

LỜI NÓI ĐẦU

Với sự đồng ý của Khoa Xây Dựng em đã đ- ợc làm đề tài :

"CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO"

Để hoàn thành đồ án này, em đã nhận sự chỉ bảo, h- ớng dẫn ân cần tỉ mỉ của thầy giáo h- ớng dẫn: ***Pgs-Ts.Nguyễn Xuân Liên*** và thầy giáo ***Ths. Đoàn Thế Mạnh***. Qua thời gian làm việc với các thầy em thấy mình tr- ởng thành nhiều và tích lũy thêm vào quỹ kiến thức vốn còn khiêm tốn của mình.

Các thầy không những đã h- ớng dẫn cho em trong chuyên môn mà cũng còn cả phong cách, tác phong làm việc của một ng- ời kỹ s- xây dựng.

Em xin chân thành bày tỏ lòng cảm ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu đó của các thầy giáo h- ớng dẫn. Em cũng xin cảm ơn các thầy, cô giáo trong Khoa Xây Dựng cùng các thầy, cô giáo khác trong tr- ờng đã cho em những kiến thức nh- ngày hôm nay.

Em hiểu rằng hoàn thành một công trình xây dựng, một đồ án tốt nghiệp kỹ s- xây dựng, không chỉ đòi hỏi kiến thức đã học đ- ợc trong nhà tr- ờng, sự nhiệt tình, chăm chỉ trong công việc. Mà còn là cả một sự chuyên nghiệp, kinh nghiệm thực tế trong nghề. Em rất mong đ- ợc sự chỉ bảo thêm nữa của các thầy, cô.

Thời gian 4 năm học tại tr- ờng Đại học đã kết thúc và sau khi hoàn thành đồ án tốt nghiệp này, sinh viên chúng em sẽ là những kỹ s- trẻ tham gia vào quá trình xây dựng đất n- ớc. Tất cả những kiến thức đã học trong 4 năm, đặc biệt là quá trình ôn tập thông qua đồ án tốt nghiệp tạo cho em sự tự tin để có thể bắt đầu công việc của một kỹ s- thiết kế công trình trong t- ơng lai. Những kiến thức đó có đ- ợc là nhờ sự h- ớng dẫn và chỉ bảo tận tình của các thầy giáo, cô giáo tr- ờng.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày 12/10/2009

Sinh viên: D- ợng Hải Duy

PHẦN. I

KIẾN TRÚC

(10%)

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN: PGS-TS.NGUYỄN XUÂN LIÊN

Nhiệm vụ thiết kế :

 Tìm hiểu công năng công trình, các giải pháp cấu tạo, giải pháp kiến trúc.

 Vẽ các mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt của công trình.

 Vẽ chi tiết đ-ờng rốc cho ng-ời tàn tật.

Bản vẽ kèm theo :

- 01 bản vẽ mặt bằng tầng hầm, tầng 1, tầng điển hình, tầng mái (KT- 01).
- 01 bản vẽ mặt đứng trục 1-6, trục A-E (KT- 02).
- 01 bản vẽ mặt cắt A-A, C-C , chi tiết Ramp rốc (KT- 03).

I. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

Vị trí xây dựng công trình :

Công trình “Chung C- Cao Cấp HaBiCo” nằm trong khu liên hợp cao ốc thương mại Hoàng Quân - Phường 7- Quận 8 - TP.Hồ Chí Minh.

Sự cần thiết đầu tư :

Ngày nay, với sự phát triển của xã hội, kinh tế và sự gia tăng nhanh chóng về số dân nhu cầu về chỗ ở tiện nghi cũng như nơi làm việc hiện đại đang đặt ra bức thiết hơn bao giờ hết. Việc ra đời của các trung tâm thương mại và các khu đô thị mới chính là để đáp ứng nhu cầu đó. Khu liên hợp cao ốc thương mại – căn hộ cao cấp Hoàng Quân nằm trong số các công trình như vậy. HaBiCo là 1 phần không thể tách rời. Nó mang lại sự hợp lý về kiến trúc trong tổng thể, đồng thời cùng với các cao ốc khác giải quyết 1 phần nhu cầu chỗ ở và nơi làm việc.

Quy mô và đặc điểm công trình:

(1)Bố trí mặt bằng:

Mặt bằng công trình được bố trí từ các khối hình chữ nhật đối xứng – khá thích hợp với kết cấu nhà cao tầng, thuận tiện trong xử lý kết cấu. Hệ thống giao thông của công trình được tập trung ở trung tâm của công trình, hệ thống giao thông đứng bao gồm 2 cầu thang máy, 2 cầu thang bộ (đồng thời là thang thoát hiểm). Hệ thống theo phương ngang sử dụng hành lang giữa căn hộ được bố trí hai bên .

Công trình được nghiên cứu để bố trí mặt bằng tổng thể, mặt đứng có một sự cân xứng nghiêm túc.

(2)Các yêu cầu cơ bản của công trình

- Công trình thiết kế cao tầng,kiến trúc đẹp mang tính hiện đại uy nghiêm mạnh mẽ góp phần tạo cho thành phố có được vẻ đẹp văn minh sang trọng

- Đáp ứng yêu cầu sử dụng và các quy định chung của quy hoạch thành phố trong tương lai, không làm phá vỡ ngôn ngữ kiến trúc của khu vực

- Đảm bảo phụ trợ tốt cho đời sống sinh hoạt mọi người trong khu dân cư của công trình

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Bố trí sắp xếp các tầng hợp lý , khoa học tận dụng đ- ợc địa điểm của công trình gần đ- ờng giao thông để làm nơi kinh doanh buôn bán của các loại hình dịch vụ

- Bố trí các căn hộ có diện tích hợp lý phục vụ đầy đủ các yêu cầu cho các đối t- ợng

- Các tầng bố trí đầy đủ các khu vệ sinh hệ thống kỹ thuật nh- điện n- ớc, chiếu sáng, an ninh, cứu hoả

- Bố trí thang máy thang bộ đầy đủ đảm bảo giao thông thuận tiện và yêu cầu khác

(a) Yêu cầu thích dụng

- Công trình đ- ợc thiết kế phù hợp với nhu cầu sử dụng ,đảm bảo đáp ứng đ- ợc công năng đặt ra của khu nhà chất l- ợng cao nh- sự phân chia không gian phòng linh hoạt, các hộ gia đình đều khép kín, ngoài ra còn bố trí các khu phụ trợ hợp lý nh- khu để xe cựa hàng mua bán các vật dụng cần thiết cho các hộ gia đình, các không gian này đ- ợc bố trí hợp lý về vị trí và kích th- ớc. Tầng 1 làm không gian giao dịch chung đ- ợc bố trí thông thoáng với nhiều cựa kinh và chiều cao tầng lớn. Hệ thống cầu thang đ- ợc bố trí ở trung tâm nhà đảm bảo giao thông thuận lợi dễ nhận biết.

- Tổ chức hệ thống cựa đi cựa sổ va kết cấu bao che hợp lý đảm bảo điều kiện vi khí hậu nh- thông thoáng cách nhiệt chống ồn.

(b) Yêu cầu bền vững

- Là khả năng kết cấu chịu đ- ợc tải trọng bản thân, tải trọng khi sử dụng, tải trọng khi thi công công trình,đảm bảo tuổi thọ của công trình đặt ra.Độ bền này đ- ợc đảm bảo bằng tính năng cơ lý của vật liệu kích th- ớc thiết diện và sự bố trí cấu kiện phù hợp với sự làm việc của chúng ,thoả mãn yêu cầu kỹ thuật trong sử dụng hiện tại và lâu dài ,thảo mãn yêu cầu phòng cháy và có thể thi công đ- ợc trong điều kiện cho phép .

(c) Yêu cầu về kinh tế

- Kết cấu phải có giá thành hợp lý, giá thành của công trình đ- ợc cấu thành từ tiền vật liệu, tiền thuê máy móc thi công và tiền trả công nhân ... Phụ

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

thuộc vào giải pháp kết cấu và biện pháp thi công hợp lý phù hợp với đặc điểm công trình nh- ng vẫn đảm bảo tiến độ đặt ra.

(d) Yêu cầu về mỹ quan

Công trình có tuổi thọ lâu dài vì vậy công trình đ- ợc xây dựng ngoài mục đích thoả mãn nhu cầu sử dụng còn phải có sức truyền cảm nghệ thuật, tạo cảm giác nhẹ nhàng thanh thoát ảnh h- ưởng đến tâm lý làm việc của con ng- ời. Giữ các bộ phận phải đạt mức hoàn thiện về nhịp điệu, chính xác về tỷ lệ, có màu sắc chất liệu phù hợp với cảnh quan chung.

II. CÁC GIẢI PHÁP.

1. Các giải pháp kiến trúc.

Giải pháp mặt bằng:

Công trình có tổng diện tích mặt bằng 978 m². Mặt bằng công trình đ- ợc bố trí đối xứng, hệ thống lõi cứng đ- ợc bố trí ở giữa đảm bảo cho công trình có độ đối xứng cần thiết, hạn chế đ- ợc biến dạng do xoắn gây ra do trọng tâm hình học trùng với tâm cứng của công trình.

Giải pháp mặt đứng :

Về mặt đứng, công trình đ- ợc phát triển một cách liên tục tạo nên sự hài hòa, tăng thêm vẻ đẹp cho tòa nhà. Mặt đứng của công trình đ- ợc bố trí nhiều cửa sổ có lắp kính vừa tăng thêm tính thẩm mỹ vừa có chức năng chiếu sáng tự nhiên tốt.

Phần mái có tum với một mái chóp nhô cao, nh- ng ch- a phải là sự đánh dấu của kết thúc mà có vẻ nh- vút lên, v- ơn tới một sự phát triển cao hơn.

Mặt bằng công trình đ- ợc tổ chức nh- sau:

Bao gồm :

+ Tầng hầm có chiều cao 3,4 m làm gara ô tô, nơi để xe máy và bố trí phòng kỹ thuật, bể xử lý n- ớc thải.

+ Tầng 1,2 có chiều cao 4,5 m bao gồm các phòng làm việc, các cửa hàng, các phòng dịch vụ, các trung tâm chăm sóc sức khỏe...phục vụ cho các nhu cầu thiết yếu của những ng- ời ở trong khu nhà.

+ Tầng 3 – 15 chiều cao tầng 3,3 m gồm các căn hộ gia đình. Mỗi đ- ợc bố trí 6 căn hộ gồm có hai loại, loại căn hộ B1 có diện tích 96m² đ- ợc bố trí cho 1 phòng sinh hoạt và 3 phòng ngủ. Loại căn hộ A1 có diện tích là 74m².

+ Tầng th- ợng có cốt sàn ở cao độ 57,8 m so với cốt 0,00m, phòng kỹ thuật thang máy, phòng thờ và có lan can bao quanh chu vi của tầng th- ợng.

2. Các hệ thống kỹ thuật chính trong công trình:

(e) Hệ thống chiếu sáng:

Các phòng làm việc, các hệ thống giao thông chính trên các tầng đều đ- ợc tận dụng hết khả năng chiếu sáng tự nhiên thông qua các cửa kính bố trí bên ngoài. Ngoài ra chiếu sáng nhân tạo cũng đ- ợc bố trí sao cho có thể phủ hết đ- ợc những điểm cần chiếu sáng.

(f) Hệ thống điện :

Tuyến điện trung thế 15 KV qua ống dẫn đặt ngầm d- ới đất đi vào trạm biến thế của công trình rồi theo các đ- ờng ống kỹ thuật cung cấp điện đến từng hộ công trình thông qua các đ- ờng dây đi ngầm trong t- ờng.

(g) Hệ thống cấp thoát n- ớc :

a. Hệ thống cấp n- ớc sinh hoạt :

- N- ớc đ- ợc bơm lên bể n- ớc trên mái công trình . Việc điều khiển quá trình bơm đ- ợc thực hiện hoàn toàn tự động.

- N- ớc từ bồn trên phòng kỹ thuật theo các ống chảy đến vị trí cần thiết của công trình.

b. Hệ thống thoát n- ớc và xử lý n- ớc thải công trình:

N- ớc m- a trên mái công trình, trên ban công, logia, n- ớc thải của sinh hoạt đ- ợc thu vào sênô và đ- a về bể xử lý n- ớc thải đặt tại tầng hầm, sau khi xử lý n- ớc thoát và đ- a ra ống thoát chung của thành phố.

(h) Hệ thống phòng cháy, chữa cháy :

a .Hệ thống báo cháy:

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

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Về thoát ng-ời khi có cháy nổ: Công trình có hệ thống giao thông ngang là các hành lang rộng, có liên hệ thuận tiện với hệ thống giao thông đứng là các cầu thang bộ và thang máy nằm ở giữa công trình.

b - Hệ thống cứu hoả:

N-ớc: Đ-ợc lấy từ bể n-ớc xuống, sử dụng máy bơm xăng l-u động. Các đầu phun n-ớc đ-ợc lắp đặt ở các tầng theo khoảng cách th-ờng 4m 1 cái và đ-ợc nối với các hệ thống cứu cháy khác nh- bình cứu cháy khô tại các tầng, đèn báo các cửa thoát hiểm, đèn báo khẩn cấp tại tất cả các tầng.

(i) *Thông tin liên lạc:*

Trong công trình bố trí hệ thống điện thoại với dây dẫn đ-ợc bố trí trong các hộp kỹ thuật dẫn tới các phòng theo các đ-ờng ống ch-a dây điện gắn trên t-ờng. Ngoài ra còn có một hệ thống ăngten kỹ thuật đặt trên tầng mái để thu nhận thông tin và xử lý tr-ớc khi chuyển tới các phòng ban chuyên ngành .

(j) *Giải pháp về rác thải:*

Rác thải từng tầng đ-ợc tập trung đ-a xuống qua đ-ờng ống dẫn sau cầu thang máy. Đ-ờng dẫn rác chạy từ tầng 15 xuống đến tầng hầm, có hệ thống cửa đổ ở các tầng kín khít, giữ vệ sinh, các phòng trên một tầng tập trung đổ rác ở cửa đổ này.

3. Điều kiện khí hậu, thủy văn:

Công trình nằm ở thành phố TP. Hồ Chí Minh, nhiệt độ bình quân hàng năm là 30°C chênh lệch nhiệt độ giữa tháng cao nhất (tháng 4) và tháng thấp nhất (tháng 12) là 5°C. Thời tiết hàng năm chia làm hai mùa rõ rệt là mùa m-a và mùa khô. Mùa m-a từ tháng 4 đến tháng 11, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau. Độ ẩm trung bình từ 75% đến 80%. Hai h-ớng gió chủ yếu là gió Tây-Tây nam, 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.

Địa chất công trình thuộc loại đất hơi yếu, nên phải gia c-ờng đất nền khi thiết kế móng (Xem báo cáo địa chất công trình ở phần thiết kế móng).

4. Giải pháp kết cấu :

(k) *Giải pháp về kết cấu móng*

Do địa chất công trình là nền đất yếu mà lớp đất tốt lại nằm ở d-ới sâu, tải trọng công trình lớn do vậy giải pháp móng công trình là móng cọc khoan nhồi loại móng này để truyền tải trọng công trình xuống phía d-ới nền đất tốt, đảm bảo tính bền vững và ổn định của công trình

(1) Giải pháp về kết cấu khung

Công trình có mặt bằng vuông vắn, b-ớc cột không đều nhau, lõi cứng ở tâm công trình do đó cột chịu lực đ-ợc chọn là tiết diện hình vuông, không thay đổi kích th-ớc theo chiều cao.

Công trình đ-ợc thiết kế theo kết cấu khung bê tông cốt thép đổ toàn khối, chiều cao các tầng điển hình 3,3 m, giải pháp kết cấu bê tông đ-a ra là sàn phẳng (không dầm) bê tông cốt thép đổ toàn khối. Giải pháp này là giải pháp phổ biến trong xây dựng nó có -u điểm là đơn giản dễ thi công.

PHẦN. II

KẾT CẤU (45%)

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN: PGS-TS.NGUYỄN XUÂN LIÊN

Nhiệm vụ thiết kế :

- Chọn giải pháp kết cấu tổng thể công trình.
- Chọn sơ bộ kích thước cấu kiện.
- Xác định các dạng tải trọng tính toán.
- Phân tích dao động công trình.
- Xác định tải trọng gió động
- Gán tải và phân tích nội lực công trình.
- Thiết kế sàn tầng điển hình.
- Thiết kế các cột trục 2.
- Thiết kế lõi thang máy.
- Thiết kế thang bộ
- Thiết kế kết cấu móng cột trục 2.

Bản vẽ kèm theo:

- 01 bản vẽ kết cấu sàn tầng điển hình (KC-01).
- 02 bản vẽ cột trục 2 (KC-02,03).
- 01 bản vẽ vách công trình (KC-04).
- 01 bản vẽ thang bộ (KC-04).
- 01 bản vẽ móng trục 2 (KC-06).

CH- ƠNG I: **GIẢI PHÁP KẾT CẤU**

-----*

Phân tích chọn ph- ơng án kết cấu cho công trình

1. Ph- ơng án hệ kết cấu chịu lực.

Trong nhà cao tầng, th- ờng sử dụng một số kết cấu chịu lực cơ bản sau:

- Hệ khung chịu lực đ- ợc tạo thành từ các thanh cứng (cột) và ngang (dầm) liên kết cứng với nhau tại các nút của khung.

- Hệ t- ờng chịu lực đ- ợc tạo thành từ các tấm t- ờng phẳng chịu tải trọng thẳng đứng.

- Hệ lõi chịu lực có cấu kiện chịu lực là lõi có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở. Phần không gian bên trong lõi th- ờng dùng để bố trí các thiết bị vận chuyển theo ph- ơng thẳng đứng (cầu thang bộ, cầu thang máy), các đ- ờng ống kỹ thuật (cấp thoát n- ớc, điện).

- Hệ hộp chịu lực có các bản sàn đ- ợc gối vào các kết cấu chịu tải nằm trong mặt phẳng t- ờng ngoài mà không cần các gối trung gian khác bên trong.

Từ các hệ có bản đó ng- ời ta cấu tạo nên các hệ hỗn hợp đ- ợc tạo thành từ sự kết hợp giữa hai hoặc nhiều hệ cơ bản :

+ Hệ khung - T- ờng chịu lực.

+ Hệ khung - Lõi chịu lực.

+ Hệ khung - Hộp chịu lực.

+ Hệ hộp - Lõi chịu lực.

+ Hệ khung - Hộp - T- ờng chịu lực.

Trong các hệ hỗn hợp có sự hiện diện của khung, tùy theo cách làm việc của khung mà ta sẽ có sơ đồ giằng hoặc sơ đồ khung giằng.

Trong sơ đồ giằng khung chỉ chịu đ- ợc phần tải trọng thẳng đứng t- ơng ứng với diện tích truyền tải đến nó, còn toàn bộ tải trọng ngang và một phần tải trọng thẳng đứng do các kết cấu chịu tải cơ bản khác chịu (lõi, tường, hộp...).

Trong sơ đồ khung giằng khung cùng tham gia chịu tải trọng thẳng đứng và ngang với các kết cấu chịu lực cơ bản khác.

Do công trình có chiều cao lớn, 15 tầng cao 57,80m kể cả bể chứa n-ớc, nên tải trọng ngang và thẳng đứng rất lớn. Để thuận tiện trong sinh hoạt hàng ngày, giao thông và thoát nạn theo ph-ơng đứng, công trình có hệ thống thang bộ và thang máy, bố trí ở 2 bên hành lang theo ph-ơng ngang nhà.

Ta lựa chọn kết cấu khung - vách chịu lực theo sơ đồ khung giằng, sử dụng các lõi thang máy và vách thang bộ cùng tham gia chịu lực với hệ khung. Thông qua liên kết truyền lực của sàn ở độ cao mỗi tầng, tải trọng ngang của công trình đ-ợc truyền hầu hết vào vách và lõi.

2. Ph-ơng án kết cấu sàn

Trong mỗi công trình hệ sàn có ảnh h-ởng rất lớn tới sự làm việc không gian của kết cấu. Việc lựa chọn ph-ơng án sàn hợp lý là điều rất quan trọng. Do vậy, cần phải có sự phân tích đúng đắn để lựa chọn ra ph-ơng án phù hợp với kết cấu của công trình.

Ta xét các ph-ơng án sàn sau:

*** Sàn s-ờn toàn khối**

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn .

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

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

Tuy nhiên, với vật liệu thép, bê tông thép hỗn hợp hoặc sử dụng bê tông cốt thép ứng lực tr-ớc thì vấn đề đã đ-ợc giải quyết một cách t-ơng đối triệt để. Chiều dày sàn cũng nh- chiều cao dầm giảm đáng kể khi sử dụng các ph-ơng án này.

*** Sàn ô cờ**

Cấu tạo gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai ph-ơng, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm không quá 2m.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Ưu điểm: Tránh đ-ợc có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm đ-ợc không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp, thích hợp với các công trình yêu cầu thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn nh- hội tr-ờng, câu lạc bộ.

- Nh-ợc điểm: Không tiết kiệm vật liệu, thi công phức tạp. Mặt khác, khi mặt bằng sàn quá rộng cần phải bố trí thêm các dầm chính. Vì vậy, nó cũng không tránh đ-ợc những hạn chế do chiều cao dầm chính phải cao để giảm độ võng.

* Sàn nầm (phẳng)

Cấu tạo gồm các bản kê trực tiếp lên cột. Đầu cột làm mũ cột để đảm bảo liên kết chắc chắn và tránh hiện tượng đâm thủng bản sàn.

- Ưu điểm: Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm đ-ợc chiều cao công trình. Tiết kiệm đ-ợc không gian sử dụng.

- Nh-ợc điểm: Tính toán, cấu tạo phức tạp, tốn kém vật liệu. Trong một số tr-ờng hợp gây ảnh hưởng đến giải pháp kiến trúc vì bắt buộc phải làm mũ cột.

Thi công dễ thi công thi công nh-ng ch-a đ-ợc ứng dụng phổ biến ở n-ớc ta.

3. Kết luận.

Qua xem xét đặc điểm các hệ kết cấu chịu lực trên áp dụng vào đặc điểm công trình và yêu cầu kiến trúc ta nhận thấy sơ đồ khung giằng là hợp lý nhất.ở đây việc sử dụng kết cấu lõi (hai cầu thang máy) vào cùng chịu tải trọng đứng và ngang với khung sẽ làm tăng hiệu quả sử dụng không gian. Đặc biệt có sự hỗ trợ của lõi làm giảm tải trọng ngang tác dụng vào từng khung sẽ giảm đ-ợc khá nhiều trị số mômen do gió gây ra. Sự làm việc đồng thời của khung và lõi là -u điểm nổi bật của hệ kết cấu này. Vậy, ph-ơng án kết cấu chọn ở đây là hệ khung kết hợp lõi chịu lực. Bê tông cột, sàn và lõi cứng đ-ợc đổ toàn khối tạo độ cứng tổng thể cho công trình. Do vậy khi tính toán em lựa chọn chạy khung không gian .

Chọn vật liệu cho công trình

Hệ kết cấu sàn là hệ sàn phẳng nhịp lớn nên lực cắt tại các đầu cột rất lớn do đó phải dùng bê tông mác cao. Chọn bê tông mác B25(M350) cho cột, dầm, sàn, cầu thang, vách.

+ Thép AI có $R_s = R_{sc} = 2250 \text{ kG/cm}^2$, $R_{sw} = 1750 \text{ kG/cm}^2$

+ Thép AII có $R_s = R_{sc} = 2800 \text{ kG/cm}^2$, $R_{sw} = 2250 \text{ kG/cm}^2$

CH- ƠNG II:

**XÁC ĐỊNH SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC CẤU KIỆN
TẢI TRỌNG ĐÚNG VÀ KHỐI L- ỢNG TẦNG**

-----*

1 Xác định kích th- ớc sơ bộ.

1.1. Chọn chiều dày sàn

- Để thỏa mãn điều kiện chọc thủng và khả năng chịu lực chọn chiều dày sàn t- ơng đối lớn

Chiều dày của sàn xác định sơ bộ theo công thức : $h_s = D \times l / m$ trong đó :

- $m = 40 - 45$ cho bản kê bốn cạnh. Chọn m lớn với bản liên tục $m = 45$.

- $D = 0,8 - 1,4$ phụ thuộc vào tải trọng, chọn $D = 1,4$.

- $L = 800$ cm , nhịp của ô sàn.

$h_s = 1,2 \times 800 / 45 = 21,3$ cm, vậy chọn $h_s = 22$ cm.

- Theo tài liệu về sàn năm sách BTCT1 của Gs.Ngô Thế Phong, sàn không dầm không ứng lực tr- ớc, không có bản đầu cột thỏa mãn theo công thức sau :

$$\frac{l_2}{h_b} \leq 55 \left[\left(\frac{l_2}{l_1} \right) \frac{1}{qk_1} \right]^{\frac{1}{3}}$$

Trong đó :

l_1, l_2 : Nhịp nội bản theo ph- ơng cạnh dài và ph- ơng ngắn

q : Tải trọng toàn phần (kpa), bao gồm tĩnh tải và hoạt tải.

$k_1 = 1$ với ô bản giữa

$k_1 = 1.3$ với ô bản ngoài có dầm biên

$k_1 = 1.6$ với ô bản ngoài không có dầm bo

h_b - chiều dày bản sàn

$l_1 = 6700$ - Nhịp của ô bản theo ph- ơng cạnh ngắn

$l_2 = 8000$ - Nhịp của ô bản theo ph- ơng cạnh dài

$k_1 = 1.3$ với ô bản ngoài có dầm biên

$q = 1400 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \right)$ gồm tĩnh tải của sàn và hoạt tải sàn, dầm t-ờng cột phân đều lên sàn.

Kiểm tra :

$$\frac{8}{h_b} \leq 55 \sqrt{\frac{8.1}{6.7.1.2.1.3}} \rightarrow h_b \geq 16 \text{cm}$$

- Theo quy phạm của Mĩ ACI 318, “ Building Code Requirement for Structural Concrete ” Chiều dày của bản sàn phẳng:

$$h_b = \frac{l_n \cdot (0.8 + f_y / 14000)}{36 + 5\beta \cdot \alpha_m - 0.12(1 + 1/\beta)}$$

+) Chiều dày tối thiểu của bản sàn (cm) :

Trong đó :

l_n : Kích thước thông thủy theo phương cạnh dài của bản sàn

f_y : Giới hạn chảy của cốt thép

α_m : Giá trị trung bình của α đối với tất cả các dầm theo các cạnh của ô sàn

β - Tỷ số kích thước nhịp thông thủy của cạnh dài/cạnh ngắn

h_b - Chiều dày bản sàn

$l_n = 8.2\text{m}$ (Từ cột C1 - V1)

$f_y = 3176.5 (\text{kg}/\text{cm}^2)$, với thép AII

$\alpha_m = 1.2 > 1$

$\beta = l_2/l_1 = 8/6.7 = 1.2$

$$h_b = \frac{8.2 \cdot (0.8 + 3176.5 / 14000)}{36 + 5 \cdot 1.2 \cdot 1.2 - 0.12 \cdot (1 + 1/1.2)} = 20 (\text{cm})$$

+) Chiều dày sàn cũng không cần lớn hơn (cm) :

$$h_b = \frac{l_n \cdot (0.8 + f_y / 14000)}{36} = \frac{8.2 \cdot (0.8 + 3176.5 / 14000)}{36} = 23.4 (\text{cm})$$

Đối với các bản sàn có dầm biên với tỷ số độ cứng $\alpha < 0.8$, chiều dày bản nằm ngoài biên (không liên tục) sẽ phải tăng thêm 10% khi tính.

$$22\text{cm} \leq h_b < 25,7\text{cm}$$

Chọn chiều dày của sàn 220 mm

1.2. Chọn thiết diện dầm biên.

Chọn tiết diện dầm biên có chiều cao $h_{db} = \frac{1}{12} \cdot l = \frac{1}{12} \cdot 800 \approx 66,6\text{cm}$, chọn dầm biên

có tiết diện $D_b = 70 \times 30\text{cm}$.

1.3. Chọn tiết diện cột

Để điều kiện chịu lực cũng nh- tiết kiệm vật liệu, thuật lợi trong quá trình thi công ta thay đổi tiết diện của cột theo ph- ơng đứng, thay đổi ba lần từ tầng hầm->tầng 5 từ tầng 6->10 và từ tầng 11 ->15.

Kích th- ớc của cột đ- ợc xác định theo công thức :

$$A = k \frac{N}{R_b}$$

A : Diện tích tiết diện ngang của cột

k_l : Hệ số kể đến ảnh h- ưởng của mômen uốn, hàm l- ượng cốt thép, độ mảnh cột, $k_l = 1,05$

N : Lực nén lớn nhất có thể xuất hiện trong cột

R_b : Cấp độ bền chịu nén của bê tông B25

có $R_b = 14,5\text{Mpa} = 1450(\text{T/m}^2)$

Ta có lực nén lớn nhất của cột đ- ợc xác định theo công thức :

$$N = m_s \cdot q \cdot F_s$$

Với

F_s : Là diện tích chịu tải của cột

q : Tải trọng trên đơn vị diện tích sàn gồm tĩnh tải và hoạt tải

$$q = (766 + 190) = 956 (\text{kG/m}^2)$$

m_s : Số sàn phía trên thiết diện đang xét(kể cả mái)

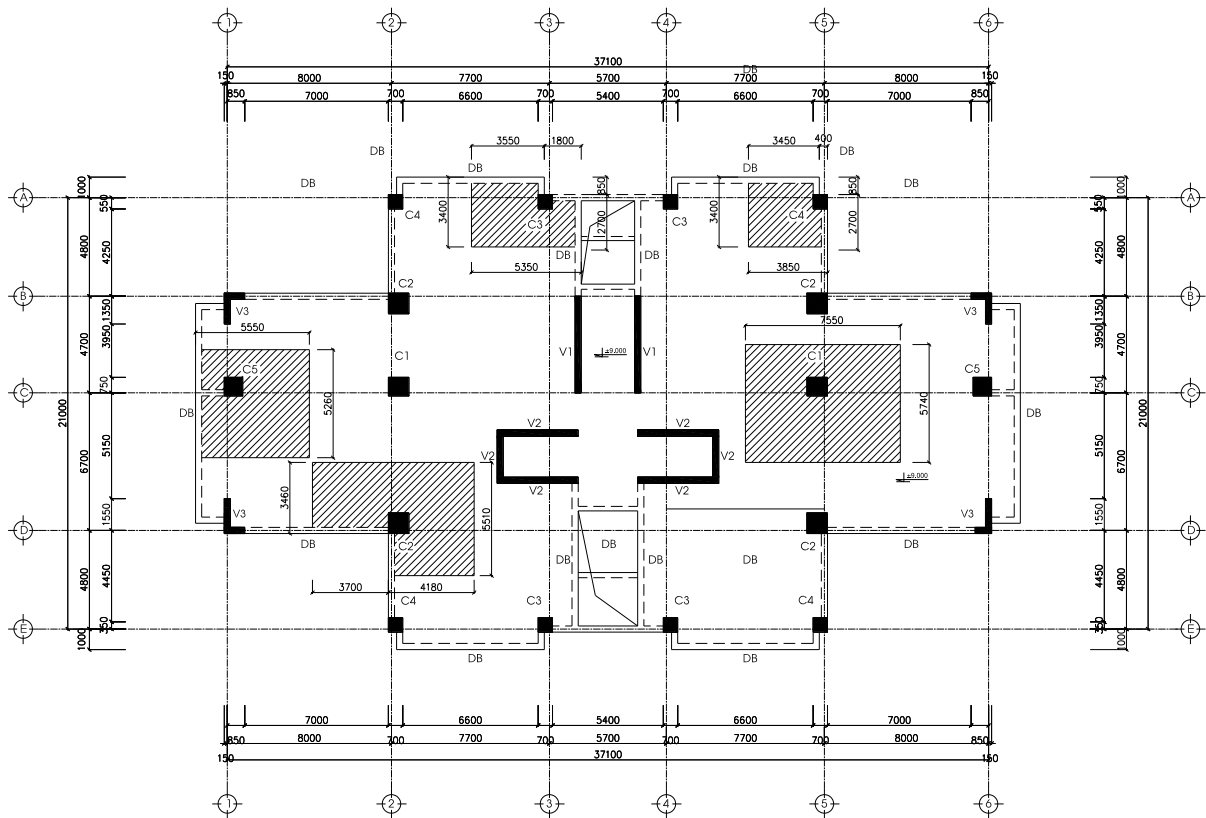
- Với cột C1 ta có : $F_s = 5,74 \cdot 7,55 = 43,34(\text{m}^2)$

$$N = 16 \cdot 0,956 \cdot 43,34 = 662,92\text{T}$$

$$A_0 = 1,05 \cdot 662,92 / 1450 = 0,48(\text{m}^2)$$

→ Chọn tiết diện cột C1 có $A_0 = 0,70\text{m} \times 0,70\text{m} = 0,49(\text{m}^2)$

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH 4-13.

TL 1:100

Tên cột	$F_s(m^2)$	$N(T)$	$A_o(m^2)$	Kích th- ớc(m^2)
C2	36,50	558.30	0.36	0,65x0,65
C3	16,93	258.96	0.19	0,50x0,50
C4	14.97	228.98	0.17	0,50,0,50
C5	29,20	446.64	0.32	0,65x0,65
CM				0,22x0,22

- Với cột tầng 6→10 :

Tên cột	$F_s(m^2)$	$N(T)$	$A_o(m^2)$	Kích th- ớc(m^2)
C1	43.34	444.32	0.25	0,60x0.60
C2	36.50	374.20	0.25	0.55x0.55
C3	16.93	173.57	0.13	0.40.x0.40
C4	14.97	153.47	0.11	0.40x0.40
C5	29.20	299.36	0.22	0.50x0.50

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

- Với cột tầng 11 → 15 :

Tên cột	Fs(m2)	N(T)	A(m2)	Kích thước(m2)
C1	43.34	246.78	0.16	0.50x0.50
C2	36.50	207.83	0.15	0.45x0.45
C3	16.93	96.40	0.07	0.30x0.30
C4	14.97	85.24	0.06	0.30x0.30
C5	29.20	166.26	0.12	0.35x0.35

1.4. Chọn tiết diện lõi, vách.

Theo TCXD 198 - 1997 tổng diện tích tiết diện lõi và vách xác định theo công thức :

$$F_{vl} = 0,015 \cdot F_{st}$$

F_{vl} : Tổng diện tích tiết diện lõi + vách

F_{st} : Tổng diện tích sàn từng tầng, diện tích sàn tầng điển hình :

$$F_{st} = 691,85 \text{ m}^2$$

$$F_{vl} = 0,015 \cdot 691,85 = 10,4 \text{ m}^2$$

Tổng chiều dài các vách là : $l \approx 40,6 \text{ m}$

$$\text{Chiều dày vách là : } \delta_{vl} = \frac{F_{vl}}{l} = \frac{10,4}{40,6} = 0,25 \text{ m}$$

Chọn chiều dày các vách là 30 cm. Thỏa mãn các điều kiện $\delta_{vl} \geq 15 \text{ cm}$ và

$$\delta_{vl} = 30 \geq \frac{h_{\max}}{20} = \frac{578}{20} = 28,9 \text{ cm, } h_{\max} \text{ là chiều cao tầng nhà.}$$

2. Xác định tải đứng của công trình.

1. Tĩnh tải

1.1. Sàn tầng hầm.

Các lớp sàn	g (kg/m3)	Chiều dày lớp (mm)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m2)	Hệ số v-ợt tải	Tải trọng tính toán (kG/m2)
- Bản sàn BTCT	2500	250	650	1.1	715
- Lớp láng tạo bề mặt	1800	50	90	1.3	117
Cộng tĩnh tải			740		832

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

2. Sàn các tầng.

Các lớp sàn	g (kg/m ³)	Chiều dày lớp (mm)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
- Gạch lát sàn	2000	20	40	1.1	44
- Bản sàn BTCT	2500	220	550	1.1	605
- Lớp trát trần và láng, trần	1800	50	90	1.3	117
Cộng tính tải			680		766

3. Sàn mái.

Các lớp sàn	g (kg/m ³)	Chiều dày lớp (mm)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
- Lớp gạch tàu	1800	20	36	1.3	47
- Sàn BTCT	2500	200	500	1.1	550
- Vữa lót và trát trần	1800	50	90	1.3	117
- Lớp vữa láng tạo dốc	1500	150	225	1.3	293
- Tấm đan cách nhiệt đúc sẵn	2500	80	200	1.1	220
- Gối đỡ gạch thẻ	1800	50	90	1.2	108
Cộng tính tải			1016		1197

4. Sàn khu vệ sinh.

Các lớp sàn	g (kg/m ³)	Chiều dày lớp (mm)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
- Gạch lát nền chống trơn	1800	10	18	1.3	23
- Bản sàn BTCT	2500	220	550	1.1	605
- Lớp vữa lót và trát trần	2000	50	100	1.3	130
- Lớp trần treo			30	1.3	39
Cộng tính tải			698		797

5. Cầu thang.

Các lớp sàn	g (kg/m ³)	Chiều dày lớp (mm)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
- Gạch xây và lát bậc	1800	150	270	1.1	297
- Bản sàn BTCT	2500	70	175	1.2	210
- Vữa xây gạch và trát trần	2000	50	100	1.3	130
Cộng tính tải			620		637

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

6. Sàn neo móc thang máy (Mái phòng kỹ thuật).

Các lớp sàn	g (kg/m ³)	Chiều dày lớp (mm)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
- Sàn BTCT	2500	250	625	1.1	688
- Vữa lót và trát trần	1800	50	90	1.3	117
- Lớp vữa láng tạo dốc	1500	150	225	1.3	293
Cộng tính tải			940		1098

7. Tính tải của bể n- ớc trên mái.

Các lớp sàn	g (kg/m ³)	Chiều dày lớp (mm)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
- Vữa xi măng tạo rốc 2%	1800	30	54	1.2	65
- Lớp chống thấm Sika	1800	10	18	1.2	22
- Sàn BTCT	2500	180	450	1.1	495
- Vữa trát	1800	15	27	1.3	35
Cộng tính tải			549		617

8.Tải vách kính

Cấu tạo t- ờng	g (kg/m ³)	Chiều dày lớp (mm)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
- Vách kính			130	1.3	169
Cộng tính tải					169

9. Tải t- ờng gạch

-T- ờng 110 xây gạch đặc

Cấu tạo t- ờng	g (kg/m ³)	Chiều dày lớp (mm)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
- Vữa trát	2000	30	60	1.3	78
- Gạch xây	1800	110	198	1.1	218
Cộng tính tải			258		296

- T- ờng 220 xây gạch đặc.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Cấu tạo tầng	g (kg/m ³)	Chiều dày lớp (mm)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số v-ợt tải	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
- Vữa trát	2000	30	60	1.3	78
- Gạch xây	1800	220	396	1.1	436
Cộng tĩnh tải			456		514

2. Hoạt tải sử dụng.

Hoạt tải sử dụng được lấy theo TCVN 2737 – 1995 :

2.1. Hoạt tải trên mái.

- Hoạt tải của thang máy lấy theo catalogue của thang máy Huyudai, với tải trọng tác dụng lên móc treo của 2 thang máy là : $N = 3T$, tải trọng của buồng thang máy là $1,5T$, theo catalogue thì phản lực tác dụng lên sàn phòng kỹ thuật khi thang máy hoạt động là :

Thông số tải trọng		Phản lực tại buồng thang		Phản lực tại hố thang	
Số ng-ời	Tải trọng(kg)	R1	R2	R3	R4
08	630	4100	2450	4900	4000
11	800	4550	2800	4900	4000

Hệ số tải trọng động của thang máy $k = 1,2-1,5$.

- Hoạt tải của bể nước trên mái .

Áp lực nước : $P_n = \gamma_n \times h \times n = 10 \times 1,5 \times 1,1 = 16,5 \text{ (KN/m}^2\text{)} = 1650 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

2.2. Hoạt tải do đất đắp lên mái tầng hầm .

- Mái của tầng hầm, độ có cốt 0,8 m, theo địa chất của công trình ta có :

+ Độ sâu : 0 - 0,7m là lớp cát lấp có $\gamma = 18 \text{ KN/m}^3$

+ Độ sâu : 0,7 - 0,8m là lớp đất sét xám nửa cứng có $\gamma = 18,9 \text{ KN/m}^3$

- Hoạt tải của đất lấp là trọng lượng của khối đất có thể tích là $1 \times 1 \times 0,8 = 0,8 \text{ m}^3$ tác dụng lên 1 m^2 vuông sàn :

$$q_d = 1,2 \cdot (0,7 \cdot 18 + 0,1 \cdot 18,9) = 1740 \text{ kg/m}^2$$

2.3. Hoạt tải các tầng.

Theo TCVN 2737 - 1995 ta có hoạt tải của toàn bộ công trình theo công năng sử dụng :

Loại phòng	Tải trọng tiêu chuẩn (kg/m ²)			n	Tải trọng tính toán (kg/m ²)		
	Ngắn hạn	Dài hạn	Toàn phần		Ngắn hạn	Dài hạn	Toàn phần
- Bãi đỗ xe tầng hầm	320	180	500	1.2	384	216	600
- Đ- ờng dẫn xe chạy	320	180	500	1.2	384	216	600
- Phòng sinh hoạt	120	30	150	1.3	156	39	195
- Phòng ngủ	120	30	150	1.3	156	39	195
- Phòng bếp	120	30	150	1.3	156	39	195
- Ban công, lô gia	260	140	400	1.2	312	168	480
- Hành lang	260	140	400	1.2	312	168	480
- Cầu thang, sảnh	260	140	400	1.2	312	168	480
- Gian hàng	260	140	400	1.2	312	168	480
- Phòng Massa/Ca fe	130	70	200	1.2	156	84	240
- Phòng làm việc	100	100	200	1.2	120	120	240
- Phòng vệ sinh	130	70	200	1.2	156	84	240
- Phòng kỹ thuật	200	100	300	1.2	240	120	360
- Kho	500	500	500	1.2	600	600	600
- Hoạt tải sàn áp mái	0	0	70	1.3	0	0	91
- Hoạt tải mái không sử dụng	0	0	75	1.3	0	0	97.5

2.4. Tính khối l- ượng các tầng.

- Tải trọng tầng của công trình đ- ợc tính bằng phần mềm ETABS.9.20, theo tiêu chuẩn TCVN 2737-1995, và TCXD 229-1999, về chỉ dẫn tính toán thành phần động của tải trọng gió. Tại điều 3.2.4 của TCXD 229-1999, bảng 1 thì khối l- ượng tạm thời trên công trình trọng việc tính toán động lực của tải trọng gió có hệ số chiết giảm khối l- ượng (với ng- ời, đồ đạc trên sàn tính t- ơng đ- ơng phân bố đều) các công trình dân dụng là 0,5

- Khối l- ượng công trình tính động lực gió :

$$Q_T = TT + 0,5.HT$$

Tầng	Diaphragm	Khối lượng tầng (T)
Tầng hầm	D1	2623.965
Tầng 1	D2	1197.106
Tầng 2	D3	1146.004
Tầng 3	D4	1048.789
Tầng 4	D5	1048.789
Tầng 5	D6	1041.501
Tầng 6	D7	1034.773
Tầng 7	D8	1034.773
Tầng 8	D9	1034.773
Tầng 9	D10	1034.773
Tầng 10	D11	1027.092
Tầng 11	D12	1020.089
Tầng 12	D13	1020.089
Tầng 13	D14	1020.089
Tầng 14	D15	1009.539
Tầng 15	D16	1382.192
Sân thượng	D17	313.462
Mái	D18	99.397

CH- ƠNG III:
THIẾT LẬP SƠ ĐỒ TÍNH TRONG PHẦN MỀM ETABS

-----*

1, Giới thiệu phần mềm Etabs

Để tính toán kết cấu một công trình xây dựng dân dụng có nhiều phần mềm kết cấu trong và ngoài n-ớc để các nhà thiết kế lựa chọn nh- : SAP 2000 (CSI-Mỹ), STAAD III/PRO (REI-Mỹ), PKPM (Trung Quốc), ACECOM (Thái Lan), KPW (CIC - Việt Nam), VINASAS (CIC - Việt Nam). Song việc tính toán và thiết kế nhà cao tầng sẽ phức tạp hơn rất nhiều bởi trong quá trình tính toán phải kể đến các thành phần tải trọng động nh- : gió động, động đất tác dụng lên công trình, cũng nh- việc thiết kế kiểm tra các cấu kiện dầm, cột, vách cứng, sàn sau khi đã có kết quả nội lực. Do đó việc lựa chọn một phần mềm kết cấu đáp ứng đ-ợc các điều kiện nh- : dễ sử dụng, độ tin cậy cao và đáp ứng đ-ợc các yêu cầu thực tế trong tính toán và thiết kế kết cấu nhà cao tầng là một lựa chọn cần cân nhắc đối với các kĩ s- kết cấu.

Ra đời từ đầu những năm 70, ETABS (Extended 3D Analysis of Building Systems) là phần mềm kết cấu chuyên dụng trong tính toán và thiết kế nhà cao tầng. ETABS có xuất xứ từ tr-ờng Đại học Berkeley (Mỹ) và cùng họ với SAP 2000. Điểm nổi bật của ETABS ở đây mà các phần mềm kết cấu khác (SAP 2000, STAAD III/PRO) không có nh- :

- ETABS là phần mềm kết cấu chuyên dụng trong tính toán và thiết kế nhà cao tầng.
- Giao diện đ-ợc tích hợp hoàn toàn với môi tr-ờng Windows 95/98/NT/2000/XP.
- Tất cả các thao tác đ-ợc thực hiện trên màn hình đồ hoạ thân thiện.
- Tính năng v-ợt trội trong vào số liệu, chỉnh sửa và sao chép dễ dàng, thuận tiện theo khái niệm tầng t-ơng tự.

➤ Tối - u mô hình hoá nhà nhiều tầng. Có thể mô hình các dạng kết cấu nhà cao tầng: Hệ kết cấu dầm, sàn, cột, vách toàn khối; Hệ kết cấu dầm, cột, sàn lắp ghép, lõi toàn khối

➤ Các th- viện kết cấu sẵn có hoặc xây dựng sơ đồ kết cấu: dầm, sàn, cột, vách trên mặt bằng hoặc mặt đứng công trình bằng các công cụ mô hình đặc biệt.

➤ Kích th- ớc chính xác với hệ l- ới và các lựa chọn bắt điểm giống AutoCAD. Đặc biệt là hệ trục định vị mặt bằng kết cấu.

➤ Xuất và nhập sơ đồ hình học từ môi trường AutoCAD (file *.DXF)

➤ Tự động tính toán tải trọng cho các kiểu tải sau: tải trọng bản thân, gió tĩnh, động đất theo tiêu chuẩn UBC, BS8110, BOCA96, hàm tải trọng phổ (Response Spectrum Function), hàm tải trọng đáp ứng theo thời gian (Time History Function)

➤ Tự động xác định khối l- ợng và trọng l- ợng các tầng.

➤ Tự động xác định tâm hình học, tâm cứng và tâm khối l- ợng công trình.

➤ Tự động xác định chu kỳ và tần số dao động riêng theo hai ph- ơng pháp Eigen Vectors và Ritz Vectors theo mô hình kết cấu không gian thực tế của công trình.

➤ Đặc biệt có thể can thiệp và áp dụng các tiêu chuẩn tải trọng khác nh- : tải trọng gió động theo TCVN 2737-95, tải trọng động đất theo dự thảo tiêu chuẩn tính động đất Việt Nam hoặc tải trọng động đất theo tiêu chuẩn Nga (SNIPII-87 hoặc SNIPII-95).

➤ Phân tích và tính toán kết cấu theo ph- ơng pháp phần tử hữu hạn với lựa chọn phân tích tuyến tính hoặc phi tuyến.

➤ Thời gian thực hiện phân tích, tính toán công trình giảm một cách đáng kể so với các ch- ơng trình tính kết cấu khác.

➤ Đặc biệt việc kết xuất kết quả tính toán một cách rõ ràng, khoa học giúp cho việc thiết kế, kiểm tra cấu kiện một cách nhanh chóng, chính xác.

➤ Thiết kế và kiểm tra cấu kiện dầm, sàn, cột, vách theo các tiêu chuẩn: ACI318-99, UBC97, BS8110-89, EUROCODE 2-1992, INDIAN IS 456-2000, CSA-A23.3-94 . Trong đó: cấu kiện dầm tính ra đến diện tích thép Fa, cấu kiện

cột tính ra đến diện tích thép Fa (có thể thực hiện bài toán thiết kế hoặc kiểm tra cấu kiện cột), cấu kiện vách tính ra đến diện tích thép Fa theo tiêu chuẩn ACI318-99, UBC97, BS8110 (có thể thực hiện bài toán thiết kế hoặc kiểm tra cấu kiện vách).

➤ Thiết lập một cách nhanh chóng, chính xác, ngắn gọn thuyết minh tính toán công trình.

➤ Kết xuất dữ liệu ra các môi trường khác nh-: SAP 2000, SAFE, AUTOCAD, ACCESS, WORD, NOTEPAD.

2, Các bước thực hiện :

➤ Khởi động chương trình ETABS.

➤ Tạo hệ lưới :

Vào thanh menu: File→ New Model→ hộp thoại New Model Initializations→ hộp thoại Building Plan Grid System and Story Data Definition

→Grid Dimensions (Plan)→Custom Grid Spacing→Thiết lập các thông số theo bản vẽ

→Story Dimension→Custom Story Data→ Thiết lập các thông số theo bản vẽ

➤ Khai báo các dạng định nghĩa:

- Định nghĩa vật liệu: Define→Material Properties→hộp thoại Define Materials

Conc→Add New Material, cho các thông số :

Mass per unit Volume : 250 kg/m³

Weight per unit Volume: 2500 kg/m³

Modulus of Elasticity : 2.65x10⁹ kg/cm²

- Định nghĩa tiết diện các cấu kiện:

Dầm, cột : Define→Frame Sections

Sàn, vách : Define→Define Wall/Slab/Deck Sections

- Định nghĩa các trường hợp tải trọng: Define→Static Load Case

➤ Thể hiện các cấu kiện trên mặt bằng: Sử dụng công cụ trong Menu Draw và Edit thể hiện kết cấu trong phần mềm ETABS, với đặc trưng về tiết diện, vật liệu đã được lựa chọn.

➤ Gán giá trị tải trọng lên cấu kiện: Sử dụng công cụ trong Menu Assign để gán tải trọng lên sàn, dầm.

Gán với 4 loại tải : Tĩnh tải, Hoạt tải, Gió tĩnh, Gió động

Các giá trị tải đã đ- ợc tính toán ở phần tính tải trọng.

➤ Gán Diaphragm đối với từng sàn.

➤ Chọn Mode Analyse : 12 Mode.

➤ Chạy ch- ơng trình : Run Analyse

➤ In kết quả: chu kỳ, tần số dao động, và chuyển vị t- ơng đối của công trình, tọa độ tâm cứng. Xác định khối l- ợng từng tầng. Tính giá trị thành phần động của tải trọng gió.

➤ Gán giá trị thành phần động tại tâm cứng từng tầng.

➤ Chạy ch- ơng trình : Run Analyse.

➤ In kết quả nội lực với khung đ- ợc lựa chọn : khung trục 2.

➤ Xuất kết quả nội lực sang phần mềm Safe để tính sàn

3, Ghi chú :

➤ Sơ đồ tính toán trong phần mềm Etabs là sơ đồ đ- ợc mô hình hoá theo kết cấu không gian thực tế của công trình . Bởi vậy khi mô hình càng chính xác thì kết quả nội lực sẽ đúng

➤ Ph- ơng pháp tính trong phần mềm Etabs là ph- ơng pháp phần tử hữu hạn với 2 giả thuyết cơ bản đó là :

✓ Các bản sàn tuyệt đối cứng trong mặt phẳng của chúng

✓ Các cấu kiện thẳng đứng chịu tải (t- ờng hoặc lõi) ngàm vào một móng cứng và có độ cứng không đổi theo chiều cao nhà

CH- ƠNG IV:
TÍNH TẢI TRỌNG GIÓ
-----*

Tải trọng gió

Chiều cao công trình tính từ mặt đất tự nhiên tới mặt sàn mái là 57,80 m, do đó trong tính toán phải xét tới tác dụng tĩnh và động của gió.

1. Thành phần gió tĩnh

Theo TCVN 2737-1995, giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió ở độ cao Z so với mốc chuẩn xác định theo công thức:

$$W = W_0 \cdot k \cdot c$$

Trong đó :

W_0 – giá trị của áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng phụ lục D và điều 6.4

k – hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao lấy theo bảng 5

c – hệ số khí động lấy theo bảng 6

Trong tr- ờng hợp của công trình này, có :

- Do xây dựng ở TP. Hồ Chí Minh, nên vùng áp lực gió là II-A ($W_0 = 83 \text{ kg/cm}^2$).

- Hệ số k thay đổi theo độ cao Z_i , giá trị tải lấy ở cao độ sàn lớn nhất của tầng.

- Do công trình có mặt đứng thẳng và đơn giản, nên lấy hệ số khí động:

+ Phía đón gió $c = + 0,8$

+ Phía khuất gió $c = - 0,6$

Giá trị tính toán tải trọng gió đ- ợc quy về phân bố đều tại mức sàn:

$$W_t = \gamma \cdot W \cdot h \cdot l$$

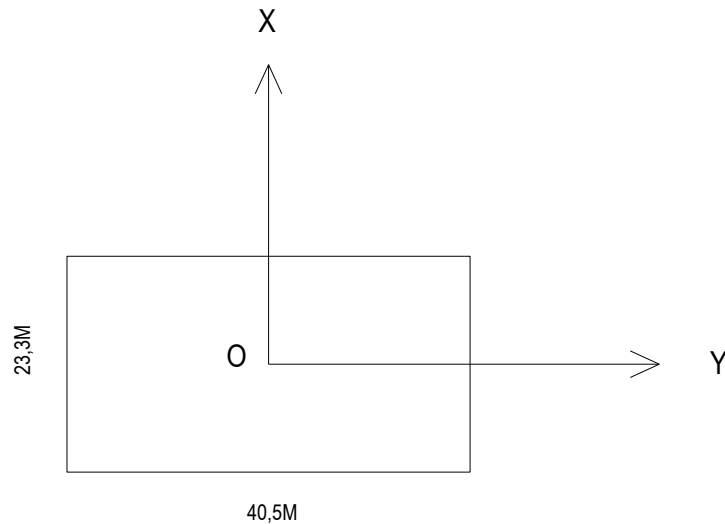
Trong đó :

W_t – giá trị tính toán của tải trọng gió.

γ – hệ số độ tin cậy, lấy bằng 1,2.

CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO

- h – chiều cao diện truyền tải gió.
- 1 – hệ số điều chỉnh ứng với thời hạn sử dụng công trình giả định là 50 năm.
- Tính toán thành phần gió tĩnh theo 2 phương là phương ngang nhà (phương OY) và phương dọc nhà (phương OX)



Phía đón gió theo phương ox

Tầng	Wo(kG/m2)	H(m)	htt(m)	K	Cd	Wđ(kG/m2)
1	83	4.5	4.5	1.053	0.8	69.92
2	83	9	4.5	1.158	0.8	76.89
3	83	12.3	3.3	1.208	0.8	80.21
4	83	15.6	3.3	1.246	0.8	82.73
5	83	18.9	3.3	1.279	0.8	84.93
6	83	22.2	3.3	1.308	0.8	86.85
7	83	25.5	3.3	1.334	0.8	88.58
8	83	28.8	3.3	1.36	0.8	90.30
9	83	32.1	3.3	1.383	0.8	91.83
10	83	35.4	3.3	1.402	0.8	93.09
11	83	38.7	3.3	1.442	0.8	95.75
12	83	42	3.3	1.438	0.8	95.48
13	83	45.3	3.3	1.451	0.8	96.35
14	83	48.6	3.3	1.464	0.8	97.21
15	83	51.9	3.3	1.478	0.8	98.14
Sân thượng	83	54.8	2.9	1.489	0.8	98.87
Mái	83	57.8	3	1.501	0.8	99.67

Phía khuất gió theo phương ox

Tầng	Wo(kG/m ²)	H(m)	htt(m)	K	Cd	Wk(kG/m ²)
1	83	4.5	4.5	1.053	0.6	52.44
2	83	9	4.5	1.158	0.6	57.67
3	83	12.3	3.3	1.208	0.6	60.16
4	83	15.6	3.3	1.246	0.6	62.05
5	83	18.9	3.3	1.279	0.6	63.69
6	83	22.2	3.3	1.308	0.6	65.14
7	83	25.5	3.3	1.334	0.6	66.43
8	83	28.8	3.3	1.36	0.6	67.73
9	83	32.1	3.3	1.383	0.6	68.87
10	83	35.4	3.3	1.402	0.6	69.82
11	83	38.7	3.3	1.442	0.6	71.81
12	83	42	3.3	1.438	0.6	71.61
13	83	45.3	3.3	1.451	0.6	72.26
14	83	48.6	3.3	1.464	0.6	72.91
15	83	51.9	3.3	1.478	0.6	73.60
Sân thượng	83	54.8	2.9	1.489	0.6	74.15
Mái	83	57.8	3	1.501	0.6	74.75

Phía đón gió theo phương oy

Tầng	Wo(kG/m ²)	H(m)	htt(m)	K	Cd	Wd(kG/m ²)
1	83	4.5	4.5	1.053	0.8	69.92
2	83	9	4.5	1.158	0.8	76.89
3	83	12.3	3.3	1.208	0.8	80.21
4	83	15.6	3.3	1.246	0.8	82.73
5	83	18.9	3.3	1.279	0.8	84.93
6	83	22.2	3.3	1.308	0.8	86.85
7	83	25.5	3.3	1.334	0.8	88.58
8	83	28.8	3.3	1.36	0.8	90.30
9	83	32.1	3.3	1.383	0.8	91.83
10	83	35.4	3.3	1.402	0.8	93.09
11	83	38.7	3.3	1.442	0.8	95.75
12	83	42	3.3	1.438	0.8	95.48
13	83	45.3	3.3	1.451	0.8	96.35
14	83	48.6	3.3	1.464	0.8	97.21

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

15	83	51.9	3.3	1.478	0.8	98.14
Sân th- ợng	83	54.8	2.9	1.489	0.8	98.87
Mái	83	57.8	3	1.501	0.8	99.67

Phía khuất gió theo phương g y

Tầng	W ₀ (kG/m ²)	H(m)	h _{tt} (m)	K	C _d	W _k (kG/m ²)
1	83	4.5	4.5	1.053	0.6	52.44
2	83	9	4.5	1.158	0.6	57.67
3	83	12.3	3.3	1.208	0.6	60.16
4	83	15.6	3.3	1.246	0.6	62.05
5	83	18.9	3.3	1.279	0.6	63.69
6	83	22.2	3.3	1.308	0.6	65.14
7	83	25.5	3.3	1.334	0.6	66.43
8	83	28.8	3.3	1.36	0.6	67.73
9	83	32.1	3.3	1.383	0.6	68.87
10	83	35.4	3.3	1.402	0.6	69.82
11	83	38.7	3.3	1.442	0.6	71.81
12	83	42	3.3	1.438	0.6	71.61
13	83	45.3	3.3	1.451	0.6	72.26
14	83	48.6	3.3	1.464	0.6	72.91
15	83	51.9	3.3	1.478	0.6	73.60
Sân th- ợng	83	54.8	2.9	1.489	0.6	74.15
Mái	83	57.8	3	1.501	0.6	74.75

Tải trọng gió tĩnh theo phương g x

Tầng	W ₀ (kG/m ²)	W _k (kG/m ²)	W(kG/m ²)	L(m)	n	h _{tt}	F _x (kG)
1	69.92	52.44	122.36	23.30	1.2	4.5	15395
2	76.89	57.67	134.56	23.30	1.2	4.5	16930
3	80.21	60.16	140.37	23.30	1.2	3.3	12952
4	82.73	62.05	144.79	23.30	1.2	3.3	13359
5	84.93	63.69	148.62	23.30	1.2	3.3	13713
6	86.85	65.14	151.99	23.30	1.2	3.3	14024
7	88.58	66.43	155.01	23.30	1.2	3.3	14303
8	90.30	67.73	158.03	23.30	1.2	3.3	14581
9	91.83	68.87	160.70	23.30	1.2	3.3	14828
10	93.09	69.82	162.91	23.30	1.2	3.3	15032
11	95.75	71.81	167.56	23.30	1.2	3.3	15460
12	95.48	71.61	167.10	23.30	1.2	3.3	15418
13	96.35	72.26	168.61	23.30	1.2	3.3	15557
14	97.21	72.91	170.12	23.30	1.2	3.3	15696

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

15	98.14	73.60	171.74	23.30	1.2	3.3	15846
Sân th- ợng	98.87	74.15	173.02	23.30	1.2	2.9	14029
Mái	99.67	74.75	174.42	23.30	1.2	3.0	14630

Tải trọng gió tĩnh theo phươngong

Tầng	Wo(kG/m ²)	Wk(kG/m ²)	W(kG/m ²)	L(m)	n	htt	Fy (kG)
1	69.92	52.44	122.36	40.50	1.2	4.5	26760
2	76.89	57.67	134.56	40.50	1.2	4.5	29428
3	80.21	60.16	140.37	40.50	1.2	3.3	22512
4	82.73	62.05	144.79	40.50	1.2	3.3	23221
5	84.93	63.69	148.62	40.50	1.2	3.3	23836
6	86.85	65.14	151.99	40.50	1.2	3.3	24376
7	88.58	66.43	155.01	40.50	1.2	3.3	24861
8	90.30	67.73	158.03	40.50	1.2	3.3	25345
9	91.83	68.87	160.70	40.50	1.2	3.3	25774
10	93.09	69.82	162.91	40.50	1.2	3.3	26128
11	95.75	71.81	167.56	40.50	1.2	3.3	26873
12	95.48	71.61	167.10	40.50	1.2	3.3	26799
13	96.35	72.26	168.61	40.50	1.2	3.3	27041
14	97.21	72.91	170.12	40.50	1.2	3.3	27283
15	98.14	73.60	171.74	40.50	1.2	3.3	27544
Sân th- ợng	98.87	74.15	173.02	40.50	1.2	2.9	24386
Mái	99.67	74.75	174.42	40.50	1.2	3.0	25430

2. Thành phần gió động

1/ Tính toán dao động của công trình

Nhập toàn bộ mô hình vào phần mềm Etabs phiên bản 9.20 để tính toán tần số dao động riêng của công trình (do việc lựa chọn sơ đồ tính là khung không gian nên không cần tính toán độ cứng của toàn nhà mà để phần mềm tự tính toán). Tính toán với 12 dạng dao động của công trình kết quả thu đ- ợc nh- sau :

Qui - ớc dao động theo ph- ơng ngang nhà là dao động theo ph- ơng OX , dao động theo ph- ơng dọc nhà là dao động theo ph- ơng OY

CÁC DẠNG DAO ĐỘNG CỦA CÔNG TRÌNH

Mode	period(T)	Frequence(f)
1	2.615	0.382
2	2.401	0.417
3	2.264	0.442
4	0.823	1.215
5	0.647	1.545
6	0.645	1.550
7	0.415	2.412
8	0.298	3.350
9	0.290	3.447
10	0.255	3.922
11	0.194	5.144
12	0.170	5.889

.2 Tính toán thành phần động của tải trọng gió

- Để tính tải trọng gió động ta cần biết đ- ọc các tần số dao động riêng của công theo ph- ơng tính toán trình và khối l- ượng tĩnh tải ở các nút tại mỗi sàn các tầng.

Giá trị giới hạn tần số dao động riêng đối với công trình BTCT($\delta=0,3$), trong vùng áp lực gió II theo bảng 9-TCVN2737-1995 là 1,3Hz.

Kết quả tính toán tần số dao động riêng của công trình bằng phần mềm ETABS 9.20 :

- Theo ph- ơng x có các tần số:

Mode	Chu kì (T)	Tần số (f)
1	2.615	0.382
3	2.264	0.442
4	0.823	1.215
5	0.647	1.545
7	0.415	2.412
9	0.290	3.447
11	0.194	5.144

Dạng dao động thứ 4(Mode 5) có $T = 0,647(s) \rightarrow f = 1,545(Hz) > f_L = 1,3(Hz)$

- Theo ph- ơng y có các tần số:

Mode	Chu kì (T)	Tần số (f)
2	2.401	0.417
6	0.645	1.550
8	0.298	3.350
10	0.255	3.922
12	0.170	5.889

Dạng dao động thứ 2 (Mode 6) có $T = 0,645(s) \rightarrow f = 1,550(Hz) > f_L = 1,3(Hz)$

Giá trị tiêu chuẩn thành phần động của tải trọng gió tác động lên phần thứ k của công trình ở độ cao z ứng với dạng dao động thứ i xác định theo công thức của TCVN 2737-1995:

$$W_p^k = m_k \cdot \xi \cdot \psi \cdot y$$

Trong đó:

W_p – Giá trị tiêu chuẩn của thành phần động tải trọng gió.

m_k – khối lượng phần công trình mà trọng tâm có độ cao Z.

ξ – hệ số động lực, xác định theo mục 6.13.2 TCVN 2737-1995, phụ thuộc thông số ε và độ giảm lôga của dao động.

$$\varepsilon = \frac{\sqrt{\gamma \cdot W_0}}{940 \cdot f_i}$$

y – chuyển vị ngang của công trình ở độ cao z ứng với dạng dao động riêng thứ nhất.

ψ – hệ số có đ-ợc bằng cách chia công trình thành n phần, trong phạm vi mỗi phần, tải trọng gió không đổi.

$$\psi = \frac{\sum_{k=1}^n y_k \cdot W_{pk}}{\sum_{k=1}^n y_k^2 \cdot M_k}$$

Trong đó:

M_k – khối lượng phần thứ k của công trình.

y_k – chuyển vị ngang của trọng tâm phần thứ k ứng với dạng dao động riêng thứ nhất.

W_{pk} – Thành phần động phân bố đều của tải trọng gió ở phần thứ k của công trình, xác định bằng công thức:

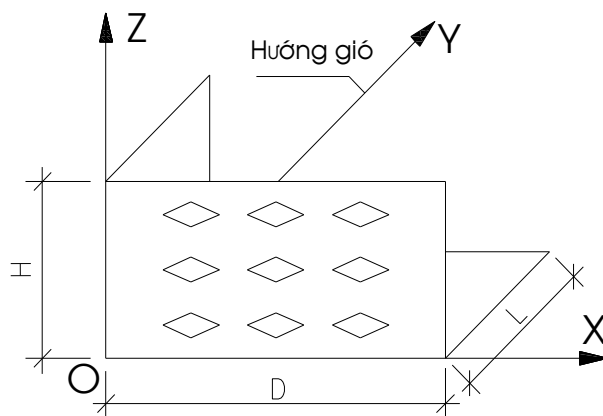
$$W_p = W \cdot \zeta \cdot v$$

Trong đó:

W – giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió ở độ cao tính toán.

ζ – hệ số áp lực động của tải trọng gió ở độ cao z lấy theo bảng 8, TCVN 2737-1995

v – hệ số t-ơng quan không gian áp lực động của tải trọng gió xác định theo bảng 10, TCVN 2737-1995, phụ thuộc các tham số ρ và χ , các tham số này xác định theo bảng 11, TCVN 2737-1995.



Ứng với công trình này có: hệ trục đã chọn để tính toán thì mặt phẳng tọa độ cơ bản song song với bề mặt tính toán zox có $\rho = D = 40,5m$

- Với mặt phẳng tọa độ song song với bề mặt tính toán zoy, có:

$$\rho = 0,4.L = 9,32(m), \chi = h = 57,8(m), \text{ nội suy ta đ-ợc } v_1 = 0,746.$$

với các dạng dao động còn lại $v_2 = 1$

- Với mặt phẳng tọa độ song song với bề mặt tính toán zox, có:

$$\rho = D = 40,5(m), \chi = h = 57,8(m), \text{ nội suy ta đ-ợc } v = 0,634$$

Giá trị tính toán thành phần động của tải trọng gió tác động lên phần thứ k của công trình ở độ cao z ứng với dạng dao động thứ i xác định theo công thức:

$$W_p^{kt} = \gamma \cdot W_p^k$$

Trong đó:

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

W_p^{kt} – Giá trị tính toán của thành phần động tải trọng gió.

W_p^k – Giá trị tiêu chuẩn của thành phần động tải trọng gió.

γ – hệ số độ tin cậy, lấy bằng 1,2.

Chuyển vị ngang của trọng tâm các tầng là :

- Theo ph- ơng Ox:

Mode 1 :

Bảng dịch chuyển ngang tỉ đối theo phương ox (mode 1)

Story	Diaphragm	Mode	Ux	Yij	Mass X (kG)
Story 1	D1	1	-0.0005	-0.000063	1197106
Story 2	D2	1	-0.0013	-0.000105	1146004
Story 3	D3	1	-0.0023	-0.000146	1048789
Story 4	D4	1	-0.0031	-0.000163	1048789
Story 5	D5	1	-0.0039	-0.000175	1041501
Story 6	D6	1	-0.0048	-0.000188	1034773
Story 7	D7	1	-0.0056	-0.000194	1034773
Story 8	D8	1	-0.0065	-0.000202	1034773
Story 9	D9	1	-0.0073	-0.000206	1034773
Story 10	D10	1	-0.008	-0.000206	1027092
Story 11	D11	1	-0.0088	-0.000209	1020089
Story 12	D12	1	-0.0094	-0.000207	1020089
Story 13	D13	1	-0.0101	-0.000207	1020089
Story 14	D14	1	-0.0107	-0.000206	1009539
Story 15	D15	1	-0.0112	-0.000203	1382192
Sân th- ơng	D16	1	-0.02	-0.000344	313462
Mái	D17	1	-0.0137	-0.000224	99397

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

Mode 3 :

Bảng dịch chuyển ngang tỉ đối theo phương ox (mode 3)

Story	Diaphragm	Mode	U _x	Y _{ij}	Mass X (kG)
Story 1	D1	3	0.0018	0.000228	1197106
Story 2	D2	3	0.0046	0.000371	1146004
Story 3	D3	3	0.007	0.000446	1048789
Story 4	D4	3	0.0095	0.000500	1048789
Story 5	D5	3	0.0122	0.000547	1041501
Story 6	D6	3	0.015	0.000586	1034773
Story 7	D7	3	0.0177	0.000612	1034773
Story 8	D8	3	0.0205	0.000637	1034773
Story 9	D9	3	0.0231	0.000651	1034773
Story 10	D10	3	0.0257	0.000662	1027092
Story 11	D11	3	0.0282	0.000670	1020089
Story 12	D12	3	0.0305	0.000672	1020089
Story 13	D13	3	0.0327	0.000671	1020089
Story 14	D14	3	0.0347	0.000667	1009539
Story 15	D15	3	0.0366	0.000662	1382192
Sàn th- ợng	D16	3	0.0356	0.000612	313462
Mái	D17	3	0.0388	0.000634	99397

Mode 4 :

Bảng dịch chuyển ngang tỉ đối theo phương ox (mode 4)

Story	Diaphragm	Mode	U _x	Y _{ij}	Mass X (kG)
Story 1	D1	4	-0.0015	-0.000190	1197106
Story 2	D2	4	-0.0037	-0.000298	1146004
Story 3	D3	4	-0.0063	-0.000401	1048789
Story 4	D4	4	-0.0078	-0.000411	1048789
Story 5	D5	4	-0.0089	-0.000399	1041501
Story 6	D6	4	-0.0093	-0.000363	1034773
Story 7	D7	4	-0.0091	-0.000315	1034773
Story 8	D8	4	-0.0083	-0.000258	1034773
Story 9	D9	4	-0.0067	-0.000189	1034773
Story 10	D10	4	-0.0047	-0.000121	1027092
Story 11	D11	4	-0.0021	-0.000050	1020089
Story 12	D12	4	0.0007	0.000015	1020089
Story 13	D13	4	0.0036	0.000074	1020089
Story 14	D14	4	0.0065	0.000125	1009539
Story 15	D15	4	0.0091	0.000165	1382192
Sàn th- ợng	D16	4	0.0205	0.000352	313462
Mái	D17	4	0.0135	0.000221	99397

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

- Theo ph- ơng Oy:

Mode 2 :

Bảng dịch chuyển ngang tỉ đối theo phương oy(mode 2)

Story	Diaphragm	Mode	Uy	Yij	Mass Y (kG)
Story 1	D1	2	-0.0018	-0.000228	1197106
Story 2	D2	2	-0.0044	-0.000355	1146004
Story 3	D3	2	-0.0067	-0.000427	1048789
Story 4	D4	2	-0.0093	-0.000489	1048789
Story 5	D5	2	-0.012	-0.000538	1041501
Story 6	D6	2	-0.0149	-0.000582	1034773
Story 7	D7	2	-0.0178	-0.000616	1034773
Story 8	D8	2	-0.0207	-0.000643	1034773
Story 9	D9	2	-0.0236	-0.000665	1034773
Story 10	D10	2	-0.0264	-0.000680	1027092
Story 11	D11	2	-0.0292	-0.000694	1020089
Story 12	D12	2	-0.0319	-0.000703	1020089
Story 13	D13	2	-0.0345	-0.000708	1020089
Story 14	D14	2	-0.0369	-0.000710	1009539
Story 15	D15	2	-0.0392	-0.000709	1382192
Sân th- ơng	D16	2	-0.0413	-0.000710	313462
Mái	D17	2	-0.043	-0.000703	99397

Thành phần động theo ph- ơng OX :

- Giá trị W_{Fj}, ξ theo ph- ơng x ứng với dao động mode1: $W_{Fi} = W \cdot Y_{ij} \cdot v \cdot F$

Story	UX (Yij)	(Yij) ²	MX (Mj) kG	ξ_1	WFj(kG)
Story1	-0.000063	4.00577E-09	1197106	0.318	3043.47
Story2	-0.000105	1.09912E-08	1146004	0.306	3222.81
Story3	-0.000146	2.14613E-08	1048789	0.299	2407.43
Story4	-0.000163	2.66205E-08	1048789	0.295	2449.94
Story5	-0.000175	3.05858E-08	1041501	0.291	2480.72
Story6	-0.000188	3.51563E-08	1034773	0.287	2502.10
Story7	-0.000194	3.75474E-08	1034773	0.285	2534.05
Story8	-0.000202	4.07488E-08	1034773	0.283	2565.31
Story9	-0.000206	4.22853E-08	1034773	0.281	2590.26
Story10	-0.000206	4.25125E-08	1027092	0.278	2597.81
Story11	-0.000209	4.36919E-08	1020089	0.276	2652.71
Story12	-0.000207	4.28691E-08	1020089	0.274	2626.18
Story13	-0.000207	4.30115E-08	1020089	0.273	2640.25
Story14	-0.000206	4.2341E-08	1009539	0.272	2654.15
Story15	-0.000203	4.10191E-08	1382192	0.271	2669.68
Sân th- ơng	-0.000344	1.1809E-07	313462	0.269	2346.10
Mái	-0.000224	5.01116E-08	99397	0.268	812.49

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Giá trị $W_p^k, \varepsilon, \xi, \psi$ theo ph- ơng x ứng với dao động mode 1:

$$\psi = -13.810$$

$$\varepsilon = 0.088 \quad > \xi = 1.78$$

Story	$\Sigma (Y_{ij} \cdot W_{Fj})$	$\Sigma (Y_{ij}^2 \cdot M_j)$	ψ	$W_p \text{ (kG)}$
Story1	-0.1926	0.0048	-13.8	1861.12
Story2	-0.3379	0.0126	-13.8	2951.26
Story3	-0.3527	0.0225	-13.8	3774.12
Story4	-0.3997	0.0279	-13.8	4203.35
Story5	-0.4338	0.0319	-13.8	4474.23
Story6	-0.4691	0.0364	-13.8	4765.91
Story7	-0.4910	0.0389	-13.8	4925.32
Story8	-0.5178	0.0422	-13.8	5131.00
Story9	-0.5326	0.0438	-13.8	5226.83
Story10	-0.5356	0.0437	-13.8	5201.96
Story11	-0.5545	0.0446	-13.8	5237.67
Story12	-0.5437	0.0437	-13.8	5188.11
Story13	-0.5476	0.0439	-13.8	5196.72
Story14	-0.5461	0.0427	-13.8	5102.73
Story15	-0.5407	0.0567	-13.8	6876.39
Sân th- ơng	-0.8062	0.0370	-13.8	2646.01
Mái	-0.1819	0.0050	-13.8	546.56

- Giá trị W_{Fj}, ξ theo ph- ơng x ứng với dao động mode 3: $W_{Fi} = W \cdot Y_{ij} \cdot v \cdot F$

Story	UX (Y _{ij})	(Y _{ij}) ²	MX (M _j) kG	ξ_1	WF _j (kG)
Story1	0.000228	5.19148E-08	1197106	0.318	4079.72
Story2	0.000371	1.37617E-07	1146004	0.306	4317.22
Story3	0.000446	1.98791E-07	1048789	0.299	3227.11
Story4	0.000500	0.00000025	1048789	0.295	3284.10
Story5	0.000547	2.99302E-07	1041501	0.291	3325.37
Story6	0.000586	3.43323E-07	1034773	0.287	3354.02
Story7	0.000612	3.75103E-07	1034773	0.285	3396.85
Story8	0.000637	4.05318E-07	1034773	0.283	3438.76
Story9	0.000651	4.23416E-07	1034773	0.281	3472.20
Story10	0.000662	4.38736E-07	1027092	0.278	3482.32
Story11	0.000670	4.48677E-07	1020089	0.276	3555.91
Story12	0.000672	4.51324E-07	1020089	0.274	3520.35
Story13	0.000671	4.50856E-07	1020089	0.273	3539.21
Story14	0.000667	4.453E-07	1009539	0.272	3557.84
Story15	0.000662	4.38038E-07	1382192	0.271	3578.65
Sân th- ơng	0.000612	3.74157E-07	313462	0.269	3144.90
Mái	0.000634	4.01939E-07	99397	0.268	3267.37

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

- Giá trị $W_p^k, \varepsilon, \xi, \psi$ theo ph- ơng x ứng với dao động mode 3:

$$\Psi = 6.041$$

$$\varepsilon = 0,076 \quad \rightarrow \xi = 1,73$$

Story	$\Sigma (Y_{ij} \cdot W_{Fj})$	$\Sigma(Y_{ij}^2 \cdot M_j)$	Ψ	$W_p \text{ (kG)}$
Story1	0.9296	0.0621	6.04	2850.11
Story2	1.6016	0.1577	6.04	4442.27
Story3	1.4388	0.2085	6.04	4886.18
Story4	1.6420	0.2622	6.04	5479.50
Story5	1.8193	0.3117	6.04	5953.85
Story6	1.9652	0.3553	6.04	6335.48
Story7	2.0804	0.3881	6.04	6622.22
Story8	2.1893	0.4194	6.04	6883.77
Story9	2.2594	0.4381	6.04	7035.77
Story10	2.3066	0.4506	6.04	7108.76
Story11	2.3819	0.4577	6.04	7139.83
Story12	2.3650	0.4604	6.04	7160.86
Story13	2.3764	0.4599	6.04	7157.15
Story14	2.3742	0.4495	6.04	7039.35
Story15	2.3685	0.6055	6.04	9558.89
Sân th- ơng	1.9237	0.1173	6.04	2003.53
Mái	2.0715	0.0400	6.04	658.47

- Giá trị W_{Fj}, ξ theo ph- ơng x ứng với dao động mode 4: $W_{Fi} = W \cdot Y_{ij} \cdot v \cdot F$

Story	UX (Y _{ij})	(Y _{ij}) ²	MX (M _j) kG	ξ_i	WF _j (kG)
Story1	-0.000190	3.60519E-08	1197106	0.318	3043.47
Story2	-0.000298	8.90349E-08	1146004	0.306	3220.65
Story3	-0.000401	1.61021E-07	1048789	0.299	3282.85
Story4	-0.000411	1.68532E-07	1048789	0.295	3340.82
Story5	-0.000399	1.59283E-07	1041501	0.291	3382.80
Story6	-0.000363	1.31973E-07	1034773	0.287	3411.95
Story7	-0.000315	9.91487E-08	1034773	0.285	3455.53
Story8	-0.000258	6.64423E-08	1034773	0.283	3498.15
Story9	-0.000189	3.56199E-08	1034773	0.281	3532.17
Story10	-0.000121	1.46735E-08	1027092	0.278	3542.47
Story11	-0.000050	2.48814E-09	1020089	0.276	3617.33
Story12	0.000015	2.3773E-10	1020089	0.274	3581.15
Story13	0.000074	5.46446E-09	1020089	0.273	3600.34
Story14	0.000125	1.5625E-08	1009539	0.272	3619.29
Story15	0.000165	2.7079E-08	1382192	0.271	3640.47
Sân th- ơng	0.000352	1.24069E-07	313462	0.269	3640.49
Mái	0.000221	4.86592E-08	99397	0.268	3656.19

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

- Giá trị $W_p^k, \varepsilon, \xi, \psi$ theo ph- ơng x ứng với dao động mode 4:

$$\psi = -5,902$$

$$\varepsilon = 0,028 \quad \rightarrow \xi = 1,37$$

Story	$\Sigma (Y_{ij} \cdot W_{Fj})$	$\Sigma (Y_{ij}^2 \cdot M_{ij})$	ψ	$W_p \text{ (kG)}$
Story1	-0.5779	0.0432	-5.9	1837.25
Story2	-0.9610	0.1020	-5.9	2764.00
Story3	-1.3173	0.1689	-5.9	3401.74
Story4	-1.3715	0.1768	-5.9	3480.18
Story5	-1.3501	0.1659	-5.9	3359.83
Story6	-1.2395	0.1366	-5.9	3038.51
Story7	-1.0881	0.1026	-5.9	2633.67
Story8	-0.9017	0.0688	-5.9	2155.96
Story9	-0.6666	0.0369	-5.9	1578.57
Story10	-0.4291	0.0151	-5.9	1005.65
Story11	-0.1804	0.0025	-5.9	411.29
Story12	0.0552	0.0002	-5.9	-127.13
Story13	0.2661	0.0056	-5.9	-609.51
Story14	0.4524	0.0158	-5.9	-1020.01
Story15	0.5991	0.0374	-5.9	-1838.47
Sân th- ơng	1.2823	0.0389	-5.9	-892.46
Mái	0.8065	0.0048	-5.9	-177.23

Thành phần động theo ph- ơng OY :

- Giá trị W_{Fj}, ξ theo ph- ơng x ứng với dao động mode 2: $W_{Fi} = W \cdot Y_{ij} \cdot v \cdot F$

Story	UY (Y _{ij})	(Y _{ij}) ²	MY (M _j) kG	ξ_i	WF _j (kG)
Story1	-0.00023	5.19148E-08	1197106	0.318	4495.92
Story2	-0.00035	1.25911E-07	1146004	0.306	4757.65
Story3	-0.00043	1.82117E-07	1048789	0.299	3556.33
Story4	-0.00049	2.39584E-07	1048789	0.295	3619.13
Story5	-0.00054	2.89569E-07	1041501	0.291	3664.61
Story6	-0.00058	3.3876E-07	1034773	0.287	3696.19
Story7	-0.00062	3.79354E-07	1034773	0.285	3743.39
Story8	-0.00064	4.13265E-07	1034773	0.283	3789.57
Story9	-0.00066	4.41944E-07	1034773	0.281	3826.42
Story10	-0.00068	4.62961E-07	1027092	0.278	3837.58
Story11	-0.00069	4.81063E-07	1020089	0.276	3918.67
Story12	-0.00070	4.93707E-07	1020089	0.274	3879.48
Story13	-0.00071	5.01857E-07	1020089	0.273	3900.27
Story14	-0.00071	5.03554E-07	1009539	0.272	3920.80
Story15	-0.00071	5.02484E-07	1382192	0.271	3943.74
Sân th- ơng	-0.00071	5.03563E-07	313462	0.269	3465.74

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Mái	-0.00070	4.93667E-07	99397	0.268	3600.70

- Giá trị $W_p^k, \varepsilon, \xi, \psi$ theo ph- ơng y ứng với dao động mode 2:

$$\Psi = -6,498$$

$$\varepsilon = 0.081 \quad \rightarrow \xi = 1,76$$

Story	$\Sigma (Y_{ij} * W_{Fj})$	$\Sigma (Y^2_{ij} * M_{ij})$	Ψ	$W_p \text{ (kG)}$
Story1	-1.0244	0.0621	-6.49	3115.55
Story2	-1.6882	0.1443	-6.49	4644.88
Story3	-1.5177	0.1910	-6.49	5112.35
Story4	-1.7715	0.2513	-6.49	5863.74
Story5	-1.9720	0.3016	-6.49	6401.67
Story6	-2.1513	0.3505	-6.49	6879.37
Story7	-2.3056	0.3925	-6.49	7279.89
Story8	-2.4362	0.4276	-6.49	7598.31
Story9	-2.5438	0.4573	-6.49	7857.53
Story10	-2.6111	0.4755	-6.49	7982.50
Story11	-2.7179	0.4907	-6.49	8081.58
Story12	-2.7259	0.5036	-6.49	8187.10
Story13	-2.7630	0.5119	-6.49	8254.40
Story14	-2.7823	0.5084	-6.49	8182.83
Story15	-2.7956	0.6945	-6.49	11191.46
Sân th- ơng	-2.4594	0.1578	-6.49	2540.79
Mái	-2.5299	0.0491	-6.49	797.71

3. Tính tổng tải trọng gió tác động lên công trình:

Tải trọng gió tổng cộng tính theo công thức: $W_{tt} = W_t + W_p$

-Tổng tải trọng gió theo ph- ơng OX :

Story	Tĩnh (FX) kG	Động (Wp) kG	Tổng (T)
Story1	15395	3868.12	19.26
Story2	16930	6006.95	22.94
Story3	12952	7049.16	20.00
Story4	13359	7733.35	21.09
Story5	13713	8170.40	21.88
Story6	14024	8490.27	22.51
Story7	14303	8663.07	22.97
Story8	14581	8852.20	23.43
Story9	14828	8905.83	23.73
Story10	15032	8866.01	23.90
Story11	15460	8864.51	24.32
Story12	15418	8843.67	24.26
Story13	15557	8865.79	24.42
Story14	15696	8753.89	24.45
Story15	15846	11917.93	27.76
Sân th- ơng	14029	3436.85	17.47

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

Mái	14630	873.91	15.50

-Tổng tải trọng gió theo ph- ơng OY :

Story	Tĩnh (FX) kG	Động (Wp) kG	Tổng (T)
Story1	26760	3115.55	29.88
Story2	29428	4644.88	34.07
Story3	22512	5112.35	27.62
Story4	23221	5863.74	29.08
Story5	23836	6401.67	30.24
Story6	24376	6879.37	31.26
Story7	24861	7279.89	32.14
Story8	25345	7598.31	32.94
Story9	25774	7857.53	33.63
Story10	26128	7982.50	34.11
Story11	26873	8081.58	34.95
Story12	26799	8187.10	34.99
Story13	27041	8254.40	35.30
Story14	27283	8182.83	35.47
Story15	27544	11191.46	38.74
Sân th- ơng	24386	2540.79	26.93
Mái	25430	797.71	26.23

Ta có theo ph- ơng x có tần số dao động riêng : $f_s < f_L < f_{s+1}$, $S > 1$, theo tiêu chuẩn chỉ dẫn tính toán thành phần động của tải trọng gió tiêu chuẩn TCXD229-1999. Nội lực trong kết cấu đ- ợc xác định riêng rẽ cho thành phần tĩnh và động của tải trọng gió. Đối với thành phần động lại đ- ợc xác định riêng rẽ với tải ở từng dạng dao động. Nội lực cuối cùng do tải trọng gió đ- ợc xác định theo công thức sau.

$$N_w = N_t \pm \sqrt{\sum_{i=1}^r N_{pi}^2}$$

Trong đó :

- N_w là nội lực trong kết cấu (mômen, lực cắt, lực dọc) do tải trọng gió.
- N_t là nội lực trong kết cấu (mômen, lực cắt, lực dọc) do thành phần tĩnh của tải trọng gió.
- N_{pi} là nội lực trong kết cấu (mômen, lực cắt, lực dọc) do thành phần động của tải trọng gió ứng với dạng dao động riêng thứ i của công trình.

CH- ƠNG V : **TÍNH SÀN PHẪNG**

-----*-----

Đặc điểm của kết cấu sàn không dầm:

- Do các cột không có dầm liên kết lại thành khung, do đó tổng độ cứng của các dầm theo các ph- ơng chịu lực nhỏ hơn nhiều so với sàn dầm. Vì vậy, khi cùng chịu tải trọng ngang thì độ cứng của các cột rất nhỏ so với độ cứng của lõi và vách cứng (vách và lõi chiếm đến 97% lực ngang tác dụng vào công trình nh- tính toán ở trên đã chỉ ra). Nh- vậy, khi tính toán bỏ qua tải trọng ngang tác dụng vào cột, các cột hầu nh- chỉ chịu tải trọng đứng, còn vách và lõi chịu tải trọng ngang.

- Khi các cột hầu nh- chịu tải trọng đứng, thì khả năng chịu lực nén của cột tăng lên rất nhiều so với tr- ờng hợp chịu cả mô men uốn và lực dọc (dựa vào biểu đồ t- ơng tác giữa mômen uốn và lực dọc tác dụng trên cột), do đó cùng một lực nén truyền xuống cột so với ph- ơng án dầm sàn thì tiết diện bê tông và cốt thép ít hơn nhiều.

- Các vách và lõi chỉ hầu nh- chịu tải trọng ngang, nh- ng do độ cứng chống uốn của lõi lớn cho nên hiệu quả nhất là chịu tải trọng ngang.

- Qua tính toán cho thấy, khối l- ợng bê tông sàn của ph- ơng án sàn không dầm gần bằng hoặc bé hơn so với sàn dầm, trong khi đó chiều cao lại giảm đáng kể (trong tr- ờng hợp công trình đang xét là 86/95.2 giảm đ- ợc hơn 10% chiều cao), nh- vậy có thể giảm đ- ợc đáng kể tải trọng ngang do gió bão tác động vào công trình (các tải trọng này tăng theo cấp số nhân theo độ cao).

- Sàn không dầm thi công nhanh, đơn giản, do dễ lắp dựng và tháo dỡ cốp pha, các cốp pha không phải gia công các hình dạng phức tạp và bị cắt vụn (của dầm, cột). Đồng thời việc lắp đặt và gia công cốt thép cũng dễ dàng và nhanh chóng, dễ định hình hơn nhiều so với ph- ơng án sàn dầm. Do chiều cao tầng giảm, do đó các thiết bị vận chuyển theo ph- ơng đứng cũng làm việc ít hơn và yêu cầu các thiết bị đơn giản hơn trong thi công.

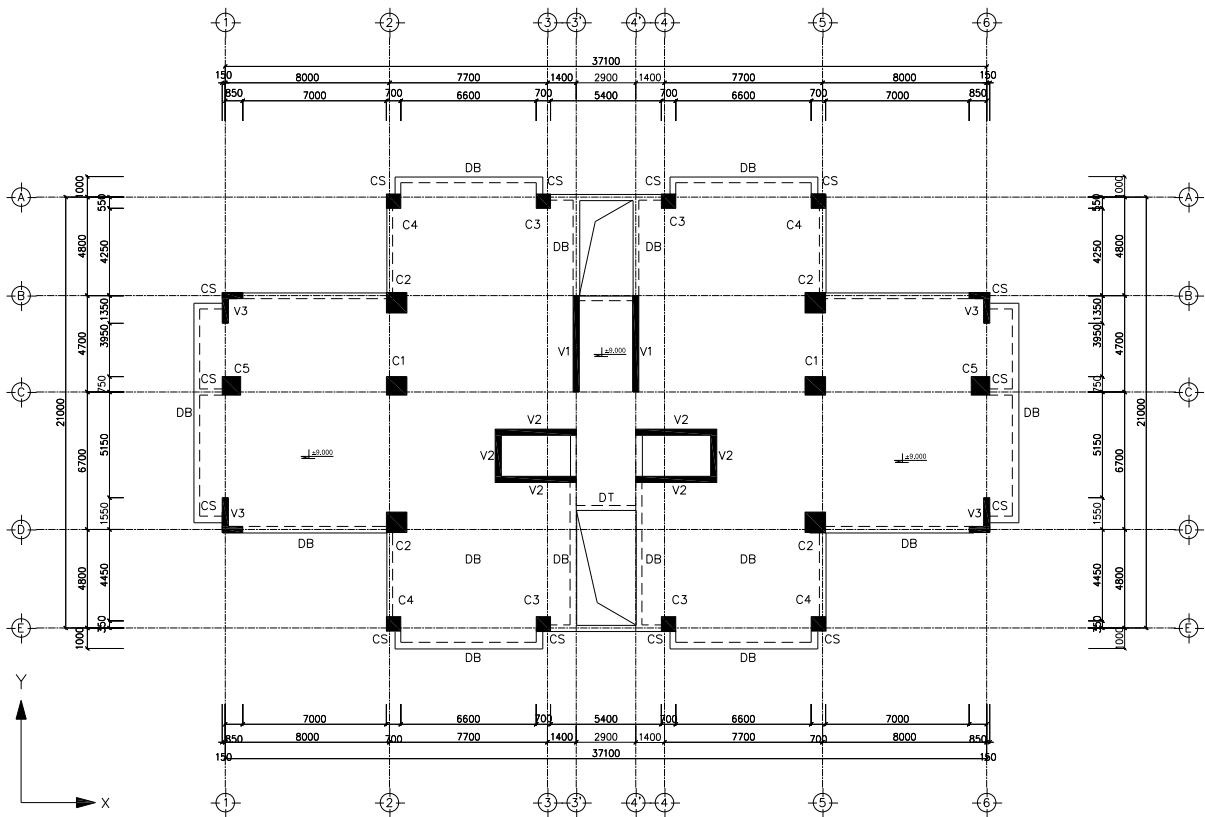
- Nh- ợc điểm lớn nhất của sàn không dầm là độ cứng chống uốn theo ph- ơng ngang nhỏ, do đó chuyển vị lớn tại đỉnh công trình. Do đó để đảm bảo

yêu cầu về chuyển vị cần phải bố trí hợp lý sao cho tăng độ cứng công trình lên cao nhất(bố trí vách cứng xung quanh biên...).

Ph- ơng pháp khung t- ơng đ- ơng liên quan tới việc biểu diễn hệ sàn 3 chiều bởi một loạt các khung hai chiều đ- ợc phân tích cho các tải trọng tác dụng trong mặt phẳng khung. Mômen đ- ơng và âm đ- ợc xác định tại các tiết diện nguy hiểm của khung đ- ợc phân phối tới các tiết diện của bản thông qua các nhịp đi qua cột, dầm và các nhịp giữa. So với cách tính toán của Liên xô cũ thì cách tính toán của tiêu chuẩn Mỹ và Úc gần với thực tế hơn vì có kể đến ảnh hưởng của mômen xoắn theo ph- ơng vuông góc với nhịp tính toán, vì vậy làm giảm độ cứng của cột khiến cho mômen đ- ợc phân phối lại(do bản sàn trong thực tế võng khá nhiều ở các dầm trên cột), do đó sơ đồ gần với gối tựa hơn là ngàm ở các dầm trên cột. Cách phân phối mômen theo dầm trên cột và giữa nhịp của các tiêu chuẩn Mỹ, Úc, Nga là gần nh- nhau. Với các đặc điểm của ph- ơng pháp khung t- ơng đ- ơng em chọn cách kết cấu sàn theo ph- ơng pháp khung t- ơng đ- ơng bằng cách mô hình hoá kết cấu sàn bằng khung không gian trong ETABS sau đó xuất sơ đồ kết cấu sang phần mềm SAFE 8.1.0 để tính nội lực của sàn.

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

1 . Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình.



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH

MẶT BẰNG SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

- Kích thước nhịp sàn tầng điển hình :

+ Theo phương ngang nhà :

Nhịp	Kích thước nhịp (m)
2. A-B	4,8
2. B-C	4,7
2. C-D	6,7
2. D-E	4,8

+ Theo dọc nhà đối xứng theo phương này. Do vậy ta chỉ cần tính toán với 4 nhịp của khung :

Nhịp	Kích thước nhịp (m)
B. 1-2	8
B. 2-3	7,7
B. 3-3'	1,4
B. 3'-4	2,9

- Kích thước cột tầng điển hình :

Tên cấu kiện	Kích thước (cm)
C.1	80x80
C.2	70x80
C.3	60x60
C.4	60x60
C.5	70x70
V1	30
V2	30
V2	30
DB	30x70
CS	30x70
DT	22x40

2. Tính toán thiết kế sàn

1. Tính toán kiểm tra khả năng chống chọc thủng của sàn.

Kiểm tra khả năng chống chọc thủng của sàn dưới tác dụng của tải trọng truyền xuống cột với chiều dày sàn đã chọn là $d=22\text{cm}$. Dựa trên công thức tính toán của TCVN về tính toán chọc thủng dưới tác dụng của lực chọc thủng thuần túy (do mômen hai phía gần bằng nhau và cân bằng):

Khi tính toán, chỉ cần kiểm tra khả năng chống chọc thủng của các cột giữa và tầng có tiết diện cột bé nhất tức là các cột ở các tầng từ 11->15 vì chúng chịu tải trọng tương đối lớn so với các cột biên, hơn nữa trong công trình này, sàn có hệ thống dầm biên nên khả năng gây chọc thủng của các cột biên là không lớn tải trọng heo ph-ong đứng tác dụng lên sàn không đổi theo các tầng .

Khả năng chống chọc thủng của sàn bê tông cốt thép th-ởng.

+Cột giữa C1 ở tầng 3 có kích thước $a \times b = 70 \times 70 \text{ (cm)}$

Các thông số vật liệu Bê tông B25 có:

$$R_b = 14,5\text{Mpa} = 145 \text{ KG/cm}^2$$

$$R_{bt} = 1,05\text{Mpa} = 10,5 \text{ KG/cm}^2$$

$$\text{Sàn dày } h = 22\text{(cm)}$$

$$\text{Chọn lớp BT bảo vệ } a = 1.5\text{cm}$$

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 22 - 1.5 = 21,5 \text{ (cm)}$$

Tính toán theo TCVN 356-2005(hiện hành)

$$P \leq R_{bt}.b.h_0$$

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

Lực chọc thủng gồm tổng tất cả tải trọng đứng trong phạm vi đ-ợc giới hạn bởi tim các ô sàn trừ đi diện tích là đáy tháp chọc thủng.

Lực gây chọc thủng P gồm có:

$N_1 = 766 + 296 \text{ Kg/m}^2$ -Tĩnh tải sàn +t-ờng 110 phân bố đều trên sàn

$N_2 = 182 \text{ Kg/m}^2$ – hoạt tải đứng của sàn

N_3 : trọng l-ợng của t-ờng ngăn chia các căn hộ gồm $(8.0+5.85) \text{ m}$ tường 220

$$N_3 = (8.0+5.85) \cdot 3.05 \cdot 514 = 21712,64 \text{ Kg}$$

- Kiểm tra chọc thủng cho phần bản sàn giữa các cột $70 \times 70 \text{ (cm)}$

Diện tích chịu tải là:

$$S = 43,34 \text{ m}^2$$

$$\text{Vậy } P = (N_1 + N_2) \cdot S + N_3$$

$$= (779 + 296 + 182) \cdot 43,34 + 21712,64$$

$$= 76191,02 \text{ Kg}$$

$$Q = R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó:

$$b: \text{ chu vi chọc thủng: } b = 4 \cdot (c + h_0) = 4(70 + 21,5) = 366 \text{ (cm)}$$

Vậy lực chọc thủng giới hạn bản chịu đ-ợc là:

$$Q = R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 10,5 \cdot 366 \cdot 21,5 = 82624,5 \text{ kG}$$

$P = 76191,02 \text{ kG} < Q = 82624,5 \text{ kG}$: sàn đủ khả năng chịu chọc thủng.

+ Cột C1 tầng mái

$$\text{Sàn mái } h = 25 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 25 - 1,5 = 23,5 \text{ cm}$$

Lực gây chọc thủng P gồm có:

$N_1 = 1197 \text{ Kg/m}^2$ -Tĩnh tải mái

$N_2 = 97,5 \text{ Kg/m}^2$ – hoạt tải mái không sử dụng

N_3 : trọng l-ợng của t-ờng ngăn chia các căn hộ gồm $(8.0+5.85) \text{ m}$ tường 220

$$N_3 = (8.0+5.85) \cdot 3.05 \cdot 514 = 21712,64 \text{ Kg}$$

- Kiểm tra chọc thủng cho phần bản sàn giữa các cột $50 \times 50 \text{ cm}$

Diện tích chịu tải là:

$$S = 43,34 \text{ m}^2$$

$$\text{Vậy } P = (N_1 + N_2) \cdot S + N_3$$

$$= (1197 + 97,5) \cdot 43,34 + 21712,64 = 71124,8 \text{ Kg.}$$

$$Q = R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó:

$$b: \text{ chu vi chộc thùng: } b = 4 \cdot (c + h_0) = 4(50 + 23,5) = 294(\text{cm})$$

Vậy lực chộc thùng giới hạn bản chịu đ- ợc là:

$$Q = R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 10,5 \cdot 294 \cdot 23,5 = 72544,5 \text{ kG}$$

$P = 71142,8 \text{ kG} < Q = 72544,5 \text{ kG}$: sàn đủ khả năng chịu chộc thùng.

+ Cột C5 sàn tầng 2

Lực gây chộc thùng P gồm có:

$N_1 = (766 + 296) \text{ Kg/m}^2$ - Tĩnh tải sàn + t- ờng 110 phân bố đều trên sàn

$N_2 = 480 \text{ Kg/m}^2$ – hoạt tải đứng của gian hàng

- Kiểm tra chộc thùng cho phần bản sàn giữa các cột 65x65 cm

Diện tích chịu tải là:

$$S = 29,2 \text{ m}^2$$

$$\text{Vậy } P = (N_1 + N_2) \cdot S$$

$$= (766 + 296 + 480) \cdot 29,2$$

$$= 45026,4 \text{ Kg}$$

$$Q = R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó:

$$b: \text{ chu vi chộc thùng: } b = 4 \cdot (c + h_0) = 4 \cdot (65 + 21,5) = 346(\text{cm})$$

Vậy lực chộc thùng giới hạn bản chịu đ- ợc là:

$$Q = R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 10,5 \cdot 346 \cdot 21,5 = 78109,5 \text{ kG}$$

$P = 45026,4 \text{ kG} < Q = 78109,5 \text{ kG}$: sàn đủ khả năng chịu chộc thùng.

+ Cột C5 tầng mái

Lực gây chộc thùng P gồm có:

$N_1 = 1197 \text{ Kg/m}^2$ - Tĩnh tải mái

$N_2 = 97,5 \text{ Kg/m}^2$ – hoạt tải mái không sử dụng

N_3 : trọng l- ợng của t- ờng ngăn chia các căn hộ gồm $(8,0 + 5,85) \text{ m}$ tường 220

$$N_3 = (8,0 + 5,85) \cdot 3,05 \cdot 514 = 21712,64 \text{ Kg}$$

CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO

- Kiểm tra chọc thủng cho phần bản sàn giữa các cột 45x45 cm

Diện tích chịu tải là:

$$S = 29,2\text{m}^2$$

$$\text{Vậy } P = (N_1 + N_2) \cdot S$$

$$= (1197 + 97,5) \cdot 29,2 + 21712,64 = 59512,04 \text{ Kg.}$$

$$Q = R_{bt} \cdot b \cdot h_o$$

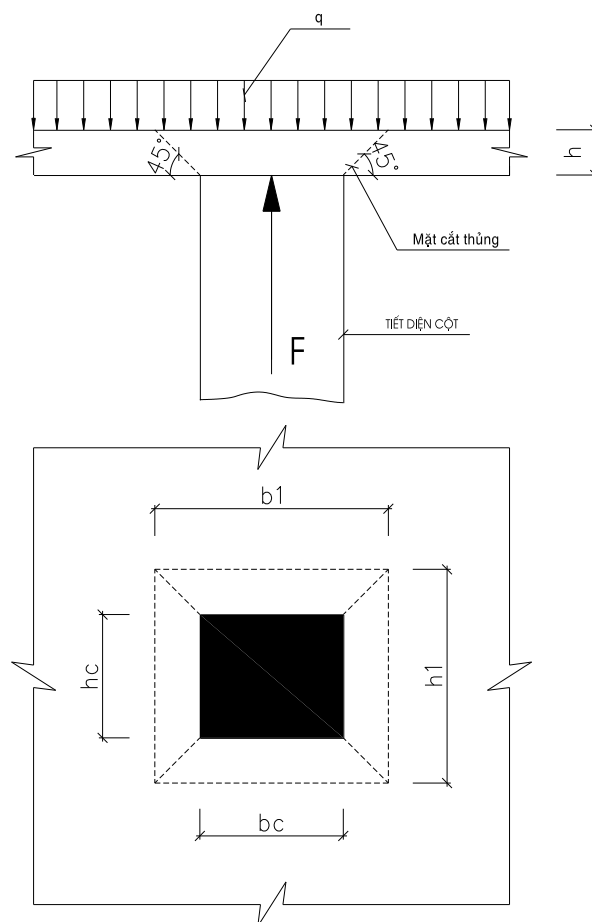
Trong đó:

$$b: \text{ chu vi chọc thủng: } b = 4 \cdot (c + h_o) = 4(45 + 23,5) = 274(\text{cm})$$

Vậy lực chọc thủng giới hạn bản chịu đ- ợc là:

$$Q = R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 10,5 \cdot 274 \cdot 23,5 = 67609,5\text{kG}$$

$P = 59512,04\text{kG} < Q = 67609,5\text{kG}$: sàn đủ khả năng chịu chọc thủng.



Kiểm tra t-ơng tự cho các cột còn lại, đều thoả mãn điều kiện chọc thủng.

2. Thiết kế sàn nhà tầng điển hình.

Bê tông sử dụng là bê tông mác B25, có $R_b = 14,5 \text{ Mpa} = 145 \text{ kG/cm}^2$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ Mpa} = 10,5 \text{ kG/cm}^2$$

Cốt thép sử dụng là :

+ Thép AI có $R_s = R_{sc} = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ kG/cm}^2$

$$R_{sw} = 175 \text{ Mpa} = 1750 \text{ kG/cm}^2$$

+ Thép AII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa} = 2800 \text{ kG/cm}^2$

$$R_{sw} = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ kG/cm}^2$$

2.1. Tính toán nội lực, cốt thép cho sàn.

Tính nội lực cho sàn bằng phần mềm SAFE 8.0 với các dải tính toán nh-
vẽ ở trên. Giá trị Mômen uốn trong các dải sàn đ-ợc trình bày ở bảng sau:

▲ Theo phương trục X các dải mômen đối xứng nhau từ trục 1' - 3' và 4' -
6', các dải mômen theo phương Y cũng xứng nhau giữa các trục 1-6, 2-5, 3-4,
3'-4' cần lấy nội lực và tính cốt thép cho một phương, rồi bố trí cốt thép cho 1
ph-ơng còn lại.

2.1.1. Nội lực bản sàn theo ph-ơng X :

Ta có :

CSX : Mômen tại các dải đầu cột, vách.

MSX : Mômen tại các dải giữa nhịp.

+ Trục 1' - 1:

X(m)	1	2
Dải bản	-1,3	Mt-0
MSX4	-0.328	-1.105
CSX4	0.245	-7.692
MSX3	-0.573	-1.559
CSX3	-0.669	-0.616
MSX2	-0.337	-1.285

CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO

+ Trục 1- 2 :

X(m)	1	2	3	4	5	6
Dải bản	Mp,0	1,55	4,225	5,188	7,65	Mt-8
CSX5	-1.688	-0.921	0.817	0.775	-1.986	-9.155
MSX4	-2.961	-0.857	2.680	2.030	-3.051	-2.907
CSX4	-10.737	-0.512	2.058	1.638	-6.817	-11.712
MSX3	-2.573	-0.320	2.995	2.389	-3.542	-2.038
CSX3	-0.851	0.065	1.344	1.111	-0.290	-0.246
MSX2	-2.295	-0.160	1.375	1.132	-0.422	-0.442
CSX2	-3.321	-1.051	1.211	1.147	-3.637	-11.713

+ Trục 2- 3' :

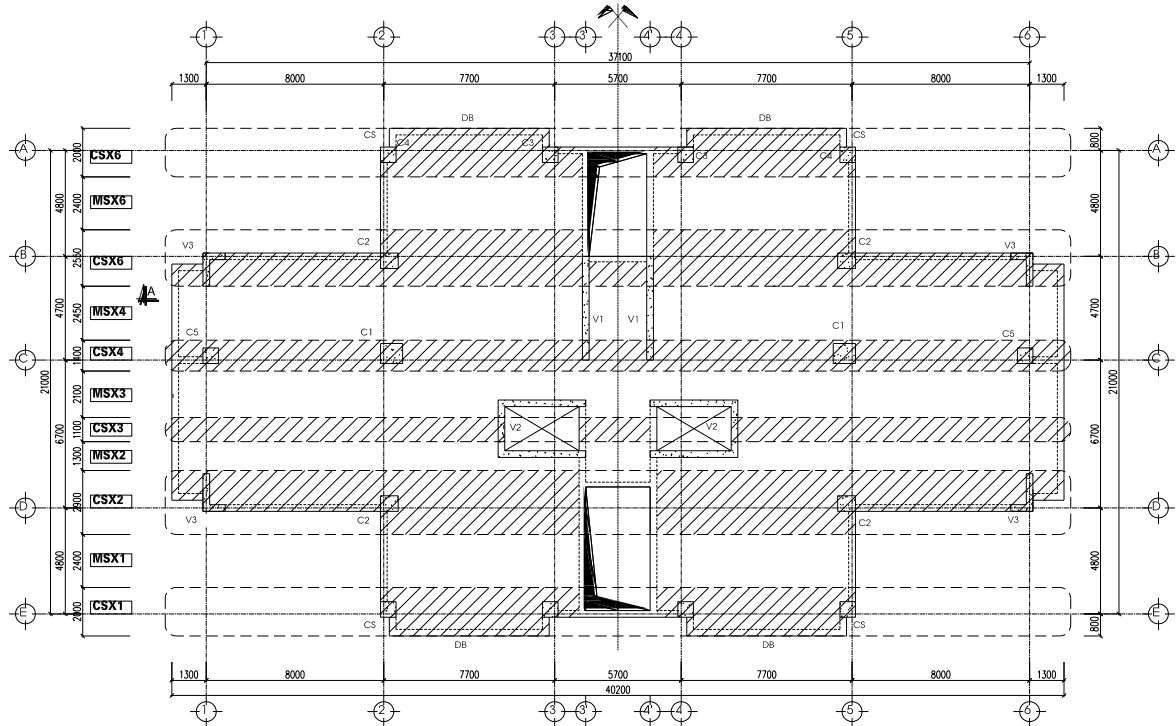
X(m)	1	2	3	4	5	6	7	8
Dải bản	Mp,8	8,325	10,15	12,05	12,675	14,70	15,70	Mt-17,10
CSX6	-11.080	-0.881	0.808	1.854	1.940	-1.880	-11.331	0.074
MSX5	-2.490	-2.043	0.939	3.228	3.197	0.686	-0.413	-0.029
CSX5	-13.495	-10.359	1.075	4.049	4.201	1.819	-1.153	-6.576
MSX4	-3.024	-3.056	0.874	3.312	3.442	1.193	-1.993	-11.780
CSX4	-7.034	-4.194	0.887	1.010	0.857	-0.650	-0.800	0.597
MSX3	-1.645	-1.655	0.924	0.294	-2.132	-2.057	-1.263	3.171
CSX3	-0.178	-0.184	0.597	-0.423	-1.519	0.000	0.000	0.000
MSX2	-0.412	-0.402	0.730	-0.075	-2.373	-1.294	-0.902	1.262
CSX2	-9.530	-6.877	1.779	1.773	0.791	-1.465	-0.398	0.746
MSX1	-1.997	-1.519	1.068	2.334	2.147	0.403	-0.293	-0.105
CSX1	-10.793	-0.607	0.781	1.770	1.857	-1.654	-10.172	0.014

+ Trục 3'- 4' :

X(m)	1	2	3
Dải bản	Mp-17,10	18,067	Mt-20
CSX6	0.074	0.000	0.073
MSX5	-0.029	0.000	0.000
CSX5	-6.576	-0.695	0.702
MSX4	-11.780	2.835	-3.405
CSX4	0.597	0.238	0.803
MSX3	3.171	0.655	3.171
CSX3	0.000	0.201	0.145
MSX2	1.262	0.338	1.262
CSX2	0.746	0.330	0.746
MSX1	-0.105	0.000	0.000
CSX1	0.014	0.000	0.014

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

Từ kết quả nội lực của SAFE theo phương X cho 10 dải bản, để đơn giản trong tính toán và cấu tạo chọn các mômen có giá trị bao để tính toán theo các dải sau :



PHÂN DẢI THEO PHƯƠNG NGANG NHÀ

2.1.2. Tính toán cốt thép dải bản theo phương X :

- Tính dải bản đầu cột CSX4 :

+ Dải bản CSX4 trực 1'-1 :

Ta có bề rộng dải bản $b = 140\text{cm}$

Mặt cắt I/I ($X = -1,3\text{m}$), Có $M = 0,245\text{T.m} = 245\text{kG.m}$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_o}$

Tính toán : $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{245}{145 \cdot 140 \cdot 20^2} = 0,003$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,003} = 0,00$$

$$\gamma = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,003 = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{24500}{2800 \cdot 0,998 \cdot 20} = 0,44\text{cm}^2$$

Tính diện tích cốt thép theo μ_m , có $A_s = 0,01.140.20 = 2,8\text{cm}^2$.

Chọn cốt thép $\phi 12$ có diện tích $a_s = 1,13\text{cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

Chọn $\phi 12$, $u = 200\text{mm}$

Mặt cắt II/II ($X = -0\text{m}$), Có $M_T = -7,692\text{T.m} = -7692\text{kG.m}$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_o}$

Tính toán : $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{769200}{145.140.20^2} = 0,094$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2.0,094} = 0,098$$

$$\gamma = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5.0,098 = 0,95$$

$$\rightarrow A_s = \frac{769200}{2800.0,951.20} = 14,44\text{cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{14,44}{140.20} = 0,51\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn cốt thép $\phi 12$ có diện tích $a_s = 1,13\text{cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{140.1,13}{14,44} = 10,9\text{cm}$$

Chọn $\phi 12$, $u = 100\text{mm}$

+ Dải bản CSX4 trục 1-2 :

Mặt cắt I/I ($X = +0\text{m}$), Có $M_p = -10,737\text{T.m} = -10737\text{kG.m}$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_o}$

Tính toán : $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1073700}{145.140.20^2} = 0,132$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2.0,132} = 0,14$$

$$\gamma = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5.0,14 = 0,93$$

$$\rightarrow A_s = \frac{1073700}{2800.0,93.20} = 20,61\text{cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{20,61}{140 \cdot 20} = 0,736\%$$

Chọn cốt thép $\phi 16$ có diện tích $a_s = 2,01 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{140 \cdot 2,01}{20,61} = 13,6 \text{ cm}$$

Chọn $\phi 16$, $u = 120 \text{ mm}$

Mặt cắt II/II ($X = 4,225 \text{ m}$), Có $M = 2,058 \text{ T.m} = 2058 \text{ kG.m}$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_0}$

$$\text{Tính toán : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{205800}{145 \cdot 140 \cdot 20^2} = 0,025$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,025} = 0,025$$

$$\gamma = 1 - 0,5 \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,025 = 0,9875 \approx 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{205800}{2800 \cdot 0,9875 \cdot 20} = 3,72 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{3,72}{140 \cdot 20} = 0,13\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn cốt thép $\phi 12$ có diện tích $a_s = 1,13 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{140 \cdot 1,13}{3,72} = 42 \text{ cm}$$

Chọn $\phi 12$, $u = 200 \text{ mm}$

Mặt cắt III/III ($X = 8 \text{ m}$), Có $M_T = -11,712 \text{ T.m} = -11712 \text{ kG.m}$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_0}$

$$\text{Tính toán : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1171200}{145 \cdot 140 \cdot 20^2} = 0,144$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,144} = 0,156$$

$$\gamma = 1 - 0,5 \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,156 = 0,922$$

$$\rightarrow A_s = \frac{1171200}{2800.0,92.20} = 22,7 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{22,7}{140.20} = 0,81\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn cốt thép $\phi 16$ có diện tích $a_s = 2,01 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{140.2,01}{22,7} = 12,3 \text{ cm}$$

Chọn $\phi 16$, $u = 120 \text{ mm}$

+ Dải bản CSX4 trục 2-3' :

Mặt cắt I/I ($X = 8 \text{ m}$), Có $M_p = -7,034 \text{ T.m} = -7034 \text{ kG.m}$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_o}$

$$\text{Tính toán : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{703400}{145.140.20^2} = 0,086$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,086} = 0,172$$

$$\gamma = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,172 = 0,91$$

$$\rightarrow A_s = \frac{703400}{2800.0,914.20} = 13,7 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{31,9}{140.20} = 1,14\%$$

Chọn cốt thép $\phi 16$ có diện tích $a_s = 2,01 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{140.2,01}{13,7} = 20,5 \text{ cm}$$

Chọn $\phi 16$, $u = 200 \text{ mm}$

Mặt cắt II/II ($X = 12,05 \text{ m}$), Có $M = 1,010 \text{ T.m} = 1010 \text{ kG.m}$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_o}$

$$\text{Tính toán : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{101000}{145.140.20^2} = 0,012$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,012} = 0,012$$

$$\gamma = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,012 = 0,994$$

$$\rightarrow A_s = \frac{101000}{2800 \cdot 0,99 \cdot 20} = 1,82 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1,82}{140 \cdot 20} = 0,065\% < \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn cốt thép $\phi 12$ có diện tích $a_s = 1,13 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{140 \cdot 1,13}{1,82} = 86,9 \text{ cm}$$

Chọn $\phi 12$, $u = 200 \text{ mm}$

Mặt cắt III/III ($X = 17,10 \text{ m}$), Có $M = 0,597 \text{ T.m} = 597 \text{ kG.m}$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_0}$

$$\text{Tính toán : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{59700}{145 \cdot 140 \cdot 20^2} = 0,007$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,007} = 0,007$$

$$\gamma = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,007 = 0,996$$

$$\rightarrow A_s = \frac{59700}{2800 \cdot 0,99 \cdot 20} = 1,07 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1,07}{140 \cdot 20} = 0,03\% < \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn cốt thép $\phi 12$ có diện tích $a_s = 1,13 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{140 \cdot 1,07}{1,07} = 16,9 \text{ cm}$$

Chọn $\phi 12$, $u = 200 \text{ mm}$

+ Dải bản CSX4 trục 3'-4 :

Mặt cắt I/I ($X = 17,10 \text{ m}$) Có $M_p = 0,808 \text{ T.m} = 808 \text{ kG.m}$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_0}$

$$\text{Tính toán : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{80800}{145 \cdot 140 \cdot 20^2} = 0,009$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,009} = 0,009$$

$$\gamma = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,009 = 0,995$$

$$\rightarrow A_s = \frac{80800}{2800 \cdot 0,995 \cdot 20} = 1,45 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1,45}{140 \cdot 20} = 0,05\% < \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn cốt thép $\phi 12$ có diện tích $a_s = 1,13 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{140 \cdot 1,13}{1,45} = 109 \text{ cm}$$

Chọn $\phi 12$, $u = 200 \text{ mm}$

Mặt cắt II/II($X=18,067 \text{ m}$), Có $M = 0,238 \text{ T.m} = 238 \text{ kG.m}$

Lấy theo cấu tạo chọn $\phi 12$, $u = 200 \text{ mm}$

Mặt cắt III/III($X=18,067 \text{ m}$), Có $M = 0,803 \text{ T.m} = 803 \text{ kG.m}$

Lấy theo cấu tạo chọn $\phi 12$, $u = 200 \text{ mm}$

T-ơng tự ta có bảng tính diện tích cốt thép của dải bản MSX4:

Dải	Nhịp	Mặt cắt	b (cm)	h (cm)	M _{san} (T.m)	A _s (cm ²)	ϕ	u(mm)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		I/I	110	22	0.245	0.44	12	200
	1'-1	II/II	110	22	-7.692	13.74	16	200
		I/I	110	22	-2.961	5.29	12	200
		II/II	110	22	2.68	4.79	12	200
	1-2	III/III	110	22	-2.907	5.19	12	200
MSX4		I/I	110	22	-3.024	5.40	12	200
		II/II	110	22	3.442	6.15	12	200
	2-3'	III/III	110	22	-11.78	21.05	16	120
		I/I	110	22	-3.403	6.08	12	200
		II/II	110	22	2.835	5.06	12	200
	3'-4'	III/III	210	22	-3.405	6.08	12	200

2.1.3. Nội lực bản sàn theo ph-ơng Y :

+ Trục E'- D :

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

X(m)	1	2	3	4
Dải bản	0,8	0,225	2,8	Mt-4,8
CSY2	0.115	-0.632	0.638	-10.019
MSY2	-0.297	-0.610	1.877	0.043
CSY3	-0.418	-4.522	6.032	2.942
MSY3				
CSY4	-0.419	-4.523	6.030	2.942
MSY4	-0.297	-0.612	1.876	0.044
CSY5	0.115	-0.637	0.638	-9.987

+ Trục D-C :

X(m)	1	2	3	4	5	6	7	8
Dải bản	Mp-4,8	5,125	6,5	7,24	8,007	9,54	11,15	Mt-11,5
CSY1	-0.290	-1.680	-3.034	0.488	1.698	1.625	-5.356	-8.264
MSY1	-2.594	-1.684	2.065	3.649	4.435	3.448	0.117	-0.324
CSY2	-9.661	-6.646	1.105	2.780	3.368	1.768	-7.605	-11.029
MSY2	-0.102	-0.398	-0.557	-0.525	0.142	-0.758	-1.147	-0.905
CSY3	3.289	2.397	-7.114	-16.242	-0.939	-10.379	0.992	2.134
MSY3	-0.026	0.000	-4.440	-2.350	-0.458	0.768	2.509	3.449
CSY4	3.288	2.396	-7.115	-16.244	-0.938	0.250	0.990	2.130
MSY4	-0.103	-0.399	-0.557	-0.526	0.142	-0.758	-1.147	-0.905
CSY5	-9.666	-6.650	1.104	2.778	3.367	1.767	-7.610	-11.035
MSY5	-2.591	-1.681	2.066	3.648	4.433	3.441	0.103	-0.338
CSY6	-0.287	-1.677	-3.024	0.491	1.699	1.624	-5.370	-8.284

+ Trục C-B :

X(m)	1	2	3	4	5	6
Dải bản	Mp-11,5	12,4	13,38	14,32	15,26	Mt-16,2
CSY1	-4.709	-0.713	0.989	0.308	-0.298	-0.432
MSY1	-0.123	0.529	2.148	1.917	0.625	-1.702
CSY2	-8.778	-1.754	1.563	1.862	-0.675	-6.920
MSY2	-0.718	0.294	1.448	1.825	0.974	0.415
CSY3	3.229	-1.846	-1.134	-1.769	-4.129	3.688
MSY3	7.432	-7.046	-5.079	-3.276	-6.523	5.390
CSY4	3.227	-1.844	-1.134	-1.767	-4.125	3.686
MSY4	-0.718	0.294	1.446	1.822	0.971	0.412
CSY5	-8.780	-1.756	1.563	1.860	-0.684	-6.942
MSY5	-0.138	0.518	2.148	1.926	0.642	-1.678
CSY6	-4.745	-0.723	0.996	0.336	-0.293	-0.413

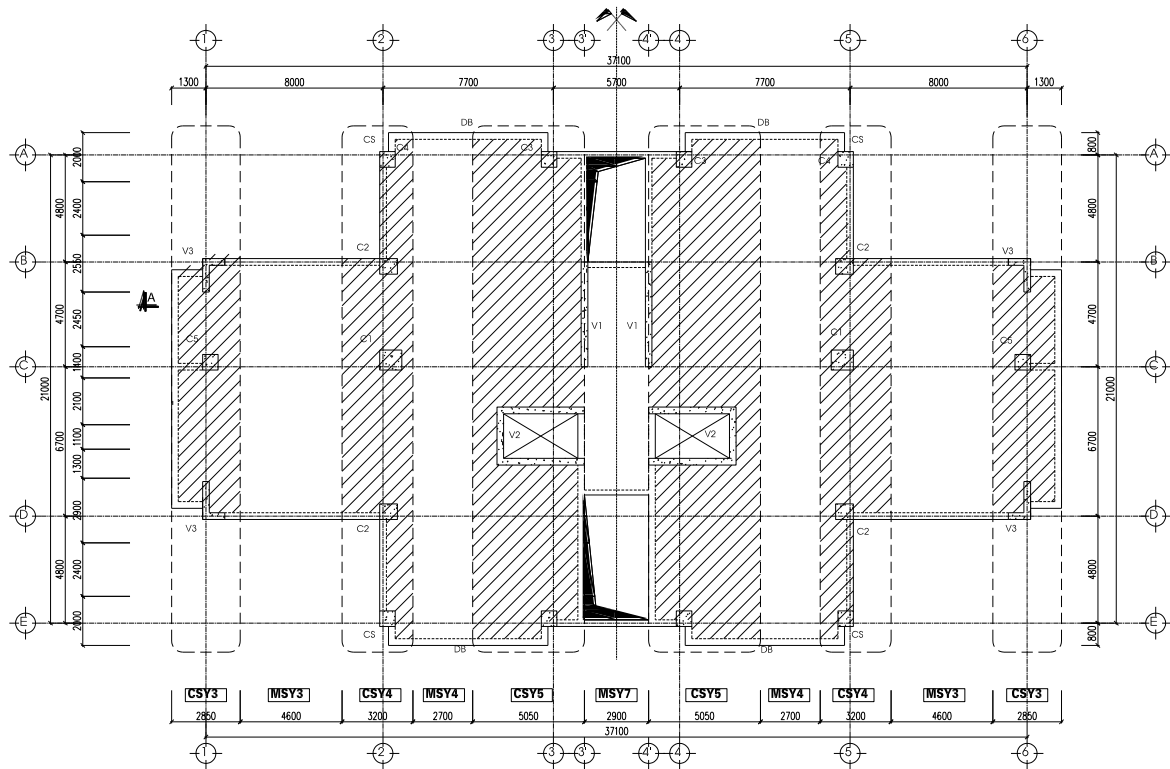
CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

+ Trục B-A' :

X(m)	1	2	3	4
Dải bản	Mp-16,2	18,2	20,775	21,8
CSY2	-8.586	0.764	-1.637	0.130
MSY2	0.328	1.651	-0.929	-0.516
CSY3	0.241	4.480	-4.104	-0.648
MSY3				
CSY4	0.243	4.479	-4.106	-0.649
MSY4	0.327	1.652	-0.936	-0.516
CSY5	-8.532	0.764	-1.689	0.130

2.1.4. Tính toán cốt thép dải bản theo phương Y :

Từ kết quả nội lực của SAFE theo phương Y cho ta 14 dải bản, để đơn giản trong tính toán và cấu tạo chọn các mômen có giá trị bao để tính toán theo các dải sau :



PHÂN DẢI THEO PHƯƠNG DỌC NHÀ

- Tính dải bản đầu cột CSY2 :

+ Dải bản CSY2 trục E-D :

Ta có bề rộng dải bản $b = 120\text{cm}$

Mặt cắt I/I ($X = -0,8\text{m}$), Có $M = 0,115\text{T.m} = 115 \text{ kG.m}$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_0}$

$$\text{Tính toán : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{11500}{145 \cdot 120 \cdot 20^2} = 0,001$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,001} = 0,001$$

$$\gamma = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,001 = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{11500}{2800 \cdot 0,99 \cdot 20} = 0,2 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{0,2}{120 \cdot 20} = 0,008\% < \mu_{\min} = 0,1\%$$

Tính diện tích cốt thép theo μ_m

Chọn cốt thép $\phi 12$ có diện tích $a_s = 1,13 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{120 \cdot 1,13}{0,2} = 678 \text{ cm}$$

Chọn $\phi 12$, $u = 200 \text{ mm}$

Mặt cắt II/II ($X=2,8 \text{ m}$), Có $M = 0,638 \text{ T.m} = 638 \text{ kG.m}$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_o}$

$$\text{Tính toán : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{63800}{145 \cdot 120 \cdot 20^2} = 0,009$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,009} = 0,009$$

$$\gamma = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,009 = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{63800}{2800 \cdot 0,99 \cdot 20} = 1,15 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1,15}{120 \cdot 20} = 0,04\% < \mu_{\min} = 0,1\%$$

Tính diện tích cốt thép theo μ_m

Chọn cốt thép $\phi 12$ có diện tích $a_s = 1,13 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{120 \cdot 1,13}{1,15} = 117 \text{ cm}$$

Chọn $\phi 12$, $u = 200 \text{ mm}$

CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO

Mặt cắt III/III(X=4,8m), Có $M_T = -10,019\text{T.m} = -10019\text{kG.m}$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_o}$

Tính toán : $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1001900}{145 \cdot 120 \cdot 20^2} = 0,143$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,143} = 0,155$$

$$\gamma = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,155 = 0,9255$$

$$\rightarrow A_s = \frac{1001900}{2800 \cdot 0,92 \cdot 20} = 19,4\text{cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{19,4}{120 \cdot 20} = 0,8\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn cốt thép $\phi 16$ có diện tích $a_s = 2,01\text{cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{120 \cdot 2,01}{19,4} = 12,4\text{cm}$$

Chọn $\phi 16$, u = 120mm

+ Dải bản CSY4 trục D-C :

Ta có bề rộng dải bản b = 320cm

Mặt cắt I/I(X=4,8m), Có $M_p = -9,661\text{T.m} = -9661\text{kG.m}$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_o}$

Tính toán : $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{966100}{145 \cdot 320 \cdot 20^2} = 0,05$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,05} = 0,05$$

$$\gamma = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,05 = 0,975$$

$$\rightarrow A_s = \frac{966100}{2800 \cdot 0,975 \cdot 20} = 17,6\text{cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{17,6}{320 \cdot 20} = 0,27\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn cốt thép $\phi 16$ có diện tích $a_s = 2,01\text{cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{320.2,01}{17,6} = 36cm$$

Chọn $\phi 16$, $u = 200mm$

Mặt cắt II/II($X=8,007m$), Có $M = 3,368T.m = 3368kG.m$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_o}$

$$\text{Tính toán : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{336800}{145.320.20^2} = 0,018$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018} = 0,018$$

$$\gamma = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,018 = 0,991$$

$$\rightarrow A_s = \frac{336800}{2800 \cdot 0,991 \cdot 20} = 6,06cm^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{6,06}{320.20} = 0,09\% < \mu_{\min} = 0,1\%$$

Tính diện tích cốt thép theo μ_m

Chọn cốt thép $\phi 12$ có diện tích $a_s = 1,13cm^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{320.1,13}{6,06} = 59,6cm$$

Chọn $\phi 12$, $u = 200mm$

Mặt cắt III/III($X=11,50m$), Có $M_p = -11,029T.m = -11029kG.m$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_o}$

$$\text{Tính toán : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1102900}{145.320.20^2} = 0,059$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,059} = 0,06$$

$$\gamma = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,06 = 0,97$$

$$\rightarrow A_s = \frac{1102900}{2800 \cdot 0,97 \cdot 20} = 20,3cm^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{20,3}{320.20} = 0,31\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn cốt thép $\phi 12$ có diện tích $a_s = 1,13\text{cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{320.1,13}{20,3} = 17,8\text{cm}$$

Chọn $\phi 12$, $u = 150\text{mm}$

+ Dải bản CSY4 trục C-B :

Ta có bề rộng dải bản $b = 320\text{cm}$

Mặt cắt I/I($X=11,5\text{m}$), Có $M_p = -8,778\text{T.m} = -8778\text{kG.m}$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_o}$

$$\text{Tính toán : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{877800}{145.320.20^2} = 0,047$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,047} = 0,048$$

$$\gamma = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,048 = 0,976$$

$$\rightarrow A_s = \frac{877800}{2800 \cdot 0,97 \cdot 20} = 16,1\text{cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{16,1}{320 \cdot 20} = 0,25\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn cốt thép $\phi 12$ có diện tích $a_s = 1,13\text{cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{320.1,13}{16,1} = 22\text{cm}$$

Chọn $\phi 12$, $u = 200\text{mm}$

Mặt cắt II/II($X=14,012\text{m}$), Có $M = 1,862\text{T.m} = 1862\text{kG.m}$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_o}$

$$\text{Tính toán : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{186200}{145.320.20^2} = 0,01$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01} = 0,01$$

$$\gamma = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,01 = 0,995$$

$$\rightarrow A_s = \frac{186200}{2800.0,99.20} = 3,3 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{3,3}{320.20} = 0,05\% < \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn cốt thép $\phi 12$ có diện tích $a_s = 1,13 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{320.1,13}{3,3} = 109 \text{ cm}$$

Chọn $\phi 12$, $u = 200 \text{ mm}$

Mặt cắt III/III ($X=16,20 \text{ m}$), Có $M_T = -6,920 \text{ T.m} = -6920 \text{ kG.m}$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_o}$

$$\text{Tính toán : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{692000}{145.320.20^2} = 0,037$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,037} = 0,037$$

$$\gamma = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,037 = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{692000}{2800.0,98.20} = 12,6 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{12,6}{320.20} = 0,19\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn cốt thép $\phi 12$ có diện tích $a_s = 1,13 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{320.1,13}{12,6} = 28,6 \text{ cm}$$

Chọn $\phi 12$, $u = 200 \text{ mm}$

+ Dải bản CSY2 trục B-A' :

Ta có bề rộng dải bản $b = 120 \text{ cm}$

Mặt cắt I/I ($X=16,20 \text{ m}$), Có $M_p = -8,586 \text{ T.m} = -8586 \text{ kG.m}$

Diện tích cốt thép của bản : $A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_o}$

$$\text{Tính toán : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{858600}{145 \cdot 120 \cdot 20^2} = 0,12$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,12} = 0,12$$

$$\gamma = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,12 = 0,94$$

$$\rightarrow A_s = \frac{858600}{2800 \cdot 0,956 \cdot 20} = 16 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{16}{120 \cdot 20} = 0,66\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn cốt thép $\phi 16$ có diện tích $a_s = 2,01 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{120 \cdot 2,01}{10,9} = 22,1 \text{ cm}$$

Chọn $\phi 16$, $u = 200 \text{ mm}$

Mặt cắt II/II ($X=20,775 \text{ m}$), Có $M = -1,637 \text{ T.m} = -1637 \text{ kG.m}$

$$\text{Diện tích cốt thép của bản : } A_s = \frac{M}{R_b \cdot \gamma \cdot h_o}$$

$$\text{Tính toán : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{163700}{145 \cdot 120 \cdot 20^2} = 0,023$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,023} = 0,023$$

$$\gamma = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,023 = 0,988$$

$$\rightarrow A_s = \frac{163700}{2800 \cdot 0,988 \cdot 20} = 2,95 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{2,95}{120 \cdot 20} = 0,12\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn cốt thép $\phi 12$ có diện tích $a_s = 1,13 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép là u :

$$u = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{120 \cdot 1,13}{2,95} = 46 \text{ cm}$$

Chọn $\phi 12$, $u = 200 \text{ mm}$

Mặt cắt III/III ($X=21,8 \text{ m}$), Có $M = 0,130 \text{ T.m} = 130 \text{ kG.m}$

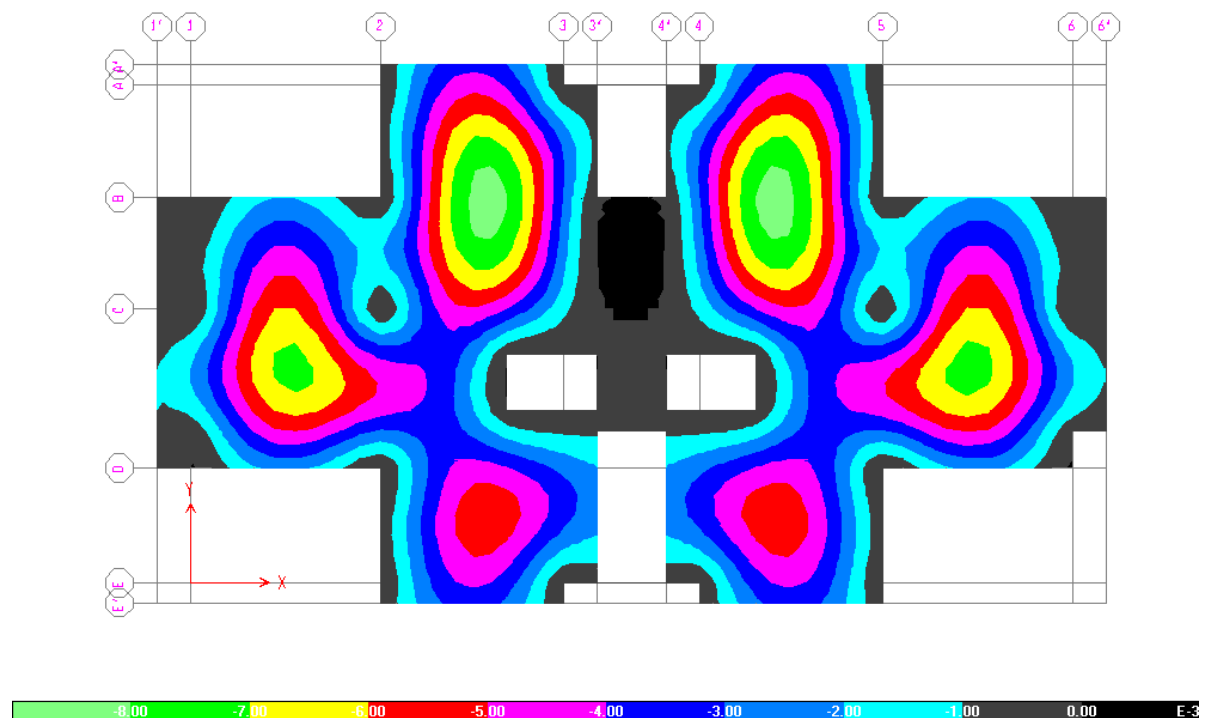
Tính toán t-ơng tự diện tích cốt thép là : Chọn $\phi 12$, $u = 200 \text{ mm}$

T-ơng tự ta có bảng tính diện tích cốt thép của các dải bản :

Dải	Nhíp	Mặt cắt	b (cm)	h (cm)	Msan (T.m)	As (cm ²)	ϕ	u(mm)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		I/I	270	22	-0.297	0.53	12	200
	E'-D	II/II	270	22	0.043	0.08	12	200
		I/I	270	22	-0.102	0.18	12	200
		II/II	270	22	0.142	0.25	12	200
CSY2	D-C	III/III	270	22	-0.925	1.65	12	200
		I/I	270	22	-0.178	0.32	12	200
		II/II	270	22	1.825	3.26	12	200
	C-B	III/III	270	22	0.415	0.74	12	200
		I/I	270	22	0.328	0.59	12	200
		II/II	270	22	1.615	2.88	12	200
	B-A'	III/III	270	22	-0.516	0.92	12	200

2.2.Kiểm tra khả năng chịu cắt của tiết diện.

Do cột đảm bảo khả năng chống chọc thủng nên không cần kiểm tra khả năng chịu cắt của tiết diện mà bố trí cốt thép chịu cắt theo cấu tạo



Bố trí cốt thép trong sàn nầm

CHUNG CÚ CAO CẤP HABICO

- Cốt thép chịu mômen âm trên dãi đầu cột sẽ đ- ợc đặt $\frac{2}{3}$ trên băng chạy của đỉnh cột có chiều rộng bằng $\frac{1}{2}$ chiều rộng của dãi trên đầu cột, $\frac{1}{3}$ còn lại đặt theo hai bên.

- Để tăng độ cứng cho sàn nhằm giảm độ võng của nó, cũng nh- tăng khả năng chịu cắt của sàn ta đặt thêm cốt thép tăng c- ờng ở đầu cột.

- Lỗ trên bản sàn lỗ trên bản sàn để bố trí các hệ thống kỹ thuật khi đó khi đó độ bền và biến dạng của sàn phải đ- ợc đảm bảo vị trí của lỗ ở vị trí giao nhau của giải giữa số l- ợng cốt thép vẫn đủ nguyên nh- khi tính toán với sàn không có lỗ.

- Nếu lỗ nằm trên vùng giao nhau của các giải cột kích th- ớc của lỗ không đ- ợc v- ợt quá $\frac{1}{8}$ chiều rộng của dãi và số l- ợng thép khi bị cắt khi qua lỗ cần phải đ- ợc bố trí ra hai bên mép lỗ.

Trên vùng giao nhau giữa dãi cột và giải giữa toàn bộ cốt thép bị cắt khi đi qua lỗ theo cả hai ph- ơng không lớn hơn $\frac{1}{4}$ tổng số thép của giải l- ợng cốt thép bị cắt phải đ- ợc bố trí ra mép lỗ.

CH- ƠNG VI:
TÍNH TOÁN, TỔ HỢP NỘI LỰC, TÍNH CỐT THÉP
CHO KHUNG, VÁCH CỨNG.

-----*

1. Sơ đồ tính toán theo hệ kết cấu không gian.

- Hệ chịu lực tạo thành từ các khung cứng kết hợp với các cấu kiện thẳng đứng lõi và vách cứng chịu tải trọng ngang:

- Cột liên kết ngàm với móng.

- Nút trong khung là nút cứng.

- Sử dụng phần mềm ETABS 9.20, SAFE 8.1.1 để tính toán kết cấu cho toàn bộ kết cấu của công trình : khung, vách, sàn , dầm móng.

1.1.Tải trọng tác dụng công trình.

a, Tải trọng phân bố qui đổi:

- Coi sàn là 1 tấm phẳng điển hình, tải do các lớp cấu tạo sàn đ- ợc coi là tải trọng phân bố đều trên tấm (không kể đến tải trọng bản thân của lớp BTCT của sàn).

Với tấm sàn : $P_s = 161(\text{kG/m}^2)$

Với tấm mái : $P_s = 785(\text{kG/m}^2)$

Với tấm sàn phòng vệ sinh : $P_s = 785(\text{kG/m}^2)$

- Tải trọng của tầng bao các tải trọng này là tải phân bố đều trên dầm biên.

+ Tải tầng 1, 2 ($H_t = 4,5\text{m}$) :

$$P_t = 3,8 \cdot 514 = 1953,2(\text{kG/m})$$

+ Tải tầng 3-14 ($H_t = 3,3\text{m}$) :

$$P_t = 2,5 \cdot 514 = 1285(\text{kG/m})$$

+ Tải tầng bao sân thượng ($H_t = 1,4\text{m}$) :

$$P_t = 1,4 \cdot 514 = 719,6(\text{kG/m})$$

+ Tải tầng sân thượng ($H_t = 2,4\text{m}$) :

$$P_t = 2,4 \cdot 514 = 1233,6(\text{kG/m})$$

+ Tải tầng xây phòng kỹ thuật ($H_t = 2,5\text{m}$) :

$$P_t = (2,5 \cdot 514 \cdot 68,48) / 113,9 = 760(\text{kG/m}^2)$$

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

- Tải trọng do các t-ờng, vách ngăn nội thất trong các căn hộ: do các t-ờng loại này rất nhiều và bố trí theo không gian sử dụng, hơn nữa có thể bị thay đổi vị trí trong quá trình sử dụng nên để thuận tiện ta tiến hành quy đổi chúng thành tải phân bố đều trên tấm sàn bằng cách sau:

Tính tổng trọng lượng các t-ờng 110, vách ngăn có mặt trong 1 căn hộ điển hình. Lấy trọng lượng tổng các t-ờng đã tính được ở trên chia cho diện tích căn hộ đang xét.

Với t-ờng 220 t-ờng ngăn giữa các căn hộ, có tải trọng phân bố khá lớn việc phân bố tải trọng t-ờng 220 lên sàn có rất nhiều sai số ảnh hưởng đến kết cấu, do đó dùng phương pháp dầm ảo trong phần mềm tính kết cấu để nhập tải.

Căn hộ điển hình loại A :

+ Các t-ờng ngăn chia bên trong căn hộ đều là t-ờng 110, các t-ờng ngăn giữa các phòng là t-ờng 220.

Tổng chiều dài các đoạn t-ờng 110 là : 19m

Tổng chiều dài các đoạn t-ờng 220 là : 31.8m

Chiều cao t-ờng là : $3,3 - 0,22 = 3,08\text{m}$

Tổng tải trọng của t-ờng 110 và t-ờng 220 là:

$$P = 3,08.(296.19 + 514.31.8) = 21969,2 \text{ kg}$$

+ Tổng diện tích của căn hộ là : $96,8\text{m}^2$

+ Vậy tải trọng quy đổi phân bố trên sàn do các t-ờng trong căn hộ là :

$$P_t = 21969,2 / 96,8 = 226,9 (\text{kG/m}^2)$$

Ta lấy chung cho tất cả các sàn.

- Tải trọng qui đổi do hoạt tải :

- Hoạt tải đứng trên sàn :

+ Hoạt tải đứng đặt lên sàn được lấy theo giá trị đã được tính trong phần tải trọng có nhân với hệ số giảm tải. Hoạt tải sử dụng ta tính theo % diện tích sử dụng nhân với hệ số giảm tải.

• Tầng 1,2 hoạt tải sử dụng là gian hàng, hành lang $P = 480 (\text{kG/m}^2)$. Trong đó hoạt tải dài hạn (HTDH) là $168 (\text{kG/m}^2)$, hoạt tải ngắn hạn (HTNH) là $312 (\text{kG/m}^2)$.

• Từ tầng 3 ÷ 15 là tải phân bố đều tính theo % của diện tích sử dụng tính theo căn hộ A.

- Tổng diện tích sử dụng của căn hộ = 77,9m² + diện tích hành lang 7,82m²

+ Phòng sinh hoạt S = 35,4m² chiếm 41,3%.

+ Phòng ngủ S = 27,8 m² chiếm 32,4%.

+ Phòng WC S = 7,6 m² chiếm 8,86%.

+ Phòng bếp S = 6 m² chiếm 6,99%.

+ Sảnh hành lang S = 7,82 m² chiếm 9,12%.

Trong nhà cao tầng xác suất xuất hiện đồng thời tải trọng sử dụng trên toàn bộ các sàn là rất thấp và thực tế cho thấy có sự giảm dần ở các tầng trên, nên ta sử dụng hệ số giảm tải cho hoạt tải. Theo TCVN 2737-95 khi diện tích sàn $A > A_1$ thì hệ số giảm tải:

- Khi tính dầm chính, dầm phụ, bản sàn cột và móng tải trọng sử dụng toàn phần được giảm như sau:

$$\Psi_{A1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}}$$

+ Phòng sinh hoạt, S = 35,4m² > A₁ = 9 m²

$$\Psi_{A1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{35,4/9}} = 0,7025$$

+ Phòng sinh hoạt, S = 27,8m² > A₁ = 9 m²

$$\Psi_{A1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{27,8/9}} = 0,74$$

Ta có hoạt tải tác dụng lên sàn :

$$P = 0,7025.195.41,3\% + 0,74.195.32,4\% + 240.8,86\% + 195.6,99\% + 480.9,12\% \\ = 182(\text{kG/m}^2)$$

Trong đó ta có hoạt tải dài ngắn hạn (HTDH) là :

$$P = 0,7025.39.41,3\% + 0,74.39.32,4\% + 84.8,86\% + 39.6,99\% + 168.9,12\% \\ = 46,16(\text{kG/m}^2)$$

Hoạt tải sử dụng ngắn hạn (HTNH) là : 135,84(kG/m²)

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

+ Tầng áp mái tải trọng ngắn hạn và tải trọng dài hạn đ- ợc lấy theo thiết kế công nghệ nên lấy tải trọng dài hạn là 91(kG/m²), không kể đến hệ số giảm tải.

+ Tầng mái, mái không sử dụng P = 97,5(kG/m²), ta có tải trọng dài hạn và tải trọng ngắn hạn cũng lấy theo thiết kế công nghệ nên lấy tải trọng dài hạn là 97,5(kG/m²).

- Khi xác định lực dọc để tính cột, t- ờng và móng chịu tải trọng từ hai sàn trở lên giá trị tải trọng sử dụng toàn phần đ- ợc phép giảm nh- sau:

$$\Psi_{n1} = 0,5 + \frac{\Psi_{A1} - 0,5}{\sqrt{n}}$$

Tầng	Diện tích sàn (m ²)	n	Ψ_{A1}	Ψ_{n1}
T.Th- ọng	456.2	1	0.640	0.640
15	93.3	2	0.586	0.561
	35.4	2	0.703	0.643
14	93.3	3	0.703	0.617
	35.4	3	0.741	0.639
13	35.4	4	0.703	0.601
	27.8	4	0.741	0.621
12	35.4	5	0.703	0.591
	24.8	5	0.741	0.608
11	35.4	6	0.703	0.583
	27.8	6	0.741	0.599
10	35.4	7	0.703	0.577
	27.8	7	0.741	0.591
9	35.4	8	0.703	0.572
	27.8	8	0.741	0.585
8	35.4	9	0.703	0.568
	27.8	9	0.741	0.580
7	35.4	10	0.703	0.564
	27.8	10	0.741	0.576
6	35.4	11	0.703	0.561
	27.8	11	0.741	0.573
5	35.4	12	0.703	0.558
	27.8	12	0.741	0.570
4	35.4	13	0.703	0.556

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

	27.8	13	0.741	0.567
3	35.4	14	0.703	0.554
	27.8	14	0.741	0.565
2	582.9	15	0.624	0.532
1	582.9	16	0.624	0.531

Các tải trọng sử dụng phân lên tầng sau khi nhân cho hệ số giảm tải tương ứng với các tầng. Việc phân hệ số lên các tầng làm tải trọng giảm đi không đáng kể nên, hệ số giảm tải chỉ tính và phân theo diện tích sử dụng của các tầng.

b, Cách chất tải và sơ đồ chất tải.

Tiến hành chất tải đứng cho sàn:

1. Tính tải :

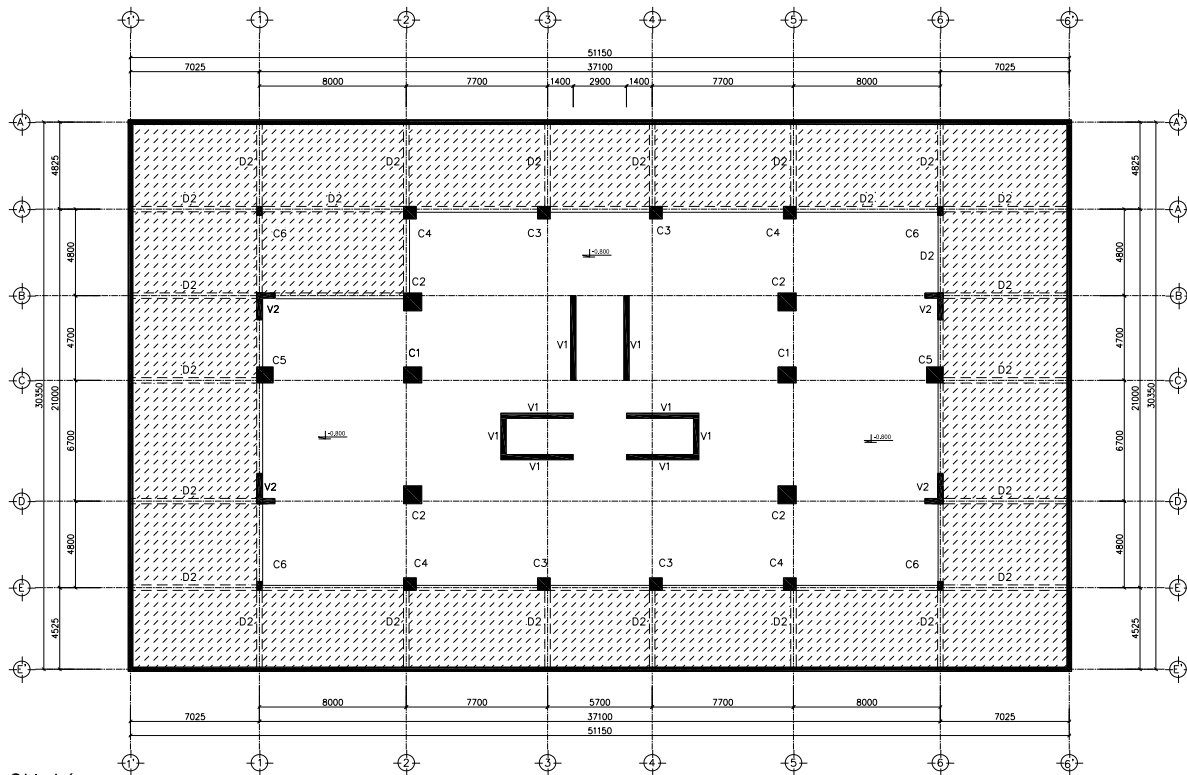
- Tính tải sàn chất toàn bộ lên diện tích sàn.
- Tính tải tường, vách, cửa kính, chất toàn bộ lên các dầm biên .

2. Hoạt tải :

- Do việc lựa chọn sơ đồ tính là khung không gian nên để đảm bảo việc tìm ra nội lực nguy hiểm nhất thì hoạt tải đứng của công trình chất toàn bộ lên diện tích sàn.

- Sơ đồ chất hoạt tải đứng :

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

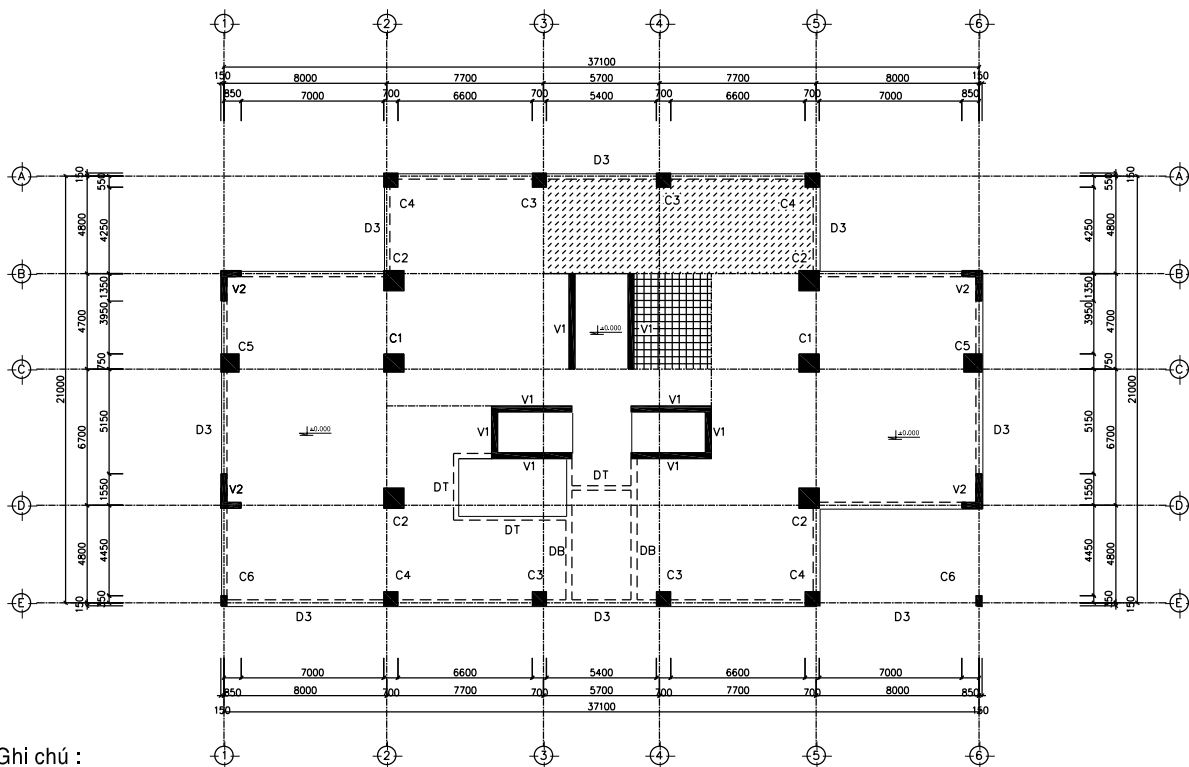


Ghi chú :



ĐƯỜNG ĐI, XE CHẠY + TRỌNG LƯỢNG LỚP ĐẤT LẤP : 600kg/m²+1740kg/m²

MẶT BẰNG CHẤT TẢI SÀN HẦM.



Ghi chú :



HÀNH LANG, SÂN : 480kg/m²



GIAN HÀNG : 480kg/m²



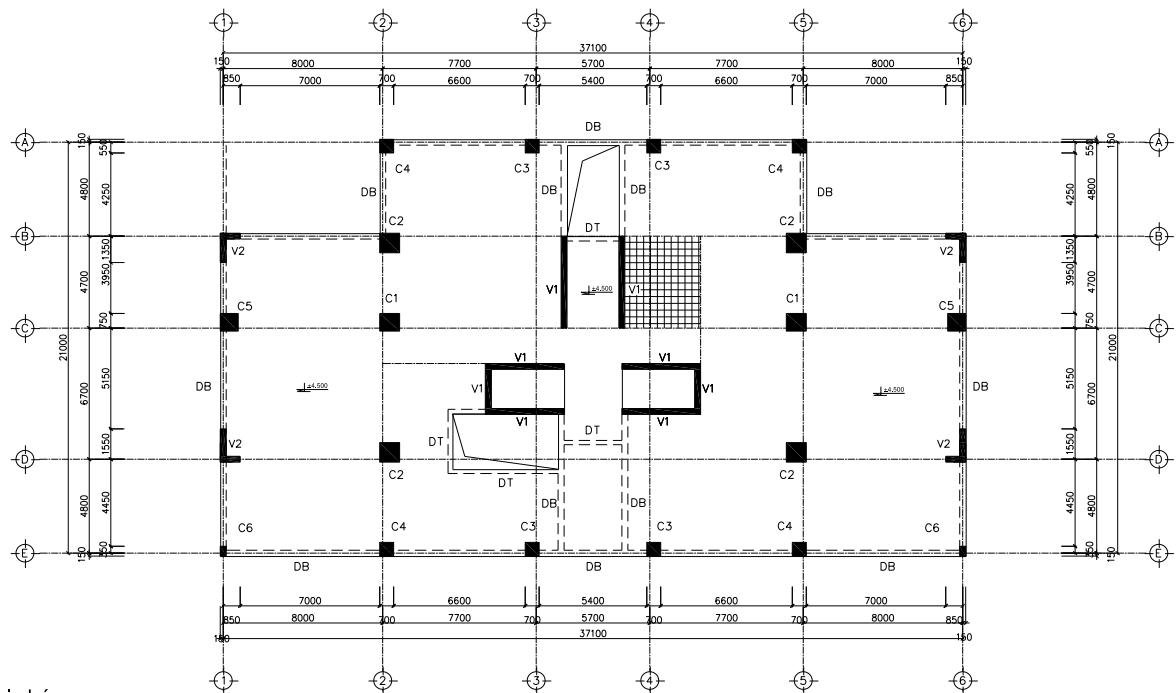
KHO : 600kg/m²



PHÒNG VỆ SINH : 240kg/m², CHẤT 480kg/m²

MẶT BẰNG CHẤT HOẠT TẢI TẦNG 1.

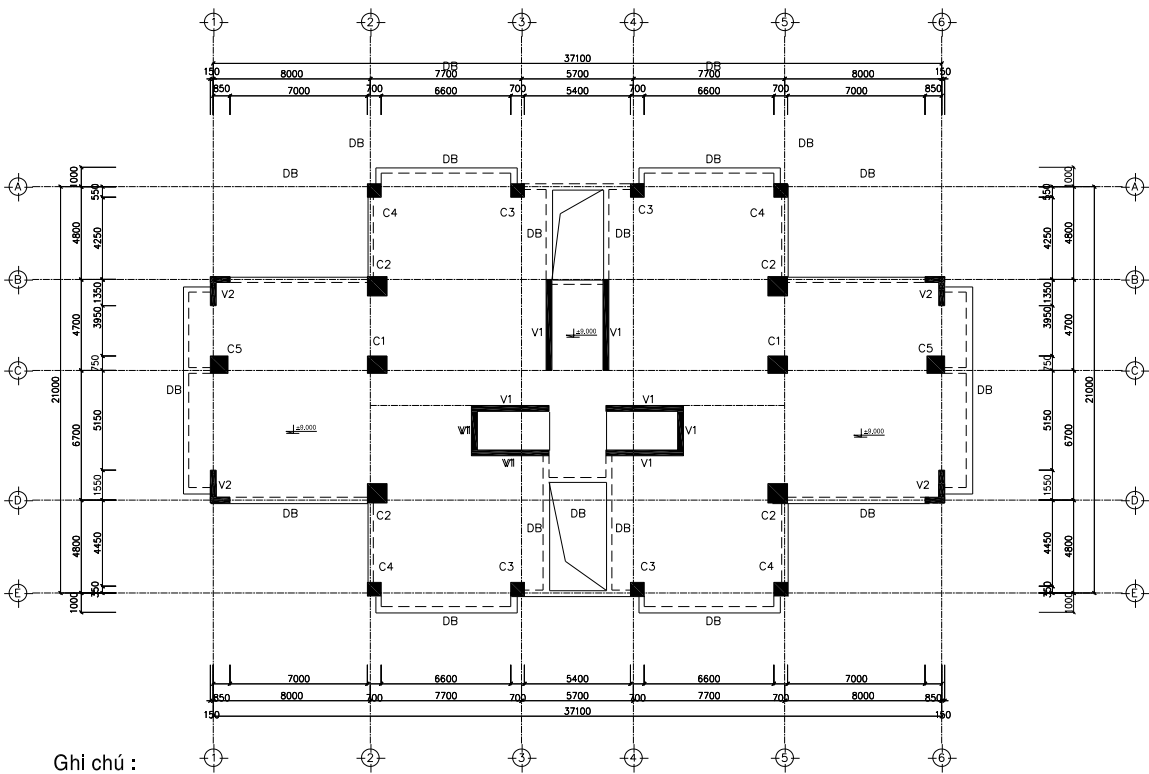
CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO



Ghi chú :

- HÀNH LANG, SẢNH : 480kg/m²
- PHÒNG VỆ SINH : 240kg/m², CHẤT 480kg/m²
- GIAN HÀNG : 480kg/m²

MẶT BẰNG CHẤT HOẠT TẢI TẦNG 2.

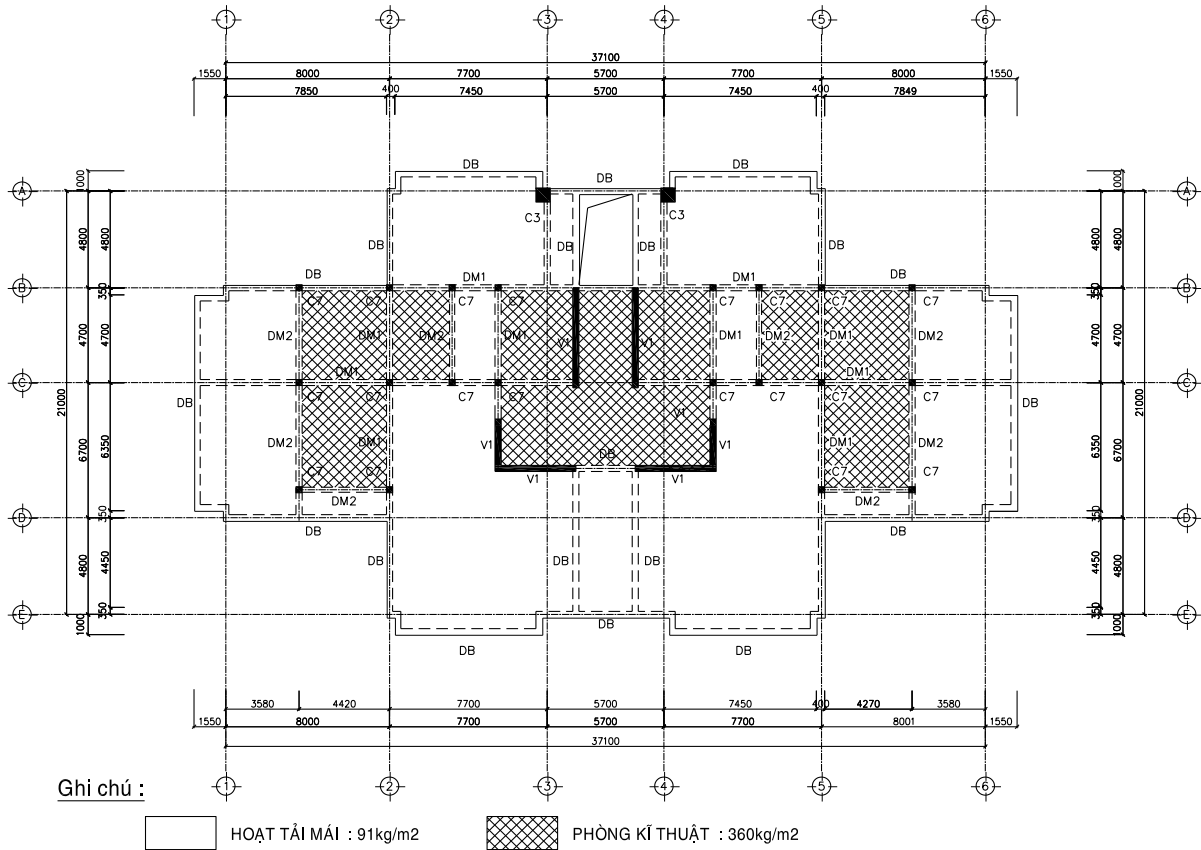


Ghi chú :

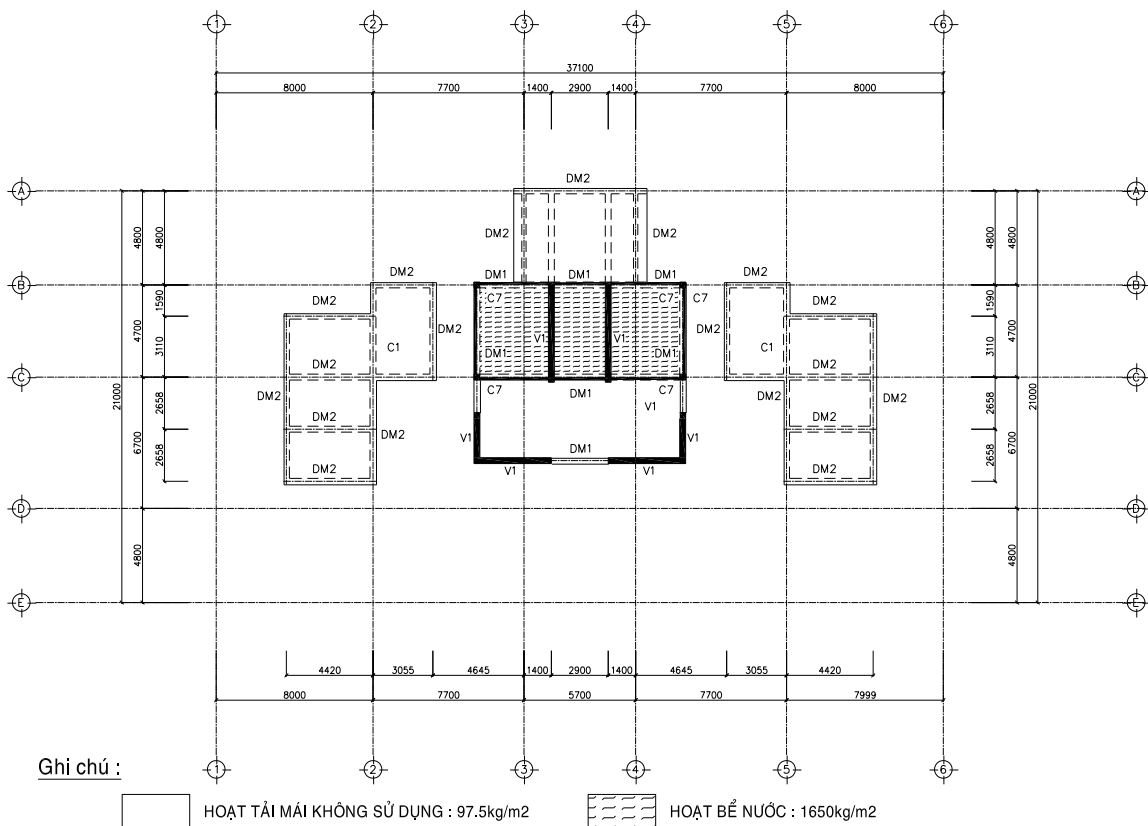
- HÀNH LANG, BAN CÔNG : 182kg/m²
- PHÒNG CĂN HỘ LOẠI A,B : 182kg/m²

MẶT BẰNG CHẤT HOẠT TẢI TẦNG ĐIỂN HÌNH 4-13.

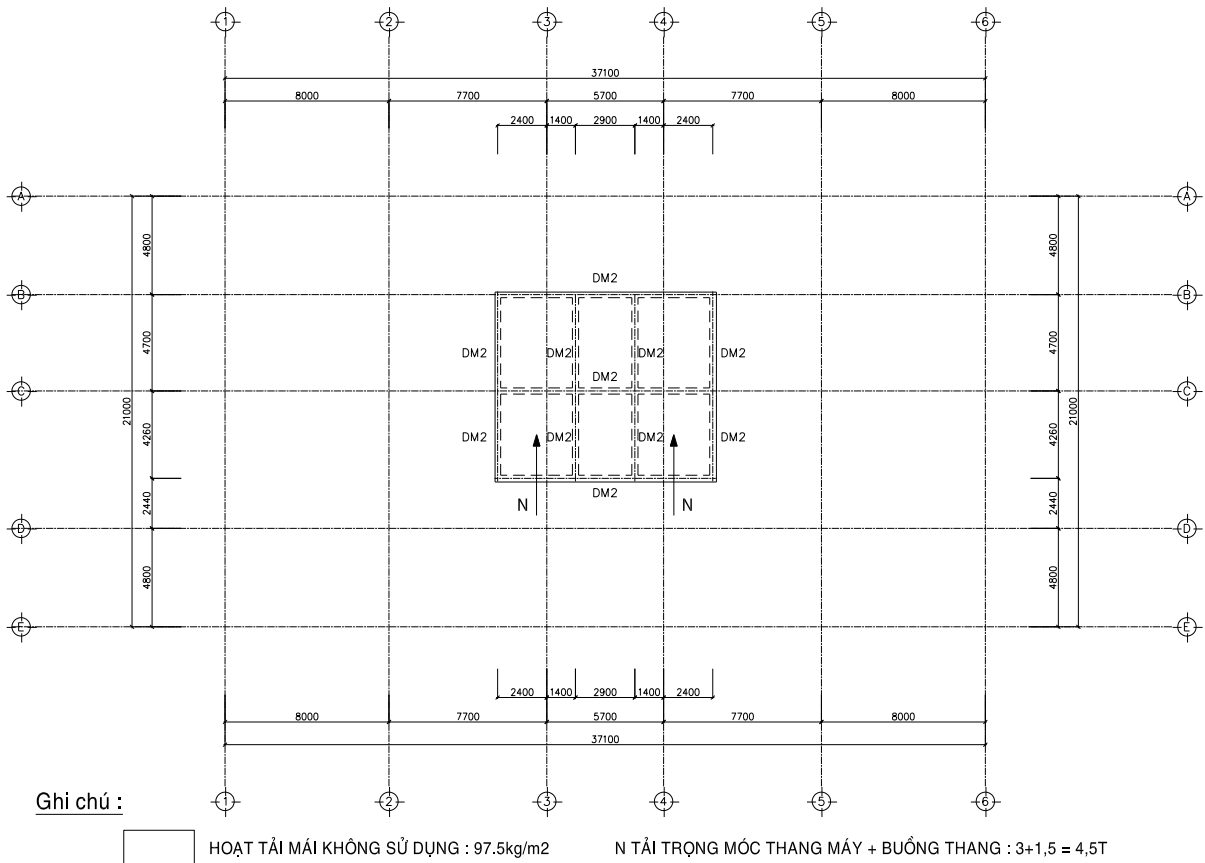
CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO



MẶT BẰNG CHẤT HOẠT TẢI TẦNG 14.



MẶT BẰNG CHẤT HOẠT TẢI TẦNG THƯỢNG.



MẶT BẰNG CHẤT HOẠT TẢI TẦNG MÁI.

Các hoạt tải đứng dài hạn và ngắn hạn đ-ợc chất tải t-ơng tự lên các tầng nh- hoạt tải tính toán.

2. Nguyên tắc tổ hợp:

Từ kết quả chạy ETABS, ta thu đ-ợc nội lực trong các tiết diện do từng loại tải trọng gây ra. Cần phải tổ hợp tất cả các loại nội lực đó lại để tìm ra nội lực nguy hiểm nhất có thể xuất hiện trong tiết diện mỗi cột. Việc tổ hợp nội lực tiến hành theo TCVN 2737-95, bao gồm hai loại tổ hợp: **tổ hợp cơ bản I và tổ hợp cơ bản 2**

Tổ hợp cơ bản I gồm nội lực do tĩnh tải và nội lực của một trong các hoạt tải.

Tổ hợp cơ bản II gồm nội lực do tĩnh tải và nội lực của mọi hoạt tải.

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

- Cặp mô men d-ơng lớn nhất và lực dọc t-ơng ứng (M_{max} và N_{t-})
- Cặp mô men âm lớn nhất và lực dọc t-ơng ứng (M_{min} và N_{t-})
- Cặp lực dọc lớn nhất và mô men t-ơng ứng (N_{max} và M_{t-}).

Đối với tổ hợp cơ bản I:

– Để xác định cặp thứ nhất, lấy nội lực do tĩnh tải cộng với nội lực do một hoạt tải có giá trị mô men d- ơng lớn nhất trong số các mô men do hoạt tải.

– Để xác định cặp thứ hai, lấy nội lực do tĩnh tải cộng với nội lực do một hoạt tải có giá trị mô men âm có giá trị tuyệt đối lớn nhất trong số các mô men do hoạt tải.

– Để xác định cặp thứ ba, lấy nội lực do tĩnh tải cộng với nội lực do một hoạt tải có giá trị lực dọc lớn nhất.

Đối với tổ hợp cơ bản II:

– Để xác định cặp thứ nhất, lấy nội lực do tĩnh tải cộng với mọi nội lực do hoạt tải có giá trị mô men là d- ơng.

– Để xác định cặp thứ hai, lấy nội lực do tĩnh tải cộng với nội lực do mọi hoạt tải có giá trị mô men là âm .

– Để xác định cặp thứ ba, lấy nội lực do tĩnh tải cộng với mọi nội lực do hoạt tải có gây ra lực dọc, và lấy thêm nội lực của hoạt tải dù không gây lực dọc nh- ng gây ra mô men cùng chiều với mô men tổng cộng đã lấy t- ơng ứng với $N_{\max}$.

Kết quả tổ hợp nội lực cho trong các bảng tính.

3. Tính cột chịu nén lệch tâm xiên:

3.1. Lý thuyết tính toán cột chịu nén lệch tâm xiên:

Công trình có mặt bằng kết cấu gần nh- vuông, các cột chịu mômen theo cả hai ph- ơng M_x, M_y đều lớn. Tính toán cột chịu nén lệch tâm xiên nếu tính riêng nh- cột chịu hai tr- ờng hợp tải trọng riêng là M_x, N và M_y, N rồi đem cộng kết quả cốt thép tính đ- ợc là không an toàn cho cả vùng chịu kéo và chịu nén. Khi chịu nén lệch tâm xiên, cánh tay đòn ngẫu lực th- ờng bé hơn so với cánh tay đòn khi cột chịu nén uốn phẳng. Mặt khác nếu cộng cốt thép nh- vậy thì vùng góc phần t- chéo của cột sẽ tính chịu 2 lần lực dọc N.

Các tài liệu tính toán cột chịu nén lệch tâm xiên tr- ớc đây chủ yếu là ph- ơng pháp chọn và bố trí tr- ớc cốt thép cho cột sau đó kiểm tra lại nén lệch tâm xiên bằng cách xác định vị trí đ- ờng trung hoà của tiết diện cột ở trạng thái giới hạn dựa trên việc xác định ứng suất trong cốt thép vùng chịu nén và kéo. Ph- ơng pháp này có nh- ợc điểm là dài dòng, nặng về tính toán và yêu cầu phải có kinh nghiệm chọn tr- ớc cốt thép.

Ta tính cốt thép cho cột chịu nén lệch tâm xiên theo tiêu chuẩn BS8110-85 của Anh đã đ- ợc Giáo s- , Tiến sĩ Nguyễn Đình Cống chỉnh sửa phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam. Cơ sở tính toán của ph- ơng pháp gần đúng :

Ph- ơng pháp gần đúng dựa trên việc biến đổi tr- ờng hợp nén lệch tâm xiên thành nén lệch tâm phẳng để tính cốt thép.

3.2. Số liệu tính toán:

- Chiều cao có hiệu của cột l_e trong mặt cắt đ- ợc cho tr- ớc đ- ợc tính theo công thức sau:

$$l_e = \alpha \cdot l_0$$

l_0 : Chiều cao tầng.

α : tra bảng, với cột ngàm hai đầu $\alpha = 0,7$.

- Bê tông cột có f_{cu} là c- ờng độ chịu nén tiêu chuẩn của khối mẫu thí nghiệm hình trụ tròn.

Cốt thép trong cột có c- ờng độ chịu nén và kéo là f_y .

Hàm lượng cốt thép trong cột:

$$\mu = \frac{A_s}{A_c} \cdot 100\%$$

Hàm lượng cốt thép đảm bảo: $\mu_{\min} = 0,4\% < \mu < \mu_{\max} = 6\%$

3.3. Tính toán cột chịu nén lệch tâm xiên:

Ta tính cốt thép theo các bước sau:

Xét thiết diện có cạnh C_x, C_y . Điều kiện áp dụng phương pháp gần đúng là :

$$0,5 \leq \frac{C_x}{C_y} \leq 2$$

Cốt thép đặt theo chu vi, phân bố đều hoặc mật độ cốt thép cạnh b có thể lớn hơn.

Thiết diện chịu lực nén N , mômen uốn M_x, M_y có độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_{ax} \geq \max\left(\frac{l}{600}; \frac{h}{30}\right)$$

$$e_{ay} \geq \max\left(\frac{l}{600}; \frac{h}{30}\right)$$

Xét uốn dọc theo hai phương, tính các hệ số η_x, η_y . Mômen đã gia tăng $M_{x1}; M_{y2}$

$$M_{x1} = \eta_x \cdot M_x; M_{y1} = \eta_y \cdot M_y$$

Tuỳ theo tương quan giữa giá trị $M_{x1}; M_{y2}$ với kích thước các cạnh mà đưa về một trong hai mô hình tính toán(theo phương x hoặc y). Điều kiện và ký hiệu theo bảng :

MÔ HÌNH	THEO PHƯƠNG X	THEO PHƯƠNG Y
Điều kiện	$\frac{M_{x1}}{C_x} > \frac{M_{y1}}{C_y}$	$\frac{M_{x1}}{C_x} < \frac{M_{y1}}{C_y}$
Kí hiệu	$h = C_x; b = C_y$ $M_1 = M_{x1}; M_2 = M_{y2}$ $e_a = e_{ax} + 0,2 \cdot e_{ay}$	$h = C_y; b = C_x$ $M_1 = M_{y1}; M_2 = M_{x2}$ $e_a = e_{ay} + 0,2 \cdot e_{ax}$

Giả thiết chiều dày lớp đệm a , tính $h_0 = h - a$; $Z = h - 2a$ chuẩn bị các số liệu R_b, R_s, R_{sc}, ξ_R nh- đối với trường hợp nén lệch tâm phẳng.

Tiến hành tính toán với trường hợp đặt thép đối xứng:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b}$$

Hệ số chuyển đổi m_o .

$$\text{Khi } x_1 \leq h_o \text{ thì } m_o = 1 - \frac{0,6 \cdot x_1}{h_o}$$

$$x_1 > h_o \text{ thì } m_o = 0,4$$

Tính mômen t-ơng đ-ơng (đổi nén lệch tâm xiên ra nén lệch tâm phẳng).

$$M = M_1 + m_o \cdot M_2 \cdot \frac{h}{b}$$

$$\text{Độ lệch tâm } e_1 = \frac{M}{N}$$

Với kết cấu tĩnh định: $e_o = e_1 + e_a$

Với kết cấu siêu tĩnh : $e_o = \max(e_1, e_a)$

$$e = e_o + \frac{h}{2} - a$$

Tính toán độ mảnh theo hai ph-ơng $\lambda_x = \frac{l_{ox}}{i_x}; \lambda_y$.

$$\lambda = \max(\lambda_x; \lambda_y)$$

Dựa vào độ lệch tâm e_o và giá trị x_1 để phân biệt các tr-ờng hợp tính toán.

a, Tr-ờng hợp 1: $\varepsilon = \frac{e_o}{h_o} \leq 0,30$, nén lệch tâm rất bé, tính toán gần nh- nén

đúng tâm.

Hệ số ảnh h-ởng của độ lệch tâm γ_e :

$$\gamma_e = \frac{1}{(0,5 - \varepsilon) \cdot (2 + \varepsilon)}$$

Hệ số phụ thêm khi nén đúng tâm:

$$\varphi_e = \varphi + \frac{(1 - \varphi) \cdot \varepsilon}{0,3}$$

Ta có :

Khi $\lambda \leq 14$ lấy $\varphi = 1$

Khi $14 \leq \lambda \leq 104$ lấy φ theo công thức:

$$\varphi = 1,028 - 0,0000288 \cdot \lambda^2 - 0,0016 \cdot \lambda$$

Diện tích toàn bộ cốt thép dọc là :

$$A_{st} \geq \frac{\frac{\gamma_e \cdot N}{\varphi_e} - R_b \cdot b \cdot h}{R_{sc} - R_b}$$

Cốt thép đ-ợc chọn đặt đều theo chu vi (mật độ cốt thép trên cạnh b có thể lớn hơn)

b, Tr-ờng hợp 2: $\varepsilon = \frac{e_o}{h_o} > 0,30$ đồng thời $x_1 > \xi_R \cdot h_o$. Tính toán theo tr-ờng hợp nén lệch tâm bé.

Xác định chiều cao vùng nén x theo công thức:

$$x = (\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \cdot \varepsilon_o^2}) \cdot h_o; \quad \varepsilon = \frac{e_o}{h}$$

Diện tích toàn bộ cốt thép A_{st} tính theo công thức:

$$A_{st} \geq \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_o - x/2)}{k \cdot R_{sc} \cdot Z}$$

Hệ số $k = 0,4$.

c, Tr-ờng hợp 3: $\varepsilon = \frac{e_o}{h_o} > 0,30$ đồng thời $x_1 < \xi_R \cdot h_o$. Tính toán theo tr-ờng hợp nén lệch tâm lớn.

Diện tích toàn bộ cốt thép A_{st} tính theo công thức:

$$A_{st} \geq \frac{N \cdot (e + 0,5x_1 - h_o)}{k \cdot R_{sc} \cdot Z}$$

Cốt thép đặt theo chu vi trong đó cốt thép theo cạnh b có mật độ lớn hơn hoặc bằng mật độ theo cạnh h.

✦ Tính toán cốt thép theo các bước sau:

Tính đ-ợc khả năng chịu nén đúng tâm của cột và khả năng chịu nén lệch tâm của tiết diện.

Tính đ-ợc mômen tính toán của cột t-ơng ứng, từ các tr-ờng hợp của e_o , φ , c tính đ-ợc cốt thép thực trong cột và hàm l-ợng cốt thép thực t-ơng ứng μ_{tt} .

Sau khi tính đ-ợc cốt thép cần kiểm tra lại hàm l-ợng cốt thép nằm trong khoảng $\mu_{\min}$ và $\mu_{\max}$, nếu không phải thay đổi tiết diện cột hoặc tăng cốt thép...

Các cặp nội lực đ- ợc chọn để tính toán cho một tiết diện là:

- Cặp 1: $M_{x\min}; M_{ytu}; N_{tu}$.
- Cặp 2: $M_{y\min}; M_{xtu}; N_{tu}$.
- Cặp 4: $M_{y\max}; M_{xtu}; N_{tu}$.
- Cặp 3: $M_{x\max}; M_{ytu}; N_{tu}$.
- Cặp 5: $M_{xtu}; M_{ytu}; N_{\max}$.

3.4. Tính cốt thép cột khung trục 2:

Chiều cao nhà là 15 tầng, ta thay đổ thiết diện cột 3 lần, từ hầm đến hết tầng 5, từ tầng 6÷10 và từ tầng 11÷15, tính cốt thép thay đổi tùy thuộc kết cấu của công trình nh- sau :

- + Tính cốt thép cột tại tầng hầm và tầng 1.
- + Tính cốt thép tại tầng 5 và tầng 6.
- + Tính cốt thép tại tầng 10 và tầng 11.
- + Tính cốt thép tại tầng 15.

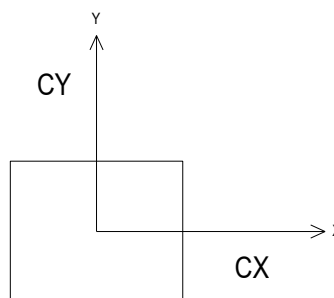
Tiết diện cột chọn là tiết diện hình vuông, cốt thép bố trí trong cột dự định là bố trí đều theo chu vi cột nên các cặp nội lực nguy hiểm nhất chọn từ bảng tổ hợp nội lực là các cặp có giá trị tuyệt đối của mômen theo 1 ph- ơng lớn, theo cả hai ph- ơng đều lớn, lực dọc lớn nhất và các cặp có cả mômen và lực dọc đều lớn.

3.5. Tính cột C1 (Trục 2-C).

a. Số liệu tính toán .

Qui - ớc : +tiết diện cột theo ph- ơng ngang nhà là : C_x

+tiết diện cột theo ph- ơng dọc nhà là : C_y



- Tiết diện cột $C_x \times C_y = 70 \times 70 (\text{cm})$.
- Chiều cao tầng hầm là 3,4m, tầng 1 là 4,5m.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Bê tông cấp độ bền B25 có $R_b = 14,5\text{MPa} = 1450(\text{T/m})$, $E_b = 30000(\text{Mpa})$
- C-ờng độ nhóm thép AII là : $R_s = R_{sc} = 280\text{Mpa} = 28000(\text{T/m})$

+ Tầng 1 :

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra các cặp nội lực tại cột C1 tiết diện tầng 1 để tính toán :

Label	Tiết diện	Nội lực	Mx	My	N
		Mxmax	15.07	2.73	595.09
		Mymax	1.62	17.00	626.88
	I - I	Nmax	8.61	0.82	731.70
		Mxmin	10.72	0.14	637.57
C55-		Mymin	2.73	14.41	605.78
TH		Mxmax	1.55	0.26	620.82
		Mymax	1.55	0.26	620.82
	II - II	Nmax	2.77	1.54	725.64
		Mxmin	4.32	0.99	687.41
		Mymin	4.31	2.00	697.03

Vì cách tính thép trong cột là hoàn toàn có thể lập bảng tính Excel với các giá trị M_x , M_y , N của các cặp nội lực ở đây em chỉ tính đại diện cho cột C1 với cặp nội lực tại mặt cắt I-I có $N_{\max}$ có :

$$N_{\max} = 731,70(\text{T})$$

$$M_{x_{tu}} = 8,61(\text{T.m})$$

$$M_{y_{tu}} = 0,82(\text{T.m})$$

Từ c-ờng độ tính toán của bê tông và cốt thép tra bảng phụ lục 4 ta có:

$$\text{Nội suy : } \xi_R = 0,595$$

$$\text{Chiều dài tính toán là: } l_{ox} = l_{oy} = 0,85.H = 0,85.3,4 = 2,89(\text{m}).$$

$$\lambda = \frac{l_{ox}}{i_x} = \frac{2,89}{0,2} = 12,5 \text{ với } i_x = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{C_x.C_y^3}{12} \cdot \frac{1}{C_y.C_x}} = \frac{C_x}{\sqrt{12}} = \frac{0,7}{\sqrt{12}} = 0,2$$

$$\lambda = \frac{l_{oy}}{i_y} = \frac{2,89}{0,2} = 12,5 \text{ với } i_y = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{C_y.C_x^3}{12} \cdot \frac{1}{C_x.C_y}} = \frac{C_y}{\sqrt{12}} = \frac{0,7}{\sqrt{12}} = 0,2$$

$$\lambda = \max(\lambda_x, \lambda_y) = 12,5$$

Xét uốn dọc : $\lambda = \lambda_x = \lambda_y = 12,5 < 28 \rightarrow \eta = 1$. Ta có :

$$M_1 = M_{x1} = \eta.M_x = 8,61 (\text{T}) ; M_2 = M_{y1} = \eta.M_y = 0,82(\text{T}).$$

$$\frac{M_{x1}}{C_x} = \frac{8,61}{0,7} = 12,3(T)$$

$$\frac{M_{y1}}{C_y} = \frac{0,82}{0,7} = 1,17(T)$$

Có tr- ờng hợp $\frac{M_{x1}}{C_x} > \frac{M_{y1}}{C_y}$.

Tính theo ph- ơng X vậy ta có : $h = C_x = 0,7m$, $b = C_y = 0,7m$.

Giả thiết $a = 4cm$.

$$\rightarrow h_o = h - a = 0,7 - 0,04 = 0,66m.$$

$$Z = h - 2a = 0,7 - 2.0,04 = 0,62m.$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên là :

$$e_{ax} \geq \max\left(\frac{l}{600}; \frac{h}{30}\right) = \max\left(\frac{3,4}{600}; \frac{0,7}{30}\right) = 0,023m$$

$$e_{ay} \geq \max\left(\frac{l}{600}; \frac{h}{30}\right) = \max\left(\frac{3,4}{600}; \frac{0,7}{30}\right) = 0,023m$$

$$e_a = e_{ay} + 0,2.e_{ax} = 0,023 + 0,2.0,023 = 0,0276m$$

$$x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{731,70}{1450.0,7} = 0,7209m$$

$$m_o = 1 - \frac{0,6.x}{h_o} = 1 - \frac{0,6.0,7209}{0,66} = 0,345$$

$$M = M_1 + m_o.M_2.\frac{h}{b} = 8,61 + 0,345.0,82.\frac{0,7}{0,7} = 8,89$$

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{8,89}{731,70} = 0,012m$$

Với kết cấu siêu tĩnh có $e_o = \max(e_a; e_1) = 0,012m$

$$\varepsilon = \frac{e_o}{h_o} = \frac{0,012}{0,7} = 0,017 < 0,3$$

Tr- ờng hợp nén lệch tâm rất bé. Tính toán gần nh- nén đúng tâm.

Hệ số ảnh h- ưởng độ lệch tâm là :

$$\gamma_e = \frac{1}{(0,5 - \varepsilon).(2 + \varepsilon)} = \frac{1}{(0,5 - 0,017).(2 + 0,017)} = 1,026$$

Hệ số phụ thêm khi nén đúng tâm :

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

$$\phi_e = \phi + \frac{(1-\phi) \cdot \varepsilon}{0,3} = 1 + \frac{(1-1) \cdot 0,017}{0,3} = 1. \text{ Với } \lambda = 12,5 \leq 14 \text{ lấy } \varphi = 1$$

Diện tích cốt thép là :

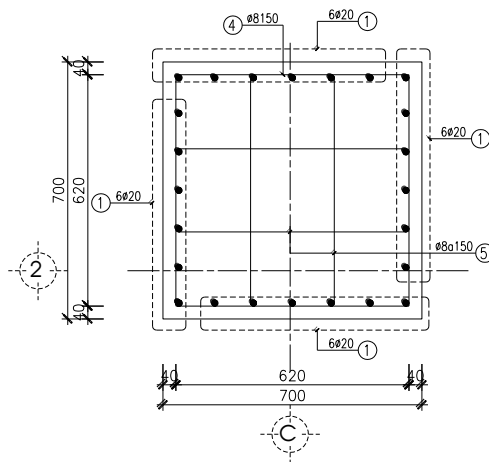
$$A_{st} \geq \frac{\frac{\gamma_e \cdot N}{\phi_e} - R_b \cdot b \cdot h}{R_{sc} - R_b} = \frac{\frac{1.026.731,70}{1} - 1450 \cdot 0,7 \cdot 0,7}{280.100 - 1450} \cdot 1000 = 19,6(\text{cm}^2)$$

T-ơng tự với các cặp nội lực còn lại đ-ợc :

Tiết diện	Nội lực	Mx (T.m)	My (T.m)	N (T)	Cx (cm)	Cy (cm)	l (m)	l ₀ (m)	Ast (cm ²)
	Mxmax	15.07	2.73	595.09	70	70	3.4	2.89	-
	Mymax	1.62	17.00	626.88	70	70	3.4	2.89	-
I - I	Nmax	8.61	0.82	731.70	70	70	3.4	2.89	19.60
	Mxmin	10.72	0.14	637.57	70	70	3.4	2.89	-
	Mymin	2.73	14.41	605.78	70	70	3.4	2.89	-
	Mxmax	1.55	0.26	620.82	70	70	3.4	2.89	-
II - II	Mymax	1.55	0.26	620.82	70	70	3.4	2.89	-
	Nmax	2.77	1.54	725.64	70	70	3.4	2.89	12.17
	Mxmin	4.32	0.99	687.41	70	70	3.4	2.89	-1.23
	Mymin	4.31	2.00	697.03	70	70	3.4	2.89	2.79

So sánh diện tích thép lớn nhất của hai thiết diện là I-I và II-II ta đ-ợc diện tích thép lớn nhất của cột C1 là : $A_{st} = 19,60(\text{cm}^2)$.

⇒ Bố trí thép cho cột nh- sau : 24φ20 , thép đai φ6α200



+ Tầng 15 :

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra các cặp nội lực tại cột C1 tiết diện tầng 15 để tính toán :

Label	Tiết diện	Nội lực	Mx	My	N
		Mxmax	12.05	0.53	111.68
		Mymax	6.81	5.41	102.44
	I - I	Nmax	8.61	1.09	113.69
		Mxmin	4.97	1.60	113.58
C55-TH		Mymin	8.38	3.67	103.67
		Mxmax	8.92	2.95	111.74
		Mymax	13.10	5.27	101.83
	II - II	Nmax	13.89	2.28	111.86
		Mxmin	18.52	1.56	109.84
		Mymin	11.39	9.38	100.60

Vì cách tính thép trong cột là hoàn toàn có thể lập bảng tính Excel với các giá trị M_x , M_y , N của các cặp nội lực ở đây em chỉ tính đại diện cho cột C1 với cặp nội lực tại mặt cắt II-II có M_{ymin} có :

$$M_{xmin} = 18,52(T.m)$$

$$M_{ytu} = 1,56(T.m)$$

$$N_{max} = 109,84(T)$$

Từ c-ờng độ tính toán của bê tông và cốt thép tra bảng phụ lục 4 ta có:

$$\text{Nội suy : } \xi_R = 0,595$$

$$\text{Chiều dài tính toán là: } l_{ox} = l_{oy} = 0,85.H = 0,85.3,3 = 2,81(m).$$

$$\lambda = \frac{l_{ox}}{i_x} = \frac{2,81}{0,13} = 21,62 \text{ với } i_x = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{C_x.C_y^3}{12} \cdot \frac{1}{C_y.C_x}} = \frac{C_x}{\sqrt{12}} = \frac{0,45}{\sqrt{12}} = 0,13$$

$$\lambda = \frac{l_{oy}}{i_y} = \frac{2,81}{0,13} = 21,62 \text{ với } i_y = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{C_y.C_x^3}{12} \cdot \frac{1}{C_x.C_y}} = \frac{C_y}{\sqrt{12}} = \frac{0,45}{\sqrt{12}} = 0,13$$

$$\lambda = \max(\lambda_x, \lambda_y) = 21,62$$

Xét uốn dọc : $\lambda = \lambda_x = \lambda_y = 21,62 < 28 \rightarrow \eta = 1$. Ta có :

$$M_1 = M_{x1} = \eta.M_x = 18,52 (T) ; M_2 = M_{y1} = \eta.M_y = 1,56(T).$$

$$\frac{M_{x1}}{C_x} = \frac{18,52}{0,45} = 41,15(T)$$

$$\frac{M_{y1}}{C_y} = \frac{1,56}{0,45} = 3,46(T)$$

Có tr- ờng hợp $\frac{M_{x1}}{C_x} > \frac{M_{y1}}{C_y}$.

Tính theo ph- ơng X vậy ta có : $h = C_x = 0,45m$, $b = C_y = 0,45m$.

Giả thiết $a = 4cm$.

$$\rightarrow h_o = h - a = 0,45 - 0,04 = 0,41m.$$

$$Z = h - 2a = 0,45 - 2.0,04 = 0,37m.$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên là :

$$e_{ax} \geq \max\left(\frac{l}{600}; \frac{h}{30}\right) = \max\left(\frac{3,3}{600}; \frac{0,45}{30}\right) = 0,015m$$

$$e_{ay} \geq \max\left(\frac{l}{600}; \frac{h}{30}\right) = \max\left(\frac{3,3}{600}; \frac{0,45}{30}\right) = 0,015m$$

$$e_a = e_{ay} + 0,2.e_{ax} = 0,015 + 0,2.0,015 = 0,018m$$

$$x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{109,84}{1450.0,45} = 0,168m$$

$$m_o = 1 - \frac{0,6.x}{h_o} = 1 - \frac{0,6.0,168}{0,41} = 0,754$$

$$M = M_1 + m_o.M_2.\frac{h}{b} = 18,52 + 0,754.1,56.\frac{0,45}{0,45} = 19,69$$

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{19,69}{109,84} = 0,179m$$

Với kết cấu siêu tĩnh có $e_o = \max(e_a; e_1) = 0,179m$

$$\varepsilon = \frac{e_o}{h_o} = \frac{0,179}{0,45} = 0,39 > 0,3$$

Mặt khác $x_1 = 0,168 < \xi_R.h_o = 0,595.0,41 = 0,24$

Tính toán theo tr- ờng hợp lệch tâm lớn .

Diện tích cốt thép là :

$$A_{st} = \frac{N.(e + 0,5.x_1 - h_o)}{k.R_s.Z} = \frac{109,84.(0,179 + 0,5.0,168 - 0,41)}{0,4.280.100.0,37}.10000 = 10,76(cm^2)$$

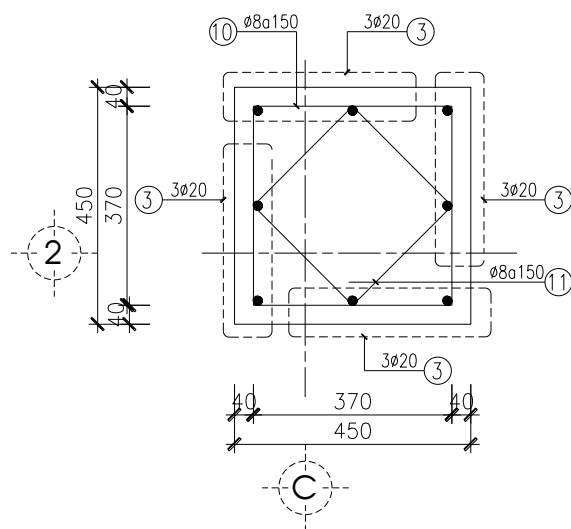
T- ơng tự với các cặp nội lực còn lại đ- ợc :

CHUNG CỬ CAO CẤP HABICO

Tiết diện	Nội lực	M _x (T.m)	M _y (T.m)	N (T)	C _x (cm)	C _y (cm)	l (m)	l ₀ (m)	A _{st} (cm ²)
	M _{xmax}	15.07	2.73	595.09	70	70	3.4	2.89	- 27.05
	M _{ymax}	1.62	17.00	626.88	70	70	3.4	2.89	- 37.35
I - I	N _{max}	8.61	0.82	731.70	70	70	3.4	2.89	- 43.94
	M _{xmin}	10.72	0.14	637.57	70	70	3.4	2.89	- 55.04
	M _{ymin}	2.73	14.41	605.78	70	70	3.4	2.89	- 35.79
	M _{xmax}	1.55	0.26	620.82	70	70	3.4	2.89	- 35.87
II - II	M _{ymin}	1.55	0.26	620.82	70	70	3.4	2.89	5.53
	N _{max}	2.77	1.54	725.64	70	70	3.4	2.89	-0.01
	M _{xmin}	4.32	0.99	687.41	70	70	3.4	2.89	10.76
	M _{ymin}	4.31	2.00	697.03	70	70	3.4	2.89	9.48

So sánh diện tích thép lớn nhất của hai thiết diện là I-I và II-II ta đ-ợc diện tích thép lớn nhất của cột C1 là : $A_{st} = 10,76(\text{cm}^2)$.

⇒ Bố trí thép cho cột nh- sau : 8 ϕ 20 , thép đai ϕ 6 α 200



3.6. Tính toán cốt thép và chọn cốt thép cho khung trục 2.

Dựa trên ph-ơng pháp tính toán cốt thép cho cột lệch tâm xiên của cột C1 ta lập bảng tính cốt thép cho các cột khung trục 2 tại các tầng. Các thông số tra bảng đ-ợc Excel tự động kiểm tra và bằng hàm IF . Kết quả đ-ợc thể hiện trong bảng phụ lục .

CHUNG CÚ CAO CẤP HABICO

Dựa vào kết quả tính toán cốt thép cho các đoạn cột, ta chọn cốt thép cho các đoạn cột nh- sau :

Tầng	Tên cột	$A_s^{yc}(cm^2)$	Chọn thép	$A_s^t(cm^2)$	$\mu(\%)$
	C48	62.63	20 ϕ 20	62.84	2.51
	C52	70.57	24 ϕ 20	75.41	1.78
Tầng 1	C55	35.57	24 ϕ 20	75.41	1.54
	C58	46.67	16 ϕ 20	50.27	1.19
	C59	59.24	20 ϕ 20	62.84	2.51
	C48	31.86	12 ϕ 20	37.70	2.36
	C52	22.77	12 ϕ 20	37.70	1.25
Tầng 6	C55	Cấu tạo	20 ϕ 20	62.84	1.75
	C58	Cấu tạo	12 ϕ 20	37.70	1.25
	C59	24.19	12 ϕ 20	37.70	2.36
	C48	31.86	12 ϕ 20	37.70	2.36
	C52	22.77	12 ϕ 20	37.70	1.25
Tầng 10	C55	Cấu tạo	20 ϕ 20	62.84	1.75
	C58	Cấu tạo	12 ϕ 20	37.70	1.25
	C59	24.19	12 ϕ 20	37.70	2.36
	C48	14.83	8 ϕ 20	25.14	2.79
	C52	12.54	8 ϕ 20	25.14	1.24
Tầng 11	C55	10.76	8 ϕ 20	25.14	1.01
	C58	12.77	8 ϕ 20	25.14	1.24
	C59	20.72	8 ϕ 20	25.14	2.79
	C48	14.83	8 ϕ 20	25.14	2.79
	C52	12.54	8 ϕ 20	25.14	1.24
Tầng 15	C55	10.76	8 ϕ 20	25.14	1.01
	C58	12.77	8 ϕ 20	25.14	1.24
	C59	20.75	8 ϕ 20	25.14	2.79

3.7. Bố trí thép đai cho cột khung trục 2.

- Khoảng cách s giữa các vòng đai (tính bằng mm) không đ- ợc v- ợt quá:

$$s = \min \{ b_0/2; 175; 8d_{bL} \}$$

Trong đó:

b_0 - kích th- ớc tối thiểu của lõi bê tông (tính tới đ- ờng trục của cốt thép đai, tính bằng mm);

d_{bL} - đ- ờng kính tối thiểu của thanh cốt thép dọc (tính bằng mm).

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Khoảng cách giữa các thanh cốt thép dọc cạnh nhau đ- ợc cố định bằng cốt đai kín và đai móc không đ- ợc v- ợt quá 200mm, tuân theo TCVN 198-1997

- Về hình dạng, cốt đai phải bao quanh toàn bộ cốt thép dọc

Kiểm tra các điều kiện cấu tạo trên thì khoảng cách giữa các cốt thép đai trong cột có :

$$s = \min \{b_0/2; 175; 8d_{bL}\} = 160\text{mm}.$$

Để đơn giản và thuận tiện cho thi công chọn $s = 150\text{mm}$.

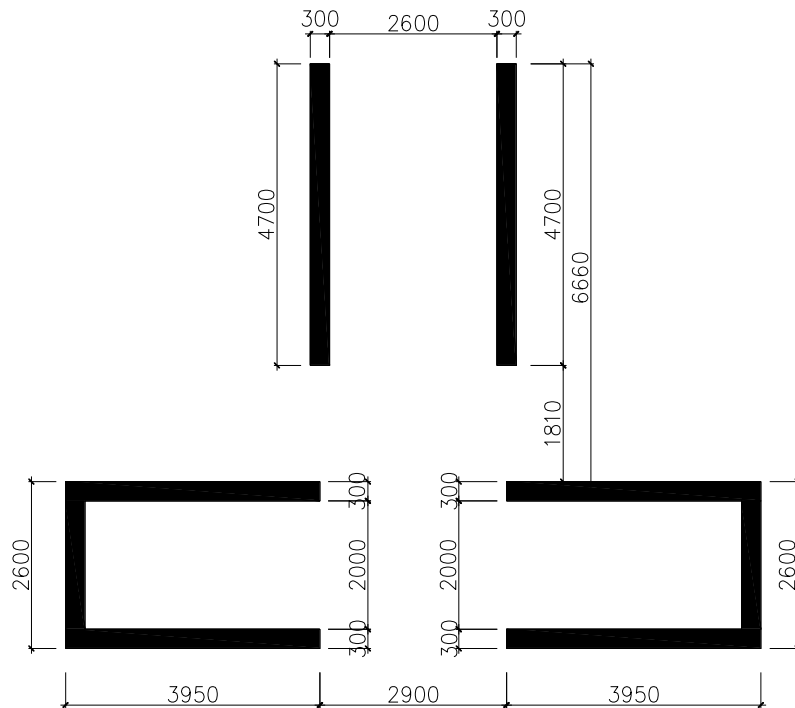
Với vùng còn lại $s = \min \{b_0; 200; 12d_{bL}\} = 200\text{mm}$

Vậy chọn $s = 200\text{mm}$

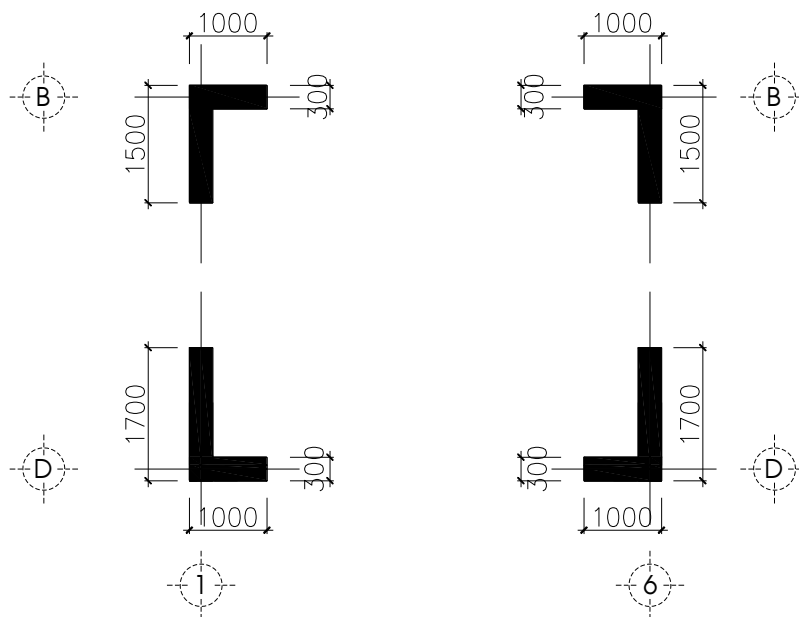
Vùng đặt đai dày chọn nh- sau :

Đoạn có chiều dài $l = \max \{h; H_{tăng}/6; 450\} = 550 \text{ mm}$, chọn $l = 600\text{mm}$. Vậy đoạn cần đặt đai dày là 600 mm và bố trí khoảng cách của các đai là 150mm

CH- ƠNG VII:
THIẾT KẾ VÁCH THANG MÁY



VÁCH GIỮA VÀ LỖI THANG MÁY



CÁC VÁCH BỐ TRÍ THEO CHU VI NHÀ

1. Phương pháp tính toán cốt thép cho vách phẳng bê tông cốt thép.

Vách là một trong kết cấu chịu lực quan trọng trong nhà nhiều tầng. Nó kết hợp với hệ khung hoặc kết hợp với nhau tạo nên hệ kết cấu chịu lực cho nhà nhiều tầng. Tuy nhiên, việc tính toán cốt thép vẫn chưa đề cập cụ thể trong tiêu chuẩn thiết kế của Việt Nam.

Trong những năm gần đây, nhà nhiều tầng đang phát triển lớn ở Việt Nam. Trong các dạng kết cấu, tầng bê tông cốt thép là một trong kết cấu chịu lực quan trọng. Ưu điểm của nó là tính liên khối tốt, biến dạng nhỏ do có độ cứng lớn.

Tầng bê tông cốt thép có thể được sử dụng cho các mục đích khác nhau như :

- Là một phần của hệ vách.
- Tầng chịu tải trọng ngang như gió, động đất tác dụng trong mặt phẳng.
- Tầng chịu tải trọng trong mặt phẳng và ngoài mặt phẳng.

Để kiểm tra và bố trí cốt thép cho tầng, một số tiêu chuẩn thiết kế thông dụng hiện nay như American Concrete Institute Code (ACI318) hay British Standard (BS8110) đưa ra công thức xác định khả năng chịu lực dọc trục của tầng hoặc cho phép thiết kế tầng như một cấu kiện chịu nén thông thường.

Việc tính toán vách phẳng có thể sử dụng nhiều phương pháp :

- Phương pháp phân bố ứng suất đàn hồi.
- Phương pháp giả thiết vùng biên chịu mômen.
- Phương pháp xây dựng biểu đồ tầng tác.

2. Tính toán vách cứng theo phương pháp phân bố ứng suất đàn hồi

Tổ hợp nội lực theo 2 tổ hợp cơ bản :

- Tổ hợp cơ bản 1 : Tĩnh tải + 1 tầng hợp hoạt tải.
- Tổ hợp cơ bản 2 : Tĩnh tải + 2 tầng hợp hoạt tải trở lên. Trong đó các tầng hợp hoạt tải nhân với hệ số 0,9.

Từ kết quả nội lực chương trình Etabs 9.20 với vách mỗi tầng ta lấy kết quả nội lực tại 2 điểm trên và dưới

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Do vách chỉ chịu tải trọng ngang theo ph- ơng của vách nên ta tính theo 3 thành phần nội lực là : mômen uốn M , lực cắt Q , và lực dọc P

Để đơn giản ta tính cốt thép cho vách tại tầng hầm-> tầng 5 giống nhau , tầng 6 -> tầng 10 giống nhau , tầng 11->tầng 15 giống nhau . Trong đồ án em chỉ trình bày cách tính cốt thép vách cho tầng hầm còn các tầng còn lại tính toán t- ơng tự trong các bảng tính .

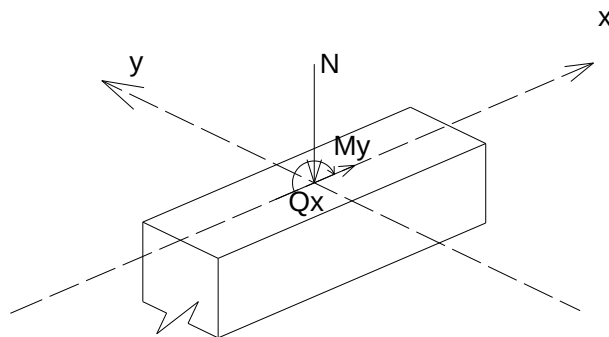
- Vật liệu : Bê tông B40 có $R_b = 22 \text{ Mpa} = 220 \text{ kG/cm}^2$,

$$R_{bt} = 1,4 \text{ Mpa} = 14 \text{ kG/cm}^2$$

Cốt thép AIII có $R_s = R_{sc} = 365 \text{ Mpa} = 3650 \text{ kG/cm}^2$

$$R_{sw} = 290 \text{ Mpa} = 2900 \text{ kG/cm}^2.$$

Tính toán vách chịu đồng thời mômen , lực cắt , lực dọc là một bài toán rất phức tạp -> Vì vậy ta tính toán riêng : từ lực dọc , mômen ta tính cốt thép dọc , cốt thép ngang chỉ chịu lực cắt .



NỘI LỰC TÁC ĐỘNG LÊN VÁCH

Ta tính theo ph- ơng pháp phân phối ứng suất đàn hồi , chia vách thành thành những phần tử nhỏ chỉ chịu kéo hoặc nén đúng tâm , coi nh- ứng suất phân bố đều trong mỗi phần tử . Tính toán cốt thép cho từng phần tử . Thực chất là coi vách nh- những cột nhỏ chịu kéo hoặc nén đúng tâm .

Các giả thiết cơ bản :

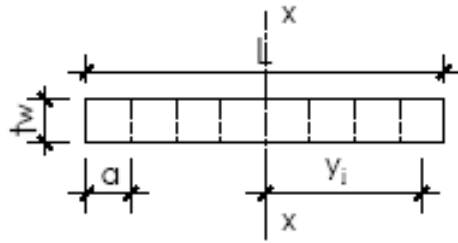
Vật liệu đàn hồi .

Ứng lực kéo do cốt thép chịu , ứng lực nén do cả bê tông và cốt thép chịu .

Các b- ớc tính toán nh- sau :

B- ớc 1 : Xác định trục chính và mômen quán tính chính trung tâm .

B- ớc 2 : Chia vách thành những phần tử nhỏ .



B-ớc 3 : Tính lực dọc tác dụng vào mỗi phần tử do lực dọc N và mômen trong mặt phẳng vách gây ra theo công thức sau :

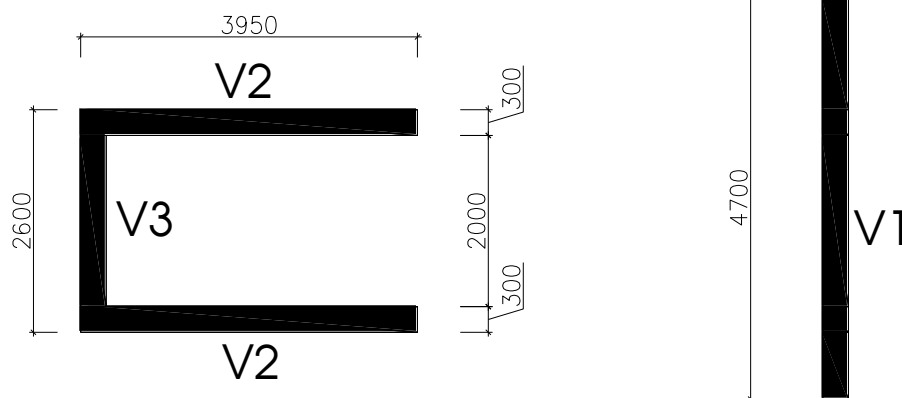
$$N_i = \frac{N}{n} \pm \frac{M}{\sum y_i^2} y_i \text{ (Tấn)}$$

B-ớc 4 : Tính diện tích cốt thép chịu kéo , nén .

B-ớc 5 : Kiểm tra hàm l-ợng cốt thép . Nếu $A_{sc} < 0$: đặt cốt thép chịu nén theo cấu tạo .

1, Tính toán vách giữa và lõi thang máy : (tính cho tầng hầm)

Do tính chất đối xứng của nhà cũng nh- của vách ta chỉ tính cho 1 nửa vách . Sơ đồ bố trí và tính toán vách nh- sau :



a, Tính toán vách V1 :

➤ Nội lực tính toán : từ bảng tổ hợp nội lực ta lấy ra 2 tổ hợp nguy hiểm nhất ở 2 tiết diện I-I và II-II (ở bảng d-ới) so sánh chọn ra 1 cặp nội lực nguy hiểm nhất đ- a vào tính toán , các cặp khác dùng để kiểm tra lại

CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO

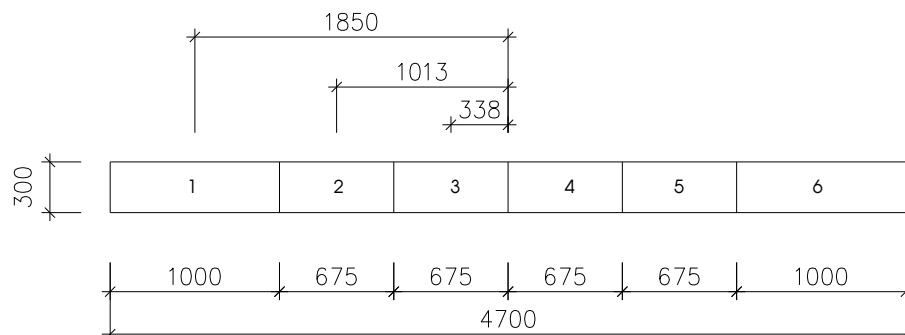
Tiết diện	Nội lực	Mmax	Qmax	Nmax
		(T.m)	(Tấn)	(Tấn)
	M	1190.77	1093.83	1093.83
I-I	Q	-191.42	-176.53	-176.53
	N	-1301.24	-1409.70	-1409.70
	M	539.93	539.93	493.64
II-II	Q	-191.42	-191.42	-176.53
	N	-1314.43	-1314.43	-1422.88

Ta tính với cặp : $M = 1190,77 \text{ T}$

$$Q = -191,42 \text{ T}$$

$$N = -1301,24 \text{ T}$$

Ta chia vách thành những phần tử nh- hình vẽ :



Do vách đối xứng nên ta chỉ cần tính cho nửa vách , ta có nội lực phân bố cho mỗi phần tử nh- sau :

	y	Lực dọc tại tâm	
Phần tử	(m)	(Tấn)	
		Kéo	Nén
1	1.85	-111.27	371.52
2	1.013	-2.06	262.30
3	0.338	86.02	174.23

➤ Tính toán cốt thép dọc :

Ta coi mỗi phần tử là cột 2 đầu ngàm có :

$$L_0 = 0,7.L = 0,7.3,4 = 2,38 \text{ (m)}$$

CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_o}{i} = \frac{2,38}{0,12} = 19,8 \text{ với } i = \sqrt{\frac{l}{A}} = \sqrt{\frac{a.b^3}{12} \cdot \frac{1}{a.b}} = \frac{b}{\sqrt{12}} = \frac{0,45}{\sqrt{12}} = 0,12$$

Vì $\lambda = 19,8 < 28 \Rightarrow \eta = 1$ Bỏ qua uốn dọc

Áp dụng tiêu chuẩn ACI .318 để tính toán cốt thép cho vách , diện tích cốt thép đ- ợc tính từ ph- ơng trình cân bằng :

$$N = 0,8.\phi_c \cdot [0,85.f'_c.(A_b - A_{sc}) + f_y.A_{sc}]$$

Trong đó :

$A_b = t_w.a$: Diện tích bê tông của phần tử thứ i

A_{sc} = Diện tích cốt thép đ- ợc bố trí trong phần tử i ;

$\phi_c = 0,7$: Hệ số giảm độ bền khi chịu nén đối với t- ờng

f'_c : Độ bền chịu nén của bê tông B40 $f'_c = 22Mpa = 2200T / m^2$

f_y : C- ờng độ chịu kéo của thép AIII $f_y = 365Mpa = 36500T / m^2$

Từ ph- ơng trình trên suy ra :

$$A_{sc} = \frac{\frac{N}{0,8.\phi_c} - 0,85.f'_c.A_b}{f_y - 0,85.f'_c}$$

Kết quả toán cốt thép trong bảng sau :

Phân tử	y (m)	Lực dọc tại tâm		As (cm2)		Chọn	Ast chọn (cm2)	$\mu(\%)$
		Keo	nén	Keo	nén			
1	1.85	-111.27		-104.62		Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	1.68
2	1.01	-2.06		-160.94		Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	1.76
3	0.34	86.02		Cầu tạo		Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	1.76
4	0.34		174.23		-19.51	Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	1.76
5	1.01		262.30		25.91	Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	1.76
6	1.85		371.52		29.58	Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	1.68

➤ Tính toán cốt thép ngang :

+Qui trình tính toán :

Nội lực tác động đ- ợc kí hiệu là : N_u, V_u, M_u t- ơng ứng là : lực dọc , lực cắt và momen

Độ bền danh nghĩa của bê tông và cốt thép t- ơng ứng khi chịu cắt là : V_c và V_s

Chiều cao làm việc d

CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO

- Khả năng chịu cắt của t-ờng là : $V_u \leq \phi_c \cdot (V_c + V_s)$ với $\phi = 0,85$
- Độ bền danh nghĩa của bê tông lấy theo giá trị nhỏ hơn trong 2 biểu thức sau

$$V_c = 0,87 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot t_w \cdot d + \frac{N_u \cdot d}{4 \cdot L} \quad (a)$$

$$V_c = \left[0,16 \sqrt{f'_c} + \frac{L \cdot \left(0,33 \sqrt{f'_c} + 0,2 \cdot \frac{N_u}{L \cdot t_w} \right)}{\text{Abs}\left(\frac{M_u}{V_u}\right) - \frac{L}{2}} \right] t_w \cdot d \quad (b)$$

Khi $\text{Abs}\left(\frac{M_u}{V_u}\right) - \frac{L}{2} < 0 \rightarrow$ Không đ-ợc áp dụng biểu thức (b)

- Nếu $V_u < \phi \cdot \frac{V_c}{2} \rightarrow$ Đặt cốt thép ngang theo cấu tạo

- Nếu $V_u \geq \phi \cdot \frac{V_c}{2}$ và $V_s \leq \frac{2}{3} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot t_w \cdot d$ với $V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$ thì diện tích cốt thép

ngang yêu cầu là : $A_s = \frac{V_s \cdot s}{f_{yc} \cdot d}$ với s là b-ớc của cốt thép ngang theo ph-ơng đứng

- Nếu $V_s > \frac{2}{3} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot t_w \cdot d$ thì để ngăn cản phá hoại giòn xảy ra , cần phải tăng

tiết diện vách

+ Tính toán cốt thép ngang cho vách :

Lực cắt lớn nhất : $M = 1190,77 \text{ T}$

$Q = -191,42 \text{ T}$

$N = -1301,24 \text{ T}$

Khả năng chịu cắt của t-ờng :

$$V_u \leq \phi_c \cdot (V_c + V_s) \text{ với } \phi = 0,85$$

$$\text{Ta có : } \text{Abs}\left(\frac{M}{N}\right) - \frac{L}{2} = \frac{1190,77}{1301,24} - \frac{4,7}{2} = -1,43 \text{ m} < 0.$$

Chiều cao làm việc của tiết diện là : $d = 0,7 \cdot H = 0,7 \cdot 4,7 = 3,29 \text{ m}$

$$\text{Vậy } V_c = 0,87 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot t_w \cdot d + \frac{N_u \cdot d}{4 \cdot L} = 0,87 \sqrt{2200} \cdot 0,3 \cdot 3,29 + \frac{1301,34 \cdot 3,29}{4 \cdot 4,7} = 268$$

$$\text{Ta có } \frac{\phi \cdot V_c}{2} = \frac{0,85 \cdot 268}{2} = 113,9 \text{ T} < V_2 = 191,42 \text{ T}$$

$$V_s = \frac{V_2}{\phi} - V_c = \frac{191,42}{0,85} - 268 = -42,8T$$

$$\frac{2}{3} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot t_w \cdot d = \frac{2}{3} \cdot \sqrt{22000} \cdot 3,3 \cdot 29 = 30,86T$$

-> Vì $V_s \leq \frac{2}{3} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot t_w \cdot d$ -> Ta chọn cốt thép ngang với khoảng cách $s = 200\text{mm}$

$$\text{Vậy } A_s = \frac{V_s \cdot s}{f_{yc} \cdot d} = \frac{42,8 \cdot 1000 \cdot 0,2}{3650 \cdot 3,29} = 0,89\text{cm}^2$$

-> Chọn $2\phi 10$ với $s=200\text{mm}$

b, Tính toán vách V2 :

➤ Nội lực tính toán :

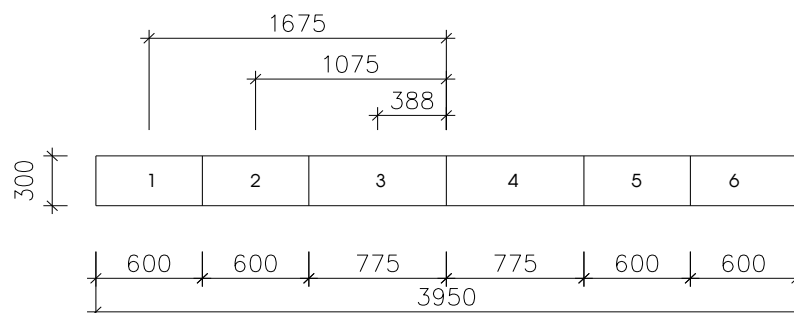
Tiết diện	Nội lực	Mmax	Qmax	Nmax
		(T.m)	(Tấn)	(Tấn)
	M	4.88	5.15	5.15
I-I	Q	-1.55	-1.73	-1.73
	N	-867.62	-930.65	-930.65
	M	-1.10	-0.71	-0.71
II-II	Q	0.04	-1.73	-1.73
	N	-491.66	-941.31	-941.31

Ta tính với cặp $M = 5,15 T$

$Q = -1,73 T$

$N = -930,65T$

Ta chia vách thành những phần tử nh- hình vẽ :



Do vách đối xứng nên ta chỉ cần tính cho nửa vách , ta có nội lực phân bố cho mỗi phần tử nh- sau :

	y	Lực dọc tại tâm	
Phần tử	(m)	(Tấn)	
		Kéo	Nén
1	1.675	154.06	156.16
2	1.075	154.44	155.78
3	0.388	154.87	155.35

➤ Tính toán cốt thép dọc :

Ta coi mỗi phần tử là cột 2 đầu ngàm có :

$$L_0 = 0,7.L = 0,7.3,4 = 2,38 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{2,38}{0,12} = 19,8 \text{ với } i = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{a.b^3}{12} \cdot \frac{1}{a.b}} = \frac{b}{\sqrt{12}} = \frac{0,45}{\sqrt{12}} = 0,12$$

Vì $\lambda = 19,8 < 28 \Rightarrow \eta = 1$ Bỏ qua uốn dọc

Kết quả tính toán cốt thép dọc ở bảng sau :

	y	Lực dọc tại tâm		As			Ast	μ (%)
Phần tử	(m)	tấn		(cm ²)		Chọn	chọn	
		Kéo	nén	Kéo	nén		(cm ²)	
1	0.675	154.06		Cầu tạo		Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	0.62
2	1.075	154.44		Cầu tạo		Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	0.62
3	0.388	154.87		Cầu tạo		Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	0.34
4	0.388		155.35		-17.09	Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	0.34
5	1.075		155.78		-16.87	Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	0.62
6	1.675		156.16		-45.02	Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	0.62

➤ Tính toán cốt thép ngang :

Ta có : $M = 5,15 \text{ T}$

$$Q = -1,73 \text{ T}$$

$$N = -930,65 \text{ T}$$

Khả năng chịu cắt của t-ờng :

$$V_u \leq \phi.(V_c + V_s) \text{ với } \phi = 0,85$$

$$\text{Ta có : } Abs\left(\frac{M}{N}\right) - \frac{L}{2} = \frac{5,15}{930,65} - \frac{3,95}{2} = -1,96 \text{ m} < 0.$$

Chiều cao làm việc của tiết diện là : $d = 0,7.H = 0,7.3,95 = 2,765 \text{ m}$

$$\text{Vậy } V_c = 0,87 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot t_w \cdot d + \frac{N_u \cdot d}{4L} =$$

$$0,87 \cdot \sqrt{22000} \cdot 0,32 \cdot 765 + \frac{930,65 \cdot 2,765}{4,3,95} = 196,7T$$

$$\text{Ta có } \frac{\phi \cdot V_c}{2} = \frac{0,85 \cdot 196,7}{2} = 83,59T > V_2 = 1,73T$$

-> Ta chọn cốt thép ngang theo cấu tạo với khoảng cách $s = 200\text{mm}$

-> Chọn $2\phi 10$ với $s=200\text{mm}$

c, Tính toán vách V3 :

➤ Nội lực tính toán :

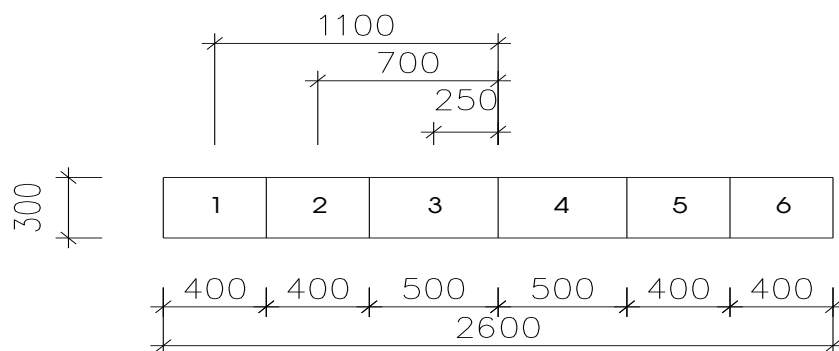
Tiết diện	Nội lực	Mmax (T.m)	Qmax (Tấn)	Nmax (Tấn)
	M	236.19	-227.49	-6.47
I-I	Q	-83.42	80.56	3.55
	N	-276.46	-467.31	-714.60
	M	46.40	-47.45	5.59
II-II	Q	80.56	-83.42	3.55
	N	-473.76	-282.91	-721.06

Ta tính với cặp : $M = -227,49 \text{ T}$

$$Q = 80,58 \text{ T}$$

$$N = 476,31T$$

Ta chia vách thành những phần tử nh- hình vẽ :



Do vách đối xứng nên ta chỉ cần tính cho nửa vách , ta có nội lực phân bố cho mỗi phần tử nh- sau :

	y	Lực dọc tại tâm	
Phần tử	(m)	(Tấn)	
		Kéo	Nén
1	1.1	8.40	150.37
2	0.7	34.21	124.56
3	0.25	63.25	95.52

➤ Tính toán cốt thép dọc :

Ta coi mỗi phần tử là cột 2 đầu ngàm có :

$$L_0 = 0,7.L = 0,7.3,4 = 2,38 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{2,38}{0,12} = 19,8 \text{ với } i = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{ab^3}{12} \cdot \frac{1}{ab}} = \frac{b}{\sqrt{12}} = \frac{0,45}{\sqrt{12}} = 0,12$$

Vì $\lambda = 19,8 < 28 \Rightarrow \eta = 1$ Bỏ qua uốn dọc

Kết quả tính toán cốt thép dọc ở bảng sau :

Phần tử	y (m)	Lực dọc tại tâm tấn		As (cm ²)		Chọn	Ast chọn (cm ²)	μ (%)
		Kéo	nén	Kéo	nén			
1	1.1	8.4		Cầu tạo		Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	1.17
2	0.7	34.21		Cầu tạo		Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	1.17
3	0.25	63.25		Cầu tạo		Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	0.68
4	0.25		95.52		-15.54	Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	0.68
5	0.7		124.56		-0.57	Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	1.17
6	1.1		150.37		12.74	Cầu tạo	$\phi 18 \times 200$	1.17

➤ Tính toán cốt thép ngang :

Ta có : $M = -227,49 \text{ T}$

$$Q = 80,58 \text{ T}$$

$$N = 476,31 \text{ T}$$

Khả năng chịu cắt của t-ờng :

$$V_u \leq \phi.(V_c + V_s) \text{ với } \phi = 0,85$$

$$\text{Ta có : } Abs\left(\frac{M}{N}\right) - \frac{L}{2} = \frac{227,49}{475,31} - \frac{2,6}{2} = -0,82 \text{ m} < 0.$$

Chiều cao làm việc của tiết diện là : $d = 0,7.H = 0,7.2,6 = 1,82 \text{ m}$

$$\text{Vậy } V_c = 0,87 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot t_w \cdot d + \frac{N_u \cdot d}{4.L} = 0,87 \cdot \sqrt{2200} \cdot 0,3.1,82 + \frac{476,31.1,82}{4.2,6} = 105,76$$

CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO

$$\text{Ta có } \frac{\phi V_c}{2} = \frac{0,85 \cdot 105,6}{2} = 44,88T < V_2 = 80,58T$$

$$V_s = \frac{V_2}{\phi} - V_c = \frac{80,58}{0,85} - 105,6 = -10,8T$$

$$\frac{2}{3} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot t_w \cdot d = \frac{2}{3} \cdot \sqrt{22000} \cdot 3,1,82 = 17,07T$$

-> Vì $V_s \leq \frac{2}{3} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot t_w \cdot d$ -> Ta chọn cốt thép ngang với khoảng cách $s = 200\text{mm}$

$$\text{Vậy } A_s = \frac{V_s \cdot s}{f_{yc} \cdot d} = \frac{10,8 \cdot 1000 \cdot 0,2}{3650 \cdot 1,82} = 0,4\text{cm}^2$$

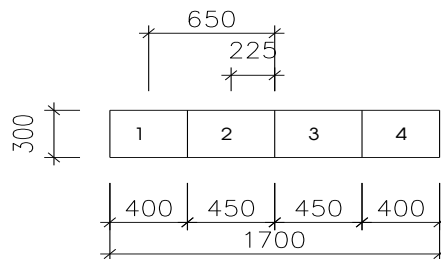
-> Chọn $2\phi 10$ với $s=200\text{mm}$

2, Tính toán vách theo chu vi nhà : (tính cho tầng hầm)

Tính toán t-ơng tự ta có bảng kết quả sau :

+ Vách V3-1

V-3-1



➤ Cốt thép dọc :

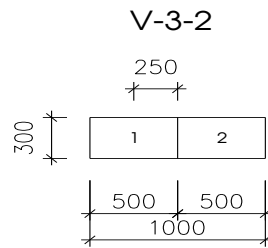
Phân tử	y (m)	Lực dọc tại tâm		As (cm2)		Ast chọn (cm2)	μ(%)
		Kéo	nén	Kéo	nén		
1	0.65	-3.89		-66.81		Cầu tạo	1.17
2	0.225	-1.19		-65.41		Cầu tạo	0.93
3	0.225		4.36		-62.55	Cầu tạo	0.93
4	0.65		1.66		-63.94	Cầu tạo	1.17

➤ Cốt ngang :

-> Chọn $2\phi 10$ với $s=200\text{mm}$

+ Vách V3-2 :

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO



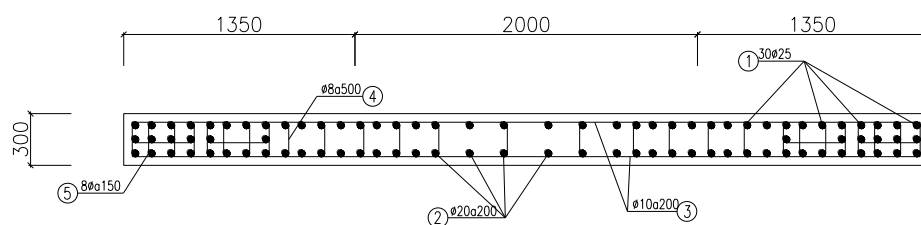
➤ Cốt thép dọc :

Phân tử	y	Lực dọc tại tâm	As	Chosen	Ast	
	(m)	tấn	(cm ²)	chọn	μ(%)	
		Keo nén	Keo nén		(cm ²)	
1	0.5	1.33	Cầu tạo	Cầu tạo	φ18α200	0.62
2	0.5	2.13	Cầu tạo	Cầu tạo	φ18α200	0.62

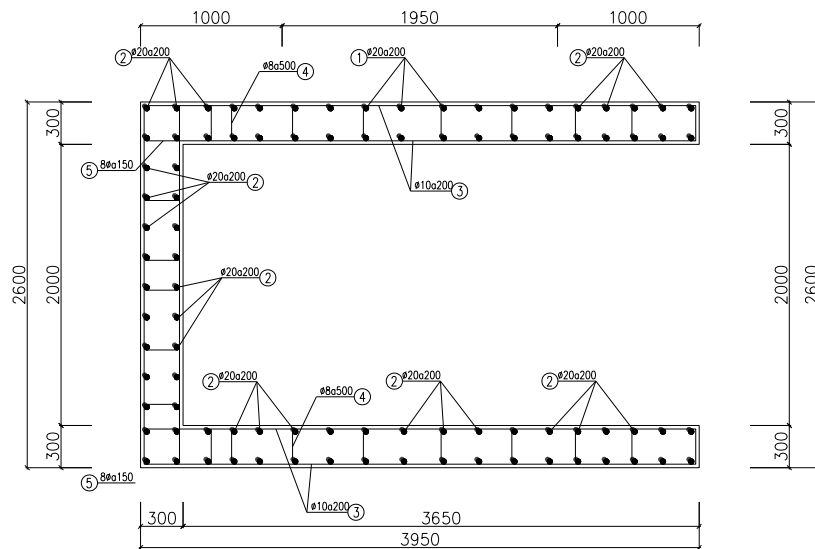
➤ Cốt ngang :

-> Chọn 2φ10 với s=200mm

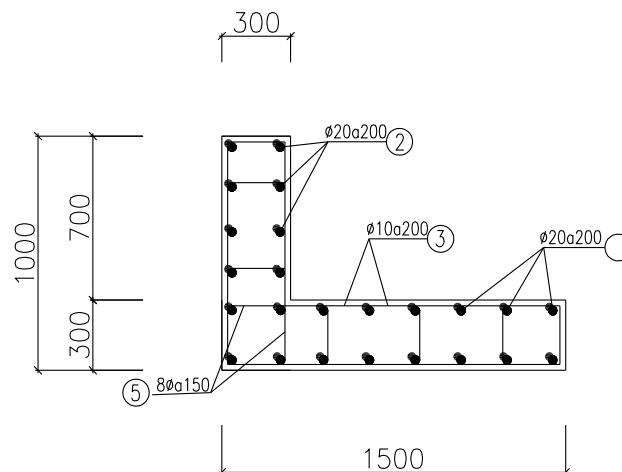
Bố trí thép vách nh- sau :



VÁCH V1



VÁCH V2



VÁCH V3

CH- ƠNG VIII:
THIẾT KẾ CẦU THANG BỘ

-----*

Đặc điểm cấu tạo kết cấu và kiến trúc của cầu thang:

• Đây là cầu thang bộ chính dùng để l-u thông giữa các tầng nhà, Cầu thang thuộc loại cầu thang 2 vế có cốn, đổ bê tông cốt thép tại chỗ

Bậc thang đ- ợc xây bằng gạch đặc, trên các bậc thang và chiếu nghỉ, chiếu tới đều đ- ợc ốp bằng đá granit. Lan can cầu thang đ- ợc làm bằng thép inốc , tay vịn bằng gỗ.

Cầu thang bắt đầu từ tầng hầm, Kiến trúc cầu thang thay đổi từ tầng 1 còn các tầng điển hình thì giống nhau.

Cầu thang tầng điển hình có 20 bậc .Mỗi bậc cao 160 mm dài 300 mm.

• Đặc điểm kết cấu:

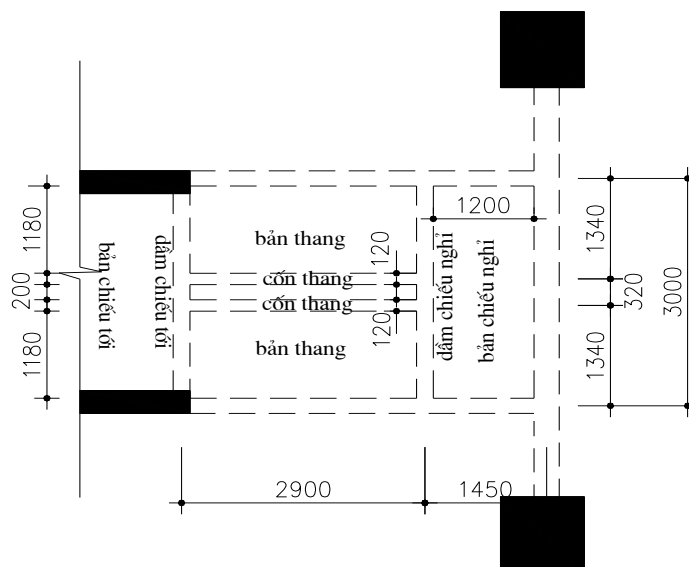
Cầu thang là 1 kết cấu l-u thông theo ph- ơng thẳng đứng của toà nhà và chịu tải trọng do con ng- ời gây ra. Khi thiết kế ngoài yêu cầu cấu tạo kiến trúc phải chọn kích th- ớc các dầm và các bản sao cho khống chế đ- ợc độ võng của kết cấu. Tạo cảm giác an toàn cho ng- ời sử dụng.

• Chọn bề dày cho tất cả các bản thang là :70 mm

• Kích th- ớc dầm chiếu nghỉ, chiếu tới : $b \times h = 200 \times 300(\text{mm})$.

• Kích th- ớc cốn : $b \times h = 120 \times 250(\text{mm})$.

Các bản thang xung quanh đ- ợc kê lên t- ờng gạch, dầm chiếu tới, chiếu nghỉ và cốn thang



MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG TL 1/75

* Vật liệu:

Tất cả các bộ phận kết cấu đều dùng:

Bê tông mác B25 có: $R_b = 14,5 \text{ Mpa} = 145 \text{ kG/cm}^2$.

Bản thang dùng nhóm AI có: $R_s = R_{sc} = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ kG/cm}^2$.

$R_{sw} = 175 \text{ Mpa} = 1750 \text{ kG/cm}^2$.

Thép cốt thang, dầm chịu nghỉ và chịu tới dùng nhóm AII có

$R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa} = 2800 \text{ kG/cm}^2$.

$R_{sw} = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ kG/cm}^2$.

Tất cả các tải trọng của vật liệu và các hoạt tải đều lấy theo tcvn 2737-1995

1. Tính toán bản thang:

Sơ đồ tính toán :

Chiều dài của bản thang theo phương mặt phẳng nghiêng (theo hồ sơ kiến trúc) là:

$$l_2 = \sqrt{3^2 + 1,65^2} = 3,4 \text{ m}$$

$$\text{Xét tỷ số } \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,4}{1,2} = 2,8 > 2$$

Bỏ qua sự làm việc theo cạnh dài ta tính toán bản thang theo phương cạnh ngắn.

Sơ đồ tính là dầm đơn giản 2 đầu (khớp) kê lên cốt thang:

Xác định kích thước sơ bộ:

Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} L$

$D = 0,8 \div 1,4$ là hệ số phụ thuộc tải trọng. Chọn $D = 1,2$

$L = l_2 = 134 \text{ cm}$; $m = 30 \div 35$. Chọn $m = 30$

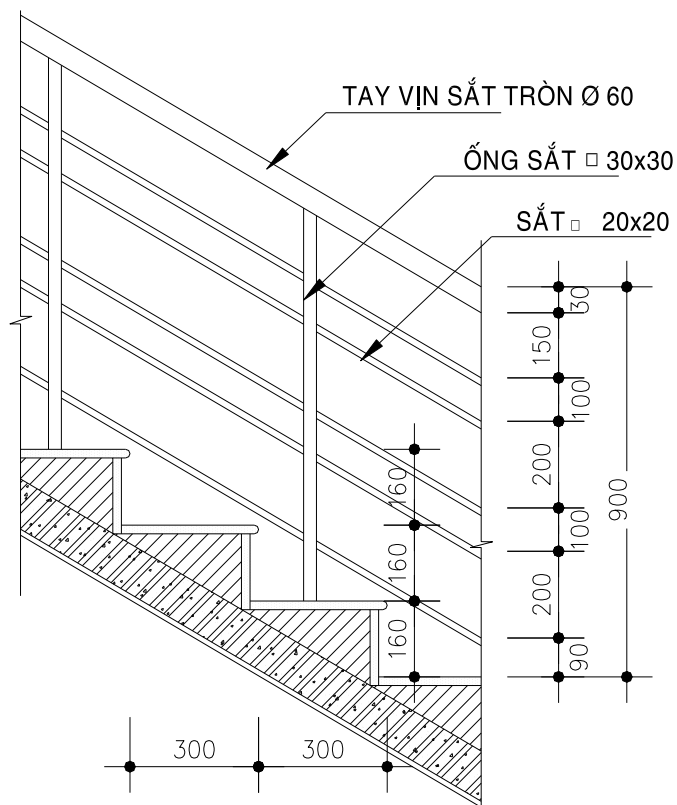
$$h_b = \frac{1,2 \cdot 134}{30} = 5,36 \text{ cm} \quad \text{Chọn } h_b = 7 \text{ cm.}$$

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

Xác định tải trọng:

(m) Tải trọng

Các lớp sàn	g (kg/m ³)	Chiều dày lớp (mm)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số vượt tải	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
- Gạch xây và lát bậc	1800	150	270	1.1	297
- Bản sàn BTCT	2500	70	175	1.2	210
- Vữa xây gạch và trát trần	2000	50	100	1.3	130
Cộng tải trọng			620		637



- MẶT BẬC LÁT GẠCH THẠCH BÀN 300 x 300 CÓ MŨI, MS :
- HỒ LÓT M.75 DÀY 20 .
- BẬC XÂY GẠCH THỂ VỮA M.75 .
- BẢN THANG B.T.C.T
- LỚP VỮA TRÁT DÀY 15MM

MẶT CẮT THANG

(n) Hoạt tải:

Theo TCVN 2737 - 95 có hoạt tải tác dụng lên bản thang là:

$$P_{tc} = 400 \text{ kG/m}^2; n = 1,2;$$

$$P_{tt} = 1,2 \times 400 = 480 \text{ kG/m}^2$$

Tải trọng toàn phần tác dụng lên bản thang là:

$$q = g + p = 637 + 480 = 1117 \text{ kG/m}^2$$

CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO

Thành phần tác dụng vuông góc với bản gây ra mô men uốn & lực cắt (M & Q).

$$q_1 = q \cdot \cos \alpha = 1117 \times \frac{3,0}{3,4} = 985,6 \text{ kG/m}^2$$

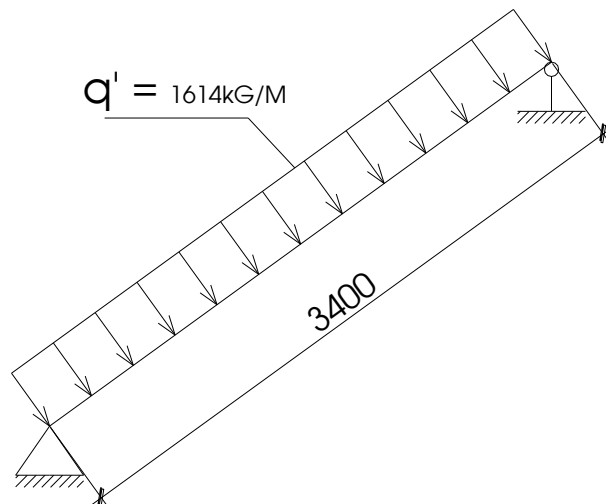
Thành phần tác dụng dọc trục bản thang, gây nén (N) cho bản:

$$q_2 = q \cdot \sin \alpha = 1117 \times \frac{1,6}{3,4} = 525,65 \text{ kG/m}^2$$

Do bê tông là vật liệu chịu nén tốt nên có thể bỏ qua thành phần q_2 .

Tính toán cho một đơn vị diện tích với diện tích chữ nhật chiều cao $h_b = 7 \text{ cm}$; chiều rộng $b = 100 \text{ cm}$

Sơ đồ tính toán



Tính toán nội lực và cốt thép :

Theo sơ đồ tính toán, cắt 1 dải bản rộng 1m song song với cạnh ngắn để tính toán. Mômen lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M_{\max} = q' \times \frac{l^2}{8} = q \cdot \cos \alpha \cdot \left(\frac{l}{\cos \alpha} \right)^2 \cdot \frac{1}{8} = \frac{q \cdot l^2}{8 \cos \alpha} = \frac{985,6 \cdot 3,4^2}{8 \cdot \frac{3,0}{3,4}} = 1614 \text{ kG.m}$$

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ: $a_0 = 1,5 \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 7 - 1,5 = 5,5 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{161400}{130 \cdot 100 \cdot 5,5^2} = 0,41 < \alpha_R = 0,432$$

$$\text{Tính } \zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,41} = 0,712$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{161400}{2250 \cdot 0,712 \cdot 5,5} = 18,3 (\text{cm}^2)$$

Dự kiến dùng thép $\phi 6$ có $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$ suy ra:

$$a = \frac{3400 \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,5033}{18,3} = 100 \text{ cm}$$

Chọn $\phi 8a100$

Cốt thép âm và cốt thép dọc tại gối đặt theo cấu tạo $\phi 6a200$;

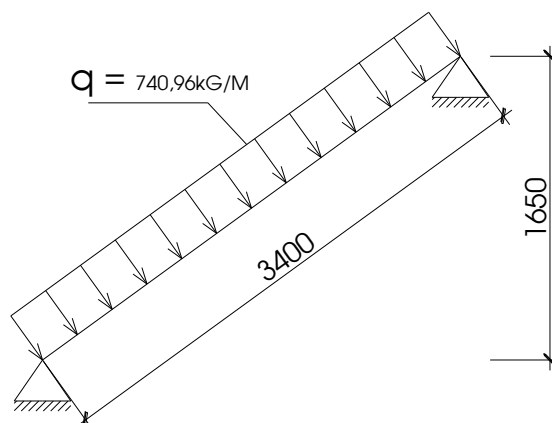
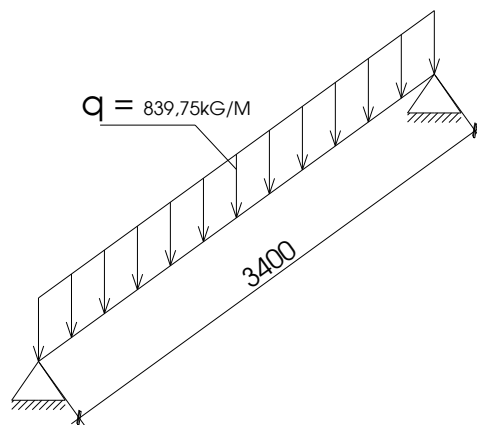
chiều dài cốt thép âm kéo dài ra khỏi gối là: $\frac{l}{4} = \frac{134}{4} = 33,3 \text{ cm}$

$\Rightarrow$ ta lấy 35(cm) .

2. Tính toán cốn thang:

Sơ đồ tính toán

Ta xem cốn thang là dầm đơn giản,
liên kết hai đầu khớp.



Tải trọng tác dụng:

- Tải trọng lớp vữa vừa trát:

$$g_v = 1,3 \cdot 0,015 \cdot 1800 (0,12 + 0,25 \cdot 2) = 21,76 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng do lan can, tay vịn: $q' = 1,1.50 = 55\text{kG/m}$

- Trọng lượng bản thân:

$$g_{bt} = n.b.h.\gamma = 1,2.0,12.0,25.2500 = 54\text{kG/m}$$

- Tải trọng do bản thang truyền xuống:

$$p = \frac{1,205}{2} \cdot 1117 = 672,99\text{kG/m}$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên cốn thang:

$$q = 21,76 + 55 + 54 + 672,99 = 839,75 \text{ kG/m}.$$

- Phần tải trọng tác dụng vuông góc với cốn thang:

$$q_1 = q \cdot \cos\alpha = 839,75 \frac{3,0}{3,4} = 740,96\text{kG/m}$$

- Phần tải trọng tác dụng song song với cốn thang:

$$q_2 = q \cdot \sin\alpha = 839,75 \frac{1,6}{3,4} = 395,18\text{kG/m}$$

- Thành phần q_2 gây nén cho cốn thang nh- ng do

bê tông là vật liệu chịu nén tốt nên có thể bỏ qua q_2 .

Xác định nội lực

Mômen tại giữa nhịp :

$$M_{goi} = \frac{q_1 l^2}{8} = \frac{740,96 \cdot 3,4^2}{8} = 1070,69(\text{kGm})$$

Lực cắt lớn nhất (tại gối):

$$Q_{max} = \frac{q_1 l}{2} = \frac{740,96 \cdot 3,4}{2} = 1259,63(\text{kG})$$

Tính toán cốt thép :

Tính toán cốt thép dọc:

Sử dụng bê tông B25, cốt thép nhóm AI ta có:

$$R_b = 14,5 \text{ Mpa} = 145 \text{ kG/cm}^2.$$

$$R_s = R_{sc} = 225\text{Mpa} = 2250 \text{ kG/cm}^2.$$

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ là $a_0 = 2(\text{cm})$

$$\Rightarrow h_0 = h - a_0 = 25 - 2 = 23(\text{cm})..$$

• Cốt thép giữa nhịp :

$$\text{Tính } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{107069}{145 \cdot 12 \cdot 23^2} = 0,116 < \alpha_R = 0,439$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,116} = 0,938$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{107069}{2250 \cdot 0,938 \cdot 23} = 2,02(\text{cm}^2)$$

Chọn 1φ16 có $A_s = 2,01 (\text{cm}^2)$

Chọn cốt thép âm đặt theo cấu tạo 1φ16:

Tính toán cốt đai:

Kiểm tra điều kiện khống chế để bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng:

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó :

φ_{w1} : Hệ số xét đến ảnh hưởng của cốt đai đặt vuông góc với trục cấu kiện

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{30000} = 7$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{56,6}{200 \cdot 150} = 0,0019$$

Giả thiết cốt đai $\phi 6a150 \Rightarrow A_{sw} = 2.28,3 = 56,6 \text{ mm}$

$$\Rightarrow \varphi_{n1} = 1 + 5 \cdot 7 \cdot 0,0019 = 1,0665 < 1,3$$

Mặt khác $\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 14,5 = 0,855$ (với bê tông nặng $\beta = 0,01$)

Ta có: $Q = 1259,63 < 0,3 \cdot 1,0665 \cdot 0,855 \cdot 145 \cdot 12 \cdot 23 = 10947,76 (\text{kG})$

$\Rightarrow$ Bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

Kiểm tra xem có phải tính toán cốt đai hay không:

Ta có : $R_b = 14,5 \text{ Mpa}$; $R_{bt} = 14,5 \text{ Mpa}$; $R_{sw} = 225 \text{ Mpa}$; $\phi_{b2} = 2$;

$$\phi_{b3} = 0,6 ; \phi_{b4} = 1,5 ; \phi_n = 0 ; \beta = 0,01 ;$$

+ Điều kiện tính toán :

$$Q = 1259,63 < Q_{bo} = \frac{\phi_{b4}(1 + \phi_n)R_{bt}bh_0^2}{C} = \frac{1,5 \cdot 145 \cdot 12 \cdot 23^2}{145} = 9522 \text{ kG}$$

(tại mặt cắt giữa dầm; tiết diện nghiêng có $C = 1450 \text{ mm} = 145 \text{ cm}$)

⇒ Không cần phải tính toán cốt đai, đặt cốt đai theo cấu tạo

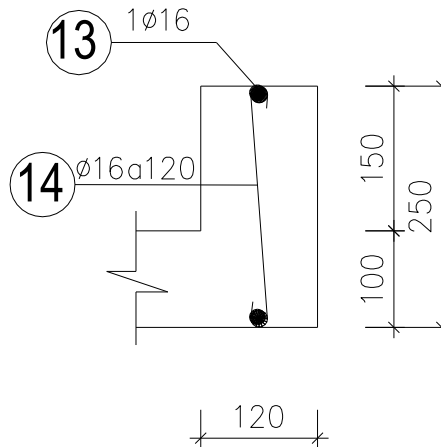
Khoảng cách cốt đai đặt theo cấu tạo:

+ở gối :

$$U_{ct} \leq \begin{cases} \frac{h}{2} = \frac{25}{2} = 12,5 \text{ (cm)} \\ 15 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{Tại gối đặt đai } \phi 6a120$$

+ở giữa nhịp :

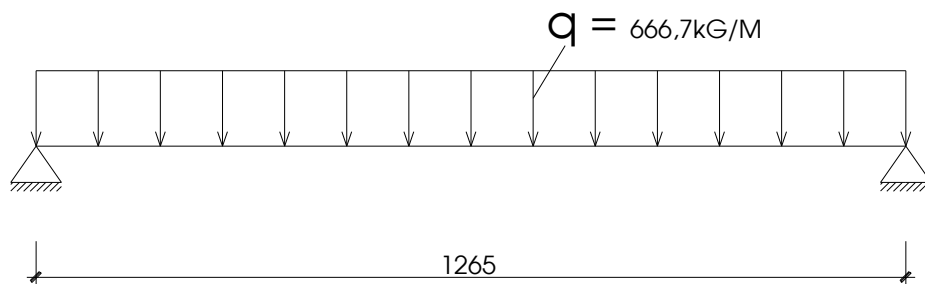
$$U_{ct} \leq \begin{cases} \frac{3h}{4} = \frac{3.25}{4} = 18,75 \text{ (cm)} \\ 50 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{Tại giữa nhịp đặt đai } \phi 6a150$$



3. Tính toán sàn chiếu nghỉ

Sơ đồ tính toán.

Sơ đồ kết cấu và kích thước của sàn chiếu nghỉ được thể hiện ở hình vẽ sau:



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN

Tỷ số giữa cạnh dài và cạnh ngắn: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{2,9}{1,45} = 2,07 > 2 \Rightarrow$ Tính toán theo

bản loại dầm.

Tải trọng tác dụng

Tĩnh tải

Các lớp vật liệu	δm	γ kG/m ³	g^{tc} (kG/m ²)	n	g^{tt} (kG/m ²)
Đá lát	0,02	2000	40	1,1	44
Vữa lót	0,015	1800	27	1,3	35,1
Bản BTCT	0,07	2500	175	1,1	192,5
Vữa trát	0,015	1800	27	1,3	35,1
Tổng cộng					306,7

Hoạt tải

Theo TCVN 2737 - 95 có hoạt tải tác dụng lên bản chiếu nghỉ là:

$$P_{tc} = 300 \text{ kG/m}^2; n = 1,2;$$

$$P_{tt} = 1,2 \times 300 = 360 \text{ kG/m}^2$$

Tải trọng toàn phần tác dụng lên bản chiếu nghỉ là:

$$q = g + p = 306,7 + 360 = 666,7 \text{ kG/m}^2$$

Tính toán cho một đơn vị diện tích với diện tích chữ nhật chiều cao $h_b = 7\text{cm}$; chiều rộng $b = 100\text{cm}$

$$\begin{aligned} \text{Nhịp tính toán: } l_0 &= l_1 - (b_{thg} + b_{dcn})/2 + ds/2 \\ &= 1,45 - (22 + 22)/2 + 0,07/2 = 1,265 \text{ (m)} \end{aligned}$$

Tính toán nội lực và cốt thép :

Theo sơ đồ tính toán, cắt 1 dải bản rộng 1m song song với cạnh ngắn để tính toán. Mômen lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{666,7 \cdot 1,265^2}{8} = 175,217 \text{ (kG.m)} = 17521,7 \text{ kGcm.}$$

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ: $a_0 = 1,5$

$$\Rightarrow h_0 = h - a_0 = 7 - 1,5 = 5,5 \text{ cm.}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{17521,7}{145 \cdot 100 \cdot 5,5^2} = 0,0399 < \alpha_R = 0,432$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0399} = 0,979$$

Diện tích cốt thép:

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{17521,7}{2250,0 \cdot 979,5 \cdot 5} = 1,44 (\text{cm}^2)$$

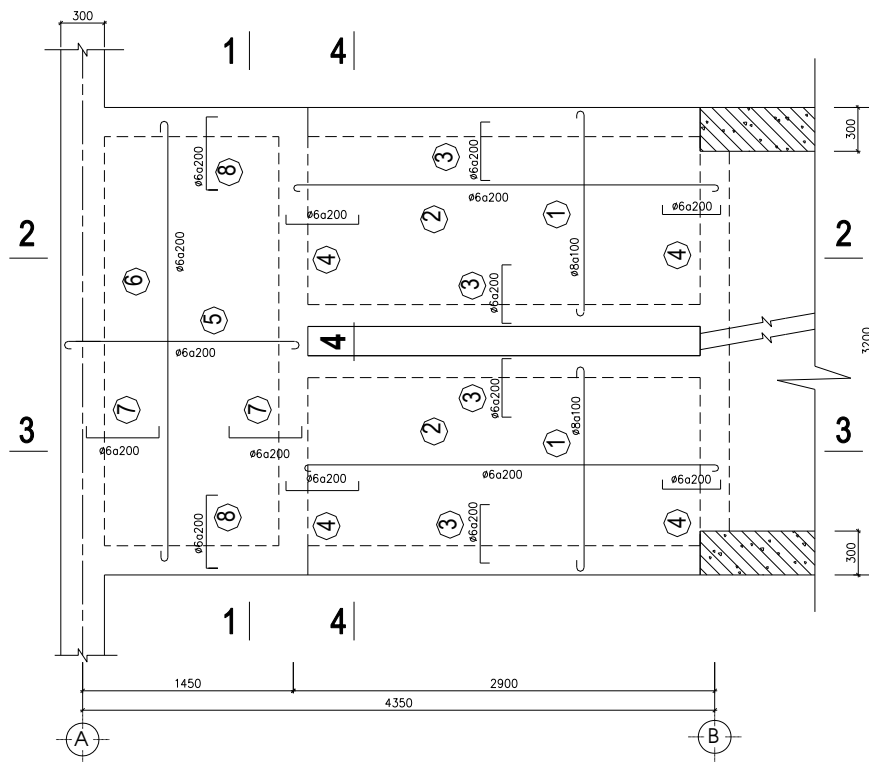
Dự kiến dùng thép $\phi 6$ có $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ suy ra:

$$a = \frac{100 \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,283}{1,44} = 19,65 \text{ cm}$$

Chọn $\phi 6a200$ có $\mu = 0,26\%$

Cốt thép âm và cốt thép dọc tại gối đặt theo cấu tạo $\phi 6a250$; chiều dài cốt thép âm kéo dài ra khỏi gối là: $\frac{l}{4} = \frac{145}{4} = 36,25 \text{ cm} \Rightarrow$ ta lấy $40(\text{cm})$.

Ta có mặt bằng bố trí thép cho bản thang và bản chiếu nghỉ nh- sau:



4. Tính toán dầm chiếu nghỉ:

Sơ đồ tính toán:

Sơ đồ tính toán là dầm đơn giản liên kết 2 đầu khớp. Dầm chịu lực phân bố do trọng lượng bản thân của dầm, tĩnh tải và hoạt tải của bản chiếu nghỉ truyền vào, chịu lực tập trung tại điểm giữa nhịp do cốn thang 2 bên truyền vào.

Nhịp tính toán của dầm: $l_{tt} = 3 - 0,22 = 2,78 \text{ m}$.

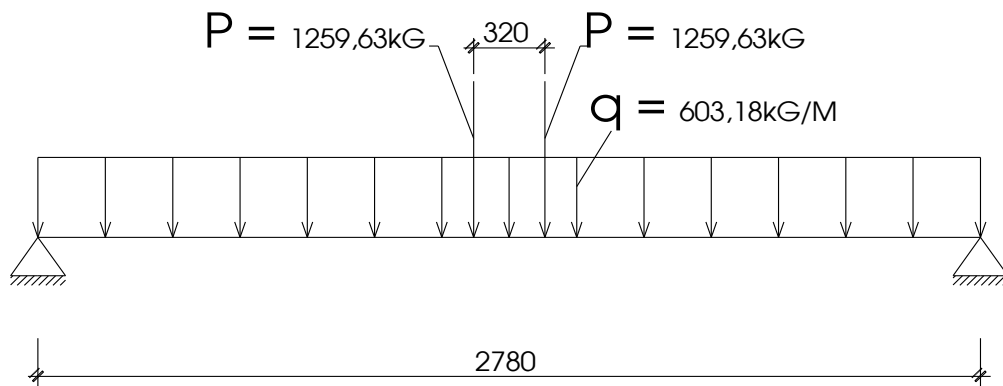
Tính toán tải trọng:

- Trọng lượng bản thân dầm (chọn tiết diện $220 \times 300 \text{ cm}$):

$$g_{tt} = 1,1 \cdot 0,22 \cdot 0,3 \cdot 2500 = 181,5 \text{ (kG/m)}$$

- Tải trọng bản chiếu nghỉ truyền vào theo tải trọng phân bố đều ($l_1/l_2 > 2$) với trị số:

$$q_1 = \frac{666,7}{2} \cdot 1,265 = 421,68 \text{ kG/m}$$



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN

- Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm:

$$q = 181,5 + 421,68 = 603,18 \text{ (kG/m)}$$

- Tải trọng tập trung do cốn thang 2 bên truyền vào:

$$P_1 = Q_{\max} = 1259,63 \text{ (kG)}$$

* Xác định nội lực:

- Mômen dương lớn nhất (giữa nhịp) theo nguyên lý cộng tác dụng:

$$M = \frac{ql^2}{8} + P_1 \cdot a = \frac{603,18 \cdot 2,78^2}{8} + 1259,63 \cdot \frac{(2,78 - 0,32)}{2} = 2132,04 \text{ (kGm)}$$

- Lực cắt tại gối:

$$Q_g = \frac{ql}{2} + P = \frac{603,18 \cdot 2,78}{2} + 1259,63 = 2098,05 \text{ (kG)}$$

Tính toán cốt thép:

Tính toán cốt dọc:

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ là $a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 28 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{213204}{145 \cdot 22 \cdot 28^2} = 0,085 < \alpha_R = 0,432$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,085} = 0,955$$

Diện tích cốt thép:

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{213204}{2250 \cdot 0,955 \cdot 28} = 3,54(\text{cm}^2)$$

Chọn 2φ16 có $A_s = 2,011 \cdot 2 = 4,022 \text{cm}^2$

Cốt thép chịu mô men d- ơng: chọn 2φ16

Cốt thép chịu mô men âm đặt theo cấu tạo 2φ12

Tính toán cốt đai:

Kiểm tra điều kiện phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó :

φ_{w1} : Hệ số xét đến ảnh h- ưởng của cốt đai đặt vuông góc với trục cấu kiện

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{30000} = 7$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{56,6}{200 \cdot 150} = 0,0019$$

$$\text{Giả thiết cốt đai } \phi 6a150 \Rightarrow A_{sw} = 2,28,3 = 56,6 \text{mm}$$

$$\Rightarrow \varphi_{n1} = 1 + 5 \cdot 7 \cdot 0,0019 = 1,0665 < 1,3$$

Mặt khác $\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 14,5 = 0,855$ (với bê tông nặng $\beta = 0,01$)

Ta có: $Q = 2098,05 < 0,3 \cdot 1,0665 \cdot 0,855 \cdot 145 \cdot 22 \cdot 28 = 24434,13 (\text{kG})$

$\Rightarrow$ Bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

Kiểm tra xem có phải tính toán cốt đai hay không:

Ta có : $R_b = 14,5 \text{Mpa}$; $R_{bt} = 14,5 \text{ Mpa}$; $R_{sw} = 225 \text{ Mpa}$; $\phi_{b2} = 2$;

$$\phi_{b3} = 0,6 ; \phi_{b4} = 1,5 ; \phi_n = 0 ; \beta = 0,01 ;$$

+ Điều kiện tính toán :

$$Q = 2098,05 < Q_{bo} = \frac{\phi_{b4}(1+\phi_n)R_{bt}bh_0^2}{C} = \frac{1,5.145.12.28^2}{139} = 14721 \text{ kG}$$

(tại mặt cắt giữa dầm; tiết diện nghiêng có $C = 1390 \text{ mm} = 139 \text{ cm}$)

⇒ Không cần phải tính toán cốt đai, đặt cốt đai theo cấu tạo

Khoảng cách cốt đai đặt theo cấu tạo:

+ ở gối :

$$U_{ct} \leq \begin{cases} \frac{h}{2} = \frac{30}{2} = 15 \text{ (cm)} \\ \leq 15 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{Tại gối đặt đai } \phi 6a150$$

+ ở giữa nhịp :

$$U_{ct} \leq \begin{cases} \frac{3h}{4} = \frac{3.30}{4} = 22,5 \text{ (cm)} \\ \leq 50 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{Tại giữa nhịp đặt đai } \phi 6a20$$

CH- ƠNG IX:
THIẾT KẾ PHẦN NGẦM

-----*

I. Chỉ tiêu cơ lý của nền đất, phân tích lựa chọn ph- ơng án móng:

1. Chỉ tiêu cơ lý của nền đất:

Nền đất trong phạm vi hố khoan gồm 7 lớp trình bày ở bảng sau, có độ sâu z tính từ mặt đất tự nhiên thu đ- ợc từ thí nghiệm xuyên SPT .

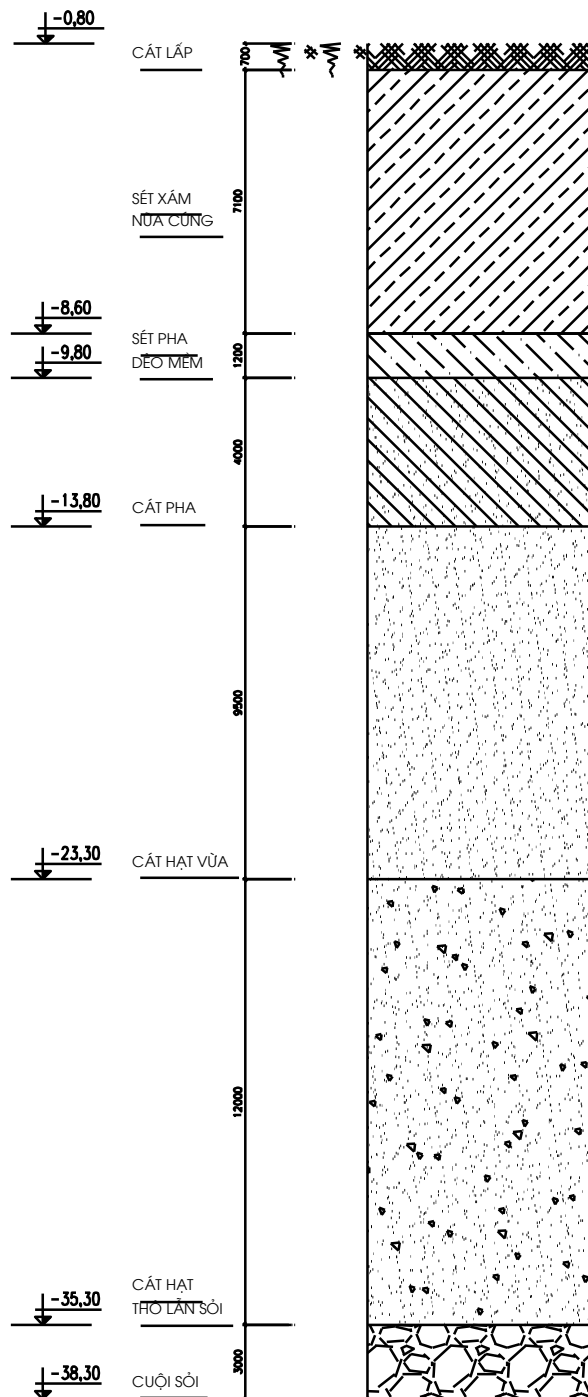
Bảng chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất .

TT	Tên lớp đất	Chiều dày (m)	Độ sệt của đất	Hệ số độ rỗng e_0	Trạng thái đất cát	γ_{dn} (KN/m ³)
1	Cát lấp	0,0 ÷ 0,7	-	-	-	-
2	Sét xám nửa cứng	0,7 ÷ 7,8	0.45	0.8522	-	13.82
3	Sét pha dẻo mềm	7,8 ÷ 9,0	0.28	0.7981	-	14,57
4	Cát pha	9,0 ÷ 13,0	0.80	0.6543	-	15,72
5	Cát hạt vừa	13,0 ÷ 22,5	-	0.5230	Chặt vừa	16,87
6	Cát hạt thô	22,5 ÷ 34,5	-	0.6540	Chặt	15,54
7	Cuội sỏi	34,5 ÷ 45,5	-	0.0902	Rất chặt	23,48

Tên lớp đất	γ (KN/m ³)	γ_s (KN/m ³)	W_o %	W_{nh} %	W_d %	Φ_{II} (°)	C_{II} (KPa)	E (KPa)	SP T
Cát lấp	18.0	26.6	21.4	-	-	37	-	1000	-
Sét xám nửa cứng	18.9	27.2	28.0	43.1	26.4	15.6	31	14000	17
Sét pha dẻo mềm	19.1	27.0	27.2	31	20.2	17.0	15	9000	7
Cát pha	19.1	26.8	17.9	21	14.6	22.0	11	13000	12
Cát hạt vừa	19.3	26.7	15.0	-	-	28.3	-	15000	15
Cát hạt thô lẫn	19.3	26.7	26.0	-	-	28.5	-	25000	14
Cuội sỏi	24.4	26.6	18.0	-	-	35.7	-	50000	79

Mực n- ớc ngầm sâu 6,7m

Trụ địa chất của công trình :



2. Phân tích, lựa chọn ph-ơng án móng:

- Từ kết quả phân tích địa chất công trình, ta thấy rằng các lớp đất trên yếu, không làm nền tốt khi công trình có quy mô và tải trọng lớn, chỉ có lớp thứ 7 là lớp cuội sỏi có chiều dày không kết thúc tại đáy hố khoan là lớp có khả năng làm nền tốt cho công trình.

- Với điều kiện quy mô và tải trọng lớn như với công trình này, giải pháp móng cọc là phù hợp hơn cả.

- Có nhiều cách hạ cọc đang đ-ợc sử dụng nh- : đóng cọc, ép cọc, cọc khoan nhồi,... Sau đây ta sẽ phân tích từng loại cọc để lựa chọn ph- ơng án thích hợp nhất :

✦ Đóng cọc : trong điều kiện công trình thi công trong thành phố, xung quanh giáp nhà dân thì việc đóng cọc chắc chắn sẽ vấp phải sự phản đối của dân quanh khu vực công trình, do đó ph- ơng án này không thể sử dụng đ-ợc.

✦ Ép cọc : do công trình chịu tải trọng lớn, nên cọc cần phải có kích th-ớc và sức chịu tải lớn (nếu không số cọc sẽ rất nhiều), do đó số l- ợng đối trọng cần thiết phục vụ cho việc ép cọc sẽ rất lớn. Nền đất lớp mặt của công trình lại là đất yếu, mặt bằng thi công không rộng rãi, do đó việc sử dụng ph- ơng pháp ép cọc cũng không phải là cách tốt nhất.

Hai cách hạ cọc nói trên đều có thể làm các công trình bên cạnh bị nghiêng, lệch do nền đất bị nén chặt.

✦ Cọc khoan nhồi : Cọc khoan nhồi có nhiều - u điểm so với các ph- ơng pháp trên: đảm bảo an toàn cho các công trình lân cận, trong quá trình thi công dễ dàng điều chỉnh các thông số của cọc (nhất là chiều sâu chôn cọc) cho phù hợp với điều kiện địa chất thực tế, độ lún nhỏ (gần nh- không lún), sức chịu tải lớn,...

Ph- ơng án cọc barrete và t- ờng chắn.

✦ Cọc barrete có kích th-ớc lớn nên sức chịu tải của nó cũng lớn hơn cọc khoan nhồi, có thể đạt đến 6000 tấn và rất - u việt khi xây dựng các công trình có nhiều tầng hầm vì nó là t- ờng cừ chống thấm cho các tầng hầm, và nó có thể thi công đến độ sâu không hạn chế. T- ờng chắn vừa có tác dụng chịu lực nh- t- ờng tầng hầm vừa có chức năng nh- t- ờng cừ và khả năng chống thấm rất tốt nên có thể sử dụng kết hợp để giảm chi phí, đảm bảo không ảnh h- ưởng đến công trình xung quanh. Tuy nhiên cọc barrete chỉ dùng cho các công trình có tải trọng lớn và xây dựng trên nền đất yếu vì giá thành của nó rất cao.

Kết luận : chọn ph- ơng án cọc khoan nhồi với mũi cọc cắm vào lớp 7 một đoạn 3m

II. Tính toán móng cọc khoan nhồi:

Công trình có mặt bằng móng khá phức tạp nên không thể sử dụng một loại kích thước cọc khoan nhồi được vì tính kinh tế. Những cột chỉ đỡ 3 tầng thì tải trọng truyền xuống móng sẽ nhỏ hơn các cột đỡ cả toà nhà nên kích thước sẽ nhỏ hơn. Đối với toà nhà dự kiến sử dụng các loại cọc có kích thước sau :

* Cọc khoan nhồi: $\phi 1000$

* T-ờng chắn dày $\delta=300\text{mm}$.

Sức chịu tải của các loại cọc được xác định bằng nhiều phương pháp khác nhau để so sánh kết quả, từ đó chọn ra một giá trị thích hợp làm giá trị tính toán. Tính toán móng cọc theo TCXD 205-1998 và TCXD 195-1997.

Vật liệu làm cọc:

- Bê tông B25) có $R_n=145(\text{daN}/\text{cm}^2)=1450(\text{T}/\text{m}^2)$.

- Cốt thép chịu lực nhóm AII, có $R_s=2800(\text{daN}/\text{cm}^2)=28000(\text{T}/\text{m}^2)$

- Cốt thép chịu lực nhóm AI, có $R_{sw}=1750(\text{daN}/\text{cm}^2)=17500(\text{T}/\text{m}^2)$

Chọn sơ bộ đường kính cọc $D=1,0\text{m}$, $F=0,78(\text{m}^2)$ thép đai $\phi 10\text{a}200$, thép dọc theo công thức kinh nghiệm $A_s=(0,4\div 0,65)\%F$, chọn $9\phi 22$ có $A_s=34,21(\text{cm}^2)$.

$$\Rightarrow \mu = \frac{38,01}{7800} \cdot 100\% = 0,43(\%)$$

Sơ bộ chọn chiều cao đài là: $h \geq 2D+10\text{cm}$, vậy chọn chiều cao đài cọc là $h=2,1\text{m}$.

Mặt đài nằm cách cốt 0,00 một đoạn 3,4m. Đáy đài nằm dưới mặt đất tự nhiên 5,8m.

Cọc ngầm vào lớp 7 một đoạn 3m $\Rightarrow$ chiều dài cọc là $32,5+5,8-0,8=31,7(\text{m})$.

1. Xác định sức chịu tải của cọc, chọn sơ bộ số lượng cọc :

1.1. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc :

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

$$P_{vl} = R_u F_b + R_a F_a$$

Trong đó :

R_u – C-ờng độ tĩnh toán của bê tông cọc nhồi

$$R_u = \frac{R_n}{4,5} \text{ nh- ng không lớn hơn } 60\text{kG/m}^2$$

R_a – C-ờng độ tĩnh toán của cốt thép , xác định nh- sau :

- Đối với thép nhỏ hơn $\Phi 28$, $R_{an} = \frac{R_c}{1,5}$ nh- ng không lớn hơn 2200kG/cm^2

- Đối với thép lớn hơn $\Phi 28$, $R_{an} = \frac{R_c}{1,5}$ nh- ng không lớn hơn 2000kG/cm^2

F_b - Diện tích tiết diện của bê tông, $F_b = 0,78(\text{m}^2)$.

F_a - Diện tích tiết diện của cốt thép dọc, $F_a = 34,21(\text{cm}^2)$.

Vậy, có:

$$P_{vl} = \left(0,78 \cdot \frac{1450}{4,5} + \frac{28000}{1,5} \cdot 34,21 \cdot 10^{-4} \right) = 316,9(T)$$

1.2. Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT:

1.2.1. Đánh giá sức chịu tải của cọc trong đất nền theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT.

Ta tính dựa trên kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT bao gồm tổng ma sát quanh cọc Q_s và lực kháng tại mũi cọc Q_c . Khả năng chịu tải của cọc tới hạn của cọc là :

$$P_{gh} = Q_s + Q_c$$

Sức chịu tải của cọc là :

$$P_d = \frac{Q_s}{1,5 \div 2} + \frac{Q_c}{2 \div 3}$$

Dựa vào kết quả xuyên tiêu chuẩn, ta tính đ-ợc:

$$Q_s = \sum_{i=1}^n u_i \cdot l_i \cdot K_2 \cdot \overline{N_i}$$

Chu vi của cọc là: $u = 2 \cdot \pi \cdot R = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 = 314(\text{cm})$

Đối với cọc khoan nhồi, ta có hệ số $K_2 = 1(\text{KN} / \text{m}^2)$.

Với các lớp đất sét yếu bỏ qua ma sát các lớp này, ta chỉ tính ảnh h-ởng của ma sát quanh chu vi cọc của lớp đất: 4,5,6 và lớp 7:

$$Q_s = 3,14 \cdot 1 \cdot (4 \times 12 + 9,5 \times 15 + 12 \times 14 + 2 \times 79) = 1621,81(\text{KN}) = 162,18(T)$$

Khả năng chống của mũi cọc:

$$Q_C = K_1 \cdot F \cdot \overline{N}_n$$

Đối với cọc khoan nhồi, ta có hệ số $K_1 = 120 (KN/m^2)$

Diện tích thiết diện cọc là: $F = 0,78m^2$

Trị số trung bình của lớp đất lớp đất mũi cọc (lớp 7) là: $\overline{N}_n = 79$, ta tính đ-ợc.

$$Q_C = 120 \cdot 0,78 \cdot 79 = 7394,4 (KN) = 739,4 (T)$$

Do đặc điểm của cọc khoan nhồi là có thể thi công gần nhau (có thời gian chờ) nên sức chịu tải của cọc do ma sát giảm đi đáng kể, ta lấy hệ số an toàn lớn:

$$P_d = \frac{Q_s}{2} + \frac{Q_C}{2,5} = \frac{162,18}{2} + \frac{739,4}{2,5} = 376,85 (T)$$

1.2.2. Theo công thức của Nhật Bản:

$$Q_u = \frac{1}{3} \cdot [\alpha \cdot N_p \cdot F + (0,3 \cdot N_s \cdot L_s + C \cdot L_c) \cdot \pi \cdot d]$$

Trong đó :

N_p - chỉ số SPT của đất d-ới mũi cọc;

N_s - chỉ số SPT của các lớp cát xung quanh thân cọc;

L_s - chiều dài đoạn cọc nằm trong đất cát;

L_c - chiều dài đoạn cọc nằm trong đất sét;

C - lực dính của đất sét bên thân cọc;

α - hệ số phụ thuộc biện pháp thi công cọc, lấy bằng $\alpha = 15$ với cọc nhồi;

d - đ-ờng kính cọc;

F - diện tích tiết diện mũi cọc, $F_p = 0,78 (m^2)$

Ta có:

Chỉ số SPT của các lớp đất xung quanh thân cọc:

$$N_s = \frac{h_4 \cdot N_4 + h_5 \cdot N_5 + h_6 \cdot N_6 + h_7 \cdot N_7}{h_4 + h_5 + h_6 + h_7} = \frac{4 \cdot 12 + 9,5 \cdot 15 + 12 \cdot 14 + 2 \cdot 79}{4 + 9,5 + 12 + 3} = 18,78$$

$$\rightarrow Q_u = \frac{1}{3} \cdot 15 \cdot 79 \cdot 0,78 + (0,3 \cdot 18,78 \cdot 27,5 + 3 \cdot 1,7 \cdot 1 + 1,5 \cdot 1,2) \cdot 3,14 \cdot 1 = 532,6 (T)$$

Ta có : $P_{vl} = \min(376,85; 532,6) T = 376,85 T$

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

So sánh sức chịu tải của cọc theo ph-ơng diện đất nền và vật liệu, ta lấy $P_{VL} < P_{DN}$, ta tính toán sức chịu tải của cọc theo ph-ơng diện đất nền $P_d = 316,9(T)$.

1.3. Chọn sơ bộ số l-ợng cọc:

Chọn sơ bộ số cọc d-ới cột, vách:

✦ Tải trọng tính toán các cột trục 2:

Do cột d-ới tầng hầm đ-ợc hạn chế chuyển vị ngang bởi t-ờng vây nên có giá trị mô men và lực cắt không lớn lắm nên để tính toán móng ta chọn cặp nội lực có N_{max} , M_t -, Q_t - lấy từ tổ hợp cơ bản I,II .Chọn cặp nội lực nguy hiểm từ bảng tổ hợp nội lực:

Cột C4 trục (2-A) có tải trọng tính toán:

$$M_x = 2,13Tm \quad Q_x = 0,85T$$

$$M_y = 0,50Tm \quad Q_y = 1,93T$$

$$N_{max} = 519,82T$$

Cột C4 trục (2-E) có tải trọng tính toán:

$$M_x = 0,28Tm \quad Q_x = 1,26T$$

$$M_y = 0,98Tm \quad Q_y = 0,26T$$

$$N_{max} = 501,76T$$

Cột C2 trục (2-D) có tải trọng tính toán:

$$M_x = 0,45Tm \quad Q_x = 2,62T$$

$$M_y = 1,04Tm \quad Q_y = 0,41T$$

$$N_{max} = 716,47T$$

Cột C2 trục (2-B) có tải trọng tính toán:

$$M_x = 1,68Tm \quad Q_x = 1,93T$$

$$M_y = 2,01Tm \quad Q_y = 2,34T$$

$$N_{max} = 775,29T$$

Cột C1 trục (2-C) có tải trọng tính toán:

$$M_x = 3,31Tm \quad Q_x = 0,86T$$

$$M_y = 1,01Tm \quad Q_y = 4,16T$$

$$N_{max} = 780,71T$$

Xác định số l-ợng cọc:

Số lượng cọc, n_c , được xác định dựa trên sức chịu tải cho phép của cọc và tải trọng công trình lên móng theo công thức:

$$n_c = \beta \cdot \frac{N_o}{P_c}$$

Trong đó:

N_o - giá trị thiết kế của tổng tải trọng thẳng đứng lên móng (ở cao trình mặt đất);

β - hệ số xét đến ảnh hưởng của mômen và trọng lượng đài, $\beta = 1,2 \div 2,0$.

Móng cọc dưới cột C4 trục(2-A), cọc có đường kính $D = 1,0\text{m}$

$$n_c = 1,2 \cdot \frac{519,82}{316,9} = 1,96 \text{ (cọc)}, \text{ vậy, chọn 2 cọc bố trí dưới cột C4}$$

Móng cọc dưới cột C1, C2 trục(2-B), cọc có đường kính $D = 1,0\text{m}$;

$$N_o = N_{\max 1} + N_{\max 2} = 775,29 + 780,71 = 1556 \text{ (T)}.$$

$$n_c = 1,2 \cdot \frac{1556}{316,9} = 5,89 \text{ (cọc)}, \text{ vậy, chọn 6 cọc bố trí dưới cột C1, C2}$$

Móng cọc dưới cột C2, C4 trục(2-E), (2-D) cọc có đường kính $D = 0,8\text{m}$;

$$N_o = N_{\max 1} + N_{\max 2} = 501,76 + 716,47 = 1218,23 \text{ (T)}.$$

$$n_c = 1,2 \cdot \frac{1218,23}{316,9} = 5,09 \text{ (cọc)}, \text{ vậy, chọn 6 cọc bố trí dưới cột C2, C4}$$

2. Thiết kế móng dưới cột trục C-2, B-2 (M1).

2.1. Tính toán sức chịu tải của cọc.

Do M1 là móng dưới hai cột C1(2-C) và C2(2-B) có tải trọng lớn nên sử dụng cọc có đường kính $D = 1,0\text{m}$, sức chịu tải của cọc theo là $P_c = 316,9 \text{ (T)}$.

2.2. Xác định cặp nội lực tính toán.

Móng M1 là móng dưới hai cột là ta cần xác định cặp nội lực trên các cột để gây ra tải lên đầu cọc là lớn nhất:

Qui - ước : M1: momen dưới chân cột C1

N1: momen dưới chân cột C1

M2: momen dưới chân cột C2

N2: momen dưới chân cột C2

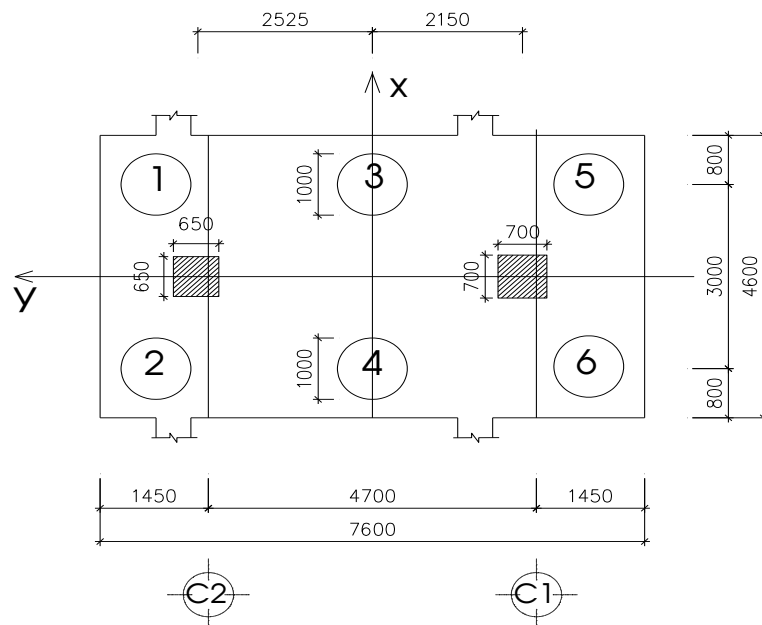
- Cặp nội lực 1: M1max, M2t-

Tên nội lực	Cột C1(2-C)	Cột C2(2-B)
Nmax	- 780,71(T)	-732,38 (T)
Mxtu	3,31(T.m)	3,8(T.m)
Mytu	1,01(T.m)	-0,85(T.m)
Qxtu	0,86(T)	-0,86(T)
Qytu	4,16(T)	4,32(T)
extu	- 0,004(m)	-0,005(m)
eytu	-0,001(m)	0,001(m)

- Cặp nội lực 2: M2max, M1t-

Tên nội lực	Cột C1(2-C)	Cột C2(2-B)
Nmax	- 741,26(T)	- 775,29(T)
Mxtu	- 1,61(T.m)	-1,68(T.m)
Mytu	- 0,30(T.m)	-2,01(T.m)
Qxtu	-0,37(T)	-1,93(T)
Qytu	-2,57(T)	-2,34(T)
extu	0,002(m)	0,002(m)
eytu	0,0004(m)	0,002(m)

Chọn số cọc trong đài và sơ bộ chọn kích thước đài ta có mặt bằng bố trí móng M1 :



MẶT BẰNG BỐ TRÍ ĐÀI CỌC M1

2.3.Kiểm tra tải tác dụng lên cọc .

Chuyển tải trọng tâm của hai cột về đáy đài với tải trọng tính toán là:

$$N'' = N_1 + N_2$$

$$Q_x = Q_{1x}^{tu} + Q_{2x}^{tu}$$

$$Q_y = Q_{1y}^{tu} + Q_{2y}^{tu}$$

$$M_x^{tt} = M_x^1 + M_x^2 + Q_y \cdot h_d + N_1 \cdot e_1 + N_2 \cdot e_2$$

$$M_y^{tt} = M_y^1 + M_y^2 + Q_x \cdot h_d$$

Tải trọng tính toán tại đáy đài theo hai cặp nội lực là :

- Cặp nội lực 1: M1max, M2t-

$$N_o^{tt} = 780,71 + 732,38 = 1513,09(T)$$

$$Q_x = -0,86 + 0,86 = 0(T)$$

$$Q_y = 4,32 + 4,16 = 8,48(T)$$

$$M_x^{tt} = 3,31 + 3,38 + 8,48 \cdot 2,1 + 780,71 \cdot 2,15 - 732,38 \cdot 2,525 = -146,23(T.m)$$

$$M_y^{tt} = 1,01 - 0,85 = 0,16(T.m)$$

- Cặp nội lực 2: M2max, M1t-

$$N_o^{tt} = 741,26 + 775,29 = 1516,55(T)$$

$$Q_x = -1,93 - 0,37 = -2,3(T)$$

$$Q_y = -2,34 - 2,57 = -4,91(T)$$

$$M_x^{tt} = -1,61 - 1,68 - 4,91 \cdot 2,1 + 741,26 \cdot 2,15 - 775,29 \cdot 2,525 = -377,49(T.m)$$

$$M_y^{tt} = -0,3 - 2,01 - 2,3 \cdot 2,1 = -7,14(T.m)$$

⇒ Chọn cặp nội lực tính toán :

$$N_{max} = \max(N1_{max}; N2_{max}) = 1516,55 \text{ T}$$

$$M_{x_{max}} = \max(M1_{x_{max}}; M2_{x_{max}}) = -377,49T$$

$$M_{x_{min}} = \min(M1_{x_{min}}; M2_{x_{min}}) = -146,23$$

$$M_{y_{max}} = \max(M1_{y_{max}}; M2_{y_{max}}) = 6,91T$$

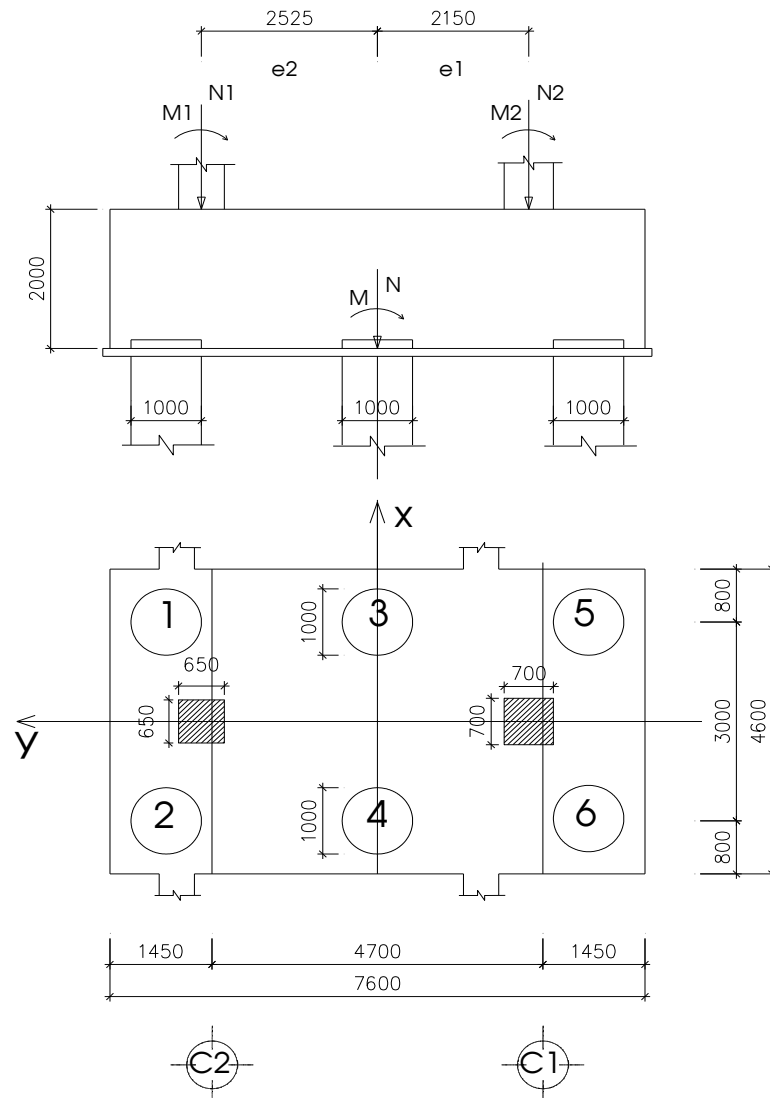
$$M_{y_{min}} = \min(M1_{y_{min}}; M2_{y_{min}}) = 0,16T$$

Diện tích thực tế của đài M1 có kích thước là : $l = 7,6m$, $b = 4,6m$.

$$F_d = b \cdot l = 4,6 \cdot 7,6 = 34,96(m^2)$$

Trọng lượng thực tế của đài và đất trên đài :

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 34,96 \cdot 2,1 \cdot 2,0 = 161,51(T)$$



Móng chịu tải trọng lệch tâm theo hai ph-ơng nên lực truyền xuống các cọc đ-ợc tính theo công thức :

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_x^{tt} \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^{n_c} y_i^2} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^{n_c} x_i^2}$$

Trong đó :

M_x^{tt}, M_y^{tt} - mômen tính toán t-ơng ứng với trục x,y;

N^{tt} - L- c dọc lớn nhất dồn về tim đài

$x_{\max}, y_{\max}$ - khoảng cách từ tim trục biên đến trục X,Y;

x_i, y_i - khoảng cách từ tim cọc thứ i đến các trục đi qua trọng tâm diện tích các cọc tại mặt phẳng đáy đài.

- Tính với cặp nội lực chọn :

Cọc	xi(m)	yi(m)	Pi(T)
1	-1.5	-3	283.45
2	1.5	-3	284.98
3	-1.5	0	251.99
4	1.5	0	253.53
5	-1.5	3	220.53
6	1.5	3	222.07
$\sum x^2, y^2$	13.5	36	

Ta có :

$$P_{\max}^{tt} = P_1 = 284,98(T)$$

$$P_{\min}^{tt} = P_6 = 220,53(T)$$

Kiểm tra lực truyền xuống cọc :

$$P_{\max}^{tt} = 284,98 < P_C = 316,9(T).$$

$$P_{\min}^{tt} = 220,253(T) > 0$$

Kết luận : Điều kiện chịu tải móng cọc đài M1 đã kiểm tra, thỏa mãn, chênh lệch giữa sức chịu tải của cọc và lực truyền xuống cọc khá nhỏ nên chọn cọc và đ-ờng kính cọc nh- trên đạt yêu cầu. Tất cả các cọc đều chịu nén.

2.4. Kiểm tra độ lún của móng cọc.

✦ Xác định khối móng quy - ớc.

Tải trọng của móng đ- ợc truyền trên diện tích rộng hơn xuất phát từ mép ngoài cọc tại đáy đài và nghiêng một góc $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$. Trong đó:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum_{i=1}^n \varphi_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^n h_i}$$

$$\varphi_{tb} = \frac{3,2 \cdot 7,1 + 17,1 \cdot 2 + 22,4 + 28,3 \cdot 9,5 + 28,5 \cdot 12 + 35,7 \cdot 2}{3,2 + 1,2 + 4 + 9,5 + 12 + 2} = 25,6^\circ$$

$$\alpha = \frac{25,6}{4} = 6,4^\circ$$

Tính toán kích th- ớc của khối móng quy - ớc :

- Chiều cao của khối móng qua - ớc : $H = 37,3(m)$.

CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO

- Chiều dài khối móng quy - ớc :

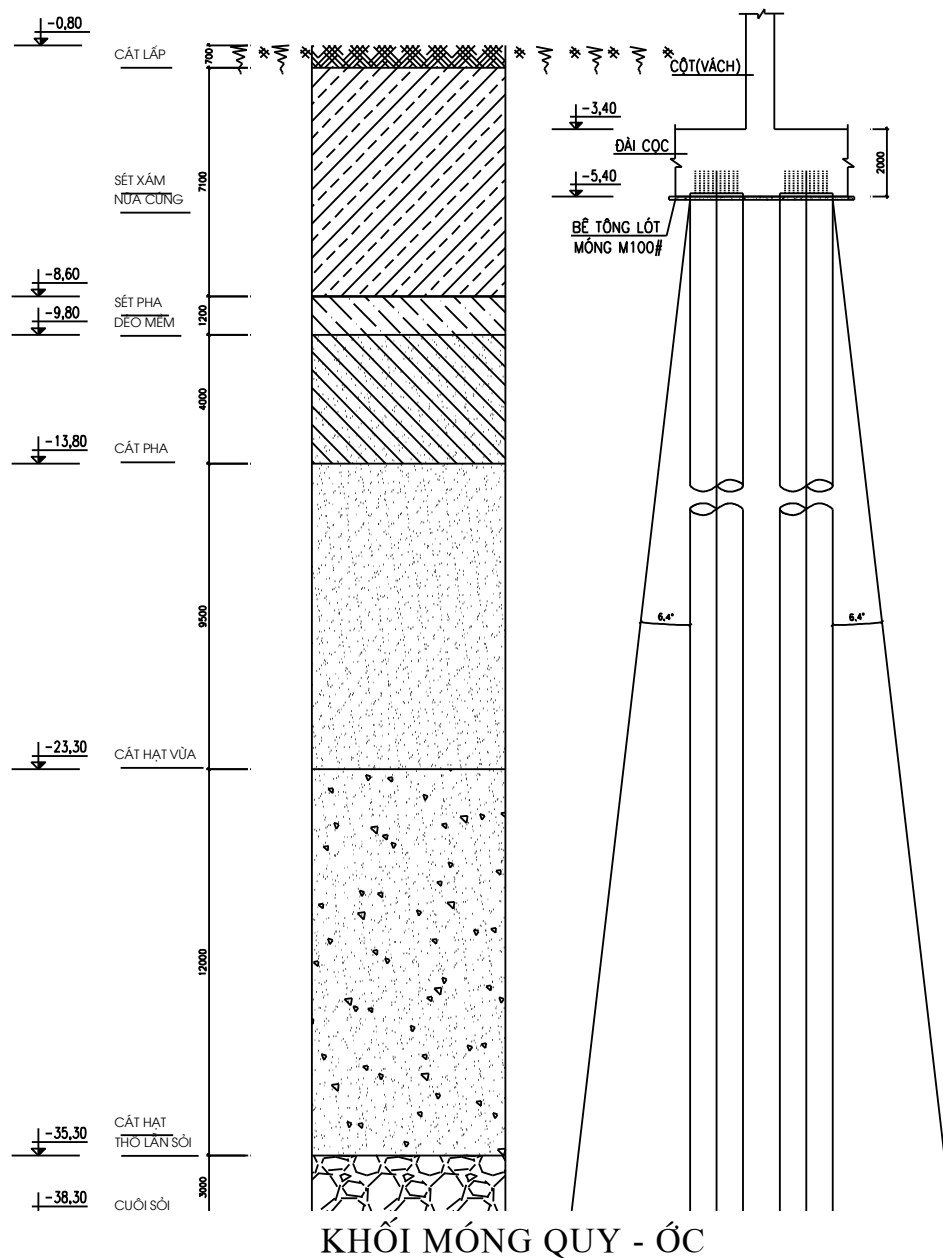
$$L_M = L + 2.H.tg \frac{\phi_{tb}}{4} = (7,6 - 2.0,3) + 2.37,3.tg(6,4^\circ) = 15,3(m)$$

- Chiều rộng khối móng quy - ớc :

$$B_M = B + 2.H.tg \frac{\phi_{tb}}{4} = (4,6 - 2.1,0,3) + 2.37,3.tg(6,4^\circ) = 12,3(m)$$

- Trọng l- ợng của khối móng quy - ớc :

$$N_{qu}^{tc} = F_M^{qu} . H . \gamma_{tb} = 15,3.12,3.37,3.2 = 14038,9(T)$$



Lực dọc tại khối móng quy - ớc là :

+Trọng l- ợng của đất và đài từ đáy đài trở lên :

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 15,3.12,3.2.5,4 = 2032,4(T)$$

+Trọng l- ợng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài :

$$N_2 = \sum (L_m \cdot B_m - F_c) \cdot L_i \gamma_i$$

$$N_2 = (15,3.12,3 - 6.0,78) \cdot (3,2.1,38 + 1,2.1,45 + 4,1.57 + 9,5.1,68 + 12,1.55 + 3,2.34) = 9483,06(T)$$

+Trọng l- ợng cọc :

$$Q_c = 6.0,78.31,7.2,5 = 370,89(T)$$

$\Rightarrow$ Tải trọng tại đáy móng là :

$$N = N_o + N_1 + N_2 + Q_c = \frac{(1516,55 + 161,51)}{1,2} + 2032,4 + 9483,06 + 370,89 = 13239,7(T)$$

Mômen t- ợng ứng tại khối móng quy - ớc là :

$$M_x = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \cdot (h_d + H) = 377,49 + 8,48 \cdot (2,1 + 31,6) = 663,26(T.m)$$

$$M_y = M_{oy}^{tc} + Q_{ox}^{tc} \cdot (h_d + H) = 6,91 + 2,3 \cdot (2,1 + 31,6) = 84,42(T.m)$$

Độ lệch tâm :

$$e_x = \frac{M_x}{N_{tc}} = \frac{663,26}{13311,2} = 0,049(m)$$

$$e_y = \frac{M_y}{N_{tc}} = \frac{84,42}{13311,2} = 0,006(m)$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy - ớc:

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N_{tc}}{F_M} \pm \frac{M_x}{W_x} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

Ta có :

$$W_x = \frac{L_M \cdot B_M^2}{6} = \frac{15,3.12,3^2}{6} = 385,78(m^3)$$

$$W_y = \frac{L_M^2 \cdot B_M}{6} = \frac{15,3^2.12,3}{6} = 479,88(m^3)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{13239,7}{188,19} \pm \frac{663,26}{358,78} \pm \frac{84,42}{479,88}$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 72,37(T / m^2)$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 68,32(T / m^2)$$

Tính toán khả năng chịu tải của đất ở khối móng quy - ớc :

C- ờng độ tính toán của đất nền ở đáy khối móng quy - ớc :

$$R_M = \frac{m_1.m_2}{K_{tc}}.(1,1.A.B_M.\gamma_{II} + 1,1B.H_M.\gamma'_{II} + 3.C.C_{II})$$

Trong đó :

Hệ số tin cậy $K_{tc} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lí đất lấy theo số liệu trực tiếp đối với đất.

Tra bảng 6.2 (Sách Nền móng và tầng hầm nhà cao tầng- GS.TS. Nguyễn Văn Quảng)

Ta có $m_1 = 1,2$ và $m_2 = 1,2$.

Lớp đất cát d- ới khối móng quy - ớc có $\varphi_{II} = 35,7^\circ$, tra bảng 6.1 ta có :

$A = 1,71$; $B = 7,96$; $C = 9,78$

γ'_{II} - dung trọng bình quân của các lớp đất từ đáy khối móng quy - ớc đến cốt mặt đất tự nhiên là :

$$\gamma'_{II} = \frac{1,8.0,7 + 1,89.7,1 + 1,91.1,2 + 1,91.4 + 1,93.9,5 + 1,93.12 + 2,44.2}{0,7 + 7,1 + 1,2 + 4 + 9,5 + 12 + 3} = 1,945(T / m^3)$$

$$R_M = 1,2.1,2.(1,1.1,71.12,3 + 1,1.7,96.31,6.1,945 + 3.9,78.0) = 808,2(T / m^2)$$

Điều kiện về c- ờng độ thoả mãn :

$$\sigma_{\max}^{tc} = 72,37(T / m^2) \ll 1,2.R_M = 969,92(T / m^2)$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 68,32(T / m^2) \ll R_M = 808,2(T / m^2)$$

Do đó để tính toán và kiểm tra độ lún của nền đất của móng cọc (khối móng quy - ớc) theo quan niệm nền biến dạng đàn hồi tuyến tính .Tính lún của móng cọc trong tr- ờng hợp này nh- độ lún của khối móng quy - ớc trên nền thiên nhiên.

$$\text{Ứng suất bản thân tại đáy các lớp đất là : } \sigma^{bt} = \sum_{i=1}^n \gamma_i.h_i$$

$$\text{Ta có mực n- ớc ngầm nằm ở độ sâu 6,7m , ta có : } \sigma^{bt} = \sum_{i=1}^n \gamma_{dhi}.h_i$$

- Ứng suất bản thân tại (cốt -6,7m):

$$\sigma_{z=-6,7}^{bt} = \gamma_2 \cdot 1,2 + \gamma_{2dn} \cdot 1,1 = 1,89 \cdot 1,2 + 1,382 \cdot 1,1 = 3,78 (T / m^3)$$

- Ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy - ớc (cốt -45m):

$$\sigma_{bt} = \sigma_7^{bt} = \sigma_2^{bt} + \sigma_3^{bt} + \sigma_4^{bt} + \sigma_5^{bt} + \sigma_6^{bt}$$

$$\sigma^{bt} = 3,78 + 1,457 \cdot 1,2 + 1,572 \cdot 4 + 1,687 \cdot 9,5 + 1,554 \cdot 12 + 2,348 \cdot 3 = 63,53 (T / m^3)$$

- Ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy - ớc là :

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = \frac{(72,37 + 68,32)}{2} - 63,53 = 6,8 (T / m^3)$$

Ta thấy tại đáy khối móng quy - ớc, chiều sâu nén cực hạn d- ới đáy móng kết thúc tại độ sâu có chiều sâu tắt lún.

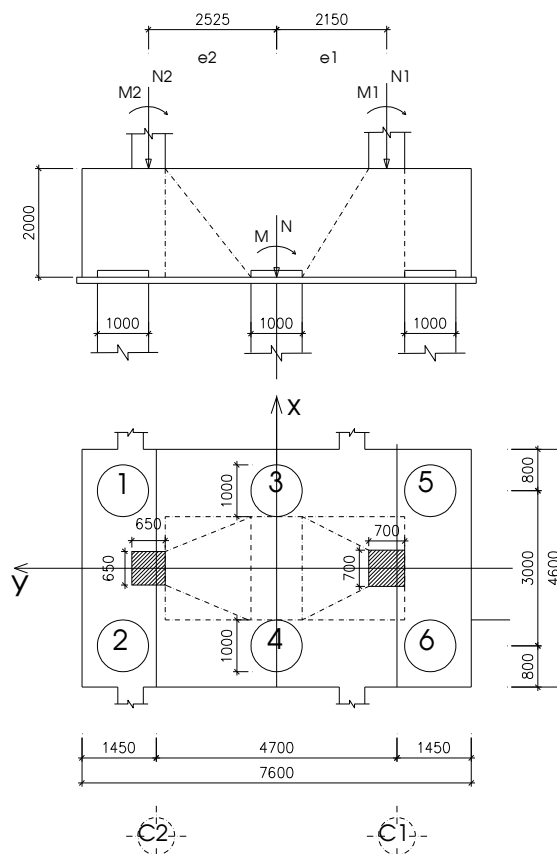
$$\sigma^{gl} = 6,8 (T / m^3) < \approx 10 \sigma^{bt} = 63,53 (T / m^3)$$

Do đó không cần tính lún theo quy phạm móng cọc coi nh- không bị lún.

2.5. Tính toán kiểm tra đài cọc:

✦ Kiểm tra đài móng theo điều kiện tháp đâm thủng:

(Theo giáo trình BTCT2 “Cấu kiện bê tông cốt thép phân cấu kiện nhà cửa”).



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN NÉN THÙNG CỦA ĐÀI

✦ Kiểm tra chọc thủng trong phạm vi từng cột .

Với cột C1 ta có :

$$\begin{aligned} P - \text{lực đâm thủng}, P &= P_3 + P_4 + P_5 + P_6 \\ &= 251,99 + 253,53 + 220,53 + 222,07 = 984,12 \text{ (T)}. \end{aligned}$$

b_c, h_c - kích thước tiết diện cột C1: $0,7 \times 0,7 \text{ m}$.

C_1, C_2 : khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng trên. Ta có $C_1 = 0,65 \text{ m}$, $C_2 = 0 \text{ m}$.

Tính các hệ số α_1, α_2 , ta có $C_1 = 0,65 \text{ m} < 0,5h_o$ nên lấy $\alpha_2 = 3,35$

$$C_2 = 0 < 0,5h_o \text{ nên lấy } \alpha_1 = 3,35$$

$$P_{C1} = 984,12 \leq 3,35 \cdot (0,7 + 0) + 3,35 \cdot (0,7 + 0,65) \cdot 1,95 \cdot 105 = 1406,2 \text{ (T)}$$

Thoả mãn điều kiện.

Với cột C2 ta có :

$$P - \text{lực đâm thủng}, P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 283,45 + 284,98 + 251,99 + 253,53 = 1037,95 \text{ (T)}.$$

b_c, h_c - kích thước tiết diện cột C2: $0,65 \text{ m} \times 0,65 \text{ m}$.

C_1, C_2 : khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng trên. Ta có $C_1 = 0,675 \text{ m}$, $C_2 = 0$.

Tính các hệ số α_1, α_2 , ta có $C_1 = 0,675 \text{ m} < 0,5h_o$ nên lấy $\alpha_2 = 3,35$

$$C_2 = 0 < 0,5h_o \text{ nên lấy } \alpha_1 = 3,35$$

$$P_{C2} = 1037,95 \leq 3,35 \cdot (0,65 + 0) + 3,35 \cdot (0,65 + 0,675) \cdot 1,95 \cdot 105 = 1368,4 \text{ (T)}$$

Thoả mãn điều kiện.

✦ Tính toán cường độ trên thiết diện nghiêng theo lực cắt.

- Theo phương cạnh ngắn.

Điều kiện về cường độ được viết như sau:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_{bt}$$

Trong đó:

Q – tổng phản lực các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_1 + P_2 = 283,45 + 284,98 = 568,43 \text{ (T)}.$$

b – bề rộng của đài, $b = 460 \text{ cm}$.

Ta có $C = 0,675 \text{ m} < 0,5 \cdot h_o$ nên $C = 0,5 \cdot h_o$

h_o – chiều cao hữu ích của tiết diện đang xét, $h_o = 195 \text{ cm}$.

β - hệ số không thứ nguyên.

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C}\right)^2} = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{1,95}{0,975}\right)^2} = 1,565$$

Thay các giá trị vào công thức:

$$Q = 568,43(T) \leq \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k = 1,565 \cdot 4,6 \cdot 1,95 \cdot 105 = 1473,9(T).$$

Điều kiện thoả mãn.

- Theo ph- ơng dài.

Điều kiện về c- ờng độ đ- ọc viết nh- sau:

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

Trong đó:

Q – tổng phản lực các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_1 + P_3 + P_5 = 283,45 + 251,99 + 220,53 = 755,97(T).$$

b – bề rộng của đài, $b = 760\text{cm}$.

Ta có $C = 0,65\text{m} < 0,5 \cdot h_o$ nên $C = 0,5 \cdot h_o$

h_o – chiều cao hữu ích của tiết diện đang xét, $h_o = 195\text{cm}$.

β - hệ số không thứ nguyên.

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C}\right)^2} = 0,7 \sqrt{1 + 2^2} = 1,565$$

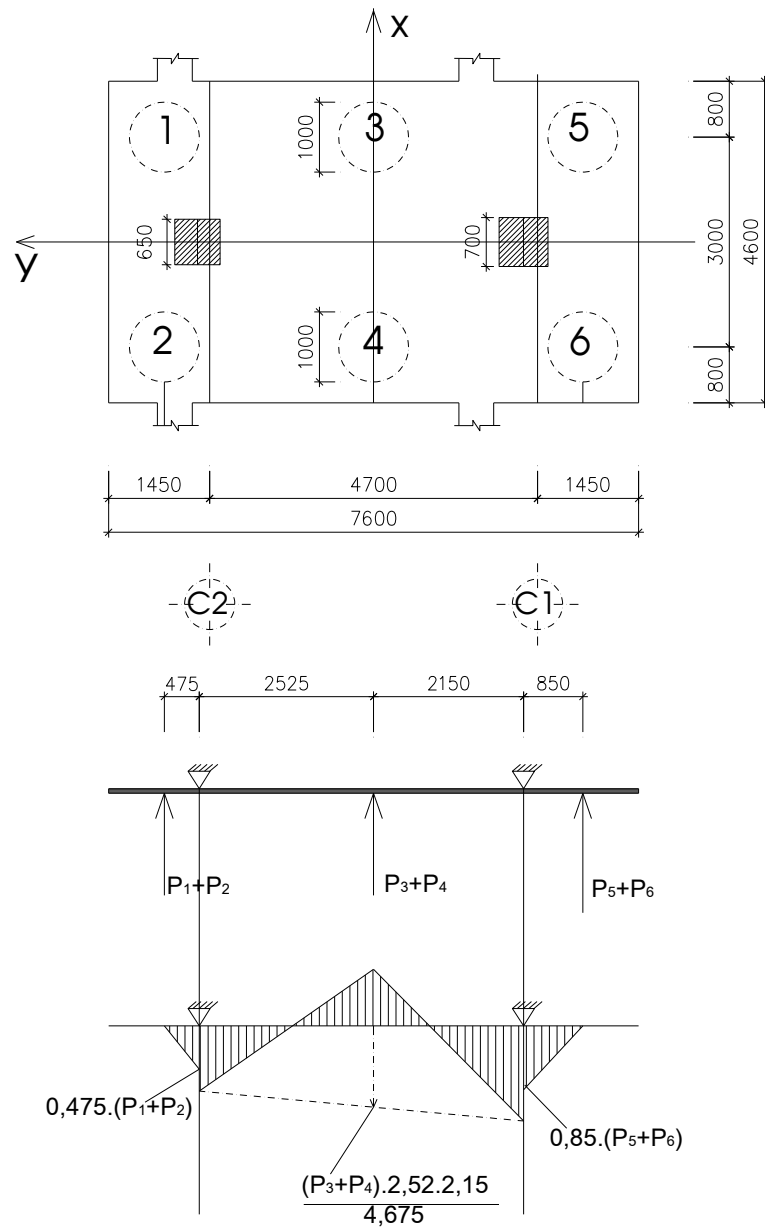
Thay các giá trị vào công thức:

$$Q = 755,97(T) \leq \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k = 1,565 \cdot 7,6 \cdot 1,95 \cdot 105 = 2435,2(T).$$

Điều kiện thoả mãn.

2.6. Tính toán đài chịu uốn.

Để xác định mômen uốn của đài ta phải xem đài là một dầm liên tục kê lên các gối tựa là các chân cột chịu tải trọng là các mômen tập chung tại chân cột và các phản lực đầu cọc, căn cứ vào các tr- ờng hợp tải ta thu đ- ợc giá trị mômen $M_{\max}$, $M_{\min}$.



Từ sơ đồ kết cấu, và nội lực tại chân cột ta có mômen tại chân cột là rất nhỏ coi nh- không đáng kể .Vì móng là móng cọc tải trọng của cột do cọc chịu tải là chủ yếu, lớp đất d- ới đáy đài có tham gia nh- ng rất nhỏ do đó giả thiết bỏ qua áp lực của đất d- ới đáy đài lên đài.

Cốt thép theo ph- ơng y:

Xác định $M_{\min}$:

$$M_{\min} = \frac{(P_3 + P_4) \cdot 2,52 \cdot 2,15}{4,67} = \frac{(251,99 + 253,53) \cdot 2,52 \cdot 2,15}{4,67} = 587,02(T.m)$$

Chọn lớp bê tông bảo vệ là $a = 15\text{cm}$, $h_0 = 210 - 15 = 195(\text{cm})$

Diện tích cốt thép là :

$$A_s = \frac{M}{0,9.h_0.R_b} = \frac{587,02.10^5}{0,9.195.2800} = 119,4(cm^2)$$

Chọn cốt thép $\phi 22$ có $a_s = 3,801(cm^2)$ => số thép cần thiết là: 32 thanh có $A_s = 121,6(cm^2)$

Khoảng cách đặt cốt thép :

$$a = \frac{4600.3,801}{121,6} = 151(mm), \text{ lấy } a = 150(mm)$$

Xác định $M_{\max}$:

$$M_{\max} = 2,525.(P_3 + P_4) + 0,475.(P_1 + P_2) = 1276,4(T.m)$$

Chọn lớp bê tông bảo vệ là $a = 15cm$, $h_0 = 210 - 15 = 195(cm)$

Diện tích cốt thép là :

$$A_s = \frac{M}{0,9.h_0.R_a} = \frac{1276,4.10^5}{0,9.195.2800} = 259,7(cm^2)$$

Chọn cốt thép $\phi 28$ có $a_s = 6,158(cm^2)$ => số thép cần thiết là: 44 thanh có $A_s = 270,9(cm^2)$

Khoảng cách đặt cốt thép :

$$a = \frac{4600.6,158}{270,9} = 104,5(mm), \text{ lấy } a = 100(mm)$$

Cốt thép theo ph- ơng x:

$$M = 1,8.(P_1 + P_3 + P_5) = 1,5.(283,45 + 251,99 + 220,53) = 1133,9(T.m)$$

Chọn lớp bê tông bảo vệ là $a = 15cm$, $h_0 = 210 - 10 = 195(cm)$

Diện tích cốt thép là :

$$A_s = \frac{M}{0,9.h_0.R_b} = \frac{1133,9.10^5}{0,9.195.2800} = 230,7(cm^2)$$

Chọn cốt thép $\phi 25$ có $f_a = 4,909(cm^2)$ => số thép cần thiết là: 48 thanh có $F_a = 235,6(cm^2)$

Khoảng cách đặt cốt thép :

$$a = \frac{7600.4,909}{235,6} = 158(mm), \text{ lấy } a = 150(mm)$$

3. Thiết kế móng d-ới cột trục 2-A (M3).

3.1. Tính toán sức chịu tải của cọc.

Do M3 là móng d-ới hai cột C4(2-A) sử dụng cọc đ-ờng kính $D = 1,0\text{m}$, sức chịu tải của cọc theo là $P_C = 316,9(\text{T})$.

3.2. Xác định cặp nội lực tính toán .

Cặp nội lực có tải trọng lớn nhất là cặp có $N_{\max}$, gây ra tải trọng lớn nhất lên đầu cọc.

Nội lực tính toán tại chân cột là :

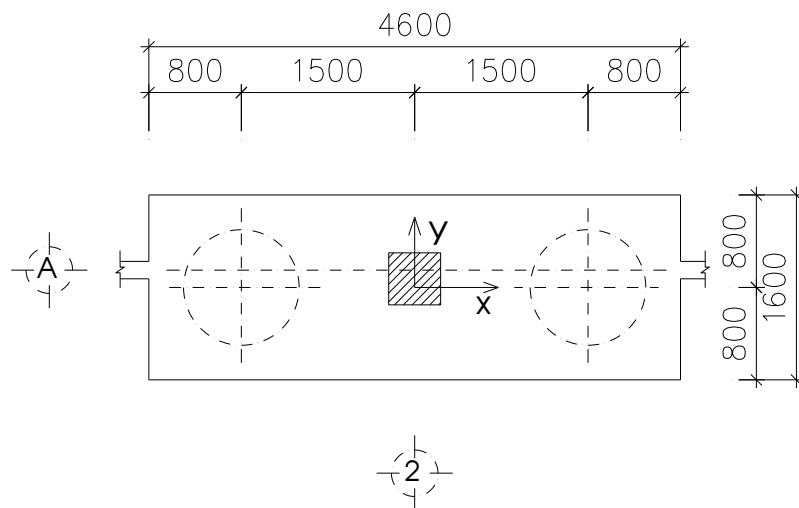
$$M_x = 2,13\text{Tm} \quad Q_x = 0,85\text{T}$$

$$M_y = 0,5\text{Tm} \quad Q_y = 1,93\text{T}$$

$$N_{\max} = 519,82$$

Chiều sâu chôn của đáy dài là : $2D+1 = 2,1\text{m}$

Chọn số cọc trong dài và sơ bộ chọn kích th-ớc dài ta có mặt bằng bố trí móng M3 :



3.4. Kiểm tra tải tác dụng lên cọc .

Chuyển tải trọng tâm của hai cột về đáy dài với tải trọng tính toán là:

$$N^t = N_1 + N_2$$

$$Q_x = Q_{1x}^t + Q_{2x}^t$$

$$Q_y = Q_{1y}^t + Q_{2y}^t$$

$$M_x^t = M_x^1 + Q_y \cdot h_d$$

$$M_y^{tt} = M_y^1 + Q_x \cdot h_d$$

Tải trọng tính toán tại đáy đài theo cặp nội lực là :

- Cặp nội lực :

$$N_o^{tt} = 519,82(T)$$

$$Q_x = -0,85(T)$$

$$Q_y = 1,93(T)$$

$$M_x^{tt} = 2,13 + 1,93 \cdot 2 = 5,99(T.m)$$

$$M_y^{tt} = -0,5 + 0,85 \cdot 2,0 = 1,2(T.m)$$

Diện tích thực tế của đài M3 có kích thước là : $l = 4,6m$, $b = 1,6m$.

$$F_d = b \cdot l = 4,6 \cdot 1,6 = 7,36(m^2)$$

Trọng lượng thực tế của đài và đất trên đài :

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 7,36 \cdot 2,1 \cdot 2,0 = 32,38(T)$$

Móng chịu tải trọng lệch tâm theo hai phương nên lực truyền xuống các cọc được tính theo công thức :

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_x^{tt} \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^{n_c} y_i^2} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^{n_c} x_i^2}$$

Trong đó :

M_x^{tt}, M_y^{tt} - mômen tính toán tương ứng với trục x, y;

$$N^{tt} = N_o^{tt} + N_d^{tt}$$

$x_{\max}, y_{\max}$ - khoảng cách từ trục biên đến trục X, Y;

x_i, y_i - khoảng cách từ trục thứ i đến các trục đi qua trọng tâm diện tích các cọc tại mặt phẳng đáy đài.

- Tính với cặp nội lực chọn:

Cọc	$x_i(m)$	$y_i(m)$	$P_i(T)$
1	1,5	0	260,31
2	-1,5	0	259,51
	4,5	0	

$$P_{\max, \min}^t = \frac{519,82}{2} \pm \frac{1,2,1,5}{4,5}$$

Ta có :

$$P_{\max}^t = P_1 = 260,31(T)$$

$$P_{\min}^t = P_2 = 257,6(T)$$

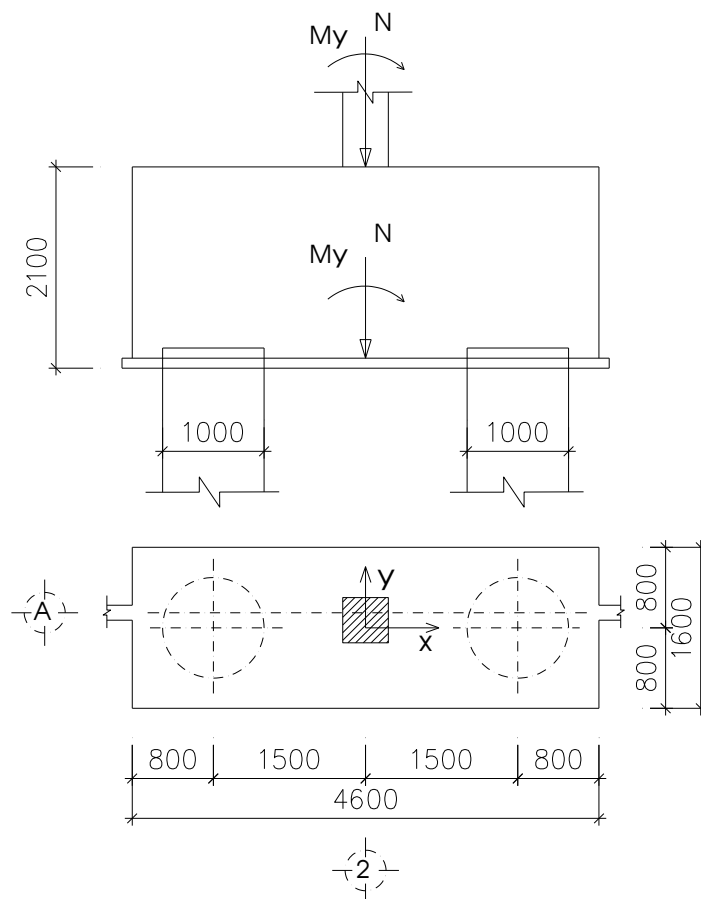
Kiểm tra lực truyền xuống cọc :

$$P_{\max}^t = 260,31(T) < P_C = 316,9(T).$$

$$P_{\min}^t = 257,6(T) > 0$$

Kết luận : Điều kiện chịu tải móng cọc đài M3 đã kiểm tra, thỏa mãn, chênh lệch giữa sức chịu tải của cọc và lực truyền xuống cọc khá nhỏ nên chọn cọc và đ-ờng kính cọc nh- trên đạt yêu cầu. Tất cả các cọc đều chịu nén.

3.5. Kiểm tra độ lún của móng cọc.



✦ Xác định khối móng quy - ớc.

Tải trọng của móng đ-ợc truyền trên diện tích rộng hơn xuất phát từ mép ngoài cọc tại đáy đài và nghiêng một góc $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$. Trong đó:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum_{i=1}^n \varphi_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^n h_i}$$

$$\phi_{tb} = \frac{3,2.7,1+17,1,2+22,4+28,3.9,5+28,5.12+35,7.2}{3,2+1,2+4+9,5+12+3} = 25,6^\circ$$

$$\alpha = \frac{25,6}{4} = 6,4^\circ$$

Tính toán kích thước của khối móng quy - ớc :

- Chiều dài khối móng quy - ớc :

$$L_M = L + 2.H.tg \frac{\phi_{tb}}{4} = (4,6 - 2.0,3) + 2.37,3.tg(6,4^\circ) = 12,3(m)$$

- Chiều rộng khối móng quy - ớc :

$$B_M = B + 2.H.tg \frac{\phi_{tb}}{4} = (1,6 - 2.0,3) + 2.37,3.tg(6,4^\circ) = 9,3(m)$$

Lực dọc tại khối móng quy - ớc là :

+Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên :

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 9,3.12,3.2.5,4 = 1235,4(T)$$

+Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài :

$$N_2 = \sum (L_m \cdot B_m - F_c) \cdot L_i \gamma_i$$

$$N_2 = (9,3.12,3 - 2.0,78) \cdot (3,2.1,38 + 1,2.1,45 + 4,1.57 + 9,5.1,68 + 12,1.55 + 3,2.34) = 6094,6(T)$$

+Trọng lượng cọc :

$$Q_c = 2.0,78.31,7.2,5 = 123,63(T)$$

⇒ Tải trọng tại đáy móng là :

$$N = N_o + N_1 + N_2 + Q_c = \frac{(519,8 + 32,38)}{1,2} + 1235,4 + 6094,6 + 123,63 = 7913,78(T)$$

Mômen tĩnh ứng tại khối móng quy - ớc là :

$$M_y = M_{oy}^{tc} + Q_{ox}^{tc} \cdot (h_d + H) = 0,5 + 0,85 \cdot (2,1 + 31,6) = 29,06(T.m)$$

Độ lệch tâm :

$$e_y = \frac{M_y}{N_{tc}} = \frac{29,06}{517,93} = 0,056(m)$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy - ớc:

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N_{tc}}{F_M} \pm \frac{M_x}{W_x} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

Ta có :

$$W_x = \frac{L_M \cdot B_M^2}{6} = \frac{15,3 \cdot 9,3^2}{6} = 220,5(m^3)$$

$$W_y = \frac{L_M^2 \cdot B_M}{6} = \frac{15,3^2 \cdot 9,3}{6} = 362,83(m^3)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{7913,78}{114,3} \pm \frac{29,06}{362,8}$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 69,31(T / m^2)$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 69,15(T / m^2)$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 69,23(T / m^2)$$

Tính toán khả năng chịu tải của đất ở khối móng quy - ớc :

C- ờng độ tính toán của đất nền ở đáy khối móng quy - ớc :

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} \cdot (1,1 \cdot A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + 3 \cdot C \cdot C_{II})$$

Trong đó :

Hệ số tin cậy $K_{tc} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lí đất lấy theo số liệu trực tiếp đối với đất.

Tra bảng 6.2(Sách Nền móng và tầng hầm nhà cao tầng- GS.TS. Nguyễn Văn Quảng)

Ta có $m_1 = 1,2$ và $m_2 = 1,2$.

Lớp đất cát d- ới khối móng quy - ớc có $\varphi_{II} = 35,7^\circ$, tra bảng 6.1 ta có :

$A = 1,71$; $B = 7,96$; $C = 9,78$

γ'_{II} - dung trọng bình quân của các lớp đất từ đáy khối móng quy - ớc đến cốt mặt đất tự nhiên là :

$$\gamma'_{II} = \frac{1,8 \cdot 0,7 + 1,89 \cdot 7,1 + 1,91 \cdot 1,2 + 1,91 \cdot 4 + 1,93 \cdot 9,5 + 1,93 \cdot 12 + 2,44 \cdot 2}{0,7 + 7,1 + 1,2 + 4 + 9,5 + 12 + 3} = 1,945(T / m^3)$$

$$R_M = 1,2 \cdot 1,2 \cdot (1,1 \cdot 1,71 \cdot 9,3 + 1,1 \cdot 7,96 \cdot 31,6 \cdot 1,945 + 3 \cdot 9,78 \cdot 0) = 800(T / m^2)$$

Điều kiện về c- ờng độ thoả mãn :

$$\sigma_{\max}^{tc} = 69,31(T / m^2) \ll 1,2 \cdot R_M = 960(T / m^2)$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 69,15(T / m^2) \ll R_M = 800(T / m^2)$$

Do đó để tính toán và kiểm tra độ lún của nền đất của móng cọc (khối móng quy - ớc) theo quan niệm nền biến dạng đàn hồi tuyến tính .Tính lún của móng cọc trong tr- ờng hợp này nh- độ lún của khối móng quy - ớc trên nền thiên nhiên.

Ứng suất bản thân tại đáy các lớp đất là : $\sigma^{bt} = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i$

Ta có mực n-ớc ngầm nằm ở độ sâu 6,7m , ta có : $\sigma^{bt} = \sum_{i=1}^n \gamma_{dhi} \cdot h_i$

- Ứng suất bản thân tại (cốt -6,7m):

$$\sigma_{Z=-6,7}^{bt} = \gamma_2 \cdot 1,2 + \gamma_{2dn} \cdot 1,1 = 1,89 \cdot 1,2 + 1,382 \cdot 1,1 = 3,78 (T / m^3)$$

- Ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy - ớc (cốt -45m):

$$\sigma_{bt} = \sigma_7^{bt} = \sigma_2^{bt} + \sigma_3^{bt} + \sigma_4^{bt} + \sigma_5^{bt} + \sigma_6^{bt}$$

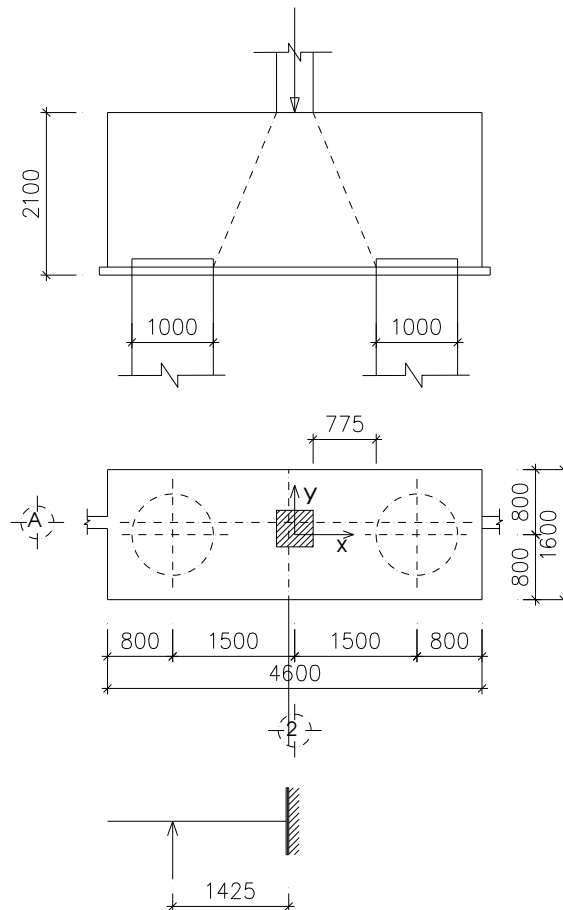
$$\sigma^{bt} = 3,78 + 1,457 \cdot 1,2 + 1,572 \cdot 4 + 1,687 \cdot 9,5 + 1,554 \cdot 12 + 2,348 \cdot 2 = 63,53 (T / m^3)$$

- Ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy - ớc là :

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{bt}^{tc} - \sigma^{bt} = 69,23 - 63,53 = 5,7 (T / m^3)$$

Ta thấy tại đáy móng khối quy - ớc, ứng suất gây lún là rất nhỏ so với ứng suất bản thân. Do đó không cần tính lún theo quy phạm móng cọc coi nh- không bị lún.

3.6. Tính toán kiểm tra đài cọc:



CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Cần kiểm tra khả năng đâm thủng qua mép trong (so với vị trí cột) của các cọc đặt gần cột theo công thức:

$$P \leq \left[\alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1) \right] \cdot h_o \cdot R_k$$

Trong đó :

P- Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp đâm thủng, $P = P_1 + P_2 = 283,45 + 284,98 = 568,43(T)$.

b_c, h_c - kích thước tiết diện đài cột: $0,45 \times 0,45m$.

$R_k = 105T/m^2$ cường độ chịu kéo tính toán của bê tông.

h_o - chiều cao hữu ích của đài, $h_o = 1,95m$ (lớp bê tông bảo vệ $5cm$, chiều sâu chôn cọc vào đài là $10cm$).

C_1, C_2 : khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng trên. Ta có $C_1 = 0,2$

$$C_2 = 0,775m.$$

α_1, α_2 : các hệ số tính theo công thức:

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C_1} \right)^2}$$

Ta có:

$$C_1, C_2 < 0,5 \cdot h_o = 0,5 \cdot 1,95 = 0,975(m)$$

Ta lấy $C_1 = C_2 = 0,5h_o$ để tính khi đó $\alpha_1 = \alpha_2 = 3,35$

$$P_{dt} = 568,43(T) \leq P_{cđt} = 3,35 \cdot (0,45 + 0,975) + 3,35 \cdot (0,45 + 0,975) \cdot 1,95 \cdot 105 = 1954,8(T)$$

Thỏa mãn điều kiện.

✦ Tính toán cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt.

- Theo phương cạnh ngắn.

Điều kiện về cường độ được viết như sau:

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

Trong đó:

Q – tổng phản lực các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng $Q = P_1 + P_2 = 568,43(T)$.

b – bề rộng của đài, $b = 360cm$.

Ta có $C = 0,775m < 0,5 \cdot h_o$ nên $C = 0,5 \cdot h_o$

h_o – chiều cao hữu ích của tiết diện đang xét, $h_o = 195cm$.

β - hệ số không thứ nguyên.

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C}\right)^2} = 0,7 \sqrt{1 + 2^2} = 1,565$$

Thay các giá trị vào công thức:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k = 1,565 \cdot 3,6 \cdot 1,85 \cdot 105 = 1094,4(\text{T}).$$

Điều kiện thoả mãn.

2.7. Tính toán đài chịu uốn.

Để xác định mômen uốn của đài ta phải xem đài là một dầm conson kê lên các gối tựa là các chân cột chịu tải trọng là các mômen tập chung tại chân cột và các phản lực đầu

Chọn lớp bê tông bảo vệ là $a = 15\text{cm}$, $h_o = 210 - 15 = 195(\text{cm})$

Theo ph-ơng cạnh ngắn :

Diện tích cốt thép là :

$$M = 1,425 \cdot P_1 = 1,425 \cdot 283,45 = 403,91(\text{T.m})$$

$$A_s = \frac{M}{0,9 \cdot h_o \cdot R_b} = \frac{403,91 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 195 \cdot 2800} = 82,19(\text{cm}^2)$$

Chọn cốt thép $\phi 25$ có $a_s = 4,909(\text{cm}^2) \Rightarrow$ số thép cần thiết là: 17 thanh có $F_a = 83,45(\text{cm}^2)$

Khoảng cách đặt cốt thép :

$$a = \frac{1600 \cdot 4,909}{83,45} = 100(\text{mm}), \text{ chọn } a = 100(\text{mm})$$

Theo ph-ơng cạnh dài :

Bố trí theo cấu tạo, chọn cốt thép $\phi 20 \text{a} 200$.

4. Cấu tạo giằng móng và đài cọc :

4.1. Giằng móng:

Kích thước giằng móng chọn $b \cdot h = 400 \cdot 800(\text{mm})$. Hàm lượng cốt thép 0,4%. Diện tích cốt thép cần là:

$$A_s = 40 \cdot 80 \cdot 0,004 = 12,8(\text{cm}^2)$$

Chọn cốt thép dọc $7\phi 18$, $A_s = 15,27(\text{cm}^2)$, cốt thép đai $\phi 8 \text{a} 200$.

4.2. Đài cọc :

Ngoài lớp thép ở đáy đài theo tính toán, ta bố trí thêm các lớp thép cấu tạo $\phi 12 \text{a} 400$ ở vị trí 1/3 và 2/3 chiều cao đài. Lớp thép sát mặt đài bố trí như lớp đáy đài, duy có phần giao với giằng móng thì không bố trí thép đài. Ngoài ra, còn bố trí các cốt cấu tạo theo ph-ơng đứng $\phi 12 \text{a} 400$.

PHẦN.III

THI CÔNG
(45%)

GIÁO VIÊN H- ƯỚNG DẪN: THS. ĐOÀN THẾ MẠNH

1. Phần ngầm:
 - Biện pháp thi công cọc khoan nhồi.
 - Biện pháp thi công tầng hầm, móng.
2. Phần thân:
 - Biện pháp thi công thân (thô +hoàn thiện)
3. Tổng mặt bằng giai đoạn thi công thân.
4. Lập tiến độ thi công toàn nhà.
5. Bản vẽ: 5 bản.

CH- ƠNG I :
CÁC ĐẶC ĐIỂM VÀ ĐIỀU KIỆN THI CÔNG TRÌNH
GIỚI THIỆU SƠ BỘ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG

I. Các đặc điểm liên quan đến việc thi công công trình.

1. Giới thiệu sơ bộ về đặc điểm công trình.

1.1. Địa điểm xây dựng công trình.

Công trình “ Chung C- Cao Cấp HaBiCo”, được xây dựng tại TP Hồ Chí Minh. Là một trong công trình nằm trong khu cao ốc th- ơng mại Hoàng Quân. Đây là một trong khu đô thị mới của thành phố.

Công trình nằm trên đ- ờng Nguyễn Văn Linh tại ph- ờng 7 – Quận 8, của thành phố, tiếp giáp với các công trình quan trọng nh- : Trung tâm kỹ thuật cao, Đại học quốc tế Rimit...

1.2. Quy mô công trình.

Công trình xây dựng cao 15 tầng nổi và 1 tầng hầm, chiều cao tính từ mặt đất tự nhiên là 57,80m.

Cấp của công trình : Cấp I.

1.3. Giải pháp kiến trúc.

Đ- ờng giao thông chính vào công trình là từ đ- ờng Nguyễn Văn Linh và đ- ờng nội bộ của khu đô thị. Diện tích xung quanh bố trí cây xanh và đ- ờng nội bộ.

- Tầng hầm : để xe, các khu vực kỹ thuật : trạm bơm, điện, điều hoà, thông gió ...

- Tầng 1, 2 : các văn phòng làm việc, các cửa hàng, các phòng dịch vụ ...

- Tầng 3÷15 : gồm các căn hộ gia đình, mỗi tầng gồm 6 căn hộ loại A1 và B1.

Giao thông đứng trong toà nhà : bố trí 2 thang máy và 2 cầu thang bộ. Giao thông ngang nhà là hành lang giữa nhà.

Mặt đứng công trình có kiến trúc hiện đại và đơn giản, hình vuông đều đặn từ tầng một đến tầng mái.

Giải pháp hoàn thiện mặt ngoài công trình từ tầng 1÷3 đ-ợc ốp đá Granite màu đỏ, các tầng trên sơn n-ớc ngoài trời màu trắng, sunburn, candy floss. Vách cửa kính khung nhôm tĩnh điện, kính màu 2 lớp có chân không cách nhiệt, độ phản quang thấp

1.4. Giải pháp kết cấu của công trình.

Kết cấu công trình là bê tông cốt thép đổ toàn khối bao gồm khung cột, vách. Sàn kết hợp với lõi thang máy nằm ở giữa nhà.

Với kết cấu móng là cọc khoan nhồi đ-ờng kính 1,0m đặt độ sâu 38,3m so với cốt tự nhiên. T-ờng tầng hầm là t-ờng vây dày 250mm.

Kết cấu phần thân là kết cấu khung giằng gồm vách và lõi và khung biên đổ toàn khối. Kết cấu sàn là kết cấu sàn phẳng(không dầm) chỉ có hệ thống dầm biên bao xung quanh.

Tầng hầm đ-ợc chống thấm bằng bê tông chống thấm .

Chống nóng và chống thấm tầng mái bằng lớp chống thấm và bê tông chống thấm.

2. Các thuận lợi khi thi công công trình.

Công trình đ-ợc xây dựng trên một khu đất rộng rãi, bằng phẳng. Công trình nằm biệt lập nh-ng lại khá gần 1 số công trình lớn khác. Nên có hệ thống cơ sở hạ tầng, điện n-ớc đầy đủ hệ thống giao thông, liên lạc thuận tiện. Do đó việc cung cấp, chuyên chở nguyên vật liệu cho công trình khá thuận lợi. Tuy nhiên, khi thi công công trình cần phải có biện pháp chống sạt lở thành hố móng, lún sụt cho công trình xung quanh.

3. Các khó khăn trong quá trình thi công công trình.

Do công trình nằm trong thành phố nên điều kiện thi công có bị hạn chế, nhất là với công tác bê tông vì xe bê tông, xe chở đất chỉ có thể vào thành phố vào buổi đêm. Trong thời gian thi công, nếu có nhu cầu đổ bê tông vào buổi sáng, cần làm việc với cảnh sát giao thông để xin giấy phép.

Yêu cầu về công tác an toàn vệ sinh lao động, bảo vệ môi tr-ờng, tài sản bên thứ 3 là rất cao.

Mặt bằng thi công t-ờng đối chật hẹp, khó khăn cho việc tập kết ph-ơng tiện, máy móc, nguyên vật liệu, bố trí lán trại tạm.

Thời gian thi công công trình là t-ơng đối dài, nên giá cả vật t-, vật liệu lên xuống không ổn định gây khó khăn cho việc cung ứng vật t-, vật liệu cho công trình.

4. Điều kiện địa chất, thủy văn:

Theo “Báo cáo khảo sát địa chất công trình” Cao ốc Hào Môn, giai đoạn phục vụ thiết kế nền móng, thi công thì nền đất công trình từ trên xuống bao gồm các lớp đất:

- Lớp 1: Lớp cát lấp dày trung bình 0,7m
- Lớp 2: Lớp sét xám nửa cứng dày trung bình 7,1m
- Lớp 3: Lớp sét pha dẻo mềm dày trung bình 1,2m
- Lớp 4: Lớp cát pha dày trung bình 4,0m
- Lớp 5: Lớp cát hạt vừa dày trung bình 9,5m
- Lớp 6: Lớp cát hạt thô lẫn cuội sỏi dày trung bình 13,0m
- Lớp 7: Lớp cuội sỏi có chiều sâu ch-a kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 45,5 m

Mực n-ớc ngầm gặp ở độ sâu trung bình 6,7m so với mặt đất (tức là ở cốt -7,5m).

Nhiệt độ bình quân hàng năm là 30°C chênh lệch nhiệt độ giữa tháng cao nhất (tháng 4) và tháng thấp nhất (tháng 12) là 5°C. Thời tiết hàng năm chia làm hai mùa rõ rệt là mùa m-a và mùa khô. Mùa m-a từ tháng 4 đến tháng 11, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau. Độ ẩm trung bình từ 75% đến 80%. Hai h-ớng gió chủ yếu là gió Tây-Tây nam, 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.

2. Biện pháp kỹ thuật thi công:

2.1. Ph-ơng pháp thi công phần ngầm:

1. Lựa chọn ph-ơng án thi công cọc khoan nhồi:

Thi công cọc khoan nhồi bằng ph-ơng pháp tạo lỗ khoan bằng gầu xoay kết hợp dung dịch bentonite giữ thành hố đào.

2. Thi công t-ờng cừ :

Do địa chất công trình tại lớp đặt móng là lớp đất yếu, công trình có tầng hầm t-ơng đối sâu cốt -3,4m nên để đảm bảo an toàn trong quá trình thi công tiến hành thi công ép t-ờng cừ Larsen xung quanh hố móng.

3. Ph-ơng pháp thi công các tầng hầm:

Các tầng hầm đ-ợc thi công bằng cách tiến hành đào đất bằng máy đào đến cốt đáy đài, ghép ván khuôn, đổ bê tông đài, giằng móng, đổ sàn tầng hầm, đổ cột tầng hầm rồi sau đó làm tầng hầm theo cách đổ bê tông nh- với phần thân.

2.2. Ph-ơng pháp thi công phần thân:

Phần thân đ-ợc thi công bê tông toàn khối, trong đó:

- Tiến hành ghép ván khuôn, đổ bê tông cột.
- Đổ xong cột, tiến hành ghép ván khuôn, đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang.
- Trong khoảng 7 tầng d-ới cùng, đổ bê tông bằng xe bơm bê tông. Các tầng từ tầng 8 trở lên đổ bằng máy bơm tĩnh.

2.3. Ph-ơng pháp thi công phần hoàn thiện:

Phần hoàn thiện đ-ợc tiến hành sau khi các công việc tr-ớc đó đ-ợc hoàn thành và đ-ợc cố gắng bố trí thành dây chuyền sao cho từ lúc bắt đầu công tác hoàn thiện đến khi hoàn thành, các công việc diễn ra liên tục.

Phần hoàn thiện đ-ợc thực hiện từ d-ới lên, trong khi công tác thi công phần thân vẫn tiếp tục ở các tầng trên.

3. Công tác chuẩn bị thi công:

3.1. Chuẩn bị mặt bằng:

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.
- Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.
- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh.
- Tiêu thoát n-ớc mặt.
- Xây dựng các nhà tạm, bao gồm: x-ởng và kho gia công, lán trại tạm, nhà vệ sinh . . .
- Lắp các hệ thống điện n-ớc.

3.2. Giác móng công trình:

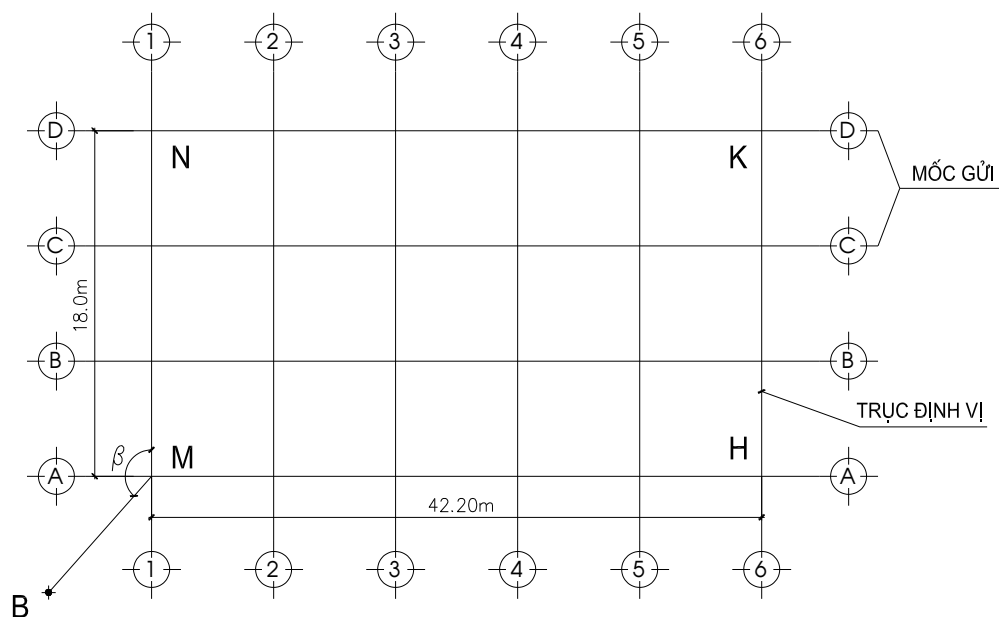
- Xác định tim cốt công trình dụng cụ bao gồm dây gai dây kẽm, dây thép 1 ly, th-ớc thép, máy kinh vĩ, máy thủy bình . . .

- 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.

- Từ mốc chuẩn xác định các điểm chuẩn của công trình bằng máy kinh vĩ:

Để xác định vị trí chính xác của công trình trên mặt bằng, tr-ớc hết ta xác định một điểm trên mặt bằng của công trình. Tốt nhất là điểm góc của công trình.

Đặt máy tại điểm mốc B lấy h-ớng mốc A cố định (có thể là các công trình cũ cạnh công tr-ờng). Định h-ớng và mở một góc bằng α , ngắm về h-ớng điểm M. Cố định h-ớng và đo khoảng cách A theo h-ớng xác định của máy sẽ xác định chính xác điểm M. Đ- a máy đến điểm M và ngắm về phía điểm B, cố định h-ớng và mở một góc β xác định h-ớng điểm N. Theo h-ớng xác định, đo chiều dài từ M sẽ xác định đ-ợc điểm N. Tiếp tục tiến hành nh- vậy ta sẽ định vị đ-ợc các điểm góc H, K của công trình trên mặt bằng xây dựng.



- Từ các điểm chuẩn ta xác định các đ-ờng tim công trình theo 2 ph-ơng đúng nh- trong bản vẽ đóng dấu các đ-ờng tim công trình bằng các cọc gỗ sau

đó dùng dây kềm căng theo 2 đ-ờng cọc chuẩn, đ-ờng cọc chuẩn phải cách xa công trình từ 3,4 m để không làm ảnh h-ởng đến thi công.

- Dựa vào các đ-ờng chuẩn ta xác định vị trí của tim cọc, vị trí cũng nh- kích th-ớc hố móng.

- Cấp thoát n-ớc: khi thi công cọc nhồi th-ờng phải dùng một l-ợng n-ớc và l-ợng bùn rất lớn, do vậy trong khi thi công nhất thiết phải chuẩn bị đầy đủ các thiết bị cấp thoát n-ớc. L-ợng n-ớc sạch đ-ợc lấy từ mạng l-ới cấp n-ớc thành phố, ngoài ra cần phải chuẩn bị ít nhất 1 máy bơm n-ớc đề phòng trong tr-ờng hợp thiếu n-ớc.

Phải có thùng chứa với dung l-ợng lớn để chứa bùn và lắng lọc, xử lý các phế liệu không đ-ợc trực tiếp thải đi. Tiến hành xây dựng một đ-ờng thoát n-ớc lớn dẫn ra đ-ờng ống thoát n-ớc của thành phố để thải n-ớc sinh hoạt hàng ngày cũng nh- n-ớc phục vụ thi công đã qua xử lý.

- Thiết bị điện: Trên công tr-ờng, với các thiết bị lớn(cẩu, khoan...)hầu hết sử dụng động cơ đốt trong. Điện ở đây chủ yếu phục vụ chiếu sáng và các thiết bị có công suất không lớn lắm. Do vậy điện đ-ợc lấy từ mạng l-ới điện thành phố, bố trí các đ-ờng dây phục vụ thi công hợp lý đảm bảo an toàn.

CH- ƠNG II :
THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

-----*

I. Biện pháp thi công cọc khoan nhồi.

1. Lựa chọn ph- ơng án thi công cọc nhồi.

1.1. Ph- ơng pháp thi công ống chống:

Ph- ơng pháp này th- ờng đ- ợc sử dụng khi thi công những cọc nằm kề sát với công trình có sẵn, nơi có n- ớc mặt hoặc lỗ khoan cọc xuyên qua các tầng đất sét nhão, cát cuội sỏi dễ gây biến dạng mạnh về phía trong lỗ (cát sỏi có cấu trúc rời rạc) hoặc tại vùng đất có nhiều hang động. Ph- ơng pháp này có - u điểm là không phải lo việc sập hố khoan công trình ít bị bắn vì không phải sử dụng dung dịch bentonitze, chất l- ợng cọc cao. Nh- ợc điểm của ph- ơng pháp này là cần máy thi công lớn, khó thi công cho cọc có chiều dài lớn hơn 30m.

Với ph- ơng pháp này ta phải đóng ống chống đến độ sâu 15,5m và đảm bảo việc rút ống chống lên đ- ợc. Việc đ- a ống và rút ống qua các lớp đất (nhất là lớp sét pha và cát pha) rất nhiều trở ngại, lực ma sát giữa ống chống và lớp cát lớn cho nên công tác kéo ống chống gặp rất nhiều khó khăn đồng thời yêu cầu máy có công suất cao.

1.2. Ph- ơng pháp thi công bằng guồng xoắn:

Ph- ơng pháp này tạo lỗ bằng cách dùng cần có ren xoắn khoan xuống đất. Đất đ- ợc đ- a lên nhờ vào các ren đó, ph- ơng pháp này hiện nay không thông dụng tại Việt Nam. Với ph- ơng pháp này việc đ- a đất cát và sỏi lên không thuận tiện.

1.3. Ph- ơng pháp thi công phản tuần hoàn:

Ph- ơng pháp khoan lỗ phản tuần hoàn tức là trộn lẫn đất khoan và dung dịch giữ vách rồi rút lên bằng cần khoan, l- ợng cát bùn không thể lấy đ- ợc bằng cần khoan ta có thể dùng các cách sau để rút bùn lên:

- Dùng máy hút bùn.
- Dùng bơm đặt chìm.
- Dùng khí đẩy bùn.

- Dùng bơm phun tuần hoàn.

Đối với ph- ơng pháp này việc sử dụng lại dung dịch giữ vách hố khoan rất khó khăn, không kinh tế.

1.4. Ph- ơng pháp thi công gầu xoay và dung dịch Bentonite giữ vách:

Ph- ơng pháp này lấy đất lên bằng gầu xoay có đ- ờng kính bằng đ- ờng kính cọc và đ- ợc gắn trên cần của máy khoan. Gầu có răng cắt đất và nắp để đổ đất ra ngoài.

Dùng ống vách bằng thép (đ- ợc hạ xuống tới độ sâu 6-8m) để giữ thành, tránh sập vách khi thi công. Còn sau đó vách đ- ợc giữ bằng dung dịch Bentonite.

Khi tới độ sâu thiết kế, tiến hành thổi rửa đáy hố khoan bằng ph- ơng pháp: Bơm ng- ọc, thổi khí nén hay khoan lại (khi chiều dày lớp mùn đáy >5m). Độ sạch của đáy hố đ- ợc kiểm tra bằng hàm l- ợng cát trong dung dịch Bentonite. L- ợng mùn còn sót lại đ- ợc lấy ra nốt khi đổ bê tông theo ph- ơng pháp vữa dâng.

Đối với ph- ơng pháp này dung dịch Bentonite đ- ợc tận dụng lại thông qua máy lọc (có khi tới 5-6 lần).

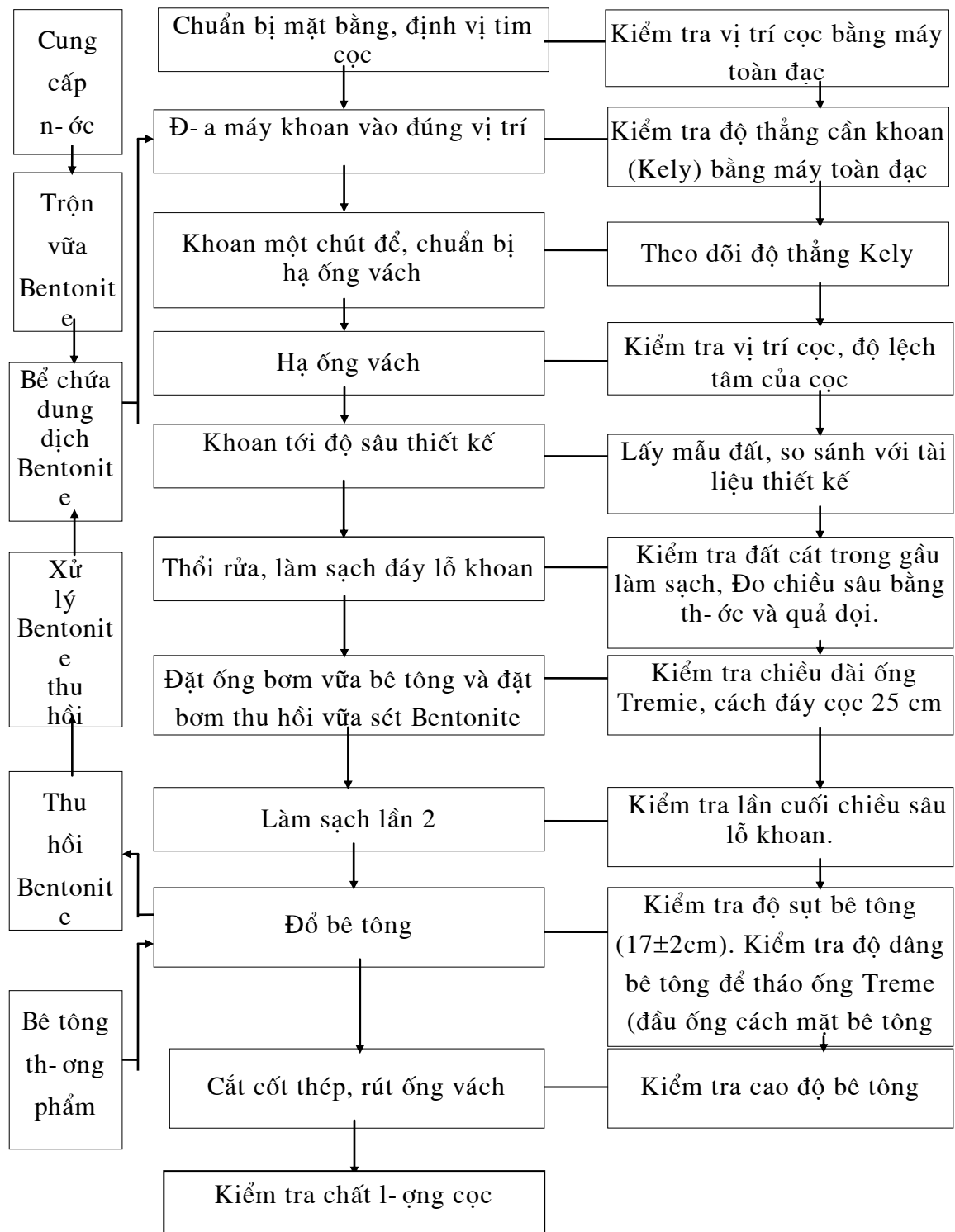
Ưu điểm là : thi công nhanh kiểm tra chất l- ợng dễ dàng thuận tiện, đảm bảo vệ sinh môi tr- ờng và ít ảnh h- ưởng đến các công trình lân cận.

Nh- ợc điểm : phải sử dụng các thiết bị chuyên dụng giá đắt nên giá thành t- ơng đối cao.

1.5. Lựa chọn ph- ơng pháp thi công:

Từ các - u và nh- ợc điểm của các ph- ơng pháp trên cùng với mức độ ứng dụng thực tế và các yêu cầu về máy móc thiết bị ta chọn ph- ơng pháp thi công tạo lỗ: ***Khoan bằng gầu xoay kết hợp dung dịch Bentonite giữ vách hố khoan***

Quy thi công cọc khoan nhồi đ-ợc biểu diễn bằng sơ đồ :



QUY TRÌNH THI CÔNG CỌC NHỒI

2. Biện pháp thi công cọc nhồi.

2.1. Công tác chuẩn bị.

Để tạo lỗ khoan dùng ph-ơng khoan gầu trong dung dịch Bentônite. Đặc điểm của ph-ơng pháp này là dùng gầu khoan ở dạng thùng cắt đất và đ-a ra ngoài. Cần gầu khoan có dạng ăngten, th-ờng là 3 đoạn, truyền đ-ợc chuyển động xoay từ máy đào xuống gầu đào nhờ hệ thống rãnh. Vách hố khoan đ-ợc giữ ổn định bằng dung dịch Bentônite. Quá trình tạo lỗ đ-ợc thực hiện trong dung dịch sét Bentônite, trong quá trình khoan có thể thay các đầu đào khác nhau để phù hợp với nền đất và v-ợt qua dị vật.

Ưu điểm của ph-ơng pháp này là thi công nhanh, kiểm tra chất l-ợng thuận tiện, rõ ràng, đảm bảo vệ sinh môi tr-ờng, ít ảnh h-ởng đến công trình xung quanh.

Nh-ng ph-ơng pháp này có nh-ợc điểm là: cần phải có thiết bị chuyên dụng, qui trình công nghệ phải chặt chẽ, cán bộ, công kỹ thuật phải có kinh nghiệm, tay nghề cao. Đồng thời phải có ý thức kỷ luật cao. Giá thành cao.

Để có thể thực hiện việc thi công cọc khoan nhồi đạt kết quả tốt cần thực hiện nghiêm chỉnh các công việc sau:

- Nghiên cứu kỹ bản vẽ thiết kế, tài liệu địa chất công trình và các yêu cầu kỹ thuật chung cho cọc khoan nhồi.
- Lập ph-ơng án kỹ thuật thi công, lựa chọn tổ hợp thiết bị thi công thích hợp.
- Lập ph-ơng án tổ chức thi công, cân đối giữa tiến độ, nhân lực và giải pháp mặt bằng.
- Nghiên cứu mặt bằng thi công, thứ tự thi công cọc, đ-ờng di chuyển máy đào, đ-ờng cấp, thu hồi dung dịch Bentônite, đ-ờng vận chuyển bê tông và cốt thép đến.
- Xem xét khả năng gây ảnh h-ởng đến các công trình lân cận để có biện pháp xử lý thích hợp về: môi tr-ờng, bụi, tiếng ồn, giao thông, lún nứt công trình sẵn có. Ngoài cọc, đ-ờng vận chuyển phế liệu ra khỏi công tr-ờng, đ-ờng thoát n-ớc, ... Những yêu cầu về lán trại, kho bãi, khu vực gia công vật liệu, ...
- Kiểm tra khả năng cung ứng điện n-ớc cho công tr-ờng.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Xem xét khả năng cung cấp và chất lượng vật tư: xi măng, cốt thép, đá, cát, ra để có thể tiến hành thi công được liên tục theo đúng quy trình công nghệ còn phải chuẩn bị tốt những khâu sau:

a. Bê tông.

Bê tông dùng Mác M350 là bê tông thương phẩm, do việc đổ bê tông được tiến hành bằng bơm nên độ sụt yêu cầu là 18 ± 2 cm. Việc cung cấp vữa bê tông phải liên tục sao cho thời gian đổ bê tông một cọc nhỏ hơn 4 giờ.

Để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật lựa chọn nhà máy bê tông có công nghệ hiện đại (Lapaze – Pháp). Các cốt liệu và nước phải sạch theo đúng yêu cầu. Cần kiểm tra năng lực của nhà máy, cần trộn thử và kiểm tra chất lượng của bê tông để chọn thành phần cấp phối và phụ gia trước khi cung cấp đại trà cho đổ bê tông cọc nhồi.

Tại công trường, mỗi xe bê tông thương phẩm đều phải kiểm tra sơ bộ chất lượng, thời điểm bắt đầu trộn và thời gian đến khi đổ bê tông, độ sụt nón cụt. Mỗi một cọc phải lấy 3 tổ hợp mẫu để kiểm tra cường độ: một tổ hợp ở mũi cọc, một tổ hợp ở giữa thân cọc và một tổ hợp ở đầu cọc. Trong đó mỗi tổ hợp lấy 3 mẫu thử. Vậy mỗi cọc nhồi phải có ít nhất 9 mẫu để kiểm tra cường độ.

b. Cốt thép.

Cốt thép được sử dụng theo đúng chủng loại mẫu mã quy định trong thiết kế đã được phê duyệt. Cốt thép phải có đủ chứng chỉ của nhà máy sản xuất và kết quả thí nghiệm của một phòng thí nghiệm vật liệu độc lập có cách pháp nhân đầy đủ cho từng lô trước khi đưa vào sử dụng.

Cốt thép được gia công, buộc, dựng thành từng lồng dài 11,7m các lồng được nối với nhau bằng nối ren, không được nối hàn. Sai số cho phép khi chế tạo lồng thép được quy định như sau:

Tên cấu kiện	Sai số cho phép (mm)
1. Cự ly giữa các cốt chủ	± 10
2. Cự ly cốt đai	± 20
3. Đường kính lồng thép	± 10
4. Độ dài lồng thép	± 50

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Đ- ờng kính lồng thép phải nhỏ hơn đ- ờng kính lỗ khoan 140mm để đảm bảo lớp bảo vệ 70mm. Để đảm bảo lồng thép khi cấu lắp không bị biến dạng ta đặt các đai gia c- ờng $\phi 18$, khoảng cách là 2m.

c. Dung dịch Bentônite.

Dung dịch Bentônite có tác dụng:

- Hình thành một lớp vỏ mỏng bằng dung dịch trên bề mặt lỗ đã đào để có thể chịu đ- ợc áp lực n- ớc tĩnh đề phòng lở thành hố đào.

- Làm chậm lại việc lắng xuống của các hạt cát, mùn khoan,...ở trạng thái nhỏ huyền phù nhằm dễ xử lý cặn lắng.

Do vậy dung dịch Bentônite có ảnh h- ưởng rất lớn đến chất l- ợng của cọc. Nếu chất l- ợng không đảm bảo có thể dẫn đến sự cố sập thành vách,... gây ra thiệt hại lớn về kinh tế, kéo dài thời gian thi công.

Các đặc tính kỹ thuật của Bentônite để đ- a vào sử dụng theo tiêu chuẩn TCXDVN 326 – 2004 “ Cọc khoan nhồi tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu ” là:

- Độ ẩm $(9 \div 11)\%$
- Độ tr- ơng nở: $14 \div 16 \text{ ml/g}$.
- Khối l- ợng riêng: $2,1 \text{ g/cm}^3$.
- Độ Ph của dung dịch keo 5%: $9,8 \div 10,5$.
- Giới hạn lỏng Aherberg: $> 400 \div 450$.
- Chỉ số dẻo: $350 \div 400$.
- Độ lọt sàng cỡ 100: $98 \div 99 \%$
- Tồn trên sàng cỡ 75: $(2,2 \div 2,5) \%$.

Các thông số chủ yếu của dung dịch Bentônite đ- ợc khống chế nh- sau:

- Hàm l- ợng cát : $< 5\%$
- Dung trọng: $1,05 \div 1,15$.
- Độ nhớt: $32 \div 40\text{s}$.
- Tỷ lệ chất keo: $> 95\%$.
- L- ợng mất n- ớc: $< 30 \text{ ml/ } 30 \text{ phút}$.
- Độ dày của lớp áo sét: $(1 \div 3)\text{mm/ } 30 \text{ phút}$.
- Lực cắt tĩnh, 1 phút: $20 \div 30 \text{ mg/cm}^2$.

10 phút: $50 \div 100 \text{ mg/cm}^2$.

- Tính ổn định: $< 0,03 \text{ g/cm}^2$.

- Độ pH: $9,5 \div 11,7$.

Quy trình trộn dung dịch Bentonite nh- sau:

- Đổ 80% l- ợng n- ớc theo tính toán vào thùng trộn.

- Đổ từ từ l- ợng bột Bentonite vào theo thiết kế.

- Trộn đều từ 15÷20 phút, đổ từ từ l- ợng phụ gia nếu cần, sau đó trộn tiếp từ 15÷20 phút.

- Đổ nốt 20% n- ớc còn lại, và trộn trong 10 phút.

N- ớc sử dụng để trộn Bentonite là n- ớc sạch, n- ớc máy, liều l- ợng pha trộn từ $30 \div 50 \text{ kg Bentonite/m}^3$, chất bổ sung để điều chỉnh độ pH: NaHCO_3 hoặc t- ơng tự.

Chuyển dung dịch Bentonite đã trộn sang thùng chứa và sang. Xilô sàng sàng cung cấp cho hố khoan hoặc trộn với dung dịch Bentonite đã thu hồi đã lọc lại qua máy sàng cát để cấp cho hố khoan.

Chú ý:

- Trong thời gian thi công cao trình dung dịch Bentonite luôn phải cao hơn mực n- ớc ngầm $1 \div 1,5 \text{ m}$.

- Cần quản lý chất l- ợng dung dịch cho phù hợp với từng độ sâu của lớp đất và từng loại đất khác nhau, phải có biện pháp xử lý thích hợp để duy trì sự ổn định thành lỗ cho đến khi kết thúc việc đổ bê tông.

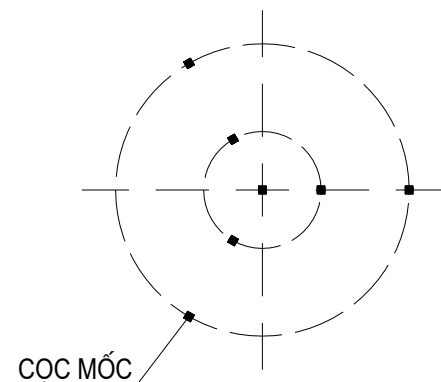
- Tr- ớc khi đổ bê tông, khối l- ợng riêng của dung dịch trong khoảng 500 mm kể từ đáy lỗ phải nhỏ hơn 1,25, hàm l- ợng cát $\leq 8\%$; độ nhớt $\leq 28 \text{ s}$ để dễ bị đẩy lên mặt đất trong quá trình đổ bê tông.

II. Các b- ớc tiến hành thi công cọc khoan nhồi:

1. Giác đài và cọc trên mặt bằng (định vị lỗ khoan) :

1.1. Giác đài cọc :

- Tr- ớc khi thi công phân móng, ng- ời



thi công phải kết hợp với ng-ời đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện tr-ờng xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có l-ới đo đạc và xác định đầy đủ toạ độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định l-ới ô toạ độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc quốc gia hay mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

- Trải l-ới ô trên bản vẽ thành l-ới ô trên mặt hiện tr-ờng và toạ độ của góc nhà để giác móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

- Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích th-ớc móng phải đào 400mm. Đóng đinh ghi dấu trực của móng và hai mép móng, sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trực móng.

- Căng dây thép ($d=1mm$) nối các đ-ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

- Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu luôn vị trí.

1.2. Giác cọc trên móng :

Dùng máy toàn đạc để xác định vị trí tim cọc :

Tim cọc đ-ợc định vị trên mặt bằng bằng máy toàn đạc điện tử, dựa vào các mốc chuẩn có trên công tr-ờng (các mốc chuẩn này đ-ợc xác định tr-ớc đó dựa trên các mốc giới do sở địa chính cung cấp).

Sau khi định vị tim cọc, đóng 1 cọc gỗ vào để đánh dấu vị trí tim cọc.

Việc định vị đ-ợc tiến hành trong thời gian dựng ống vách. ở đây có thể nhận thấy ống vách có tác dụng đầu tiên là đảm bảo cố định vị trí của cọc. Trong quá trình lấy đất ra khỏi lòng cọc, cần khoan sẽ đ-ợc đ-a ra vào liên tục nên tác dụng thứ hai của ống vách là đảm bảo cho thành lỗ khoan phía trên không bị sập, do đó cọc sẽ không bị lệch khỏi vị trí. Mặt khác, quá trình thi công trên công tr-ờng có nhiều thiết bị, ống vách nhô một phần lên mặt đất sẽ có tác dụng bảo vệ hố cọc, đồng thời là sàn thao tác cho công đoạn tiếp theo.

2. Hạ ống vách (ống casine):

Sau khi định vị xong vị trí tim cọc, quá trình hạ ống vách đ-ợc thực hiện bằng thiết bị rung. Đ-ờng kính ống $D = 1100mm$. Máy rung kẹp chặt vào thành

CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO

ống và từ từ ấn xuống, khả năng chịu tải của đất sẽ giảm đi do sự rung động của thành ống vách, ống vách đ-ợc hạ xuống độ sâu thiết kế (6m). Trong quá trình hạ ống, việc kiểm tra độ thẳng đứng đ-ợc thực hiện liên tục bằng cách điều chỉnh vị trí của máy rung thông qua cầu.

Quá trình rung hạ nh- sau :

- Đào hố môi :

Khi hạ ống vách của cọc đầu tiên, thời rung đến độ sâu 6m, kéo dài khoảng 10 phút, quá trình rung với thời gian dài, ảnh h-ởng toàn bộ các khu vực lân cận. Để khắc phục hiện t-ợng trên, tr-ớc khi hạ ống vách ng-ời ta dùng máy đào thủy lực, đào một hố sâu 2,5m rộng 1,5 x 1,5m ở chính vị trí tim cọc. Sau đó lấp đất trả lại. Loại bỏ các vật lạ có kích th-ớc lớn gây khó khăn cho việc casine đi xuống. Công đoạn này tạo ra độ xốp và độ đồng nhất của đất, tạo điều kiện thuận lợi cho việc hiệu chỉnh và việc nâng hạ casine thẳng đứng đúng tâm.

- Chuẩn bị máy rung:

Dùng cầu chuyển trạm bơm thủy lực, ống dẫn, máy rung ra vị trí thi công.

- Lắp máy rung vào “casine”:

Cầu đầu rung lắp vào đỉnh casine, cho bơm thủy lực làm việc, mở van cơ cấu kẹp để kẹp chặt máy rung với casine với áp suất kẹp đạt 300bar, t-ơng đ-ơng với lực kẹp 100 tấn, cho rung nhẹ để rút casine đ- a ra vị trí tâm cọc.

- Rung hạ “casine”:

Từ hai mốc kiểm tra đặt th-ớc để chỉnh cho vách casine vào đúng tim cọc. Thả phanh cho vách cắm vào đất, sau đó lại phanh giữ. Ngắt kiểm tra độ thẳng đứng. Cho búa rung chế độ nhẹ, thả phanh từ từ cho vách chống đi xuống, vừa rung vừa kiểm tra độ nghiêng lệch (nếu casine bị nghiêng, xô dịch ngang thì dùng cầu lái cho casine thẳng đứng và đúng tâm) cho tới khi xuống hết đoạn dẫn h-ớng 2,5m. Bắt đầu tăng cho búa hoạt động ở chế độ mạnh, thả phanh trùng cấp để casine xuống với tốc độ lớn nhất.

Vách chống đ-ợc rung cắm xuống đất tới khi đỉnh của nó cách mặt đất 7m thì dừng lại. Xả dầu thủy lực của hệ rung và hệ kẹp, cắt máy bơm. Cầu búa rung đặt vào giá. Công đoạn hạ ống đ-ợc hoàn thành.

3. Khoan tạo lỗ:

Quá trình này đ-ợc thực hiện sau khi đặt xong ống vách tạm. Tr-ớc khi khoan, ta cần làm tr-ớc một số công tác chuẩn bị sau :

- Đặt áo bao để chứa dung dịch sét Bentonite, áo bao là một ống thép có đ-ờng kính lớn hơn đ-ờng kính cọc từ 1,6÷1,7 lần và chiều cao khoảng 0,7÷1m, trong đó phần cắm sâu vào đất là 0,3÷0,4m. Dùng cần cẩu đ-a áo bao vào vị trí lỗ khoan và vừa rung vừa ép áo bao xuống.

- Lắp đ-ờng ống dẫn dung dịch sét Bentonite từ máy trộn và bơm ra đến miệng hố khoan và ống dẫn hút dung dịch Bentonite về bể lọc.

- Điều chỉnh và định vị máy khoan nằm ở vị trí thẳng bằng và thẳng đứng, có thể dùng gỗ mỏng để điều chỉnh, kê d-ới dãi xích. Trong suốt quá trình khoan luôn có 1 toàn đạc để điều chỉnh độ thẳng bằng và thẳng đứng của máy và cần khoan.

- Kiểm tra, tính toán vị trí để đổ đất từ hố khoan lên, chỗ cho ô tô vào lấy đất mang đi.

- Kiểm tra hệ thống điện n-ớc, các thiết bị phục vụ để không bị gián đoạn trong quá trình khoan. Quá trình khoan đ-ợc tiến hành nh- sau:

- Góc nghiêng của cần dẫn từ $78,5^{\circ}$ ÷ 83° , góc nghiêng giá đỡ ổ quay cần kelly từ $78,5^{\circ}$ ÷ 83° thì cần kelly mới đảm bảo vuông góc với mặt đất.

- Mạch thuỷ lực điều khiển đồng hồ phải báo từ 45÷55 (kg/cm^2). Mạch thuỷ lực quay mô tơ thuỷ lực để quay cần khoan, đồng hồ báo 245 (kg/cm^2) thì lúc này mô men quay đã đạt đủ công suất.

- Tốc độ khoan tối đa 24 vòng/phút; tốc độ hạ gầu 1,5 m/s; tốc độ nâng gầu lên 0,5 m/s. Cần chú ý :

- Khi mũi khoan đã chạm tới đáy hố máy bắt đầu quay.

- Tốc độ quay ban đầu của mũi khoan chậm khoảng 14-16 vòng/phút, sau đó nhanh dần 18-24 vòng/phút.

- Trong quá trình khoan, cần khoan có thể đ-ợc nâng lên hạ xuống 1-2 lần để giảm bớt ma sát thành và lấy đất đáy vào gầu.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Trong quá trình khoan dung dịch Bentonite luôn luôn đ- ợc bơm đầy vào lỗ khoan. Sau mỗi lần lấy đất ra khỏi lòng hố khoan, dung dịch Bentonite lại đ- ợc đ- a vào trong hố để chiếm chỗ.

- Chiều sâu hố khoan đ- ợc xác định thông qua chiều dài cần khoan.

Dùng bucket (gầu vét) vét đáy hố khoan lần 1: Thao tác nh- thao tác khoan và dừng ở cao trình mũi cọc một thời gian tối thiểu là 10 phút và Bentonite cấp luân hồi liên tục. Đợi 30 giây cho bùn khoan lắng xuống đáy rồi đ- a gầu khoan lên.

Vét đáy hố khoan lần 2: Bằng bucket nh- lần 1, kiểm tra hàm l- ợng cát $\leq 2\%$ thì đảm bảo yêu cầu.

Chú ý :

- Độ sai lệch của tâm lỗ khoan so với thiết kế không v- ợt quá 75 mm.
- Sai lệch tiết diện ngang thân cọc $\pm 5\text{mm}$
- Độ lệch tâm tính từ mũi đến đầu cọc $\pm 70\text{mm}$
- Trong suốt quá trình khoan, phải luôn kiểm soát chất l- ợng dung dịch Bentonite.

- Khoan cọc gần cọc vừa đổ bê tông: Khoan trong đất bão hoà n- ớc khi khoảng cách mép các lỗ khoan nhỏ hơn 1,5m nên tiến hành cách quãng 1 lỗ, khoan các lỗ nằm giữa hai cọc đã đổ bê tông nên tiến hành ít nhất sau 24h từ khi kết thúc đổ bê tông.

- Việc rút cần khoan đ- ợc thực hiện khi đất đã nạp đầy vào gầu khoan, từ từ rút cần khoan lên với tốc độ khoảng $0,3 \div 0,5 \text{ m/s}$. Tốc độ rút khoan không đ- ợc quá nhanh sẽ tạo hiệu ứng pít-tông trong lòng hố khoan, dễ gây sập thành. Cho phép dùng 2 xi lanh ép cần khoan (kelly bar) để ép và rút gầu khoan lấy đất ra ngoài.

- Trong quá trình khoan nếu gặp phải nền đất cứng. Nhà thầu sẽ sử dụng đầu khoan xung kích có hàn l- ưỡi dao ngang để phá đất đá cứng.

- Đất lấy lên đ- ợc đổ vào nơi qui định và vận chuyển đi nơi khác. Trong suốt quá trình khoan phải l- u ý điều chỉnh hệ thống xy-lanh để cần khoan luôn thẳng đứng. Yêu cầu độ nghiêng của hố khoan không đ- ợc v- ợt quá 1% chiều dài cọc.

4. Hạ lồng cốt thép:

- Tr-ớc khi hạ lồng cốt thép, phải kiểm tra chiều sâu hố khoan. Sau khi khoan đợt cuối cùng thì dừng khoan 30 phút, dùng th-ớc dây th-ớc dây thả xuống để kiểm tra độ sâu hố khoan.

- Nếu chiều cao của lớp bùn đất ở đáy còn lại $\geq 1\text{m}$ thì phải khoan tiếp. Nếu chiều sâu của lớp bùn đất $\leq 1\text{m}$ thì tiến hành hạ lồng cốt thép, đ-ợc tiến hành:

- Dùng cần cẩu hạ lồng cốt thép theo ph-ơng thẳng đứng vào hố khoan.

Đoạn lồng thép d-ới cùng đ-ợc căn chỉnh, hạ xuống hố khoan 1 cách nhẹ nhàng, chính xác, tránh gây va chạm làm hỏng hố khoan. Khi hạ xuống gần hết, đoạn lồng thép đ-ợc đặt tạm vào 2 thanh thép $\phi 28$ gác lên ống vách, lồng thép đặt cao hơn miệng ống vách khoảng 60-70cm.

Đoạn lồng thép phía trên đ-ợc cẩu lên vị trí, tiến hành nối với đoạn đã hạ trong lòng ống bằng liên kết ren. Sau khi nối xong tiếp tục dùng cần cẩu hạ xuống, đến khi lồng thép xuống gần hết thì lại tiến hành nối cốt thép nh- trên đến vị trí thiết kế một cách nhẹ nhàng nh- trên. Đoạn lồng thép trên cùng đ-ợc hàn 9 thanh thép $\phi 22$ để treo vào thành ống vách và sẽ đ-ợc cắt ra tr-ớc khi rút ống vách. Để tránh hiện tượng đẩy nổi lồng thép trong quá trình đổ bê tông thì ta hàn 3 thanh thép hình L120 vào lồng thép rồi hàn vào ống vách để cố định lồng thép.

Khi tiến hành hạ lồng thép, phải chuẩn bị khẩn tr-ờng mọi điều kiện để đổ bê tông, vì lồng thép không đ-ợc phép ngâm quá lâu trong dung dịch Bentonite, thông th-ờng $\leq 8\text{h}$.

Trong quá trình hạ lồng thép ta đồng thời tiến hành lắp đặt ống thí nghiệm theo chỉ dẫn của thiết kế đối với các cọc thí nghiệm đã định trong hồ sơ thiết kế.

- Lồng cốt thép có cấu tạo: Gồm các thanh thép dọc bố trí theo chu tuyến hình tròn và xung quanh đ-ợc liên kết bằng các cốt thép đai vòng. Phía ngoài cốt đai có gắn các miếng bê tông hình vành khuyên có $R \geq 7\text{cm}$ để tạo lớp bê tông bảo vệ với khoảng cách 2m theo chiều dài, trên một mặt cắt có 4 con kê. Lồng cốt thép nằm cách đáy hố khoan ít nhất từ 5÷10cm.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Do chiều dài lồng cốt thép lớn nên ta phải ghép nối từ nhiều đoạn. Các lồng thép đ-ợc buộc sẵn thành lồng 11,7m nối với nhau bằng ren nối, yêu cầu chiều dài mối hàn từ 50÷200mm, chiều cao đ-ờng hàn là 5mm.

5. Lắp ống đổ bê tông(Tremine):

Ống đổ bê tông đ-ợc làm bằng thép có đ-ờng kính thay đổi từ 25÷30cm đ-ợc làm thành các đoạn dài 0,5, 1, 2, 3 và 6m để lắp ráp tổ hợp tùy chiều sâu hố khoan.

Có 2 cơ chế nối ống hiện nay là nối bằng ren hoặc khớp nối dây rút đặc biệt. Ta chọn cơ chế ren vì ph-ơng pháp này nhanh và tiện lợi hơn. Chỗ nối ống th-ờng có gioăng cao su để ngăn dung dịch Bentonite thâm nhập vào ống đổ và đ-ợc bôi mỡ để cho việc tháo lắp ống đổ đ-ợc dễ dàng.

Ống đổ bê tông đ-ợc lắp dần từng ống từ d-ới lên. Để có thể lắp ống đổ bê tông ng-ời ta sử dụng một hệ giá đỡ đặc biệt có cấu tạo nh- một thang thép đặt qua miệng ống vách, trên thang có hai nửa vành khuyên có bản lề. Khi hai nửa vành khuyên này sập xuống tạo thành một hình tròn ôm khít lấy ống đổ. Miệng của mỗi đoạn ống đổ th-ờng có đ-ờng kính lớn hơn và bị giữ lại trên hai nửa vành khuyên đó và nh- vậy mỗi ống đổ bê tông đ-ợc treo vào miệng ống vách thông qua giá đặc biệt này.

Đáy d-ới của ống đổ bê tông đ-ợc đặt cách đáy hố khoan 20cm để tránh tắc ống do đất đá d-ới đáy hố khoan nút lại.

6. Thổi rửa đáy hố khoan(Tremine):

Trong công nghệ khoan - ốt, các hạt mịn, cát lơ lửng trong dung dịch Bentonite lắng xuống tạo thành một lớp bùn đất, lớp này ảnh h-ởng nghiêm trọng tới khả năng chịu tải của mũi cọc. Sau khi lắp ống đổ bê tông ta lại đo chiều sâu đáy hố khoan một lần nữa, nếu lớp lắng này lớn hơn 10cm so với khi kết thúc khoan thì phải tiến hành xử lý lắng cặn hố khoan.

Ta chọn ph-ơng pháp xử lý lắng cặn bằng thổi rửa dùng khí nén(Air-lift): ở ph-ơng pháp này ta dùng ngay ống đổ bê tông để làm ống xử lý lắng cặn. Sau khi lắp xong ống đổ bê tông ng-ời ta lắp đầu thổi rửa lên đầu trên của ống đổ, đầu thổi rửa có hai cửa. Một cửa đ-ợc nối với ống dẫn $\phi 150$ để thu hồi dung dịch Bentonite và bùn đất từ đáy hố khoan về thiết bị lọc dung dịch. Một cửa

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

khác đ- ọc thả ống khí nén $\phi 45$, đầu ống khí nén có cắm 1 ống thép dài 1m, tạo thành một bộ phận phun khí. Chiều dài ống khí nén bằng khoảng 80% chiều dài cọc.

Khi bắt đầu thổi rửa, khí nén đ- ọc thổi qua đ- ờng ống $\phi 45$ nằm bên trong ống đổ bê tông với áp lực 7kg/cm^2 , áp lực này đ- ọc giữ liên tục. Khí nén ra khỏi ống $\phi 45$ quay lại và thoát lên trên ống đổ tạo thành một áp lực hút ở đáy ống đổ và đ- a dung dịch Bentonite và bùn đất, cát lắng theo ống đổ bê tông đến máy lọc dung dịch. Quá trình thổi rửa đáy hố khoan này phải liên tục cấp bù dung dịch Bentonite cho cọc để đảm bảo cao trình dung dịch Bentonite không thay đổi.

Thời gian thổi rửa bằng ph- ơng pháp Air-lift th- ờng vào khoảng $20 \div 30$ phút. Sau đó ngừng cấp khí nén, thả dây đo độ sâu. Nếu độ sâu đã đ- ọc đảm bảo (lắng $\leq 10\text{cm}$) thì chỉ còn kiểm tra dung dịch Bentonite lấy ra từ đáy hố khoan, lòng hố khoan đ- ọc coi là sạch khi dung dịch Bentonite thoả mãn:

+ Khối l- ượng riêng $< 1,25\text{g/cm}^3$.

+ Hàm l- ượng cát $< 8\%$.

+ Độ nhớt $< 28\text{s}$.

+ Độ pH = $9 \div 12$.

7. Đổ bê tông :

Thiết bị sử dụng để đổ bê tông gồm :

- Bê tông chế trộn sẵn đ- ọc chở đến bằng xe chuyên dụng.
- Ống dẫn bê tông xuống tận đáy hố khoan.
- Phễu hứng bê tông để chuyển xuống ống.
- Giá đỡ ống và phễu.

Quá trình đổ :

- Bê tông đ- a vào phải có độ sụt $18 \div 20\text{cm}$.

- Để chất l- ượng bê tông ở mũi cọc đ- ọc tốt khi đổ bê tông cho mẻ đầu ng- ời ta áp dụng biện pháp cất câu: nắp đáy ống đổ bê tông đ- ọc đóng kín trong khi đó bê tông vẫn đ- ọc tiếp tục đổ xuống, khi l- ượng bê tông trong ống đổ bê tông đủ lớn thì ng- ời ta mới mở van. Tấm xốp ngăn cách bê tông với dung dịch bentonite đ- ọc ép xuống d- ưới tác dụng của l- ượng bê tông bên trên sẽ

ép hết bentonite xuống và trào lên phía ngoài ống đổ bê tông và đ-ợc thu hồi vào hố thu bentonite trên mặt đất. Việc làm này đảm bảo bentonite đ-ợc ép hết ra khỏi lớp d-ới cùng chất l-ợng bê tông mũi cọc đ-ợc đảm bảo tốt. Tấm xốp sẽ nổi lên mặt bentonite trên miệng và đ-ợc thu hồi.

- Miệng d-ới của ống Tremie cách đáy hố khoan từ 25÷30cm là hợp lý. Trong quá trình đổ miệng d-ới của ống luôn ngập sâu trong bê tông (ít nhất là 1,5m) và đùn bê tông từ đáy đùn lên.

- Khi đo thấy đỉnh bê tông dâng lên gần tới cốt thép thì cần đổ từ từ tránh lực đẩy làm đứt mối hàn râu cốt thép vào vách.

- Khi dung dịch Bentonite đ-ợc đẩy trào ra thì cần dùng bơm cát để thu hồi kịp thời, tránh không để bê tông rơi vào Bentonite gây tác hại keo hoá làm tăng độ nhớt của Bentonite.

Khối l-ợng bê tông một cọc đ-ợc tính toán cho sự hao hụt 1,05 ÷ 1,1 %.

- Quá trình đổ bê tông đ-ợc khống chế trong vòng 4 giờ. Để kết thúc quá trình đổ bê tông cần xác định cao trình cuối cùng của bê tông. Do phần trên của bê tông th-ờng lẫn vào bùn đất nên chất l-ợng xấu cần đổ thêm bê tông cho tràn ra để loại trừ bê tông xấu. Ngoài ra phải tính toán tới việc khi rút ống vách bê tông sẽ bị tụt xuống do đ-ờng kính ống vách to hơn lỗ khoan. Hao phí quy phạm cho phép v-ợt 10%.

- Phần trên đầu trên cọc khi đổ bê tông d-ới n-ớc thì không thể tránh khỏi bùn, cặn lắng lẫn vào trong bê tông làm giảm chất l-ợng của bê tông, do vậy để đảm bảo an toàn ng-ời ta th-ờng đổ bê tông cọc v-ợt lên một đoạn so với cao độ thiết kế 50cm.

8. Rút ống vách :

Sau khi kết thúc đổ bê tông 15÷20 phút cần tiến hành rút ống vách.

- Tháo dỡ toàn bộ giá đỡ của ống phần trên.

- Cắt 9 thanh thép treo $\phi 22$ và 3 thanh thép L120.

- Dùng máy rung để rút ống lên từ từ.

Sau khi rút ống vách, tiến hành lấp cát lên hố khoan, lấp hố thu Bentonite, tạo mặt bằng phẳng, rào chắn bảo vệ cọc. Không đ-ợc gây rung động trong vùng xung quanh cọc, không khoan cọc khác trong vòng 24 giờ kể

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

từ khi kết thúc đổ bê tông cọc trong phạm vi 5 lần đường kính cọc. Đến đây công tác thi công cọc khoan nhồi mới kết thúc.

9. Công tác thu dọn mặt bằng và bảo quản cọc:

Sau khi đổ bê tông cọc xong phải tiến hành thu dọn mặt bằng, di chuyển thiết bị, vật tư ra ngoài mặt bằng công trình. Lấp đất vào phần đầu cọc để tạo mặt bằng cho công trình.

Các cọc mới đổ phải được đánh dấu, đóng cọc gỗ xung quanh để bảo vệ, tránh người và xe máy đi lại trong phạm vi giới hạn. Khi bê tông cọc đạt cường độ mới tiến hành công tác thí nghiệm và các công việc tiếp theo.

10. Công tác kiểm tra chất lượng cọc :

Đây là khâu hết sức quan trọng. Bản chất của các bước kiểm tra này là nhằm phát hiện những sai sót trong quá trình thi công, ngăn chặn những sai sót ở từng khâu công tác trước khi nó kịp xảy ra thành các sự cố.

a) Trong khi thi công :

- Kiểm tra định vị hố khoan.
- Kiểm tra đặc trưng địa chất công trình tại hố khoan, đối chiếu với tài liệu địa chất công trình mà cơ quan khảo sát địa chất đã cung cấp.
- Kiểm tra cốt thép : chủng loại, kích thước, số lượng, chiều dài nối, điều kiện vệ sinh, các chi tiết đặt sẵn...
- Kiểm tra chất lượng bùn Bentonite.
- Kiểm tra đáy hố khoan.
- Kiểm tra chất lượng bê tông : cốt liệu, phẩm cấp, độ sụt của bê tông xem có đạt yêu cầu không...

b) Sau khi thi công :

Theo quy định của tiêu chuẩn TCXDVN 326:2004, khối lượng kiểm tra chất lượng cọc bê tông.

Phương pháp kiểm tra	Tỉ lệ kiểm tra tối thiểu, % số cọc
- Siêu âm, tán xạ gamma có đặt ống tróc	10÷25 50
- Phương pháp biến trở dạng nhỏ	1÷2
- Khoan lấy lõi(nếu cần thiết)	1÷3
- Kiểm tra tiếp xúc giữa đất và mũi cọc	

- Kiểm tra tính liên tục (độ đồng nhất) và các khuyết tật của cọc bằng phương pháp siêu âm, xung điện.

- Kiểm tra khả năng chịu tải của cọc bằng thí nghiệm nén tĩnh. Đây là phương pháp kinh điển và được coi là phương pháp đáng tin cậy nhất để kiểm tra khả năng chịu tải của cọc.

10.1. Thí nghiệm nén tĩnh.

Đây là phương pháp thí nghiệm kinh điển và được coi là phương pháp đáng tin cậy nhất để kiểm tra khả năng chịu tải của cọc.

Thí nghiệm bằng phương pháp này cho các cọc theo sự chỉ định của thiết kế.

Cọc thí nghiệm theo phương pháp giữ tải trọng từng cấp cho đến hai hoặc ba lần tải trọng thiết kế. Đối trọng có thể là các cọc neo hoặc chất đối trọng đặt trên một hệ dầm thép phụ nằm bên trên dầm chính. Các kích nén cọc được đặt đối xứng trên đầu cọc. Từ 2 đến 4 đồng hồ thiên phân kế loại hành trình 5cm được dùng để đo biến dạng đầu cọc. Một máy kính vĩ được dùng để kiểm tra độ chuyển dịch hệ gá đồng hồ (nếu có) và chuyển dịch của hệ đối trọng

Quy trình thí nghiệm (Theo BS 8004: 1986, ASTM và kinh nghiệm thực tế)

TT	Tải trọng (% tải trọng thiết kế)	Thời gian giữ tải
1	25	Đến khi tốc độ lún nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
2	50	Đến khi tốc độ lún nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
3	75	Đến khi tốc độ lún nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
4	100	Nh- trên hoặc 24 giờ
5	50	Đến khi tốc độ phục hồi nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
6	25	Đến khi tốc độ phục hồi nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
7	0	Nh- trên - cho đến lúc không đổi
8	25	Đến khi tốc độ lún nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
9	50	nt

CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO

10	75	nt
11	100	nt
12	125	nt
13	150	nt
14	175	nt
15	200	Nh- trên hoặc trong 24 giờ
16	175	Đến khi tốc độ phục hồi nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
17	150	Đến khi tốc độ phục hồi nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
18	125	nt
19	50	nt
20	0	Nh- trên hoặc trong 6 giờ

Quy trình thí nghiệm có thể đ- ọc giải thích chi tiết d- ưới đây:

- Gia tải b- ớc 1:

Cọc đ- ọc gia tải theo từng cấp 25, 50, 75 và 100 phần trăm tải trọng thiết kế ($P = 316,9T$) với tốc độ lún khoảng 1mm/phút và đọc đồng hồ đo lún tại các thời điểm 1, 2, 4, 8, 15, 60, 120, 180, 240 phút và sau từng 2 giờ một với độ chính xác không nhỏ hơn 0,01mm.

+ Tăng tải trọng lên cấp mới khi tốc độ lún sau 1 giờ là nhỏ hơn 0,25mm.

+ Thời gian giữ tải cho 1 cấp không nhỏ hơn 1 giờ

+ Tại cấp tải trong thiết kế thời gian giữ tải không ít hơn 6 giờ và có thể kéo dài đến 24 giờ.

+ Giảm tải qua các cấp 50%, 25% và 0%, đo biến dạng đàn hồi của cọc tại thời điểm 1,2,4,8,15,30,45,60 phút. Tại cấp tải trọng 0% theo dõi cho đến lúc trị biến dạng là không đổi.

- Gia tải b- ớc 2:

Cọc đ- ọc gia tải từng cấp 25, 50, 75, 100, 125, 175, 200% và đọc đồng hồ đo lún tại các thời điểm 1, 2, 4, 8, 15, 30, 60, 90, 120, 180 và 240 phút và sau từng 2 giờ với độ chính xác tối thiểu là 0,01mm.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- + Tăng tải trọng lên cấp mới khi độ lún sau 1 giờ nhỏ hơn 0,25mm.
- + Giữ tải trọng lên cấp 200% hoặc 250% trong 24 giờ hoặc cho đến lúc độ lún sau 1 giờ nhỏ hơn 0,25mm.
- + Giảm tải theo cấp 200, 150, 100, 50 và 0% tải trọng thiết kế và đọc độ biến dạng đàn hồi (độ phục hồi) sau từng giờ cho đến đạt giá trị không đổi.

Báo cáo kết quả thử tĩnh cọc:

Kết quả thử tĩnh cọc sẽ đ- ọc giao nộp cho chủ đầu t- và thiết kế với các số liệu chính sau:

1. Đ- ờng kính và chiều dài cọc khoan nhồi với sơ đồ bố trí cốt thép.
2. Nhật ký ghi chép kết quả thí nghiệm cọc, các số đo lực và độ lún trong suốt quá trình thử tải cọc.
3. Biểu đồ quan hệ thời gian gia tải, độ lún và biểu đồ quan hệ tải trọng và độ lún.
4. Kết quả kiểm tra của T- vấn và những vấn đề khác.

Cọc thí nghiệm đ- ọc dừng thí nghiệm khi:

- Kích hoạt đồng hồ đo biến dạng bị h- hỏng;
- Liên kết giữa hệ thống gia tải, cọc neo không đảm bảo.
- Đầu cọc bị nứt vỡ.
- Số đo cơ sở ban đầu không chính xác.

Cọc đ- ọc coi là bị phá hoại khi:

- Cọc bị phá hỏng do vật liệu và kích th- ớc cọc không đảm bảo.
- Độ lún lớn nhất của cọc tại cấp tải trọng bằng 2 lần tải trọng thiết kế sau 24 giờ lớn hơn 2% đ- ờng kính cọc.
- Độ lún lớn nhất của cọc tại cấp tải trọng bằng 2,5 lần tải trọng thiết kế sau 24 giờ lớn hơn 2,5% đ- ờng kính cọc.
- Độ lún d- lớn hơn 8mm.

Tải trọng cho phép đ- ọc lựa chọn với trị nhỏ nhất theo các điều kiện sau:

- Bằng 40% cấp tải trọng có độ lún phát triển liên tục.
- Bằng 40% tải trọng t- ơng ứng với cấp tải có độ lún bằng 2% đ- ờng kính cọc.

- Bằng 40% tải trọng là điểm cắt của 2 đường tiếp tuyến trên biểu đồ tải trọng lún.

Việc kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi hiện còn chiếm chi phí khá lớn. Một cọc thông thường phải thử từ 500 tấn đến hàng nghìn tấn tải với chi phí từ 150÷200 triệu đồng cho 1 cọc.

10.2. Phương pháp siêu âm.

Được sử dụng rộng rãi nhất, bằng phương pháp siêu âm có thể phát hiện được khuyết tật của bê tông và đồng thời cũng đánh giá được cường độ bê tông thông qua mối quan hệ giữa tốc độ truyền sóng siêu âm với cường độ bê tông.

Cọc thí nghiệm theo chỉ định của nhà thầu và thiết kế.

Phương pháp thí nghiệm:

Đầu phát và đầu thu nối máy trung tâm được thả đều xuống lỗ đã được đặt trước trong thân cọc (04 lỗ đã được đặt sẵn). Sóng siêu âm được phát ra qua đầu phát và được thu lại tại đầu thu sẽ truyền về máy trung tâm. Tín hiệu được chuyển thành dạng số và lưu vào trong máy. Bất cứ thay đổi nào của tín hiệu nhận được như yếu đi hoặc chậm sẽ được máy phân tích và chỉ ra khuyết tật của bê tông như rỗ, giảm cường độ do xi măng bị rửa trôi, rạn nứt hoặc có vật lạ...

Quy trình thí nghiệm:

- Các ống dẫn bằng thép có đường kính D110.2,6 được đặt cùng cốt thép trước khi đổ bê tông. Lòng ống phải trơn tru, không tắc, có độ thẳng cho phép đầu phát và đầu thu dịch chuyển dễ dàng.

- Đầu phát và đầu thu nối với máy chính, thả đầu vào 2 lỗ. Sóng siêu âm đo được trong suốt hành trình sẽ được ghi lại trong máy với trục Y là chiều sâu cọc và trục X là tín hiệu sóng.

- Sau khi kết thúc 2 lỗ đầu, đầu đo chuyển sang lỗ thứ 3 trong khi đầu phát chuyển vào lỗ thứ 2. Cứ như vậy một cọc sẽ được đo 6 lần.

- Số liệu ghi lại được trong quá trình đo sẽ được xử lý trong phòng.

III. Tổ chức thi công cọc.

1. Xác định thông số thi công cho một cọc khoan nhồi.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Công trình đ-ợc thiết kế có một loại đ-ờng kính cọc là D1000 mm, nên việc chọn máy phục vụ thi công phải đảm bảo có thể thi công cọc một cách thuận lợi nhất, cũng nh- đảm bảo hiệu quả kinh tế trong thi công.

1.1. Thời gian thi công một cọc.

Đ-ờng kính cọc $D = 1,0\text{m}$.

- Lắp mũi khoan, di chuyển máy: 30 phút.

- Thời gian hạ ống vách:

Tr-ớc khi hạ ống vách, ta khoan mỗi 5,5 m tính ở phần sau.

Thời gian hạ ống vách và điều chỉnh : 30 phút.

- Sau khi hạ ống vách, ta tiếp tục khoan sâu xuống -38,30m kể từ mặt đất tự nhiên.

Trong đó, phần khoan vào đất từ mặt đất đến cốt -30m kể từ mặt đất tự nhiên đ-ợc nhân thêm với hệ số 1,2; phần khoan vào đất từ cốt -30m đến cốt -38,30m đ-ợc nhân thêm hệ số 1,015. $1,2 = 1,218$ vào định mức.

Theo định mức 1776, mã định mức AC.32112, định mức khoan lấy cho lỗ khoan có $D = 1,0\text{m}$ là: 0,028 ca/1 m khoan vào đất.

Chiều dài khoan sau khi đặt ống vách : $38,30 - 5,5 - 0,8 = 32(\text{m})$.

Vậy:

Thời gian khoan mỗi là: $5,5 \cdot 0,028 = 0,154(\text{ca}) = 1,232\text{h} = 74(')$

Thời gian khoan sau khi đặt ống vách là:

$30 \cdot 0,028 \cdot 1,2 + 8,3 \cdot 0,028 \cdot 1,015 = 1,24(\text{ca}) = 9\text{h}92' = 595(')$

- Thời gian làm sạch hố khoan lần 1: 15 phút

- Thời gian hạ lồng cốt thép : do cần thời gian điều chỉnh, nối các lồng thép với nhau nên ta lấy thời gian là: 90 phút.

- Thời gian lắp ống dẫn : $(45 \div 60)$ phút.

- Thời gian thổi rửa lần 2 : 30 phút.

- Thời gian đổ bê tông : lấy tốc độ đổ bê tông là $0,6 \text{ m}^3/\text{phút}$

Thể tích bê tông một cọc: $V = H_c \cdot \pi \cdot D^2 / 4$

Trong đó: H_c : Chiều dài cọc đổ bê tông, $H_c = 38,3 \text{ m}$.

D : Đ-ờng kính cọc, $D = 1,0 \text{ m}$.

$\Rightarrow V = 38,3 \cdot 3,14 \cdot 1,0^2 / 4 = 30,08(\text{m}^3)$.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Thời gian đổ bê tông cọc : $30,08/0,6 = 50$ phút.

- Thời gian chờ để rút ống vách : 15 phút.

- Thời gian rút ống vách : 20 phút.

Vậy thời gian để thi công một cọc là:

$$T = 30 + 30 + 74 + 595 + 15 + 90 + 60 + 30 + 50 + 15 + 20 = 1009(') = 16,8h'$$

Do trong quá trình thi công có nhiều công việc xen kẽ, thời gian chờ đợi vận chuyển, nên trong một ngày với 1 máy khoan chỉ thi công xong hai cọc đ- ờng kính D1000.

Số cọc khoan nhồi của công trình là 74 cọc D1000mm, công trình lại thi công trong thành phố nên ta chọn 2 máy làm đồng thời (1 ca), tức một ngày thi công đ- ợc hai cọc.

Vậy thời gian để thi công hết số cọc là: $74/2 = 37$ (ngày).

1.2. Khối l- ợng vật liệu thi công một cọc.

- Thể tích bê tông:

$$\text{Thể tích bê tông của 1 cọc là : } V_{bt} = L_c.(\pi.D^2/4)$$

Với D1000: $29,45(m^3)$.

- Thể tích đất khoan cọc:

$$\text{Thể tích đất khoan của 1 cọc là : } V_{bt} = 1,2.L_c.(\pi.D^2/4)$$

Với D1000: $35,34(m^3)$.

1.3. Cốt thép.

Chiều dài cọc tất cả các cọc tính đến cốt đập đầu cọc là 33,8m cốt thép cho cọc gồm 2 lồng dài 11,7m + 1 lồng dài 10,4m.

Khối l- ợng thi công cốt thép của một cọc khoan nhồi D1000:

Loại cốt thép	ϕ (mm)	Số l- ợng	Tổng chiều dài (m)	Tổng khối l- ợng (T)
Cốt chủ	22	1	304,2	0,907
Cốt đai	10	1	338,7	0,21
Cốt gia c- ờng	18	1	53,64	0,107

Loại cốt thép	ϕ (mm)	Mã ĐM	ĐM (công/tấn)	Nhân công (công)
Cốt chủ	22	AF.67120	10,8	9,79
Cốt đai	10	AF.67110	12,3	2,58
Cốt gia c- ờng	18	AF.67120	12,3	1,32

1.4. Tính thể tích Bentonite và dung tích thùng chứa.

Vì bentonite phải luôn đầy hố khoan, nên thể tích bentonite cần thiết là:

$$V = 37,5.3,14.1,0^2/4 = 29,45(\text{m}^3).$$

Công suất trạm trộn cần thiết cho 1 ngày thi công 1 cọc là $29,45(\text{m}^3/\text{ngày})$.

Do Bentonite sau khi trộn cần 1 ngày để các hạt tr-ơng nở, nên thể tích silô cần thiết sẽ là : $2.29,45 = 58,9(\text{m}^3)$. Chọn 2 xilô chứa bentonite loại 60m^3 để phục vụ thi công cọc.

1.5. Tính số nhân công thi công một cọc trong một ngày.

- Điều khiển máy khoan: 1 công nhân(1 ng-ời/ca).
- Điều khiển cần cầu: 1 công nhân(1 ng-ời/ca).
- Lắp ống đổ bê tông, hạ lồng cốt thép, lắp sàn công tác, đổ bê tông,... : 9 công nhân.

- Phục vụ trộn và cung cấp vữa sét : 2 công nhân(1 ng-ời/ca).
- Thợ hàn: định vị khung thép, hàn, sửa chữa ... : 1 công nhân.
- Thợ điện, máy bơm n-ớc: 1 công nhân.
- Sử dụng máy toàn đạc: 1 kỹ s- và 1 công nhân.
- Công nhân lắp cát đầu cọc: 3 nhân công

Tổng số nhân công : 20 ng-ời/ca.

2. Thiết bị phục vụ khoan cọc và cầu lắp.

Mũi cọc khoan nhồi cắm vào tầng đất cát lẫn cuội sỏi ở cốt -35,3 m. Máy tạo lỗ đặt ở cốt -0,80m, tức là lỗ khoan sâu 34,5m. Đ-ờng kính cọc khoan nhồi trong công trình là 1,0m.

2.1. Máy khoan:

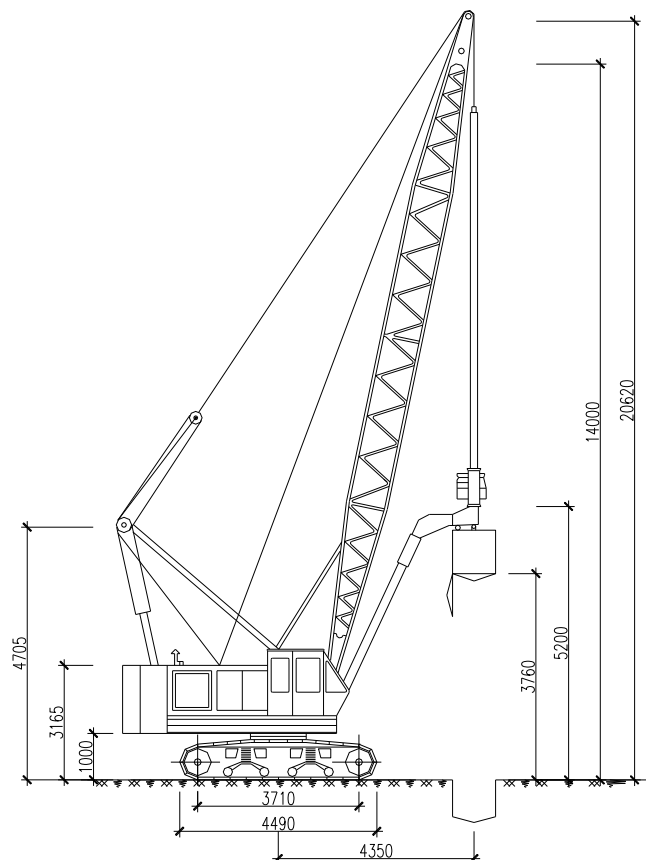
Cọc thiết kế có một loại cọc là cọc là đ-ờng kính D1000 chiều dài 32,8m căn cứ vào địa chất công trình nên ta chọn máy khoan KH -125 có các thông số kỹ thuật và các -u điểm:

Thông số kỹ thuật:

Độ sâu lớn nhất (m)	55
Đ- ờng kính lỗ khoan (mm)	600 ÷1500
Tốc độ quay của máy (v/ph)	24-12
Mômen quay (KNm)	40-51
Áp lực lên đất (Mpa)	0,073
Trọng l- ợng máy (KN)	47

Ưu điểm là :

- Năng suất cao nhờ bộ quay có tính năng cao.
- Dễ dàng chuyển đất từ gầu sang xe tải.
- Chức năng sử dụng đa năng.
- Công suất lớn có thể xuyên qua lớn đá cứng.



MÁY KHOAN CẠC NHỎ
(KH-125, HITACHI)

2.2. Chọn cần cẩu :

Cần cẩu phục vụ công tác lắp cốt thép, lắp ống sinh, ống đổ bê tông,...

- Khối l- ợng cần phải cẩu lớn nhất là ống đổ bê tông : Q = 9T.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Chiều cao lắp: $H_{CL} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$

$h_1 = 0,6\text{m}$ (Chiều cao ống sinh trên mặt đất)

$h_2 = 0,5\text{m}$ (Khoảng cách an toàn)

$h_3 = 1,5\text{m}$ (Chiều cao dây treo buộc)

$h_4 = 11,7\text{m}$ (Chiều cao lồng thép)

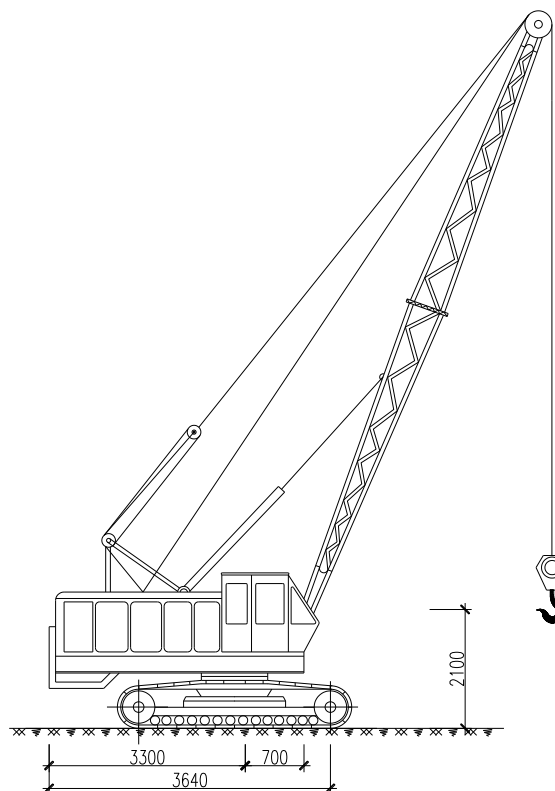
$$H_{CL} = 0,6 + 0,5 + 1,5 + 11,7 = 13,3\text{m}$$

- Bán kính cầu lắp : $R = 8\text{m}$.

Chọn cần trục bánh xích E2508 có đặc tr- ng kĩ thuật là:

Thông số kĩ thuật:

Chiều dài tay cần (m)	30
Chiều cao nâng móc $H_{\max}$ (m)	29
Chiều cao nâng móc $H_{\min}$ (m)	19,2
Sức nâng cần trục $Q_{\max}$ (T)	20(T)
Sức nâng cần trục $Q_{\min}$ (T)	5(T)



CẦN TRỤC
(BÀNH XÍCH, E2508)

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

2.3. Máy trộn Bentonite và lọc cát :

Máy trộn theo nguyên lý khuấy bằng áp lực nước do bơm ly tâm:

Loại máy	BE -15A
Dung tích thùng trộn (m ³)	1,5
Năng suất (m ³ /h)	15 ÷ 18
Lưu lượng (l/phút)	2500
Áp suất dòng chảy (KN/m ²)	1,5

2.4. Búa rung hạ vách:

Búa rung để sử dụng có nhiều loại. Có thể chọn đại diện búa rung ICE 416. Bảng dưới đây cho biết chế độ rung khi điều chỉnh và khi rung mạnh của búa rung ICE 416.

Búa rung để hạ vách chống tạm là búa rung thủy lực 4 quả lệch tâm từng cặp 2 quả quay ngược chiều nhau, giảm chấn bằng cao su. Búa do hãng ICE (International Construction Equipment) chế tạo với các thông số kỹ thuật sau:

Thông số	Đơn vị	Giá trị
Model		KE - 416
Moment lệch tâm	Kg.m	23
Lực li tâm lớn nhất	KN	645
Số quả lệch tâm		4
Tần số rung	Vòng/ phút	800 - 1600
Biên độ rung lớn nhất	mm	13,1
Lực kẹp	KN	1000
Công suất máy rung		188
Lưu lượng dầu cực đại	Lít/ phút	340
Áp suất dầu cực đại	Bar	350
Trọng lượng toàn đầu rung	Kg	5950
Kích thước phủ bì: - Dài	mm	2310
- Rộng	mm	480
- Cao	mm	2570
Trạm bơm : động cơ Diesel	KW	220
Tốc độ	Vòng/ phút	2200

2.5. Chọn và tính xe chở bê tông:

Thể tích bê tông một cọc đường kính D1000 là : 29,45(m³).

CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO

Đ- ờng kính hố khoan th- ờng lớn hơn đ- ờng kính thiết kế, nên theo kinh nghiệm, l- ượng bê tông cần thiết sẽ lớn hơn tính toán 10-20%. Lấy khối l- ượng bê tông dôi ra là 15%, thể tích bê tông cần cung cấp cho 1 cọc là:

$$V = 29,45.1,2 = 35,34(m^3)$$

Dùng xe chở bê tông DAEWOO. Bảng thông số kỹ thuật:

Dung tích thùng trộn (m^3)	Ô tô cơ sở	Dung tích thùng n- ớc (m^3)	Công suất động cơ (KW)	Tốc độ quay thùng trộn (v/ph)	Độ cao đổ cốt liệu vào (m)	Thời gian đổ bê tông ra nhỏ nhất (ph)	Trọng l- ượng có tải (Tấn)
6,0	DA-50	0,75	40	9÷14,5	3,5	10	21,85

Bê tông cần đ- ợc đổ trong thời gian 4h, do đó 1 ca làm việc của xe bê tông là 4h.

Thời gian 1 chu kì vận chuyển của xe là:

$$t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

Trong đó:

t_1 - thời gian xe đứng đợi đổ bê tông vào thùng trộn.

$$t_1 = 2'30'' = 150(s)$$

t_2 - thời gian xe đi đến công tr- ờng, xe đi với tốc độ 20km/h từ trạm trộn đến công tr- ờng cách 10km mất khoảng thời gian là:

$$t_2 = 3600 \cdot \frac{5}{20} = 900(s)$$

t_3 - thời gian xe đổ bê tông ra, lấy bằng 600s (tốc độ đổ là $0,6m^3/ph$)

t_4 - thời gian rửa xe, lấy là 300s.

t_5 - thời gian xe đi công tr- ờng về trạm trộn, lấy bằng $t_2/2 = 450s$.

$$\text{Vậy: } t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 150 + 900 + 600 + 300 + 450 = 2400(s)$$

Trong 1 ca 4h, xe có thể vận chuyển đ- ợc l- ượng bê tông là:

$$V = \frac{4.3600}{2400} \cdot 6 = 36(m^3) \approx 35,34(m^3)$$

Vậy, Vậy để đảm bảo việc đổ bê tông đ- ợc liên tục, ta dùng **6 xe** đi cách nhau (5 -10) phút.

2.6. Chọn máy xúc đất, chọn và tính số xe chở đất:

CHUNG CÚ CAO CẤP HABICO

Khối lượng đất khoan 1 cọc:

$$V = 35,34(\text{m}^3).$$

Do công trình thi công trong thành phố nên xe tải chở đất chỉ có thể vào thành phố từ 9h tối đến 5h sáng, trừ thời gian đi từ bến đỗ đến công trường, thời gian tắc đường,... xe ô tô chỉ có thể phục vụ trong khoảng 7 giờ đồng hồ.

- Chọn máy đào gầu thuận bánh xích dẫn động thủy lực HITACHI, UH04-2 có các thông số kỹ thuật:

Mã hiệu	UH04-2
Trọng lượng (T)	9,1
Áp lực lên đất(kG/cm ²)	0,41
Vận tốc quay(v/ph)	13,4
Công suất lý thuyết(Cv)	83
Thời gian trung bình 1 chu kỳ(s)	18,5
Dung tích gầu(m ³)	0,35
Trọng lượng làm việc(T)	10,8

Năng suất máy đào trong 1 ca(7 giờ) tính bởi công thức:

$$N = 7.q \frac{K_d}{K_t} . n_{ck} . k_{tg}$$

Trong đó:

7 - số giờ làm việc trong 1 ca.

q - dung tích gầu, $q = 0,35(\text{m}^3)$

K_d - hệ số đầy gầu lấy bằng 1,1.

K_t - hệ số tơi của đất, lấy bằng 1,2.

n_{ck} - số chu kỳ đào trong 1 giờ, $n_{ck} = 3600/T_{ck}$.

$T_{ck} = t_{ck} . K_{vt} . K_{quay}$ - thời gian 1 chu kỳ làm việc của máy

$$t_{ck} = 18,5(\text{s})$$

$K_{vt} = 1,1$ do đổ đất lên thùng xe.

$K_{quay} = 1$ do góc quay là 90° .

$$\Rightarrow T_{ck} = 18,5 . 1,1 . 1 = 20,35(\text{s}) \Rightarrow n_{ck} = 3600/20,35 = 176,9(\text{chu kỳ})$$

k_{tg} - hệ số sử dụng thời gian, lấy bằng 0,7.

Vậy:

$$N = 7.0,35 \cdot \frac{1,1}{1,2} \cdot 176,9.0,7 = 278(m^3) > 35,34(m^3)$$

- Chọn xe vận chuyển:

Trong đó 1,2 là hệ số toi của đất.

Chọn xe chở đất NISSAN CF30CD, dung tích thùng xe là $4,8m^3$, dung tích thực tế lấy là $0,8.4,8 = 3,84(m^3)$

Thời gian 1 chu kì vận chuyển của xe là:

$$t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

Trong đó:

t_1 - thời gian xe đứng đợi xúc đất lên thùng xe.

$$t_1 = 18,5 \cdot \frac{3,84}{1,1.0,35} = 185(s)$$

t_2 - thời gian xe đi đến bãi đổ đất, xe đi với tốc độ 40km/h đến bãi đổ cách công tr-ờng 5km mất khoảng thời gian là:

$$t_2 = 3600 \cdot \frac{5}{40} = 450(s)$$

t_3 - thời gian xe nghiêng thùng đổ đất và đ-a thùng xe về vị trí cũ, lấy bằng 120s

t_4 - thời gian xe đi từ bãi đổ về công tr-ờng, lấy bằng $t_2 = 450s$.

$$\text{Vậy: } t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 185 + 450 + 120 + 450 = 1205(s)$$

Trong 1 ca 7h, xe có thể chở đ-ợc l-ợng đất là:

$$V = \frac{7.3600}{1205} \cdot 3,84 = 80,3(m^3) > 36,35(m^3)$$

Vậy, chỉ cần 1 xe vận chuyển đất cho công tác thi công cọc nhồi.

2.7. Sơ đồ di chuyển máy:

Do yêu cầu kỹ thuật và sự ảnh h-ởng lẫn nhau trong thi công cọc nhồi nên nếu muốn khoan 1 cọc mới bên cạnh cọc cũ thì phải chờ cọc cũ đạt độ ninh kết (sau 24 giờ), đồng thời khoảng cách tối thiểu không khoan là 3D. Với các cọc đ-ờng kính D1000 thì khoảng cách là 3m

2.8. Bố trí trạm rửa xe:

Vì mặt bằng thi công cọc khoan nhồi th-ờng rất bẩn mà đ-ờng giao thông bên ngoài công tr-ờng là đ-ờng phố nên cần bố trí trạm rửa xe cho tất cả

các xe ra khỏi công tr-ờng (xe chở bê tông và chở đất). Công suất trạm rửa xe phải đảm bảo để các xe đổ bê tông không phải chờ nhau. Ta bố trí trạm rửa xe ở ngay sát cổng ra vào công tr-ờng.

VI. Một số sự cố trong quá trình thi công cọc khoan nhồi.

1. Không rút đ-ợc đầu khoan lên.
2. Không rút đ-ợc ống vách lên.
3. Sập vách hố khoan.
4. Trôi cốt thép khí đổ bê tông.
5. Gặp hang caster khi khoan

1. Không rút đ-ợc đầu khoan lên.

- Do nguyên nhân nào đó nh- mất điện máy pháp , hỏng cầu ... làm gián đoạn quá trình thi công cọc, đầu khoan bị kẹt ở đáy lỗ không cầu lên đ-ợc cũng không thể nhổ lên.

- Nguyên nhân là do hiện t-ợng sập vách phần đất đá đã khoan d-ới đáy ống vách, đất sập làm nghiêng đầu khoan, đầu khoan bị v-ớng vào đáy ống vách và bị toàn bộ phần đất sập xuống bao phủ. Do vậy không thể rút đầu khoan lên đ-ợc.

Biện pháp xử lý:

- Cách 1: Rút ống vách lên khoảng 20 cm sau đó mới rút đầu khoan, sau khi rút đầu khoan lên rồi sẽ lại hạ ống vách xuống.

- Cách 2 : Nếu không nhổ ống vách do ống vách đã hạ sâu, lực ma sát lớn, ta phải dùng biện pháp xói hút.

Cách tiến hành :

Dùng vòi xói áp lực cao xói hút phần đất đã bị sập và sỏi sâu xuống d-ới đầu khoan mục đích làm cho đầu khoan trôi xuống d-ới theo ph-ơng thẳng đứng để khỏi bị nghiêng vào thanh vách. Sau đó mới rút đầu khoan lên.

L-ưu ý: Trong suốt quá trình xói hút luôn giữ cho mực n-ước trong lỗ khoan ổn định trong ống vách để giữ ổn định thành lỗ khoan d-ới đáy ống vách.

2. Không rút đ-ợc ống vách lên.

Nguyên nhân :

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Do điều kiện địa chất (chủ yếu là tầng cát). Lực ma sát giữa ống chống với đất xung quanh lớn hơn lực nhỏ lên (lực nhỏ và lực rung) hoặc khả năng cầu lên của thiết bị làm lỗ không đủ. Trong tầng cát thì sự cố kẹt ống thường xảy ra, do ảnh hưởng của nước ngầm khá lớn, ngoài ra còn do ảnh hưởng của mật độ cát với việc cát cố kết lại dưới tác dụng của lực rung. Còn tầng đất sét, do lực dính tương đối lớn hoặc do tồn tại đất sét nở

- Ống vách hoặc thiết bị tạo lỗ nghiêng lệch nên thiết bị nhỏ vách không phát huy hết năng lực.

- Thời gian giữa hai lần lắc ống dài quá cũng làm cho khó rút ống đặc biệt là khi ống vách đã xuyên vào tầng chịu lực.

- Bê tông đổ một lượng lớn mới rút ống vách hoặc đổ bê tông có độ sụt thấp làm tăng ma sát giữa ống vách và bê tông.

Bện pháp phòng ngừa, khắc phục.

- Sau khi kết thúc việc khoan lỗ và trước lúc đổ bê tông phải thường xuyên rung lắc ống, đồng thời phải thử nâng hạ ống lên một chút (khoảng 15cm) để xem có rút lên được hay không. Trong lúc này không được đổ bê tông vào.

- Khi sử dụng lực của bản thân máy mà nhỏ ống chống không lên được thì có thể thay bằng kích dầu có lực năng lực lớn để kích nhỏ lên.

- Chọn phương pháp thi công và thiết bị thi công đảm bảo năng lực thiết bị đủ đáp ứng nhu cầu cho công nghệ khoan cọc.

3. Sập vách hố khoan.

Các nguyên nhân chủ yếu ở trạng thái tĩnh :

- Độ dài của ống vách tầng địa chất trên không đủ các tầng địa chất phức tạp.
- Duy trì áp lực cột dung dịch không đủ.
- Mức nước ngầm có áp lực tương đối cao.
- Trong tầng cuối sỏi có nước chảy hoặc không có nước làm trong hố khoan xuất hiện hiện tượng mất dung dịch.
- Tỷ trọng và nồng độ của dung dịch không đủ.
- Do tốc độ khoan lỗ nhanh quá nên chưa kịp hình thành màng dung dịch ở trong lỗ.

Các nguyên nhân chủ yếu ở trạng thái động:

- Ống vách bị biến dạng đột ngột hoặc hình dạng không phù hợp.
- Ống vách bị đóng cong vênh, khi điều hành chỉnh lại làm cho đất bị bung ra.
- Khi đào hoặc xúc mạnh cuội sỏi d-ới đáy ống vách làm cho đất ở xung quanh bị bung ra.
- Thời gian đổ bê tông quá lâu (quy định thông th-ờng không quá 24h) làm cho dung dịch giữ thành bị tách n-ớc dẫn đến phần dung dịch phía trên không đạt yêu cầu về tỉ trọng nên sập vách.

Biện pháp khắc phục :

- Nếu nguyên nhân sụt lở thành vách do dung dịch giữ thành không đạt yêu cầu thì biện pháp chung là bơm dung dịch mới có tỉ trọng lớn hơn vào đáy lỗ khoan và bơm dung dịch mới có tỉ trọng lớn hơn vào đáy lỗ khoan vào bơm đuổi dung dịch cũ ra khỏi lỗ khoan, sau đó mới tiến hành xúc đất và làm vệ sinh lỗ khoan . Trong quá trình lấy đất ra khỏi lỗ khoan luôn duy trì mức dung dịch trong lỗ khoan đảm bảo theo quy định cao hơn mực n-ớc thi công 2m.

- Nếu nguyên nhân do ống vách ch- a hạ qua hết tầng đất yếu thì phải giải pháp duy nhất là tiếp tục hạ ống vách xuống qua tầng đất yếu và ngấp vào tầng đất chịu lực tối thiểu bằng 1m.

- Nếu do lực ma sát lớn không hạ đ- ợc ống vách chính thì phải dùng các ống vách phụ hạ theo từng lớp xuống d- ới để giảm ma sát thành vách. Số l- ợng ống vách phụ thuộc vào chiều sâu tầng đất yếu. Ống vách phụ trong cùng có chiều dài xuyên suốt và đ- ờng kính bằng ống vách chính ban đầu. Các lớp ống vách phụ hạ tr- ớc đó có chiều dài ngắn hơn một đoạn theo khả năng hạ của thiết bị hạ ống vách chịu ma sát trên đoạn đó và có đ- ờng kính lớn hơn 10cm theo từng lớp từ trong ra ngoài.

4.Trôi cốt thép khi đổ bê tông.

Nguyên nhân :

- Thành ống bị méo mó, lồi lõm.
- Cự ly giữa đ- ờng kính ngoài của khung cốt thép với thành trong ống vách nhỏ quá, vì vậy sẽ bị kẹt cốt liệu to vào giữa khi rút ống vách cốt thép bị kéo lên.

- Do bản thân khung cốt thép bị cong vênh, ống vách bị nghiêng làm cho cốt thép đè chặt vào thành ống.

- Lực đẩy bê tông xuất hiện ở đáy hố khoan khi bê tông rơi từ miệng ống xuống (thế năng chuyển thành động năng). Chiều cao rơi càng lớn, tốc độ đổ bê tông càng nhanh thì lực đẩy động nhỏ hơn nên trọng lượng lồng thép.

Biện pháp khắc phục:

- Khi phát hiện cốt thép bị trôi lên thì phải lập tức dừng đổ bê tông lại, rung lắc ống vách di động lên xuống hoặc quay theo một chiều để cắt đứt sự vướng mắc giữa khung và ống vách.

- Trong khi đổ bê tông, hoặc khi rút ống lên mà đồng thời cốt thép và bê tông cùng lên theo thì đây là một sự cố rất nghiêm trọng: do thân cọc và tầng đất không liên kết chặt hoặc là chỉ xuất hiện khoảng hở. Cho nên trong hợp này không được rút tiếp ống lên trước khi gia cố tầng nền đất đã bị lún xuống.

- Cần hạn chế tối đa chiều cao rơi bê tông và tốc độ đổ bê tông.

CH- ƠNG III: **THI CÔNG ĐÀO ĐẤT HỐ MÓNG**

-----*

I. Lựa chọn biện pháp thi công hố móng:

Công trình thi công có tầng có một tầng hầm. Đáy đài móng đặt ở cốt - 5,50m so với cốt thiên nhiên. Đáy móng thang máy do cấu tạo của thang máy nên là có khoang Pit thang nên đáy thang máy có đặt ở cốt -9,10m. Đáy đài móng nằm trong lớp đất sét xám nửa cứng, hoàn toàn nằm trên mực n-ớc ngầm (mực n-ớc ngầm ở độ sâu -6,7m so với cốt thiên nhiên).

1. Các ph-ơng án thi công đất.

- Ph-ơng án 1: Thi công đất bằng đào hố móng cố mái mái dốc.
- Ph-ơng án 2: Thành hố đào đ-ợc gia cố.

2. Chọn biện pháp thi công đất.

Với đặc điểm của công trình có địa chất lớp đất đáy móng là :

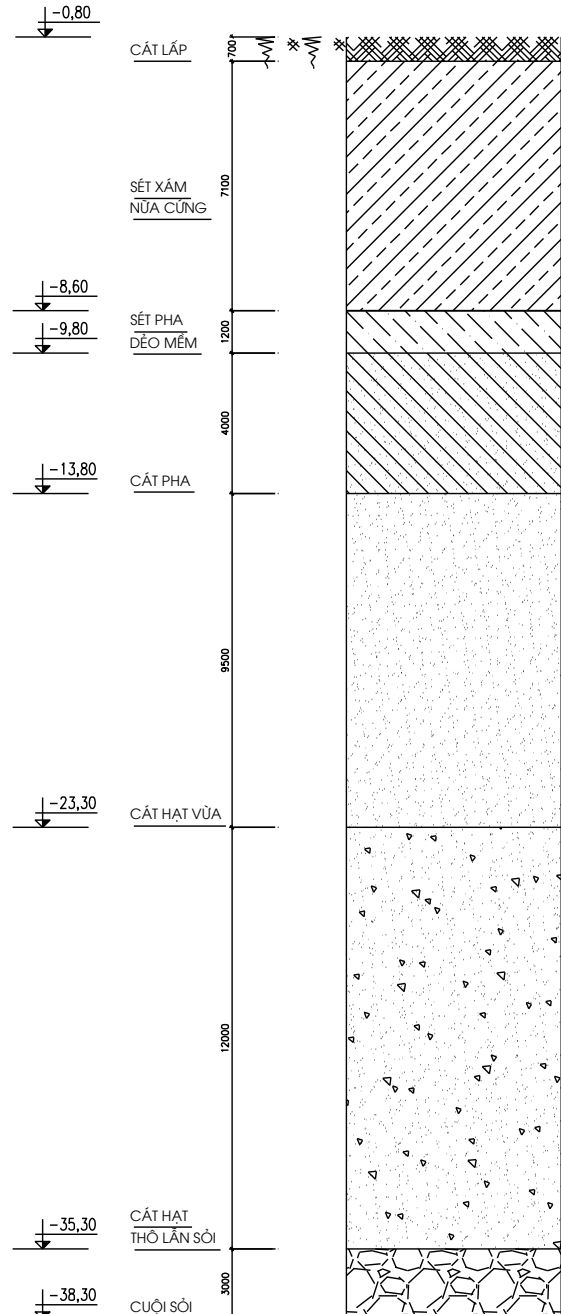
Với ph-ơng án 1: cần phải tính toán độ dốc tự nhiên mái đất khi đào mà không gây sụt lở đất. Ta có độ thoải mái dốc hay hệ số mái dốc là :

$$m = \frac{1}{i} = \frac{B}{H} = \cot g \alpha$$

Trong đó:

α : góc của mặt tr-ợt.

B : chiều rộng chân mái dốc.



H : chiều sâu hố đào.

Theo tiêu chuẩn TCVN 4447-1987 “ Công tác đất. Quy phạm thi công và nghiệm thu ”.

Với hố móng đào sâu H = 4,4m, chủ yếu là lớp đất sét khô thì mái dốc đất cho phép là :

$$m = \frac{1}{i} = \frac{B}{H} = \frac{1}{0,5}$$

Vậy nếu thi công bằng biện pháp thi công đất không cần gia cố thì phải mở rộng miệng hố đào ra: B = 2.H = 2.4,4 = 8,8m

Đào theo mái dốc thì sẽ phải thi công một lượng đất lớn, thích hợp khi công trình có mặt bằng thi công rộng rãi, thuận tiện cho việc lên xuống hố đào của máy thi công. Nếu dùng các phương pháp gia cố thành hố đào thì khối lượng đất phải thi công sẽ nhỏ hơn, an toàn trong thi công lớn hơn. Thi công theo phương pháp này đòi hỏi công nghệ cao và tốn kém. Do đặc điểm công trình nằm trong thành phố, mặt bằng thi công chật hẹp, xung quanh đã có các công trình kiến trúc, nên em chọn cách thi công đất thành thẳng đứng có gia cố.

Gia cố thành hố móng có nhiều giải pháp:

- Đổ tầng bê tông kết hợp làm tầng chắn tầng hầm sau này.
- Đóng thép hình làm thanh chống đứng đỡ ván gỗ ngang.
- Dùng thép hình chữ U bề rộng 300mm đóng so le nhau.
- Dùng ván cừ Lacsen đóng sâu xuống đất làm tầng chống lại áp lực đất gây sập thành. Chọn giải pháp dùng ván thép vì những ưu điểm nổi bật của nó là: không cần phải làm neo phụ giữ ván vì ván có độ cứng rất lớn có thể làm việc theo sơ đồ công xôn. Độ an toàn cao, có thể chống thành hố móng sâu.

- Ưu điểm của cừ thép:

- + Tầng chống khoẻ
- + Có thể không cần thanh chống hoặc cần rất hạn chế.
- + Ngăn cản tối đa ảnh hưởng của mực nước ngầm.
- + Hệ số luân chuyển ván cừ lớn, do đó đạt hiệu quả kinh tế cao.
- + Tầng cừ có thể sử dụng một hay nhiều lớp tùy vào yêu cầu công trình và điều kiện thi công.

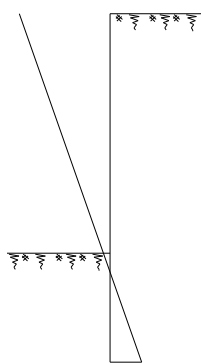
3. Tính toán t-ờng cừ chắn đất.

3.1. Xác định tải trọng tác dụng lên thành hố đào.

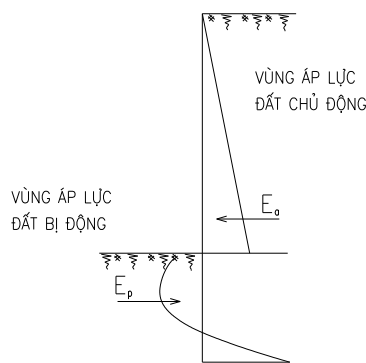
(Tính toán cho 1m rộng của t-ờng cừ)

Chọn loại cừ có chiều dài 12m, dùng máy ép thủy lực chuyên dụng có thể di chuyển trên đầu cừ để ép cừ. Phần cừ nhô lên do cấu tạo máy không thể ép hết là 0,5m vậy cừ ngấp sâu trong đất là 11,5m

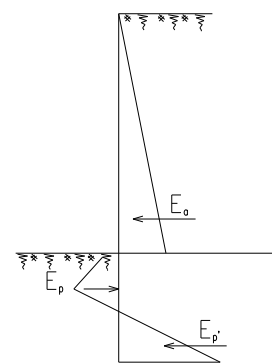
Tính toán t-ờng cừ theo phương pháp cân bằng tĩnh.



SƠ ĐỒ CHUYỂN VỊ



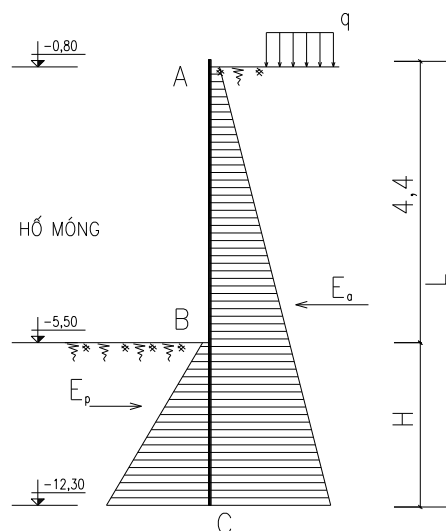
SƠ PHÂN BỐ THỰC TẾ ÁP LỰC ĐẤT



SƠ TÍNH TOÁN BẢN CONSON

Sơ đồ chuyển dịch bản t-ờng cừ bản conson và phân bố áp lực đất.

Áp lực đất lên t-ờng xác định theo bài toán Coulomb. Giả thiết t-ờng bị phá hoại do bị xoay quanh điểm C, khi đó áp lực chủ động và sức kháng bị động cân bằng với nhau. Độ sâu đóng giả định là $H = BC$. Sự phân bố áp lực được thể hiện trên hình vẽ:



Tải trọng tác dụng lên thành hố đào bao gồm áp lực chủ động của đất từ đáy đào trở lên (sâu 4,4 m) và hoạt tải tiêu chuẩn do máy móc thi công lấy $q^{tc} = 500 \text{ Kg/m} \rightarrow$ hoạt tải tính toán $q = 1,2 \times 500 = 600 \text{ Kg/m}$.

- Áp lực chủ động (lực phá hoại).

Tính từ cốt -0,8m đến cốt -12,3m. Vì lớp đất lấp phía trên cùng rất mỏng so với 3 lớp đất d-ới nên một cách gần đúng có thể coi 4 lớp đất phía trên nh- 1 lớp đất đồng nhất có γ, φ, C .

$$\gamma = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{1,8 \cdot 0,7 + 1,89 \cdot 7,1 + 1,91 \cdot 1,2 + 1,91 \cdot 4}{0,7 + 7,1 + 1,2 + 4} = 1,89 (\text{T/m}^3)$$

$$\varphi = 18,85^\circ$$

$$C = 2,48 (\text{T/m}^3)$$

Lực tác dụng áp lực chủ động lên cừ :

$$E_a = \gamma \cdot z \cdot K_a - 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_a} + \frac{q}{K_a} \text{ với } K_a = \tan^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) = \tan^2(45^\circ - \frac{18,85}{2}) = 0,5$$

$$E_a = 1,89 \cdot 11,5 \cdot 0,5 - 2 \cdot 2,48 \cdot \sqrt{0,5} + \frac{0,6}{0,5} = 8,56 (\text{T})$$

- Áp lực bị động (lực kháng giữ).

Tính từ cốt -5,5m đến cốt -12,3m.

Lực tác dụng áp lực bị động lên cừ :

$$E_p = \gamma \cdot z \cdot K_p + 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_p} + \frac{q}{K_p} \text{ với } K_p = \tan^2(45^\circ + \frac{\varphi}{2}) = \tan^2(45^\circ + \frac{18,85}{2}) = 1,95$$

$$E_p = 1,89 \cdot 6,8 \cdot 1,95 + 2 \cdot 2,48 \cdot \sqrt{1,95} = 31,98 (\text{T})$$

3.2. Kiểm tra ổn định của t-ờng cừ.

Kiểm tra ổn định của t-ờng cừ :

$$k = \frac{M_g}{M_c} \geq 1,4$$

Để tính Mômen ta đơn giản hóa bằng cách xem nh- áp lực chủ động tác dụng lên cừ theo dạng tam giác, áp lực bị động tác dụng theo dạng hình thang.

$$M_g = E_a \cdot 0,5 \cdot L = 8,56 \cdot 0,5 \cdot 11,5 = 49,3 (\text{T.m})$$

$$M_c = E_p \cdot 1/3 \cdot H = 31,98 \cdot 1/3 \cdot 6,8 = 72,45 (\text{T.m})$$

$$k = \frac{M_c}{M_g} = \frac{72,45}{49,3} = 1,47 \geq 1,4$$

T-ờng cừ đảm bảo ổn định.

3.3. Xác định thiết diện của cừ.

Mômen lớn nhất tác dụng lên t-ờng cừ do giả thiết cừ làm việc nh- một conson ngàm tại đáy dài nên :

$$M_{\max} = 72,45 - 49,3 = 23,15(\text{T.m/m})$$

Tiết diện của t-ờng cừ đ-ợc xác định từ điều kiện chịu uốn :

$$\frac{M_{\max}}{W} \leq R_u \rightarrow W = \frac{M_{\max}}{R_u}$$

Trong đó :

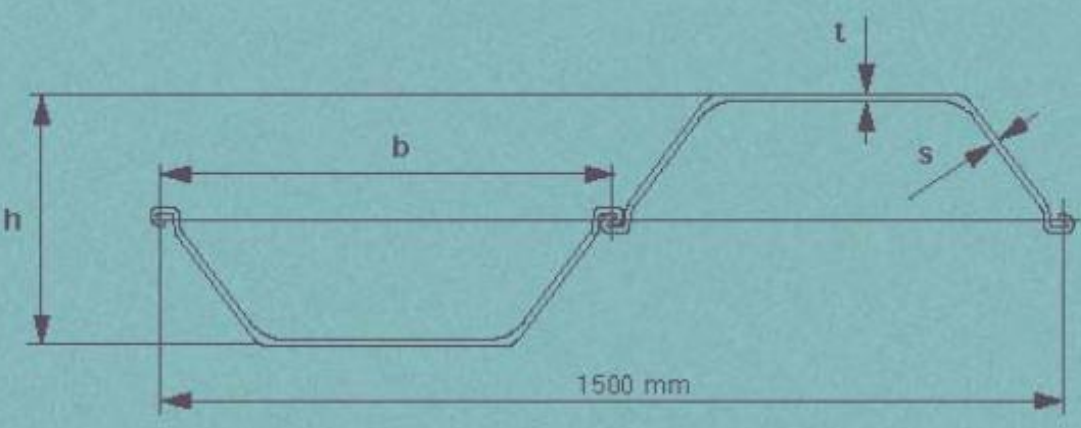
W : là mômen chống uốn của t-ờng cừ.

R_u : C-ờng độ chống uốn tính toán của vật liệu. Thép có $R_u = 21000\text{T/m}^2$.

Mômen chống uốn của t-ờng cừ là :

$$W = \frac{M_{\max}}{R_u} = \frac{23,15}{21000} = 1,102.10^{-3}(\text{m}^3/\text{m}) = 1102(\text{cm}^3/\text{m})$$

Chọn loại cừ AU14 có các thông số do nhà sản xuất cung cấp.



Loại cừ	Thông số hình học				Diện tích bề mặt m ² /m ³ wall	Diện tích tiết diện cm ² /m	Khối lượng kg/m single pile	kg/m ³ wall	Môđun tiết diện cm ⁴ /m wall	Mômen quán tính cm ⁴ /m wall	Bán kính quán tính cm /m wall
	b mm	h mm	t mm	s mm							
AU 14	750	409	10,0	9,3	2,54	132	77,9	104	1410	29710	14,73
AU 16	750	411	11,5	9,3	2,54	147	95,3	115	1600	32950	14,99
AU 17	750	412	12,0	9,7	2,54	151	99,0	119	1665	34230	15,05
AU 19	750	441	10,5	9,1	2,65	150	99,5	119	1790	38000	16,17
AU 20	750	444	12,0	10,0	2,65	165	96,9	129	2000	44440	16,43
AU 21	750	445	12,5	10,3	2,65	169	99,7	133	2075	46190	16,52
AU 23	750	447	13,0	9,5	2,71	173	102,1	136	2270	50700	17,10
AU 25	750	450	14,5	10,2	2,71	188	110,4	147	2500	56240	17,32
AU 26	750	451	15,0	10,5	2,71	192	113,2	151	2580	58140	17,39

Cừ AU14 có mômen kháng uốn của cừ là: 1949,08 cm³/m > W yêu cầu của t-ờng cừ, chọn cừ AU14 là đảm bảo khả năng chịu lực.

4. Thi công t-ờng cừ.

4.1. Khối l-ợng công tác:

Tính toán khối l-ợng ván cừ cần ép cho toàn bộ hố móng:

- Chu vi hố móng : U= 169,8 m
- Chiều sâu cần ép ván cừ : 11,5m so với mặt đất tự nhiên.
- Chiều dài một đoạn cừ là 12 m.

4.1.1.Thi công ép cừ :

Dùng các máy dụng (máy ép, máy dung, búa máy) để thi công t-ờng cừ. Trong quá trình thi công cừ bộ phận trắc đạc phải th-ờng xuyên xác định độ thẳng đứng và tìm tuyến cừ đ-ợc ép. Những thanh cừ không đảm bảo tiêu chuẩn ngay thẳng phải đ-ợc nhổ lên thi công lại.

Chiều sâu ép cừ tính từ cốt thiên nhiên là 11,5m, sau khi ép cừ xong tiến hành thi công đào đất.

II. Thi công đào đất:

1. Lựa chọn biện pháp đào đất:

Khi thi công đào đất có 2 ph-ơng án : Đào bằng thủ công và đào bằng máy.

- Nếu thi công theo ph-ơng pháp đào thủ công thì tuy có -u điểm là dễ tổ chức theo dây chuyền, nh-ng với khối l-ợng đất đào lớn thì số l-ợng nhân công cũng phải lớn mới đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không tốt thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ.

- Khi thi công bằng máy, với -u điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không nên vì một mặt nếu sử dụng máy để đào đến cao trình thiết kế sẽ làm phá vỡ kết cấu lớp đất đó làm giảm khả năng chịu tải của đất nền, hơn nữa sử dụng máy đào khó tạo đ-ợc độ bằng phẳng để thi công đài móng. Vì vậy ta chỉ đào thành ao móng bằng máy đến cao trình (- 4,5m), còn lại ta sẽ đào thủ công thành các hố móng.

Từ những phân tích trên, em chọn kết hợp cả 2 ph-ơng pháp đào đất hố móng. Căn cứ vào ph-ơng pháp thi công cọc, kích th-ớc đài móng và giằng móng ta chọn giải pháp đào sau đây:

- Đất đ-ợc đào bằng máy từ cao trình mặt đất tự nhiên - 0,80 tới cao trình - 4,5 m.

- Đất bằng máy và kết hợp sửa thủ công từ cao trình - 4,5 m đến cao trình -5,6 m.

Do chiều sâu hố đào lớn, lớp đất đào là sét xám nửa cứng có độ ẩm là $W=28\%$ ở trạng thái ẩm, ta tiến hành thi công đất theo hai giai đoạn:

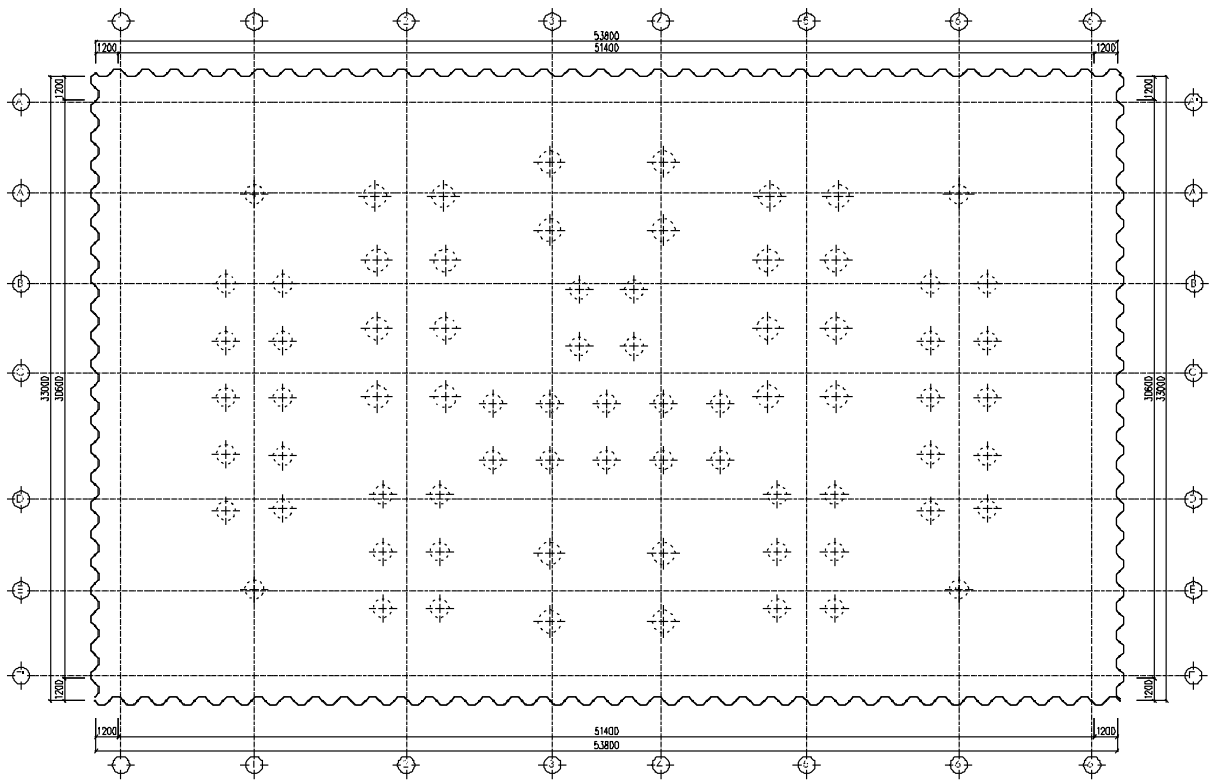
- Giai đoạn 1: ta đào từ cốt tự nhiên - 0,8 đến cốt - 4,5 độ sâu đào là 3,7m.

- Giai đoạn 2: ta đào từ cốt tự nhiên - 4,5 đến cốt đáy đài độ sâu đào là 1,1m.

Độ dốc các mái đào của các hố móng của đài là $i = 0,5$. Đào bằng thủ công cho từng móng

2. Tính toán khối l-ợng đào đất:

2.1. Khối l-ợng đất đào bằng máy:



Khối lượng đào bằng máy được tính trên diện tích trong phạm vi hố chẵn bằng tầng cừ. Khoảng cách từ mép ngoài đài móng đến tầng cừ là 1,2m.

Diện tích hố móng là: $F_{hm} = 53,8.33 = 1775,4m^2$. Chiều dày lớp đất đào là: $H = 3,7m$.

Vậy khối lượng đất đào bằng máy là:

$$V_{máy} = F_{hm} \times H = 1775,4 \times 3,7 = 6568,98 m^3.$$

2.2. Khối lượng đất đào bằng thủ công:

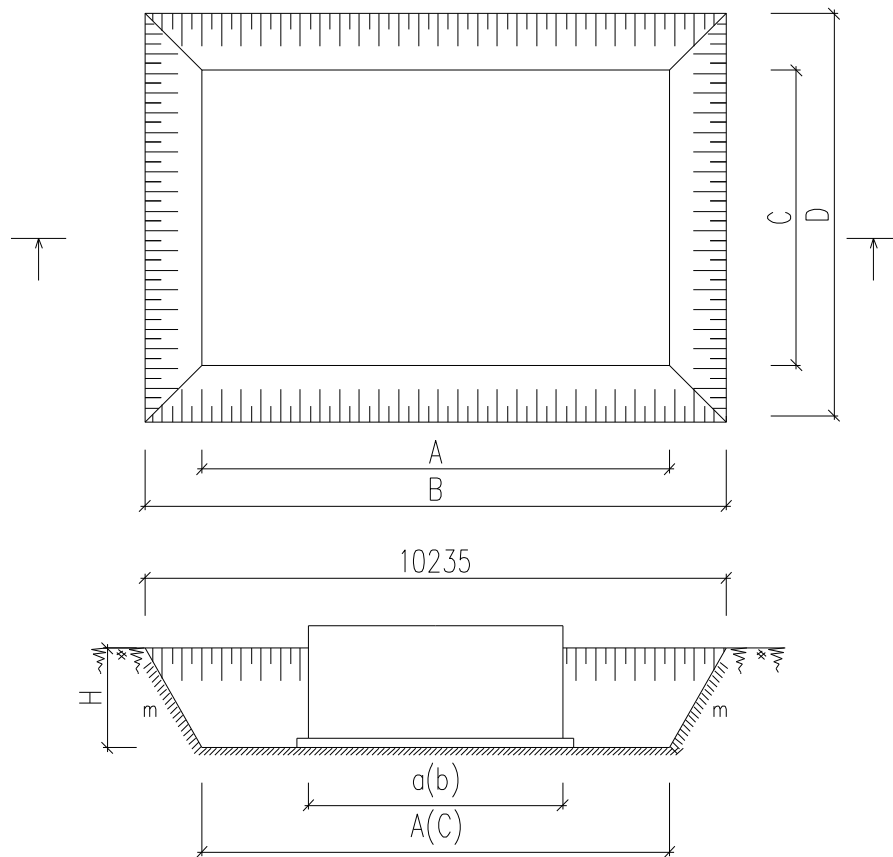
Đáy đài đặt ở độ sâu -5,6m so với cốt 0,00m nằm trong lớp đất sét pha nửa cứng, hoàn toàn nằm trên mực nước ngầm. Khi đào đất hố tạm thời độ dốc mái cho phép của lớp đất sét cứng với $h \leq 1,5m$, góc nghiêng mái dốc $\alpha = 90^\circ$ là $i = 1:0$. Do đó các đáy móng có đáy vuông mở rộng từ mép ra chân Taluy 50cm, và góc nghiêng $\alpha = 65^\circ$ là đảm bảo an toàn với bề rộng taluy là $B = 0,5m$.

Các hố được tính theo công thức:

H = Chiều sâu chôn móng + Chiều dày lớp lót.

$$A(C) = a(b) + 2.(0,5 \div 1m).$$

$$B(D) = A(B) + 2.m.H$$



SƠ THIẾT KẾ HỐ MÓNG

1. Móng M1

Có A = 9,2m; B = 12,2m; C = 6,2m; D = 9,2m.

Khối lượng đất đào móng là:

$$V_{M1+M3} = \frac{h}{6} \cdot [B \cdot D + (B + A) \cdot (D + C) + A \cdot C]$$

$$V_{M1} = \frac{1,1}{6} \cdot [12,2 \cdot 9,2 + (12,2 + 9,2) \cdot (9,2 + 6,2) + 9,2 \cdot 6,2] = 91,454(m^3)$$

2. Móng M2.

Có A = 6,2m; B = 9,2m; C = 3,2m; D = 6,2m.

Khối lượng đất đào móng là:

$$V_{M2} = \frac{h}{6} \cdot [B \cdot D + (B + A) \cdot (D + C) + A \cdot C]$$

$$V_{M2} = \frac{1,1}{6} \cdot [9,2 \cdot 6,2 + (9,2 + 6,2) \cdot (6,2 + 3,2) + 6,2 \cdot 3,2] = 40,634(m^3)$$

3. Móng M3.

Có A = 15,2m; B = 18,2m; C = 6,2m; D = 9,2m.

Khối lượng đất đào móng là:

$$V_{M1} = \frac{h}{6} \cdot [B \cdot D + (B + A) \cdot (D + C) + A \cdot C]$$

$$V_{M1} = \frac{1,1}{6} \cdot 18,2 \cdot 9,2 + (18,2 + 15,2) \cdot (9,2 + 6,2) + 15,2 \cdot 6,2 = 142,274(m^3)$$

4. Móng M4.

Có A = 3,2m; B = 6,2m; C = 3,2m; D = 6,2m.

Khối lượng đất đào móng là:

$$V_{M5} = \frac{h}{6} \cdot [B \cdot D + (B + A) \cdot (D + C) + A \cdot C]$$

$$V_{M5} = \frac{1,1}{6} \cdot 6,2 \cdot 6,2 + (6,2 + 3,2) \cdot (6,2 + 3,2) + 3,2 \cdot 3,2 = 25,124(m^3)$$

5. Móng MT.

Móng thang máy do có độ sâu hố thang lớn nên ta phải dùng biện pháp gia cố cọc cừ thép, sau đó mới tiến hành đào hố móng. Đào đất từ cốt - 4,5m đến cốt - 7,1m, có chiều sâu hố đào là h = 2,6m.

Diện tích hố móng là : $F_{TM} = 6.4,5 + 13.6.4,6 = 89,56(m^3)$.

Khối lượng đất đào móng là:

$$V_{M6} = h \cdot F_{TM} = 2,6 \cdot 89,56 = 232,856(m^3).$$

3. Chọn máy thi công đất:

3.1. Tính toán khả năng chịu tải của đất lớp mặt:

Lớp đất mặt là lớp đất cát lấp dày 0,7m, có môđun biến dạng $E_1 = 1000Kpa$, $\gamma = 18(KN/m^3)$, $W_o = 21,4 \%$ nên đảm bảo cho các máy các loại máy đào bánh xích và ô tô có thể hoạt động mà không cần gia cố.

3.2. Chọn máy đào đất:

- Lựa chọn máy thi công có năng suất đào trong 1 ca khoảng $442m^3$ là có lợi nhất về mặt kinh tế (vì chỉ cần một loại máy phục vụ thi công đào đất và sử dụng được máy với hiệu suất cao nhất).

- Do mỗi ngày, xe chở đất chỉ có thể hoạt động trong thành phố từ 9h tối hôm trước đến 5h sáng hôm sau, nên 1 ca làm việc của máy đào lấy là 7 tiếng (nh- đối với cọc khoan nhồi)

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Căn cứ chọn máy: do hố đào không sâu (<4,5m) nên ta chọn máy đào gầu nghịch. Máy đứng tại cao trình tự nhiên để đào. Chọn sơ đồ di chuyển đào dọc đồ ngang để nâng cao hiệu suất.

Máy đào đất đ-ợc chọn sao cho đảm bảo kết hợp hài hoà giữa đặc điểm sử dụng máy với các yếu tố cơ bản của công trình nh- :

Dựa vào nguyên tắc đó ta chọn máy đào là máy xúc gầu nghịch (một gầu), dẫn động thuỷ lực, mã hiệu EO - 4321, có các thông số kỹ thuật sau:

- Dung tích gầu (gầu sấp) : 0, 65 m³.
- Cơ cấu di chuyển : bánh xích.
- Bán kính làm việc $R_{\max} = 8,85\text{m}$.
- Tốc độ di chuyển : 19,5 Km/h.
- Công suất : 58,8 KW.
- Chiều cao nâng gầu : $h_{\max} = 5,5 \text{ m}$.
- Chiều sâu hố đào : $H_{\max} = 5,5 \text{ m}$.
- Trọng l-ợng máy : 21.2 T.
- Chu kỳ đào : $t_{\text{ck}} = 16$ giây (góc quay của gầu là 90°)
- Tính năng suất của máy đào:

Năng suất máy đào trong 1 ca(7 giờ) tính bởi công thức:

$$N = 7.q \frac{K_d}{K_t} . n_{\text{ck}} . k_{\text{tg}}$$

Trong đó:

7 - số giờ làm việc trong 1 ca.

q - dung tích gầu.

K_d - hệ số đầy gầu lấy bằng 1,1.

K_t - hệ số toi của đất, lấy bằng 1,2.

n_{ck} - số chu kỳ đào trong 1 giờ, $n_{\text{ck}} = 3600/T_{\text{ck}}$.

$T_{\text{ck}} = t_{\text{ck}} . K_{\text{vt}} . K_{\text{quay}}$ - thời gian 1 chu kỳ làm việc của máy.

$t_{\text{ck}} = 16(\text{s})$.

$K_{\text{vt}} = 1,1$ do đổ đất lên thùng.

$K_{\text{quay}} = 1$ do góc quay là 90°.

→ $T_{\text{ck}} = 16.1,1.1 = 17,6(\text{s})$ → $n_{\text{ck}} = 3600/17,6 = 204,5(\text{chu kỳ})$.

k_{tg} - hệ số sử dụng thời gian, lấy bằng 0,7.

Vậy:

$$N = 7.0,65 \cdot \frac{1,1}{1,2} \cdot 204,50,7 = 597(m^3)$$

Số ca máy thi công đất giai đoạn 1 là : $n = 6568,98/597 = 11(\text{ca})$. Vậy, máy đào sẽ thi công đất giai đoạn 1 trong 11 ca. Chọn một máy thi công đào đất.

3.2. Chọn ô tô vận chuyển đất:

Thể tích đất cần vận chuyển trong 1 ca là:

$$V = 1,2 \cdot 6568,98/11 = 716(m^3)$$

Trong đó: 1,2 là hệ số toi của đất.

Dung tích thực của thùng xe chở đất nên chọn khoảng $(3 \div 8) \cdot 0,65 \cdot 1,2 = (2,34 \div 6,2)m^3$, tức là dung tích thùng xe khoảng $(2,34 \div 6,2)/0,8 = (2,9 \div 7,8) m^3$

Chọn xe chở đất TK 20 GD -Nissan, dung tích thùng xe là $5m^3$, dung tích thực tế lấy đất chỉ đổ đ- ợc 80% thể tích thùng: $0,8 \cdot 5 = 4,25(m^3)$.

Thời gian 1 chu kì vận chuyển của xe là:

$$t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

Trong đó:

t_1 - thời gian xe đứng đợi xúc đất lên thùng xe: $t_1 = 6 \cdot 16 = 96(s)$

vì máy đào phải xúc đất 6 lần mới đầy xe.

t_2 - thời gian rửa xe, lấy bằng 300s.

t_3 - thời gian xe đi đến bãi đổ đất, xe đi với tốc độ 40km/h đến bãi đổ cách công tr- ờng 5km mất khoảng thời gian là:

$$t_2 = 3600 \cdot \frac{5}{40} = 450(s)$$

t_4 - thời gian xe nghiêng thùng đổ đất và đ- a thùng xe về vị trí cũ, lấy bằng 120s

t_5 - thời gian xe đi từ bãi đổ về công tr- ờng, lấy bằng $t_2 = 450s$.

Vậy: $t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 96 + 300 + 450 + 120 + 450 = 1416(s)$

Trong 1 ca 7h, xe có thể chở đ- ợc l- ợng đất là:

$$V = \frac{7.3600}{1416} \cdot 4,25 = 75,64(m^3)$$

Vậy, số xe chở đất cần huy động là: $n = \frac{716}{75,65} = 9,5(\text{xe})$, chọn $n = 10(\text{xe})$

Nh- vậy khi đào móng bằng máy, phải cần 10 xe vận chuyển.

Còn đào đất bằng tay thì chỉ cần 3 xe vận chuyển là đủ

3.3. Tính số công lao động sửa hố móng bằng thủ công:

Với đất cấp II, tra Định mức dự toán XDCB – 1776, mã định mức AB.11352, đ-ợc số công lao động thi công đào 1m^3 đất là 0,63 công. Với khối l-ợng sửa hố móng lấy bằng 30% khối l-ợng đào đất bằng 91m^3 . Số công lao động cần thiết thi công sửa hố móng bằng thủ công là: $91.0,63 = 57(\text{công})$, ta cũng chia ra 3 ca thi công sửa hố móng bằng thủ công, mỗi ca có 20 công nhân tham gia làm việc.

3.4. Tính toán thoát n-ớc và hạ mực n-ớc ngầm đáy hố móng thang máy.

Do toàn bộ hố đào dạng ao đáy hố nằm sâu hơn mặt đất tự nhiên nên phải bố trí hệ thống bơm thoát n-ớc để giữ cho mặt đáy hố luôn khô ráo, tạo điều kiện cho việc thao tác thi công móng và tăng hầm. Riêng với hố móng thang máy do nằm d-ới mực n-ớc ngầm nên ta phải có biện pháp hạ mực n-ớc ngầm.

Việc tính toán hạ nước ngầm được tiến hành theo tài liệu “Phương pháp thiết kế và thi công hố móng sâu” – PGS.TS. Nguyễn Bá Kế [25].

1. Thi công thoát n-ớc mặt

Đào máng n-ớc bên ngoài đ-ờng viền của móng, đáy máng rộng 0,3m, độ dốc 1-5% đồng thời đặt hố thu n-ớc. Đáy máng n-ớc thấp hơn đáy móng 0,5m; đáy hố thu n-ớc thấp hơn đáy máng n-ớc 1m. Độ chênh cao này phải đ-ợc duy trì trong suốt quá trình đào hố móng (thi công thoát n-ớc bằng thủ công).

Kích th-ớc hố thu n-ớc là 800x800, thành hố có thể xây gạch, tầng lọc ng-ợc ở đáy hố bằng đá dăm hoặc sỏi dày 0,3m. Cứ khoảng cách 25-40m lại đặt một hố thu n-ớc N-ớc đ-ợc thu về các hố thu này và đ-ợc bơm trực tiếp ra ngoài bằng máy bơm.

2. Lựa chọn máy bơm

L- ượng n- ớc thấm vào trong hố móng thang máy đ- ợc xác định theo ph- ơng pháp giếng lớn, tức là xem hố móng nh- một giếng lớn có đ- ờng kính $2r_o$, tính l- ượng trào n- ớc vào rồi tìm công suất máy bơm cần thiết :

$$r_o = \eta \frac{C+B}{4}$$

Trong đó:

C – Chiều rộng hố móng, C=10,6m.

B – chiều dài hố móng, B=13,6m.

η - hệ số phụ thuộc vào tỉ số $\frac{C}{B} = \frac{10,6}{13,6} = 0,78$; tra bảng 9.2[25] ta có

$\eta=1,18$.

$$\Rightarrow r_o = 1,18 \frac{10,6+13,6}{4} = 7,2\text{m}$$

L- u l- ượng n- ớc thấm vào hố móng: $Q = \frac{1,36kH^2}{\lg(R-r_o) - \lg r_o}$

Trong đó:

k – Hệ số thấm

R – Bán kính ảnh h- ưởng, phụ thuộc k, lấy theo bảng 9.3[25]. Với đất sét cứng ở đáy hố móng có thể lấy $k = 40\text{m/ngày}$; $R = 200\text{m}$.

H - độ sâu từ mực n- ớc ổn định đến đáy hố móng theo thiết kế:

$$H = 7,1 - 6,7 = 0,4\text{m}$$

$$Q = \frac{1,36.40.0,4^2}{\lg(200 - 7,2) - \lg 7,2} = 10\text{m}^3/\text{ngày đêm}.$$

Tìm công suất của máy bơm cần thiết theo công thức:

$$N = \frac{aQH}{75\eta_1\eta_2}$$

Trong đó:

a – Hệ số an toàn, $a = 2$

H – Tổng độ cao bao gồm khoảng đầy, khoảng hút và tổn thất cột n- ớc do các loại lực cản sinh ra. Lấy $H = h_m + 2\text{m} = 6,3+2 = 8,3\text{m}$

η_1 – Hiệu suất máy bơm, lấy $\eta_1 = 0,5$

η_2 – Hiệu suất máy động lực, lấy $\eta_1 = 0,85$

$$\Rightarrow N = \frac{2.10.8,3}{75.0,5.0,85} = 5 \text{ m}^3/\text{ngày đêm} = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Chọn máy bơm n- ốc JS-45 của Trung Quốc có các thông số kỹ thuật sau (theo [25]):

- Độ sâu hút n- ốc: 10,26 m
- L- ượng đẩy n- ốc: 45 m³/h
- Áp lực n- ốc công tác: $\geq 0,25 \text{ N/mm}^2$
- Công suất mô tơ: 7,5 kW.

Đảm bảo cho việc thoát n- ốc ngầm và n- ốc mặt.

4. Thiết kế tuyến di chuyển khi thi công đất bằng máy đào:

Theo trên chọn máy đào gầu nghịch mã hiệu EO - 4321, do đó máy di chuyển giạt lùi về phía sau. Tại mỗi vị trí đào máy đào xuống đến cốt đã định, xe chuyển đất chờ sẵn bên cạnh, cứ mỗi lần đầy gầu thì máy đào quay sang đổ luôn lên xe vận chuyển. Chu kỳ làm việc của máy đào và hai máy vận chuyển đ- ợc tính toán theo trên là khớp nhau để tránh lãng phí thời gian các máy phải chờ nhau.

Tuyến di chuyển của máy đào đ- ợc thiết kế đào từng dải cạnh nhau; hết dải này sang dải khác, sau khi cắm cừ xong đến đâu thì tiến hành đào đất (l- u ý chừa lối ra vào 7m và tạo dốc thoải cho xe lên xuống).

Đào theo sơ đồ đào lùi, đất đ- ợc đ- a lên ô tô với góc quay $\varphi_{\max} = 90^\circ$.
Thiết kế khoang đào có chiều rộng $B \leq 1,5.R_{\max} = 1,5.8,85 = 13,275 \text{ (m)}$

Để cho chia đều trên chiều rộng của công trình lấy khoang chiều dài: 11m.

CH- ÖNG IV:
THI CÔNG BÊ TÔNG MÓNG

-----*-----

I. Đặc điểm về móng công trình và yêu cầu kỹ thuật:

- Công trình gồm 16 đài d- ới cột độc lập và một đài lớn d- ới lõi thang máy.
- Chiều cao đài là 2,1m.
- Bề móng tầng hầm dày 30cm, do đó khi đổ bê tông đài đến cao độ 1,8m.

Thi công đài móng gồm các công tác sau:

- Ghép ván khuôn đài móng
- Đặt cốt thép cho đài móng
- Đổ và đầm bê tông + bảo d- ỡng bê tông cho đài.

Sau đây là các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác thi công đài móng.

a. Đối với ván khuôn:

- Ván khuôn đ- ợc chế tạo, tính toán đảm bảo bền, cứng, ổn định, không đ- ợc cong vênh.

- Phải gọn nhẹ tiện dụng và dễ tháo lắp.
- Phải ghép kín khít để không làm mất n- ớc xi măng khi đổ và đầm.
- Dụng lắp sao cho đúng hình dạng kích th- ớc của móng thiết kế.
- Phải có bộ phận neo, giữ ổn định cho hệ thống ván khuôn.

b. Đối với cốt thép:

Cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông và tr- ớc khi gia công cần đảm bảo:

- Bề mặt sạch, không dính dầu mỡ, bùn đất, vẩy sắt và các lớp gỉ.
- Khi làm sạch các thanh thép tiết diện có thể giảm không quá 2%.
- Cần kéo, uốn và nắn thẳng cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông.

c. Đối với bê tông:

- Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.
- Phải đạt mác thiết kế .
- Bê tông phải có tính linh động.
- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ ninh bê tông.

II. Giác đài cọc và phá bê tông đầu cọc:

1. Giác đài cọc.

- Tr-ớc khi thi công phân móng, ng-ời thi công phải kết hợp với ng-ời đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện tr-ờng xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có l-ới đo đạc và xác định đầy đủ toạ độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định l-ới ô toạ độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc dẫn. - 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 500mm. Đóng đinh ghi dấu trực của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trực móng.

- Căng dây thép ($d=1mm$) nối các đ-ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

- Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh để dấu vị trí đào.

2. Phá bê tông đầu cọc.

Chọn ph-ơng án thi công:

Sau khi đào và sửa xong hố móng ta tiến hành phá bê tông đầu cọc. Hiện nay công tác đập phá bê tông đầu cọc th-ờng sử dụng các biện pháp sau:

a) Ph-ơng pháp sử dụng máy phá:

Sử dụng máy phá hoặc choòng đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông đổ quá cốt cao độ, mục đích làm cho cốt thép lộ ra để neo vào đài móng.

b) Ph-ơng pháp giảm lực dính:

Quạt một màng ni lông mỏng vào phần cốt chủ lộ ra t-ương đối dài hoặc cố định ống nhựa vào khung cốt thép. Chờ sau khi đổ bê tông, đào đất xong, dùng khoan hoặc dùng các thiết bị khác khoan lỗ ở mé ngoài phía trên cốt cao độ thiết kế, sau đó dùng nem thép đóng vào làm cho bê tông nứt ngang ra, bê cả khối bê tông thừa trên đầu cọc bỏ đi.

c) Ph-ơng pháp chân không:

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Đào đất đến cao độ đầu cọc rồi đổ bê tông cọc, lợi dụng bơm chân không làm cho bê tông biến chất đi, tr- ớc khi phần bê tông biến chất đông rắn thì đục bỏ đi.

d) Các ph- ơng pháp mới sử dụng:

- Ph- ơng pháp bắn n- ớc.
- Ph- ơng pháp phun khí.
- Ph- ơng pháp lợi dụng vòng áp lực n- ớc.

Qua các biện pháp trên ta chọn ph- ơng pháp phá bê tông đầu cọc bằng máy nén khí Mitsubishi PDS-390S có công suất $P = 7 \text{ at}$. Lắp ba đầu búa để phá bê tông đầu cọc.

2. Tính toán khối l- ượng công tác:

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 10 cm để bảo vệ phần thép vừa đập đầu cọc đảm bảo đ- ợc bao hoàn toàn trong bê tông.

Khối l- ượng bê tông cần đập bỏ của một cọc:

Cọc đ- ờng kính D1000:

$$V = h \cdot \pi \cdot D^2 / 4 = 0,8 \cdot 3,14 \cdot 1^2 / 4 = 0,628(\text{m}^3).$$

Tổng khối l- ượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 0,628 \cdot 74 = 46,47(\text{m}^3)$$

Tra *Định mức xây dựng cơ bản* cho công tác đập phá bê tông đầu cọc; với nhân công 3,5/7 cần 0,23 công/ m^3 .

Số nhân công cần thiết là: $0,23 \cdot 46,47 = 10,68$ (công).

Nh- vậy ta cần 11 công nhân làm việc trong một ngày.

III. Công tác cốt thép:

- Công tác cốt thép đ- ợc thực hiện sau khi hoàn thành việc đổ bê tông lót móng.

- Việc thi công công tác cốt thép cần tuân thủ tiêu chuẩn 4453-1995. Sau đây chỉ phân tích một số đặc điểm và biện pháp kĩ thuật thi công áp dụng vào công trình này.

1. Công tác gia công cốt thép:

- Cốt thép sử dụng là thép AII, $R = 2800(\text{daN/cm}^2)$.

- Cốt thép đ-ợc cắt, uốn bằng máy chạy động cơ điện và đ-ợc cất giữ trong kho. Cốt thép cất trong kho đ-ợc đặt lên các thanh gỗ đỡ sao cho cốt thép cách mặt nền ít nhất 30cm.

2. Công tác lắp dựng cốt thép:

- Sau khi đổ bê tông lót, ta đặt các con kê lên mặt bê tông lót, đánh dấu vị trí đài móng lên bề mặt bê tông lót và bắt đầu lắp dựng cốt thép.

- Đầu tiên ta lắp dựng các cốt thép đáy đài thành l-ới nh- đối với thép sàn.

- Sau khi lắp xong thép đáy đài, ta hàn các thanh thép đứng cấu tạo $\phi 12$ vào l-ới thép đáy đài theo bản vẽ thiết kế.

- Buộc các thanh thép ngang cấu tạo $\phi 12$ vào các thanh thép đứng cấu tạo theo bản vẽ thiết kế.

- Hàn các thanh thép làm cữ để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ và hàn các ti thép để sau này giằng hệ cốp pha.

- Lớp thép mặt đài sẽ đ-ợc buộc sau khi đổ xong bê tông đài.

- Với cốt thép ở đài d-ới lõi thang máy, do khối l-ợng cốt thép lớn và đài rộng, có độ sâu lớn và có một phần nằm d-ới mực n-ớc ngầm. Trong công tác đất em chọn biện pháp ép cừ để thi công loại cừ này là cừ phẳng kết hợp làm ván khuôn luôn cho đài thang máy.

IV. Công tác cốt pha móng.

Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót móng, đặt cốt thép đế móng, sau đó là ghép ván khuôn đài móng và giằng móng. Công tác ghép ván khuôn đ-ợc tiến hành song song với công tác cốt thép.

1. Chọn loại ván khuôn sử dụng:

Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU chế tạo, bao gồm:

- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc.
- Cốp pha góc nổi.
- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.
- Thanh giằng kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

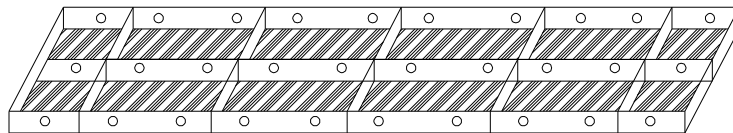
CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Có tính đ-ợc lắp ghép cho các đối t-ợng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng l-ợng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính $J(\text{cm}^4)$	Mômen kháng uốn $W(\text{cm}^3)$
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



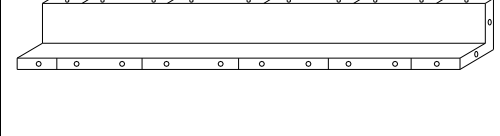
Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong:

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	70	1500
	60	1200
	50	900
	150x150	1800
		1500
	100x150	1200
		900
	100x100	750
		600

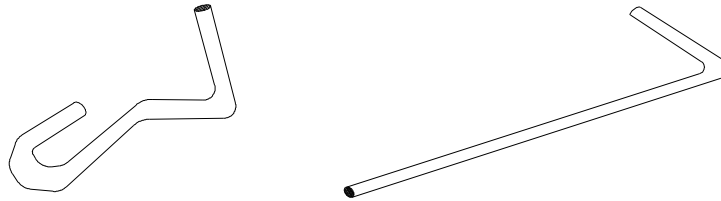
Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
		1800
		1500

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

	100×100	1200
		900
		750
		600

Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

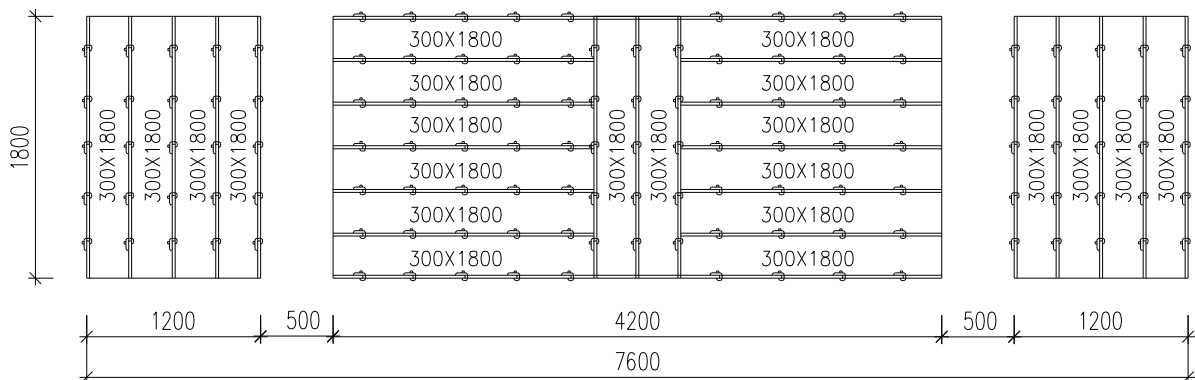


Đà đỡ và các ván bù bằng gỗ nhóm VI có $R = 425(\text{daN/cm}^2)$, $E = 10^5(\text{daN/cm}^2)$.

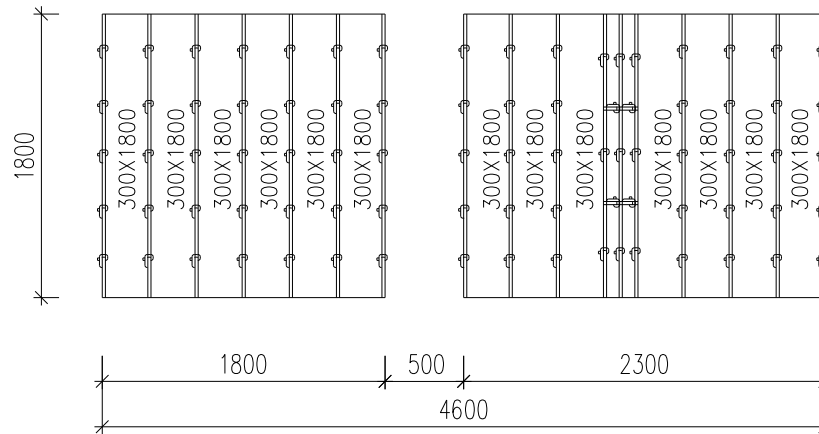
2. Thiết kế ván khuôn đài móng:

Đài móng M1 có kích thước 4,6x7,6m cao 2,1- 0,3 = 1,8m.

Với hai mặt 7,6x1,8 do có các giằng móng chia thành 3 mảng móng, mảng thứ nhất tổ hợp từ 4 tấm 300x1800, mảng thứ hai tổ hợp từ 14 tấm 300x1800, mảng thứ ba tổ hợp từ 4 tấm 300x1800.



Đối với mặt 4,6x1,8 ta dùng giằng móng chia thành hai mảng móng, mảng thứ nhất được tổ hợp từ 6 tấm 300x1800, mảng thứ hai được tổ hợp từ 7 tấm 300x1800, 6 tấm 100x600.



Các tấm ván khuôn đ-ợc đặt theo chiều ngang và chiều thẳng đứng sau đó dùng các thanh nẹp ngang giữ các tấm ván khuôn, rồi sử dụng các thanh nẹp đứng và các thanh chống xiên, chống ngang để giữ ổn định cho ván khuôn khi thi công.

Các đài móng khác cũng đ-ợc ghép theo nguyên tắc t-ơng tự. Nghĩa là đảm bảo các tấm ván khuôn ghép theo chiều ngang. Dùng 3 loại chính có chiều dài là 180, 120 cm để thuận tiện cho việc cố định bằng các thanh nẹp ngang. Các chỗ bị hụt đ-ợc bù bằng các miếng ván khuôn gỗ có kích th-ớc phù hợp. Tại các vị trí đó cần có các biện pháp cố định phù hợp để đảm bảo độ vững chắc.

Sau khi đổ bê tông đài móng và giằng móng xong, tháo gỡ ván khuôn đài móng và giằng móng, lấp đất và đầm chặt đến cốt đáy sàn tầng hầm.

* Tính toán ván khuôn đài móng.

Các áp lực ngang tác dụng vào ván khuôn. Tải trọng để thiết kế hệ ván khuôn đ-ợc lấy theo TCVN 4453-1995. Coi các tấm ván khuôn làm việc nh- dầm liên tục 2 nhịp mà các gối đỡ là các thanh nẹp ngang và khoảng cách giữa các thanh nẹp ngang là nhịp dầm.

Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-ơi.

$$P_1^t = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 1,8 = 5850 \text{ Kg/m}^2.$$

Trong đó:

n : Hệ số độ tin cậy $n = 1,3$

H : Chiều cao ảnh h-ởng của thiết bị đầm sâu : $H = (0,7 \div 0,75) \text{ m}$.

γ : Dung trọng riêng của bê tông : $\gamma = 2500 \text{ Kg/m}^3$

Áp lực ngang tác dụng vào ván khuôn khi bơm bê tông bằng máy.

$$P_2^t = n \cdot P_d = 1,3 \times 400 = 520 \text{ Kg/m}^2.$$

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Trong đó:

n : Hệ số độ tin cậy $n=1,3$

P_d : hoạt tải khi đổ bê tông bằng máy : $P_d = 400 \text{ Kg/m}^2$

Áp lực ngang do đầm bê tông bằng máy.

$P_3^t = n.P_{tc} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ Kg/m}^2$.

Trong đó:

n : Hệ số độ tin cậy $n=1,3$

P_d : áp lực đầm nén tiêu chuẩn : $P_{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là :

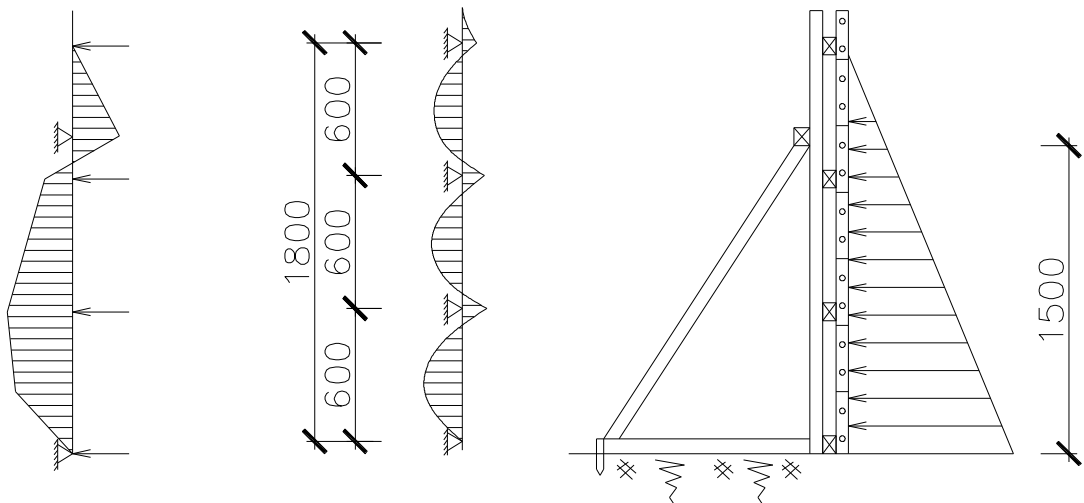
$P^t = \sum P_i = 5850 + 520 + 260 = 6630 \text{ Kg/m}^2$.

Chiều cao đổ bê tông đài móng là 1,8 m ta chọn khoảng cách các nẹp ngang là 0,6m.

- Tải trọng tính toán trên 1m dài của tấm phẳng 300x1800:

$q^t = P^t \times 0,3 = 6630 \times 0,3 = 1989 \text{ Kg/m} = 19,89 \text{ kg/cm}$.

Sơ đồ tính toán nh- sau:



SƯỜN ĐỨNG VÁN KHUÔN SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN

- Kiểm tra độ bền của ván khuôn thành móng:

Mômen lớn nhất đ- ợc theo công thức: $M = \frac{q^t \cdot l^2}{10}$

$$M = \frac{19,89 \cdot 60^2}{10} = 1790,1 \text{ Kgcm}.$$

Ứng suất lớn nhất trong ván: $\sigma = \frac{M}{W}$

Ván khuôn 55x300x1800 có $W = 6,55 \text{ cm}^3$

$$\sigma = \frac{17901}{6,55} = 273,3 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

→ Khoảng cách giữa các nẹp bằng 60 cm thoả mãn điều kiện độ bền.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành móng:

Độ võng đ- ợc tính theo công thức: $f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.EJ}$.

Với tấm phẳng 300x1800: có $E = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$q^{tc} = q^{tt} / 1,3 = 6630 / 1,3 = 5100 \text{ Kg/m} = 51 \text{ Kg/cm}$$

$$f = \frac{51.60^4}{128.2,1.10^6.28,46} = 0,0864 \text{ cm}.$$

Độ võng cho phép: $[f] = \frac{1}{400}.l = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}.$

→ $f < [f]$ khoảng cách giữa các nẹp bằng 60 cm thoả mãn điều kiện võng.

- Chọn kích th- ớc của thanh nẹp ngang:

Dùng các thanh chống xiên và các thanh chống ngang để chống đỡ các thanh nẹp đứng. Những thanh nẹp đứng chống các thanh nẹp ngang và chọn khoảng cách bố trí các thanh chống đứng là 70 cm coi thanh nẹp ngang làm việc nh- ư dầm đơn giản mà các gối tựa là các thanh nẹp đứng và nhịp là khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng .

Tải trọng tính toán tác dụng trên 1m dài của thanh nẹp ngang:

$$q^{tt} = P^{tt}.0,6 = 6630. 0,6 = 3978 \text{ Kg/m}.$$

Sơ đồ tính toán nh- ư sau:

Giá trị mômen lớn nhất tác dụng lên thanh nẹp ngang: $M_{\max} = 0,1.ql^2$

$$\rightarrow M_{\max} = 0,1.3978.0,6^2 = 143,208 \text{ Kgm}.$$

Chọn chiều rộng tiết diện thanh nẹp ngang là: 8cm thì chiều cao cần thiết của thanh nẹp ngang :

$$h \geq \sqrt{\frac{6.M}{b.\delta}} = \sqrt{\frac{6.143208}{8.150}} = 8,5 \text{ cm}.$$

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Từ tính toán trên ta chọn kích thước tiết diện ngang của thanh nẹp ngang là: $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành móng:

Độ võng được tính theo công thức: $f = \frac{5 \cdot q^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot EJ}$.

Với gỗ có $E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2$; $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$. Có $q^{tc} = 30,60 \text{ Kg/m}$.

$$f = \frac{5 \cdot q^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot EJ} = \frac{5 \cdot 30,6 \cdot 70^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 666,7} = 0,14 \text{ cm}.$$

Độ võng cho phép: $f < [f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm}$.

Các thanh chống xiên chống vào thanh nẹp đứng tại chính vị trí của các thanh nẹp ngang dáo vậy nẹp đứng chỉ đóng vai trò truyền lực chứ không chịu tải, ta chỉ chọn theo cấu tạo. Các thanh chống xiên chịu nén đứng tâm nên khả năng chịu lực rất cao, ta chỉ cần chọn tiết diện đảm bảo điều kiện về độ mảnh.

Từ các nhận xét trên ta chọn kích thước tiết diện của các thanh nẹp đứng, thanh chống xiên và thanh chống ngang: $8 \times 10 \text{ cm}$.

3. Kỹ thuật thi công cốp pha đài, giằng móng:

3.1. Kỹ thuật thi công cốp pha đài móng:

Cốp pha được ghép thành mảng trước rồi sau đó dựng lên lắp vào vị trí, kích thước mỗi mảng tùy theo điều kiện sức khỏe của công nhân.

- Vị trí của cốp pha được đánh dấu trước trên mặt bê tông lót bằng phấn. Khi dựng cốp pha vào, đặt cốp pha vừa chạm vào các thanh cừ đã hàn sẵn trên thép đài.

- Ghép các mảng cốp pha lại với nhau cho thật khít. Kiểm tra tìm cốt bằng máy toàn đạc.

Sau khi ghép xong cốp pha, ta tiến hành giằng chống để giữ ổn định cho hệ cốp pha:

- Đầu tiên ta lắp các đà đỡ đứng, cố định lại bằng chống ngang ở chân và các ti thép hàn vào cốp pha đài với ren.

- Sau đó ta lắp hệ thanh chống xiên.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Trong quá trình lắp dựng, kiểm tra tìm đài móng th-ờng xuyên để kịp thời điều chỉnh khi có sai lệch.

3.2. Khối l-ợng ván khuôn đài giằng móng:

Tên móng	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Chu vi(m)	Số l-ợng	Khối l-ợng(m ²)
M1	7,6	4,6	1,8	24,4	4	175,68
M2	4,6	1,6	1,8	12,4	6	133,92
M3	13,6	4,6	1,8	36,4	2	131,04
M4	1,6	1,6	1,8	6,4	4	46,08
MT			2,1	57,4	1	120,54
Giằng	139	0,5	1	279	1	279
Tổng						886,26

IV. Lựa chọn biện pháp thi công bê tông móng.

Công tác bê tông đ-ợc tiến hành sau khi các công tác cốt thép và ván khuôn đã hoàn thành. Công tác bê tông đài, giằng móng cần tuân thủ các yêu cầu của TCVN 4453-1995 và TCCXDVN 305-2004. Sau đây chỉ phân tích một số đặc điểm và biện pháp kĩ thuật thi công áp dụng vào công trình này.

1. Các đặc điểm của bê tông sử dụng cho công tác đổ bê tông đài, giằng móng:

- Bê tông đài là bê tông mác M350, đá 1x2, độ sụt 13 ± 1 cm.
- Bê tông là bê tông th-ơng phẩm, đ-ợc đ-a đến công tr-ờng bằng xe chuyên dùng và đổ bằng máy bơm.

Hiện nay riêng khu vực TP.HCM có trên m-ời nơi cung cấp bê tông th-ơng phẩm trong n-ớc và n-ớc ngoài với số l-ợng ngày lên đến 1000m³, chất l-ợng bê tông đ-ợc kiểm soát rất tốt. Mặt khác khối l-ợng bê tông móng lớn, do vậy chọn ph-ơng pháp thi công bằng bê tông th-ơng phẩm là hợp lý.

CHUNG CÚ CAO CẤP HABICO

a. Khối lượng bê tông đài và giằng móng (đợt 1):

Tên móng	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Diện tích (m)	Số lượng	Thể tích (m ³)
M1	7,6	4,6	1,8	34,96	4	251,71
M2	4,6	1,6	1,8	7,36	6	79,49
M3	13,6	4,6	1,8	62,56	2	225,22
M4	1,6	1,6	1,8	2,56	4	18,43
MT			2,1		1	188,08
GM	139	0,5	1	69,5	1	69,50
Tổng						832,42

Tổng khối lượng bê tông đài và giằng móng là : 832,42m³.

b. Khối lượng bê tông sàn tầng hầm (đợt 2):

Diện tích sàn tầng hầm : 30,1x50,9m.

Sàn tầng hầm có s = 0,3m.

Diện tích bê tông : 30,1.50,9.0,3 = 459,63(m³).

2. Chọn máy thi công bê tông :

a. Máy bơm bê tông :

Sau khi ván khuôn móng đã ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng. Ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho móng. Chọn máy bơm bê tông Putzmeister M43 với các thông số kỹ thuật :

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Lưu lượng (m ³ /h)	Áp suất bơm	Chiều dài xi lanh (mm)	Đường kính xy lanh (mm)
42,1	38,6	60	105	1400	200

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối lượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo. Do xe bê tông chỉ có thể hoạt động trong thành phố trong khoảng 8h về đêm, nên 1 ca làm việc của xe bơm bê tông cũng lấy là 7h.

Năng suất của xe tính theo công thức:

$$N = N_{kt} \cdot k_n \cdot k_{tg} (m^3/h).$$

Trong đó:

N_{kt} - năng suất kỹ thuật của xe bơm bê tông, 60m³/h.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

k_n - hệ số điền đầy hỗn hợp của xi lanh, lấy bằng 0,8.

k_{tg} - hệ số sử dụng thời gian, lấy bằng 0,6.

Vậy:

$$N = 60.0,8.0,6 = 28,8(m^3/h)$$

Trong 1 ca làm việc, xe có thể bơm đ-ợc khối l-ợng bê tông là:

$$N = 28,8.7 = 201,6(m^3/ca).$$

Vậy, dùng cần 2 xe phục vụ công tác đổ bê tông móng.

b. Xe vận chuyển bê tông th-ợng phẩm :

Dùng xe chở bê tông DAEWOO. Bảng thông số kỹ thuật:

Dung tích thùng trộn (m^3)	Ô tô cơ sở	Dung tích thùng n-ớc (m^3)	Công suất động cơ (KW)	Tốc độ quay thùng trộn (v/ph)	Độ cao đổ phối liệu vào (m)	Thời gian đổ bê tông ra nhỏ nhất (phút)	Trọng l-ợng có tải (T)
6,0	DA-50	0,75	40	9÷14,5	3,5	10	21,85

Thời gian 1 chu kì vận chuyển của xe là:

$$t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

Trong đó:

t_1 - thời gian xe đứng đợi đổ bê tông vào thùng trộn. $t_1 = 2'30'' = 150(s)$

t_2 - thời gian xe đi đến công tr-ờng, xe đi với tốc độ 20km/h từ trạm trộn đến công tr-ờng cách 5km mất khoảng thời gian là:

$$t_2 = 3600. \frac{5}{20} = 900(s)$$

t_3 - thời gian xe đổ bê tông ra, lấy bằng 200s

t_4 - thời gian xe đi công tr-ờng về trạm trộn, lấy bằng $t_2/2 = 450s$.

Vậy: $t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 150 + 900 + 200 + 450 = 1700(s)$

Trong 1 ca 7h, xe có thể vận chuyển đ-ợc l-ợng bê tông là:

$$V = \frac{7.3600}{1700}.6 = 88,9(m^3) < 201,6(m^3).$$

Chọn 3 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Vì chiều cao đài là 1,8m, để tránh việc bảo dưỡng phức tạp khi đổ bê tông khối lớn, ta chia thành 2 đợt đổ. Mỗi đợt đổ 1 nửa khối lượng, đợt 2 đổ sau đợt 1 là 1 ngày.

Vậy mỗi đợt, số chuyến xe cần để đổ bê tông móng là: $(875,05/2)/6 = 73$ chuyến.

Thời gian mỗi đợt đổ là $(875,05/2)/60 = 7,3(h)$

Thời gian cần một chuyến xe bê tông là $7,3/73 = 0,1(h) = 6(\text{phút})$

Nh- vậy với xe chở bê tông trên để đảm bảo bơm bê tông liên tục thì 6ph cần một chuyến.

c. Máy đầm bê tông :

- Đầm dùi : Loại đầm sử dụng U 21-75.

- Đầm mặt : Loại đầm U7.

Các thông số của đầm được cho trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20-35	20-30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-40	10-30
Năng suất:			
- Theo diện tích được đầm	m ² /giờ	20	25
- Theo khối lượng bê tông	m ³ /giờ	6	5-7

V.Đổ và đầm bê tông :

1. Đổ bê tông :

- Bê tông thương phẩm được chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đổ vào ô tô bơm.

- Bê tông được ô tô bơm vào vị trí của kết cấu : Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống. Khi đổ bê tông phải đảm bảo :

Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao. Bê tông cần được đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo 1 phương nhất định cho tất cả các lớp.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng nước bơm rửa sạch.

2. Đâm bê tông :

- Khi đã đổ đ-ợc lớp bê tông dày 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.
- Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông
- Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên d-ới (đã đổ tr-ớc) 10cm .
- Thời gian đầm phải tối thiểu: $15 \div 60s$.
- Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.
- Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 r_o = 50cm$.
- Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $> 2d$.
(d, r_o : đ-ờng kính và bán kính ảnh h-ởng của đầm dùi)

3. Kiểm tra chất l-ợng và bảo d-ỡng bê tông :

a. Kiểm tra chất l-ợng bê tông :

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh h-ởng trực tiếp đến chất l-ợng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông đ-ợc tiến hành tr-ớc khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu thử c-ờng độ) và sau khi thi công (Kiểm tra c-ờng độ bê tông..).

b. Bảo d-ỡng bê tông :

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh h-ởng của môi tr-ờng.
- Lần đầu tiên t-ới n-ớc cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ t-ới n-ớc một lần. Những ngày sau cứ 3-10h t-ới n-ớc 1 lần.

Chú ý:

Khi bê tông ch-a đạt c-ờng độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d-ỡng bê tông sẽ đảm bảo cho chất l-ợng bê tông đúng nh- mức thiết kế.

Công tác tháo ván khuôn móng :

Ván khuôn móng đ-ợc tháo ngay sau khi bê tông đạt c-ờng độ 25 kG/cm^2 (khoảng 1 ngày sau khi đổ bê tông). Chú ý khi tháo không gây chấn động đến bê tông và ít gây h- hỏng ván khuôn để tận dụng cho lần sau.

VI. Lấp đất hố móng:

CHUNG CÚ CAO CẤP HABICO

Sau khi tháo ván khuôn móng, tiến hành lấp đất hố móng. Công việc lấp đất hố móng đ-ợc tiến hành bằng thủ công. Công nhân dùng cuốc, xẻng đ-a đất vào móng và dùng máy đầm chặt. Đất đ-ợc đổ vào đầm từng lớp, mỗi lớp đầm từ 40 | 50 cm.

Lấp đợt 1: Lấp đất đ-ợc tiến hành sau khi tháo ván huôn đài và giằng, lấp đặt xong các hệ thống ngầm và tháo ván khuôn móng, ta tiến hành lấp đất từ cốt đáy đài -5,5 tới cốt đáy lớp bê tông lót sàn tầng hầm -3,8m. Lớp đất lấp là lớp đất cát.

Lấp đợt 2: Sau khi tháo ván khuôn t-ờng tầng hầm và xử lý xong hệ thống chống thấm, thì ta tiến hành lấp đất lần 2 từ cốt -3,4m và tôn nền ngoài nhà bằng đất pha cát đầm kĩ tới cốt thiên nhiên.

CH- ƠNG V: **THI CÔNG PHẦN THÂN**

-----*

A. THI CÔNG PHẦN THÔ.

Do đặc điểm của công trình là công trình với kết cấu sàn phẳng, không có dầm chỉ có hệ thống dầm biên bao quanh. Nên việc thi công rất phức tạp và yêu cầu kỹ thuật rất cao. Do đó căn cứ vào đặc điểm của công trình cũng như điều kiện thi công phù hợp của nó ta chọn giải pháp thi công bê tông cốt thép đổ tại chỗ các kết cấu ngang và đứng riêng biệt :

- Quy trình công nghệ thi công kết cấu cột, vách lõi :

1. Trắc đặt, định vị.
2. Đặt cốt thép cột (vách, lõi).
3. Ghép ván khuôn cột (vách, lõi).
4. Đổ bê tông cột (vách, lõi).
5. Tháo ván khuôn cột (vách, lõi).

- Quy trình công nghệ thi công kết cấu dầm, sàn :

1. Ghép ván khuôn dầm, sàn.
2. Đặt cốt thép dầm, sàn.
3. Đổ bê tông dầm, sàn.
4. Tháo ván khuôn dầm, sàn.

I. BIỆN PHÁP THI CÔNG.

1. Công nghệ thi công ván khuôn:

a. Mục tiêu: Việc lựa chọn công nghệ thi công ván khuôn sao cho mức độ luân chuyển là cao nhất.

b. Biện pháp : Sử dụng biện pháp thi công ván khuôn hai tầng r-ời (thi công chống lại) có nội dung như 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 tuổi, c- ường 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.

c. Chọn lựa ván khuôn:

Trong công trình này ta sử dụng ván khuôn định hình bằng kim loại của hãng NITTETSU. Các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã được trình bày trong công tác thi công đài móng.

d. Chọn lựa cây chống sàn: (Sử dụng giáo PAL).

Ưu điểm của giáo PAL:

- Giáo PAL là chân chống vạn năng, bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

Cấu tạo giáo PAL:

- Giáo PAL gồm những khung tam giác cứng, lắp bằng cách xếp chồng lên nhau và tạo thành trụ giáo độc lập có chân đế hình vuông hoặc tam giác (120×120cm) thích hợp khi chống ở mọi độ cao.
- Các bộ phận : Khung tam giác tiêu chuẩn, thanh giằng chéo và giằng ngang, kích chân cột và đầu cột, khớp nối và chốt giữ khớp nối.
- Giằng ngang : rộng 1200mm ; $\phi 34 \times 2,2$; trọng lượng P = 2,6 Kg.
- Giằng chéo : dài 1697mm ; $\phi 42,7 \times 2,4$; trọng lượng P = 4,3 Kg.

2. Trình tự lắp dựng:

- Chuẩn bị mặt bằng, các chân kích của cột chống phải được đặt trên các thanh dầm gỗ phẳng, nền đất phải vững không bị lún.
- 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 chúng bằng chốt giữ, sau đó tiếp tục chồng các khung tam giác cho đến khi đạt độ cao yêu cầu. Cuối cùng lắp các kích đỡ phía trên ở các góc của khung tam giác.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao bằng các đai ốc cánh của các bộ kích trong khoảng từ 0 đến 750 (mm.)

- Khi khung tam giác chịu tải trọng nén mà không chịu kéo thì không cần lắp chốt giữ khớp nối.

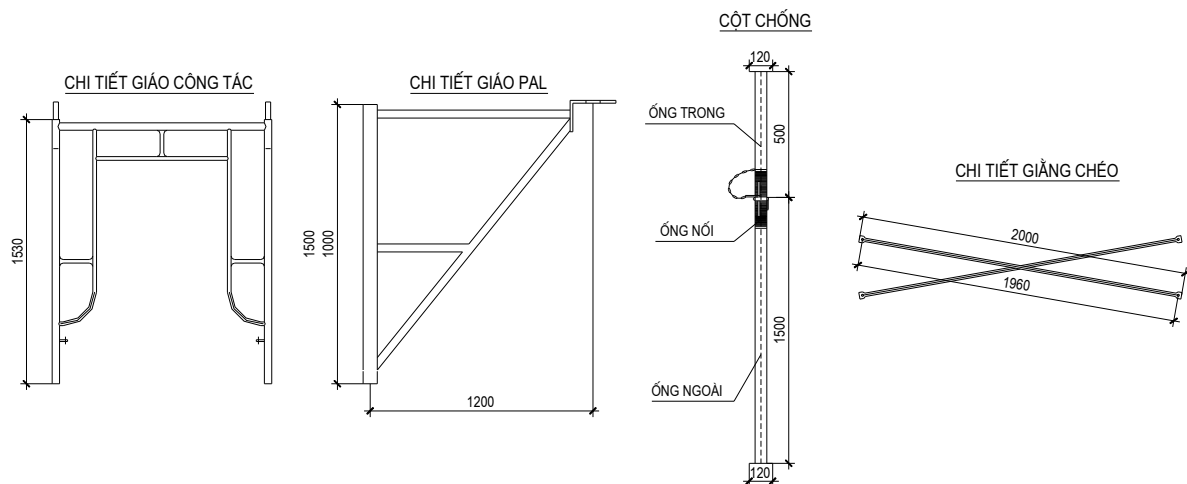
Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:

- 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.

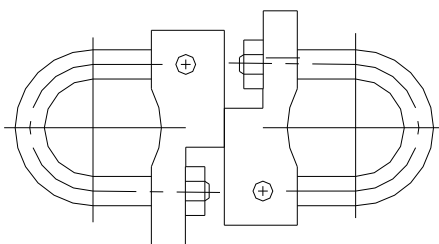
- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

c. Chọn cây chống dầm, cột:

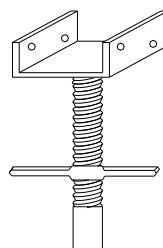
Để giữ cho cốt pha cột ổn định, sử dụng các thanh chống thép K-102 của Hòa Phát và các tăng đơ. Cố định chân tăng đơ và thanh chống bằng các thép biện pháp chôn sẵn trong sàn.



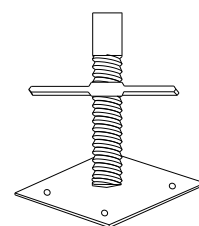
KHOÁ GIẪNG



KÍCH ĐẦU



KÍCH CHÂN



3. Thi công bê tông cột:

3.1. Công tác lắp dựng cốt thép cột:

- Cốt thép cột đ-ợc gia công trong x-ởng thép tại hiện tr-ờng theo đúng kích th-ớc và hình dạng thiết kế, sau đó đ-ợc xếp theo chủng loại để tiện cho thi công.

- Để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, ta hàn các thép cũ làm từ thép thừa từ các giai đoạn thi công tr-ớc.

- Cốt thép đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cầu tháp và đ-ợc buộc từng thanh tại hiện tr-ờng.

3.2. Công tác lắp dựng cốt pha cột:

- Ván khuôn cột là loại ván khuôn thép định hình của NITTETSU.

- Tại chân cột, để một lỗ nhỏ để làm vệ sinh tr-ớc khi đổ bê tông.

- Cốt pha cột đ-ợc lắp dựng sau khi đã lắp dựng và nghiệm thu cốt thép cột.

- Để giữ cho cốt pha cột ổn định, sử dụng các thanh chống thép và các tăng đơ. Cố định chân tăng đơ và thanh chống bằng các thép biện pháp chôn sẵn trong sàn.

- Biện pháp thi công lắp dựng cốt pha cột:

Tr-ớc tiên, dùng máy toàn đạc xác định vị trí tim cột, vạch bằng phấn lên mặt nền, từ đó vẽ mặt cắt cột lên mặt nền.

Tổ hợp tr-ớc 2 nửa cốt pha trên mặt đất, sau đó đ-a vào vị trí mới tiến hành ghép 2 nửa với nhau thành khuôn cột hoàn chỉnh.

Lắp gông các gông đ-ợc cấu tạo bởi 4 thanh thép hình L75x75x10 đ-ợc liên kết hàn thành 2 nửa, mỗi nửa hình chữ L và liên kết với nhau bằng 2 chốt. Khoảng cách các gông đ-ợc xác định bằng tính toán.

Chống sơ bộ, dọi kiểm tra, điều chỉnh tim và độ thẳng đứng của cột, sau đó chống và giằng chắc chắn: Bên trên cốt pha cột ta cố định tạm 4 thanh thép f10 theo 2 ph-ơng của tiết diện cột, từ mép ngoài của cốt pha ta đo ra 1 đoạn a bất kì, tại đó ta buộc quả dọi. Tăng đơ đ-ợc cố định 1 đầu vào gông của cột, 1 đầu đ-ợc cố định vào các móc chờ sẵn d-ới sàn. Tại chân cột ta lại đo 1 đoạn thẳng cách chân cột 1 đoạn bằng a, sau đó dùng tăng đơ điều chỉnh sao cho quả dọi chỉ đúng đoạn thẳng này là cột thẳng. Ta cố định cột bằng các thanh chống

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

đơn, một đầu chống vào gông cột, một đầu chống vào thanh gỗ ngang giữa 2 móc chờ sẵn d-ới sàn. Trong đó cần đặc biệt chú ý hệ thống tăng đỡ. Kiểm tra lại độ thẳng đứng để chuẩn bị đổ bê tông.

- Việc tháo cốp pha cột đ-ợc thực hiện sau khi đổ bê tông cột 1÷2 ngày.

3.3. Công tác đổ bê tông cột:

- Tr-ớc khi đổ bê tông cần vệ sinh phía trong cốp pha thông qua cửa nhỏ d-ới chân cột, kiểm tra lại cốp pha.

- Bê tông cột là bê tông th-ơng phẩm độ sụt 12 ± 1 cm mua từ trạm trộn và vận chuyển đến công tr-ờng bằng xe chở bê tông DAEWOO DA-50. Bê tông đ-ợc đổ bằng cầu tháp với ben bê tông $0,8m^3$ qua ống vòi voi.

- Khi đổ bê tông xuống từ đỉnh cột, công nhân đứng trên sàn công tác dựng tên giáo PAL.

- Mỗi lớp đổ bê tông dày 30cm, đổ đến đâu đầm ngay đến đấy bằng đầm dùi. Đầm lớp sau phải cắm vào lớp tr-ớc 5-10cm. Thời gian đầm một vị trí khoảng 30-40s.

- Ngay sau khi đổ bê tông cần kiểm tra độ thẳng đứng của cột bằng máy toàn đạc và khắc phục sai sót nếu có.

3.4. Thiết kế cốp pha cột:

Tải trọng tác dụng lên cốp pha:

Cột tầng 4 có tiết diện là : 700×700 , 650×650 , và 500×500 .

Từ tiết diện cột trên ta chọn các tấm ván khuôn thép rộng 20cm và 30cm

Đặc tr-ng hình học của các tấm ván khuôn là:

- Tấm rộng 30cm: $J = 28,46 \text{ cm}^4$; $W = 6,55 \text{ cm}^3$

- Tấm rộng 20cm: $J = 20,02 \text{ cm}^4$; $W = 4,42 \text{ cm}^3$

a. Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453 - 95 thì áp lực ngang tác dụng lên ván khuôn cột xác định theo công thức:

- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-ới:

$$q_1^{\text{tt}} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,7 = 2275 \text{ Kg/m}$$

(H = 0,7m là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

- Áp lực do đổ bê tông:

$$q_2^t = 1,3.400.0,3 = 156 \text{ Kg/m.}$$

- Áp lực gió gồm gió đẩy và gió hút, ta thấy áp lực gió hút cùng chiều với áp lực nội tại trong ván khuôn do đó có thể lấy giá trị gió hút:

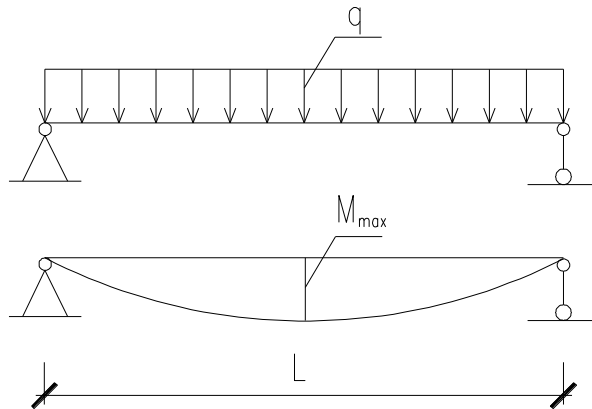
$$q_3^t = \frac{1}{2}.n.W_o.k.c = \frac{1}{2}.1,2.95.1,28.0,3.0,6 = 26,266 \text{ Kg/m.}$$

Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn là:

$$q^t = q_1^t + q_2^t + q_3^t = 682,5 + 156 + 26,266 = 864,77 \text{ Kg/m.}$$

b. Tính khoảng cách gông cột:

Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g , coi ván khuôn cột nh- dầm đơn giản với các gối tựa là gông cột. Mô men trên nhịp của dầm đơn giản là :



$$M_{\max} = \frac{q^t \times l_g^2}{8} \leq R.W.\gamma$$

Trong đó:

R: C-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$\gamma = 0,9$ - hệ số điều kiện làm việc

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30 cm ta có $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{8.R.W.\gamma}{q^t}} = \sqrt{\frac{8.2100.6,55.0,9}{8,648}} = 80,9 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_g = 60 \text{ cm}$

c. Kiểm tra độ võng của ván khuôn cột:

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^{tc} = \frac{q^{tt}}{1,2} = \frac{864,76}{1,2} = 720,64(\text{Kg/m})$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5.q^{tc}l_g^4}{384.E.J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{5.7,2064.60^4}{384.2,1.10^6.28,46} = 0,02 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép :

$$f_{-} = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400} \times 60 = 0,15$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng $l_g = 60 \text{ cm}$ là đảm bảo.

Chọn gông thép chữ ‘V’ tiết diện ngang 10x75 mm

d.Tính hệ thống cây chống xiên .

Để chống cột theo ph- ơng 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. Đối với cột biên và cột góc cần kết hợp các dây văng có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định.

Tải trọng gió gây ra phân bố đều trên cột gồm 2 thành phần : gió đẩy và gió hút

Áp lực gió $W = W_0 \cdot k.C \text{ Kg/m}^2$ lấy theo số liệu về tải trọng gió nh- phần trên.

$$q_d = W^{tt}.h (\text{Kg/m})$$

Trong đó :

h : chiều rộng cạnh đón gió lớn nhất của cột (m) trong đó áp lực gió tính toán:

$$W^{tt} = W / 2$$

Ta có :

$$q_d = \frac{n.W_0.k.c.h}{2} = \frac{1,2.95.1,28.0,8.1,2}{2} = 70,04(\text{Kg} / \text{cm}^2)$$

$$q_h = \frac{n.W_0.k.c.h}{2} = \frac{1,2.95.1,28.0,6.1,2}{2} = 52,53(\text{Kg} / \text{cm}^2)$$

$$q = q_d + q_h = 70,04 + 52,53 = 122,57(\text{Kg/m})$$

Quy tải trọng phân bố thành tải trọng tập trung tại nút:

$$P_{\text{gió}} = q.H = 122,57.3,08 = 377,515\text{Kg}.$$

$$N = P_{\text{gió}}/\cos 60^\circ = 377,515/\cos 60^\circ.$$

$$N = 755,03 \text{ Kg}.$$

Chiều dài của cây chống: (đặt cây chống cách mép cột 1,4m)

$$L = 1,4/\cos 60^\circ = 1,67\text{m}.$$

Dựa vào sức chịu tải và chiều dài của cây chống đơn cho trong bảng ta chọn cây chống K-102 của hãng Hoà Phát là đảm bảo khả năng chịu lực.

- Tính thép neo cột:

$$\text{Diện tích tiết diện dây thép neo : } F = \frac{N}{R_k} = \frac{755,03}{2100} = 0,359 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{chọn dây thép } d = 8 \text{ mm có } F = 0,5\text{cm}^2.$$

e. Tổ hợp ván khuôn cột: (dùng các ván khuôn nh- hình vẽ , chỗ hụt đ- ọc bù bằng các miếng gỗ có kích th- ớc phù hợp)

Cột giữa: có tiết diện 700×700 (cm)

- Chiều cao ghép ván khuôn thép cột giữa là: 3300 – 220 = 3080 (mm)

Dùng các ván kích th- ớc: 300×1800 (mm) và 200×1200 (mm) và 100x100x1800 , 100×100×1200 cho hai ph- ơng.

Cột biên: có tiết diện 650×650 (cm)

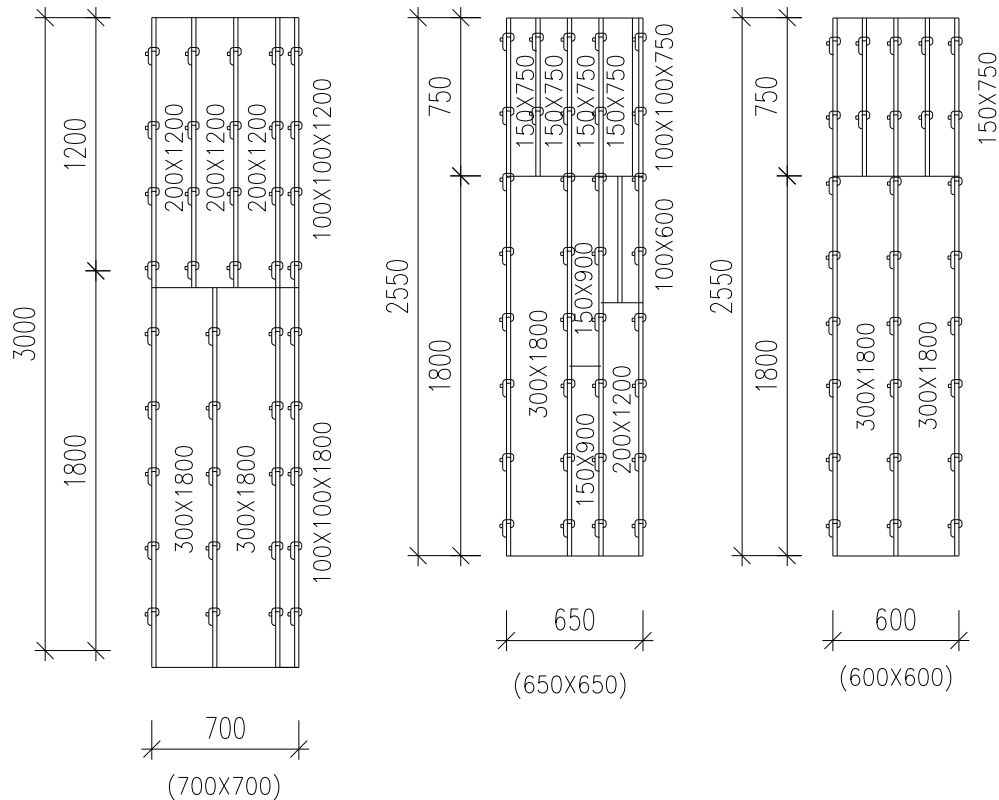
- Chiều cao ghép ván khuôn thép cột biên là: 3300 – 700 = 2600 (mm)

Dùng các ván kích th- ớc: 300×1800 (mm), 200×1200 (mm) , 150×900 (mm), 150×750 (mm), 100×600 (mm) và 100x100x750 cho hai ph- ơng .

Cột biên: có tiết diện 600×600 (cm)

- Chiều cao ghép ván khuôn thép cột giữa là: 3300 – 700 = 2600 (mm)

Dùng các ván kích th- ớc: 300×1800 (mm) và 150×750 (mm) cho hai ph- ơng.



TỔ HỢP VÁN KHUÔN CỘT TẦNG 4

4. Thi công bê tông đầm sàn:

4.1. Công tác cốp pha đầm sàn:

- Sau khi đổ bê tông cột, ta bắt đầu lắp dựng cốp pha đầm sàn.
- Lắp đặt cốp pha đầm :
 - + Đầu tiên, lắp hệ cột chống đơn của dầm, sau đó lắp hệ xà gồ dọc theo ph-ong cạnh dầm.
 - + Tiếp theo lắp hệ xà gồ ngang vuông góc với trục dầm bên trên hệ xà gồ dọc, khoảng cách các xà gồ tuân theo thiết kế.
 - + Căng dây để xác định tim dầm, điều chỉnh độ cao của xà gồ bằng kích đầu và kích chân giáo.
 - + Đặt ván đáy dầm, ván đáy dầm đ-ợc đặt lên hệ xà gồ ngang.
 - + Tiếp theo ta lắp dựng ván thành.
 - + Đóng các nẹp đứng lên trên các xà gồ ngang. Tiếp đó đóng các miếng gỗ lên các nẹp đứng và xà gồ ngang. Chống các thanh chống vào giữa nẹp đứng và xà gồ ngang.

- Lắp dựng cốp pha sàn:

+ Đầu tiên, ta lắp dựng hệ giáo PAL và đặt các dầm đỡ chính lên các kích đầu giáo.

+ Đặt các xà gồ phụ lên trên các xà gồ ngang.

+ Điều chỉnh cao độ của hệ xà gồ.

+ Lát ván sàn lên trên hệ xà gồ và đẩy chúng sát vào ván diềm. Ta kiểm tra độ bằng phẳng của ván sàn bằng máy thủy bình, nivô và điều chỉnh ở kích đầu giáo.

4.2. Công tác cốt thép dầm sàn:

- Cốt thép dầm sàn đ-ợc gia công trong x-ởng thép tại hiện tr-ờng và đ-ợc sắp xếp theo chủng loại để thuận tiện cho thi công.

- Cốt thép đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cầu tháp và đ-ợc tiến hành ghép buộc ngay trên mặt sàn.

- Để buộc cốt thép dầm, ta gác cốt thép dầm lên 2 miếng gỗ giữa 2 ván thành, buộc cốt thép lớp d-ới tr-ớc, sau đó kéo cả lên, lật ng-ợc lại và buộc tiếp thép lớp trên.

- Để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, cốt thép dầm sàn đ-ợc gác lên các con kê bê tông. Đối với thép sàn, để đảm bảo khoảng cách 2 lớp cốt thép, ta hàn các thép cỡ $\phi 12$ giữa 2 lớp cốt thép, khoảng cách các thanh thép cỡ là 1m.

4.3. Công tác đổ bê tông dầm sàn:

- Bê tông dầm sàn là bê tông th-ơng phẩm độ sụt 17 ± 2 cm mua từ trạm trộn và vận chuyển đến công tr-ờng bằng xe chở bê tông DAEWOO DA-50. Bê tông đ-ợc đổ bằng xe bơm bê tông PUTZMEISTER M27 có khả năng bơm cao 27m (với 7 tầng d-ới) và máy bơm tĩnh PUTZMEISTER 2109H-B(các tầng còn lại)

- Tr-ớc khi đổ bê tông, cần vệ sinh cốp pha bằng cách dùng máy nén khí kéo dây dẫn mềm và cần xịt khí đi thổi toàn bộ bề mặt sàn, đáy dầm và đặc biệt là các đầu cột. Đối với các mẫu phôi bào, gỗ vụn không thể thổi tung đ-ợc sẽ dùng các thanh thép mài nhọn đầu để xâu từng mảnh một và vận chuyển ra khỏi mặt sàn, sau đó t-ới n-ớc rửa sàn đảm bảo cho mặt cốp pha đủ độ ẩm sạch sẽ.

- Khi đổ bê tông cần đánh dấu các cao độ độ bê tông bằng cách đặt các miếng thép có chiều cao bằng chiều dày sàn, khi đổ qua thì rút bỏ và đánh dấu cốt trên thép chờ của cột, sau đó căng dây để làm cơ sở xác định chiều dày sàn.

- Đổ bê tông từ xa tới gần (tính từ vị trí bơm bê tông), h-ớng đổ bê tông và mặt bằng tổ chức thi công đ-ợc thể hiện trong bản vẽ thi công đầm sàn. Với bê tông đầm sàn, ta phải đổ đầm tr-ớc từ đầu nọ tới đầu kia theo h-ớng đã định, vừa đổ vừa đầm. Đổ bê tông sàn tới đâu, tổ công nhân làm mặt sẽ hoàn thiện bề mặt ngay tới đó. Bố trí một tổ trắc đạc 2 ng-ời luôn bám sát vị trí đổ và kiểm tra cốt mặt trên của đầm sàn.

- Sau khi đổ bê tông 1 ngày mới đ-ợc phép đi lại trên bề mặt bê tông.

- Sau khi đổ bê tông xong từ 6-8 giờ, ta tiến hành bảo d-ỡng ẩm bằng cách t-ới n-ớc các đợt t-ới n-ớc tiếp theo cần đủ sát nhau sao cho bề mặt bê tông luôn ẩm.

4.4. Thiết kế cốp pha đầm sàn:

4.4.1. Thiết kế cốp pha đầm biên :

Với chiều rộng đáy đầm là 30 cm, nên ta sử dụng 1 ván rộng 30 cm. Đặc tr-ng hình học của tấm ván là: $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$; $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

Ván khuôn đáy đ-ợc tựa lên các thanh đà gỗ ngang của hệ chống đáy đầm (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 đầm đồng thời tránh bị chảy n-ớc xi măng làm ảnh h-ởng đến chất l-ợng bê tông đầm.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy đầm gồm có :

+ Trọng l-ợng ván khuôn:

Trọng l-ợng của 1m ván khuôn là : 39 kG/m^2 .

$$q_1 = 1,1.39.0,3 = 12,87 \text{ kg/m.}$$

$$q_{1c} = 0,3 \times 39 = 11,7 \text{ kG/m.}$$

+ Trọng l-ợng bê tông cốt thép đầm dày $h = 70 \text{ cm}$:

$$q_2 = n \cdot \gamma \cdot h \cdot b = 1,2.2500.0,7.0,3 = 630 \text{ kg/m.}$$

$$p_{2c} = 2500 \times 0,3 \times 0,7 = 525 \text{ (kG/m).}$$

+ Tải trọng đổ bê tông đầm :

$$q_3 = n \cdot b_d \cdot P_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy : $P_d = 400 \text{ kG/m}^2$

$$q_3 = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,3 = 156 \text{ kg/m}$$

$$p^{tc}_3 = 400 \times 0,3 = 120 \text{ (kG/m)}.$$

+ Tải trọng đầm nén :

$$q_4 = n \cdot b_d \cdot q^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$

$$q_4 = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,3 = 78 \text{ kg/m}$$

$$p^{tc}_4 = 200 \times 0,2 = 40 \text{ (kG/m)}.$$

+ Tải trọng thi công

$$q_5 = n \cdot b_d \cdot P^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2$

$$q_5 = 1,3 \cdot 250 \cdot 0,3 = 97,5 \text{ kg/m}$$

$$p^{tc}_5 = 250 \times 0,3 = 75 \text{ (kG/m)}.$$

Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy đầm ;

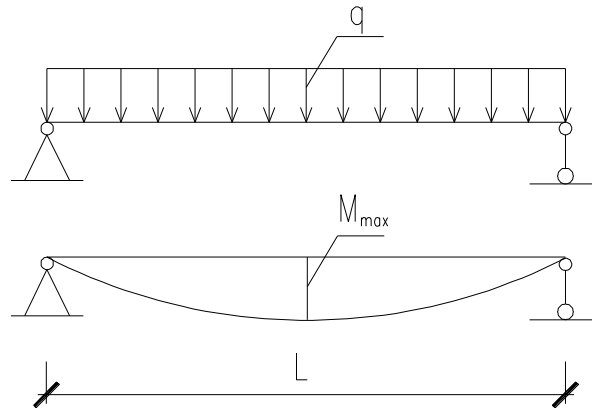
$$q^u = q_1 + q_2 + q_3 + p_4 + p_5 = 12,87 + 630 + 156 + 78 + 97,5 = 984,37 \text{ (kG/m)}.$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván đáy:

$$q^{tc} = 11,7 + 525 + 120 + 40 + 75 = 771,7 \text{ (kG/m)}$$

☞ Tính toán ván đáy đầm:

Coi ván khuôn đáy của đầm nh- là đầm đơn giản kê lên các gối tựa là các xà gồ ngang, các xà ngang này đ-ợc kê lên các cây chống dọc. Gọi khoảng cách giữa các xà gồ ngang là l_{xg} (cm).



- Tính toán khoảng cách giữa các xà gồ

+ Điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq R\gamma \text{ (kG/cm}^2\text{)}.$

Trong đó:

W - Mômen kháng uốn của ván khuôn

M - Mô men trong ván đáy dầm $M = \frac{ql_{xg}^2}{8}$

$$\Rightarrow l_{xg} \leq \sqrt{\frac{8 \times W \times R\gamma}{q}} = \sqrt{\frac{8 \times 6,55 \times 2100 \times 0,9}{9,8437}} = 100,3 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách các đà ngang đỡ ván khuôn ta lấy $l = 80 \text{ cm}$.

+ Kiểm tra điều kiện biến dạng:

+ Độ võng của ván khuôn đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{5.q^{tc}.l^4}{384.EJ}$$

Trong đó:

E - Mô đun đàn hồi của thép; $E = 2,1.10^6 \text{ kg/cm}^2$.

J - Mômen quán tính của bề rộng ván khuôn $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{5.q^{tc}.l^4}{384.EJ} \leq [f] = \frac{1}{400}l$$

$$l = 80 \text{ cm} < \sqrt[3]{\frac{384.EJ}{400.5.q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{384.2,1.10^6.28,46}{400.5.7,717}} =$$

136,6(cm).

Vậy chọn khoảng cách xà gồ: $l_{xg} = 80 \text{ (cm)}$ đảm bảo điều kiện độ võng.

☞ Tính toán ván thành dầm:

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Tính toán ván khuôn thành đầm thực chất là tính khoảng cách cây chống xiên của thành đầm, 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 đầm làm việc như một đầm đơn giản chịu tải trọng phân bố đều q do áp lực của bê tông khi đầm đổ, áp lực đầm đổ của bê tông có thể coi như áp lực thủy tĩnh tác dụng lên ván thành, nó phân bố theo luật bậc nhất, có giá trị $(n \cdot \gamma \cdot h_d)$. Để đơn giản trong tính toán ta cho áp lực phân bố đều trên toàn bộ chiều cao thành đầm: h_d

Sàn tầng điển hình của công trình chỉ có đầm biên, thành đầm phía ngoài sẽ nguy hiểm hơn nên ta tính cho thành đầm đó. Chiều cao làm việc của thành đầm $h = 0,7 \text{ m}$.

Như vậy sẽ được ghép từ 1 tấm $b = 30\text{cm}$ và 2 tấm $b = 22\text{cm}$.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đầm:

- Tải trọng do vữa bê tông:

$$q_{11}^t = n_1 \cdot \gamma \cdot h$$

Trong đó:

n_1 là hệ số vượt tải $n_1 = 1,2$

$\gamma = 2,5 \text{ (T/m}^3\text{)}$ là trọng lượng riêng bê tông.

$$q_{11}^t = 1,2 \times 2500 \times 0,7 = 2100 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q_{1c}^t = 2500 \times 0,7 = 1750 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đổ bê tông:

$$p_{21}^t = n_2 \cdot p_{tc2} = 1,2 \times 400 = 480 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

$$p_{2c}^t = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ bê tông lấy là $400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Vậy tổng tải trọng tính toán tác dụng: $q^t = q_1 + p_2 = 2100 + 480 = 2580 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng: $q^{tc} = 1750 + 400 = 2150 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

- Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$q^t = 2580 \cdot 0,2 = 516 \text{ (kG/m)}$$

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^{tc} = 2150 \cdot 0,2 = 430 \text{ (KG/m)}.$$

CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO

☞ Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp theo điều kiện:

$$+ \text{Điều kiện bền: } \sigma = \frac{M_{\text{chọn}}}{W} \leq R = 2100 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Trong đó :

$$M_{\text{chọn}} = \frac{q'' \cdot l^2}{8} \rightarrow \frac{q'' \cdot l^2}{8 \cdot W} \leq R$$

Ván khuôn 220×1200 có $J = 22,58 \text{ (cm}^4\text{)}$; $W = 4,57 \text{ (cm}^3\text{)}$.

$$\rightarrow l \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot R}{q''}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 4,57 \cdot 2100}{4,29}} = 133,77 \text{ (cm)}$$

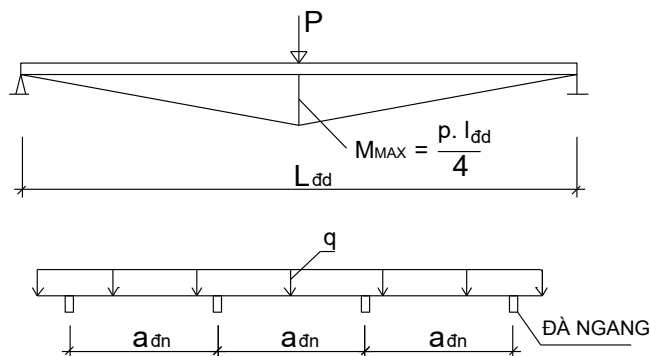
+ Điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{5 \cdot q'' \cdot l^4}{384 \cdot EJ} < [f] = \frac{l}{400}$$

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{384 \cdot EJ}{400 \cdot 5 \cdot q''}} = \sqrt[3]{\frac{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 22,58}{400 \cdot 5 \cdot 4,3}} = 128,24 \text{ (cm)}$$

Từ những kết quả trên ta chọn khoảng cách các thanh nẹp $l = 80 \text{ cm}$ bằng khoảng cách giữa các đà ngang.

c. Tính toán đà ngang cho dầm.



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN ĐÀ NGANG

Chọn trước khoảng cách giữa các đà chính bằng khoảng cách giữa các cây chống xiên: $a_{\text{đn}} = 80 \text{ cm}$. Tải trọng tác dụng lên đà ngang là toàn bộ tải trọng dầm trong diện truyền tải của nó bao gồm:

- Tải trọng ván khuôn dầm:

Tải trọng của 1 m^2 ván khuôn dầm: 39 KG/m^2 .

$$P_1 = 1,1 \cdot 39 \cdot (2,074 + 0,3) \cdot 1,2 = 91,634 \text{ (Kg/m)}$$

+ Trọng lượng bê tông cốt thép dầm dày $h = 70 \text{ cm}$:

$$P_2 = n \cdot \gamma \cdot h \cdot b \cdot a_{dn} = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,3 \cdot 0,7 \cdot 1,2 = 756 \text{ KG}$$

+ Tải trọng đổ bê tông đầm :

$$P_3 = n \cdot b \cdot a_{dn} \cdot P_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy : $P_d = 400 \text{ Kg/m}^2$

$$P_3 = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,3 \cdot 1,2 = 187,2 \text{ kg}$$

+ Tải trọng đầm nén :

$$P_4 = n \cdot b \cdot a_{dn} \cdot q^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2$

$$P_4 = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,3 \cdot 1,2 = 93,6 \text{ kg}$$

+ Tải trọng thi công

$$P_5 = n \cdot b \cdot a_{dn} \cdot P^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2$

$$P_5 = 1,3 \cdot 250 \cdot 1,2 = 390 \text{ kg/m}$$

+ Tải trọng bản thân đà ngang:

$$q_6 = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma$$

Trong đó :

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 (bxh) = (10x12) cm

$$q_6 = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,12 \cdot 600 = 7,92 \text{ kg/m}$$

Tải trọng tác dụng lên đà qui về lực tập trung :

$$P_6 = q_6 \cdot \frac{a_{dn}}{2} = 7,92 \cdot \frac{1,2}{2} = 4,752 \text{ KG.}$$

Tải trọng tổng cộng tác dụng lên đà ngang

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 = 1514,186 \text{ kg}$$

Giá trị mômen: $M_{\max} = \frac{P.l_d}{4} = \frac{1514,186.80}{4} = 30283,72 \text{ (Kgcm)}$

Từ công thức : $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.12^2}{6} = 240 \text{ cm}^3$

$\Rightarrow \sigma^t = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{30283,72}{240} = 126,18 \text{ Kg/cm}^2 < [\sigma] = 150 \text{ Kg/cm}^2$

Chọn (bxh) = (10x12)cm là đảm bảo khả năng chịu lực của đà ngang.

- Kiểm tra võng:

$f_{\max} = \frac{P^{tc}.l_d^3}{48.EJ} = \frac{1514,186.80^3}{1,2.48.11.10^5 \cdot \frac{10.12^3}{12}} = 0,085 \text{ cm}$

$\left[f \right] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm}$

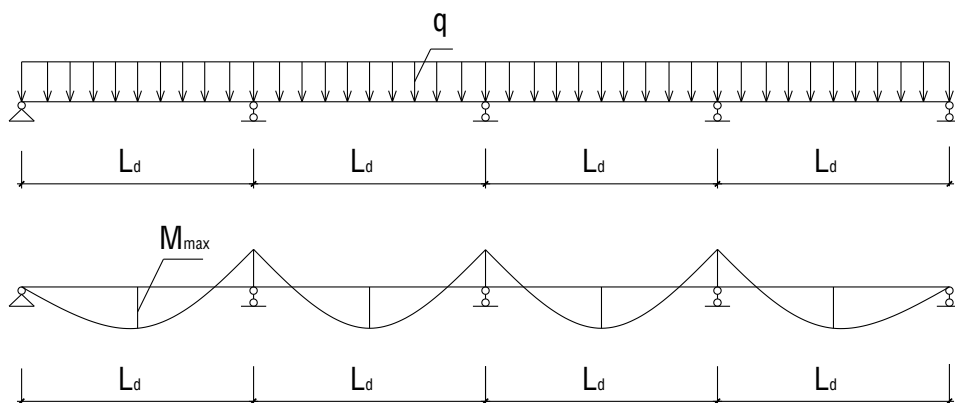
→ $f < [f]$, Với tiết diện đà ngang (bxh) = (10x12) cm là đảm bảo khả năng chịu lực và thoả mãn điều kiện độ võng.

4.4.2. Thiết kế cốt pha sàn :

a. Tính toán ván khuôn sàn

Ta sử dụng các tấm ván khuôn thép định hình: 30×180 (cm).

- Cắt dải 1m ván khuôn sàn để tính, ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ:



Tải trọng tác dụng lên ván sàn là lực phân bố đều q^t bao gồm tĩnh tải của bê tông sàn, ván khuôn và các hoạt tải trong quá trình thi công.

+ Tải trọng bê tông cốt thép sàn:

$q_1 = n.b_s.h_s \cdot \gamma = 1,2.1.0,22.2500 = 660 \text{ Kg/m.}$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy $n = 1,2$

b_s : bề rộng 1m sàn

$h_s = 0,22m$, chiều cao bê tông sàn

$\gamma = 2500 \text{ Kg/m}^3$: dung trọng riêng của BTCT sàn

+ Tải trọng ván khuôn sàn:

Là tải trọng của $1m^2$ ván khuôn sàn: 39KG/m^2

$$q_2 = 1,1.1.39 = 42,9 \text{ KG/m}$$

+ Tải trọng đổ bê tông đầm :

$$q_3 = n.b_s.P_d = 1,3.1.400 = 520 \text{ kg/m}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n=1,3$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy : $P_d = 400\text{Kg/m}^2$

+ Tải trọng đầm nén :

$$q_4 = n.b_s . q^{tc} = 1,3.1. 200 = 260 \text{ kg/m}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy: $n=1,3$

Áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2$

+ Tải trọng thi công

$$q_5 = n . b_s . P^l = 1,3.1. 250 = 325 \text{ kg/m}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n=1,3$

Hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2$

Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy đầm ;

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 = 660 + 42,9 + 520 + 260 + 325 = 1807,9 \text{ Kg/m}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R\gamma \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Trong đó:

W - Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn rộng 300; $W = 6,55\text{cm}^3$

M - Mômen trong ván đáy sàn; $M = \frac{q.L_d^2}{10}$

$$\sigma = \frac{ql^2}{10W} = \frac{18,079.(0,3/1).60^2}{10 \times 6,55} = 298,09 \text{ kG/cm}^2 < R.\gamma = 2100. 0,9 = 1890$$

kG/cm²

Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn đ-ợc thoả mãn.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:

+ Tải trọng tiêu chuẩn:

$$q^{tc} = \frac{q}{1,2} = \frac{1807,9}{1,2} = 1506,6 \text{ kG/m}$$

+ 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 = 2,1.10⁶ kg/m

J - Mô men quán tính của bề rộng ván; J = 28,46cm⁴

$$\Rightarrow f = \frac{15,066.60^4}{128.2,1.10^6.28,46} = 0,026 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: [f] = 1/400 = 60/400 = 0,15 cm

Ta thấy: f < [f] 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

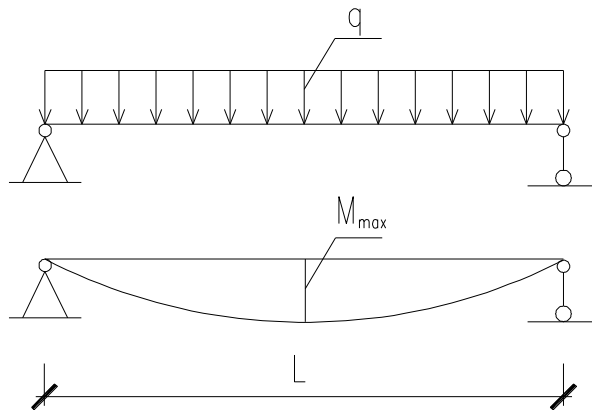
Hệ xà gồ loại 1 (đàn ngang mang ván khuôn sàn) vuông góc với ván khuôn sàn tựa lên hệ các xà gồ loại 2 (khoảng cách của các xà gồ loại 2 (đà dọc) phía d-ới bằng bề rộng giáo PAL định hình là 1200 mm).

+ Xà gồ ngang chịu tải trọng phân bố trên 1 dải có bề rộng bằng khoảng cách giữa hai xà gồ ngang l = 60cm.

+ Sơ đồ tính toán xà gồ ngang là dầm đơn giản kê lên các gối tựa là các xà gồ dọc (xà gồ chính).

CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO

Sơ đồ tính toán xà gỗ nh- hình sau:



+ Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

$$q'' = 1807,9 \times 0,6 = 1084,74 \text{ (kG/m)}.$$

$$q^{tc} = 1084,74 / 1,2 = 903,95 \text{ (kG/m)}.$$

Chọn dùng xà gỗ bằng gỗ nhóm V có $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$ và $[\sigma] = 150 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

Tiết diện xà gỗ chọn là: $6 \times 8 \text{ (cm)}$ có các đặc tr- ng hình học nh- sau:

- Mômen quán tính của xà gỗ : $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{6 \times 8^3}{12} = 256 \text{ (cm}^4\text{)}$

- Mô men kháng uốn : $W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{6 \times 8^2}{6} = 64 \text{ (cm}^3\text{)}$

Trọng l- ợng bản thân xà gỗ là $g'' = 1,1 \times 0,06 \times 0,08 \times 600 = 6,168 \text{ (kG/m)}$

Trong đó trọng l- ợng riêng của gỗ là: $g_g = 600 \text{ (kG/m}^3\text{)}$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ là :

$$q'' = 1084,74 + 6,168 = 1090,91 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{tc} = 1090,91 / 1,2 = 909,09 \text{ (kG/m)}$$

+ Kiểm tra lại điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q'' l^2}{8 \cdot W} = \frac{10,09 \times 60^2}{8 \times 64} = 70,94 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 150 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc đảm bảo.

+ Kiểm tra lại điều kiện biến dạng: $f = \frac{5 \cdot q^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} < [f]$

$$f = \frac{5 \cdot 909,09 \times 60^4}{384 \times 1,1 \cdot 10^5 \times 256} = 0,054 \text{ (cm)}$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo : $[f] = \frac{1}{400} . l_1 = \frac{1}{400} . 60 = 0,15 \text{ (cm)}$

Ta thấy $f = 0,201 \text{ cm} < [f] = 0,3 \text{ cm}$, nên điều kiện độ võng đ- ợc đảm bảo.

c. Tính toán kiểm tra thanh đà dọc:

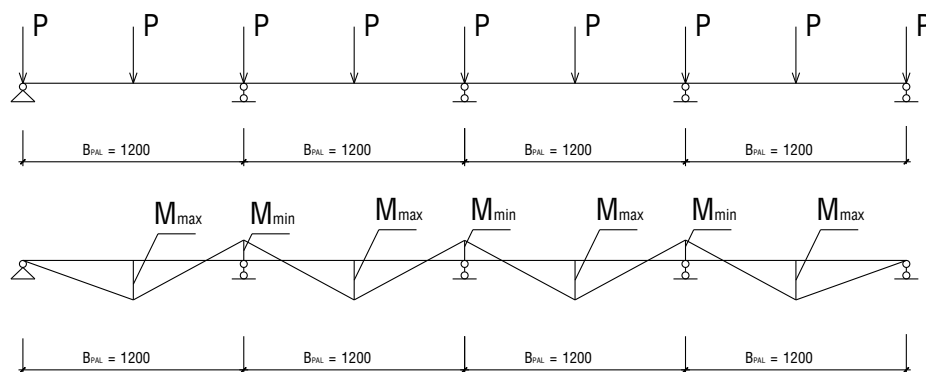
- Chọn tiết diện thanh đà dọc: chọn tiết diện $b \times h = 8 \times 12 \text{ (cm)}$ gỗ nhóm V có :

$\sigma_{\text{gỗ}} = 150 \text{ kG/cm}^2$ và $E = 1,1.10^5 \text{ kg/cm}^2$.

- 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:



- Tải trọng tác dụng lên đà dọc (Tải trọng bản thân đà dọc tính giống nh- dầm):

$$P = q_{\text{dn}} . L_{\text{dn}} = 1090,02 . 1,2 = 1308,024 \text{ kg}$$

Trong đó: $L_{\text{dn}} = 1,2 \text{ m}$, $B_{\text{PAL}} = 1,2 \text{ m}$.

Có thể gần đúng giá trị mômen M_{MAX} , M_{MIN} của đà dọc theo sơ đồ:

$$M_{\text{max}1} = 0,19 . P . B_{\text{PAL}} = 0,19 . 1394,4 . 1,2 = 317,93 \text{ (Kg.m)}.$$

$$M_{\text{max}2} = 0,12 . P . B_{\text{PAL}} = 0,12 . 1394,4 . 1,2 = 200,9 \text{ (Kg.m)}.$$

$$M_{\text{min}} = 0,13 . P . B_{\text{PAL}} = 0,13 . 1394,4 . 1,2 = 217,53 \text{ (Kg.m)}.$$

- Tải trọng bản thân đà dọc:

$$q_{\text{bt}} = 0,1 . 0,12 . 600 . 1,1 = 7,92 \text{ (Kg/m)}$$

$$M_{bt} = \frac{q_{bt}.l^2}{10} = \frac{7,92.1,2^2}{10} = 1,14(\text{Kg.m})$$

- Giá trị mômen lớn nhất để tính đà dọc theo bên: $M_{\max} = M_{\max l} + M_{bt}$

$$M_{\max} = 317,93 + 1,14 = 319,07 (\text{Kg.m}).$$

- Kiểm tra bên cho đà dọc:

$$W = b \times h^2 / 6 = 10 \times 12^2 / 6 = 240 \text{cm}^3.$$

$$\sigma_{tt} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{31907}{240} = 132,95 \text{ KG/cm}^2 < [\sigma] = 150 \text{KG/cm}^2.$$

Yêu cầu bên đã thỏa 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

$$f = \frac{p^{tc} \times B_{daoPAL}^4}{128 \times E \times J} \leq [f]$$

Trong đó: $p^{tc} = P/1,2 = (1308,024.2 + 7,92)/1,2 = 2186,64 \text{Kg/m}$.

Với gỗ ta có : $E = 1,1.10^5 \text{ Kg/cm}^2$; $J = b.h^3/12 = 10.12^3/12 = 1440 \text{cm}^4$.

$$f = \frac{2186.120^4}{128.1,1.10^5.1440} = 0,2235 \text{cm}$$

+ Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 120 = 0,3 \text{cm}.$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó đà dọc chọn: $b \times h = 10 \times 12 \text{cm}$ là bảo đảm.

d. Kiểm tra cho cây chống đỡ sàn là giáo PAL

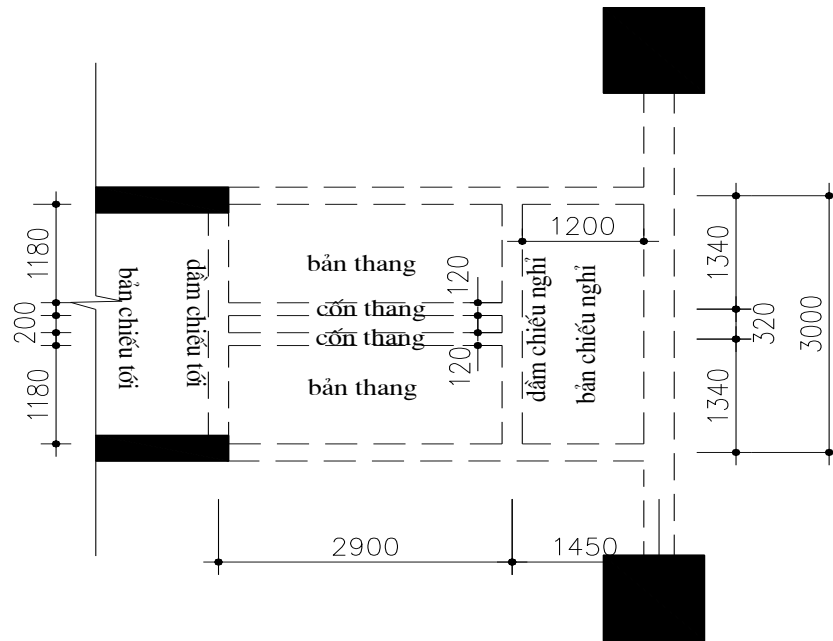
+ Cây chống sàn là tổ hợp của hệ giáo PAL thành hình vuông

+ Vì hệ giáo PAL có tính ổn định rất cao, nên ta chỉ cần kiểm tra về khả năng chịu lực nén :

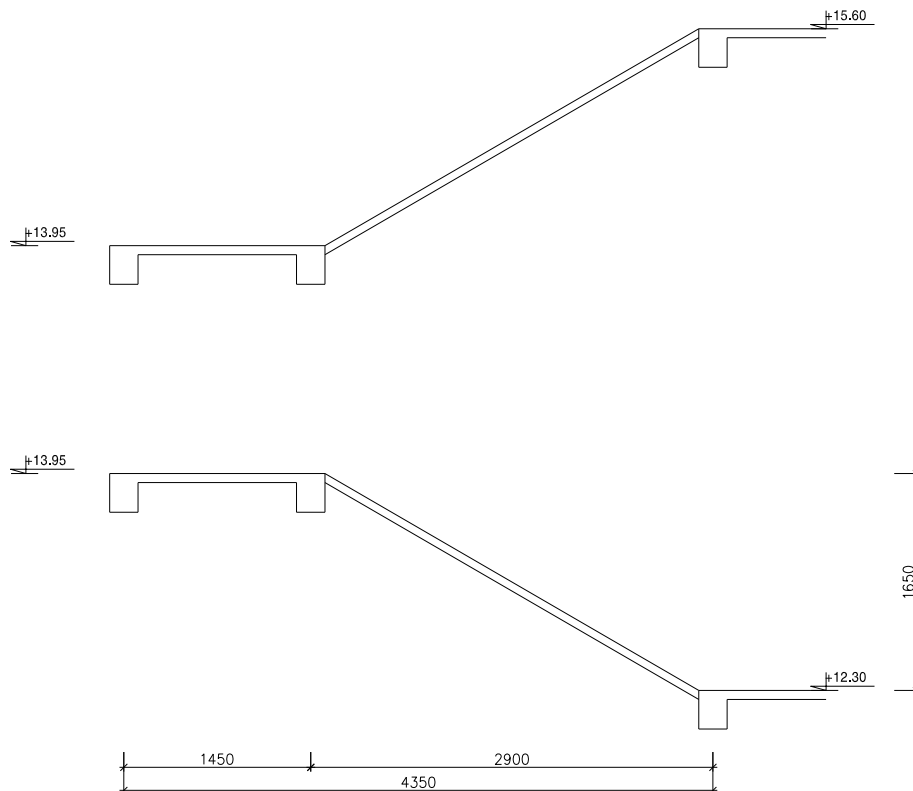
$$P_{tt} = 2,14.P + q^{bt}.l = 2,14.1308,024 + 7,92.1,2 = 2809,14 \text{KG} \leq [P]_{PAL} = 5810 \text{KG}$$

Vậy cây chống đủ khả năng chịu lực.

5. THIẾT KẾ THI CÔNG BTCT CẦU THANG BỘ TRỰC 3'-4':



MẶT BẰNG KẾT CẤU THANG TL 1/75



Mặt cắt A-A

- Có 2 cầu thang bộ trục 3'-4' là phương tiện giao thông theo phương đứng, gồm 2 vế, có 1 chiếu nghỉ ở giữa. Mỗi vế gồm 10 bậc thang cao 16cm. Bản thang đi-ợc kê lên cốn thang, t-ờng, DCN và DCT. Bản chiếu nghỉ đi-ợc kê lên DCN và t-ờng. Cốn thang kích th-ớc (120x250)mm, Dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới kích th-ớc (200x300)mm. Sử dụng những tấm ván định hình, đi-ợc đặt trên hệ thống xà gồ ngang kích th-ớc 80x100, các xà gồ ngang đặt trên xà gồ dọc kích th-ớc 100x120, xà gồ dọc đi-ợc tựa trên cột chống co rút bằng thép có thể thay đổi đi-ợc chiều dài.

- Tại vị trí chiếu tới, chiếu nghỉ thay cho hệ chống đỡ bằng xà gồ ta dùng 1 chuồng giáo PAL để đỡ hệ thống xà gồ và ván sàn.

5.1. Tính toán khối l-ợng bê tông cầu thang: (cho một cầu thang 1 tầng)

- Bê tông vế thang:

$$V_1 = 2.(0,07 \times 1,34 \times 3,42) = 0,642 (m^3)$$

- Bê tông cốn thang:

$$V_2 = 2.(0,25 \times 0,12 \times 3,42) = 0,102 (m^3)$$

- Bê tông dầm chiếu nghỉ :

$$V_3 = 2.(0,2 \times 0,3 \times 3,2) = 0,384 (m^3)$$

- Bê tông sàn chiếu nghỉ:

$$V_4 = 0,07 \times 1,27 \times 3,2 = 0,284 (m^3)$$

- Bê tông sàn chiếu tới:

$$V_5 = 0,07 \times 1,27 \times 3,2 = 0,284 (m^3)$$

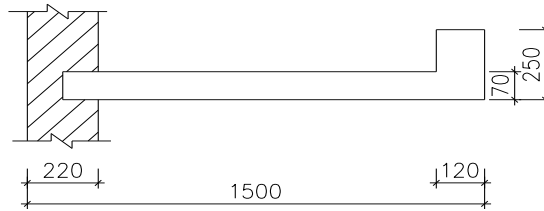
Tổng khối l-ợng bê tông cầu thang cho một tầng là:

$$V = 0,642 + 0,102 + 0,384 + 0,284 + 0,284 = 1,696 (m^3)$$

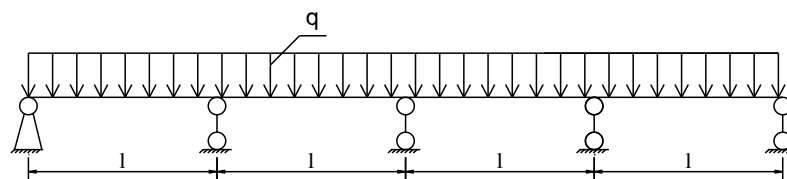
Do dùng ván thép định hình nên việc tính toán tấm ván theo điều kiện bền, điều kiện biến dạng của tấm ván khuôn là không cần thiết. Do vậy ta chọn tr-ớc khoảng cách của các xà gồ ngang đỡ ván là 60 cm, khoảng cách giữa các xà gồ dọc là 120 cm

2. Thiết kế ván khuôn vế thang:

a) Thiết kế ván khuôn vế thang:



- Chọn ván khuôn sàn thang dày 3cm
- Cắt một dải ván có bề rộng 1 mét = 100cm. Xem ván khuôn làm việc nh- một dầm liên tục đơn giản chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà ngang đỡ ván sàn :



- Tải trọng tác dụng lên ván đan thang bao gồm:

+Trọng l- ọng bê tông đan thang:

$$g_1 = 2600 \times 0,07 \times 1,2 = 218,4 \text{ (Kg/m) } .$$

+Trọng l- ọng ván khuôn:

$$g_2 = 20 \times 1,1 = 22 \text{ Kg/m } .$$

+áp lực do đầm bê tông:

$$g_3 = 200 \times 1,3 = 260 \text{ Kg/m } .$$

+Tải trọng do ng- ời và thiết bị thi công:

$$g_4 = 250 \times 1,3 = 325 \text{ Kg/m } .$$

$$\rightarrow q = 218,4 + 22 + 260 + 325 = 825,4 \text{ (Kg/m) } .$$

- Qui về tải vuông góc với ván sàn:

$$\cos \alpha = \frac{3,0}{3,4} = 0,88$$

$$q' = q \cos \alpha = 825,4 \times 0,88 = 726,35 \text{ (Kg/m) } .$$

Khoảng cách của đà ngang đ- ợc xác định 2 điều kiện:

+ Theo điều kiện bền:

$$M \leq [M] \text{ hay } \frac{q^{tt} l^2}{10} \leq [\sigma] \times W$$

$$\rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \times [\sigma] \times W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 150 \times 100 \times 3^2}{7,264 \times 6}} = 175,9 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn khoảng cách đà ngang $l_{\text{chọn}} = 100 \text{ cm} < 175,9 \text{ cm}$.

+Kiểm tra độ võng :

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \times l$$

Trong đó:

$$J = b \cdot h^3 / 12 = 100 \cdot 3^3 / 12 = 225 (\text{cm}^4)$$

$$E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$l = 100 \text{ cm}$$

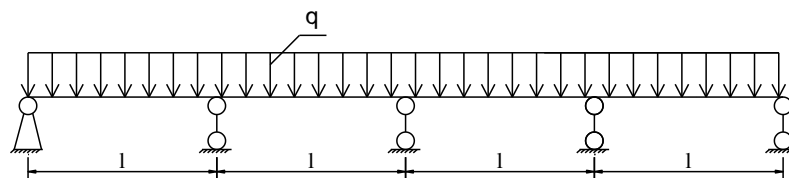
$$q^{tc} = 726,4 / 1,2 = 605,3 \text{ (Kg/m)}$$

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \cdot \frac{6,053 \times 10^4}{1,1 \times 10^5 \times 225} = 0,2 \text{ cm} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot 100 = 0,25$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

b) Thiết kế đà ngang đỡ ván:

- Khoảng cách giữa các đà ngang ta xác định theo 2 điều kiện (điều kiện bền và kiểm tra độ võng) ta đ-ợc khoảng cách là 100cm. Vậy ta chọn khoảng cách giữa các cây chống là 60cm. Xem đà ngang làm việc nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều của các tải trọng gồm (trọng l-ợng bê tông đan thang, trọng l-ợng gỗ ván, áp lực do dầm bê tông, tải trọng do ng-ời và thiết bị thi công). Các gối tựa đỡ đà là các cột chống. Sơ đồ tính toán:



- Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

$$q = q' \times 1,0 = 726,4 \times 1,0 = 726,4 \text{ (Kg/m)}$$

+Kiểm tra theo điều kiện chịu lực:

-Từ điều kiện c-ờng độ:

$$\frac{M}{W} \leq [\sigma] \rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]}$$

$$\text{Mô men lớn nhất: } M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{7,264 \times 60^2}{10} = 2615 \text{ (Kgcm)}$$

$$[\sigma] = 150 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$W \geq \frac{2615}{150} = 17,4 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Chọn (bxh) = (6x8cm)

$$\rightarrow W = b \cdot h^2 / 6 = 6 \cdot 8^2 / 6 = 64 \text{ (cm}^3\text{)}$$

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot l$$

Trong đó:

$$J = \frac{bxh^3}{12} = \frac{6 \times 8^3}{12} = 256 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ (Kg/m)}$$

$$l = 60 \text{ (cm)}$$

$$q^{tc} = \frac{726,4}{1,2} = 605,3 \text{ (Kg/m)}$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{6,053 \times 60^4}{1,1 \times 10^5 \times 256} = 0,021 < [f] = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo .

3. Thiết kế ván khuôn sàn chiếu nghỉ:

a. Thiết kế ván sàn:

- Cắt một dải ván có bề rộng 1 mét = 100cm. Xem ván khuôn làm việc nh- một dầm liên tục đơn giản chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà ngang đỡ ván sàn .

- Tải trọng tác dụng lên sàn chiếu nghỉ bao gồm:

+Trọng lượng bê tông sàn:

$$g_1 = 2600 \times 0,07 \times 1,2 = 218,4 \text{ (Kg/m)} .$$

+Trọng lượng ván khuôn:

$$g_2 = 20 \times 1,1 = 22 \text{ Kg/m} .$$

+áp lực do đầm bê tông:

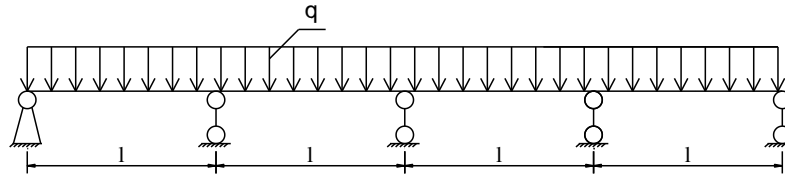
$$g_3 = 200 \times 1,3 = 260 \text{ Kg/m} .$$

+Tải trọng do ng-ời và thiết bị thi công:

$$g_4 = 250 \times 1,3 = 325 \text{ Kg/m} .$$

$$\rightarrow q = 218,4 + 22 + 260 + 325 = 825,4 \text{ (Kg/m) } .$$

+Sơ đồ tính:



Khoảng cách của đà ngang đ-ợc xác định:

$$l^t \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times \sigma}{q^t}}$$

$$\text{Mô men kháng uốn : } W = b.h^2/6 = 100.3^2/6 = 150 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow l^t \leq \sqrt{\frac{10 \times 150 \times 150}{8,254}}$$

Chọn khoảng cách đà ngang $l_{\text{chọn}} = 100 \text{ cm}$

+Kiểm tra độ võng:

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{q^t \times l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \times l$$

Trong đó:

$$J = b \times h^3/12 = 100 \times 3^3/12 = 225 \text{ cm}^4$$

$$E = 1,1.10^5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$l = 100 \text{ cm}$$

$$q^t = 825,4/1,2 = 712 \text{ (Kg/m)}$$

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{7,12 \times 100^4}{1,1.10^5 \times 225} = 0,225 \text{ (cm)} < [f] = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

b)Thiết kế đà ngang đỡ ván:

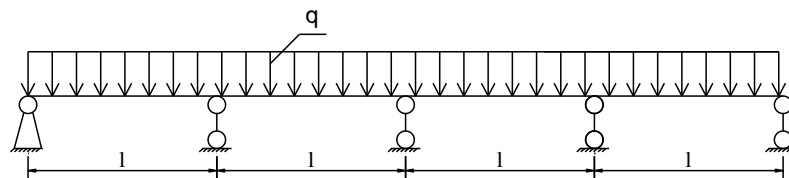
CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO

- Khoảng cách giữa các đà ngang là 100cm . Chọn khoảng cách giữa các cây chống là 70cm. Xem đà ngang làm việc nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều . Các gối tựa đỡ đà là các cột .

-Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

$$q = 825,4 \times 1,0 = 825,4 \text{ (Kg/m)} .$$

-Sơ đồ tính toán:



+Kiểm tra theo điều kiện chịu lực:

-Từ điều kiện c- ờng độ:

$$\frac{M}{W} \leq [\sigma] \rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]}$$

Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = ql^2/10 = 825,4 \times 70^2/10 = 5468,8 \text{ (Kgcm)}$$

$$W \geq 5468,8/150 = 36,46 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Chọn đà ngang có tiết diện ngang(bxh) = (6x8cm)

$$\rightarrow W = b.h^2/6 = 6.8^2/6 = 64 \text{ (cm}^3\text{)}$$

-Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc}.l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \times l$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{7,12 \times 70^4}{1,1.10^5 \times 256} = 0,081 \text{ cm} < [f] = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ (cm)}$$

Trong đó:

$$J = b.h^3/12 = 6.8^3/12 = 256 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E = 1,1.10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$l = 70 \text{ (cm)}$$

$$q^{tc} = 825,4/ 1,2 = 712,08 \text{ (Kg/m)}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo .

4)Thiết kế ván khuôn đầm chiều nghỉ :

a)Tính toán ván đáy đầm:

- Chọn ván đáy đầm dày 3cm và ván thành đầm dày 3cm .

-Theo thiết kế đầm chiều nghỉ D_{cn} có tiết diện (b x h) = (200x300)cm

-Xem ván đáy đầm làm việc nh- một đầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà ngang .

-Việc tính toán độ ổn định ván khuôn chính là tính khoảng cách các đà ngang đỡ ván .

-Tải trọng tác động lên ván đáy đầm bao gồm :

+Trọng l- ượng bê tông đầm :

$$g_1 = 2600 \times 0,2 \times 0,3 \times 1,2 = 171,6 \text{ Kg/m} .$$

+Trọng l- ượng ván đáy dày 3cm :

$$g_2 = 600 \times 0,03 \times 0,2 \times 1,1 = 3,96 \text{ Kg/m} .$$

+Trọng l- ượng ván thành đầm dày 3cm :

$$g_3 = 2(600 \times 0,03 \times 0,35 \times 1,1) = 13,86 \text{ Kg/m}$$

+áp lực do đầm bê tông:

$$g_4 = 200 \times 1,3 \times 0,2 = 52 \text{ Kg/m} .$$

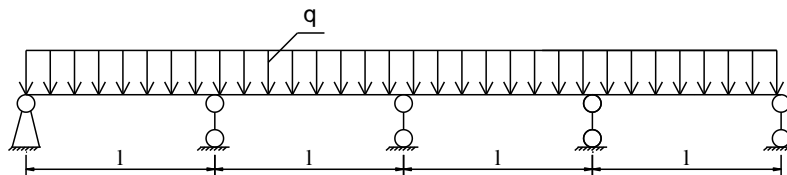
+Tải trọng do ng- ời và thiết bị thi công:

$$g_5 = 250 \times 1,3 \times 0,2 = 65 \text{ Kg/m} .$$

→ Tải trọng phân bố tác dụng là:

$$q = 171,6 + 3,96 + 13,86 + 52 + 65 = 306,42 \text{ Kg/m}$$

-Sơ đồ tính toán:



+Khoảng cách của đà ngang đ- ợc xác định:

$$l'' \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot \sigma}{q''}}$$

$$\rightarrow l'' \leq \sqrt{\frac{10 \cdot 30 \cdot 150}{3,06}} = 121,27 \text{ (cm)}$$

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Mô men kháng uốn : $W = b.h^2/6 = 20.3^2/6 = 30(\text{ cm}^3)$

Chọn khoảng cách đà ngang $l_{\text{chọn}} = 80(\text{ cm})$

+Kiểm tra độ võng:

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc}.l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \times l$$

Trong đó:

$$J = b.h^3/12 = 20.3^3/12 = 45 \text{ cm}^4$$

$$E = 1,1.10^5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$l = 80(\text{ cm})$$

$$q^{tc} = 306,42/1,2 = 287,35 (\text{ Kg/m})$$

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{2,87 \times 80^4}{1,1.10^5 \times 45} = 0,186 \text{ cm} \leq [f] = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

b)Tính toán ván khuôn thành dầm :

-Xem ván thành dầm làm việc nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà nẹp.

-Việc tính toán độ ổn định ván khuôn chính là khoảng cách các đà nẹp đứng đỡ ván thành dầm.

-Chiều cao làm việc của ván thành dầm bao gồm :

+áp lực ngang do vữa bê tông :

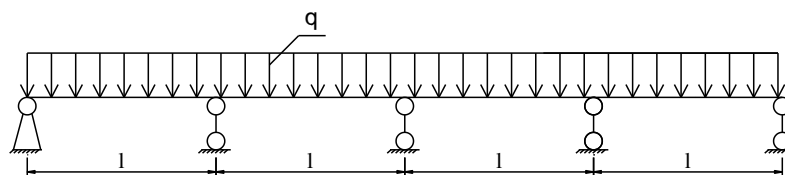
$$g_1 = 2500 \times 0,2 \times 0,3 \times 1,3 = 175,5 \text{ Kg/m}$$

+áp lực do đầm bê tông :

$$g_2 = 200 \times 1,3 \times 0,2 = 52 \text{ Kg/m}$$

→ Tải trọng phân bố tác dụng là: $q = 175,5 + 52 = 227,50 \text{ Kg/m}$

+Sơ đồ tính toán :



+Khoảng cách của nẹp đứng đ- ợc xác định :

$$l'' \leq \sqrt{\frac{10.W \sigma}{q''}}$$

Mô men kháng uốn : $W = b.h^2/6 = 27.3^2/6 = 40,5 \text{ cm}^3$

$$\rightarrow l'' \leq \sqrt{\frac{10.40,5.150}{2,775}} = 148(\text{cm})$$

Để thuận tiện cho việc thi công chọn khoảng cách nẹp ván thành bằng khoảng cách đà ngang $l_{\text{chọn}} = 60\text{cm} < l'' = 148\text{cm}$

+Kiểm tra độ võng:

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc}.l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \times l$$

Trong đó:

$$J = b.h^3/12 = 27 \times 3^3/12 = 60,75 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E = 1,1.10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$l = 60 \text{ (cm)}$$

$$q^{tc} = 227,5/1,2 = 231,25 \text{ (Kg/m)}$$

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{2,31 \times 60^4}{1,1.10^5 \times 60,75} = 0,035 \text{ cm} \leq [f] = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

c) Tính toán cột chống dầm chiều nghiêng:

-Tải trọng tập trung tại đầu cột:

$$+ \text{Do tải trọng trên dầm : } P_1 = q = 306,42 \times 0,8 = 245,14 \text{ (Kg)}$$

$$\rightarrow N = 245,14 \text{ Kg}$$

+Sơ đồ tính: Cây chống đỡ- ọc xem nh- cột chịu nén đúng tâm chịu tải trọng: $N = 245,14 \text{ Kg}$.

-Chiều dài tính toán của cột: $l_0 = l \cdot \mu$

$$\text{Trong đó: } l = 3,3 - (h_s + h_{vs} + h_d)$$

$$l = 3,3 - (0,07 + 0,03 + 0,08) = 3,12(\text{ m})$$

$$\mu = 1(\text{cột 2 đầu liên kết khớp})$$

$$l_0 = 3,12 \times 1 = 3,12(\text{ m})$$

Chọn cây chống đỡ đà ngang là loại cây chống kim loại do Hoà Phát chế tạo có mã hiệu K-102 , có các thông số kĩ thuật nh- sau :

- Chiều dài lớn nhất : 3500mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 2000mm
- Đường kính ống ngoài : 1500mm
- Đường kính ống trong : 2000mm
- Trọng lượng : 12,7 kG

Có $P = 583,12\text{kG} < P_{gh} = 2000\text{kG}$

Vậy cây chống thỏa mãn điều kiện chịu lực.

II. BIỆN PHÁP TỔ CHỨC:

1. Tính toán khối lượng thi công, hao phí lao động công tác bê tông cột:

2. Công nghệ thi công bê tông:

Khối lượng bê tông:

+ Bê tông sàn : $V = S.d = 710 \times 0,22 = 178 \text{ m}^3$

+ Bê tông dầm (đã trừ đi phần nằm trong sàn) :

$$V_d = 137,8 \cdot 0,2 \cdot (0,7 - 0,25) = 6,89 \text{ m}^3$$

+ Bê tông cột vách :

- Tầng hầm

$$\begin{aligned} V_{c1} &= ((2,0,8^2 + 4,0,8 \cdot 0,7 + 4,0,7^2 + 8,0,6^2 + 2 \cdot (5 + 2,3,75 + 2,3 + 2,2,25 + 0,95)) \cdot (4,2 - 0,22)) \\ &= 25,9 \cdot 4,0 = 103,36 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- Tầng 1-3 :

$$V_{c2} = 25,9 \cdot (4,5 - 0,22) = 110,852 \text{ m}^3$$

- Tầng 4-5 :

$$V_{c3} = 25,9 \cdot (3,2 - 0,22) = 76,42 \text{ m}^3$$

- Tầng 6-13:

$$\begin{aligned} V_{c4} &= ((2,0,7^2 + 4,0,7 \cdot 0,6 + 4,0,6^2 + 8,0,5^2 + 2 \cdot (5 + 2,3,75 + 2,3 + 2,2,25 + 0,95)) \cdot (3,2 - 0,22)) \\ &= 22,8 \cdot 3,0 = 67,216 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- Tầng 14 :

$$\begin{aligned} V_{c5} &= ((2,0,6 \cdot 0,4 + 4,0,4^2 + 16,0,3^2 + 2 \cdot (5 + 2,3,75 + 2,3 + 2,2,25 + 0,95)) \cdot (3,2 - 0,6)) \\ &= 20,4 \cdot 3,0 = 61,2 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 15 tầng và một tầng hầm) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

tông *Putzmeister M27*(với 7 tầng d-ới) và máy bơm tĩnh PUTZMEISTER 2109H-B(các tầng còn lại).

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối l- ượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ- ọc các mạch ngừng, chất l- ượng bê tông đảm bảo.

Bê tông cột và vách, do khối l- ượng t- ơng đối lớn. Ta cũng tiến hành nh- khi thi công sàn.

3. Ph- ơng tiện vận chuyển lên cao:

Mặt bằng công trình rộng, thoáng, đ- ờng vận chuyển vật liệu, cấu kiện chính theo ph- ơng tr- ớc và sau nhà, do đó sử dụng một cần trục tháp để vận chuyển vật liệu, cấu kiện lên cao và đổ bê tông cột, dầm, sàn.

a. 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 (đ- ọc gắn từng phần vào công trình), thay đổi tầm với bằng xe trục. Loại cần trục này rất hiệu quả, gọn nhẹ và thích hợp với điều kiện công trình.

Cần trục tháp đ- ọc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gồ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...).

Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là: $R = d + S < [R]$

Trong đó:

S : khoảng cách nhỏ nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc ch- ớng ngại vật: Ta đặt móng cần trục tháp cách t- ờng tầng hầm 0,5m nh- vậy khoảng cánh tới ch- ớng ngại vật của công trình (l- ới chắn). $S = 3,50(m)$ đảm bảo khoảng cách an toàn .

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện, tính theo ph- ơng cần với, cần trục tháp thiết kế đặt trên trục giữa của công trình nên ta có:

$$d = 6 + 2 \times 10,5 + 2,7 = 29,7 \text{ m.}$$

CHUNG CỨ CAO CẤP HABICO

Vậy: $R = 29,7 + 4 = 33,05 \text{ m}$

- 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, $h_{ct} = 53,30 \text{ m}$

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_{at} = 0,5 \div 1,0 \text{ m}$).

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện cao nhất (VK cột), $h_{ck} = 3,2 \text{ m}$.

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2 \text{ m}$.

Vậy: $H = 53,3 + 1 + 3,2 + 2 = 59,5 \text{ (m)}$.

Với các thông số yêu cầu trên, chọn cần trục tháp **TOKIT QT80A** (đứng cố định tại một vị trí mà không cần đường ray).

Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp:

+ Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{\max} = 100 \text{ (m)}$

+ Tầm với lớn nhất của cần trục: $R_{\max} = 40 \text{ (m)}$ $R_{\min} = 2,5 \text{ m}$

+ Công suất làm việc : 60 kW .

+ Vận tốc nâng: $v_{\text{nâng}} = 48 \text{ (m/ph)} = 0,8 \text{ (m/s)}$

+ Vận tốc quay: $0,8 \text{ (v/ph)}$

+ Vận tốc xe con: $v_{\text{xecon}} = 18,6 \text{ (m/ph)} = 0,31 \text{ (m/s)}$

Tính năng suất của cần trục tháp

$$N = q \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2$$

Trong đó q là sức nâng của cần trục lấy $q_{\min} = 2,5T$

K_1, k_2 hệ số sử dụng cần trục và hệ số sử dụng thời gian ta lấy tương ứng là $0,7$ và $0,8$

$N = 3600 / T_{\text{ck}}$ số lần cẩu trong một giờ $T_{\text{ck}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$

t_1 thời gian neo buộc vật : 30 s

t_2 thời gian nâng vật $t_2 = h/v = 59,5/0,8 = 74,4 \text{ s}$

t_3 thời gian di chuyển xe con $t_3 = R/v = 33,05/0,31 = 106,6 \text{ s}$

t_4 thời gian tháo vật 20 s

t_5 thời gian móc vật 20 s

vậy $T_{\text{ck}} = 30 + 74,4 + 106,6 + 20 + 20 = 251 \text{ s}$

$\Rightarrow n = 3600/251 = 14,3 \text{ (lần)}$

Năng suất $N = 2,5 \cdot 14 \cdot 0,7 \cdot 0,8 = 19,6 \text{ (t)}$

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Năng suất trong một ca $N=19,6.8=156,8(t)$

b. Chọn ph- ơng tiện thi công bê tông:

Ph- ơng tiện thi công bê tông gồm có :

- Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu SB-DAEWOO DA-50.

- Ô tô bơm Bê tông: Putzmeister M27 và máy bơm tĩnh PUTZMEISTER 2109H-B.

- Máy đầm bê tông: Mã hiệu U21-75; U7

c. Chọn máy vận chuyển lên cao:

Công trình ta đang thi công có chiều cao lớn, do đó để tăng năng suất lao động ta chọn vận chuyển vật liệu lên cao bằng thang tải.

Dựa vào đặc điểm công trình, em chọn thang tải có số hiệu MGP 1000 - 110 có các thông số sau:

- Sức nâng: 1,0 (T) - Công suất động cơ: 3,4 (KW)

- Độ cao nâng: 110 (m) - Trọng l- ợng máy: 36,0 (T)

- Tầm với: 1,5 (m) - Vận tốc nâng: 22 (m/s)

4. Chuẩn bị thi công trên cao:

+ Làm hệ thống l- ới an toàn cho công tr- ờng.

+ Làm hệ thống chống bụi và vật liệu bay sang các công trình lân cận

+ Lắp hệ dàn giáo công tác phía ngoài, xung quanh công trình và neo vào sàn. Vị trí neo có thể cách 3 tầng/1 neo.

+ Tập kết ván khuôn.

+ Tập kết cốt thép đã gia công vào vị trí quy định để chuẩn bị cho công tác cốt thép.

+ Chuẩn bị giáo thi công, các dụng cụ phục vụ thi công.

+ Bố trí ng- ời, tổ thợ vào từng công tác thi công.

II. BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN:

1. Thi công cột:

a. 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 được 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 còi, 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 tim, 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.

b. 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

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- 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 đ- ợc quét chống dính) thành mảng thông qua các chốt chữ L, móc thép chữ U. Ván khuôn cột đ- ợc gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn, sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

- 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 ph- ơng bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Với cột giữa có cạnh tiết diện lớn hơn 70cm dùng 8 cây chống và 4 dây neo ở 4 phía, các cột biên thì dùng 6 ở và 3 dây neo ở 3 phía

c. Công tác đổ bê tông cột, vách thang máy:

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 vòi 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)

* 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 $3\text{ m} < 5\text{ m}$ nên tiến hành đổ bê tông liên tục.

- Chiều cao mỗi lớp đổ từ $30 \div 40\text{ cm}$ 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 $30 \div 40$ (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 $5 \div 10$ (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 tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (s). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi bọt xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu hướng 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.

d. Công tác bảo dưỡng bê tông cột:

- Sau khi đổ, bê tông phải đ-ợc bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải đ-ợc che chắn để không bị ảnh hưởng 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 tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi trường.

e. 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 đầm sàn.

- Trình tự tháo dỡ ván khuôn cột nh- sau:

- + Tháo cây chống, dây chằng ra trước.

- + Tháo gông cột và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn (tháo từ trên xuống dưới).

2. Thi công đầm sàn:

a. Lắp dựng ván khuôn đầm sàn:

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Sau khi đổ bê tông cột xong 1-2 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn đầm sàn. Tr-ớc tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn đầm sàn.

- Kiểm tra tim và cao trình gổĩi đầm, căng dây khống chế tim và xác định cao trình ván đáy đầm.

- 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 đầm trên những đà ngang đó

- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành đầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc trong và chốt nêm .

- Ổn định ván khuôn thành đầm 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 bằng phẳng của các thanh đà, khoảng cách các thanh đà phải đúng theo thiết kế.

+ Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.

+ Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn đầm sàn một lần nữa.

+ Các cây chống đầm 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 va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.

- Ván khuôn đ-ợc ghép phải kín khít, đảm bảo không mất n-ớc xi măng khi đổ và đầm 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.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Cột chống đỡ- 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- ợc dựa trên nền vững chắc, không tr- ợt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, đ- ờng đi lại đảm bảo an toàn.

b. 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 tr- ớc khi đặt vào vị trí.

- Đối với cốt thép dầm sàn thì đ- ợc gia công ở d- ới tr- ớc khi đ- a vào vị trí cần 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 đ- ợc đặt tr- ớc 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. Luồn cốt đai đ- ợc san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

- Tr- ớc 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 đ- ợc đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cốt thép sàn đ- ợc lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men d- ơng tr- ớc, dùng thép (1-2) mm buộc thành l- ới, sau đó là lắp cốt thép chịu mô men âm. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dẫm đè lên thép trong quá trình thi công.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- 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 l-ới của thép sàn.

Sau khi lắp dựng cốt thép cần nghiệm thu cẩn thận tr-ớc khi quyết định đổ bê tông đầm 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 nh-ng không ít hơn 5 sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mối hàn.
- Cốt thép đã đ-ợc nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.
- Sai số kích th-ớc 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.

c. Công tác bơm bê tông đầm sàn:

Để khống chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ($h = 25 \text{ cm}$).

Yêu cầu về vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải đ-ợc 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.
- Tùy 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.

$10^0 \div 20^0$ thì $t < 60$ phút.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có 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 đầm sàn: $3 \times 5 + 3 = 18$ (ng-ời)

+ H-ớng đổ bê tông từ đầu này qua đầu kia của công trình bằng một mũi đổ

+ 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-ợng phẩm lùi vào và trút bê tông vào xe bơm đã chọn, xe bơm bê tông bắt đầu bơm.

+ Ng-ời điều khiển giữ vôi bơm đứng trên sàn tầng 5 vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vôi sao cho hợp với công nhân thao tác bê tông theo h-ớng đổ thiết kế, tránh dồn BT một chỗ quá nhiều.

+Đổ bê tông theo ph-ương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí xe bơm. Tr-ớc tiên đổ bê tông vào đầm (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 để tránh cho bê tông tạo thành vệt phân cách làm giảm tính đồng nhất của bê tông). H-ớng đổ bê tông đầm theo h-ớng đổ bê tông sàn.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

+ Đổ đ- ợc một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông đầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần tr- ớc còn đầm bàn thì tiến hành nh- sau:

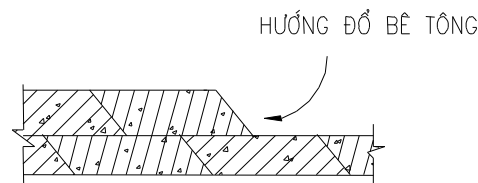
Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí tr- ớc từ 5-10cm.

Đầm bao 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 các 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 vật liệu.



+ 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. Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên có thể không cần bố trí mạch ngừng (đổ BT liên tục)

+ 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.

+Chú ý : để thi công cột thuận tiện khi đổ bt sàn ta cấm các thép ‘biện pháp’ tại những vị trí để chống chĩnh cột . nhằm mục đích tạo những điểm tựa

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

cho công tác thi công lắp dựng ván khuôn cột . các đoạn thép này ($>\phi 16$) uốn thành hình chữ “U” và cắm vào bằng chiều dày của sàn

d. 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. Cần chú ý tránh không cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông đ-ợc t-ới n-ớc th-ờng xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo d-ỡng bê tông theo bảng 24 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-ởng của nắng m-a. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo d-ỡng:

+ Nếu trời nóng thì sau $2 \div 3$ giờ.

+ Nếu trời mát thì sau $12 \div 24$ 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 $4 \div 7$ giờ, những ngày sau $3 \div 10$ giờ t-ới n-ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi tr-ờng (nhiệt độ càng cao thì t-ới n-ớc càng nhiều và ng-ợc lại).

+ Bảo d-ỡng bằng keo (nếu cần): loại keo phổ biến nhất là keo SIKKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất n-ớc do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có đ-ợc độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt $24 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$ (mùa hè từ $1 \div 2$ ngày, mùa đông khoảng ba ngày).

e. Tháo dỡ ván khuôn.

Công cụ tháo lắp là búa nhỏ đỉnh, xà cây và kìm rút đỉnh.

Đầu tiên tháo ván khuôn đầm tr-ớc sau đó tháo ván khuôn sàn

Cách tháo nh- sau:

+ Đầu tiên ta nới 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.

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 nên vữa không lọt qua.

- 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.

CHUNG CÚ CAO CẤP HABICO

+ Đối với rỗ sâu: dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm 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 tượng trắng mặt bê tông:

- Nguyên nhân: do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nên xi măng bị mất nước.

- Sửa chữa: đắp bao tải cát hoặc mùn c-à, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

c. Hiện tượng nứt chân chim:

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào như vết chân chim.

- Nguyên nhân: do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Biện pháp sửa chữa: dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

3. Biện pháp kỹ thuật thang bộ:

3.1. Lắp dựng ván khuôn:

- Để tiện cho việc lắp dựng ván khuôn ta xây tường và tạo dốc theo độ nghiêng của bản thang. Sau đó tiến hành lắp dựng ván khuôn cho cầu thang.

-Trước tiên, ta dựng hệ cây chống đỡ xà gồ, lắp ván đáy dầm trên những xà gồ đó (khoảng cách các xà gồ là 1,2 m).

- Điều chỉnh tim dầm và cao độ dầm cho đúng thiết kế.

- Tiến hành ghép ván khuôn thành dầm.

Cố định tạm các cây chống bằng các thanh giằng ngang, dọc, tiếp đến lắp dựng ván khuôn thành, đáy dầm và thành dầm liên kết chắc chắn bằng các chốt liên kết.

- Sau khi ổn định ván khuôn dầm ta tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn. Đầu tiên cũng lắp hệ giáo chống. Lắp tiếp các đà dọc, đà ngang mang ván khuôn sàn lên giáo chống.

- Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gỗ.
- Tiến hành lắp ván khuôn sàn dựa trên hệ thanh đà. Ván khuôn sàn đi-ợc lắp thành từng mảng và đi- a lên các đà ngang.
- Kiểm tra lại cao trình, tìm cốt của ván khuôn đầm sàn một lần nữa.

3.2. Lắp dựng cốt thép:

Cốt thép cầu thang đi-ợc lắp đặt theo trình tự nh- lắp đặt cốt thép đầm sàn.

Đối với cốt thép đầm thì sau khi lắp ván khuôn đáy cố định xong mới bố trí cốt thép và lắp dựng ván thành.

Lắp cốt thép sàn chiều nghiêng và bản đàn thang sau cùng.

Các đoạn neo thép chịu lực của bản thang vào sàn, đầm chiều nghiêng cần phải đúng quy cách.

3.3. Đổ bê tông:

Ván khuôn đi-ợc gia công tr-ớc tại x-ởng chế tạo, số l-ợng ván cần sử dụng đi-ợc vận chuyển đến nơi thi công. Các cây chống dùng để chống bản sàn, đầm đi-ợc giằng cố định tạo thành hệ khung sau đó gác các đà ngang lên các cây chống và tiến hành lát ván bản sàn.

Ván khuôn bản đàn thang đi-ợc chống bằng các cây chống thẳng đứng theo tính toán nh- ng khi lắp dựng ta lắp thêm các hệ thanh giằng để tăng thêm độ ổn định cho hệ ván khuôn.(xem bản vẽ thi công cầu thang).

Công tác cốt thép: Cốt thép đi-ợc gia công chế tạo tại x-ởng và đi-ợc vận chuyển đến lắp đặt vào cầu thang theo đúng thiết kế và qui phạm qui định.

*Đổ bê tông cầu thang

Tr-ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra ván khuôn, cốt thép, hệ thống cây chống và sàn công tác. Bê tông đi-ợc sử dụng trộn thủ công, sau đó đi- a lên cao bằng vận thăng, vận chuyển tới vị trí đặt sàn công tác, ng-ời công nhân trên sàn công tác kiêm luôn vai trò đầm.

Với bê tông đầm sàn chiều nghiêng ta đổ nh- bình th-ờng nh- bê tông đầm sàn nhà, đổ đến đâu thì ta cho đầm đến đó.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Đối với bê tông bản thang thì ta đổ từ thấp lên cao và chỉ đ-ợc đầm bằng thủ công (Không đ-ợc dùng đầm dùi hoặc đầm rung). Yêu cầu độ sụt của bê tông đổ bản thang là (4-5 cm).

Bê tông đ-ợc đổ từ thấp lên cao theo trình tự bản đan thang, dầm chiều nghỉ, sàn chiều nghỉ, bản đan thang.

Không nên ngừng công tác đổ bê tông đối với cầu thang của một tầng.

Đổ bê tông bản thang phải đổ từ từ, đầm nhẹ nhàng để phòng bê tông bị chảy, mất ổn định. Khi đổ xong ta dùng bàn chà sắt xoa bê tông. Trong quá trình đổ bê tông phải chú ý đến các con kê để đảm bảo đủ lớp bảo vệ, đặt cữ để xác định chính xác độ dày bản thang.

Sau khi đổ bê tông xong ta tiến hành bảo d-ỡng bê tông cho tới khi đạt đ-ợc c-ờng độ theo thiết kế.

Tháo dỡ ván khuôn:

Dỡ ván khuôn sàn, dầm cầu thang,...Tháo dỡ đến đâu ta phân loại và chuyển về kho đến đó để còn cho gia công cho phần tiếp theo.

PHẦN B: THI CÔNG PHẦN HOÀN THIỆN

I. BIỆN PHÁP THI CÔNG:

1. Công tác xây:

1.1. Vật liệu:

1.1.1. Gạch xây:

- Sử dụng loại gạch rỗng nhà máy đất sét nung, kích thước 6.5x10,5x22cm không được dính đất bẩn, cong, vênh, nứt. Gạch chín đều, cường độ tối thiểu không nhỏ hơn 75kg/cm^2 , cường độ nén và uốn phải đảm bảo theo các tiêu chuẩn TCVN 246-1986, TCVN 1450-1986.

- Gạch dùng để xây tường phải đảm bảo không được có các vết nứt, rạn.

- Trước khi xây gạch được nhúng vào nước sạch để đảm bảo độ ẩm cho khối xây, gạch không hút nước của vữa xi măng.

1.1.2. Vữa xây:

- Xi măng dùng trộn vữa là xi măng PC40 có chất lượng xi măng thỏa mãn các tiêu chuẩn sau: TCVN 4403-1985, TCVN 4316-1986, TCVN 2682-1992.

- Cát để trộn vữa phải có màu sáng và loại bỏ tạp chất hữu cơ, phải sàng hay rửa khi Kỹ sư giám sát yêu cầu. Cát có chất lượng thỏa mãn TCVN 1770-1987.

- Nước để trộn vữa phải là nước sạch theo TCVN 4506-1987, TCVN 1321-79.

- Vữa xây khi pha trộn phải được cân, đo các thành phần vật liệu theo đúng tỷ lệ, cấp phối, sai lệch khi đo lường phối liệu so với thành phần vữa không lớn hơn 1% đối với nước và xi măng, đối với cát không lớn hơn 5%, đảm bảo với mác chỉ ra trong bản vẽ thiết kế cho từng loại công tác cụ thể đồng thời phải tuân theo các quy định trong tiêu chuẩn TCVN 4459-87.

- Vữa được trộn bằng máy trộn.

- Vữa không được phép sử dụng sau khi đã trộn quá 0,5 giờ.

- Chất lượng vữa xây được kiểm tra bằng thí nghiệm lấy mẫu ngay tại nơi sản xuất vữa. Độ dẻo của vữa xây được kiểm tra trong quá trình sản xuất và ngay trên hiện trường. Độ dẻo của vữa xác định theo độ sụt của côn tiêu chuẩn

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

từ 9 - 13cm. Số liệu và kết quả thí nghiệm phải ghi trong sổ nhật kí thi công công trình.

1.2. Biện pháp thi công:

- Vật liệu gạch, vữa đ-ợc vận chuyển theo ph-ơng ngang d-ới mặt đất hay trên sàn tầng bằng xe cút kít, xe cải tiến. Vận chuyển vật liệu lên cao bằng máy vận thăng.

- Khối xây phải đảm bảo các sai số trong tiêu chuẩn TCVN 4314-86, 4085-85.

- Tr-ớc khi xây gạch cần phải tiến hành định vị khối t-ờng xây và xác định vị trí các lỗ chờ, bu lông neo, chiều cao giằng... sử dụng các dụng cụ đo: Th-ớc thép, nivô, máy thủy bình, máy kinh vĩ.

- Yêu cầu về khối xây:

- . Các khối xây phải đặc chắc, không đ-ợc trùng mạch, các mạch đứng phải so le nhau ít nhất là 1/4 chiều dài viên gạch, mặt xây phải ngang bằng, từng lớp xây phải phẳng. Các viên gạch trong cùng một hàng phải nằm trên một mặt phẳng.

- . Mặt phẳng của khối xây cả hai mặt phải thẳng đứng theo ph-ơng dây dọi không đ-ợc lồi lõm, vắn vẹo hoặc ngả nghiêng.

- . Với t-ờng dày 22cm thì hàng d-ới cùng và trên cùng ở các bậc t-ờng phải đ-ợc xây quay ngang để khóa t-ờng.

- Phân đoạn và phân đợt thi công (với chiều cao mỗi đợt $\leq 1,5\text{m}$).

- Để đảm bảo độ đồng nhất của khối xây, vữa sẽ đ-ợc trộn bằng máy trộn và vận chuyển tới vị trí thi công bằng vận thăng và xe cút kít. Sử dụng hệ dàn giáo sàn công tác chuyên phục vụ công tác xây.

- Gạch xây đ-ợc nhúng - ớt trong n-ớc sạch tr-ớc khi xây, các mặt tiếp xúc đ-ợc t-ới n-ớc làm sạch.

- Tr-ớc khi xây để đảm bảo t-ờng thẳng, phẳng suốt chiều dài kết cấu tổng thể, cần sử dụng máy trắc đạc và cũ chuẩn truyền đánh dấu tim t-ờng và 2 mặt t-ờng vào bê tông vách.

- Căng dây 2 mặt để đảm bảo độ phẳng của t-ờng, tại các góc sử dụng dọi và th-ớc góc khi xây.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Xây 5 dọc 1 ngang, mạch vữa đảm bảo dày đều 10-15mm và không trùng mạch, mạch đứng 10mm. Các hàng gạch ngang không được phép xây bằng gạch vỡ.

- Tất cả các mở chõ phải làm mở giật, không dùng mở nanh. Các mở đảm bảo độ chính xác về vị trí, kích thước và yêu cầu kỹ thuật.

- Trong quá trình xây cần hạn chế tối đa việc cắt gạch, tránh sự trùng lặp trên cùng mặt cắt, tránh tối đa liên kết răng cưa giữa gạch xây cũ và mới.

- Khối xây đảm bảo thẳng, đứng, phẳng, vuông góc, độ lồi lõm mặt xây không vượt quá 0,7cm.

- Hàng gạch trên đỉnh tường, giáp đáy dầm, giằng được vữa nghiêng. Trong quá trình xây, tường xuyên dùng thước tầm và dọi để kiểm tra độ thẳng đứng của khối xây.

- Trong khối xây, các hàng gạch đặt ngang đều là những viên gạch nguyên không phụ thuộc vào kiểu xây. Các mạch này đều:

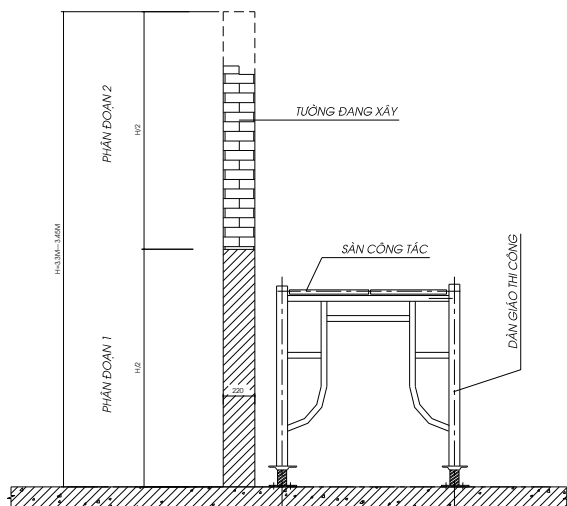
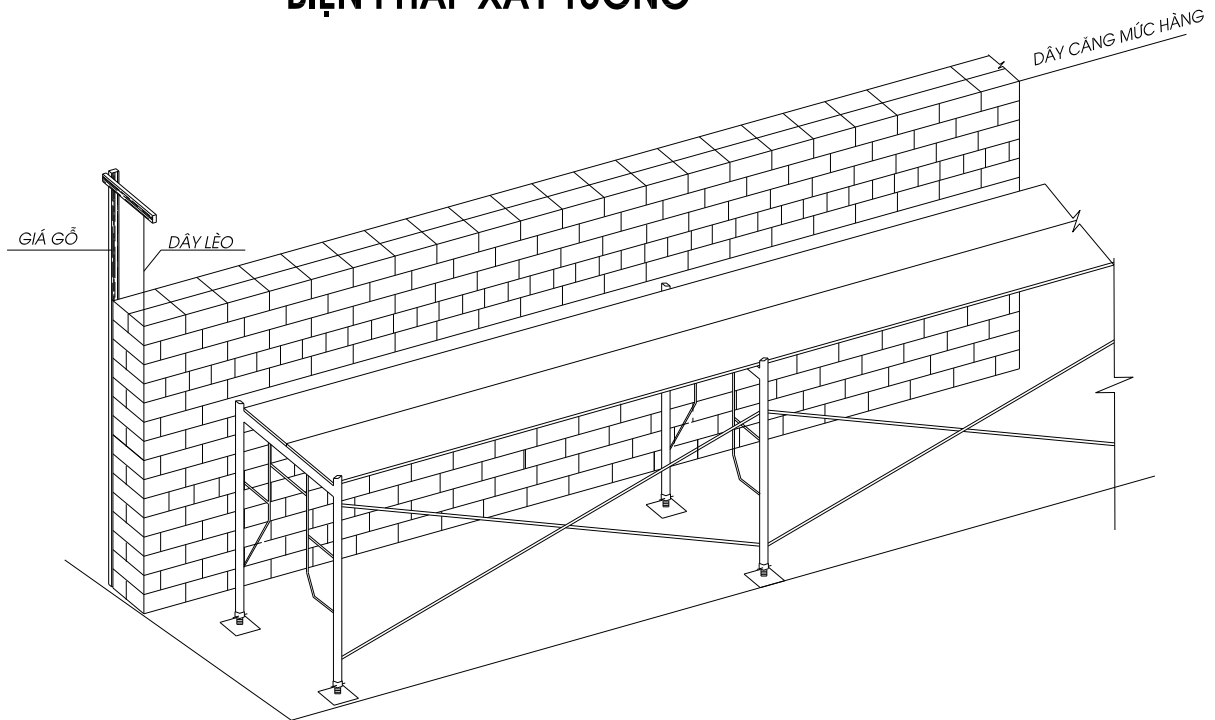
. Xây ở trong các hàng đầu tiên (dưới cùng) và hàng sau hết (trên cùng) của kết cấu khối xây.

. Xây ở cao trình đỉnh, cột tường.

. Xây trong các hàng xây nhô ra của kết cấu khối xây (mái đua, gờ, đài...)

- Sau khi xây xong tiến hành bảo dưỡng khối xây trong 5 ngày, giữ chế độ nhiệt độ và độ ẩm thích hợp, tuyệt đối tránh sự va chạm, rung động lên khối xây.

BIỆN PHÁP XÂY TƯỜNG



GHI CHÚ:

- SỬ DỤNG MÁY KINH VĨ XÁC ĐỊNH VÀ ĐÁNH DẤU
TIM TƯỜNG , BẬT MỤC
- VỆ SINH VỊ TRÍ XÂY TƯỜNG
- CÁC DÂY LẼO , DÂY MỤC , DỌI THẲNG ĐÚNG
VÀ THUỐC TẮM ĐỂ KIỂM TRA QUÁ TRÌNH XÂY
- YÊU CẦU KHỐI XÂY TƯỜNG THẲNG , PHẪNG , NGANG BẰNG
ĐẶC TRÁC , KHÔNG TRÙNG MẠCH.
- QUÁ TRÌNH XÂY TƯỜNG 220 ĐƯỢC CHIA THÀNH 2 PHẦN ĐỢT
- MỖI PHẦN ĐỢT CÓ CHIỀU CAO KHÔNG QUÁ 1.8M
- NHẪM ĐẢM BẢO NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG KHỐI XÂY
- CHẤT LƯỢNG GẠCH VÀ VỮA CẦN ĐƯỢC KIỂM TRA TRƯỚC KHI XÂY

MẶT CẮT CÔNG TÁC XÂY TƯỜNG

2. Công tác trát:

2.1. Vữa trát:

- Xi măng sử dụng cho công tác trát cần đạt các yêu cầu của tiêu chuẩn TCXDVN 324-2004.

- Cát đạt yêu cầu theo TCVN 1770-86. Cát để trộn vữa có môđun độ lớn ≤ 2 , hàm lượng tạp chất hữu cơ không quá 5%. Cát được sàng kỹ trước khi trộn: cát dùng để trộn vữa trát nhám mặt và lớp trát lót phải sàng qua lưới sàng 3x3mm, cát dùng để trộn vữa trát lớp hoàn thiện phải sàng qua lưới sàng 1,5x1,5mm. Vữa trát được trộn bằng máy trộn vữa tại hiện trường, vận chuyển bằng xe cải tiến, vận thăng.

- Cân đồng vật liệu để đảm bảo tỉ lệ trộn vữa phù hợp yêu cầu thiết kế và quy phạm cấp phối vữa xây TCVN 4459-87. Độ sụt vữa từ 70÷90mm phụ thuộc vào điều kiện và phương tiện thi công phù hợp TCVN 5674-1992.

- Vữa đã trộn sẵn hoặc vữa vừa mới trộn không quá 0,5 giờ phải loại bỏ và không được trộn lại để sử dụng tại công trường.

- Không dùng chất hóa học làm ảnh hưởng đến đặc tính vữa hay một chất vữa khác thay thế nếu chưa được sự đồng ý của Chủ đầu tư.

2.2. Chuẩn bị mặt trát:

- Trước khi trát, mặt trát cần được vệ sinh, làm sạch bụi, vớt cục vôi vữa, trường hợp mặt trát quá nhẵn thì trước khi trát nên dùng bay vẩy một lớp vữa xi măng cát vàng mác 100# hoặc quét 1 lớp hồ xi măng tạo nhám mặt, khoảng 4-5 giờ sau trát thì vữa sẽ bám chắc vào lớp trước ít rơi vãi, nếu không đủ độ nhám để bám dính thì đục tạo nhám sâu 3mm hoặc căng vữa lưới thép 3mm trước khi tiến hành trát. Mặt trát là tường xây phải cào mạch vữa hoặc khía cạnh mặt gạch để tạo độ bám.

- Tại những điểm tiếp xúc giữa hai lớp trát không cùng một thời gian phải tưới một lớp xi măng nguyên chất để tăng thêm độ kết dính.

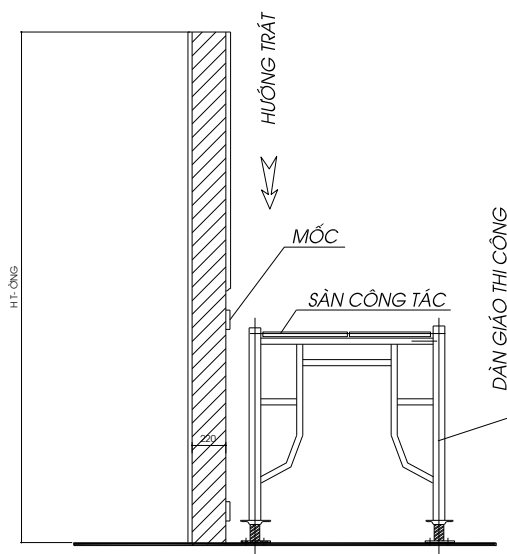
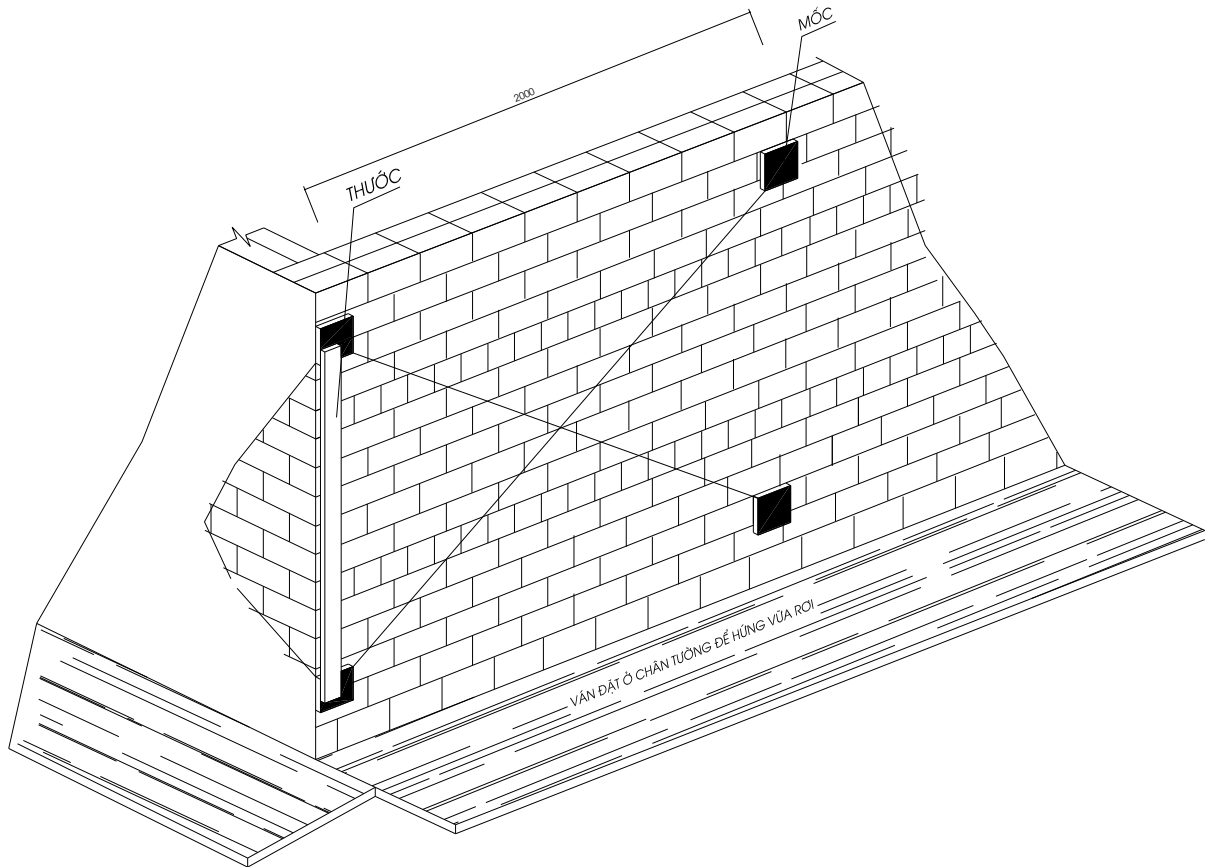
- Tưới ẩm mặt trát.

- Thực hiện công tác trát khi khối xây đã khô mặt và tối thiểu được 5 ngày.

- Phế liệu vệ sinh được đổ vào ống đổ rác để đảm bảo an toàn và chống bụi.

2.3. Kỹ thuật trát:

- Đào giáo và sàn công tác được lắp dựng như công tác xây. Có thể sử dụng phần đà giáo để lại khi xây hoặc bắc lại. Toàn bộ mặt trát ngoài được sử dụng lưới hứng vật liệu rơi vãi và bạt chắn bụi để đảm bảo an toàn và vệ sinh cho khu vực.



GHI CHÚ

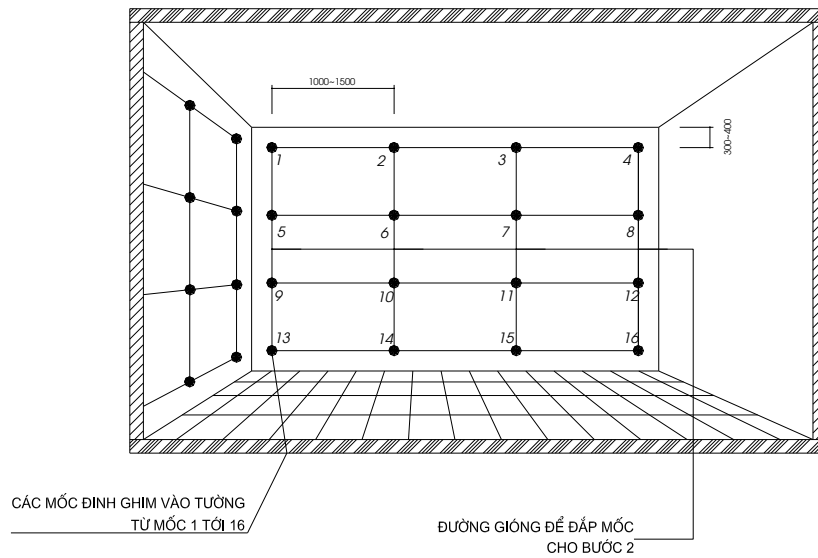
- ĐÁP MỐC VỮA LÀM CHUẨN TRƯỚC KHI TRÁT
- TƯỚI NƯỚC KỸ LÊN MẶT TƯỜNG TRƯỚC KHI TRÁT
- TRÁT THÀNH 2 LỚP, LỚP LỚT SE MẶT MỚI TRÁT LỚP 2
- KHI NGỪNG TRÁT, MẠCH VỮA PHẢI ĐỂ HÌNH RĂNG CỤA
- TRÁT ĐẾN ĐẦU PHẢI XOA MẶT VỮA ĐẾN ĐÓ, KHÔNG ĐỂ BUỔI SAU
- CHÂN TƯỜNG PHẢI ĐỂ VÁN ĐỂ TẬN DỤNG VỮA RƠI

- Đối với những bức trát có diện tích lớn, sử dụng máy kinh vĩ hoàn công xác định độ lồi lõm lớn nhất của mặt t-ờng, trên cơ sở đó thực hiện chia l-ới ô vuông 1,8x1,8m và gắn các mốc chuẩn để làm mốc cũ trong quá trình trát.

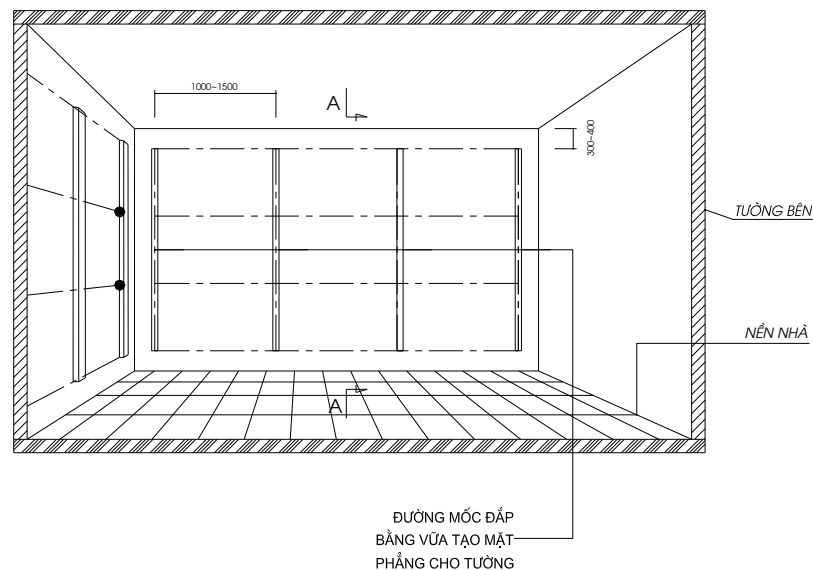
CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

Chiều dày lớp vữa trát phải đảm bảo đúng theo yêu cầu của thiết kế và các quy định, tiêu chuẩn có liên quan.

- Phân đ-ờng ống kỹ thuật điện, n-ớc, điện thoại chôn ngầm đ-ợc phối hợp đặt sẵn trong quá trình thi công bê tông, xây t-ờng và tr-ớc khi tiến hành trát, lát, ốp.



BƯỚC 1 ĐẶT CÁC MỐC THÉP TẠI CÁC VỊ TRÍ TỪ 1 TỚI 16



ĐÁP MỐC ĐÁNH MẶT PHẪNG ĐÚNG CHO TƯỜNG

- Khi lớp vữa trát dày hơn 8mm. Các lớp trát đều đ- ợc trát phẳng, khi lớp vữa đã se mặt mới trát tiếp lớp sau. Nếu lớp trát tr- ớc đã khô thì đ- ợc t- ới n- ớc cho ẩm.

- Phần trát gờ chỉ trang trí đều đ- ợc căng dây, đánh cố 2 đầu đảm bảo độ chính xác.

- Bảo d- ỡng quá trình đông cứng bằng t- ới ẩm th- ờng xuyên bề mặt.

2.4.Kiểm tra chất l- ợng trát:

- Kiểm tra độ dính bám của vữa bằng cách gõ nhẹ lên mặt trát, tất cả những chỗ không đạt cần để cho se mặt mới trát sửa lại.

- Yêu cầu mặt trát không có khe nứt, gồ ghề, rạn chân chim, chảy vữa. Chú ý kiểm tra chỗ trát d- ới bệ cửa sổ, gờ cửa, chân t- ờng, chỗ lắp thiết bị vệ sinh và các chỗ dễ bị bỏ sót.

- Các cạnh cột, gờ cửa, t- ờng phải thẳng, sắc cạnh, các góc vuông đ- ợc kiểm tra bằng th- ớc vuông, các gờ bệ cửa sổ, đầu cửa sổ, cửa đi,... phải thẳng hàng với nhau. Mặt trên bệ cửa sổ phải có độ dốc theo thiết kế và lớp vữa trát ăn sâu vào d- ới khung cửa sổ ít nhất 10mm.

- Bề mặt hoàn thiện phẳng, độ lồi lõm không quá 3 mm khi kiểm tra bằng th- ớc 2m.

- Kiểm tra độ phẳng mặt trát bằng th- ớc tầm, tiến hành nghiệm thu công tác trát tr- ớc khi thi công sơn bả, hoàn thiện.

- Độ sai lệch cho phép của bề mặt đ- ợc kiểm tra theo các trị số cho ở bảng 3 của TCVN 5674-1992 cụ thể nh- sau:

. Độ không bằng phẳng kiểm tra bằng th- ớc dài 2m; trát đơn giản thì số chỗ lồi lõm không quá 3mm, độ sâu vết lồi lõm <5mm.

. Độ không bằng phẳng kiểm tra bằng th- ớc dài 2m; trát kỹ thì số chỗ lồi lõm không quá 2mm, độ sâu vết lồi lõm <3mm.

. Độ không bằng phẳng kiểm tra bằng th- ớc dài 2m; trát chất l- ợng cao thì số chỗ lồi lõm không quá 2mm, độ sâu vết lồi lõm <2mm.

. Độ sai lệch theo ph- ơng thẳng đứng của mặt t- ờng và trần nhà: Trát đơn giản thì <15 mm suốt chiều cao hay theo chiều rộng phòng.

. Độ sai lệch theo ph- ơng thẳng đứng của mặt t- ờng và trần nhà: Trát kỹ thì <2mm trên 1m dài chiều rộng và chiều cao và <10mm trên toàn chiều cao hay chiều rộng phòng.

. Độ sai lệch theo ph- ơng thẳng đứng của mặt t- ờng và trần nhà: Trát chất l- ợng cao thì <1mm trên 1m dài chiều rộng và chiều cao và <5mm trên toàn chiều cao hay chiều rộng phòng.

. Đ- ờng nghiêng của gờ mép t- ờng cột: Trát đơn giản thì <10mm trên suốt chiều cao kết cấu.

. Đ- ờng nghiêng của gờ mép t- ờng cột: Trát kỹ thì <2mm trên 1m dài và 5mm trên toàn bộ chiều cao kết cấu.

. Đ- ờng nghiêng của gờ mép t- ờng cột: Trát chất l- ợng cao thì <1mm trên 1m dài và 3mm trên toàn bộ chiều cao kết cấu.

3. Công tác làm trần treo:

Chọn loại vật liệu và phụ kiện đ- ợc sử dụng đúng thiết kế, khung và các thanh liên kết chắc chắn và phẳng. Đảm bảo phẳng tuyệt đối khi lắp xong tấm trần vào khung trần, các thanh ke vuông góc, hệ trần ổn định có liên kết chắc chắn.

Việc thi công trần đảm bảo sau khi hoàn thiện trần, các tấm trần bằng phẳng không cong vênh, không lồi lõm, tại các điểm nối ghép không xuất hiện các vết nứt.

Tr- ớc khi thi công trần treo cần phải xác định vị trí chính xác cao trình mặt trần. Để xác định vị trí của trần ta có thể xác định một mốc trung gian trên t- ơng cách mặt trần khoảng 50cm. Tr- ớc tiên cần xác định cốt của mặt nền, từ cốt này ta dẫn lên t- ờng cách trần khoảng 50cm một mốc trung gian, dùng dây tuy ô (ống n- ớc) kiểm tra và kẻ một đ- ờng mốc trung gian theo chu vi căn phòng. Từ các mốc trung gian này sẽ đo lên và xác định chính xác vị trí của trần bên trong.

Trình tự thi công:

- Định vị cao độ vị trí của hệ dầm khung x- ơng trần.
- Khoan, bắt vít mở thép lên trần vào những vị trí thả dây treo hệ khung x- ơng trần.

- Dùng dây thép 4 ly (hoặc thanh treo đồng bộ của Nhà sản xuất), một đầu buộc liên kết với vít nở thép trên trần, đầu kia thả xuống chờ để treo hệ khung x- ơng trần.

- Lắp đặt tổ hợp hệ khung x- ơng trần, sử dụng những sợi dây thép thả chờ từ trên trần xuống để treo hệ khung x- ơng trần lên vị trí cần thiết và đảm bảo cùng nằm trên một mặt phẳng.

- Lắp những tấm trần định hình vào khung x- ơng trần đã treo. Tr- ớc khi lắp những tấm thạch cao, kiểm tra lại độ phẳng của hệ khung x- ơng dầm và tại những vị trí lắp đèn trần để khoét lỗ chờ.

- Sử dụng băng keo và mastit để xử lý đoạn giáp nối giữa 2 tấm.

Với trần thạch cao: Lắp phào thạch cao viền theo mép trần, dán băng gai tại khe tiếp giáp giữa các tấm sau đó bả ma tít rồi lăn sơn cho các tấm trần thạch cao và hệ phào.

4. Công tác lát:

4.1. Thời điểm thi công:

Công tác lát đ- ợc bắt đầu khi đã hoàn thành các công việc ở phần kết cấu bên trên và xung quanh nh- : Công tác trát trần hay làm trần treo, công tác trát, mặt lát đ- ợc làm phẳng và sạch tr- ớc khi lát.

4.2. Công tác chuẩn bị:

4.2.1. Vật liệu:

- Chuẩn bị gạch, đá lát theo đúng chủng loại, kích th- ớc, màu sắc, hoa văn nh- thiết kế. Kiểm tra lại lần cuối chất l- ợng gạch, đá lát, loại bỏ những viên cong vênh, rạn nứt, nứt mẻ các góc cạnh, có độ sai lệch về: kích th- ớc quá 0,5%, độ vuông góc v- ợt quá 0,5%, độ cong vênh v- ợt quá 0,5%, hệ số phá hỏng <220kg/cm², các khuyết tật khác trên bề mặt. Những viên gạch, đá bị nứt thì cạnh cắt phải thẳng và phẳng không bị rạn nứt.

- Vừa phải dẻo, nhuyễn đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế, vừa không lẫn sỏi sạn. Lát đến đâu trộn vừa đến đó.

4.2.2. Dụng cụ:

Bay dàn vữa, th-ớc tâm, ni vô, dao cắt gạch (máy cắt gạch), búa cao su, miếng cao su mỏng, chổi đót, dây gai (hoặc dây c-ớc ni lông), đinh guốc, đục, giẻ lau sạch, găng tay cao su.

4.2.3. Chuẩn bị mặt bằng thi công:

- Kiểm tra cao độ toàn bộ mặt phẳng nền nhà của từng tầng, đánh mốc chuẩn của cốt nền, trên cơ sở cốt thiết kế điều chỉnh xác định cốt mặt nền lát tổng thể đ-ợc Kỹ s- giám sát của Chủ đầu t- đồng ý.

- Dùng máy trắc đạc vạch tim của tất cả các cột, t-ờng, lan can để xác định các góc vuông chuẩn cho toàn bộ sàn.

4.3. Ph-ơng pháp lát:

4.3.1. Láng một lớp vữa tạo phẳng:

- Để tạo phẳng mặt lát, láng một lớp vữa xi măng cát có mác tối thiểu mác 50 dày 20-25mm. Sau 24 giờ vữa khô mới tiến hành các b-ớc tiếp theo.

- Kiểm tra vuông góc của phòng bằng cách kiểm tra một góc vuông và hai đ-ờng chéo hoặc kiểm tra cả bốn góc vuông.

- Xếp - ớm và điều chỉnh hàng gạch theo chu vi phòng. Hàng gạch phải thẳng khít nhau, ngang bằng, phẳng mặt, khớp hoa văn và màu sắc.

- Phết vữa lát định vị 4 viên gạch ở góc làm mốc và căng dây lát hai hàng cầu song song với h-ớng lát (lùi dần về phía cửa). Nếu phòng rộng thì lát thêm hàng cầu trung gian nằm giữa hai hàng cầu trên để căng dây tăng độ chính xác cho quá trình lát.

4.3.2. Căng dây lát hàng gạch nối giữa hai hàng cầu:

- Dùng bay phết vữa lên bề mặt khoảng 3-5 viên liền (bắt đầu từ góc trong cùng), đặt gạch theo dây. Gõ nhẹ bằng búa cao su điều chỉnh viên gạch cho đúng hàng, ngang bằng.

- Cứ lát khoảng 3-4 viên gạch lại dùng ni vô kiểm tra độ ngang bằng của diện tích lát một lần, dùng tay xoa nhẹ giữa hai mép gạch xem có phẳng mặt với nhau không. Lát đến đâu lau sạch mặt lát bằng giẻ mềm.

4.3.3. Cắt gạch:

- Khi lát gặp tr-ờng hợp viên gạch bị nhỡ phải cắt gạch thì bố trí viên gạch cắt ở sát t-ờng phía bên trong.

- Để kẻ đ-ợc đ-ờng cắt trên viên gạch chính xác thì đặt viên gạch định cắt lên viên gạch nguyên cuối cùng của dây, chông một viên gạch thứ ba và áp sát vào t-ờng. Dùng cạnh của viên gạch thứ ba làm th-ớc vạch một đ-ờng cắt lên viên gạch thứ hai cần cắt.

- Sử dụng máy cắt gạch, đá để cắt.

4.3.4. Lau mạch:

-Lát sau 36 giờ tiến hành lau mạch. Dùng n-ớc sạch pha với xi măng trắng và bột màu nếu cần làm vữa trang mạch.

- Đổ vữa xi măng lỏng tràn khắp mặt lát, dùng miếng cao su mỏng gạt cho vữa xi măng tràn đầy khe mạch.

- Dùng giẻ khô lau nhiều lần cho sạch hồ xi măng còn dính trên mặt gạch.

5. Công tác ốp:

5.1.Công tác chuẩn bị:

5.1.1. Vật liệu:

- Chuẩn bị gạch ốp theo đúng chủng loại, kích th-ớc, màu sắc, hoa văn nh- thiết kế, kiểm tra lại lần cuối chất l-ợng gạch ốp, loại bỏ những viên cong vênh, rạn nứt, sứt mẻ các góc cạnh, có độ sai lệch về: kích th-ớc quá 0,5%, độ vuông góc v-ợt quá 0,5%, độ cong vênh v-ợt quá 0,5%, không có các khuyết tật khác trên bề mặt. Những viên gạch bị cắt thì cạnh cắt phải thẳng và phẳng không bị rạn nứt.

- Vữa phải dẻo, nhuyễn đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế, vữa không lẫn sỏi sạn, ốp đến đâu trộn vữa đến đó.

5.1.2. Dụng cụ:

Bay dàn vữa, th-ớc tầm, nẹp gỗ (lati) ni vô, dao cắt gạch (mát cắt gạch), búa cao su, miếng cao su mỏng, chổi đốt, dây gai (hoặc dây c-ớc ni lông), đinh guốc, đục, giẻ lau sạch, bút chì, gang tay cao su.

5.1.3. Chuẩn bị mặt bằng thi công:

Tr-ớc khi ốp phải tẩy sạch những vết dính, vết dầu, vết bẩn trên bề mặt và tiến hành kiểm tra độ phẳng của mặt ốp. Khi mặt ốp có độ lồi lõm lớn trên 15mm và nghiêng lệch so với ph-ơng thẳng đứng trên 15mm thì tiến hành trát

sửa bằng vữa xi măng. Mặt t-ờng trát và mặt bê tông tr-ớc khi ốp đ-ợc đánh xòm.

5.2. Ph-ơng pháp ốp:

5.2.1. Trát lót mặt ốp:

- Để tạo độ phẳng, độ thẳng đứng của mặt ốp, tăng khả năng bám dính của viên gạch ốp, tr-ớc khi ốp, cần trát một lớp vữa lót bằng vữa xi măng cát vàng mác ≥ 50 . Khi trát cần làm mốc, dọi lấy độ thẳng đứng của lớp vữa trát, cán phẳng và xoa đều. Khi vữa se mặt thì dùng bay, đỉnh khía chéo lên mặt trát để tăng độ bám dính của viên gạch ốp.

- Chờ 24 giờ cho vữa khô mới tiến hành ốp.

5.2.2. Kỹ thuật ốp:

- Dùng ni vô kẻ một đ-ờng nằm ngang ở chân t-ờng, cách nền bằng chiều rộng viên gạch (ốp từ d-ới lên) rồi đóng đinh tạm trên một lati theo đ-ờng này hoặc kẻ đ-ờng nằm ngang theo mép trên cùng của hàng ốp (ốp từ trên xuống) đối với gạch có kích th-ớc nhỏ.

- Dùng dây dọi vạch một đ-ờng thẳng đứng ở trung tâm mặt ốp (ốp đối xứng) hoặc một cạnh của mặt ốp.

- Căn cứ vào đ-ờng thẳng đứng và đ-ờng nằm ngang xếp gạch - ớm thử để xác định viên mốc số 1, 2, cũng có thể dùng ph-ơng pháp đo và dựa vào kích th-ớc viên gạch ốp để tính ra sau viên mốc.

- Sau khi xác định chính xác viên mốc số 1 và số 2, phết vữa ốp vào mặt sau của viên mốc số 1 và số 2 đ-à vào vị trí dùng búa cao su gõ điều chỉnh, dùng ni vô kiểm tra độ thẳng đứng của viên mốc.

- Căn cứ vào viên mốc số 1 và số 2 xác định đ-ờng thẳng đứng, căng dây ốp hàng cầu.

- Dùng bay phết vữa xi măng lên mặt ốp của hàng cầu, một tay cầm viên gạch đã ngâm n-ớc nhẹ nhàng dán lên mặt vữa, tay kia cầm búa cao su gõ nhẹ điều chỉnh viên gạch cho thẳng mạch và thẳng theo dây.

- Dùng th-ớc ốp lên mặt hàng cầu để kiểm tra độ phẳng mặt.

- Ốp xong hàng cầu thì căng dây theo hai hàng cầu hai bên để ốp hàng bên trong. Hai cạnh của viên ốp phải ăn theo hai cạnh của ốp tr-ớc và một cạnh ăn theo dây căng.

- Th-ờng xuyên phải dùng th-ớc tầm để kiểm tra độ phẳng mặt ốp, ốp đến đâu làm vệ sinh mặt ốp đến đó, tránh vữa bám khô trên mặt ốp sau này vệ sinh sẽ tốn nhiều công.

5.2.3. Lau mạch:

- Dùng hồ xi măng trắng phết lên các mạch để hồ xi măng lấp đầy các mạch. Dùng giẻ mềm lau sạch mặt ốp, có thể cuốn giẻ mềm vào đầu ngón tay miết nhẹ theo các mạch ốp để tạo độ sắc mạch cho mặt ốp.

- Khi gặp những viên bị vỡ hoặc ốp các chi tiết gần các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện, n-ớc... th-ờng phải cắt gạch. Để cắt gạch chính xác ta đo - ớc thử viên gạch vào vị trí, vạch lên viên gạch cần cắt. Dùng máy cắt gạch để cắt, mài mép viên gạch cho nhẵn và ốp vào vị trí.

6. Công tác bả matít:

6.1. Công tác chuẩn bị:

6.1.1. Vật liệu:

Ma tít đúng chủng loại thiết kế và Hồ sơ dự thầu cam kết. Cân đong vật liệu đúng tỷ lệ pha trộn theo h-ớng dẫn của Nhà sản xuất. Trộn ma tít thật dẻo nhão.

6.1.2. Dụng cụ:

Dụng cụ bả ma tít gồm bàn bả, dao bả và một số dụng cụ khác nh- xô, hộc để chứa ma tít.

- Bàn bả có diện tích lớn để dễ thao tác và năng suất cao.
- Dao bả lớn có thể thay bàn bả để bả ma tít lên diện tích trát.
- Dao bả nhỏ để xúc ma tít và bả những chỗ hẹp.

Ngoài ra còn dùng miếng bả bằng thép mỏng 0,1-0,15 mm cắt hình chữ nhật kích th-ớc 5x5 cm dùng để bả ma tít các góc lõm.

6.1.3. Chuẩn bị bề mặt:

- Chỉ tiến hành công tác bả ma tít, ven tô nút khi lớp vữa trát t-ờng đã khô.
- Dùng bay thay dao bả matit tẩy những cục vôi, vữa khô bám vào bề mặt.

- Dùng bay hay dao cạy hết những gỗ mục, rễ cây bám vào mặt trát, trát vá lại.

- Quét sạch bụi bẩn, mạng nhện bám trên bề mặt.

- Tẩy sạch những vết bẩn do dầu mỡ bám vào t-ờng.

- Nếu bề mặt trát bằng cát hạt to, dùng giấy ráp số 3 đánh để rụng bớt những hạt to bám trên bề mặt, vì khi bả ma tít những hạt to này dễ bị bật lên bám lẫn với ma tít khó thao tác.

6.2. Kỹ thuật bả:

Để đảm bảo bề mặt bả ma tít đạt chất lượng tốt, tiến hành bả 3 lần.

- *Lần 1:* Nhằm phủ kín và tạo phẳng bề mặt.

Dùng dao xúc ma tít đổ lên mặt bàn bả một lượng vừa phải, đưa bàn bả áp nghiêng vào t-ờng và kéo lên phía trên sao cho ma tít bám hết bề mặt, sau đó dùng cạnh của bàn bả gạt đi gạt lại dần cho ma tít bám kín đều.

Bả theo từng dải, bả từ trên xuống, từ góc ra, chỗ lõm bả ma tít cho phẳng.

Dùng dao bả nhỏ xúc ma tít lên dao bả lớn một lượng vừa phải, đưa dao áp nghiêng vào t-ờng và thao tác nh- trên.

- *Lần 2:* Nhằm tạo phẳng và làm nhẵn.

Sau khi ma tít lần tr-ớc khô, dùng giấy ráp số 0 làm phẳng, nhấn những chỗ lồi, gợn lên do vết bả để lại, giấy ráp luôn đưa sát bề mặt và di chuyển theo vòng xoay ốc.

Bả ma tít giống nh- bả lần 1.

Làm nhẵn bóng bề mặt: Khi ma tít còn ướt dùng 2 cạnh dài của bàn bả hay dao bả gạt phẳng, vừa gạt vừa miết nhẹ lên bề mặt lần cuối, ở những góc lõm dùng miếng cao su để bả.

- *Lần 3:* Hoàn thiện bề mặt ma tít.

Kiểm tra trực tiếp bằng mắt, phát hiện những vết x-óc, chỗ lõm để bả dặm cho đều.

Đánh giấy ráp làm phẳng, nhấn những chỗ lồi, giáp nối hoặc gợn lên do vết bả lần tr-ớc để lại.

Sửa lại các cạnh, giao tuyến cho thẳng.

7. Công tác sơn:

7.1. Công tác chuẩn bị:

7.1.1. Vật liệu:

Sơn theo đúng chủng loại thiết kế và cam kết trong Hồ sơ dự thầu đảm bảo chất lượng đúng màu sắc.

7.1.2. Dụng cụ:

Ru lô dùng lăn sơn, dễ thao tác và năng suất, sơn trong 8 giờ có thể đạt tới 300m².

- Loại ngắn (10cm) dùng để sơn ở nơi có diện tích hẹp.
- Loại vừa (20cm) hay loại dài (40cm) dùng để sơn bề mặt rộng.

Khay đựng sơn có lưới: Khay được làm bằng tôn dày 1mm. Lưới có khung 200x300, đặt nghiêng trong khay chứa sơn, có thể là miếng tôn đục nhiều lỗ cỡ 3-5mm, khoảng cách lỗ 10mm, miếng tôn này đặt nghiêng trong khay, bề mặt sắc quay xuống phía dưới, hoặc lưới có khung hình thang cân để trong xô.

Chổi dùng để quét sơn ở những đường biên, góc tường, nơi bề mặt hẹp.

- Chổi dạng dẹt: Có chiều rộng 100, 75, 50, 25mm.
- Chổi dạng tròn: Có đường kính 75, 50, 25mm.

7.1.3. Chuẩn bị bề mặt:

Nhà thầu chỉ tiến hành công tác sơn khi lớp vữa trát tường hoặc lớp bả đã khô kiệt.

Làm sạch bề mặt.

Làm nhẵn phẳng bề mặt ma tít.

7.2. Kỹ thuật lăn sơn:

7.2.1. Thao tác:

- Đổ sơn vào khay (khoảng 2/3 khay).
- Nhúng từ từ ru lô vào khay sơn ngập khoảng 1/3 (không quá lõi ru lô).
- Kéo ru lô lên sát lưới, đẩy đi đẩy lại con lăn trên mặt lưới sơn, sao cho vữa ru lô thấm đều sơn, đồng thời sơn vừa gạt vào lưới.
- Đưa ru lô áp vào tường và đẩy cho ru lô quay lăn từ dưới lên theo đường thẳng đứng đến đường biên (không chớm quá đường biên) kéo ru lô theo vết cũ

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

quá điểm ban đầu, sâu xuống điểm dừng ở chân t-ờng hay kết thúc một đầu sơn, tiếp tục đẩy ru lô lên đến khi sơn bám hết vào bề mặt.

7.2.2. Trình tự lăn sơn:

- Bắt đầu từ trần đến các ốp t-ờng, má cửa, rồi đến các đ-ờng chỉ và kết thúc với sơn chân t-ờng.

- T-ờng sơn 3 n-ớc để đều màu, khi n-ớc tr-ớc khô mới sơn n-ớc sau và cùng với n-ớc tr-ớc.

- Phải chọn thời tiết tốt, khô ráo, không m-a bão, không nắng gắt, không gió quá mạnh (tốc độ gió $< 12\text{m/s}$) để tiến hành sơn... đặc biệt đối với sơn mặt ngoài.

- Nhà thầu sẽ không tiến hành sơn vào những ngày lạnh hoặc nóng quá. Nếu lăn sơn vào những ngày lạnh quá màng sơn sẽ đông cứng chậm. Ng-ợc lại lăn sơn vào những ngày nóng quá mặt ngoài sơn khô khô nhanh, bên trong còn -ớt làm cho lớp sơn không đảm bảo chất l-ợng.

- Sơn rất kỵ hơi n-ớc (độ ẩm lớn) nên Nhà thầu sẽ tuyệt đối không sơn lên mặt t-ờng mới trát, lớp bả ch-a thật khô, chân t-ờng bị ẩm -ớt. Khi sơn Nhà thầu cho che chắn cẩn thận các thiết bị điện n-ớc đã lắp đặt, cửa gỗ, nhôm kính... để tránh vấy bẩn bụi sơn.

II. Biện pháp tổ chức thi công:

1. Công tác xây:

- Do đặc thù của công trình là nhà văn phòng nên tất cả các vách ngăn trong công trình đều là vách ngăn tạm và nhẹ. Chỉ có một số bức t-ờng khu vệ sinh là xây bằng t-ờng gạch 220 và các bậc cầu thang cũng xây bằng gạch.

- Khối l-ợng thi công công tác xây:

Khối l-ợng thi công công tác xây đ-ợc tính cho từng tầng, có trừ đi diện tích lỗ của rộng $0,6\text{m} \times 2\text{m}$.

Do chiều cao xây lớn nên ta chia khối xây ra thành nhiều đợt, chiều cao mỗi đợt từ 1,5 đến 1,6m. Sau khi xây đợt tr-ớc xong thì bắc giáo công tác cao 1,53m của Hòa Phát để xây tiếp đợt tiếp theo. Riêng t-ờng mái do chiều cao thấp nên không cần phân đợt mà chia thành 4 phân đoạn xây.

2. Biên chế tổ đội thi công:

2.1. Công tác xây:

Bố trí sử dụng 1 tổ xây 3 ng-ời thi công công tác xây, mỗi đợt xây trong 2 ca. Thành phần công nhân mỗi tổ nh- sau: 1 thợ bậc 4, 2 thợ bậc 3. Thời gian thi công công tác xây đ-ợc bố trí sao cho việc thi công công tác xây là một dây chuyền liên tục.

2.2. Công tác trát:

- Mỗi tổ xây gồm 2 ng-ời: 1 thợ bậc 4, 1 thợ bậc 3
- Mỗi tầng bố trí 50 công nhân tham gia thi công công tác trát.

2.3. Công tác lắp đặt điện n-ớc:

- Bố trí 20 công nhân thi công công tác lắp đặt điện n-ớc ở tầng hầm và tầng 1. 13 công nhân thi công các tầng trên.

2.4. Công tác làm trần:

2.5. Công tác ốp:

- Mỗi tầng bố trí 5 thợ bậc 4 thi công công tác ốp.
- Thời hạn thi công công tác ốp

2.6. Công tác lát:

- Bố trí 3 tổ mỗi tổ 3 ng-ời: 1 bậc 5, 1 bậc 4, 1 bậc 3.
- Thời hạn thi công công tác lát

2.7. Công tác bả matít:

- Bố trí 43 công nhân tham gia thi công bả matít ở các tầng trên và 80 ng-ời tham gia thi công ở 2 tầng hầm.
- Thời hạn thi công công tác bả matít:

2.8. Công tác sơn:

- Bố trí 2 tổ thợ tham gia thi công công tác sơn. Thành phần mỗi tổ nh- sau: 1 bậc 4, 1 bậc 3, 1 bậc 2..

III. Chọn máy thi công hoàn thiện:

Các công tác hoàn thiện nói chung thi công bằng thủ công, chọn 2 vận thăng làm nhiệm vụ vận chuyển vật liệu lên cao và một máy trộn vữa. Năng suất của các máy này sẽ đ-ợc kiểm tra trong phần thiết kế tổng mặt bằng.

CH- ƠNG VI:
TỔ CHỨC THI CÔNG

-----*-----

Nội dung và những nguyên tắc chính

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, thời tiết, khí hậu, hướng gió, điện nước,...Đồng thời khắc phục được các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.

- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình được hoàn thành đúng nhất hoặc vượt mức kế hoạch thời gian để sớm đưa công trình vào sử dụng.

Những nguyên tắc chính:

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất lượng công trình, giúp công nhân 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 cách 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. Ở nước ta, mùa bão thường kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,...đảm bảo cho công tác thi công vẫn đ-ợc tiến hành bình th-ờng và liên tục.

Căn cứ để lập tổng tiến độ:

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

- + Khối l-ợng công việc
- + Bản vẽ thi công.
- + Qui phạm kĩ thuật thi công.
- + Định mức lao động.
- + Năng suất của máy thi công
- + Tiến độ của từng công tác.

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 các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có đ-ợc đầy đủ các 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.

TA CÓ KHỐI L- ỢNG CÔNG VIỆC TẦNG ĐIỂN HÌNH

	Đơn Vị	Khối L- ợng	Định Mức		Số CN 1 ngày	Thời Gian
Tầng10						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	6.21	9.74	c/T	30	2
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	315.35	0.4	c/m2	32	4
Đổ BT cột + lõi	m3	44.42	60	c/m3	10	1
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	315.35	0.05	c/m2	8	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	901.49	0.252	c/m2	23	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	17.61	11.43	c/T	20	10

CHUNG CÚ CAO CẤP HABICO

Đổ BT dầm, sàn	m3	176.7	60	ca/m3	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	901.49	0.063	c/m2	19	3
VK cầu thang	m2	26.08	0.46	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	18.51	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tường	m3	61.57	2.16	c/m3	23	6
Lắp cửa	m2	319.49	0.25	c/m2	10	8
Trát trong	m2	1572.68	0.207	c/m2	33	10
Lát nền	m2	677.26	0.185	c/m2	32	4
Công tác khác						

căn cứ vào khối lượng thi công ,công nghệ thi công đổ bê tông cột ,lối bằng cần trục tháp ,đổ bê tông sàn từ tầng 1 đến tầng 13 đổ bằng máy bơm động còn lại đổ bằng cần trục tháp ,từ năng suất của cần trục tháp 156.8(t/ca) tương đương 62.3(m3) bê tông ,đối với công tác cột lõi ta đổ trong hai ngày ,đối với công tác đổ bê tông sàn ta đổ trong 3 ngày mỗi ngày đổ $177.7/3=59.2(m3)$ như vậy ta chia mặt bằng thành 3 phân khu để thi công sàn

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÁC CÔNG VIỆC

Tên Công Việc	Đơn Vị	Khối L- ượng	Định Mức		Số CN 1 ngày	Thời Gian
Công tác chuẩn bị	công				20	5
Móng						
Thi công cọc khoan nhồi	cái	74	1	ca/cọc	20	37
Thi công tòng cừ	m		0.215	c/100m	10	10
Đào đất móng bằng máy	m3	6568.98	0.081	m3/ca	10	3
Đào đất móng bằng thủ công	m3	848.29	0.51	c/m3	30	3
Phá bê tông đầu cọc	m3	46.47	0.23	c/m3	11	1
Đổ BT lót móng+giằng	m3	53.41	1.18	c/m3	21	3
G.C.L.D CT móng +giằng	T	102.95	6.35	c/T	50	13
G.C.L.D VK móng + giằng	m2	886.26	0.2	c/m2	30	6
Đổ BT móng + giằng (đợt 1)	m3	832.42/2	60	m3/h	10	1
Đổ BT móng + giằng (đợt 2)	m3	832.42/2	60	m3/h	10	1

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

Dỡ VK móng + giằng	m2	886.26	0.05	c/m2	22	2
Lấp đất hố móng(đợt 1)	m3	107.89	0.56	c/m3	30	2
G.C.L.D VK sàn tầng hầm	m2	92.4	0.252	c/m2	12	2
G.C.L.D cốt thép sàn tầng hầm	T	29.57	11.43	c/T	34	10
Đổ bê tông sàn tầng hầm	m3	459.63		m3/h	10	1
Công tác khác						
Tầng hầm						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi+t-ờng	T	25.74	8.48	c/T	22	10
G.C.L.D VK cột + lõi+t-ờng	m2	1147.4	0.383	c/m2	40	11
Đổ BT cột + lõi+tờng	m3	169.71	60	m3/h	10	2
Dỡ ván khuôn cột + lõi+tờng	m2	1147.4	0.05	c/m2	30	2
Lấp đất hố móng(đợt 2)	m3	658.12	0.151	c/m3	25	4
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	1729.9	0.252	c/m2	30	15
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	29.57	11.43	c/T	34	10
Đổ BT dầm, sàn	m3	393.21	60	m3/h	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	1729.9	0.063	c/m2	12	9
VK cầu thang	m2	26.08	0.46	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	18.13	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	11.24	60	m3/h	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Trát trong	m2	2720.24	0.207	c/m2	30	19
Công tác khác						
Tầng 1						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	10.34	8.48	c/T	30	3
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	491.88	0.383	c/m2	48	4
Đổ BT cột + lõi	m3	70.95	60	m3/h	10	1
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	491.88	0.05	c/m2	13	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	900.98	0.252	c/m2	23	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	34.62	11.43	c/T	40	10
Đổ BT dầm, sàn	m3	409.28	60	m3/h	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	900.98	0.063	c/m2	19	3
VK cầu thang	m2	31.23	0.46	c/m2	14	1
Cốt thép cầu thang	T	0.14	18.13	c/T	3	1
Bê tông cầu thang	m3	52.68	60	m3/h	8	1

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

Bảo d- ỡng bê tông						
Xây t- ờng	m3	37.18	1.92	c/m3	10	8
Lắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	1535.25	0.207	c/m2	32	10
Lát nền	m2	677.26	0.185	c/m2	32	4
Công tác khác						
Tầng 2						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	10.34	8.48	c/T	30	3
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	491.88	0.383	c/m2	48	4
Đổ BT cột + lõi	m3	70.95	60	c/m3	10	1
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	491.88	0.05	c/m2	13	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	900.98	0.252	c/m2	23	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	17.59	11.43	c/T	20	10
Đổ BT dầm, sàn	m3	176.63	60	m3/h	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	900.98	0.063	c/m2	19	3
VK cầu thang	m2	31.23	0.46	c/m2	14	1
Cốt thép cầu thang	T	0.14	18.13	c/T	3	1
Bê tông cầu thang	m3	52.68	60	m3/h	8	1
Bảo d- ỡng bê tông						
Xây t- ờng	m3	37.18	1.92	c/m3	10	8
Lắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	1535.25	0.207	c/m2	32	10
Lát nền	m2	677.26	0.185	c/m2	32	4
Công tác khác						
Tầng 3						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	7.42	8.48	c/T	32	2
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	332.38	0.383	c/m2	32	4
Đổ BT cột + lõi	m3	48.97	60	c/m3	10	1
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	332.38	0.05	c/m2	9	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	901.49	0.252	c/m2	23	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	17.61	11.43	c/T	20	10
Đổ BT dầm, sàn	m3	176.7	60	ca/m3	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	901.49	0.063	c/m2	19	3
VK cầu thang	m2	26.08	0.46	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	18.13	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	60	m3/h	5	1
Bảo d- ỡng bê tông						

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

Xây t-ờng	m3	61.57	1.92	c/m3	20	6
Lắp cửa	m2	319.49	0.25	c/m2	10	8
Trát trong	m2	1589.71	0.207	c/m2	33	10
Lát nền	m2	677.26	0.185	c/m2	32	4
Công tác khác						
Tầng 4						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	7.42	8.48	c/T	32	2
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	332.38	0.383	c/m2	32	4
Đổ BT cột + lõi	m3	48.97	60	c/m3	10	1
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	332.38	0.05	c/m2	9	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	901.49	0.252	c/m2	23	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	17.61	11.43	c/T	20	10
Đổ BT dầm, sàn	m3	176.7	60	ca/m3	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	901.49	0.063	c/m2	19	3
VK cầu thang	m2	26.08	0.46	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	18.13	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo d-ỡng bê tông						
Xây t-ờng	m3	61.57	1.92	c/m3	20	6
Lắp cửa	m2	319.49	0.25	c/m2	10	8
Trát trong	m2	1589.71	0.207	c/m2	33	10
Lát nền	m2	677.26	0.185	c/m2	32	4
Công tác khác						
Tầng 5						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	7.42	9.74	c/T	25	3
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	332.38	0.4	c/m2	34	4
Đổ BT cột + lõi	m3	48.97	60	c/m3	10	1
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	332.38	0.05	c/m2	9	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	901.49	0.252	c/m2	23	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	17.61	11.43	c/T	20	10
Đổ BT dầm, sàn	m3	176.7	60	ca/m3	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	901.49	0.063	c/m2	19	3
VK cầu thang	m2	26.08	0.46	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	18.51	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo d-ỡng bê tông						
Xây t-ờng	m3	61.57	2.16	c/m3	25	6

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

Lắp cửa	m2	319.49	0.25	c/m2	10	8
Trát trong	m2	1589.71	0.207	c/m2	33	10
Lát nền	m2	677.26	0.185	c/m2	32	4
Công tác khác						
Tầng 6						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	6.21	9.74	c/T	30	2
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	315.35	0.4	c/m2	32	4
Đổ BT cột + lõi	m3	44.42	60	c/m3	10	1
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	315.35	0.05	c/m2	8	2
G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	901.49	0.252	c/m2	23	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	17.61	11.43	c/T	20	10
Đổ BT dầm, sàn	m3	176.7	60	ca/m3	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	901.49	0.063	c/m2	19	3
VK cầu thang	m2	26.08	0.46	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	18.51	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo d- ỡng bê tông						
Xây t- ờng	m3	61.57	2.16	c/m3	25	6
Lắp cửa	m2	319.49	0.25	c/m2	10	8
Trát trong	m2	1572.68	0.207	c/m2	33	10
Lát nền	m2	677.26	0.185	c/m2	32	4
Công tác khác						
Tầng 7						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	6.21	9.74	c/T	30	2
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	315.35	0.4	c/m2	32	4
Đổ BT cột + lõi	m3	44.42	60	c/m3	10	1
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	315.35	0.05	c/m2	8	2
G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	901.49	0.252	c/m2	23	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	17.61	11.43	c/T	20	10
Đổ BT dầm, sàn	m3	176.7	60	ca/m3	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	901.49	0.063	c/m2	19	3
VK cầu thang	m2	26.08	0.46	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	18.51	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo d- ỡng bê tông						
Xây t- ờng	m3	61.57	2.16	c/m3	25	6
Lắp cửa	m2	319.49	0.25	c/m2	10	8

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

Trát trong	m2	1572.68	0.207	c/m2	33	10
Lát nền	m2	677.26	0.185	c/m2	32	4
Công tác khác						
Tầng8						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	6.21	9.74	c/T	30	2
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	315.35	0.4	c/m2	32	4
Đổ BT cột + lõi	m3	44.42	60	c/m3	10	1
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	315.35	0.05	c/m2	8	2
G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	901.49	0.252	c/m2	23	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	17.61	11.43	c/T	20	10
Đổ BT dầm, sàn	m3	176.7	60	ca/m3	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	901.49	0.063	c/m2	19	3
VK cầu thang	m2	26.08	0.46	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	18.51	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo d- ỡng bê tông						
Xây t- ờng	m3	61.57	2.16	c/m3	25	6
Lắp cửa	m2	319.49	0.25	c/m2	10	8
Trát trong	m2	1572.68	0.207	c/m2	33	10
Lát nền	m2	677.26	0.185	c/m2	32	4
Công tác khác						
Tầng9						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	6.21	9.74	c/T	30	2
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	315.35	0.4	c/m2	32	4
Đổ BT cột + lõi	m3	44.42	60	c/m3	10	1
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	315.35	0.05	c/m2	8	2
G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	901.49	0.252	c/m2	23	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	17.61	11.43	c/T	20	10
Đổ BT dầm, sàn	m3	176.7	60	ca/m3	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	901.49	0.063	c/m2	19	3
VK cầu thang	m2	26.08	0.46	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	18.51	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo d- ỡng bê tông						
Xây t- ờng	m3	61.57	2.16	c/m3	25	6
Lắp cửa	m2	319.49	0.25	c/m2	10	8
Trát trong	m2	1572.68	0.207	c/m2	33	10

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

Lát nền	m2	677.26	0.185	c/m2	32	4
Công tác khác						
Tầng 10						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	6.21	9.74	c/T	30	2
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	315.35	0.4	c/m2	32	4
Đổ BT cột + lõi	m3	44.42	60	c/m3	10	1
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	315.35	0.05	c/m2	8	2
G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	901.49	0.252	c/m2	23	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	17.61	11.43	c/T	20	10
Đổ BT dầm, sàn	m3	176.7	60	ca/m3	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	901.49	0.063	c/m2	19	3
VK cầu thang	m2	26.08	0.46	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	18.51	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây t-ờng	m3	61.57	2.16	c/m3	23	6
Lắp cửa	m2	319.49	0.25	c/m2	10	8
Trát trong	m2	1572.68	0.207	c/m2	33	10
Lát nền	m2	677.26	0.185	c/m2	32	4
Công tác khác						
Tầng 11						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	5.53	9.74	c/T	27	2
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	298.33	0.4	c/m2	30	4
Đổ BT cột + lõi	m3	40.73	60	c/m3	10	1
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	298.33	0.05	c/m2	8	2
G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	901.49	0.252	c/m2	23	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	17.61	11.43	c/T	20	10
Đổ BT dầm, sàn	m3	176.7	60	ca/m3	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	901.49	0.063	c/m2	19	3
VK cầu thang	m2	26.08	0.46	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	18.51	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo d-ỡng bê tông						
Xây t-ờng	m3	61.57	2.16	c/m3	25	6
Lắp cửa	m2	319.49	0.25	c/m2	10	8
Trát trong	m2	1555.66	0.207	c/m2	33	10
Lát nền	m2	677.26	0.185	c/m2	32	4

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

Công tác khác						
Tầng 12						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	5.53	9.74	c/T	27	2
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	298.33	0.4	c/m2	30	4
Đổ BT cột + lõi	m3	40.73	60	c/m3	10	1
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	298.33	0.05	c/m2	8	2
G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	901.49	0.252	c/m2	23	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	17.61	11.43	c/T	20	10
Đổ BT dầm, sàn	m3	176.7	60	ca/m3	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	901.49	0.063	c/m2	19	3
VK cầu thang	m2	26.08	0.46	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	18.51	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo d- ỡng bê tông						
Xây t- ờng	m3	61.57	2.16	c/m3	25	6
Lắp cửa	m2	319.49	0.25	c/m2	10	8
Trát trong	m2	1555.66	0.207	c/m2	33	10
Lát nền	m2	677.26	0.185	c/m2	32	4
Công tác khác						
Tầng 13						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	5.53	9.74	c/T	27	2
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	298.33	0.4	c/m2	30	4
Đổ BT cột + lõi	m3	40.73	60	c/m3	10	1
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	298.33	0.05	c/m2	8	2
G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	901.49	0.252	c/m2	23	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	17.61	11.43	c/T	20	10
Đổ BT dầm, sàn	m3	176.7	60	ca/m3	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	901.49	0.063	c/m2	19	3
VK cầu thang	m2	26.08	0.46	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	18.51	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo d- ỡng bê tông						
Xây t- ờng	m3	61.57	2.16	c/m3	25	6
Lắp cửa	m2	319.49	0.25	c/m2	10	8
Trát trong	m2	1555.66	0.207	c/m2	33	10
Lát nền	m2	677.26	0.185	c/m2	32	4
Công tác khác						

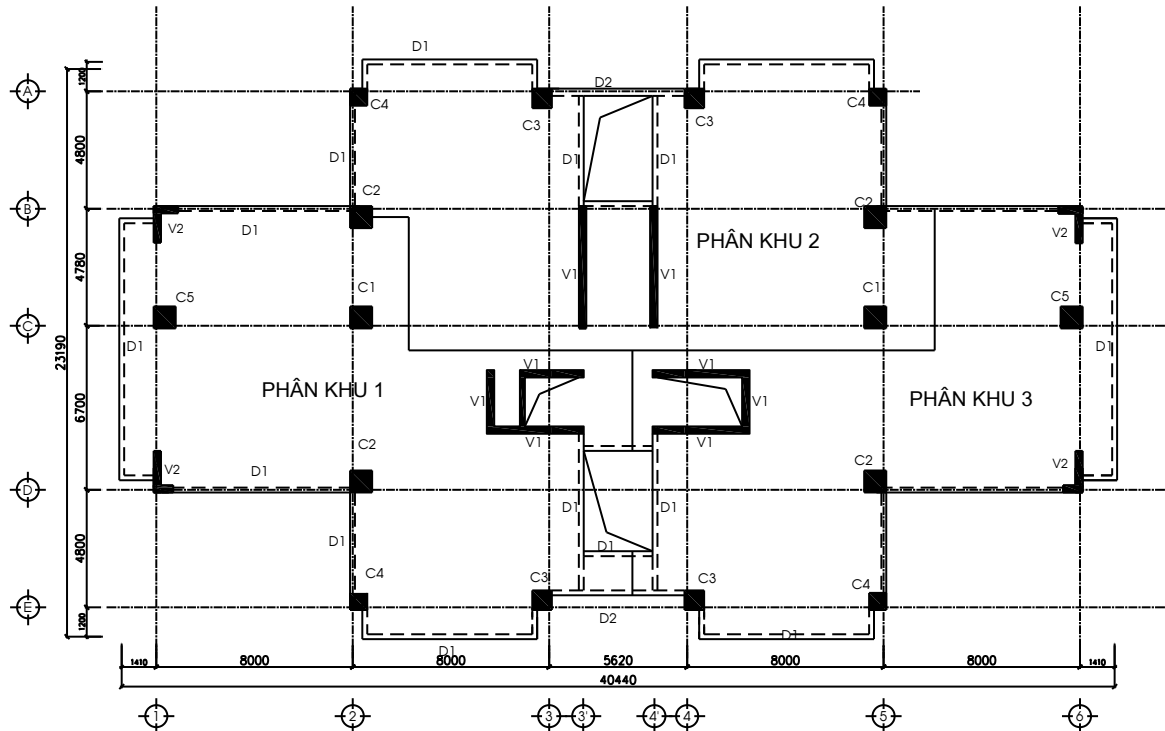
CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

Tầng14						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	5.53	9.74	c/T	27	2
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	298.33	0.4	c/m2	30	4
Đổ BT cột + lõi	m3	40.73	60	c/m3	10	1
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	298.33	0.05	c/m2	8	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	901.49	0.252	c/m2	23	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	17.61	11.43	c/T	20	10
Đổ BT dầm, sàn	m3	176.7	60	ca/m3	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	901.49	0.063	c/m2	19	3
VK cầu thang	m2	26.08	0.46	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	18.51	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tồng	m3	61.57	2.16	c/m3	25	6
Lắp cửa	m2	319.49	0.25	c/m2	10	8
Trát trong	m2	1555.66	0.207	c/m2	33	10
Lát nền	m2	677.26	0.185	c/m2	32	4
Công tác khác						
Tầng15						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	5.53	10.18	c/T	28	2
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	298.33	0.43	c/m2	30	4
Đổ BT cột + lõi	m3	40.73	60	c/m3	10	1
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	298.33	0.05	c/m2	8	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	901.49	0.252	c/m2	23	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	17.61	11.43	c/T	20	10
Đổ BT dầm, sàn	m3	176.7	60	ca/m3	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	901.49	0.063	c/m2	19	3
VK cầu thang	m2	26.08	0.46	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	18.51	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo d- ỡng bê tông						
Xây t- ờng	m3	61.57	2.26	c/m3	25	6
Lắp cửa	m2	319.49	0.25	c/m2	10	8
Trát trong	m2	1555.66	0.207	c/m2	33	10
Lát nền	m2	677.26	0.185	c/m2	32	4
Công tác khác						
Tum+Mái						

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	0.88	10.18	c/T	9	1
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	24.3	0.43	c/m2	10	1
Đổ BT cột + lõi	m3	30.59	60	c/m3	10	1
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	243.5	0.05	c/m2	12	1
G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	150.2	0.252	c/m2	13	3
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	4.2	11.43	c/T	16	3
Đổ BT dầm, sàn	m3	240.04	60	ca/m3	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	150.2	0.063	c/m2	10	1
Bảo dưỡng bê tông				c/m2		
Xây tường		62.68	2.26	c/T	23	6
Lắp cửa		115.44	0.25	c/m3	29	1
Trát trong		1501.93	0.207	c/m3	20	16
Lát nền		846.58	0.185	c/m2	26	6
Xây t-ờng vọt mái	m3	32.508	1.97	c/m2	16	4
Đổ BT xỉ tạo dốc	m3	37.399	1.18	c/m2	11	4
Rải thép chống thấm	T	1.487	14.63	c/T	11	2
Đổ bê tông chống thấm	m3	37.399	2.56	c/m3	24	4
Ngâm nước XM			1.18			
Lát 2 lớp gạch thông tâm	m2	747.98	0.2	c/m2	38	4
Lát 2 lớp gạch lá nem	m2	747.98	0.2	c/m2	30	5
Công tác khác						
Hoàn thiện						
Trát ngoài toàn bộ	m2	4576.8	0.197	c/m2	33	28
Bả ma tít, lăn sơn	m2	25698.1	0.091	c/m2	45	52
Sơn cửa	m2	4474.46	0.16	c/m2	40	9
Lắp đặt điện + n-ớc	công					
Thu dọn vệ sinh- bàn giao CT	công	190				
Kết thúc						

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.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).
- Số l-ợng công nhân thi công không đ-ợc thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc đ-ợc hoạt động liên tục.

Điều chỉnh tiến độ:

- Ng-ời ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.
- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất 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 hoặc nếu có thay đổi một cách điều hoà.

CH- ƠNG VII:
LẬP TỔNG TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

-----*

Cơ sở và mục đích tính toán:

* Cơ sở tính toán:

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật t- , vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế.
- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công.

* Mục đích tính toán:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện t- ợng chồng chéo khi di chuyển.
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh tr- ờng hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu.
- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị đ- ợc sử dụng một cách tiện lợi nhất.
- Để cự ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất.
- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

Tính toán lập tổng mặt bằng thi công:

Tính toán dựa theo Giáo trình Tổ chức Thi công- NXB Xây dựng 2000

. Số l- ợng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng:

Theo bảng tiến độ thi công và biểu đồ nhân lực thì ta có:

- Tổng số công: $S = 30131$ công
- Thời gian thi công: $T = 540$ ngày
- Số công nhân lớn nhất trên công tr- ờng: $A_{max} = 150$ công nhân.

(3) Số công nhân làm việc ở các x- ưởng phụ trợ:

$$B = K\%.A = 0,3 \times 150 = 45 \text{ công nhân}$$

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

(Công trình xây dựng trong thành phố nên $K\% = 30\% = 0,3$).

(4) Số cán bộ công nhân kỹ thuật:

$$C = 6\% \cdot (A+B) = 6\% \cdot (150+45) = 12 \text{ ng- ời}$$

(5) Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = 5\% \cdot (A+B+C) = 5\% \cdot (150+45+12) = 11 \text{ ng- ời}$$

(6) Số nhân viên phục vụ (y tế, ăn tr- a):

$$E = S\% \cdot (A+B+C+D) = 6\% \cdot (150+45+12+11) = 13 \text{ ng- ời}$$

(Công tr- ờng quy mô trung bình, $S\% = 6\%$)

Tổng số cán bộ công nhân viên công tr- ờng (2% đau ốm, 4% xin nghỉ phép):

$$G = 1,06 \cdot (A+ B+ C+ D+ E) = 1,06 \cdot (150+45+12+11+13) = 245 \text{ (ng- ời)}$$

- Diện tích sử dụng .

- Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật

Số cán bộ là $12 + 11 = 23$ ng- ời với tiêu chuẩn $4 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$

Diện tích sử dụng : $S = 4 \times 23 = 92 \text{ m}^2$

+ Diện tích nhà nghỉ : Số ca nhiều công nhất là $A_{\max} = 150$ ng- ời .Tuy nhiên do công tr- ờng ở trung tâm KCN nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 40% nhân công nhiều nhất .Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $2 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

$$S_2 = 150 \times 0,4 \times 2 = 120 (\text{m}^2).$$

- Diện tích nhà vệ sinh + nhà tắm:

Tiêu chuẩn $2,5 \text{ m}^2/20 \text{ ng- ời}$

$$\text{Diện tích sử dụng là : } S = \frac{2,5}{20} \times 150 = 18.75 \text{ chọn } 20 \text{ m}^2$$

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	92
Nhà để xe công nhân	28
Nhà nghỉ ca	120
Kho dụng cụ	12
Nhà WC+ nhà tắm	20
Nhà bảo vệ	12

Diện tích kho bãi và lán trại:

Kho Xi măng (Kho kín):

Căn cứ vào biện pháp thi công công trình, em chọn giải pháp sử dụng bê tông thương phẩm. Tất cả khối lượng bê tông các kết cấu nền, sàn, vách và cột các tầng từ 40m trở xuống của tất cả các tầng đều đổ bằng máy bơm. Do vậy trên công trường có thể hạn chế kho bãi, trạm trộn.

Dựa vào công việc được lập ở tiến độ thi công (Bản vẽ TC 05) thì các ngày thi công cần đến xi măng nhiều nhất là các ngày đổ bê tông cột tầng 12 (bê tông mác 350# độ sụt 4-6cm).

Do vậy việc tính diện tích kho xi măng dựa vào các ngày đổ BT cột tầng 12 khối lượng BT là: $V_{BT} = 63.27 \text{ (m}^3\text{)}$

+Bê tông đá 10×20 mác 300# độ sụt 6-8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có khối lượng xi măng cần thiết cho 1 m³ bê tông là : 455 kg/ m³

Theo Định mức 24/2005/QĐ- BXD , với mã hiệu C2245 có

Xi măng: $63.27 \times 1,025 \times 455 = 27,53 \text{ (tấn)}$

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

Xi măng : $27,53 + 1 = 28,53 \text{ (Tấn)}$

Diện tích kho chứa xi măng là :

$F = 28,53 / D_{\max} = 28,53 / 1,1 = 25,9 \text{ m}^2$

(trong đó $D_{\max} = 1,1 \text{ T/m}^2$ là định mức sắp xếp lại vật liệu).

Diện tích kho có kể lối đi là:

$S = \alpha \times F = 1.4 \times 25,9 = 36,3 \text{ m}^2$

Vậy chọn diện tích kho chứa xi măng $F = 40 \text{ m}^2$

(Với $\alpha = 1.4 - 1.6$ đối với kho kín lấy $\alpha = 1.4$)

Kho thép (Kho hở):

Lượng thép trên công trường dự trữ để gia công và lắp đặt cho các kết cấu bao gồm: cọc nhồi, móng, dầm, vách, sàn, cột, cầu thang. Trong đó khối lượng thép dùng thi công sàn là nhiều nhất (lượng cốt thép là 17,6 T). Mặt khác công tác gia công, lắp dựng cốt thép móng tiến độ tiến hành trong 6 ngày nên cần thiết phải tập trung khối lượng thép sẵn trên công trường. Vậy lượng lớn nhất cần dự trữ là: $Q_{dt} = 17,6 \text{ T}$

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Định mức cất chứa thép tròn dạng thanh: $D_{\max} = 4 \text{ T/m}^2$

Tính diện tích kho: $F = \frac{Q_{dt}}{D_{\max}} = \frac{17,6}{4} = 4,4 \text{ (m}^2\text{)}$

Để thuận tiện cho việc sắp xếp vì chiều dài của thép thanh ta chọn:

$$l = 14 \text{ m} > \text{chiều dài tối đa 1 thanh thép}$$

Ta dùng kho đồng thời làm x- ởng gia công nên chọn chiều ngang $b = 5 \text{ m}$

$$F = 14 \times 5 = 70 \text{ (m}^2\text{)}$$

Kho chứa cốppha, xà gồ, cột chống (Kho hở):

L- ợng ván sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn cột, vách tầng hầm ($S = 2027,34 \text{ m}^2$). Ván bao gồm các tấm ván thép (các tấm mặt và góc), các đà ngang, cây chống. Theo mã hiệu AF86111 ta có khối l- ợng:

$$+ \text{Thép tấm: } 2027.34 \times 51,81/100 = 1050,36 \text{ (Kg)} = 1,05 \text{ (T)}$$

$$+ \text{Thép hình: } 2027.34 \times 40,7/100 = 825,13 \text{ (Kg)} = 0,825 \text{ (T)}$$

$$- \text{Giáo chống: } 2027.34 \times 36,5/100 = 739,98 \text{ (Kg)} = 0,74 \text{ (T)}$$

Theo định mức cất chứa vật liệu:

$$+ \text{Thép tấm: } 4 - 4,5 \text{ T/m}^2$$

$$+ \text{Thép hình + giáo chống: } 0,8 - 1,2 \text{ T/m}^2$$

$$\text{Diện tích kho: } F = \frac{Q_i}{D_{\max}} = \frac{1,05}{4} + \frac{0,825 + 0,74}{1} = 19 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chọn kho chứa ván có diện tích: $F = 6,5 \times 5 = 32,5 \text{ (m}^2\text{)}$ để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

Diện tích bãi chứa cát (Lộ thiên):

Bãi cát thiết kế phục vụ việc đổ bê tông lót móng, xây và trát t- ờng... Các ngày có khối l- ợng cao nhất là các ngày đổ bê tông lõi và cột.

Khối l- ợng Bê tông mác 300# là: $V = 59.03 \text{ m}^3$, đổ trong 5 ngày.

$$\text{Theo Định mức ta có khối l- ợng cát vàng: } F = 0,401 \times 59.03/2 = 12 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tính bãi chứa cát trong cả 5 ngày đổ bê tông. Định mức cất chứa (đánh đồng bằng thủ công) : $2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ mặt bằng

Diện tích bãi chứa gạch vỡ + đá dăm (Lộ thiên): Bãi đá thiết kế phục vụ việc đổ bê tông cột, vách

CHUNG CÚ CAO CẤP HABICO

Khối lượng Bê tông mác 350# là: $V = 59.03 \text{ m}^3$, đổ trong 5 ngày.

Theo Định mức ta có khối lượng gạch vỡ đá dăm: $F = 0,844 \times 59.03 / 4 = 13 \text{ (m}^3\text{)}$

Tính bãi chứa trong cả 5,5 ngày đổ bê tông. Định mức cất chứa (đánh đồng bằng thủ công) : $2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ mặt bằng

Nhận xét: Các bãi chứa cát và gạch chỉ tồn tại trên công trường khoảng 6 ngày (một ngày trước khi đổ bê tông và trong thời gian đổ). Do vậy trong suốt quá trình còn lại sử dụng diện tích đã tính toán để sử dụng làm các công việc khác.

Diện tích bãi chứa gạch (Lộ thiên):

Khối lượng xây lớn nhất là $V_{\text{xây}} = 134.8 \text{ m}^3$; Theo Định mức dự toán XD CB 2005 (mã hiệu AE22230) ta có diện tích kho là:

$$550(\text{viên}) \times 134.8 / (5 \times 100) = 14 \text{ (m}^2\text{)}$$

Do khối lượng gạch khá lớn, dự kiến cung cấp gạch làm 5 đợt cho công tác xây một tầng, một đợt cung cấp là:

Định mức xếp: $D_{\text{max}} = 1100 \text{ v/m}^2$

Chiều cao xếp $h = 1,5 \text{ m}$

Hệ thống điện thi công và sinh hoạt:

Điện thi công: Ta tiến hành cung cấp điện cho các máy trên công trường:

- Cần trục tháp TOKIT qt80A $P = 60 \text{ KW}$
- Vận thăng tải (2 máy) $P = 3.1 \times 2 = 6.2 \text{ KW}$
- Máy đầm dùi U21-75 (2 máy): $P = 1,5 \times 2 = 3 \text{ KW}$
- Máy đầm bàn U7 (1 máy) $P = 2,0 \text{ KW}$
- Máy c - a: $P = 2,0 \text{ KW}$
- Máy hàn điện 75 Kg: $P = 3 \text{ KW}$
- Máy bơm nước: $P = 1,5 \text{ KW}$
- Máy cắt uốn CT $P = 1.2 \text{ KW}$
- Máy trộn $P = 4.1 \times 2 = 8.2 \text{ KW}$

Điện sinh hoạt: Điện chiếu sáng cho các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà...

(a) . Điện trong nhà:

CHUNG CƯ CAO CẤP HABICO

	Định mức	Diện tích	P
Nơi chiếu sáng	(W/m ²)	(m ²)	(W)
Nhà chỉ huy+y tế	15	60	315
Nhà bảo vệ	15	12	180
Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	140	2250
Nhà vệ sinh	3	24	72
X- ống chứa VK,CT,XM	5	103	515
X- ống gia công VL	18	40	720
gara xe	5	30	150

(b) Điện bảo vệ ngoài nhà:

Nơi chiếu sáng			
Đồng chính	100	6	600
Bãi gia công	75	2	150
Các kho, lán trại	75	6	450
Bốn góc tổng mặt bằng	500	4	2000
Đèn bảo vệ các góc công trình	75	8	600

$$\text{Tổng công suất dùng: } P = 1,1 \cdot \left(\sum \frac{k_1 \cdot p_1}{\cos \varphi} + \sum k_2 \cdot p_2 + \sum k_3 p_3 \right)$$

Trong đó: Hệ số 1,1 là hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

Hệ số $\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị

Lấy $\cos \varphi = 0,75$ hệ số công suất

k_1, k_2, k_3 : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

($k_1 = 0,75$; $k_2 = 0,80$; $k_3 = 1,0$)

$\sum P_1, \sum P_2, \sum P_3$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ của các thiết bị tiêu thụ điện trực tiếp, điện động lực, phụ tải sinh hoạt và thắp sáng.

Ta có

Tổng công suất tiêu thụ: $P_T = 54.694$ (KW)

Công suất phản kháng tính toán :

$$Q_{tt} = P_T / \cos \varphi = 54.694 / 0.75 = 72.925 \text{ KW}$$

Công suất biểu kiến tính toán:

$$S = \sqrt{P_{tt}^2 + Q_{tt}^2} = 91.156 \text{ KW}$$

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Liên Xô sản xuất có công suất định mức 100 KVA

Tính dây dẫn: Việc chọn và tính dây dẫn theo 2 điều kiện:

+ Chọn dây dẫn theo độ bền:

Để đảm bảo dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của m-a bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo quy định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau (Vật liệu dây bằng đồng):

- Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng trong nhà: $S = 0,5 \text{ mm}^2$
- Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng ngoài trời: $S = 1 \text{ mm}^2$
- Dây nối các thiết bị di động: $S = 2,5 \text{ mm}^2$.
- Dây nối các thiết bị tĩnh trong nhà: $S = 2,5 \text{ mm}^2$.

+ Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện ổn áp:

+Đ-ờng dây sản xuất:

Đ-ờng dây động lực có chiều dài $L=100\text{m}$

Điện áp 380/220 có $\sum P = 51,17(\text{KW}) = 51170(\text{W})$

$$S_{sx} = \frac{100 \sum P.L}{K.U_d^2 . \Delta U}$$

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

$$S_{sx} = \frac{100 \times 51170 \times 100}{57 \times 380^2 \times 5} = 12,43(\text{mm}^2) \text{ Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng}$$

Mỗi dây có $S = 16 \text{ mm}^2$ và $[I] = 150 \text{ (A)}$.

-Kiểm tra dây dẫn theo c-ờng độ :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U_f . \cos \varphi}$$

Trong đó : $\sum P = 51,17(\text{KW}) = 51170(\text{W})$

$U_f = 220 \text{ (V)}$.

$\cos\varphi = 0.68$: vì số l- ợng động cơ < 10

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos\varphi} = \frac{51170}{1,73 \times 220 \times 0.68} = 19.77(A) < 150 (A).$$

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 $S_{min} = 16 \text{ mm}^2$

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 $L = 200m$

Điện áp $220V$ có $\sum P = 6.476(KW) = 6475(W)$

$$S_{sh} = \frac{200 \sum P \cdot L}{K \cdot U_d^2 \cdot \Delta U}$$

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 .

$$S = \frac{200 \times 6475 \times 200}{57 \times 220^2 \times 5} = 18,78(mm^2).$$

Chọn dây đồng có $S = 25 \text{ mm}^2$ và $[I] = 205 (A)$.

-Kiểm tra dây dẫn theo c- ờng độ :

$$I = \frac{P}{U_f \cos\varphi}$$

Trong đó : $\sum P = 6.476(KW) = 6475(W)$

$U_f = 220 (V)$.

$\cos\varphi = 1,0$: vì là điện thắp sáng.

$$\Rightarrow I = \frac{6475}{220 \times 1,0} = 29,43(A) < 205 (A).$$

Nh- vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

-Kiểm tra theo độ bền cơ học:

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Đối với dây cáp bằng đồng có diện thế <1(kV) tiết diện $S_{min} = 25 \text{ mm}^2$.
Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện

N-ớc thi công và sinh hoạt:

Nguồn n-ớc lấy từ mạng cấp n-ớc cho thành phố, có đ-ờng ống chạy qua vị trí xây dựng của công trình.

Xác định n-ớc dùng cho sản xuất: Do quá trình thi công các bộ phận của công trình dùng bê tông th- ơng phẩm nên hạn chế việc cung cấp n- ớc.

N- ớc dùng cho sản xuất đ- ợc tính với ngày tiêu thụ nhiều nhất là ngày đổ bê tông lót móng.

$$Q_1 = \frac{1,2 \sum A_i}{8 \times 3600} \cdot K_g \quad (\text{l/s})$$

Trong đó: A_i : đối t- ượng dùng n- ớc thứ i (l/ngày)..

$K_g = 2,25$: Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ.

1,2: Hệ số xét tới một số loại điểm dùng n- ớc ch- a kể đến

TT	Các điểm dùng n- ớc	Đơn vị	K.l- ượng /ngày	Định mức	A_i (l/ngày)
1	Trộn Bê tông cột tầng 12	m ³	$63.27/2 = 29.5$	300 l/m ³	8010
					$\sum A_i = 8010$
l/ngày					

$$Q_1 = \frac{1,2 \times 8010}{8 \times 3600} \times 2,25 = 0,75 \quad (\text{l/s})$$

Xác định n- ớc dùng cho sinh hoạt tại hiện tr- ờng: Dùng ăn uống, tắm rửa, khu vệ sinh ...

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8 \times 3600} \cdot K_g \quad (\text{l/s})$$

Trong đó: $N_{\max}$: Số công nhân cao nhất trên công tr- ờng ($N_{\max} = 224$ ng- ời).

$B = 20 \text{ l/ng- ời}$: tiêu chuẩn dùng n- ớc của 1 ng- ời trong 1 ngày ở CT

K_g : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ($K_g = 2$)

$$Q_2 = \frac{224 \times 20 \times 2}{8 \times 3600} = 0,24 \quad (\text{l/s})$$

Xác định n- ớc dùng cho sinh hoạt khu nhà ở: Dùng giữa lúc nghỉ ca, nhà chỉ huy, nhà nghỉ công nhân, khu vệ sinh ...

$$Q_3 = \frac{N_c.C}{24 \times 3600} \cdot K_g \cdot K_{ng} \quad (l/s)$$

Trong đó: N_c : Số công nhân ở khu nhà ở trên công tr-ờng ($N_c = 89,4$ ng-ời).

$C = 50$ l/ng-ời: tiêu chuẩn dùng n-ớc của 1 ng-ời trong 1 ngày - đêm ở CT.

K_g : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ($K_g = 1,8$)

K_{ng} : Hệ số sử dụng không điều hoà ngày ($K_{ng} = 1,5$)

$$Q_3 = \frac{89,4 \times 50}{24 \times 3600} \times 1,8 \times 1,5 = 0,14 \quad (l/s)$$

Xác định l- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hoả:

Theo quy định: $Q_4 = 5$ l/s

L- u l- ợng n- ớc tổng cộng:

$$Q_4 = 5 \quad (l/s) > (Q_1 + Q_2 + Q_3) = (0,75 + 0,24 + 0,14) = 1,13 \quad (l/s)$$

$$\begin{aligned} \text{Nên tính:} \quad Q_{\text{Tổng}} &= 70\% \cdot [Q_1 + Q_2 + Q_3] + Q_4 \\ &= 0,7 \times 1,13 + 5 = 5,8 \quad (l/s) \end{aligned}$$

Đ- ờng kính ống dẫn n- ớc vào nơi tiêu thụ:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \times 5,8 \times 1000}{3,14 \times 1,5}} = 70,2 \quad (mm)$$

Vận tốc n- ớc trong ống có: $D = 75$ mm là: $v = 1,5$ m/s.

Chọn đ- ờng kính ống $D = 75$ mm

CH- ƠNG VIII:
AN TOÀN LAO ĐỘNG

-----*

An toàn lao động khi thi công cọc khoan nhồi:

- Khi thi công cọc nhồi cần phải huấn luyện 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 khoan cọc, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện, các hệ tời, cáp, ròng rọc.
- Các khối đối trọng phải đ- ợc chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không đ- ợc 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: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

An toàn lao động trong thi công đào đất:

* Sự cố th- ờng gặp trong thi công 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 m- a làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh m- a 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 n- ớc bề mặt để khi gặp m- a n- ớc không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh n- ớc 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.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Trong hố móng gặp túi bùn: Phải vét sạch lấy hết phần bùn này trong phạm vi móng. Phần bùn ngoài móng phải có t-ờng chắn không cho l-u 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 n-ớc ngoài phạm vi hố móng, khi hố móng khô, nhanh chóng bít dòng n-ớc có cát chảy bằng bê tông đủ để n-ớc và cát không tràn ra đ-ợc. Khẩn tr-ơng thi công phần móng ở khu vực cần thiết để tránh khó khăn.

- Đào phải vật ngầm nh- đ-ờng ống cấp thoát n-ớc, dây cáp điện các loại: Cần nhanh chóng chuyển vị trí công tác để có giải pháp xử lý. Không đ-ợc để kéo dài sự cố sẽ nguy hiểm cho vùng lân cận và ảnh h-ởng tới tiến độ thi công. Nếu làm vỡ ống n-ớc phải khoá van tr-ớc điểm làm vỡ để xử lý ngay. Làm đứt dây cáp phải báo cho đơn vị quản lý, đồng thời nhanh chóng sơ tán tr-ớc khi ngắt điện đầu nguồn.

Đào đất bằng máy:

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi ng-ời đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.

- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải .

- Không đ-ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Th-ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nổi hoặc bị tở.

- Trong mọi tr-ờng hợp khoảng cách giữa cabin máy đào và thành hố đào phải > 1,5 m.

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.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Đào đất hố móng sau mỗi trận m-a phải rắc cát vào bậc thang 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.

An toàn lao động trong công tác bê tông và cốt thép:

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 ...

- Khoảng hở giữa sàn công tác và t-ờng công trình $> 0,5\text{m}$ khi xây và $0,2\text{m}$ 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 12m 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- hỏng 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.

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 cẩu lắp và khi cẩu 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.

- Cắm 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- hổng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

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.

- 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 chạm vào dây điện.

Đổ và đầm bê tông:

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt ván khuôn, 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, văn bản nghiệm thu.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- 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-ọc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ương tiện bảo vệ cá nhân khác.

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.

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 phăng 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.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

- Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi để xong phải 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.

An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện:

Công tác xây t-ờng:

- Kiểm tra tình trạng của dàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra 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 phải bắc dàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải 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 để.

- Không để:

+ Đứng ở bờ t-ờng để xây

+ Đi lại trên bờ t-ờng

+ Đứng trên mái hắt để xây

+ Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống

+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây

- Khi xây nếu gặp m-a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m-a bão phải che chắn ngay.

Công tác hoàn thiện:

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không để dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

CHUNG CỤ CAO CẤP HABICO

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

*** Trát:**

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng dàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

*** Quét vôi, sơn:**

- Dàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm quy định 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.

