

MỤC LỤC

MỤC LỤC.....1

LỜI NÓI ĐẦU.....2

PHẦN I. KIẾN TRÚC.....3

PHẦN II. KẾT CẤU.....7

Chương 1: LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU.....8

Chương 2: TÍNH TOÁN BẢN SÀN.....14

Chương 3: TÍNH TOÁN CẦU THANG.....22

Chương 4: TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 4.....34

Chương 5: TÍNH TOÁN NỀN MÓNG.....91

PHẦN III. Thi công.....114

CHƯƠNG I. MỞ ĐẦU115

CHƯƠNG II: THI CÔNG PHẦN NGẦM.....117

CHƯƠNG III: THI CÔNG PHẦN KHUNG SÀN TẦNG 6.....150

CHƯƠNG IV: KỸ THUẬT XÂY, TRÁT, ÓP LÁT HOÀN THIỆN.....177

CHƯƠNG V: LẬP TỔNG TIẾN ĐỘ THI CÔNG180

CHƯƠNG VI: LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.....188

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....193

LỜI NÓI ĐẦU

Trong sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá của đất nước, ngành xây dựng cơ bản đóng một vai trò hết sức quan trọng. Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của mọi lĩnh vực khoa học và công nghệ, ngành xây dựng cơ bản đã và đang có những bước tiến đáng kể. Để đáp ứng được các yêu cầu ngày càng cao của xã hội, chúng ta cần một nguồn nhân lực trẻ là các kỹ sư xây dựng có đủ phẩm chất và năng lực, tinh thần cống hiến để tiếp tục các thể chế đi trước, xây dựng đất nước ngày càng văn minh và hiện đại hơn.

Sau 4 năm học tập và rèn luyện tại trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng, đồ án tốt nghiệp này là một dấu ấn quan trọng đánh dấu việc một sinh viên đã hoàn thành nhiệm vụ của mình trên ghế giảng đường Đại Học. Trong phạm vi đồ án tốt nghiệp của mình, em đã cố gắng để trình bày toàn bộ các phần việc thiết kế và thi công công trình: “**Giảng Đường Đại Học Huế**”. Nội dung của đồ án gồm 3 phần:

- Phần 1: Kiến trúc công trình.
- Phần 2: Kết cấu công trình.
- Phần 3: Thi công công trình

Em xin chân thành cảm ơn các thầy, cô trường Đại học Dân Lập Hải Phòng đã tận tình giảng dạy, truyền đạt những kiến thức quý giá của mình cho em cũng như các bạn sinh viên khác trong suốt những năm học qua. Đặc biệt, đồ án tốt nghiệp này cũng không thể hoàn thành nếu không có sự tận tình hướng dẫn của thầy:

TS. Đoàn Văn Duẩn

THS. Trần Trọng Bình

THS. Nguyễn Thị Nhung

Xin cảm ơn gia đình, bạn bè đã hỗ trợ và động viên trong suốt thời gian qua để em có thể hoàn thành đồ án ngày hôm nay.

Thông qua đồ án tốt nghiệp, em mong muốn có thể hệ thống hoá lại toàn bộ kiến thức đã học cũng như học hỏi thêm các lý thuyết tính toán kết cấu và công nghệ thi công đang được ứng dụng cho các công trình nhà cao tầng của nước ta hiện nay. Do khả năng và thời gian hạn chế, đồ án tốt nghiệp này không thể tránh khỏi những sai sót. Em rất mong nhận được sự chỉ dạy và góp ý của các thầy cô cũng như của các bạn sinh viên khác để có thể thiết kế được các công trình hoàn thiện hơn sau này.

Sinh Viên

Nguyễn Hữu Quang

PHẦN I
KIẾN TRÚC
(10%)

Giáo Viên Hướng Dẫn: THS. Nguyễn Thị Nhung

Tên công trình : Giảng Đ- ờng Đại Học Huế

Địa điểm : Thành Phố Huế

1. Sự cần thiết phải đầu tư :

Đất nước ta đang thời kỳ đổi mới, đã và đang ngày càng phát triển mạnh mẽ về mọi mặt để lớn mạnh, để sánh vai cùng các cường quốc năm châu. Do đó việc đào tạo đội ngũ chất xám là điều cần thiết để phục vụ cho đất nước sau này, đi cùng nó là các cơ sở hạ tầng (các trường đại học các trung tâm dạy nghề) cũng đã và đang được nâng cấp, xây dựng mới. Trường đại học Huế được xây dựng lên cũng cùng với sự phát triển chung đó của đất nước.

2. Vị trí địa lý:

- Công trình được xây dựng trên khu đất khá bằng phẳng ở trung tâm thành phố Huế.
- Phía đông giáp Đường quốc lộ
- Mặt đứng chính của công trình hướng ra quốc lộ rất mỹ quan và lấy ánh sáng tốt, phù hợp với cảnh quan đô thị.

3. Đặc điểm kiến trúc và các giải pháp công trình.**a/ Đặc điểm kiến trúc :**

Công trình có hình chữ nhật với diện tích sàn từng tầng khoảng : (29,7 x 17) m² gồm 3 nhịp.

b/ Các giải pháp chính :**+ Giải pháp kiến trúc :**

Công trình sử dụng các đường thẳng các khối hộp để thể hiện hình dáng, kiến trúc tạo nên sự mạnh mẽ cũng như sự linh hoạt của công trình, đồng thời nó vẫn giữ được vẻ đẹp hài hòa với các công trình lân cận cũng như vẻ đẹp xung quanh của trung tâm thành phố Huế.

+ Giải pháp thiết kế mặt bằng :

Công trình gồm có 8 tầng với 1 tầng tum thang, có các mặt bằng điển hình gần giống nhau, nằm chung trong hệ kết cấu khung bê tông cốt thép kết hợp với lõi cứng chịu lực.

Công trình sử dụng kiểu hành lang giữa tạo nên giao thông thuận tiện. Công trình có chiều cao tính từ cos 0.00 đến cos đỉnh mái là 33m, chiều cao thông thủy của tầng một là : 3m của tầng 2 là : 4,2m, từ tầng 3 đến tầng 7 là : 3,6m, tầng 8 là : 4,8m còn tầng tum là : 3m

Nhà học chính phục vụ cho việc nghiên cứu, các văn phòng hoạt động của đoàn thể và các phòng ban của các bộ công nhân viên trong trường.

Cụ thể :**Tầng 1 :**

Mặt bằng tầng một có hình dáng là một hình chữ nhật. Mặt bằng sảnh chính đi vào rộng 7,5m tiện lợi cho việc đi lại của các học viên cũng như các cán bộ công nhân viên. Thang sảnh chính đi vào là hai cầu thang máy,

Mặt bằng tầng một bố trí phòng máy điều hoà, gara để xe, phòng trực.

Tầng 2 :

Sàn tầng hai dành toàn bộ diện tích làm thư viện, tạo điều kiện cho việc mượn sách báo của sinh viên được dễ dàng, thuận tiện. Đồng thời đây cũng là không gian dành cho giờ tự học của sinh viên.

Tầng 3 :

Là khu vực phòng máy tính, phòng thủ thư, ngoài ra còn dành một phần diện tích cho thư viện. Các phòng này được ngăn cách với nhau bằng các vách ngăn và trần cố định tạo nên độ cứng cho nhà.

Tầng 4:

Sàn tầng được bố trí phòng học là chủ yếu, đối diện là phòng lưu trữ, phục vụ cho học tập và nghiên cứu được thuận tiện.

Tầng 5,6 và 7 :

Các phòng ở đây được bố trí trong tự nhiên tầng 4 theo một dãy chuyển công năng thuận tiện hợp lý, đảm bảo sự luân chuyển giữa các bộ phận với nhau về mặt bằng và không gian, không ảnh hưởng lẫn nhau về trật tự, vệ sinh cũng như mỹ quan của cả công trình.

Tầng 8 :

Diện tích tầng 8 được bố trí làm hội trường để tổ chức những cuộc họp, hội nghị, yêu cầu không gian rộng.

+ Giải pháp thiết kế mặt đứng :

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

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

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

+ Giải pháp giao thông công trình :

Do công trình là nhà học chính nên số lượng người di chuyển là khá lớn, nên bên trong công trình bố trí hai cầu thang máy và hai cầu thang bộ, thang máy đáp ứng nhu cầu di chuyển một cách nhanh nhất, còn thang bộ làm cân đối cho công trình đồng thời có tác dụng làm giảm số lượng người chờ đợi thang máy và quan trọng nhất là nơi thoát hiểm khi gặp sự cố.

+ Giải pháp thiết kế chống nóng cách nhiệt và thoát nước mưa trên mái :

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

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

Giải pháp thoát nước trên mái sử dụng sênô nằm bên trong t-ờng chắn mái, các ống thu nước bố trí ở các góc cột, t-ờng .

+ Giải pháp thông gió , chiếu sáng :

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

+ Hệ thống cấp , thoát nước :

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

Đối với nước thải : Nước khi đi ra hệ thống thoát nước chung của thị xã đã qua trạm xử lý nước thải , đảm bảo các tiêu chuẩn vệ sinh môi trường .

+ Hệ thống cứu hỏa :

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

+ Hệ thống điện :

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

+ Giải pháp kết cấu :

Công trình là kết cấu khung không gian bê tông cốt thép đỡ toàn khối chịu lực chính , dầm sàn đỡ toàn khối t-ờng bao che và t-ờng chịu lực dày 220, do khả năng cũng nh- thời gian làm đồ án này là giới hạn nên tính khung nh- khung phẳng bê tông cốt thép đỡ toàn khối

+ Giải pháp nền móng :

Nhà có số tầng nhiều dẫn đến nội lực chân cột lớn , nên chọn phương pháp móng cọc ép . Ưu điểm của giải pháp này là :

- + Trong thi công gây tiếng ồn nhỏ , không phức tạp .
- + Dễ chế tạo cọc đại trà .
- + Giảm chi phí vật liệu và khối lượng công tác đất .
- + Tránh được sự ảnh hưởng của nước ngầm .

PHẦN II

KẾT CẤU

(45%)

Giáo Viên Hướng Dẫn: TS. Đoàn Văn Duẩn

Nhiệm vụ:

- + *Thiết Kế Khung Trục 4*
- + *Thiết Kế Sàn Tầng 3*
- + *Thiết Kế Cầu Thang Bộ Trục 1, 2*
- + *Thiết Kế Móng Trục 4*

Chương 1: LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

1.1. GIẢI PHÁP VỀ VẬT LIỆU.

Hiện nay, nhà cao tầng đa số thường sử dụng vật liệu thép hoặc bê tông cốt thép. Nguyên nhân là do các chất liệu này có nhiều ưu điểm, phù hợp với điều kiện của Việt Nam. Với các công trình làm bằng thép hoặc các kim loại khác, chúng có ưu điểm là độ bền tốt, công trình nhẹ nhàng đặc biệt là tính dẻo lớn. Vì vậy công trình này khó bị sụp đổ hoàn toàn khi có chấn động địa chất xảy ra.

Nếu dùng kết cấu thép cho nhà cao tầng thì việc đảm bảo thi công tốt các mối nối là khó khăn, mặt khác giá thành của công trình xây dựng bằng thép cao mà chi phí cho việc bảo quản cấu kiện khi công trình đi vào sử dụng là tốn kém với môi trường khí hậu ở nước ta. Kết cấu nhà cao tầng bằng thép chỉ thực sự có hiệu quả khi nhà có yêu cầu về không gian sử dụng lớn, chiều cao nhà rất lớn. Ở Việt Nam chúng ta hiện nay chưa có công trình nhà cao tầng nào được xây dựng bằng thép hoàn toàn, nguyên nhân do điều kiện kỹ thuật, kinh tế chưa cho phép hay do điều kiện khí hậu không chế.

Kết cấu bằng BTCT thì công trình nặng nề hơn, do đó kết cấu móng phải lớn. Tuy nhiên kết cấu BTCT lại khắc phục được một số nhược điểm của kết cấu thép như: kết cấu BTCT tận dụng được tính chịu nén rất tốt của bê tông và tính chịu kéo tốt của thép (bằng cách đặt nó vào vùng kéo của bê tông). Dựa trên những phân tích trên chọn vật liệu cho kết cấu công trình bằng BTCT, sử dụng loại bê tông cấp độ bền cao tuy nhiên để phù hợp với kết cấu nhà cao tầng ta dự kiến các vật liệu xây dựng chính sử dụng như sau:

- Bê tông B20 cho tất cả các cấu kiện kết cấu bao gồm cột, dầm và sàn.
- Bê tông mác B20 phụ gia chống thấm cho bản sàn và vách tầng hầm.
- Bê tông mác B20 cho cấu kiện đài và giằng móng.
- Cốt thép nhóm AI, cường độ tính toán: $R_{sw} = 2250 \text{ kg/cm}^2$, $R_s = 2800 \text{ kg/cm}^2$ ($\phi < 10$).
- Cốt thép nhóm AII, cường độ tính toán: $R_s = R_{s'} = 2800 \text{ kg/cm}^2$ ($10 \leq \phi < 20$)
- Cốt thép nhóm AIII, cường độ tính toán: $R_s = R_{s'} = 3650 \text{ kg/cm}^2$ ($\phi \geq 20$)

1.2. GIẢI PHÁP VỀ HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC.

Trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng, vấn đề kết cấu chiếm vị trí rất quan trọng. Việc chọn các hệ kết cấu khác nhau trực tiếp liên quan đến vấn đề bố trí mặt bằng, hình thể khối đứng và độ cao các tầng, thiết bị điện và đường ống, yêu cầu về kỹ thuật thi công và tiến độ thi công, giá thành công trình. Đặc điểm chủ yếu của nó là:

Tải trọng ngang là nhân tố chủ yếu của thiết kế kết cấu. Đối với nhà cao tầng nội lực và chuyển vị do tải trọng ngang gây ra là rất lớn, do vậy tải trọng ngang của nhà cao tầng là nhân tố chủ yếu trong thiết kế kết cấu. Theo sự gia tăng của chiều cao nhà, chuyển vị ngang tăng rất nhanh, trong thiết kế kết cấu không chỉ yêu cầu kết cấu có đủ cường độ, mà còn yêu cầu có đủ độ cứng để chống lại lực ngang, để dưới tác động của tải trọng ngang chuyển vị ngang của kết cấu hạn chế trong phạm vi cho phép.

Yêu cầu chống động đất cao: Trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng cần phải thiết kế chống động đất tốt để hạn chế tối đa những thiệt hại về người và của khi có động đất xảy ra. Trong thiết kế nhà cao tầng hiện nay thường sử dụng các loại hệ kết cấu chịu lực sau:

- * Hệ kết cấu tường chịu lực.
- * Hệ lõi chịu lực.
- * Hệ kết cấu khung, vách lõi kết hợp.
- * Hệ kết cấu sàn.

1.2.1. HỆ KẾT CẤU KHUNG CHỊU LỰC.

Hệ khung thường gồm các dầm ngang nối với các cột thẳng đứng bằng các nút cứng. Khung có thể bao gồm cả tường trong và tường ngoài của nhà. Loại kết cấu này có không gian lớn, bố trí mặt bằng linh hoạt.

Có thể đáp ứng được khá đầy đủ yêu cầu sử dụng của công trình. Độ cứng ngang của kết cấu thuần khung nhỏ, năng lực biến dạng chống lại tác dụng của tải trọng ngang tương đối kém, tính liên tục của khung cứng phụ thuộc vào độ bền và độ cứng của các liên kết nút khi chịu uốn, các liên kết này không được phép có biến dạng góc. Khả năng chịu lực của khung phụ thuộc rất nhiều vào khả năng chịu lực của từng dầm và từng cột. Để đáp ứng yêu cầu chống động đất, mặt cắt cột, dầm tương đối lớn, bố trí cốt thép tương đối nhiều.

Việc thiết kế tính toán sơ đồ này chúng ta đã có nhiều kinh nghiệm, việc thi công cũng tương đối thuận tiện do đã thi công nhiều công trình, vật liệu và công nghệ phổ biến nên chắc chắn đảm bảo tính chính xác và chất lượng công trình. Hệ kết cấu này rất thích hợp với những công trình đòi hỏi sự linh hoạt trong công năng mặt bằng, nhất là những công trình như khách sạn. Nhưng nhược điểm là kết cấu dầm sàn thường lớn nên chiều cao nhà thường phải lớn.

Sơ đồ thuần khung có nút cứng thường áp dụng cho công trình:

- * Dưới 20 tầng với thiết kế kháng chấn cấp ≤ 7 .
- * 15 tầng với kháng chấn cấp 8.
- * 10 tầng với kháng chấn cấp 9.

1.2.2.HỆ KẾT CẤU TƯỜNG CHỊU LỰC.

Trong hệ kết cấu này thì các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các tường phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm tường thông qua các bản sàn được xem là cứng tuyệt đối. Trong mặt phẳng của chúng các vách cứng (chính là tấm tường) làm việc như thanh công xôn có chiều cao tiết diện lớn. Với hệ kết cấu này thì khoảng không bên trong công trình còn phải phân chia thích hợp đảm bảo yêu cầu về kết cấu. Hệ kết cấu này có thể cấu tạo cho nhà khá cao tầng, tuy nhiên theo điều kiện kinh tế và yêu cầu kiến trúc của công trình ta thấy phương án này không thoả mãn.

1.2.3.HỆ LỖI CHỊU LỰC.

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

1.2.4. HỆ KẾT CẤU KHUNG, VÁCH LỖI KẾT HỢP.

Hệ kết cấu thường là sự phát triển của hệ kết cấu khung-lỗi, lúc này tường của công trình ở dạng vách cứng. Hệ kết cấu này là sự kết hợp những ưu điểm và cả nhược điểm của phương ngang và thẳng đứng của công trình. Nhất là độ cứng chống uốn và chống xoắn của cả công trình với tải trọng gió. Thích hợp với những công trình ca. Tuy nhiên hệ kết cấu này đòi hỏi thi công phức tạp hơn, tốn nhiều vật liệu, mặt bằng bố trí không linh hoạt.

Qua phân tích trên, với quy mô công trình 8 tầng, tổng chiều cao 33m, chọn hệ kết cấu khung - vách lõi cứng kết hợp. Trong đó lõi cứng là hệ thống lõi thang máy, vách cứng được bố trí dọc theo phương có độ cứng nhỏ hơn (phương Y). Hệ thống lõi-vách bố trí đối xứng và liên tục suốt chiều cao nhà. Hệ thống khung bao gồm cột và dầm chính và dầm phụ bố trí quanh chu vi nhà.

1.2.5. HỆ KẾT CẤU SÀN.

Trong công trình, hệ sàn có ảnh hưởng rất lớn tới sự làm việc của kết cấu (trực tiếp chịu tải trọng thẳng đứng, truyền tải trọng ngang), cũng như không gian sử dụng của công trình. Việc lựa chọn phương án sàn hợp lý là điều rất quan trọng. Do vậy, phải có sự phân tích để chọn ra phương án phù hợp với kết cấu của công trình.

1.2.5.1.Sàn sườn toàn khối.

Cấu tạo gồm hệ dầm và bản sàn được đổ toàn khối.

Ưu điểm: Tính toán đơn giản, được sử dụng phổ biến ở nước ta.

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

1.2.5.2.Sàn ô cờ.

Cấu tạo gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai phương, 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.

Ưu điểm: Tránh được có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm được 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 như hội trường, câu lạc bộ...

Nhược điểm: 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 được những hạn chế do chiều cao dầm chính phải lớn để giảm độ võng.

1.2.5.3.Sàn không dầm ứng lực trước.

Cấu tạo gồm các bản kê trực tiếp lên cột.

Ưu điểm: Giảm chiều dày, độ võng sàn, dẫn đến giảm được chiều cao công trình, tiết kiệm được không gian sử dụng. Việc phân chia không gian các khu chức năng và bố trí hệ thống kỹ thuật một cách dễ dàng. Nó thích hợp với những công trình có khẩu độ 6÷8 m.

Nhược điểm: Tính toán phức tạp. Sàn ứng lực trước có độ dày lớn nên tốn vật liệu. Ngoài ra, việc căng cốt thép cũng rất phức tạp, đòi hỏi các yêu cầu kỹ thuật cao.

Dựa theo hệ khung chịu lực đã chọn, thiết kế kiến trúc và yêu cầu sử dụng không gian nhà, sơ bộ chọn hệ kết cấu sàn sườn toàn khối (sàn kê lên dầm phụ, dầm phụ kê lên dầm chính, dầm chính kê lên cột).

1.3. LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC CẤU KIỆN.**1.3.1.CHỌN CHIỀU DÀY BẢN SÀN.**

Tính sơ bộ chiều dày bản sàn theo công thức:

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

Trong đó:

- $m = 35 \div 45$ với bản kê bốn cạnh (giá trị m bé với bản kê tự do và m lớn với bản liên tục) $l_2/l_1 \leq 2$
- l : Nhịp của bản (nhịp của cạnh ngắn).
- $D = 0,8 \div 1,4$ phụ thuộc vào tải trọng.

Ta chọn: $m = 40$, $D = 1$, $l = 3,2$ m (cạnh ngắn của ô sàn lớn nhất của sàn tầng điển hình). $h_b = \frac{1}{40} \cdot 1 \cdot 3,2 \cdot 1000 = 80$ (mm) \rightarrow chọn $h_b = 120$ mm

(Thỏa mãn $> h_{\min} = 50$ mm theo TCXDVN 356:2005)

1.3.2.CHỌN KÍCH THƯỚC TIẾT DIỆN DẦM.

Nhịp lớn nhất của nhà là 7,5 m.

Sơ bộ chọn chiều cao tiết diện dầm:

- Dầm chính:

$$h_{dc} = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{12} \right) \times l = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{12} \right) \times 7500 = (625 \div 750) \text{mm} \rightarrow \text{chọn } h_{dc} = 700$$

mm.

- Dầm phụ:

$$h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{16} \right) \times l = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{16} \right) \times 7500 = 468 \div 625 \rightarrow \text{chọn } h_{dp} = 500 \text{ mm.}$$

Chọn bề rộng dầm là $b = (0,3 \div 0,5).h$

- Dầm chính: $b_{dc} = (210 \div 350) \text{ mm} \rightarrow \text{chọn } b_{dc} = 300 \text{ mm.}$
- Dầm phụ: $b_{dp} = (150 \div 250) \text{ mm} \rightarrow \text{chọn } b_{dp} = 220 \text{ mm.}$
- Dầm chính: $b \times h = 300 \times 700 \text{ mm}$
- Dầm phụ: $b \times h = 220 \times 500 \text{ mm}$ và $220 \times 300 \text{ mm}$

Ngoài ra còn 1 số dầm khác:

- Dầm đỡ tường nhà vệ sinh chọn: Kích thước $b \times h = 150 \times 300 \text{ (mm)}$
- Dầm đỡ ban công: Chọn kích thước $b \times h = 300 \times 400 \text{ (mm)}$ và 300×600

(mm).

1.3.3.CHỌN KÍCH THƯỚC TIẾT DIỆN CỘT.

Sơ bộ chọn kích thước cột theo công thức sau:

$$A_{yc} = K \cdot \frac{N}{R_b}$$

Trong đó:

- R_b : Cường độ nén tính toán của bê tông, bê tông M400 có $R_b = 15,5 \text{ MPa.}$
- K : Hệ số dự trữ cho mômen uốn, $K = 0,9 \div 1,5.$
- N : Lực dọc sơ bộ.

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

Với:

- S : Diện tích chịu tải của cột.
- n : Số tầng nhà (8 tầng).
- q : Tải trọng sơ bộ tính trên 1 m^2 sàn (lấy $q = 12 \text{ kN/m}^2$ đối với nhà dân dụng).

Với cột giữa ta có diện tích chịu tải của cột giữa chịu tải lớn nhất.

$$\Rightarrow S = (7,5/2 + 7,5/2) \times (6,4/2 + 8,8/2) = 57 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow N = 57 \times 12 \times 8 = 5472 \text{ (kN)}.$$

Ta có diện tích yêu cầu:

$$A_{yc} = K \cdot \frac{N}{R_b} = 1,0 \cdot \frac{5472 \cdot 10^3}{15,5} = 0,353 \cdot 10^6 \text{ (mm}^2\text{)} = 0,353 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chọn sơ bộ tiết diện cột: $b \times h = 500 \times 800 \text{ mm}$.

Để tiết kiệm vật liệu và giảm trọng lượng của nhà ta thay đổi kích thước tiết diện cột theo chiều cao nhà:

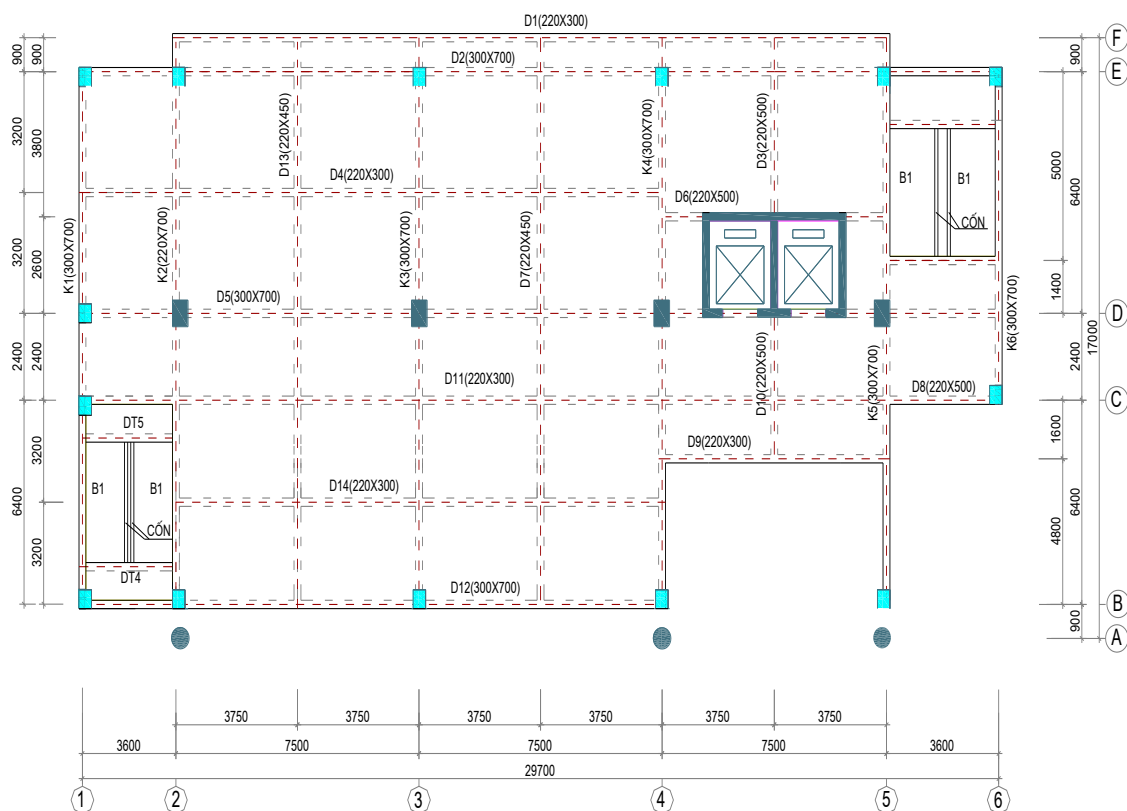
- + Cột biên tầng 1 đến tầng 3: $500 \times 500 \text{ mm}$.
- + Cột biên tầng 4 đến tầng 8: $400 \times 500 \text{ mm}$.
- + Cột giữa tầng 1 đến tầng 3: $500 \times 800 \text{ mm}$.
- + Cột giữa tầng 4 đến tầng 8: $500 \times 700 \text{ mm}$.

1.3.4. CHỌN KÍCH THƯỚC VÁCH VÀ LỖI.

Kích thước của các cấu kiện vách, lõi lấy theo các quy định *TCXD 198-1997* có độ dày vách không nhỏ hơn 150mm và không nhỏ hơn $1/20$ chiều cao tầng.

$$b \geq 150 \text{ mm và } b \geq 4000/20 = 200 \text{ mm}.$$

Vách được thiết kế có chiều cao chạy suốt từ móng lên tới mái và có độ cứng không đổi trên suốt chiều cao của nó. Ta chọn chiều dày vách và lõi là: $t = 250 \text{ mm}$.

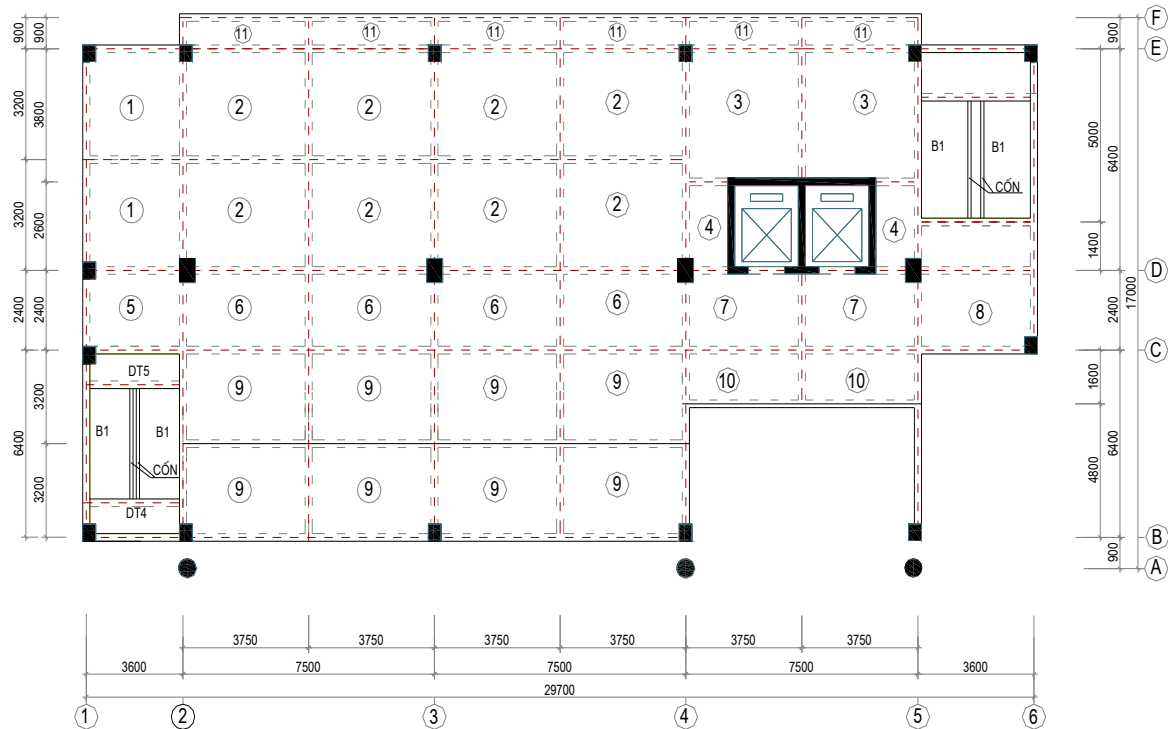


MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 3

Chương 2: TÍNH TOÁN BẢN SÀN

2.1. Ô SÀN PHÒNG LÀM VIỆC (Ô2)

2.1.1. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN



Hình 3.1: Bố trí ô sàn tầng 3.

Bê tông B20 có cường độ tính toán $R_b = 115 \text{ kg/cm}^2$; $R_{bt} = 9 \text{ kg/cm}^2$.

Cốt thép nhóm AI có cường độ tính toán $R_{sw} = 2250 \text{ kg/cm}^2$.

Có $l_1 = 3,2 \text{ m}$, $l_2 = 3,75 \text{ m}$; chiều rộng dầm chính $b = 30 \text{ cm}$, dầm phụ $b = 22 \text{ cm}$.

Xét tỉ số $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,75}{3,2} = 1,17 < 2$.

Xét bản chịu uốn theo hai phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh. Ta sử dụng sơ đồ khớp dẻo để tính toán.

Khoảng cách nội giữa hai mép dầm

$$l_{01} = l_1 - b + h_b/2 = 3,2 - (0,3 + 0,22)/2 + 0,06 = 3 \text{ m};$$

$$l_{02} = l_2 - b + h_b/2 = 3,75 - (0,3 + 0,22)/2 + 0,06 = 3,55 \text{ m}.$$

Do 2 gối đều liên kết cứng nên:

$$l_{t1} = l_{01} = 3 \text{ (m)}$$

$$l_{t2} = l_{02} = 3,55 \text{ (m)}$$

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,55}{3} = 1,18$$

Tải trọng tác dụng lên sàn

+) Tĩnh tải sàn:

Bê tông dùng cho công trình ta dùng bê tông B20

_ Tĩnh tải sàn tác dụng dài hạn do trọng lượng bê tông sàn được tính:

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

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

h: chiều dày sàn

γ : trọng lượng riêng của vật liệu sàn

Stt	Lớp cấu tạo	Chiều dày (m)	Trọng lượng (kG/m ³)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số vượt tải	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
1	Gạch lát Cremic 300x300	0,01	18	1800	1,1	19,8
2	Vữa lót	0,03	54	1800	1,3	70,2
3	Bản bê tông cốt thép	0,12	300	2500	1,1	330
4	Vữa trát trần	0,015	27	1800	1,3	35,1
Tổng cộng				401		455,1

+) Hoạt tải:

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

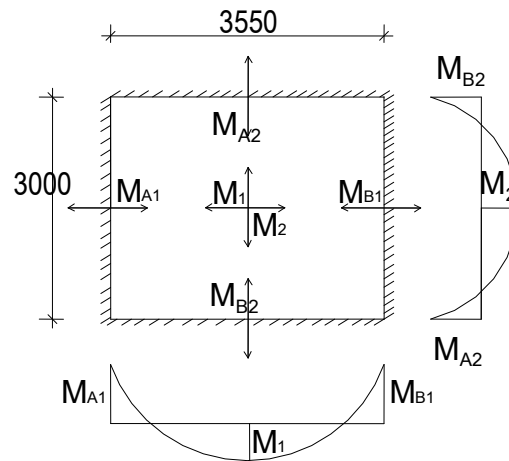
$$p = n.p_{tc} = 1,2.200 = 240 \text{ kg/m}^2$$

n: hệ số vượt tải theo 2737-95, n = 1,3 với $p_0 < 200 \text{ kg/m}^2$, n = 1,2 với $p_0 \geq 200 \text{ kg/m}^2$, p_0 : hoạt tải tiêu chuẩn (văn phòng : $p_{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$)

$$\text{Tải trọng toàn phần: } q_b = 455,1 + 240 = 695,1 \text{ kg/m}^2$$

2.1.2.XÁC ĐỊNH NỘI LỰC.

Ô sàn được tính theo sơ đồ đàn hồi với sơ đồ liên kết là bản kê bốn cạnh ngàm



Hình 3.2: Sơ đồ tính toán ô bản phòng làm việc.

Các mômen trong bản quan hệ bởi biểu thức:

$$\frac{ql_0^2(3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_2 + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_1$$

Chọn tỷ số nội lực giữa các tiết diện:

$$M_{A1} = A_1 \cdot M_1, M_{A2} = A_2 \cdot M_1, M_2 = C \cdot M_1, M_{B1} = B_1 \cdot M_1, M_{B2} = B_2 \cdot M_1$$

Các hệ số A, B, C được tra trong bảng 2.2 (Trang 23 – sách Sàn Sườn Bê Tông Toàn Khối của GS.TS. Nguyễn Đình Công).

$$\text{Từ } r = 1,18 \text{ tra bảng ta có } A_1 = B_1 = 1,113, A_2 = B_2 = 0,913, C = 0,825$$

Vậy:

$$\frac{695,1 \cdot 3^2 \cdot (3 \cdot 3,55 - 3,2)}{12} = 4,226 M_1 \cdot 3,7 + 3,476 \cdot M_1 \cdot 3$$

$$M_1 = 182,7 (\text{kg.m}); M_{A1} = M_{B1} = 203,2 (\text{kg.m});$$

$$M_2 = 150,7 (\text{kg.m}); M_{A2} = M_{B2} = 166,7 (\text{kg.m});$$

2.1.3. TÍNH TOÁN CỐT THÉP.

2.1.3.1. Tính thép cho tiết diện giữa, chịu mô men dương:

+ Với $M_1 = 182,7 (\text{kG.m})$

Tính toán cho dải có bề rộng $b = 100 (\text{cm})$

Giả thiết $a_0 = 15 (\text{mm}) \Rightarrow h_0 = 120 - 15 = 105 (\text{mm})$

$$\alpha_m = \frac{M_l}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{18270}{115 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,014 < 0,439$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,014}) = 0,993$$

$$A_s = \frac{M_l}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{18270}{2250 \cdot 0,993 \cdot 10,5} = 0,778 (\text{cm}^2)$$

Chọn thép $\phi 8$ có $a_s = 50,27$ (mm²).

Khoảng cách cốt thép là :

$$s = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,5027}{0,778} = 77,54(\text{cm})$$

Chọn $s = 200$ cm

$$A_s = \frac{b \cdot a_s}{s} = \frac{100 \cdot 0,5027}{200} = 2,515(\text{cm})$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,515}{120 \cdot 10,5} 100\% = 0,23\% > 0,1\%$

+ Với $M_2 = 150,7$ (kG.m)

Tính toán cho dải có bề rộng $b = 100$ (cm)

Giả thiết $a_0 = 15$ (mm) $\Rightarrow h_0 = 120 - 15 = 105$ (mm)

$$\alpha_m = \frac{M_l}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{15070}{115 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,009 < 0,439$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,009}) = 0,995$$

$$A_s = \frac{M_l}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{15070}{2250 \cdot 0,995 \cdot 10,5} = 0,64(\text{cm}^2)$$

Chọn thép $\phi 8$ có $a_s = 50,27$ (mm²).

Khoảng cách cốt thép là :

$$s = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,5027}{0,64} = 94,26(\text{cm})$$

Chọn $s = 200$ cm

$$A_s = \frac{b \cdot a_s}{s} = \frac{100 \cdot 0,5027}{200} = 2,515(\text{cm})$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,515}{100 \cdot 10,5} 100\% = 0,23\% > 0,1\%$

2.1.3.2. Tính thép cho tiết diện biên, chịu mô men âm

+ Với $M_{A1} = 203,2$ (kG.m)

Tính toán cho dải có bề rộng $b = 100$ (cm)

Giả thiết $a_0 = 15$ (mm) $\Rightarrow h_0 = 120 - 15 = 105$ (mm)

$$\alpha_m = \frac{M_l}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{20320}{115 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,013 < 0,439$$

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

$$A_s = \frac{M_l}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{20320}{2250 \cdot 0,994 \cdot 10,5} = 0,865(\text{cm}^2)$$

Chọn thép $\phi 8$ có $a_s = 50,27$ (mm²).

Khoảng cách cốt thép là :

$$s = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,5027}{0,865} = 50,27(\text{cm})$$

Chọn $s = 200$ cm

$$A_s = \frac{b \cdot a_s}{s} = \frac{100 \cdot 0,5027}{200} = 2,515(\text{cm})$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,515}{100 \cdot 10,5} 100\% = 0,23\% > 0,1\%$

+ Với $M_{A2} = 166,7(\text{kG.m})$

Tính toán cho dải có bề rộng $b = 100$ (cm)

Giả thiết $a_0 = 15$ (mm) $\Rightarrow h_0 = 120 - 15 = 105$ (mm)

$$\alpha_m = \frac{M_l}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{16670}{115 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,01 < 0,439$$

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

$$A_s = \frac{M_l}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{16670}{2250 \cdot 0,995 \cdot 10,5} = 0,71(\text{cm}^2)$$

Chọn thép $\phi 8$ có $a_s = 50,27$ (mm²).

Khoảng cách cốt thép là :

$$s = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,5027}{0,71} = 71(\text{cm})$$

Chọn $s = 200$ cm

$$A_s = \frac{b \cdot a_s}{s} = \frac{100 \cdot 0,5027}{200} = 2,515(\text{cm})$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,515}{100 \cdot 10,5} 100\% = 0,23\% > 0,1\%$

Kết luận: Chọn bố trí thép ô sàn phòng làm việc là $\phi 8$ a200 hai lớp.

2.2. Ô SÀN PHÒNG WC (Ô 3)

2.2.1. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN

Bê tông B20 có cường độ tính toán $R_b = 115 \text{ kg/cm}^2$; $R_{bt} = 9 \text{ kg/cm}^2$.

Cốt thép nhóm AI có cường độ tính toán $R_{sw} = 2250 \text{ kg/cm}^2$.

Có $l_1 = 3,75$ m , $l_2 = 3,8$ m; chiều rộng dầm chính $b = 30$ cm, dầm phụ $b = 22$ cm, dầm VS $b = 150$ cm.

Xét tỉ số $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,8}{3,75} = 1,03 < 2$.

Xét bản chịu uốn theo hai phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh. Ta sử dụng sơ đồ đàn hồi để tính toán.

-Khoảng cách nội giữa hai mép dầm

$$l_{01} = l_1 - b = 3,75 - (0,22+0,3)/2 + h_b/2 = 3,55 \text{ m};$$

$$l_{02} = l_2 - b = 3,8 - (0,3 + 0,15)/2 + h_b/2 = 3,635 \text{ m}.$$

Do 2 gối đều liên kết cứng nên:

$$l_{t1} = l_{01} = 3,55 \text{ (m)}$$

$$l_{t2} = l_{02} = 3,635 \text{ (m)}$$

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,635}{3,55} = 1,07$$

Tải trọng tác dụng lên sàn

+) Tĩnh tải sàn

Bê tông dùng cho công trình ta dùng bê tông mác 400

_ Tĩnh tải sàn tác dụng dài hạn do trọng lượng bê tông sàn được tính:

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

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

h: chiều dày sàn

γ : trọng lượng riêng của vật liệu sàn

Stt	Lớp cấu tạo	Chiều dày (m)	Trọng lượng (kG/m ³)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số vượt tải	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
1	Gạch lát chống trơn	0,01	1800	18	1,1	19,8
2	Vữa lót	0,03	1800	54	1,3	70,2
3	Lớp bê tông gạch vỡ	0,18	1800	324	1,1	356,4
4	Lớp chống thấm	0,01	1500	15	1,1	16,5
5	Bản bê tông cốt thép	0,12	2500	300	1,1	330
6	Vữa trát trần	0,015	1800	27	1,3	35,1
Tổng cộng				738		828

+) Hoạt tải

Do con người và vật dụng gây ra trong quá trình sử dụng công trình nên được xác định: $p = n.p_0 = 1,2.200 = 240 \text{ kg/m}^2$

n: hệ số vượt tải theo 2737-95

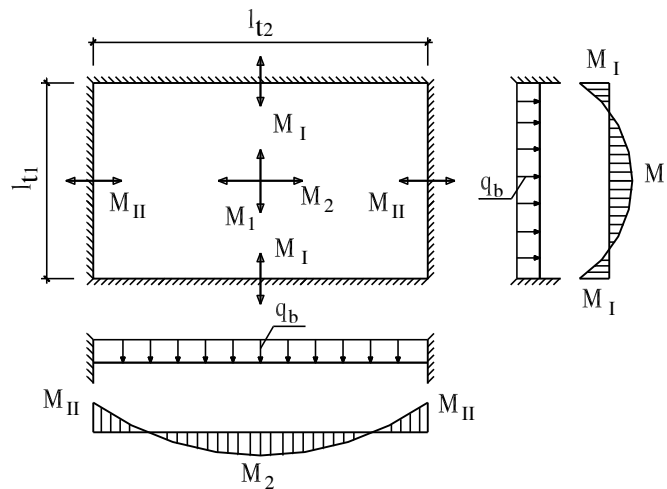
$$n = 1,3 \text{ với } p_0 < 200 \text{ kg/m}^2$$

$$n = 1,2 \text{ với } p_0 \geq 200 \text{ kg/m}^2$$

p_0 : hoạt tải tiêu chuẩn ($p_0 = 200 \text{ kg/m}^2$)

Tải trọng toàn phần: $q_b = 828 + 240 = 1068 \text{ kg/m}^2$

2.2.2.XÁC ĐỊNH NỘI LỰC



Hình 3.3: Sơ đồ tính toán ô bản phòng WC.

+Xác định nội lực

Ô sàn được tính theo sơ đồ đàn hồi với sơ đồ liên kết là bản kê bốn cạnh ngàm

Các mômen trong bản được xác định theo công thức:

$$M_I = \alpha_1.P, M_{II} = \beta_1.P$$

$$M_2 = \alpha_2.P, M_{II} = \beta_2.P$$

Tra bảng phụ lục 16 sách “Sàn sườn BTCT toàn khối” với $r = 1,07$ ta có:

$$\alpha_1 = 0,0195; \alpha_2 = 0,0166; \beta_1 = 0,0443; \beta_2 = 0,0383$$

$$P = q.l_1.l_2 = 1068.3,4.3,635 = 13199,4(\text{kg})$$

Vậy:

$$M_I = 257,4(\text{kg.m}); M_{II} = 584,7(\text{kg.m});$$

$$M_2 = 219,1 (\text{kg.m}); M_{II} = 505,5 (\text{kg.m}).$$

2.2.3.TÍNH TOÁN CỐT THÉP.

2.2.3.1.Tính thép cho tiết diện giữa, chịu mô men dương:

+Với $M_I = 257,4 (\text{kg.m})$

Tính toán cho dải có bề rộng $b = 100 (\text{cm})$

Giả thiết $a_o = 15 (\text{mm}) \Rightarrow h_o = 120 - 15 = 105 (\text{mm})$

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b.b.h_o^2} = \frac{25740}{115.100.10,5^2} = 0,02 < 0,439$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,02}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M_I}{R_s.\zeta.h_o} = \frac{25740}{2250.0,98.10,5} = 1,22(\text{cm}^2)$$

Chọn thép $\phi 8$ có $a_s = 50,27 (\text{mm}^2)$.

Khoảng cách cốt thép là :

$$s = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,5027}{1,22} = 41,2(\text{cm})$$

Chọn $s = 200$ cm

$$A_s = \frac{b \cdot a_s}{s} = \frac{100 \cdot 0,5027}{200} = 2,515(\text{cm})$$

-Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,515}{100 \cdot 10,5} 100\% = 0,23\% > 0,1\%$

+Với $M_2 = 219,1$ (kG.m) < $M_1 = 257,4$ (kG.m)

$$\Rightarrow \text{Chọn } \phi 8 \text{ a} = 200 \text{ cm, } A_s = \frac{b \cdot a_s}{s} = \frac{100 \cdot 0,5027}{200} = 2,515(\text{cm})$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,515}{100 \cdot 10,5} 100\% = 0,23\% > 0,1\%$$

2.2.3.2. Tính thép cho tiết diện biên, chịu mô men âm

+Với $M_I = 584,7$ (kG.m)

Tính toán cho dải có bề rộng $b = 100$ (cm)

Giả thiết $a_0 = 15$ (mm) $\Rightarrow h_0 = 120 - 15 = 105$ (mm)

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{58470}{115 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,3 < 0,439$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,3}) = 0,83$$

$$A_s = \frac{M_I}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{58470}{2250 \cdot 0,83 \cdot 10,5} = 3(\text{cm}^2)$$

Chọn thép $\phi 8$ có $a_s = 50,27$ (mm²).

Khoảng cách cốt thép là :

$$s = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,5027}{3} = 16,7(\text{cm})$$

Chọn $s = 200$ cm

$$A_s = \frac{b \cdot a_s}{s} = \frac{100 \cdot 0,5027}{200} = 2,515(\text{cm})$$

-Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,515}{100 \cdot 10,5} 100\% = 0,23\% > 0,1\%$

+Với $M_{II} = 505,5$ (kG.m) < $M_I = 584,7$ (kG.m)

$$\Rightarrow \text{Chọn } \phi 8 \text{ a} = 200 \text{ cm, } A_s = \frac{b \cdot a_s}{s} = \frac{100 \cdot 0,5027}{200} = 2,515(\text{cm})$$

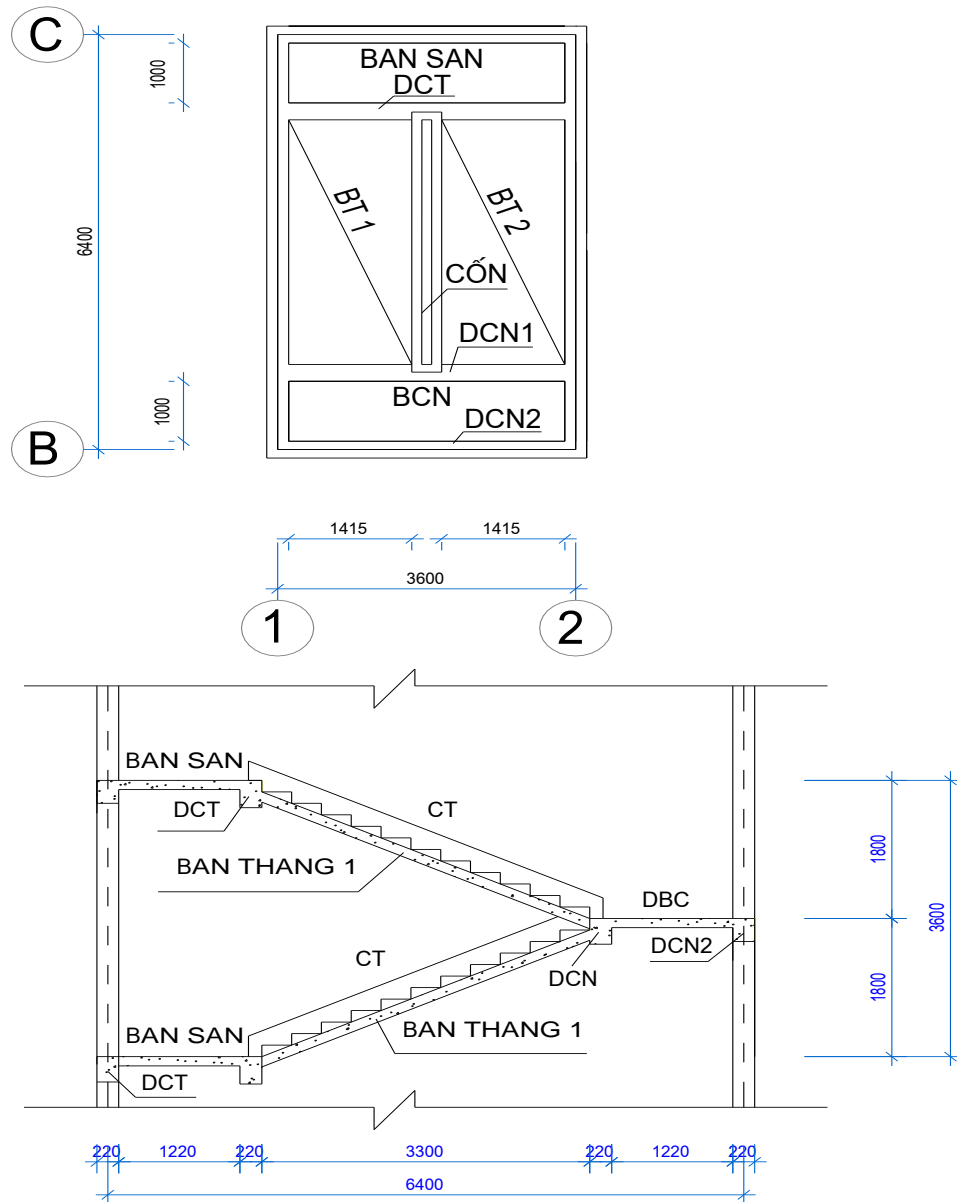
$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,515}{100 \cdot 10,5} 100\% = 0,23\% > 0,1\%$$

Kết luận: Chọn bố trí thép ô sàn phòng WC là $\phi 8$ a200 hai lớp.

Chương 3: TÍNH TOÁN CẦU THANG

3.1.SỐ LIỆU TÍNH TOÁN

Cấu tạo chi tiết thang cho như hình vẽ dưới đây.



Hình 4.1: Cấu tạo chi tiết thang bộ.

Sự làm việc của các bộ phận của cầu thang được phân tích như sau:

+ Bản thang chịu trực tiếp hoạt tải sử dụng và tải trọng bản thân sau đó truyền trực tiếp xuống cốn thang và dầm chiếu nghỉ, dầm chiếu tới.

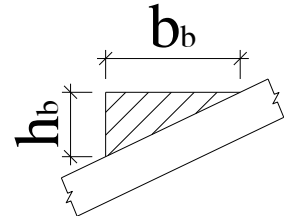
+ Cốn thang đ-ợc kê lên dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới chịu tải trọng do bản thang truyền vào.

+ Bản chiếu nghỉ và bản chiếu tới chịu trực tiếp tải trọng sử dụng và tải trọng bản thân sau đó truyền lên dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới.

+ Dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới chịu tất cả các tải trọng từ bộ phận khác của cầu thang truyền vào.

3.1.1. CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC CÁC TIẾT DIỆN.

- CT: Kích thước b_{xh} = 120x300 mm.
- DCN1 và DCN2 kích thước b_{xh} = 220x300 mm.
- Dầm chiếu tới (DCT): Kích thước b_{xh} = 220x300 mm.
- Bậc thang: b_b = 300mm; h_b = 150mm.



- Độ dốc của cầu thang:

$$\cos\alpha = \frac{b_b}{\sqrt{b_b^2 + h_b^2}} = \frac{300}{\sqrt{300^2 + 150^2}} = 0,89 \Rightarrow \alpha = 27^\circ$$

3.1.2. VẬT LIỆU SỬ DỤNG

Dùng bê tông B20 có:

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

$$R_k = 9,0 \text{ kG/cm}^2$$

$$E_b = 2,7 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$$

Cốt thép dựa theo TCVN 1651-1985

Với đường kính $\phi > 10$ mm dùng thép nhóm A-II

$$R_s = R_{s'} = 2800 \text{ kG/cm}^2$$

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

Với đường kính $\phi < 10$ mm dùng thép nhóm A-I

$$R_s = R_{s'} = 2250 \text{ kG/cm}^2$$

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

3.2. TÍNH TOÁN BẢN THANG

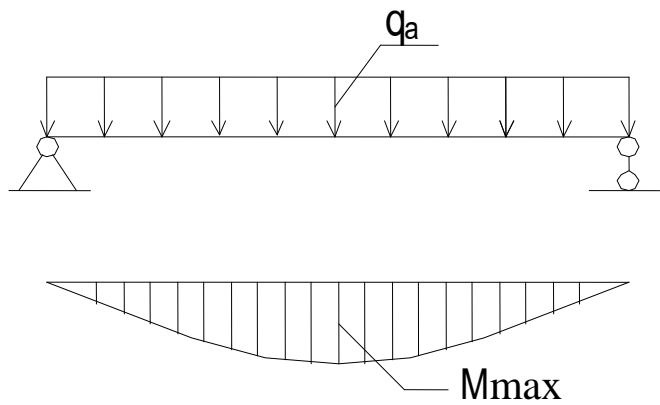
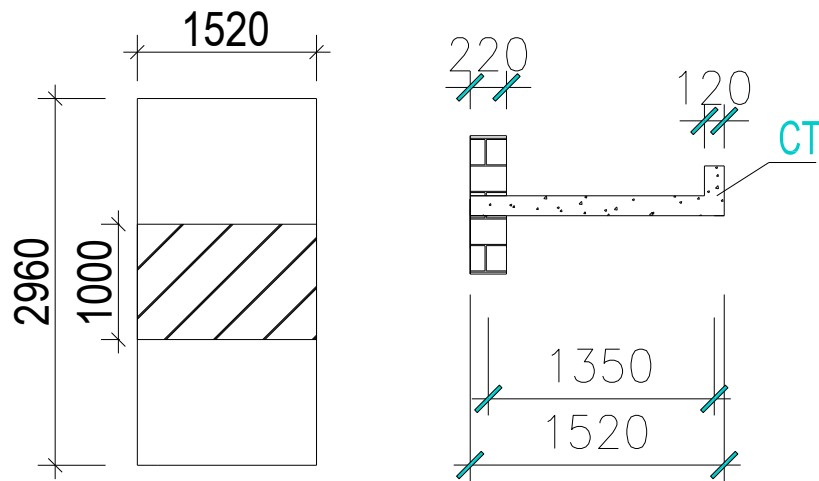
3.2.1. SƠ ĐỒ TÍNH VÀ TẢI TRỌNG

3.2.1.1. SƠ ĐỒ TÍNH

Sơ đồ tính (theo sơ đồ đàn hồi):

Cắt một dải bản rộng $b = 1$ m theo phương cạnh ngắn để tính toán, coi bản thang liên kết khớp với tường gạch và cột thang.

Nhịp tính toán: $l_1 = 1,35$ m, $l_2 = 2,96$ m



Hình 4.2: Sơ đồ tính bản thang

3.2.1.2. TẢI TRỌNG

* **Tĩnh tải:**

Dựa vào cấu tạo bản thang ta tính được tải trọng tĩnh tác dụng lên bản và được lập thành bảng sau:

Stt	Các lớp cấu tạo	TT tiêu chuẩn $g^{tc}(\text{daN/m}^2)$	n	TT tính toán $g^{tt}(\text{daN/m}^2)$
1	Gạch đặc xây và lớp hoàn thiện Dày trung bình 0,075m $\gamma = 2000 \text{ daN/m}^3$	150	1,1	165
2	Bản bê tông cốt thép dày 0,12 m $\gamma = 2500 \text{ daN/m}^3$	300	1,1	330
3	Vữa trát dày 0,015m $\gamma = 1800 \text{ daN/m}^3$	27	1,3	35,1
Tổng cộng		477		530,1

Bảng 4.1: Tĩnh tải tác dụng lên bản thang.

*** Hoạt tải:**

Theo tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737 -1995 ta có hoạt tải tiêu chuẩn tác dụng lên bản thang là $p^{tc}=300 \text{ kg/m}^2$.

Hoạt tải tính toán là:

$$p^{tt} = p^{tc} \cdot n = 300 \cdot 1,2 = 360 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

→ Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang theo phương đứng là:

$$q = g^{tt} + p^{tt} = 530,1 + 360 = 890,1 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên bản thang theo phương vuông góc với bản thang là: $q_{\alpha} = q \cdot \cos \alpha = 890,1 \cdot \cos 27^{\circ} = 792,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

3.2.2.XÁC ĐỊNH NỘI LỰC VÀ CỐT THÉP CHO BẢN THANG

Mômen dương lớn nhất ở giữa bản:

$$M_{max} = \frac{q_{\alpha} \cdot l^2}{8} = \frac{792,2 \cdot 1,35^2}{8} = 180,5 \text{ (kg.m)}$$

Với: $M_{max} = 180,5 \text{ (kg.m)}$.

Lớp bảo vệ dày 15 mm → $h_0 = 105 \text{ mm}$.

$$\alpha_m = \frac{M_l}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{18050}{115 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,014 < 0,439$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,014}) = 0,994$$

$$A_s = \frac{M_l}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{18050}{2250 \cdot 0,994 \cdot 10,5} = 0,768 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép $\phi 8$ có $a_s = 50,27 \text{ (mm}^2\text{)}$.

Khoảng cách cốt thép là :

$$s = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,5027}{0,768} = 65,46 \text{ (cm)}$$

Chọn $s = 200 \text{ cm}$

$$A_s = \frac{b \cdot a_s}{s} = \frac{100 \cdot 0,5027}{200} = 2,515 \text{ (cm)}$$

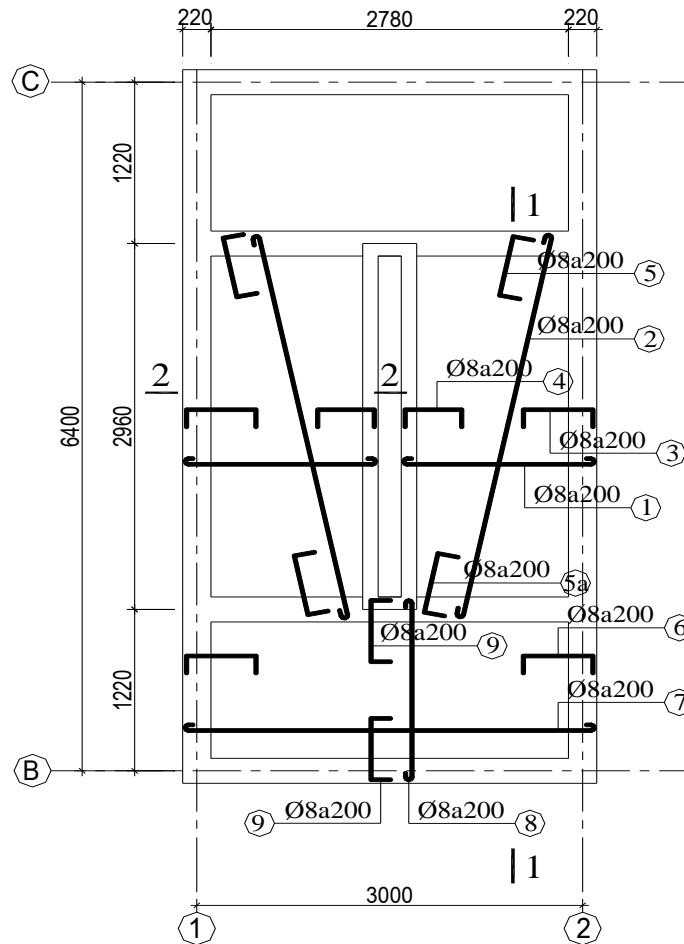
-Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,515}{100 \cdot 10,5} \cdot 100\% = 0,23\% > 0,1\%$

Cốt thép chịu mômen dương theo phương cạnh dài được bố trí theo cấu tạo $\phi 8$ a200.

*** Cốt cấu tạo:**

• Cốt mũ chịu mômen âm ở mép gối tựa bố trí theo cấu tạo $\phi 8$ a200. Kéo ra cách mép gối tựa một khoảng $l_1/4 = 1350/4 = 337,5 \text{ mm} \rightarrow$ lấy bằng 350 mm.

- Cốt phân bố: Đặt dọc theo phương cạnh dài dưới cốt mũ để cố định cốt thép mũ bố trí 3 thanh $\phi 8a200$.



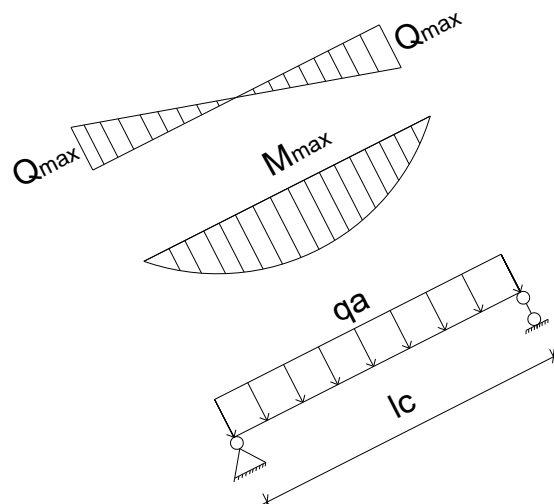
Hình 4.3: Mặt bằng bố trí thép bản thang và bản chiếu nghỉ.

3.3. TÍNH TOÁN CỐN THANG

3.3.1. SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN.

Sơ đồ dầm đơn giản 2 đầu khớp.

Chiều dài tính toán $l_c = 3,46$ m.



Hình 4.4: Sơ đồ tính cốn thang

3.3.2. TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG

Tải trọng tác dụng lên cốn thang gồm:

- Trọng lượng lan can tay vịn lấy $\approx 50 \text{ kg/m}$
- Trọng lượng bản thân cốn thang

$$g^{\text{tt}} = 0,3 \cdot 0,12 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 99 \text{ (kg/m)}$$

- Trọng lượng do bản thang truyền vào:

$$g_1^{\text{tt}} = (g_{\text{bản thang}} + p_{\text{bản}}) \cdot (l_{\text{bản}}/2) = (530,1 + 360) \cdot (1,35/2) = 563,7 \text{ (kg/m)}$$

→ Trọng lượng tác dụng lên cốn thang theo phương thẳng đứng là:

$$q_c = 50 + 99 + 563,7 = 712,7 \text{ (kg/m)}$$

- Thành phần gây uốn tác dụng lên cốn thang là

$$q = q^{\text{tt}} \cdot \cos\alpha = 712,7 \cdot \cos(27^\circ) = 635 \text{ (kg/m)}$$

3.3.3. TÍNH TOÁN NỘI LỰC VÀ CỐT THÉP

- Mômen dương (giữa nhịp):

$$M_{\text{max}} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{635 \times 2,96^2}{8} = 695,5 \text{ kg.m}$$

- Lực cắt lớn nhất

$$Q_{\text{max}} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{635 \times 2,96}{2} = 939,8 \text{ kg}$$

- Tính toán cốt thép:

* Tính cốt dọc chịu mômen dương giữa nhịp

Sử dụng thép AII có $R_a = 2800 \text{ kg/cm}^2$

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a = 3 \text{ cm}$, $h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{69550}{115 \cdot 12 \cdot 27^2} = 0,069 < 0,439$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,069}) = 0,964$$

$$A_s = \frac{M_I}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{69550}{2800 \cdot 0,964 \cdot 27} = 1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép $\phi 16$ có $A_s = 2,01 > A_s = 1 \text{ (cm}^2\text{)}$. Để thuận tiện cho thi công ta bố trí cốt thép chịu mômen âm giống như cốt chịu mômen dương $1\phi 14$.

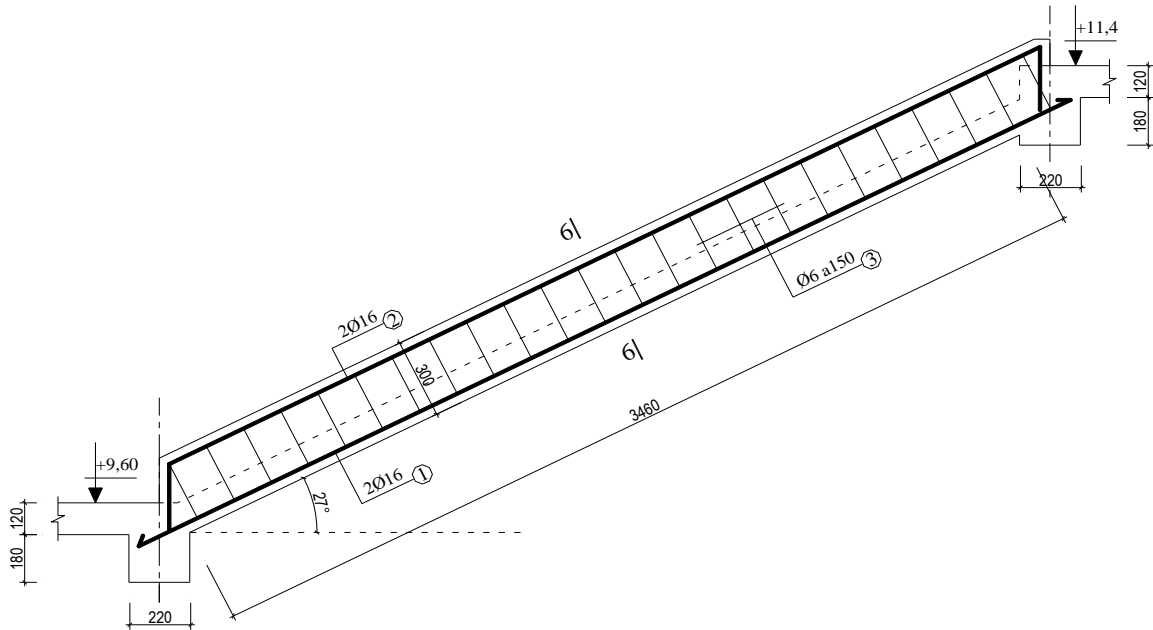
- Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,01}{12 \cdot 27} \cdot 100\% = 0,31\% > 0,1\%$

* Tính cốt đai: Kiểm tra điều kiện: có $Q_{\text{max}} = 939,8 \text{ kg}$

$$k_o R_n b h_0 = 0,35 \cdot 155 \cdot 12 \cdot 27 = 17577 \text{ (kG)}$$

$0,6R_k b h_0 = 0,6 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 27 = 2139(\text{kg}) > Q$, nên không cần tính toán cốt đai. Bố trí cốt đai theo cấu tạo.

Khoảng cách cấu tạo, với $h = 30$ (cm), $U_{ct} \leq \frac{h}{2} = 15\text{cm}$. Chọn $U = 15$ (cm).đai bố trí theo cấu tạo. Vậy bố trí cốt đai 1 nhánh $\phi 6$ a150 cho cốn thang.



Hình 4.5: Bố trí thép cốn thang.

3.4. TÍNH TOÁN DẦM THANG

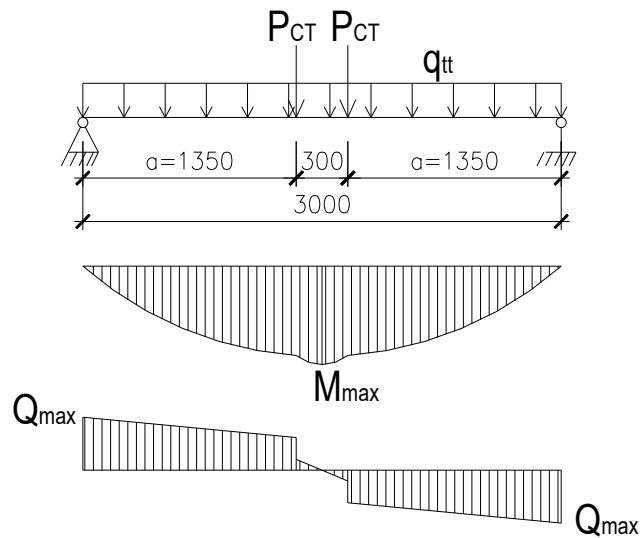
3.4.1. DẦM CHIẾU TỐI (DCT) $b \times h = 220 \times 300$

3.4.1.1. SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN VÀ TẢI TRỌNG

a. SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN

Sơ đồ dầm đơn giản 2 đầu khớp, gồ lên 2 dầm chính D5(300x700).

Nhịp tính toán $l_{tt} = 3\text{m}$.



Sơ đồ 4.6: Sơ đồ tính dầm chịu tải.

b. TẢI TRỌNG

* **Tải tập trung**: Tải tập trung P_{CT} do cốn thang truyền lên

$$P_{CT} = Q_{CT}^{max} = 939,8(\text{kg})$$

* **Tải phân bố**: Tải phân bố do bản sàn truyền vào và trọng lượng bản thân dầm.

Stt	Lớp cấu tạo	Chiều dày (m)	Trọng lượng (kg/m^3)	Tải trọng tiêu chuẩn (kg/m^2)	H/s vượt tải	Tải trọng tính toán (kg/m^2)
1	Gạch lát granit 300x300	0,01	2000	20	1,1	22
2	Vữa lót	0,03	1800	54	1,3	70,2
3	Bản bê tông cốt thép	0,10	2500	250	1,1	275
4	Vữa trát trần	0,015	18	27	1,3	35,1
Tổng cộng					351	402,3

Bảng 4.2: Cấu tạo bản sàn

Hoạt tải lấy theo TCVN 2737: $p_{tc} = 300 \text{ kg}/\text{m}^2 \rightarrow p_{tt} = 1,2 \cdot 300 = 360 \text{ kg}/\text{m}^2$.

Trọng lượng bản thân dầm:

$$q_{bt} = 1,1 \cdot 0,22 \cdot 0,3 \cdot 2500 = 181,5 (\text{kg}/\text{m}).$$

Vậy tổng tải phân bố tác dụng lên dầm sàn:

$$q = (402,3 + 360) \cdot 1/2 + 181,5 = 562,7 (\text{kg}/\text{m})$$

3.4.1.2. TÍNH TOÁN NỘI LỰC VÀ CỐT THÉP*Xác định nội lực

- Mômen dương lớn nhất ở giữa dầm

$$M_{max} = \frac{q.l^2}{8} + P_{CT}.a = \frac{562,7.3^2}{8} + 939,8.1,35 = 1901,8 \text{ kg.m}$$

- Lực cắt lớn nhất ở gối trái

$$Q_{max} = \frac{q.l}{2} + P_{CT} = \frac{562,7.3}{2} + 939,8 = 1783,9 \text{ kg}$$

* Tính cốt thép:Tính cốt dọc:

- Tính cốt thép ở giữa dầm chịu mô men dương $M_{max}=1901,8 \text{ kg.m}$

Sử dụng thép AII có $R_a = 2800 \text{ kg/cm}^2$

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a = 3 \text{ cm}$, $h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M_l}{R_b.b.h_0^2} = \frac{190180}{115.12.27^2} = 0,19 < 0,439$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,19}) = 0,9$$

$$A_s = \frac{M_l}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{190180}{2800.0,9.27} = 2,56 (\text{cm}^2)$$

Chọn thép 2φ16 có $A_s = 4,02 > A_s = 2,56 (\text{cm}^2)$. Để thuận tiện cho thi công ta bố trí cốt thép chịu mômen âm giống như cốt chịu mômen dương 2φ16.

-Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{A_s}{b.h_0} = \frac{4,02}{12.27} 100\% = 0,68\% > 0,1\%$

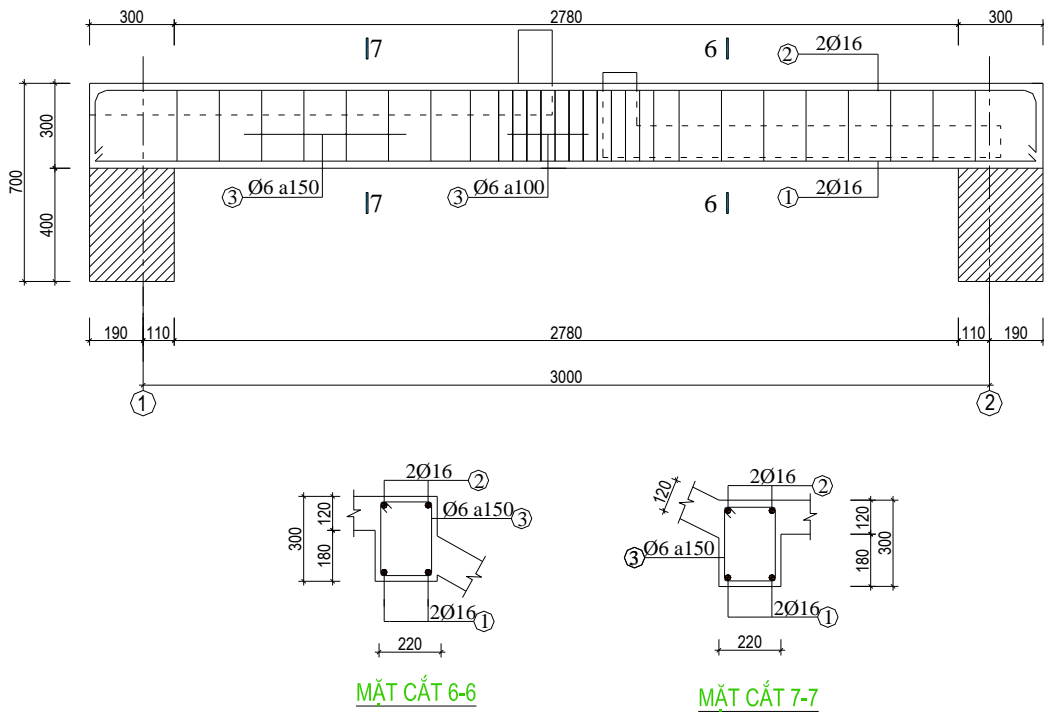
* Tính cốt đai: Kiểm tra điều kiện: có $Q_{max} = 1783,9 \text{ kg}$

$$k_0 R_n b h_0 = 0,35.155.22.27 = 32225 (\text{kG});$$

$0,6 R_k b h_0 = 0,6.11.22.27 = 3920 (\text{kg}) > Q$, nên không cần tính toán cốt đai. Bố trí cốt đai theo cấu tạo.

Khoảng cách cấu tạo, với $h = 30 (\text{cm})$, $U_{ct} \leq \frac{h}{2} = 15 \text{ cm}$.). Chọn $U = 15 (\text{cm})$.đai bố trí

theo cấu tạo. Vậy bố trí cốt đai 1 nhánh φ6a150 cho DCT.



Sơ đồ 4.7: Bố trí thép dầm chịu tải.

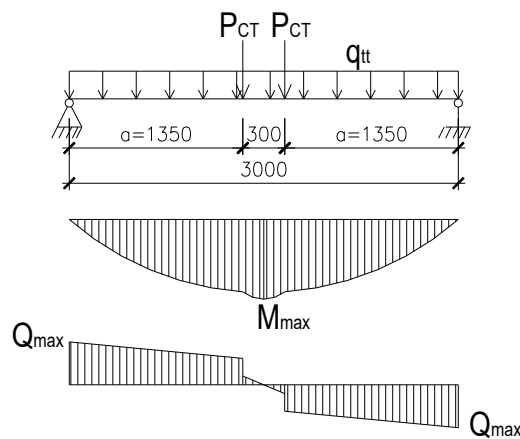
3.4.2. DẦM CHIẾU NGHỈ (DCN1) b x h = 22 x 30 cm

3.4.2.1. SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN VÀ TẢI TRỌNG

a. SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN

Sơ đồ dầm đơn giản 2 đầu khớp, gối lên tường 220

Nhịp tính toán $l_{tt} = 3m$.



Sơ đồ 4.8: Sơ đồ tính dầm chiếu nghỉ.

b. TẢI TRỌNG

* **Tải tập trung**: Tải tập trung P_{CT} do cốn thang truyền lên

$$P_{CT} = Q_{CT}^{max} = 939,8(kg)$$

* **Tải phân bố:** Tải phân bố do bản chiếu nghi truyền vào và trọng lượng bản thân dầm.

Stt	Lớp cấu tạo	Chiều dày (m)	Trọng lượng (kg/m ³)	Tải trọng tiêu chuẩn (kg/m ²)	H/s vượt tải	Tải trọng tính toán (kg/m ²)
1	Gạch lát granit 300x300	0,01	2000	20	1,1	22
2	Vữa lót	0,03	1800	54	1,3	70,2
3	Bản bê tông cốt thép	0,10	2500	250	1,1	275
4	Vữa trát trần	0,015	18	27	1,3	35,1
Tổng cộng				351		402,3

Bảng 4.3: Cấu tạo bản chiếu nghi

Hoạt tải lấy theo TCVN 2737: $p_{tc} = 300 \text{ kg/m}^2 \rightarrow p_{tt} = 1,2 \cdot 300 = 360 \text{ kg/m}^2$.

Trọng lượng bản thân dầm:

$$q_{bt} = 1,1 \cdot 0,22 \cdot 0,3 \cdot 2500 = 181,5 \text{ (kg/m)}.$$

Vậy tổng tải phân bố tác dụng lên dầm sàn:

$$q = (402,3 + 360) \cdot 1/2 + 181,5 = 562,7 \text{ (kg/m)}$$

3.4.2.2. TÍNH TOÁN NỘI LỰC VÀ CỐT THÉP

*Xác định nội lực

- Mômen dương lớn nhất ở giữa dầm

$$M_{max} = \frac{q \cdot l^2}{8} + P_{CT} \cdot a = \frac{562,7 \cdot 3^2}{8} + 939,8 \cdot 1,35 = 1901,8 \text{ kg.m}$$

- Lực cắt lớn nhất ở gối trái

$$Q_{max} = \frac{q \cdot l}{2} + P_{CT} = \frac{562,7 \cdot 3}{2} + 939,8 = 1783,9 \text{ kg}$$

*Tính cốt thép:

Tính cốt dọc:

- Tính cốt thép ở giữa dầm chịu mô men dương $M_{max} = 1901,8 \text{ kg.m}$

Sử dụng thép AII có $R_a = 2800 \text{ kg/cm}^2$

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a = 3 \text{ cm}$, $h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M_l}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{190180}{115 \cdot 12 \cdot 27^2} = 0,19 < 0,439$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,19}) = 0,9$$

$$A_s = \frac{M_l}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{190180}{2800 \cdot 0,9 \cdot 27} = 2,56(\text{cm}^2)$$

Chọn thép 2φ16 có $A_s = 4,02 > A_s = 2,56(\text{cm}^2)$. Để thuận tiện cho thi công ta bố trí cốt thép chịu mômen âm giống như cốt chịu mômen dương 2φ16.

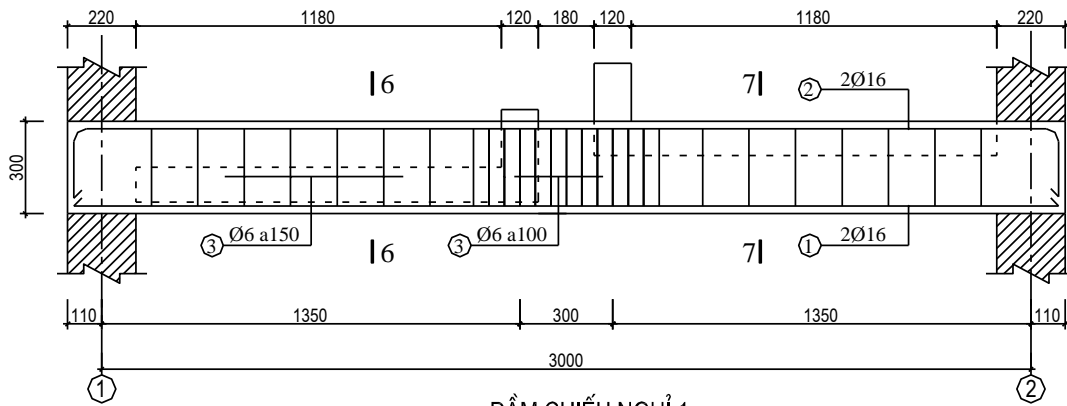
-Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{4,02}{12 \cdot 27} 100\% = 0,68\% > 0,1\%$

* Tính cốt đai: Kiểm tra điều kiện: có $Q_{max} = 1783,9\text{kg}$

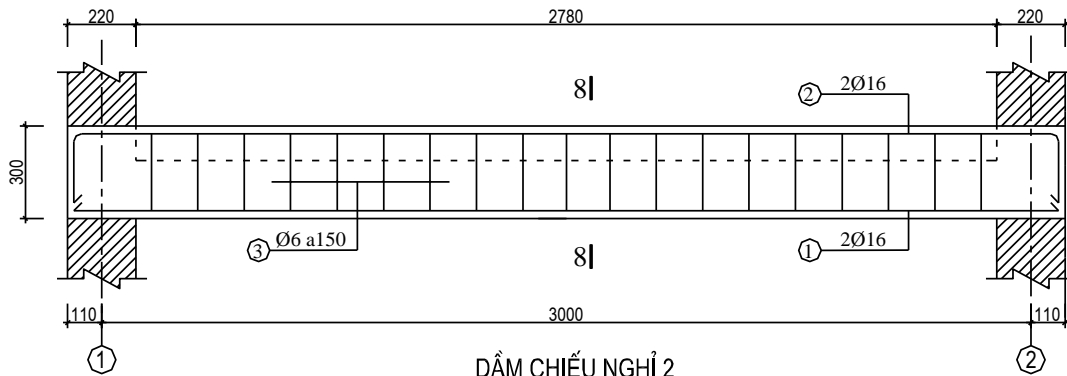
$$k_o R_n b h_o = 0,35 \cdot 155 \cdot 22 \cdot 27 = 32225 \text{ (kG)};$$

$0,6 R_k b h_o = 0,6 \cdot 11 \cdot 22 \cdot 27 = 3920(\text{kg}) > Q$, nên không cần tính toán cốt đai. Bố trí cốt đai theo cấu tạo.

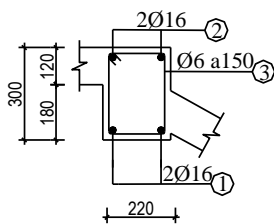
Khoảng cách cấu tạo, với $h = 30 \text{ (cm)}$, $U_{ct} \leq \frac{h}{2} = 15\text{cm}$. Chọn $U = 15 \text{ (cm)}$.đai bố trí theo cấu tạo. Vậy bố trí cốt đai 1 nhánh φ6a150 cho DCN.



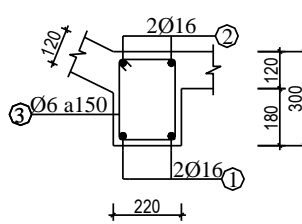
DẦM CHIẾU NGHỈ 1



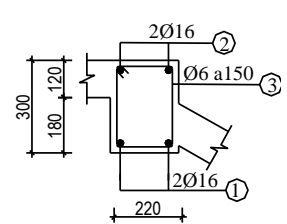
DẦM CHIẾU NGHỈ 2



MẶT CẮT 6-6



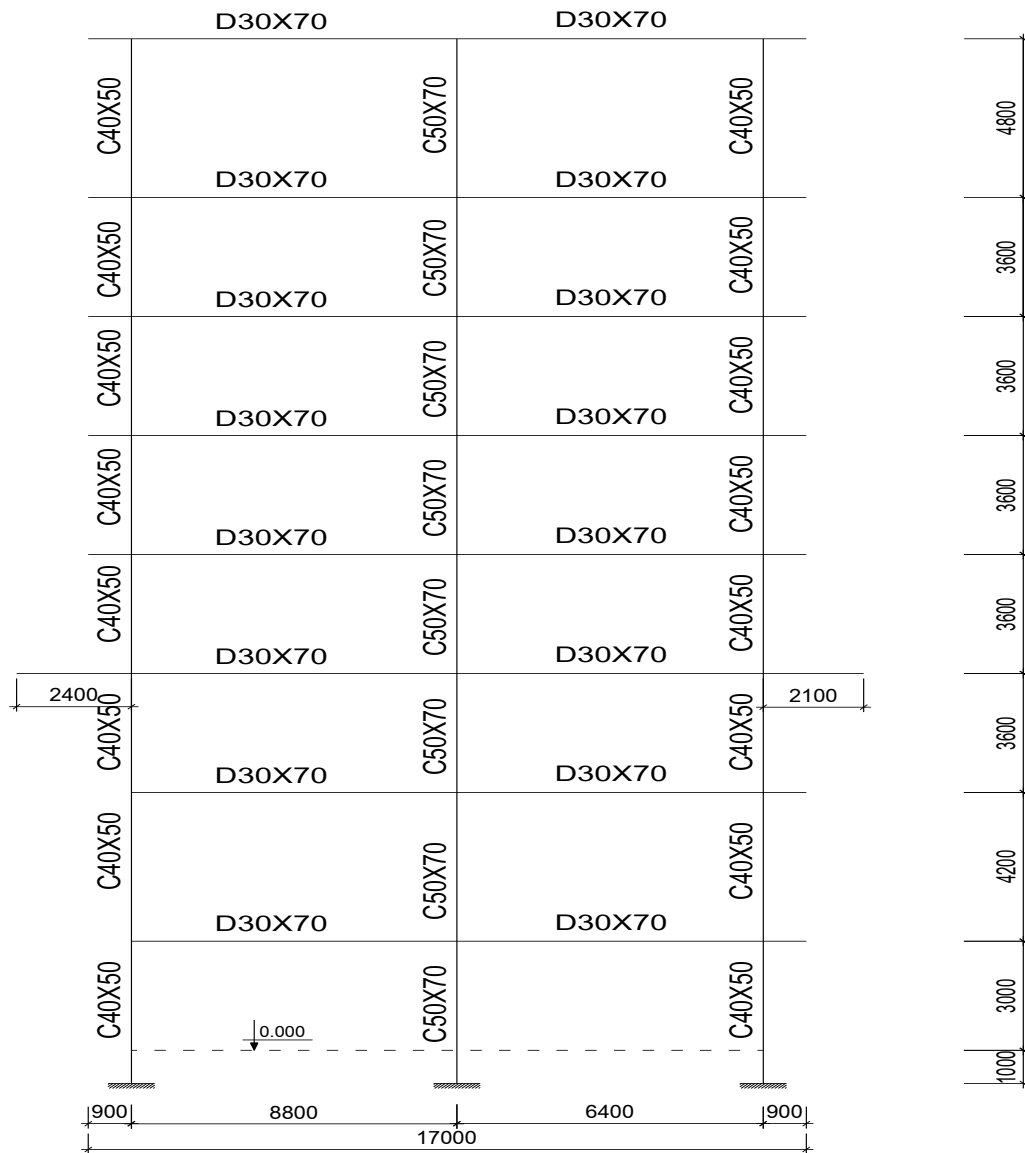
MẶT CẮT 7-7

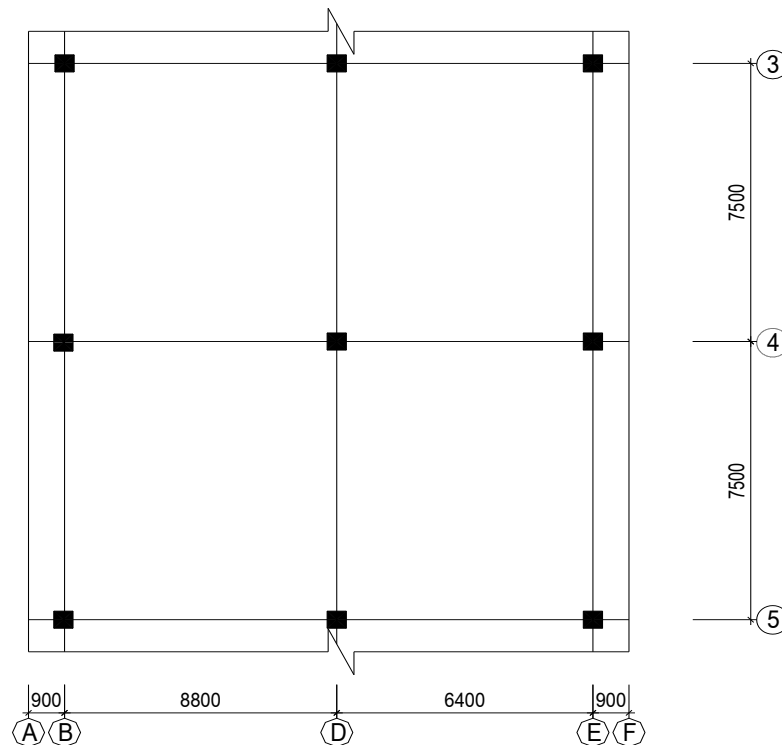


MẶT CẮT 8-8

Sơ đồ 4.9: Bố trí thép dầm chiếu nghỉ.

Chương 4: TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 4





Hình 4 : Sơ đồ các phần tử dầm khung trục 4.

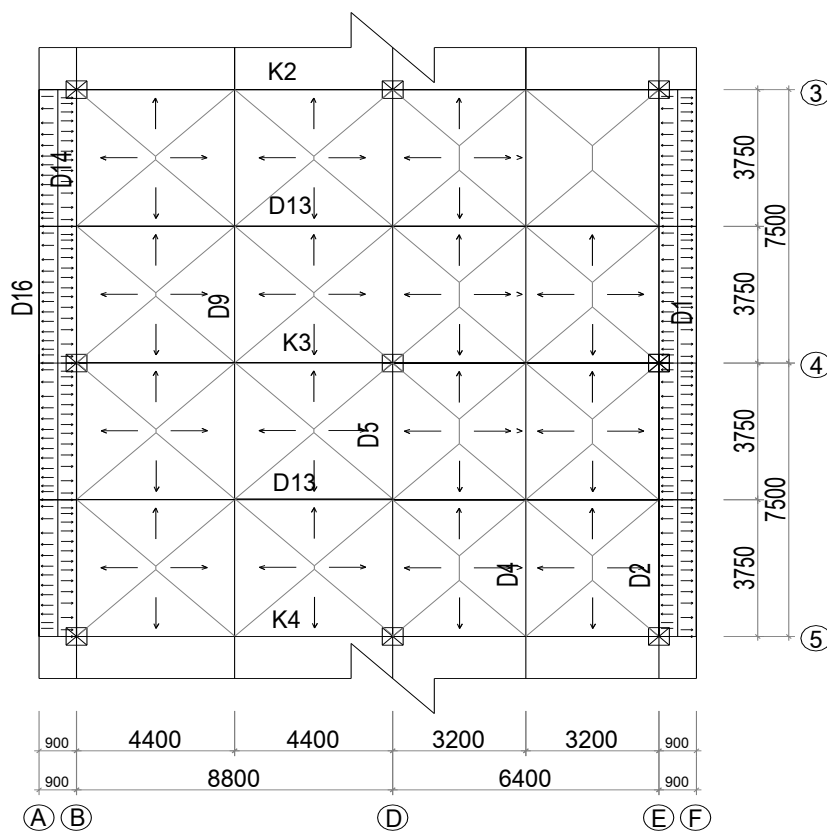
4.1 TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG TĨNH TẢI

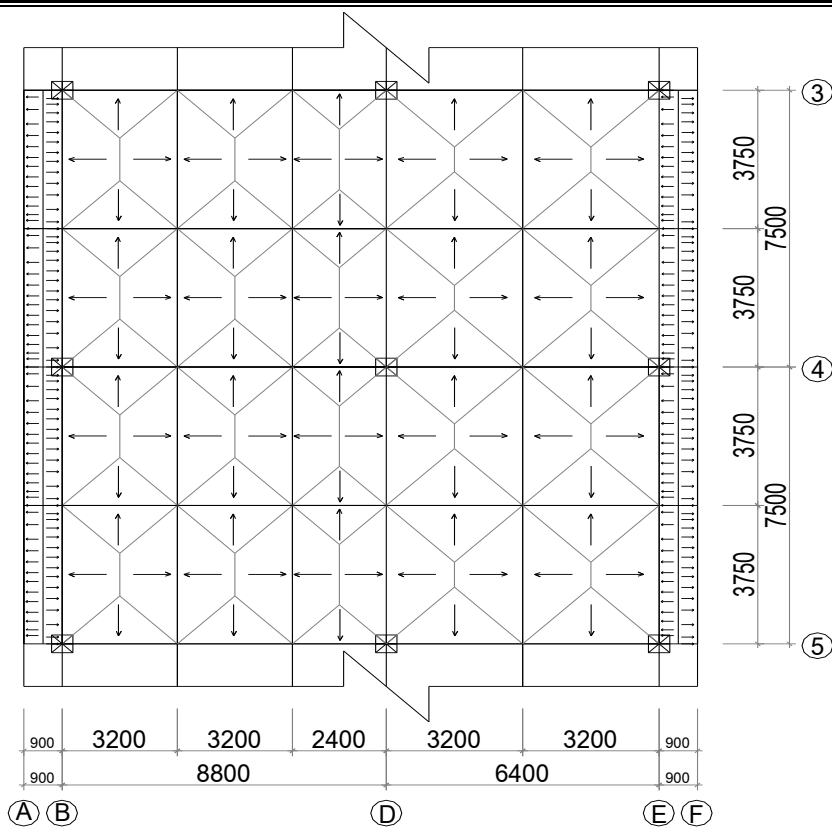
4.1.1. Tĩnh tải:

Tải trọng trên 1m² sàn tầng: (chỉ tính với các loại sàn kê khung đang tính)

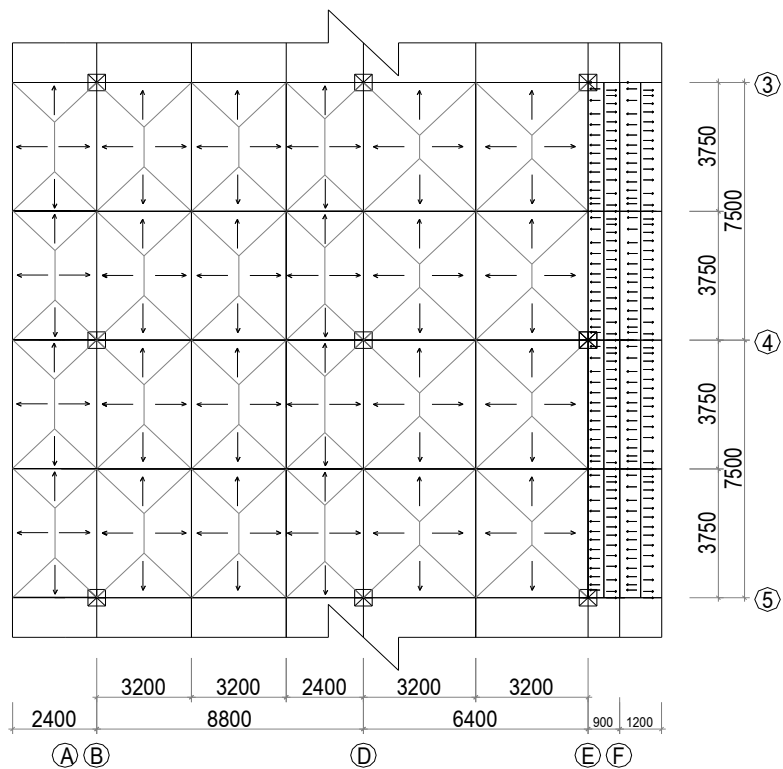
Loại sàn		Các lớp hợp thành	n	g(Kg/m ²)
Sàn các phòng và hành lang		-2 lớp vữa lót : $2 \times 0,02 \times 1800 = 72$ -2 lớp gạch: $2 \times 0,02 \times 1800 = 72$ -Bản sàn : $0,12 \times 2500 = 300$ -Vữa trát: $0,015 \times 1800 = 27$	1,3 1,1 1,1 1,3	378,9
Sàn mái	Phần BTCT	-2 lớp vữa lót : $2 \times 0,02 \times 1800 = 72$ -2 lớp gạch lá nem : $2 \times 0,02 \times 1800 = 72$ -Bản sàn : $0,08 \times 2500 = 200$ -Vữa trát: $0,015 \times 1800 = 27$ -BT chống thấm dày 5cm: $0,05 \times 2500 = 125$ -BT xỉ tạo dốc 12cm	1,3 1,1 1,1 1,3 1,1 1,3	752
Sê nô		-Lớp vữa chống thấm: $0,02 \times 1800 = 36$ -Bản BTCT: $0,08 \times 2500 = 200$ -Tờng be: $0,11 \times 1800 = 165$ -Vữa trát: $0,015 \times 1800 = 27$	1,3 1,1 1,1 1,3	46,3 220 181,5 35,1 Tổng: 483
Kính		= 40kG/m ²		
Tờng 220		Phần xây: $0,22 \times 1800 = 396$ Phần trát: $0,015 \times 2 \times 2000 = 60$	1,1 1,3	513,6

Tên cấu kiện	Các lớp tạo thành	n	g(Kg/m)
Dầm: 30x70	Phần BT: $bd \times hd \times 2500 = 0,3 \times 0,7 \times 2500$	1,1	1925
Dầm: 30x 60	Phần BT: $bd \times hd \times 2500 = 0,3 \times 0,60 \times 2500$	1,1	450
Dầm: 22 x 50	Phần BT: $bd \times hd \times 2500 = 0,22 \times 0,5 \times 2500$	1,1	275

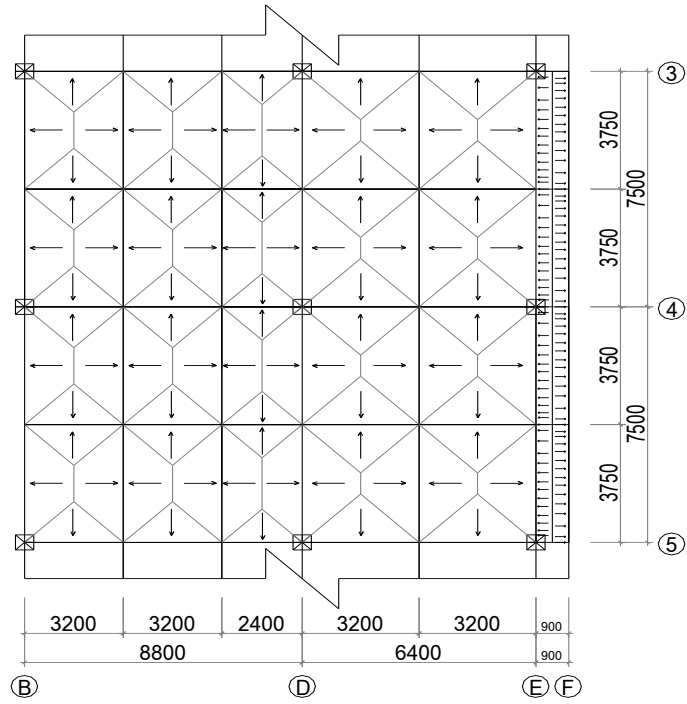




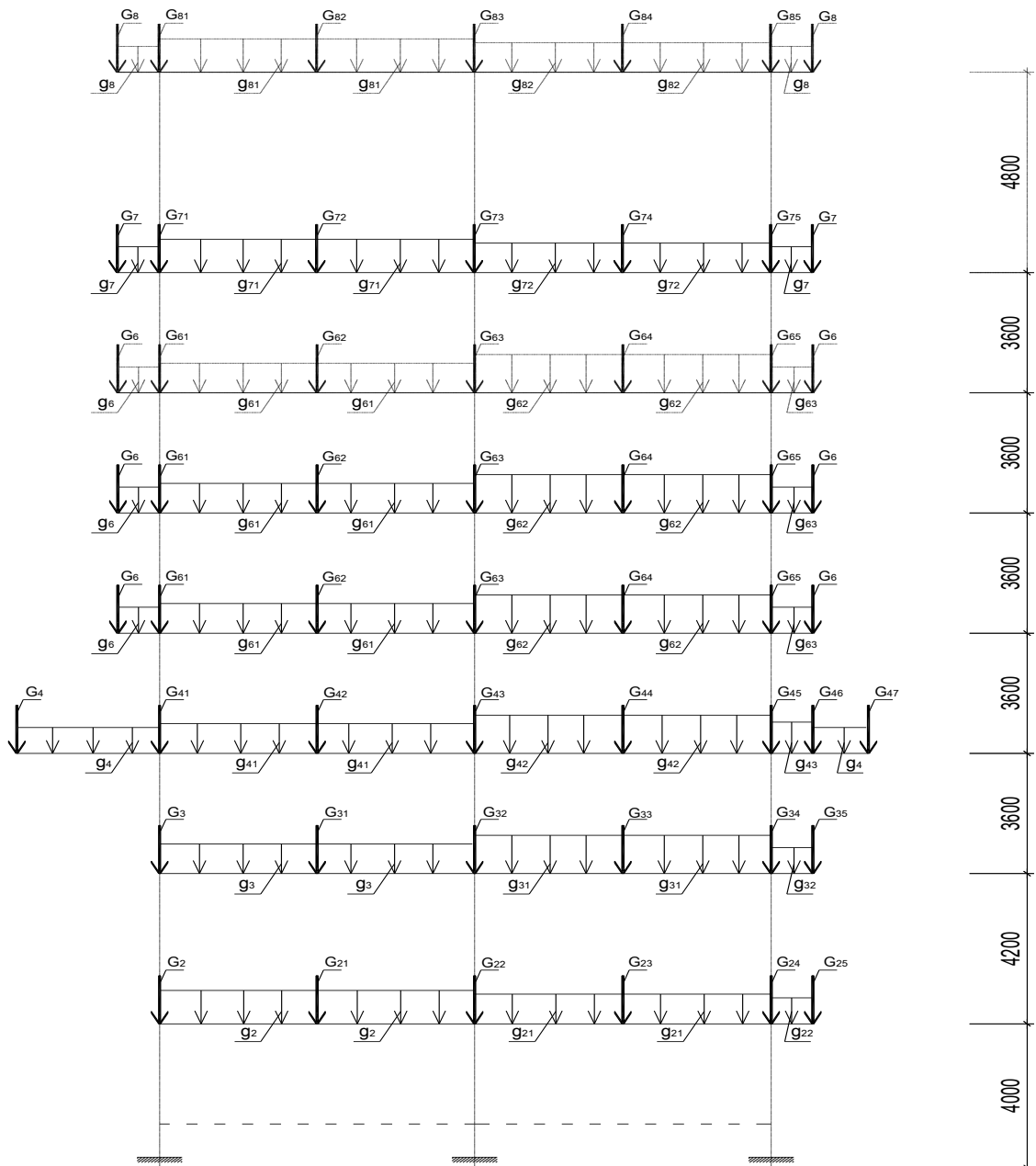
MẶT BẰNG PHÂN TẢI TẦNG 5,6,7



MẶT BẰNG PHÂN TẢI TẦNG 4



MẶT BẰNG PHÂN TẢI TẦNG 2,3



SƠ ĐỒ TẢI TRÊN TẦNG

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị tính toán
G_8	- Do sê nô truyền qua D_{16M} về nút: $0,5 \times 483 \times 0,9 \times (3,75 - 0,22)$	767,25
	- Do trọng lượng tầng xây trên D_{16M} cao 1m: $513,6 \times 1 \times 3,75$	1926
	- Do TLBT dầm D_{16M} : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
		3373,87
G_{81}	- Do sàn truyền qua D_{14M} về nút: $(\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,8)}{2} \times \frac{3,8 - 0,22}{2}) \times 2 \times 752$	6735,7
	+ $[(7,5 - 0,22) \times \frac{0,9}{2}] \times 483$	
	- Do TLBT dầm D_{14M} : $g_d \times 7,5 = 363 \times 7,5$	2722,5
	- Do sê nô truyền qua D_{16M} truyền về D_{13M} rồi truyền về cột: $0,5 \times 483 \times 0,9 \times (3,75 - 0,22)$	767,25
	- Do trọng lượng tầng xây trên D_{16M} cao 1m truyền về D_{13M} rồi truyền về cột: $513,6 \times 1 \times 3,75$	1926
	- Do TLBT dầm D_{16M} : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
	- Do sàn truyền qua dầm D_{13M} : $(\frac{3,8 - 0,22}{2} \times \frac{3,8 - 0,22}{2}) \times 2 \times 752$	5429,45
	- Do TLBT dầm D_{13M} : $g_d \times (3,8 + 0,9) = 272,25 \times (3,8 + 0,9)$	1279,6
	- Do tính tải của D_{9M} truyền vào D_{13M} rồi truyền về cột :	
	• Do sàn truyền qua dầm D_{9M} : $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,8)}{2} \times \frac{(3,8 - 0,22)}{2} \times 752$	2544,1
• Do TLBT dầm D_{9M} : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	707,85	
	22779,42	
G_{82}	- Do sàn truyền qua dầm D_{9M} : $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,8)}{2} \times \frac{(3,8 - 0,22)}{2} \times 752$	2544,1
	- Do TLBT dầm D_{9M} :	1415,7

	$g_d \times 3,75 = 363 \times 3,75$	3959,8
G₈₃	-Do sàn truyền qua D _{11M} về nút: $\left(\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,8)}{2} \times \frac{(3,8 - 0,22)}{2} \right) + \frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2}$ $\times \frac{(3,2 - 0,22)}{2}) \times 2 \times 752$	9323,6 2722,5
	- Do TLBT dầm D _{11M} : $g_d \times 7,8 = 363 \times 7,8$	
	- Do sàn truyền qua dầm D _{13M} : $\left(\frac{(3,8 - 0,22)}{2} \times \frac{(3,8 - 0,22)}{2} + \frac{(3,2 - 0,22) \times (3,2 - 0,22)}{4} \right) \times 2 \times 752$	8158
	Do TLBT dầm D _{13M} : $g_d \times (3,8 + 3,2) = 272,25 \times (3,8 + 3,2)$	1905,75
	-Do tĩnh tải của D _{9M} truyền vào D _{13M} rồi truyền về cột : <ul style="list-style-type: none"> • Do sàn truyền qua dầm D_{9M}: $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,8)}{2} \times \frac{(3,8 - 0,22)}{2} \times 752$ 	2544,1
	<ul style="list-style-type: none"> • Do TLBT dầm D_{9M}: $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ 	680,62
	-Do tĩnh tải của D _{4M} truyền vào D _{13M} rồi truyền về cột : <ul style="list-style-type: none"> • Do sàn truyền qua dầm D_{4M}: $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times 752$ • Do TLBT dầm D_{4M}: $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ 	2454 680,62
	28632,55	
G₈₄	- Do sàn truyền qua D _{4M} về nút: $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times 752 \times 2$	4908
	-Do TLBT dầm D _{4M} : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
		5615,85
G₈₅	- Do sàn truyền qua D _{2M} về nút: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} \right) \times 2 \times 752 + \left(7,5 \times \frac{0,9}{2} \right) \times 483$	3424,93
	- Do TLBT dầm D _{2M} : $g_d \times 7,5 = 363 \times 7,5$	2722,5

	-Do trọng lượng tầng xây trên D_{1M} cao 1m truyền về D_{13M} rui truyền về cột: $513,6 \times 1 \times 3,75$	1926
	- Do TLBT dầm D_{1M} : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
	- Do sê nô truyền qua D_{1M} truyền về D_{13M} rui truyền về cột: $0,5 \times 483 \times 0,9 \times (3,75 - 0,22)$	767,25
	- Do sàn truyền qua dầm D_{13M} : $\left(\frac{3,2}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 2 \times 752$	3850,25
	- Do TLBT dầm D_{13M} : $g_d \times (3,2 + 0,9) = 272,25 \times (3,2 + 0,9)$	1116,23
	-Do tĩnh tải của D_{4M} truyền vào D_{13M} rui truyền về cột : <ul style="list-style-type: none"> Do sàn truyền qua dầm D_{4M}: $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times 752$ Do TLBT dầm D_0: $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ 	2453,9
		707,85
		22405,76
g₈₁	- Do sàn truyền vào: $k \times 3,4 \times g_s = \frac{5}{8} \times 3,8 \times 752$	1786
		1786
g₈₂	- Do sàn truyền vào: $k \times 3,2 \times g_s = \frac{5}{8} \times 3,2 \times 752$	1504
		1504
G₇	- Do sàn truyền qua D_{16} về nút: $0,5 \times 378,9 \times 0,9 \times (3,75 - 0,22)$	665
	- Do trọng lượng kính trên D_{16} : $3,75 \times (4,8 - 0,3) \times 40$	889,2
	- Do TLBT dầm D_{16M} : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,25
		2262,05
G₇	- Do sàn truyền qua D_{16} về nút: $0,5 \times 378,9 \times 0,9 \times (3,9 - 0,22)$	665
	- Do trọng lượng kính trên D_{16} : $3,75 \times (4,8 - 0,3) \times 40$	889,2
	- Do TLBT dầm D_{16M} : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62

		2262,05
G₇₁	- Do sàn truyền qua D ₁₄ về nút: $\left(\frac{3,75+(3,75-3,8)}{2} \times \frac{3,8}{2}\right) \times 2 \times 378,9 + \left(7,5 \times \frac{0,9}{2}\right) \times 378,9$	4209,58
	- Do TLBT dầm D ₁₄ : $g_d \times 7,5 = 363 \times 7,5$	2722,5
	- Do sàn truyền qua D ₁₆ truyền về D ₁₃ rồi truyền về cột: $0,5 \times 378,9 \times 0,9 \times (3,75 - 0,22)$	627,46
	- Do trọng lượng kính trên D ₁₆ truyền về D ₁₃ rồi truyền về cột: $3,75 \times (4,8 - 0,3) \times 40$	889,2
	- Do TLBT dầm D ₁₆ : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
	- Do sàn truyền qua dầm D ₁₃ : $\left(\frac{3,8-0,22}{2} \times \frac{3,8-0,22}{2}\right) \times 2 \times 378,9$	2428,7
	- Do TLBT dầm D ₁₃ : $g_d \times (3,8+0,9) = 272,25 \times (3,8+0,9)$	1279,8
	- Do tính tải của D ₉ truyền vào D ₁₃ rồi truyền về cột : • Do sàn truyền qua dầm D ₉ : $\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,8)}{2} \times \frac{(3,8-0,22)}{2} \times 378,9$	1281,9
	• Do TLBT dầm D ₉ : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
		14963,74
G₇₂	-Do sàn truyền qua dầm D ₉ : $\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,8)}{2} \times \frac{(3,8-0,22)}{2} \times 378,9$	1281,9
	- Do TLBT dầm D ₉ : $g_d \times 3,75 = 272,25 \times 3,75$	1061,78
	2343,68	
G₇₃	- Do sàn truyền qua D ₅ về nút: $\left(\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,8)}{2} \times \frac{(3,8-0,22)}{2}\right) + \left(\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2}\right) \times \frac{(3,2-0,22)}{2} \times 2 \times 378,9$	4697,8
	- Do TLBT dầm D ₅ :	

	$g_d \times 7,5 = 363 \times 7,5$ - Do sàn truyền qua dầm D_{13} : $\left(\frac{(3,8-0,22)}{2} \times \frac{(3,8-0,22)}{2} + \frac{(3,2-0,22) \times (3,2-0,22)}{4} \right) \times 2 \times 378,9$ Do TLBT dầm D_{13} : $g_d \times (3,8+3,2) = 272,25 \times (3,8+3,2)$ -Do tĩnh tải của D_9 truyền vào D_{13} rồi truyền về cột :	2272,5 4110,5 1905,96
	<ul style="list-style-type: none"> Do sàn truyền qua dầm D_9: $\frac{(3,75-0,22) + (3,75-3,8)}{2} \times \frac{(3,8-0,22)}{2} \times 378,9$ Do TLBT dầm D_9: $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ -Do tĩnh tải của D_4 truyền vào D_{13} rồi truyền về cột :	1281,9 680,62
	<ul style="list-style-type: none"> Do sàn truyền qua dầm D_4: $\frac{(3,75-0,22) + (3,75-3,2)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2} \times 378,9$ Do TLBT dầm D_4: $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ 	1236,5 680,62
		17479,76
G₇₄	- Do sàn truyền qua D_4 về nút: $\frac{(3,75-0,22) + (3,75-3,2)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2} \times 378,9 \times 2$ -Do TLBT dầm D_4 : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	2472,9 680,62
		3180,75
G₇₅	- Do sàn truyền qua D_2 về nút: $\left(\frac{3,75 + (3,75-3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} \right) \times 2 \times 455,1 + \left(7,5 \times \frac{0,9}{2} \right) \times 455,1$ - Do TLBT dầm D_2 : $g_d \times 7,5 = 363 \times 7,5$ -Do trọng lượng kính trên D_1 truyền về D_{13} rồi truyền về cột: $3,75 \times (4,8 - 0,3) \times 40$ - Do TLBT dầm D_1 : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ - Do sàn truyền qua D_1 truyền về D_{13} rồi truyền về cột: $0,5 \times 378,9 \times 0,9 \times (3,75-0,22)$ - Do sàn truyền qua dầm D_{13} : $\left(\frac{3,2}{2} \times \frac{3,2}{2} \right) \times 2 \times 378,9$ - Do TLBT dầm D_{13M} : $g_d \times (3,2+0,9) = 272,25 \times (3,2+0,9)$	4118,64 2722,5 889,2 680,62 627,46 1940

	-Do tĩnh tải của D_4 truyền vào D_{13} rùi truyền về cột : <ul style="list-style-type: none"> Do sàn truyền qua dầm D_4: $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times 378,9$ Do TLBT dầm D_0: $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ 	1116,23 1236,4 680,62 12375,03
g_{71}	- Do sàn truyền vào: $k \times 3,8 \times g_s = \frac{5}{8} \times 3,8 \times 378,9$	900 900
g_{72}	- Do sàn truyền vào: $k \times 3,2 \times g_s = \frac{5}{8} \times 3,2 \times 378,9$	757,8 757,8
G_6	- Do sàn truyền qua D_{16} về nút: $0,5 \times (378,9 \times 0,9 \times 3,75)$ - Do TLBT D_{16} : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ - Do trọng lượng kính trên D_{16} : $3,75 \times (3,6 - 0,3) \times 40$	665 680,62 491,1 1863,95
G_{61}	- Do sàn truyền qua D_{14} về nút: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} \right) \times 2 \times 378,9 + \left(7,5 \times \frac{0,9}{2} \right) \times 378,9$ - Do TLBT dầm D_{14} : $g_d \times 7,5 = 363 \times 7,5$ - Do sàn truyền qua D_{16} truyền về D_{13} rùi truyền về cột: $0,5 \times 378,9 \times 0,9 \times (3,75 - 0,22)$ - Do trọng lượng kính trên D_{16} truyền về D_{13} rùi truyền về cột: $3,75 \times (3,6 - 0,3) \times 40$ - Do TLBT dầm D_{16} : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ - Do sàn truyền qua dầm D_{13} : $\left(\frac{3,2 - 0,22}{2} \times \frac{3,2 - 0,22}{2} \times 1,5 \right) \times 2 \times 378,9$ - Do TLBT dầm D_{13} : $g_d \times (3,8 + 0,90) = 272,25 \times (3,8 + 0,9)$ -Do tĩnh tải của D_{17} truyền vào D_{13} rùi truyền về cột : <ul style="list-style-type: none"> Do sàn truyền qua dầm D_{17}: $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times 2 \times 378,9$ Do TLBT dầm D_{17}: 	3938,67 2722,5 627,46 514,8 707,85 1747,8 1279,6 2292,8 680,62

	$g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	14648,23
G₆₂	- Do sàn truyền qua D ₁₇ về nút: $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times 2 \times 378,9$	2292,8
	- Do trọng lượng bản thân D ₁₇ : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
		2973,42
G₆₃	- Do sàn truyền qua D ₁₁ về nút: $\left(\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2 - 0,22}{2} + \frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 2,4)}{2} \right) \times \frac{2,4 - 0,22}{2} \times 378,9$	2155,45
	- Do trọng lượng bản thân D ₁₁ : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
		2863,3
G₆₄	- Do sàn truyền qua D ₅ về nút: $\left(\left(\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 2,2)}{2} \times \frac{(2,4 - 0,22)}{2} \right) + \left(\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \right) \right) \times 2 \times 378,9$	4490,9
	- Do TLBT dầm D ₅ : $g_d \times 7,5 = 363 \times 7,5$	2272,5
	- Do trọng lượng tầng xây trên D ₅ cao (3,6-0,6)m: $513,6 \times 3 \times 3,75$	6009,12
	- Do sàn truyền qua dầm D ₁₃ : $\left(\frac{(2,4 - 0,22)}{2} \times \frac{(2,4 - 0,22)}{2} + \frac{(3,2 - 0,22) \times (3,2 - 0,22)}{4} \right) \times 2 \times 378,9$ $+ \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times 378,9$	3007,7
	- Do TLBT dầm D ₁₃ : $g_d \times (3,8 + 3,2) = 272,25 \times (3,8 + 3,2)$	1905,75
	- Do tĩnh tải của D ₁₁ truyền vào D ₁₃ rồi truyền về cột : • Do sàn truyền qua dầm D ₁₁ : $\left(\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} + \frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 2,4)}{2} \right) \times \frac{(2,4 - 0,22)}{2} \times 378,9$ • Do TLBT dầm D ₉ :	3093

	$g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ <ul style="list-style-type: none"> Do trọng lượng tầng xây trên D_{11} cao (3,6-0,6)m: $513,6 \times 3 \times 3,75$ 	680,62
	-Do tính tải của D_4 truyền vào D_{13} rồi truyền về cột :	6009,12
	<ul style="list-style-type: none"> Do sàn truyền qua dầm D_4: $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times 378,9$ 	1236,4
	<ul style="list-style-type: none"> Do TLBT dầm D_4: $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ 	680,62
		29999
G₆₅	- Do sàn truyền qua D_4 về nút: $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times 378,9 \times 2$	2472,9
	-Do TLBT dầm D_4 : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
		3180,75
G₆₆	- Do sàn truyền qua D_2 về nút: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} \right) \times 2 \times 378,9 + \left(7,5 \times \frac{0,9}{2} \right) \times 378,9$	4118,64
	- Do TLBT dầm D_2 : $g_d \times 7,5 = 363 \times 7,5$	2272,5
	-Do trọng lượng kính trên D_1 truyền về D_{13} rồi truyền về cột: $3,75 \times (4,8 - 0,3) \times 40$	889,2
	- Do TLBT dầm D_1 : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
	- Do sàn truyền qua D_1 truyền về D_{13} rồi truyền về cột: $0,5 \times 378,9 \times 0,9 \times (3,75 - 0,22)$	627,46
	- Do sàn truyền qua dầm D_{13} : $\left(\frac{3,2}{2} \times \frac{3,2}{2} \right) \times 2 \times 378,9$	1940
	- Do TLBT dầm D_{13M} : $g_d \times (3,2 + 0,9) = 272,25 \times (3,2 + 0,9)$	1116,23
	-Do tính tải của D_4 truyền vào D_{13} rồi truyền về cột :	1236,4
	<ul style="list-style-type: none"> Do sàn truyền qua dầm D_4: $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times 378,9$ 	707,85
	<ul style="list-style-type: none"> Do TLBT dầm D_4: $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ 	14175,03
g₆₁	- Do sàn truyền vào: $k \times 3,2 \times g_s = \frac{5}{8} \times 3,2 \times 378,9$	757,8

		757,8
g₆₂	- Do sàn truyền vào: $k \times 3,2 \times g_s = \frac{5}{8} \times 3,2 \times 378,9$	757,8
	- Do t-ờng trên dầm: $g_t \times (h_t - h_d) = 513,6 \times (3,6 - 0,6)$	1540,8
		2298,6
g₆₃	- Do t-ờng trên dầm: $g_t \times (h_t - h_d) = 513,6 \times (3,6 - 0,5)$	1540,8
		1540,8
G₄	- Do sàn truyền qua D ₂₂ về nút: $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 2,4)}{2} \times \frac{(2,4 - 0,22)}{2} \times 378,9$	1069,67
	- Do TLBT D ₂₂ : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
	- Do trọng l-ợng lan can trên D ₂₂ (xây t-ờng 110 cao 0,9m): $288 \times 0,9 \times 3,75$	1010,5
		2788,02
G₄₁	- Do sàn truyền qua D ₁₄ về nút: $(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} + \frac{3,75 + (3,75 - 2,4)}{2} \times \frac{2,4}{2}) \times 2 \times 378,9$	5064
	- Do TLBT dầm D ₁₄ : $g_d \times 7,5 = 363 \times 7,5$	2722,5
	- Do trọng l-ợng kính trên D ₁₄ : $3,75 \times (3,6 - 0,6) \times 40$	468
	- Do sàn truyền qua D ₂₂ truyền về D ₁₃ rồi truyền về cột: $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 2,4)}{2} \times \frac{(2,4 - 0,22)}{2} \times 378,9$	1069,7
	- Do trọng l-ợng lan can trên D ₂₂ (xây t-ờng 110 cao 0,9m): $288 \times 0,9 \times 3,75$	1010,88
	- Do TLBT dầm D ₂₂ : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
	- Do sàn truyền qua dầm D ₁₃ : $(\frac{3,2 - 0,22}{2} \times \frac{3,2 - 0,22}{2} \times 1,5 + \frac{(2,4 - 0,22)^2}{4}) \times 2 \times 378,9$	

	- Do TLBT dầm D ₁₃ : $g_d \times (3,8+0,9) = 272,25 \times (3,8+2,4)$	2648,13
	-Do tính tải của D ₁₇ truyền vào D ₁₃ rồi truyền về cột : • Do sàn truyền qua dầm D ₁₇ : $\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2} \times 2 \times 378,9$	1687,95
	• Do TLBT dầm D ₁₇ : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	2292,8
		680,62
		18488,56
G ₄₂	- Do sàn truyền qua D ₁₇ về nút: $\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2} \times 2 \times 378,9$	2292,8
	- Do trọng lượng bản thân D ₁₇ : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
		3000,65
G ₄₃	- Do sàn truyền qua D ₁₁ về nút: $\left(\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{3,2-0,22}{2} + \frac{(3,75-0,22)+(3,75-2,4)}{2} \times \frac{2,4-0,22}{2} \right) \times 378,9$	2155,45
	Do trọng lượng bản thân D ₁₁ : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
		2863,3
G ₄₄	- Do sàn truyền qua D ₅ về nút: $\left(\left(\frac{(3,75-0,22)+(3,75-2,2)}{2} \times \frac{(2,4-0,22)}{2} \right) + \left(\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2} \right) \right) \times 2 \times 378,9$	4490,9
	Do TLBT dầm D ₅ : $g_d \times 7,5 = 363 \times 7,5$	2722,5
	-Do trọng lượng tầng xây trên D ₅ cao (3,6-0,6)m: $513,6 \times 3 \times 3,75$	6009,12
	- Do sàn truyền qua dầm D ₁₃ : $\left(\frac{(2,4-0,22)}{2} \times \frac{(2,4-0,22)}{2} + \frac{(3,2-0,22) \times (3,2-0,22)}{4} \right) \times 2 \times 378,9$	3007,7
	$+ \frac{(3,2-0,22)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2} \times 378,9$	
	-Do TLBT dầm D ₁₃ : $g_d \times (3,8+3,2) = 272,25 \times (3,8+3,2)$	1905,75
	-Do tính tải của D ₁₁ truyền vào D ₁₃ rồi truyền về cột : • Do sàn truyền qua dầm D ₁₁ :	309

	$\left(\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2} + \frac{(3,75-0,22)+(3,75-2,4)}{2} \times \frac{(2,4-0,22)}{2} \right) \times 378,9$ <ul style="list-style-type: none"> • Do TLBT dầm D₉: g_d × 3,75 = 181,5 × 3,75 • Do trọng lượng tầng xây trên D₁₁ cao (3,6-0,6)m: 513,6 × 3 × 3,75 <p>-Do tĩnh tải của D₄ truyền vào D₁₃ rồi truyền về cột :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Do sàn truyền qua dầm D₄: $\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2} \times 378,9$ • Do TLBT dầm D₄: g_d × 3,75 = 181,5 × 3,75 	680,62 6009,12 1236,4 680,62 29999
G₄₅	<p>- Do sàn truyền qua D₄ về nút: $\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2} \times 378,9 \times 2$</p> <p>-Do TLBT dầm D₄: g_d × 3,75 = 181,5 × 3,75</p>	2472,9 680,62 3180,75
G₄₆	<p>- Do sàn truyền qua D₂ về nút: $\left(\frac{3,75+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} \right) \times 2 \times 378,9 + \left(7,8 \times \frac{0,9}{2} \right) \times 378,9$</p> <p>- Do TLBT dầm D₂: g_d × 7,5 = 363 × 7,5</p> <p>-Do trọng lượng kính trên D₁ truyền về D₁₃ rồi truyền về cột: 3,75 × (6 - 0,3) × 40</p> <p>- Do TLBT dầm D₁: g_d × 3,75 = 181,5 × 3,75</p> <p>- Do sàn truyền qua D₁ truyền về D₁₃ rồi truyền về cột: 0,5 × 378,9 × (0,9+1,2) × (3,75-0,22)</p> <p>- Do sàn truyền qua dầm D₁₃: $\left(\frac{3,2}{2} \times \frac{3,2}{2} \right) \times 2 \times 378,9$</p> <p>- Do TLBT dầm D_{13M}: g_d × (3,2+0,9) = 272,25 × (3,2+0,9)</p> <p>-Do tĩnh tải của D₄ truyền vào D₁₃ rồi truyền về cột :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Do sàn truyền qua dầm D₄: $\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2} \times 378,9$ • Do TLBT dầm D₉: 	4118,64 2722,5 889,2 680,62 1464,1 1940 1116,23 1236,4 680,62

	$g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ - Do TLBT dầm D_{18} : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ - Do sàn truyền qua D_{18} truyền về D_{13} rồi truyền về cột: $0,5 \times 378,9 \times 1,2 \times (3,75 - 0,22)$	680,62 836,61 16556,13
G_{47}	- Do sàn truyền qua D_1 về nút: $0,5 \times 378,9 \times (0,9 + 1,2) \times (3,75 - 0,22)$ - Do TLBT D_1 : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ - Do trọng lượng kính trên D_1 : $3,75 \times (3,6 - 0,6) \times 40$	1464,1 680,62 468 2639,95
G_{48}	- Do sàn truyền qua D_{18} về nút: $0,5 \times 1,2 \times (3,75 - 0,22) \times 378,9$ - Do trọng lượng bản thân dầm D_{18} : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ - Do trọng lượng lan can xây trên D_{18} :	836,61 680,62 2021 3565,46
g_4	- Do sàn truyền vào: $k \times 2,4 \times g_s = \frac{5}{8} \times 2,4 \times 378,9$	568,35
g_{41}	- Do sàn truyền vào: $k \times 3,2 \times g_s = \frac{5}{8} \times 3,2 \times 378,9$	639,4
g_{42}	- Do sàn truyền vào: $k \times 3,2 \times g_s = \frac{5}{8} \times 3,2 \times 378,9$ - Do tầng trên dầm: $g_t \times (h_t - h_d) = 513,6 \times (3,6 - 0,6)$	757,8 1540,8 2298,6
g_{43}	- Do tầng trên dầm: $g_t \times (h_t - h_d) = 513,6 \times (3,6 - 0,5)$	1540,8 1540,8
	- Do sàn truyền qua D_{12} về nút: $(\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2 - 0,22}{2}) \times 2 \times 378,9$ - Do TLBT dầm D_{12} : $g_d \times 7,5 = 363 \times 7,5$	2292,8 2722,5

G₃₁	-Do trọng l- ọng kính trên D ₁₂ : $7,5 \times (3,6 - 0,3) \times 40$	1029,6
	- Do sàn truyền qua dầm D ₁₃ : $(\frac{3,2-0,22}{2} \times \frac{3,2-0,22}{2} \times 1,5) \times 2 \times 378,9$	1747,8
	- Do TLBT dầm D ₁₃ : $g_d \times 3,8 = 272,25 \times 3,8$	1034,55
	-Do tính tải của D ₁₇ truyền vào D ₁₃ rùi truyền về cột : • Do sàn truyền qua dầm D ₁₇ : $\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2} \times 2 \times 378,9$ • Do TLBT dầm D ₁₇ : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	2292,8 680,62
		11936,8
G₃₂	- Do sàn truyền qua D ₁₇ về nút: $\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2} \times 2 \times 378,9$	2292,8
	- Do trọng l- ọng bản thân D ₁₇ : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
		3000,65
G₃₃	- Do sàn truyền qua D ₁₁ về nút: $(\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{3,2-0,22}{2} + \frac{(3,75-0,22)+(3,75-2,4)}{2} \times \frac{2,4-0,22}{2}) \times 378,9$	2155,45
	Do trọng l- ọng bản thân D ₁₁ : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
		2863,3
G₃₄	- Do sàn truyền qua D ₅ về nút: $((\frac{(3,75-0,22)+(3,75-2,2)}{2} \times \frac{(2,4-0,22)}{2}) + (\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2})) \times 2 \times 378,9$	4490,9
	Do TLBT dầm D ₅ : $g_d \times 7,5 = 363 \times 7,5$	2722,5
	-Do trọng l- ọng t- ờng xây trên D ₅ cao (3,6-0,6)m: $513,6 \times 3 \times 3,75$	6009,12
	- Do sàn truyền qua dầm D ₁₃ : $(\frac{(2,4-0,22)}{2} \times \frac{(2,4-0,22)}{2} + \frac{(3,2-0,22) \times (3,2-0,22)}{4}) \times 2 \times 378,9$	3007,7

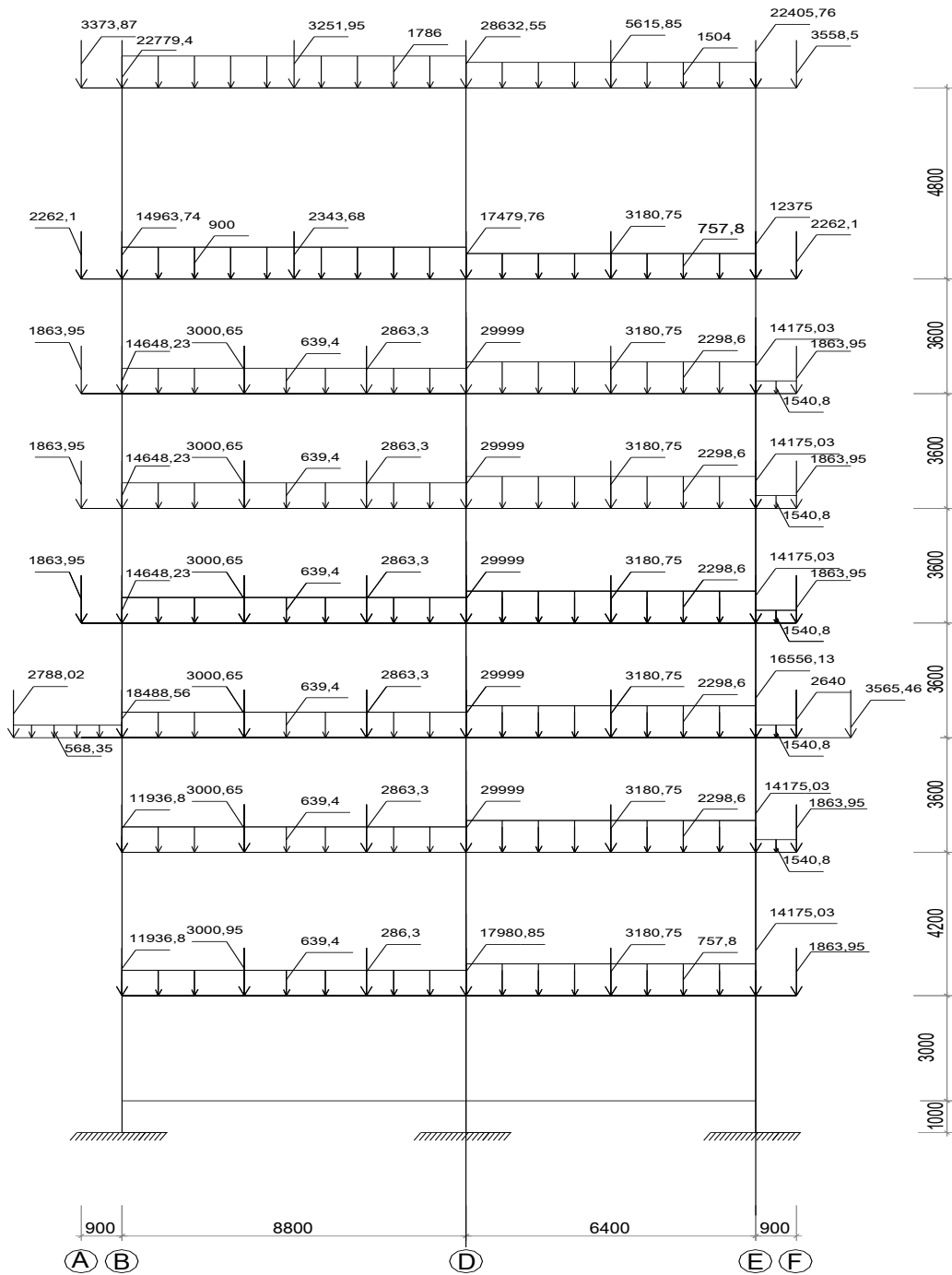
	$+ \frac{(3,2-0,22)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2} \times 378,9$ <p>-Do TLBT dầm D₁₃: $g_d \times (3,8+3,2) = 272,25 \times (3,8+3,2)$</p> <p>-Do tĩnh tải của D₁₁ truyền vào D₁₃ rùi truyền về cột :</p> <ul style="list-style-type: none"> Do sàn truyền qua dầm D₁₁: $\left(\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2} + \frac{(3,75-0,22)+(3,75-2,4)}{2} \times \frac{(2,4-0,22)}{2} \right) \times 378,9$ <ul style="list-style-type: none"> Do TLBT dầm D₉: $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ Do trọng lượng tầng xây trên D₁₁ cao (3,6-0,6)m: $513,6 \times 3 \times 3,75$ <p>-Do tĩnh tải của D₄ truyền vào D₁₃ rùi truyền về cột :</p> <ul style="list-style-type: none"> Do sàn truyền qua dầm D₄: $\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2} \times 378,9$ Do TLBT dầm D₄: $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ 	<p>1905,75</p> <p>3093</p> <p>680,62</p> <p>6009,12</p> <p>1236,4</p> <p>680,62</p> <p>29999</p>
G₃₅	<p>- Do sàn truyền qua D₄ về nút: $\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2} \times 378,9 \times 2$</p> <p>-Do TLBT dầm D₄: $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$</p>	<p>2472,9</p> <p>680,62</p> <p>3180,75</p>
G₃₆	<p>- Do sàn truyền qua D₂ về nút: $\left(\frac{3,75+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} \right) \times 2 \times 378,9 + \left(7,8 \times \frac{0,9}{2} \right) \times 378,9$</p> <p>- Do TLBT dầm D₂: $g_d \times 7,5 = 363 \times 7,5$</p> <p>-Do trọng lượng kính trên D₁ truyền về D₁₃ rùi truyền về cột: $3,75 \times (6 - 0,3) \times 40$</p> <p>- Do TLBT dầm D₁: $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$</p> <p>- Do sàn truyền qua D₁ truyền về D₁₃ rùi truyền về cột: $0,5 \times 378,9 \times 0,9 \times (3,75-0,22)$</p> <p>- Do sàn truyền qua dầm D₁₃: $\left(\frac{3,2}{2} \times \frac{3,2}{2} \right) \times 2 \times 378,9$</p> <p>- Do TLBT dầm D_{13M}:</p>	<p>4118,64</p> <p>2722,5</p> <p>889,2</p> <p>680,62</p> <p>627,46</p> <p>1940</p>

	$g_d \times (3,2+0,9) = 272,25 \times (3,2+0,9)$ -Do tĩnh tải của D_4 truyền vào D_{13} rồi truyền về cột : <ul style="list-style-type: none"> • Do sàn truyền qua dầm D_4: $\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{(3,2-0,22)}{2} \times 378,9$ • Do TLBT dầm D_0: $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ 	1116,23 1236,4 680,62 14175,03
G₃₇	- Do sàn truyền qua D_1 về nút: $0,5 \times (378,9 \times 0,9 \times 3,75)$ - Do TLBT D_1 : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ - Do trọng lượng kính trên D_1 : $3,75 \times (3,6 - 0,3) \times 40$	665 680,62 491,1 1863,95
g₃₁	- Do sàn truyền vào: $k \times 3,2 \times g_s = \frac{5}{8} \times 3,2 \times 378,9$	639,4 639,4
g₃₂	- Do sàn truyền vào: $k \times 3,2 \times g_s = \frac{5}{8} \times 3,2 \times 378,9$ - Do tầng trên dầm: $g_t \times (h_t - h_d) = 513,6 \times (3,6 - 0,6)$	757,8 1540,8 2298,6
g₃₃	- Do tầng trên dầm: $g_t \times (h_t - h_d) = 513,6 \times (3,6 - 0,6)$	1540,8 1540,8
G₂₁	- Do sàn truyền qua D_{12} về nút: $\left(\frac{(3,75-0,22)+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{3,2-0,22}{2} \right) \times 2 \times 378,9$ - Do TLBT dầm D_{12} : $g_d \times 7,5 = 363 \times 7,5$ -Do trọng lượng kính trên D_{12} : $7,5 \times (3,6 - 0,3) \times 40$ - Do sàn truyền qua dầm D_{13} : $\left(\frac{3,2-0,22}{2} \times \frac{3,2-0,22}{2} \times 1,5 \right) \times 2 \times 378,9$ - Do TLBT dầm D_{13} :	2292,8 2722,5 1029,6 1747,8

	$g_d \times 3,8 = 272,25 \times 3,8$ -Do tĩnh tải của D_{17} truyền vào D_{13} rồi truyền về cột : <ul style="list-style-type: none"> Do sàn truyền qua dầm D_{17}: $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times 2 \times 378,9$ Do TLBT dầm D_{17}: $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$ 	1034,55 2292,8 680,62 11936,8
G₂₂	- Do sàn truyền qua D_{17} về nút: $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times 2 \times 378,9$ - Do trọng lượng bản thân D_9 : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	2292,8 680,62 3000,65
G₂₃	- Do sàn truyền qua D_{11} về nút: $\left(\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2 - 0,22}{2} + \frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 2,4)}{2} \times \frac{2,4 - 0,22}{2} \right) \times 378,9$ - Do trọng lượng bản thân D_{11} : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	2155,45 680,62 2863,3
G₂₄	- Do sàn truyền qua D_5 về nút: $\left(\left(\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 2,4)}{2} \times \frac{(2,4 - 0,22)}{2} \right) + \left(\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \right) \right) \times 2 \times 378,9$ - Do TLBT dầm D_5 : $g_d \times 7,5 = 363 \times 7,5$ - Do sàn truyền qua dầm D_{13} : $\left(\frac{(2,4 - 0,22)}{2} \times \frac{(2,4 - 0,22)}{2} + \frac{(3,2 - 0,22) \times (3,2 - 0,22)}{4} \right) \times 2 \times 378,9$ $+ \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times 378,9$ -Do TLBT dầm D_{13} : $g_d \times (3,8 + 3,2) = 272,25 \times (3,8 + 3,2)$ -Do tĩnh tải của D_{11} truyền vào D_{13} rồi truyền về cột : <ul style="list-style-type: none"> Do sàn truyền qua dầm D_{11}: 	4490,9 2722,5 3007,7 1905,75 3093

	$\left(\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} + \frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 2,4)}{2} \right) \times 378,9$ <p>• Do TLBT dầm D₉: $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$</p> <p>-Do tĩnh tải của D₄ truyền vào D₁₃ rồi truyền về cột :</p> <p>• Do sàn truyền qua dầm D₄: $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times 378,9$</p> <p>• Do TLBT dầm D₄: $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$</p>	680,62
		1236,4
		680,62
		17980,85
G₂₅	- Do sàn truyền qua D ₄ về nút: $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times 378,9 \times 2$	2472,9
	-Do TLBT dầm D ₄ : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
		3180,75
G₂₆	- Do sàn truyền qua D ₂ về nút: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} \right) \times 2 \times 378,9 + \left(7,5 \times \frac{0,9}{2} \right) \times 378,9$	4118,64
	- Do TLBT dầm D ₂ : $g_d \times 7,5 = 363 \times 7,5$	2722,5
	-Do trọng lượng kính trên D ₁ truyền về D ₁₃ rồi truyền về cột: $3,75 \times (6 - 0,3) \times 40$	889,2
	- Do TLBT dầm D ₁ : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
	- Do sàn truyền qua D ₁ truyền về D ₁₃ rồi truyền về cột: $0,5 \times 378,9 \times 0,9 \times (3,75 - 0,22)$	627,46
	- Do sàn truyền qua dầm D ₁₃ : $\left(\frac{3,2}{2} \times \frac{3,2}{2} \right) \times 2 \times 378,9$	1940
	- Do TLBT dầm D _{13M} : $g_d \times (3,2 + 0,9) = 272,25 \times (3,2 + 0,9)$	1116,23
	-Do tĩnh tải của D ₄ truyền vào D ₁₃ rồi truyền về cột : <p>• Do sàn truyền qua dầm D₄: $\frac{(3,75 - 0,22) + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{(3,2 - 0,22)}{2} \times 378,9$</p> <p>• Do TLBT dầm D₉: $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$</p>	1236,4

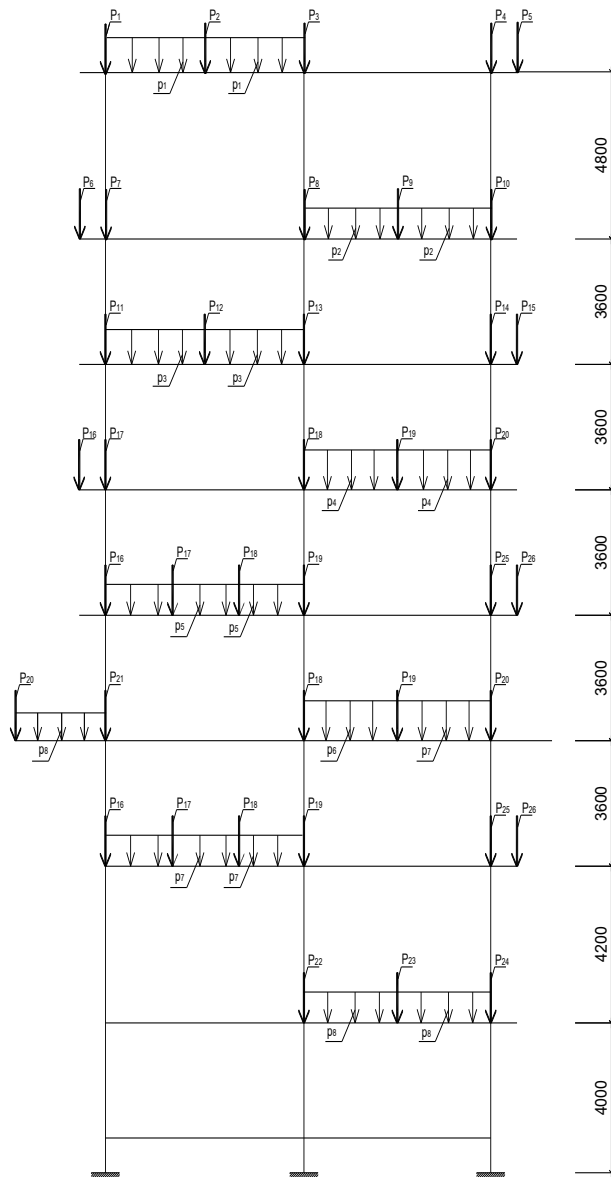
		680,62
		14175,03
G₂₇	- Do sàn truyền qua D ₁ về nút: $0,5 \times (378,9 \times 0,9 \times 3,75)$	665
	- Do TLBT D ₁ : $g_d \times 3,75 = 181,5 \times 3,75$	680,62
	- Do trọng lượng kính trên D ₁ : $3,75 \times (3,6 - 0,3) \times 40$	491,1
		1863,95
g₂₁	- Do sàn truyền vào: $k \times 3,2 \times g_s = \frac{5}{8} \times 3,2 \times 378,9$	639,4
g₂₂	- Do sàn truyền vào: $k \times 3,2 \times g_s = \frac{5}{8} \times 3,2 \times 378,9$	757,8



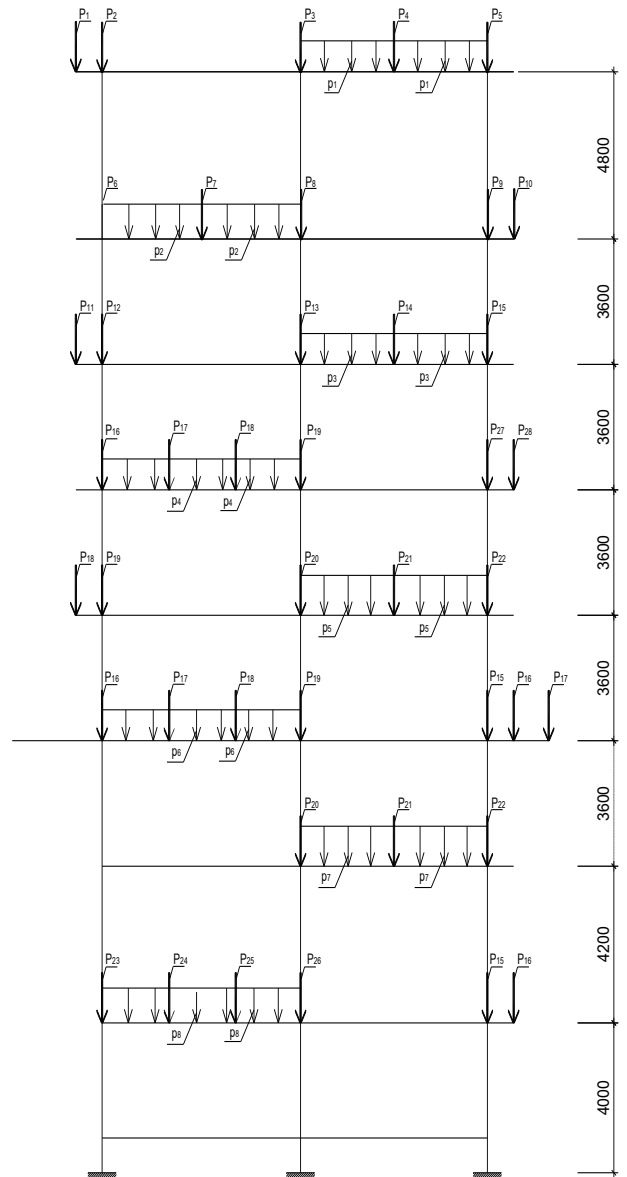
BẢNG KẾT QUẢ TT TÍNH

Hình 4.1: Tĩnh tải các tầng

4.2 TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG HOẠT TẢI



SƠ ĐỒ CHẤT HOẠT TẢI
PH- ỜNG ÁN 1



SƠ ĐỒ CHẤT HOẠT TẢI
PH- ỜNG ÁN 2

Loại nhà	Loại sàn	P ^c (Kg/m ²)	n	P (Kg/m ²)
	Sàn phòng học+ phòng làm việc	200	1,2	240
	Sàn hành lang	400	1,2	480
	Sàn phòng vệ sinh	200	1,2	240
	Sàn hội tr- ờng	500	1,2	600
	Sàn phòng đọc+th- viện	400	1,2	480
	Sàn mái chỉ có ng- ời đi lại sửa chữa	Tôn	1,3	39
		Bê tông	1,3	97,5
Sê nô có kể đến tắc ống thoát n- ớc dâng 20cm: 1,2x1000x0,2 + 75x1,3				337,5

+ Phương án 1

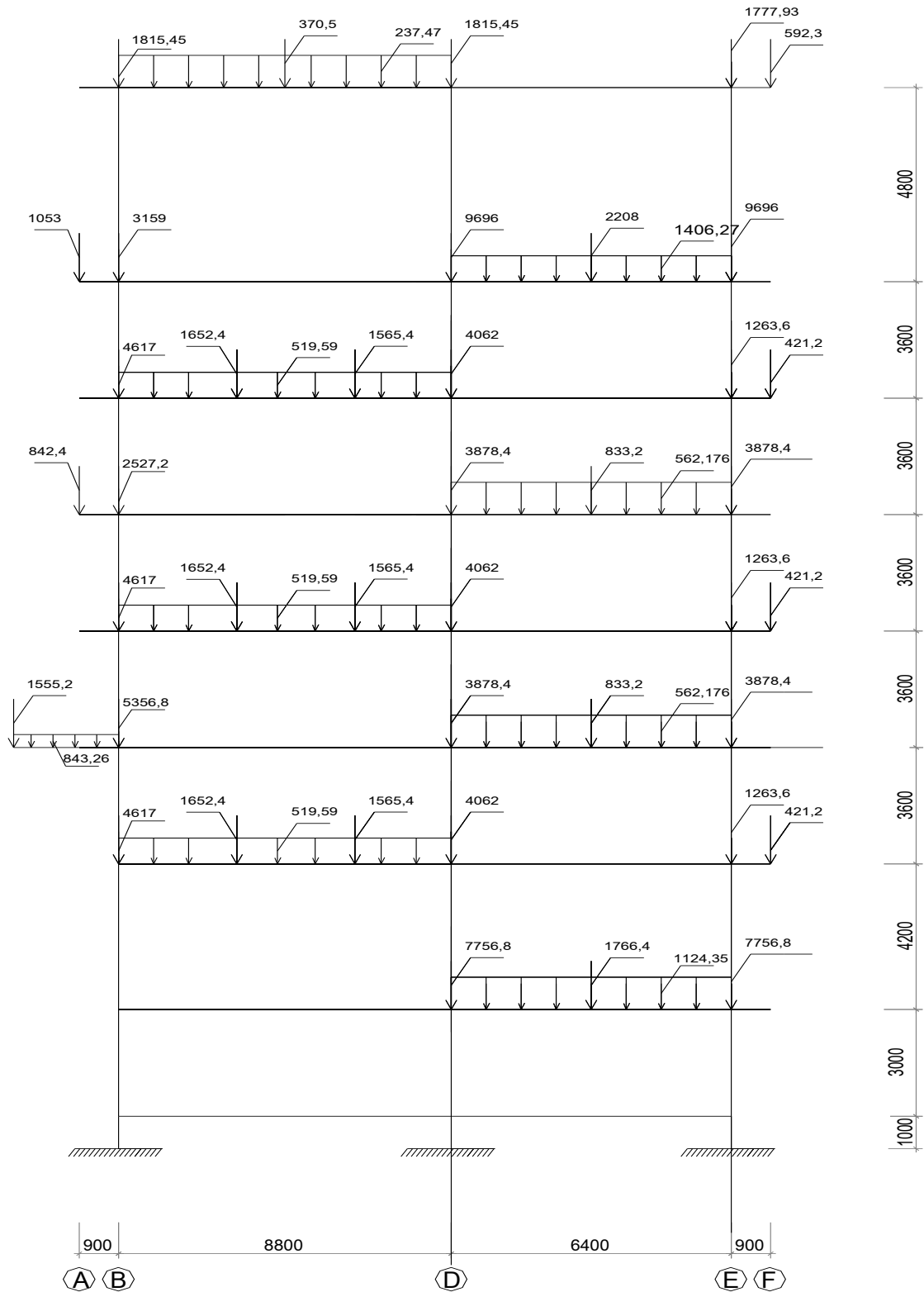
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị tính toán
P ₁	- Do sê nô: $337,5 \times \frac{0,9}{2} \times 3,75$	592,3
P ₂	-Do sê nô tác dụng vào D ₁₄ : $337,5 \times \frac{0,9}{2} \times 7,5$	1184,63
	-Do sê nô tác dụng vào D ₁₆ truyền vào D ₁₃ về cột: $337,5 \times \frac{0,9}{2} \times 3,75$	592,3
		1777,93
P ₃	-Do sàn truyền về: $(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} \times 2) \times 97,5$	717,6
	-Do sàn truyền qua D ₁₃ $(\frac{3,2}{2} \times \frac{3,2}{2}) \times 2 \times 97,5$	449,2
	-Do sàn tác dụng vào D ₄ truyền về D ₁₃ về cột: $(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2}) \times 97,5$	358,8
		1525,6

P₄	-Do sàn tác dụng vào D ₄ : $\left(\frac{3,75+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 97,5$	358,8
		358,8
P₅	P ₅ =P ₃	1525,6
P₆	-Do sàn truyền về: $\left(\frac{3,75+(3,75-3,8)}{2} \times \frac{3,8}{2} \times 2\right) \times 600$	4560
	-Do sàn truyền qua D ₁₃ $\left(\frac{3,8}{2} \times \frac{3,8}{2}\right) \times 2 \times 600$	4332
	-Do sàn tác dụng vào D ₉ truyền về D ₁₃ về cột: $\left(\frac{3,75+(3,75-3,8)}{2} \times \frac{3,8}{2}\right) \times 600$	2280
		11172
P₇	-Do sàn truyền về: $\left(\frac{3,75+(3,75-3,8)}{2} \times \frac{3,8}{2}\right) \times 600$	2280
P₈	P ₈ =P ₆	11172
P₉	Do sàn tác dụng vào D ₂ : $600 \times \frac{0,9}{2} \times 7,5$	2106
	-Do sàn tác dụng vào D ₁ truyền vào D ₁₃ về cột: $600 \times \frac{0,9}{2} \times 3,75$	1053
		3159
P₁₀	Do sàn tác dụng vào D ₁ : $600 \times \frac{0,9}{2} \times 3,75$	1053
P₁₁	- Do hành lang tác dụng vào D ₁₆ : $480 \times \frac{0,9}{2} \times 3,75$	842,4
P₁₂	-Do sàn hành lang tác dụng vào D ₁₄ :	1684,8

	$480 \times \frac{0,9}{2} \times 7,5$ -Do sàn hành lang tác dụng vào D_{16} truyền vào D_{13} về cột: $480 \times \frac{0,9}{2} \times 3,75$	842,4
		2527,2
P_{13}	-Do sàn truyền về: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} \times 2\right) \times 240$ -Do sàn truyền qua D_{13} $\left(\frac{3,2}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 2 \times 240$ -Do sàn tác dụng vào D_4 truyền về D_{13} về cột: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 240$	1766,4 1228,8 883,2
		3878,4
P_{14}	-Do sàn tác dụng vào D_4 : $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 240$	883,2
P_{15}	$P_{15} = P_{13}$	3878,4
P_{16}	-Do sàn truyền về: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} \times 2\right) \times 240$ -Do sàn truyền qua D_{13} $\left(\frac{3,2}{2} \times \frac{3,2}{2} \times 1,5\right) \times 2 \times 240$ -Do sàn tác dụng vào D_9 truyền về D_{13} về cột: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 240 \times 2$	1652,4 1312,2 1652,4
		4617
P_{17}	-Do sàn truyền về D_{17} : $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 240 \times 2$	1652,4
P_{18}	-Do sàn truyền về D_{11} : $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} + \frac{3,75 + (3,75 - 2,4)}{2} \times \frac{2,4}{2}\right) \times 240$	1565,4

P₁₉	-Do sàn truyền về: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 2,2)}{2} \times \frac{2,4}{2} \times 2\right) \times 240$	1478,4
	-Do sàn truyền qua D ₁₃ $\left(\frac{2,4}{2} \times \frac{2,4}{2} \times 2 + \frac{3,2^2}{4}\right) \times 240$	1018,2
	-Do sàn tác dụng vào D ₁₁ truyền về D ₁₃ về cột: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} + \frac{3,75 + (3,75 - 2,4)}{2} \times \frac{2,4}{2}\right) \times 240$	1565,4
		4062
P₂₀	- Do hành lang tác dụng vào D ₂₂ : $480 \times \frac{3,75 + (3,75 - 2,4)}{2} \times \frac{2,4}{2}$	1555,2
P₂₁	-Do sàn hành lang tác dụng vào D ₁₄ : $480 \times \frac{3,75 + (3,75 - 2,4)}{2} \times \frac{2,4}{2} \times 2$	3110,4
	-Do sàn hành lang tác dụng vào D ₂₂ truyền vào D ₁₃ về cột: $480 \times \frac{3,75 + (3,75 - 2,4)}{2} \times \frac{2,4}{2}$	1555,2
	-Do sàn truyền qua D ₁₃ $\left(\frac{2,4}{2} \times \frac{2,4}{2}\right) \times 240$	691,2
		5356,8
P₂₂	-Do sàn truyền về: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} \times 2\right) \times 480$	3532,8
	-Do sàn truyền qua D ₁₃ $\left(\frac{3,2}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 2 \times 480$	2457,6
	-Do sàn tác dụng vào D ₄ truyền về D ₁₃ về cột: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 480$	1766,4
		7756,8
P₂₃	-Do sàn tác dụng vào D ₄ : $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 480$	1766,4

P₂₄	$P_{22} = P_{24}$	7756,8
P₂₅	Do sàn tác dụng vào D ₂ : $240 \times \frac{0,9}{2} \times 7,5$	842,4
	-Do sàn tác dụng vào D ₁ truyền vào D ₁₃ về cột: $240 \times \frac{0,9}{2} \times 3,9$	421,2
		1263,6
P₂₆	-Do sàn tác dụng vào D ₁ : $240 \times \frac{0,9}{2} \times 3,75$	421,2
P₁	-Do sàn truyền về: $kxg, x3,2 = 0,732 \times 3,2 \times 97,5$	228,5
P₂	-Do sàn truyền về: $kxg, x3,8 = 0,641 \times 3,8 \times 600$	1461,48
P₃	-Do sàn truyền về: $kxg, x3,2 = 0,732 \times 3,2 \times 240$	562,176
P₄	-Do sàn truyền về: $kxg, x3,2 = 0,802 \times 3,2 \times 240$	519,59
p₅	$P_5 = P_3$	562,176
p₆	$P_6 = P_4$	519,59
P₇	-Do sàn truyền về: $kxg, x3,2 = 0,7322 \times 3,2 \times 480$	1124,35
P₈	-Do sàn hành lang truyền về: $kxg, x2,4 = 0,7322 \times 2,4 \times 480$	843,26



Hình 4.2.1: Hoạt tải các tầng

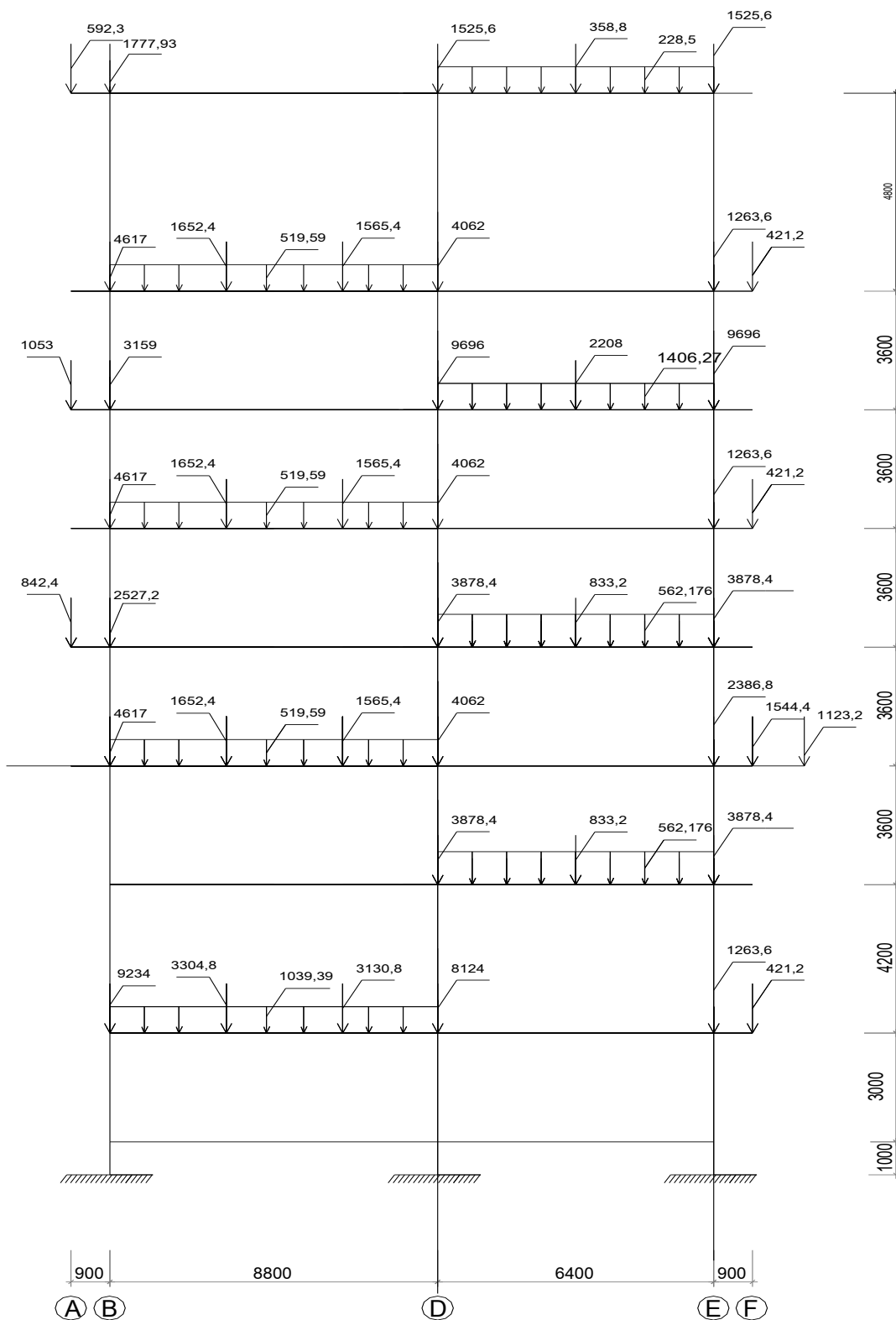
+Phương án 2 :

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị tính toán
P₁	-Do sàn truyền về: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,8)}{2} \times \frac{3,8}{2} \times 2\right) \times 97,5$	370,5
	-Do sàn truyền qua D ₁₃ $\left(\frac{3,8}{2} \times \frac{3,8}{2}\right) \times 2 \times 97,5$	943,8
	-Do sàn tác dụng vào D ₉ truyền về D ₁₃ về cột: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,8)}{2} \times \frac{3,8}{2}\right) \times 97,5$	185,25
		1815,45
P₂	-Do sàn truyền về: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,8)}{2} \times \frac{3,8}{2}\right) \times 97,5$	370,5
P₃	-P ₈ = P ₆	1815,45
P₄	-Do sê nô tác dụng vào D ₁₄ : $337,5 \times \frac{0,9}{2} \times 7,5$	1184,63
	-Do sê nô tác dụng vào D ₁₆ truyền vào D ₁₃ về cột: $337,5 \times \frac{0,9}{2} \times 3,75$	592,3
		1777,93
P₅	- Do sê nô: $337,5 \times \frac{0,9}{2} \times 3,75$	592,3
P₆	Do sàn tác dụng vào D ₁ : $600 \times \frac{0,9}{2} \times 3,75$	1053
P₇	Do sàn tác dụng vào D ₂ : $600 \times \frac{0,9}{2} \times 7,5$	2106
	-Do sàn tác dụng vào D ₁ truyền vào D ₁₃ về cột: $600 \times \frac{0,9}{2} \times 3,75$	1053
		3159
P₈	-Do sàn truyền về:	3210

	$\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} \times 2\right) \times 600$ -Do sàn truyền qua D ₁₃ $\left(\frac{3,2}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 2 \times 600$ -Do sàn tác dụng vào D ₄ truyền về D ₁₃ về cột: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 600$	3276 3210 9696
P₉	-Do sàn tác dụng vào D ₄ : $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 600$	883,2
P₁₀	P ₁₀ = P ₈	9696
P₁₁	-Do sàn truyền về: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} \times 2\right) \times 240$ -Do sàn truyền qua D ₁₃ $\left(\frac{3,2}{2} \times \frac{3,2}{2} \times 1,5\right) \times 2 \times 240$ -Do sàn tác dụng vào D ₉ truyền về D ₁₃ về cột: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 240 \times 2$	1652,4 1312,2 1652,4 4617
P₁₂	-Do sàn truyền về D ₁₇ : $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 240 \times 2$	1652,4
P₁₃	-Do sàn truyền về D ₁₁ : $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} + \frac{3,75 + (3,75 - 2,4)}{2} \times \frac{2,4}{2}\right) \times 240$	1565,4
P₁₄	-Do sàn truyền về: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 2,4)}{2} \times \frac{2,4}{2} \times 2\right) \times 240$ -Do sàn truyền qua D ₁₃ $\left(\frac{2,4}{2} \times \frac{2,4}{2} \times 2 + \frac{3,2^2}{4}\right) \times 240$ -Do sàn tác dụng vào D ₁₁ truyền về D ₁₃ về cột: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} + \frac{3,75 + (3,75 - 2,4)}{2} \times \frac{2,4}{2}\right) \times 240$	1478,4 1018,2 1565,4 4062
P₂₇	Do sàn tác dụng vào D ₂ :	

	$240 \times \frac{0,9}{2} \times 7,5$ -Do sàn tác dụng vào D ₁ truyền vào D ₁₃ về cột: $240 \times \frac{0,9}{2} \times 3,75$	842,4 421,2 1263,6
P₂₈	-Do sàn tác dụng vào D ₁ : $240 \times \frac{0,9}{2} \times 3,75$	421,2
P₁₈	- Do hành lang tác dụng vào D ₁₆ : $480 \times \frac{0,9}{2} \times 3,75$	842,4
P₁₉	-Do sàn hành lang tác dụng vào D ₁₄ : $480 \times \frac{0,9}{2} \times 7,5$	1684,8
	-Do sàn hành lang tác dụng vào D ₁₆ truyền vào D ₁₃ về cột: $480 \times \frac{0,9}{2} \times 3,75$	842,4 2527,2
P₂₀	-Do sàn tác dụng vào D ₄ : $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 240$	883,2
P₂₁	P₁₅ = P₁₃	3878,4
P₂₂	-Do sàn truyền về: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} \times 2\right) \times 240$	1652,4
	-Do sàn truyền qua D ₁₃ $\left(\frac{3,2}{2} \times \frac{3,2}{2} \times 1,5\right) \times 2 \times 240$	1312,2
	-Do sàn tác dụng vào D ₉ truyền về D ₁₃ về cột: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 240 \times 2$	1652,4
		4617
P₂₃	-Do sàn truyền về: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} \times 2\right) \times 480$	3304,8
	-Do sàn truyền qua D ₁₃ $\left(\frac{3,2}{2} \times \frac{3,2}{2} \times 1,5\right) \times 2 \times 480$	2624,4
	-Do sàn tác dụng vào D ₉ truyền về D ₁₃ về cột: $\left(\frac{3,75 + (3,75 - 3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 480 \times 2$	3304,8

		9234
P₂₄	-Do sàn truyền về D ₁₇ : $\left(\frac{3,75+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2}\right) \times 480 \times 2$	3304,8
P₂₅	-Do sàn truyền về D ₁₁ : $\left(\frac{3,75+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} + \frac{3,75+(3,75-2,4)}{2} \times \frac{2,4}{2}\right) \times 480$	3130,8
P₂₆	-Do sàn truyền về: $\left(\frac{3,75+(3,75-2,4)}{2} \times \frac{2,4}{2} \times 2\right) \times 480$	2956,8
	-Do sàn truyền qua D ₁₃ $\left(\frac{2,4}{2} \times \frac{2,4}{2} \times 2 + \frac{3,2^2}{4}\right) \times 480$	2036,4
	-Do sàn tác dụng vào D ₁₁ truyền về D ₁₃ về cột: $\left(\frac{3,75+(3,75-3,2)}{2} \times \frac{3,2}{2} + \frac{3,75+(3,75-2,4)}{2} \times \frac{2,4}{2}\right) \times 480$	3130,8
		8124
P₁	-Do sàn truyền về: $kxg_x \times 3,8 = 0,641 \times 3,8 \times 97,5$	237,47
P₂	-Do sàn truyền về: $kxg_x \times 3,2 = 0,732 \times 3,2 \times 600$	1406,27
P₃	-Do sàn truyền về: $kxg_x \times 3,2 = 0,802 \times 3,2 \times 240$	519,59
P₄	-Do sàn truyền về: $kxg_x \times 3,2 = 0,732 \times 3,2 \times 240$	562,176
P₅	P ₅ = P ₃	519,59
P₆	P ₆ =P ₄	562,176
P₇	-Do sàn truyền về: $kxg_x \times 3,2 = 0,802 \times 3,2 \times 480$	1039,39



Hình 4.2.2: Hoạt tải các tầng

4.2.3 Tải trọng gió tác dụng lên khung

Công trình được xây dựng thành phố Huế, do vậy phân vùng áp lực gió thuộc khu vực III-B. Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió W ở độ cao Z so với mốc chuẩn xác định theo công thức:

$$W_i = W_0 \cdot k_i \cdot c \cdot \gamma \quad (\text{t/m}^2)$$

Trong đó :

W_0 là giá trị của áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng phụ lục D và điều 6.4 TCVN - 2737:1995, $W_0 = 125 \text{ kg/m}^2$

k_i là hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao có phụ thuộc vào dạng địa hình tra theo bảng 5 - TCVN2737: 1995

c Hệ số khí động lấy theo bảng 6 – TCVN 2737:1995 (phụ thuộc vào bề mặt đón gió của nhà.)

γ : hệ số độ tin cậy của tải trọng gió

Ta có:

- Công trình đặt tại Huế nằm trong phân vùng áp lực gió trên lãnh thổ Việt Nam tra bảng E1 phụ lục E có mã hiệu III-B, được giá trị của W_0 là :

$$W_0 = 0,125 \quad (\text{t/m}^2)$$

- Tra bảng 6 ta có hệ số khí động:

$$c+ = 0,8 \quad (\text{Gió đẩy})$$

$$c- = 0,6 \quad (\text{Gió hút})$$

-Hệ số độ tin cậy :

$$\gamma = 1,2$$

Áp lực gió tác dụng lên khung được qui về lực phân bố đều trên khung

$$W = B \cdot W_{tt}$$

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

$$B1 = B2 = 7,5\text{m} \Rightarrow B = 7,5\text{m}$$

BẢNG TẢI TRỌNG GIÓ TÍNH TÁC DỤNG LÊN KHUNG

Sàn tầng	Cao độ z	Chiều cao tầng	Bề rộng tầng	Dạng địa hình	k	W ₀	c (đẩy)	c (hút)	n	q (đẩy)	q (hút)
1	3	3	7.5	B	0.81	0.125	0.8	-0.6	1.2	0.75	-0.562
2	7.2	4.2	7.5	B	0.95	0.125	0.8	-0.6	1.2	0.889	-0.667
3	10.8	3.6	7.5	B	1.01	0.125	0.8	-0.6	1.2	0.945	-0.709
4	14.4	3.6	7.5	B	1.08	0.125	0.8	-0.6	1.2	1.011	-0.758
5	18	3.6	7.5	B	1.116	0.125	0.8	-0.6	1.2	1.045	-0.783
6	21.6	3.6	7.5	B	1.15	0.125	0.8	-0.6	1.2	1.076	-0.807
7	25.2	3.6	7.5	B	1.204	0.125	0.8	-0.6	1.2	1.105	-0.821
8	30	4.8	7.5	B	1.210	0.125	0.8	-0.6	1.2	1.127	-0.845

Áp lực gió tập trung lên nút khung:

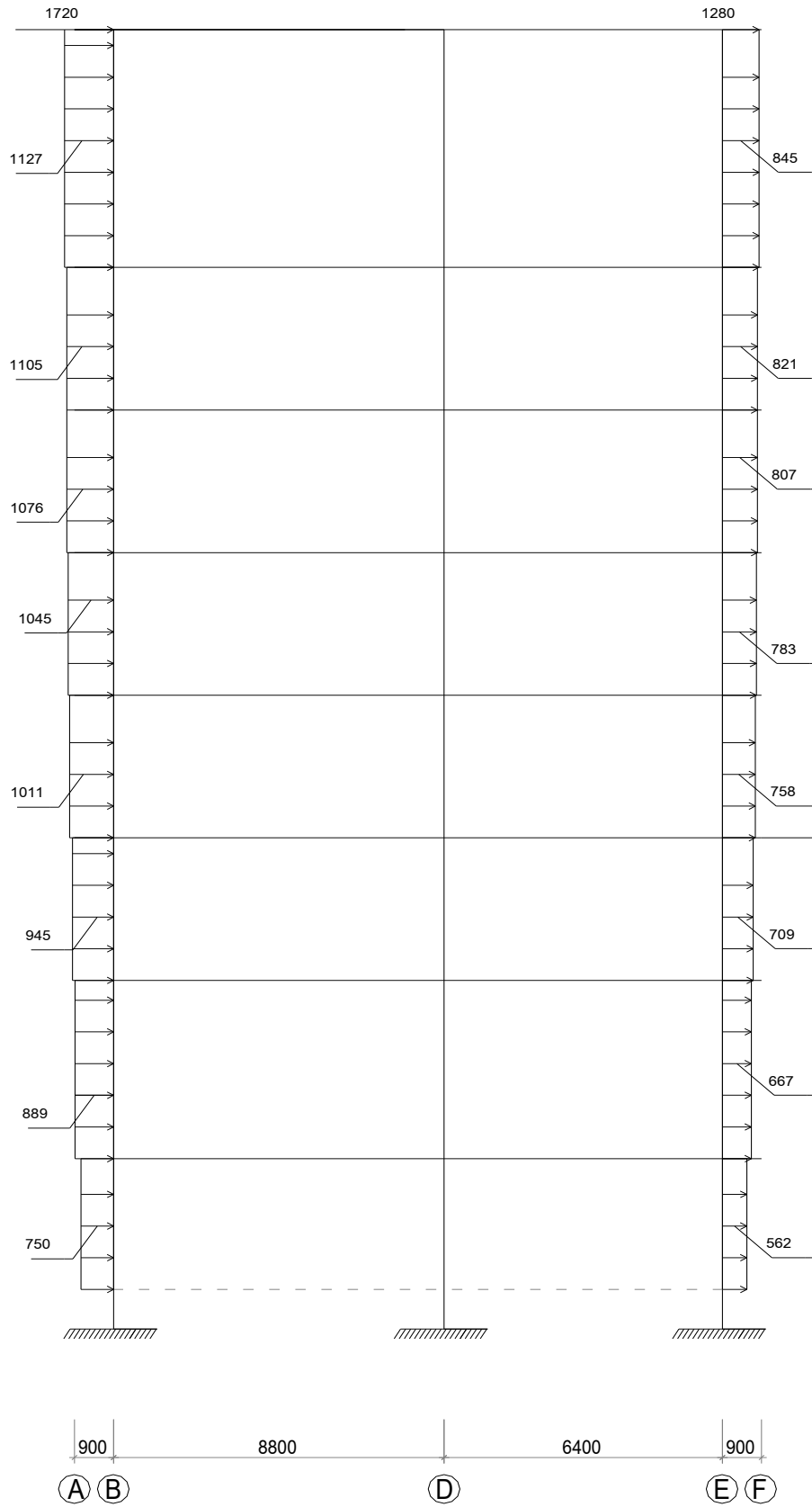
Tải trọng gió tác dụng vào tường chắn mái được qui về lực tập trung tác dụng lên nút trên cùng của khung.

Độ cao của đỉnh tường chắn mái $h=31,5$ m ta có $k = 1.22$

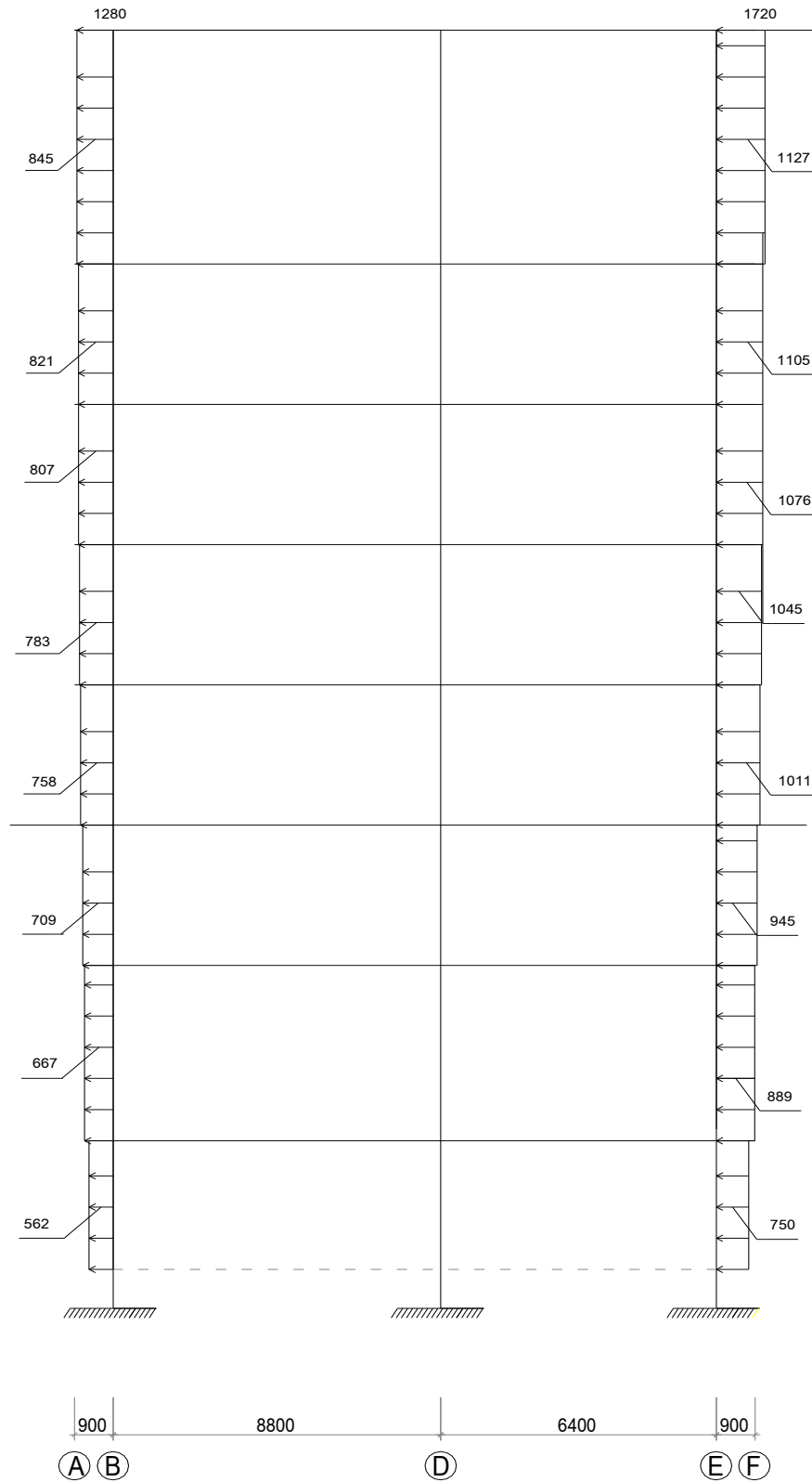
Ta có : $Q_d = 0,8.0,125.1,22.1,2.7,5.1,5 = 1,72$ T

$Q_h = -0,6.0,125.1,22.1,2.7,5.1,5 = -1,28$ T

+ Sơ đồ gió trái :



+ Sơ đồ gió phải :



4.3.1 TÍNH TOÁN CỐT THÉP DỌC CHO DẦM TẦNG 2 NHỊP B-D, PHẦN TỬ 4 (30X70)

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

$$+ \text{gối B} \quad : \quad M_B = - 45,3 \text{ (T.m)}$$

$$+ \text{gối D} \quad : \quad M_D = - 54,31 \text{ (T.m)}$$

$$+ \text{nhịp BD} \quad : \quad M_{BD} = 12,04 \text{ (T.m)}$$

+ Tính cốt thép cho gối B :

Tại tiết diện này dầm chịu mô men âm do đó ta tính toán nh- tiết diện chữ nhật với $b \times h = 30 \times 70 \text{ cm}$

Giả thiết lớp bảo vệ $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M''}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{45,3 \times 10^5}{115 \times 30 \times 66^2} = 0,301 < \alpha_R = 0,412$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,301}) = 0,815$$

-Tính A_s :

$$A_s = \frac{M''}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{45,3 \times 10^5}{2800 \times 0,815 \times 66} = 30,07 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra hàm l- ượng thép : } \mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{30,07}{30 \times 66} \times 100\% = 1,52\%$$

Đảm bảo hàm l- ượng cốt thép.

+ Tính cốt thép cho gối D :

Tại tiết diện này dầm chịu mô men âm do đó ta tính toán nh- tiết diện chữ nhật với $b \times h = 30 \times 70 \text{ cm}$

Giả thiết lớp bảo vệ $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M''}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{54,31 \times 10^5}{115 \times 30 \times 66^2} = 0,361 < \alpha_R = 0,412$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,361}) = 0,763$$

-Tính A_s :

$$A_s = \frac{M''}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{54,31 \times 10^5}{2800 \times 0,763 \times 66} = 38,5 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra hàm l- ượng thép : } \mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{38,5}{30 \times 66} \times 100\% = 1,94\%$$

Đảm bảo hàm l- ượng cốt thép.

+ Tính tại tiết diện giữa BD:

$$M_{\max} = 12,04 \text{ Tm}$$

Tiết diện này mô men mang giá trị d- ương nên ta tính dầm nh- tiết diện chữ T:

-Xác định độ v-ơ của cánh dầm trong tính toán

$$b_c = b + 2c_1$$

trong đó c_1 lấy theo trị số bé nhất trong ba trị số sau:

- Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm :

$$0,5 \times (390 - 30) = 180 \text{ cm}$$

$$- \frac{1}{6} \times 760 = 126,67 \text{ cm}$$

$$\text{chọn } c_1 = 126,67 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow b_c = 30 + 2 \times 126,67 = 283,34 \text{ cm}$$

Tiết diện chữ T có : $b \times h = 30 \times 70 \text{ cm}$; $b_c \times h_c = 283,34 \times 10 \text{ cm}$

Giả thiết lớp bảo vệ $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

-Xác định vị trí trục trung hòa

$$M_c = R_n \times b_c \times h_c \times (h_0 - 0,5 \times h_c)$$

$$= 115 \times 283,34 \times 10 \times (66 - 0,5 \times 10) = 179,2 \times 10^5 \text{ KG.cm}$$

$$M_c = 179,2 \times 10^5 > M = 12,04 \times 10^5 \text{ KG.cm}$$

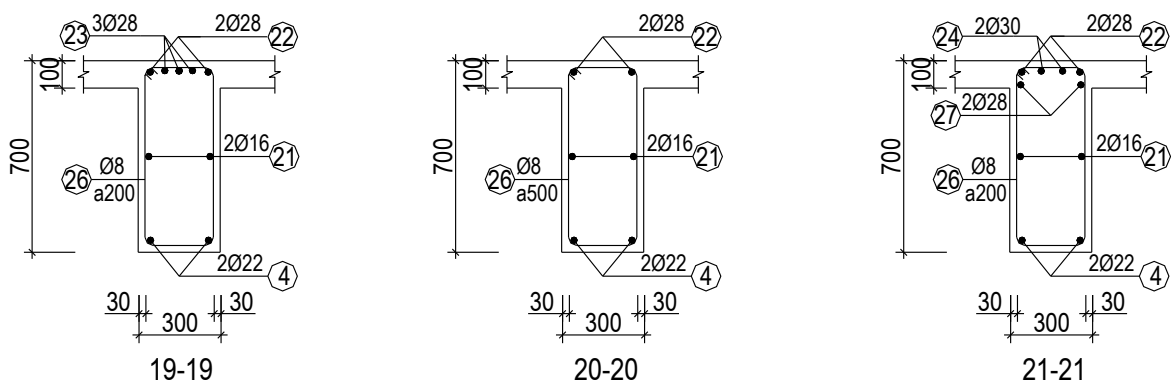
Vậy trục trung hòa qua cánh ta tính nh- tiết diện chữ nhật với :

$$b_c \times h = 283,34 \times 70 \text{ cm}$$

$$\text{Tính : } \alpha_m = \frac{12,04 \times 10^5}{115 \times 283,34 \times 66^2} = 0,0085 < \alpha_R = 0,412$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0085}) = 0,996$$

$$A_s = \frac{12,04 \times 10^5}{2800 \times 0,996 \times 66} = 6,54 \text{ cm}^2$$



Hình 5.3.1: Mặt cắt bố trí thép phần tử dầm số 2.

4.3.2 TÍNH TOÁN CỐT THÉP DỌC CHO DẦM TẦNG 2, NHỊP D-E, PHẦN TỬ 5

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

+ Gối D : $M_D = - 52,88 \text{ (T.m)}$

$$+ \text{Gối E} : M_E = -45,73 \text{ (T.m)}$$

$$+ \text{Nhịp DE} : M_{DE} = 10,65 \text{ (T.m)}$$

+Tính cốt thép cho gối D :

Tại tiết diện này dầm chịu mô men âm do đó ta tính toán nh- tiết diện chữ nhật với $b \times h = 30 \times 70 \text{ cm}$

$$\text{Giả thiết lớp bảo vệ } a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm.}$$

$$\alpha_m = \frac{M''}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{52,88 \times 10^5}{115 \times 30 \times 66^2} = 0,35 < \alpha_R = 0,412$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,35}) = 0,772$$

-Tính A_s :

$$A_s = \frac{M''}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{52,88 \times 10^5}{2800 \times 0,772 \times 66} = 37,06 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra hàm l- ượng thép : } \mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{37,06}{30 \times 66} \times 100\% = 1,87\%$$

Đảm bảo hàm l- ượng cốt thép.

+Tính cốt thép cho gối E :

Tại tiết diện này dầm chịu mô men âm do đó ta tính toán nh- tiết diện chữ nhật với $b \times h = 30 \times 70 \text{ cm}$

$$\text{Giả thiết lớp bảo vệ } a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm.}$$

$$\alpha_m = \frac{M''}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{45,73 \times 10^5}{115 \times 30 \times 66^2} = 0,304 < \alpha_R = 0,412$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,304}) = 0,813$$

-Tính A_s :

$$A_s = \frac{M''}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{45,73 \times 10^5}{2800 \times 0,813 \times 66} = 30,44 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra hàm l- ượng thép : } \mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{30,44}{30 \times 66} \times 100\% = 1,53\%$$

Đảm bảo hàm l- ượng cốt thép.

+Tính tại tiết diện giữa DE:

$$M_{\max} = 10,65 \text{ Tm}$$

Tiết diện này mô men mang giá trị d- ồng nên ta tính dầm nh- tiết diện chữ T:

-Xác định độ v-ơn của cánh dầm trong tính toán

$$b_c = b + 2c_1$$

trong đó c_1 lấy theo trị số bé nhất trong ba trị số sau:

- Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm :

$$0,5 \times (390 - 30) = 180 \text{ cm}$$

$$- \frac{1}{6} \times 640 = 106,67 \text{ cm}$$

chọn $c_1 = 106,67 \text{ cm}$

$$\Rightarrow b_c = 30 + 2 \times 106,67 = 243,34 \text{ cm}$$

Tiết diện chữ T có : $b \times h = 30 \times 70 \text{ cm}$; $b_c \times h_c = 243,34 \times 10 \text{ cm}$

Giả thiết lớp bảo vệ $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

-Xác định vị trí trục trung hòa

$$M_c = R_n \times b_c \times h_c \times (h_0 - 0,5 \times h_c)$$

$$= 110 \times 243,34 \times 10 \times (66 - 0,5 \times 10) = 153,9 \times 10^5 \text{ KG.cm}$$

$$M_c = 153,9 \times 10^5 > M = 10,65 \times 10^5 \text{ KG.cm}$$

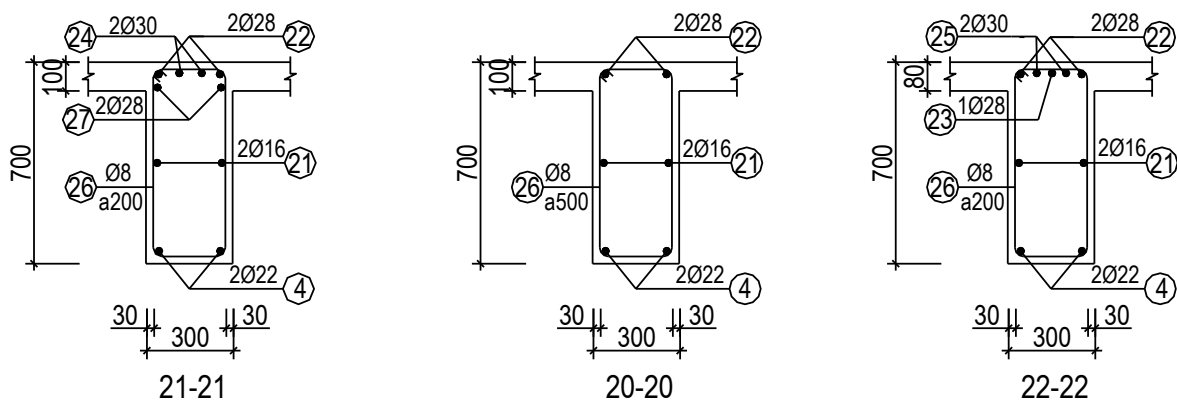
Vậy trục trung hòa qua cánh ta tính nh- tiết diện chữ nhật với :

$$b_c \times h = 243,34 \times 70 \text{ cm}$$

$$\text{Tính : } \alpha_m = \frac{10,65 \times 10^5}{115 \times 243,34 \times 66^2} = 0,009 < \alpha_R = 0,412$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,009}) = 0,996$$

$$A_s = \frac{10,65 \times 10^5}{2800 \times 0,996 \times 66} = 5,79 \text{ cm}^2$$



Hình 5.3: Mặt cắt bố trí thép phần tử dầm số 2.

4.3.3. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DỌC CHO DẦM TẦNG 2, NHỊP E-F, PHẦN TỬ DẦM SỐ 6 (30X40).

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

- + Gối E : $M_D = -2,174$ (T.m)
- + Gối F : $M_E = -1,06$ (T.m)
- + Nhịp EF : $M_{DE} = 0$ (T.m)

Vì nhịp EF là dầm coson, nhịp bé nên tính toán cốt thép EF theo $M = -2,174$ Tm

Dầm chịu mô men âm do đó ta tính toán nh- tiết diện chữ nhật với $b \times h = 30 \times 40$ cm

Giả thiết lớp bảo vệ $a = 4$ cm $\Rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36$ cm.

$$\alpha_m = \frac{M''}{R_b \cdot b \cdot x \cdot h_0^2} = \frac{2,174 \times 10^5}{115 \times 30 \times 36^2} = 0,049 < \alpha_R = 0,412$$

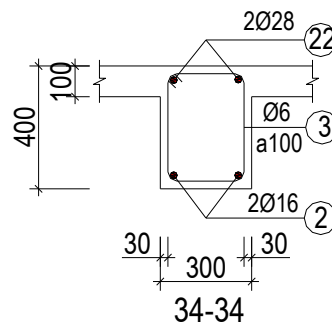
$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,049}) = 0,975$$

-Tính A_s :

$$A_s = \frac{M''}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{2,174 \times 10^5}{2800 \times 0,975 \times 36} = 2,218 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra hàm l- ợng thép : } \mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2,218}{30 \times 36} \times 100\% = 2,06\%$$

Đảm bảo hàm l- ợng cốt thép.



Hình 5.4: Mặt cắt bố trí thép phân tử dầm số 2.

4.3.4 TÍNH TOÁN BỐ TRÍ CỐT THÉP ĐAI CHO DẦM

***Đoạn đầu dầm:**

- Điều kiện hạn chế:

$$Q \leq k_0 \times R_b \times b \times h_0$$

Hệ số $k_0 = 0,35$ đối với mác bê tông 400# trở xuống, $k_0 = 0,3$ đối với mác bê tông 500.

$$K_0 \times R_b \times b \times h_0 = 0,35 \times 115 \times 30 \times 66 = 76230 \text{ Kg} = 76,23 \text{ T} > Q$$

Bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính

\Rightarrow Vậy không cần phải tính cốt xiên.

- Điều kiện tính toán :

$$Q \leq k_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Với $k_1=0,6$ đối với dầm.

R_{bt} : Cường độ chịu kéo của bê tông

b, h_0 : Kích thước tiết diện vuông góc tại điểm đầu của khe nứt.

$$k_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 9 \times 30 \times 66 = 10692 \text{ Kg} = 10,4692 \text{ T} < Q$$

Bê tông không đủ khả năng chịu cắt \Rightarrow Phải tính cốt đai.

Dùng cốt đai $\phi 8, n=2, f_d=0,503 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các cốt đai tính toán :

$$s_{tt} = R_{sw} \cdot n \cdot f_d \cdot \frac{8 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 1750 \times 2 \times 0,503 \times \frac{8 \times 9 \times 30 \times 66^2}{22139^2} = 33,8 \text{ cm}$$

Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai là :

$$s_{max} = \frac{1,5 \times R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 9 \times 30 \times 66^2}{22139} = 79,7 \text{ cm}$$

Đồng thời phải thỏa mãn điều kiện:

$$s \begin{cases} \leq h/3 = 23,33 \text{ cm và } 30 \text{ cm.} \\ \leq s_{max} = 79,7 \text{ cm} \\ \leq s_{tt} = 33,8 \text{ cm} \end{cases}$$

Chọn $s = 20 \text{ cm}$.

***Đoạn giữa dầm:**

$$Q = \max Q \frac{1}{4} l = 14,87 \text{ T.}$$

- Điều kiện hạn chế:

$$Q \leq k_0 \times R_b \times b \times h_0$$

$$K_0 \times R_b \times b \times h_0 = 0,35 \times 115 \times 30 \times 66 = 76230 \text{ Kg} = 76,23 \text{ T} > Q$$

Bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính

\Rightarrow Vậy không cần phải tính cốt xiên.

- Điều kiện tính toán :

$$Q \leq k_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

$$k_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 9 \times 30 \times 66 = 10692 \text{ Kg} = 10,692 \text{ (T) } < Q = 14,87 \text{ (T)}.$$

Bê tông không đủ khả năng chịu cắt \Rightarrow Phải tính cốt đai.

Dùng cốt đai $\phi 8, n=2, f_d=0,503 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các cốt đai tính toán :

$$s_{tt} = R_{sw} \cdot n \cdot f_d \cdot \frac{8 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 1750 \times 2 \times 0,503 \times \frac{8 \times 9 \times 30 \times 66^2}{14870^2} = 77,05 \text{ cm}$$

Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai là :

$$s_{\max} = \frac{1,5 \times R_{bt} \times b \times h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 9 \times 30 \times 66^2}{14870} = 118,6 \text{ cm}$$

Đồng thời phải thoả mãn điều kiện:

$$s \begin{cases} \leq 3/4h = 52,5 \text{ cm và } 50 \text{ cm.} \\ \leq u_{\max} = 118,6 \text{ cm.} \\ \leq u_{tt} = 77,05 \text{ cm.} \end{cases}$$

Chọn $s = 50 \text{ cm}$.

* Tính cốt treo :

Tại những vị trí dầm có lực tập trung ta phải bố trí cốt treo để chịu lực tập trung đó.

Chọn cốt treo là thép đai $\phi 8$ $n=2$ có $f_d=0,503 \text{ cm}^2$

Tính tại vị trí có $P_{\max}=17,98 \text{ T}$.

$$\text{Diện tích cốt treo } F_{tr} = \frac{P + G}{R_s} = \frac{(17,98 + 0,7578) \times 10^3}{2250} = 8,34 \text{ cm}^2$$

$$\text{Số lượng đai cần thiết: } n = \frac{8,34}{2 \times 0,503} = 8,3 \text{ đai} \Rightarrow \text{chọn } 10 \text{ đai}$$

Đặt mỗi bên mép dầm phụ 5 đai.

4.3.5 TÍNH TOÁN BỐ TRÍ CỐT THÉP CHO CÁC DẦM CON LẠI TƯƠNG TỰ TA CÓ SƠ ĐỒ BỐ TRÍ CỐT THÉP

$\frac{2,12}{2\phi 22}$ (7,6)	$\frac{7,4}{2\phi 22}$ (7,6)	$\frac{14,9}{4\phi 22}$ (15,2)	$\frac{13,33}{4\phi 22}$ (15,2)	$\frac{6}{2\phi 22}$ (7,6)	$\frac{2,12}{2\phi 22}$ (7,6)
		$\frac{7,05}{2\phi 22}$ (7,6)		$\frac{6,23}{2\phi 22}$ (7,6)	
$\frac{1,69}{2\phi 22}$ (7,6)	$\frac{15,1}{4\phi 22}$ (15,2)	$\frac{18,95}{5\phi 22}$ (19)	$\frac{17,57}{5\phi 22}$ (19)	$\frac{12,95}{4\phi 22}$ (15,2)	$\frac{1,69}{2\phi 22}$ (7,6)
		$\frac{7,27}{2\phi 22}$ (7,6)		$\frac{5,59}{2\phi 22}$ (7,6)	
$\frac{1,39}{2\phi 25}$ (9,8)	$\frac{15,81}{2\phi 22+2\phi 25}$ (17,42)	$\frac{19,34}{4\phi 25}$ (19,63)	$\frac{21,02}{4\phi 25}$ (19,63)	$\frac{16,88}{2\phi 22+2\phi 25}$ (17,42)	$\frac{1,18}{2\phi 25}$ (9,8)
		$\frac{4,4}{2\phi 22}$ (7,6)		$\frac{6,02}{2\phi 22}$ (7,6)	
$\frac{1,39}{2\phi 28}$ (12,3)	$\frac{18,35}{2\phi 25+2\phi 28}$ (22,13)	$\frac{23,2}{3\phi 25+2\phi 28}$ (27,04)	$\frac{25,56}{3\phi 25+2\phi 28}$ (27,04)	$\frac{21}{2\phi 25+2\phi 28}$ (22,13)	$\frac{1,18}{2\phi 28}$ (12,3)
		$\frac{4,55}{2\phi 22}$ (7,6)		$\frac{6,15}{2\phi 22}$ (7,6)	
$\frac{1,39}{2\phi 28}$ (12,3)	$\frac{18,35}{2\phi 25+2\phi 28}$ (22,13)	$\frac{23,2}{3\phi 25+2\phi 28}$ (27,04)	$\frac{25,56}{3\phi 25+2\phi 28}$ (27,04)	$\frac{21}{2\phi 25+2\phi 28}$ (22,13)	$\frac{1,18}{2\phi 28}$ (12,3)
		$\frac{4,55}{2\phi 22}$ (7,6)		$\frac{6,15}{2\phi 22}$ (7,6)	
$\frac{9,02}{2\phi 28}$ (12,3)	$\frac{26,15}{3\phi 25+2\phi 28}$ (27,04)	$\frac{26,02}{1\phi 25+4\phi 28}$ (29,53)	$\frac{28,46}{1\phi 25+4\phi 28}$ (29,53)	$\frac{31,15}{4\phi 25+2\phi 28}$ (31,95)	$\frac{10,54}{2\phi 28}$ (12,3)
		$\frac{4,12}{2\phi 22}$ (7,6)		$\frac{5,4}{2\phi 22}$ (7,6)	
	$\frac{26,43}{5\phi 28}$ (30,79)	$\frac{33,14}{4\phi 28+2\phi 30}$ (38,77)	$\frac{38,52}{4\phi 28+2\phi 30}$ (38,77)	$\frac{32,91}{3\phi 28+2\phi 30}$ (32,62)	$\frac{1,53}{2\phi 28}$ (12,3)
		$\frac{4,79}{2\phi 22}$ (7,6)		$\frac{6,51}{2\phi 22}$ (7,6)	
	$\frac{30,07}{5\phi 28}$ (30,79)	$\frac{38,5}{4\phi 28+2\phi 30}$ (38,77)	$\frac{37,06}{4\phi 28+2\phi 30}$ (38,77)	$\frac{30,04}{5\phi 28}$ (30,79)	$\frac{2,218}{2\phi 28}$ (12,3)
		$\frac{6,54}{2\phi 22}$ (7,6)		$\frac{5,79}{2\phi 22}$ (7,6)	

SƠ ĐỒ BỐ TRÍ CỐT THÉP DẦM

4.4 TÍNH CỐT THÉP CỘT

Dựa bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra cặp nội lực lớn nhất ở đầu tiết diện để tính toán :

4.4.1 Tính toán cốt thép cho phần tử cột số 2, trục D :

$$\text{Cặp 1: } |M_{\max}| = 95,75 \text{ Tm} \quad ; \quad N_t = - 312,31 \text{ T}$$

$$\text{Cặp 2: } M_t = 2,07 \text{ Tm} \quad ; \quad N_{\max} = - 450,17 \text{ T}$$

$$\text{Cặp 3: } M_{\min} = - 83,11 \text{ Tm} \quad ; \quad N_{\min} = - 449 \text{ T}$$

Phần tử cột số 2, trục D có tiết diện $b \times h = 50 \times 70 \text{ cm}$, với chiều cao là :4,3m

\Rightarrow chiều dài tính toán của thanh là : $l_0 = 0,7 \times H_t = 0,7 \times 4,3 = 3,01 \text{ m}$

Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn $a = a' = 4 \text{ cm}$

$$h_0 = h - a = 80 - 4 = 76 \text{ cm} \quad ; \quad h_0' = h_0 - a' = 76 - 4 = 72 \text{ cm.}$$

$$\text{*Cặp 1: } |M_{\max}| = 95,75 \text{ Tm} \quad ; \quad N_t = - 312,31 \text{ T}$$

Xác định độ lệch tâm:

$$\text{Độ lệch tâm tính toán : } e_0 = e_{01} + e_{0ng}$$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{95,75}{312,31} = 0,307 \text{ m} = 30,7 \text{ cm}$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_{0ng} = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = 2,67 \text{ cm} ;$$

$$\Rightarrow e_0 = 30,7 + 2,67 = 33,37 \text{ cm}$$

Tính trị số lệch tâm e :

$$\text{Do } \lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{301}{80} = 3,76 < 8 \Rightarrow \eta = 1$$

$$e = \eta \times e_0 + 0,5 \times h - a = 1 \times 33,37 + (0,5 \times 80 - 4) = 69,37 \text{ cm.}$$

$$\text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b b} = \frac{312,31 \times 10^3}{115 \times 50} = 54,3 > \xi_R h_0 = 0,623 \times 76 = 47,34 \text{ cm.}$$

Tính lại x

$$\text{Với } e_{0gh} = 0,4(1,25 \times 70 - 0,58 \times 76) = 19,688 \text{ cm.}$$

$$\text{Có } e_0 > e_{0gh} \Rightarrow \text{lấy } x = \alpha_0 h_0 = 0,58 \times 76 = 44,08 \text{ cm}$$

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

$$= \frac{312,31 \times 10^3 \times 69,37 - 115 \times 50 \times 44,08 \cdot 76 - 0,5 \times 44,08 \cdot 76 \cdot 76}{2800 \cdot 76 - 4} = 37,59 \text{ cm}^2$$

***Cấp 2: $M_t = 2,07 \text{ Tm}$; $N_{\max} = - 450,17 \text{ T}$**

Xác định độ lệch tâm:

Độ lệch tâm tính toán : $e_o = e_{o1} + e_{o \text{ ng}}$

$$e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{2,07}{450,17} = 0,005 \text{ m} = 0,5 \text{ cm.}$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_{o \text{ ng}} = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = 2,67 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow e_o = 0,5 + 2,67 = 3,17 \text{ cm}$$

Tính trị số lệch tâm e :

$$e = \eta \times e_o + 0,5 \times h - a = 1 \times 3,17 + (0,5 \times 80 - 4) = 39,17 \text{ cm}$$

$$\text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b b} = \frac{450,17 \times 10^3}{115 \times 50} = 78,29 > \xi_R h_0 = 0,623 \times 76 = 47,35 \text{ cm}$$

Tính lại x

$$\text{Có } \eta \times e_o > 0,2h_0 \Rightarrow x = 1,8 \left(e_{o \text{ gh}} - \eta e_o \right) + \xi_R h_0.$$

$$\text{Với } e_{o \text{ gh}} = 0,4(1,25 \times 80 - 0,58 \times 76) = 22,37 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow x = 1,8(22,37 - 3,17) + 47,35 = 81,91 \text{ cm}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot h_0 - 0,5 \cdot x}{R'_s \cdot h_0 - a'}$$

$$= \frac{450,17 \times 10^3 \times 39,17 - 115 \times 50 \times 81,91 \cdot 76 - 0,5 \times 81,91}{2800 \cdot 76 - 4} = 5,6 \text{ cm}^2$$

***Cấp 3: $M_{\text{lớn}} = - 83,11 \text{ Tm}$; $N_{\text{lớn}} = - 449 \text{ T}$**

Xác định độ lệch tâm:

Độ lệch tâm tính toán : $e_o = e_{o1} + e_{o \text{ ng}}$

$$e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{83,11}{449} = 0,185 \text{ m} = 18,5 \text{ cm.}$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_{o \text{ ng}} = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = 2,67 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow e_o = 18,5 + 2,67 = 21,17 \text{ cm.}$$

Tính trị số lệch tâm e :

$$e = \eta \times e_o + 0,5 \times h - a = 1 \times 21,17 + (0,5 \times 80 - 4) = 57,17 \text{ cm}$$

$$\text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b b} = \frac{449 \times 10^3}{115 \times 50} = 78 > \xi_R h_0 = 0,623 \times 76 = 47,35 \text{ cm}$$

Tính lại x

$$\text{Có } \eta \times e_0 > 0,2h_0 \Rightarrow x = 1,8 \left(e_{0gh} - \eta e_0 \right) \leq \xi_R h_0.$$

$$\text{Với } e_{0gh} = 0,4(1,25 \times 80 - 0,58 \times 76) = 22,37 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow x = 1,8(22,37 - 21,17) + 47,35 = 48,31 \text{ cm}$$

$$A_s = A'_s = \frac{Ne - R_b b x h_0 - 0,5x}{R'_s h_0 - a'}$$

$$= \frac{449 \times 10^3 \times 57,17 - 115 \times 50 \times 48,31 \cdot 76 - 0,5 \times 48,31}{2800 \cdot 76 - 4} = 55,89 \text{ cm}^2$$

Dựa vào bảng kết quả tính toán cốt thép cột, ta thấy cặp 3 có kết quả lớn nhất. Do đó chọn và bố trí cốt thép theo cặp 3 ($A_s = A'_s = 55,89$) cho thanh số 2.

4.4.2 Tính toán cốt thép cho phần tử cột số 8, trục D :

$$\text{Cặp 1: } |M_{\max}| = 54,55 \text{ Tm} \quad ; \quad N_t = -295,738 \text{ T}$$

$$\text{Cặp 2: } M_t = 3,54 \text{ Tm} \quad ; \quad N_{\max} = -387,52 \text{ T}$$

$$\text{Cặp 3: } M_{\text{lớn}} = -52,45 \text{ Tm} \quad ; \quad N_{\text{lớn}} = -276,93 \text{ T}$$

Phần tử cột số 8, trục D có tiết diện $b \times h = 50 \times 70$ cm, với chiều cao là :4,5m

$$\Rightarrow \text{chiều dài tính toán của thanh là : } l_0 = 0,7 \times H_t = 0,7 \times 4,5 = 3,15 \text{ m}$$

Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn $a = a' = 4$ cm

$$h_0 = h - a = 80 - 4 = 76 \text{ cm} ; h_0' = h_0 - a' = 76 - 4 = 72 \text{ cm}$$

$$\text{*Cặp 1 : } |M_{\max}| = 54,55 \text{ Tm} \quad ; \quad N_t = -295,738 \text{ T}$$

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{54,55}{295,738} = 0,185 \text{ m} = 18,5 \text{ cm.}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot 18,5 + 0,5 \cdot 80 - 4 = 54,5 \text{ (cm).}$$

Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{295,738 \times 10^3}{115 \times 50} = 51,43 \text{ cm}$$

$$x = 51,43 \text{ cm} > \xi_R h_0 = 0,623 \times 76 = 47,35 \text{ cm}$$

Rơi vào trường hợp lệch tâm bé.

Tính lại x theo phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{Với } a_2 = -(2 + x_R) h_0 = -(2 + 0,623) 76 = -199,348$$

$$\alpha_1 = \frac{2.N.e}{R_b b} + 2.\xi_R.h_0^2 + (1 - \xi_R)h_0 h_0'$$

$$= \frac{2 \times 295,74 \times 10^3 \times 54,5}{115 \times 50} + 2 \times 0,623 \times 76^2 + (1 - 0,623)76 \times 72 = 14904$$

$$\alpha_0 = \frac{-N[2.e.\xi_R + (1 - \xi_R)h_0']h_0}{R_b b}$$

$$= \frac{-295,74 \times 10^3 [2 \times 54,5 \times 0,623 + (1 - 0,623)72]76}{115 \times 50} = -371550$$

$$\Rightarrow x_1 = 49,9$$

Lấy $x_1 = 49,9$ (cm) để tính thép:

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

$$= \frac{295,74 \times 10^3 \times 54,5 - 115 \times 50 \times 49,9 \cdot 76 - 0,5 \times 49,9}{2800 \cdot 76 - 4} = 7,29 \text{ cm}^2$$

***Cấp 2 : $M_t = 3,54 \text{ Tm}$; $N_{\max} = -387,52 \text{ T}$**

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{3,54}{387,52} = 0,009 \text{ m} = 0,9 \text{ cm.}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot 0,9 + 0,5 \cdot 80 - 4 = 36,9 \text{ (cm).}$$

Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{387,52 \times 10^3}{115 \times 50} = 67,4 \text{ cm}$$

$$x = 67,4 \text{ cm} > \xi_R h_0 = 0,623 \times 76 = 47,35 \text{ cm}$$

Rơi vào tr-ờng hợp lệch tâm bé.

Tính lại x theo ph-ơng trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{Với } a_2 = -(2 + \xi_R)h_0 = -(2 + 0,623)76 = -199,348$$

$$\alpha_1 = \frac{2.N.e}{R_b b} + 2.\xi_R.h_0^2 + (1 - \xi_R)h_0 h_0'$$

$$= \frac{2 \times 387,52 \times 10^3 \times 36,9}{115 \times 50} + 2 \times 0,623 \times 76^2 + (1 - 0,623)76 \times 72 = 16606$$

$$\alpha_0 = \frac{-N[2.e.\xi_R + (1 - \xi_R)h_0']h_0}{R_b b}$$

$$= \frac{-387,52 \times 10^3 [2 \times 36,9 \times 0,623 + (1 - 0,623)72]76}{115 \times 50} = -374528$$

$$\Rightarrow x_1 = 34,16$$

Lấy $x=34,16$ (cm) để tính thép:

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x h_0 - 0,5.x}{R'_s h_0 - a'}$$

$$= \frac{387,52 \times 10^3 \times 36,9 - 115 \times 50 \times 34,16 \cdot 76 - 0,5 \times 34,16}{2800 \cdot 76 - 4} = 15,56 \text{ cm}^2$$

***Cặp 3 :** $M_{l\text{ón}} = -52,45 \text{ Tm}$; $N_{l\text{ón}} = - 276,93 \text{ T}$

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{52,45}{276,93} = 0,189 \text{ m} = 18,9 \text{ cm.}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot 1,89 + 0,5 \cdot 80 - 4 = 54,9 \text{ (cm).}$$

Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{276,93 \times 10^3}{115 \times 50} = 48,16 \text{ cm}$$

$$x = 48,16 \text{ cm} > \xi_R h_0 = 0,623 \times 76 = 47,35 \text{ cm}$$

Roi vào tr- ờng hợp lệch tâm bé.

Tính lại x theo ph- ơng trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

Với $a_2 = - (2 + \xi_R) h_0 = - (2 + 0,623) 76 = - 199,348$

$$\alpha_1 = \frac{2.N.e}{R_b b} + 2.\xi_R.h_0^2 + (1 - \xi_R)h_0 h_0'$$

$$= \frac{2 \times 276,93 \times 10^3 \times 54,9}{115 \times 50} + 2 \times 0,623 \times 76^2 + (1 - 0,623) 76 \times 72 = 14509$$

$$\alpha_0 = \frac{-N[2.e.\xi_R + (1 - \xi_R)h_0']h_0}{R_b.b}$$

$$= \frac{-276,93 \times 10^3 [2 \times 54,9 \times 0,623 + (1 - 0,623) 72] 76}{115 \times 50} = -349739$$

$$\Rightarrow x_1 = 48,9$$

Lấy $x_1=48,9$ (cm) để tính thép

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x h_0 - 0,5.x}{R'_s h_0 - a'}$$

$$= \frac{276,93 \times 10^3 \times 54,9 - 115 \times 50 \times 48,9 \cdot 76 - 0,5 \times 48,9}{2800 \cdot 76 - 4} = 3,56 \text{ cm}^2$$

Dựa vào bảng kết quả tính toán cốt thép cột, ta thấy cặp 2 có kết quả lớn nhất. Do đó chọn và bố trí cốt thép theo cặp 2 ($A_s = A'_s = 15,56$) cho thanh số 8. Các cột khác đ- ợc tính t- ơng tự , bố trí theo sơ đồ sau :

4.4.3 Tính cốt đai

+Đ-ờng kính cốt đai :

$$\varnothing_{sw} \geq (\varnothing_{max}/4 ; 5 \text{ mm}) = (32/4 ; 5) \text{ mm} = 8 \text{ mm}$$

⇒ Chọn cốt đai $\varnothing 8$ nhóm AI

+ Khoảng cách cốt đai :

- Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc :




$$s \leq (10\varnothing_{min} ; 500\text{mm}) = (10 \cdot 28 ; 500)\text{mm} = 280 \text{ mm}$$

⇒ Chọn $s = 150 \text{ mm}$

- Trong đoạn còn lại :

$$s \leq (15\varnothing_{min} ; 500\text{mm}) = (15 \cdot 28 ; 500)\text{mm} = 420 \text{ mm}$$

⇒ Chọn $s = 200 \text{ mm}$

$\frac{3.46}{2\phi 16}$ (4,02)	$\frac{3.3}{2\phi 16}$ (4,02)	$\frac{1.84}{2\phi 16}$ (4,02)
$\frac{1.84}{2\phi 16}$ (4,02)	$\frac{3.3}{2\phi 16}$ (4,02)	$\frac{1.84}{2\phi 16}$ (4,02)
$\frac{1.84}{2\phi 16}$ (4,02)	$\frac{3.3}{2\phi 16}$ (4,02)	$\frac{2.77}{2\phi 16}$ (4,02)
$\frac{1.84}{2\phi 16}$ (4,02)	$\frac{3.3}{2\phi 16}$ (4,02)	$\frac{2.77}{2\phi 16}$ (4,02)
$\frac{4.76}{2\phi 22}$ (7,6)	$\frac{3.3}{2\phi 16}$ (4,02)	$\frac{6.24}{2\phi 22}$ (7,6)
$\frac{9.87}{2\phi 25+1\phi 22}$ (13,62)	$\frac{3.8}{3\phi 16}$ (6,03)	$\frac{12.65}{2\phi 25+1\phi 22}$ (13,62)
$\frac{28.67}{6\phi 25}$ (29,45)	$\frac{15.56}{3\phi 28+2\phi 25}$ (28,29)	$\frac{29.83}{6\phi 25}$ (29,45)
$\frac{36.5}{2\phi 28+4\phi 30}$ (40,59)	$\frac{55.89}{7\phi 32}$ (56,3)	$\frac{38.83}{2\phi 28+4\phi 30}$ (40,59)
		

SƠ ĐỒ BỐ TRÍ CỐT THÉP CỘT

Chương 5: TÍNH TOÁN NỀN MÓNG**1. Điều kiện địa chất công trình:**

Theo “Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình nhà Giảng đường, Th- viện Đại học Huế giai đoạn phục vụ thiết kế kỹ thuật”:

Khu đất xây dựng t- ong đối bằng phẳng, cao độ trung bình của mặt đất +...m đ- ợc khảo sát bằng ph- ong pháp khoan, xuyên tĩnh.

Từ trên xuống gồm các lớp đất chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng:

Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 1,0 m

Lớp 2: Sét pha dày trung bình 8,0 m

Lớp 3: Cát pha dày trung bình 6,4 m

Lớp 4: Cát hạt nhỏ dày trung bình 5,2 m

Lớp 5: Cát hạt trung chiều dày ch- a kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 30m.

Mực n- ớc ngầm gặp ở độ sâu trung bình 3,0m so với mặt đất.

Bảng chỉ tiêu cơ học, vật lí các lớp đất :

TT	Tên lớp đất	γ KN/m ³	γ_s KN/m ³	W%	W _{nh} %	W _d %	φ_{II}^0	C _{II} KPa	q _c KPa	E KPa
1	Đất lấp	16,0	–	–	–	–		–	–	–
2	Sét pha	18,0	26,3	36	39	23	13	24	1830	5930
3	Cát pha	18,2	26,4	27	29	24	14	20	2100	6100
4	Cát hạt nhỏ	18,4	26,6	20	-	-	22	-	5200	10100
5	Cát hạt trung	18,6	26,7	19	-	-	34	-	9300	34200

2. Đánh giá điều kiện địa chất công trình:

Lớp 1 : Đất lấp dày trung bình 1,0m. Đất yếu

Lớp 2 : Sét pha dày trung bình 8,0 m.

$$\text{Độ sệt: } B = \frac{W - W_d}{W_{nh} - W_d} = \frac{36 - 23}{39 - 23} = 0,813$$

0,75 < B= 0,813 < 1 đất ở trạng thái dẻo chảy.

Có E = 5930 (KPa) > 5000 (KPa) đất thuộc loại trung bình :

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,3(+0,01 \times 36)}{18} - 1 = 0,987$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26,3 - 10}{1+0,987} = 8,203$$

Lớp 3 : Cát pha dày trung bình 6,4 m.

$$\text{Độ sệt: } B = \frac{W - W_d}{W_{nh} - W_d} = \frac{27 - 24}{29 - 24} = 0,60$$

$0 < B = 0,60 < 1$ đất ở trạng dẻo.

Có $E = 6100$ (KPa) > 5000 (KPa) đất thuộc loại trung bình :

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,4(+0,01 \times 27)}{18,2} - 1 = 0,842$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26,4 - 10}{1+0,842} = 8,903 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

Lớp 4 : Cát hạt nhỏ dày trung bình 5,2 m.

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,6(+0,01 \times 20)}{18,4} - 1 = 0,735.$$

Cát hạt nhỏ chặt vừa, đất t-ong đối tốt có $E = 10100$ (KPa)

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26,6 - 10}{1+0,735} = 9,567 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

Lớp 5 : Cát hạt trung có chiều dày ch- a kết thúc ở hố khoan sâu 30 m.

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,7(+0,01 \times 19)}{18,6} - 1 = 0,708.$$

Cát hạt trung ở trạng thái chặt vừa có $E = 34200$ KPa, đất tốt:

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26,7 - 10}{1+0,708} = 9,778 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

3. Nhiệm vụ đ- ợc giao: Thiết kế móng d- ới khung K4 trục B và D , E .

4. Chọn loại nền và móng:

Căn cứ vào đặc điểm công trình, tải trọng công trình, điều kiện địa chất công trình, địa điểm xây dựng ta chọn ph- ơng án móng cọc BTCT đóng cọc bằng búa diesel:

Tra bảng - TCXD 45-78 (bảng 3-5 - H- ớng dẫn đồ án nền móng-1996)

Ta có: $S_{gh} = 8$ (cm); $\Delta S_{gh} = 0,001$

5. Thiết kế móng d- ới cột trục D:

5.1 Tải trọng:

Tải trọng lấy tại chân cột D đ- ợc lấy từ bảng tổ hợp nội lực của khung K4:

$$N_0'' = -4501,7 \text{ (KN)}.$$

$$M_0'' = 957,5 \text{ (KN.m)}$$

$$Q_0'' = 293 \text{ (KN)}.$$

Ngoài ra còn phải kể đến trọng lượng cột tầng 1, giằng móng tầng 1.

Lực dọc do các bộ phận kết cấu tầng một gây ra.

- Do cột tầng 1 trục D : $N_C'' = 0,5 \times 0,8 \times 4,3 \times 25 \times 1,1 = 47,3 \text{ (KN)}$

- Do giằng móng : Sơ bộ chọn KTTD giằng (bxh) = $0,3 \times 0,7 \text{ m}$.

$$N_g'' = 0,3 \times 0,7 \times (7,5 + \frac{8,8 + 6,4}{2}) \times 25 \times 1,1 = 83,16 \text{ (KN)}$$

Vậy tải trọng ở móng trục D là :

$$N_0'' = N_0'' + N_C'' + N_g''$$

$$N_0'' = - (4501,7 + 47,3 + 83,16) = -4632,16 \text{ KN}.$$

$$M_0'' = 957,5 \text{ (KN.m)}$$

$$Q_0'' = 293 \text{ (KN)}$$

Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng :

$$N^{tc} = \frac{N_0''}{n} = \frac{-4632,16}{1,15} = -4027,94 \text{ (KN)}$$

$$M^{tc} = \frac{M_0''}{n} = \frac{957,5}{1,15} = 832,61 \text{ (KN.m)}$$

$$Q^{tc} = \frac{Q_0''}{n} = \frac{293}{1,15} = 254,78 \text{ (KN)}$$

5.2 Chọn loại cọc, kích thước cọc và phương pháp thi công :

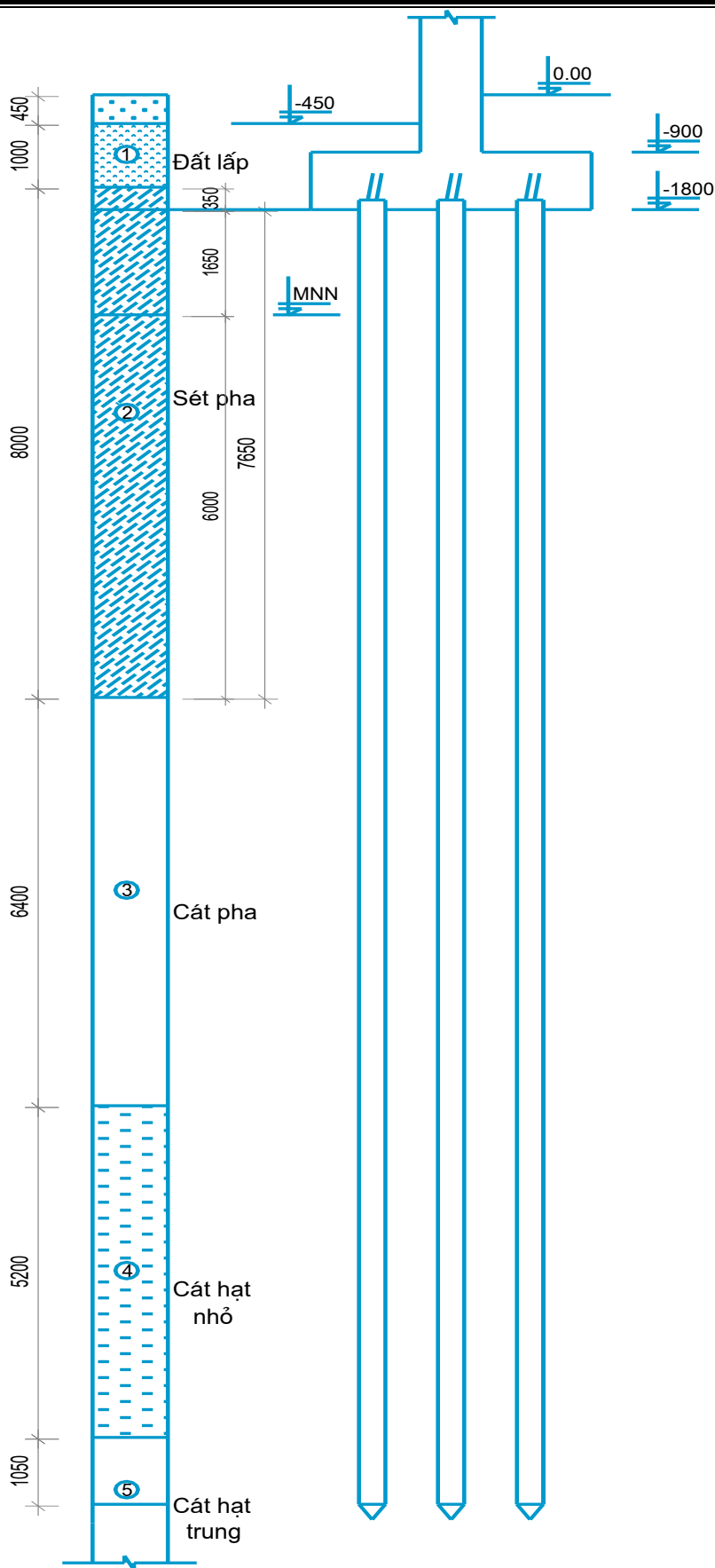
Tải trọng ở móng trục D là khá lớn, dùng cọc cắm vào lớp cát hạt trung chặt vừa là hợp lý. Dùng cọc BTCT chế tạo sẵn hình vuông tiết diện (30x30) cm dài 21m được nối từ 3 đoạn cọc dài 7m, Bê tông 350#. Thép dọc chịu lực gồm 4φ18A_{II}.

Hạ cọc bằng cách dùng búa đóng diesel.

Cấu tạo của cọc được trình bày trên bản vẽ.

Đỉnh đài cọc đặt ở độ sâu -0,9 m, chiều cao đài 0,9 m.

Để ngầm cọc vào đài được đảm bảo ta phá vỡ một phần bê tông đầu cọc cho trục cốt thép dọc một đoạn 30d = 0,55m và chôn thêm một đoạn cọc 0,15m nữa vào đài.



5.3 Xác định sức chịu tải của cọc đơn:**a. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu:**

$$P_{vl} = m \times \varphi \times (R_b \times F_b + R_a \times F_a)$$

m : hệ số điều kiện làm việc . Chọn $m=1$

φ : Hệ số uốn dọc (do cọc không xuyên qua bùn hay sét yếu nên $\varphi = 1$)

Bê tông cọc M350 có: $R_b = 14500$ KPa ; $R_a = 280000$ KPa

Cốt thép cọc 4 ϕ 18A_{II} có: $F_a = 10,18 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

$$F_b = 0,30 \times 0,30 - 10,18 \times 10^{-4} = 0,089 \text{ m}^2$$

$$P_{vl} = 1 \times 1 \times (14500 \times 0,089 + 280000 \times 10,18 \times 10^{-4}) = 1572,3 \text{ KN}$$

b. Xác định sức chịu tải cọc theo đất nền theo kết quả xuyên tĩnh CPT:

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

$+Q_c = k \times q_c \times F$: Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc

k : hệ số tra bảng phụ thuộc vào loại cọc và loại đất (bảng 6.10).

Cọc đóng có: $k=0,5$;

$$\text{Ta có: } Q_c = k \times q_c \times F = 0,5 \times 9300 \times 0,09 = 418,5 \text{ KN}$$

$$+Q_s = u \times \sum_{i=1}^n q_{si} \times h_i \quad (\text{sức kháng ma sát của đất ở thành cọc})$$

Cọc xuyên qua lớp sét pha 8,0m có $q_c = 1830$ Kpa.

Cọc xuyên qua lớp cát pha 6,4m có $q_c = 2100$ Kpa.

Cọc xuyên qua lớp cát hạt nhỏ 5,2m có $q_c = 5200$ Kpa.

Cọc xuyên qua lớp cát hạt trung 1,35m có $q_c = 9300$ Kpa.

Tra α từ bảng :

- Sét pha: $\alpha = 30$; $q_s = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{1830}{30} = 61 \text{ Kpa.}$
- Cát pha: $\alpha = 40$; $q_s = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{2100}{40} = 52,5 \text{ Kpa.}$
- Cát hạt nhỏ : $\alpha = 100$; $q_s = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{5200}{100} = 52 \text{ Kpa.}$
- Cát hạt trung : $\alpha = 100$; $q_s = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{9300}{100} = 93 \text{ Kpa.}$

$$Q_s = 4 \times 0,30 \times (61 \times 7,35 + 52,5 \times 5,2 + 52 \times 5,2 + 93 \times 1,35) = 1180,3 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow P_d = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3} = (418,5 + 1180,3) / 2 = 799,4 \text{ KN}$$

\Rightarrow sức chịu tải của cọc $[P] = 799,4 \text{ KN} = 79,94 \text{ T}$

5.4 Xác định số cọc và bố trí cọc trong móng :

Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P'' = \frac{P_d}{(d^2)} = \frac{779,4}{(3 \times 0,3)^2} = 962,22 \text{ KN.}$$

Diện tích sơ bộ đế đài:

$$F_d = \frac{N_0''}{P'' - \gamma_{tb} \times h \times n} = \frac{4632,16}{962,22 - 20 \times 1,8 \times 1,1} = 5,02 \text{ m}^2$$

Trong đó :

N'' - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài: $N_0'' = 4632,12 \text{ KN}$

γ_{tb} - trọng lượng thể tích bình quân của đài và đất trên đài: $\gamma_{tb} = 20 \text{ KN/m}^3$

n - hệ số v-ợt tải: $n = 1,1$

h - chiều sâu chôn móng. ($h = h_{\text{trong}} = 1,8 \text{ m}$)

Trọng lượng của đài, đất trên đài :

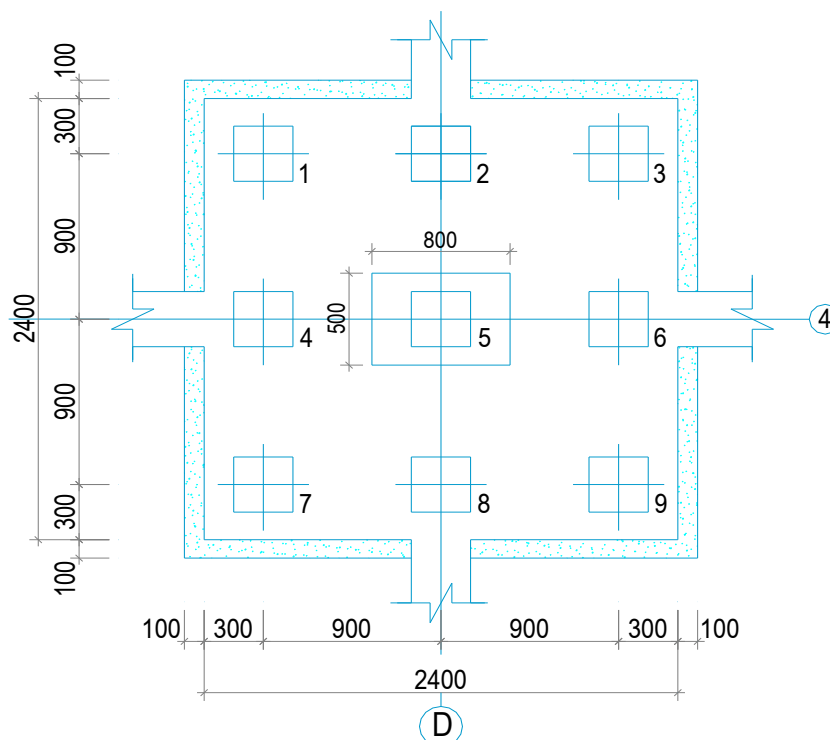
$$N_d'' = n \times F_d \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 5,02 \times 1,8 \times 20 = 200,77 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài :

$$N_D'' = N_0'' + N_d'' = 4632,12 + 200,77 = 4832,9 \text{ KN.}$$

Số lượng cọc sơ bộ : $n_c = \frac{N_D''}{P_d} = \frac{4832,9}{799,4} = 6,1 \text{ cọc.}$

Lấy số cọc $n' = 9$ cọc. Bố trí các cọc trong mặt bằng như hình vẽ.



Diện tích đế đài thực tế : $F_d' = 2,4 \times 2,4 = 5,76 \text{ m}^2 > F_d = 5,02 \text{ m}^2$

Trọng lượng tính toán của đất trên đài và đài:

Trọng lượng tính toán đến cốt đế đài:

$$N_d'' = n \times F_d' \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 5,76 \times 1,8 \times 20 = 228,1 \text{ KN.}$$

Lực dọc tính toán đến cốt đế đài :

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 4632,12 + 228,1 = 4860,22 \text{ KN}$$

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

$$M'' = M_0'' + Q_0'' \times h_d = 957,5 + 293 \times 0,9 = 1221,2 \text{ KN.m}$$

Lực truyền xuống các cọc dẫy biên:

$$P_{\min}'' = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M'' \times x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{4860,22}{9} \pm \frac{1221,1 \times 0,9}{6 \times 0,9^2}$$

$$P_{\max}'' = 768 \text{ KN}; \quad P_{\min}'' = 316 \text{ KN}; \quad P_{tb} = 542 \text{ KN.}$$

Trọng lượng cọc:

$$P_{\text{cọc}} = 0,30 \times 0,30 \times [1,35 \times 25 + (20,3 - 1,35) \times (25 - 10)] = 28,62 \text{ KN}$$

Lực truyền xuống dẫy biên :

$$P_{\max}'' + P_c = 768 + 28,62 = 796,6 \text{ KN} < P_d = 799,4 \text{ KN.}$$

Thoả mãn điều kiện áp lực max truyền xuống cọc dẫy biên.

$$P_{\min}'' = 316 \text{ KN} > 0 \text{ nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.}$$

5.5 Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng :

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún nền của khối móng quy - ước có mặt cắt là abcd. Trong đó : $\varphi = \frac{\varphi_{tb}}{4}$

$$\varphi = \frac{\varphi_2 \times h_2 + \varphi_3 \times h_3 + \varphi_4 \times h_4 + \varphi_5 \times h_5}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5} = \frac{13 \times 7,65 + 14 \times 6,4 + 22 \times 5,2 + 34 \times 1,05}{7,65 + 6,4 + 5,2 + 1,05} = 16,706$$

$$\varphi = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{16,706}{4} = 4,176^\circ$$

Chiều dài của đáy khối quy - ước cạnh $b_c = L_M$

$$L_M = L + 2 \times H' \times \text{tg}\alpha = 2 + 0,3 + 2 \times 20,3 \times \text{tg}4,176^\circ = 5,06 \text{ m}$$

Bề rộng của đáy khối quy - ước

$$B_M = B + 2 \times H' \times \text{tg}\alpha = 2 + 2 \times 20,3 \times \text{tg}4,176^\circ = 5,06 \text{ m}$$

Trọng lượng của khối quy - ốc trong phạm vi từ đế đài trở lên có thể xác định theo công thức:

$$N_1^{tc} = L_M \times B_M \times h \times \gamma_{tb} = 5,06 \times 5,06 \times 1,8 \times 20 = 921,73 \text{ KN.}$$

Trọng lượng lớp đất trong phạm vi từ đế đài trở xuống:

Trọng lượng lớp sét pha.

$$N_2^{tc} = (5,06 \times 5,06 - 0,30 \times 0,30 \times 9) \times (1,65 \times 18 + 6 \times 8,203) = 1956,69 \text{ KN}$$

Trọng lượng cát pha.

$$N_3^{tc} = (5,06 \times 5,06 - 0,30 \times 0,30 \times 9) \times 6,4 \times 8,903 = 1412,74 \text{ KN.}$$

Trọng lượng lớp cát hạt nhỏ.

$$N_4^{tc} = (5,06 \times 5,06 - 0,30 \times 0,30 \times 9) \times 5,2 \times 9,567 = 1233,46 \text{ KN.}$$

Trọng lượng lớp cát hạt trung.

$$N_5^{tc} = (5,06 \times 5,06 - 0,30 \times 0,30 \times 9) \times 1,05 \times 9,778 = 254,56 \text{ KN.}$$

Trọng lượng cọc cắm vào trong các lớp:

$$N_6^{tc} = 0,30 \times 0,30 \times [(1,65 \times 25) + (20,3 - 1,65) \times (25 - 10)] \times 9 = 233,28 \text{ KN}$$

Tổng trọng lượng khối móng quy - ốc:

$$N_{qu}^{tc} = \sum N_i^{tc} = 921,73 + 1956,69 + 1412,74 + 1233,46 + 254,56 + 233,28 = 6012,46 \text{ KN.}$$

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

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc} = 4632,16 + 6012,46 = 10644,62 \text{ KN.}$$

Momen t-ong ứng với trọng tâm đáy khối quy - ốc:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \times (20,3 + 0,9) = 957,5 + 293 \times (20,3 + 0,9) = 7527 \text{ KN.m}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{7527}{10644,62} = 0,68 \text{ m}$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ốc :

$$P_{\min}^{tc} = \frac{N^{tc} + N_{qu}^{tc}}{B_M + L_M} \times \left(1 \pm \frac{6 \times e}{L_M} \right) = \frac{10644,62}{5,06 \times 5,06} \times \left(1 \pm \frac{6 \times 0,68}{5,06} \right) = 415,75 \times (1 \pm 0,81)$$

$$P_{\max}^{tc} = 752,51 \text{ KPa}; P_{\min}^{tc} = 79 \text{ KPa}; P_{tb}^{tc} = 415,76 \text{ Kpa.}$$

C- ờng độ tính toán tại đáy khối quy - ốc :

$$R = \frac{m_1 \times m_2}{K_{tc}} (A \times B_M \times \gamma_{II} + B \times H_M \gamma'_{II} + D \times c_{II})$$

$$\varphi_{II} = 34^0 \text{ Tra bảng 3.2} \Rightarrow A = 1,55; B = 7,21; D = 9,21.$$

$$m_1 = 1,4; m_2 = 1; K_{tc} = 1 \text{ Tra bảng 3.1}$$

$$\gamma'_{II} = \frac{0,45 \times 17 + 1 \times 16 + 2 \times 18 + 6 \times 8,203 + 6,4 \times 8,903 + 5,2 \times 9,567 + 1,05 \times 9,778}{0,45 + 1 + 2 + 6 + 6,4 + 5,2 + 1,05}$$

$$= 10,22 \text{ KN/m}^3$$

$$R = \frac{1,4 \times 1}{1} (1,55 \times 5,06 \times 9,778 + 7,21 \times (20,3 + 1,8) \times 10,22) = 2387,215 \text{ KPa.}$$

Kiểm tra: $1,2 \times R = 1,2 \times 2387,215 = 2864,66 \text{ KPa} > P_{\max}^{tc} = 752,51 \text{ KPa.}$

$$R = 2378,215 \text{ KPa} > P_{tb}^{tc} = 415,76 \text{ KPa.}$$

Vậy có thể tính toán đ-ợc độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính.

Tr-ờng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có độ dày lớn. Đáy của khối quy - ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

Áp lực bản thân lớp sét pha tại vị trí mực n-ớc ngầm: $\sigma_1^{bt} = 2 \times 18 = 36 \text{ KPa.}$

Áp lực bản thân tại đáy lớp sét pha: $\sigma_2^{bt} = \sigma_1^{bt} + 6 \times 8,203 = 85,22 \text{ KPa.}$

Áp lực bản thân tại đáy lớp cát pha: $\sigma_3^{bt} = \sigma_2^{bt} + 6,4 \times 8,903 = 142 \text{ KPa.}$

Áp lực bản thân tại đáy lớp cát hạt nhỏ: $\sigma_4^{bt} = \sigma_3^{bt} + 5,2 \times 9,567 = 191,75 \text{ KPa.}$

Áp lực bản thân tại đáy khối quy - ớc: $\sigma^{bt} = \sigma_4^{bt} + 1,05 \times 9,778 = 202,02 \text{ KPa.}$

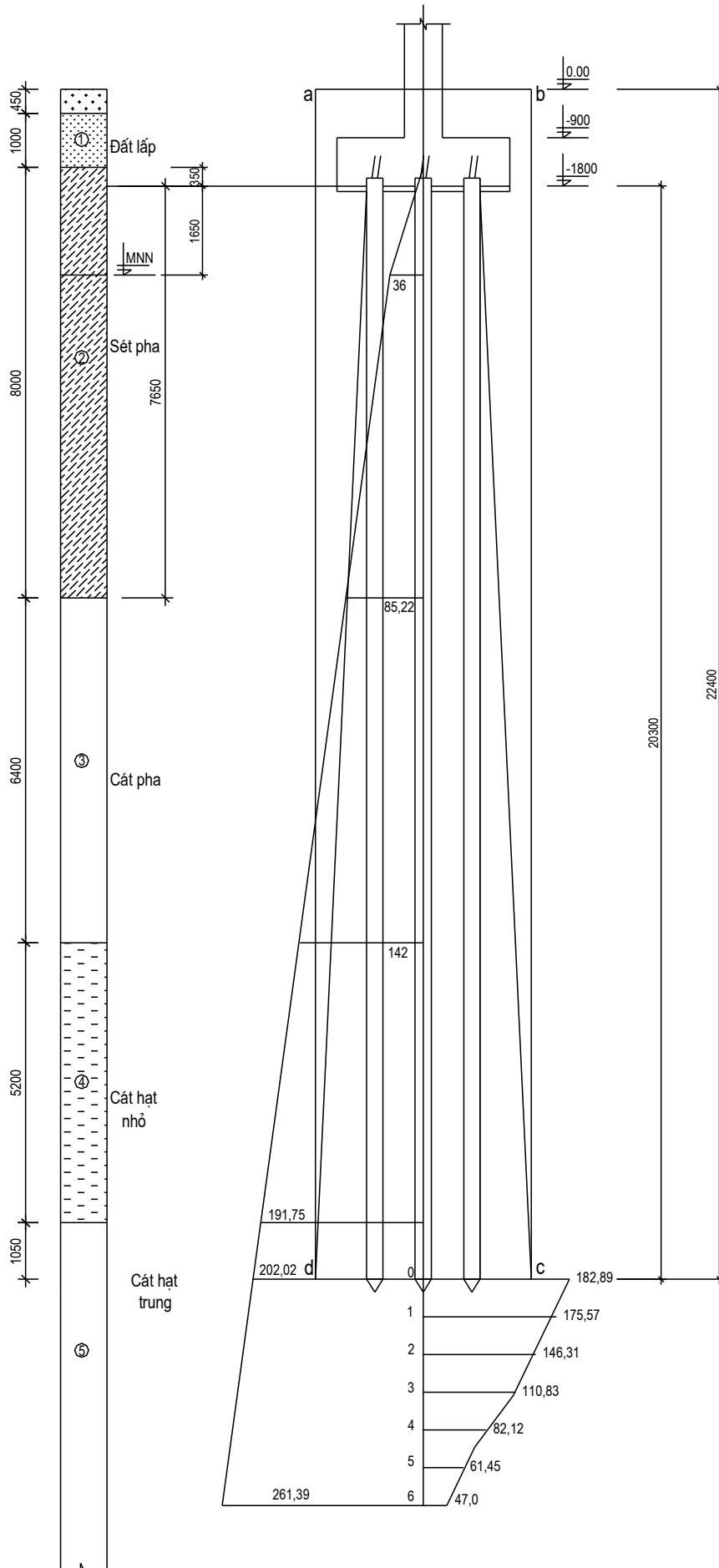
Ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc: $\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 384,91 - 202,02 = 182,89 \text{ KPa.}$

Chia nền đất d-ới để móng thành các phân tố bằng nhau:

$$h_i \leq \frac{B_M}{4} = \frac{5,06}{4} = 1,265. \text{ Ta chọn } h_i = \frac{B_M}{5} = \frac{5,06}{5} = 1,012 \text{ m}$$

$$\text{Tỷ số } \frac{L_M}{B_M} = \frac{5,06}{5,06} = 1,0$$

Điểm	z(m)	LM/BM	2z/BM	K0	σ_{zi}^{gl} (Kpa)	σ_{zi}^{bt} (Kpa)
0	0	1.000	0.0000	1.000	182.89	202.02
1	1,012	1.000	0.4000	0.960	175.57	211.92
2	2,024	1.000	0.8000	0.800	146.31	221.81
3	3,036	1.000	1.2000	0.606	110.83	231.71
4	4,048	1.000	1.6000	0.449	82.12	241.60
5	5,06	1.000	2.0000	0.336	61.45	251.49
6	6,072	1.000	2.4000	0.257	47.00	261.39



Tại độ sâu $Z = 6,072$ m tính từ đáy khối móng quy - ớc có : $\sigma_{Zi}^{gl} \approx 0,2 \times \sigma_Z^{bt}$. Vậy giới hạn tầng chịu nén $h_0 = 6,072$ m.

Tính lún theo công thức :
$$S = 0,8 \times \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{Zi}^{gl} \times h_i}{E_{0i}}$$

$$S = \frac{0,8 \times 1,012}{34200} \left(\frac{182,89}{2} + 175,57 + 146,31 + 110,83 + 82,12 + 61,45 + \frac{47}{2} \right) = 0,0167m$$

Độ lún của móng : $S = 1,64cm < S_{gh} = 8$ cm.

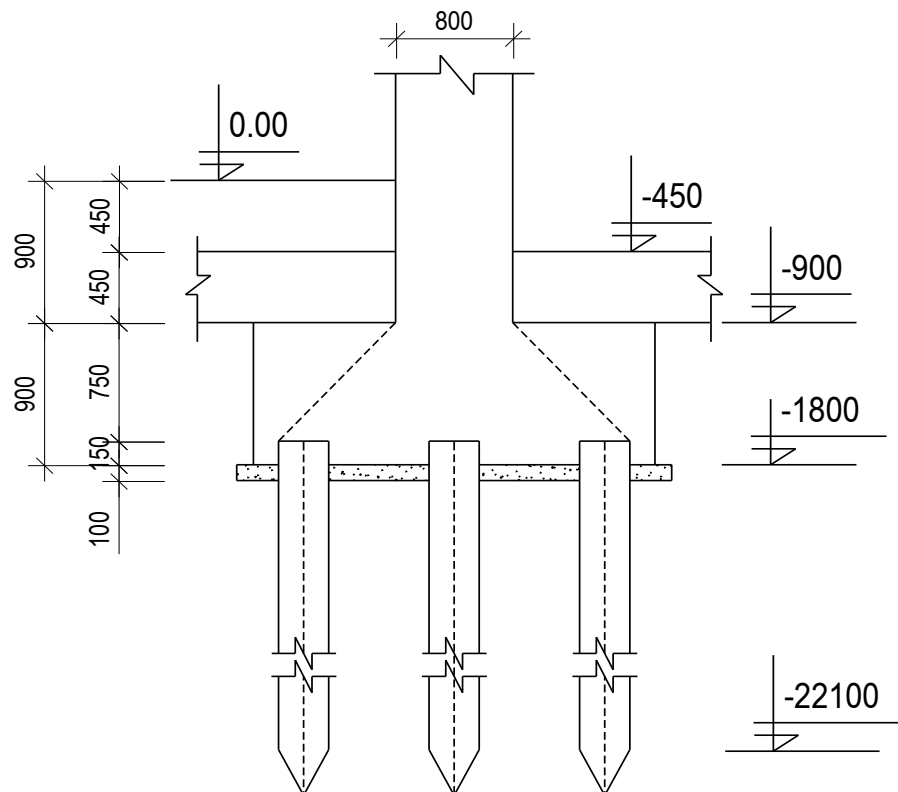
Vậy độ lún của móng là đảm bảo.

5.6 Tính toán độ bền và cấu tạo móng :

Dùng bê tông B20 có $R_b = 11500$ KPa, $R_{bt} = 900$ KPa

Thép chịu lực A_{II} có $R_s = 280000$ KPa.

*Kiểm tra điều kiện đâm thủng đài :



Vẽ tháp đâm thủng nghiêng góc 45^0 theo ph- ơng thẳng đứng từ mép cột ở đỉnh đài thì thấy tháp chọc thủng trùm ra ngoài trục các cọc dẫy biên. Nh- vậy ta không phải kiểm tra điều kiện đâm thủng cho đài cọc:

*Tính toán mômen và đặt thép cho đài cọc :

- Momen t- ơng ứng với mặt ngàm 1-1: $M_1 = r_1 \times (P_3 + P_6 + P_9)$

$$P_3 = P_6 = P_9 = P_{\max}'' = 768 \text{ KN.}$$

$$r_1 = 0,9 - 0,4 = 0,5\text{m};$$

$$\Rightarrow M_1 = 0,5 \times 3 \times 768 = 1152\text{KN.m.}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_1

$$F_{a1} = \frac{M_1}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{1152}{0,9 \times 0,75 \times 28 \times 10^4} = 6,1 \times 10^{-3} \text{m}^2$$

Chọn 17 ϕ 22 có $F_a = 64,6 \text{ cm}^2$

$$\text{Khoảng cách giữa 2 cốt thép } a_1 = \frac{2500 - 2 \times 25 - 2 \times 15}{17 - 1} = 151\text{mm}$$

\Rightarrow chọn $a = 150\text{mm}$

Chiều dài thanh thép $l_1 = 2500 - 2 \times 25 = 2450\text{mm}$

- Momen t-ơng ứng với mặt ngang 2-2: $M_2 = r_2 \times (P_1 + P_2 + P_3)$

$$P_1 = P_{\min} = 316 \text{ KN}$$

$$P_2 = P''_{tb} = 542 \text{ KN}$$

$$P_3 = P_{\max} = 768 \text{ KN}$$

$$r_2 = 0,9 - 0,25 = 0,65 \text{ m.}$$

$$M_2 = 0,65 \times (316 + 542 + 768) = 1056,9 \text{ KN.m}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_2 :

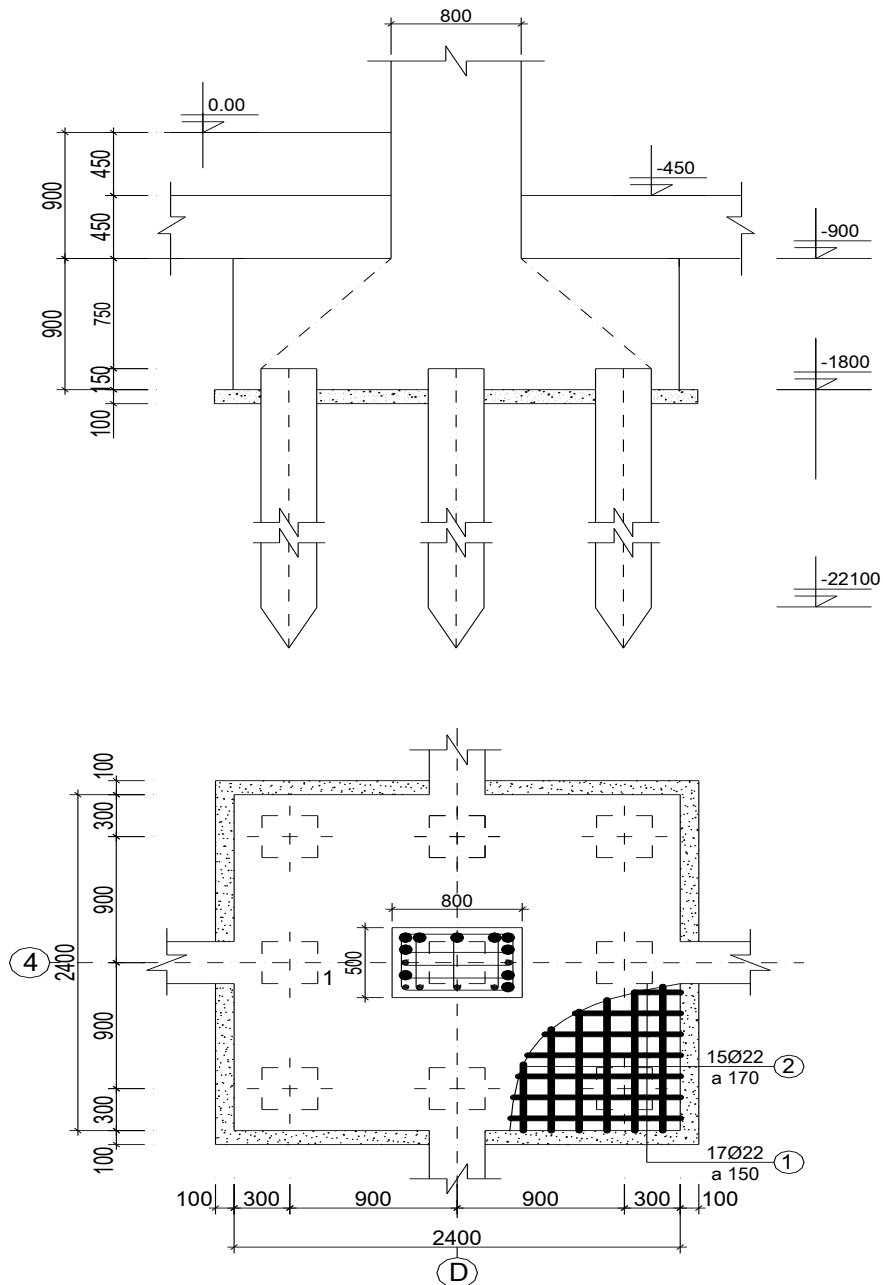
$$F_{a2} = \frac{M_2}{0,9 \times h_0 \times R_s} = \frac{1056,9}{0,9 \times 0,73 \times 28 \times 10^4} = 5,59 \times 10^{-3} \text{ m}^2 = 55,9 \text{ cm}^2$$

Chọn 15 ϕ 22 có $F_a = 57 \text{ cm}^2$

$$\text{Khoảng cách giữa 2 cốt thép } a_2 = \frac{2500 - 2 \times 25 - 2 \times 15}{15 - 1} = 172 \text{ mm}$$

\Rightarrow chọn $a = 170 \text{ mm}$

Chiều dài thanh thép $l_2 = 2500 - 2 \times 25 = 2450\text{mm}$.



6.Thiết kế móng d- ới cột trục B và cột trục E:

Do tải trọng tại chân cột trục B và E chênh lệch không nhiều . Để thuận tiện cho việc thi công , em thiết kế và tính toán móng cho chân cột E với tải trọng lớn nhất.

6.1 Tải trọng:

Tải trọng lấy tại chân cột E đ- ợc lấy từ bảng tổ hợp nội lực của khung K4:

$$N_0'' = - 3264,6 \text{ (KN)}$$

$$M_0'' = 294,9 \text{ (KN.m)}$$

$$Q_0'' = 114,5 \text{ (KN)}$$

Ngoài ra còn phải kể đến trọng lượng cột tầng 1, và giằng móng tầng 1 có tầng
Lực dọc do các bộ phận kết cấu tầng một gây ra.

- Do cột tầng 1 trục E : $N_C'' = 0,5 \times 0,5 \times 4,3 \times 25 \times 1,1 = 29,56 \text{ (KN)}$

- Do giằng móng : $N_g'' = 0,3 \times 0,6 \times (7,8 \times 2 + 3,2 + 0,9) \times 25 \times 1,1 = 97,5 \text{ (KN)}$

- Do tầng chèn trục E cao 2,6 m :

$$N_t'' = 1,3 \times 18 \times 0,22 \times 2,6 \times 7,8 = 104,4 \text{ (KN)}$$

Vậy tải trọng ở móng trục E là :

$$N_0'' = N_0'' + N_C'' + N_g'' + N_t''$$

$$\Rightarrow N'' = - (3264,6 + 29,56 + 97,6 + 104,4) = - 3496,2 \text{ (KN)}$$

$$M_0'' = 294,9 \text{ (KN.m)}$$

$$Q_0'' = 114,5 \text{ (KN)}$$

Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng :

$$N^{tc} = \frac{N_0''}{n} = \frac{-3496,2}{1,15} = - 3040,2 \text{ (KN)}$$

$$M^{tc} = \frac{M_0''}{n} = \frac{294,9}{1,15} = 256,43 \text{ (KN.m)}$$

$$Q^{tc} = \frac{Q_0''}{n} = \frac{114,5}{1,15} = 99,57 \text{ (KN)}$$

6.2 Chọn loại cọc, kích thước cọc và phương pháp thi công :

Tải trọng ở móng trục D là khá lớn, dùng cọc cắm vào lớp cát hạt trung chặt vừa là hợp lý. Dùng cọc BTCT chế tạo sẵn hình vuông tiết diện (30x30) cm dài 21m được nối từ 3 đoạn cọc dài 7m, Bê tông 350#. Thép dọc chịu lực gồm 4φ18A_{II}.

Hạ cọc bằng cách dùng búa đóng diezel.

Cấu tạo của cọc được trình bày trên bản vẽ.

Đỉnh đài cọc đặt ở độ sâu -0,9 m, chiều cao đài 0,9 m.

Để ngầm cọc vào đài được đảm bảo ta phá vỡ một phần bê tông đầu cọc cho trở cốt thép dọc một đoạn 30d= 0,55m và chôn thêm một đoạn cọc 0,15m nữa vào đài.

6.3 Xác định sức chịu tải của cọc đơn : Theo sức chịu tải trong hợp móng trục B

a. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu :

$$P_{vI} = 1572,3 \text{ KN}$$

b. Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tĩnh CPT :

$$P_d = 799,4 \text{ KN}$$

6.4 Xác định số cọc và bố trí cọc :

Dùng $P_d = 799,4 \text{ KN}$ để tính.

áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra :

$$P'' = \frac{P_d}{\pi d^2} = \frac{779,4}{(3 \times 0,3)^2} = 962,22 \text{ KN}$$

Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_d = \frac{N_0''}{P'' - \gamma_{tb} \times h \times n} = \frac{3496,2}{962,22 - 20 \times 1,8 \times 1,1} = 3,59 \text{ m}^2$$

Trong đó :

N_0'' - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài: $N_0'' = 3496,2 \text{ KN}$

γ_{tb} - trọng lượng thể tích bình quân của đài và đất trên đài. $\gamma_{tb} = 20 \text{ KN/m}^3$

n - hệ số v-ợt tải: $n = 1,1$

h - chiều sâu chôn móng. ($h = 1,8 \text{ m}$)

Trọng lượng của đài, đất trên đài :

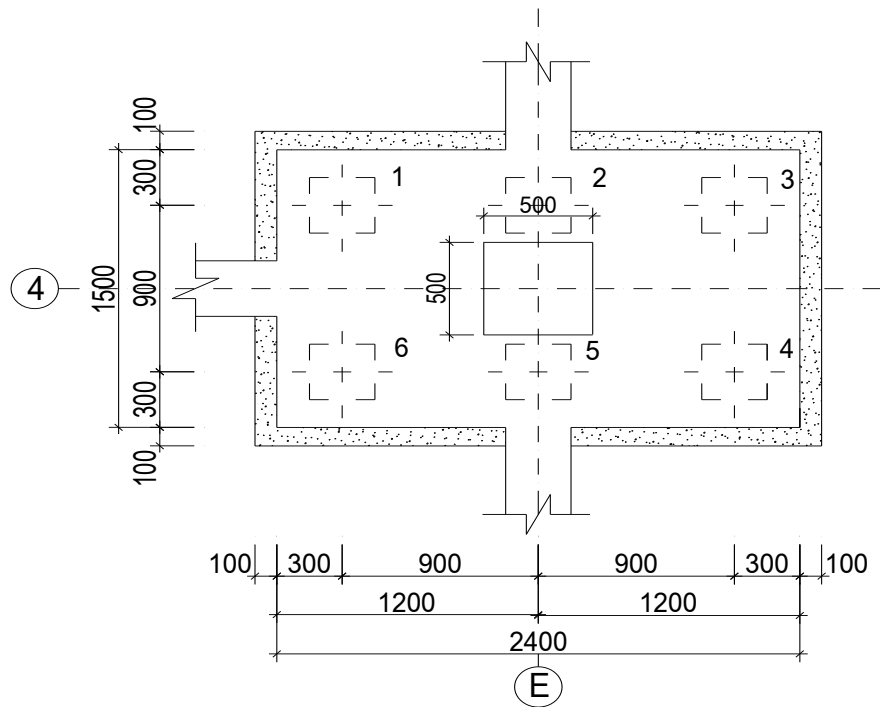
$$N_d'' = n \times F_d \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 3,79 \times 1,8 \times 20 = 150,1 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài :

$$N_D'' = N_0'' + N_d'' = 3496,2 + 150,1 = 3646,3 \text{ KN.}$$

Số lượng cọc sơ bộ : $n_c = \frac{N_D''}{P_d} = \frac{3646,3}{799,4} = 4,6 \text{ cọc.}$

Lấy số cọc $n' = 6 \text{ cọc}$. Bố trí các cọc trong mặt bằng như hình vẽ :



Diện tích đế đài thực tế : $F_d' = 1,5 \times 2,4 = 3,6 \text{ m}^2 > F_d = 3,59 \text{ m}^2$

Trọng lượng tính toán của đất trên đài và đài:

$$N_d'' = 1,1 \times 3,6 \times 1,8 \times 20 = 142,56 \text{ KN.}$$

Lực dọc tính toán đến cốt đế đài :

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 3496,2 + 142,56 = 3638,76 \text{ KN.}$$

Momen tính toán xác định ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M'' = M_0'' + Q'' \times h_d = 294,9 + 114,5 \times 0,9 = 397,95 \text{ KN.m}$$

Lực truyền xuống các cọc dẫy biên :

$$P_{\max}'' = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M'' \times x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{3638,76}{6} \pm \frac{397,95 \times 0,9}{4 \times 0,9^2}$$

$$P_{\max}'' = 717 \text{ KN} ; P_{\min}'' = 495,9 \text{ KN} ; P_{tb}'' = 606,45 \text{ KN}$$

Trọng lượng cọc:

$$P_{\text{cọc}} = 0,30 \times 0,30 \times [1,35 \times 25 + (20,3 - 1,35) \times (25 - 10)] = 28,62 \text{ KN}$$

Lực truyền xuống dẫy biên :

$$P_{\max}'' + P_c = 717 + 28,62 = 745,62 \text{ KN} < P_d' = 799,4 \text{ KN.}$$

Thoả mãn điều kiện áp lực max truyền xuống cọc dẫy biên.

$P_{\min}'' = 495,9 \text{ KN} > 0$ nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.

6.5 Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng :

Độ lún của nền móng cọc đ-ợc tính theo độ lún nền của khối móng quy - ớc có mặt cắt là abcd. Trong đó : $\varphi = \frac{\varphi_{ib}}{4}$

$$\varphi = \frac{\varphi_2 \times h_2 + \varphi_3 \times h_3 + \varphi_4 \times h_4 + \varphi_5 \times h_5}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5} = \frac{13 \times 7,65 + 14 \times 6,4 + 22 \times 5,2 + 34 \times 1,05}{7,65 + 6,4 + 5,2 + 1,05} = 16,706$$

$$\varphi = \frac{\varphi_{ib}}{4} = \frac{16,706}{4} = 4,176^0$$

Chiều dài của đáy khối quy - ớc cạnh $b_c = L_M$

$$L_M = L + 2 \times H' \times \text{tg}\alpha = 2 + 0,3 + 2 \times 20,3 \times \text{tg}4,176^0 = 5,06 \text{ m}$$

Bề rộng của đáy khối quy - ớc

$$B_M = B + 2 \times H' \times \text{tg}\alpha = 1,3 + 2 \times 20,3 \times \text{tg}4,176^0 = 4,16 \text{ m}$$

Trọng l- ợng của khối quy - ớc trong phạm vi từ đế đài trở lên có thể xác định theo công thức:

$$N_1^{tc} = L_M \times B_M \times h \times \gamma_{tb} = 5,06 \times 4,16 \times 1,8 \times 20 = 757,78 \text{ KN.}$$

Trọng l- ợng lớp đất trong phạm vi từ đế đài trở xuống:

Trọng l- ợng lớp sét pha.

$$N_2^{tc} = (5,06 \times 4,16 - 0,30 \times 0,30 \times 6) \times (1,65 \times 18 + 6 \times 8,203) = 1618,53 \text{ KN}$$

Trọng l- ợng cát pha.

$$N_3^{tc} = (5,06 \times 4,16 - 0,30 \times 0,30 \times 6) \times 6,4 \times 8,903 = 1168,586 \text{ KN.}$$

Trọng l- ợng lớp cát hạt nhỏ.

$$N_4^{tc} = (5,06 \times 4,16 - 0,30 \times 0,30 \times 6) \times 5,2 \times 9,567 = 1020,29 \text{ KN.}$$

Trọng l- ợng lớp cát hạt trung.

$$N_5^{tc} = (5,06 \times 4,16 - 0,30 \times 0,30 \times 6) \times 1,05 \times 9,778 = 210,564 \text{ KN.}$$

Trọng l- ợng cọc cắm vào trong các lớp:

$$N_6^{tc} = 0,30 \times 0,30 \times [(1,65 \times 25) + (20,3 - 1,65) \times (25 - 10)] \times 6 = 173,34 \text{ KN.}$$

Tổng trọng l- ợng khối móng quy - ớc:

$$N_{qu}^{tc} = \sum N_i^{tc} = 757,78 + 1618,53 + 1168,568 + 1020,29 + 210,564 + 173,34 = 4949,07 \text{ KN.}$$

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

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc} = 3496,2 + 4949,07 = 8445,27 \text{ KN.}$$

Momen t- ợng ứng với trọng tâm đáy khối quy - ớc:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \times (20,3 + 0,9) = 294,9 + 114,5 \times (20,3 + 0,9) = 2722,3 \text{ KN.m}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{2722,3}{8445,27} = 0,32m$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc :

$$P_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc} + N_{q,u}^{tc}}{B_M + L_M} \times \left(1 \pm \frac{6 \times e}{L_M} \right) = \frac{8445,27}{5,06 \times 4,16} \times \left(1 \pm \frac{6 \times 0,32}{5,06} \right) = 401,2 \times (1 \pm 0,38)$$

$$P_{\max}^{tc} = 553,66 \text{ KPa}; P_{\min}^{tc} = 248,74 \text{ KPa}; P_{tb}^{tc} = 401,2 \text{ Kpa.}$$

C- ờng độ tính toán tại đáy khối quy - ớc :

$$R = \frac{m_1 \times m_2}{K_{tc}} (A \times B_M \times \gamma_{II} + B \times H_M \gamma'_{II} + D \times c_{II})$$

$$\varphi_{II} = 34^0 \text{ Tra bảng 3.2} \Rightarrow A = 1,55; B = 7,21; D = 9,21.$$

$$m_1 = 1,4; m_2 = 1; K_{tc} = 1 \text{ Tra bảng 3.1}$$

$$\gamma'_{II} = \frac{0,45 \times 17 + 1 \times 16 + 2 \times 18 + 6 \times 8,203 + 6,4 \times 8,903 + 5,2 \times 9,567 + 1,05 \times 9,778}{0,45 + 1 + 2 + 6 + 6,4 + 5,2 + 1,05}$$

$$= 10,22 \text{ KN/m}^3$$

$$R = \frac{1,4 \times 1}{1} (1,55 \times 4,16 \times 9,778 + 7,21 \times (20,3 + 1,8) \times 10,22 = 2368,12 \text{ KPa.}$$

Kiểm tra: $1,2 \times R = 1,2 \times 2368,12 = 2841,74 \text{ KPa} > P_{\max}^{tc} = 553,66 \text{ Kpa.}$

$$R = 2368,12 \text{ KPa} > P_{tb}^{tc} = 401,2 \text{ Kpa.}$$

Vậy có thể tính toán đ- ợc độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính.

Tr- ờng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có độ dày lớn. Đáy của khối quy - ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

Áp lực bản thân lớp sét pha tại vị trí mực n- ớc ngầm: $\sigma_1^{bt} = 2 \times 18 = 36 \text{ KPa.}$

Áp lực bản thân tại đáy lớp sét pha: $\sigma_2^{bt} = \sigma_1^{bt} + 6 \times 8,203 = 85,22 \text{ Kpa.}$

Áp lực bản thân tại đáy lớp cát pha: $\sigma_3^{bt} = \sigma_2^{bt} + 6,4 \times 8,903 = 142 \text{ Kpa.}$

Áp lực bản thân tại đáy lớp cát hạt nhỏ: $\sigma_4^{bt} = \sigma_3^{bt} + 5,2 \times 9,567 = 191,75 \text{ Kpa.}$

Áp lực bản thân tại đáy khối quy - ớc: $\sigma^{bt} = \sigma_4^{bt} + 1,05 \times 9,778 = 202,02 \text{ Kpa.}$

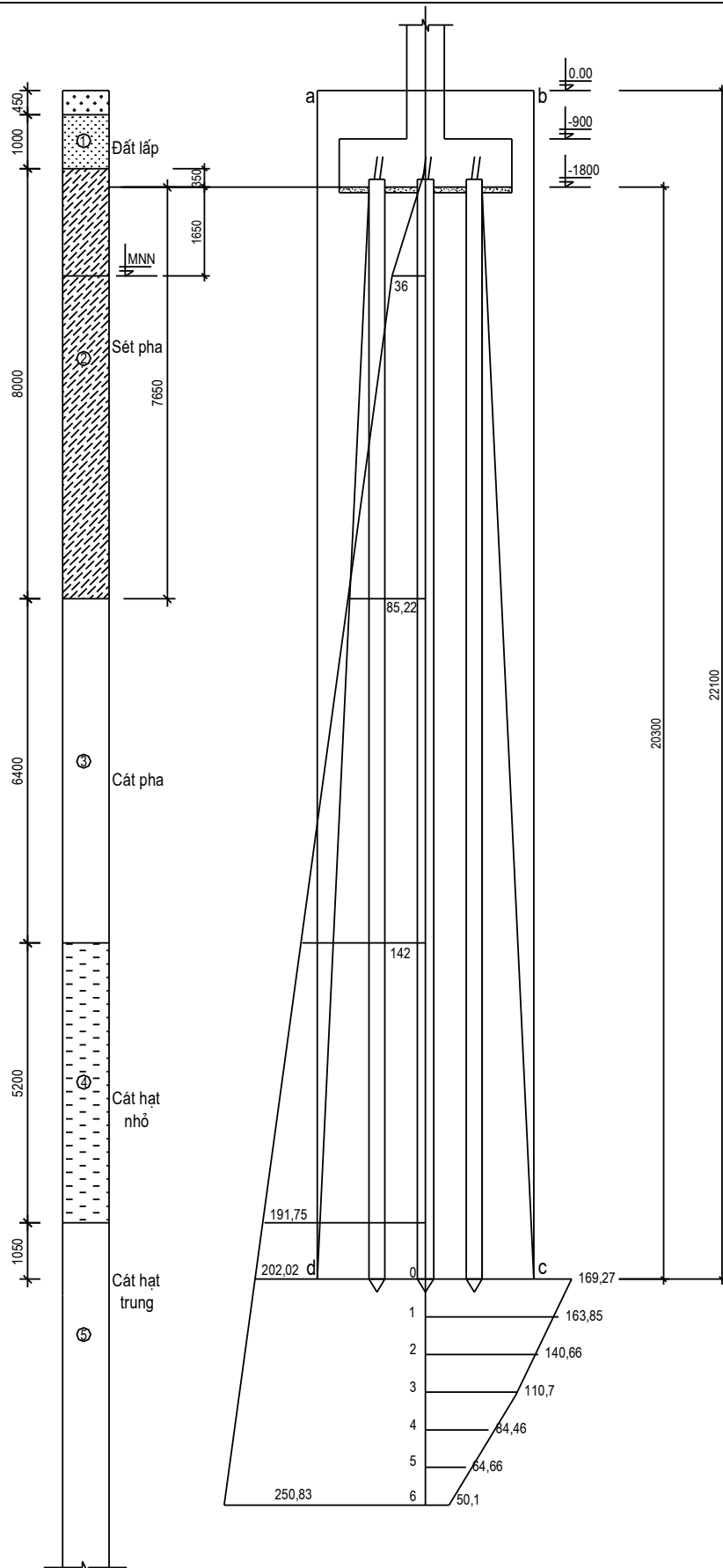
Ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc: $\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 371,29 - 202,02 = 169,27 \text{ Kpa.}$

Chia đất d- ới nền thành các khối bằng nhau:

$$h_i \leq \frac{B_M}{4} = \frac{4,16}{4} = 1,04. \text{ Ta chọn } h_i = \frac{B_M}{5} = \frac{4,16}{5} = 0,832\text{m}$$

$$\text{Tỷ số } \frac{L_M}{B_M} = \frac{5,06}{4,16} = 1,216$$

Điểm	z(m)	LM/BM	2z/BM	K0	σ_{zi}^{gl} (Kpa)	σ_{zi}^{bt} (Kpa)
0	0	1.216	0.0000	1.000	169.27	202.02
1	0.832	1.216	0.4000	0.968	163.85	210.16
2	1.664	1.216	0.8000	0.831	140.66	218.29
3	2.496	1.216	1.2000	0.654	110.7	226.43
4	3.328	1.216	1.6000	0.499	84.46	234.56
5	4.16	1.216	2.0000	0.382	64.66	242.69
6	4.992	1.216	2.4000	0.296	50.1	250.83



Tại độ sâu $Z = 4,992$ m tính từ đáy khối móng quy - ớc có : $\sigma_{Z_i}^{gl} \approx 0,2 \times \sigma_Z^{bt}$. Vậy giới hạn tầng chịu nén $h_0 = 4,992$ m.

Tính lún theo công thức : $S = 0,8 \times \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{Zi}^{gl} \times h_i}{E_{0i}}$

$$S = \frac{0,8 \times 0,832}{34200} \left(\frac{169,27}{2} + 163,85 + 140,66 + 110,7 + 84,46 + 64,66 + \frac{50,1}{2} \right) = 0,0129m$$

Độ lún của móng : $S = 1,29cm < S_{gh} = 8 cm$.

Vậy độ lún tuyệt đối của móng là đảm bảo.

Độ lún lệch t-ơng đối của 2 móng trục D và E là:

$$\Delta s = \frac{s_1 - s_2}{L} = \frac{1,64 - 1,29}{640} = 0,00055 < \Delta s_{gh} = 0,001$$

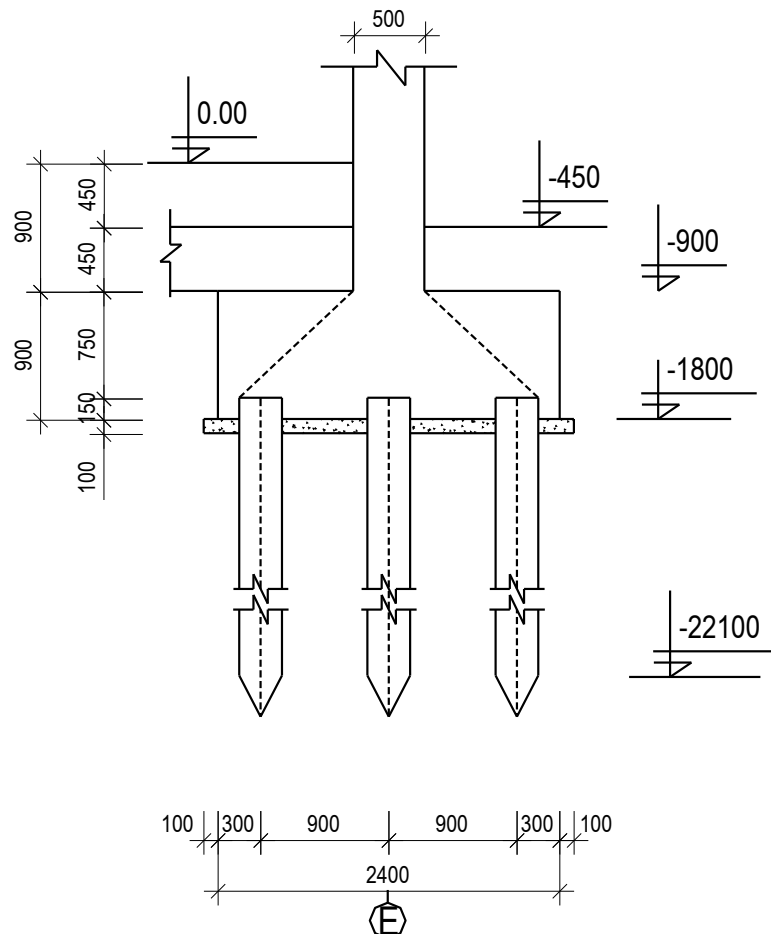
⇒ thỏa mãn điều kiện lún lệch.

6.6 Tính toán độ bền và cấu tạo móng :

Dùng bê tông B20 có $R_b = 11500 KPa$, $R_{bt} = 900 KPa$

Thép chịu lực AII có $R_s = 280000 KPa$.

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



Vẽ tháp dầm thùng nghiêng góc 45^0 theo ph-ong thẳng đứng từ mép cột ở đỉnh đài thì thấy tháp chọc thùng trùn ra ngoài trục các cọc dầy biên. Nh- vậy ta không phải kiểm tra điều kiện dầm thùng cho đài cọc:

*Tính toán mômen và đặt thép cho đài cọc :

- Momen t-ong ứng với mặt ngàm 1-1: $M_1 = r_1 \times (P_3 + P_4)$

$$P_3 = P_4 = P_{\max}'' = 717 \text{ KN.}$$

$$r_1 = 0,9 - 0,25 = 0,65 \text{ m;}$$

$$M_1 = 0,65 \times 2 \times 717 = 932,1 \text{ KN.m.}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_1

$$F_{a1} = \frac{M_1}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{932,1}{0,9 \times 0,75 \times 28 \times 10^4} = 4,93 \times 10^{-3} \text{ m}^2 = 49,3 \text{ cm}^2.$$

Chọn $13\phi 22$ có $F_a = 49,42 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa 2 cốt thép $a_1 = \frac{1500 - 2 \times 25 - 2 \times 15}{13 - 1} = 118,6 \text{ mm}$ chọn $a_1 = 115 \text{ mm}$

Chiều dài thanh thép $l_1 = 2400 - 2 \times 25 = 2350 \text{ mm}$.

- Momen t-ong ứng với mặt ngàm 2-2: $M_2 = r_2 \times (P_1 + P_2 + P_3)$

$$P_1 = P_{\min}'' = 495,9 \text{ KN}$$

$$P_2 = P_{ib}'' = 606,45 \text{ KN.}$$

$$P_3 = P_{\max}'' = 717 \text{ KN}$$

$$r_2 = 0,9 - 0,25 = 0,65 \text{ m.}$$

$$M_2 = 0,65 \times (495,9 + 606,45 + 717) = 1182,6 \text{ KN.m}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_2 :

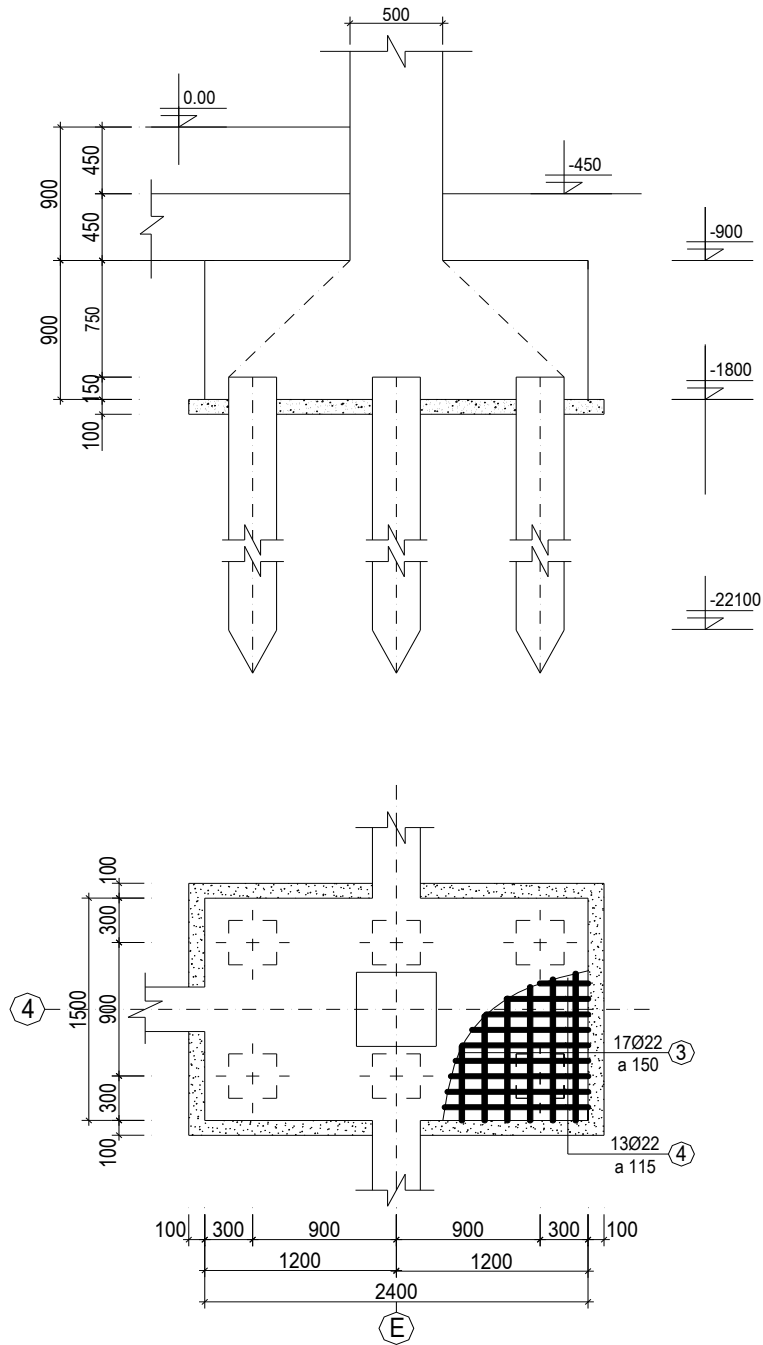
$$F_{a2} = \frac{M_2}{0,9 \times h_0' \times R_s} = \frac{1182,6}{0,9 \times 0,73 \times 28 \times 10^4} = 6,43 \times 10^{-3} \text{ m}^2 = 64,3 \text{ cm}^2$$

Chọn $17\phi 22$ có $F_a = 64,6 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa 2 cốt thép $a_2 = \frac{2500 - 2 \times 25 - 2 \times 15}{17 - 1} = 151 \text{ mm}$.

=> chọn $a_2 = 150 \text{ mm}$

Chiều dài thanh thép $l_2 = 1500 - 2 \times 25 = 1450 \text{mm}$.



PHẦN III
Thi công
(45%)

Giáo Viên Hướng Dẫn: Trần Trọng Bình

Nhiệm vụ:

- + Lập Biện Pháp Thi Công Cọc, Đào Đất Móng, BTCT Móng (Đài + Dầm Móng).**
- + Lập Biện Pháp Thi Công Cột, Dầm, Sàn, Cầu Thang**
- + Lập Tiến Độ Thi Công Và Lập Tổng Thể Thi Công**

CHƯƠNG I. MỞ ĐẦU**1. Giới thiệu đặc điểm kiến trúc, kết cấu công trình .**

Công trình giảng đường đại học Huế tại thành phố Huế, tỉnh Thừa Thiên Huế. Mặt chính hướng ra đường phố các phía khác giáp với các khu đất đang dự kiến xây dựng các công trình khác.

Đặc điểm công trình và địa chất công trình, điều kiện thủy văn đã được trình bày kỹ ở các phần trước, phần này không nhắc lại mà chỉ nêu các chỉ tiêu và yêu cầu kỹ thuật chủ yếu liên quan đến việc lập biện pháp thi công và tổ chức thi công công trình cụ thể như sau

+ Chiều dài nhà là 29,7m

+ Chiều rộng nhà là 17m

+ Chiều cao nhà là 33m với tầng 1 cao 3m; tầng 2 cao 4,2m; tầng 3,4,5,6,7 cao 3,6m, tầng 8 cao 4,8m, tầng tum thang cao 3m.

+ Nhà khung bê tông cốt thép chịu lực có xây chèn tường gạch 220

+ Móng cọc bê tông cốt thép đài thấp đặt trên lớp bê tông lót mác 100.

Đáy đài đặt cốt -1,8m so với cốt 0,00, cọc bê tông cốt thép mác 350 tiết diện 0,30x0,30m dài 21m được chia làm 3 đoạn mỗi đoạn dài 7m, cọc được ngàm vào đài bằng cách đập đầu cọc để thép neo vào đài 1 đoạn 0,55m cọc còn nguyên bê tông được neo vào đài 1 đoạn bằng 0,15m.

+ Mực nước ngầm ở độ sâu -3,0m so với cốt tự nhiên.

2. Mặt bằng thi công .

+ Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng không san lấp nhiều nên thuận tiện cho việc bố trí kho bãi xây dựng sản xuất.

3. Đơn vị thi công .

+ Tổng công ty xây dựng Bạch Đằng có đủ khả năng cung cấp các loại máy, kỹ sư công nhân lành nghề.

4. Điều kiện giao thông, điện, nước .

+ Công trình nằm trên đường vành đai thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu liên tục.

+ Hệ thống điện nước lấy từ mạng lưới thành phố thuận lợi và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

5. Cung ứng vật tư .

+ Tận dụng vật liệu xây dựng tại địa phương sẵn có.

+ Vật liệu khác mà địa phương không cung ứng được thì được lấy từ các vùng lân cận.

6. Kế hoạch thực hiện và chất lượng công trình .

+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 nước mặt.

+ Hạ mực nước ngầm dùng bơm hút trực tiếp nước ngầm từ hố móng nếu có.

+ Xây dựng các nhà tạm: bao gồm xưởng và kho gia công, lán trại tạm, nhà vệ sinh . . .

+ Lắp các hệ thống điện nước.

Giác móng công trình :

+Xác định tim cốt công trình dụng cụ bao gồm dây gai dây kẽm, dây thép 1 ly, thước thép, máy kinh vĩ máy thủy bình . . .

+ Từ bản vẽ hồ sơ và khu đất xây dựng của công trình, phải tiến hành định vị công trình theo mốc chuẩn theo bản vẽ.

+ Điểm mốc chuẩn phải được tất cả các bên liên quan công nhận và ký vào biên bản nghiệm thu để làm cơ sở pháp lý sau này, mốc chuẩn được đóng bằng cọc bê tông cốt thép và được bảo quản trong suốt thời gian xây dựng.

+ Từ mốc chuẩn xác định các điểm chuẩn của công trình bằng máy kinh vĩ.

+ Từ các điểm chuẩn ta xác định các đường tim công trình theo 2 phương đúng như trong bản vẽ đóng dấu các đường tim công trình bằng các cọc gỗ sau đó dùng dây kẽm căng theo 2 đường cọc chuẩn, đường cọc chuẩn phải cách xa công trình từ 3 đến 4m để không làm ảnh hưởng đến thi công.

+ Dựa vào các đường chuẩn ta xác định vị trí của tim cọc, vị trí cũng như kích thước hố móng.

CHƯƠNG II: THI CÔNG PHẦN NGẦM

1. Gia cố nền móng:

1.1. Chọn phương pháp hạ cọc.

Công trình là Giảng đường Đại học Huế, nền móng được thiết kế sử dụng sơ đồ cọc ma sát theo sự lựa chọn ở phần tính Nền và Móng.

Công trình có mặt bằng thi công rộng, đất ở đây là đất cát nên ta chọn phương án đóng cọc.

1.1.2. Chọn búa và giá búa.

Công trình dùng loại cọc bê tông cốt thép 30x30cm dài 21m. Ta chọn loại búa Dièzen để thi công cọc.

a, Chọn loại búa.

Dựa vào sổ tay chọn máy thi công xây dựng của Nguyễn Tiến Thụ chọn búa đóng cọc là loại có số hiệu:

KB- 80 (Búa Nổ Diesel):

Hãng Sản Xuất	Mã Hiệu	Trọng Lượng(T)		Kích Thước Giới Hạn			Năng Lượng 1 Nhát Búa(KJ)
		Búa	Toàn Bộ	Cao (H)	Rộng (B)	Dài	
Kobe Steel	KB 80						220
		8,0	20,5	6,1	1,358	1,466	

Năng lượng xung kích của búa $E \geq 1,75.a.P = 1,75 \times 25 \times 72,93 \times 10^{-3} = 3,1 \text{ Tm}$

Có $E = 220 \text{ KJ} = 22 \text{ Tm} \geq 3,1 \text{ Tm}$

*Kiểm tra lại hệ số thích dụng k của búa: $K = \frac{Q+q}{E} = \frac{8+5,4}{3,1} = 4,5$

• $Q = 8(t)$ là trọng lượng của búa.

• $q = 0,3 \times 0,3 \times 21 \times 2,6 \times 1,1 = 5,4(t)$ là trọng lượng toàn bộ cọc .

⇒ So sánh với hệ số K trong bảng có $K = 6$ nên ta chọn như vậy là thỏa mãn.

b, Chọn giá búa.

Tra Sổ tay máy xây dựng của Nguyễn Tiến Thụ chọn được loại máy giá búa là máy xúc một gầu, máy cơ sở là E -10011 có các thông số kỹ thuật sau:

Chiều cao tháp $H = 20,5$ (m).

Chiều cao đóng cọc $h_{\text{cọc max}} = 12$ (m).

Sức nâng = 10 (tấn)

Trọng lượng búa max = 5 (tấn)

Góc nghiêng giá máy 1: 8 phía trước và 1:3 phía sau)

Góc nghiêng sang 2 bên $\pm 5^\circ$

Tầm với của giá 6 - 8 (m).

Vận tốc nâng búa cọc: 23 m/phút.

Vận tốc di chuyển 10-30 m/phút.

1.2. Thi công cọc:

1.2.1. Yêu cầu cọc đóng.

Trục của cọc đóng phải trùng với phương đóng cọc.

Bề mặt cọc ở hai mặt tiếp xúc hai đoạn cọc nối phải kín, mép trùng mép.

Khi nối cọc phải hàn từ dưới lên trên, kiểm tra kích thước đường hàn thực tế, đường hàn phải có trên bốn mặt cọc. Cốt thép dọc phải được hàn vào vành thép nối theo suốt chiều dài và phải hàn hai bên thép dọc.

Vành nối thép phải thẳng không được vênh quá 1%. Mặt bê tông cọc không được có ba vĩa. Trục cọc thẳng góc và đi qua tâm của tiết diện cọc, tâm mặt cắt ngang bất kỳ không được lệch quá 10mm so với trục đi qua tâm đầu cọc.

Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng của vành thép nối phải trùng nhau. Cho phép mặt phẳng đầu cọc song song và cao hơn mặt phẳng vành thép nối là 1mm.

Chiều dày vành thép nối phải lớn hơn 5mm.

Tiết diện cọc sai số không quá $\pm 2\%$, chiều dài cọc sai số không quá $\pm 1\%$, độ nghiêng của cọc $< 1\%$, độ cong của cọc $< 0,5\%$.

1.2.2. Biện pháp thi công cọc.

Có hai biện pháp thi công cọc đó là đóng d-ong và đóng âm. Ưu nhược điểm của từng phương pháp.

a. *Đóng cọc d-ong*: Đào sẵn hố móng tới độ sâu thiết kế rồi đưa máy móc thiết bị tới đóng cọc tới độ sâu thiết kế.

- Ưu điểm.

Biện pháp này thuận lợi cho việc đào đất và trong quá trình đóng cọc không phải dùng cọc dẫn.

- Nhược điểm.

Đào hố móng trước khi đóng cọc thì khi thi công cọc di chuyển máy rất khó khăn dẫn đến tiến độ chậm.

Khi đào hố móng xong nếu gặp m- a và n- ớc ngập hố móng thì không thể đóng cọc đ- ợc. Khi đó phải dùng máy bơm hút n- ớc ra rồi mới tiếp tục thi công cọc đ- ợc.

Khi đóng một phần kết cấu đất trên bề mặt bị phá vỡ ảnh h- ởng tới khả năng chịu lực.

b. *Đóng cọc âm*: Dùng máy đóng cọc xuống độ sâu thiết kế sau đó đào hố móng để thi công đài móng.

- Ưu điểm.

Biện pháp này thuận lợi khi thi công trong điều kiện thời tiết xấu (m- a). Thuận lợi trong việc di chuyển máy móc, thiết bị. Đảm bảo đ- ợc tiến độ.

Lớp đất bị phá vỡ kết cấu bị đào bỏ khi đào hố móng.

- Nhược điểm.

Phải sử dụng cọc dẫn để hạ cọc tới độ sâu thiết kế. Khó cơ giới hoá trong việc đào hố móng.

Vị trí tim cọc và đỉnh cọc khó có thể điều chỉnh chính xác đ- ợc.

* Sau khi so sánh hai biện pháp trên cùng với thực tế công tr- ờng và điều kiện khí hậu thời tiết ta chọn ph- ơng pháp thứ hai: ***đóng cọc âm***.

1.2.3. Chuẩn bị cọc.

Tr- ớc khi đóng cọc cần nghiên cứu kỹ địa chất công trình, bản đồ bố trí cọc trên công tr- ờng.

Định vị tim cọc bao gồm việc chuyển các trục chính, phụ trong bản thiết kế ra hiện tr- ờng. Điểm giao nhau các trục đ- ợc xác định bằng máy kinh vĩ, th- ớc dây và đánh dấu bằng cọc thép. Để xác định vị trí thiết kế của mỗi cọc trên thực tế, cần xác lập sơ đồ định vị cọc, trên sơ đồ ghi rõ khoảng cách, phân bố các cọc. Vị trí các cọc đ- ợc đánh dấu bằng các cọc gỗ 20 x20 mm.

Sau khi xác định các trục chính và các cọc nằm trên các trục chính, ta chia bãi cọc thành từng đoạn theo h- ởng dọc và ngang. Việc định h- ởng phân bố hàng cọc đ- ợc xác định bằng máy kinh vĩ tại điểm giao nhau của 2 trục chính theo chu vi nhà. Sau đó trên đ- ờng thẳng nối giữa 2 điểm dùng th- ớc dây và cọc tiêu xác định vị trí chính xác. Sau đó đóng dấu bằng cọc gỗ hoặc thép. Sai số định vị hàng cọc không v- ợt quá 1 cm cho 100 m chiều dài hàng cọc

Cọc tr- ớc khi đóng cần đ- ợc kiểm tra chất l- ợng chặt chẽ: mác bê tông, thép, chất l- ợng bê tông, các bản thép liên kết. Cọc không đ- ợc phép nứt, vênh quá giới hạn chỉ ra trong thiết kế, các bề mặt tiếp xúc nối phải vuông góc với trục cọc, các bản thép phải đủ kích th- ớc độ dày.

Khu vực xếp cọc nằm ngoài khu vực đóng cọc. Đ- ờng từ bãi xếp cọc đến chỗ xếp cọc phải dễ dàng thuận lợi không mấp mô. Vận chuyển cọc bằng cầu nh- thiết kế.

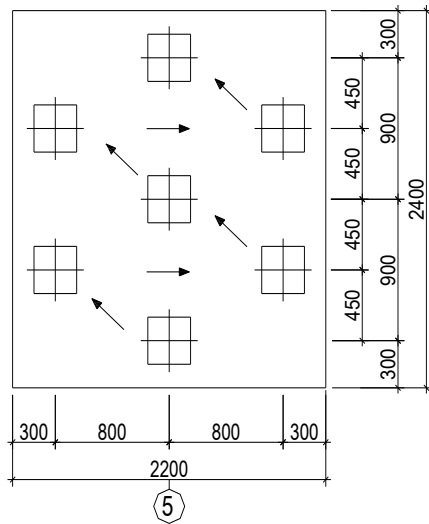
Cọc phải đ- ợc vạch sẵn đ- ờng tìm rõ ràng để máy kinh vĩ ngắm thuận tiện. Mặt phẳng đầu cọc phải vuông góc với trục cọc.

Với cọc dài 21m nên ta chia cọc làm ba đoạn C1 và 2 C2 dài mỗi đoạn 7m để tiện chuyên chở và cầu lắp, đóng cọc.

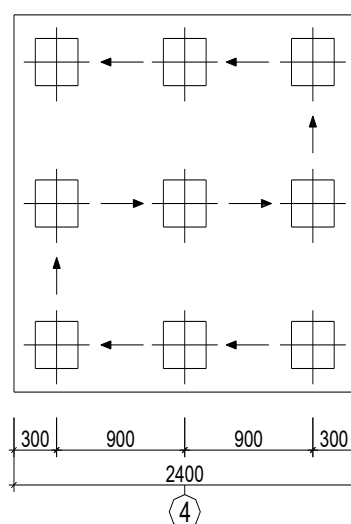
Tr- ớc khi đóng cọc hàng loạt phải thử cọc tại hiện tr- ờng bằng tải trọng động, tải trọng tĩnh để lập quy trình đóng cọc. Số l- ợng cọc đóng thử từ 0,5% đến 1,5% tổng số cọc thi công nh- ng không nhỏ hơn ba cọc.

1.2.4. Đóng cọc.

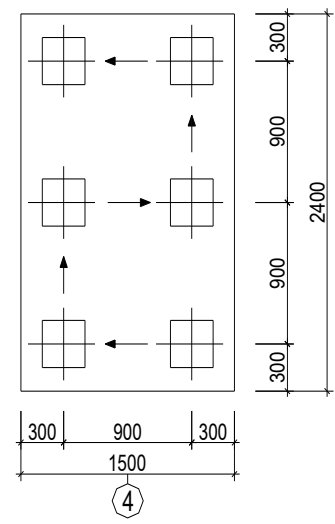
a. Sơ đồ đóng cọc nh- hình vẽ. Sơ đồ đóng cọc ta dùng sơ đồ khóm cọc đóng cho mỗi móng riêng rẽ.



SƠ ĐỒ ĐÓNG CỌC ĐÀI M3



SƠ ĐỒ ĐÓNG CỌC ĐÀI M1



SƠ ĐỒ ĐÓNG CỌC ĐÀI M2

b. Trình tự đóng cọc.

Cọc đ- ợc cầu hoặc xe kéo chuyển từ bãi xếp cọc tới gần giá búa.

*Đ- a cọc vào giá búa:

Nếu mũi cọc chổng xuống đất thì điểm buộc thích hợp cách đầu cọc khoảng 0,3.l (với l là chiều dài cọc).

Để buộc cọc vào giá búa sử dụng 2 móc cầu sẵn có ở cọc, lùa qua puli ở giá búa. Nâng 2 móc cầu lên đồng thời khi nâng cọc lên cao ngang tầm 1m, rút đầu cọc lên cao tránh hiện t- ợng mũi cọc tỳ và rê trên mặt đất.

*Thao tác đóng cọc:

Để đóng cọc chính xác vào vị trí thiết kế cần phải tiến hành các b- ớc sau:

Dùng cầu đ- a dẫn cọc lên vị trí cần đóng bằng cách dựng dẫn cọc, điều chỉnh sao cho đầu d- ới cọc chổng vào vị trí cần đóng, cố định tạm bằng khung dẫn. Sau đó đặt búa

ôm lấy đầu cọc. Tr- ớc khi đóng cọc vạch tim cọc bằng sơn đỏ ở hai bên thân cọc để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc. Kiểm tra độ thẳng đứng của cọc khi đóng ta dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau nhìn vào hai vạch sơn đỏ đã kẻ. Nếu cọc bị nghiêng lệch ra khỏi vị trí thì phải dừng lại để điều chỉnh rồi mới tiếp tục đóng. Chỉ sau khi chắc chắn cọc đã đúng vị trí đóng và thẳng đứng mới tiến hành đóng cọc.

Những nhát búa đầu tiên phải đóng nhẹ để cọc xuống đúng vị trí thiết kế rồi sau mới đóng mạnh dần lên (Tr- ờng hợp đất yếu cọc có thể xuống nhanh hoặc cọc có thể bị lún ngay sau khi đặt búa lên đầu cọc, do đó có thể gây sai lệch. Để khống chế tốc độ xuống của cọc, ta dùng móc cầu của giá búa giữ cho cọc xuống từ từ và thẳng. Khi đóng mức năng l- ợng của búa đ- ợc tăng dần tới khi cọc đạt độ sâu, đảm bảo chắc chắn thì ta dùng hết công suất búa cho tới độ sâu thiết kế).

*Nối cọc

Đóng đoạn cọc C1 cho đến khi phân thừa lại cách mặt đất 0,7-1m thì tiến hành nối cọc.

Đ- a đoạn cọc C2 vào giá búa giống nh- đoạn C1, khi lắp xong chính xác về tim cọc và cạnh cọc ta từ từ hạ búa xuống đặt vào đầu cọc tiến hành hàn bản tấp.

Khi nối cọc các bản tấp phải đ- ợc nối đủ trên cả 4 mặt với các đ- ờng hàn theo thiết kế. Ta nối bằng 4 bản thép tấp vào rồi hàn. Yêu cầu mối hàn phải bóng và đều. Sau đó đóng cọc C2 nh- đối với cọc C1 với tần số th- a và năng l- ợng nhẹ, sau đó tăng dần tần số và năng l- ợng nhát búa tới khi đến khi phân thừa lại cách mặt đất 0,7-1m, ta lắp cọc dẫn có tiết diện bằng tiết diện cọc đóng cọc dẫn chế tạo bằng bê tông cốt thép, có chiều dài 2,9m và đóng đạt độ chối thiết kế.

*Cấu tạo cọc dẫn.

Cọc dẫn đ- ợc đúc bằng bê tông cốt thép có kích th- ớc tiết diện đúng bằng kích th- ớc tiết diện cọc đóng.

Phía d- ới đ- ợc hàn các bản thép cao 15cm để ôm lấy đầu cọc C2. Phía trên có một lỗ để đúc thanh ngang qua dùng buộc dây cầu để kéo lên khi cọc đóng đạt độ chối thiết kế.

Chiều dài cọc dẫn: $L = C + 1 = 1,9 + 1 = 2,9\text{m}$

Cọc đ- ợc coi là đóng xong sau khi thỏa mãn hai điều kiện:

1. Độ chối thiết kế đ- ợc tính theo công thức sau:

$$e = \frac{n.m.F.Q.H}{P\left(\frac{P}{m} + n.F\right)} \cdot \frac{Q + 0,2q}{Q + q}$$

Trong đó:

$m = 0,5$ hệ số an toàn với công trình vĩnh cửu

e : Độ chồi của cọc d-ới một nhát búa (cm)

$n=150t/m^2$ Hệ số phụ thuộc vật liệu làm cọc
(với cọc bê tông cốt thép)

$F=0,3 \times 0,3=0,09m^2$: Diện tích tiết ngang của cọc

$Q= 8(t)$ Trọng lượng của búa đóng cọc

H : chiều cao rơi búa với búa diezen thì $H=E/Q$

E : Năng lượng xung kích của búa $E=3,1 Tm$

$q= 4,5(t)$ Trọng lượng toàn bộ cọc

$P= 79,94(t)$: tải trọng cho phép của cọc

$$e = \frac{150 \cdot 0,5 \cdot 0,09 \cdot 8 \cdot 0,387}{79,94 \cdot \left(\frac{79,94}{0,5} + 150 \cdot 0,09 \right)} \cdot \frac{8 + 0,2 \cdot 4,5}{8 + 4,5} = 0,0011(m) = 1,1mm$$

Để đo độ chồi của cọc ta dùng máy thủy bình hoặc máy chuyên dùng và thước đo (Cần lưu ý là khả năng chịu lực của cọc còn tăng lên sau khi đóng 1 thời gian: 3 đến 5 ngày đối với đất cát, Vậy nên cần đo độ chồi sau khi đóng cọc xong và đo độ chồi của cọc sau 1 thời gian đã để cọc nghỉ ngơi. Đo độ chồi lần sau là độ chồi chính thức để so sánh với độ chồi thiết kế).

Sau khi đóng xong cọc ta tiến hành rút cọc dẫn lên bằng cách dùng móc cầu của giá búa móc vào đoạn cọc dẫn và kéo lên.

2. Chiều sâu hạ cọc: $l_{\min} < h_{\text{cọc}} < l_{\max}$

Sau khi đóng cọc xong, khả năng chịu lực thực sự của cọc được kiểm tra. Số lượng cọc cần thử tải trọng hiện trường bằng 0,5% tổng số cọc nhúng không ít hơn 3 cọc ở công trình này cần đóng 157 cọc tiết diện 30x30(cm) do đó ta sẽ thử tải trọng của 4 cọc.

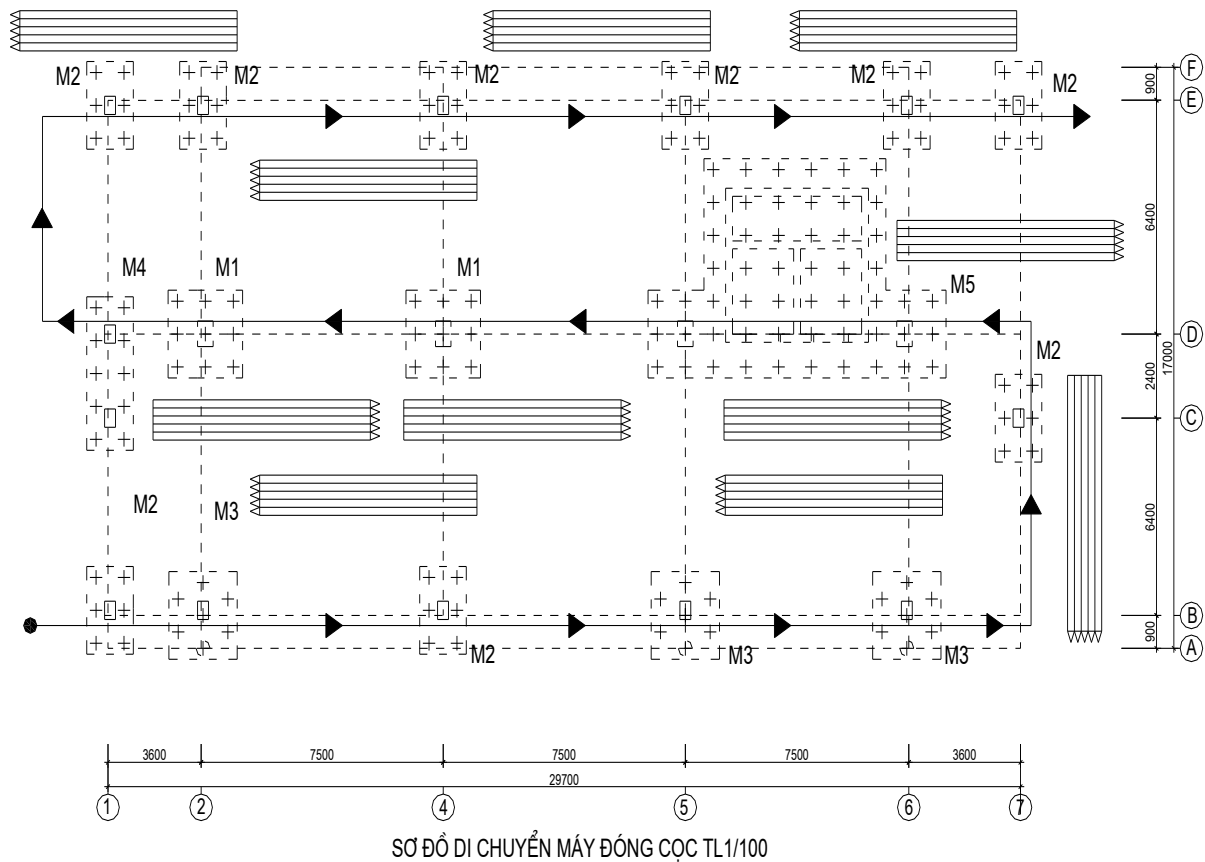
1.2.5. Những biện pháp giải quyết trở ngại khi đóng cọc:

- Khi cọc đang đóng xuống bình thường bỗng nhiên xuống chậm hẳn, bị rung mạnh d-ới mỗi nhát búa hoặc không xuống nữa: đó là biểu hiện cọc đã gặp một trở ngại nào đó ở trong đất. Lúc này ta phải ngừng đóng, nhổ cọc lên và phá vật cản (bằng cách cho xuống lỗ cọc một ống thép có mũi nhọn hoặc nhồi thuốc nổ vào đó để phá) rồi lại tiếp tục đóng

- Khi cọc còn xa mới xuống tới cao trình thiết kế mà độ chồi của cọc đã đạt hoặc nhỏ hơn độ chồi thiết kế thì ta gọi đó là độ chồi giả tạo. Nguyên nhân của hiện tượng là do đất ở xung quanh cọc bị lèn ép quá chặt. Khắc phục tình trạng này bằng cách tạm ngừng đóng cọc ít lâu để độ chặt của đất quanh cọc giảm dần sau đó ta mới đóng tiếp.

• Khi cọc đóng bị lệch khỏi vị trí thiết kế thì phải nhổ cọc lên và sau đó đóng cọc lại

Nếu thấy hiện tượng đầu cọc bê tông cốt thép xuất hiện các vết nứt nhỏ thì cần điều chỉnh ngay độ cao rơi búa và thay phần đệm ở đầu cọc.



2. Thi công đào đất hố móng:

2.1. Lựa chọn phương án đào đất hố móng:

Công trình “Giảng đường đại học Huế” là công trình cao: 8 tầng, phần nền và móng công trình đã được tính toán với giải pháp móng cọc đóng cắm tới cao độ 22,1m. Đáy đài cọc nằm ở độ sâu -1,8 m so với cốt 0,00 (ch- a kể lớp bê tông lót dày 10cm).

Việc thi công đào đất được tiến hành theo phương án sau: kết hợp đào bằng máy và đào bằng thủ công. Khi thi công bằng máy, với ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế được, cần phải bới lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc đóng sẽ được thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy. Từ những phân tích trên hợp lý hơn cả là chọn kết hợp cả 2 phương pháp đào đất hố móng. Theo thiết kế, chiều sâu từ đáy đài đến mặt đất tự nhiên $H = 1,35\text{m}$; cọc nhô cao so với cao trình đáy đài 0,7m.

Ph- ơng án đào đất hố móng (đào ao hoặc đào hào) phụ thuộc vào kích th- ớc hố đào và góc dốc tự nhiên của đất với kết quả tính toán nh- phần móng ta có 3 loại kích th- ớc đài móng nh- sau:

$$M1: a \times b = 2,4 \times 2,4(m). \quad M2: a \times b = 2,4 \times 1,5 (m). \quad M3: a \times b = 2,4 \times 2,1 (m).$$

$$M4: a \times b = 4,2 \times 1,5(m). \text{Móng thang máy } a \times b = 5,1 \times 9,6(m).$$

Hố đào phải có góc dốc tự nhiên với đất lấp có hệ số mái dốc $m = 0,67$ và đáy hố đào phải mở rộng hơn so với kích th- ớc đài mỗi bên là 30 cm. Ta có mặt cắt các hố đào nh- sau:

Dựa vào mặt cắt hố đào theo 2 ph- ơng nh- trên ta thấy :

- Theo trục 1,2 ta đào chung thành một hố cho tiện thi công .
- Theo trục 3 ta đào thành từng hố đơn.
- Theo trục 4,5,6 riêng đài M3 đào thành hố, các móng M2 gắn móng thang máy ta đào chung thành ao.

Tiến hành đào hố móng thành hai giai đoạn :

Giai đoạn 1: Dùng máy đào các móng đến cao trình -1.00 m (cách đầu cọc 10cm).

Giai đoạn 2: Đào bằng thủ công phần còn lại + sửa hố móng bằng thủ công: Ta thi công đến cao trình đáy lớp lót.

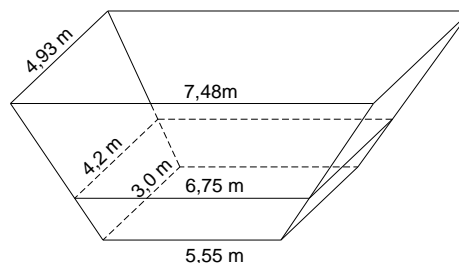
2.2. Tính toán khối lượng đất đào:

Sau khi đã có biện pháp thi công đào đất nh- trên ta tính toán khối l- ượng đất cho từng giai đoạn :

* Móng M_1, M_2 trục 1,2:

Thể tích hố móng:

$$V_1 = \frac{H}{6} [b + c + d + c] \cdot c \cdot d$$



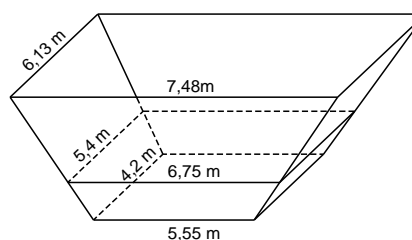
- Đào máy:

$$V_1 = \frac{0,55}{6} [7,75 \cdot 4,2 + (6,75 + 7,48) \cdot (4,2 + 4,93) + 7,48 \cdot 4,93] = 17,9 m^3$$

- Đào thủ công:

$$V_2 = \frac{0,9}{6} [5,55 \cdot 3,0 + (5,55 + 6,75) \cdot (3,0 + 4,2) + 6,75 \cdot 4,2] = 20 m^3$$

* Móng M_4, M_1 trục 1,2:



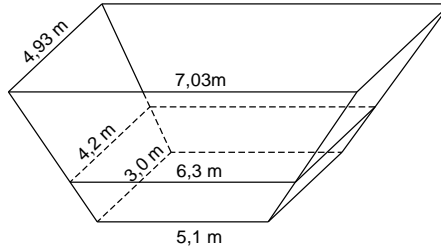
- Đào máy:

$$V_1 = \frac{0,55}{6} [1,75 \cdot 5,4 + (6,75 + 7,48) \cdot (4 + 6,13) + 7,48 \cdot 6,13] = 22,58 \text{m}^3$$

- Đào thủ công:

$$V_2 = \frac{0,9}{6} [1,55 \cdot 4,2 + (6,55 + 6,75) \cdot (4,2 + 5,4) + 6,75 \cdot 5,4] = 26,67 \text{m}^3$$

* Móng M₂ trục 1,2:



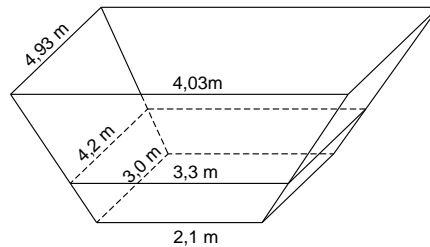
- Đào máy:

$$V_1 = \frac{0,55}{6} [1,3 \cdot 4,2 + (6,3 + 7,03) \cdot (4,3 + 4,93) + 7,03 \cdot 4,93] = 16,75 \text{m}^3$$

- Đào thủ công:

$$V_2 = \frac{0,9}{6} [1,3 \cdot 3,0 + (6,1 + 6,03) \cdot (6,0 + 4,2) + 6,3 \cdot 4,2] = 18,28 \text{m}^3$$

* Móng M₂ trục 3:



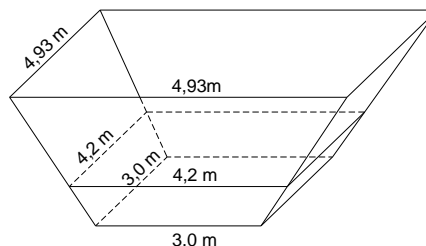
- Đào máy:

$$V_1 = 2 \cdot \frac{0,55}{6} [1,3 \cdot 4,2 + (6,3 + 4,03) \cdot (4,2 + 4,93) + 4,03 \cdot 4,93] = 18,45 \text{m}^3$$

- Đào thủ công:

$$V_2 = 2 \cdot \frac{0,9}{6} [1,3 \cdot 3,0 + (6,1 + 3,3) \cdot (6,0 + 4,2) + 3,4 \cdot 4,2] = 17,84 \text{m}^3$$

* Móng M₁ trục 3:



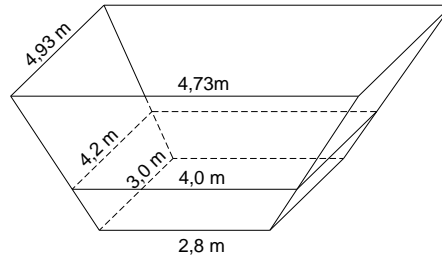
- Đào máy:

$$V_1 = \frac{0,55}{6} [2,4,2 + (2 + 4,93) \cdot (2 + 4,93) + 4,93 \cdot 4,93] = 11,44 \text{m}^3$$

- Đào thủ công:

$$V_2 = \frac{0,9}{6} [0,3,0 + (0 + 4,2) \cdot (0 + 4,2) + 4,2 \cdot 4,2] = 11,77 \text{m}^3$$

* Móng M₃ trục 4,5:



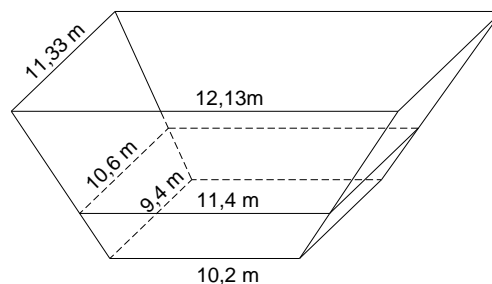
- Đào máy:

$$V_1 = 2 \cdot \frac{0,55}{6} [0,4,2 + (0 + 4,73) \cdot (0 + 4,73) + 4,73 \cdot 4,93] = 21,96 \text{m}^3$$

- Đào thủ công:

$$V_2 = 2 \cdot \frac{0,9}{6} [0,3,0 + (0,8 + 4,0) \cdot (0 + 4,2) + 4,0 \cdot 4,2] = 22,25 \text{m}^3$$

* Móng thang máy và các móng lân cận:



- Đào máy:

$$V_1 = \frac{0,55}{6} [1,4 \cdot 10,6 + (1,4 + 12,13) \cdot (0,6 + 11,33) + 12,13 \cdot 11,33] = 70,97 \text{m}^3$$

- Đào thủ công:

$$V_2 = \frac{0,9}{6} [10,2 \cdot 9,4 + 10,2 + 11,4 \cdot 10,6 + 11,33 + 12,13 \cdot 11,33] = 94,6 \text{m}^3$$

Phần giằng móng ngoài phạm vi hố móng cho đào bằng thủ công:

- Giằng dọc:

$$V_{Gd} = 4 \cdot \frac{0,55}{6} \left[73 \cdot 0,9 + \left(73 + 2,64 \right) \cdot 0,9 + 1,63 \right] \cdot 2,64 \cdot 1,63 + \\ + \frac{0,55}{6} \left[68 \cdot 0,9 + \left(68 + 3,41 \right) \cdot 0,9 + 1,63 \right] \cdot 2,68 \cdot 1,63 = 2,5 \text{ m}^3$$

- Giăng ngang:

$$V_{Gn} = 8 \cdot \frac{0,55}{6} \left[13 \cdot 0,9 + \left(13 + 1,86 \right) \cdot 0,9 + 1,63 \right] \cdot 1,86 \cdot 1,63 + \\ + \frac{0,55}{6} \left[68 \cdot 0,9 + \left(68 + 3,41 \right) \cdot 0,9 + 1,63 \right] \cdot 2,68 \cdot 1,63 = 8,5 \text{ m}^3$$

⇒ Tổng khối lượng đào bằng máy là:

$$V_M = 17,9 + 22,58 + 16,75 + 18,45 + 11,44 + 21,96 + 70,97 = 180 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng đào bằng thủ công ta trừ đi phần cọc chiếm chỗ:

$$V_{TC} = (20 + 26,67 + 18,28 + 17,84 + 11,77 + 24,78 + 94,6 + 2,5 + 8,5) - 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,9 \cdot 156 \\ = 190,3 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng đất phải đào là: $V_M + V_{TC} = 180 + 190,3 = 370,3 \text{ m}^3$

2.3. Chọn máy đào và vận chuyển đất:

a. Chọn máy đào đất :

Chọn máy đào gầu nghịch vì máy đào gầu nghịch có - u điểm là đứng trên cao đào xuống thấp nên dù gặp n- ớc vẫn đào đ- ợc thích hợp với ph- ơng án đào ao và do cùng cao độ với ôtô vận chuyển nên thi công rất thuận tiện.

Chọn máy đào có số hiệu là E0-33116 sản xuất tại Liên Xô (cũ) thuộc loại dẫn động thủy lực.

Các thông số kỹ thuật của máy đào:

- Dung tích gầu $q = 0,4 \text{ (m}^3\text{)}$
- Bán kính đào $R = 7,8 \text{ (m)}$
- Chiều cao nâng lớn nhất $H = 5,6 \text{ (m)}$
- Chiều sâu đào lớn nhất $h = 4 \text{ (m)}$
- Chiều cao máy $c = 4,15 \text{ (m)}$
- Kích th- ớc máy: dài $a = 3,13 \text{ m}$; rộng $b = 2,64 \text{ m}$
- Thời gian chu kì $t_{ck} = 15 \text{ s}$

*Tính năng suất thực tế máy đào :

$$N = q \cdot \frac{k_d}{k_t} \cdot N_{ck} \cdot k_{tg} \cdot T \text{ (m}^3\text{/h)}$$

q : Dung tích gầu: $q = 0,4 \text{ (m}^3\text{)}$;

k_d : Hệ số đầy gầu: $k_d = 1,1$

k_t : Hệ số toi của đất: $k_t = 1,2$;

N_{ck} : Số chu kì làm việc trong 1 giờ:

$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} \rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{16,5} = 218,2$$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot k_{quay} = 15 \cdot 1,1 = 16,5 \text{ (s)}$$

t_{ck} : Thời gian 1 chu kì khi góc quay $\varphi_q = 90^\circ$, đổ đất tại bãi $t_{ck} = 15 \text{ s}$

k_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc $k_{vt} = 1,1$

$k_{quay} = 1$ khi $\varphi_q < 90^\circ$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $k_{tg} = 0,8$

T: số giờ làm việc trong 1 ca, $T = 8 \text{ h}$

$$N = 0,4 \cdot \frac{1,1}{1,2} \cdot 218,2 \cdot 0,8 \cdot 8 = 512 \text{ m}^3/\text{ca}$$

Số ca cần thiết là $180/512 = 0,35 \text{ ca} \Rightarrow$ Vậy cần làm 0,5 ca.

b. Chọn ô tô vận chuyển đất:

Dùng loại xe ben KAMAZ có trọng tải 6,5 tấn, dung tích thùng xe là $3,5 \text{ m}^3$. Tính toán số chuyến và số xe cần thiết

-Thể tích đất đào là: $V_c = 180 \text{ m}^3$

-Thể tích đất quy đổi: $V_n = k_1 \cdot V_c = 1,2 \times 180 = 216 \text{ m}^3$; ($k_1 = 1,2$ hệ số toi của đất)

- Khoảng cách vận chuyển đất bằng ô tô: $l = 2 \times 5 = 10 \text{ km}$

-Thời gian vận chuyển của 1 chuyến ô tô: $t_1 = \frac{l}{v} = \frac{10}{30} = 0,33 \text{ h}$

-Thời gian đợi của ô tô để máy đào đổ đất đầy thùng xe:

$$t_2 = \frac{V_{thungxe}}{V_n / 8} = \frac{3,5}{216/8} = 0,13 \text{ h}$$

Vậy số xe cần thiết là: $n_1 = t_1/t_2 = 2,5$ chọn 3 ô tô vận chuyển

Số chuyến xe cần thiết: $n_2 = V_n/V_{thungxe} = 216/3,5 = 62$ chuyến.

c. Đào đất bằng thủ công.

Dụng cụ: xẻng cuốc, kéo cát đất . . .

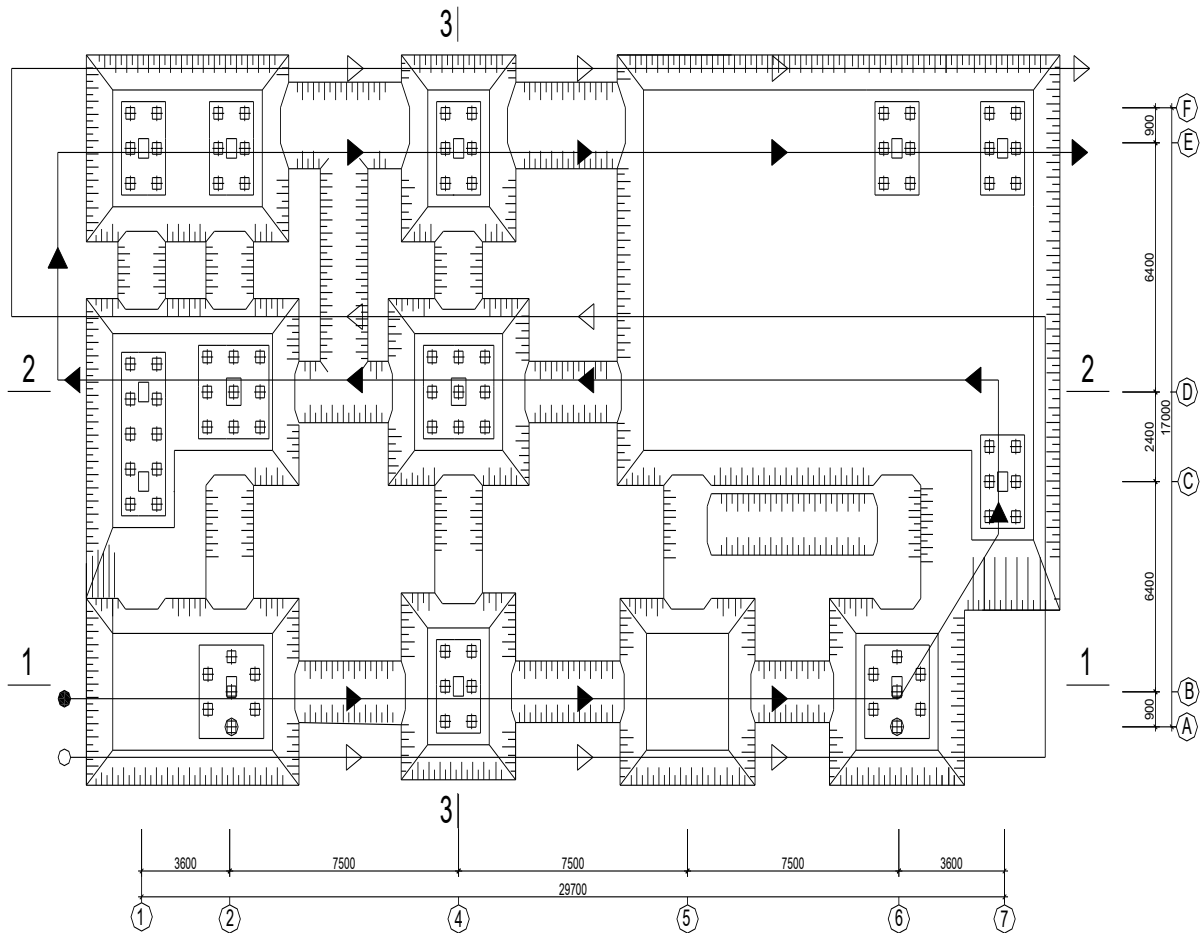
Ph- ơng tiện vận chuyển dùng xe cải tiến xe cút kít, xe cải tiến.

Khi thi công phải tổ chức tổ đội hợp lý có thể làm theo ca theo kíp, phân rõ ràng các tuyến làm việc hợp lý.

Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế, đào tới đâu phải đổ bê tông lót móng tới đó để tránh xâm thực của môi tr- ờng.

2.4. Chọn hình thức thi công đất:

Hình thức di chuyển của máy đào, ô tô vận chuyển đất được thể hiện như trong bản vẽ.



SƠ ĐỒ ĐÀO ĐẤT TL1/100

2.5. Các sự cố thường gặp trong thi công đất:

- Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấy hết chỗ đất sụt xuống, lúc vét đất sụt lở cần chừa lại 15cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

- Cần tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống hố đào. Làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

- Khi đào gặp đá "mồ côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

3. Biện pháp thi công bê tông móng:**3.1. Phá đầu cọc:**

- Sau khi công nhân làm xong phần công việc đào đất thì tiếp đến là công đoạn xử lý đầu cọc. Đầu cọc phân nhô lên 0,8 m được đập bỏ 0,55 m để đảm bảo chiều dài neo của cốt thép cọc vào trong đài.

- Sau khi thi công đào đất xong các mốc đánh dấu vị trí tim trục cọc, đài cọc thường bị xô dịch. Do vậy ta phải tiến hành kiểm tra lại, điều chỉnh lại cho chính xác, đánh dấu trực tiếp trên bê tông lót. Đây là khâu mấu chốt để xác định tim trục công trình sau này cho nên ta phải tiến hành làm và kiểm tra hết sức cẩn thận. (Xác định bằng máy kinh vĩ).

3.2. Tính khối lượng bê tông:

a. Bê tông lót móng :

- Để tạo nên lớp bê tông tránh nước bắn, đồng thời tạo thành bề mặt bằng phẳng cho công tác cốt thép và công tác ván khuôn được nhanh chóng, ta tiến hành đổ bê tông lót sau khi đã hoàn thành công tác sửa hố móng.

- Bê tông lót móng là bê tông gạch vỡ mác thấp (M100), được đổ dới đáy đài và đáy giàng, chiều dày lớp lót 10cm và đổ rộng hơn so với đài, giàng 10cm về mỗi bên

- Bê tông được đổ bằng thủ công và được đầm chặt làm phẳng. Bê tông lót có tác dụng dàn đều tải trọng từ móng xuống nền đất. Dùng đầm bàn để đầm bê tông lót.

- Tổng khối lượng bê tông lót được xác định như sau:

*Bê tông lót đài:

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao(m)	Số cấu kiện	Thể tích(m ³)
Đài cọc M1	2,6	2,6	0,1	2	1,352
Đài cọc M2	2,6	1,7	0,1	9	3,978
Đài cọc M3	2,6	2,4	0,1	2	1,248
Đài cọc M4	4,4	1,7	0,1	1	0,748
Đài cọc M5	9,6	5,1	0,1	1	4,896
Tổng					12,222

*Bê tông lót giàng:

G.đọc (2-3-4)	5,4	0,5	0,1	8	2,16
G.đọc (4-5)	4,8	0,5	0,1	5	1,2
G.đọc(1-2,5-6)	1,5	0,5	0,1	6	0,45
G.ngang(B-E)	8,4	0,5	0,1	1	0,42
G.ngang(A-F)	10,2	0,5	0,1	3	1,53
G.ngang(B-F)	9,3	0,5	0,1	1	0,465
G.ngang(C-E)	6,3	0,5	0,1	1	0,315
Tổng					6,54

b. Khối lượng bê tông, cốt thép, ván khuôn đài móng:

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Số CK	V _{BT} (m ³)	F _{VK} (m ²)	C.Thép (t)
Đài M1	2,4	2,4	0,9	2	10,368	17,28	1,124
Đài M2	2,4	1,5	0,9	9	29,16	63,18	3,79
Đài M3	2,4	2,2	0,9	2	9,504	16,56	1,14
Đài M4	4,2	1,5	0,9	1	5,67	10,26	0,68
Đài M5	9,6	5,1	0,9	1	44,064	26,46	4,82
Tổng					98,77	133,2	11,554

c. Khối lượng bê tông, cốt thép, ván khuôn giằng, cổ móng:

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Số CK	V _{BT} (m ³)	F _{VK} (m ²)	C.Thép (t)
Cổ móng1	0,8	0,5	0,45	4	0,72	4,68	0,08
Cổ móng2,3,4,5	0,5	0,5	0,45	14	1,575	12,6	0,13
G.dọc (2-3-4)	7,8	0,3	0,45	8	8,424	58,32	1,01
G.dọc (4-5)	7,2	0,3	0,45	5	4,86	33,75	0,58
G.dọc(1-2,5-6)	3,0	0,3	0,45	6	2,43	16,2	0,29
G.ngang(B-E)	14	0,3	0,45	1	1,89	12,87	0,21
G.ngang(A-F)	15,8	0,3	0,45	3	6,4	43,47	0,73
G.ngang(B-F)	14,9	0,3	0,45	1	2,01	13,68	0,23
G.ngang(C-E)	8,6	0,3	0,45	1	1,161	8,01	0,14
G.ngang(D-E)	6,4	0,3	0,45	1	0,864	6,03	0,1
Tổng cộng					30,324	209,59	3,5

3.3. Lựa chọn phương pháp thi công bê tông:

- Bê tông lót và bê tông giằng có khối lượng không lớn nên ta có thể sử dụng máy trộn tại công trường để thi công thủ công.

- Bê tông đài khối lượng cần thi công lớn $V = 98,77 \text{ m}^3$ nên ta chọn bê tông thương phẩm là hợp lý hơn cả.

3.4. Chọn máy thi công bê tông đài móng:**a. Máy trộn bê tông lót móng:**

Chọn máy trộn tự do (loại hình nón cụt) có mã hiệu S-3021 có các thông số kỹ thuật sau

V thùng trộn(lít)	V xuất liệu(lít)	n quay thùng (v/phút)	Ne (KW)	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Trọng l- ọng (T)
1200	800	17	13	3,725	2,73	2,526	3,945

b. Máy bơm bê tông :

- Sau khi ván khuôn đài móng đ- ợc ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng. Với khối l- ọng bê tông $94,88m^3$) t- ơng đối lớn ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho đài móng.

Chọn máy bơm bê tông **Putzmeister M43** với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm Cao (m)	Bơm Ngang (m)	Bơm Sâu (m)	Dài (Xếp Lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

L- u L- ọng (m ³ /h)	Áp suất bơm	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xi lanh (mm)
90	105	1400	200

- Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối l- ọng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ- ợc các mạch ngừng, chất l- ọng bê tông đảm bảo.

c. Xe vận chuyển bê tông th_ong phẩm :

- Mã hiệu ôtô KAMAZ - 5511 có các thông số kỹ thuật nh- sau :

Kích th_oớc giới hạn: Dài 7,38 m; Rộng 2,5 m; Cao 3,4 m

Dung tích Thùng Trộn(m ³)	Loại Ôtô	Dung tích Thùng N- ớc(m ³)	C. Suất Động Cơ (W)	Tốc Độ Quay Thùng Trộn (v/phút)	Độ Cao Đổ Phối Liệu Vào (cm)	Thời Gian Đổ BT Ra (mm/phút)	T.L- ọng Bê Tông Ra (Tấn)
6	KamAZ - 5511	0,75	40	9 -14,5	3,62	10	21,85

*** Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:**

$$\text{áp dụng công thức : } n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó: n : Số xe vận chuyển.
 V : Thể tích bê tông mỗi xe ; $V = 6\text{m}^3$
 L : Đoạn đ-ờng vận chuyển ; $L=11\text{ km}$
 S : Tốc độ xe ; $S = 20\div 25\text{ km}$
 T : Thời gian gián đoạn ; $T=10\text{ s}$
 Q : Năng suất máy bơm ; $Q = 90\text{ m}^3/\text{h}$.
 $\Rightarrow n = \frac{90}{6} \left(\frac{10}{25} + \frac{10}{60} \right) = 8,5\text{ xe}$

Chọn 9 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là : $98,77/9 = 11$ chuyến .

d. Máy đầm bê tông :

- Đầm dùi : Loại đầm sử dụng U21-75.
- Đầm mặt : Loại đầm U7.

Các thông số của đầm đ-ợc cho trong bảng sau:

Các Chỉ Số	Đơn Vị Tính	U21	U7
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 đ-ợc đầm	M ² /giờ	20	25
- Theo khối l-ợng bê tông	M ³ /giờ	6	5-7

3.5. Một số yêu cầu kỹ thuật của bê tông th-ờng phẩm:

a. Chất l-ợng

Vữa bê tông bơm là bê tông đ-ợc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ-ợc chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất l-ợng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thổi bê tông qua đ-ợc những vị trí thu nhỏ của đ-ờng ống và qua đ-ợc những đ-ờng cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông bơm có kích th-ớc tối đa của cốt liệu lớn là 1/5 - 1/8 đ-ờng kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đ-ờng kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về n-ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ-ợc xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Thông th-ờng đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 12 - 14 cm.

- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn được 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dẻo bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.

- Bê tông bơm phải được sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định lượng cho phép về vật liệu, nước và chất phụ gia sử dụng.

- Bê tông bơm cần được vận chuyển bằng xe mix (xe trộn) từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

- Bê tông bơm cũng như các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất lượng.

- Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ lưu động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông thường là lớn và phải đủ dẻo để bơm được tốt, nếu không sẽ khó bơm, dễ bị tắc ống và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, và tốn xi măng để đảm bảo cường độ.

Bê tông mà công trình sử dụng là bê tông thương phẩm B20, độ sụt 13 ± 1 , đá 1x2.

Trong quá trình đổ bê tông cứ mỗi một chuyến xe chở bê tông ta lại kiểm tra độ sụt của nó. Việc kiểm tra độ sụt của bê tông được tiến hành bằng một dụng cụ thử hình nón cụt hỗn hợp bê tông với kích thước đường kính đáy trên 100 mm, đường kính đáy dưới 200 mm, chiều cao 300 mm

b. Vận chuyển bê tông:

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

- Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do nắng, gió.

- Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

3.6. Công tác cốt thép:

a. Yêu cầu kỹ thuật :

* Gia công:

- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp gỉ.

- Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.

- Cốt thép dài móng được gia công bằng tay tại xưởng gia công thép của công trình. Sử dụng vạm để uốn sắt. Sử dụng sấn hoặc cưa để cắt sắt. Các thanh thép sau khi

chặt xong đ- ợc buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong đ- ợc vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.

- Các thanh thép bị bẹp , bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v- ợt quá giới hạn đ- ờng kính cho phép là 2%. Nếu v- ợt quá giới hạn này thì loại thép đó đ- ợc sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

- Nối buộc cốt thép:

+ Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.

+ Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ- ợc nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

+ Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và đ- ợc lấy theo bảng của quy phạm.

+ Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ- ợc uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

* Lắp dựng:

- Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép d- ới xuống tr- ớc sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không đ- ợc buộc bỏ nút.

- Cốt thép đ- ợc kê lên các con kê bằng bê tông mác 100 # để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích th- ớc 50x50x50 đ- ợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ- ợc lớn hơn 1/5 đ- ờng kính thanh lớn nhất và 1/4 đ- ờng kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.

Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ- ợc lắp vào tr- ớc và tính toán độ dài chờ phải $> 25d$.

- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải đ- ợc sự đồng ý mới thay đổi.

- Cốt thép đài móng đ- ợc thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép đ- ợc cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. L- ới thép đáy đài là l- ới thép buộc với nguyên tắc giống nh- buộc cốt thép sàn.

+ Đảm bảo vị trí các thanh.

+ Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

+ Đảm bảo sự ổn định của l- ới thép khi đổ bê tông.

- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:

+ Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

+ Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển.

b. Gia công :

- Cắt, uốn cốt thép đúng kích thước, chiều dài như trong bản vẽ.
- Khi cắt thép cần chú ý cắt thanh dài trước, ngắn sau, để giảm tối đa lượng thép thừa.
- Việc gia công cốt thép được thực hiện tại xưởng gia công trên công trường

c. Lắp dựng :

- Xác định tim đài theo 2 phương. Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng.
- Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết. Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành lưới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng được tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đưa vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.
- Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách a_{bv} .
- Việc lắp dựng cốt thép móng được thực hiện tại xưởng gia công cốt thép sau đó cốt thép được vận chuyển bằng thủ công đặt vào từng móng.

d. Nghiệm thu cốt thép :

- + Trước khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:
 - Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (Bên A) - Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (Bên B).
- + Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:
 - Đường kính cốt thép, hình dạng, kích thước, mác, vị trí, chất lượng mỗi buột, số lượng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.
 - Chiều dày lớp BT bảo vệ.
- + Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất lượng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay trước khi đổ BT. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.
- + Hồ sơ nghiệm thu phải lưu để xem xét quá trình thi công sau này.

3.7. Công tác ván khuôn móng:

Chọn sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm :

- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này đ- ợc chế tạo bằng tôn, có s- ờn dọc và s- ờn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.

*** Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:**

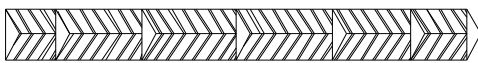
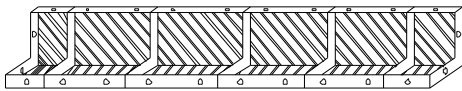
- Có tính "vạn năng" đ- ợc lắp ghép cho các đối t- ượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng l- ượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

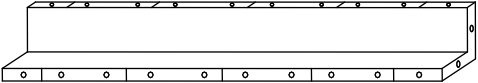
- Đảm bảo bề mặt ván khuôn phẳng nhẵn.
- Khả năng luân chuyển đ- ợc nhiều lần.

Từ sự phân tích ở trên ta lựa chọn ph- ơng án sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo vào các công tác ván khuôn đài móng, giằng, cổ móng và cột, dầm, sàn.

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong :

<i>Kiểu</i>	<i>Rộng(mm)</i>	<i>Dài(mm)</i>
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài :

<i>Kiểu</i>	<i>Rộng(mm)</i>	<i>Dài(mm)</i>
		1800
		1500
	100×100	1200
		900
		750
		600

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

a. Thiết kế ván khuôn dài móng:

Tính toán ván khuôn dài móng và khoảng cách cây chống xiên để ván khuôn đảm bảo chịu lực do áp lực của bê tông và chấn động do bơm, tác động của thi công.

Dùng ván khuôn thép định hình :

Đối với móng có kích thước 2600x2600 (móng M1).

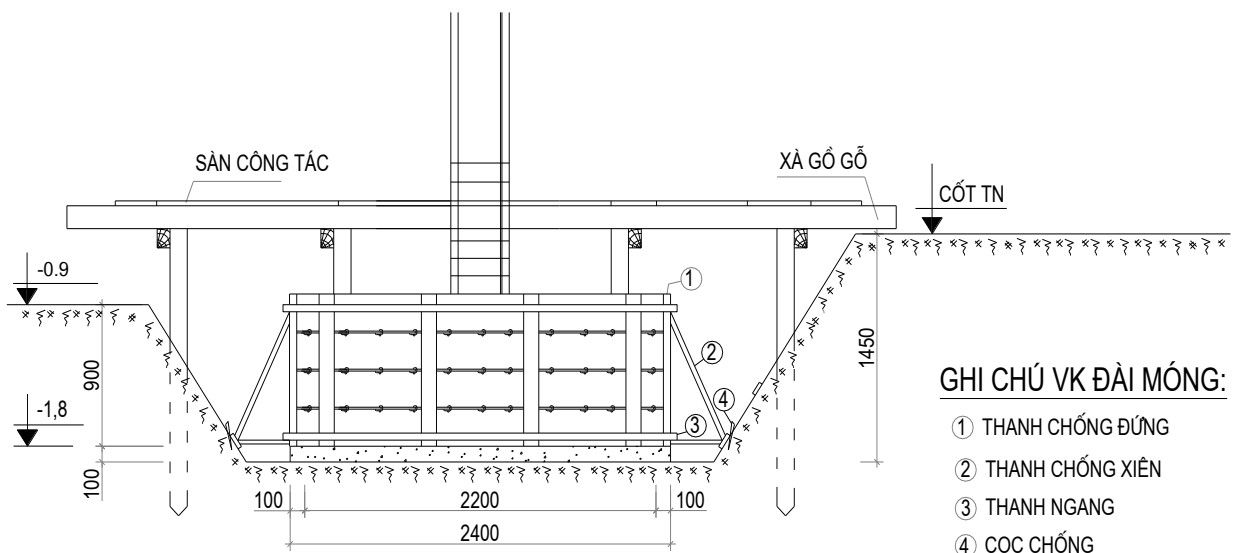
8 tấm 55 × 200 × 1200 và 4 tấm 55×100×600 cho một cạnh.

Đối với móng có kích thước 1600x2600 (móng M2).

8 tấm 55x200x1200 cho cạnh dài ,

và 3 tấm 55x300x1500 cho cạnh ngắn.

Còn các móng khác thì chọn tự.



MẶT CẮT 2-2 TL 1/25

***Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành dài móng:**

Tải trọng tác dụng lên ván thành dài móng gồm có:

- áp lực xô ngang của bê tông khi đổ : $q_1 = n \cdot \gamma \cdot h_d$

Trong đó : $n = 1,3$ là hệ số độ tin cậy

$$\gamma = 2500 \text{ KG/m}^3$$

$h_d = 0,75$ (m) là chiều cao ảnh hưởng của thiết bị đâm sâu.

$$\Rightarrow q_1 = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2437,5 \text{ KG/m}^2$$

- áp lực do đổ bê tông bằng máy bơm: $q_2 = n \cdot P_d$

Trong đó : $n = 1,3$ là hệ số độ tin cậy

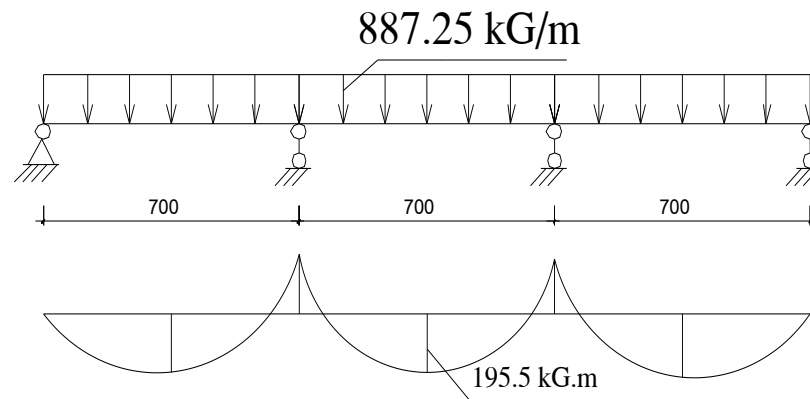
$P_d = 400$ (KG/m²) áp lực đổ bê tông bằng máy bơm.

$$\Rightarrow q_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ KG/m}^2$$

\Rightarrow Tải trọng phân bố tác dụng lên ván thành đài móng :

$$q = (q_1 + q_2) \cdot b = (2437,5 + 520) \cdot 0,3 = 887,25 \text{ (KG/m)}.$$

Sơ đồ tính của ván thành :



+ Giá trị mômen lớn nhất do tải trọng gây ra :

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W = M$$

+ Giá trị mômen của tiết diện : $M = \sigma \cdot W$

Trong đó: $[\sigma]$ ứng suất cho phép của ván khuôn thép: 2300 kG/cm².

W: Mômen kháng uốn của ván khuôn

$$W = 8,5 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow M_{\max} = [\sigma] \cdot W = 2300 \times 8,5 = 19550 \text{ kG.cm} = 195,5 \text{ kG.m.}$$

\Rightarrow Khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng đ- ợc tính toán theo công thức :

$$l_{cc} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot M}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 195,5}{887,25}} = 1,5 \text{ m}$$

Chọn $l_{cc} = 0,7 \text{ m}$ đảm bảo điều kiện chịu lực. Tuy nhiên khoảng cách cây chống còn đ- ợc bố trí để thi công đ- ợc nên trình bày chi tiết nh- trong bản vẽ.

+ Kiểm tra khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng theo điều kiện biến dạng của ván thành

$$f = \frac{q^{tc} x l_{cc}^4}{128 x E J_{vk}} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm.}$$

Trong đó: $q^{tc} = (\gamma \times H + q_d) \times b = (2500 \times 0,75 + 400) \times 0,3 = 682,5 \text{ kG/m} = 6,83 \text{ kG/cm}$

E: môđun đàn hồi của thép : $2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$.

J_{vk} mômen quán tính của ván khuôn

$$J_{vk} = 35,7 \text{ cm}^4.$$

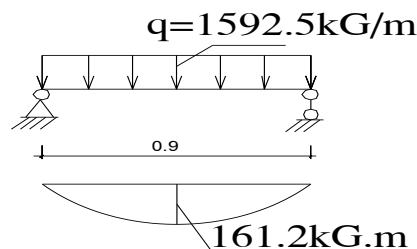
Thay số đ- ợc độ võng của ván khuôn:

$$f = \frac{6,83 \times 70^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 35,7} = 0,017 \text{ cm} < [f] = 0,175 \text{ cm.}$$

Vậy độ võng thực tế nhỏ hơn độ võng cho phép các cây chống đứng của đài móng, đảm bảo điều kiện về độ võng. Chọn $l_{cc} = 70 \text{ cm}$ tại mỗi vị trí chống cùng một s- ờn đứng đỡ ván. Chọn cây chống gỗ nhóm V tiết diện theo cấu tạo $6 \times 8 \text{ cm}$.

*Kiểm tra tiết diện thanh nẹp đứng.

Tiết diện thanh nẹp đứng chọn: $b \times h = (8 \times 10) \text{ m}$. Những thanh chống đ- ợc bố trí chống ở 2 đầu của thanh nẹp đứng nh- vậy sơ đồ tính của thanh nẹp đứng đ- ợc tính toán nh- dầm đơn giản với nhịp $l = 0,9 \text{ m}$:



Với kích th- ớc thanh nẹp đứng chọn nh- trên ta đi kiểm tra điều kiện biến dạng :

$$\text{Áp dụng công thức : } f = \frac{5 \cdot q^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq [f]$$

Trong đó : $q^{tc} = (\gamma \cdot h_d + P_d) \cdot 0,7 = (2500 \times 0,75 + 400) \times 0,7 = 1592,5 \text{ kG/m}$

$$E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ (KG/cm)}$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4 \text{)}$$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 1592,5 \cdot 10^{-2} \cdot 90^4}{384 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,18 \text{ (cm)} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ (cm)} \text{ Thoả mãn}$$

Vậy kích th- ớc tiết diện thanh nẹp đứng nh- trên chọn là hợp lý.

b. Thi công lắp dựng ván khuôn móng.

Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại, dùng liên kết là chốt U và L.

Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng.

Ván khuôn đài cọc đ- ợc lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.

Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đ- a ván khuôn tới vị trí của từng đài. Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.

Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài. Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.

Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 30mm.

Yêu cầu bề mặt ván khuôn phải kín khít để không làm chảy mất n- ớc bê tông. Kiểm tra chất l- ợng bề mặt và ổn định của ván khuôn.

Tr- ớc khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải đ- ợc quét 1 lớp dầu chống dính.

Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, th- ớc, dây dọi để đo lại kích th- ớc, cao độ của các đài.

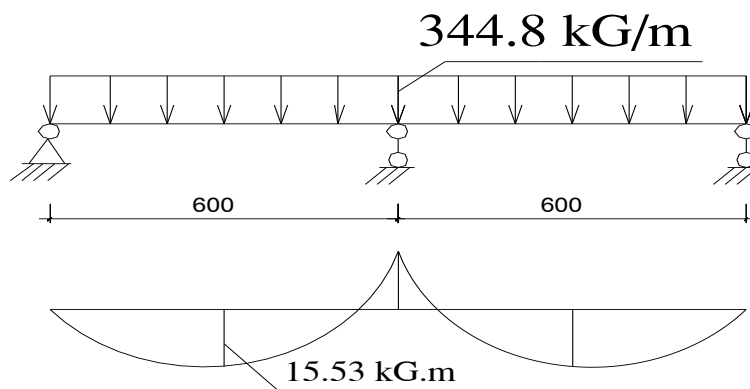
Kiểm tra tim và cao trình đảm bảo không v- ọt quá sai số cho phép.

Lập biên bản nghiệm thu tr- ớc khi đổ bê tông.

c. Thiết kế sàn công tác phục vụ thi công móng:

Sàn công tác dùng cho ng- ời và ph- ơng tiện vận chuyển trong quá trình thi công móng. Cấu tạo sàn công tác bao gồm các tấm ván đ- ợc ghép lên xà gỗ đỡ và đ- ợc đặt lên các giá đỡ.

Chọn các tấm ván có kích th- ớc $b = 30$ cm dày 3cm ta xem ván sàn là 1 dầm đơn giản có tiết diện (30×3) cm có sơ đồ tính nh- sau :



Tải trọng tác dụng bao gồm

+ Trọng lượng bản thân :

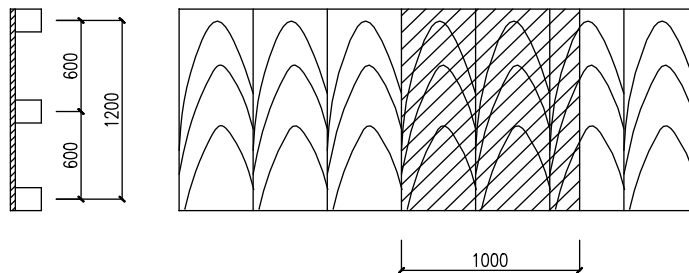
$$q_1 = 600 \times 0,03 \times 1,1 = 19,8 \text{ Kg/m}^2$$

+ Trọng lượng ph- ơng tiện vận chuyển, ng- ời

$$q_2 = 250 \times 1,3 = 325 \text{ Kg/m}^2$$

$$q = q_1 + q_2 = 19,8 + 325 = 344,8 \text{ Kg/m}^2$$

Ta tiến hành cắt sàn công tác ra dải rộng 1m để tính toán:



$$q = 344,8 \times 1 = 344,8 \text{ Kg/m}$$

$$\text{Mô men do tải trọng : } M_{\max} = ql^2/8 = 344,8 \times 0,6^2/8$$

$$= 15,5160 \text{ Kgm} = 1551,60 \text{ Kgcm}$$

Mô men kháng uốn:

$$W = bh^2/6 = 100 \times 3^2/6 = 150 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = M/w = 1551,6/150 = 10,344 \text{ Kg/cm}^3 < [\sigma] = 120 \text{ kg/cm}^2$$

\Rightarrow Vậy ván sàn công tác đảm bảo điều kiện chịu lực

$$\text{+Kiểm tra điều kiện biến dạng : } f = \frac{q \times l^4}{128 \times EJ}$$

$$\text{Mô men quán tính } J = bh^3/12 = 100 \times 3^2/12 = 225 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{1 \times 3,448 \times 60^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 225} = 0,014 \text{ cm} < [f] = 60/400 = 1,5 \text{ cm}$$

\Rightarrow Vậy ván sàn công tác đảm bảo về điều kiện biến dạng.

❖ Tính xà gồ đỡ sàn công tác.

Khoảng cách cột chống tùy thuộc vào kích thước hố móng ở đây ta lấy :

$$L = 2,4 + 0,3 + 0,3 = 3,0 \text{ m, chọn xà gồ}(60 \times 120)\text{mm.}$$

+Tải trọng bản thân:

$$q_1 = 600 \times 0,06 \times 0,12 \times 1,1 = 4,752 \text{ Kg/m}$$

+Tải trọng sàn công tác truyền vào:

$$q_2 = 344,8 \times 0,6 \times (1/2) = 103,44 \text{ Kg/m}$$

$$\Rightarrow q = 4,752 + 103,44 = 108,192 \text{ Kg/m.}$$

$$M = ql^2/10 = \frac{108,192 \times 3,0^2}{10} = 97,37 \text{ Kgm} = 9737 \text{ Kgcm}$$

$$\sigma = M/w \text{ với } w = bh^2/6 = 6 \times 12^2/6 = 144 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{97,37 \times 10^2}{144} = 67,62 \text{ Kg/cm}^3 < [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2$$

\Rightarrow Đảm bảo về điều kiện chịu lực.

Kiểm tra điều kiện biến dạng: $f = \frac{q \times l^4}{128 \times EJ}$

Mô men quán tính: $J = bh^3/12 = 6 \times 12^3/12 = 864 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{1 \times 1,08192 \times 300^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 864} = 0,72 \text{ cm} < [f] = l/400 = 300/400 = 0,75 \text{ cm}$$

\Rightarrow Đảm bảo về điều kiện biến dạng

Vậy tiết diện của xà gỗ đỡ ván sàn công tác là $(60 \times 120) \text{ mm}$.

❖ Tính cây chống đỡ xà gỗ sàn công tác:

Tải trọng tác dụng lên cây chống:

$$Q_{cc} = 108,192 \times 2 = 216,4 \text{ Kg/m}$$

$$Q = 216,4 \times 3 = 649,2 \text{ Kg}$$

Chọn tiết diện cây chống $F = b^2$

Ta xem cây chống nh- thanh chịu nén đúng tâm

Độ mảnh $\lambda = ml/i$

Trong đó: $i = \sqrt{J/F} = \sqrt{b}$

Chiều dài cây chống 1,2m

$$\lambda = \frac{m \times l}{i} = \frac{m \times l \times \sqrt{12}}{b} \Rightarrow b = \frac{m \times l \times \sqrt{12}}{\lambda}$$

λ : Hệ số phụ thuộc vào uốn dọc.

Khi $\varphi = 0,31$ thì $\lambda = 100$, $m=1$ coi nh- hai đầu khớp

$$\Rightarrow b = \frac{1 \times 1,2 \times \sqrt{12}}{100} = 0,042 \text{ m} = 4,2 \text{ cm}$$

Vậy chọn $b = 6 \text{ cm}$

Kiểm tra tiết diện cây chống đúng đã chọn:

$$\sigma = \frac{q}{\varphi \times F} = \frac{649,2}{0,31 \times 6 \times 6} = 58,17 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma = 58,17 \text{ Kg/cm}^2 < [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2$$

Vây cây chống có tiết diện (6 × 6)cm là đảm bảo yêu cầu chịu lực .

Kết luận:

Ta chọn cây chống xà gỗ (6 × 6)cm mỗi sàn công tác dùng 6 cây chống, 2 xà gỗ (6 × 12)cm, ngoài ra còn dùng các xà gỗ ngang để giằng ngay d-ới xà gỗ dọc dùng các thanh gỗ có kích th-ớc nhỏ hơn để giằng các cây chống đứng. Cứ 3 tấm ván sàn công tác ta đóng thành 1 tấm bởi các thanh nẹp dọc để dễ dàng di chuyển sang các vị trí đổ bê tông móng khác

3.8. Công tác bê tông móng:

a. Đổ bê tông :

- Bê tông th- ơng phẩm đ- ợc chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đ- a vào ô tô bơm.

- Bê tông đ- ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu : Máy bơm phải bơm liên tục. 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 đ- ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr- ng của máy đầm sử dụng theo 1 ph- ơng nhất định cho tất cả các lớp.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n- ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n- ớc bơm rửa sạch.

b. Đâm bê tông :

- Khi đã đổ đ- ợc lớp bê tông dày 30cm ta sử dụng đầm dùi để đâm bê tông.

Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

Khi đầm lớp bê tông sau thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên d- ới (đã đổ tr- ớc) 10cm.

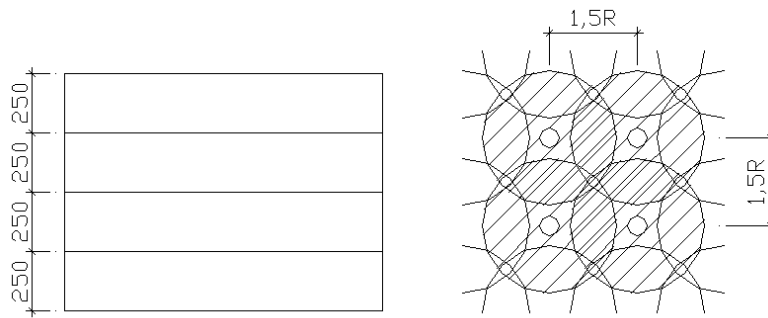
Thời gian đầm phải tối thiểu: 15 ÷ 60s

Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.

Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 r_0 = 50\text{cm}$

Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $> 2d$ và $0,5r_0$.

(d, r_0 : đ- ờng kính và bán kính ảnh h- ợng của đầm dùi).



3.9. Kiểm tra chất lượng và bảo dưỡng bê tông :

a. Kiểm tra chất lượng bê tông:

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông được tiến hành trước khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu thử cường độ) và sau khi thi công (Kiểm tra cường độ bê tông...).

b. Bảo dưỡng bê tông :

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.
- Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10h tưới nước 1 lần.

Chú ý:

Khi bê tông chưa đạt cường độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như mức thiết kế.

c. Mạch ngừng thi công:

Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mô men uốn tương đối nhỏ đồng thời phải vuông góc với phương truyền lực nén vào kết cấu.

+ Mạch ngừng thi công nằm ngang:

Nên đặt ở vị trí bằng chiều cao cốt pha.

Trước khi đổ bê tông mới cần làm nhám, làm ẩm bề mặt bê tông cũ khi đó phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chắc vào bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

+ Mạch ngừng thi công đứng:

Mạch ngừng thi công theo chiều đứng hoặc nghiêng nên cấu tạo bằng lưới thép với mặt lưới 5 ÷ 10 mm.

Trước khi đổ lớp bê tông mới cần tưới nước làm ẩm lớp bê tông cũ khi đó cần đầm kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu.

d. Sơ đồ bơm bê tông móng (Xem bản vẽ chi tiết).

3.10. Tháo dỡ ván khuôn móng:

Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới được phép tháo dỡ ván khuôn.

Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình thường thì sau 1÷3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn được rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

3.11. Thi công lấp đất hố móng đợt 1:

Sau khi thi công xong bê tông đài móng ta tiến hành lấp đất hố móng đợt 1.

Đất lấp từ đáy hố đào đến cốt mặt dưới giằng đầm đều từng lớp.

* Tính toán khối lượng đất lấp:

- áp dụng công thức : $V_1 = (V_h - V_c) k_0$

+ Trong đó:

V_h : Thể tích hình học hố đào (hay là V_d) .

V_c : Thể tích hình học của móng (hay là V_{bt})

k_0 : Hệ số tơi của đất ; $k_0=1,2$.

$$\begin{aligned} \rightarrow V_1 &= (V_{\text{đào}} - V_{\text{đài}} - V_{\text{bt/lót}}) \cdot 1,2 \\ &= (169 - 94,88 - 13,4) \cdot 1,2 = 72,86(\text{m}^3). \end{aligned}$$

+ Với: $V_{\text{đào}}=169(\text{m}^3)$; $V_{\text{đài}} = 94,88 (\text{m}^3)$; $V_{\text{bt/lót}} = 13,4 (\text{m}^3)$.

3.12.Thi công giằng móng, cốt móng:

a. Thiết kế ván khuôn giằng móng:

Theo TCVN - 4453 ban hành năm 1995 ván thành của giằng móng làm việc nh- 1 dầm liên tục đều nhịp 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 nh- áp lực thủy tĩnh tác dụng lên ván thành, nó phân bố theo quy luật bậc nhất $n \cdot \gamma \cdot h_g$. nh- ng để đơn giản trong tính toán ta cho áp lực phân bố đều trên toàn bộ chiều cao ván thành.

Dầm giằng móng có kích thước tiết diện 30×45cm. Tính toán ván khuôn dầm móng và khoảng cách cây chống xiên để ván khuôn đảm bảo chịu lực do áp lực của bê tông và chấn động do bơm trong quá trình thi công.

Dùng ván khuôn thép định hình có kích thước tiết diện 55x300x1800 và 55x150x900 cho ván thành còn ván đáy dầm giằng không phải thiết kế.

Quan niệm ván khuôn là một dầm liên tục đều nhịp. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn giằng móng gồm có :

+ áp lực xô ngang của bê tông khi đổ:

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,45 = 1462,5 \text{ kG/ m}^2.$$

+ áp lực do chấn động khi đổ bê tông:

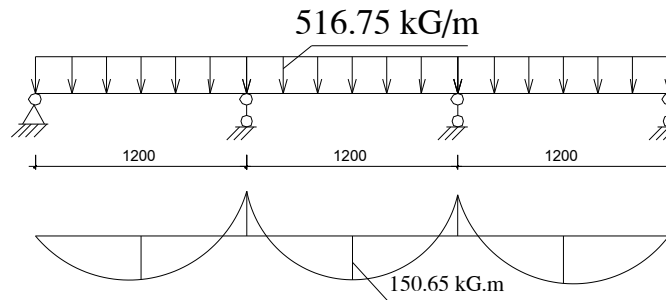
$$q_2 = n_d \cdot q_d = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kG/ m}^2.$$

- Tải trọng tính toán lên ván khuôn đứng:

$$q_{tt} = (q_1 + q_2) \times b = (1462,5 + 260) \times 0,3 = 516,75 \text{ kG/m.}$$

Sơ đồ tính toán: coi ván khuôn giằng là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là các thanh chống xiên. Mômen lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$



Trong đó: $[\sigma]$ ứng suất cho phép của ván khuôn thép: 2300 kG/cm^2 .

W : Mômen kháng uốn của ván khuôn

$$W = 6,55 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow M_{\max} = [\sigma] \cdot W = 2300 \times 6,55 = 15065 \text{ kG.cm} = 150,65 \text{ kG.m.}$$

$$\text{Thay số ta có: } l_{cc} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot M}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 150,65}{516,75}} = 1,7 \text{ m.}$$

Chọn $l_{cc} = 1,2 \text{ m}$ đảm bảo điều kiện chịu lực.

$$\text{- Kiểm tra độ võng theo công thức: } f = \frac{q^{tc} \cdot l_{cc}^4}{128 \cdot E \cdot J_{vk}}$$

$$\text{Trong đó: } q^{tc} = (\gamma \cdot H + q_d) \cdot b = (2500 \times 0,45 + 200) \times 0,3 = 397,5 \text{ kG/m} = 3,975 \text{ kG/cm}$$

$$E: \text{ môđun đàn hồi của thép: } 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2.$$

J_{vk} mômen quán tính của ván khuôn

$$J_{vk} = 28,46 \text{ m}^4.$$

Thay số để tính độ võng thực tế:

$$f = \frac{3,975 \times 120^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,107 \text{ cm.}$$

Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ m.}$$

Vậy độ võng thực tế nhỏ hơn độ võng cho phép các cây chống đảm bảo điều kiện về độ võng. Chọn $l_{cc} = 1,2 \text{ m}$ tại mỗi vị trí chống cùng một s-ờn ngang đỡ ván. Chọn cây chống gỗ nhóm V tiết diện theo cấu tạo $6 \times 8 \text{ cm}$.

b. Thiết kế ván khuôn cố móng:

Đối với cột có kích thước $0,5 \times 0,8$ m và $0,5 \times 0,5$ m. Dùng ván khuôn định hình kích thước: 12 tấm $55 \times 150 \times 900$ và 4 tấm góc ngoài $100 \times 100 \times 900$ cho 1 cổ móng tiết diện 800×500 . Dùng 8 tấm $55 \times 150 \times 900$ và 4 tấm góc ngoài $100 \times 100 \times 900$ cho 1 cổ móng tiết diện 500×500 .

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn cổ móng bao gồm:

+ áp lực xô ngang của bê tông khi đổ:

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,75 = 2437,5 \text{ kG/m}^2.$$

+ áp lực do chấn động khi đổ bê tông:

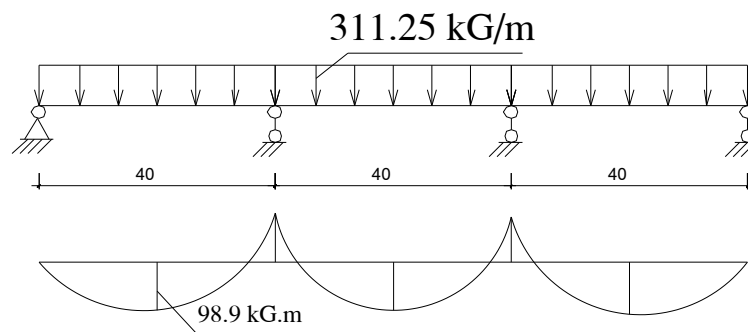
$$q_2 = n_d \times q_d = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kG/m}^2.$$

- Tải trọng tính toán tác dụng lên ván khuôn đứng:

$$q_{tt} = (q_1 + q_2) \times b = (2437,5 + 260) \times 0,15 = 404,63 \text{ kG/m}.$$

Để đơn giản coi sơ đồ tính toán: ván khuôn cổ móng là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là các gông. Mômen lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot x l^2}{10} \leq [\sigma] \times W$$



Trong đó: $[\sigma]$ ứng suất cho phép của ván khuôn thép: 2300 kG/cm^2 .

W: Mômen kháng uốn của ván khuôn

$$W = 4,3 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow M_{\max} = [\sigma] \times W = 2300 \times 4,3 = 9890 \text{ kG.cm} = 98,9 \text{ kG.m}.$$

$$\text{Thay số ta có: } l_{cc} \leq \sqrt{\frac{10 \times M}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 98,9}{404,63}} = 1,56 \text{ m}.$$

Chọn $l_{gông} = 0,4 \text{ m}$

$$\text{- Kiểm tra độ võng theo công thức: } f = \frac{q^{tc} \cdot x l_{cc}^4}{128 \times E J_{vk}}$$

Trong đó:

$$q^{tc} = (\gamma \times H + q_d) \times b = (2500 \times 0,75 + 200) \times 0,15 = 311,25 \text{ kG/m} = 3,11 \text{ kG/cm}$$

E: môđun đàn hồi của thép : $2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$.

J_{vk} mômen quán tính của ván khuôn

$$J_{vk} = 17,63 \text{ cm}^4.$$

Thay số đ- ợc độ võng thực tế:

$$f = \frac{3,11 \times 40^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 17,63} = 0,0016 \text{ cm}.$$

độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{40}{400} = 0,1 \text{ cm}.$$

Các gông đảm bảo điều kiện về độ võng.

c. Đổ bê tông giăng, cổ móng:

Sau khi thi công các giăng dọc ta chuyển sang thi công các giăng ngang. Để cho bê tông liên kết tốt tại vị trí giăng giao thoa, khi đổ bê tông giăng dọc ta đổ luôn sang giăng ngang một đoạn bằng 1/4 chiều dài nhịp giăng ngang và đảm kỹ vị trí giao thoa.

Kỹ thuật đầm giống nh- kỹ thuật đầm trong thi công bê tông đài móng.

3.13. Thi công lấp đất hố móng đợt 2,3:

Sau khi thi công xong bê tông gằng móng ta tiến hành lấp đất hố móng đợt 2.

a. Tính toán khối l- ợng đất lấp đợt 2:

- áp dụng công thức : $V_1 = (V_h - V_c) k_0$

+ Trong đó:

V_h : Thể tích hình học hố đào (hay là V_d) .

V_c : Thể tích hình học của móng (hay là V_{bt})

k_0 : Hệ số tơi của đất ; $k_0=1,2$.

$$\begin{aligned} \rightarrow V_2 &= (V_{\text{đào}} - V_{\text{BT giăng}} - V_{\text{bt/lót}}) \cdot 1,2 \\ &= (191 - 27,5 - 6,54) \cdot 1,2 = 188,35 (\text{m}^3). \end{aligned}$$

+ Với: $V_{\text{đào}} = V_{\text{máy}} + V_{\text{giăng}} = 180 + 2,5 + 8,5 = 191 (\text{m}^3)$;

$$V_{\text{BT giăng}} = 27,5 (\text{m}^3); V_{\text{bt/lót}} = 6,54 (\text{m}^3).$$

b. Tính toán khối l- ợng đất lấp đợt 3:

- Khối l- ợng phần đất tôn nền lên cao thêm 0,45m so với cốt tự nhiên :

$$V_3 = 1,2(0,45 \times 28,8 \times 15) = 233,28 (\text{m}^3).$$

CHƯƠNG III: THI CÔNG PHẦN KHUNG SÀN TẦNG 6.

Thi công cột dầm sàn gồm các công tác sau :

- + Lắp dựng cốt thép cột.
- + Lắp dựng ván khuôn cột.
- + Đổ bê tông cột.
- + Lắp dựng cây chống ván khuôn dầm sàn.
- + Đặt cốt thép dầm sàn.
- + Đổ bê tông dầm sàn.
- + Bảo dưỡng bê tông.
- + Tháo dỡ ván khuôn.

1. Tính khối lượng thi công.

Tính khối lượng bê tông cho khung sàn tầng 6 cao trình từ 18m đến 21,6m bao gồm:

1.1 .Khối lượng bê tông và ván khuôn cột tầng 6, dầm sàn tầng 7.

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Số l- ượng	V _{BT} (m ³)	F _{VK} (m ²)
Cột 0,5x0,7	0.7	0.5	3.6	4	5.04	34.56
Cột 0,4x0,5	0.5	0.4	3.6	14	10.08	90.72
Dầm D1, D16	22.8	0.22	0.3	2	3.01	37.392
Dầm D2	27	0.3	0.7	1	5.67	45.9
Dầm D3	4.48	0.15	0.3	1	0.444	5.0176
Dầm D4	18.6	0.22	0.3	1	3.906	31.62
Dầm D5	27	0.3	0.7	1	5.67	45.9
Dầm D6	6.8	0.15	0.3	1	0.449	5.576
Dầm D8	3.4	0.22	0.5	1	0.337	3.808
Dầm D9	22.8	0.22	0.3	1	1.505	18.696
Dầm D13	14.26	0.22	0.5	2	2.823	31.942
Dầm D14	24.2	0.3	0.7	1	5.082	41.14
Dầm D15	7.84	0.22	0.5	1	0.776	8.7808
Dầm khung	13.44	0.3	0.7	4	11.29	91.392
Dầm K1	11.78	0.3	0.7	1	2.474	20.026
Dầm K6	7.38	0.22	0.7	1	1.137	11.956
Dầm DT2	3.6	0.22	0.5	1	0.356	4.032
Dầm DT1	3	0.22	0.5	1	0.297	3.36
Sàn Ô1	3.68	2.98	0.12	8	8.773	87.731

Ô2	3.68	3.58	0.12	8	10.54	105.4
Ô3	3.38	3.58	0.12	4	4.84	48.402
Ô4	2.78	2.98	0.12	2	1.657	16.569
Ô5	2.78	1.98	0.12	1	0.55	5.5044
Ô6	3.38	0.68	0.12	2	0.46	4.5968
Ô7	3.38	3.58	0.12	1	1.21	12.1
Ô8	3.38	3.58	0.12	1	1.21	12.1
Ô9	1.19	2.38	0.12	1	0.283	2.8322
Ô10	1.19	2.38	0.12	1	0.283	2.8322
Ô11	3.38	1.18	0.12	1	0.399	3.9884
Ô12	3.38	1.98	0.12	1	0.669	6.6924
Ô13	3.38	0.68	0.12	1	0.23	2.2984
Ô14	3.68	0.68	0.12	8	2.002	20.019
Tổng					93	862.88

Ta chọn phương pháp thi công bê tông cột bằng cần trục tháp, đầm sàn khối lớn nên thi công bằng máy bơm.

1.2) Chọn cần trục.

Công trình có tổng chiều cao 33 m do đó để phục vụ thi công ta cần bố trí 1 cần trục tháp, để cầu lắp cốt thép, ván khuôn, các thiết bị máy móc, ngoài ra còn để vận chuyển lên cao.

a) Chọn cần trục tháp:

Dùng để thi công công trình trong giai đoạn từ tầng 4 trở lên

- Độ cao nâng vật cần thiết: $H_{yc} = H_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_{tb}$

+ $H_{ct} = 33$ m chiều cao công trình.

+ $h_{at} = 1$ m khoảng cách an toàn.

+ $h_{ck} = 2$ m chiều cao cấu kiện.

+ $h_{tb} = 1,5$ chiều cao của thiết bị treo buộc.

$$H_{yc} = 33 + 1 + 2 + 1,5 = 37,5 \text{ m}$$

- Tâm với yêu cầu: $R = d + s$

+ d: khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện.

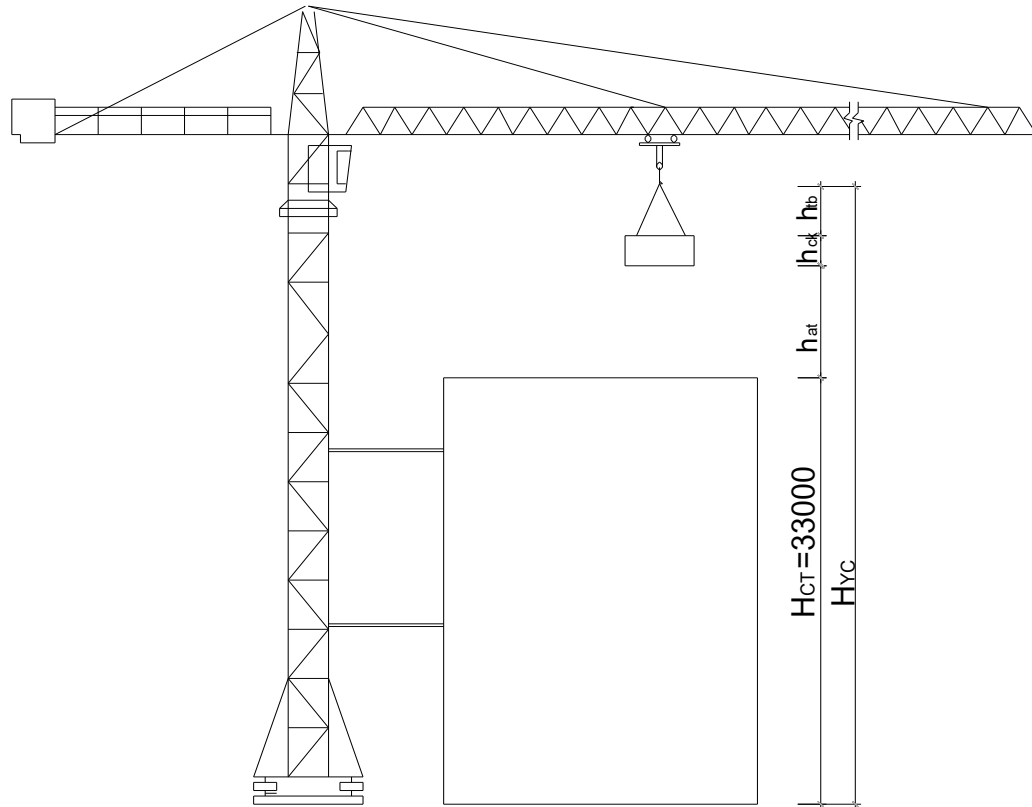
$$d = \sqrt{(3+15)^2 + 14,4^2} = 23,05$$

+ s: khoảng cách ngắn nhất từ tâm quay của cần trục đến mép công trình

$$S \geq r + (0,5 \div 1) \text{ m} = 3 + 1 = 4 \text{ m}$$

$$R = 23,05 + 4 = 27,05 \text{ m}$$

Ta sử dụng cần trục tháp POTAIN TOPKIT H20/14C (đứng cố định tại 1 vị trí mà không cần đường ray) với các thông số kỹ thuật sau :



- Chiều cao max của cần trục $H_{max}=40m$
- Tầm với max của cần trục $R_{max}= 41,7m$
- Tầm với min $R_{min}=2,9m$
- Sức nâng của cần trục $Q_{max}=3,4T$
- Bán kính của đối trọng $R_{dt}=11,9m$
- Chiều cao của đối trọng $h_{dt}=7,2m$

Kiểm tra tầm hoạt động của cần trục ,góc nghiêng tay cần $\alpha =90^\circ$

- Kích thước chân đế $4,5 \times 4,5m$

* Máy vận thăng chọn máy có mã hiệu MMGP 500-40 có các thông số kỹ thuật sau:

- Sức nâng $0,5T$
- Độ cao nâng $H=40m$
- Tầm với $R=2m$
- Vận tốc nâng $V_n=1,6m/s$
- Công suất động cơ $=3,7 KW$
- Chiều dài sàn vận tải $=1,4m$
- Trọng lượng máy $32 T$

2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác thi công bê tông

2.1.Đối với ván khuôn.

- Ván khuôn đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp .
- Ván khuôn phải đ- ợc ghép kín, khít .
- Bề mặt ván khuôn tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính.
- Ván khuôn sau khi lắp dựng xong cần đ- ợc kiểm tra.

2.2.Đối với cốt thép .

- Cốt thép tr- ớc khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp gỉ . Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng.

2.3.Đối với bê tông.

- Các vật liệu để sản xuất bê tông phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành.
- Vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ cần đảm bảo: Sử dụng ph- ơng tiện vận chuyển hợp lý tránh để bê tông bị phân tầng.
- Bê tông sử dụng phải đ- ợc lấy mẫu kiểm tra chất l- ợng.
- Đổ bê tông đầm và bản sàn phải đ- ợc tiến hành đồng thời.
- Việc đầm bê tông phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

2.4. Chọn ph- ơng tiện thi công bê tông:

Ph- ơng tiện thi công bê tông gồm có :

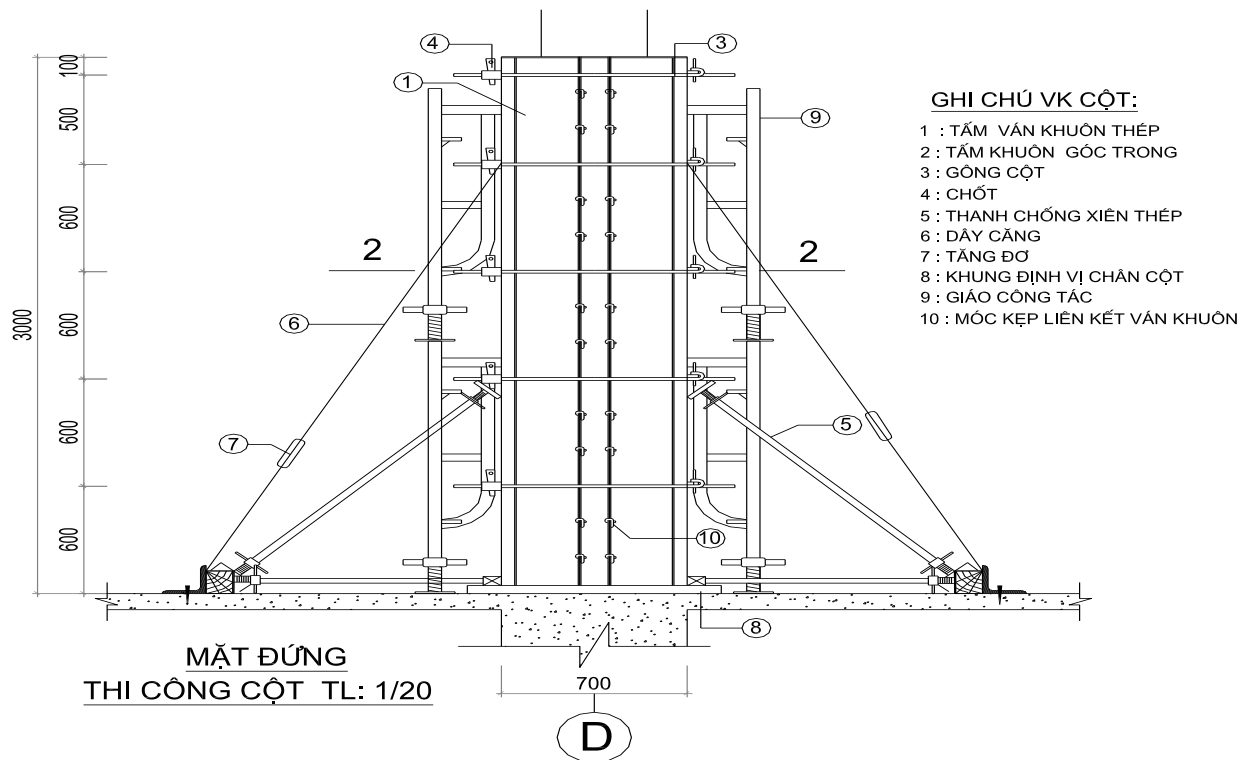
- + Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm: mã hiệu KAMAZ-5511.
- + Ô tô bơm bê tông : Mã hiệu Putzmeister M43 để bơm bê tông.
- + Máy đầm bê tông: Đầm dùi U21-75

Đầm mặt U7

Các thông số kỹ thuật đã đ- ợc trình bày trong phần thi công móng.

3. Thiết kế ván khuôn cột tầng 6, dầm sàn tầng 7:

3.1.Thiết kế ván khuôn, cây chống cột.



a. Tính toán ván khuôn:

*Cột giữa: Kích thước cột 50x70 cm, cao 290 cm (tính đến cao trình đáy dầm, dầm cao 70 cm).

Sử dụng 4 tấm phẳng 300x1500 và 5 tấm phẳng 100x600 để ghép thành 1 cạnh 70cm.

Sử dụng 2 tấm phẳng 300x1500 + 2 tấm phẳng 100x600 và 2 tấm phẳng 200x1200 để ghép thành 1 cạnh 50cm.

*Cột biên: Kích thước cột 40x50 cm,

Sử dụng 4 tấm phẳng 200x1200 và 8 tấm phẳng 100x600 để ghép thành 1 cạnh 40cm.

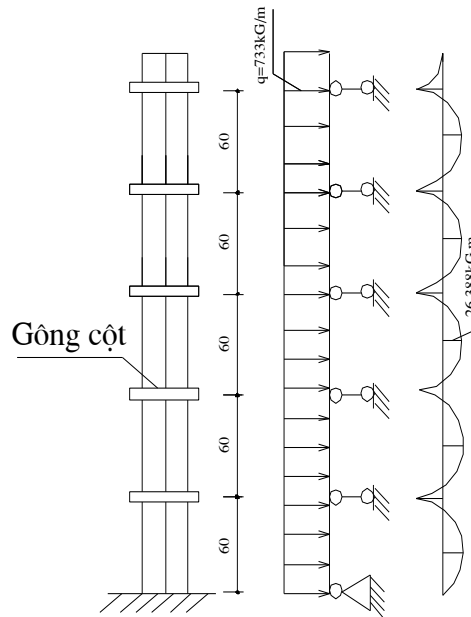
Sử dụng 2 tấm phẳng 300x1500 + 2 tấm phẳng 100x600 và 2 tấm phẳng 200x1200 để ghép thành 1 cạnh 50cm.

Để liên kết các tấm lại với nhau ở các góc cột ta sử dụng các tấm ghép khuôn góc trong.

• Tính toán khoảng cách các gông:

Quan niệm ván khuôn nh- một dầm liên tục đều nhịp, với nhịp là khoảng cách giữa các gông.

Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ:



- Xác định tải trọng tính toán:

-áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ

tác dụng lên ván khuôn là: $q_1 = n \cdot \gamma \cdot H$

Trong đó:

H: là chiều cao lớp bê tông sinh ra

áp lực ngang, $H = 0,7\text{m}$.

n: Hệ số v- ợt tải, $n = 1,3$

γ : Trọng l- ượng riêng của bê tông:

$$\gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$$

$$q_1 = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Áp lực do đổ bê tông:

$$q_2 = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tải trọng do gió (áp dụng cho vị trí thi công $\geq 10\text{m}$). Chỉ tính gió hút vì cùng chiều tác dụng của áp lực bê tông lên thành cột:

$$q_{\text{gió hút}} = 1/2 (W_0 \times K \times C) \text{ KG/m}^2. \text{ Với } n = 1,2.$$

$$q_{\text{gh}} = 1/2 (125 \times 1,17 \times 0,6) = 42 \text{ KG/m}^2.$$

Trong đó: $W_0 = 125 \text{ KG/cm}^2$; $C = 0,6$ Hệ số khí động gió hút.

$K = 1,17$ ở cao trình 22,2 m; $H = 0,7\text{m}$ là chiều rộng đón gió.

Tổng tải trọng tác dụng:

$$q = q_1 + q_2 + q_{\text{gh}} = 2275 + 260 + 42 = 2577 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Bề rộng của ván khuôn: $b = 0,3\text{m}$, tải trọng phân bố đều trên 1m dài là:

$$q'' = q \cdot b = 2577 \times 0,3 = 773 \text{ (kG/m)} = 7,73 \text{ (kG/cm)}.$$

Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g , coi ván khuôn cạnh cột nh- dầm liên tục với các gối tựa là gông cột. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là:

$$M_{\text{Chọn}} = \frac{q'' \times l_g^2}{10} \leq [f] \cdot W$$

Trong đó: + $[f]$: C- òng độ của ván khuôn kim loại $R = 2300\text{KG}/\text{cm}^2$.

+ W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30cm có

$$W = 6,55\text{cm}^3$$

$$\text{Từ đó} \Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 2300 \times 6,55}{7,73}} = 139,6\text{cm}$$

Chọn $l_g = 60\text{ cm}$; Gông chọn là loại gông kim loại.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn cột:

- Tải trọng dùng để tính độ võng của ván khuôn.

$$q^{lc} = (0,7 \cdot 2500 + 200) \cdot 0,3 = 585\text{KG}/\text{m}$$

$$\text{- Độ võng } f \text{ đ- ợc tính theo công thức: } f = \frac{q^{lc} l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG}/\text{cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{5,85 \times 60^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,01 \leq [f] = \frac{60}{400} = 0,15\text{cm}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 60 cm là đảm bảo.

Nh- vậy thoả mãn điều kiện độ võng.

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, ngoài ra còn sử dụng các tầng đơ để điều chỉnh giữ ổn định.

*Tính cây chống cho cột.

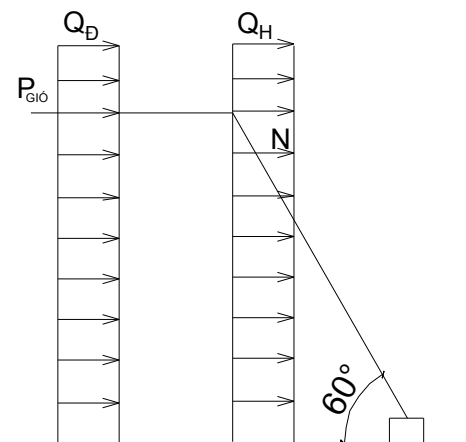
- Kiểm tra tải trọng gió:

Sơ đồ kiểm tra:

- Cây chống xiên ván khuôn cột sử dụng cây chống đơn.

- Tải trọng gió tác dụng lên cột nh- hình vẽ.

Coi toàn bộ tải trọng gió tác dụng lên ván khuôn cột do cây chống xiên chịu hết, còn các tải trọng do áp lực bê tông t- ơ và áp lực dầm, đổ do gông cột chịu.



- Lực cây chống xiên chịu: $P = q \cdot h \cdot \frac{1}{\cos \alpha}$

Trong đó: $q = n \cdot W_0 \cdot b = 1,3 \cdot 125 \cdot 0,7 = 113,75 \text{ Kg/m}$ (b: chiều rộng cạnh đón gió lớn nhất của cột)

h: Chiều cao ván khuôn cột $h = 2,9 \text{ m}$

α : Góc nghiêng cây chống so với ph- ơng ngang $\alpha = 60^\circ$

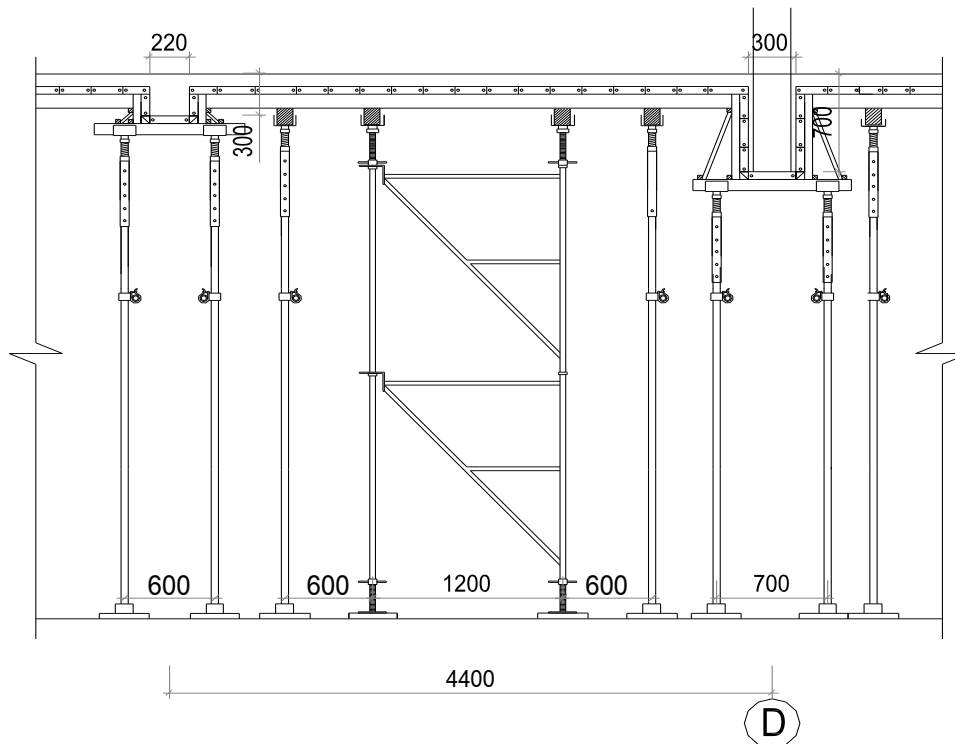
Thay số: $P = 113,75 \cdot \frac{1}{\cos 60^\circ} = 227,5 \text{ Kg}$

- Tải trọng cây chống chịu là nhỏ so với giá trị giới hạn mà cây chống chịu đ- ợc.

Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống V1.

- Chiều dài lớn nhất : 3000mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm
- Chiều dài ống trên : 1800mm
- Chiều dài đoạn điều chỉnh: 120mm
- Sức chịu tải lớn nhất khi l_{\min} : 2200kG
- Sức chịu tải lớn nhất khi l_{\max} : 1700kG
- Trọng l- ợng : 12,3kG

3.2. Thiết kế ván khuôn, cây chống sàn:



CHI TIẾT GIÁO CHỐNG SÀN TL: 1/25

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn định hình và cây chống đơn kết hợp với giáo PAL.
 - Kích th- ớc các ô sàn không giống nhau nên trong quá trình lắp ghép ván khuôn sàn phải kết hợp nhiều loại ván khuôn định hình khác nhau.
 - Tại các góc bị thiếu ván khuôn, dùng gỗ để ghép vào vị trí đó.
- Tính toán ván khuôn cho ô sàn điển hình kích th- ớc : 3,75x4,4m.

Dùng 57 tấm 200x1200mm.

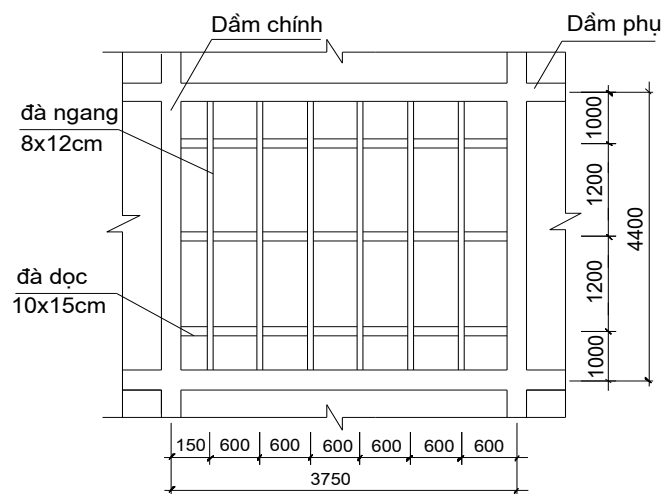
Tại những vị trí còn thiếu ta bù vào bằng các tấm ván khuôn gỗ.

Để thuận tiện cho thi công ta chọn xà gỗ, cây chống sàn nh- sau :

Sử dụng cây chống đơn loại V1 để chống ván sàn ở vị trí không bố trí đ- ọc giáo PAL. Các vị trí ở giữa ta dùng cây chống tổ hợp (giáo PAL) để chống .

Thứ tự cấu tạo các lớp gồm :

- + Các thanh đà ngang mang ván sàn khoảng cách là 60cm tiết diện(8x12)cm.
- + Các thanh đà dọc đặt bên d- ới các thanh đà ngang, tiết diện các thanh (10x15)cm. Khoảng cách giữa các thanh đà dọc :120cm (bằng khoảng cách giáo PAL).
- + D- ới cùng là hệ cây chống tổ hợp .



Kiểm tra độ võng và độ bền của cốp pha sàn.

- Tải trọng tác dụng lên cốp pha sàn:

+ Trọng l- ọng của bê tông cốt thép sàn (sàn dày 10cm):

$$q_1 = 1,2 \times 2600 \times 0,1 = 249,6. \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

+ Trọng l- ọng bản thân của ván khuôn sàn:

$$q_2 = 20 \times 1,1 = 22 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng do đổ bê tông bằng máy:

$$p_3 = 400 \times 1,3 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công = 250 kG/m²:

$$p_4 = 250 \times 1,3 = 325 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tác dụng:

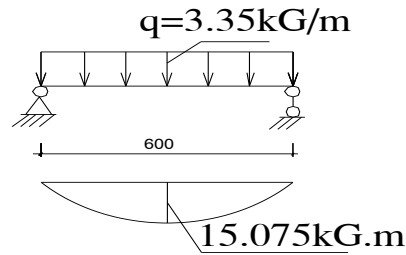
$$q = q_1 + q_2 + p_3 + p_4$$

$$q = 249,6 + 22 + 520 + 325 = 1116,6 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tải trọng phân bố đều là:

$$q_{II} = 1116,6 \times 0,3 = 3,35 \text{ (kG/m)}$$

*sơ đồ tính:



Coi ván khuôn sàn là một dầm đơn giản, gối tựa là các thanh đà ngang.

Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn :

Theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{w} \leq R = 2300 \text{ kg/cm}^2. \text{ với } w = 4,42 \text{ cm}^3$$

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{3,35.60^2}{8} = 1507,5 \text{ kg.cm}$$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{1507,5}{4,42} = 341,1 \text{ kg/cm}^2 \leq R$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc thoả mãn.

Theo điều kiện võng.

Tải trọng để kiểm tra võng:

$$q^{tc} = 260 + 20 + 400 + 250 = 930 \text{ kG/m}^2.$$

Tải trọng phân bố đều là:

$$q^{tc} = 930 \times 0,3 = 279 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Độ võng } f \text{ đ- ợc tính theo công thức : } f = \frac{q^{tc} l^4}{128E.J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1.10^6 \text{ KG/cm}^2$;

Mô men quán tính của ván khuôn định hình $J = 28,46 \text{ cm}^4$

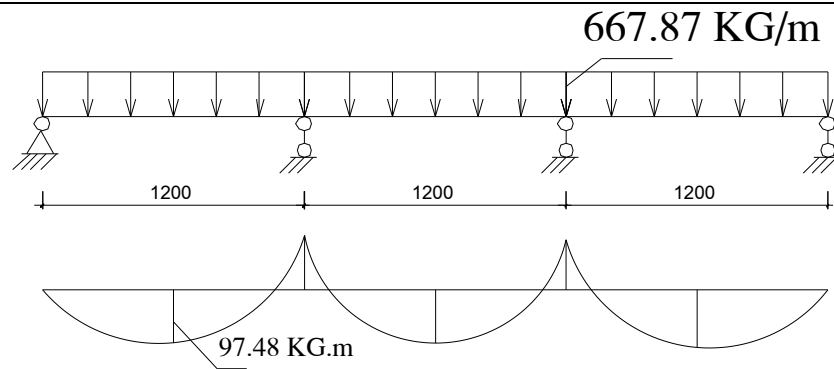
$$f = \frac{2,79.60^4}{128.2,1.10^6.28,46} = 0,005$$

$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{1}{400}.l = \frac{1}{400}.60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f] \Rightarrow$ thoả mãn điều kiện độ võng.

* Kiểm tra các thanh đà ngang.

Sơ đồ tính toán đà ngang là dầm liên tục (do trên xà gồ có nhiều hơn 5 lực tập trung tại các vị trí có s- ờn thép của ván khuôn sàn) nh- hình sau:



+ Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

$$q_{tt} = 1116,6 \times 0,6 = 669,96 \text{ (kG/m)}.$$

$$q^{tc} = 930 \times 0,6 = 558 \text{ (kG/m)}.$$

+ Trọng lượng bản thân đà ngang :

$$q_{bt} = 0,12 \times 0,08 \times 600 \times 1,2 = 6,91 \text{ kG/m}.$$

Trong đó trọng lượng riêng của gỗ là: $g_g = 600 \text{ (Kg/m}^3\text{)}$.

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ là :

$$q_{tt} = 669,96 + 6,91 = 676,87 \text{ (kG/m)}.$$

$$q^{tc} = 558 + 6,91 = 564,91 \text{ (kG/m)}.$$

Kiểm tra bền và độ võng cho các thanh xà gỗ

+ Mô men do tải trọng phân bố đều:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{6,7687 \times 120^2}{10} = 9747,93 \text{ kG.cm}$$

+ Mômen kháng uốn của tiết diện: $w = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ (cm}^3\text{)}$

Điều kiện kiểm tra : $\sigma < [\sigma]$.

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{9747,93}{192} = 50,77 \text{ kG/cm}^2$$

Với gỗ có $w\% = 15\%$, thì $[\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2$

$$\sigma = 50,77 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2 . \text{ Thoả mãn}$$

+ Kiểm tra độ võng của thanh đà:

Điều kiện kiểm tra: $f \leq [f]$

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{5,6491 \times 120^4}{1,2 \times 10^5 \times \frac{8 \times 12^3}{12}} = 0,066 \text{ cm}$$

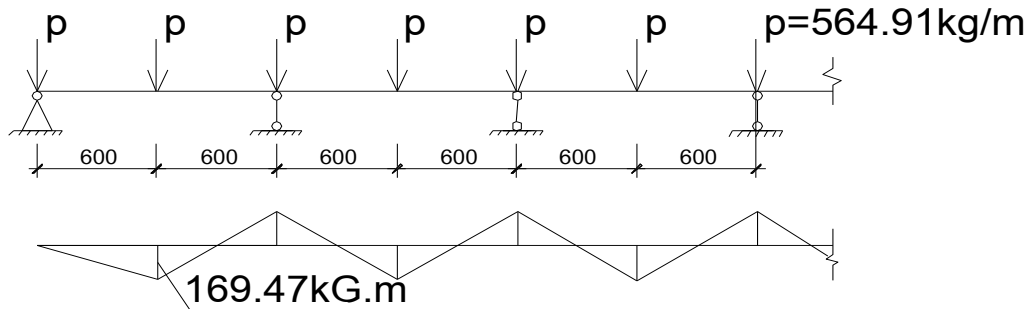
$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

có $f = 0,066 \text{ cm} < [f] = 0,3 \text{ cm}$, thoả mãn điều kiện võng.

* Kiểm tra các thanh đà dọc.

Sơ đồ tính:

Đà dọc vuông góc với đà ngang tựa lên hệ cây chống là giáo PAL(khoảng cách $l_1 = 1200 \text{ mm}$).



+ Tải trọng tác dụng lên đà dọc:

$$P^{tt} = \frac{q^{tt} \cdot l_{dangang}}{2} = \frac{669,96 \times 1,2}{2} = 402 \text{ (kG)}.$$

$$P^{tc} = \frac{q^{tc} \cdot l_{dangang}}{2} = \frac{558 \times 1,2}{2} = 335 \text{ (kG)}.$$

+ Trọng lượng bản thân đà ngang :

$$q_{bt} = 0,15 \times 0,1 \times 600 \times 1,2 = 10,8 \text{ kG/m}.$$

Trong đó trọng lượng riêng của gỗ là: $g_g = 600 \text{ (Kg/m}^3\text{)}$

- Kiểm tra bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_{\text{b}}^-$

$$M_{\text{chọn}} = 0,25 \cdot P \cdot l + \frac{10,8 \times 10^{-2} \times 120^2}{10} = 12215,5 \text{ (kG.cm)}.$$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 15^2}{6} = 375 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{12215,5}{375} = 32,5 \text{ KG/cm}^2 < \sigma_{\text{b}}^- = 120 \text{ KG/cm}^2.$$

Thoả mãn điều kiện bền.

- Kiểm tra võng cho thanh xà gỗ:

Ta tính gần đúng: $f = \frac{P \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot J} \leq f_{\text{b}}^-$

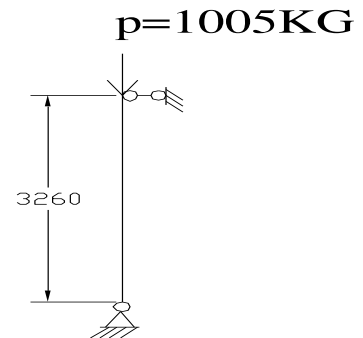
$$f = \frac{335 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times \frac{10 \times 15^3}{12}} = 0,035 \text{ cm}.$$

$$f_{\text{b}}^- = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}.$$

Vậy $f = 0,035 \text{ cm} < f_{\text{b}}^- = 0,3 \text{ cm}$. Thoả mãn điều kiện độ võng.

* Chọn và kiểm tra cây chống.

Chọn cây chống sàn là loại giáo PAL, trong 1 ô sàn có kích thước $b \times l = 3,4 \times 3,9\text{m}$. Vậy ta bố trí 1 khung giáo và kết hợp với cây chống đơn sao cho khoảng cách cây chống được an toàn.



Sơ đồ chịu tải của cây chống :

Tải trọng tác dụng lên cây chống:

$$N = 2.P + \frac{P}{2} = 2 \times 402 + \frac{402}{2} = 1005(\text{KG}).$$

$$\Rightarrow P = N = 1005 (\text{KG}).$$

Chiều dài cần thiết của cây chống:

$$3600 - 120 - 270 - 50 = 3260\text{mm}.$$

Trong đó: 120- chiều dày của sàn.

270- chiều cao của hai lớp xà gỗ.

50 - chiều dày của ván khuôn.

Dựa vào lực tác dụng lên cột chống và chiều dài cần thiết của cột chống ta chọn cây chống V_1 có các thông số kỹ thuật:

- Chiều dài lớn nhất : 3000mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm
- Chiều dài ống trên : 1800mm
- Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120mm
- Sức chịu tải lớn nhất khi l_{\min} : 2200kG
- Sức chịu tải lớn nhất khi l_{\max} : 1700kG
- Trọng lượng : 12,3kG

$$\text{Có } P = 1005 (\text{KG}) < P_{\text{gh}} = 1700 \text{ KG}.$$

Vậy cây chống đủ khả năng chịu lực.

3.3) Thiết kế ván khuôn, cây chống dầm:

Thiết kế cho dầm khung (300x700)mm

- Ván đáy dầm dùng tấm vk phẳng rộng 300 x 1500mm.
- Ván thành dầm dùng tấm vk phẳng rộng 300 x 1500mm.
- Liên kết giữa ván thành dầm với ván sàn dùng tấm góc trong rộng (10x10)cm

a. Tính toán ván khuôn đáy dầm:

Với chiều rộng đáy dầm là 30 cm, nên ta sử dụng 1 ván rộng 30 cm. Đặc tr- ng hình học của tấm ván là: $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$; $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

* Xác định tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

- Tải trọng do bê tông cốt thép:

$$q_1^{tt} = n_1 \cdot h_d \cdot b_d \cdot \gamma = 1,2 \times 0,7 \times 0,3 \times 2600 = 655,2 \text{ (KG/m)}$$

$$q_1^{tc} = 0,7 \times 0,3 \times 2600 = 546 \text{ (KG/m)}$$

- Tải trọng do ván khuôn :

$$q_2^{tt} = 1,1 \times 0,3 \times 20 = 6,6 \text{ (KG/m)}$$

$$q_2^{tc} = 0,3 \times 20 = 6 \text{ (KG/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển:

$$p_3^{tt} = n_3 \cdot p_{tc} \cdot b_d = 1,3 \times 250 \times 0,3 = 97,5 \text{ (KG/m)}$$

$$p_3^{tc} = 250 \times 0,3 = 75 \text{ (KG/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đổ bê tông:

$$p_4^{tt} = n_2 \cdot p_{tc4} \cdot b_d = 1,3 \times 400 \times 0,3 = 156 \text{ (KG/m)}$$

$$p_4^{tc} = 400 \times 0,3 = 120 \text{ (KG/m)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ bê tông lấy 400 (KG/m²)

Vậy tổng tải trọng tính toán tác dụng lên ván đáy là:

$$q^{tt} = 655,2 + 6,6 + 97,5 + 156 = 915,3 \text{ (KG/m)}$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván đáy:

$$q^{tc} = 546 + 6 + 75 + 120 = 747 \text{ (KG/m)}$$

* Tính toán ván đáy dầm:

Coi ván khuôn đáy dầm nh- dầm liên tục kê lên các xà gỗ gỗ. Gọi khoảng cách giữa hai xà gỗ gỗ là l.

Khi đó ta tính khoảng cách các xà gỗ theo các điều kiện:

+ Tính theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{\text{chọn}}}{W} \leq R$

Trong đó: $M_{\text{chọn}} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10}$ (KGcm); $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Vậy ta có } l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2300 \times 6,55}{9,153}} = 128 \text{ (cm).}$$

Chọn $l = 75 \text{ cm}$ (đảm bảo khoảng cách đà ngang đỡ ván đáy dầm đúng bằng chiều dài của ván đáy dầm)

+ Tính theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{5,787 \times 75^4}{2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,02 \text{ cm}$$

$$f = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

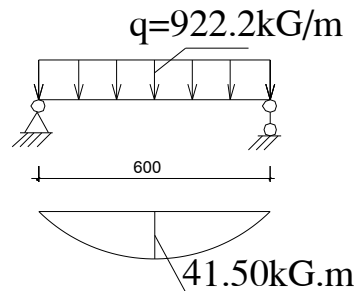
Có $f = 0,02 \text{ cm} < [f] = 0,15 \text{ cm}$, thoả mãn điều kiện võng.

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các xà gỗ bằng 75cm là đảm bảo.

*Tính tiết diện thanh đà ngang đỡ ván đáy dầm :

Chọn kích thước thanh đà ngang đỡ ván đáy dầm là $8 \times 12 \text{ cm}$, gỗ nhóm VI.

Khoảng cách giữa các cây chống đơn đỡ đà ngang là 60cm. Như vậy tính toán đà ngang đỡ ván đáy dầm như 1 dầm đơn giản có nhịp $l = 60 \text{ cm}$.



Tải trọng tác dụng lên đà ngang :

+ Tải trọng ván đáy dầm :

$$q^u = 915,3 \text{ (KG/m)}$$

$$q^{tc} = 747 \text{ (KG/m)}$$

+ Trọng lượng bản thân đà ngang :

$$q_{bt} = 0,12 \times 0,08 \times 600 \times 1,2 = 6,91 \text{ kG/m.}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên đà ngang là:

$$q^u = 915,3 + 6,91 = 922,2 \text{ (KG/m)}$$

$$q^{tc} = 747 + 6,91 = 753,91 \text{ (KG/m)}$$

+ Kiểm tra bền :

+ Mô men do tải trọng phân bố đều:

$$M_{\max} = \frac{q l^2}{8} = \frac{9,222 \times 60^2}{8} = 4149,9 \text{ kG.cm}$$

+ Mômen kháng uốn của tiết diện: $w = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ (cm}^3\text{)}$

Điều kiện kiểm tra : $\sigma < [\sigma]$.

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{4149,9}{192} = 21,6 \text{ kG/cm}^2$$

Với gỗ có $w\% = 15\%$, thì $[\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2$

$$\sigma = 21,6 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2. \text{ Thoả mãn}$$

+ Kiểm tra độ võng của thanh đà:

Điều kiện kiểm tra: $f \leq [f]$

$$f = \frac{5}{384} \times \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} = \frac{5}{384} \times \frac{7,5391 \times 60^4}{1,2 \times 10^5 \times \frac{8 \times 12^3}{12}} = 0,009 \text{ cm}$$

$$f_{\text{cho}} = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

Có $f = 0,009 \text{ cm} < [f] = 0,15 \text{ cm}$, thỏa mãn điều kiện võng.

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đã chọn : $b \times h = 8 \times 12 \text{ cm}$ là bảo đảm.

b. Tính toán ván khuôn thành dầm:

Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$$h = h_{\text{dầm}} - h_{\text{sàn}} = 70 - 10 = 60 \text{ (cm)}$$

* Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm:

- Tải trọng do vữa bê tông: $q_1^{tt} = n_1 \cdot \gamma \cdot h$

$\gamma = 2500 \text{ (KG/m}^3\text{)}$ là trọng lượng riêng BT

$$h = 0,6 \text{ (m)}$$

$$q_1^{tt} = 1,3 \times 2500 \times 0,6 = 2210 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

$$q_1^{tc} = 2500 \times 0,6 = 1700 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông:

$$q_2^{tt} = n_2 \cdot p_{tc2} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

$$q_2^{tc} = 200 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy là $200 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

Vậy tổng tải trọng tính toán tác dụng:

$$q^{tt} = q_1 + q_2 = 2210 + 260 = 2470 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng:

$$q^{tc} = 1700 + 200 = 1900 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$q^{tt} = 2470 \times 0,3 = 741 \text{ (KG/m)}$$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^{tc} = 1900 \times 0,3 = 570 \text{ (KG/m)}$$

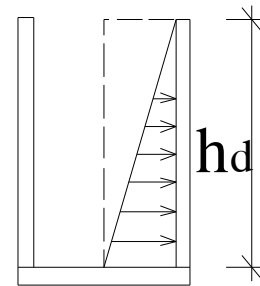
Coi ván khuôn thành dầm nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là thanh nẹp đứng. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các thanh nẹp.

Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp theo điều kiện:

$$+ \text{ Điều kiện bền: } \sigma = \frac{M_{\text{chọn}}}{W} \leq R = 2300 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Trong đó : } M_{\text{chọn}} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10W} \leq R$$

Ván khuôn 300×1500 có $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$; $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$



$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10WR}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,55 \times 2300}{7,41}} = 142(\text{cm}).$$

Chọn $l = 75$ (cm) (bằng khoảng cách giữa các đà ngang đỡ ván đáy dầm)

Không cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành dầm (do tải trọng tác dụng nhỏ hơn so với ván khuôn đáy dầm).

c. Tính cây chống dầm:

Với cây chống kim loại, chỉ cần xác định tải trọng tác dụng rồi đem so sánh với khả năng chịu lực của cây chống. Tải trọng tác dụng lên cây chống:

$$N = q'' \times l_{\text{dn}} \times \frac{l_{\text{cc}}}{2} = 922,2 \times 0,75 \times \frac{0,6}{2} = 207,5(\text{KG}).$$

Khả năng chịu lực của cây chống khi l_{max} là: 1700 KG.

Vậy độ bền và ổn định của cây chống đạt yêu cầu.

4. Gia công lắp dựng ván khuôn, cốt thép cột, dầm, sàn

4.1. Gia công lắp dựng ván khuôn, cốt thép cột.

a) Xác định vị trí trục và tìm cột.

Để đảm bảo cột tầng mái không bị sai lệch khi thi công sau khi đổ bê tông sàn tầng 4 xong ta tiến hành kiểm tra lại tìm cột bằng máy kinh vĩ trên cơ sở mốc chuẩn ban đầu.

b) Gia công lắp dựng cốt thép cột.

Sau khi xác định trục, tìm cột ta tiến hành lắp dựng cốt thép cột. Cốt thép đ-ợc gia công, làm sạch và cắt uốn trong x-ởng theo đúng hình dạng, kích th-ớc đã đ-ợc thiết kế. Với cốt thép có $\phi < 10$ dùng tời kéo thẳng cốt thép, với cốt thép có $\phi > 10$ dùng vạm, búa để nắn thẳng gia công xong cốt thép đ-ợc buộc thành từng bó theo từng chủng loại và kích th-ớc. Cốt thép đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, ng-ời công nhân nối các thanh thép này với thép chờ. Khi nối phải đảm bảo đúng yêu cầu theo quy phạm. Để lắp dựng cốt thép đ-ợc thuận tiện ta buộc chúng thành khung tr-ớc khi lắp dựng. Khi lắp dựng xong ta tiến hành buộc các con kê bằng bê tông dày 2,5cm, khoảng cách giữa các con kê = 40-50cm. Tiến hành điều chỉnh lại khung thép bằng dây dọi và dùng cây chống xiên để ổn định tạm.

c) Gia công lắp dựng ván khuôn cột.

Ván khuôn cột ghép sẵn thành từng mảng bằng kích th-ớc mặt cột, liên kết giữa chúng bằng chốt.

Thông th-ờng cột cao $\geq 2\text{m}$ chân cột có 1 lỗ cửa nhỏ để làm vệ sinh tr-ớc khi đổ bê tông ở giữa thân cột để lỗ cửa đổ bê tông tránh phân tầng. Tuy nhiên với ván thép việc để lỗ khá phức tạp nên bỏ qua và khắc phục bằng cánh khi đổ bê tông dùng ống mền thả sâu xuống.

Ván khuôn cột đ- ọc lắp sau khi đã đặt cốt thép cột. Lúc đầu ghép 3 mảng với nhau, đ- a vào vị trí mới ghép nốt mảng còn lại.

Tiến hành lắp dựng gông cột theo thiết kế (khoảng cách các gông là 60cm).

Để giữ cho ván khuôn ổn định, ta cố định chúng bằng các cây chống xiên và neo dây đối với cột biên.

Kiểm tra lại độ thẳng đứng để chuẩn bị đổ bê tông.

Sau khi lắp dựng, cân chỉnh giàng chống ổn định ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn tr- ọc khi đổ bê tông.

Các tấm ghép không có kẽ hở, độ cứng của tấm đảm bảo yêu cầu, mặt phải của tấm bằng phẳng không bị cong vênh, không bị thủng.

Kiểm tra độ kín khít của ván khuôn.

Kiểm tra tim cốt của vị trí kết cấu, hình dạng, kích th- ớc. Kiểm tra độ ổn định, bền vững, của hệ thống khung, dàn, đảm bảo ph- ơng pháp lắp ghép đúng thiết kế thi công.

Kiểm tra hệ thống dàn giáo thi công, độ vững chắc của hệ giáo, sàn công tác đảm bảo yêu cầu.

Sau khi kiểm tra xong tiến hành nghiệm thu (nh- phân đài móng)

4.2) Đổ bê tông cột.

Tr- ọc khi đổ phải tiến hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sòn bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ.

T- ới n- ớc ván khuôn.

Kiểm tra lại ván khuôn lần cuối cùng.

Dùng cân trực vận chuyển bê tông từ máy trộn bằng máng thể tích 1m³:

+ Biện pháp trộn:

Đầu tiên cho máy quay không, tr- ọc hết đ- 15%-20% l- ợng n- ớc; khi vật liệu đã đ- ọc xác định theo đúng tỉ lệ đ- ọc đ- a vào thùng trộn cho máy trộn khô khoảng 10giây, rồi mới cho n- ớc vào; chiều chỉnh n- ớc dần cho tới khi đủ độ dẻo.

Thời gian trộn: 1.5' với 20 vòng quay là có thể trút bê tông ra.

Do chiều cao cột lớn hơn 2.5m nên phải đổ bê tông qua cửa đổ ch- ờ sẵn. Nh- ng do cốp pha thép tạo cửa phức tạp nên sử dụng ống mềm đ- a sâu xuống

Bê tông đ- ọc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ 20 - 40cm, đầm lớn sau phải ăn sâu xuống lớp tr- ọc 5 - 10cm. Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm, khoảng 30 - 40 giây. Khi trong bê tông có n- ớc xi măng nổi lên là đ- ọc.

Trong khi đổ bê tông có thể gõ nhẹ lên thành ván khuôn để tăng độ nén chặt của bê tông.

Đổ bê tông cột cần bố trí các giáo cạnh cột để đổ bê tông.

4.3) Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép dầm, sàn.**a) Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép dầm.**

- Tr- ớc tiên lắp dựng hệ thống cây chống đơn, xà gồ đỡ đáy dầm tiếp đó điều chỉnh tim cốt đáy dầm chính xác.
- Khoảng cách giữa các cây chống phải đúng theo thiết kế
- Đặt ván đáy dầm lên xà gồ, dùng đinh cố định tạm, kiểm tra lại cốt đáy dầm nếu có sai sót phải điều chỉnh lại ngay và cố định ván đáy dầm bằng đinh đóng xuống xà gồ đỡ ván đáy dầm.
- Tr- ớc khi đổ bê tông phải quét một lớp dầu chống dính lên ván khuôn.
- Lắp đặt cốt thép vào các dầm, nối các vị trí giao nhau, khi lắp dựng cốt thép công nhân phải đứng trên sàn công tác .
- Ta tiến hành lắp đặt ván khuôn thành dầm khi đã lắp đặt xong cốt thép dầm.

b) Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép sàn.

- Ván khuôn đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.
- Tr- ớc tiên lắp dựng hệ thống cây chống và thanh giằng, thanh giằng liên kết vào cây chống bằng đinh sắt. Tiếp đó lắp đặt xà gồ lớp 2 tr- ớc, xà gồ lớp 2 liên kết với cây chống bằng đinh, rồi tiếp tục đặt xà gồ lớp 1 lên trên xà gồ lớp 2 và vuông góc với xà gồ lớp 2. Ván khuôn sàn đ- ợc kê trực tiếp lên xà gồ lớp 1 và vuông góc với xà gồ lớp 1. Tiến hành điều chỉnh cao trình bằng cách thay đổi chiều cao con kê và đ- ợc cố định bằng đinh sắt.
- Cốt thép sàn đ- ợc làm sạch, gia công, cắt uốn trong x- ởng theo các hình dạng kích th- ớc đã đ- ợc thiết kế .Cốt thép phải đ- ợc buộc thành từng bó theo đúng chủng loại, hình dạng, kích th- ớc khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần trục tháp .

4.4)Đổ bê tông dầm, sàn.**a) Đổ bê tông dầm, sàn.*****Công tác chuẩn bị.**

- Kiểm tra lại tim cốt của dầm, sàn.
- Kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép , hệ thống cây chống, dàn giáo tránh độ ổn định giả tạo.
- Ván khuôn phải đ- ợc quét lớp chống dính và phải đ- ợc t- ới n- ớc để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn .

Biện pháp đổ bê tông.*- Hướng đổ bê tông.**

- Đổ bê tông phải đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.
- Đổ bê tông dầm, sàn phải đổ cùng lúc và đổ thành từng dải.
- Bê tông cần phải đ- ợc đổ liên tục vì khối l- ợng bê tông không lớn lắm.

- Ng-ời công nhân sử dụng đầm dùi để đầm. Trong quá trình đầm luôn luôn phải giữ đầu rung vuông góc với mặt nằm ngang của bê tông .

- Đối với sàn dầy 100 mm sử dụng đầm bàn để đầm bê tông .

Ta tiến hành đổ bê tông đầm sàn cùng 1 lúc. Khối l- ượng bê tông đầm, sàn 78,59m³ ta dùng bê tông th- ong phẩm. Bê tông đ- ọc trộn ở trạm trộn và đ- ọc vận chuyển tới công tr- ờng bằng xe chuyên dụng, tới nơi bê tông đ- ọc cho vào máy bơm và bơm lên để đổ.

***Đầm bê tông.**

Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Ng-ời công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là 1/3 vết đầm, thời gian đầm từ 20-30s sao cho bê tông không sạt lún và n- ớc bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là đ- ọc. Khi đầm tuyệt đối l- u ý không để đầm chạm vào cốt thép dầm và cột gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoặc đang ninh kết.

- Đầm có tác dụng làm cho bê tông đặc chắc và bám chặt vào cốt thép .

+) Sử dụng đầm dùi để đầm bê tông dầm:

- Thời gian đầm tại 1 vị trí từ (30-60)s

- Khi đầm xong 1 vị trí phải rút đầm lên từ từ không đ- ọc tắt động cơ để tránh các lỗ rỗng.

- Khoảng cách di chuyển đầm a [1,5R(R là bán kính hiệu dụng của đầm)

- Không đ- ọc đầm quá lâu tại 1 chỗ(tránh hiện t- ượng phân tầng).

- Khi đầm phải cắm sâu vào lớp bê tông.

- Dấu hiệu bê tông đ- ọc đầm kỹ là vữa ximăng nổi lên và bọt khí không còn nữa.

+) Sử dụng đầm bàn để đầm bê tông sàn.

- Khi đầm đầm đ- ọc kéo từ từ.

- Vết sau phải đè lên vết tr- ớc (5-10)cm

c) Bảo d- ỡng bê tông.

- Sau khi đổ bê tông phải đ- ọc bảo d- ỡng trong điều kiện có nhiệt độ và độ ẩm cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh h- ưởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông .

- Trong thời kỳ bảo d- ỡng bê tông phải đ- ọc bảo vệ chống các tác động cơ học nh- rung động , lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây h- hại khác.

- Thời gian bảo d- ỡng 7 ngày.

- Lần đầu tiên t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông 4 giờ, 2 ngày đầu cứ sau 2 giờ t- ới n- ớc 1 lần, những ngày sau cứ (3 - 10)h t- ới n- ớc 1 lần.

***Chú ý**

-Về mùa hè bê tông đông kết nhanh cần giữ để bê tông không bị khô trắng.

- Trong mọi tr- ờng hợp không để bê tông bị trắng mặt.

d) Tháo dỡ ván khuôn.

- Tháo dỡ ván khuôn phải thực hiện theo các nguyên tắc sau :

+) Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tấm sàn nằm kề d- ới tấm sàn sắp đổ bê tông.

+) Tháo dỡ từng bộ phận (tháo 50%) của cột chống, cốp pha trong tấm sàn phía d- ới nữa và giữ lại các cột chống an toàn cách nhau 3m d- ới dầm có nhịp > 4m.

e) Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục.***Nứt.**

+) Nguyên nhân: Do sự co ngót của vữa bê tông, do quá trình bảo d- ỡng không đảm bảo.

+) Cách chữa: Sửa chữa không nhằm mục đích khôi phục chịu lực mà chủ yếu ngăn chặn môi tr- ờng xâm thực:

- Với vết nứt nhỏ đục mở rộng, rửa sạch trát vữa xi măng mác cao.

- Khi vết nứt to hơn cần đục mở rộng cho vữa bê tông nhỏ vào.

+) Chú ý: Phải kiểm tra xem còn phát triển hay không khi ngừng thì mới xử lý.

***Rỗ.**

- Rỗ tổ ong : Các lỗ rỗ xuất hiện trên bề mặt kết cấu.

- Rỗ sâu : Lỗ rỗ tới tận cốt thép .

- Rỗ thấu suốt

+) Nguyên nhân:

- Do chiều cao rơi tự do của bê tông quá lớn.

- Do độ dày của kết cấu quá lớn, cốt thép to bê tông không lọt qua đ- ợc.

- Do bê tông quá khô.

- Do ph- ơng tiện vận chuyển làm mất n- ớc xi măng, bê tông trộn không đều.

- Do ván khuôn không kín làm mất n- ớc xi măng.

+) Cách chữa:

- Rỗ tổ ong : Vệ sinh sạch dùng vữa xi măng cát để trát.

- Rỗ sâu : Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch dùng bê tông cốt liệu nhỏ phun vào.

- Rỗ thấu suốt: Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch, ghép ván khuôn 2 bên và phun vữa bê tông qua lỗ thủng của ván khuôn .

An toàn lao động:**1. Công tác đào đất****a. An toàn lao động:**

Tổ tr- ởng (hoặc nhóm tr- ởng) tổ (nhóm) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ- ợc học và nắm vững. Nội qui An toàn lao động trên công tr- ờng.

+ Tất cả các công nhân làm việc phải đ- ợc trang bị mũ bảo hộ lao động. Không cho phép công nhân cởi trần làm việc trên công tr- ờng.

+ Bố trí ít nhất 2 ng- ời đào một hố. L- u ý phát hiện mọi hiện t- ượng bất th- ờng(khí độc, đất lở...) xảy ra để có biện pháp xử lý kịp thời.

+ Tuyệt đối không đào theo kiểu hàm ếch.

+ Tr- ờng hợp bắt buộc phải đi lại trên miệng hố đào phải có biện pháp chống đất lở. Nếu muốn đi qua hố phải bắc ván đủ rộng và chắc chắn. Khi độ sâu hố đào lớn phải có thang lên xuống, cấm mọi hành động đu bám, nhảy.

+ Không để các vật cứng (cuốc, xẻng, gạch, đá....) trên miệng hố gây nguy hiểm cho công nhân đang làm việc ở phía d- ới.

b. Vệ sinh công nghiệp.

+ Tập kết đất đào đúng nơi quy định. Không để đất đào rơi vãi trên đ- ờng vận chuyển, không vứt dụng cụ lao động bừa bãi gây cản trở đến công tác khác.

+ Trong quá trình đào nếu có sử dụng vật t- thiết bị của công tr- ờng (ngoài dụng cụ lao động) nh- cốt pha, gỗ ván, cột chống thì khi kết thúc phải vệ sinh sạch sẽ và chuyển lại kho hoặc xếp gọn tại vị trí quy định trên công tr- ờng.

+ Vệ sinh hố đào tr- ớc khi bàn giao cho phần công tác tiếp theo.

2. Công tác đập đầu cọc

a. An toàn lao động.

+ Tất cả công nhân tham gia lao động trên công tr- ờng phải đ- ợc học và nắm đ- ợc nội quy An toàn lao động trên công tr- ờng, phải đ- ợc trang bị quần áo, găng tay, ủng, mũ bảo hộ lao động khi lao động.

+ Công nhân cầm búa tạ không đ- ợc đeo găng tay. Công nhân sử dụng máy phá bê tông phải đ- ợc kiểm tra tay nghề.

+ Cấm ng- ời không có phận sự đi lại trên công tr- ờng.

b. Vệ sinh công nghiệp.

+ Đầu cọc thừa phải tập kết đúng nơi quy định, không để bừa bãi gây cản trở đến công tác khác và nguy hiểm cho công nhân đang làm việc.

+ Kết thúc công việc phải tiến hành vệ sinh đáy hố, vệ sinh dụng cụ và các thiết bị khác.

3. Công tác cốt thép

a. An toàn lao động

*** An toàn khi cắt thép.**

Cắt bằng máy

+ Chỉ những công nhân đ- ợc Ban chỉ huy công tr- ờng sát hạch tay nghề và cho phép mới đ- ợc sử dụng máy cắt sắt.

+ Tr-ớc khi cắt phải kiểm tra l-õi dao cắt có chính xác và chắc chắn không, phải tra dầu mỡ đầy đủ, cho máy không tải bình th-ờng mới chính thao tác.

+ Khi cắt cần giữ chặt cốt thép, khi l-õi dao cắt lùi ra mới đ-a cốt thép vào, không nên đ-a thép vào khi l-õi dao bắt đầu đẩy tới do th-ờng đ-a thép không kịp cắt không đúng kích th-ớc, ngoài ra có thể xảy ra h- hỏng máy và gây tai nạn cho ng-ời sử dụng.

+ Khi cắt cốt thép ngắn không nên dùng tay trực tiếp đ-a cốt thép vào mà phải kẹp bằng kìm.

+ Không nên cắt những loại thép ngoài phạm vi quy định tính năng của máy.

+ Sau khi cắt xong, không đ-ợc dùng tay phải hoặc dùng miệng thổi bụi sắt ở thân máy mà phải dùng bàn chải lông để chải.

Khi cắt thủ công

+ Khi dùng chày, ng-ời giữ chày và ng-ời đánh búa phải đứng trạng chân thật vững, những ng-ời khác không nên đứng xung quang để phòng tuột tay búa vung ra, chặt cốt thép ngắn khi sắp dứt thì đánh búa nhẹ để tránh đầu cốt thép văng vào ng-ời.

+ Búa tạ phải có cán tốt, đầu búa phải đ-ợc chèn chặt vào cán để khi vung búa đầu búa không bị tuột cán.

+ Không đ-ợc đeo găng tay để đánh búa.

* *An toàn khi uốn thép*

- Khi uốn thủ công

+ Khi uốn thép phải đứng vững, giữ chặt vạm, chú ý khoảng cách giữa vạm và cọc tựa, miệng vạm kẹp chặt cốt thép, khi uốn dùng lực từ từ, không nên mạnh quá làm vạm trật ra đập vào ng-ời, cần nắm vững vị trí uốn để tránh uốn sai góc yêu cầu.

+ Không đ-ợc nối những thép to ở trên cao hoặc trên giàn giáo không an toàn.

- Khi uốn bằng máy

+ Chỉ những công nhân đ-ợc Ban chỉ huy công tr-ờng sát hạch tay nghề và cho phép mới đ-ợc sử dụng máy uốn thép.

+ Tr-ớc khi mở máy để thao tác cần phải kiểm tra các bộ phận của máy, tra dầu mỡ, chạy thử không tải, đợi máy chạy bình th-ờng mới chính thức thao tác.

+ Khi thao tác cần tập trung chú ý, tr-ớc hết cần tìm hiểu công tác đảo chiều quay của mâm quay, đặt cốt thép phải phối hợp với cọc tựa vào chiều quay của mâm, không đ-ợc đặt ng-ợc. Khi đảo chiều quay của mâm theo trình tự quay thuận đừng quay ng-ợc hoặc quay lại.

+ Trong khi máy đang chạy không đ-ợc thay đổi trục tâm, trục uốn hay cọc tựa, không đ-ợc tra dầu mỡ hay quét dọn.

+ Thân máy phải tiếp đất tốt, không đ- ợc trực tiếp thông nguồn điện vào công tác đảo chiều, phải có cầu dao riêng.

** An toàn khi hàn cốt thép*

+ Tr- ợc khi hàn phải kiểm tra lại cách điện và kim hàn, kiểm tra bộ phận nguồn điện, dây tiếp đất, bố trí thiết bị hàn sao cho chiều dài dây dẫn từ l- ới điện đến máy hàn không quá 15m để tránh h- hỏng khi kéo lê dây.

+ Chỗ làm việc nên bố trí riêng biệt, công nhân phải đ- ợc trang bị phòng hộ.

** An toàn khi dựng cốt thép*

+ Khi chuyển cốt thép xuống hố móng phải cho tr- ợt trên máng nghiêng có buộc dây, không đ- ợc quăng xuống.

+ Khi đặt cốt thép cột hoặc các kết cấu khác cao trên 3m thì cứ 2m phải đặt 1 ghế giáo có chỗ đứng rộng ít nhất là 1m và có lan can bảo vệ cao ít nhất 0,8m. làm việc trên cao phải có dây an toàn và đi dày chống tr- ợt.

+ Không đ- ợc đứng trên hộp ván khuôn dầm, xà để đặt khung cốt thép mà phải đứng trên sàn công tác.

+ Khi điều chỉnh phân đầu của khung cốt thép cột và cố định nó phải dùng các thanh chống tạm.

+ Khi buộc và hàn các kết cấu khung cột thẳng đứng không đ- ợc trèo lên các thanh thép mà phải đứng ở các ghế giáo riêng.

+ Khi lắp cột thép dầm, xà riêng lẻ không có bản phải lắp hộp ván khuôn kèm theo tấm có lan can để đứng hoặc sàn công tác ở bên cạnh.

+ Nếu ở chỗ đặt cốt thép có dây điện đi qua, phải có biện pháp đề phòng điện giật hoặc hở mạch chạm vào cốt thép.

+ Không đ- ợc đặt cốt thép qua gầm nơi có dây điện trần khi ch- a đủ biện pháp an toàn.

+ Không đứng hoặc đi lại và đặt vật nặng trên hệ thống cốt thép đang dựng hoặc đã dựng xong.

+ Không đ- ợc đứng phía d- ới cần cẩu và cốt thép đang dựng.

+ Khi khuôn vác cốt thép phải mang tạp dề, găng tay và đệm vai bằng vải bạt.

b, Vệ sinh công nghiệp

+ Thép trên công tr- ờng phải đ- ợc xếp đặt đúng quy định tại các vị trí thuận tiện cho khâu bảo quản, gia công.

+ Thép đã gia công phải đ- ợc che phủ kín bằng bạt và kê đủ cao để tránh ẩm - ột.

+ Th- ờng xuyên vệ sinh khu vực gia công thép. Các mẫu thép thừa phải xếp gọn.

+ Phải tính toán tập kết thép lên sàn công tác vừa đủ để lắp dựng, không vớt cốt thép đã gia công trên sàn công tác bừa bãi.

4. Công tác cốt pha

a. An toàn lao động

+ Tổ tr-ởng (nhóm tr-ởng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ-ợc học và nắm đ-ợc nội quy an toàn lao động trên công tr-ờng.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khoẻ, ý thức kỷ luật lao động, và đ-ợc trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

*** An toàn khi lắp dựng**

+ Hệ thống giáo và cột chống cốp pha phải vững chắc

+ Ván làm sàn công tác phục vụ thi công phân cốp pha phải đủ dày, đủ rộng, không mối mọt, nứt gãy và đ-ợc cố định, kê đỡ chắc chắn.

+ Công nhân đ-ợc làm việc ở độ cao trên 3m tuyệt đối phải sử dụng dây an toàn neo vào vị trí tin cậy.

+ Cấm xếp cốp pha ở những nơi dễ rơi.

*** An toàn khi tháo dỡ**

+ Chỉ đ-ợc tháo cốp pha sau khi bê tông đã đạt đến c-ờng độ quy định theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật.

+ Tháo cốp pha theo đúng trình tự. Có biện pháp đề phòng cốp pha rơi hoặc kết cấu công trình sập đổ bất ngờ. Tại vị trí tháo dỡ cốp pha phải có biển báo nguy hiểm.

+ Ngừng ngay việc tháo dỡ cốp pha khi kết cấu bê tông có hiện t-ợng biến dạng, báo cho cán bộ kỹ thuật xử lý.

+ Không ném, quăng cốp pha từ trên cao xuống.

+ Đinh dùng để liên kết các thanh chống, đỡ, ván sàn thao tác bằng gỗ phải đ-ợc tháo gỡ hết khi tháo dỡ các phụ kiện này.

b, Vệ sinh công nghiệp

Cốp pha tập kết trên công tr-ờng đúng vị trí, gọn gàng, thuận tiện cho quá trình vận chuyển và bảo d-ỡng.

*** Khi dựng cốp pha**

+ Không để cốp pha ch-a lắp dựng và các phụ kiện liên kết, neo giữ bừa bãi ngoài phạm vi làm việc.

+ Thu dọn vật liệu thừa để vào nơi quy định.

+ Vệ sinh bề mặt cốp pha tr-ớc khi nghiệm thu bàn giao cho phân công tác khác.

*** Khi tháo dỡ**

+ Ván khuôn khi tháo dỡ phải đ-ợc thu gom, xếp gọn trong khi chờ chuyển đến vị trí tập kết, không vứt ném lung tung.

+ Tiến hành vệ sinh, bảo d-ỡng cốp pha và phụ kiện liên kết có thể tái sử dụng tr-ớc đợt thi công lắp dựng tiếp theo.

+ Kết thúc công tác cốp pha toàn bộ giáo và cốp pha phải đ-ợc chuyển xuống tầng 1 và xếp gọn tại vị trí quy định.

5. Công tác bê tông**1. An toàn lao động**

+ Tổ tr-ởng (nhóm tr-ởng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ-ọc học và làm đ-ọc nội quy an toàn lao động trên công tr-ởng.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khoẻ, ý thức kỷ luật lao động, và đ-ọc trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

+ Tr-ớc khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt cốp pha, cốt thép, giáo chống, sàn công tác, đ-ờng vận chuyển, điện chiếu sáng khu vực thi công (khi làm việc ban đêm). Chỉ đ-ọc tiến hành đổ bê tông khi các văn bản nghiệm thu phần cốt thép, cốp pha đã đ-ọc kỹ thuật A kỹ nhận và công tác chuẩn bị đã hoàn tất.

+ Công nhân làm việc tại các vị trí nguy hiểm nh- khi đổ bê tông cột, bê tông sàn ở các đ-ờng biên phải đeo dây an toàn. Ngoài ra phải làm lan can, hành lang an toàn đủ tin cậy tại các vị trí đó.

+ Bộ phận thi công cốp pha, cốt thép, tổ điện máy, y tế của công tr-ởng phải bố trí ng-ời trực trong suốt quá trình đổ bê tông để phòng sự cố.

+ Ngừng đầm rung từ 5÷7phút sau mỗi lần đầm làm việc liên tục từ 30÷35phút.

+ Lối qua lại phía d-ới khu vực đổ bê tông phải có rào ngăn, biển cấm. Trong tr-ởng hợp bất khả kháng phải làm các tấm che chắc chắn đủ an toàn trên lối đi đó.

+ Cấm những ng-ời không có nhiệm vụ đứng trên sàn công tác. Công nhân làm nhiệm vụ điều chỉnh và tháo móc gầu ben phải có găng tay. Công tác báo hiệu cầu phải dứt khoát và do ng-ời đã qua huấn luyện đảm nhận. Khi có dấu hiệu không an toàn ở bất kỳ phần công tác nào phải lập tức tạm ngừng thi công, báo cho cán bộ kỹ thuật biết, tìm biện pháp xử lý ngay.

b. Vệ sinh công nghiệp

+ Cốt liệu tập kết trên công tr-ởng đúng vị trí, thuận lợi cho thi công mà không gây cản trở đến công tác khác.

+ Khi đổ bê tông cột: đổ bê tông cột nào phải tiến hành dọn vệ sinh phần vữa bê tông rơi xung quanh chân cột đó tránh tình trạng bê tông rơi vãi đông cứng bám vào sàn.

+ Khi đổ bê tông dầm sàn: vệ sinh th-ờng xuyên ph-ong tiện vận chuyển (xe cải tiến, ben đổ bê tông) và bê tông rơi vãi bám trên ván lót đ-ờng để thao tác đ-ọc dễ dàng.

+ Sau khi công tác đổ bê tông kết thúc tổ tr-ởng tổ bê tông phải có trách nhiệm phân công ng-ời làm vệ sinh công nghiệp tất cả các thiết bị, ph-ong tiện, đồ dùng liên quan đến công tác đổ bê tông, dọn sạch bê tông rơi vãi trên đ-ờng vận chuyển (nếu có) theo yêu cầu của cán bộ kỹ thuật.

+ Cốt liệu còn thừa phải đ- ọc thu gom thành đống tại vị trí quy định. Xi măng ch- a dùng đến phải xếp gọn và có biện pháp che m- a (phủ bạt), chống ẩm - ột (kê cao) sau khi kết thúc công việc.

6. Công tác xây trát

a, An toàn lao động

+ Tổ tr- ờng (nhóm tr- ờng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ- ọc học và nắm đ- ọc nội quy an toàn lao động trên công tr- ờng.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khoẻ, ý thức kỷ luật lao động, và đ- ọc trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

An toàn khi xây trát

+ Hệ thống giáo và cột chống cốp pha phải vững chắc

+ Ván làm sàn công tác phục vụ thi công phải đủ dày, đủ rộng, không mối mọt, nứt gãy và đ- ọc cố định, kê đỡ chắc chắn.

+ Công nhân làm việc tại các vị trí nguy hiểm nh- ở các đ- ờng biên phải đeo dây an toàn. Ngoài ra phải làm lan can, hành lang an toàn đủ tin cậy tại các vị trí đó.

Cấm những ng- ời không có nhiệm vụ đứng trên sàn công tác.

b. Vệ sinh công nghiệp

+ Cốt liệu tập kết trên công tr- ờng đúng vị trí, thuận lợi cho thi công mà không gây cản trở đến công tác khác.

Khi xây trát xong phần nào phải tiến hành dọn vệ sinh phần vữa, gạch rơi xung quanh nơi đó.

+ Sau khi xây trát kết thúc tổ tr- ờng tổ bê tông phải có trách nhiệm phân công ng- ời làm vệ sinh công nghiệp tất cả các thiết bị, ph- ơng tiện, đồ dùng liên quan đến công tác, dọn sạch gạch, vữa rơi vãi trên đ- ờng vận chuyển (nếu có) theo yêu cầu của cán bộ kỹ thuật.

+ Cốt liệu còn thừa phải đ- ọc thu gom thành đống tại vị trí quy định. Xi măng ch- a dùng đến phải xếp gọn và có biện pháp che m- a (phủ bạt), chống ẩm - ột (kê cao) sau khi kết thúc công việc.

CHƯƠNG IV: KỸ THUẬT XÂY, TRÁT, ỐP LÁT HOÀN THIỆN

1. Kỹ Thuật Xây

Công tác xây được thực hiện theo quy phạm trong TCVN 4085 – 1985. Vật liệu được dùng:

- Xi măng Chinfon, TCVN 2682-92
- Cát vàng , cát đen theo TCVN 1770-86
- Gạch lò tuy nen các loại A
- Vật liệu được chuyển lên tầng bằng máy vận thăng kết hợp với tời điện.

Vữa xây được trộn bằng máy trộn vữa có dung tích 250 lít. Vữa được dung ngay sau khi trộn , không để vữa qua 30 phút.

Đề thép chờ đường kính 6mm, L = 0,5m , khoảng cách giữa 2 thanh thép chờ là 0,5m để liên kết tường với cột.

Xây tường phải đảm bảo đúng kỹ thuật. Vị trí tấm tường , cao độ khối xây đúng bản vẽ . Khối xây phải đặc trặc , mạch vữa theo phương ngang không nhỏ hơn 8mm và không lớn hơn 20mm , theo phương đứng không lớn hơn 15mm.

Với tường có chiều dày 220 dùng hai dây theo phương ngang để đảm bảo độ dày của tường được đều nhau.

Khối xây tường dày 220, 110 không xây cao quá 1m để đảm bảo khả năng chịu lực của tường.

Thường xuyên kiểm tra khối xây theo phương thẳng đứng bằng dây dọi và thước chuyên dụng.

Bảo dưỡng khối xây trong mùa hè hanh khô.

2.Kỹ Thuật Trát**2.1. Chế tạo vữa trát :**

Trộn bằng máy :

Trước hết trộn khô hỗn hợp xi măng và cát với thời gian ít nhất là 1 phút cho đồng đều sau đó trộn tiếp cho đến khi đạt được độ dẻo cần thiết. Nếu cần thêm vào vữa các phụ gia hóa dẻo hoặc chống thấm ta cho các chất đó vào nước để trộn.

2.2. Chuẩn bị mặt trát :

- Mặt chất phải được làm sạch , dùng máy kinh vĩ để đánh dấu mốc chiều dày lên lớp trát.
- Mặt trát phải được làm phẳng, bằng để lớp trát được đều.
- Mặt trát phải cứng và bất biến hình.

Để đảm bảo cho lớp vữa trát không bị bong bộp, ta tạo cho tường có độ ẩm cần thiết để lớp vữa ăn bám vào tường chắc chắn. Nếu tường gạch quá khô ta cho tưới nước trước vừa đủ.

Trát cho tường bê tông ta thường tạo nhám bề mặt bê tông để tăng độ dính kết của vữa trát.

2.3. Phương pháp trát :

Lớp vữa trát có chiều dày thông thường từ 10 đến 15mm hoặc có thể lên tới 30mm tùy theo thiết kế quy định.

Vữa trát một lớp có chiều dày từ 10 đến 15mm , trên bề mặt được trát một lớp vữa rồi dùng thước dài 3 > 4m cán đều, sau dùng bàn xoa để xoa nhẵn.

Lớp vữa trát dày lớn hơn 15mm thì chia làm 2 lớp. Lớp thứ nhất là lớp lót , khi chất lớp thứ 2 thì xoa nhẵn bề mặt.

Nếu lớp trát dày tới 30mm thì phải trát làm 3 lớp: lớp thứ nhất là lớp lót , lớp thứ 2 là lớp đệm, lớp thứ 3 thì xoa nhẵn.

Bề mặt trát khi kiểm tra phải thỏa mãn theo bảng 3 của TCVN 5674 – 1992.

Lớp vữa trát xong phải được bảo dưỡng để đạt được chất lượng cao.

3. Kĩ Thuật Ốp Lát

3.1 Công tác lát :

Dọn vệ sinh kiểm tra mặt nền , chuyển mốc lát theo thiết kế. Xác định độ dốc , chiều dốc theo thiết kế.

Đặt các mốc bằng vữa xi măng , khoảng cách các mốc là 2m , sử dụng ni vô và thước kiểm tra đúng , đủ trước khi rải vữa.

Chọn vữa theo đúng mác thiết kế. Rải vữa nối các mốc với nhau sau đó cán thẳng bằng thước nhôm và xoa phẳng. Các vị trí giáp mối phải cắt vát để mạch vữa được chắc.

Trước khi lát phải rải gạch dọc và ngang theo chiều can phòng từ đó tính ra số viên gạch lát và số viên phải cắt cho phù hợp.

Sau khi lát từ 2 -3 ngày mới được đi lại và chèn mạch lát bằng xi măng theo đúng thiết kế .

Thường xuyên kiểm tra kích thước , cao độ , kỹ thuật lát trong khu vực thi công.

Cần chú ý có thể bong bộp phải cho sửa chữa ngay.

3.2 Công tác ốp gạch , đá :

Kiểm tra chất lượng của gạch đá trước khi ốp lát , nếu không đạt tiêu chuẩn thì ta phải thay thế. Kiểm tra độ phẳng , thẳng đứng của cấu kiện để đảm bảo nếu có sai sót được sửa chữa kịp thời.

Trước khi ốp phải gắn nhữn viên gạch làm chuẩn ở phái trên mặt tường. Từ những mạch này thả rọi xuống để làm chuẩn sao đó đặt các viên ốp chính thức.

Khi ốp phải chát một lớp vữa mỏng lên bề mặt tường làm chân lát và rải lên mặt sau của viên gạch ốp một lớp xi măng nguyên chất rồi ốp ngay lên tường theo độ thẳng của dây.

Khi ốp xong dung xi măng chèn mạch ốp. Lau mạch đến đâu phải đảm bảo vệ sinh và sạch ngay đến đó.

4. Công Tác Hoàn Thiện

Công tác sơn bả có nhiệm vụ làm đẹp , nâng cao tính thẩm mỹ cho kiến trúc công trình Để đảm bảo được yêu cầu này phải tiến hành thực hiện các bước sau.

- Tiến hành bả bề mặt cho phẳng , nhẵn ,lấp đầy các lỗ nhỏ của lớp vữa trát nên cần có sự kiểm tra tỉ mỉ tránh bong bột lớp vật liệu này.
- Sau khi nghiệm thu được phần bả ta cho tiến hành sơn tuân tự các lớp sơn.
- Hoàn thành lớp sơn trong trước rồi mới được sơn lớp tiếp theo.

Khi môi trường không thuận lợi cho công tác sơn thì ta tạm ngừng để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của công tác sơn nước.

CHƯƠNG V: LẬP TỔNG TIẾN ĐỘ THI CÔNG

1. Biện Pháp Lập Tổng Tiến Độ Thi Công

- Tiến độ thi công nó ảnh hưởng rất lớn đến kinh tế và tổ chức từ bảng tiến độ ta có thể lập được các kế hoạch vật tư cơ giới, kho bãi vật liệu.

Tổng tiến độ thi công hợp lý nó sẽ giúp cho công tác chỉ đạo sản xuất có chất lượng rút ngắn thời gian thi công đó chính là làm hạ giá thành xây dựng.

- Kế hoạch tiến độ nhằm qui định thời gian hạn chế tiến hành các công tác yêu cầu nhân lực, máy móc và cụ thể cho từng công việc, kế hoạch tiến độ phải sử dụng các biện pháp thi công tiên tiến, tổ chức khoa học tạo cho công nhân lao động đạt được năng suất cao.

Biện pháp lập bảng tiến độ gồm các phần sau:

- Phần ngầm.
- Phần khung
- Phần hoàn thiện.

Phần ngầm công tác ép cọc có thời gian thi công là 30 ngày, mỗi ngày 1 ca do công trình có diện tích tương đối chật hẹp, do vậy không thể ép cọc theo phân đoạn mà phải ép xong mới bắt đầu làm việc khác.

Sau phần ép cọc là công việc tiếp theo ta tiến hành thi công theo dây chuyền sao cho tổ đội có nhịp độ tương đối đồng nhất cho nên ta phối hợp sát sao cố gắng hạn chế thời gian gián đoạn từ khi đào hố móng để tránh giông mưa gây nên sụt lở đất

* Phần Thân:

Số tổ đội thi công phân thân lần lượt tiến hành các công việc theo dây chuyền tổ cốt pha ván khuôn, khung sàn bắt đầu làm từ ngày là hợp lý, vì không thể làm sớm hơn được vì công tác phần ngầm chôn lấp đất và xây dựng móng được và công tác phần ngầm không thể thi công lâu hơn được còn thi công muộn hơn thì ảnh hưởng đến thời gian thi công.

- Sau công tác ván khuôn là công tác đổ bê tông. bảo dưỡng bê tông các công việc này cứ cách nhau 1 ngày.

- Tháo ván khuôn không chịu lực sau 2 ngày đổ bê tông xong ván khuôn chịu lực sau 17 ngày khi đổ bê tông xong.

- Tháo ván khuôn chịu lực xong 1 phân đoạn ta tiến hành xây và lắp khuôn cửa lắp điện nước các công việc này được tiến hành từ ngày tháo ván khuôn chịu lực xây dựng, lắp cửa ngày lắp điện nước.

Công việc xây dựng kể từ phân đoạn đầu tiên sau 7 ngày ta mới tiến hành trát, sau 7 ngày là quét vôi thời gian này là để cho tường và vữa trát khô, nếu ta làm sớm

quá thì ảnh hưởng đến sự đặc chắc của khối xây còn vôi vữa ảnh hưởng đến màu sắc sẽ không đúng kỹ thuật gây ra ố t-ờng.

Sau khi quét vôi là công việc lát nền đ-ợc tiến hành từ ngày.

Phần trát ngoài đ-ợc tiến hành sau khi phần trát trong và trát ngoài và công việc quét vôi ngoài cũng phải sau 7 ngày thì mới tiến hành quét.

Khi công việc quét vôi xong ta mới bắt đầu tiến hành các công việc nh- đào xây rãnh n-ớc, xây bậc tam cấp, móng sửa chữa.

* Phần mái:

Đ-ợc tiến hành sau khi xây t-ờng phần thân xong, bắt đầu làm tiếp công việc bê tông chống thấm sau ngày làm công tác bê tông xử tạo độ dốc và tiếp tục các công việc chống nóng, lát gạch lá men.

2. Lập Tiến độ Thi Công Theo Sơ đồ Ngang

1. Đại c[ong về tiến độ thi công

a. Khái niệm:

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở đã nghiên cứu kỹ các biện pháp kỹ thuật thi công nhằm xác định trình tự tiến hành, quan hệ ràng buộc giữa các công tác với nhau; thời gian hoàn thành công trình. Đồng thời nó còn xác định nhu cầu về vật t-, nhân lực, máy móc thi công ở từng thời gian trong suốt quá trình thi công.

b. Trình tự lập tiến độ thi công:

Lập tiến độ thi công theo trình tự sau:

- + Ước tính khối l-ợng công tác của những công tác chính, công tác phục vụ nh- công tác chuẩn bị, công tác mặt bằng.
- + Đề suất các ph-ơng án thi công cho các dạng công tác chính.
- + Ấn định và sắp xếp thời gian xây dựng các công trình chính, công trình phục vụ ở công tác chuẩn bị và công tác mặt bằng.
- + Sắp xếp lại thời gian hoàn thành các công tác chuẩn bị (chú ý tới việc xây dựng các cơ sở gia công và phụ trợ phục vụ cho công tr-ờng) công tác mặt bằng và các công tác chính.
- + Ước tính nhu cầu về công nhân kỹ thuật chủ yếu.
- + Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp các loại vật liệu cấu kiện và bán thành phẩm chủ yếu. Đồng thời lập cả nhu cầu về máy móc, thiết bị và các ph-ơng tiện vận chuyển.

c. Phương pháp tối [u hoá biểu đồ nhân lực

c.1. Lấy quy trình kỹ thuật làm cơ sở:

Muốn có biểu đồ nhân lực hợp lý, phải điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp thời gian hoàn thành các quá trình công tác sao cho chúng có thể tiến hành nối tiếp song song hay kết hợp nh- ng vẫn phải đảm bảo trình tự kỹ thuật thi công hợp lý. Các ph-ơng h-ớng giải quyết nh- sau:

- + Kết thúc của quá trình này sẽ đ- ọc nối tiếp bằng bắt đầu của quá trình khác.
- + Các quá trình nối tiếp nhau nên sử dụng cùng một nhân lực cần thiết.
- + Các quá trình có liên quan chặt chẽ với nhau sẽ đ- ọc bố trí thành những cụm riêng biệt trong tiến độ theo riêng từng tầng một hoặc thành một cụm chung cho cả công trình trong tiến độ.

c.2. Lấy tổ đội chuyên nghiệp làm cơ sở:

Tr- ớc hết ta phải biết số l- ợng ng- ời trong mỗi tổ thợ chuyên nghiệp. Th- ờng là: Bê tông có từ 10 ÷ 12 ng- ời; sắt, mộc, nề, lao động cũng t- ơng tự. Cách thức thực hiện nh- sau:

- + Tổ hoặc nhóm thợ nào sẽ làm công việc chuyên môn ấy, làm hết chỗ này sang chỗ khác theo nguyên tắc là số ng- ời không đổi và công việc không chồng chéo hay đứt đoạn.

- + Có thể chuyển một số ng- ời ở quá trình này sang làm ở một quá trình khác để từ đó có thể làm đúng số công yêu cầu mà quá trình đó đã qui định.

- + Nếu gặp chồng chéo thì phải điều chỉnh lại. Nếu gặp đứt đoạn thì phải lấy tổ (hoặc nhóm) lao động thay thế bằng các công việc phụ để đảm bảo cho biểu đồ nhân lực không bị trùng sâu hoặc nhảy lên cao thất th- ờng.

- + Tính toán khối l- ợng công tác chính.

- + Theo các phần tr- ớc, đã tính toán đ- ọc khối l- ợng các công tác chính.

- + Từ khối l- ợng trong bảng tiến hành lập tiến độ thi công của công trình.

- + Ch- ơng trình sử dụng : Microsoft Project.

- + Cơ sở xác định tiêu hao tài nguyên : Định mức dự toán xây dựng cơ bản 1442 BXD/VKT.

2. Bảng thống kê khối l- ợng công việc

Qua quá trình tính toán cụ thể ta lập đ- ọc bảng thống kê khối l- ợng công việc, định mức và nhu cầu nhân công của từng công việc nh- trong bảng sau :

Stt	Tên Công Việc	Đơn Vị	K.l- ợng	Định Mức	Yêu Cầu
1	Công tác chuẩn bị	Công			
2	Móng				
3	Thi công đóng cọc (lấy=1/10 thực)	m	3276	0,036	118
4	Đào đất móng bằng máy (cấpIII)	m ³	180	0,00727	1,5
5	Đào đất móng bằng TC (cấpIII)	m ³	190,3	1,51	288
6	Đập đầu cọc	m ³	8	5,1	41
7	Đổ bê tông lót móng	m ³	12,222	1,18	14,43
8	G.C.L.D CT móng	T	11,554	8,34	96.7
9	G.C.L.D VK móng	m ²	133,2	0,297	40

10	Đổ BT móng (máy bơm)	m3	98,77	0,018	1,5
11	Bảo d- ãng bê tông móng	Công			
12	Dỡ VK móng	m2	133,2	0,03	4
13	Lấp đất đợt 1 bằng TC	m3	72,86	0,67	49
14	Đổ bê tông lót giằng móng	m3	6,54	1,18	7,72
15	G.C.L.D CT giằng	m2	3,5	8,34	30
16	G.C.L.D VK giằng, cổ móng	T	209,59	0,297	62
17	Đổ BT giằng, cổ móng (TC)	m3	30,324	2,41	73
18	Bảo d- ãng bê tông	Công			
19	Dỡ VK giằng, cổ móng	m2	209,59	0,03	6,2
20	Lấp đất đợt 2	m3	188,35	0,0029	0,55
21	Xây t- òng 330	m3	27,82	1,92	53,41
22	Lấp đất đợt 3	m3	233,28	0,0029	0.68
23	Công tác khác	công			
24	Tầng 1				
25	G.C.L.D cốt thép cột+ thang máy	T	3,08	10,19	32
26	G.C.L.D ván khuôn cột + thang máy	m2	137,98	0,319	44
27	Đổ BT cột+thang máy	m3	15,64	4,19	66
28	Bảo d- ãng bê tông	Công			
29	Dỡ ván khuôn cột +thang máy	m2	137,98	0,03	5
30	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	668	0,3438	230
31	G.C.L.D CT dầm, sàn,CT	T	11,71	10,41	123
32	Đổ BT dầm,sàn,CT(máy bơm)	m3	74,47	0,018	1,5
33	Bảo d- ãng bê tông dầm sàn	Công			
34	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	668	0,03	20
35	Xây t- òng	m3	40,6	1,92	78
36	Lấp đất điện n- ớc				
37	Trát trong	m2	939	0,316	297
38	Lát nền	m2	277,7	0,18	50
39	Công tác khác	công			
40	Tầng 2				
41	G.C.L.D cốt thép cột+ thang máy	T	6,47	10,19	66
42	G.C.L.D ván khuôn cột + thang máy	m2	201,67	0,319	65
43	Đổ BT cột+thang máy (cẩu tháp)	m3	22,85	4,19	96
44	Bảo d- ãng bê tông cột	Công			
45	Dỡ ván khuôn cột + thang máy	m2	201,67	0,03	6
46	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	654,68	0,3438	225
47	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	11,63	10,41	121
48	Đổ BT dầm,sàn,CT(máy bơm)	m3	73,4	0,018	1,5

49	Bảo d- ỡng bê tông dầm sàn	Công			
50	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	654,68	0,03	20
51	Xây t- ờng	m3	50,87	1,92	98
52	Lập đặt điện n- ớc				
53	Trát trong	m2	1037,7	0,316	328
54	Lát nền	m2	277,7	0,18	50
55	Công tác khác	công			
56	Tầng 3				
57	G.C.L.D cốt thép cột+ thang máy	T	4,35	10,19	45
58	G.C.L.D ván khuôn cột+ thang máy	m2	154,08	0,319	50
59	Đổ BT cột+ thang máy (cầu tháp)	m3	17,44	4,19	73
60	Bảo d- ỡng bê tông cột	Công			
61	Dỡ ván khuôn cột + thang máy	m2	154,08	0,03	5
62	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	654,68	0,3438	225
63	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	11,63	10,41	121
64	Đổ BT dầm,sàn,CT(máy bơm)	m3	73,4	0,018	1,5
65	Bảo d- ỡng bê tông dầm sàn	Công			
66	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	654,68	0,03	20
67	Xây t- ờng	m3	38,47	1,92	74
68	Lập đặt điện n- ớc				
69	Trát trong	m2	921	0,316	291
70	Lát nền	m2	277,7	0,18	50
71	Công tác khác	công			
72	Tầng 4				
73	G.C.L.D cốt thép cột+ thang máy	T	4,35	10,19	45
74	G.C.L.D ván khuôn cột+ thang máy	m2	154,08	0,319	50
75	Đổ BT cột+ thang máy (cầu tháp)	m3	17,44	4,19	73
76	Bảo d- ỡng bê tông cột	Công			
77	Dỡ ván khuôn cột + thang máy	m2	154,08	0,03	5
78	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	788,41	0,3438	271
79	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	12,66	10,41	132
80	Đổ BT dầm,sàn,CT(máy bơm)	m3	84,09	0,018	1,5
81	Bảo d- ỡng bê tông dầm sàn	Công			
82	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	788,41	0,03	24
83	Xây t- ờng	m3	38,47	1,92	74
84	Lập đặt điện n- ớc				
85	Trát trong	m2	1054,5	0,316	334
86	Lát nền	m2	403	0,18	73
87	Công tác khác	công			
88	Tầng 5				

89	G.C.L.D cốt thép cột+ thang máy	T	4,35	10,19	45
90	G.C.L.D ván khuôn cột+ thang máy	m2	154,08	0,319	50
91	Đổ BT cột+ thang máy (cầu tháp)	m3	17,44	4,19	73
92	Bảo d- ỡng bê tông cột	Công			
93	Dỡ ván khuôn cột + thang máy	m2	154,08	0,03	5
94	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	713,95	0,3438	246
95	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	12,21	10,41	127
96	Đổ BT dầm,sàn,CT(máy bơm)	m3	78,59	0,018	1,5
97	Bảo d- ỡng bê tông dầm sàn	Công			
98	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	713,95	0,03	22
99	Xây t- ờng	m3	38,47	1,92	74
100	Lắp đặt điện n- ớc				
101	Trát trong	m2	980,3	0,316	310
102	Lát nền	m2	329	0,18	60
103	Công tác khác	công			
104	Tầng 6				
105	G.C.L.D cốt thép cột+ thang máy	T	4,35	10,19	45
106	G.C.L.D ván khuôn cột+ thang máy	m2	154,08	0,319	50
107	Đổ BT cột+ thang máy (cầu tháp)	m3	17,44	4,19	73
108	Bảo d- ỡng bê tông cột	Công			
109	Dỡ ván khuôn cột + thang máy	m2	154,08	0,03	5
110	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	713,95	0,3438	246
111	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	12,21	10,41	127
112	Đổ BT dầm,sàn,CT(máy bơm)	m3	78,59	0,018	1,5
113	Bảo d- ỡng bê tông dầm sàn	Công			
114	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	713,95	0,03	22
115	Xây t- ờng	m3	38,47	1,92	74
116	Lắp đặt điện n- ớc				
117	Trát trong	m2	980,3	0,316	310
118	Lát nền	m2	329	0,18	60
119	Công tác khác	công			
120	Tầng 7				
121	G.C.L.D cốt thép cột+ thang máy	T	4,35	10,19	45
122	G.C.L.D ván khuôn cột+ thang máy	m2	154,08	0,319	50
123	Đổ BT cột+ thang máy (cầu tháp)	m3	17,44	4,19	73
124	Bảo d- ỡng bê tông cột	Công			
125	Dỡ ván khuôn cột + thang máy	m2	154,08	0,03	5
126	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	713,95	0,3438	246
127	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	12,21	10,41	127

128	Đổ BT dầm,sàn,CT(máy bơm)	m3	78,59	0,018	1,5
129	Bảo d-õng bê tông dầm sàn	Công			
130	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	713,95	0,03	22
131	Xây t-ờng	m3	38,47	1,92	74
132	Lắp đặt điện n-ớc				
133	Trát trong	m2	980,3	0,316	310
134	Lát nền	m2	329	0,18	60
135	Công tác khác	công			
136	Tầng 8				
137	G.C.L.D cốt thép cột+ thang máy	T	7,97	10,19	82
138	G.C.L.D ván khuôn cột+ thang máy	m2	281,27	0,319	90
139	Đổ BT cột+ thang máy (cầu tháp)	m3	31,86	4,19	134
140	Bảo d-õng bê tông cột	Công			
141	Dỡ ván khuôn cột + thang máy	m2	281,27	0,03	9
142	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	713,95	0,3438	246
143	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	12,21	10,41	127
144	Đổ BT dầm,sàn,CT(máy bơm)	m3	78,59	0,018	1,5
145	Bảo d-õng bê tông dầm sàn	Công			
146	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	713,95	0,03	22
147	Xây t-ờng	m3	62,15	1,92	120
148	Lắp đặt điện n-ớc				
149	Trát trong	m2	1226	0,316	388
150	Lát nền	m2	329	0,18	60
151	Công tác khác	công			
152	Tầng Tum				
153	G.C.L.D cốt thép cột	T	2,33	10,19	24
154	G.C.L.D ván khuôn cột	m2	99,05	0,319	32
155	Đổ BT cột (cầu tháp)	m3	11,64	4,19	49
156	Bảo d-õng bê tông cột				
157	Dỡ ván khuôn cột	m2	99,05	0,03	3
158	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	220,68	0,3438	76
159	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	3,54	10,41	37
160	Đổ BT dầm,sàn,CT(máy bơm)	m3	20,69	0,018	68
161	Bảo d-õng bê tông dầm sàn	Công			
162	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	220,68	0,03	7
163	Xây t-ờng	m3	49,1	1,92	95
164	Lắp đặt điện n-ớc				
165	Trát trong	m2	701	0,316	222
166	Lát nền	m2	77	0,18	14
167	Công tác khác	công			
168	Mái				

169	Xây t-ờng v-ợt mái	m3	41,01	1,92	79
170	Đổ bê tông xỉ tạo dốc	m3	45,5	1,18	54
171	Rải thép chống thấm	T	1,21	1,21	3
172	Bê tông chống thấm	m3	18,96	0,25	5
173	Ngâm n-ớc xi măng	Công			
174	Lát gạch chống nóng	m2	329	0,18	60
175	Lát gạch lá nem	m2	329	0,18	60
176	Công tác khác				
177	Hoàn Thiện				
178	Trát ngoài toàn bộ	m2	1069,8	0,197	211
179	Sơn t-ờng, trần	m2	6933	0,068	472
180	Lắp cửa, vách kính khung nhôm	m2	1214,84	0,4	486
181	Thu dọn vệ sinh, bàn giao công trình	Công			

+ Công trình được hoàn thiện trong 225 ngày

+ Tổng số nhân công là 15975 công

+ Công nhân huy động nhiều nhất là 127 công nhân trong một ngày

+ Biểu đồ tiến độ được làm theo sơ đồ ngang

Điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

- Công trình được hoàn thành trong thời gian quy định

- Số lượng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không được thay đổi nhiều cũng như cung cấp vật liệu, bán thành phẩm được tiến hành một cách điều hòa.

CHƯƠNG VI: LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

1. Tính số lượng cán bộ công nhân trên công trường:

Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:

Theo biểu đồ tiến độ thi công vào thời điểm cao nhất:

$A_{\max} = 127$ ng-ời, do số công nhân trên công trường thay đổi liên tục cho nên trong quá trình tính toán dân số công trường ta lấy $A = A_{tb}$ là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường.

$$A_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{T_{XD}} = \frac{101928h/8h}{191,5} = \frac{12745}{191,5} = 71 \text{ ng-ời.}$$

A_{tb} phản ánh đúng số công nhân lao động trực tiếp có mặt suốt thời gian xây dựng, do đó có thể làm cơ sở để tính các nhóm khác.

– Số công nhân làm việc ở các công phụ trợ:

$$B = m \frac{A}{100} = 25 \frac{71}{100} = 18 \text{ ng-ời (} m = 20 \sim 30\% \text{)}$$

– Số cán bộ công nhân kỹ thuật:

$$C = (4 \sim 8\%)(A+B) = 6 \text{ ng-ời}$$

– Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = (5 \sim 6\%)(A+B) = 5 \text{ ng-ời}$$

– Số nhân viên phục vụ công cộng:

$$E = (3 \sim 5\%)(A+B+C+D) = 4 \text{ ng-ời}$$

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường:

$$G = 1,06(A + B + C + D + E)$$

$$G = 1,06(71 + 18 + 6 + 5 + 4) = 110 \text{ ng-ời}$$

2. Tính diện tích các công trình phục vụ :

- Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công trình:

Số cán bộ là $6+5=11$ ng-ời với tiêu chuẩn $4 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$.

\Rightarrow Diện tích sử dụng là: $S = 11 \times 4 = 44 \text{ m}^2$

- Diện tích nhà ăn tập thể: Tiêu chuẩn $0,5 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$.

$$S = 0,5 \times 110 = 55 \text{ m}^2$$

- Diện tích khu nhà tạm: Diện tích tiêu chuẩn cho mỗi ng-ời là 1 m^2 .

Số ca nhiều công nhân nhất là 111 ng-ời, thêm số công nhân tại các công phụ trợ là 18 ng-ời.

$$S = 129 \times 1 = 129 \text{ m}^2$$

- Diện tích khu vệ sinh: tiêu chuẩn $2,5 \text{ m}^2/25$ ng-ời.

\Rightarrow Diện tích sử dụng là: $S = 0,1 \cdot 110 = 11 \text{ m}^2$

- Diện tích nhà tắm: tiêu chuẩn $2,5 \text{ m}^2/25$ ng-ời.

\Rightarrow Diện tích sử dụng là: $S = 0,1 \cdot 110 = 11 \text{ m}^2$

- Diện tích phòng y tế: tiêu chuẩn $0,04 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$.

\Rightarrow Diện tích sử dụng là: $S = 0,04 \cdot 110 = 4,4 \text{ m}^2$ chọn là $12 \text{ (m}^2\text{)}$

- Diện tích nhà bảo vệ: 12m²
- Diện tích nhà để xe: 36m²
- Diện tích kho dụng cụ phục vụ thi công: 24m²

3. Tính toán kho bãi lán trại :

a. Diện tích kho xi măng:

Tính toán dựa trên số l- ợng vật liệu cho 1 tầng

$$S = \frac{P}{N} k .$$

Trong đó :

N : l- ợng vật liệu chứa T/m² khối l- ợng.

k =1,2 :Hệ số dùng vật liệu không điều hoà

Thời gian dự trữ 5 ngày

Kích thước bao xi măng(0,4x0,6x0,2)

Dự kiến xếp cao 1,4m:N=1,46T/m²

P:L- ợng xi măng sử dụng trong 5 ngày

L- ợng bê tông cần dùng cho công tác thi công bê tông dầm,sàn cầu thang cos khối l- ợng lớn nhất theo nh- bảng khối l- ợng là 31,86m³ (bê tông mac 250):

Tra định mức cấp phối đ- ợc nh- sau:

Bê tông B20 ,độ sụt 6 ÷ 8cm, mã hiệu C322

XM: 344 kg

Cát vàng: 0,456 m³

Đá dăm: 0,8726 m³

N- ớc: 195 l

Khối l- ợng xi măng:31,86 x 344= 1015 kg= 10,15 T.

Diện tích kho chứa xi măng là:

$$S_{xm} = k \cdot \frac{P}{N} = 1,2 \cdot \frac{10,15 \times 5}{1,46} = 41m^2$$

b. Diện tích bãi cát:

Khối l- ợng cát:0,456x31,86 =14,53 m³

Vậy diện tích kho bãi cần thiết:(tiêu chuẩn 2m²/1m³).

$$S_{ct} = \frac{14,53 \cdot 1,2}{2} = 8,72m^2$$

c. Diện tích bãi gạch:

Dự tính dự trữ cho 4 ngày, 1m³ t- ờng có 550 viên gạch,

$$\Rightarrow \text{L- ợng gạch} : \frac{61,15 \cdot 550 \cdot 4}{10} = 13453 \text{viên} . [q] = 700 \text{viên} / 1m^2$$

$$\text{Diện tích bãi để gạch} : S = \frac{13453 \cdot 1,2}{700} = 23,06m^2$$

d. Diện tích kho thép:

Khối l- ợng thép sử dụng cho 1 tầng lớn nhất (T8): 12,66t

- Với diện tích: 2 m²/T

$$S_t = 12,66 \cdot 2 = 25,32 m^2$$

Để thuận tiện cho việc sắp xếp, bốc dỡ và vì chiều dài thanh thép (11,7m) nên ta chọn diện tích kho chứa thép $F = 52 = 13 \times 4 \text{ m}^2$

(Chú ý là khi bố trí kho chứa thép phải đảm bảo chiều dài kho chứa phải lớn hơn chiều dài của thanh thép lúc mới nhập vào)

e. Khu gỗ và ván khuôn: Chọn $S = 30 \text{ m}^2$

4. Tính toán đ- ờng điện:

Công suất các ph- ơng tiện thi công:

STT	Tên máy	Công suất (KW)	Tổng C.suất (KW)
1	Đầm dùi(2 cái)	0,8	1,6
2	Vận thăng	3,7	3,7
3	Cần trục tháp	32,2	32,2
4	Máy trộn BT	13	13
6	Đầm bàn(2cái)	1	2
7	Máy c- a	1,2	1,2
8	Máy hàn	6	6
9	Cắt thép	1,2	1,2
10	Quạt điện	4	4

Tổng công suất điện phục vụ cho công trình là:

$$P = 1,1(K_1 \sum P_1 / \cos\varphi + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4)$$

Trong đó:

1,1: Hệ số kể đến sự tổn thất công suất trong mạch điện.

$\cos\varphi$: Hệ số công suất; $\cos\varphi = 0,75$.

$K_1 = 0,75$ (động cơ điện) ; $K_2 = 0,8$ (điện cho thấp sáng trong nhà) ;

$K_3 = 1$ (điện cho thấp sáng ngoài trời)

P_1, P_2, P_3 : Công suất của các loại động cơ điện , máy phục vụ cho x- ởng gia công , điện thấp sáng trong nhà , và công suất điện thấp sáng ngoài trời .

Tổng diện tích nhà , y tế , tắm .., hành chính là : 233 m^2

$$P_3 = 15.233 = 3495 \text{ W} = 3,495 \text{ KW}$$

Điện phục vụ cho thấp sáng ngoài trời : $4,6 \text{ KW}$

$$\Rightarrow P = 1,1(0,75.66,9/0,75 + 0,8.3,495 + 4,6) = 73,3 \text{ KW}$$

* Chọn dây dẫn theo điều kiện 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 tr- ờng hợp sau nếu chọn dây dẫn đồng kí hiệu M có 1 mm^2 tải đ- ợc $6 \div 7 \text{ Am}$ và diện tích phải lớn hơn hoặc bằng 6 mm^2 .

* Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện ổn áp:

$$\text{Tính tiết diện dây điện: } S_d = \frac{100 \cdot \sum PL}{K \cdot U^2 \cdot \Delta U}$$

P : công suất tiêu thụ: P=73,3KW

K : Điện dẫn xuất: (K=75 đối với dây đồng).

$U_d=380V$: Điện thế của dây

[ΔU]: tổn thất điện áp cho phép

L: Chiều dài của đ- ờng dây tính từ điểm đầu tới nơi tiêu thụ L=180m

Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm điện đến đầu nguồn công trình

Tải trên 1m đ- ờng dây:

$$q = 73,3/180 = 0,413 \text{ kW/m.}$$

Tổng mô men tải:

$$\Sigma P.l = q.l^2/2 = 0.413 \times 180^2/2 = 6690 \text{ kWm}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 75$

Tiết diện dây dẫn với [Δu] = 5%

$$S = 100 \times 6690 \times 10^3 / (75 \times 380^2 \times 5) = 12,35 \text{ mm}^2$$

Vậy ta chọn dây dẫn cho mạng điện trên công tr- ờng là loại dây đồng có tiết diện:

$$S = 16 \text{ mm}^2$$

*** Kiểm tra dây dẫn theo điều kiện c- ờng độ với dòng 3 pha :**

Đối với đ- ờng 2 dây của dòng điện ba pha:

$$I = P / (U_d \times \cos \varphi)$$

Trong đó:

$$P = 281,85 \text{ kw}$$

Tra bảng 2 -2 tài liệu "H- ớng dẫn kĩ thuật thiết kế điện trên công tr- ờng"

$$I = 73,3 \times 10^3 / (380 \times 0.75) = 147 \text{ (A)} < [I] = 150 \text{ (A)}$$

Dây dẫn đảm bảo chịu đ- ợc c- ờng độ dòng điện.

5. Tính toán mạng l- ới cấp n- ớc cho công tr- ờng:

a. L- ợng n- ớc dùng cho sản xuất :

Công tác thi công tốn nhiều n- ớc nhất theo bảng khối l- ợng là công tác thi công bê tông đầm, sà. n .

Khối l- ợng bê tông đổ bê tông đầm sà. n dùng trong 1 ngày là : $31,86/2 = 15,93 \text{ m}^3$;

L- ợng n- ớc cần cho trộn bê tông : $15,93.195 = 3106,4 \text{ (lít)}$

L- ợng n- ớc đ- ợc tính theo công thức : $Q_1 = \frac{1,2.k.S}{n.3600} = \frac{1,2.2.3106,4}{8.3600} = 0,259 \text{ (l/s)}$

Trong đó:

- n: là số l- ợng n- ớc dùng trong 1 ca
- S: là số l- ợng n- ớc sản xuất trong 1 ca
- K_g : là hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà
- 1,2: Hệ số tính vào những máy ch- a kể hết.

b. L- ợng n- ớc sinh hoạt:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B \cdot K_g}{3600 \cdot 8}$$

Trong đó:

N_{\max} : Lượng công nhân cao nhất trong ngày; $N_{\max} = 111$ ng-ời.

B: Lượng nước tiêu chuẩn cho một công nhân; $B = (15\sim 20)$ l/ng-ời.ngày

K_g : Hệ số không điều hoà; $K_g = 1,8$

$$\Rightarrow Q_2 = 111.18.1,8 / (3600.8) = 0,12 \text{ (l/s)}$$

c. Lượng nước phục vụ khu nhà ở :

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24.3600} K_g$$

N_c : giả thiết Số ng-ời ở nhà tạm : $N_c = 20$ ng-ời ;

C : tiêu chuẩn dùng nước, $C = (40\sim 60)$ l/ng-ời. ngày

$$Q_3 = \frac{20.50}{24.3600} 1,6 = 0,023 \text{ (l/s)}$$

d. Lượng nước chữa cháy: $Q_4 = 10$ (l/s)

- Tổng lượng nước cần thiết:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,259 + 0,12 + 0,023 = 0,49 \text{ (l/s)} < Q_4 = 10 \text{ (l/s)}$$

$$Q_1 = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 = 10,28 \text{ (l/s)}$$

- Đường kính ống dẫn nước chính : giả sử vận tốc nước $v = 1$ m/s

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,28}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,114 \text{ m.}$$

Vậy ta chọn đường kính ống cấp nước cho công trình đối với ống cấp nước chính là ống thép tròn $\phi 120$ mm

e. Đường tạm cho công trình :

Mặt đường làm bằng đá dăm rải thành từng lớp $15\sim 20$ cm, ở mỗi lớp cho xe lu đầm kỹ, tổng chiều dày lớp đá dăm là 30cm. Dọc hai bên đường có rãnh thoát nước. Tiết diện ngang của mặt đường cho 1 làn xe là 3,0 m

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. KẾT LUẬN

Quá trình thực hiện nhiệm vụ thiết kế và tổ chức thi công công trình với khuôn khổ thời gian thực hiện đồ án có hạn nên ở đồ án này mới đề cập và giải quyết những vấn đề cơ bản sau:

1) Phần kiến trúc:

Tìm hiểu kiến trúc công trình về dây chuyền công năng, các giải pháp kiến trúc, tính tiện dụng, các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật...

2) Phần kết cấu:

Xác định phương pháp tính toán. Đây là việc quan trọng ảnh hưởng đến các công việc khác trong quá trình tính toán kết cấu sau này.

Tính toán xác định các loại tải trọng có thể tác dụng lên công trình. Do đồ án sử dụng phần mềm tính kết cấu theo mô hình không gian nên trong phần này, với tải trọng đứng em chỉ tính tải trọng các lớp hoàn thiện và hoạt tải để gán vào chương trình, với tải trọng ngang em tính tải trọng. Tính toán nội lực tổ hợp nội lực ứng với từng trường hợp tải trọng.

Tính toán và bố trí cốt thép một số cấu kiện cơ bản (cột, dầm, móng, sàn, cầu thang).

3) Phần thi công:

- Lập phương án thi công đóng cọc BTCT và thi công đào đất.
- Lập phương án thi công phân thân tầng điển hình.
- Lập tiến độ và tổng mặt bằng thi công.

Trong quá trình làm đồ án em rút ra một số kinh nghiệm sau:

- Trước khi thực hiện đồ án phải xác định cấp công trình, các phần việc sẽ làm trong đồ án phụ thuộc vào năng lực của mình. Sau đó tiến hành sưu tầm hồ sơ thiết kế của công trình, sưu tầm càng đầy đủ thì càng thuận lợi trong quá trình thực hiện đồ án. Trong quá trình thực hiện đồ án phải nghiêm túc, thực hiện đúng tiến độ đã đề ra. Cần trình bày mạch lạc các quan điểm tính toán, sử dụng thống nhất đơn vị để tránh nhầm lẫn trong quá trình tính toán, vật liệu sử dụng phải tương ứng với quá trình thi công thực tế và tiêu chuẩn hiện hành. Thêm vào đó, kỹ năng sử dụng phần mềm tin học đóng vai trò hết sức quan trọng trong quá trình làm đồ án. Có kỹ năng tin học tốt sẽ rút ngắn thời gian và công sức.

Đồ án tốt nghiệp là đề tài tổng hợp các kiến thức đã được học trong chương trình, đồng thời cũng tiếp cận được phần nào thực tế ngành xây dựng hiện nay. Trong quá

trình tính toán, thực hiện đồ án, em đã được sự hướng dẫn tận tình của các thầy cô trong khoa và bộ môn nhưng không tránh khỏi một vài sai sót do kiến thức hạn chế. Kính mong sự chỉ bảo của các thầy để em có thể hoàn thiện đồ án và kiến thức của mình hơn nữa.

2. KIẾN NGHỊ

Khi thi công xây dựng công trình bên thi công chú ý những vấn đề sau:

- Công tác định vị công trình phải được bên thi công thực hiện một cách nghiêm túc, phải giám sát chặt chẽ với sự có mặt của giám sát A và giám sát chủ đầu tư.

- Thi công móng đúng quy trình thiết kế như thi công cọc phải đạt đủ tải trọng thiết kế nếu thiếu phải báo ngay cho thiết kế để kịp thời điều chỉnh, cốt đáy và đỉnh đài phải đảm bảo thiết kế...

- Cốt thép được gia công theo đúng thiết kế, đảm bảo đủ số lượng và phải có mẫu thí nghiệm của cơ quan chuyên môn. Phải vệ sinh thép chờ trước khi nối thép và đổ bê tông, thép phải được nối đúng quy cách, đủ khoảng cách, thép không được xô lệch khi đổ bê tông.

- Ván khuôn đà giáo phải đúng với bài thầu phải gông neo cẩn thận trước khi đổ bê tông, tránh bị phình và sai tiết diện thiết kế.

- Dùng bê tông thương phẩm để đổ sàn, mái công trình giám sát thi công phải kiểm tra độ sụt để đảm bảo đủ tiết diện cấu kiện cũng như lớp bê tông bảo vệ. Khi đổ bê tông cột bằng máy trộn (đổ thủ công) phải đảm bảo đủ mác bê tông thiết kế, cát, đá và nước phải đúng tiêu chuẩn, đầm phải đảm bảo yêu cầu.

- Tháo dỡ ván khuôn khi bê tông đã đảm bảo đủ cường độ, khi tháo ván khuôn phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công.

- Công tác xây phải đảm bảo đúng quy trình, quy phạm

- Trát phải phẳng đủ mác vữa và phải đúng quy trình.

- Công tác ốp, lát đảm bảo kỹ thuật.

- Lắp khôn cửa phải cố định chặt tránh cong vênh.

- Điện nước phải đảm bảo lưu lượng, và cường độ chiếu sáng.