

CHƯƠNG 1: KIẾN TRÚC

Nhiệm vụ: Vẽ lại các mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt

- Nhịp : 7,2m → 7,6m
- Chiều cao tầng : 3,6m → 3,4m
- Bước cột : 6,6m → 6,0m

1.1. GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH

1.1.1. TÊN CÔNG TRÌNH :

Nhà làm việc công ty than Uông Bí

1.1.2. GIỚI THIỆU CHUNG

– Hiện nay, công trình kiến trúc cao tầng đang đ- ợc xây dựng khá phổ biến ở Việt Nam với chức năng phong phú: nhà ở, nhà làm việc, văn phòng, khách sạn, ngân hàng, trung tâm th- ơng mại. Những công trình này đã giải quyết đ- ợc phần nào nhu cầu về làm việc đồng thời phản ánh sự phát triển của các đô thị ở n- ớc ta hiện nay Công trình xây dựng “Nhà làm việc công ty than Uông Bí” là một phần thực hiện mục đích này.

– Nhằm mục đích phục vụ nhu cầu làm việc và là địa điểm giao dịch của công ty than . Do đó, kiến trúc công trình không những đáp ứng đ- ợc đầy đủ các công năng sử dụng mà còn thể hiện đ- ợc sự lớn mạnh và phiến triển mạnh của công ty. Đồng thời công trình góp phần tăng thêm vẻ đẹp khu đô thị đang phát triển

– Công trình “Nhà làm việc công ty than Uông Bí” gồm 8 tầng, gồm 1 tầng trệt và 7 tầng làm việc và giao dịch.

1.1.3. ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG

– Công trình nằm ở Uông Bí tỉnh Quảng Ninh, là khu đất ch- a xây dựng nằm trong diện qui hoạch.Địa điểm công trình rất thuận lợi cho việc thi công do tiện đ- ờng giao thông,và trong vùng quy hoạch xây dựng.

1.2.CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH

1.2.1. GIẢI PHÁP MẶT BẰNG.

- Mặt bằng của công trình là 1 đơn nguyên liên khối hình chữ nhật 42,0^m x 23,46^m đối xứng qua trục giữa. Mặt bằng kiến trúc có sự thay đổi theo ph- ơng chiều dài tạo cho các phòng có các mặt tiếp xúc với thiên nhiên là nhiều nhất. Phần giữa các trục 4 – 5 có sự thay đổi mặt bằng nhằm tạo điểm nhấn kiến trúc, phá vỡ sự đơn điệu.
- Công trình gồm 1 tầng trệt+ 7 tầng làm việc.
- Tầng trệt gồm sảnh dẫn lối vào , nơi để xe, các phòng kỹ thuật và kho
- Các tầng từ tầng 1 đến tầng 7 là các phòng làm việc và giao dịch của công ty.
- Tầng mái có lớp chống nóng, chống thấm, chứa bể nước và lắp đặt một số ph- ơng tiện kỹ thuật khác.

- Để tận dụng cho không gian ở giảm diện tích hành lang thì công trình bố trí 1 hành lang giữa, 2 dãy phòng làm việc bố trí 2 bên hành lang.
- Đảm bảo giao thông theo ph-ong đứng bố trí 2 thang máy giữa nhà và 2 thang bộ bố trí cuối hành lang đảm bảo việc di chuyển ng-ời khi có hoả hoạn xảy ra.
- Tại mỗi tầng có bố trí các khoảng không gian đủ lớn làm sảnh nghỉ ngơi sau mỗi giờ làm việc. Đồng thời cũng là tiền phòng tiền sảnh giúp ng-ời sử dụng dễ dàng xác định đ-ợc các phòng làm việc.
- Mỗi tầng có phòng thu gom rác thông từ tầng trên cùng xuống tầng trệt, phòng này đặt ở giữa nhà, sau thang máy
- Mỗi phòng làm việc có diện tích 43,56m²

1.2.2 . GIẢI PHÁP MẶT ĐỨNG.

- Mặt đứng thể hiện phân kiến trúc bên ngoài của công trình, góp phần để tạo thành quần thể kiến trúc, quyết định đến nhịp điệu kiến trúc của toàn bộ khu vực kiến trúc. Mặt đứng công trình đ-ợc trang trí trang nhã , hiện đại với hệ thống cửa kính khung nhôm tại cầu thang bộ,; với các phòng làm việc có cửa sổ mở ra không gian rộng tạo cảm giác thoáng mát, làm tăng tiện nghi tạo cảm giác thoải mái cho ng-ời sử dụng. Giữa các phòng làm việc đ-ợc ngăn chia bằng t-ờng xây , trát vữa xi măng hai mặt và lăn sơn 3 n-ớc theo chỉ dẫn kỹ thuật .

-Hình thức kiến trúc công trình mạch lạc rõ ràng . Công trình bố cục chặt chẽ và qui mô phù hợp chức năng sử dụng góp phần tham gia vào kiến trúc chung của toàn khu .Mặt đứng phía tr-ớc đối xứng qua trục giữa nhà

- Chiều cao tầng 1 là 4,5 m ; các tầng từ tầng 2-8 mỗi tầng cao 3,6m.

1.3.ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ, XÃ HỘI

1.3.1 HỆ THỐNG ĐIỆN

Hệ thống điện cho toàn bộ công trình đ-ợc thiết kế và sử dụng điện trong toàn bộ công trình tuân theo các nguyên tắc sau:

- + Đ-ờng điện trong công trình đ-ợc đi ngầm trong t-ờng, có lớp bọc bảo vệ.
- + Đặt ở nơi khô ráo, với những đoạn hệ thống điện đặt gần nơi có hệ thống n-ớc phải có biện pháp cách n-ớc.
- + Tuyệt đối không đặt gần nơi có thể phát sinh hoả hoạn.
- + Dễ dàng sử dụng cũng nh- sửa chữa khi có sự cố.
- + Phù hợp với giải pháp Kiến trúc và Kết cấu để đơn giản trong thi công lắp đặt, cũng nh- đảm bảo thẩm mỹ công trình.

Hệ thống điện đ-ợc thiết kế theo dạng hình cây. Bắt đầu từ trạm điều khiển trung tâm , từ đây dẫn đến từng tầng và tiếp tục dẫn đến toàn bộ các phòng trong tầng đó. Tại tầng 1 còn có máy phát điện dự phòng để đảm bảo việc cung cấp điện liên tục cho toàn bộ khu nhà.

1.3.2. HỆ THỐNG N- ỚC

Sử dụng nguồn n-ớc từ hệ thống cung cấp n-ớc của thị xã đ-ợc chứa trong bể ngầm riêng sau đó cung cấp đến từng nơi sử dụng theo mạng l-ới đ-ợc thiết kế phù hợp với yêu cầu sử dụng cũng nh- các giải pháp Kiến trúc, Kết cấu.

Tất cả các khu vệ sinh và phòng phục vụ đều đ-ợc bố trí các ống cấp n-ớc và thoát n-ớc. Đ-ờng ống cấp n-ớc đ-ợc nối với bể n-ớc ở trên mái. Bể n-ớc ngầm dự trữ n-ớc đ-ợc đặt ở ngoài công trình, d-ới sân vui chơi nhằm đơn giản hoá việc xử lý kết cấu và thi công, dễ sửa chữa, và n-ớc đ-ợc bơm lên tầng mái. Toàn bộ hệ thống thoát n-ớc tr-ớc khi ra hệ thống thoát n-ớc thành phố phải qua trạm xử lý n-ớc thải để n-ớc thải ra đảm bảo các tiêu chuẩn của ủy ban môi tr-ờng thành phố

Hệ thống thoát n-ớc m- a có đ-ờng ống riêng đ- a thẳng ra hệ thống thoát n-ớc thành phố.

Hệ thống n-ớc cứu hỏa đ-ợc thiết kế riêng biệt gồm một trạm bơm tại tầng , một bể chứa riêng trên mái và hệ thống đ-ờng ống riêng đi toàn bộ ngôi nhà. Tại các tầng đều có các hộp chữa cháy đặt tại hai đầu hành lang, cầu thang.

1.3.3. HỆ THỐNG GIAO THÔNG NỘI BỘ

Giao thông theo ph-ong đứng có 02 thang máy đặt chính giữa nhà và 02 thang bộ dùng làm thang thoát hiểm đặt ở hai đầu hồi.

Giao thông theo ph-ong ngang : có các hành lang rộng 2,4m phục vụ giao thông nội bộ giữa các tầng, dẫn đến các phòng và dẫn đến hệ thống giao thông đứng.

. Các cầu thang , hành lang đ-ợc thiết kế đúng nguyên lý kiến trúc đảm bảo l- u thông thuận tiện cả cho sử dụng hàng ngày và khi xảy ra hoả hoạn.

1.3.4. HỆ THỐNG THÔNG GIÓ CHIẾU SÁNG

Công trình đ-ợc thông gió tự nhiên bằng các hệ thống cửa sổ, khu cầu thang và sảnh giữa đ-ợc bố trí hệ thống chiếu sáng nhân tạo.

Tất cả các hệ thống cửa đều có tác dụng thông gió cho công trình. Do công trình nhà ở nên các yêu cầu về chiếu sáng là rất quan trọng. Phải đảm bảo đủ ánh sáng cho các phòng. Chính vì vậy mà các căn hộ của công trình đều đ-ợc đ-ợc bố trí tiếp giáp với bên ngoài đảm bảo chiếu sáng tự nhiên.

1.3.5. HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

Thiết bị phát hiện báo cháy đ-ợc bố trí ở mỗi tầng và mỗi phòng, ở nơi công cộng những nơi có khả năng gây cháy cao nh- nhà bếp, nguồn điện. Mạng l-ới báo cháy có gắn đồng hồ và đèn báo cháy.

Mỗi tầng đều có bình đựng Canxi Cacbonat có vòi phun để phòng khi hoả hoạn.

Các hành lang cầu thang đảm bảo l- u l- ợng ng- ời lớn khi có hoả hoạn với 2 thang bộ bố trí 2 đầu hành lang có kích th- ớc phù hợp với tiêu chuẩn kiến trúc và thoát hiểm khi có hoả hoạn hay các sự cố khác.

Các bể chứa n- ớc trong công trình đủ cung cấp n- ớc cứu hoả trong 2 giờ.

Khi phát hiện có cháy, phòng bảo vệ và quản lý sẽ nhận đ- ợc tín hiệu và kịp thời kiểm soát khống chế hoả hoạn cho công trình.

1.3.6. ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU, THUYẾT VẤN

1. Điều kiện khí hậu

Công trình nằm ở thị xã Uông Bí tỉnh Quảng Ninh, nhiệt độ bình quân trong năm là 22⁰C, chênh lệch nhiệt độ giữa tháng cao nhất (tháng 4) và tháng thấp nhất (tháng 12) là 12⁰C.

Thời tiết chia làm hai mùa rõ rệt : Mùa nóng (từ tháng 4 đến tháng 11), mùa lạnh (từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau).

Độ ẩm trung bình 81%

Hai hướng gió chủ yếu là gió Tây-Tây Nam và Bắc - Đông Bắc, tháng có sức gió mạnh nhất là tháng 8, tháng có sức gió yếu nhất là tháng 11, tốc độ gió lớn nhất là 28m/s.

Thành phố có 3 con sông chính chảy qua là sông Tiên Yên, sông Sinh và sông Uông

1. Điều kiện địa chất thủy văn, địa chất công trình

a. Điều kiện địa chất thủy văn:

- Thị xã có nhiều sông, suối nh- ng phân nhiều là các sông, suối nhỏ. Diện tích l- u vực thông th- ờng không quá 300km².
- Tất cả các sông đều ngắn, độ dốc lớn. L- u l- ợng và l- u tốc rất khác biệt giữa các mùa.
- N- ớc ngập mặn xâm nhập vào vùng cửa sông khá xa, lớp thực vật che phủ chiếm tỷ lệ thấp ở các l- u vực nên th- ờng hay bị xói lở, bào mòn.
- Biển có chế độ thủy triều là nhật triều điển hình, biên độ thủy triều đến 3-4m.

b. Điều kiện địa chất công trình:

- Báo cáo khảo sát địa chất công trình cho biết đất nền tại khu vực xây dựng gồm các lớp nh- sau:
 - + Lớp 1: cát pha dẻo gần nhão khá yếu.
 - + Lớp 2: cát bột chặt vừa, dày 6,3 m.
 - + Lớp 3: là lớp cát chặt vừa tính chất xây dựng tốt và có chiều dày 6,5 m.
 - + Lớp 4: lớp sỏi chặt, tốt nhưng ở dưới sâu.
 - + Nước ngầm không xuất hiện trong phạm vi khảo sát
- Địa chất công trình thuộc loại đất yếu, nên phải chú ý khi lựa chọn ph- ơng án thiết kế móng (chi tiết xem báo cáo địa chất công trình).

1.3.7. ĐIỀU KIỆN XÃ HỘI, KỸ THUẬT KHU VỰC XÂY DỰNG

1. Điều kiện xã hội

- Thành phố Uông Bí có số dân 157.779 ng- ời (1/4/1999), hầu hết là ng- ời Kinh (95,2%), còn lại là ng- ời Sán Dìu, Tày, Hoa, Nùng, Sán chay ... sống xen kẽ rải rác khó phân biệt. Ng- ời Uông Bí phần lớn là công nhân ngành than. Dân số Uông Bí luôn có một tỷ lệ không bình th- ờng là nam đông hơn nữ (59% và 41%).

2. Điều kiện kỹ thuật

- Trên địa bàn thị xã, nhiều công trình hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng xã hội đã đ- ợc đầu t- , đặc biệt là các công trình chính trang đô thị đ- ợc thị xã quan tâm đã làm thay đổi bộ mặt đô thị và góp phần phát triển kinh tế xã hội của thị xã.

- Đ-ờng giao thông từ trung tâm thị xã đến thành phố Uông Bí, thành phố Hải Phòng và các huyện thị trong tỉnh đều rất thuận tiện. Ngoài ra giao thông đ-ờng thủy cũng rất phát triển và thuận tiện là điều kiện tốt thúc đẩy phát triển kinh tế của thị xã.
- Điều kiện thông tin liên lạc tốt.
- Mặt bằng xây dựng công trình rất thuận lợi do tiện đ-ờng giao thông và công trình nằm trong vùng quy hoạch xây dựng.
- Nguồn điện phục vụ thi công xây dựng công trình và cung cấp điện cho công trình khi công trình đ-a vào sử dụng đ-ợc lấy từ l-ới điện 0,4 KV của khu đô thị.
- Nguồn cung cấp vật liệu cho công trình rất phong phú và thuận tiện, cát, đá, sỏi có thể khai thác từ các sông suối trong khu vực, xi măng có thể lấy từ nhà máy xi măng Cẩm Phả, nhà máy xi măng Hải Phòng...
- Nhân lực và lao động trong khu vực xây dựng rất dồi dào.

CH- ƠNG 2: LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

Nhiệm vụ:

- Thiết kế sàn tầng 3, khung trục 3, móng trục 3 , cầu thang bộ trục 7-8

2.1.CƠ SỞ TÍNH TOÁN

a. Các tài liệu sử dụng trong tính toán

1. Tuyển tập tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam.
2. TCXDVN 356-2005 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.
3. TCVN 2737-1995 Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.

b. Tài liệu tham khảo

- 1 Giáo trình giảng dạy ch- ơng trình SAP2000.
- 2 Kết cấu bê tông cốt thép (phần kết cấu nhà cửa) – Gs Ts Ngô Thế Phong, Pts Lý Trần C- ờng, Pts Trịnh Kim Đạm, Pts Nguyễn Lê Ninh.

2.2.LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

A. Vật liệu dùng trong tính toán

1 Bê tông:

_ Theo tiêu chuẩn TCXDVN 356-2005.

Bê tông được sử dụng là bê tông mác 250# tương ứng bê tông B20

a, cường độ tiêu chuẩn

- + Cường độ chịu nén : $R_b = 15 \text{ MPa}$
- + Cường độ chịu kéo : $R_{bt} = 1,4 \text{ MPa}$

b, cường độ tính toán.

- + Cường độ chịu nén : $R_b = 11,5 \text{ MPa}$
- + Cường độ kéo dọc trục : $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$

_ Môđun đàn hồi của bê tông:

Đ- ược xác định theo điều kiện bê tông nặng, khô cứng trong điều kiện tự nhiên.

Với mác B20 thì $E_b = 27 \times 10^3 \text{ MPa}$

2/ Thép:

Thép làm cốt thép cho cấu kiện bê tông cốt thép dùng loại thép thông th- ờng theo tiêu chuẩn TCXDVN 356-2005

C- ường độ của cốt thép cho trong bảng sau:

Chủng loại Cốt thép	C- ường độ tiêu chuẩn (MPa)	C- ường độ tính toán (MPa)
AI	235	225
AII	295	280

Môđun đàn hồi của cốt thép: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ MPa}$

B. Giải pháp :

Khái quát chung

Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình(hệ chịu lực chính, sàn) có vai trò quan trọng tạo tiền đề cơ bản để ng- ời thiết kế có đ- ược định h- ớng thiết lập mô hình, hệ kết cấu chịu lực cho công trình đảm bảo yêu cầu về độ bền, độ ổn định phù hợp với yêu cầu kiến trúc, thuận tiện trong sử dụng và đem lại hiệu quả kinh tế.

Trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng việc chọn giải pháp kết cấu có liên quan đến vấn đề bố trí mặt bằng, hình thể khối đứng, độ cao tầng, thiết bị điện, đ- ờng ống, yêu cầu thiết bị thi công, tiến độ thi công, đặc biệt là giá thành công trình và sự làm việc hiệu quả của kết cấu mà ta chọn.

I. các dạng kết cấu khung.

I.1. Các dạng kết cấu khung

Đối với nhà nhiều tầng có thể sử dụng các dạng sơ đồ chịu lực:

- + Hệ t- ờng chịu lực
- + Hệ khung chịu lực
- + Hệ lõi
- + Hệ kết cấu khung vách kết hợp
- + Hệ khung lõi kết hợp
- + Hệ khung, vách lõi kết hợp

a) Hệ t- ờng chịu lực

Trong hệ kết cấu này thì các cấu kiện chịu tải trọng đứng và ngang của nhà là các t- ờng phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm t- ờng thông qua các bản sàn đ- ợc xem là cứng tuyệt đối. Trong mặt phẳng của chúng các vách cứng (chính là tấm t- ờng) làm việc nh- thanh công xôn có chiều cao tiết diện lớn. Với hệ kết cấu này thì khoảng không bên trong công trình còn phải phân chia thích hợp đảm bảo yêu cầu về kết cấu, thiếu độ linh hoạt về không gian kiến trúc.

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

b) Hệ khung chịu lực

Hệ khung gồm các cột và các dầm liên kết cứng tại các nút tạo thành hệ khung không gian của nhà. Hệ kết cấu này tạo ra đ- ợc không gian kiến trúc khá linh hoạt. Kết cấu khung đ- ợc tạo nên bởi cột và dầm liên kết với nhau bằng mắt cứng hoặc khớp, chúng cùng với sàn và mái tạo nên một kết cấu không gian có độ cứng.

c) Hệ lõi chịu lực

Lõi chịu lực có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở có tác dụng nhận toàn bộ tải trọng tác động lên công trình và truyền xuống đất. Hệ lõi chịu lực có hiệu quả với công trình có độ cao t- ờng đối lớn, do có độ cứng chống xoắn và chống cắt lớn, tuy nhiên nó phải kết hợp đ- ợc với giải pháp kiến trúc.

So sánh với đặc điểm kiến trúc của công trình này ta thấy sử dụng hệ lõi là không phù hợp

d) Hệ kết cấu hỗn hợp khung- vách-lõi chịu lực

Đây là sự kết hợp của 3 hệ kết cấu đầu tiên. Vì vậy nó phát huy đ- ợc - u điểm của cả 2 giải pháp đồng thời khắc phục đ- ợc nh- ợc điểm của mỗi giải pháp.

Tuỳ theo cách làm việc của khung mà khi thiết kế ng- ời ta chia ra làm 2 dạng sơ đồ tính: Sơ đồ giằng và sơ đồ khung giằng.

** Sơ đồ giằng.*

Sơ đồ này tính toán khi khung chỉ chịu phần tải trọng thẳng đứng t- ờng ứng với diện tích truyền tải đến nó còn tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng do các kết cấu chịu tải cơ bản khác nh- lõi, t- ờng chịu lực. Trong sơ đồ này thì tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp hoặc các cột chỉ chịu nén.

** Sơ đồ khung - giằng.*

Hệ kết cấu khung - giằng đ-ợc tạo ra bằng sự kết hợp giữa khung và vách cứng. Hai hệ thống khung và vách đ-ợc lên kết qua hệ kết cấu sàn. Khung cũng tham gia chịu tải trọng đứng và ngang cùng với lõi và vách. Hệ thống vách cứng đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu thiết kế để chịu tải trọng thẳng đứng. Sự phân rõ chức năng này tạo điều kiện để tối - u hoá các cấu kiện, giảm bớt kích th-ớc cột và dầm, đáp ứng đ-ợc yêu cầu kiến trúc.

Sơ đồ này khung có liên kết cứng tại các nút (khung cứng).

*** Kết luận:**

Qua phân tích - u nh-ợc điểm của các hệ kết cấu, đối chiếu với đặc điểm kiến trúc của công trình: ta chọn ph-ơng án kết cấu khung chịu lực làm kết cấu chịu lực chính của công trình

I..2. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu sàn:

Để chọn giải pháp kết cấu sàn ta so sánh 2 tr-ờng hợp sau:

a) Kết cấu sàn không dầm (sàn nầm)

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

b) Kết cấu sàn dầm

Là giải pháp kết cấu đ-ợc sử dụng phổ biến cho các công trình nhà cao tầng. Khi dùng kết cấu sàn dầm độ cứng ngang của công trình sẽ tăng do đó chuyển vị ngang sẽ giảm. Khối l-ợng bê tông ít hơn dẫn đến khối l-ợng tham gia dao động giảm. Chiều cao dầm sẽ chiếm nhiều không gian phòng ảnh h-ởng nhiều đến thiết kế kiến trúc, làm tăng chiều cao tầng. Tuy nhiên ph-ơng án này phù hợp với công trình vì bên d-ới các dầm là t-ờng ngăn , chiều cao thiết kế kiến trúc là tới 3,2m nên không ảnh h-ởng nhiều.

Kết luận: Lựa chọn ph-ơng án sàn s-ờn toàn khối.

I.3 sơ bộ chọn kích th-ớc tiết diện

1. Chọn chiều dày sàn

Chiều dày bản chọn sơ bộ theo công thức:

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

Trong đó : l là cạnh ngắn của ô bản.

Xét ô bản lớn nhất có l = 380 cm; chọn D = 1,2 với hoạt tải 300kg/m²

Với bản kê bốn cạnh chọn m = 40 - 45, ta chọn m = 42 ta có chiều dày sơ bộ của

bản sàn:
$$h_b = \frac{D * l}{m} = \frac{1,2 * 360}{42} = 10,3 \text{ cm}$$

Chọn thống nhất h_b = 12 cm cho toàn bộ các mặt sàn.

2. Chọn tiết diện dầm

* Chăn dCm ngang:

- Nhịp của dầm chính l_d = 760 cm

- Chọn sơ bộ
$$h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) l = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) 760 = (63 \div 95) \text{ cm};$$

Chọn h_{dc} = 65 cm, b_{dc} = 30 cm

- Nhịp của dầm chính $l_d = 240$ cm
- Chọn $h_{dc} = 65$ cm, $b_{dc} = 30$ cm
- * Chọn dầm dọc:
- Nhịp của dầm $l_d = 600$ cm
- Chọn sơ bộ $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) l = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) 600 = (50 \div 75) \text{cm}$;
- Chọn $h_d = 65$ cm, $b_d = 30$ cm
- * Các dầm sàn chọn 300x650
- * Các dầm phụ chọn 300x600
- * Dầm thang chọn kích thước 220x350.

3. Chọn kích thước t-ờng

* T-ờng bao

Đ-ợc xây chung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên t-ờng dày 22 cm xây bằng gạch đặc M75. T-ờng có hai lớp trát dày 2 x 1.5 cm

Chiều cao của t-ờng xây : $H_{t-ờng} = H_t - h_d = 3,4 - 0,65 = 2,75$ m

* T-ờng ngăn

Dùng ngăn chia không gian trong mỗi tầng, song tùy theo việc ngăn giữa các căn hộ hay ngăn trong 1 căn hộ mà có thể là t-ờng 22 cm hoặc 11 cm. T-ờng có hai lớp trát dày 2 x 1.5 cm

Chiều cao t-ờng ngăn : $H_{t-ờng} = H_{tầng} - h_d = 3,4 - 0,65 = 2,75$ m

2.3. TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG

I/ TẢI TRỌNG ĐÚNG:

I.1. Tính tải:

a) Tính tải sàn tầng điển hình:

* Trọng lượng bản thân sàn :

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

n: hệ số v-ợt tải xác định theo tiêu chuẩn 2737-1995

h: chiều dày sàn

γ : trọng lượng riêng của vật liệu sàn

Bảng 3.1: Tải nh tải sàn

Cấu tạo các lớp	Chiều dày (m)	γ (daN/m ³)	Hệ số v-ợt tải	Tải trọng (daN/m ²)
Gạch lát	0.01	2000	1.3	26
Vữa lót	0.02	2000	1.3	52
Bản BTCT	0.12	2500	1.1	330
Vữa trát trần	0.015	2000	1.3	39
Trần thạch cao	0.015	1500	1.3	29
Tổng				Σ 476

Bảng 3.2: Tải nh tải sàn (sàn phùng vệ sinh)

STT	Cột lớp sàn	Chiều dày	TLR	Hệ số	TT tính toán
		(m)	(daN/m ³)	vượt tải	(daN/m ²)

1	Gạch lót chống trơn	0.01	2000	1.1	22
2	Vữa xm lót nền	0.02	2000	1.3	52
3	Sàn btct	0.12	2500	1.1	330
4	Lớp chống thấm	0.015	2000	1.3	39
5	Vữa trát trần	0.015	2000	1.3	39
6	Trần thạch cao	0.015	1500	1.3	29
Tổng tải nh tải					511

b) *Tính tải mái:*

* Trọng lượng bản thân mái:

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

n: hệ số v-ợt tải xác định theo tiêu chuẩn 2737-95

h: chiều dày sàn

γ : trọng lượng riêng của các lớp vật liệu trên mái

BẢNG TÍNH TÍNH TẢI SÀN MÁI

Cấu tạo các lớp	Chiều dày (m)	γ (daN/m ³)	Hệ số v-ợt tải	Tải trọng (daN/m ²)
2 Gạch lá nem	0.02x2	1500	1.3	78
Vữa lót	0.02	2000	1.3	52
Gạch chống nóng	0.2	1500	1.3	390
Bê tông chống thấm	0.04	2000	1.3	104
Bản BTCT	0.12	2500	1.1	330
Vữa trát trần	0.015	2000	1.3	39
Trần thạch cao	0.015	1500	1.3	29
Tổng				Σ 1022

c) *Tính tải t-ờng:*

* Trọng lượng bản thân t-ờng 220:

BẢNG TÍNH TÍNH TẢI TỜNG 220 CAO 2,75M

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	Cao (m)	γ (daN/m ³)	n	G (daN/m)	
1	T-ờng gạch	0,220	2.75	1800	1.3	1415,7	
2	Vữa trát 2 bên	2 x 0.015	2.75	1800	1.3	193,05	
3	Σ						1608,8

Tương tự có : trọng lượng bản thân tường 220 cao 2,45m và 3,85m lần lượt là : 1375daN/m và 2252daN/m

* Trọng lượng bản thân t-ờng 110:

BẢNG TÍNH TÍNH TẢI TỜNG 110

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	Cao (m)	γ (daN/m ³)	n	G (daN/m ³)	
1	T-ờng gạch	0.110	2.75	1800	1.3	707,85	
2	Vữa trát 2 bên	2 x 0.015	2.75	1800	1.3	193,05	
3	Σ						900,9

* Kể đến lỗ cửa tải trọng t-ờng 220 và t-ờng 110 nhân với hệ số 0,7:

-T-ờng 220 : 1608,8 x 0.7 = 1126,16 daN/m

-T-ờng 110: 900,9 x 0.7 = 630,63 daN/m

-T-ờng mái 220 : 0.22x1,5x1800x1,1 = 653,4daN/m

d) Trọng l-ợng bản thân dầm

Trọng l-ợng bản thân dầm dọc:

$$g_d = n.h.b.\gamma \text{ (daN/m)}$$

$$\text{Dầm } 650 \times 300: g_d = 1,1.(0,65-0,12).0,3.2500=437,3 \text{ (daN/m)}$$

Trọng l-ợng bản thân dầm phụ:

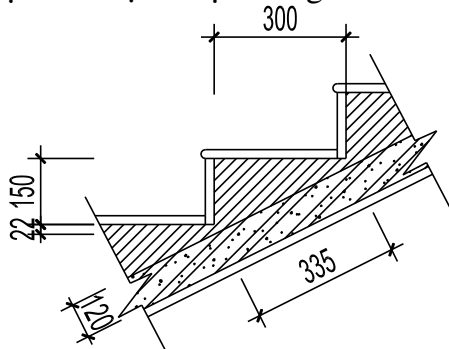
$$g_d = n.h.b.\gamma \text{ (daN/m)}$$

$$\text{Dầm } 650 \times 300: g_d = 1,1.(0,6-0,12).0,3.2500=396 \text{ (daN/m)}$$

e) Tính tải cầu thang:

Sơ bộ chọn bề dày bản thang 12 cm, dựa vào chiều cao tầng H=3,4m và chiều dài L=3.8m về thang ta chọn chiều cao bậc thang là h=150mm, rộng bậc thang b=300

-Diện tích dọc 1 bậc thang



-Chiều dày qui đổi của bậc gạch.

$$h = \frac{S}{0.335} = \frac{0.0291}{0.335} = 0.087(m)$$

-Tải trọng phân bố đều theo chiều dài bản.

$$q_{tt} = \gamma x h = 1800 \times 0.087 = 160(\text{daN/m})$$

Hình vẽ: Cấu tạo bản thang

BẢNG TÍNH TẢI CẦU THANG

Cấu tạo các lớp	Tải trọng tc daN/m ² .	n	Tải trọng tính toán daN/m ² .
Lát đá Granit	20	1.3	26
Vữa xi măng M75	40	1.3	52
Bậc gạch	160	1.3	208
Bản BTCT dày 100mm	300	1.1	330
Vữa trát trần 15 mm	27	1.3	35
Tổng tính tải thang			651(daN/m ²)

BẢNG TÍNH TẢI CHIẾU NGHI

Cấu tạo các lớp	Tải trọng tc daN/m ² .	n	Tải trọng tính toán
-----------------	-----------------------------------	---	---------------------

			daN/m ² .
Lát đá Granit	20	1.3	25
Vữa xi măng M75	40	1.3	52
Bản BTCT dày 100mm	300	1.1	330
Vữa trát trần 15 mm	27	1.3	35
Tổng tĩnh tải chiếu nghỉ			440(daN/m ²)

I.2. Hoạt tải sàn

Tải trọng hoạt tải ng-ời phân bố trên sàn các tầng đ-ợc lấy theo bảng mẫu của tiêu chuẩn TCVN: 2737-1995

BẢNG TÍNH HOẠT TẢI NG- ỒI

Stt	Loại phòng	Tải trọng tiêu chuẩn (daN/m ²)	n	Tải tính toán (daN/m ²)
1	Phòng khách	200	1.3	260
2	Hành lang	300	1.2	360
3	Cầu thang	300	1.2	360
4	Mái BTCT	75	1.3	97.5

I.3. Chọn tiết diện cột

Sơ bộ lựa chọn theo công thức : $A = (1,2 \div 1,5) \frac{N}{R_b}$

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

N : lực dọc lớn nhất có thể xuất hiện trong cột

Tính gần đúng $N = \text{số tầng} \times \text{diện chịu tải} \times (\text{tĩnh tải sàn} + \text{hoạt tải})$

Dự kiến cột thay đổi tiết diện 2 lần tầng 1-3, tầng 4-8:

Cột từ tầng 1- 3 trục: (B) và (C)

$$N = 8.6.5.(476 + 360) = 200640 \text{ daN}$$

$$A = 1,4 \cdot \frac{200640}{115} = 2443 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{Sơ bộ chọn cột } 40 \times 65 \text{ cm}$$

Cột từ tầng 4-8 trục: (B) và (C)

$$N = 5.6.5.(476 + 360) = 125400 \text{ daN}$$

$$A = 1,4 \cdot \frac{125400}{115} = 1527 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{Sơ bộ chọn cột } 35 \times 55 \text{ cm}$$

Cột từ tầng 1-3 trục: (A) và (D)

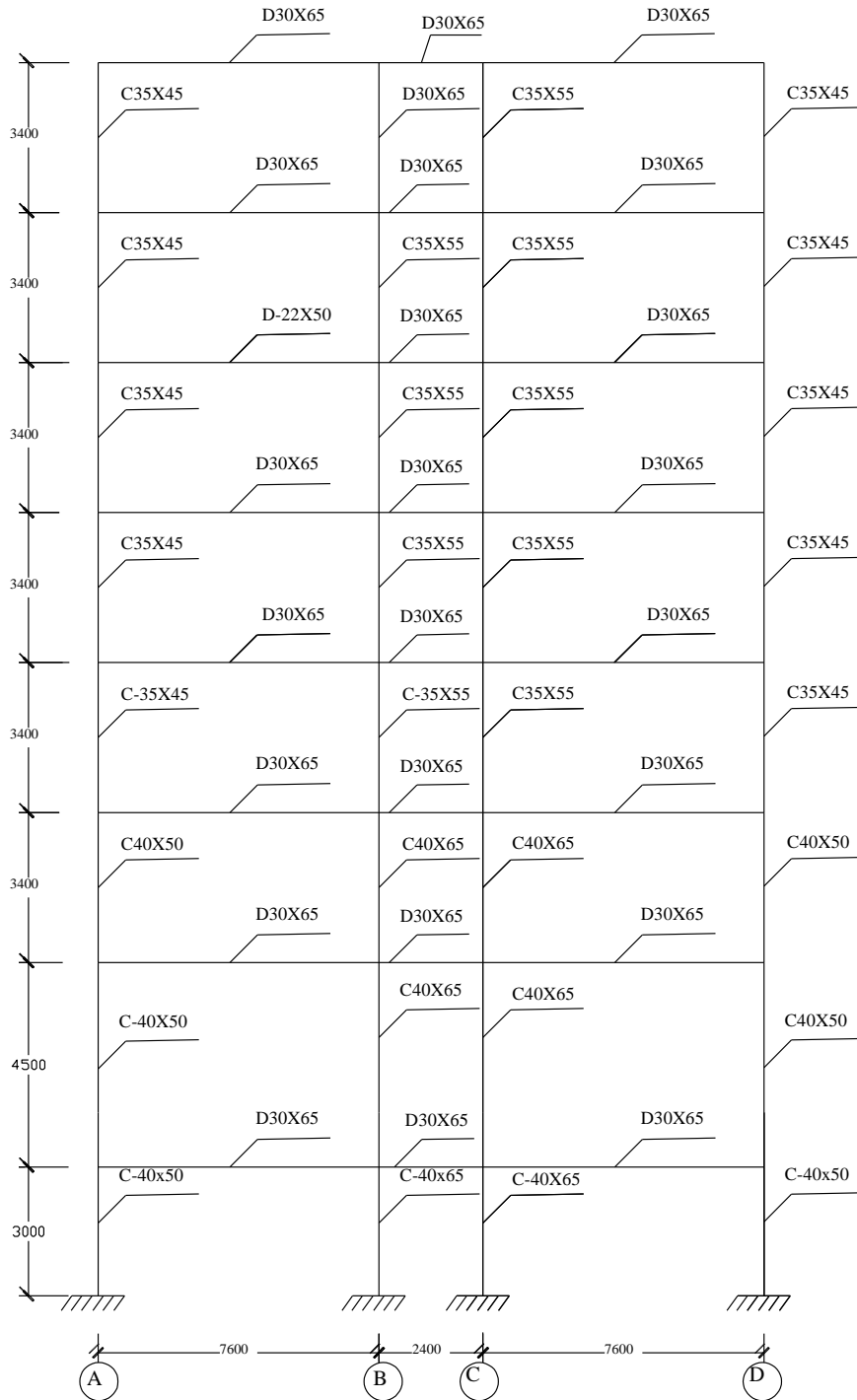
$$N = 8.6.3,8.(476 + 360) = 152486,4 \text{ daN}$$

$$A = 1,4 \cdot \frac{152486,4}{115} = 1856 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{Sơ bộ chọn cột } 40 \times 50 \text{ cm}$$

Cột từ tầng 4-8 trục: (A) và (D)

$$N = 5.6.3,8.(476 + 360) = 95304 \text{ daN}$$

$$A = 1,4 \cdot \frac{95304}{115} = 1160 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{Sơ bộ chọn cột } 35 \times 45 \text{ cm}$$



SƠ ĐỒ KẾT CẤU KHUNG NGANG

II/ TẢI TRỌNG NGANG:

II.1. Tải trọng gió:

Tải trọng gió được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN.2737-95. Vì công trình có chiều cao lớn ($H < 40,0m$), do đó công trình chỉ cần tính toán với gió tĩnh

II.1.1. Thành phần gió tĩnh

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

$$W_{it} = n \cdot W_o \cdot k \cdot c$$

áp lực gió tác dụng lên khung đ- ọc qui về lực phân bố đều trên khung

$$W = B.W_{tt}$$

Trong đó : $B = \frac{(B1+B2)}{2}$ Với B1, B2 là chiều dài b- ớc gian mỗi bên khung tính toán

$$B1=B2=6.0m \Rightarrow B = 6.0m$$

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

- W_0 : Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn lấy theo bản đồ phân vùng áp lực gió

Theo TCVN 2737-95, khu vực Uông Bí thuộc vùng III-B có $W_0 = 125 \text{ daN/m}^2$.

- k: Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình, hệ số k tra theo bảng 5 TCVN 2737-95. Địa hình dạng B.

- c: Hệ số khí động, lấy theo chỉ dẫn bảng 6 TCVN 2737-95, phụ thuộc vào hình khối công trình và hình dạng bề mặt đón gió. Với công trình có hình khối chữ nhật, bề mặt công trình vuông góc với hướng gió thì hệ số khí động đối với mặt đón gió là $c = +0.8$ với mặt hút gió là $c = +0.6$.

Bảng 2.9: Giá trị tải trọng mặt đón gió

Tầng	Chiều cao (m)	k	B (m)	W_0 (daN/m ²)	Hệ số vượt tải	c	c'	W_d (daN/m)	W_h (daN/m)
1	3	0,8	6	125	1,2	0,8	0,6	576	432
2	7,5	0,94	6	125	1,2	0,8	0,6	676,8	507,6
3	10,9	1,014	6	125	1,2	0,8	0,6	730,08	547,56
4	14,3	1,069	6	125	1,2	0,8	0,6	769,68	577,26
5	17,7	1,107	6	125	1,2	0,8	0,6	797,04	597,803
6	21,1	1,14	6	125	1,2	0,8	0,6	820,8	615,6
7	24,5	1,17	6	125	1,2	0,8	0,6	842,4	631,8
8	27,9	1,201	6	125	1,2	0,8	0,6	864,72	648,54

2.áp lực gió tập trung lên nút khung

Tải trọng gió tác dụng vào t- ờng chắn mái đ- ọc qui về lực tập trung tác dụng lên nút trên cùng của khung

Độ cao của đỉnh t- ờng chắn mái $h=29,4m$ ta có $k = 1.215$

Ta có :

$$P_d = 0,8.125.1,215.1,2.6.1,5 = 1312,2 \text{ daN}$$

$$P_h = 0,6.125.1,215.1,2.6.1,5 = 984,15 \text{ daN}$$

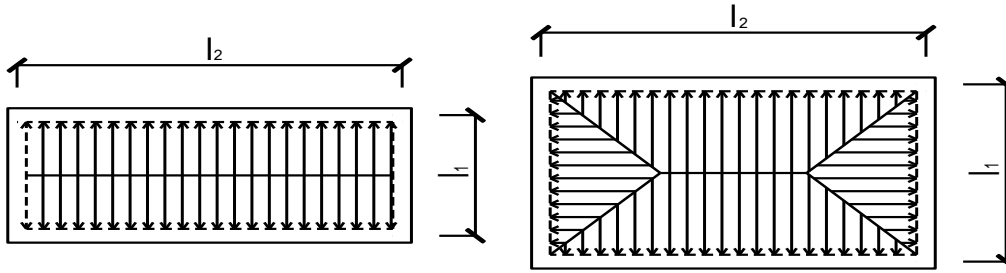
III. .Chất tải lờn khung 3.

III.1. Quy định tải trọng.

Từ sàn quy về dầm đ- ọc xác định nh- sau:

Với q là tải trọng phân bố, P là tải trọng tập trung.

Theo sơ đồ phân tải ta xác định đ- ọc tải trọng truyền vào khung



- ♦ Trong tr- ờng hợp $\frac{l_2}{l_1} \geq 2$: tải trọng truyền tải hình chữ nhật về dầm dọc theo l_2

$$q_{dam} = q_{san} \cdot \frac{l_1}{2}$$

- ♦ Trong tr- ờng hợp $\frac{l_2}{l_1} < 2$: tải trọng sàn đ- ợc quy đổi về cả 4 dầm theo dạng hình thang và hình tam giác nh- hình vẽ trên:

Quy đổi tải trọng hình thang:

$$k = 1 - 2 \cdot \beta^2 + \beta^3 \cdot q_s \cdot l_1 \quad \text{với} \quad \beta = \frac{l_1}{2 \cdot l_2}$$

$$\text{Quy đổi tải trọng hình tam giác: } k = \frac{5}{8}$$

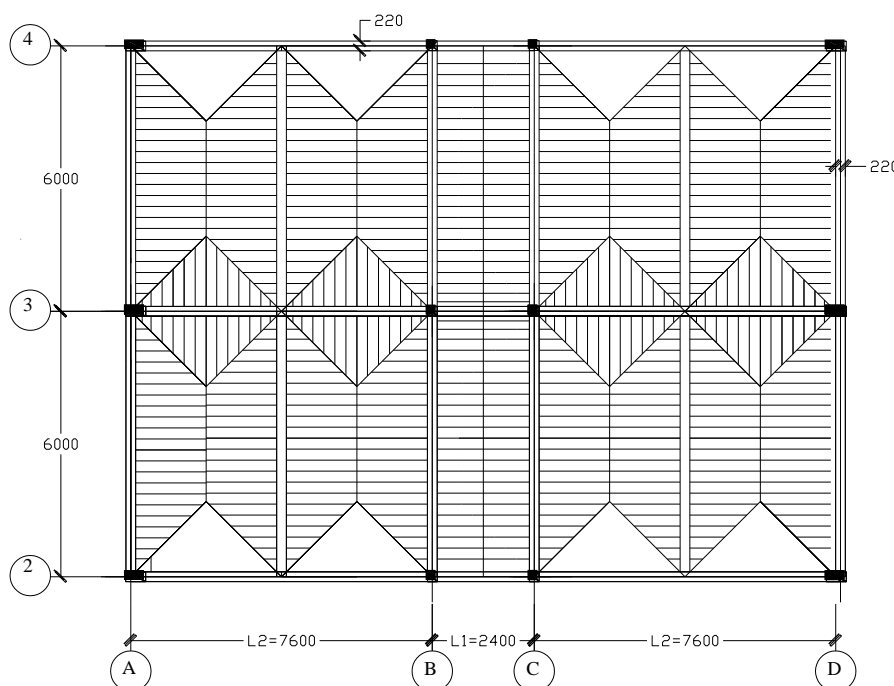
Với ô sàn kích th- ớc 3,8 x 6 (m)

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

$$k = \frac{5}{8} = 0,625$$

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình thang. Để quy đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta có

$$\beta = 3,8 / (2 \cdot 6) = 0,317 \Rightarrow k = 0,767$$



Hình vẽ: Sơ đồ tải trọng tác dụng lên khung trục 3

1, Tải trọng các tổng 3,4,5,6,7,8.

+) *Tỉnh tải*

- Quy về tải trọng tập trung:

. Tại nột trục a,d: Do dầm ngang: $Q_{dn} = 437,3 \cdot 7,6 = 3323,5 \text{ daN}$

Do sàn: $Q_{san} = 476 \cdot \frac{3,8}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 = 5426 \text{ daN}$

Do tường: $Q_{tuong} = 1608,8 \cdot 3,8 = 6113 \text{ daN}$

Do dầm phụ: $Q_{dp} = 396 \cdot 7,6 / 2 = 1505 \text{ daN}$

→ tổng = 16367,5 daN

. Tại nột trục b,c:

Do dầm ngang: $Q_{dn} = 437,3 \cdot 7,6 = 3323,5 \text{ daN}$

Do sàn: $Q_{san} = 476 \cdot \frac{3,8}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 + 476 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 = 8854 \text{ daN}$

Do tường: $Q_{tuong} = 1608,8 \cdot 3,8 = 6113 \text{ daN}$

Do dầm phụ: $Q_{dp} = 396 \cdot 7,6 / 2 = 1505 \text{ daN}$

→ tổng = 19795,5 da N

. Tại giữa nhị p cd, ab: Do dầm phụ: $q_{dp} = (396 + 3,8 \cdot 476 \cdot 0,767) / 7,6 = 13553 \text{ daN}$

- Quy về tải trọng phân bố đều:

. Nhị p ab, cd: Do dầm chính: $q_{dc} = 437,3 \text{ daN/m}$

Do sàn dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất :

$q_s = 476 \cdot 3,8 = 1809 \text{ daN/m}$

→ đui ra phân bố đều với $k = 0,625$, $q_s = 1809 \cdot 0,625 = 1131 \text{ daN/m}$

→ tổng = 1568 daN/m

. Nhị p bc : Do dầm chính: $q_{dc} = 437,3 \text{ daN/m}$

+) *Hoạt tải*

- Quy về tải trọng tập trung:

. Tại nột trục a,d: $Q_{ht} = 260 \cdot \frac{3,8}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 = 2964 \text{ daN}$

. Tại nột trục b,c : $Q_{ht} = 260 \cdot \frac{3,8}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 + 360 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 = 5556 \text{ daN}$

. Tại giữa nhị p ab, cd: do dầm phụ : $(3,8 \cdot 260 \cdot 0,767) \cdot 7,6 = 5759 \text{ daN}$

- Quy về tải trọng phân bố đều:

. Nhị p ab,cd dưới dạng hình tam giác : $q_{ht} = 260 \cdot \frac{3,8}{2} \cdot 2 = 988 \text{ daN}$

=> Đui ra phân bố đều với $k = 0,625$, $q_{ht} = 988 \cdot 0,625 = 618 \text{ daN}$

2. Tải trọng tổng 2

+) *Tỉnh tải*

- Quy về tải trọng tập trung:

. Tại nột trục a,d:

Do dầm ngang: $Q_{dn} = 437,3 \cdot 7,6 = 3323,5 \text{ daN}$

Do sàn: $Q_{san} = 476 \cdot \frac{3,8}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 = 5426 \text{ daN}$

Do tường: $Q_{tuong} = 2252 \cdot 3,8 = 8857,6 \text{ daN}$

Do dầm phụ: $Q_{dp} = 396 \cdot 7,6 / 2 = 1505 \text{ daN}$

→ tổng = 18121 daN

. Tại nýt trực b,c:

$$\text{Do dầm ngang: } Q_{dn} = 437,3 \cdot 7,6 = 3323,5 \text{ daN}$$

$$\text{Do sàn: } Q_{san} = 476 \cdot \frac{3,8}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 + 476 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 = 8854 \text{ daN}$$

$$\text{Do tường: } Q_{tuong} = 2252 \cdot 3,8 = 8857,6 \text{ daN}$$

$$\text{Do dầm phụ: } Q_{dp} = 396 \cdot 7,6 / 2 = 1505 \text{ daN}$$

$$\rightarrow \text{tổng} = 22540 \text{ daN}$$

. Tại giữa nhp cd, ab: Do dầm phụ: $q_{dp} = (396 + 3,8 \cdot 476 \cdot 0,767) \cdot 7,6 = 13553 \text{ daN}$

- Quy về tải trọng phõn bố đều:

. Nhịp p ab, cd:

$$\text{Cỏ: } q_{ab} = 1568 \text{ daN/m}$$

. Nhịp bc :

$$\text{Cỏ: } q_{bc} = q_{dam\ chnh} = 437,3 \text{ daN/m}$$

+) Hoạt tải:

- Quy về tải trọng tập trung:

$$\text{. Tại nýt trực a,d: } Q_{ht} = 260 \cdot \frac{3,8}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 = 2964 \text{ daN}$$

$$\text{. Tại nýt trực b,c : } Q_{ht} = 260 \cdot \frac{3,8}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 + 360 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 = 5556 \text{ daN}$$

. Tại giữa nhịp ab, cd: do dầm phụ : $(3,8 \cdot 260 \cdot 0,767) \cdot 7,6 = 5759 \text{ daN}$

- Quy về tải trọng phõn bố đều:

$$q_{ht} = 988 \cdot 0,625 = 618 \text{ daN}$$

3. Tầng mõi:

+) Tĩnh tải:

- Tải tộp trung:

. Tại nýt trực a,d:

$$\text{Do dầm ngang: } Q_{dn} = 437,3 \cdot 7,6 = 3323,5 \text{ daN}$$

$$\text{Do sàn: } Q_{sm} = 1102 \cdot \frac{3,8}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 = 11651 \text{ daN}$$

$$\text{Do tường 110: } Q_{tuong} = 630,63 \cdot 3,8 = 2396 \text{ daN}$$

$$\text{Do dầm phụ: } Q_{dp} = 396 \cdot 7,6 / 2 = 1505 \text{ daN}$$

$$\Rightarrow \text{tổng} = 18876 \text{ daN}$$

. Tại nýt trực b,c : Do dầm ngang: $Q_{dn} = 437,3 \cdot 7,6 = 3323,5 \text{ daN}$

$$\text{Do sàn: } Q_{sm} = 1022 \cdot \frac{3,8}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 + 1022 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 = 23302 \text{ daN}$$

$$\text{Do tường 110: } Q_{tuong} = 630,63 \cdot 3,8 = 2396 \text{ daN}$$

$$\text{Do dầm phụ: } Q_{dp} = 396 \cdot 7,6 / 2 = 1505 \text{ daN}$$

$$\Rightarrow \text{tổng} = 30527 \text{ daN}$$

. Tại giữa nhp cd, ab: Do dầm phụ: $q_{dp} = (396 + 3,8 \cdot 476 \cdot 0,767) \cdot 7,6 = 13553 \text{ daN}$

- Quy về tải trọng phõn bố đều:

. Nhịp p ab, cd:

$$\text{Do dầm chõnh: } q_{dc} = 437,3 \text{ daN/m}$$

Do sàn dưới dạng hình tam giác với tung đụ lớn nhất :

$$q_{sm} = 1022 \cdot 3,8 = 3884 \text{ daN/m}$$

→ đụi ra phõn bủ đều với $k = 0,625$, $q_{sm} = 3884 \cdot 0,625 = 2428 \text{ daN/m}$

→ tổng = 2865 daN/m

. Nhịp bc : Do dầm chính: $q_{dc} = 437,3 \text{ daN/m}$

+) hoạt tải:

- Tải tập trung:

. Tại nỳt trực a,d: $Q_{htm} = 97,5 \cdot \frac{3,8}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 = 1112 \text{ daN}$

. Tại nỳt trực b,c: $Q_{htm} = 97,5 \cdot \frac{3,8}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 + 97,5 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot \frac{6}{2} \cdot 2 = 1814 \text{ daN}$

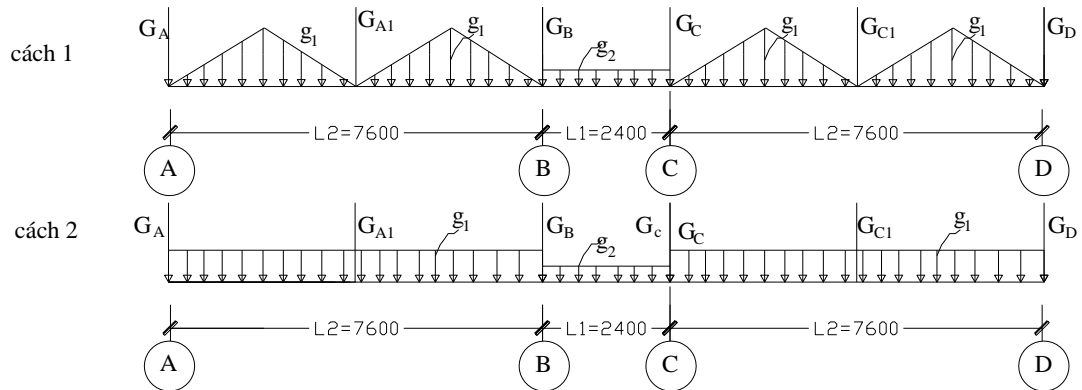
. Tại giữa nhịp ab, cd: do dòm phụ : $(3,8 \cdot 260 \cdot 0,767) \cdot 7,6 = 5759 \text{ daN}$

- Quy về tải trọng phõn bố đều:

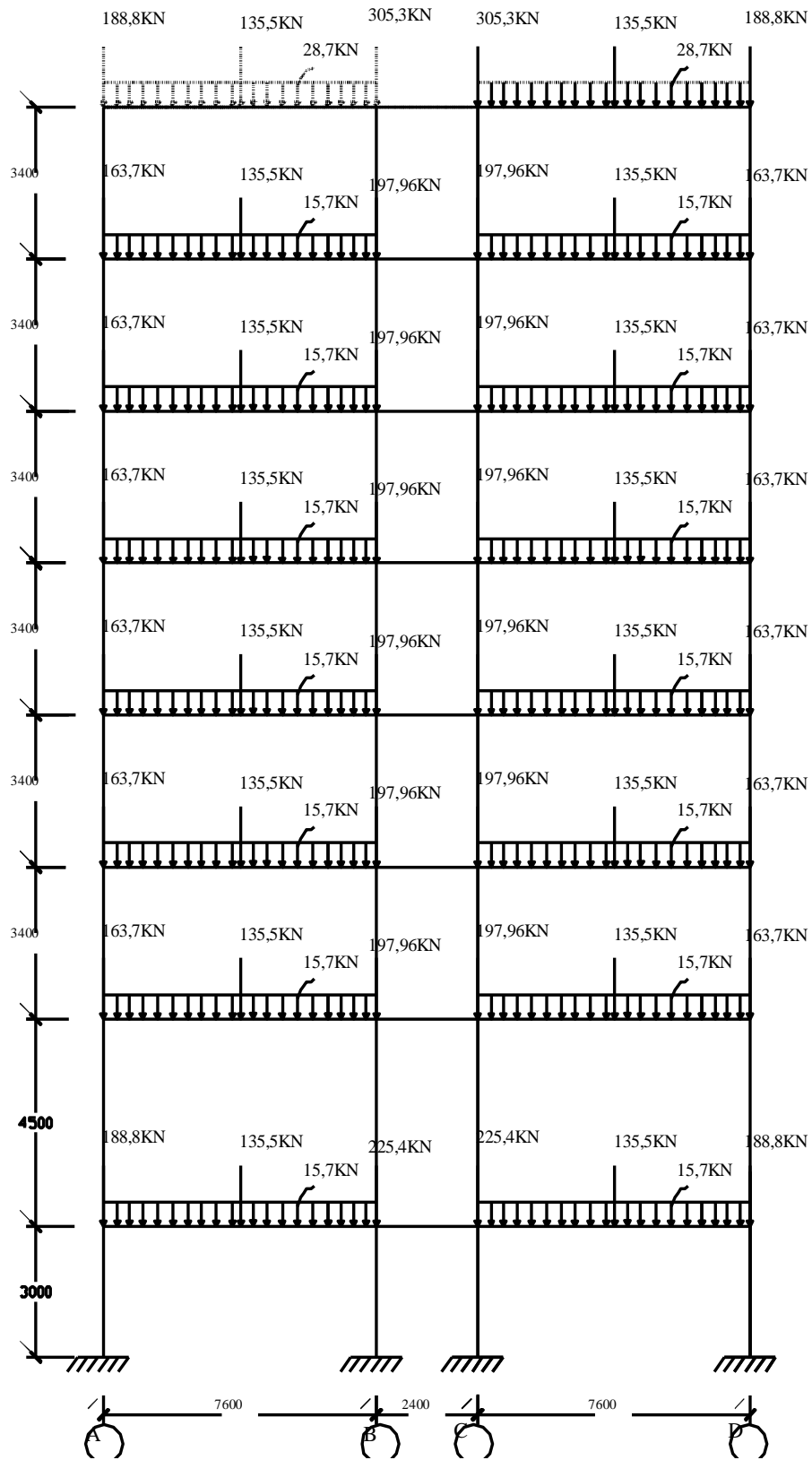
. Nhị pab,cd: $q_{htm} = 97,5 \cdot \frac{3,8}{2} \cdot 2 = 370,5 \text{ daN} \Rightarrow$ ðổi về phõn bố đều với

$k=0,625$; $q_{htm} = 370,5 \cdot 0,625 = 232 \text{ daN}$

III.2. Tĩnh tải trẽn khung 3



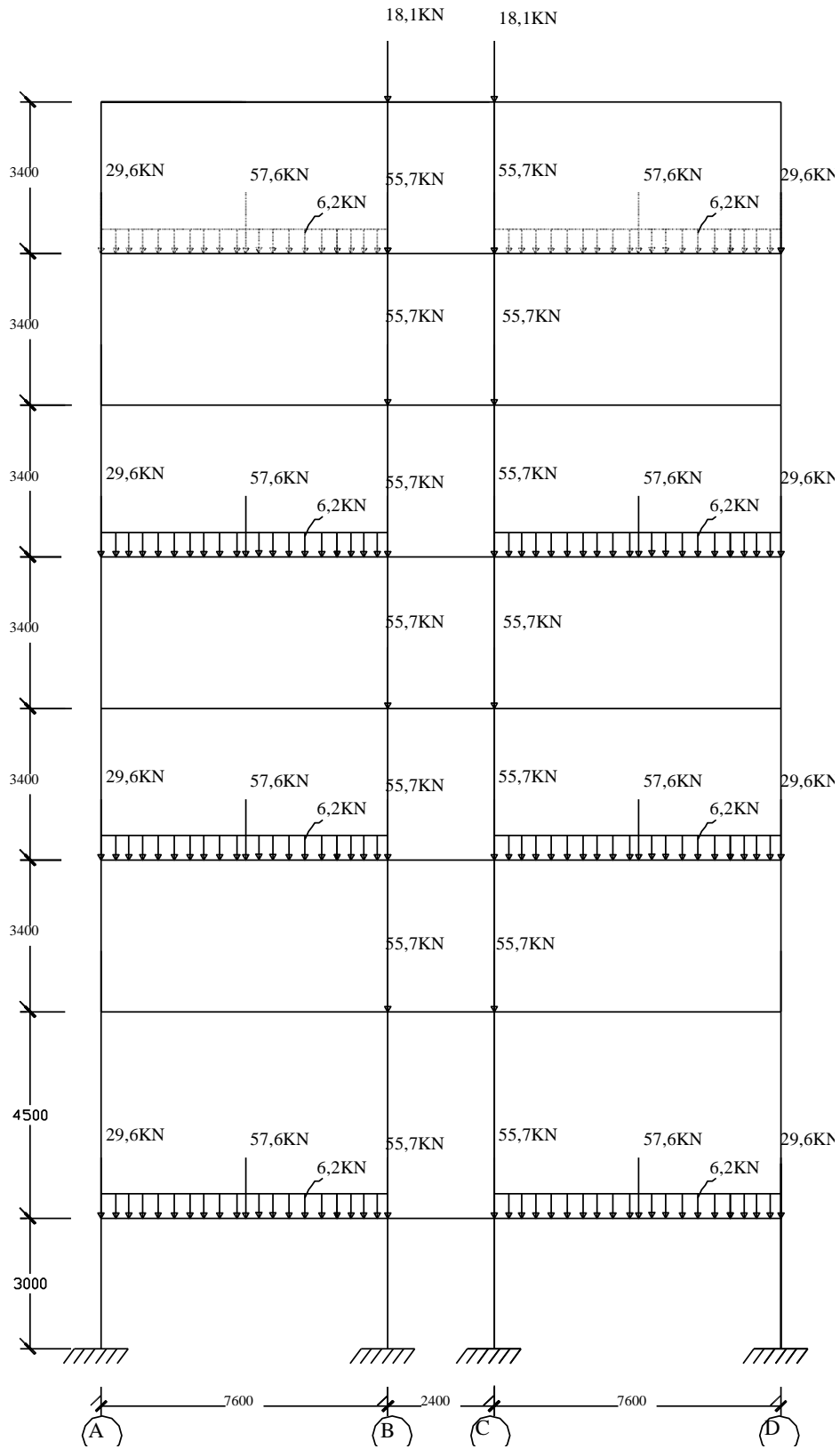
SƠ ðỒ PHÂN TĨNH TẢI TRẽn KHUNG 3



SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG 3

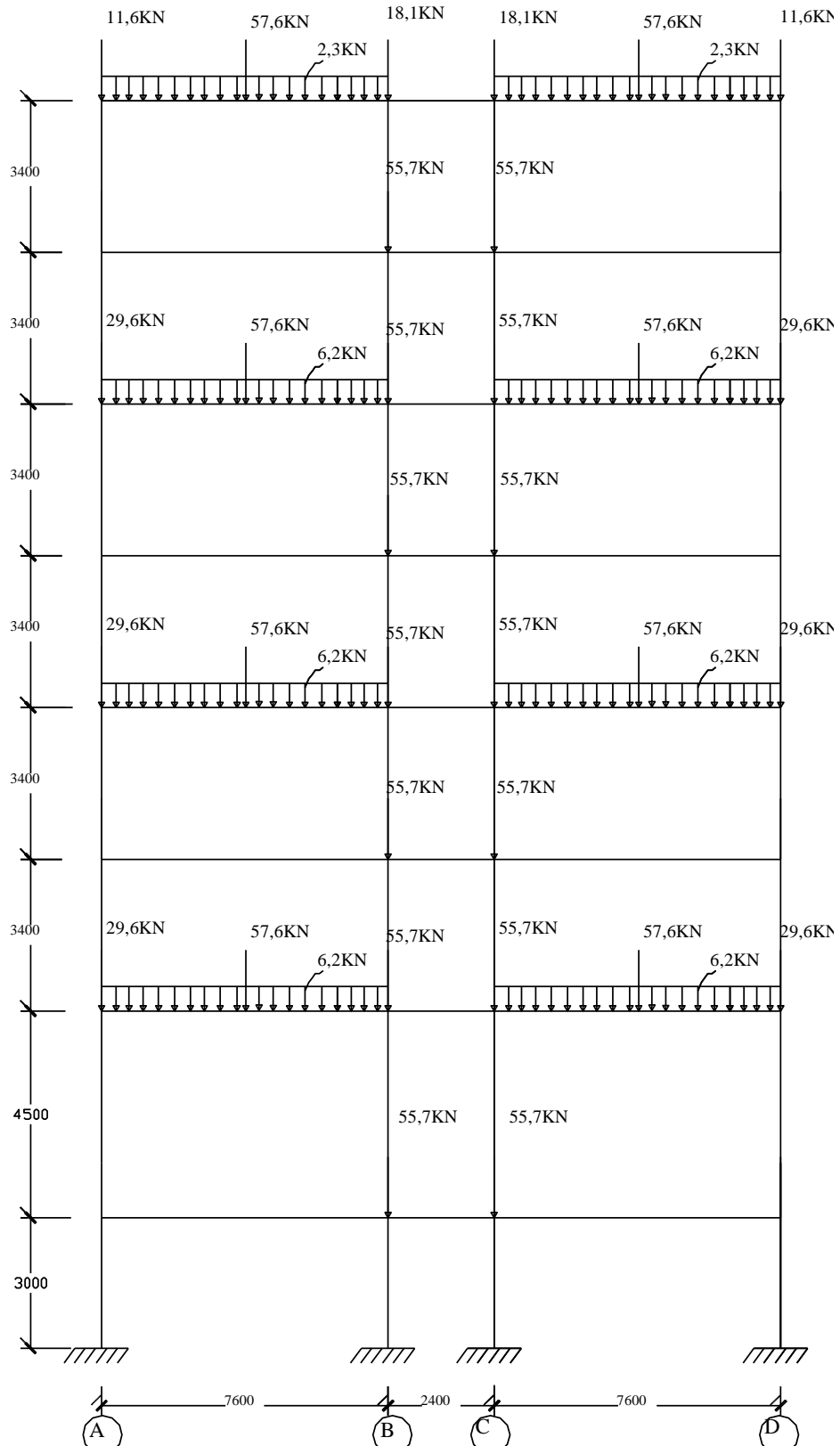
III.3: Xác định hoạt tải trên khung 3:

+)*Hoạt tải 1:*



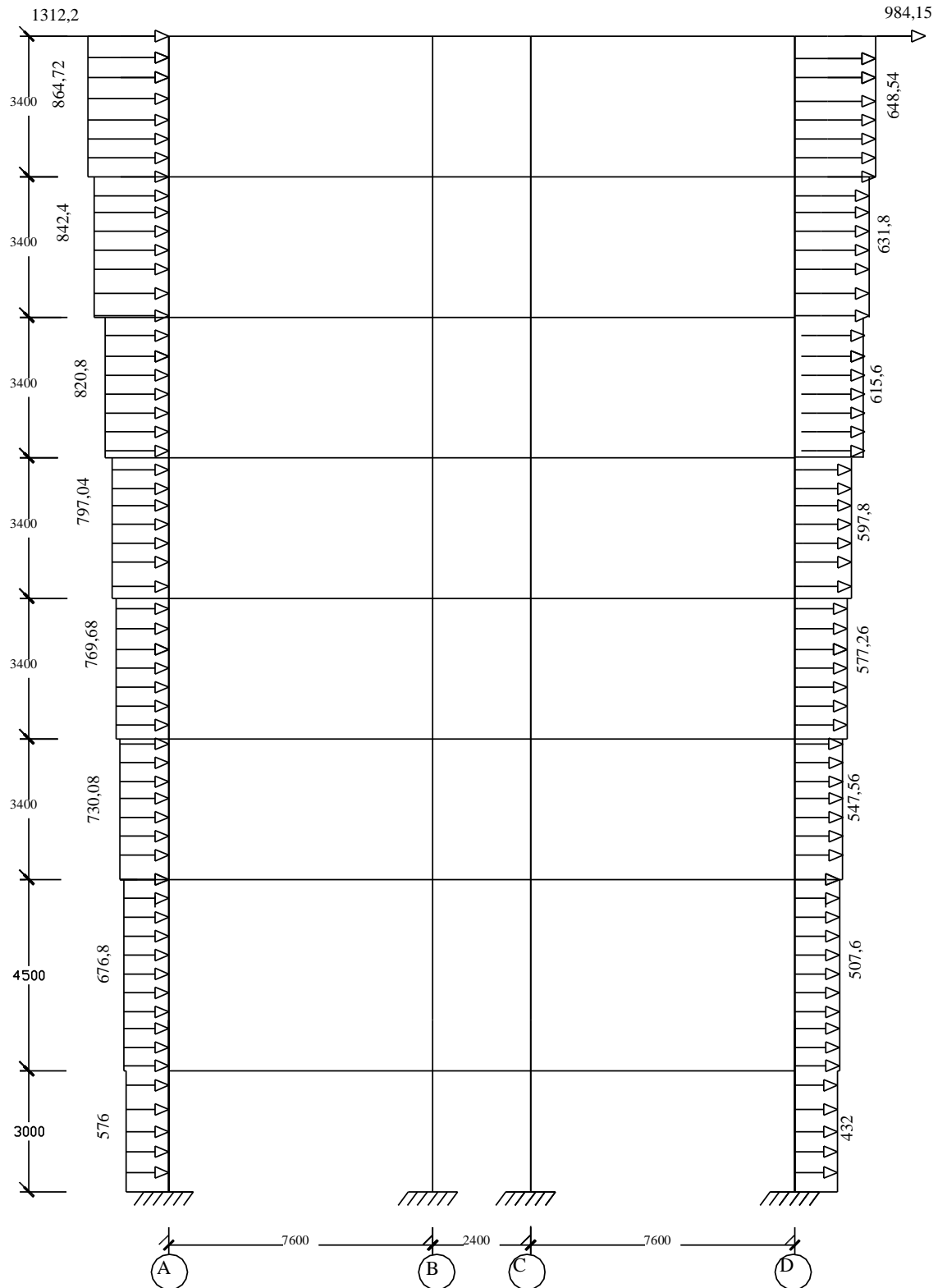
SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TÁC DỤNG VÀO KHUNG 3

+)Hoạt tải 2:



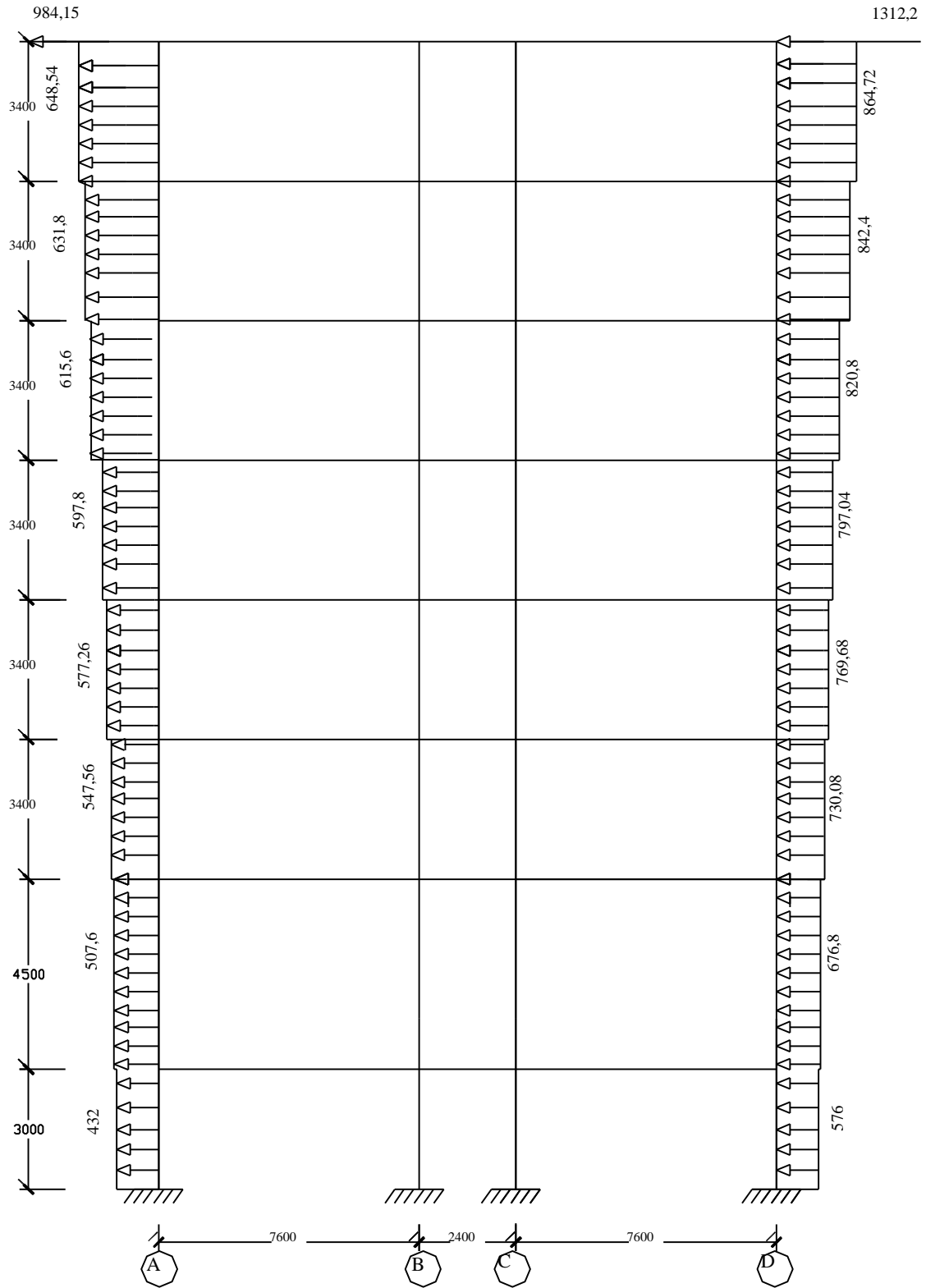
SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TÁC DỤNG VÀO KHUNG 3

3. Tải trọng gió tác dụng vào khung 3 (daN/m) +) gió trái.

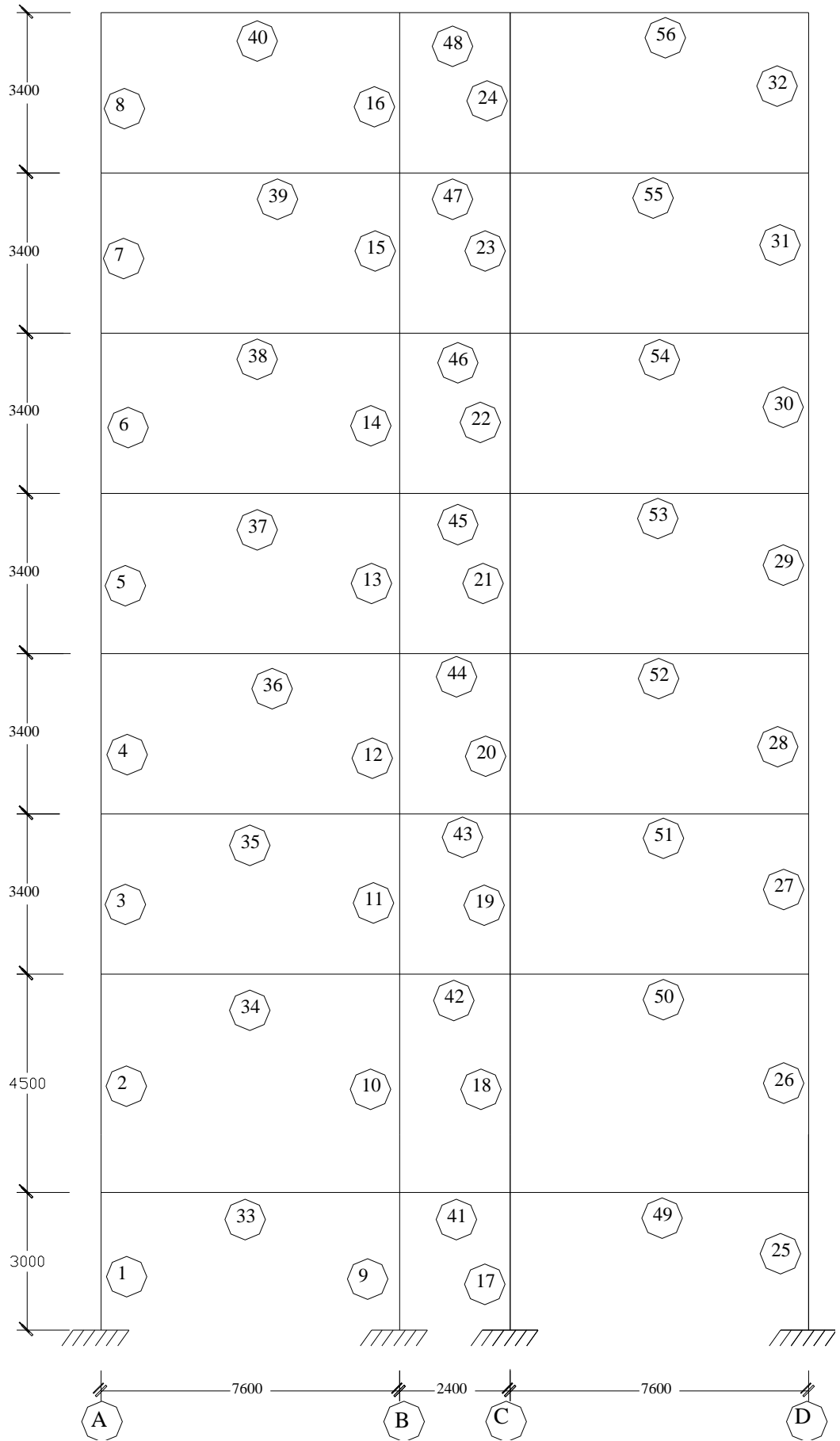


SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI TÁC DỤNG VÀO KHUNG

+) Gió phải



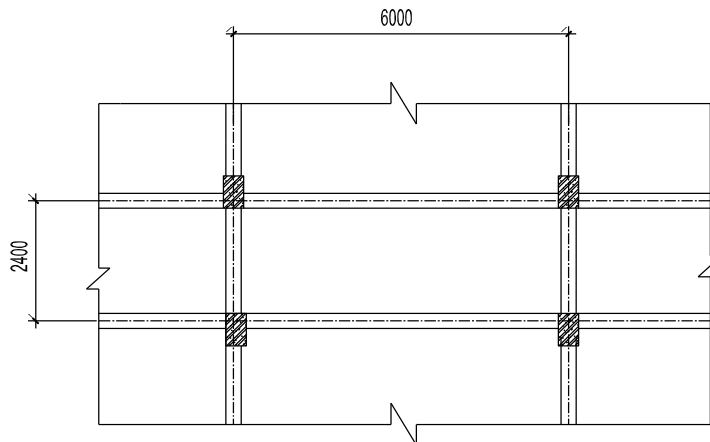
SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG



CH- ƠNG 3. THIẾT KẾ Ô SÀN TẦNG 3

3.1. Thiết kế ô sàn hành lang

a. Sơ đồ tính:



Xét tỷ số $L2/L1 = 7200/2400$
 $= 3 > 2$

\Rightarrow tính theo bản làm việc 1
ph- ơng theo ph- ơng cạnh ngắn.

b. Xác định nội lực

+ Tĩnh tải tính toán: 476 kG/m^2

+ Hoạt tải tính toán: 360 kG/m^2

$$\Rightarrow q_b = 476 + 360 = 836 \text{ kG/m}^2$$

Mômen âm lớn nhất ở hai đầu ngàm:

$$M = \frac{q_b l_1^2}{12} = \frac{836 \cdot 2,4^2}{12} = 401,3 \text{ kGm}$$

Mômen d- ơng lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M = \frac{q_b l_1^2}{24} = \frac{836 \cdot 2,4^2}{24} = 200,64 \text{ kGm}$$

c. Tính toán cốt thép:

cắt ra một dải bản rộng $b = 1 \text{ m}$ để tính

chọn $a = 2 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện $\Rightarrow h_0 = 12 - 2 = 10 \text{ cm}$

Tính thép chịu mômen âm ở gối:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{401,3 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,035$$

$$\zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,035}] = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{40130}{2250 \cdot 0,98 \cdot 10} = 1,81 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mu\% = \frac{1,81}{10 \cdot 100} \cdot 100 = 0,181\%$$

Dùng thép $\phi 8$ có $f_s = 0,503 \text{ cm}^2$, khoảng cách cốt thép tính toán trong 1 m dài bản sàn :

$$s = \frac{l \times f_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,503}{1,81} = 27,79 \text{ cm}$$

$$\text{Dùng } \phi 8 \text{ a}200 \text{ có } F_s = 0,503 \times 5 = 2,515 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tỷ lệ cốt thép } \mu_t = \frac{A_s}{l \times h_0} \times 100\% = \frac{2,515}{100 \times 10} \times 100\% = 0,2515\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn thép $\phi 8$, a200 có $F_a = 2,515 \text{ cm}^2$

*Tính thép chịu mômen d- ơng

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{20064}{115.100.10^2} = 0,017$$

$$\zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,017}] = 0,991$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{20064}{2250 \cdot 0,991 \cdot 10} = 0,9 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mu\% = \frac{0,9}{10 \cdot 100} \cdot 100 = 0,09\%$$

Dùng thép &8 cú $f_s = 0.503 \text{ cm}^2$, khoảng cách cốt thép tính toán trong 1m dài bản sàn :

$$s = \frac{l \times f_s}{A_s} = \frac{100 \times 0.503}{0,9} = 55,89 \text{ cm}$$

$$\text{Dùng } \&8 \text{ a200 cú } F_s = 0.503 \times 5 = 2.515 \text{ cm}^2$$

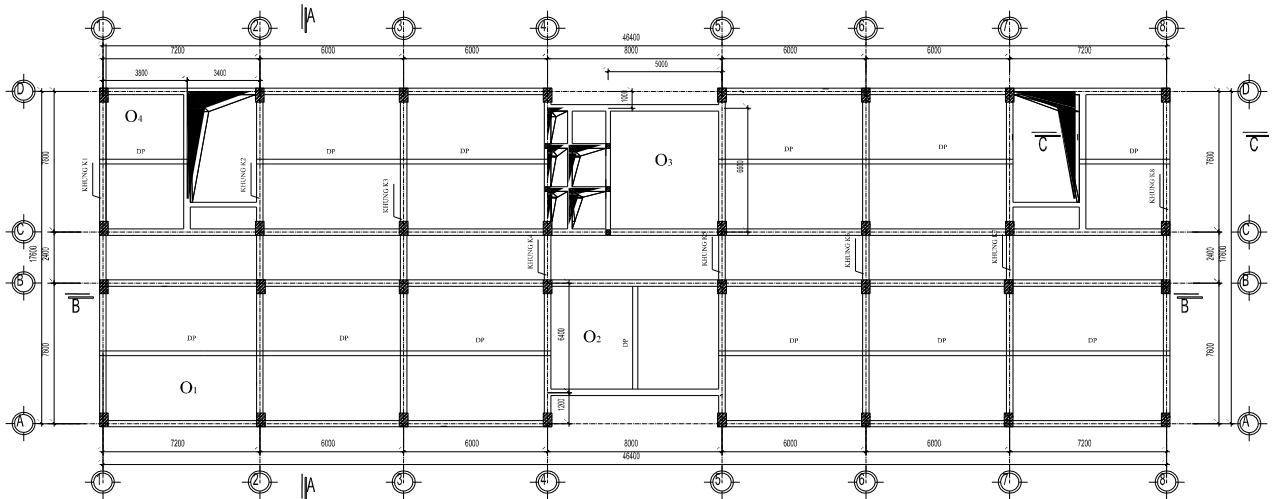
$$\text{Tỉ lệ cốt thép } \mu_t = \frac{A_s}{l \times h_o} \times 100\% = \frac{2,515}{100 \times 10} \times 100\% = 0.2515\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

Để tiện bố trí ta chọn thép $\phi 8$, a200 có $A_s = 3,35 \text{ cm}^2$ cho 1m dài bản

* Cốt thép phân bố :

Để tiện cấu tạo ta chọn thép $\phi 8$, a200 có $A_s = 2,515 \text{ cm}^2$

3.2. TÍNH CỐT THÉP Ô SÀN PHÒNG



3.2.1. Tính cốt thép sàn ụ1: 7,2x3,8m.

a. Xác định nhịp, sơ đồ tính toán

$$L_{t1} = 380 \text{ (cm)}, L_{t2} = 720 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{720}{380} = 1,89 < 2 \Rightarrow \text{Bản kê 4 cạnh}$$

b. Xác định nội lực

+ Tĩnh tải tính toán: 476 kG/m^2

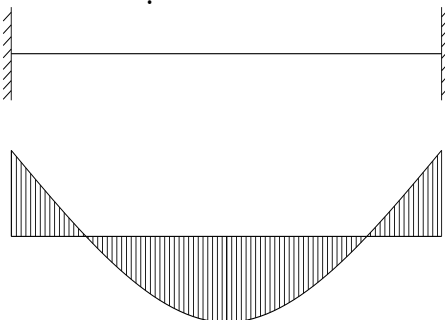
+ Hoạt tải tính toán: 260 kG/m^2

$$\Rightarrow q_b = 476 + 260 = 736 \text{ kG/m}^2$$

Tính theo sơ đồ đàn hồi, sử dụng bảng tra các hệ số theo tỷ lệ : $r = l_2/l_1 = 1,89$

Cả 4 cạnh đều đ-ợc liên kết cứng nên ta có:

ứng với $r=1,89$ thì $\theta=0,355$; $A_1=B_1=1$; $A_2=B_2=0.555$ (tra theo bảng 2.2 sách sàn s-ờn bê tông toàn khối)



SƠ ĐỒ TÍNH BÀN SÀN

Ta có

$$\frac{q_b l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2 + A_1 + B_1)l_{t2} \cdot M_1 + (2\theta + A_2 + B_2)l_{t1} \cdot M_1$$

Do $\theta=0,355$ nên $M_2=0,355M_1$;

$$\Rightarrow \frac{736.3,8^2(3.7,2-3,8)}{12} = 4,7,2.M_1 + 1,82.3,8.M_1 \Rightarrow M_1 = 441,39 \text{ kGm}$$

$$M_1g = M_1.A_1$$

$$M_1g = 1.M_1 = 441,39. 1 = 441,39 \text{ kGm}$$

$$M_2 = 0,355.M_1 = 0,355.441,39 = 156,69 \text{ kGm}$$

$$M_2g = M_1.A_2 = 441,39. 0,555 = 244,97 \text{ kGm}$$

c. Tính cốt thép theo ph- ơng L1

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

+ Cốt thép chịu mômen d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M_{1g}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{44139}{115.100.10^2} = 0,038$$

$$\zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,038}] = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{44139}{2250,0,98 \cdot 10} = 2 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mu\% = \frac{2}{10.100} \cdot 100 = 0,2\%$$

Dụng thép &8 cú $f_s = 0.503 \text{ cm}^2$, khoảng cách cốt thép tính toán trong 1m dài bản sàn là:

$$s = \frac{l \times f_s}{A_s} = \frac{100 \times 0.503}{2} = 25,15 \text{ cm}$$

Dụng &8 a200 cú $F_s = 0.503 \times 5 = 3,5241 \text{ cm}^2$ cho 1m dài bản

$$\text{Tỉ lệ cốt thép } \mu_t = \frac{A_s}{l \times h_0} \times 100\% = \frac{3,521}{100 \times 10} \times 100\% = 0.3521\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

+ Cốt thép âm: $M_1g = m_1 = 441,39 \text{ kGm}$

\Rightarrow chọn thép $\Phi 200$

c. Tính cốt thép theo ph- ơng L2

Chọn $a = 2(\text{cm}) \Rightarrow h_0 = 10 \text{ cm}$; có $M_2 = 156,69 \text{ kGm}$

+ Cốt thép chịu mômen d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{15669}{115.100.10^2} = 0,014$$

$$\zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,014}] = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{15669}{2250,0,99 \cdot 10} = 0,7 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mu\% = \frac{0,7}{10.100} \cdot 100 = 0,07\%$$

Dụng thép &8 cú $f_s = 0.503 \text{ cm}^2$, khoảng cách cốt thép tính toán trong 1m dài bản sàn :

$$s = \frac{l \times f_s}{A_s} = \frac{100 \times 0.503}{0,07} = 71,86 \text{ cm}$$

Dụng 5&8 a200 cú $F_s = 0.503 \times 5 = 2.515 \text{ cm}^2$ cho 1m dài bản.

$$\text{Tỉ lệ cốt thép } \mu_t = \frac{A_s}{l \times h_0} \times 100\% = \frac{2,515}{100 \times 10} \times 100\% = 0.2515\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

$$+ \text{Cốt thép âm: } M_{2g} = A_2 \cdot M_1 = 244,97 \text{ kGm}$$

$$\alpha_m = \frac{M_{2g}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{24497}{115 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,021$$

$$\zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,021}] = 0,989$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{22497}{2250 \cdot 0,989 \cdot 10} = 1 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mu\% = \frac{0,1}{10 \cdot 100} \cdot 100 = 0,1\%$$

Dụng thép &8 cú $f_s = 0.503 \text{ cm}^2$, khoảng cách cốt thép tính toán trong 1m dài bản sàn

$$s = \frac{l \times f_s}{A_s} = \frac{100 \times 0.503}{1} = 50,3 \text{ cm}$$

Dụng 5&8 a200 cú $F_s = 0.503 \times 5 = 2.515 \text{ cm}^2$ cho 1m dài bản.

$$\text{Tỉ lệ cốt thép } \mu_t = \frac{A_s}{l \times h_0} \times 100\% = \frac{2,515}{100 \times 10} \times 100\% = 0.2515\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

3.2.2 . Tính cốt thép sàn u2: 6,4x4m.

a. Xác định nhịp, sơ đồ tính toán

$$L_{t1} = 400 \text{ (cm)}, L_{t2} = 640 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{640}{400} = 1,6 < 2 \Rightarrow \text{Bản kê 4 cạnh}$$

b. Xác định nội lực

$$+ \text{Tĩnh tải tính toán: } 476 \text{ kG/ m}^2$$

$$+ \text{Hoạt tải tính toán: } 260 \text{ kG/ m}^2$$

$$\Rightarrow q_b = 476 + 260 = 736 \text{ kG/m}^2$$

tính theo sơ đồ đàn hồi, sử dụng bảng tra các hệ số theo tỷ lệ: $r = l_2/l_1 = 1,6$

Cả 4 cạnh đều đ- ợc liên kết cứng nên ta có:

ứng với $r=1,6$ thì $\theta=0,5$; $A_1=B_1=1$; $A_2=B_2=0.7$ tra theo bảng 2.2 sách sàn s- ờn bê tông toàn khối)

$$\text{ta có: } \frac{q_b l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2 + A_1 + B_1) l_{t2} \cdot M_1 + (2\theta + A_2 + B_2) l_{t1} \cdot M_1$$

$$\text{Do } \theta=0,5 \text{ nên } M_2=0,5M_1 ;$$

$$\Rightarrow \frac{736 \cdot 4^2 (6,4 - 4)}{12} = 4,6 \cdot 4 \cdot M_1 + 2,4 \cdot 4 \cdot M_1 \Rightarrow M_1 = 84,11 \text{ kGm}$$

$$M_1g = M_1 \cdot A_1$$

$$M_1g = 84,11 \cdot 1 = 84,11 \text{ kGm}$$

$$M_2 = 0,5 \cdot M_1 = 0,5 \cdot 84,11 = 42,06 \text{ kGm}$$

$$M_2g = M_1 \cdot A_2 = 84,11 \cdot 0,7 = 58,88 \text{ kGm}$$

c. Tính cốt thép theo ph- ơng L1

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

+ Cốt thép chịu mômen d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{8411}{115 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,007$$

$$\zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,007}] = 0,996$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{8411}{2250 \cdot 0,996 \cdot 10} = 0,38 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mu\% = \frac{0,38}{10 \cdot 100} \cdot 100 = 0,038\%$$

Dùng thép &8 có $f_s = 0.503 \text{ cm}^2$, khoảng cách cốt thép tính toán trong 1m dài bản sàn là:

$$s = \frac{l \times f_s}{A_s} = \frac{100 \times 0.503}{0,38} = 132 \text{ cm}$$

$$\text{Dùng } 5\&8 \text{ a200 có } F_s = 0.503 \times 5 = 2.515 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tỉ lệ cốt thép } \mu_t = \frac{A_s}{l \times h_0} \times 100\% = \frac{2,515}{100 \times 10} \times 100\% = 0.2515\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

+ Cốt thép âm: $M1g = M1 = 84.11 \text{ kGm}$
 \Rightarrow Dùng thép &8 a200 có $F_s = 2.515 \text{ cm}^2$

d. Tính cốt thép theo phương L2

Chọn $a = 2(\text{cm}) \Rightarrow h_0 = 10 \text{ cm}$; có $M2 = 42,06 \text{ kGm}$

+ Cốt thép chịu mômen dương:

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{4206}{115 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,004$$

$$\zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,004}] = 0,998$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{4206}{2250 \cdot 0,998 \cdot 10} = 0,19 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mu\% = \frac{0,19}{10 \cdot 100} \cdot 100 = 0,019\%$$

Dùng thép &8 có $f_s = 0.503 \text{ cm}^2$, khoảng cách cốt thép tính toán trong 1m dài bản sàn là:

$$s = \frac{l \times f_s}{A_s} = \frac{100 \times 0.503}{0,19} = 265 \text{ cm}$$

$$\text{Dùng } 5\&8 \text{ a200 có } F_s = 0.503 \times 5 = 2.515 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tỉ lệ cốt thép } \mu_t = \frac{A_s}{l \times h_0} \times 100\% = \frac{2,515}{100 \times 10} \times 100\% = 0.2515\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

+ Cốt thép âm:

$$M2g = A2 \cdot M1 = 58,88 \text{ kGm}$$

Tính tương tự, có:

$$A_s = 0,26 \text{ cm}^2$$

Dùng thép &8 có $f_s = 0.503 \text{ cm}^2$, khoảng cách cốt thép tính toán trong 1m dài bản sàn

$$s = \frac{l \times f_s}{A_s} = \frac{100 \times 0.503}{0,26} = 193 \text{ cm}$$

$$\text{Dùng } 5\&8 \text{ a200 có } F_s = 0.503 \times 5 = 2.515 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tỉ lệ cốt thép } \mu_t = \frac{A_s}{l \times h_0} \times 100\% = \frac{2,515}{100 \times 10} \times 100\% = 0.2515\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

3.2.3. Tính cốt thép sàn u3: 6,6x5m.

a. Xác định nhịp, sơ đồ tính toán

$$L_{t1} = 500(\text{cm})$$

$$L_{t2} = 660(\text{cm})$$

$$\Rightarrow r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{660}{500} = 1,32 < 2 \Rightarrow \text{Bản kê 4 cạnh}$$

b. Xác định nội lực

+ Tĩnh tải tính toán: 476 kG/ m²

+ Hoạt tải tính toán: 260 kG/ m²

$$\Rightarrow q_b = 476 + 260 = 736 \text{ kG/m}^2$$

tính theo sơ đồ đàn hồi, sử dụng bảng tra các hệ số theo tỷ lệ: $r = l_2/l_1 = 1,32$

Cả 4 cạnh đều đ-ợc liên kết cứng nên ta có:

ứng với $r=1,32$ thì $\theta=0,68$; $A_1=B_1=1,16$; $A_2=B_2=0,96$. tra theo bảng 2.2 sách sàn s-ờn bê tông toàn khối)

$$\text{ta có: } \frac{q_b l_1^2 (3l_2 - l_1)}{12} = (2 + A_1 + B_1) l_2 \cdot M_1 + (2\theta + A_2 + B_2) l_1 \cdot M_1$$

Do $\theta=0,68$ nên $M_2=0,68M_1$;

$$\Rightarrow \frac{736 \cdot 5^2 (6,6 - 5)}{12} = 4,32 \cdot 6 \cdot M_1 + 3,28 \cdot 5 \cdot M_1 \Rightarrow M_1 = 57,97 \text{ kGm}$$

$$M_1g = M_1 \cdot A_1$$

$$M_1g = 57,97 \cdot 1,16 = 67,25 \text{ kGm}$$

$$M_2 = 0,68 \cdot M_1 = 0,68 \cdot 57,97 = 39,42 \text{ kGm}$$

$$M_2g = M_1 \cdot A_2 = 27,97 \cdot 0,96 = 55,65 \text{ kGm}$$

c. Tính cốt thép theo ph-ơng L1

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

+ Cốt thép chịu mômen d-ơng:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{5797}{115 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,005$$

$$\zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,005}] = 0,997$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{5797}{2250 \cdot 0,997 \cdot 10} = 0,26 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mu\% = \frac{0,26}{10 \cdot 100} \cdot 100 = 0,026\%$$

Dụng thộp &8 cú $f_s = 0.503 \text{ cm}^2$, khoảng cách cốt thộp tính toán trong 1m dài bản sàn là:

$$s = \frac{l \times f_s}{A_s} = \frac{100 \times 0.503}{0,26} = 193 \text{ cm}$$

$$\text{Dụng } 5\&8 \text{ a200 cú } F_s = 0.503 \times 5 = 2.515 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tỷ lệ cốt thộp } \mu_t = \frac{A_s}{l \times h_0} \times 100\% = \frac{2,515}{100 \times 10} \times 100\% = 0.2515\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

+ Cốt thép âm: $M_1g = 67,25 \text{ kGm}$

Tính tương tự ta có:

$$A_s = 0,3 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mu\% = \frac{0,3}{10 \cdot 100} \cdot 100 = 0,03\%$$

$$\Rightarrow \text{Dụng thép } \&8 \text{ a200 cú } F_s = 2.515 \text{ cm}^2$$

d. Tính cốt thép theo ph-ơng L2

Chọn $a = 2(\text{cm}) \Rightarrow h_0 = 10 \text{ cm}$; có $M_2 = 39,65 \text{ kGm}$

+ Cốt thép chịu mômen d-ơng:

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3965}{115 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,003$$

$$\zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,003}] = 0,998$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3965}{2250 \cdot 0,998 \cdot 10} = 0,18 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mu\% = \frac{0,18}{10 \cdot 100} \cdot 100 = 0,018\%$$

Dạng thép &8 cú $f_s = 0.503 \text{ cm}^2$, khoảng cách cốt thép tính toán trong 1m dài bản sàn

$$s = \frac{l \times f_s}{A_s} = \frac{100 \times 0.503}{0,18} = 279 \text{ cm}$$

Dạng 5&8 a200 cú $F_s = 0.503 \times 5 = 2.515 \text{ cm}^2$

$$\text{Tỉ lệ cốt thép } \mu_t = \frac{A_s}{l \times h_0} \times 100\% = \frac{2,515}{100 \times 10} \times 100\% = 0.2515\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

+ Cốt thép âm: $M2g = A2.M1 = 52,864 \text{ kGm}$

Tính tương tự, có:

$$A_s = 0,24 \text{ cm}^2$$

Dạng thép &8 cú $f_s = 0.503 \text{ cm}^2$, khoảng cách cốt thép tính toán trong 1m dài bản sàn

$$s = \frac{l \times f_s}{A_s} = \frac{100 \times 0.503}{0,24} = 210 \text{ cm}$$

Dạng 5&8 a200 cú $F_s = 0.503 \times 5 = 2.515 \text{ cm}^2$

$$\text{Tỉ lệ cốt thép } \mu_t = \frac{A_s}{l \times h_0} \times 100\% = \frac{2,515}{100 \times 10} \times 100\% = 0.2515\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

3.3. Tính thép ụ sàn sảnh

ễ sàn kích thước 4 x 8 m

Sàn ngoài sảnh ta cũng tính toán như sàn hành lang, bố trí thép &8 a200 cho sàn

CHNG 4. TÍNH TOÁN DẦM

4.1. Tính toán dầm phụ

Dầm phụ có kích thước 300x600, dài $l = 7,2 \text{ m}$

Tải trọng tác dụng lên dầm

tính tải: $g_d = g_0 + g_1$

g_0 : trọng lượng bản thân dầm phân bố trên mỗi mét dài

$$g_0 = 0,3 \cdot (0,6 - 0,12) \cdot 2500 \cdot 1,1 = 396 \text{ daN/m}$$

$$g_1 = 476 \cdot 3,8 \cdot 0,767 = 1387 \text{ daN/m}$$

$$g_d = 396 + 1387 = 1783 \text{ daN/m}$$

- hoạt tải: $p_{ht} = 260 \cdot 3,8 \cdot 0,767 = 758 \text{ daN/m}$

- Tổng tải trọng tác dụng lên dầm: $q_d = 1783 + 758 = 2521 \text{ daN/m}$

- Momen giữa nhịp: $M = \frac{1}{8} \cdot q_d \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 2521 \cdot 7,2^2 = 16336 \text{ daN.m}$

*Tính cốt thép dọc

Với momen đang ở giữa nhịp tính theo tiết diện chữ T cánh trong vùng chịu nén.

Với $h_c = 12 \text{ cm}$; chọn $a = 8 \text{ cm}$; $h_0 = 60 - 8 = 52 \text{ cm}$

Bề rộng cánh $b_c = b + 2C_1$ với C_1 lấy min của 3 giá trị:

- $0,5 \cdot (720 - 30) = 345 \text{ cm}$

- $1/6 \cdot 720 = 120 \text{ cm}$

- $9 \cdot h_c = 9 \cdot 12 = 108 \text{ cm}$ ($h_c = 12 \text{ cm} > 0,1h = 6 \text{ cm}$)

Vậy ta lấy $C_1 = 108 \text{ cm} \rightarrow b_c = b + 2C_1 = 30 + 2 \cdot 108 = 246 \text{ cm}$

→ $M_c = R_b \cdot b \cdot h_c \cdot (h_0 - 0,5h_c) = 115.246.12 \cdot (52 - 0,5 \cdot 12) = 15616080 \text{ daNcm} = 156161 \text{ daNm}$

Có $M_{\max} = 16336 \text{ daNm} < M_c$

Trục trung hòa đi qua cánh.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1633600}{115.246.52^2} = 0,021$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,989$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{1633600}{0,989 \cdot 2800 \cdot 52} = 11,34 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100 = \frac{11,34}{30.52} \cdot 100 = 0,73\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn 5Φ 18 có $F_a = 12,72 \text{ cm}^2$ đặt thành 2 lớp, đặt 2Ø12 ở phía trên theo cấu tạo.

*Tính cốt thép ngang

$$Q_{\max} = q_d \cdot l / 2 = 2521,7 \cdot 2 / 2 = 9075,6 \text{ daN}$$

Kiểm tra điều kiện hạn chế : $Q < k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$

$$\text{Có : } k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 115 \cdot 30 \cdot 52 = 62790 \text{ daN}$$

→ $Q_{\max} < k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$ thỏa mãn điều kiện hạn chế.

Kiểm tra điều kiện tính toán $Q < 0,6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 9 \cdot 30 \cdot 52 = 8424 \text{ daN}$

→ thỏa mãn điều kiện tính toán. , khụng phải tính cút đai

+ Khoảng cách cốt đai theo cấu tạo $U_{ct} = \min (h/2 ; 150) \text{ mm} = 150 \text{ mm} = 15 \text{ cm}$

Vậy chọn khoảng cốt đai Ø6 a150 mm với khoảng 900mm hai đầu dầm , $U \leq \min(3h/4 = 45 \text{ cm} ; 200 \text{ cm}) = 200 \text{ mm}$ cho đoạn giữa dầm còn lại

Các dầm phụ còn lại đặt cút thép tương tự..

4.2. Tính toán dầm chính

Số liệu tính toán

Kích thước hình học:

+ Tiết diện dầm : $h = 65 \text{ cm}$, $b = 30 \text{ cm}$

+ Nhịp dầm: $L = 760 \text{ cm}$

Nội lực: Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn cặp nội lực nguy hiểm nhất tại 3 tiết diện: giữa nhịp và 2 đầu để tính toán thép.(tính cho dầm số hiệu 33).

Bảng 4.1: Nội lực tính toán chính

Tiết diện	M (KN.m)	Q (kN)
I-I	-394,24	32,389
II-II	210,36	-51,99
III-III	-218,122	116,938

- Vật liệu :

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

+ Cốt thép:

Cốt thép dọc dầm loại AII cú : $R_s = 280 \text{ MPa}$, $R_{sw} = 225 \text{ MPa}$

Cốt thép bản và cốt đai dầm loại AI cú $R_s = 225 \text{ MPa}$, $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$

+ Tra bảng có: $\xi_R = 0,623$ và $\alpha_R = 0,429$

4.2.1. Thiết kế cốt dọc`

a. Tính với mômen dương:

$$M = 210,36 \text{ kN.m} = 21036 \text{ kN.cm.}$$

Cánh nằm trong vùng nén, tham gia chịu lực với sườn. Bề rộng cánh là:

$$b_c = b + 2 \times C_1$$

C_1 là giá trị nhỏ nhất trong 3 giá trị:

$$+ \text{ Một nửa khoảng cách giữa 2 mép trong của dầm: } 0,5 \times (600 - 30) = 285 \text{ cm.}$$

$$+ \text{ Một phần sáu nhịp dầm: } 1/6 \times 760 = 127 \text{ cm.}$$

$$+ 6 \times h_c = 6 \times 12 = 72 \text{ cm. (} h_c = 12 \text{ cm} > 0,1h = 0,1 \times 65 = 6,5 \text{ cm) }$$

$$\text{Nên tăng lên } 9 \times h_c = 9 \times 12 = 108 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow C_1 = 108 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow b_c = 30 + 2 \cdot 108 = 246 \text{ cm}$$

$$\text{Dự kiến lớp bảo vệ bê tông } a = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 65 - 5 = 60 \text{ cm}$$

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_c = R_b \cdot b_c \cdot h_c (h_0 - 0,5 \cdot h_c) = 115 \cdot 246 \cdot 12 \cdot (60 - 0,5 \cdot 12) = 1,833 \cdot 10^7 \text{ daN.cm} = 1,833 \cdot 10^5 \text{ daN.m}$$

Mô men dương lớn nhất: $M = 21036 \text{ daN.m} < M_c \Rightarrow$ trục trung hoà đi qua cánh.

Tính như tiết diện hình chữ nhật: $b_c x h = 246 \times 65 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2103600}{115 \cdot 246 \cdot 60^2} = 0,021 < \alpha_R \Rightarrow \text{đặt cốt đơn}$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,989$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{2103600}{0,989 \cdot 2800 \cdot 60} = 12,66 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100 = \frac{12,66}{30 \cdot 60} \cdot 100 = 0,703\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn 4Φ 20 có diện tích 15,21 cm²

b.. Tính với mômen âm:

*Tại tiết diện I-I: $M = 394,24 \text{ kN.m} = 3942400 \text{ daN.cm}$

Cánh nằm trong vùng chịu kéo nên bỏ qua, tính theo tiết diện chữ nhật $b = 30 \text{ cm}$. Ở trên gối cốt thép dầm chính phải đặt xuống phía dưới hàng trên cùng của cốt thép bản.

Giả thiết $a = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 65 - 5 = 60 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3942400}{115 \cdot 30 \cdot 60^2} = 0,317 < \alpha_R \Rightarrow \text{đặt cốt đơn}$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,802$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3942400}{0,802 \cdot 2800 \cdot 60} = 29,26 \text{ cm}^2$$

$$\text{kiểm tra tỉ lệ cốt thép} : \mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100 = \frac{29,26}{30 \cdot 60} \cdot 100 = 1,62\%$$

$$\Rightarrow: 2\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max}$$

*Tại tiết diện III-III: $M = 218,122 \text{ kN.m}$

Lấy thép như tiết diện I-I

Chọn 6Φ 25 có diện tích 29,45 cm²

4.2.2. Tính toán cốt đai

Lực cắt lớn nhất tại gối: $Q_{\max} = 363,52 \text{ kN}$

+ Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$Q_0 = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó: Với bê tông nặng tra bảng ta có: $\varphi_{b4} = 1,5$; $\varphi_n = 0$

$$\rightarrow Q_0 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 9 \cdot 30 \cdot 60 = 12150 (\text{daN}) = 121,5 (\text{kN})$$

$$Q_{\max} = 116,938 < Q_0 = 121,5 (\text{kN}) \rightarrow \text{đặt cốt đai chịu cắt theo cấu tạo}$$

+ Kiểm tra điều kiện về ứng suất nén chính:

$$\text{Giả thiết } \varphi_{\omega 1} = 1,05; \varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,885 \cdot 11,5 \cdot 300 \cdot 600 = 577064 (\text{N}) = 577,07 (\text{kN})$$

$$\text{Thoả mãn điều kiện } Q_{\max} = 116,938 < Q_{bt} = 577,07 (\text{kN})$$

$$\text{Đồng thời thoả mãn điều kiện } Q_{\max} = 116,938 < 0,7 \cdot Q_{bt} = 403,9 (\text{kN})$$

với $h=650$, chọn dùng đai $\phi 8$, hai nhánh, $A_{sw} = 2 \cdot 0,503 = 1,006 (\text{cm}^2)$

Dầm có $h = 65 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \rightarrow S_{ct} = \min\left(\frac{h}{3}; 50 \text{ cm}\right) \rightarrow S_{ct} = 20 \text{ cm}$

$$\text{Giá trị } S_{\max} = \frac{\varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 9 \cdot 30 \cdot 60^2}{11693,8} = 125 \text{ cm}$$

\rightarrow Khoảng cách thiết kế của cốt đai:

$$S = \min(S_{ct}, S_{\max}) = 12 (\text{cm})$$

Vậy bố trí $\phi 8$ a120 cho dầm

+ Kiểm tra lại điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai.

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot \varphi_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

$$\text{Ta có: } \mu_w = \frac{n a_{sw}}{b s} = \frac{2 \cdot 0,503}{30 \cdot 12} = 0,0028$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^5}{2,7 \cdot 10^4} = 7,78$$

$$\varphi_{\omega 1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \cdot 7,78 \cdot 0,0028 = 1,109 < 1,3$$

Với $\varphi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,109 \cdot 0,885 \cdot 11,5 \cdot 30 \cdot 60 = 60949 \text{ daN} >$$

$$Q_{\max} = 11693,8 (\text{daN})$$

\rightarrow Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Chọn thép đai tại đầu dầm đoạn 1/4 dầm là $\phi 8$ a120, đoạn giữa dầm chọn $\phi 8$ a200

CHƯƠNG 5 : TÍNH CỘT

5.1. Tính toán cột tầng 1

5.1.1. Tính toán cột biên (cột 1)

1. Số liệu:

- Tiết diện chữ nhật: $b \times h = 40 \times 50 \text{ cm}$.
- Chiều cao cột: $H = 3,0\text{m}$
- l_0 _Chiều dài tính toán của cột: $l_0 = \psi \times H$

Với khung nhà nhiều tầng có liên kết cứng giữa dầm và cột có 3 nhịp (4 cột) trở lên với phương pháp sàn toàn khối có hệ số phụ thuộc vào sơ đồ biến dạng : $\psi = 0,7$.
 $l_0 = 0,7 \cdot 3,0 = 2,1\text{m}$.

2. Vật liệu:

- Bê tông B20, có: $R_b = 11,5 \text{ MPa}$, $R_{bt} = 0,9\text{MPa}$.
- Cốt thép:
 - + nhóm AI: $R_s = 225 \text{ MPa}$
 - + nhóm AII: $R_s = 280\text{MPa}$
 - + Tra bảng có: $\xi_R = 0,623$ và $\alpha_R = 0,429$

3. Tính cốt thép

Bảng 5.2: Các cặp nội lực dùng để tính cốt thép cột biên tầng 1;2;3

Cặp nội lực	M (kN.m)	N (KN)	$e_{01} = M/N$ (m)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (m)
1(M max)	134,396	-3037,359	0,044	0,044
2(Nmax)	-118,172	-3304,146	0,036	0,036
3(M,N lớn)	131,107	-3294,566	0,04	0,04

Với $e_a = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m}$ là độ lệch tâm ngẫu nhiên, thỏa mãn điều kiện:

$$e_a \geq (h/30; H/600; 2\text{cm}) = (1,67; 0,5; 2\text{cm})$$

Giả thiết $a = a' = 5\text{cm} \rightarrow h_0 = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$.

Độ mảnh λ : $\lambda_b = \frac{l_0}{h} = \frac{210}{50} = 4,2 < 8 \rightarrow$ không cần xét đến ảnh hưởng của uốn dọc.

a) Tính với cặp 2:

$$e_0 = 0,036\text{m} = 3,6 \text{ cm} < 0,5 \cdot h - a = 20\text{cm}$$

$$e = e_0 + 0,5 \cdot h - 5 = 6,6 + 0,5 \cdot 50 - 5 = 23,6 \text{ cm}$$

Tính theo bài toán nén lệch tâm, cốt thép đối xứng:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{330414,6}{115 \cdot 40} = 71,8\text{cm}$$

Độ lệch tâm giới hạn: $e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \xi_R \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 50 - 0,623 \cdot 45) = 13,79\text{cm}$

$\xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 45 = 28,04 \text{ cm} < x = 71,8 \text{ cm}$ nên tính theo lệch tâm bé

Do $e_0 = 3,6 \text{ cm} < e_{ogh} = 13,79 \text{ cm}$; $0,2h_0 = 0,2 \cdot 45 = 9 \text{ cm} > e_0$

\rightarrow Lấy $x_1 = \xi_R \cdot h_0 = 28,04 \text{ cm}$ để tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_s \cdot (h_0 - a')} = \frac{330414,6 \cdot 23,6 - 115 \cdot 40 \cdot 28,04 \cdot (45 - 0,5 \cdot 28,04)}{280 \cdot 40} = 33,95 \text{ cm}^2$$

b) Tính với cặp 1

$$e = e_0 + 0,5 \cdot h - 5 = 4,4 + 0,5 \cdot 50 - 5 = 24,4 \text{ cm}$$

Khoảng cách từ điểm đặt lực đến trọng tâm cốt thép:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{303735,9}{115.40} = 66,03 \text{ cm}$$

Do $x = 66,03 \text{ cm} > \xi_R \cdot h_0 = 28,04 \text{ cm} \Rightarrow$ tính theo lệch tâm bé

Do $e_0 = 4,4 \text{ cm} < e_{ogh} = 13,79 \text{ cm}$. $0,2h_0 = 0,2 \cdot 45 = 9 \text{ cm} > e_0$

Lấy $x_1 = \xi_R h_0 = 28,04 \text{ cm}$ để tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_s \cdot (h_0 - a')} = \frac{303735,9 \cdot 24,4 - 115.40 \cdot 28,04 \cdot (45 - 0,5 \cdot 28,04)}{2800.40} = 30,49 \text{ cm}^2$$

c) Tính với cặp 3

$$e = e_0 + 0,5 \cdot h - 5 = 4 + 0,5 \cdot 50 - 5 = 24 \text{ cm}$$

Khoảng cách từ điểm đặt lực đến trọng tâm cốt thép:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{329456,6}{115.40} = 71,62 \text{ cm}$$

Do $x = 71,62 \text{ cm} > \xi_R \cdot h_0 = 28,04 \text{ cm} \Rightarrow$ tính theo lệch tâm bé

Do $e_0 = 4 \text{ cm} < e_{ogh} = 13,79 \text{ cm}$. $0,2h_0 = 0,2 \cdot 45 = 9 \text{ cm} > e_0$

Lấy $x_1 = \xi_R h_0 = 28,04 \text{ cm}$ để tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_s \cdot (h_0 - a')} = \frac{329456,6 \cdot 24 - 115.40 \cdot 28,04 \cdot (45 - 0,5 \cdot 28,04)}{2800.40} = 34,92 \text{ cm}^2$$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{210}{0,288 \cdot b} = \frac{210}{0,288 \cdot 40} = 18,23 \text{ cm} \quad \lambda \in (17; 35) \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

- Hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{34,92}{40 \cdot 45} \cdot 100\% = 1,94\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Nhận xét : Cặp nội lực 3 đòi hỏi l- ợng cốt thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột 1 theo $A_s = A'_s = 34,92 \text{ cm}^2$

Chọn 6Φ 28 đặt cho 1 bên có diện tích $36,94 \text{ cm}^2$ để đặt cho cột biên tang 1

- Các phần tử cột biên tổng 2,3 đ- ợc bố trí thép giống phần tử cột tổng 1.

5.1.2. Tính thép cột giữa (cột 9)

Số liệu:

- Tiết diện chữ nhật: $b \times h = 40 \times 65 \text{ cm}$.

- Chiều cao cột: $H = 3,0$

- l_0 - Chiều dài tính toán của cột: $l_0 = \psi \times H = 0,7 \cdot 3,0 = 2,1 \text{ m}$

Bảng 5.3: Các cặp nội lực dùng để tính cốt thép cột giữa tầng 1;2;3

Cặp nội lực	M (kN.m)	N (N)	$e_{01} = M/N$ (m)	$e_0 = \max(e_{01}, e_a)$ (m)
1	343,783	-2743,84	0.125	0.125
2	-209,712	-4984,35	0.042	0.042
3	-226,918	-4420,41	0.051	0.051

Với $e_a = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m}$ là độ lệch tâm ngẫu nhiên, thỏa mãn điều kiện:

$$e_a \geq (h/30; H/600; 2\text{cm}) = (2,17; 0,5; 2\text{cm})$$

Giả thiết $a = a' = 5\text{cm} \rightarrow h_0 = 65 - 5 = 60\text{cm}$.

Độ mảnh λ : $\lambda_b = \frac{l_0}{h} = \frac{210}{65} = 3,23 < 8 \rightarrow$ không cần xét đến ảnh hưởng của uốn dọc.

a) Tính với cặp 2:

$$e_o = 0,042\text{m} = 4,2\text{cm} < 0,5 \cdot h - a = 27,5\text{cm}$$

$$e = e_o + 0,5 \cdot h - 5 = 4,2 + 0,5 \cdot 65 - 5 = 31,7\text{cm}$$

Tính theo bài toán nén lệch tâm, cột thép đối xứng:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{498435}{115 \cdot 40} = 108,4\text{cm}$$

Độ lệch tâm giới hạn: $e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \xi_R \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 65 - 0,623 \cdot 60) = 17,55\text{cm}$

$\xi_R h_0 = 0,623 \cdot 60 = 37,38\text{cm} < x = 108,4\text{cm}$ nên tính theo lệch tâm bé

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_s \cdot (h_0 - a')} = \frac{498435 \cdot 31,7 - 115 \cdot 40 \cdot 37,38 \cdot (60 - 0,5 \cdot 37,38)}{2800 \cdot 55} = 56,48\text{ cm}^2$$

b) Tính với cặp 1

$$e_o = 0,125\text{m} = 12,5\text{cm} < 0,5 \cdot h - a = 27,5\text{cm}$$

$$e = e_o + 0,5 \cdot h - 5 = 12,5 + 0,5 \cdot 65 - 5 = 40\text{cm}$$

Tính theo bài toán nén lệch tâm, cột thép đối xứng:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{274384}{115 \cdot 40} = 59,65\text{cm}$$

Độ lệch tâm giới hạn: $e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \xi_R \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 65 - 0,623 \cdot 60) = 17,55\text{cm}$

$\xi_R h_0 = 0,623 \cdot 60 = 37,38\text{cm} < x = 59,65\text{cm}$ nên tính theo lệch tâm bé

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_s \cdot (h_0 - a')} = \frac{274384 \cdot 40 - 115 \cdot 40 \cdot 37,38 \cdot (60 - 0,5 \cdot 37,38)}{2800 \cdot 55} = 25,14\text{ cm}^2$$

c) Tính với cặp 3

$$e_o = 0,051\text{m} = 5,1\text{cm} < 0,5 \cdot h - a = 27,5\text{cm}$$

$$e = e_o + 0,5 \cdot h - 5 = 5,1 + 0,5 \cdot 65 - 5 = 32,6\text{cm}$$

Tính theo bài toán nén lệch tâm, cột thép đối xứng:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{442041}{115 \cdot 40} = 96,1\text{cm}$$

Độ lệch tâm giới hạn: $e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \xi_R \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 65 - 0,623 \cdot 60) = 17,55\text{cm}$

$\xi_R h_0 = 0,623 \cdot 60 = 37,38\text{cm} < x = 96,1\text{cm}$ nên tính theo lệch tâm bé

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_s \cdot (h_0 - a')} = \frac{442041 \cdot 32,6 - 115 \cdot 40 \cdot 37,38 \cdot (60 - 0,5 \cdot 37,38)}{2800 \cdot 55} = 47,45\text{ cm}^2$$

- Hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{56,48}{40 \cdot 60} \cdot 100\% = 2,35\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Vậy chọn thép theo cặp 2 có diện tích lớn nhất

Chọn 8 Φ 30 đặt cho 1 phía có diện tích 56,55 cm²

Cột giữa các tầng 2 và 3 đặt thép tương tự

5.2. Tính toán cột tầng 4

5.2.1. Tính toán cột biên (cột 4)

Số liệu:

- Tiết diện chữ nhật: $b \times h = 35 \times 45$ cm.
- Chiều cao cột: $H = 3,4$
- l_0 - Chiều dài tính toán của cột: $l_0 = \psi \times H = 0,7 \cdot 3,4 = 2,38$ m

Bảng 5.3: Các cặp nội lực dùng để tính cốt thép cột biên

Cặp nội lực	M (kNm)	N (kN)	$e_{01} = M/N$ (m)	$e_0 = \max(e_{01}, e_a)$ (m)
1	166,279	-2044,58	0,081	0,081
2	-177,470	-2059,307	0,086	0,086
3	166,279	-2044,58	0,081	0,081

Với $e_0' = 3$ cm = 0,03 m là độ lệch tâm ngẫu nhiên, thỏa mãn điều kiện:

$$e_0 \geq (h/30; H/600; 2\text{cm}) = (1,5; 0,57; 2\text{cm})$$

Giả thiết $a = a' = 5$ cm $\rightarrow h_0 = 45 - 5 = 40$ cm.

Độ mảnh λ : $\lambda_b = \frac{l_0}{h} = \frac{238}{45} = 5,29 < 8 \rightarrow$ không cần xét đến ảnh hưởng của uốn dọc.

a) Tính với cặp 2:

$$e_0 = 0,086\text{m} = 8,6 \text{ cm} < 0,5 \cdot h - a = 17,5 \text{ cm}$$

$$e = e_0 + 0,5 \cdot h - 5 = 8,6 + 0,5 \cdot 45 - 5 = 26,1 \text{ cm}$$

Tính theo bài toán nén lệch tâm, cốt thép đối xứng:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{205930,7}{115 \cdot 35} = 51,16 \text{ cm}$$

Độ lệch tâm giới hạn: $e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \xi_R \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 45 - 0,623 \cdot 40) = 12,53$ cm

$\xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 40 = 24,92$ cm $< x = 51,16$ cm nên tính theo lệch tâm bé

Do $e_0 = 8,6$ cm $< e_{ogh} = 12,53$ cm; $0,2h_0 = 0,2 \cdot 40 = 8$ cm $< e_0$

\rightarrow Lấy $x_1 = \xi_R \cdot h_0 = 24,92$ cm để tính $A_s = A_s'$

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_s \cdot (h_0 - a')} = \frac{205930,7 \cdot 26,1 - 115 \cdot 35 \cdot 24,92 \cdot (40 - 0,5 \cdot 24,92)}{2800 \cdot 35} = 26,66 \text{ cm}^2$$

b) Tính cho cp 1 và 3

$$e = e_0 + 0,5 \cdot h - 5 = 8,1 + 0,5 \cdot 45 - 5 = 25,6 \text{ cm}$$

Khoảng cách từ điểm đặt lực đến trọng tâm cột thép:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{204458}{115 \cdot 35} = 50,8 \text{ cm}$$

Do $x = 50,8$ cm $> \xi_R \cdot h_0 = 24,92$ cm \Rightarrow lệch tởm bé

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_s \cdot (h_0 - a')} = \frac{204458 \cdot 25,6 - 115 \cdot 35 \cdot 24,92 \cdot (40 - 0,5 \cdot 24,92)}{2800 \cdot 35} = 25,22 \text{ cm}^2$$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{238}{0,288.b} = \frac{238}{0,288.35} = 23,61 \text{ cm}$$

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

- Hàm l- ợng cốt thép : $\mu = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100\% = \frac{26,66}{35.40} \cdot 100\% = 1,9\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

Nhận xét : Cặp nội lực 2 đòi hỏi l- ợng cốt thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột 1 theo $A_s = A_s' = 26,66 \text{ cm}^2$

Chọn 6Φ25 có diện tích 29,45 cm²

Các tầng bên trên đặt thép tương tự

5.2.2. Tính toán cho cột giữa (cột 12)

Số liệu: - Tiết diện chữ nhật: b × h = 35 × 55 cm.

- Chiều cao cột: H = 3,4

- l₀ _ Chiều dài tính toán của cột: l₀ = ψ × H = 0,7.3,6 = 2,38m

Bảng 5.3: Các cặp nội lực dùng để tính cốt thép cột giữa

Cặp nội lực	M (kN.m)	N (kN)	e ₀₁ =M/N (m)	e ₀ = e ₀₁ + e ₀ ' (m)
1	-236,936	-2698,91	0,088	0,088
2	108,067	-2843,06	0,038	0,038
3	218,968	-2715,874	0,081	0,081

Với e₀' = 3 cm = 0,03 m là độ lệch tâm ngẫu nhiên, thỏa mãn điều kiện:

Giả thiết a = a' = 5cm → h₀ = 55 – 5 = 50 cm.

Độ mảnh λ: λ_b = $\frac{l_0}{h} = \frac{252}{55} = 4,58 < 8$ → không cần xét đến ảnh hưởng của uốn dọc.

a) Tính với cặp 2

$$e_0 = 0,038 \text{ m} = 3,8 \text{ cm} < 0,5.h - a = 22,5 \text{ cm}$$

$$e = e_0 + 0,5.h - 5 = 3,8 + 0,5.55 - 5 = 26,3 \text{ cm}$$

Tính theo bài toán nén lệch tâm, cốt thép đối xứng:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{284306}{115.35} = 70,6 \text{ cm}$$

Độ lệch tâm giới hạn: e_{ogh} = 0,4.(1,25.h - ξ_R h₀) = 0,4.(1,25.55 - 0,623.50) = 15,04cm

ξ_R h₀ = 0,623.50 = 31,15cm < x = 70,6 cm nên tính theo lệch tâm bé

e₀ = 3,8 cm < e_{ogh} = 15,04 cm; Lấy x1 = ξ_R h₀ = 31,15 để tính A_s = A_s'

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_s \cdot (h_0 - a')} = \frac{284306 \cdot 26,3 - 115.35 \cdot 31,15 \cdot (50 - 0,5 \cdot 31,15)}{2800.45} = 25,09 \text{ cm}^2$$

b, Tính cho cặp 1

$$e_0 = 0,088 \text{ m} = 8,8 \text{ cm} < 0,5.h - a = 22,5 \text{ cm}$$

$$e = e_0 + 0,5.h - 5 = 8,8 + 0,5.55 - 5 = 31,3 \text{ cm}$$

Tính theo bài toán nén lệch tâm, cốt thép đối xứng:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{269891}{115.35} = 67,05 \text{ cm}$$

Độ lệch tâm giới hạn: $e_{ogh} = 0,4.(1,25.h - \xi_R h_0) = 0,4.(1,25.55 - 0,623.50) = 15,04\text{cm}$

$\xi_R h_0 = 0,623.50 = 31,15\text{cm} < x = 67,05\text{ cm}$ nên tính theo lệch tâm bé

$e_0 = 8,8\text{ cm} < e_{ogh} = 15,04\text{ cm}$. Lấy $x_1 = \xi_R h_0 = 31,15$ để tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_s \cdot (h_0 - a')} = \frac{269891.31,3 - 115.35.31,15.(50 - 0,5.31,15)}{2800.45} = 32,79\text{ cm}^2$$

c, Tính cho cặp 3

$$e = e_0 + 0,5.h - 5 = 8,1 + 0,5.55 - 5 = 30,6\text{ cm}$$

Tính theo bài toán nén lệch tâm, cột thép đối xứng:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{271587,4}{115.35} = 67,48\text{ cm}$$

Độ lệch tâm giới hạn: $e_{ogh} = 0,4.(1,25.h - \xi_R h_0) = 0,4.(1,25.55 - 0,623.50) = 15,04\text{cm}$

$\xi_R h_0 = 0,623.50 = 31,15\text{cm} < x = 67,48\text{ cm}$ nên tính theo lệch tâm bé

$e_0 = 8,1\text{ cm} < e_{ogh} = 15,04\text{ cm}$. Lấy $x_1 = \xi_R h_0 = 31,15$ để tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_s \cdot (h_0 - a')} = \frac{271587,4.30,6 - 115.35.31,15.(50 - 0,5.31,15)}{2800.45} = 31,7\text{ cm}^2$$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{238}{0,288.b} = \frac{238}{0,288.35} = 23,61\text{cm}$$

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

- Hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{32,79}{35.50} \cdot 100\% = 1,87\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Nhận xét :

Cặp nội lực 1 đòi hỏi l- ợng cốt thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột 1 theo

$$A_s = A'_s = 32,79\text{cm}^2$$

Chọn 6 Φ 28 đặt cho 1 phía có diện tích 36,95 cm^2

Các tầng 5,6,7,8 đặt thép tương tự

5.3. Tính toán cốt thép đai cho cột:

- Đ- ờng kính cốt thép đai :

$$\varphi_{sw} \geq \left(\frac{\varphi_{\max}}{4}\right); 5\text{mm} = \left(\frac{30}{4}\right); 5\text{mm} = 8\text{mm} . \text{ Ta chọn cốt đai } \varphi 8 \text{ nhóm CII}$$

- Khoảng cách cốt đai “s”:

- Trong đoạn nổi chồng cốt thép dọc:

$$s \leq (10\varphi_{\min}; 500\text{mm}) = (10.25; 500\text{mm}) = 250(\text{mm})$$

Chọn s = 150 (mm).

- Các đoạn còn lại: $s \leq (15\varphi_{\min}; 500\text{mm}) = (15.25; 500\text{mm}) = 300(\text{mm})$

Chọn s = 250 (mm)

5.4. Tính toán cấu tạo nút góc trên cùng

Nút góc là nút giao giữa:

+ Phần tử dầm D40 và cột C8

+ Phần tử dầm D56 và cột C32

Chiều dài neo cốt thép ở nút góc phụ thuộc vào tỷ số $\frac{e_0}{h_{cột}}$

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra cặp nội lực M, N của phần tử C8 có độ lệch tâm e_0 lớn nhất. Đó là cặp 12 – 9 có M = 209,524 kN.m; N = -414,141 kN

có $e_0 = 50,6 \text{ cm} \rightarrow \frac{e_0}{h} = \frac{50,6}{55} = 0,92 > 0,5$. Vậy ta cũng sẽ cấu tạo cốt thép nút góc trên

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

+ Phần tử dầm D56 và cột C32 bố trí tương tự

CH- ƠNG 6. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CẦU THANG

Số liệu tính toán:

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

Thép AI có $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$

Thép AII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$,

+ Tra bảng có: $\xi_R = 0,623$ và $\alpha_R = 0,429$

6.1. Tính toán bản chiếu nghỉ :

kích th-ớc $170 \times 330 \text{ cm}$.

***Sơ đồ tính** : hai cạnh có tỉ lệ $330/180 = 1,83 < 2$ nên có thể xem bản làm việc theo hai ph-ơng (loại dầm).

Chiều dày bản chọn : $h_b = 10 \text{ cm}$

1) theo phương cạnh ngắn

Cắt một dải bản rộng 1m theo ph-ơng cạnh ngắn. Tính theo sơ đồ dầm đơn giản chịu tải phân bố đều. Nhịp tính toán : $l = 180 \text{ cm}$.

a) Xác định nội lực :

Tải trọng : + Tĩnh tải : 440 daN/m²

+ Hoạt tải : 360 daN/m²

Tải trọng toàn phần : $440 + 360 = 800 \text{ daN/m}^2$

Mô men lớn nhất giữa nhịp $M = ql^2/8 = 800 \times 1,8^2/8 = 324 \text{ (daN.m)}$

b) **Tính thép** : Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ $a = 1,5 \text{ cm}$, $h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{32400}{115 \times 100 \times 8,5^2} = 0,039 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,039}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{32400}{0,98 \times 2800 \times 8,5} = 1,39 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100 = \frac{1,39}{100 \times 8,5} \cdot 100 = 0,16\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Cốt thép $d < h_b/10 = 100/10 = 10 \text{ mm}$,

chọn $\phi 8$ có $f_a = 0,503 \text{ cm}^2$. $a = 200 \Rightarrow A_s = 2,50 \text{ cm}^2$

2) theo phương cạnh dài

Cắt một dải bản rộng 1m. Tính theo sơ đồ dầm đơn giản chịu tải phân bố đều. Nhịp tính toán : $l = 330 \text{ cm}$.

a) Xác định nội lực :

Tải trọng toàn phần : $440 + 360 = 800 \text{ daN/m}^2$

Mô men lớn nhất giữa nhịp $M = ql^2/8 = 800 \times 3,3^2/8 = 1089 \text{ (daN.m)}$

b) Tính thép : Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ $a = 1.5 \text{ cm}$, $h_0 = 10 - 1.5 = 8.5 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{108900}{115 \times 100 \times 8,5^2} = 0.131 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.131}) = 0,929$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{108900}{0.929 \times 2800 \times 8,5} = 4,93 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100 = \frac{4,93}{100 \times 8,5} \cdot 100 = 0.58\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

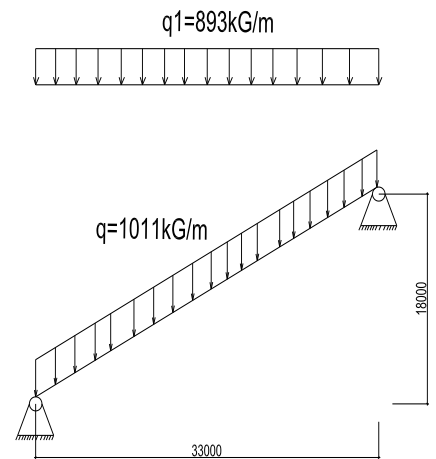
Cốt thép $d < h_b/10 = 100/10 = 10 \text{ mm}$,

chọn $\phi 8$ có $f_a = 0.503 \text{ cm}^2$. $a = 100 \Rightarrow A_s = 5,03 \text{ cm}^2$

6.2. Tính toán bản thang :

bản thang không có limông kích thước $140 \times 326 \text{ cm}$

a) sơ đồ tính:



Chiều dày bản chọn : $h_b = 10 \text{ cm}$.

Góc nghiêng của bản thang so với ph- ơng ngang là α với $\text{tg}\alpha = 170 / 360 = 0.472 \Rightarrow \alpha = 25^\circ$ $\Rightarrow \cos\alpha = 0.906$.

Do không có cốn thang, cắt một dải bản rộng 100 cm theo ph- ơng cạnh dài. Bản làm việc nh- một dầm nghiêng đơn giản chịu tải phân bố đều. Nhịp tính toán : $l = 360 \text{ cm}$.

b) Xác định nội lực :

- Tải trọng :

+ Tĩnh tải : $g = 651 \text{ daN/m}^2$

+ Hoạt tải : $p = 360 \text{ daN/m}^2$

Do đó $q = 651 + 360 = 1011 \text{ daN/m}^2$

$q_1 = 1011 \times 0.906 = 916 \text{ daN/m}^2$

Mô men lớn nhất giữa nhịp $M = \frac{q_1 l^2}{8} = \frac{916 \cdot 3,6^2}{8} = 1484 \text{ daN.m}$

c) Tính thép : giả thiết chiều dày lớp bảo vệ $a = 2 \text{ cm}$; $h_0 = 12 - 2 = 10 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{148400}{115 \times 100 \times 10^2} = 0,129 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,93$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{148400}{0,93 \times 2800 \times 10} = 6 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100 = \frac{6}{100 \times 10} \cdot 100 = 0,6\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

Chọn $\phi 10$ a120 có $F_a = 6,28 \text{ cm}^2$.

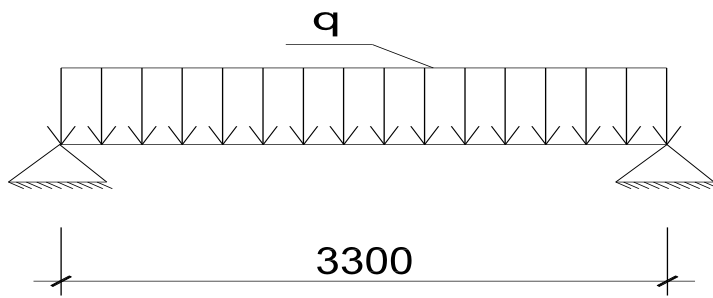
Chỗ bản gối lên dầm thang đặt thép mũ cấu tạo $\phi 8$ a200 có $F_a = 2,52 \text{ cm}^2$.

Theo ph- ơng cạnh ngắn , đặt cốt thép theo cấu tạo $\phi 6$ a200 tròn 1 m dải bản.

$A_s = 1,41 \text{ cm}^2$

6.3. Tính toán dầm chiếu nghỉ :

a) Sơ đồ tính : dầm đơn giản chịu tải phân bố đều



Kích thước dầm :
 $b \times h = 220 \times 350$

b) Xác định nội lực :

- Tải trọng tác dụng :

+ Trọng lượng bản thân : $1.1 \times 0.22 \times 0.35 \times 2500 = 212 \text{ (daN/m)}$

+ Từ chiếu nghỉ truyền vào : $0.5 \times 800 \times 1.8 = 720 \text{ (daN/m)}$

+ Từ các bản thang truyền vào : $0.5 \times 916 \times 3.6 = 1649 \text{ (daN/m)}$

Vậy tải phân bố $q = 212 + 720 + 1649 = 2581 \text{ (daN/m)} = 25.81 \text{ (daN/cm)}$

- Mô men lớn nhất xuất hiện ở giữa nhịp :

$$M_{\max} = ql^2/8 = 2581 \times 3.3^2/8 = 3513.4 \text{ daNm}$$

c) Tính thép : giả thiết $a = 4 \text{ cm}$ thì $h_0 = 35 - 4 = 31 \text{ cm}$.

- Cốt dọc : $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{351340}{115 \times 22 \times 31^2} = 0.145 < \alpha_R = 0.412$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.145}) = 0.921$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{351340}{0.921 \times 2800 \times 31} = 4.4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \times 100 = \frac{4.4}{22 \times 31} \times 100 = 0.65\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

Chọn $3\varnothing 16$ ($F_a = 6,032 \text{ cm}^2$), đặt $2\varnothing 12$ ở phía trên theo cấu tạo.

- Cốt đai :

+ Lực cắt lớn nhất : $Q_{\max} = ql/2 = 2581 \times 3.3/2 = 4259 \text{ daN}$

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế : $Q \leq k_0 R_b b h_0$

$$Q_{\max} = 4259 \text{ daN} \leq k_0 R_b b h_0 = 0.35 \times 115 \times 22 \times 31 = 27451 \text{ daN}$$

Thoả mãn điều kiện tránh phá hoại bê tông do ứng suất chính giữa các vết nứt nghiêng.

+ Điều kiện tính toán : $Q \leq k_1 R_{bt} b h_0$

$$Q_{\max} = 4259 \text{ daN} > k_1 R_{bt} b h_0 = 0.6 \times 9 \times 22 \times 31 = 3683 \text{ daN}$$

=> phải tính toán cốt đai .

$$M_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 2(0 + 0 + 1) \cdot 9 \cdot 22 \cdot 31^2 = 380556 \text{ (daN/cm)}$$

(ở đây do tính tại mặt cắt có phân cánh có phân cánh nằm trong vùng kéo nên $\varphi_f = 0$)

+ Xác định giá trị Q_{b1} :

$$Q_{b1} = 2 \sqrt{M_b \cdot q_1} = 2 \sqrt{380556 \cdot 25.81} = 3134 \text{ daN}$$

$$C_0^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{380556}{4259 - 3134} = 388 \text{ cm}$$

Ta có: $\frac{3}{4} \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{380556}{25,81}} = 91,07 \text{ (cm)} < C_0^*$

$\rightarrow C_0 = C = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 380556}{4259} = 179 \text{ cm}$

+ Giá trị q_{sw} tính toán:

$$q_{sw} = \frac{Q - \frac{M_b}{C} - q_1 \cdot C}{C_0} = \frac{4259 - \frac{380556}{179} - 25,81 \cdot 179}{165} < 0$$

+ Giá trị: $\frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{3683}{2 \cdot 31} = 59,4 \text{ (daN/cm)}$

+ Giá trị: $\frac{Q - Q_{bl}}{2h_0} = \frac{4259 - 3134}{2 \cdot 31} = 18,15 \text{ (daN/cm)}$

Yêu cầu: $q_{sw} \geq (\frac{Q - Q_{bl}}{2h_0}, \frac{Q_{b\min}}{2h_0})$ nên lấy giá trị $q_{sw} = 59,4 \text{ (daN/cm)}$ để tính toán cốt đai.

Sử dụng cốt đai $\varnothing 6$, số nhánh $n = 2$

\rightarrow Khoảng cách S_{tt} : $S_{tt} = \frac{R_{sw} \cdot n \cdot a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{2250 \cdot 2 \cdot 0,283}{59,4} = 21,4 \text{ cm}$

Dầm có: $h = 35 \text{ cm} < 45 \text{ cm} \rightarrow S_{ct} = (\frac{h}{2}; 15 \text{ cm}) = \min(\frac{35}{2}; 15 \text{ cm}) = 15 \text{ cm}$

Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai:

$$S_{\max} = \frac{\phi_{b4}(1 + \phi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 9 \cdot 22 \cdot 31^2}{4259} = 67 \text{ (cm)}$$

Vậy khoảng cách thiết kế của các cốt đai

$$S = \min(S_{tt}, S_{ct}, S_{\max}) = 15 \text{ cm}$$

Chọn $S = 15 \text{ cm}$

\rightarrow Bố trí $\varnothing 6$ a150 cho dầm

Kiểm tra lại điều kiện chống độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai: $Q \leq 0,3 \phi_{ol} \cdot \phi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$

Với: $\phi_{ol} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w \leq 1,3$

Dầm bố trí $\varnothing 6$ a150 có: $\mu_w = \frac{n a_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \cdot 0,283}{22 \cdot 15} = 0,0017$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2 \cdot 1 \cdot 10^5}{2 \cdot 7 \cdot 10^4} = 7,78$$

$\rightarrow \phi_{w1} = 1 + 5 \cdot 7,78 \cdot 0,0017 = 1,07 < 1,3$

$\omega_{bl} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,015 \cdot 11,5 = 0,885$

Ta thấy: $\phi_{ol} \cdot \omega_{bl} = 1,07 \cdot 0,885 = 0,947 \approx 1$

Ta có: $Q = 4259 < 0,3 \phi_{ol} \cdot \phi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,07 \cdot 0,885 \cdot 11,5 \cdot 22 \cdot 31 = 22281 \text{ (daN)}$

\rightarrow Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

6.4. Tính toán dầm chiếu tới :

a) Sơ đồ tính : nh- dầm chiếu nghỉ.

kích thước tiết diện dầm $b \times h = 20 \times 35$ cm

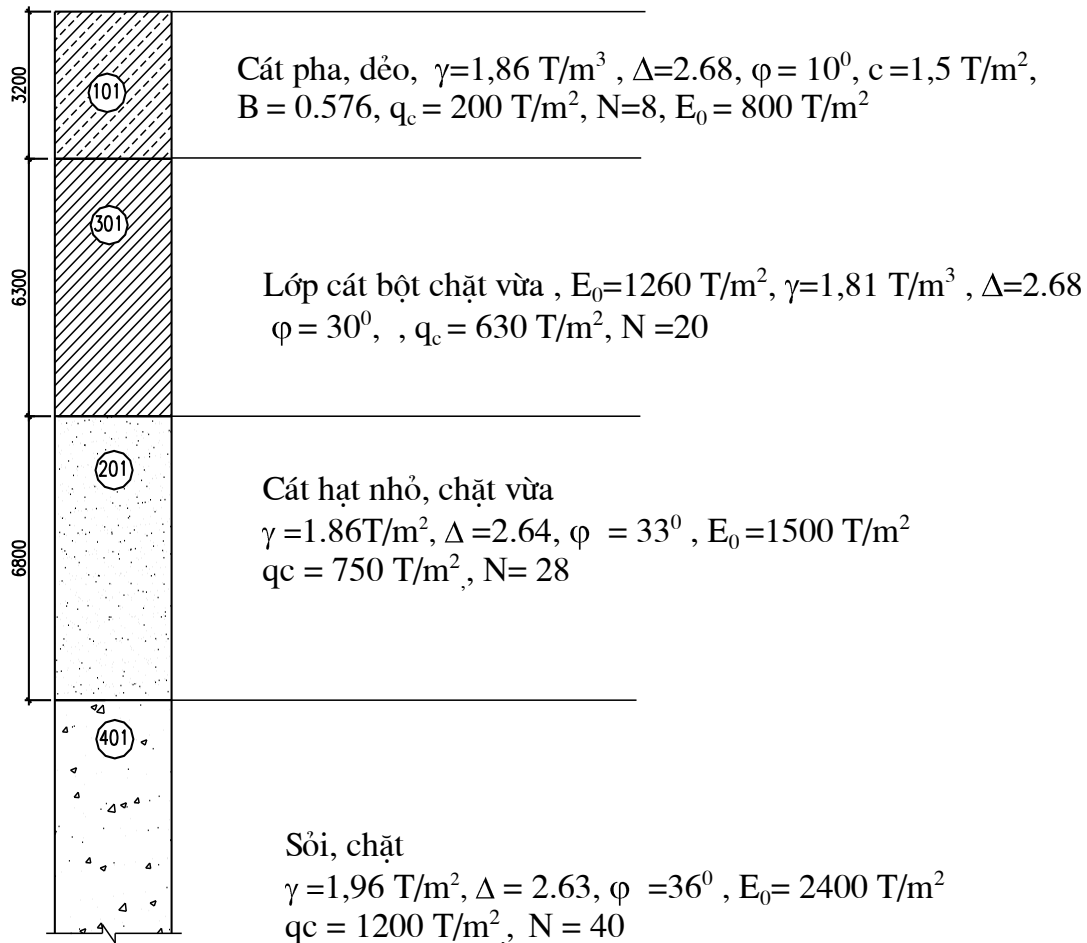
Cấu tạo tương tự dầm chiếu nghỉ

CHƯƠNG 7. TÍNH TOÁN NỀN MÓNG

7.1. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH, LỰA CHỌN GIẢI PHÁP MÓNG

7.1.1. Điều kiện địa chất công trình

Địa chất công trình như sau



Nhận xét chung:

Lớp đất thứ nhất và thứ hai thuộc loại mềm yếu, lớp 3 khá tốt và dày, lớp 4 rất tốt nhưng ở dưới sâu.

Tải trọng nguy hiểm tác dụng tại chân cột A(phần tử 1) lấy từ bảng tổ hợp

$$N_{\max} = 330,415 \text{ M}_t = 11,96 \text{ Tm} \quad Q_t = 10,149 \text{ T}$$

Chọn $n = (1,1-1,2)$. chọn $n=1,15$

$$\Rightarrow N_0 = 287,32 \text{ T} \quad M_0 = 10,4 \text{ Tm} \quad Q_0 = 8,825 \text{ T}$$

1.3. Tiêu chuẩn xây dựng.

Độ lún cho phép $S_{gh} = 8 \text{ cm}$. Chênh lún tương đối cho phép $\frac{\Delta S}{L} gh = 0,3 \%$

7.1.2. Đề xuất ph-ong án:

- Công trình có tải trọng khá lớn, đặc biệt lệch tâm lớn.

- Khu vực xây dựng biệt lập, bằng phẳng.

- Đất nền gồm 4 lớp:

+ Lớp 1: cát pha dẻo gần nhão khá yếu.

+ Lớp 2: cát bột chặt vừa, dày 6,3 m.

+ Lớp 3: là lớp cát chặt vừa tính chất xây dựng tốt và có chiều dày 6,5 m.

+ Lớp 4: lớp sỏi chặt, tốt nhưng ở dưới sâu.

Nước ngầm không xuất hiện trong phạm vi khảo sát

- Chọn giải pháp móng cọc đài thấp.

+ **Phương án 1:** dùng cọc BTCT 30 x 30 cm, đài đặt vào lớp 1, mũi cọc hạ sâu xuống lớp 3 khoảng 2– 4m. Thi công bằng phương pháp ép.

+ **Phương án 2:** dùng cọc BTCT 30 x 30 cm, đài đặt vào lớp 1, mũi cọc hạ sâu xuống lớp 3 khoảng 2 – 4m. Thi công bằng phương pháp đóng.

+ **Phương án 3:** dựng cọc BTCT 30x30, đài đặt vào lớp 1. Cọc hạ bằng phương pháp khoan dẫn và đóng vào lớp 4. Phương án này độ ổn định cao nhưng khó thi công và giá thành cao.

Ở đây chọn phương án 1

7.2. PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG VÀ VẬT LIỆU MÓNG CỌC.

Đài cọc:

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

+ Cốt thép: $\varnothing < 10$ - AI; $\varnothing \geq 10$ - AII

+ Bê tông lót: Mác 100# dày 10 cm

+ Đài liên kết ngầm với cột và cọc (xem bản vẽ) . Thép của cọc neo trong đài $\geq 20d$ (ở đây chọn 40 cm) và đầu cọc trong đài 10 cm

Cọc đúc sẵn:

+ Bê tông : B25 $R_b = 14,5 \text{ MPa}$

+ Cốt thép: AII, AI

+ Các chi tiết cấu tạo xem bản vẽ.

7.3. TÍNH TOÁN MÓNG M1

7.3.1: Chọn độ chôn sâu của đáy đài:

Trong thiết kế: giả thiết tải trọng ngang do đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận nên muốn tính toán theo móng cọc đài thấp phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$h \geq 0,7h_{\min}$$

h - độ chôn sâu của đáy đài

$$h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{Q}{\gamma x b}} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{15^\circ}{2}\right) \sqrt{\frac{10,15}{1,86 \times 2,4}} = 1,16 \text{ m}$$

Q : Tổng lực ngang theo phương vuông góc với cạnh b của đài: $Q_x = 10,15 \text{ T}$

φ ; γ : góc nội ma sát và trọng lượng thể tích đơn vị của đất từ đáy đài trở lên:

$$\varphi = 15^\circ ; \gamma = 1,86 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

b : bề rộng đài chọn sơ bộ $b = 2,4 \text{ m}$

$$0,7h_{\min} = 0,7 \cdot 1,16 = 0,812 \text{ m} ; \text{ ở đây chọn } h = 2,1 \text{ m} > 0,812 \text{ m}$$

7.3.2: Chọn cọc và xác định sức chịu tải của cọc:

7.3.2.1. Chọn cọc:

- Tiết diện cọc 30 x 30 (cm) . Thép dọc 4 ϕ 18 AII

- Chiều dài cọc: chọn chiều sâu cọc hạ vào lớp 3 khoảng 4,1m \rightarrow chiều dài cọc

$$l_c = (3,2 + 6,3 + 4,1) - 2,1 + 0,5 = 12 \text{ m}$$

Cọc được chia thành 2 đoạn dài 6 m. Nối bằng hàn bản mã.

7.2.2.2. Sức chịu tải của cọc:

a .Sức chịu tải của cọc theo vật liệu:

Bê tông Mác B25 $\rightarrow R_b = 11,5 \text{ MPa} = 1150 \text{ T/m}^2$

Cốt thép AII: $R_a = 280 \text{ MPa} = 28.000 \text{ T/m}^2$

$$P_{VL} = m \cdot (R_b F_b + R_a F_a)$$

Trong đó:

m : hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại móng và số lượng cọc trong móng, ở đây dự kiến khoảng 6÷10 cọc nên chọn $m = 0,9$

Thép 4 ϕ 18 F_a : Diện tích cốt thép, $F_a = 10,18 \text{ cm}^2$.

$$\rightarrow P_{VL} = 0,9 \cdot (1150 \cdot 0,3 \cdot 0,3 + 2,8 \cdot 10^4 \cdot 10,18 \cdot 10^{-4}) = 119 \text{ T.}$$

b. Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

b.1. Xác định theo kết quả của thí nghiệm trong phòng (phương pháp thống kê):

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

$$P_{gh} = Q_s + Q_c \text{ sức chịu tải tính toán: } P_d = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

$$Q_s: \text{ ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc: } Q_s = \alpha_1 \sum_{i=1}^n u_i \tau_i h_i$$

h_i - Chiều dày lớp đất mà cọc đi qua

Q_c : lực kháng mũi cọc:

$$Q_c = \alpha_2 \cdot R \cdot F$$

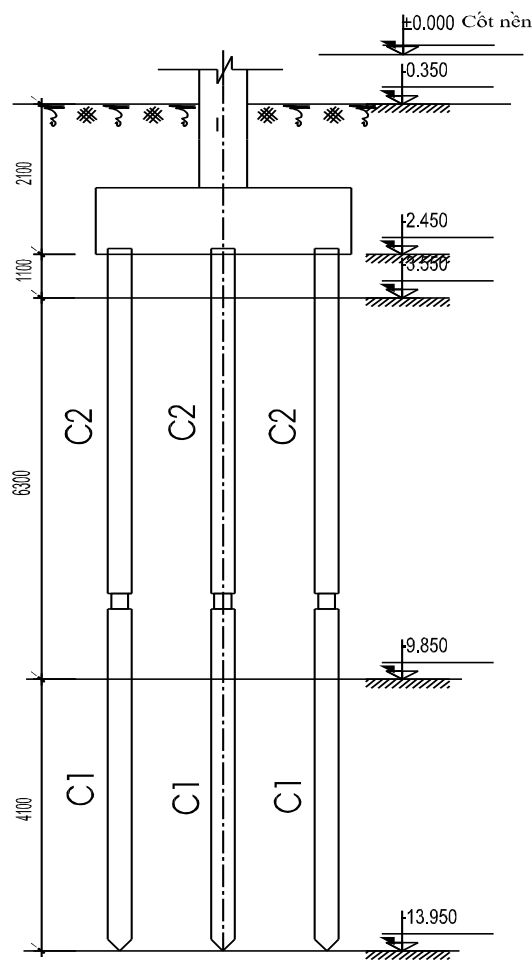
Trong đó: α_1, α_2 - Hệ số điều kiện làm việc của đất với cọc vuông, hạ bằng phương pháp ép nên $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$

$$F = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ m}^2.$$

$$u_i : \text{Chu vi cọc. } u_i = 1,2 \text{ m.}$$

R : Sức kháng giới hạn của đất ở mũi cọc. Với $H_m = 13,6 \text{ m}$, mũi cọc đặt ở lớp cát hạt nhỏ lẫn nhiều hạt to, chặt vừa tra bảng được $R \approx 3200 \text{ kPa} = 320 \text{ T/m}^2$.

τ_i : lực ma sát trung bình của lớp đất thứ i quanh mặt cọc. Chia đất thành các lớp đất đồng nhất, chiều dày mỗi lớp $\leq 2\text{m}$ như hình vẽ. Ta lập bảng tra được τ_i theo l_i (l_i - độ sâu trung bình của lớp đất)



Lớp đất	Loại đất	l_i (m)	h_i (m)	τ_i (T/m ²)
1	Cát pha dẻo	2.7	1.1	1.9
2	Cát bột chặt vừa	4.2	2	3.5
		6.2	2	4.1
		8.4	2.3	4.3
3	Cát chặt vừa	10.5	2	6
		12.5	2.1	6.3

$$P_{gh} = [1,2(1,9 \cdot 1,1 + 3,5 \cdot 2 + 4,1 \cdot 2 + 4,3 \cdot 2,3 + 6,2 + 6,3 \cdot 2,1) + 320 \cdot 0,3 \cdot 0,3] = 97,5 \text{ T}$$

$$\rightarrow P_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{97,5}{1,4} = 70 \text{ T}$$

.b.2.Theo kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh nh CPT:

$$P_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{Q_c}{2 \div 3} + \frac{Q_s}{1,5 \div 2} \text{ hay } P_d = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3}$$

Trong đó: $Q_c = k \cdot q_{cm} \cdot F$: sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc.

k - hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc: tra bảng có: k = 0,5.

$$\rightarrow Q_c = 0,5 \cdot 750 \cdot 0,09 = 33,75 \text{ T.}$$

$$Q_s = U \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot h_i : \text{sức kháng ma sát của đất ở thành cọc.}$$

α_i - hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc, biện pháp thi công, tra bảng trang 24.

$$\alpha_1 = 40, \quad h_1 = 1,1 \text{ m}; \quad q_{c1} = 200 \text{ T/m}^2$$

$$\alpha_2 = 100, \quad h_2 = 6,3 \text{ m}; \quad q_{c2} = 630 \text{ T/m}^2$$

$$\alpha_3 = 100, \quad h_3 = 4,1 \text{ m}; \quad q_{c3} = 7,5 \text{ Mpa} = 750 \text{ T/m}^2$$

$$\rightarrow Q_s = 1 \cdot \left(\frac{200}{40} \cdot 1,1 + \frac{630}{100} \cdot 6,3 + \frac{750}{100} \cdot 4,1 \right) = 75,94 \text{ T.}$$

$$\text{Vậy } P_d = \frac{75,94}{2} + \frac{33,75}{2} = 55 \text{ T}$$

.b.3.Theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT: theo công thức Meyerhof

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

+ $Q_c = m \cdot N_m \cdot F_c$: sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc (N_m - số SPT của lớp đất tại mũi cọc). $\rightarrow Q_c = 400 \cdot 28 \cdot 0,09 = 1008 \text{ T}$

+ $Q_s = n \cdot \sum_{i=1}^n U \cdot N_i \cdot l_i$: sức kháng ma sát của đất ở thành cọc.

(Với cọc ép: $m = 400, n = 2$)

N_i chỉ số SPT của lớp đất thứ i mà cọc đi qua

$$\rightarrow Q_s = 2 \cdot 1 \cdot (8 \cdot 3,2 + 20 \cdot 6,3 + 28 \cdot 3,6) = 504,8 \text{ T}$$

$$[P] = \frac{1008 + 504,8}{2,5} = 605 \text{ KN} \approx 60 \text{ T}$$

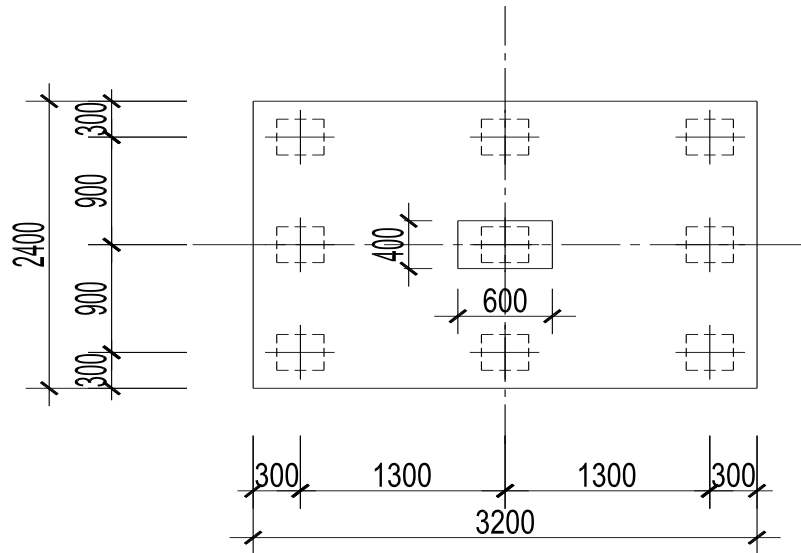
\rightarrow Sức chịu tải của cọc lấy theo kết quả xuyên tĩnh $[P] = 60 \text{ T}$

7.3.1.2. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc trong móng:

Số l- ợng cọc sơ bộ xác định nh- sau: $n = \beta \frac{N}{P}$

Do độ lệch tâm lớn nên ở đây chọn $\beta = 1,5$

$$n = 1,5 \cdot \frac{330,415}{55} = 9,01; \quad \text{chọn } n=9 \text{ cọc và bố trí nh- sau:}$$



Sơ đồ bố trí cọc

2. Đài cọc

- Từ việc bố trí cọc như trên → kích thước đài: $B_d \times L_d = 2,4 \times 3,2$ m

- Chọn $h_d = 1,1$ m → $h_0 \approx 1,1 - 0,1 = 1$ m

7.3.3. TẢI TRỌNG PHÂN PHỐI LÊN CỌC.

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo
+ Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 2,4 \cdot 3,2 \cdot 2,1 \cdot 2 = 32,256 \text{ T.}$$

+ Tải trọng tác dụng lên cọc được tính theo công thức:
$$P_i = \frac{N''}{n} \pm \frac{M_x'' \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y'' \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Trong đó: $N'' = N_o'' + G_d$ → tải trọng tính toán tại đáy đài

$$N'' = 330,415 + 32,256 = 362,7T$$

$M_y'' = M_{oy}'' + Q_{ox}'' \times h_d$ → Mô men M_y tính toán tại đáy đài

$$M_y'' = 11,96 + 10,15 \times 2,1 = 33,28Tm \quad ; \quad \sum_{i=1}^4 x_i^2 = 6 \times 1,3^2 = 10,14m^2$$

Lập bảng tính:

Cọc	x_i (m)	$\sum_{i=1}^4 x_i^2$	P_i (T)
1	-1.3	10,14	36,03
2	0	10,14	40,3
3	1.3	10,14	44,6
4	-1.3	10,14	36,03
5	0	10,14	40,3
6	1.3	10,14	44,6

7	-1.3	10,14	36,03
8	0	10,14	40,3
9	1.3	10,14	44,6

$P_{\max} = 44,6 \text{ T}$; $P_{\min} = 36,03 \text{ T}$. \rightarrow Tất cả các cọc đều chịu nén và đều $< P = 55T$

+ Tải trọng tác dụng lên cọc không kể trọng lượng bản thân Đài và lớp đất phủ được

tính theo công thức:
$$P_{oi} = \frac{N_o''}{n} \pm \frac{M_x'' \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y'' \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Trong đó: $N'' \rightarrow$ tải trọng tính toán tại cốt 0,0

$$N_0'' = 330,415T$$

$M_y'' = M_{oy}'' + Q_{ox}'' \times h_d \rightarrow$ Mô men M_y tính toán tại đáy đài

$$M_y'' = 11,96 + 10,15 \times 2,1 = 33,28Tm \quad ; \quad \sum_{i=1}^4 x_i^2 = 6 \times 1,3^2 = 10,14m^2$$

Lập bảng tính:

Cọc	x_i (m)	$\sum_{i=1}^4 x_i^2$	Pi (T)
1	-1.3	10,14	32,4
2	0	10,14	36,7
3	1.3	10,14	40,9
4	-1.3	10,14	32,4
5	0	10,14	36,7
6	1.3	10,14	40,9
7	-1.3	10,14	32,4
8	0	10,14	36,7
9	1.3	10,14	40,9

7.3.4. KIỂM TRA TỔNG THỂ ĐÀI CỌC.

Giả thiết coi móng cọc là móng khối quy ước như hình vẽ:

Xem nh- móng khối móng quy - ước

$$Fq- = (A1 + 2Ltg\alpha)(B1 + 2Ltg\alpha) = Bq- * Lq-$$

Góc mở tính từ vị trí ngầm cọc vào đài: $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$, trong đó

$$\varphi_{tb} = \frac{1,1 * 10 + 6,3 * 30 + 4,1 * 33}{1,1 + 6,3 + 4,1} = 29,16^\circ \Rightarrow \alpha = 7^\circ$$

$$Bq- = 2,1 + 2 * 11,5 \text{ tg}7^\circ = 4,926 \text{ m}$$

$$Lq- = 2,9 + 2 * 11,5 \text{ tg}7^\circ = 5,727 \text{ m}$$

$$Fq- = (A1 + 2Ltg\alpha)(B1 + 2Ltg\alpha) = Bq- * Lq- = 4,926 * 5,727 = 28,21m^2$$

7.3.4.1. Kiểm tra áp lực d-ới đáy móng khối

- Điều kiện kiểm tra: $p_{qu} \leq R_d$

$$p_{\max qu} \leq 1,2.R_d$$

- Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước (mũi cọc):

+ Diện tích đáy móng khối quy - ước:

$$F_{q-} = (A1+2Ltg\alpha)(B1+2Ltg\alpha) = B_{q-} \cdot L_{q-} = 4,926 \cdot 5,727 = 28,21 \text{ m}^2$$

Mô men chống uốn W_y của F_{qu} là:

$$W_y = \frac{4,926 \cdot 5,727^2}{6} = 27 \text{ m}^3$$

Mô men chống uốn W_x của F_{qu} là:

$$W_x = \frac{5,727 \cdot 4,926^2}{6} = 23 \text{ m}^3$$

+ Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy - ước:

$$N_u + \gamma \cdot F_{qu} \cdot h_{qu} = 355 + 2 \cdot (28,21 \cdot 11,5) = 1004 \text{ T}$$

Ứng suất tác dụng tại đáy móng khối quy - ước:

$$\sigma_{\max} = \frac{1004}{28,21} + \frac{33,28}{27} = 35,6 + 1,23 = 36,83 \text{ T / m}^2$$

$$\sigma_{\min} = \frac{1000}{28,21} - \frac{35}{27} = 35,6 - 1,23 = 34,37 \text{ T / m}^2$$

$$\sigma_{tb} = 35,6 \text{ T / m}^2$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối quy ước (Theo công thức của Terzaghi):

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} + N_q \cdot q + N_c \cdot c}{F_s}$$

$$q = \gamma \cdot h_{qu} \quad \gamma = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{1,86 \cdot 3,2 + 1,81 \cdot 6,3 + 1,86 \cdot 4,1}{3,2 + 6,3 + 4,1} = 1,84 \text{ T / m}^3$$

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} + N_q \cdot q + N_c \cdot c}{F_s} =$$

Lớp 3 có $\phi = 33^\circ$ tra bảng ta có: $N_\gamma = 33,27$; $N_q = 32,23$; $N_c = 48,09$ (bỏ qua các hệ số hiệu chỉnh)

$$R_d = \frac{0,5 \cdot 33,27 \cdot 1,86 \cdot 4,926 + 32,23 \cdot 1,84}{2} = \frac{211,7}{2} = 106 \text{ T / m}^2$$

Ta có: $\sigma_{tb} = 35,6 \text{ T / m}^2 < R_d = 106 \text{ T / m}^2$

$$\sigma_{\max} = 36,83 \text{ T / m}^2 < 1,2 \cdot R_d = 1,2 \cdot 105 = 127 \text{ T / m}^2$$

→ Như vậy đất nền d-ới đáy móng khối quy - ước đủ khả năng chịu lực.

Chú ý: Nếu d-ới mũi cọc có đất yếu phải kiểm tra khả năng chịu lực của lớp đất này.

7.3.4.2. Kiểm tra lún cho móng cọc:

Độ lún đ- ợc tính với tải trọng tiêu chuẩn:

$$N_o^{tc} + \gamma \cdot F_{qu} \cdot h_{qu} = \frac{330,415}{1,15} + 2 \cdot (28,21 \cdot 13,6) = 1054,6T$$

C- ồng độ áp lực tại đáy móng khối quy - ớc do tải trọng tiêu chuẩn gây ra:

$$p = \frac{1054,6}{28,21} = 37,38T / m^2$$

Áp lực gây lún: $\sigma = p - \gamma \cdot h_{qu} = 37,38 - 1,86 \cdot 13,6 = 12,1T / m^2$

Độ lún của móng cọc đ- ợc tính toán nh- sau:

$$S = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} \cdot b \cdot \pi \cdot p_{gl} \quad \text{với: } \frac{L_{qu}}{B_{qu}} = \frac{5,727}{4,926} = 1,16 \rightarrow \omega \approx 1,08$$

$$\rightarrow S = \frac{1 - 0,25^2}{1500} \cdot 4,926 \cdot 1,08 \cdot 12,1 = 0,04m = 4cm < S = 8cm$$

7.3.5. TÍNH TOÁN KIỂM TRA CỌC

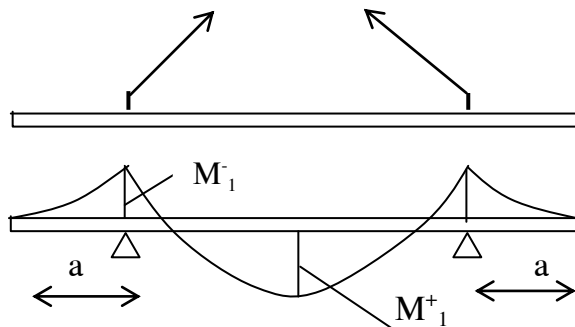
1. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công

- Khi vận chuyển cọc: tải trọng phân bố $q = \gamma \cdot F \cdot n$

Trong đó: n là hệ số động, $n = 1,5$

$$\rightarrow q = 2,5 \cdot 0,3 \cdot 3 \cdot 1,5 = 0,3375 T/m.$$

Chọn a sao cho $M_1^+ \approx M_1^- \rightarrow a = 0,207 \cdot l_c \approx 1,3 m$

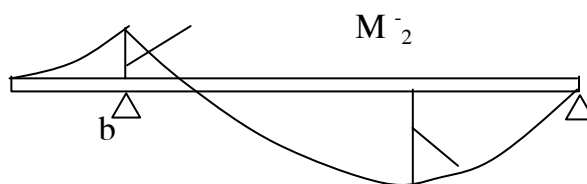


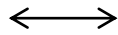
Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

$$M_1 = \frac{qa^2}{2} = 0,3375 \cdot 1,3^2 / 2 \approx 0,29 T/m^2;$$

- Trường hợp treo cọc lên giá búa: để $M_2^+ \approx M_2^- \rightarrow b \approx 0,294 l_c = 1,764 m$

+ Trị số mômen dương lớn nhất: $M_2^- = \frac{qb^2}{2} = 0,53 Tm.$



 M_2^+

Biểu đồ mômen cọc khi cầu lắp

Ta thấy $M_1 < M_2$ nên ta dùng M_2 để tính toán.

+ Lấy lớp bảo vệ của cọc là $a' = 3\text{ cm}$ → Chiều cao làm việc của cốt thép
 $h_0 = 30 - 3 = 27\text{ cm}$.

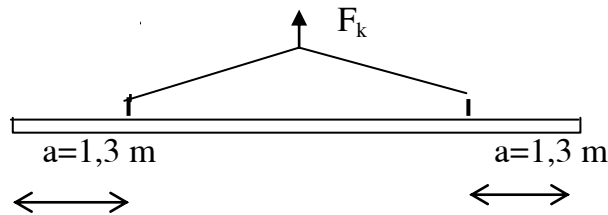
$$\rightarrow F_a = \frac{M_2}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{0,53}{0,9 \cdot 0,27 \cdot 28000} = 0,00008\text{ m}^2 = 0,8\text{ cm}^2;$$

Cốt thép dọc chịu mô men uốn của cọc là $2\phi 20$ ($F_a = 6,28\text{ cm}^2$)

→ cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển, cầu lắp.

- **Tính toán cốt thép làm móng cầu:**

+ Lực kéo ở móng cầu trong trường hợp cầu lắp cọc: $F_k = q \cdot l$



→ lực kéo ở một nhánh, gần đúng:

$$F'_k = F_k / 2 = q \cdot l / 2 = 0,3375 \cdot 6 / 2 = 1,0125\text{ T}$$

$$\text{Diện tích cốt thép của móng cầu: } F_a = F'_k / R_a = \frac{1,0125}{21000} = 0,48\text{ cm}^2$$

Chọn thép móng cầu $\phi 12$ có $F_a = 1,13\text{ cm}^2$

7.3.6. TÍNH TOÁN ĐÀI NHÓM CỌC

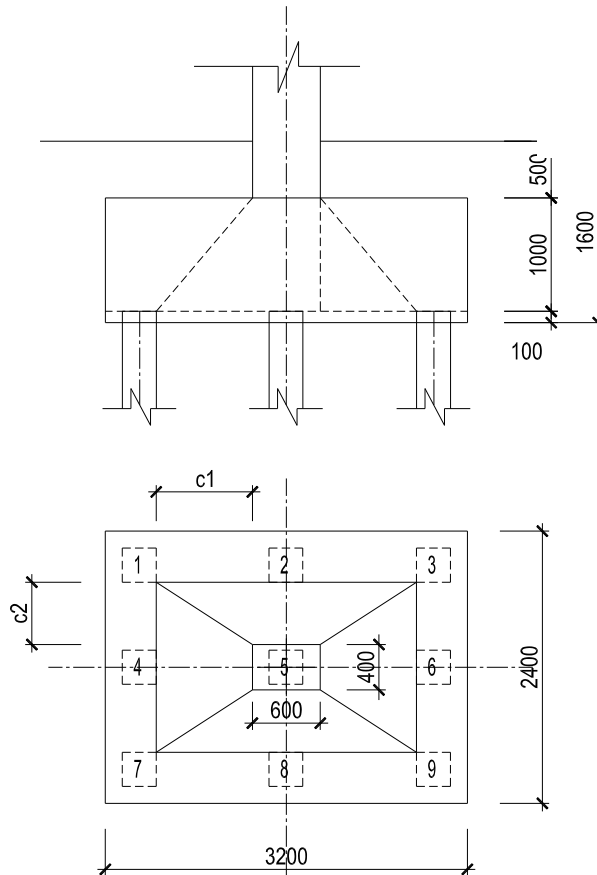
Đài cọc làm việc như bản conson cứng, phía trên chịu lực tác dụng dưới cột N_0 , M_0 phía dưới là phản lực đầu cọc P_{0i} → cần phải tính toán hai khả năng.

1. Tính toán đâm thủng của cột:

Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang.

- **Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp:**

$$P_{đt} \leq P_{cđt}$$



Trong đó: P_{dt} - Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{03} + P_{06} + P_{07} + P_{08} + P_{09}$$

$$= 33,1 \cdot 3 + 36,7 \cdot 2 + 40,3 \cdot 3 = 294 \text{ T}$$

$P_{cđt}$ - lực chống đâm thủng

$$P_{cđt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)] h_0 R_k \quad (\text{Tính theo giáo trình BTCT II}).$$

α_1, α_2 các hệ số được xác định như sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1}{0,95}\right)^2} = 2,18$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1}{0,55}\right)^2} = 3,11$$

$b_c \times h_c$ - kích thước tiết diện cột $b_c \times h_c = 0,4 \times 0,5 \text{ m}$

h_0 - chiều cao làm việc của đài $h_0 = 1,0 \text{ m}$

C_1, C_2 - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng $C_1 = 0,95; C_2 = 0,55$.

$$\rightarrow P_{cđt} = [2,18 \cdot (0,4 + 0,55) + 3,11 \cdot (0,5 + 0,95)] \cdot 1 \cdot 90 = 592 \text{ T}$$

Vậy $P_{dt} = 294 < P_{cđt} = 592 \text{ T} \rightarrow$ chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

2. Tính c-ờng độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt:

điều kiện c-ờng độ đ-ợc viết nh- sau:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$$

Q- Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng:

$$Q = P_{03} + P_{06} + P_{09} = 40,3 * 3 = 120,9T$$

β - hệ số không thứ nguyên

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} \quad \text{Với } C = C_1 = 0,95m \quad \Rightarrow \beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1}{0,95}\right)^2} = 1,02$$

$$\beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 1,02 \cdot 2,4 \cdot 1,0 \cdot 0,90 = 220T$$

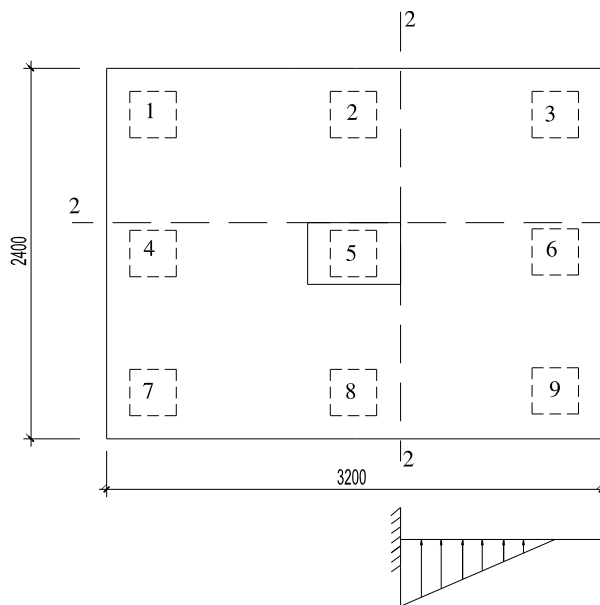
$$Q = 120,9T < \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 220T \quad \rightarrow \text{thoả mãn điều kiện chọc thủng.}$$

Ghi chú: Trường hợp trên lệch tâm theo phương x là rất nhỏ \rightarrow không cần kiểm tra khả năng chọc thủng của cọc góc.

Kết luận: Chiều cao đài thoả mãn điều kiện đâm thủng của cột và c-ờng độ trên tiết diện nghiêng.

3. Tính toán đài chịu uốn: (Tính toán cốt thép cho đài)

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc như bản con son ngầm tại mép cột.



- **Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I :**

$$M_I = r_1 \cdot (P_{03} + P_{06} + P_{09})$$

Trong đó: r_1 : Khoảng cách từ trục cọc 3,6 và 9 đến mặt cắt I-I, $r_1 = 1,0$ m

$$\rightarrow M_I = 1,0 \cdot (P_{03} + P_{06} + P_{09}) = 1,0 \cdot (40,3 * 3) = 120,9Tm$$

Cốt thép yêu cầu (chỉ đặt cốt đơn):

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{120,9}{0,9 \cdot 1,0 \cdot 0,28000} = 0,0048 \text{ m}^2 = 48 \text{ cm}^2;$$

Chọn 17 $\phi 20$ a 150 $F_a = 53,38 \text{ cm}^2$;

- **Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II :**

$$M_{II} = r_2 \cdot (P_{01} + P_{02} + P_{03})$$

- Trong đó: $r_2 = 0,7$ m.

$$M_{II} = 0,7 \cdot (P_{01} + P_{02} + P_{03}) = 0,7 \cdot (33,1 + 36,7 + 40,3) = 77,07Tm$$

$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{77,07}{0,9 \cdot 1,0 \cdot 0,28000} = 0,003 \text{ m}^2 = 30 \text{ cm}^2 \text{ (với } h_0 = 1,0 \text{ m)}$$

Chọn 17 $\phi 16$ a200 : $F_a = 34,18 \text{ cm}^2$

(hàm lượng $\mu = Fa/ l_d * h_0 = 0,11 \% > \mu = 0,05 \%$)

7.4. TÍNH TOÁN MÓNG CỘT M2

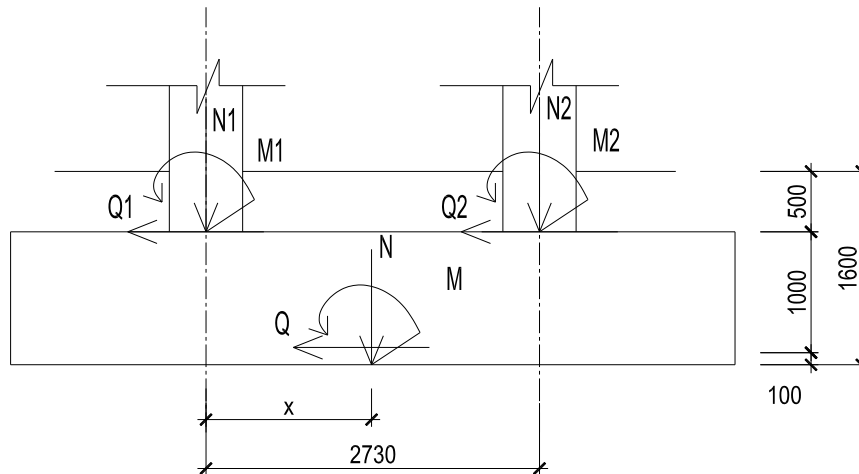
Do 2 cột trục B và C rất gần nhau nên ta thiết kế móng đôi

7.4.1 .Chọn cặp nội lực tính toán

từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn đ- ợc 2 tr- ờng hợp tải trọng nguy hiểm nh- sau :

Cột	N(T)	M(Tm)	Q(T)
B	-498.435	34.378	20.339
C	-498.427	34.381	20.34

Để tìm tải trọng tính toán, ta tiến hành quy đổi về hợp lực đặt tại tâm móng theo sơ đồ sau



Vị trí hợp lực đ- ợc đặt cách trục móng có cặp nội lực N1 là x

Để tìm vị trí của x bằng cách lấy momen tại N

$$\sum Mx = -N_1x + N_2(2,73 - x) + M_1 + M_2 = 0$$

$$x = \frac{M_1 + M_2 + 2,73N_2}{N_1 + N_2} = \frac{34,378 + 34,381 + 2,73 \cdot 498,427}{498,435 + 498,427} = 1,43m$$

So với tâm móng cách 2 trục cột một đoạn $a = \frac{2,73}{2} = 1,365m \approx 1,43m$

Nh- vậy ta coi điểm đặt lực tại tâm 2 trục cột

Khi đó tải trọng tính toán của móng nh- sau

$$N = N_1 + N_2$$

$$M = M_1 + M_2 + \sum Q \cdot hd + (N_1 - N_2) \cdot a$$

$$Q = Q_1 + Q_2$$

→ tổng nội lực: $N = 498,435 + 498,427 = 996,862T$

$$Q = 20,339 + 20,34 = 40,679T$$

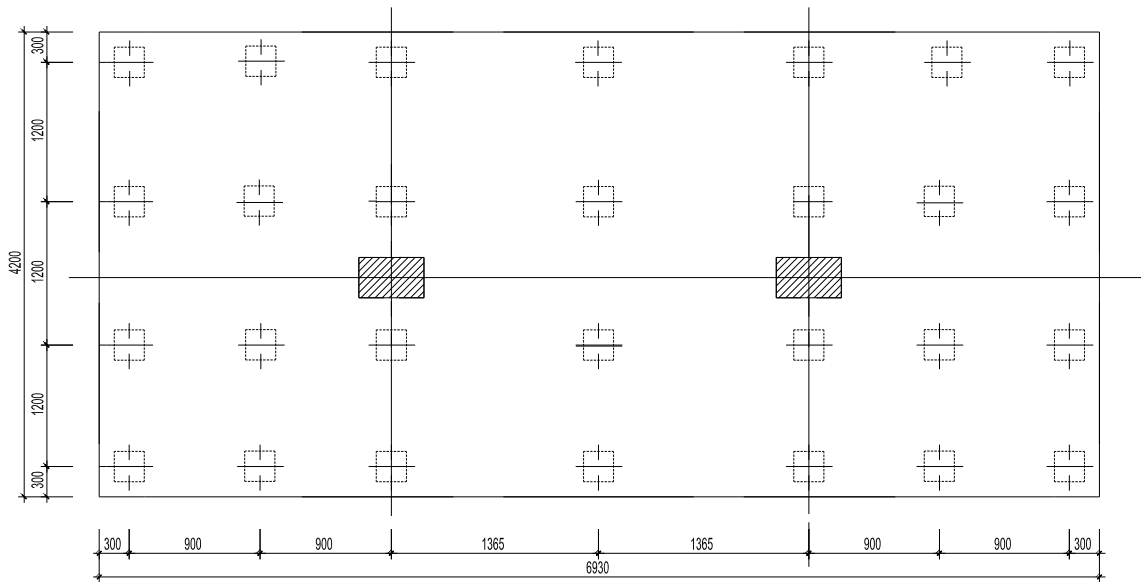
$$M = 34,378 + 34,381 + 40,679 \cdot 1,1 - (498,435 - 498,427) \cdot 1,365 = 113,495 Tm$$

1. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc trong móng:

Số lượng cọc sơ bộ xác định như sau: $n = \beta \frac{N}{P}$

Do độ lệch tâm lớn nên ở đây chọn $\beta = 1.5$

$$n = 1,5 \cdot \frac{996,862}{55} = 27,2; \quad \text{chọn } n=28 \text{ cọc và bố trí như sau}$$



Sơ đồ bố trí cọc

2. Đài cọc

- Từ việc bố trí cọc như trên \rightarrow kích thước đài:

$$B_d \times L_d = 4,2 \times 6,93 \text{ m}$$

- Chọn $h_d = 1,1\text{m} \rightarrow h_0 \approx 1,1 - 0,1 = 1 \text{ m}$

7.4.2. TẢI TRỌNG PHÂN PHỐI LÊN CỌC.

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 4,2 \cdot 6,93 \cdot 2,1 \cdot 2 = 122,2$$

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

$$P_i = \frac{N''}{n} \pm \frac{M_x'' \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y'' \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Trong đó: $N'' = N_o'' + G_d \rightarrow$ tải trọng tính toán

tại đáy đài

$$N'' = 996,862 + 122,2 = 1119T$$

$M_y'' = M_{oy}'' + Q_{ox}'' \times h_d \rightarrow$ Mô men M_y tính toán tại đáy đài

$$M_y'' = 113,495 + 40,679 \cdot 2,1 = 199Tm$$

$$\sum_{i=1}^4 x_i^2 = 8.1,365^2 + 8.(1,365+0,9)^2 + 8. 1,365 + 1,8^2 = 136,09m^2$$

Lập bảng tính

Cọc	x_i (m)	$\sum_{i=1}^n x_i^2$	P_i (T)
1	-3,165	136,09	35,34
2	-2,265	136,09	36,65
3	-1,365	136,09	37,97
4	0	136,09	39,96
5	1,365	136,09	41,96
6	2,265	136,09	43,28
7	3,165	136,09	44,59
8	-3,165	136,09	35,34
9	-2,265	136,09	36,65
10	-1,365	136,09	37,97
11	0	136,09	39,96
12	1,365	136,09	41,96
13	2,265	136,09	43,28
14	3,165	136,09	44,59
15	-3,165	136,09	35,34
16	-2,265	136,09	36,65
17	-1,365	136,09	37,97
18	0	136,09	39,96
19	1,365	136,09	41,96
20	2,265	136,09	43,28
21	3,165	136,09	44,59
22	-3,165	136,09	35,34
23	-2,265	136,09	36,65
24	-1,365	136,09	37,97
25	0	136,09	39,96
26	1,365	136,09	41,96
27	2,265	136,09	43,28
28	3,165	136,09	44,59

$P_{\max} = 44,59T$; $P_{\min} = 35,34 T$. \rightarrow Tất cả các cọc đều chịu nén và đều $< P = 55T$

$G_{\text{cọc}} = 28.0,3.0,3.2,5=6,3T$, $P_{\max} + G_{\text{c}} = 44,59 + 6,3=50,89 T < [P] = 55 T$

- Tải trọng tác dụng lên cọc không kể trọng lượng bản thân Đài và lớp đất phủ được

tính theo công thức:
$$P_{oi} = \frac{N_o''}{n} \pm \frac{M_x'' \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y'' \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Trong đó: $N'' \rightarrow$ tải trọng tính toán tại cốt tự nhiên, $N_0'' = 996,862T$

$M_y'' = M_{oy}'' + Q_{ox}'' \times h_d \rightarrow$ Mô men M_y tính toán tại đáy đài, $M_y'' = 199Tm$

$$\sum_{i=1}^4 x_i^2 = 8 \cdot 1,365^2 + 8 \cdot (0,9 + 1,365)^2 + 8 \cdot (1,8 + 1,365)^2 = 136,09m^2$$

Lập bảng tính:

Cọc	x_i (m)	$\sum_{i=1}^n x_i^2$	P_i (T)
1	-3,165	136,09	30,97
2	-2,265	136,09	32,29
3	-1,365	136,09	33,6
4	0	136,09	35,6
5	1,365	136,09	37,6
6	2,265	136,09	38,91
7	3,165	136,09	40,23
8	-3,165	136,09	30,97
9	-2,265	136,09	32,29
10	-1,365	136,09	33,6
11	0	136,09	35,6
12	1,365	136,09	37,6
13	2,265	136,09	38,91
14	3,165	136,09	40,23
15	-3,165	136,09	30,97
16	-2,265	136,09	32,29
17	-1,365	136,09	33,6
18	0	136,09	35,6
19	1,365	136,09	37,6
20	2,265	136,09	38,91
21	3,165	136,09	40,23
22	-3,165	136,09	30,97
23	-2,265	136,09	32,29
24	-1,365	136,09	33,6
25	0	136,09	35,6
26	1,365	136,09	37,6

27	2,265	136,09	38,91
28	3,165	136,09	40,23

$P_{\max} = 40,23; P_{\min} = 30,97T$. \rightarrow Tất cả các cọc đều chịu nén và đều $< P = 55T$

Gcọc = 28,0,3.0,3.2,5=6,3T, $P_{\max} + Gc = 40,23 + 6,3 = 46,53T < [P] = 55 T$

7.4.3. KIỂM TRA TỔNG THỂ ĐÀI CỌC.

Giả thiết coi móng cọc là móng khối quy ước như hình vẽ:

Xem nh- móng khối móng quy - ước

$$F_{q-} = (A1+2Ltg\alpha)(B1+2Ltg\alpha) = B_{q-} \cdot L_{q-}$$

Góc mở tính từ vị trí ngầm cọc vào đài: $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$, trong đó

$$\varphi_{tb} = \frac{1,1 \cdot 10 + 6,3 \cdot 30 + 4,1 \cdot 33}{1,1 + 6,3 + 4,1} = 29,16^\circ \Rightarrow \alpha = 7^\circ.$$

$$B_{q-} = 4,2 + 2 \cdot 11,5 \cdot \operatorname{tg} 7^\circ = 7,024 \text{ m}$$

$$L_{q-} = 6,93 + 2 \cdot 11,5 \cdot \operatorname{tg} 7^\circ = 9,754 \text{ m}$$

$$F_{q-} = (A1+2Ltg\alpha)(B1+2Ltg\alpha) = B_{q-} \cdot L_{q-} = 7,024 \cdot 9,754 = 68,51 \text{ m}^2$$

1. Kiểm tra áp lực d- ới đáy móng khối

- Điều kiện kiểm tra:

$$p_{qr} \leq R_d, \quad p_{\max qr} \leq 1,2 \cdot R_d$$

- Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước (mũi cọc):

+ Diện tích đáy móng khối quy - ước:

$$F_{q-} = (A1+2Ltg\alpha)(B1+2Ltg\alpha) = B_{q-} \cdot L_{q-} = 7,024 \cdot 9,754 = 68,51 \text{ m}^2$$

Mô men chống uốn W_y của F_{qu} là:

$$W_y = \frac{7,024 \cdot 9,754^2}{6} = 111,4 \text{ m}^3$$

Mô men chống uốn W_x của F_{qu} là:

$$W_x = \frac{9,754 \cdot 7,024^2}{6} = 79,96 \text{ m}^3$$

+ Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy - ước:

$$N_0^t + \gamma \cdot F_{qu} \cdot h_{qu} = 996,862 + 2 \cdot (68,51 \cdot 11,5) = 2572,6T$$

Ứng suất tác dụng tại đáy móng khối quy - ước:

$$\sigma_{\max} = \frac{2572,6}{68,51} + \frac{199}{111,4} = 37,55 + 1,79 = 39,34T / \text{m}^2$$

$$\sigma_{\min} = \frac{2572,6}{68,51} - \frac{113,495}{111,4} = 37,55 - 1,79 = 35,76T / \text{m}^2$$

$$\sigma_{tb} = 37,55T / \text{m}^2$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối quy ước (Theo công thức của Terzaghi):

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} + N_q \cdot q + N_c \cdot c}{F_s}$$

$$q = \gamma \cdot h_{qu} \quad \gamma = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{1,86 \cdot 3,2 + 1,81 \cdot 6,3 + 1,86 \cdot 4,1}{3,2 + 6,3 + 4,1} = 1,84 T / m^3$$

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} + N_q \cdot q + N_c \cdot c}{F_s}$$

Lớp 3 có $\phi = 33^\circ$ tra bảng ta có: $N_\gamma = 33,27$; $N_q = 32,23$; $N_c = 48,09$ (bỏ qua các hệ số hiệu chỉnh)

$$R_d = \frac{0,5 \cdot 33,27 \cdot 1,86 \cdot 5,825 + 32,23 \cdot 1,84}{2} = \frac{239,54}{2} = 119,77 T / m^2$$

Ta có: $\sigma_{tb} = 37,55 T / m^2 < R_d = 119,77 T / m^2$

$$\sigma_{\max} = 39,34 T / m^2 < 1,2 \cdot R_d = 1,2 \cdot 119,7 = 143,64 T / m^2$$

→ Nh- vậy đất nền d- ới đáy móng khối quy - ớc đủ khả năng chịu lực.

Chú ý: Nếu d- ới mũi cọc có lớp đất yếu phải kiểm tra khả năng chịu lực của lớp này.

VII.2. Kiểm tra lún cho móng cọc:

Độ lún đ- ợc tính với tải trọng tiêu chuẩn:

$$N_0^{tc} + \gamma \cdot F_{qu} \cdot h_{qu} = \frac{996,862}{1,15} + 2 \cdot (68,51 \cdot 13,1) = 2661,8 T$$

C- ồng độ áp lực tại đáy móng khối quy - ớc do tải trọng tiêu chuẩn gây ra:

$$p = \frac{2661,8}{68,51} = 38,85 T / m^2$$

Áp lực gây lún: $\sigma_{gl} = p - \gamma \cdot h_{qu} = 38,85 - 1,86 \cdot 13,1 = 8,85 T / m^2$

Độ lún của móng cọc đ- ợc tính toán nh- sau :

$$S = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} \cdot b \cdot \pi \cdot \sigma_{gl} \quad \text{với:} \quad \frac{L_{qu}}{B_{qu}} = \frac{9,754}{7,024} = 1,39 \rightarrow \omega \approx 1,08$$

$$\rightarrow S = \frac{1 - 0,25^2}{1500} \cdot 7,024 \cdot 1,08 \cdot 8,85 = 0,042 m = 4,2 cm < S = 8 cm$$

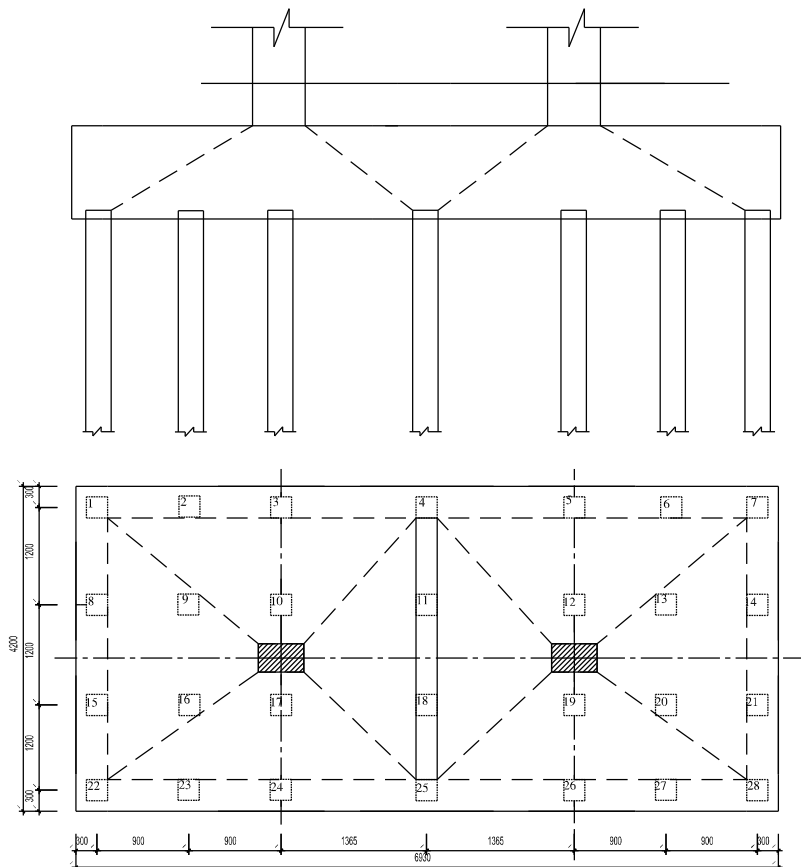
7.4.4. TÍNH TOÁN ĐÀI NHÓM CỌC

Đài cọc làm việc như bản conson cứng, phía trên chịu lực tác dụng dưới cột N_0 , M_0 phía dưới là phản lực đầu cọc P_{0i} → cần phải tính toán hai khả năng.

1. Tính toán đâm thủng của cột:

Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang.

- **Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp:** $P_{dt} \leq P_{cđt}$



Trong đó: $P_{đt}$ - Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng

$$P_{đt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_4 + P_8 + P_{11} + P_{15} + P_{18} + P_{22} + P_{23} + P_{24} + P_{25} = 450,54 \text{ T}$$

$P_{cđt}$ - lực chống đâm thủng

$$P_{cđt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)] h_0 R_k \quad (\text{Tính theo giáo trình BTCT II}).$$

α_1, α_2 các hệ số được xác định như sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1}{0,825}\right)^2} = 2,31$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1}{1}\right)^2} = 2,12$$

$b_c \times h_c$ - kích thước tiết diện cột $b_c \times h_c = 0,4 \times 0,65 \text{ m}$

h_0 - chiều cao làm việc của đài $h_0 = 1,0 \text{ m}$

C_1, C_2 - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng $C_1 = 1,325; C_2 = 1,45$.

$$\rightarrow P_{cđt} = [2,31 \cdot (0,4 + 1,45) + 2,12 \cdot (0,65 + 1,325)] \cdot 1 \cdot 90 = 1192 \text{ T}$$

Vậy $P_{đt} = 450,54 < P_{cđt} = 1192 \text{ T}$

\rightarrow chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

3. Tính c-ờng độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt:

Điều kiện c-ờng độ đ-ợc viết nh- sau:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$$

Q- Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng:

$$Q = P_{05} + P_{14} + P_{19} + P_{28} = 41,66 \cdot 4 = 166,64T$$

β - hệ số không thứ nguyên

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} \quad \text{Với } C = C_1 = 0,825m \Rightarrow \beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1}{0,825}\right)^2} = 1,1$$

$$\beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 1,1 \cdot 2,4 \cdot 1,090 = 238T$$

$$Q = 166,64T < \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 238T$$

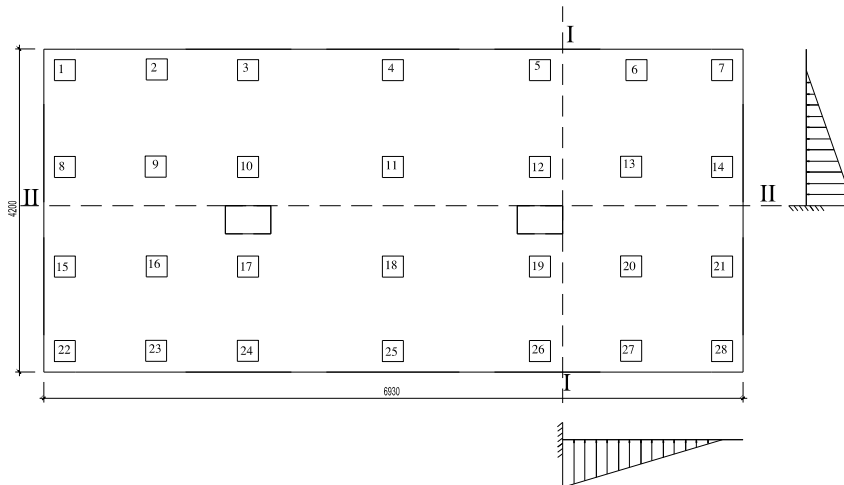
→ thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

Ghi chú: Trường hợp trên lệch tâm theo phương x là rất nhỏ → không cần kiểm tra khả năng chọc thủng của cọc góc.

Kết luận: Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện đâm thủng của cột và c-ờng độ trên tiết diện nghiêng.

3. Tính toán đài chịu uốn: (Tính toán cốt thép cho đài)

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc như bản con son ngàm tại mép cột.



- **Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I :**

$$M_I = r_1 \cdot (P_{06} + P_{13} + P_{20} + P_{27}) + r_2 \cdot (P_{07} + P_{14} + P_{21} + P_{28})$$

Trong đó: r_1 : Khoảng cách từ trục cọc 6,13,20 và 27 đến mặt cắt I-I, $r_1 = 0,575$ m

r_2 : Khoảng cách từ trục cọc 7,14,21 và 28 đến mặt cắt I-I, $r_2 = 1,475$ m

$$\rightarrow M_I = 0,575 \cdot (41,57 \cdot 4) + 1,475 \cdot (40,82 \cdot 4) = 336,45Tm$$

Cốt thép yêu cầu (chỉ đặt cốt đơn):

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{336,45}{0,9 \cdot 1,0 \cdot 28000} = 0,0134 \text{ m}^2 = 134 \text{ cm}^2;$$

Chọn 36 $\phi 22$ a 100 $F_a = 136,84 \text{ cm}^2$;

- **Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II :**

$$- M_{II} = r_3 \cdot (P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{05} + P_{06} + P_{07}) + r_4 \cdot (P_{08} + P_{09} + P_{10} + P_{11} + P_{12} + P_{13} + P_{14})$$

- Trong đó: $r_3 = 1,6 \text{ m.}, r_4 = 0,4 \text{ m.}$
 $M_{II} = (1,6 + 0,4) \cdot (36,29 + 37,04 + 37,79 + 38,93 + 40,07 + 40,82 + 41,57) = 545,02 \text{ Tm}$
 $F_{aII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{545,02}{0,9 \cdot 1,0 \cdot 0,28000} = 0,022 \text{ m}^2 = 220 \text{ cm}^2 \text{ (với } h_0 = 1,0 \text{ m)}$

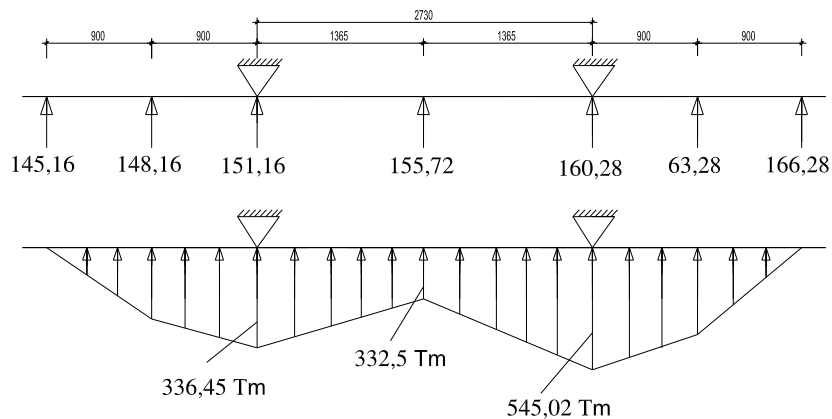
Chọn 58 $\phi 22$ a100 : $F_a = 220,5 \text{ cm}^2$

(hàm lượng $\mu = F_a / l_d \cdot h_0 = 0,32 \% > \mu = 0,05 \%$)

→ Bố trí cốt thép với khoảng cách như trên có thể coi là hợp lý

*** Tính toán thép phía trên đài**

Sơ đồ tính : Dầm đơn giản chịu lực tập trung ở các vị trí cọc, gối tựa là cột



Sơ đồ tính

Nhận xét : ở giữa dầm không có mô men đổi dấu, do đó thép phía trên đài chỉ cần đặt theo cấu tạo.

CHƯƠNG 8. THI CÔNG PHẦN NGẦM

8.1. KỸ THUẬT THI CÔNG

I. ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH:

1.1 Kết cấu và qui mô công trình.

- Công trình được thiết kế là nhà điều hành sản xuất công ty than, kết cấu chịu lực của công trình là nhà khung BTCT đổ toàn khối có tầng chèn.

Tầng gạch có chiều dày 220(mm), sàn sàn đổ toàn khối cùng với dầm.

Toàn bộ công trình là một khối thống nhất.

- Mặt bằng xây dựng tầng đối xứng bằng phẳng, không phải san lấp nhiều.

+ Khung BTCT toàn khối có kích thước các cấu kiện như sau:

- Cột tầng 1- 3 có tiết diện: Cột giữa 400x650(mm).

Cột biên 400x500(mm).

- Cột tầng 4- 8 có tiết diện: Cột giữa 350x550(mm).

Cột biên 350x450(mm).

- Dầm chính có kích thước : 300x650(mm).

+ Hệ dầm sàn toàn khối : Bản sàn dày 120(mm)

- Chiều rộng công trình: 17,6m. +sảnh 8m

- Chiều dài công trình: 46,4m.

- Công trình gồm 8 tầng, tầng 1 cao 3m, tầng 2 cao 4,5 m, từ tầng 3-8 cao 3,4m.

- Kết cấu móng là móng cọc BTCT đài thấp. Đài cọc cao 1m đặt trên lớp BT đá 4x6 mác #100 dày 0,1m. Đáy đài đặt tại cốt -2,2 m so với cốt tự nhiên.

- Cọc ép là cọc BTCT tiết diện (30x30)cm, chiều sâu cọc là -13,6 m so với cốt mặt đất. Cọc dài 12m được nối từ 2 đoạn cọc dài 6 m .

- Mục đích ngấm không nằm trong phạm vi khảo sát móng.

1.2. Vị trí địa lý của công trình:

Thuận lợi

- Công trình nằm trong quy hoạch chung của khu đô thị, được xây dựng trên khu đất dự trữ mở rộng, trước là khuôn viên cây xanh.
- Công trình gần đường giao thông nên thuận lợi cho xe đi lại vận chuyển vật tư, vật liệu phục vụ thi công cũng như vận chuyển đất ra khỏi công trường.
- Khoảng cách đến nơi cung cấp bê tông không lớn nếu dùng bê tông thương phẩm.
- Công trình nằm trong nội thành nên điện ổn định, do vậy điện ổn định phục vụ thi công được lấy trực tiếp từ mạng lưới cấp của thành phố, đồng thời hệ thống thoát nước của công trường cũng xả trực tiếp vào hệ thống thoát nước chung.

Khó khăn:

- Công trường thi công nằm trong khu đô thị nên mọi biện pháp thi công đưa ra trước hết phải đảm bảo được các yêu cầu về vệ sinh môi trường (tiếng ồn, bụi, ...) đồng thời không ảnh hưởng đến khả năng chịu lực và an toàn cho các công trình lân cận do đó biện pháp thi công đưa ra bị hạn chế

1.3. Hệ thống điện nước:

- Điện phục vụ cho thi công lấy từ hai nguồn:
 - + Lấy qua trạm biến thế của khu vực hoặc sử dụng máy phát điện dự phòng
- Nước phục vụ cho công trình:
 - + Đường cấp nước lấy từ hệ thống cấp nước chung của khu.
 - + Đường thoát nước được thải ra đường thoát nước chung của thành phố.

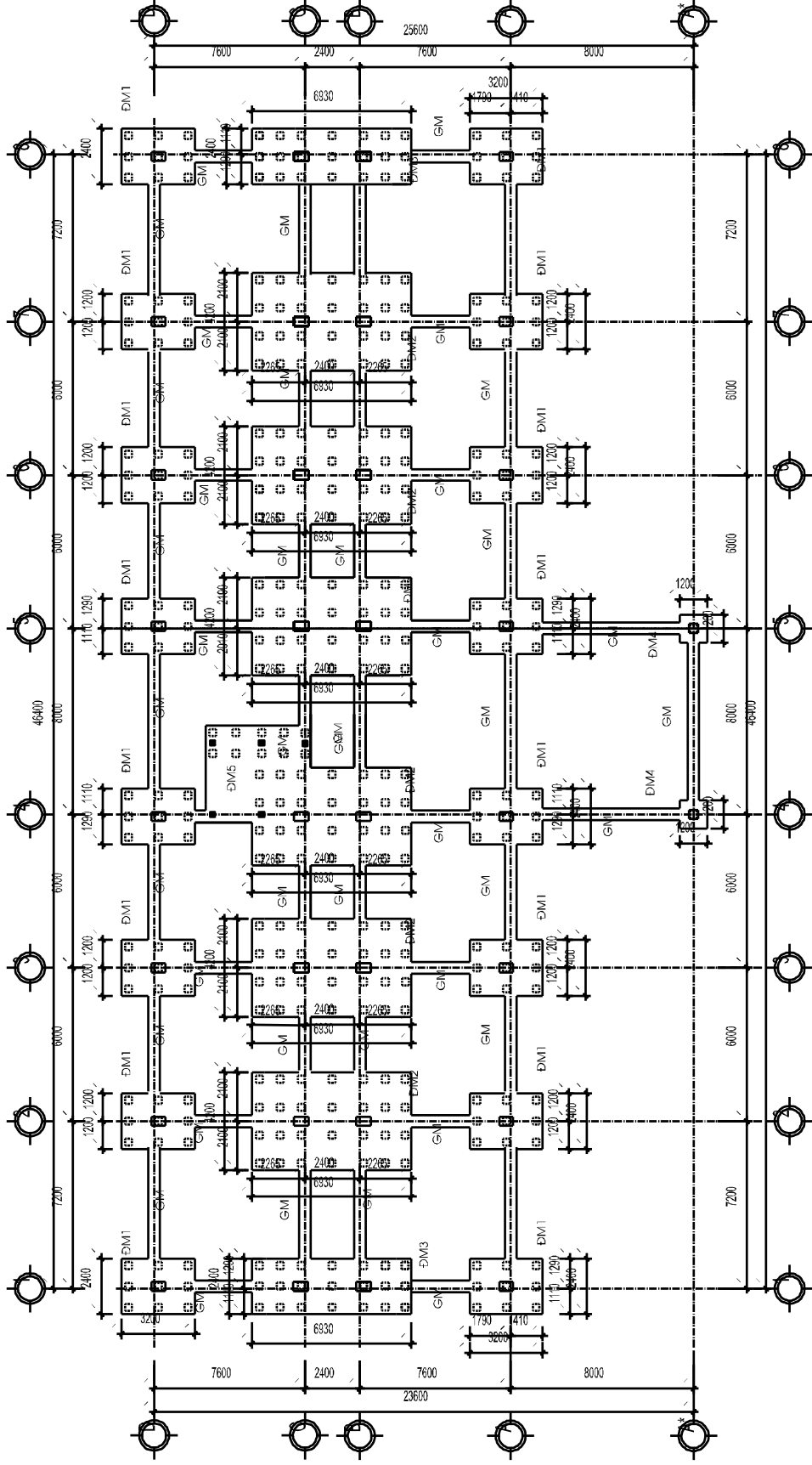
1.4. Điều kiện địa chất thủy văn:

Giải pháp móng ở đây dùng phương án móng cọc, ép trước, độ sâu thiết kế là

- 12m, xuyên qua các lớp đất:
- Lớp cát pha dẻo : 0 ÷ 3,2 m
- Lớp cát bột chặt vừa : 3,2 ÷ 9,5 m.
- Lớp cát hạt nhỏ chặt vừa : 9,5 ÷ 13,6 m

Việc bố trí sân bãi để vật liệu và dựng lều lán tạm cho công trình trong thời gian ban đầu cũng tương đối thuận tiện vì diện tích khu đất khá rộng so với mặt bằng CT

II- THI CÔNG PHẦN NGẦM:



MẶT BÀNG MÓNG

2.1. CHUẨN BỊ MẶT BẰNG THI CÔNG ĐẤT .

Mực n-ớc ngầm không xuất hiện trong phạm vi khảo sát móng nên không phải hạ mực n-ớc ngầm.

- Kiểm tra chỉ giới xây dựng

- Công việc tr-ớc tiên tiến hành dọn dẹp mặt bằng bao gồm chặt cây, phát quang cỏ và san bằng phẳng để máy thi công tiến hành tiếp cận với công tr-ờng. Sau đó phải tiến hành xây dựng hàng rào tôn để bảo vệ các ph-ơng tiện thi công, tài sản trên công tr-ờng và tránh ồn, không gây ảnh h-ởng đến các công trình xung quanh .

- Di chuyển các công trình ngầm: đ-ờng dây điện thoại, đ-ờng cấp thoát n-ớc...

- Chuẩn bị mặt bằng tổ chức thi công, xác định các vị trí tim mốc, hệ trục của công trình, đ-ờng vào và vị trí đặt các thiết bị cơ sở và khu vực gia công thép, kho và công trình phụ trợ.

- Lập kế hoạch thi công chi tiết , qui định thời gian cho các b-ớc công tác và sơ đồ dịch chuyển máy trên hiện tr-ờng.

- Chuẩn bị đầy đủ và đúng yêu cầu các loại vật t- , các thiết bị thí nghiệm, kiểm tra độ sụt của bê tông, chất l-ợng gạch đá, độ sâu cọc ...

+ Chống ồn: trong thi công ép cọc không gây rung động lớn nh- đóng cọc nh- ng do sử dụng máy móc thi công có công suất lớn nên gây ra tiếng ồn lớn. để giảm bớt tiếng ồn ta đặt các chụp hút âm ở chỗ động cơ nổ, giảm bớt các động tác thừa.

- Xử lý các vật kiến trúc ngầm: khi thi công phần ngầm ngoài các vật kiến trúc đã xác định rõ về kích th-ớc chủng loại, vị trí trên bản vẽ ta còn bắt gặp nhiều vật kiến trúc khác , nh- mộ mả... ta phải kết hợp với các cơ quan có chức năng để giải quyết.

- Làm hệ thống thoát n-ớc mặt.

- Do quy mô công trình t-ơng đối lớn nên thời gian thi công t-ơng đối dài, do vậy dù thi công vào mùa khô cũng khó tránh khỏi bị m- a. Để tiêu thoát n-ớc mặt cho công trình khi có m- a ta phải đào các hệ thống rãnh tiêu n-ớc xung quanh công trình có hố ga thu n-ớc (sâu hơn rãnh 1 m) và hệ thống bơm tiêu n-ớc ra hệ thống thoát n-ớc của khu vực

- Định vị

Định vị công trình hết sức quan trọng vì công trình phải được xác định vị trí của nó trên khu đất theo mặt bằng bố trí đồng thời xác định các vị trí trục chính của toàn bộ công trình và vị trí chính xác của các giao điểm của các trục đó.

Trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công phải có lưới ô đo đạc và xác định đầy đủ từng hạng mục công trình ở góc công trình, trong bản vẽ tổng mặt bằng phải ghi rõ cách xác định lưới tọa độ, dựa vào lưới tọa độ quốc gia chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

Dựa vào mốc này trên lưới ghi trên bản vẽ mặt bằng thành lưới hiện trường và từ đó ta căn cứ vào các lưới để giác móng.

Giác móng công trình :

+Xác định tim cốt công trình dụng cụ bao gồm dây gai dây kẽm, dây thép 1 ly, thước thép, máy kinh vĩ máy thủy bình . . .

+ Từ bản vẽ hồ sơ và khu đất xây dựng của công trình, phải tiến hành định vị công trình theo mốc chuẩn theo bản vẽ

+ Điểm mốc chuẩn phải được tất cả các bên liên quan công nhận và ký vào biên bản nghiệm thu để làm cơ sở pháp lý sau này, mốc chuẩn được đóng bằng cọc bê tông cốt thép và được bảo quản trong suốt thời gian xây dựng

+ Từ mốc chuẩn xác định các điểm chuẩn của công trình bằng máy kinh vĩ

+ Từ các điểm chuẩn ta xác định các đường tim công trình theo 2 phương đúng như trong bản vẽ đóng dấu các đường tim công trình bằng các cọc gỗ sau đó dùng dây kẽm căng theo 2 đường cọc chuẩn, đường cọc chuẩn phải cách xa công trình từ 3- 4 m để không làm ảnh hưởng đến thi công

+ Dựa vào các đường chuẩn ta xác định vị trí của tim cọc, vị trí cũng như kích thước hố móng

8.2. -THI CÔNG ÉP CỌC:

8.2.1. Ưu nhược điểm của cọc ép:

- Cọc ép là cọc được hạ vào đất từng đoạn bằng kích thủy lực có đồng hồ đo áp lực.

- Ưu điểm nổi bật của cọc ép là thi công êm, không gây chấn động đối với công trình xung quanh, thích hợp cho việc thi công trong thành phố, có độ tin cậy, tính kiểm tra cao, chất lượng của từng đoạn cọc được thử tải ép, xác định được lực dùng ép.

- Nhược điểm: Bị hạn chế về kích thước và sức chịu tải của cọc, trong một số trường hợp khi đất nền tốt thì rất khó ép cọc qua để đi sâu thiết kế.

8.2.2. Lựa chọn phương pháp ép cọc:

Hiện nay có 2 phương pháp ép cọc: Nếu ép cọc xong mới xây dựng đài cọc, và kết cấu bên trên gọi là phương pháp ép trước. Còn nếu xây dựng đài trước để sẵn các lỗ chờ sau đó ép cọc qua lỗ chờ này gọi là phương pháp ép sau, phương pháp ép sau áp dụng trong công tác cải tạo, xây chen trong điều kiện mặt bằng xây dựng chật hẹp.

Trong điều kiện công trình xây dựng của ta được tiến hành từ đầu nên ta sử dụng phương pháp ép trước.

Trình tự thi công: Hạ từng đoạn cọc vào trong đất bằng thiết bị ép cọc, các đoạn cọc được nối với nhau bằng phương pháp hàn. Sau khi hạ đoạn cọc cuối cùng vào trong đất phải đảm bảo cho mũi cọc ở độ sâu thiết kế.

8.2.3. Các yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc:

- Bề mặt bê tông ở đầu 2 đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít, trường hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt.

- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp "hàn leo" (hàn từ dưới lên trên) 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 4 mặt cọc. Trên mỗi mặt chiều dài đường hàn không nhỏ hơn 10 (cm).

Cọc tiết diện vuông $0,3 \times 0,3$ (m) chiều dài cọc là 12m gồm 2 đoạn cọc cơ bản:

+ Một đoạn cọc có mũi nhọn để dễ xuyên (cọc C_1) có chiều dài 6 (m).

+ Đoạn cọc 2 đầu bằng (cọc C_2) có độ dài 6,0 (m).

Cọc thiết kế sẽ gồm có 2 đoạn: 1 đoạn C_1 và đoạn C_2

8.2.4. Các yêu cầu kỹ thuật đối với các đoạn cọc ép:

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.

- Vành thép nối phải thẳng, không được vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành thép nối phải $<1\%$.

- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng, không có bavia.

- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng các mép của vành thép nối phải trùng nhau, cho phép mặt

phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối ≤ 1 (mm).

- Chiều dày của vành thép nối phải ≥ 4 (mm).

8.2.5.P- ong án thi công cọc ép:

- Tiến hành san phẳng mặt bằng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu cần thiết bị. Nh- vậy để đạt đ- ợc cao trình đỉnh cọc cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc bằng bê tông cốt thép để cọc ép đ- ợc tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong ta sẽ tiến hành đào đất để thi công phân đài, hệ giằng đào cọc.

* Ưu điểm:- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi kể cả khi gặp trời m- a.

- Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.

- Tốc độ thi công nhanh.

* Nh- ợc điểm: - Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống đến chiều sâu thiết kế.

- Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.

- Việc thi công đài cọc và giằng móng khó khăn hơn.

*Kết luận:Việc thi công theo ph- ong pháp này thích hợp với mặt bằng thi công hẹp, khối l- ợng cọc ép không quá lớn.

Dùng 2 máy ép cọc thuỷ lực để tiến hành. Sơ đồ ép cọc xem trong bản vẽ thi công ép cọc. Cọc đ- ợc ép âm so với cốt tự nhiên 1.1m.

8.2.6. Quá trình thi công ép cọc:

a. Chọn máy ép cọc, khung, đối trọng ép cọc:

Để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau.

Ta thấy cọc muốn qua đ- ợc những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

$P_c \geq K \cdot P_c$ trong đó

P_c : lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

K: Hệ số lớn hơn 1, phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

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}). Nh- vậy để ép đ- ợc cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có 1 lực thắng đ- ợc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ đ- ợc cấu trúc của lớp đất d- ới mũi cọc. Để tạo ra lực ép cọc ta có: trọng l- ợng bản thân cọc và lực ép bằng kích thuỷ lực, lực ép cọc chủ yếu do kích thuỷ lực gây ra.

- Sức chịu tải của cọc $P_{cọc} = P_{SPT} = Q_c + F_c = 55$ (T).

- Để đảm bảo cho cọc đ- ợc ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thoả mãn điều kiện $P_{ep} \geq 2.P_{cọc} = 2.55 = 110$ (T)

- Vì chỉ cần sử dụng 0,7- 0,8 khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc. Cho nên ta chọn máy ép thuỷ lực có lực ép danh định của máy ép:

$$P_{ep}^{may} \geq 1,4 \times P_{ep} = 1,4 \times 110 = 154 \text{ (T)}.$$

Từ đó ta chọn kích thuỷ lực nh- sau:

- Chọn thiết bị ép cọc là hệ kích thuỷ lực có lực nén lớn nhất của thiết bị là:

$P = 160$ (T), gồm hai kích thuỷ lực mỗi kích có $P_{max} = 80$ (T).

- Loại máy ép có các thông số kỹ thuật sau:

+ Tiết diện cọc ép đ- ợc đến 35 (cm).

+ Chiều dài đoạn cọc: 6 (m).

+ Động cơ điện 15 (KW).

+ Số vòng quay định mức của động cơ: 4450 (v/phút).

+ Đ- ờng kính xi-lanh thuỷ lực: 320 (mm).

+ áp lực định mức của bơm: 400 (KG/cm²).

+ Dung tích thùng dầu là: 300 (lít).

Chọn khung dẫn và đối trọng ép cọc:

*Tính toán đối trọng:

-Dùng đối trọng là các khối bê tông có kích th- ớc (3×1×1) m.

Vậy trọng l- ợng của một khối đối trọng là: $P_{dt} = 3 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 7,5$ (T).

-Tổng trọng l- ợng của đối trọng tối thiểu phải lớn hơn $P_{ep} = 154$ (T).

$$\text{Vậy số cục đối trọng là: } n \geq \frac{154}{7,5} = 20,53$$

Vậy ta bố trí mỗi bên 11 khối đối trọng.

*Số máy ép cọc cho công trình:

Khối l- ợng cọc cần ép:

Móng M_1 có 16 móng, số cọc trong mỗi móng 9 cọc $\Rightarrow 144$ cọc

Móng M_2 có 5 móng, số cọc trong mỗi móng 28 cọc $\Rightarrow 140$ cọc

Móng M_3 có 2 móng, số cọc trong mỗi móng 21 cọc $\Rightarrow 42$ cọc

Móng M_4 có 2 móng, số cọc trong mỗi móng 1 cọc $\Rightarrow 2$ cọc

Móng M_5 có 1 móng, số cọc trong móng 38 cọc $\Rightarrow 38$ cọc

Tổng số cọc: $144+140+2+38+42 = 366$ cọc

Tổng chiều dài cọc cần ép: $12 \times 366 = 4392$ m

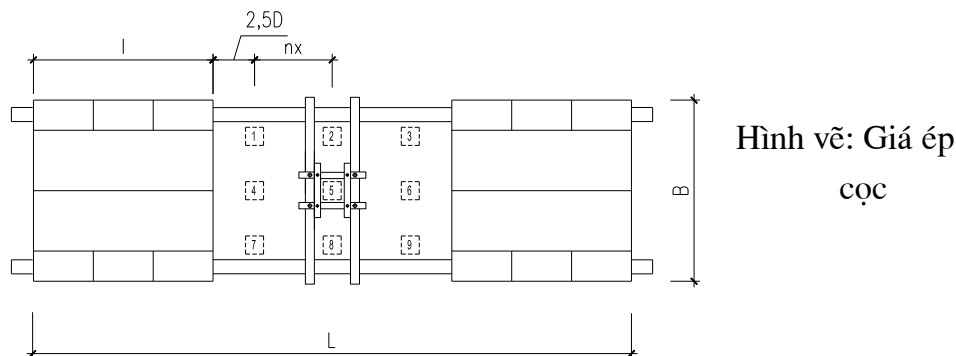
Chọn kích thước khung dẫn và đối trọng để đảm bảo ép được tất cả các cọc trong đài M1 một lần mà không phải di chuyển khối đối trọng.

* *Tính toán đối trọng:*

- Với công trình có số lượng cọc ở đài móng M1 có 9 cọc ta thiết kế giá cọc sao cho mỗi vị trí đứng ép được 9 cọc để rút ngắn thời gian ép cọc.
- Dùng đối trọng là các khối có kích thước (3x1x1)m có trọng lượng :

$$P_{dt} = 3 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 7,5(t)$$

- Thiết kế giá ép có cấu tạo bằng dầm tổ hợp thép tổ hợp chữ I, bề rộng 30cm cao 60cm.



- Chọn giá theo công thức:
$$D_{XL} = 2 \sqrt{\frac{P_{ep}}{\Pi \cdot P_d \cdot n_k}}$$

Trong đó : $n_k = 2$ là số kích có trong máy

$$P_d = (210; 310) \text{ Kg/cm}^2 = (210; 310) \text{ T/m}^2$$

$$\text{Chọn } P_d = 310 \text{ T/m}^2$$

$$P_{ep} = 110 \text{ T}$$

$$D_{XL} = 2 \sqrt{\frac{P_{ep}}{\Pi \cdot P_d \cdot n_k}} = 2 \sqrt{\frac{110}{\Pi \cdot 310 \cdot 2}} = 0,23m$$

$$\text{Chiều dài bàn ép : } L \geq 2l + 5D_x l + (n_x - 1) 3D_c$$

$$L \geq 2 \cdot 3 + 5 \cdot 0,23 + (2 \cdot 1,3 - 1) \cdot 3 \cdot 0,3 = 9,94m$$

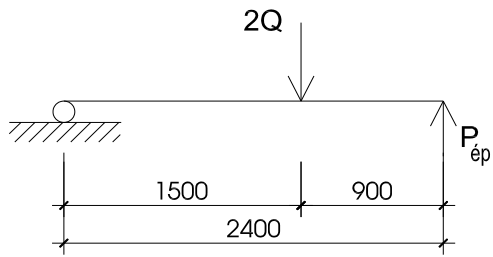
$$\text{Chiều rộng bàn ép : } B \geq 3D_x l + (n_y - 1) 3D_c + 2bd$$

$$B \geq 3 \cdot 0,5 + (2 \cdot 0,9 - 1) \cdot 3 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0 \cdot 15 = 2,52m$$

$$\text{Chọn } L = 10m, B = 3m$$

Lực gây lật khi ép $P_{ép} = 0,7 \times P_{máy} = 0,7 \times 160 = 112 \text{ T}$. Giá trị đối trọng Q mỗi bên được xác định theo các điều kiện:

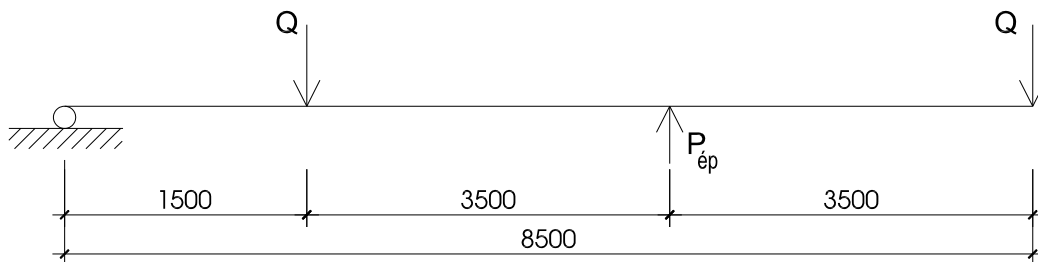
+ *Điều kiện chống lật khi ép cọc số 1:*



$$2Q \cdot 1,5 > 2,4 \cdot P_{\text{ép}}$$

$$\Rightarrow Q > \frac{2,4 \cdot 154}{2 \cdot 1,5} = 123,2 \text{ T} \quad (\text{Q là trọng l- ượng mỗi bên của đối trọng})$$

+ Điều kiện chống lật khi ép cọc số 3:

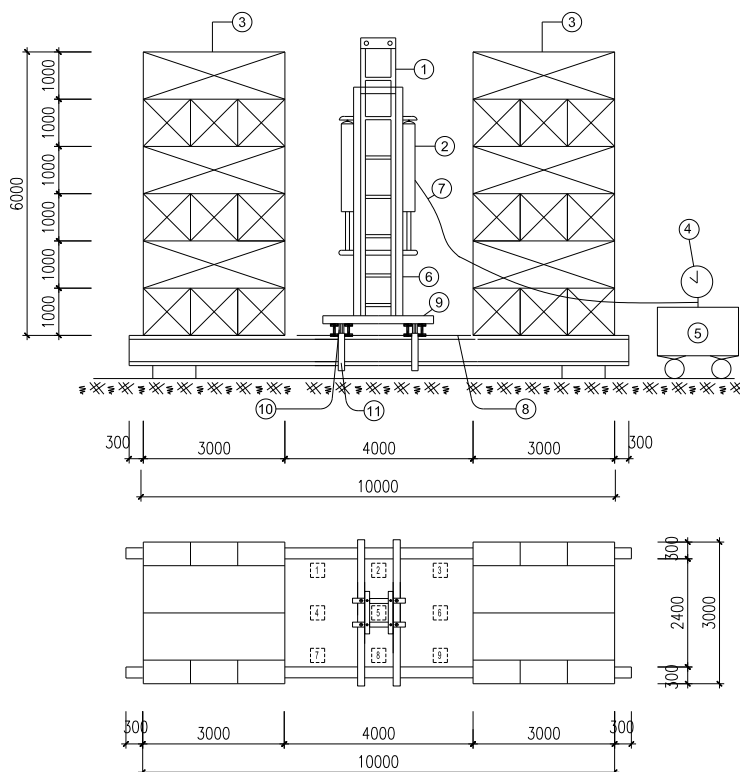


$$1,5 \cdot Q + 8,5 \cdot Q > 5 \cdot P_{\text{ép}}$$

$$\Rightarrow Q > \frac{5 \cdot 154}{10} = 77 \text{ T}$$

Vậy chọn đối trọng mỗi bên cần là : $Q = 123\text{T}$ gồm 17 cọc $3 \times 1 \times 1$ m có $q = 7,5 \text{ T}$.

Kích th- ớc khung dẫn và khối đối trọng nh- hình vẽ:



Hình vẽ: Máy và thiết bị ép cọc

Ghi chú: 1 khung dẫn di động; 2 kích thủy lực; 3 đối trọng; 4 đồng hồ đo áp lực;
5 máy bơm dầu; 6 khung dẫn cố định; 7 dây dẫn dầu;
8 bộ đỡ đối trọng thép I600x300; 9 dầm đế; dầm gác; 11 chốt.

b. Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc:

- Lực nén lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực nén lớn nhất P_c^{max}
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pít tông kích phải đều, và khống chế được tốc độ ép cọc.
- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng qui định về ATLD
- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không vượt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc, chỉ tiêu huy động $0,7 \div 0,8$ khả năng tối đa của thiết bị.

c. Phương pháp ép cọc:

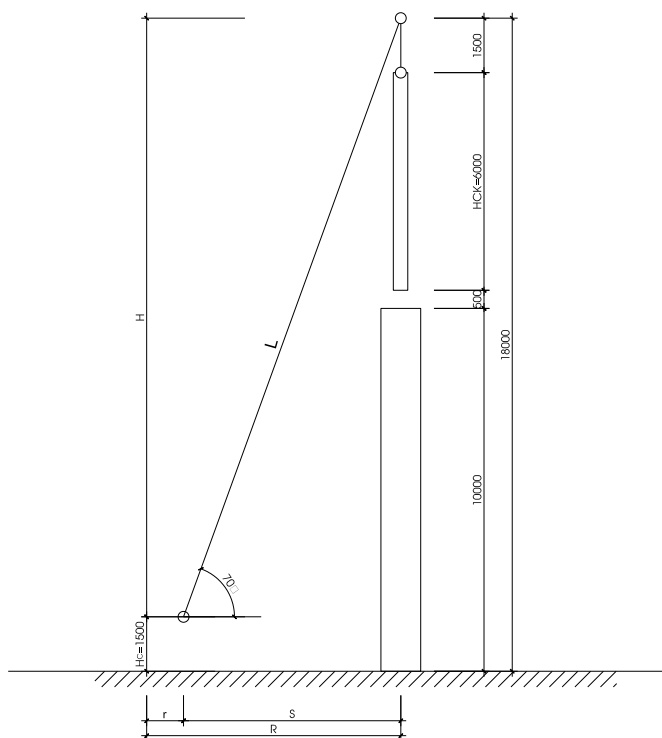
* Chuẩn bị ép cọc:

- Trước khi ép cọc cần phải có đủ báo cáo địa chất công trình, có bản đồ bố trí mạng lưới cọc thuộc khu vực thi công. Phải có hồ sơ về sản xuất cọc bao gồm phiếu kiểm nghiệm, tính chất cơ lý của thép và cấp phối bê tông.
- * Tiến hành ép cọc: Đầu máy vào vị trí ép lần lượt gồm các bước sau:
 - Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép cọc vào vị trí ép đảm bảo an toàn.
 - Chỉnh máy móc cho các đường trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng trùng nhau và nằm cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chuẩn dài móng. Độ nghiêng không được vượt quá 0,5%.
 - Trước khi cho máy vận hành phải kiểm tra liên kết cố định máy, xong tiến hành chạy thử, kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc (gồm chạy không tải và chạy có tải).
 - Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép. Với mỗi đoạn cọc ta dùng để ép dài 6 (m), có trọng lượng là: $m = 0,3 \times 0,3 \times 6 \times 2,5 = 1,35$ (T).
 - Ta dùng cần trục để đưa cọc vào vị trí ép và dịch chuyển các khối đối trọng sang vị trí khác. Do vậy trọng lượng lớn nhất mà cần trục cần nâng là khi cầu khối đối trọng nặng 7,5 (T) và chiều cao lớn nhất khi cầu cọc vào khung dẫn. Do quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên mặt bằng để phục vụ công tác ép cọc nên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi.

*Chọn cầu phục vụ ép cọc:

- Cầu dùng để cầu cọc đ- a vào giá ép và bốc xếp đối trọng khi di chuyển giá ép.
- Xét khi cầu dùng để cầu cọc vào giá ép theo sơ đồ không có vật cản: $\alpha = \alpha_{\max} = 70^{\circ}$.

+Xác định độ cao nâng cần thiết:



$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + e - c$$

$$= 10 + 0,5 + 6 + 1,5 - 1,5 = 16,5 \text{ m}$$

Trong đó: $h_{ct} = 10 \text{ m}$ Chiều cao giá đỡ.

- $h_{at} = 0,5 \text{ m}$ Khoảng cách an toàn.

- $h_{ck} = 6 \text{ m}$ Chiều cao cấu kiện (Cọc)

- $e = 1,5 \text{ m}$ Khoảng cách cần với đối trọng

- $c = 1,5 \text{ m}$ Khoảng cách điểm d- ới cần so với mặt đất.

Hình vẽ: Thông số cầu lắp cọc vào giá ép

+Chiều dài cần:

$$L = \frac{H - h_c}{\sin \alpha} = \frac{16,5 - 1,5}{\sin 70^{\circ}} = 16 \text{ m}$$

+Tầm với:

$$R = L \cdot \cos \alpha + r = 16 \cdot \cos 70^{\circ} + 1,5 = 7 \text{ m}$$

+ Trọng lượng cọc: $G_{\text{cọc}} = 6 \cdot 0,3^2 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 1,49 \text{ T}$

+ Trọng lượng cầu lắp: $Q = G_{\text{cọc}} \cdot K_{\text{đ}} = 1,49 \cdot 1,3 = 1,93 \text{ T}$

- Vậy các thông số khi chọn cầu là:

$$L = 16 \text{ m} \qquad R = 7 \text{ m}$$

$$H = 16,5 \text{ m} \qquad Q = 1,93 \text{ T}$$

*Xét khi bốc xếp đối trọng:

- Chiều cao nâng cần:

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + e - c = 6,65 + 0,5 + 1 + 1,5 - 1,5 = 8,15 \text{ m}$$

(Chiều cao của khối đối trọng: $h_{ct} = 6 + 0,5 + 0,15 = 6,65 \text{ m}$)

- Trọng lượng cầu: $Q_m = Q \cdot 1,3 = 7,5 \cdot 1,3 = 9,75 \text{ T}$

$$\operatorname{tg} \alpha_{tu} = \sqrt[3]{\frac{h_{ct} - c + e}{d}} = \sqrt[3]{\frac{6,65 - 1,5 + 1,5}{1,5}} = 1,46$$

- Vậy góc nghiêng tối - u của tay cần : $\alpha_{tu} = \arctg 1,46 = 56^{\circ}$

$$L = \frac{h_{ct} + h_{at} + h_{ck} - c + e}{\sin \alpha_{tu}} + \frac{b}{2 \cdot \cos \alpha_{tu}} = \frac{6,65 + 0,5 + 1 - 1,5 + 1,5}{\sin 56^{\circ}} + \frac{3}{2 \cdot \cos 56^{\circ}} = 10,3 \text{ m}$$

-Tâm với:

$$R = L \cdot \cos \alpha_{tu} + r = 10,3 \cos 56^{\circ} + 1,5 = 7,26 \text{ m}$$

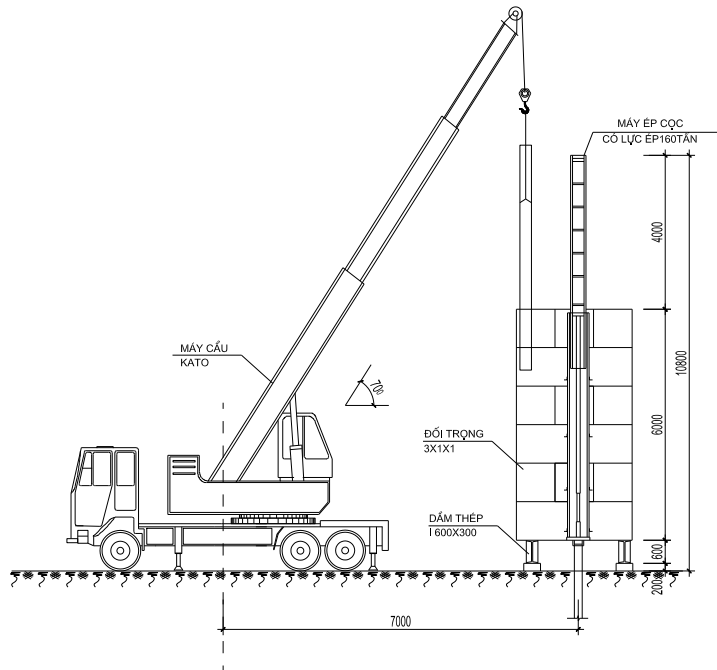
- Vậy các thông số chọn cầu khi bốc xếp đối trọng là:

$$\begin{aligned} L &= 10,3 \text{ m} & R &= 7,26 \text{ m} \\ H &= 7,36 \text{ m} & Q &= 9,75 \text{ m} \end{aligned}$$

Do trong quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi.

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thuỷ lực NK-200 có các thông số sau:

Hãng SX	Sức nâng Qmax/min	Tầm với Lmax/min	Chiều cao nâng Hmax/min	Độ dài cần chính	Độ dài cần phụ	Thời gian	Tốc độ quay
KATO	20 / 6,5 (T)	3 / 12 (m)	23,5 / 4,0m	10,28 m	7,2 m	1,4phút	3,1 v/phút



Hình vẽ: Mặt cắt ép cọc

*Chọn cáp cầu đối trọng:

- Chọn cáp mềm có cấu trúc $6 \times 37 + 1$. Cường độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là 150 Kg/mm^2 , số nhánh dây cáp là một dây, dây đ-ợc cuốn tròn để ôm chặt lấy cọc khi căng.

+ Trọng lượng 1 đối trọng là: $Q = 7,5 \text{ T}$

+ Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{P}{n \cdot \cos\alpha} = \frac{7,5 \cdot 2}{1,4 \cdot \sqrt{2}} = 2,65 \text{ T}.$$

Với n : Số nhánh dây, lấy số nhánh là 4 nhánh $n = 4$

+ Lực làm đứt dây cáp:

$$R = k \cdot S \quad (\text{Với } k = 6 : \text{Hệ số an toàn dây treo}).$$

$$\Rightarrow R = 6 \cdot 2,65 = 15,9 \text{ T}.$$

- Giả sử sợi cáp có cường độ chịu kéo bằng cáp cầu $\sigma = 160 \text{ kg/mm}^2$

$$\text{Diện tích tiết diện cáp: } F \geq \frac{R}{\sigma} = \frac{15900}{160} = 99,38 \text{ mm}^2$$

$$\text{Mặt khác: } F = \frac{\Pi \cdot d^2}{4} \geq 99,38 \Rightarrow d \geq 11,25 \text{ mm}.$$

- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc $6 \times 37 + 1$, có đường kính cáp 12 mm , trọng lượng $0,41 \text{ kg/m}$, lực làm đứt dây cáp $S = 5700 \text{ kg/mm}^2$

- Khi đ- a cọc vào vị trí ép do 4 mặt của khung dẫn kín nên ta đ- a cọc vào bằng cách dùng cầu nâng cọc lên cao, hạ xuống đ- a vào khung dẫn.

- Theo định mức máy ép (AC.26212 trong định mức dự toán 24 - 2005) đối với cọc tiết diện $30 \times 30 \text{ m}$, đất cấp I ta tra đ-ợc $4,9 \text{ ca/100m}$ cọc, sử dụng 1 máy ép ta có số ca máy cần thiết $= \frac{(12 \times 366) \times 4,9}{100} = 215 \text{ ca}$. Chọn 1 máy ép 1 ca, thời gian

phục vụ ép cọc dự kiến khoảng 22 ngày (ch- a kể thời gian thí nghiệm nén tĩnh cọc (số cọc cần nén tĩnh $> 1\%$ tổng số cọc và không ít hơn 3 cọc)

+ Tiến hành ép đoạn cọc C_1 :

Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều đoạn cọc C_1 cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên $\leq 1 \text{ (m/s)}$. Trong quá trình ép dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống.

Khi đầu cọc C_1 cách mặt đất $0,3 \div 0,5 \text{ (m)}$ thì tiến hành lắp đoạn cọc C_2 , kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C_2 sửa chữa sao cho thật phẳng.

Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.

Lắp đoạn cọc C_2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đ- ồng trục của cọc C_2 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C_1 độ nghiêng $\leq 1\%$.

Gia lên cọc một lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3 \div 4$ (Kg/cm^2) rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C_1, C_2 theo thiết kế.

+ Tiến hành ép đoạn cọc C_2 :

Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng đ- ợc lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc, giai đoạn đầu ép với vận tốc không quá 1 (m/s). Khi đoạn cọc C_2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2 (m/s). Với đoạn cọc C_3 ta tiến hành t- ơng tự nh- đoạn cọc C_2 . Ta sử dụng 1 đoạn cọc ép âm để ép đầu đoạn cọc C_3 xuống 1 đoạn $- 0,7$ (m) so với cốt thiên nhiên.

+ Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (hoặc gặp dị vật cục bộ) nh- vậy cần phải giảm lực nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn và giữ để lực ép không quá giá trị tối đa cho phép.

+ Kết thúc công việc ép xong 1 cọc:

Cọc đ- ợc coi là ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện sau:

- Chiều dài cọc đ- ợc ép sâu vào trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế qui định.

- Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế qui định trên suốt chiều sâu xuyên $> (3d = 0,9\text{m})$. Trong khoảng đó vận tốc xuyên phải ≤ 1 (cm/sec).

Tr- ờng hợp không đạt 2 điều kiện trên ng- ời thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở lý luận xử lý.

d. Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc:

- Ghi lực ép cọc đầu tiên:

+ Khi mũi cọc đã cắm sâu vào đất $30 \div 50$ (cm) thì ta tiến hành ghi các chỉ số lực đầu tiên. Sau đó cứ mỗi lần cọc đi sâu xuống 1 (m) thì ghi lực ép tại thời điểm đó vào sổ nhật ký ép cọc.

+ Nếu đồng hồ tăng lên hay giảm xuống đột ngột thì phải ghi vào nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép thay đổi nói trên, xem xét và tìm biện pháp xử lí.

- Sổ nhật ký ghi liên tục cho đến hết độ sâu thiết kế. Khi lực ép tác dụng lên cọc có giá trị bằng $0,8P_{\text{ép max}}$ thì cần ghi lại ngay độ sâu và giá trị đó.

- Bắt đầu từ độ sâu có áp lực $T = 0,8P_{\text{ép max}} = 0,8 \times 160 = 128$ (T) ghi chép lực ép tác dụng lên cọc ứng với từng độ sâu xuyên 20 (cm) vào nhật ký. Ta tiếp tục ghi nh- vậy cho tới khi ép xong một cọc.

- Sau khi ép xong 1 cọc, dùng cần cẩu dịch khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đánh dấu bằng đoạn gỗ chèn vào đất), cố định lại khung dẫn vào giá ép, tiến hành đ- a cọc vào khung dẫn nh- tr- ớc, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống nh- đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp. Kích th- ớc của giá ép chọn sau cho với mỗi vị trí của giá ép ta ép xong đ- ợc số cọc trong 1 đài.

- Cứ nh- vậy ta tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.

e. Sơ đồ tiến hành ép cọc: (Bản vẽ thi công ép cọc)

f. Tiến hành thí nghiệm nén tĩnh cọc:

Việc thử tĩnh cọc đ- ợc tiến hành tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu tr- ớc khi thi công đại trà, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế. Số cọc thử từ 0,5 - 1% số l- ợng cọc đ- ợc thi công, song không ít hơn 3 cọc.

ở đây tổng số cọc của công trình là: 298(cọc).

Số cọc kiểm tra là: 1%. $366 = 366$. Chọn 3 cọc để thí nghiệm nén tĩnh.

Quy trình gia tải cọc:

Cọc đ- ợc nén theo từng cấp, tính bằng % của tải trọng thiết kế. Tải trọng đ- ợc tăng lên cấp mới nếu sau 1(h) quan sát độ lún của cọc nhỏ hơn 0,02 (mm) và giảm dần sau mỗi lần trong khoảng thời gian trên.

g. Các sự cố xảy ra khi đang ép cọc.

* Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế:

+ Nguyên nhân: Gặp ch- ớng ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

+ Biện pháp xử lí: Cho ngừng ngay việc ép cọc và tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản có thể đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn h- ớng cho cọc xuống đúng h- ớng.

* Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 đến 1 m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt gãy ở vùng chân cọc.

+ Nguyên nhân: Do gặp ch- ớng ngại vật nên lực ép lớn.

+ Biện pháp xử lí: Cho dừng ép, nhổ cọc vỡ hoặc gãy, thăm dò dị vật để khoan phá bỏ sau đó thay cọc mới và ép tiếp.

*Khi ép cọc ch- a đến độ sâu thiết kế, cách độ sâu thiết kế từ 1 đến 2 m cọc đã bị chối, có hiện tượng bên đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

Biện pháp xử lý:

+ Cắt bỏ đoạn cọc gãy.

+ Nếu cọc gãy khi nén ch- a sâu thì dùng kích thủy lực để nhổ cọc lên và thay cọc khác.

*Khi lực ép vừa đến trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng vượt quá $P_{ép\ max}$ thì trước khi dừng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đó từ 3 đến 5 lần với lực ép đó.

Khi đã ép xuống độ sâu thiết kế mà cọc ch- a bị chối ta vẫn tiếp tục ép đến khi gặp độ chối thì lúc đó mới dừng lại. Như vậy chiều dài cọc sẽ bị thiếu hụt so với thiết kế.

Do đó ta sẽ bố trí đổ thêm cho đoạn cọc cuối cùng.

8.2.7. An toàn lao động trong thi công ép cọc:

- Các qui định về an toàn khi cầu lắp.

- Phải có phương án ATLD để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan.

- Khi thi công cọc cần chú ý nhất là an toàn cầu lắp và an toàn khi ép cọc ở giai đoạn cuối của nó. Cần chú ý về tốc độ tăng áp lực, về đối trọng tránh khả năng có thể gây mất cân bằng đối trọng gây lật rất nguy hiểm.

- Khi thi công ép cọc cần phải hướng dẫn công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.

- Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy ép cọc, động cơ điện, cần cầu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.

- Các khối đối trọng phải được chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không được để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.

- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao

8.3. THI CÔNG NỀN VÀ MÓNG

8.3.1. Lựa chọn phương án đào đất:

- Theo thiết kế, các đài móng trên cọc ép 300x300mm (cọc dài 12m, bao gồm 2 đoạn cọc) có các kích thước sau: Móng M1 kích thước 2,4x3,2x2,1m ; Móng M2 kích thước 4,2x6,93x2,1m; Móng M3 kích thước 2,4x6,93x2,1m. Móng M4 kích thước 1,2x1,2x2,1m; Móng M5 kích thước 3,3x5,93x2,1m. Các đài móng có cốt đáy là - 2.55m (cốt nền tầng 1 là +0.00m; cốt ngoài nhà là -0,15m, cốt đất tự nhiên là - 0.35m).

- Khi thi công công tác đất cần hết sức chú ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và việc lựa chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh hưởng tới khối lượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình.

- Chiều rộng đáy hố đào tối thiểu phải bằng chiều rộng của kết cấu cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Trong trường hợp đào có mái dốc thì khoảng cách giữa chân kết cấu móng và chân mái dốc tối thiểu bằng 30 cm.

- Đất thừa và đất không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải theo đúng quy định, không được đổ bừa bãi làm đọng nước, gây ngập úng công trình, gây trở ngại thi công.

- Khi đào đất hố móng cho công trình phải để lại lớp đất bảo vệ chống xâm thực và phá hoại của thiên nhiên (gió, mưa...). Bề dày lớp đất bảo vệ do thiết kế theo quy định nhưng tối thiểu bằng 10 cm. Lớp bảo vệ chỉ được bóc đi trước khi thi công xây dựng công trình.

8.3.2. Tiến hành đào đất: (tính toán khối lượng đào lựa chọn sơ đồ đào):

- Trước khi tiến hành đào đất kỹ thuật trắc đạc tiến hành cắm các cột mốc xác định vị trí kích thước hố đào. Vị trí cột mốc phải nằm ở ngoài đường đi của xe cơ giới và phải được thông xuyên kiểm tra.

a. Phương án đào móng

- Phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

Đây là phương án tối ưu để thi công. Ta sẽ đào bằng máy tới cao trình đáy giằng móng ở cốt - 1,2 m so với cốt thiên nhiên, còn lại sẽ đào bằng thủ công.

Theo phương án này ta sẽ giảm tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

$$H_{đ \text{ cơ giới}} = 1,7 \text{ m}$$

$$H_{đ \text{ thủ công}} = 0,5 \text{ m}$$

Đất đào được bằng máy xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng, giằng móng sẽ tiến hành san lấp ngay. Công nhân thủ công được sử dụng khi máy đào gần đến cốt thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy. Hướng đào đất và hướng vận chuyển vuông góc với nhau.

Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéo cốt thép đầu cọc theo đúng yêu cầu thiết kế.

- Khi thi công công tác đất cần hết sức chú ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc.

- Chiều rộng đáy hố đào tối thiểu phải bằng chiều rộng của kết cấu cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Trong trường hợp đào có mái dốc thì khoảng cách giữa chân kết cấu móng và chân mái dốc tối thiểu bằng 30 cm ta chọn khoảng cách là 50cm.

- Đất thừa và đất không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải theo đúng quy định.

b. Thể tích đất đào hố móng

Chiều sâu đặt đài của móng M1 là $h_m = - 2,2 \text{ m}$ so với mặt đất tự nhiên. Như vậy đài cọc sẽ nằm trong lớp 1, là lớp cát pha dẻo. Do mực nước ngầm thấp, không ảnh hưởng

đến phần đào đất nên có thể không cần gia cố miệng hố đào chống sụt lở (mà chỉ cần mở rộng ta luy theo quy phạm trong quá trình đào đất).

Do chủ yếu móng nằm trong lớp cát pha dẻo. Tra bảng 1- 1 ứng với lớp cát, ta đ- ợc độ dốc của hố đào là: 1 : 1. $\rightarrow B = H.1 = 2,2.1 = 2,2\text{m}$. Vậy kích th- ớc mặt trên hố móng : $b = a + 2B$

Với a là cạnh đáy(đã mở rộng).

H là chiều sâu.

B là độ mở rộng của miệng hố móng .

	Móng M1	Móng M2	Móng M3	Móng M4	Móng M5
KT đáy dài	2,4 x3,2m	4,2 x6,93 m	2,4x 6,93 m	1,2 x 1,2 m	3,3x5,93 m
KT đáy hố móng	3,6 x4,4 m	5,4 x8,1 m	3,6 x 8,1 m	2,4 x 2,4 m	4,5 x7,13 m

- *Xác định khối l- ợng đất đào:*

- Trên cơ sở kích th- ớc hố đào trên ta chọn giải pháp đào thành ao

Có kích thước hố móng là: 22x50,8 m

Kích thước mặt trên hố móng là:26,4x55,2 m

- Thể tích hào móng đ- ợc tính toán theo công thức: $V = \frac{H}{6} \cdot [a \cdot b + d \cdot b + c \cdot a + c \cdot d]$

Trong đó: H : Chiều sâu khối đào.

a, b : Kích th- ớc chiều dài, chiều rộng đáy hào.

c, d : Kích th- ớc chiều dài, chiều rộng miệng hào.

**Với móng đoạn trục (A-D)(1-8)*

**Khối l- ợng đất đào bằng máy là :*

$$V_1 = \frac{1,7}{6} [22 \cdot 50,8 + (55,2 - 50,8)(26,4 - 22) + 26,4 \cdot 55,2] = 735\text{m}^3$$

Trừ phần ngoài trục A,1

$$V_2 = 2 \left[5,2 \cdot 1,7 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \right] \cdot 7,2 = 148\text{m}^3$$

**Khối l- ợng đất đào bằng thủ công là :*

$$V_3 = 0,5 \cdot (V_{M1} + V_{M2} + V_{M3} + V_{M5}) = 0,5 (253,44 + 262,44 + 58,32 + 31,95) = 303,1 \text{ m}^3$$

Trừ phần ngoài trục A,1

$$V_4 = 2 \left[5,2 \cdot 0,5 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \right] \cdot 7,2 = 41\text{m}^3$$

**Với móng đoạn trục (A-A*) (4-5)*

**Khối l- ợng đất đào bằng máy là :*

$$V_5 = \frac{(5,1+2,7).1,7}{2} \cdot (8+1,75.2) = 76 \text{ m}^3$$

Khối lượng đất đào bằng thủ công là :

$$V_6 = 2,0.5.(2,4.2,4) = 13 \text{ m}^3$$

Vậy khối lượng đất đào bằng máy của các hố móng là :

$$V^* = V_1 - V_2 + V_5 = 735 - 148 + 76 = 663 \text{ m}^3$$

Khối lượng đất đào bằng thủ công của các hố móng là :

$$V^{**} = V_3 - V_4 + V_6 = 303,1 - 41 + 13 = 275,1 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng đất đào của các hố móng là :

$$V = V^* + V^{**} = 663 + 275 = 938 \text{ m}^3$$

b. Thể tích đất đắp

*Với móng M1: $V_{\text{đài}} = 16 \cdot 2,4 \cdot 3,2 \cdot 1,1 = 135 \text{ m}^3$

$$V_{\text{lót}} = 16 \cdot 2,6 \cdot 3,4 \cdot 0,1 = 14 \text{ m}^3$$

*Với móng M2: $V_{\text{đài}} = 6 \cdot 4,2 \cdot 6,93 \cdot 1,1 = 192 \text{ m}^3$

$$V_{\text{lót}} = 6 \cdot 4,4 \cdot 7,13 \cdot 0,1 = 19 \text{ m}^3$$

*Với móng M3: $V_{\text{đài}} = 2 \cdot 2,4 \cdot 6,93 \cdot 1,1 = 36,6 \text{ m}^3$

$$V_{\text{lót}} = 2 \cdot 0,1 \cdot 2,6 \cdot 7,13 = 3,7 \text{ m}^3$$

*Với móng M4: $V_{\text{đài}} = 2 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,1 = 3,2 \text{ m}^3$

$$V_{\text{lót}} = 2 \cdot 0,1 \cdot 1,4 \cdot 1,4 = 0,4 \text{ m}^3$$

*Thể tích bê tông giếng:

$$V_{\text{giếng}} = 0,4 \cdot 0,7 \cdot 136 = 38,1 \text{ m}^3$$

Trong đó 136m là tổng chiều dài của giếng móng

Khối lượng bê tông móng dùng để đổ cho toàn công trình:

$$V_{\text{móng}} = V_{\text{lót}} + V_{\text{đài}} + V_{\text{giếng}} = 37,1 + 366,8 + 38,1 = 442 \text{ m}^3$$

⇒ Sau khi đổ xong bê tông móng, ta tiến hành lấp hố móng. Lượng đất dùng để lấp hố móng là:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{móng}} / K_{\text{tối}} = (938 - 442) / 1,03 = 472,5, \text{ m}^3$$

⇒ Khối lượng đất thừa:

$$V_{\text{thừa}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{lấp}} = 938 - 472,5 = 465,5 \text{ m}^3$$

BẢNG THỐNG KÊ CÔNG TÁC ĐẤT

Khối lượng đào máy	Khối lượng đào thủ công	Khối lượng lấp móng	Khối lượng chở đi
663 m ³	275 m ³	472,5 m ³	465,5 m ³

d. Chọn máy đào đất

- Chọn máy đào gầu nghịch theo điều kiện :

$$R_{\text{đào}} < b+m.h+1+ 0,5c$$

Trong đó : mái dốc m = 1: 1

bề rộng của hố đào chọn b = 3,2m

Chọn chiều rộng đ-ờng máy di chuyển c = 4m

$$R_{\text{đào}} < 3,2 + 1/3 \times 2,1+1+ 0,5 \times 4 = 6,9\text{m}$$

Độ sâu đào lớn nhất: $H_{\text{đào}} < 3,25 \text{ m.}$

Chiều cao đổ lớn nhất :

$$H_{\text{đổ}} < H_{\text{xe tải}} + 1\text{m} = 2,945 + 1 = 3,945.$$

=> chọn máy đào gầu nghịch EO – 3322B1

*Các thông số của máy :

Dung tích gầu	Bán kính đào	Chiều cao đổ	Chiều sâu đào	Chiều rộng máy	Trọng lượng máy
0,5m ³ .	7,5m	4,8m	4,2m	14,5m	3m

*Năng suất đào:

$$N = q \frac{k_d}{k_t} n_{ck} K_{tg} \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$$q = 0,5\text{m}^3 \text{ (dung tích gầu)}$$

$$k_d = 0,8 \text{ (hệ số đầy gầu} \Rightarrow \text{đất cấp I khô } 0,75 \div 0,9)$$

$$k_t = 1,4 \text{ (hệ số tơi xốp của đất)}$$

$$K_{tg} = 0,7 \text{ (hệ số thời gian)}$$

$$n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$$

$$T_{ck} = t_{ck} \times k_{vt} \times k_{quay}$$

Máy EO-3322B1 có $t_{ck} = 17$ giây

$$\text{Góc quay} = 90^0 \rightarrow k_{vt} = 1$$

đất đổ lên thùng xe $\rightarrow k_{quay} = 1,1$

$$T_{ck} = 17 \times 1,1 \times 1 = 18,7(\text{s})$$

Số chu kỳ của máy trong 1 giờ :

$$n_{ck} = 3600 : 18,7 = 192,51(\text{h}^{-1})$$

Năng suất đào: $N = 0,5.(0,8/1,4).192,51. 0,7 = 38,502 \text{ m}^3/\text{h}$

Năng suất mỗi ca: $N = 38,502 \times 8 = 308.016 \text{ m}^3/\text{ca}$ (ca máy 8 giờ)

Số ca máy cần thiết để đào hết đất móng:

$$n = \frac{V}{N} = \frac{663}{308,016} = 2,15 \text{ ca}$$

e. Tiêu n-ớc và hạ mực n-ớc ngầm

Vì mực n-ớc ngầm nằm ở rất sâu, công trình nằm trong khu vực đã có hệ thống thoát n-ớc đã đ-ợc thi công hoàn chỉnh. Nên trong quá trình thi công đào đất hố móng ta không cần quan tâm đến giải pháp tiêu thoát n-ớc ngầm và n-ớc mặt mà chỉ cần chú ý bố trí máy bơm dự phòng để bơm thoát n-ớc m- a ứ đọng lại trong các hố móng khi cần thiết.

f. Sự cố th-ờng gặp khi đào đất

Đang đào đất gặp trời m- a to làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh m- a nhanh chóng lấp hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15cm đáy hố đào so với cốt thiết kế.

Cần có biện pháp tiêu n-ớc bề mặt để khi gặp m- a, n-ớc không chảy từ mặt đến đáy hố đào.

Khi đào gặp đá "mồ côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

g. Sơ đồ tổ chức thi công đào đất móng

Do việc sử dụng lại đất đào để lấp hố móng và đất nền, nên đất đào lên phải đ-ợc tập kết xung quang hố móng đào sao cho vừa đảm bảo an toàn vừa thuận tiện trong thi công, giảm tối đa việc trung chuyển đất không cần thiết nhằm giảm giá thành thi công.

Sau khi đào xong hố móng bằng thủ công và sửa lại hố móng cho bằng phẳng, đúng cao trình thiết kế, đồng thời thi công lớp bê tông lót bằng đá 1 x 2. Sau khi chuẩn bị xong hố móng thì bắt đầu thi công đài cọc.

8.3.3. Kỹ thuật thi công đài móng, giằng móng

1. Giác đài cọc:

- Tr-ớc khi thi công phần móng, ng-ời thi công phải kết hợp với ng-ời đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện tr-ờng xây dựng. Đảm bảo đầy đủ toạ độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định l-ới ô toạ độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc QG hay mốc dẫn suất, chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

- Trải l-ới ô trên bản vẽ thành l-ới ô trên mặt hiện tr-ờng và toạ độ của góc nhà để giác móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

- Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích th-ớc móng phải đào 400mm. Đóng đỉnh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đỉnh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trục móng.

- Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh để dấu vị trí đào.

2. Phá bê tông đầu cọc:

- Bê tông đầu cọc được phá bỏ 1 đoạn dài 45 cm. Ta sử dụng các dụng cụ như: máy phá bê tông, chày, đục...

- Yêu cầu của bề mặt bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám, phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc trước khi đổ bê tông đài nhằm đảm bảo liên kết giữa bê tông đài và bê tông cọc.

- Phần đầu cọc sau khi đập bỏ phải ngàm vào đài một đoạn 15 cm.

8.3.4. Công tác cốt thép đài và giằng móng:

*Gia công cốt thép.

+ Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn

+ Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dùng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3 m.

+ 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 lối thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m.

+ Khi nắn thẳng cốt thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.

+ Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

+ Trước khi chuyển những tấm lối khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo quy định của quy phạm.

+ Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng

+ Nối thép : việc nối buộc (chồng lên nhau) đối với các loại công trình được thực hiện theo quy định của thiết kế. Không nối ở chỗ chịu lực lớn và chỗ uốn cong. Trong 1 mặt cắt ngang của tiết diện ngang không quá 25% tổng diện tích của cốt thép chịu lực đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép có gờ.

+ Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, đường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép chạm vào dây điện.

*Lắp dựng cốt thép.

- Sau khi đổ bê tông lót móng khoảng 2 ngày ta tiến hành đặt cốt thép đài móng

- Cốt thép đài được gia công thành lối theo thiết kế và được xếp gần miệng hào móng. Các lối thép này được cần trục tháp cẩu xuống vị trí đài móng. Công nhân sẽ điều chỉnh cho lối thép đặt đúng vị trí của nó trong đài.

- Lắp bu lông chờ để liên kết với cột.

+ Khi lắp dựng cần thoả mãn các yêu cầu:

- Các bộ phận lắp tr-ớc không gây trở ngại cho các bộ phận lắp sau. Có biện pháp giữ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

- Các con kê để ở vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nh- ng không quá 1m con kê bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ và làm bằng vật liệu không ăn mòn công trình, không phá huỷ bê tông.

- Sai lệch về chiều dày lớp bê tông bảo vệ không quá 3 mm khi $a < 15\text{mm}$ và 5mm đối với $a > 15\text{mm}$.

* Kiểm tra và nghiệm thu cốt thép:

Sau khi đã lắp đặt cốt thép vào công trình, tr-ớc khi tiến hành đổ bê tông tiến hành kiểm tra và nghiệm thu thép theo các phần sau:

- Hình dáng, kích th-ớc, quy cách của cốt thép.

- Vị trí của cốt thép trong từng kết cấu.

- Sự ổn định và bền chắc của cốt thép, chất l-ợng các mối nối thép.

- Số l-ợng và chất l-ợng các tấm kê làm đệm giữa cốt thép và ván khuôn.

8.3.5. Công tác ván khuôn dài và giằng móng:

- Sau khi đặt cốt thép ta tiến hành ghép ván khuôn dài và giằng móng. Công tác ghép ván khuôn có thể đ-ợc đ-ợc tiến hành song song với công tác cốt thép.

a) Ván khuôn dài móng.

- Chọn loại ván khuôn: Ván khuôn thép định hình đ-ợc liên kết với nhau bằng các khoá chữ U.

Bộ ván khuôn bao gồm :

+ Các tấm khuôn chính.

+ Các tấm góc (trong và ngoài).

+ Các tấm ván khuôn này đ-ợc chế tạo bằng tôn, có s-ờn dọc và s-ờn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

+ Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

+ Thanh chống kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính “vận năng”, được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng l-ợng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

- Hệ số luân chuyển lớn do đó sẽ giảm đ-ợc chi phí ván khuôn sau một thời gian sử dụng.

- Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn đ-ợc nêu trong bảng sau:

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán Tĩnh (cm ⁴)	Mômen kháng Uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,30
150	750	55	17,63	4,30
100	600	55	15,68	4,08

- Lựa chọn khoảng cách s-ờn ngang (tính điển hình cho móng M1):

* Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Ván khuôn thành đài móng chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đầm dùi bê tông.

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 ta tính toán:

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-ời:

$$P^{\text{tt}} = n \cdot \gamma \cdot H \cdot b = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,7 \cdot 0,3 = 975 \text{ KG/m.}$$

(H = 0,7m là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

γ - Dung trọng của bê tông: $\gamma = 2500 \text{ KG/m}^3$

n- Hệ số tin cậy n = 1,3

b- Bề rộng ván khuôn (b = 0,3m)

- áp lực khi đầm bê tông bằng máy vào ván khuôn:

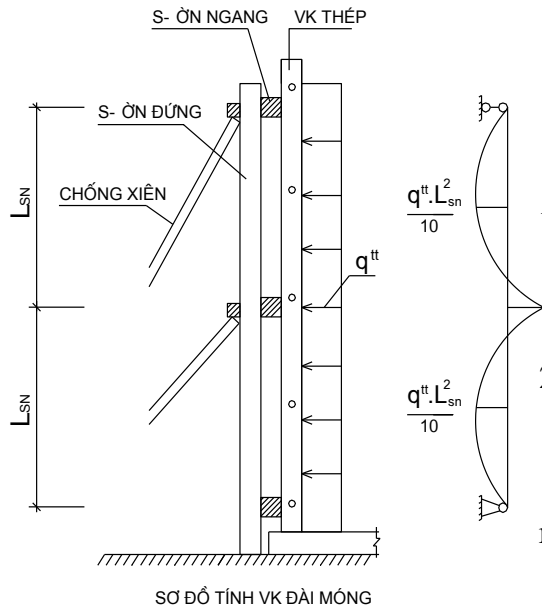
$$P_2^{\text{tt}} = 1,3 \times 400 \cdot 0,3 = 156 \text{ KG/ m.}$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là:

$$q^{\text{tt}} = P^{\text{tt}} + P_2^{\text{tt}} = 975 + 156 = 1131 \text{ KG/ m} = 11,31 \text{ KG/ cm.}$$

Gọi khoảng cách giữa các s-ờn ngang là l_{sn} , coi ván khuôn móng nh- đầm liên tục với các gối tựa là s-ờn ngang.

Ta có sơ đồ tính:



Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q'' \times l_{sn}^2}{10} \leq R.W.\gamma$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại R = 2100 (Kg/cm²)

$\gamma = 0,9$ - hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30cm ta có W = 6,55(cm³)

SƠ ĐỒ TÍNH VK ĐÀI MÓNG

Từ đó $\rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10.R.W.\gamma}{q''}} = \sqrt{\frac{10.2100.6,55.0,9}{11,31}} = 105(\text{cm})$

Chọn $l_{sn} = 55 \text{ cm}$

* Kiểm tra độ võng của ván khuôn:

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^{tc} = \frac{q''}{1,2} = \frac{1131}{1,2} = 942,5(\text{Kg/m})$$

- Độ võng f được tính theo công thức : $f = \frac{q^{tc} l_g^4}{128E.J}$

Với thép ta có: E = 2,1.10⁶ DaN/cm²; J = 28,46 cm⁴

$$\rightarrow f = \frac{9,425 \times 55^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 28,46} = 0,012 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép : $f_{\text{ph}} = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 55 = 0,1375 \text{ cm}$

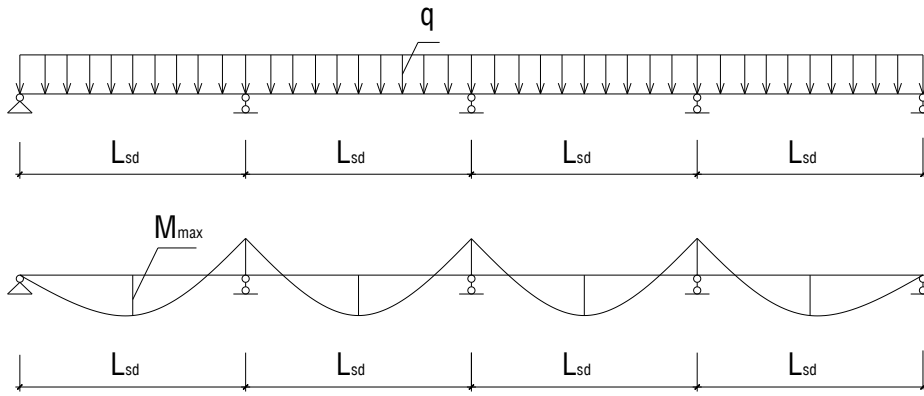
Ta thấy: $f < [f].n$ hay $0,012 < 0,1375.0,85 = 0,117 \text{ cm}$

do đó khoảng cách giữa các s- ờn ngang bằng $l_{sn} = 55 \text{ cm}$ là đảm bảo.

* Tính kích thước s- ờn ngang và khoảng cách s- ờn đứng:

- Chọn s- ờn ngang bằng gỗ nhóm V, kích thước: 8x10cm

- Chọn khoảng cách giữa các s- ờn đứng theo điều kiện bền của s- ờn ngang: coi s- ờn ngang nh- dầm liên tục có nhịp là các khoảng cách giữa các s- ờn đứng (l_{sd}).



Hình vẽ: Sơ đồ làm việc chống đỡ ván khuôn móng

*Tải trọng tác dụng vào s- ờn ngang:

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- ời:

$$P^{\text{tt}} = n \cdot \gamma \cdot H \cdot b = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,7 = 3250 \text{ KG/m}^2.$$

(H = 0,7m là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

γ - Dung trọng của bê tông: $\gamma = 2500 \text{ KG/m}^3$

n- Hệ số tin cậy n = 1,3

- áp lực khi đầm bê tông bằng máy vào ván khuôn:

$$P_2^{\text{tt}} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ KG/m}^2.$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là:

$$q^{\text{tt}} = P^{\text{tt}} + P_2^{\text{tt}} = 3250 + 520 = 3770 \text{ G/m}$$

Tải trọng phân bố trên chiều dài s- ờn ngang:

$$q^{\text{tt}} = P^{\text{tt}} \times l_{\text{sn}} = 3770 \cdot 0,55 = 2073 \text{ (Kg/m)} = 20,73 \text{ (Kg/cm)}$$

Mômen lớn nhất trên nhịp: $M_{\text{max}} = \frac{q^{\text{tt}} l_{\text{sd}}^2}{10}$

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{6 \cdot M_{\text{max}}}{b^3} = \frac{6 \cdot q^{\text{tt}} l_{\text{sd}}^2}{10 \cdot b^3} \leq [\sigma] \cdot n = 150 \cdot 0,85 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow l_{\text{sd}} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot b^3}{6 \cdot q^{\text{tt}}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 0,85 \cdot 8^3}{6 \cdot 20,73}} = 87,37 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các s- ờn đứng $l_{\text{sd}} = 60 \text{ cm}$

- Kiểm tra độ võng của thanh s- ờn ngang theo công thức:

$$f = \frac{q^{\text{tc}} l_g^4}{128 E \cdot J}$$

trong đó: $q^{\text{tc}} = \frac{q^{\text{tt}}}{1,2} = \frac{2073}{1,2} = 1728 \text{ Kg/m} = 17,28 \text{ Kg/cm}$

Với gỗ có:

$$E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}; \quad J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{17,28 \times 55^4}{128 \times 1,1 \cdot 10^5 \times 666,67} = 0,0168 \text{ cm} < [f] \cdot n = \frac{l_{sd}}{400} \cdot n = \frac{55}{400} \cdot 0,85 = 0,1168 \text{ cm}.$$

Vậy kích thước s-ờn ngang chọn 8x10 cm là đảm bảo.

- Tính kích thước s-ờn đứng:

Coi s-ờn đứng nh- dầm gối tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do s-ờn ngang truyền vào.

- Chọn s-ờn đứng bằng gỗ nhóm V. Dùng 2 cây chống xiên để chống s-ờn đứng ở tại vị trí có s-ờn ngang. Do đó s-ờn đứng không chịu uốn → kích thước s-ờn đứng chọn theo cấu tạo: b x h = 10x10cm.

b) Ván khuôn cổ cột:

Kích thước ván khuôn cổ cột lớn nhất là (60x40) cm cao 0,5m

+ Sơ đồ tính

Xem ván khuôn cổ cột làm việc nh- một dầm liên tục chịu tải trọng tác động phân bố đều và đ-ợc kê lên các gối tựa là các gông cột. Vậy tính toán ván khuôn cổ cột là tính toán khoảng cách giữa các gông cột.

- Xác định tải trọng.

- Do áp lực ngang của bê tông : $q_1 = n \cdot \gamma_{bt} \cdot H \cdot b$

Trong đó : n hệ số v-ợt tải $n = 1,3$

γ_{bt} Dung trọng riêng của bê tông $\gamma_{bt} = 2500 \text{ kg/m}^3$

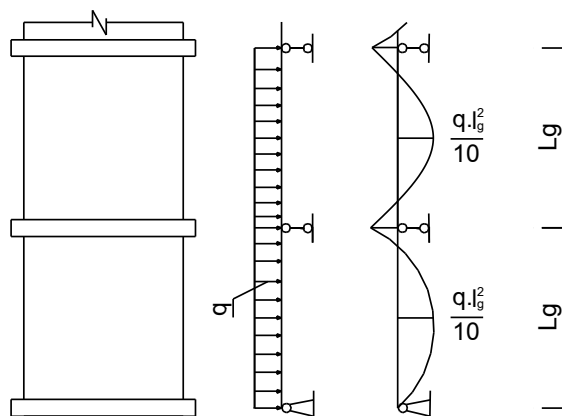
H : chiều cao ảnh h-ởng của thiết bị đầm sâu. (H = 0,7)

b : kích thước cạnh lớn ván khuôn (b = 0,6m)

$q_1 = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,6 \cdot 0,7 = 1365 \text{ kg/m}$

- Do áp lực đổ bê tông : $q_2 = n \cdot q_d \cdot b = 1,3 \times 400 \times 0,6 = 312 \text{ kg/m}$

→ $q^{tt} = 1365 + 312 = 1677 \text{ kg/m}$



+ Tính khoảng cách giữa các gông cổ cột:

- Gọi các khoảng cách giữa các gông cổ cột là l_g , Mô men trên nhịp dầm liên tục là:

$$M_{\max} = \frac{ql_g^2}{10}$$

Trong đó: R - Cường độ của ván khuôn kim loại : R = 2100 kg/cm².

W - Mô men kháng uốn của ván khuôn với cột 400×600 dùng 2 tấm rộng 300 ta có: W = 2. 6,55 = 13,1 cm³

γ - Hệ số điều kiện làm việc γ = 0,9

- khoảng cách giữa các gông cột theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R\gamma \Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W \times \gamma}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 13,1 \times 0,9}{16,77}} = 121,5 \text{ cm}$$

- Chọn khoảng cách giữa các gông cột là l_g = 50 cm. Dùng gông kim loại (gồm 4 thanh thép hình tiết diện [liên kết với nhau bằng các bu lông).

+ Kiểm tra độ võng của ván khuôn cổ cột:

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn cổ cột (Dùng trị số tiêu chuẩn).

$$q^{tc} = \frac{q''}{1,2} = \frac{16,77}{1,2} = 13,98 \text{ kg/m}$$

- Độ võng của ván khuôn đ- ợc tính theo công thức: $f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128EJ}$

Trong đó:

E - Mô đun đàn hồi của thép; E = 2,1.10⁶ kg/m².

J - Mô men quán tính của bề rộng ván J = 2.28,46 = 56,9 cm⁴

$$f = \frac{13,98 \times 50^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 56,9} = 0,0168 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép: [f] = l/400 = 60/400 = 0,15 cm

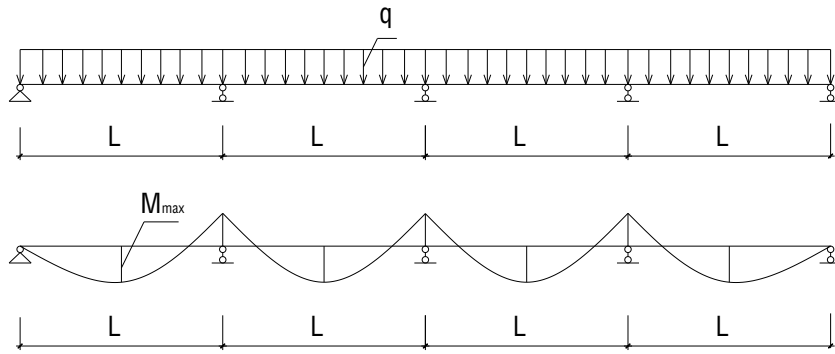
f < [f].n do đó khoảng cách giữa các gông cổ móng = 50 cm là bảo đảm

c) *Ván khuôn thành giằng móng:*

Theo chiều cao thành giằng ta chọn 2 tấm ván khuôn (300x1800) xếp nằm ngang theo chiều dài giằng móng.

Những chỗ nào bị hở, thiếu ván khuôn ta bù vào bằng những tấm ván gỗ hoặc những tấm ván khuôn khác cho kín tùy theo yêu cầu thực tế.

Sơ đồ tính cốp pha nh- dầm liên tục nhiều nhịp:



Hình vẽ: Sơ đồ
ván khuôn
giằng móng

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành giằng móng:

+ áp lực ngang của bê tông t- ời : $q_1^{tc} = \gamma.H.b$ KG/m

$$q_1^{tt} = n.\gamma.H.b \text{ KG/m}$$

Trong đó: n- Hệ số tin cậy $n = 1,3$

H- chiều cao ảnh h- ưởng của thiết bị đầm sâu: $H = 0,7 \text{ m}$

γ - Dung trọng của bê tông: $\gamma = 2500 \text{ KG/m}^3$

b- Bề rộng ván khuôn ($b = 0,3 \text{ m}$)

$$q_1^{tc} = 2500.0,7.0,3 = 525 \text{ KG/m}$$

$$q_1^{tt} = 1,3.2500.0,7.0,3 = 682 \text{ KG/m}$$

+ áp lực do đổ bê tông: $q_2^{tc} = P^{tc}.b$

$$q_2^{tt} = n.P^{tc}.b \text{ KG/m}$$

Trong đó: n- Hệ số tin cậy $n = 1,3$

$$P^{tc} = 400 \text{ KG/m}^2$$

b- Bề rộng ván khuôn

$$q_2^{tc} = 400.0,3 = 120 \text{ KG/m}$$

$$q_2^{tt} = 1,3.200.0,3 = 156 \text{ KG/m}$$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn :

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 525 + 120 = 645 \text{ KG/m}$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 682 + 156 = 838 \text{ KG/m}$$

* Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng

Dùng nẹp đứng gỗ có kích th- ớc tiết diện: $b \times h = 6 \times 8 \text{ cm}$

- Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng theo điều kiện c- ờng độ

$$M = \frac{q^{tt}.l^2}{10} \leq [\sigma].\gamma.W \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.[\sigma].W.\gamma}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.150.64.0.9}{7,41}} = 107,98 \text{ cm}$$

\Rightarrow do điều kiện kích th- ớc của ván khuôn dài 1,8m nên ta chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là: 60cm

+ Kiểm tra độ võng của ván khuôn:

$$f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128EJ}$$

Trong đó:

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/m}^2. ; J = 2.20,02 = 40,04 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{6,45 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 40,04} = 0,008 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép: $[f].n = 1/400.0,85 = 75/400.0,85 = 0,16 \text{ cm}$

$f < [f].n \Rightarrow$ Vậy khoảng cách giữa các nẹp đứng là 60 cm thỏa mãn điều kiện c-ờng độ và độ võng

e) Ván khuôn sàn công tác:

- Sàn công tác đ-ợc thiết kế phục vụ đổ bê tông đài móng và bê tông cổ móng, phục vụ ng-ời đứng trên đó để điều khiển vòi bơm bê tông và đầm dùi. Do móng có kích th-ớc không lớn lắm nên phải thiết kế sàn công tác bắc ngang qua thành móng đảm bảo cho ng-ời công nhân có thể an tâm đứng tại đó để thao tác công việc dễ dàng.

- Sàn công tác phải đảm bảo chắc chắn, bằng phẳng để thao tác (sàn công tác chịu tải trọng bản thân ng-ời ra vào và các thiết bị trên sàn).

* Tính ván sàn.

+ Số liệu tính toán.

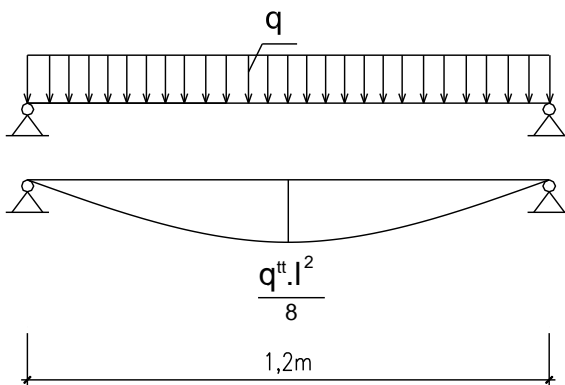
- Gỗ nhóm VII bề mặt rộng tám ván 30cm, dày $\delta = 3\text{cm}$.

- Gỗ xà gỗ đỡ ván (bxh) = (80x120)mm.

+ Sơ đồ tính.

- Xem ván sàn nh- 1 dầm đơn giản với gối đỡ chọn bề rộng sàn công tác

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



+ Xác định tải trọng :

- Cát 1 dải bản rộng 1 m

- Tải trọng do ng-ời và dụng cụ thi công :

$$q_1 = 250 \text{ kg/m}$$

- Tải trọng bản thân cốppha

$$q_2 = n \cdot \gamma_{gv} \cdot b \cdot 1,1 \cdot 600 \cdot 0,03 = 19,8 \text{ kg/m}$$

$$\rightarrow q'' = q_1 + q_2 = 250 + 19,8 = 269,8 \text{ kg/m}$$

+ Kiểm tra theo điều kiện chịu lực.

Mô men lớn nhất :
$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{8} = \frac{269,8 \cdot 1,2^2}{8} = 48,56 \text{ kg.m}$$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{100 \cdot 3^2}{6} = 150 \text{ cm}^3$$

\rightarrow ứng suất lớn nhất :
$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{48,56 \cdot 10^2}{150} = 32,37 \text{ kg/cm}^2$$

So sánh $\sigma_{\max} = 32,37\text{kg/cm}^2 < [\sigma] = 120\text{kg/cm}^2$.

Vậy điều kiện chịu lực thỏa mãn.

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng :

$$f_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q^{tc} l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot l$$

Trong đó : $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{100.3^3}{12} = 225\text{cm}^4$

$$E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

$$l = 120\text{cm}$$

$$q^{tc} = \frac{q^{tt}}{1,2} = \frac{269,8}{1,2} = 224,83\text{kg/m}$$

$$f_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{2.25.120^4}{1,1.10^5.225} = 0,24\text{cm} < [f] = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3\text{cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

* Tính khoảng cách cây chống đỡ xà gỗ :

+ Xác định tải trọng

Trọng lượng bản thân xà gỗ $q_1 = 1,1.0,08.0,12.600 = 6,34\text{kg/m}$

Trọng lượng do sàn truyền vào $q_2 = 269,8 \cdot 1,2/2 = 161,88 \text{ kg/m}$

$$\rightarrow q_{tt} = 161,88 + 6,34 = 168,22 \text{ kg/m}$$

+ Sơ đồ tính :

Xà gỗ đỡ kê lên các cột chống nh- vậy xem xà gỗ làm việc nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều.

- Khoảng cách của cây chống đỡ- ợc xác định : $l_{tt} \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q^{tt}}}$

- Mô men kháng uốn : $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.12^2}{6} = 192\text{cm}^3$

$$l^{tt} \leq \sqrt{\frac{10.192.150}{1,6822}} = 370\text{cm}$$

Vậy chọn khoảng cách cây chống $l_{\text{chọn}} = 300\text{cm}$

+ Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot l$$

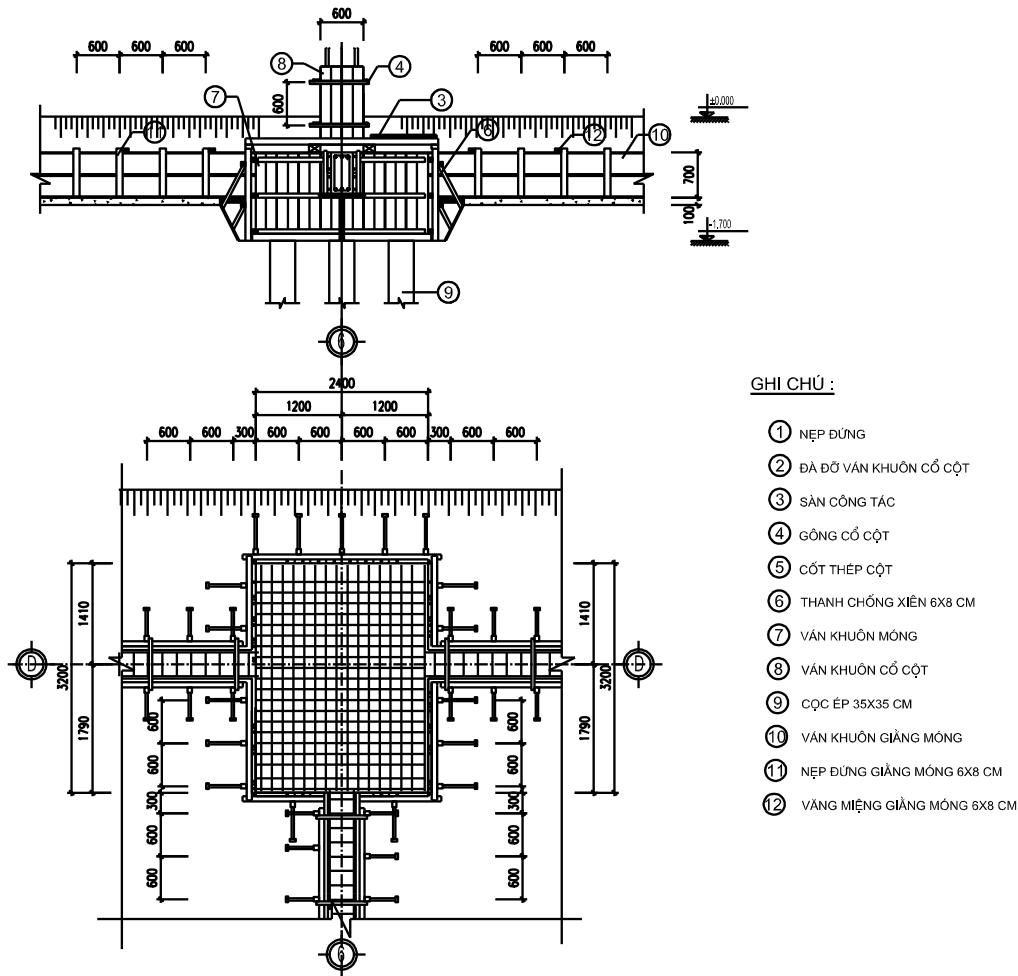
Trong đó : $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.12^3}{12} = 1152 \text{ cm}^4$.

$$E = 1,1 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2; l = 300\text{cm}$$

$$q^{tc} = \frac{q^{tt}}{1,2} = \frac{168,22}{1,2} = 140,2 \text{ kg/m}$$

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{140,2 \cdot 300^4}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 1152 \cdot 10^2} = 0,07 \text{ cm} < [f] = \frac{1}{400} \cdot 300 = 0,75 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.



MẶT BẰNG VÁN KHUÔN MÓNG M1 TL 1/50

e) Thi công lắp dựng ván khuôn móng:

- Ván khuôn dài cọc đ- ợc chế tạo sẵn thành từng moduyn theo từng mặt bên móng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.

- Dùng cần cẩu ,kết hợp với thủ công để đ- a ván khuôn tới vị trí của từng đài.
- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất , căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.
- Ghép ván thành hộp
- Xác định trung điểm các cạnh ván khuôn, qua các trung điểm đó đóng 2 th- ớc gỗ vuông góc với nhau thả dọi theo dây căng xác định tim cọc sao cho các cạnh th- ớc đi qua các trung điểm trùng với điểm đóng của dọi
- Cố định các tấm ván khuôn với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng cọc cữ, neo và cây chống.
- Kiểm tra chất l- ợng bề mặt và ổn định của ván khuôn.

- Kiểm tra tìm và cao trình đảm bảo không v- ợt quá sai số cho phép.
- - Khi ván khuôn đã lắp dựng xong, tiến hành kiểm tra và nghiệm thu :
 - + Độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế
 - + Độ chính xác của các bu lông neo và các bộ phận lắp đặt sẵn cùng ván khuôn.
 - + Độ chặt, kín khít giữa các tấm ván khuôn và giữa ván khuôn với mặt nền.
 - + Độ vững chắc của ván khuôn, nhất là ở các chỗ nối.

8.3.6. Thi công bê tông dài:

a) Tính toán khối l- ượng bê tông.

*Với móng M1 : $V_{\text{đài}} = 16 \cdot 2,4 \cdot 3,2 \cdot 1,1 = 135 \text{ m}^3$

$V_{\text{lót}} = 16 \cdot 2,6 \cdot 3,4 \cdot 0,1 = 14 \text{ m}^3$

*Với móng M2: $V_{\text{đài}} = 6 \cdot 4,2 \cdot 6,93 \cdot 1,1 = 192 \text{ m}^3$

$V_{\text{lót}} = 6 \cdot 4,4 \cdot 7,13 \cdot 0,1 = 19 \text{ m}^3$

*Với móng M3: $V_{\text{đài}} = 2 \cdot 2,4 \cdot 6,93 \cdot 1,1 = 36,6 \text{ m}^3$

$V_{\text{lót}} = 2 \cdot 0,1 \cdot 2,6 \cdot 7,13 = 3,7 \text{ m}^3$

*Với móng M4: $V_{\text{đài}} = 2 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,1 = 3,2 \text{ m}^3$

$V_{\text{lót}} = 2 \cdot 0,1 \cdot 1,2 \cdot 1,2 = 0,4 \text{ m}^3$

*giăng móng: $V_{\text{giăng}} = 0,4 \cdot 0,7 \cdot 136 = 38,1 \text{ m}^3$

$V_{\text{lót}} = 0,5 \cdot 0,1 \cdot 136 = 6,8 \text{ m}^3$

Trong đó 115m là tổng chiều dài của giăng móng

=> Tổng khối l- ượng bê tông móng:

$V_M = V_{M1} + V_{M2} + V_{M3} + V_{M4} + V_g = 135 + 192 + 36,6 + 3,2 + 38,1 = 404,9 \text{ (m}^3\text{)}.$

=> Tổng khối l- ượng bê tông lót móng:

$V_l = V_{l1} + V_{l2} + V_{l3} + V_{l4} + V_g = 14 + 19 + 3,7 + 0,4 + 6,8 = 43,9 \text{ (m}^3\text{)}.$

* Thể tích bê tông cổ cột:

$V_C = V_{C1} + V_{C2} = 28 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 0,5 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,22 \cdot 0,5 = 3,43 \text{ (m}^3\text{)}.$

=> Tổng khối l- ượng bê tông móng, giăng và cổ cột:

$V = V_M + V_L + V_C = 404,9 + 43,9 + 3,43 = 452,2 \text{ (m}^3\text{)}.$

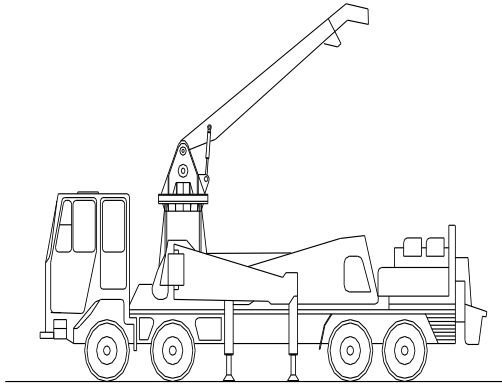
b) Chọn máy thi công bê tông móng và giăng.

Khối l- ượng bê tông móng và giăng t- ượng đối lớn,. Vì vậy với bê tông móng và giăng dùng ph- ơng án sử dụng bê tông th- ơng phẩm .

- Chọn máy bơm di động *Putzmeister M43* có công suất bơm cao nhất 90 (m³/h).

- Trong thực tế, do yếu tố làm việc của bơm th- ờng chỉ đạt 75% kể đến việc điều chỉnh, đ- ờng xá công tr- ờng chật hẹp, xe chở bê tông bị chậm,...

- Năng suất thực tế bơm đ- ợc : $90 \cdot 0,75 = 67,5 \text{ m}^3/\text{h}$



Các thông số	Giá trị
áp lực bơm lớn nhất	11,2 Kg/cm ²
Khoảng cách bơm xa nhất	38,6m
Khoảng cách bơm cao nhất	42,1m
Khoảng cách bơm xa nhất	29,2m
Đ- ờng kính ống bơm	230 mm

- Vậy thời gian cần bơm xong 320(m³) bê tông móng là : $\frac{452,2}{67,5} = 6,7$ giờ \Leftrightarrow 2ca làm

việc có kể đến hệ số sử dụng thời gian.

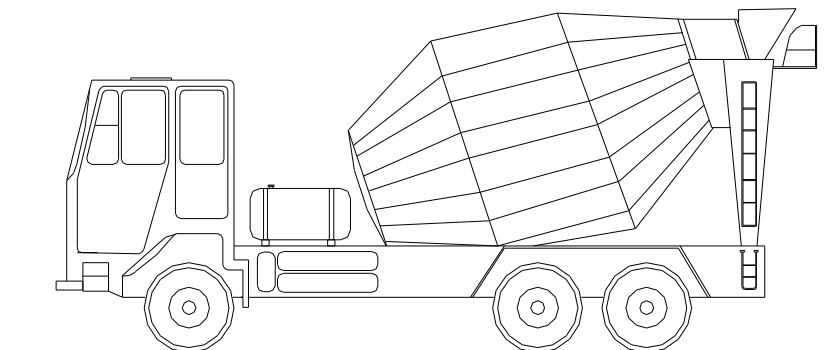
c) Vận chuyển vữa bê tông.

- Những yêu cầu đối với việc vận chuyển vữa bê tông:

- + Thiết bị vận chuyển phải kín để tránh cho n- ớc xi măng khỏi bị rò rỉ, chảy mất n- ớc vữa.
- + Tránh xóc nảy để không gây phân tầng cho vữa bê tông trong quá trình vận chuyển.
- + Thời gian vận chuyển phải ngắn.
- Chọn ph- ơng tiện vận chuyển vữa bê tông: chọn ô tô có thùng tròn .

Mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật nh- sau :

Dung tích thùng tròn (m ³)	Ô tô cơ sở	Dung tích thùng n- ớc (m ³)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (m)	Thời gian đổ bê tông ra t _{min} (phút)	Trọng l- ợng khi có bê tông (tấn)
6	Kamaz - 5511	0,75	40	9-14,5	3,5	10	21,85



Kích th- ớc giới hạn :

- Dài 7,38 m ;
- Rộng 2,5 m ;
- Cao 3,4 m

*Tính số xe vận chuyển bê tông

áp dụng công thức : $n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$

Trong đó : n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; $V = 6\text{m}^3$

L : Đoạn đ-ờng vận chuyển từ nhà máy bê tông tới công trình là; $L = 5 \text{ km}$

S : Tốc độ xe ; $S = 20 \text{ Km/h}$

T : Thời gian gián đoạn ; $T = 20 \text{ s}$

Q : Năng suất máy bơm ; $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$.

$$\Rightarrow n = \frac{60}{6} \left(\frac{5}{20} + \frac{20}{3600} \right) = 2,56 \text{ xe}$$

Chọn 3 xe để phục vụ công tác đổ bê tông đài và giằng móng.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông đài móng và giằng móng là :

$$\frac{452}{6} = 76 \text{ chuyến.}$$

d) *Đổ bê tông.*

* Công tác chuẩn bị.

+Làm nghiệm thu ván khuôn, cốt thép tr-ớc khi đổ bê tông.

+ Nền đổ bê tông phải đ-ợc chuẩn bị tốt.

+ Với ván khuôn phải kín khít; nếu hở ít ($\leq 4\text{mm}$) thì t-ới n-ớc cho gỗ nở ra, nếu hở nhiều ($\geq 5\text{mm}$) thì chèn kín bằng giấy xi măng hoặc bằng nệm tre hay nệm gỗ.

+ T-ới n-ớc vào ván khuôn để làm cho gỗ nở ra bịt kín các khe hở và không hút n-ớc bê tông sau này.

+ Tr-ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra hình dạng và kích th-ớc, vị trí, độ sạch và độ ổn định của ván khuôn và cốt thép.

+ Trong suốt quá trình đổ bê tông, phải th-ờng xuyên kiểm tra ván khuôn, thanh chống. Tất cả những sai sót, h- hỏng phải đ-ợc sửa chữa ngay.

* Công tác kiểm tra bê tông

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh h-ởng trực tiếp đến chất l-ợng kết cấu sau này.

* Kỹ thuật đổ bê tông.

+ Bê tông th-ơng phẩm đ-ợc chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đ- a vào ô tô bơm.

+ Bê tông đ-ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu : Máy bơm phải bơm liên tục từ đầu này đến đầu kia. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống.

+ Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n- ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n- ớc bơm rửa sạch.

+ Khi đã đổ đ- ợc lớp bê tông dày 30 cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

+ Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

+ Bê tông cần đ- ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr- ng của máy đầm sử dụng theo 1 ph- ơng nhất định cho tất cả các lớp.

* Đầm bê tông.

+ Ph- ơng pháp đầm.

Với bê tông lót móng

Đầm bê tông lót bằng máy đầm chấn động mặt (đầm bàn), thời gian đầm một chỗ với đầm bàn là từ (30 ÷ 50) s.

Khi đầm bê tông bằng đầm bàn phải kéo từ từ và đảm bảo vị trí để giải đầm sau áp lên giải đầm tr- ớc một khoảng từ (5 ÷ 10) cm.

*Với bê tông móng và giằng.

+ Với bê tông móng và giằng chọn máy đầm dùi U21 có năng suất 6 (m³/h). Các thông số của đ- ợc cho trong bảng sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Thời gian đầm bê tông	Giây	30
Bán kính tác dụng	Cm	20 – 35
Chiều sâu lớp đầm	Cm	20 – 40
Năng suất		
- Theo diện tích đ- ợc đầm	m ³ /h	20
- Theo khối l- ợng bê tông	m ³ /h	6

Khi sử dụng đầm chấn động trong cần tuân theo một số quy định sau:

+ Đầm luôn luôn phải h- ớng vuông góc với mặt bê tông.

+ Bê tông đổ làm nhiều lớp thì đầm phải cắm đ- ợc 5 ÷ 10 cm vào lớp bê tông đổ tr- ớc.

+ Chiều dày của lớp bê tông đổ để đầm không v- ợt quá 3/4 chiều dài của đầm.

+ Khoảng cách giữa hai vị trí đầm là 1,5r₀. Với r₀ – Là bán kính ảnh h- ớng của đầm.

+ Dấu hiệu chứng tỏ đã đầm xong là không thấy vữa sụt lún rõ ràng, mặt bằng phẳng.

*Chú ý khi dùng đầm rung đầm bê tông cần :

- Nối đất với vỏ đầm rung .

- Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.

- Công nhân vận hành máy phải trang bị dụng cụ cách điện và bảo hộ lao động

* Bảo d- ỡng bê tông đài và giằng móng.

- Trên mặt bê tông khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm nh- bảo tải, mùn c- a...

- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài: 7 ngày

Lần đầu tiên t- ới n- ớc cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2 tiếng t- ới n- ớc một lần. Những ngày sau cứ 3-10 tiếng t- ới n- ớc 1 lần.

+ Khi bảo d- ỡng chú ý: Khi bê tông ch- a đủ c- ờng độ, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d- ỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất l- ượng bê tông đúng nh- mức thiết kế và giúp cho kết cấu làm việc ổn định sau này.

e) Tháo dỡ ván khuôn móng:

- Ván khuôn thành móng sau khi đổ bê tông 1 ÷ 1,5 ngày khi mà bê tông đạt c- ờng độ 25Kg/cm^3 thì tiến hành tháo dỡ ván khuôn thành móng. Việc tháo dỡ tiến hành ng- ợc với khi lắp dựng, có nghĩa cái nào lắp sau thì tháo tr- ớc còn cái nào lắp tr- ớc thì tháo sau.

- Khi tháo ván khuôn phải có các biện pháp tránh va chạm hoặc chấn động làm hỏng mặt ngoài hoặc sứt mẻ các cạnh góc của bê tông và phải đảm bảo cho ván khuôn không bị h- hỏng.

8.3.7. Thi công lấp đất hố móng và tôn nền:

- Sau khi thi công xong bê tông đài và giằng móng ta sẽ tiến hành lấp đất hố móng.

Tiến hành lấp đất theo 2 phần:

Phần 1: Lấp đất hố móng từ đáy hố đào đến cốt mặt đài

Phần 2: Tôn nền từ cốt mặt đạidến cốt mặt nền theo thiết kế.

*** Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:**

- Sau khi bê tông đài và cả phần cột tới cốt mặt nền đã đ- ợc thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không đ- ợc dùng máy bởi lẽ v- ớng vùi trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cột đã đổ tới cốt mặt nền.

- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào tận dụng thì phải đảm bảo chất l- ượng.

CH- ƠNG 9. THI CÔNG PHẦN THÂN.

(Lập biện pháp thi công cột dầm sàn tầng 3)

1. Giải pháp thi công:

1.1. Công nghệ thi công ván khuôn:

a. Mục tiêu:

Đạt đ- ợc mức độ luân chuyển ván khuôn tốt.

b. Biện pháp:

Sử dụng biện pháp thi công ván khuôn hai tầng r- ời có nội dung nh- sau:

- Bố trí hệ cây chống và ván khuôn hoàn chỉnh cho 2 tầng (chống đợt 1), sàn kê d-ới tháo ván khuôn sớm (bê tông ch- a đủ c- ờng độ thiết kế) nên phải tiến hành chống lại (với khoảng cách phù hợp - giáo chống lại).

- Các cột chống lại là những thanh chống thép có thể tự điều chỉnh chiều cao, có thể bố trí các hệ giằng ngang và dọc theo hai ph- ơng.

1.2. Công nghệ thi công bê tông:

Đối với các nhà cao tầng biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều - u điểm là sử dụng máy bơm bê tông.

Máy bơm Bê tông chọn máy Putzmeister M43 với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

L- u l- ợng (m ³ /h)	áp suất bơm (Mpa)	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xy lanh (mm)
90	11,2	2100	230

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối l- ợng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ- ợc các mạch ngừng, chất l- ợng bê tông đảm bảo.

Bê tông th- ơng phẩm hiện đang đ- ợc sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều - u điểm trong khâu bảo đảm chất l- ợng và thi công thuận lợi. Bê tông th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông th- ơng phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông th- ơng phẩm chỉ cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nh- ng về mặt chất l- ợng thì việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm hoàn toàn yên tâm.

Chọn ph- ơng pháp thi công bê tông cột đổ bằng thủ công.

Chọn ph- ơng pháp thi công bê tông dầm, sàn đổ bằng máy bơm bê tông.

2. Chọn ph- ơng tiện phục vụ thi công.

2.1. Chọn loại ván khuôn, đà giáo, cây chống :

Khi thi công bê tông cột-dầm- sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất l- ợng cao thì hệ thống cây chống cũng nh- ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đ- a công trình vào sử dụng thì cây chống cũng nh- ván khuôn phải đ- ợc thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi

công công tác này ảnh hưởng rất nhiều đến tiến độ thi công khi mặt bằng xây dựng rộng lớn, do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình.

2.1.1. Chọn loại ván khuôn :

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo (các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã được trình bày trong công tác tính toán thi công đài giằng).

2.1.2. Chọn cây chống sàn, dầm và cột:

2.1.2.1 Chọn cây chống sàn, dầm:

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

a) Cấu tạo giáo PAL :

Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như sau :

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.

b) Trình tự lắp dựng :

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.
- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khớp nối và làm chặt bằng chốt giữ. Sau đó chống một khung phụ lên trên.
- Lắp các kích đỡ phía trên.

Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích d- ối trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

* Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau :

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.
- Toàn bộ hệ chân chống phải được liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.
- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

2.1.2.2. Chọn cây chống cột:

Sử dụng cây chống đơn kim loại LENEX. Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống V1 của hãng LENEX có các thông số sau:

Chiều dài lớn nhất	Chiều dài nhỏ nhất	Chiều dài ống trên	Chiều dài đoạn điều chỉnh	Sức chịu tải lớn nhất	Sức chịu tải nhỏ nhất	Trọng lượng
3300mm	1800mm	1800mm	120mm	2200kg	1700kg	12,3kg

2.2. Phương tiện vận chuyển lên cao.

Đối với các nhà nhiều tầng biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề như vận chuyển ng-ời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

2.2.1. Chọn cần trục tháp :

Công trình có mặt bằng rộng do đó có thể chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định, thay đổi tầm với bằng xe trục. Loại cần trục này rất hiệu quả, gọn nhẹ và thích hợp với điều kiện công trình.

* Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ với lớn nhất của cần trục tháp là: $R = d + S < [R]$

Trong đó: S : khoảng cách bé nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình

$$S \geq r + (0,5 \div 1m) = 3 + 1 = 4m.$$

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện, tính theo phương cần với, cần trục tháp thiết kế đặt trước mặt công trình nên ta có:

$$d = \sqrt{17,6^2 + 23,2^2} = 29m$$

Vậy: $R = 4 + 29 = 33m$

- Độ cao nâng cần thiết của cần trục tháp : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó :

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất, $h_{ct} = 32,53 m$

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_{at} = 0,5 \div 1,0m$).

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện cao nhất (VK cột), $h_{ck} = 3 m$

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2m$.

$$\text{Vậy: } H = 32,53 + 1 + 3 + 2 = 39m$$

Với các thông số yêu cầu trên, chọn cần trục tháp TOPKIT-MD250.

* Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp:

Hmax (m)	Rmax (m)	Qmax (T)	Vận tốc nâng	Vận tốc quay	Vận tốc xe con
57,5	30	5	40(m/phút)	0,6(v/phút)	30(m/phút)

2.2.2. Chọn vận thăng:

Sử dụng vận thăng PGX – 800 - 16, có các thông số sau:

Sức nâng	Công suất động cơ	Độ cao nâng	Chiều dài sàn vận tải	Tầm với R	Trọng lượng máy	Vận tốc nâng
0,8T	3,1KW	50m	1,5m	1,3m	18,7T	16m/s

2.2.3. Chọn ph- ơng tiện thi công bê tông:

a. ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm: Mã hiệu KAMAZ - 5511

b. Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu Putzmeister M43

c. Máy đầm bê tông: Mã hiệu U21-75; U 7

Các thông số kỹ thuật đã đ- ợc trình bày trong phân thi công đài cọc.

d. Máy trộn bê tông:

Chọn máy SB-91A, có các thông số:

Dung tích thùng trộn: $V = 750l = 0.75m^3$

Số vòng quay: 18.6v/ph.

Trọng l- ợng: 1.15 tấn.

Cỡ đá dăm max: 120mm

Thời gian trộn: 90s.

+ Năng suất máy trộn bê tông: $N = V \times K_{tp} \times K_{tg} \times n_{ck}$

+ K_{tp} : Hệ số thành phẩm = 0.65

+ K_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian = 0.8

+ n_{ck} : Số mẻ trộn thực hiện trong 1h, $n_{ck} = 60'/t_{ck}$; t_{ck} là thời gian chu kỳ làm việc của 1 lần trộn = 2' → $n_{ck} = 60'/2' = 30$.

⇒ $N = 0.75 \times 30 \times 0.65 \times 0.8 = 11.7m^3/h$

Sử dụng 1 máy trộn.

3. Thiết kế ván khuôn cột, dầm, sàn (tầng 3)

3.1 Thiết kế ván khuôn cột:

a. Tính số l- ợng ván khuôn:

Chiều cao cột: $h = H - h_{dc} = 3,4 - 0,65 = 2,75 \text{ m}$

($H = 3,4 \text{ m}$ là chiều cao của 1 tầng)

Cột tầng 1	Cột biên	8 tấm 250x1200, 8 tấm 200x1200
	Cột giữa	4 tấm 250x1200, 16 tấm 200x1200
Cột tầng 2	Cột biên	8 tấm 250x1500, 8 tấm 200x1500, 4 tấm 250x900, 4 tấm 200x900

	Cột giữa	4tấm250x1500, 16tấm200x1500, 2tấm 250x900, 8 tấm 200x900
Cột tầng 3	Cột biên	4tấm250x1500, 4tấm250x1200, 4tấm 200x1500, 4tấm200x1200
	Cột giữa	2tấm250x1500, 8tấm200x1500, 2tấm 250x1200, 8tấm 200x1200
Cột các tầng trên	Cột biên	8tấm150x1500, 2tấm200x1500, 8tấm150x1200, 2tấm 200x1200
	Cột giữa	6tấm150x1500, 4tấm200x1500, 6tấm150x1200, 4tấm 200x1200

b. Tính khoảng cách gông cột:

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453 - 95 thì áp lực ngang tác dụng lên VK cột xác định theo công thức:

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-oi:

$$q_{tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ kG/m}$$

Trong đó : $n = 1,3$ là hệ số độ tin cậy

$H = 0,7 \div 0,75$ (m) Chiều cao ảnh hưởng của thiết bị đầm sâu

$\gamma = 2500$ (Kg/m³) dung trọng của bê tông

- áp lực ngang do đầm bê tông bằng máy.

$$q''_2 = n \cdot q_d = 1,3 \times 200 = 260 \text{ Kg/m}^2$$

- áp lực ngang do bơm bê tông.

$$q''_3 = n \cdot q_b = 1,3 \times 400 = 520 \text{ Kg/m}^2$$

Trong đó : $n = 1,3$ là hệ số độ tin cậy

- Tải trọng do gió tác dụng vào ván khuôn cột :

Do tính toán với ván khuôn cột tầng 4 có chiều cao $H > 10$ m \Rightarrow Khi tính toán ván khuôn cột cần kể tới ảnh hưởng của áp lực gió lên hệ thống ván khuôn :

$$q_{\text{gió hút}} = \frac{1}{2} \cdot n \cdot W_0 \cdot k \cdot C = \frac{1}{2} \cdot 1,2 \times 125 \times 1,08 \times 0,6 = 36,936 \text{ (kG/m}^2)$$

Trong đó : $n = 1,2$ là hệ số độ tin cậy của tải trọng gió :

$W_0 = 125$ (Kg/m²) là áp lực gió tiêu chuẩn với công trình ở Uông Bí

$k = 1,08$ là hệ số phụ thuộc vào độ cao z với cột tầng 4

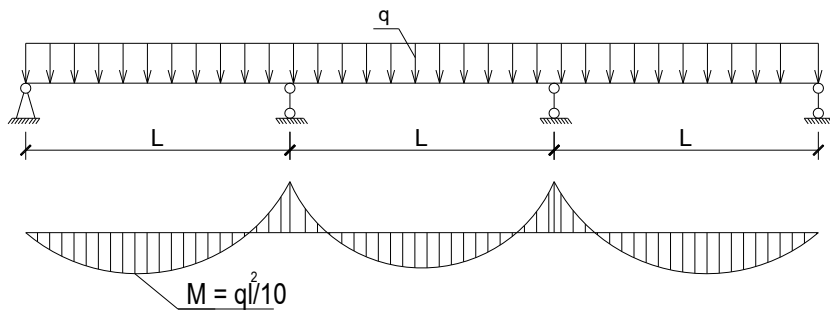
$C = 0,6$ hệ số khí động lấy với gió hút

\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng vào 1m² ván khuôn cột là.

$$q'' = q''_1 + q''_3 + q_{\text{gió hút}} = 2275 + 520 + 36,936 = 2831,936 \text{ kG/m}^2$$

Tải trọng phân bố đều tác dụng lên ván khuôn là :

$$q'' = 2831,936 \times 0,2 = 566,39 \text{ kG/m}^2$$



Hình vẽ : Sơ đồ
chịu lực
ván khuôn cột

Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g , Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q'' \times l_g^2}{10} \leq R.W.\gamma$$

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100$ (Kg/cm²) , $\gamma = 0,9$

+W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 20cm ta có $W = 4,42$ (cm³)

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10.R.W.\gamma}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,42 \times 0,9}{5,6639}} = 121,446(\text{cm})$$

Chọn $l_g = 60$ cm

c. Kiểm tra độ võng của ván khuôn cột:

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q_{tc} = \frac{q''}{1,2} = \frac{566,39}{1,2} = 472(\text{kG/m})$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6$ Kg/cm²; $J = 28,46$ cm⁴

$$\rightarrow f = \frac{472 \times 10^{-2} \times 60^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 28,46} = 0,008.$$

- Độ võng cho phép : $f \cdot n = \frac{1}{400} l \cdot n = \frac{1}{400} \times 60 \times 0,85 = 0,1275$

Ta thấy: $f < [f] \cdot n$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng $l_g = 60$ cm là đảm bảo.

d. Tính hệ thống cây chống xiên .

Để chống cột theo phương thẳng đứng

ta sử dụng cây chống xiên.

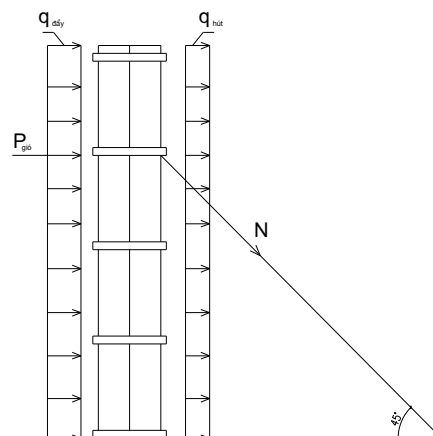
Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống sàn.

Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột.

+ Chọn cây chống cho cột :

Sơ đồ làm việc của cây chống ván

Khuôn cột như hình vẽ :



- Tải trọng gió gây ra phân bố đều trên cột gồm 2 thành phần : gió đẩy và gió hút .(áp lực gió $W = W_0 \times k \times c$ (Kg/m² lấy theo số liệu về tải trọng gió nh- phần trên).

$$q_d = W_{tt} \times h \text{ (Kg/m)}$$

h : chiều rộng cạnh đón gió lớn nhất của cột (m)

trong đó áp lực gió tính toán : $W_{tt} = W/2$

$$\text{Ta có : } q_d = \frac{n.W_o.k.c.h}{2} = \frac{1,2 \times 125 \times 1,08 \times 0,8 \times 0,4}{2} = 25,92 \text{ (kG / cm}^2\text{)}$$

$$q_h = \frac{n.W_o.k.c.h}{2} = \frac{1,2 \times 125 \times 1,08 \times 0,6 \times 0,4}{2} = 19,44 \text{ (kG / cm}^2\text{)}$$

$$q = q_d + q_h = 25,92 + 19,44 = 45,36 \text{ (kG/m)}$$

Quy tải trọng phân bố thành tải trọng tập trung tại nút:

$$P_{\text{gió}} = q \times H = 45,36 \times 2,9 = 131,5 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow N = P_{\text{gió}} / \cos 45^\circ = 131,5 / \cos 45^\circ = 92,98 \text{ kG}$$

Chiều dài của cây chống: $L = \sqrt{2 \times 1,8^2} = 2,55 \text{ m}$.

Dựa vào sức chịu tải và chiều dài của cây chống đơn cho trong bảng ta chọn cây chống V1 của hãng LENEX là đảm bảo khả năng chịu lực

+ Tính thép neo cột:

$$\text{Diện tích tiết diện dây thép neo: } .F = \frac{N}{R_k} = \frac{92,98}{2100} = 0,044 \text{ cm}^2$$

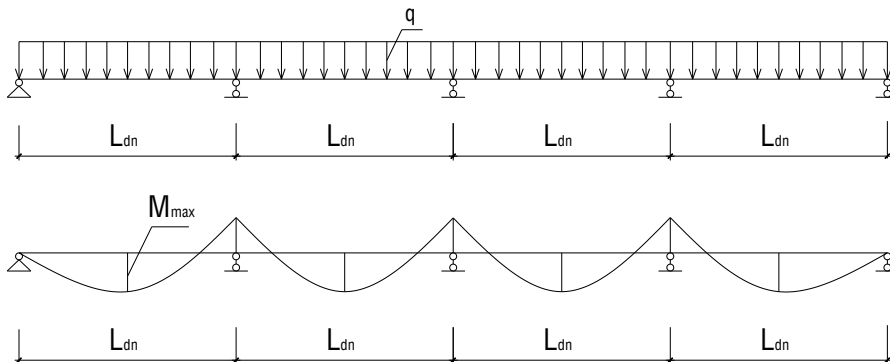
\Rightarrow chọn dây thép $d = 6 \text{ mm}$ có $F = 0,283 \text{ cm}^2$

3.2 Thiết kế ván khuôn dầm:

Tính ván khuôn dầm có kích thước tiết diện $b \times h = 30 \times 65 \text{ cm}$

a. Tính ván khuôn đáy dầm:

Ván khuôn đáy dầm sử dụng ván khuôn kim loại, dùng các tấm (300x1500) đặt tựa lên các thanh đà ngang của hệ chống đáy dầm (đà ngang, đà dọc, giáo PAL). Những chỗ bị thiếu hụt hoặc có kẽ hở thì dùng gỗ đệm vào để đảm bảo hình dạng của dầm.



Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm gồm có :

+Trọng lượng ván khuôn:

$$q_1 = 1,1 \times 39 \times 0,3 = 12,87 \text{ KG/m}$$

Trong đó : 39KG/m² - là tải trọng của 1m² ván khuôn đầm.

+Trọng lượng bê tông cốt thép đầm dày h =65 cm :

$$q_2 = n \cdot \gamma \cdot h \cdot b = 1,2 \times 2600 \times 0,65 \times 0,3 = 585 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng đổ bê tông đầm :

Hệ số độ tin cậy : n =1,3

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy : Pd = 400kG/m²

$$\Rightarrow q_3 = n \cdot b \cdot d \cdot Pd = 1,3 \times 400 \times 0,3 = 156 \text{ kG/m}^2$$

+ Tải trọng đầm nén :

Hệ số độ tin cậy : n =1,3

áp lực đầm nén tiêu chuẩn: qtc = 200kG/m²

$$\Rightarrow q_4 = n \cdot b \cdot d \cdot qtc = 1,3 \times 200 \times 0,3 = 78 \text{ kG/m}^2$$

+ Tải trọng thi công

Hệ số độ tin cậy : n =1,3

hoạt tải thi công tiêu chuẩn: Ptc = 250Kg/m²

$$\Rightarrow q_5 = n \cdot b \cdot d \cdot Ptc = 1,3 \times 250 \times 0,3 = 97,5 \text{ kG/m}^2$$

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy đầm ;

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$$

$$q = 12,87 + 585 + 156 + 78 + 97,5 = 930 \text{ kG/m}^2$$

- Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ

+ Điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq R\gamma$ (kG/cm²).

Trong đó: W – Mômen kháng uốn của ván khuôn, bề rộng 300mm;

$$W = 6,55 \text{ cm}^3$$

$$M - \text{Mô men trong ván đáy đầm } M = \frac{q l_{xg}^2}{10}$$

$$\Rightarrow l_{xg} \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times R\gamma}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,55 \times 2100 \times 0,9}{9,3}} = 115,4 \text{ cm}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là l = 60cm.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn đáy đầm:

+Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn trên 1m dài:

$$qtc = \frac{930}{1,2} = 77,5 \text{ kG/m.}$$

+ Độ võng của ván khuôn đ- ợc tính theo công thức: $f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128EJ}$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của thép; E = 2,1.10⁶ kg/cm².

J - Mômen quán tính của bề rộng ván khuôn J = 28,46 cm⁴

$$\Rightarrow f = \frac{7,75 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,013 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: [f].n = 1/400.0,85 = 60/400.0,85 = 0,1275 cm

Ta thấy: f < [f].n do đó khoảng cách giữa các cây chống là 60 cm là bảo đảm.

b. Tính toán ván thành dầm:

- Tính toán ván khuôn thành dầm thực chất là tính khoảng cách cây chống xiên của thành dầm, đảm bảo cho ván thành không bị biến dạng quá lớn dưới tác dụng của áp lực bê tông khi đầm đổ.

- Quan niệm ván khuôn thành dầm làm việc như một dầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng phân bố đều q do áp lực của bê tông khi đầm đổ. Để đơn giản trong tính toán ta cho áp lực phân bố đều trên toàn bộ chiều cao thành dầm h_d

Chiều cao làm việc của thành dầm.

$$h = 0,65 - 0,14 = 0,51 \text{ cm.}$$

Như vậy sẽ được ghép từ 2 tấm ván $b = 30\text{cm}$ và $b = 22\text{cm}$

- Tải trọng tác dụng lên ván thành dầm bao gồm.

+ áp lực của bê tông:

$$\text{Hệ số độ tin cậy : } n = 1,3$$

$$\text{Dung trọng riêng của bê tông : } \gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$$

$$\Rightarrow q_1 = (n \cdot \gamma \cdot h_d) \cdot h_d = (1,3 \times 2500 \times 0,65) \times 0,65 = 1373 \text{ kG/m}$$

+áp lực đổ bê tông:

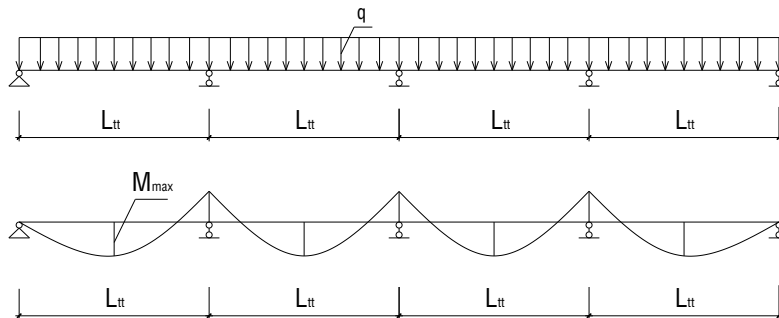
$$\text{Hệ số độ tin cậy : } n = 1,3$$

$$\text{áp lực đổ bê tông } p_d = 400 \text{ kG/m}^2$$

$$\Rightarrow q_2 = n \cdot p_d \cdot h_d = 1,3 \times 400 \times 0,65 = 338 \text{ kG/m}$$

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván thành dầm là:

$$q = q_1 + q_2 = 1373 + 338 = 1711 \text{ kG/m}$$



Sơ đồ tính toán
và n khuôn thành
dầm

$$\text{Điều kiện bền: } \sigma = \frac{M}{W} \leq R\gamma \text{ kg/cm}^2.$$

Trong đó: W - Mômen kháng uốn của tấm ván thành;

$$W = 6,55 + 4,57 = 11,12 \text{ cm}^3.$$

$$M - \text{Mômen trên ván thành dầm; } M = \frac{q l_n^2}{10}.$$

$$\Rightarrow l_{cx} \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times R \times \gamma}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 11,12 \times 2100 \times 0,9}{17,11}} = 110 \text{ cm}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là $l = 60 \text{ cm}$.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành dầm:

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn trên 1m dài:

$$q_{tc} = \frac{1711}{1,2} = 1426 \text{ kG/m.}$$

+ Độ võng f của ván khuôn đ- ợc tính theo công thức: $f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128EJ}$

Trong đó: E - Môđun đàn hồi của thép; $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$.

J - Mô men quán tính ván thành dầm;

$$J = 28,46 + 22,58 = 51,04 \text{ cm}^4$$

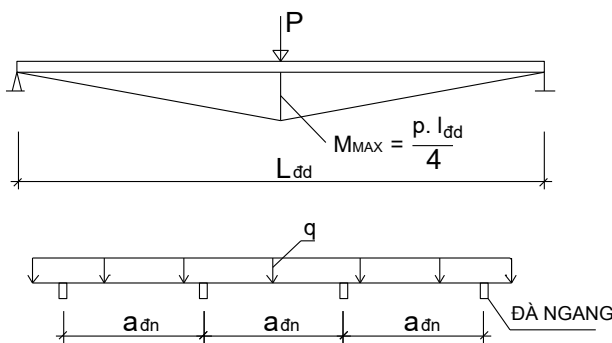
$$\Rightarrow f = \frac{14,26 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 51,04} = 0,013 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f] \cdot n = 1/400 \cdot 0,85 = 60/400 \cdot 0,85 = 0,1275 \text{ cm}$

Ta thấy: $f < [f] \cdot n$ do đó khoảng cách giữa các nẹp đứng = 60 cm là bảo đảm.

Đối với các dầm giữa bố trí hệ thống cây chống và nẹp nh- dầm biên đảm bảo an toàn.

c. Tính toán đà ngang cho dầm



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN ĐÀ NGANG

- Tải trọng ván khuôn hai thành dầm:

$$q_1 = 2(1,1 \times 39 \times 0,52) = 44,6 \text{ (kG/m)}$$

+ Trọng l- ợng ván khuôn đáy dầm:

$$q_2 = 1,1 \times 39 \times 0,3 = 12,87 \text{ kG/m}$$

39kG/m² - là tải trọng của 1m² ván khuôn dầm.

+ Trọng l- ợng bê tông cốt thép dầm dày $h = 65 \text{ cm}$:

$$q_3 = n \cdot \gamma \cdot h \cdot b = 1,2 \times 2600 \times 0,65 \times 0,3 = 585 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng đổ bê tông dầm

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

$P_d = 400 \text{ kG/m}^2$ - (hoạt tải đổ BT bằng máy)

$$\Rightarrow q_4 = n \cdot b \cdot P_d = 1,3 \times 400 \times 0,3 = 156 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng đầm nén

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

$q_{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$ -áp lực đầm nén tiêu chuẩn

$$\Rightarrow q_5 = n \cdot b = 1,3 \times 0,3 \times 200 = 78 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng thi công :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

$P_{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$ - hoạt tải thi công tiêu chuẩn

$$\Rightarrow q_6 = n \cdot b \cdot P_{tc} = 1,3 \times 0,3 \times 250 = 97,5 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng bản thân đà ngang:

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,1$

Dung trọng riêng của gỗ $\gamma_g = 600 \text{ kG/m}^3$

b, h là chiều rộng và chiều cao của đà ngang. Chọn $(b \times h) = (8 \times 10) \text{ cm}$

$$\Rightarrow q = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma_g \cdot L = 1,1 \times 0,08 \times 0,1 \times 600 \times 0,6 = 3,2 \text{ kG}$$

Tải trọng tổng cộng tác dụng lên đà ngang

$$P = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6) \times a_{dn} + q$$

$$= (44,6 + 12,87 + 585 + 156 + 78 + 97,5) \times 0,6 + 3,2 = 587,6 \text{ (kG)}$$

Tải trọng tác dụng lên đà qui về lực tập trung :

$$P = q \cdot a_{dn} = 587,6 \times 0,6 = 352,5 \text{ kG}$$

$$\text{Giá trị momen: } M_{\max} = \frac{P \cdot l_d}{4} = \frac{352,5 \times 120}{4} = 10576 \text{ (kG.cm)}$$

$$\text{Từ công thức : } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma'' = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{10576}{133,33} = 79,3 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] \cdot n = 150 \cdot 0,85 = 127,5 \text{ kG/cm}^2$$

\Rightarrow chọn $(b \times h) = (8 \times 10) \text{ cm}$ là đảm bảo khả năng chịu lực của đà ngang.

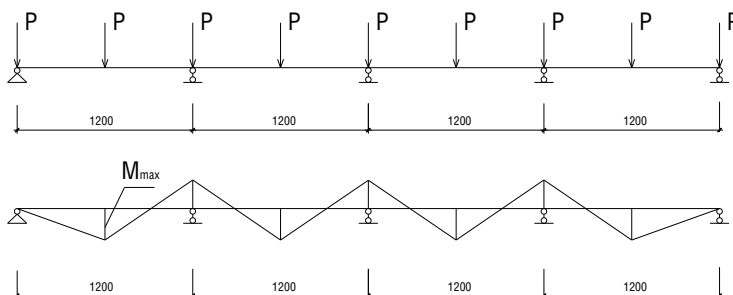
- Kiểm tra võng:

$$f_{\max} = \frac{P_{tc} \cdot l_d^3}{48 \cdot EJ} = \frac{352,5 \times 120^3}{1,2 \times 48 \times 1,1 \times 10^5 \times \frac{8 \times 10^3}{12}} = 0,12 \text{ cm}$$

$$f \cdot n = \frac{l}{400} \cdot 0,85 = \frac{120}{400} \cdot 0,85 = 0,255 \text{ cm}$$

$\rightarrow f < [f] \cdot n \rightarrow$ Với tiết diện đà ngang $(b \times h) = (8 \times 10) \text{ cm}$ là đảm bảo khả năng chịu lực và thoả mãn điều kiện độ võng.

d. Tính toán đà dọc cho dầm



Hình vẽ :
Sơ đồ
chịu lực của
đà dọc

Tải trọng tác dụng lên đà dọc (do đà ngang truyền xuống):

$$p = \frac{P_{dn}}{2} = \frac{352,5}{2} = 176,3 \text{ (kG)}$$

Giá trị momen lớn nhất: $M_{\max 1} = 0,19 \cdot P \cdot B = 0,19 \times 176,3 \times 1,2 = 40,2 \text{ (kG.m)}$

- Tải trọng bản thân đà dọc: Chọn $(b \times h) = (6 \times 8) \text{ cm}$

$$q_{bt} = 0,06 \times 0,08 \times 600 \times 1,1 = 3,17 \text{ (kG/m)}$$

$$M_{bt} = \frac{q_{bt} \times l^2}{10} = \frac{3,17 \times 0,6^2}{10} = 0,114 \text{ (kG.m).}$$

- Giá trị mômen lớn nhất để tính đà dọc theo bên: $M_{MAX} = M_{Max1} + M_{bt}$
 $\Rightarrow M_{MAX} = 40,2 + 0,114 = 40,3 \text{ (kG.m).}$

$$\Rightarrow W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{6.8^2}{6} = 64 \text{ cm}^3$$

+ Kiểm tra khả năng chịu lực: $\sigma_u = \frac{M_{max}}{W} = \frac{4030}{64} = 63 \text{ kG/cm}^2$

$$\sigma_u = 63 < \sigma_{.n} = 150.0,85 = 127,5 \text{ Kg/cm}^2 \Rightarrow \text{Thỏa mãn.}$$

+ Kiểm tra điều kiện biến dạng:

Với gỗ ta có: $E = 1,1.105 \text{ Kg/cm}^2$; $J = \frac{6.8^3}{12} = 256 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{1,763 \times 120^4}{1,2 \times 128 \times 1,1 \times 10^5 \times 256} = 0,085 \text{ (cm)}$$

Độ võng cho phép: $[f].n = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ (cm)}$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó tiết diện đà dọc ($b \times h$) = (6×8) cm là đảm bảo.

e. Kiểm tra cho cây chống dầm:

Với cây chống dầm là cây chống đơn nên ta chỉ cần kiểm tra theo công thức:

$$P_{max} = 2,14.P + q_{bt} .L = 2,14 \times 176,3 + 3,17 \times 0,6 = 379 \text{ kG} \leq [P] = 1700 \text{ kG}$$

KL : Cây chống đủ khả năng chịu lực

3.3. Thiết kế ván khuôn sàn :

a. Tính toán ván khuôn sàn :

Sàn: Sử dụng các tấm loại: 200×1200mm.

Chỗ nào còn hở chèn thêm ván khuôn gỗ dày 30mm.

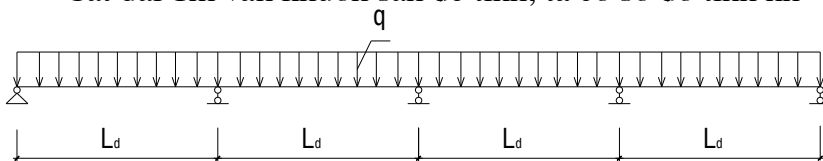
- Tính khoảng cách giữa các đà ngang, đà dọc đỡ ván khuôn sàn:

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang mang ván sàn $l = 60\text{cm}$, khoảng cách giữa các thanh đà dọc $l = 120\text{cm}$ (bằng kích thước của giáo PAL). Từ khoảng cách chọn trước ta chọn được kích thước phù hợp của các thanh đà.

Tính toán, kiểm tra độ bền, độ võng ván khuôn sàn, chọn tiết diện các thanh đà.

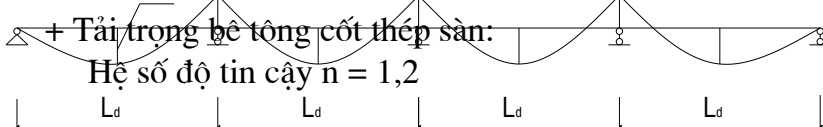
Kiểm tra độ bền, độ võng cho một tấm ván khuôn sàn:

- Cắt dải 1m ván khuôn sàn để tính, ta có sơ đồ tính như hình vẽ:



Hình vẽ: Sơ đồ chịu lực ván sàn

- Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm có:



bs: bề rộng 1m sàn

hs = 0,14m: chiều cao bê tông sàn

$\gamma = 2600 \text{ Kg/m}^3$: dung trọng riêng của BTCT sàn

$$\Rightarrow q_1 = n \cdot bs \cdot hs \cdot \gamma = 1,2 \times 1 \times 0,14 \times 2600 = 436,8 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng ván khuôn sàn:

$$q_2 = 1,1 \times 39 \times 1 = 42,9 \text{ kG/m}$$

39KG/m² - là tải trọng của 1m² ván khuôn sàn.

+ Tải trọng đổ bê tông đầm :

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy: $P_d = 400 \text{ kG/m}^2$

$$\Rightarrow q_3 = n \cdot bs \cdot P_d = 1,3 \times 400 \times 1 = 520 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng đầm nén

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

Áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q_{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$

$$\Rightarrow q_4 = n \cdot bs \cdot q_{tc} = 1,3 \times 200 \times 1 = 260 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng thi công:

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P_{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$

$$\Rightarrow q_5 = n \cdot bs \cdot P_{tc} = 1,3 \times 250 \times 1 = 325 \text{ kG/m}$$

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy đầm;

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 = 436,8 + 42,9 + 520 + 260 + 325 = 1584,7 \text{ kG/m}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R \gamma \text{ kg/cm}^2.$$

Trong đó: W - Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn rộng 200;

$$W = 4,42 \times 5 = 22,1 \text{ cm}^3$$

M - Mômen trong ván đáy sàn; $M = \frac{q \cdot L_d^2}{10}$.

$$\Rightarrow \sigma = \frac{q l^2}{10W} = \frac{15,847 \times 60^2}{10 \times 22,1} = 258 \text{ kG/cm}^2 < R \cdot \gamma = 2100 \times 0,9 = 1890 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn đ- ợc thoả mãn.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:

+Tải trọng tiêu chuẩn:

$$q_{tc} = \frac{q}{1,2} = \frac{1584,7}{1,2} = 1320,6 \text{ kG/m}$$

+Độ võng của tấm ván khuôn sàn đ- ợc tính theo công thức: $f = \frac{q^{tc} \cdot L_d^4}{128EJ}$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của thép ; $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/m}$

J - Mô men quán tính của bề rộng ván; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{13,206 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,022 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f].n = 1/400.n = 60/400.0,85 = 0,1275 \text{ cm}$

Ta thấy: $f < [f].n$ do đó khoảng cách giữa các thanh xà gồ ngang (xà gồ phụ) chọn là 60 cm là bảo đảm.

b. Tính toán kiểm tra thanh đà ngang

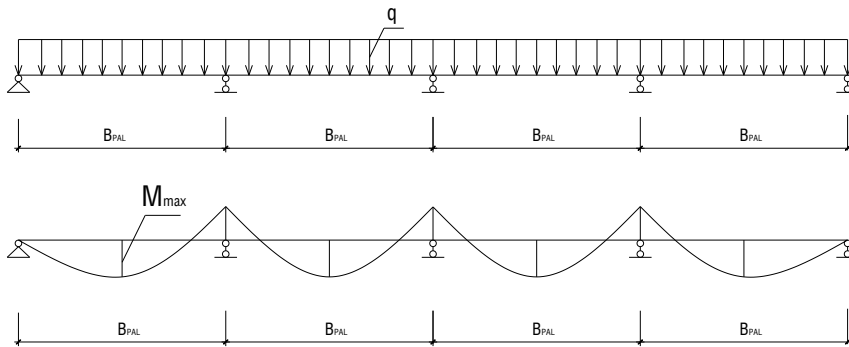
- Chọn tiết diện thanh xà gồ ngang: $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$, gỗ nhóm VI có:

$\sigma_{gỗ} = 150 \text{ kG/cm}^2$ và $E = 1,1.105 \text{ kG/cm}^2$.

- Tải trọng tác dụng:

+ Xà gồ ngang chịu tải trọng phân bố trên 1 dải có bề rộng bằng khoảng cách giữa hai xà gồ ngang $l = 60 \text{ cm}$.

+ Sơ đồ tính toán xà gồ ngang là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gồ dọc (xà gồ chính).



Hình vẽ: Sơ đồ chịu tải của đà ngang đỡ đáy sàn

+ Tải trọng bê tông cốt thép sàn: $q_1 = n.bs.hs. \gamma$

Trong đó: Hệ số độ tin cậy $n = 1,2$

$bs = 0,6 \text{ m}$: bề rộng sàn

$hs = 0,14 \text{ m}$: chiều cao bê tông sàn

$\gamma = 2600 \text{ Kg/m}^3$: dung trọng riêng của BTCT sàn

$$\Rightarrow q_1 = 1,2 \times 0,6 \times 0,14 \times 2600 = 262 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng ván khuôn sàn:

$$q_2 = 1,1 \times 39 \times 0,6 = 25,74 \text{ kG/m}$$

39 kG/m^2 - là tải trọng của 1 m^2 ván khuôn sàn.

+ Tải trọng đổ bê tông đầm : $q_3 = n . bs . Pd$

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy: $Pd = 400 \text{ kG/m}^2$

$$\Rightarrow q_3 = 1,3 \times 400 \times 0,6 = 312 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng đầm nén:

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q_{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$

$$\Rightarrow q_4 = n \cdot b_s \cdot q_{tc} = 1,3 \times 200 \times 0,6 = 156 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng thi công

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P_{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$

$$\Rightarrow q_5 = n \cdot b_s \cdot P_{tc} = 1,3 \times 250 \times 0,6 = 195 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng bản thân đà ngang:

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,1$

Dung trọng riêng của gỗ $\gamma_g = 600 \text{ kG/m}^3$

b, h là chiều rộng và chiều cao của đà ngang. Chọn $(b \times h) = (8 \times 10) \text{ cm}$

$$\Rightarrow q_6 = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma_g = 1,1 \times 0,08 \times 0,1 \times 600 = 5,28 \text{ kG/m}$$

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy đầm;

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6 = 262 + 25,74 + 312 + 156 + 195 + 5,28 = 956,1 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow M_{\max} = \frac{q \cdot B_{PAL}^2}{10} = \frac{9,561 \times 120^2}{10} = 13767 \text{ kG.cm}$$

$$\text{Từ công thức : } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma'' = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{13767}{133,33} = 103 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] \cdot n = 150 \cdot 0,85 = 127,5 \text{ kG/cm}^2$$

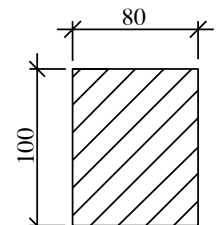
\Rightarrow Chọn đà ngang (8×10) là đảm bảo khả năng chịu lực.

- Kiểm tra độ võng đà ngang:

+ Tải trọng dùng để tính võng của đà ngang (dùng trị số tiêu chuẩn):

$$q_{tc} = \frac{q}{1,2} = \frac{956,1}{1,2} = 796,8 \text{ kG/m}$$

+ Độ võng của xà gỗ ngang đ- ợc tính theo công thức: $f = \frac{q^{tc} \cdot B_{PAL}^4}{128EJ}$



MC đà ngang

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của gỗ; $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kg/cm}^2$.

$$J - \text{Mômen quán tính của bề rộng ván là: } J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,7 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{7,968 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,7} = 0,169 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f] \cdot n = 1/400 \cdot 0,85 = 120/400 \cdot 0,85 = 0,255 \text{ cm}$

Ta thấy: $f < [f] \cdot n$ do đó đà ngang có tiết diện $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm

c. Tính toán kiểm tra thanh đà dọc:

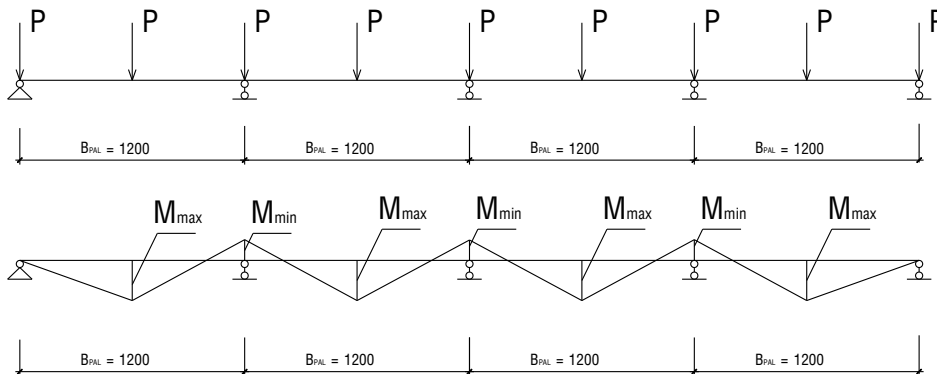
Chọn tiết diện thanh đà dọc: chọn tiết diện $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$ gỗ nhóm VI có :

$$\sigma_{g\ddot{o}} = 150 \text{ kG/cm}^2 \text{ và } E = 1,1.105 \text{ kG/cm}^2.$$

- Tải trọng tác dụng lên thanh xà gỗ dọc:

+ Xà gỗ dọc chịu tải trọng phân bố trên 1 dải rộng bằng khoảng cách giữa hai đầu giáo Pal là $l = 120 \text{ cm}$.

+ Sơ đồ tính toán xà gỗ dọc là dầm đơn giản kê lên các gối tựa là các cột chống giáo Pal chịu tải trọng tập trung từ xà gỗ ngang truyền xuống (xét xà gỗ chịu lực nguy hiểm nhất). Có sơ đồ tính:



Hình vẽ: Sơ đồ truyền tải lên xà gỗ dọc đỡ ván sàn

-Tải trọng tác dụng lên đà dọc (Tải trọng bản thân đà dọc tính giống nh- dầm):

$$P = q_{dangang} \cdot L_{dangang} = 956,1 \times 1,2 = 1147 \text{ kG}$$

Trong đó: $L_{đà ngang} = 1,2 \text{ m}$, $B_{giáo PAL} = 1,2 \text{ m}$.

Có thể gần đúng giá trị mômen MMAX, MMIN của đà dọc theo sơ đồ:

$$M_{Max1} = 0,19 \cdot P \cdot B_{giáo PAL} = 0,19 \times 1147 \times 1,2 = 261,5 \text{ (kG.m)}.$$

$$M_{Max2} = 0,12 \cdot P \cdot B_{giáo PAL} = 0,12 \times 1147 \times 1,2 = 165,2 \text{ (kG.m)}.$$

$$M_{Min} = 0,13 \cdot P \cdot B_{giáo PAL} = 0,13 \times 1147 \times 1,2 = 178,9 \text{ (kG.m)}.$$

- Tải trọng bản thân đà dọc:

$$q_{bt} = 0,1 \times 0,12 \times 600 \times 1,1 = 7,92 \text{ (kG/m)}$$

$$M_{bt} = \frac{q_{bt} \times l^2}{10} = \frac{7,92 \times 1,2^2}{10} = 1,14 \text{ (kG.m)}.$$

- Giá trị mômen lớn nhất để tính đà dọc theo bên: $M_{MAX} = M_{Max1} + M_{bt}$

$$\Rightarrow M_{MAX} = 261,5 + 1,14 = 262,6 \text{ (kG.m)}.$$

- Kiểm tra bên cho đà dọc:

$$W = b \times h^2 / 6 = 10 \times 122 / 6 = 240 \text{ cm}^3.$$

$$\sigma_{tt} = \frac{M_{MAX}}{W} = \frac{26264}{240} = 109,2 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] \cdot n = 150 \cdot 0,85 \text{ kG/cm}^2.$$

\Rightarrow Yêu cầu bên đã thoả mãn.

- Kiểm tra võng:

+ Vì các tải trọng tập trung đặt gần nhau cách nhau 0,6m, nên ta có thể tính biến dạng của đà dọc gần đúng theo dầm liên tục đều nhịp với tải trọng phân bố đều P

$$f = \frac{p^{tc} \times B_{daoPAL}^4}{128 \times E \times J} \leq f .n .$$

Trong đó: $p_{tc} = P/1,2 = (1147 + 7,92)/1,2 = 962,4 \text{ kG/m}$.

Với gỗ ta có: $E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$; $J = b \times h^3/12 = 10 \times 12^3/12 = 1440 \text{ cm}^4$.

$$f = \frac{9,624 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 1440} = 0,098 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép :

$$[f] .n = \frac{1}{400} l.n = \frac{1}{400} 120.0,85 = 0,255 \text{ cm}.$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó đã chọn: $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$ là bảo đảm.

d. Kiểm tra cho cây chống đỡ sàn là giáo PAL

+ Cây chống sàn là tổ hợp của hệ giáo PAL thành hình vuông

+ Vì hệ giáo Pal có tính ổn định rất cao ,nên ta chỉ cần kiểm tra về khả năng chịu lực:

$$P_{tt} = 2,14.P + q_{bt}.l = 2,14 \times 1147 + 7,92 \times 1,2 = 2461 \text{ kG} \leq [P]_{giáoPal} = 5810 \text{ kG}$$

Vậy cây chống đủ khả năng chịu lực

4. Biện pháp thi công phân thân:

4.1 Thi công cột:

4.1.1 Công tác gia công lắp dựng cốt thép:

- Các yêu cầu khi gia công, lắp dựng cốt thép:

+ Cốt thép dùng đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.

+ Cốt thép đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.

+ Cốt thép phải sạch, không han gỉ.

+ Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đường kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng tời, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đường kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn.

+ Các bộ phận lắp dựng trước không gây cản trở các bộ phận lắp dựng sau.

- *Biện pháp lắp dựng:*

- Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đưa cốt thép lên sàn tầng 5.

- Kiểm tra tìm, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác (dàn giáo Minh Khai).

- Đếm đủ số lượng cốt đai lồng trước vào thép chờ cột.

- Nối cốt thép dọc với thép chờ bằng phương pháp hàn. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô lệch khung thép.

- Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.
- Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

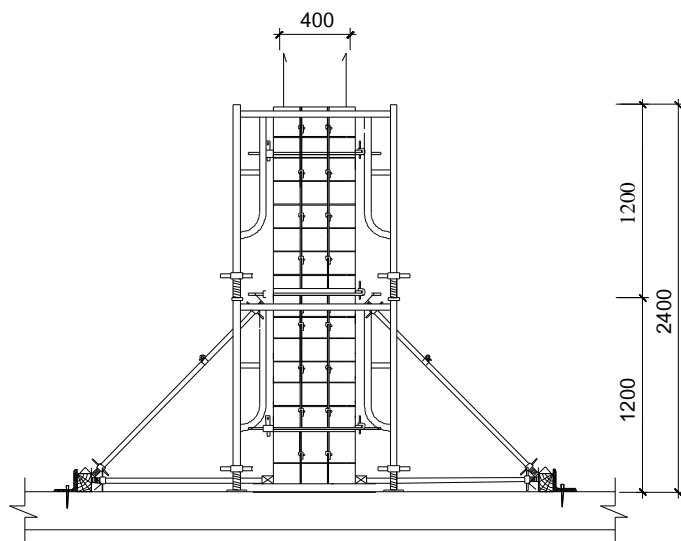
4.1.2 Lắp dựng ván khuôn cột:

+ *Yêu cầu chung:*

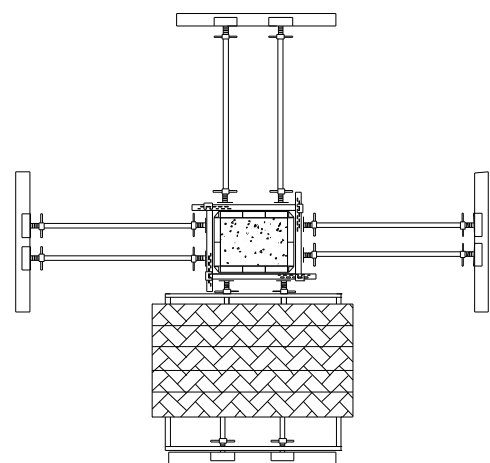
- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.
- Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

+ *Biện pháp lắp dựng:*

- Trước tiên truyền dẫn trục tim cột
- Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng 5 bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.
- Lắp ghép các tấm ván khuôn định hình (đã được quét chống dính) thành mảng thông qua các chốt chữ L, móc thép chữ U. Ván khuôn cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp vào khung cốt thép đã dựng, dùng dây dọi điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để đỡ ván khuôn, sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại.
- Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng chống xiên và dây neo có tăng đỡ để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống được 3 hoặc 2 cây chống



MẶT ĐỨNG VÁN KHUÔN CỘT



MẶT BẰNG VÁN KHUÔN CỘT.

5.1.3 Công tác đổ bê tông cột

Sau khi nghiệm thu xong cốt thép và ván khuôn tiến hành bơm bê tông cột, vách thang máy

Công tác chuẩn bị: chuẩn bị tổ thợ đổ bê tông, máy đầm dùi, lắp dựng dàn giáo sàn thao tác (giáo Minh Khai)...

+ Bố trí 3 ng- ời phục vụ di chuyển vôi bơm

+ Bố trí 5 nhóm phụ trách đổ bê tông vào cột, vách, mỗi nhóm gồm 3 ng- ời phụ trách một cột-vách. Nh- vậy số ng- ời cần để phục vụ cho việc đổ bê tông là: $5 \times 3 + 3 = 18$ (ng- ời)

* *Tính số chuyến xe trộn phục vụ công tác đổ bê tông vách:*

Loại xe bơm và xe vận chuyển bê tông đã chọn ở phần thi công bê tông đài giằng

Số l- ượng bê tông cột:

$$20 \text{ cột tiết diện } (350 \times 550) \text{ mm: } 20 \times (0,35 \times 0,55 \times 2,95) = 11,35 \text{ m}^3$$

Tổng khối l- ượng bê tông cần chuyên chở:

⇒ chọn 2xe chở bê tông

* *Yêu cầu đối với vữa bê tông:*

+ Vữa bê tông phải đảm bảo đúng các thành phần cấp phối.

+ Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều, đảm bảo độ sụt theo yêu cầu quy định.

+ Đảm bảo việc trộn, vận chuyển, đổ trong thời gian ngắn nhất.

* *Thi công: cột có chiều cao 3 m < 5 m nên tiến hành đổ bê tông liên tục.*

- Chiều cao mỗi lớp đổ từ 30 ÷ 40 cm thì cho đầm ngay

- Khi đổ bê tông cần chú ý đến việc đặt thép chờ cho đầm.

- Đầm bê tông:

Bê tông cột đ- ợc đổ thành từng lớp dày 30 ÷ 40 (cm) sau đó đ- ợc đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới đ- ợc đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông d- ới từ 5 ÷ 10 (cm) để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không đ- ợc tắt động cơ tr- ớc và trong khi rút đầm, làm nh- vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

Không đ- ợc đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện t- ượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (s). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi n- ớc xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu h- ớng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

Khi đầm không đ- ợc bỏ sót và không để quả đầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

5.1.4 Công tác bảo d- ỡng bê tông cột:

- Sau khi đổ, bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ưởng của nắng m- a.

- Bê tông phải đ- ợc giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ t- ới n- ớc một lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông 4 ÷7 giờ, những ngày sau 3 ÷10 giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi tr- ờng.

5.1.5. Tháo dỡ ván khuôn cột:

Do ván khuôn cột là ván khuôn không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ ván khuôn cột để làm các công tác tiếp theo: Thi công bê tông dầm sàn.

- Trình tự tháo dỡ ván khuôn cột nh- sau:

+ Tháo cây chống, dây chằng ra tr- ớc.

+ Tháo gông cột và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn (tháo từ trên xuống d- ới).

5.2. Thi công dầm sàn:

5.2.1. Lắp dựng ván khuôn dầm sàn:

- Sau khi đổ bê tông cột xong 1-2 ngày ta tháo ván khuôn cột và tiến hành dựng ván khuôn dầm sàn. Tr- ớc tiên ta dựng hệ sàn công tác để lắp dựng ván khuôn dầm sàn.

- Kiểm tra tim và cao trình gối dầm, căng dây khống chế tim và cao trình ván đáy dầm.

- Lắp hệ thống giáo chống, đà ngang, đà dọc: đặt các thanh đà dọc lên đầu trên của hệ giáo PAL; đặt các thanh đà ngang lên đà dọc tại vị trí thiết kế; cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy dầm trên những đà ngang đó

- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc trong và chốt nêm .

- Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này đ- ợc liên kết với thanh đà ngang bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị tr- ợt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:

+ Đặt các thanh đà dọc lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp.

+ Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh đà dọc với khoảng cách 60cm.

+ Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm.

+ Điều chỉnh cốt và độ phẳng các thanh đà, khoảng cách thanh đà đúng theo thiết kế.

+ Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.

+ Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

+ Các cây chống dầm đ- ợc giằng giữ để đảm bảo độ ổn định.

* *Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:*

- Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.

- Ván khuôn đ- ợc ghép phải kín khít, không mất n- ớc xi măng khi đổ và dầm bê tông.

- Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và tr- ớc khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này đ- ợc thực hiện dễ dàng.

- Cột chống đ- ợc giằng chéo, giằng ngang đủ số l- ợng, kích th- ớc, vị trí

- Các ph- ơng pháp lắp ghép ván khuôn, xà gồ, cột chống đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo tr- ớc không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.

- Cột chống đỡ dựa trên nền vững chắc, không trượt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, đường đi lại đảm bảo an toàn.

5.2.2. Lắp dựng cốt thép dầm, sàn:

* *Những yêu cầu kỹ thuật:*

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí.

- Đối với cốt thép dầm sàn thì đỡ gia công ở dưới trước khi đưa vào vị trí lắp dựng.

- Cốt thép phải đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

- Tránh dẫm đè lên cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

* *Biện pháp lắp dựng:*

- Cốt thép dầm đỡ đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.

- Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

- Trước khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ đỡ đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cốt thép sàn đỡ lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men ngang trước, dùng thép (1-2)mm buộc thành lưới, lắp cốt thép chịu mô men âm. Cần có sàn công tác và hạn chế đi trên sàn tránh dẫm lên thép trong quá trình thi công.

- Khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp BT bảo vệ và buộc vào mắt lưới của thép sàn.

Sau khi lắp dựng cốt thép cần nghiệm thu cẩn thận trước khi đổ bê tông dầm sàn.

* *Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công:*

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công

- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải kiểm tra xác suất 5% tổng sản phẩm nhưng không ít hơn 5 sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mỗi hàn.

- Cốt thép đã đỡ nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.

- Sai số kích thước không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5% và -2% tổng diện tích thép.

- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

5.2.3. Công tác bơm bê tông dầm sàn:

Để khống chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ($h = 12 \text{ cm}$).

* *Yêu cầu về vữa bê tông:*

- Vữa bê tông phải đỡ trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải đ- ợc rút ngắn, không đ- ợc kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

- Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng đ- ợc yêu cầu kết cấu.

* *Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông:*

- Ph- ơng tiện vận chuyển phải kín, không đ- ợc làm rò rỉ n- ớc xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

- Tuỳ theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất. Ví dụ: ở nhiệt độ: $20^0 \div 30^0$ thì $t < 45$ phút.

$$10^0 \div 20^0 \text{ thì } t < 60 \text{ phút.}$$

Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra trục trặc, nên để an toàn có thể thêm phụ gia dẻo để tăng tg ninh kết của bê tông nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

- Khi xe trộn bê tông tới công tr- ờng, tr- ớc khi đổ, thùng trộn phải đ- ợc quay nhanh trong vòng một phút rồi mới đ- ợc đổ vào xe bơm.

- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

* *Thi công bê tông:*

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công bơm bê tông:

+ Làm sàn công tác bằng một mảng ván đặt song song với vệt đổ, giúp cho sự đi lại của công nhân trực tiếp đổ bê tông

+ Bố trí 3 ng- ời di chuyển vôi bơm

+ Bố trí 3 nhóm phụ trách đổ bê tông vào kết cấu, đầm bê tông, hoàn thiện bề mặt kết cấu (3 nhóm, mỗi nhóm 5 ng- ời)

⇒ Tổng cộng dây chuyền tổ thợ đổ bê tông đảm sàn: $3 \times 5 + 3 = 18$ (ng- ời)

+ Trong phạm vi đổ bê tông , mặt bằng công trình không rộng lắm chỉ cần một vị trí đứng của xe bơm bê tông

+ Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông tr- ớc khi đổ

+ Xe bê tông th- ơng phẩm lùi vào và trút bê tông vào xe bơm đã chọn, xe bơm bê tông bắt đầu bơm.

+ Ng- ời điều khiển bơm đứng trên sàn tầng 5 vừa quan sát điều khiển vị trí đặt vôi hợp với công nhân thao tác BT theo h- ớng đổ thiết kế, tránh dồn BT một chỗ quá nhiều.

+Đổ bê tông theo ph- ơng pháp đổ từ xa về gần so với vị trí xe bơm. Tr- ớc tiên đổ bê tông vào dầm (đổ làm 2 lớp theo hình thức bậc thang, đổ tới đâu đầm tới đó, trên một lớp đổ xong một đoạn phải quay lại đổ tiếp lớp trên tránh cho BT tạo vệt phân cách làm giảm tính đồng nhất của bê tông). H- ớng đổ bê tông dầm theo h- ớng đổ bê tông sàn.

+ Đổ đ- ợc một đoạn thì tiến hành đầm, đầm BT dầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở phần tr- ớc còn đầm bàn thì tiến hành nh- sau:

Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí tr- ớc từ 5-10cm.

Đảm bảo giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi n-ớc xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Th-ờng thì khoảng 30-50s.

+ Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị v-ớng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuần tự nh- vậy nh- ng vẫn phải đảm bảo điều kiện sau:

+ Trong khi thi công mà gặp m- a vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công.

Điều này th-ờng gặp nhất là thi công trong mùa m- a. Nếu thi công trong mùa m- a cần phải có các biện pháp phòng ngừa nh- thoát n-ớc cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vậ

+ Nếu đến giờ nghỉ mà ch- a đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới đ- ợc nghỉ.

+ Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng; vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn.

+ Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, t-ới vào đó n-ớc hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

5.2.5. Công tác bảo d- ỡng bê tông đầm sàn:

Bê tông sau khi đổ từ 10÷12h đ- ợc bảo d- ỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam 4453-95. Chú ý không cho bê tông bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông đ- ợc t-ới n-ớc th-ờng xuyên để giữ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo d- ỡng bê tông theo TCVN 4453-95. Việc theo dõi bảo d- ỡng bê tông đ- ợc các kỹ s- thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

- Bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ưởng của nắng m- a. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo d- ỡng: + Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.

+ Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

- Ph- ơng pháp bảo d- ỡng:

+ T-ới n-ớc: bê tông phải đ- ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ t-ới n-ớc một lần, lần đầu t-ới n-ớc sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ t-ới n-ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi tr- ờng

+ Bảo d- ỡng bằng keo): loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, làm giảm mất n-ớc do bốc hơi và đảm bảo bê tông có độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 (Kg/cm²)

5.2.5. Tháo dỡ ván khuôn.

Công cụ tháo lắp là búa nhỏ đinh, xà cày và kìm rút đinh.

Đầu tiên tháo ván khuôn dầm tr- ớc sau đó tháo ván khuôn sàn

Cách tháo nh- sau:

- + Đầu tiên ta nối các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.
- + Tiếp theo đó là tháo các thanh đà dọc và các thanh đà ngang ra.
- + Sau đó tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.
- + Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp.

*Chú ý: + Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh đà dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác tr-ớc rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

- + Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia.
- + Tháo xong nên cho ng-ời ở d-ới đỡ ván khuôn tránh quăng quật xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.
- + Sau cùng là xếp thành từng chồng và đúng chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác đ-ợc thuận tiện dễ dàng.

5.3. Sửa chữa khuyết tật trong bê tông:

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì th-ờng xảy ra những khuyết tật sau:

a. Hiện t-ợng rỗ bê tông:

Các hiện t-ợng rỗ:

- + Rỗ mặt: rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
- + Rỗ sâu: rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
- + Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

- Nguyên nhân:

Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ n-ớc xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn v-ợt quá ảnh h-ởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ .

- Biện pháp sửa chữa:

- + Đối với rỗ mặt: dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.
- + Đối với rỗ sâu: dùng đục sắt và xà beng gạt 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 kỹ.
- + Đối với rỗ thấu suốt: tr-ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

b. Hiện t-ợng trắng mặt bê tông:

Nguyên nhân: do không bảo d-ỡng hoặc bảo d-ỡng ít n-ớc nên xi măng bị mất n-ớc.

Sửa chữa: đắp bao tải cát hoặc mùn c-à, t-ới n-ớc th-ờng xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

c. Hiện t-ợng nứt chân chim:

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo h-ớng nào nh- vết chân chim.

- *Nguyên nhân*: do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n-ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- *Biện pháp sửa chữa*: dùng n-ớc xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải t-ới n-ớc bảo d-ỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo .

CH- ONG 10. TỔ CHỨC THI CÔNG

I.TIẾN ĐỘ THI CÔNG:

1. Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công:

a. Mục đích:

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm đ-ợc một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho chúng ta nắm đ-ợc lý luận và nâng cao dân về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ chỉ đạo thi công trên công tr-ờng.

Mục đích cuối cùng nhằm :

- Nâng cao đ-ợc năng suất lao động và hiệu suất của các loại máy móc, thiết bị phục vụ cho thi công.

- Đảm bảo đ-ợc chất l-ợng công trình.

- Đảm bảo đ-ợc an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.

- Đảm bảo đ-ợc thời hạn thi công.

- Hạ đ-ợc giá thành cho công trình xây dựng

b. ý nghĩa :

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau :

- Chỉ đạo thi công ngoài công tr-ờng.

- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:

+ Khai thác và chế biến vật liệu.

+ Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.

+ Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...

+ Xây hoặc lắp các bộ phận công trình.

+ Trang trí và hoàn thiện công trình.

- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công tr-ờng với các cơ sở sản xuất khác.

- Điều động một cách hợp lý nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.

- Huy động một cách cân đối và quản lý đ-ợc nhiều mặt nh- : Nhân lực, vật t- , dụng cụ, máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện, tiền vốn, ...trong cả thời gian xây dựng.

2. Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công:

a. Nội dung:

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.

- Đối tượng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là:

+ Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, phương tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, nước nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.

+ Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy được các điều kiện tích cực khi xây dựng như: Điều kiện địa chất, thủy văn, khí hậu, hướng gió, điện nước,... Đồng thời khắc phục các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất.

- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch trong quá trình xây dựng đảm bảo công trình hoàn thành để sớm đưa vào sử dụng.

b. Những nguyên tắc chính:

- Cơ giới hoá thi công nhằm rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất lượng công trình, hạn chế được những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.

- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.

- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết, khí hậu có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ thi công nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,... đảm bảo cho thi công vẫn được tiến hành bình thường và liên tục.

3. Lập tiến độ thi công:

a. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.

– Lập kế hoạch tiến độ là quyết định trước xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm như thế nào, khi nào làm và người nào phải làm cái gì.

– Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo tương lai, mặc dù việc tiên đoán tương lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con người, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nhưng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên hoàn toàn.

– Lập kế hoạch hết sức khó khăn, đòi hỏi người lập tiến độ không những có kinh nghiệm xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và một kiến thức sâu rộng.

Chính vì vậy việc lập kế hoạch tiến độ chiếm vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất xây dựng, cụ thể là:

b. Sự đóng góp của kế hoạch tiến độ vào việc thực hiện mục tiêu.

– Mục đích của việc lập kế hoạch tiến độ và những kế hoạch phụ trợ là nhằm hoàn thành những mục đích và mục tiêu của sản xuất xây dựng.

– Lập kế hoạch tiến độ và việc kiểm tra thực hiện sản xuất trong xây dựng là hai việc không thể tách rời nhau. Không có kế hoạch tiến độ thì không thể kiểm tra được vì kiểm tra là giữ cho các hoạt động theo đúng tiến trình bằng cách điều chỉnh sai lệch so với thời gian trong tiến độ. Bản kế hoạch tiến độ cung cấp tiêu chuẩn để kiểm tra.

c. Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ.

- Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ được đo bằng đóng góp của nó vào thực hiện mục tiêu sản xuất đúng với chi phí và các yếu tố tài nguyên khác đã dự kiến.

d. Tầm quan trọng của kế hoạch tiến độ.

Lập kế hoạch tiến độ nhằm những mục đích quan trọng sau đây:

- Ứng phó với sự bất định và sự thay đổi:

+ Sự bất định và sự thay đổi làm việc phải lập kế hoạch tiến độ là tất yếu. Tuy thế t-ong lai lại rất ít khi chắc chắn và t-ong lai càng xa thì các kết quả của quyết định càng kém chắc chắn.

+ Dù cho có thể dự đoán được những sự thay đổi trong quá trình thực hiện tiến độ thì việc khó khăn trong khi lập kế hoạch tiến độ vẫn là điều khó khăn.

- Tập trung sự chú ý lãnh đạo thi công vào các mục tiêu quan trọng:

+ Toàn bộ công việc lập kế hoạch tiến độ nhằm thực hiện các mục tiêu của sản xuất xây dựng nên việc lập kế hoạch tiến độ cho thấy rõ các mục tiêu này.

+ Để tiến hành quản lý tốt mục tiêu sản xuất, người quản lý phải lập tiến độ để xét t-ong lai, phải định kỳ soát lại kế hoạch để sửa đổi rộng để đạt mục tiêu đề ra.

- Tạo khả năng tác nghiệp kinh tế:

+ Việc lập kế hoạch tiến độ sẽ tạo khả năng cực tiểu hoá chi phí xây dựng vì nó giúp cho cách nhìn chú trọng vào các hoạt động có hiệu quả và sự phù hợp.

+ Kế hoạch tiến độ là hoạt động có dự báo trên cơ sở khoa học thay các hoạt động tự phát, thiếu phối hợp bằng những định hướng chung, thay thế luồng hoạt động thất thường bằng đều đặn. Những quyết định phải cân nhắc và được luận giá thận trọng.

- Tạo khả năng kiểm tra công việc được thuận lợi:

+ Không thể kiểm tra được sự tiến hành công việc khi không có mục tiêu rõ ràng đã định để đo lường. Kiểm tra là cách hướng tới t-ong lai trên cơ sở xem xét cái thực tại. Không có kế hoạch tiến độ thì không có căn cứ để kiểm tra

4. CĂN CỨ ĐỂ LẬP TẠNG TIẾN ĐỘ.

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kĩ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Tiến độ của từng công tác.

a. Tính khối l- ợng các công việc:

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên . Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng kết cấu đó và đầy đủ khối l- ợng cần thiết cho việc lập tiến độ.

- Muốn tính khối l- ợng các quá trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu chi tiết hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của nhà n- ớc.

- Có khối l- ợng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính đ- ợc số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết đ- ợc loại thợ và loại máy cần sử dụng.

b. Thành lập tiến độ:

Sau khi đã xác định đ- ợc biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán đ- ợc thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

- Số l- ợng công nhân không đ- ợc thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

c. Điều chỉnh tiến độ:

- Ng- ời ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất th- ờng thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số l- ợng công nhân hoặc l- ợng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

- Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà đ- ợc cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số l- ợng công nhân không đ- ợc thay đổi

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

+ Công trình đ- ợc hoàn thành trong thời gian quy định.

+ Số l- ợng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không đ- ợc thay đổi nhiều cũng nh- việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm đ- ợc tiến hành một cách điều hoà.

5. Tính toán khối lượng công việc:

STT	Mã hiệu	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Nhu cầu	
					Lao động	Ca máy	Ngày công	Ca máy
1		Công tác chuẩn bị	công				75	
2		PHẦN MÓNG						
3	AC.26221	Thi công ép cọc	100 m	43,92	15,1	2,5	663,2	109,8
4	AB.25112	Đào hố móng bằng máy	100 m ³	6,63	6,11	0,32	40,5	2,15
5	AB.11362	Sửa hố móng bằng thủ công	m ³	275	0,68		187	
6	AA.22211	Đập bê tông đầu cọc	m ³	14,823	2,02		29,94	
7	AF.11112	Đổ bê lót móng - giằng móng	m ³	43,9	1,42		62,3	
8	AF.61120	GCLD cốt thép đài và giằng móng	tấn	43,38	4,34		188,3	
9	AF.81122	GCLD ván khuôn đài và giằng móng	100 m ²	5,021	25,7		129	
10	AF.11210	Đổ bê tông đài và giằng móng	m ³	452,2	25c/ca		50	
11	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn móng	100 m ²	5,021	9,9		49,7	
12	AB.62111	Lấp đất tôn nền bằng máy	100 m ³	6,477	0,74	0,09	4,79	0,58
13	AB.13113	Lấp đất tôn nền bằng thủ công	m ³	303	0,67		203	
14	TT	Công việc khác					30,0	
15		TẦNG 1						
16	AF.61421	GCLD cốt thép cột tầng 1	tấn	7,872	10,02	1,49	78,88	11,73
17	AF.81132	GCLD ván khuôn cột tầng 1	100 m ²	1,429	39,1	1,5	55,87	2,14

18	AF22220	Đổ bê tông cột tầng 1	m3	17,3	4,05	0,09	70,07	1,56
19	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 1	100m2	1,429	13,03		18,62	
20	AF.81151	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 1	100m2	14,781	15,95	1,5	235,76	22,17
21	AF.61711	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 1	tấn	17,353	10,63	0,4	184,5	6,94
22	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 1	m3	178,35	25c/ca		25	
23	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 1	100m2	14,781	8,98	1,5	132,73	22,17
24	TT	Thi công cầu thang tầng 1	công				45,0	
25	TT	Bảo d- ỡng bê tông tầng 1	công				63,0	
26	AE.22220	Xây t- ờng chèn tầng 1	m3	65	1,97		128,05	
27	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 1	md	125,0	0,225		28,125	
28	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn tầng 1	m2	180,0	0,25		45,0	
29	AK.21220	Trát trong tầng 1	m2	850	0,2		170	
30	AK41210	Lát nền tầng 1	m2	817	0,17		138,89	
31	TT	Công tác khác	công				72	
32		TẦNG 2						
33	AF61432	GCLD cốt thép cột tầng 2	tấn	12,767	10,02	1,49	127,93	19,02
34	AF.82111	GCLD ván khuôn cột tầng 2	100m2	2,676	39,1	1,5	104,63	4,01
35	AF22220	Đổ bê tông cột tầng 2	m3	31,74	4,05	0,09	128,55	2,86
36	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 2	100m2	2,676	13,03		34,87	
37	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 2	100m2	16,149	15,95	1,5	257,6	24,22
38	AF.61711	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 2	tấn	18,844	10,63	0,4	200,3	7,54

39	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 2	m3	277,71	25c/ca			50	
40	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 2	100 m2	16,149	8,98	1,5	145,02	24,22	
41	TT	Thi công cầu thang tầng 2	công				45,0		
42	TT	Bảo d- ỡng bê tông tầng 2	công				63,0		
43	AE.22220	Xây t- ờng chèn tầng 2	m3	125	1,97		246,25		
44	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 2	md	125,0	0,225		28,125		
45	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn	m2	180,0	0,25		45,0		
46	AK.21220	Trát trong tầng 2	m2	900	0,2		180		
47	AK41210	Lát nền tầng 2	m2	881	0,17		149,77		
48	TT	Công tác khác	công				72,0		
49		TẦNG 3							
50	AF.61423	GCLD cốt thép cột tầng 3	tấn	8,928	11,21	1,49	100,08	13,3	
51	AF.82111	GCLD ván khuôn cột tầng 3	100 m2	1,716	39,1	1,5	67,1	2,57	
52	AF.12244	Đổ bê tông cột tầng 3	m3	20,2	4,33	0,09	87,47	1,82	
53	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 3	100m2	1,716	13,03		22,36		
54	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 3	100 m2	14,781	15,95	1,5	235,76	22,17	
55	AF.61712	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 3	tấn	17,353	10,63	0,4	184,5	6,94	
56	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 3	m3	178,35	25c/ca		25		
57	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 3	100 m2	14,781	8,98	1,5	132,73	22,17	
58	TT	Thi công cầu thang tầng 3	công				45,0		
59	TT	Bảo d- ỡng bê tông tầng 3	công				63,0		
60	AE.22233	Xây t- ờng chèn tầng 3	m3	185	2,16		400		

61	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 3	md	125,0	0,225		28,125	
62	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn tầng 3	m2	180,0	0,25		45,0	
63	AK.21220	Trát trong tầng 3	m2	920	0,2		164,0	
64	AK41210	Lát nền tầng 3	m2	817	0,17		138,89	
65	TT	Công tác khác	công				72	
66		TẦNG 4						
67	AF61432	GCLD cốt thép cột tầng 4	tấn	7,072	11,21	1,49	79,28	10,54
68	AF.82111	GCLD ván khuôn cột tầng 4	m2	1,496	39,1	1,5	58,49	2,244
69	AF22220	Đổ bê tông cột tầng 4	m3	17,3	4,33	0,09	74,91	1,56
70	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 4	m2	1,496	13,03		26,275	19,49
71	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 4	m2	14,781	15,95	1,5	235,76	22,17
72	AF.61711	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 4	tấn	17,353	10,11	0,4	184,5	6,94
73	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 4	m3	178,35	25c/ca		25	
74	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 4	m2	14,781	8,98	1,5	132,73	22,17
75	TT	Thi công cầu thang tầng 4	công				45,0	
76	TT	Bảo d- ỡng bê tông tầng 4	công				63	
77	AE.22220	Xây t- ờng chèn tầng 4	m3	86,0	2,16		185,760	
78	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 4	md	125,0	0,225		28,125	
79	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn tầng 4	m2	180,0	0,25		45,0	
80	AK.21220	Trát trong tầng 4	m2	820,0	0,2		164,0	
81	AK41210	Lát nền tầng 4	m2	701,0	0,17		119,170	
82	TT	Công tác khác	công				72	

TẦNG 5,6,7,8 Tương tự như tầng 4								
151		HOÀN THIỆN						
152	AK.21123	Trát ngoài	m2	2784,60	0,26		723,996	
153	AK.84112	Sơn t-ờng ngoài	m2	2135,8	0,09	1	194,36	
154	TT	Lắp điện n-ớc	công					
155	TT	Thu dọn vệ sinh bàn giao	công					

II. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

1. Cơ sở tính toán:

- Căn cứ vào yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình, ta xác định nhu cầu về vật t-, thiết bị, máy phục vụ thi công, nhân lực nhu cầu phục vụ sinh hoạt.

- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế.

- Căn cứ vào tình hình mặt bằng thực tế của công trình ta bố trí các công trình tạm, kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ cho công tác thi công, đảm bảo tính chất hợp lý.

2. Mục đích:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công là đảm bảo tính hiệu quả kinh tế trong công tác quản lý, thi công thuận lợi, hợp lý hoá trong dây chuyền sản xuất.

- Đảm bảo tính ổn định phù hợp trong công tác phục vụ cho công tác thi công, không lãng phí, tiết kiệm (tránh đ-ợc tr-ờng hợp không đáp ứng đủ nhu cầu sản xuất).

3. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công:

3.1. Số l-ợng cán bộ nhân viên trên công tr-ờng và nhu cầu diện tích sử dụng:

* Tính số l-ợng công nhân trên công tr-ờng:

a) Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:

Theo biểu đồ tiến độ thi công thì:

$$A_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{20330}{335} = 61 \text{ (ng-ời)}$$

b) Số công nhân làm việc ở các x-ởng phụ trợ:

$$B = K\%.A \quad \text{lấy } K=30\%$$

$$\Rightarrow B = 0,3 \times 61 = 19 \text{ ng-ời}$$

c) Số cán bộ công, nhân viên kỹ thuật:

$$C = 6\%.(A+B) = 6\% \times (61 + 19) = 5 \text{ (ng-ời)}$$

d) Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = 6\%.(A+B+C) = 6\% \times (61 + 19 + 5) = 6 \text{ (ng-ời)}$$

e) Số nhân viên dịch vụ:

$$E = S\% (A + B + C + D) \text{ Với công tr- ờng trung bình } S = 7\%$$

$$\Rightarrow E = 7\% \times (61 + 19 + 5 + 6) = 7 \text{ (ng- ời)}$$

\Rightarrow Chọn E = 7 (ng- ời)

Tổng số cán bộ công nhân viên công tr- ờng:

$$G = 1,06(A + B + C + D + E) = 1,06 \times (61 + 19 + 5 + 6 + 7) = 98 \text{ (ng- ời)}$$

(1,06 là hệ số kể đến ng- ời nghỉ ốm , đi phép)

- Diện tích sử dụng.

- Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật

Số cán bộ là $5 + 6 = 11$ ng- ời với tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{ng- ời}$

$$\text{Diện tích sử dụng : } S = 4 \times 11 = 44 \text{ m}^2$$

+ *Diện tích nhà nghỉ*: Số ca nhiều công nhất là $A_{\max} = 97$ ng- ời. Tuy nhiên do công tr- ờng ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 40% nhân công nhiều nhất Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $2 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

$$S_2 = 97 \times 0,4 \times 2 = 78 \text{ (m}^2\text{)}. \text{Chọn } 80 \text{ m}^2$$

- *Diện tích nhà vệ sinh + nhà tắm*:

Tiêu chuẩn $2,5\text{m}^2/20\text{ng- ời}$

$$\text{Diện tích sử dụng là: } S = \frac{2,5}{20} \times 97 = 12,13 \text{ m}^2 \text{ .Chọn } S = 15\text{m}^2$$

Diện tích các phòng ban chức năng cho trong bảng sau:

Tên phòng ban	Diện tích (m ²)
- Nhà làm việc của cán bộ kỹ thuật+y tế	44
- Nhà để xe công nhân	24
- Nhà nghỉ ca	80
- Kho dụng cụ	14
- Nhà WC+ nhà tắm	15
- Nhà bảo vệ	12

3.2. Tính diện tích kho bãi.

a) Kho chứa xi măng.

- Hiện nay vật liệu xây dựng nói chung, xi măng nói riêng bán rộng rãi trên thị tr- ờng.

- Vì vậy chỉ tính l- ượng xi măng dự trữ kho cho ngày có nhu cầu xi măng cao nhất. Dựa vào tiến độ thi công đã lập ta xác định khối bê tông cột, vách, lõi: $V = 27,67 \text{ m}^3$

+ Bê tông đá 1×2 mác 250# độ sụt 6 - 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có khối l- ượng xi măng cần thiết cho 1 m^3 bê tông là : 427 kg/ m^3

- Theo Định mức 24/2005/QĐ- BXD , với mã hiệu C2235 có

$$\text{Xi măng: } 27,67 \times 1,025 \times 427 = 12110 \text{ kG} = 12,11 \text{ (tấn)}$$

Ngoài ra tính toán khối lượng xi măng dự trữ cần thiết để làm các công việc phụ (1000kG) dùng cho các công việc khác sau khi đổ bê tông cột

$$\text{Xi măng : } 12,11 + 1 = 13,11 \text{ (Tấn)}$$

- Diện tích kho chứa xi măng là :

$$F = 13,11 / D_{\max} = 13,11 / 1,1 = 11,92 \text{ m}^2 \quad (D_{\max} = 1,1 \text{ T/m}^2 \text{ là định mức xếp lại vl}).$$

Diện tích kho có kể lối đi là:

$$S = \alpha \cdot F = 1,6 \times 11,92 = 19,07 \text{ m}^2$$

Vậy chọn diện tích kho chứa xi măng $F = 20 \text{ m}^2$ (với kho kín lấy $\alpha = 1,6$)

b) Kho chứa thép và gia công thép.

- Khối lượng thép trên công trường phải dự trữ để gia công và lắp dựng cho 1 tầng: -

Theo số liệu tính toán thì ta xác định khối lượng thép lớn nhất là : 18,84 tấn

- Định mức sắp xếp lại vật liệu $D_{\max} = 1,5 \text{ tấn/m}^2$.

- Diện tích kho chứa thép cần thiết là :

$$F = 18,84 / D_{\max} = 18,84 / 1,5 = 12,56 \text{ m}^2$$

- Để thuận tiện cho việc sắp xếp, bốc dỡ và gia công vì chiều dài thanh thép nên ta chọn diện tích kho chứa thép $F = 20 \text{ m}^2$

c) Kho chứa Ván khuôn:

Lượng Ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn ($S = 701 \text{ m}^2$). Ván khuôn dầm sàn bao gồm các tấm ván khuôn thép (các tấm mặt và góc), các cây chống thép Lenex và đà ngang, đà dọc bằng gỗ. Theo mã hiệu KB.2110 ta có khối lượng:

$$+ \text{Thép tấm: } 701 \times 51,81 / 100 = 363 \text{ kG} = 0,363 \text{ T}$$

$$+ \text{Thép hình: } 701 \times 48,84 / 100 = 342 \text{ kG} = 0,342 \text{ T}$$

$$+ \text{Gỗ làm thanh đà: } 701 \times 0,496 / 100 = 3,47 \text{ m}^3$$

Theo định mức cất chứa vật liệu:

$$+ \text{Thép tấm: } 4 - 4,5 \text{ T/m}^2$$

$$+ \text{Thép hình: } 0,8 - 1,2 \text{ T/m}^2$$

$$+ \text{Gỗ làm thanh đà: } 1,2 - 1,8 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Diện tích kho:

$$F = \frac{Q_i}{D_{\max}} = \frac{0,363}{4} + \frac{0,342}{1} + \frac{3,47}{1,5} = 2,74 \text{ m}^2$$

Chọn kho chứa Ván khuôn có diện tích: $F = 2,74 \times 6 = 16 \text{ (m}^2)$

d) Bãi chứa cát vàng:

Cát cho 1 ngày đổ bê tông lớn nhất là ngày đổ bê tông cột, vách, lõi tầng 1 với khối lượng : 27,67 m³

Bê tông mác 300 # độ sụt 6- 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có cát vàng cần thiết cho 1 m³ bê tông là : 0,441 m³

Định mức D_{max} = 2m³/m² với trữ l- ượng trong 4 ngày

$$\text{Diện tích bãi: } F = \frac{27,67 \times 0,441}{4} = 3,05m^2 \Rightarrow \text{Chọn } F = 4 (m^2)$$

e) Bãi chứa đá (1×2)cm.

Bê tông mác 250 # độ sụt 6 - 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có đá dăm cần thiết cho 1 m³ bê tông là : 0,861 m³

Định mức D_{max} = 2m³/m² với trữ l- ượng trong 4 ngày

$$F = \frac{27,67 \times 0,861}{2 \times 4} = 3m^2 \Rightarrow \text{Chọn } F = 4(m^2)$$

f) Bãi chứa gạch .

Gạch xây cho tầng 3 là tầng có khối l- ượng lớn nhất 185 m³ với khối xây gạch theo tiêu chuẩn ta có: 1 viên gạch kích th- ớc 220×110×60(mm) ứng với 550 viên cho 1 m³ xây:

Vậy số l- ượng gạch là: 185 × 550 = 101750 (viên)

Định mức D_{max} = 1100v/m²

- Vậy diện tích cần thiết là : $\rightarrow F = 1,2 \times \frac{101750}{5 \times 1100} = 18,5m^2$

Chia 5(vì ta xây trong 1 ngày nh- ng chỉ dự trữ gạch trong 2 ngày)

Chọn diện tích xếp gạch F = 20 m²

3.3.Hệ thống điện thi công và sinh hoạt

*** Điện:**

- Điện thi công và chiếu sáng sinh hoạt .

Tổng công suất các ph- ơng tiện , thiết bị thi công .

+Máy trộn bê tông : 4,1 kw .

+Cần trục tháp : 18,5 kw.

+Máy vận thăng 1 máy: 3,1 kw

+Đầm dùi : 4cái×0,8 =3,2 kw.

+Đầm bàn : 2cái×1 = 2 kw.

+Máy c- a bào liên hợp 1cái ×1,2 = 1,2 kw .

+Máy cắt uốn thép : 1,2 kw.

+Máy hàn : 3 kw.

+Máy bơm n- ớc 1 cái :2 kw.

⇒ Tổng công suất của máy P₁ = 38 kw.

- Điện sinh hoạt trong nhà .

+ Điện trong nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m²)	Diện tích (m²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy+y tế	15	40	600
2	Nhà bảo vệ	15	12	180
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	70	1050
4	Nhà vệ sinh	3	12	36

+ Điện bảo vệ ngoài nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất
1	Đ- ờng chính	6 × 100 = 600W
2	Bãi gia công	2 × 75 = 150W
3	Các kho, lán trại	6 × 75 = 450W
4	Bốn góc tổng mặt bằng	4 × 500 = 2000W
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	6 × 75 = 450W

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \times \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó: 1,1: Hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

$\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)

K_1, K_2, K_3 : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

$$(K_1 = 0,7 ; K_2 = 0,8 ; K_3 = 1,0)$$

$\sum P_1, P_2, P_3$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$P'' = 1,1 \times \left(\frac{0,7 \times 38}{0,75} + 0,8 \times 1,866 + 1 \times 3,65 \right) = 44,18(kW)$$

- Sử dụng mạng l- ới điện 3 pha (380/220V). Với sản xuất dùng điện 380V/220V bằng cách nối hai dây nóng, còn để thấp sáng dùng điện thế 220V bằng cách nối 1 dây nóng và một dây lạnh.

- Mạng l- ới điện ngoài trời dùng dây đồng để trần. Mạng l- ới điện ở những nơi có vật liệu dễ cháy hay nơi có nhiều ng- ời qua lại thì dây bọc cao su, dây cáp nhựa để ngầm.

-. Dùng cột điện bằng gỗ để dẫn tới nơi tiêu thụ, cột cách nhau 30m, cao hơn mặt đất 6,5m, chôn sâu d- ới đất 2m. Độ chùng của dây cao hơn mặt đất 5m.

a) Chọn máy biến áp:

Công suất phản kháng tính toán: $Q_t = \frac{P''}{\cos \varphi} = \frac{44,18}{0,75} = 58,91(kW)$

Công suất biểu kiến tính toán: $S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{44,18^2 + 58,91^2} = 73,64kW$

Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu có công suất định mức 100 KVA

b) Tính toán dây dẫn:

Tính theo độ sụt điện thế cho phép:

$$\Delta U = \frac{M \times Z}{10 \cdot U^2 \cos \varphi}$$

Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công tơ là 200m

Ta có mô men tải $M = P \cdot L = 44,18 \times 200 = 8836 \text{ kW} \cdot \text{m} = 8,836 \text{ kW} \cdot \text{km}$

Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu cho phép đối với đường dây cao thế là

$S_{\min} = 35 \text{ mm}^2$ chọn dây A.35. Tra bảng 7.9 với $\cos \varphi = 0,7$ được $Z = 0,883$

Tính độ sụt điện áp cho phép: $\Delta U = \frac{M \times Z}{10 \times U^2 \cos \varphi} = \frac{8,836 \times 0,883}{10 \times 6^2 \times 0,7} = 0,031 < 10\%$

Nh- vậy dây chọn A-35 là đạt yêu cầu

+Đ- ờng dây sản xuất:

Đ- ờng dây động lực có chiều dài $L = 100 \text{ m}$

Điện áp 380/220 có $\sum P = 38 \text{ (KW)} = 38000 \text{ (W)}$ $S_{sx} = \frac{100 \sum P \cdot L}{K U_d^2 \cdot \Delta U}$

Trong đó: $L = 100 \text{ m}$ – Chiều dài đoạn đ- ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 380 \text{ (V)}$ - Điện thế của đ- ờng dây đơn vị

$$S_{sx} = \frac{100 \times 38000 \times 100}{57 \times 380^2 \times 5} = 9,23 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng. Mỗi dây có $S = 16 \text{ mm}^2$ và $[I] = 150 \text{ (A)}$.

- Kiểm tra dây dẫn theo c- ờng độ: $I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi}$

Trong đó: $\sum P = 38 \text{ (KW)} = 38000 \text{ (W)}$

$U_f = 220 \text{ (V)}$.

$\cos \varphi = 0,68$: vì số l- ợng động cơ < 10

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{38000}{1,73 \times 220 \times 0,68} = 146,83 \text{ (A)} < 150 \text{ (A)}. \text{thoả mãn điều kiện}$$

-Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế $< 1 \text{ (kV)}$ tiết diện $S_{\min} = 16 \text{ mm}^2$. Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện

+Đ- ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng:

+Đ- ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng có chiều dài $L = 200 \text{ m}$

Điện áp 220V có $\sum P = 5,642 \text{ (KW)} = 5642 \text{ (W)}$

$$S_{sh} = \frac{200 \sum P.L}{K.U_d^2 \cdot \Delta U}$$

Trong đó: $L = 200m$ - Chiều dài đoạn đ-ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 220 (V)$ - Điện thế của đ-ờng dây đơn vị .

$$S = \frac{200 \times 5642 \times 200}{57 \times 220^2 \times 5} = 15,36(mm^2).$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng

Mỗi dây có $S = 16 mm^2$ và $[I] = 150 (A)$.

-Kiểm tra dây dẫn theo c-ờng độ :

$$I = \frac{P}{U_f \cos \varphi}$$

Trong đó : $\sum P = 5,642(KW) = 5642(W)$

$U_f = 220 (V)$.

$\cos \varphi = 1,0$: vì là điện thấp sáng.

$$\Rightarrow I = \frac{5642}{220 \times 1,0} = 25,64(A) < 150 (A) .$$

Nh- vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

-Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế $< 1(kV)$ tiết diện $S_{min} = 16 mm^2$.Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện

*. Tính toán n-ớc thi công và sinh hoạt

L- ợng n- ớc sử dụng đ- ợc xác định trong bảng sau:

TT	Các điểm dùng n- ớc	Đ.vị	K.l- ợng (A)	Định mức (n)	$A \times n$ (m^3)
1	Máy trộn vữa bê tông	m^3	7,4	$300L/m^3$	2,22
2	Rửa cát, đá 1×2	m^3	14,84	$150L/m^3$	2,23
3	Bảo d- ỡng bê tông	m^3		$300L/m^3$	0,3

4	Trộn vữa xây	m ³	6,74 × 0,3	300L/m ³	0,61
5	T- ới gạch	V	6,74 × 550	290L/1000v	1,1

Ta có $\Sigma P = 6460(1)$

-Xác định n- ớc dùng cho sản xuất:

$$Q_{sx} = \frac{1,2 \sum P_{m.kýp} \cdot K}{8.3600}$$

Trong đó: 1,2 : hệ số kể đến những máy không kể hết

$P_{má.y.kíp}$: là l- ợng n- ớc máy sản xuất trong 1 kíp

$K = 2,2$: hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà

$$Q_{sx} = \frac{1,2 \times 2,2 \times 6460}{8 \times 3600} = 0,59(l/s)$$

- Xác định n- ớc dùng cho sinh hoạt:

$$P = P_a + P_b$$

P_a : là l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng:

$$P_a = \frac{K \cdot N_1 \cdot P_{n.kýp}}{8.3600} (L/s)$$

Trong đó: K : là hệ số không điều hoà $K = 2$

N_1 :Số công nhân trên công tr- ờng ($N_1 = 56 + 10 = 66$ (ng- ời).

P_n :L- ợng n- ớc của công nhân trong 1 kíp ở công tr- ờng

(Lấy $P_n = 20L/ng- ời$)

$$P_a = \frac{2 \times 66 \times 20}{8 \times 3600} = 0,092(l/s)$$

P_b : là l- ợng n- ớc trong khu nhà ở:

$$P_b = \frac{K \cdot N_2 \cdot P_{n.nguy}}{24.3600} (L/s)$$

Trong đó: K : là hệ số không điều hoà $K = 2,5$

N_2 :Số công nhân trong khu sinh hoạt ($N_2 = 61$ ng- ời).

P_n :Nhu cầu n- ớc cho công nhân trên 1 ngày đêm (Lấy $P_n = 50L/ng- ời$)

$$P_b = \frac{2,5 \times 61 \times 50}{24 \times 3600} = 0,088(l/s)$$

$$\Rightarrow P_{SH} = P_a + P_b = 0,092 + 0,088 = 0,18 (l/s)$$

- Xác định l- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hoả:

Ta tra bảng với loại nhà có độ chịu lửa là dạng khó cháy và khối tích trong khoảng

$(5 - 20) \times 1000m^3$ ta có : $P_{cc} = 10(l/s)$

Ta có: $P_{Sx} + P_{SH} = 1,2 + 0,18 = 1,38 (l/s)$

$$\Rightarrow P_{Sx} + P_{SH} = 1,38 \text{ (l/s)} < P_{cc} = 10 \text{ (l/s)}$$

Vậy l- ượng n- ớc dùng trên công tr- ờng tính theo công thức :

$$P = 0,7 \times (P_{Sx} + P_{SH}) + P_{cc}$$

$$\Rightarrow P = 0,7 \times (1,38) + 10 = 11 \text{ (l/s)}$$

Giả thiết đ- ờng kính ống $D \geq 100 \text{ (mm)}$ Lấy vận tốc n- ớc chảy trong đ- ờng ống là: $v = 1,5 \text{ m/s}$

$$\text{Đ- ờng kính ống dẫn n- ớc có đ- ờng kính là: } D = \sqrt{\frac{4.P}{\pi.V.1000}}$$

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \times 11}{3,14 \times 1,5 \times 1000}} = 0,096 \text{ m} = 96 \text{ (mm)}$$

Chọn đ- ờng kính ống $D = 100 \text{ mm}$.

Vậy chọn đ- ờng kính ống đã giả thiết là thoả mãn

3.4. Đánh giá biểu đồ nhân lực.

- Nhân lực là dạng tải nguyên đặc biệt là không dự trữ đ- ợc. Do đó cần phải sử dụng hợp lý trong suốt thời gian thi công.

- Các hệ số đánh giá chất l- ượng của biểu đồ nhân lực

a) Hệ số không điều hoà về sử dụng nhân công : (K_1)

$$K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} \text{ với } A_{tb} = \frac{S}{T}$$

Trong đó : - A_{\max} : Số công nhân cao nhất có mặt trên công tr- ờng (61 ng- ời)

- A_{tb} : Số công nhân trung bình trên công tr- ờng.

- S : Tổng số công lao động : ($S = 20705$ công)

- T : Tổng thời gian thi công ($T = 335$ ngày).

$$A_{tb} = \frac{20705}{335} = 62 \text{ (ng- ời)}$$

$$K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} = \frac{97}{62} = 1,56$$

b) Hệ số phân bố lao động không đều : (K_2)

$$K_2 = \frac{S_{du}}{S} = \frac{2715}{20705} = 0,13 < 0,2$$

Trong đó : - S_{du} : L- ượng lao động dôi ra so với l- ượng lao động trung bình

- S : Tổng số công lao động

Sử dụng lao động hiệu quả, nhu cầu về ph- ơng tiện thi công, vật t- hợp lý , dây chuyền thi công nhịp nhàng.

10.3. AN TOÀN LAO ĐỘNG.

Khi thi công nhà cao tầng việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ về số người ra vào trong công trình (*Không phân sự miễn vào*). Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy về an toàn lao động trước khi thi công công trình.

I. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT:

1. Sự cố thường gặp khi đào đất.

Khi đào đất hố móng có rất nhiều sự cố xảy ra, vì vậy cần phải chú ý để có những biện pháp phòng ngừa, hoặc khi đã xảy ra sự cố cần nhanh chóng khắc phục để đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và để kịp tiến độ thi công.

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 20cm 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.

Có thể đóng ngay các lớp ván và chống thành vách sau khi dọn xong đất sập lở xuống móng.

Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mô 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.

Trong hố móng gặp túi bùn: Phải vét sạch lấy hết phần bùn này trong phạm vi móng. Phần bùn ngoài móng phải có tường chắn không cho lưu thông giữa 2 phần bùn trong và ngoài phạm vi móng. Thay vào vị trí của túi bùn đã lấy đi cần đổ cát, đất trộn đá dăm, hoặc các loại đất có gia cố do cơ quan thiết kế chỉ định.

Gặp mạch ngầm có cát chảy: cần làm giếng lọc để hút nước ngoài phạm vi hố móng, khi hố móng khô, nhanh chóng bít dòng nước có cát chảy bằng bê tông đủ để nước và cát không đùn ra được. Khi thi công phần móng ở khu vực cần thiết để tránh khó khăn.

Đào phải vật ngầm như ống cấp thoát nước, dây cáp điện các loại: Cần nhanh chóng chuyển vị trí công tác để có giải pháp xử lý. Không được để kéo dài sự cố sẽ nguy hiểm cho vùng lân cận và ảnh hưởng tới tiến độ thi công. Nếu làm vỡ ống nước phải khoá van trước điểm làm vỡ để xử lý ngay. Làm đứt dây cáp phải báo cho đơn vị quản lý, đồng thời nhanh chóng sơ tán người khi ngắt điện đầu nguồn.

2. Đào đất bằng máy:

Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.

Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

Không đ- ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nối hoặc bị tở.

- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải $> 1,5$ m.

3. Đào đất bằng thủ công:

Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

Cấm ng- ời đi lại trong phạm vi 2m tính từ mép ván cừ xung quanh hố để tránh tình trạng rơi xuống hố.

Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc than lên xuống tránh tr- ợt ngã.

Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố trong khi đang có việc ở bên d- ới hố đào trong cùng một khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời bên d- ới.

II. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC BÊ TÔNG VÀ CỐT THÉP

1. Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo:

Không đ- ợc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng

Khe hở giữa sàn công tác và t- ờng công trình $> 0,05$ m khi xây và 0,2 m khi trát.

Các cột giàn giáo phải đ- ợc đặt trên vật kê ổn định.

Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên d- ới.

Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$

Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

Th- ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- hổng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng- ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.

Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

2. Công tác gia công, lắp dựng ván khuôn:

Ván khuôn dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ- ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ- ợc duyệt.

Ván khuôn ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cầu lắp và khi cầu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.

Không đ- ợc để trên ván khuôn những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.

Cấm đặt và chất xếp các tấm ván khuôn các bộ phận của ván khuôn lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch- a giằng kéo chúng.

Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra ván khuôn, nên có h- ồng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3. Công tác gia công, lắp dựng cốt thép:

Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.

Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

4. Đổ và đầm bê tông:

Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

- + Nối đất với vỏ đầm rung
- + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
- + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc
- + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
- + Công nhân vận hành máy phải đ- ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

5. Bảo d- ỡng bê tông:

Khi bảo d- ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ- ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh ván khuôn, không đ- ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d- ỡng.

Bảo d- ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

6. Tháo dỡ ván khuôn :

Chỉ đ- ợc tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ qui định theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

Khi tháo dỡ ván khuôn phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng ván khuôn rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo ván khuôn phải có rào ngăn và biển báo.

Tr- ớc khi tháo ván khuôn phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

Khi tháo ván khuôn phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ- ợc để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi tháo phải đ- ợc để vào nơi qui định.

Tháo dỡ ván khuôn đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời

III. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC LÀM MÁI

Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.

Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.

Khi xây t- ờng chắn mái, làm máng n- ớc cần phải có dàn giáo và l- ới bảo hiểm.

Trong phạm vi đang có ng-ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d-ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng-ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

IV. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC XÂY VÀ HOÀN THIỆN

1. Xây t-ờng:

Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

Không đ-ợc phép:

- + Đứng ở bờ t-ờng để xây
- + Đi lại trên bờ t-ờng
- + Đứng trên mái hất để xây
- + Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống
- + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây

Khi xây nếu gặp m- a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn. Khi xây xong t-ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

2. Công tác hoàn thiện:

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

a. Trát:

Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr-ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

b. Quét vôi, sơn:

Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ-ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5m

Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr-ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

Khi sơn, công nhân không đ-ợc làm việc quá 2 giờ.

Cấm ng-ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch-a khô và ch-a đ-ợc thông gió tốt.

V. BIỆN PHÁP AN TOÀN KHI TIẾP XÚC VỚI MÁY MÓC

Tr-ớc khi bắt đầu làm việc phải th-ờng xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu đem dùng. Không đ-ợc cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cao 20-30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị phải đ-ợc thí nghiệm, kiểm tra tr-ớc khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

Ng-ời lái cần trục phải qua đào tạo, có chuyên môn.

Ng-ời lái cần trục khi cầu hàng bắt buộc phải báo tr-ớc cho công nhân đang làm việc ở d-ới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần trục đều phải do tổ tr-ởng phát ra. Khi cầu các cấu kiện có kích th-ớc lớn đội tr-ởng phải trực tiếp chỉ đạo công việc, các tín hiệu đ-ợc truyền đi cho ng-ời lái cầu phải bằng điện thoại, bằng vô tuyến hoặc bằng các dấu hiệu qui - ớc bằng tay, bằng cờ. Không cho phép truyền tín hiệu bằng lời nói.

Các công việc sản xuất khác chỉ đ-ợc cho phép làm việc ở những khu vực không nằm trong vùng nguy hiểm của cần trục. Những vùng làm việc của cần trục phải có rào ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho ng-ời và xe cộ đi lại. Những tổ đội công nhân lắp ráp không đ-ợc đứng d-ới vật cầu và tay cần của cần trục.

Đối với thợ hàn phải có trình độ chuyên môn cao, tr-ớc khi bắt đầu công tác hàn phải kiểm tra hiệu trình các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp địa và kết cấu cũng nh- độ bền chắc cách điện. Kiểm tra dây nối từ máy đến bảng phân phối điện và tới vị trí hàn. Thợ hàn trong thời gian làm việc phải mang mặt nạ có kính màu bảo hiểm. Để đề phòng tia hàn bắn vào trong quá trình làm việc cần phải mang găng tay bảo hiểm, làm việc ở những nơi ẩm - ột phải đi ủng cao su.

VI. Công tác v^o sinh m^oi tr-êng

Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu n-ớc thải và lọc n-ớc tr-ớc khi thoát n-ớc vào hệ thống thoát n-ớc thành phố, không cho chảy tràn ra bản xung quanh.

Bao che công tr- ờng bằng hệ thống giáo đ- ứng kết hợp với hệ thống l- ới ngăn cách công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh công nghiệp trong suốt thời gian thi công.

Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi tr- ờng.

Hạn chế tiếng ồn nh- sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.

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.