

MỤC LỤC

| | Trang |
|--|-----------|
| Lời mở đầu..... | 2 |
| PHẦN I :KIẾN TRÚC | |
| I.Giới thiệu công trình..... | 4 |
| II.Các giải pháp kiến trúc của công trình..... | 4 |
| PHẦN II: KẾT CẤU | |
| CHƯƠNG I. Giải pháp kết cấu | |
| I. Sơ bộ về lựa chọn bố trí l-ới cột, bố trí các khung chịu lực chính..... | 10 |
| II. Sơ đồ kết cấu tổng thể và vật liệu sử dụng, giải pháp móng dự k..... | 10 |
| CHƯƠNG II : Thiết kế sàn | |
| I.Cấu tạo và tải trọng của sàn..... | 11 |
| 1, Kích th-ớc chiều dày bản sàn..... | 11 |
| 2.cấu tạo các lớp sàn..... | 12 |
| 3 Tải trọng..... | 13 |
| II.Tính sàn..... | 13 |
| 1.Tính cho ô bản loại không gian vãn phòng(ô bản S1 có $l_1 \times l_2 = 4,5 \times 4,8m$)..... | 13 |
| 2. Tính toán cho ô sàn khu vệ sinh (ô bản S12)..... | 15 |
| 3.Tính toán cho các ô sàn làm việc theo một ph-ong (ô bản S5 -bản loại dầm.18 | |
| 4.Thiết kế sàn loại ô sàn ở sảnh(ô bản S4)..... | 19 |
| CHƯƠNG III : Thiết kế khung trục 2 | |
| I.Quan niệm tính toán..... | 21 |
| II.Sơ bộ chọn kích th-ớc dầm , cột..... | 21 |
| 1.Chọn kích th-ớc dầm ngang, dầm dọc..... | 21 |
| 2 Kích th-ớc cột..... | 22 |
| III. Xác định tải trọng..... | 23 |
| 1. Mở đầu..... | 23 |
| 2.Xác định trọng l-ợng kết cấu..... | 24 |
| 3. Tải trọng sàn,mái..... | 25 |
| IV. Phân tải trọng đứng tác dụng vào khung k2..... | 26 |

| | |
|--|----|
| 1.phân tải tầng 1..... | 26 |
| 2. Phân tải tầng..... | 34 |
| 3. Phân tải tầng 3..... | 38 |
| 4. Phân tải tầng 4..... | 42 |
| 5. Phân tải tầng điển hình(5,6,7)..... | 46 |
| 6. Phân tải tầng 8..... | 49 |
| 7.Phân tải tầng 9..... | 53 |
| 8.Phân tải tầng mái..... | 56 |
| V. Xác định tải trọng ngang tác dụng vào khung k2..... | 57 |
| VI: tính toán cột..... | 59 |
| VII: Tính toán dầm..... | 67 |

CH- ONG IV -Tính toán móng khung k2

| | |
|--|----|
| I. Điều kiện địa chất công trình..... | 72 |
| II. Lựa chọn giải pháp móng..... | 73 |
| III. Tính toán cọc ép..... | 74 |
| 1. Số liệu tính toán..... | 75 |
| 2. Xác định sức chịu tải cọc..... | 76 |
| 3. Tính toán móng cọc cho cột trục B – E..... | 78 |
| 4. Tính toán móng cọc cho cột biên..... | 84 |
| 5. Tính toán móng cọc cho cột trục C và D..... | 91 |

CHƯƠNG V: Tính toán cầu thang Bộ

(Thang 2 về giữa trục 4&5)

| | |
|-----------------------------|-----|
| 1. Số liệu thiết kế..... | 99 |
| 2. Xác định tải trọng..... | 100 |
| 3. Tính toán bản thang..... | 101 |
| 4. Tính bản chiếu nghỉ..... | 102 |
| 5. Tính toán cốt thang..... | 105 |
| 6. Tính dầm chiếu nghỉ..... | 109 |

PHẦN III – THI CÔNG

CH- ONG I- thiết kế biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công

| | |
|-----------------------------------|------------|
| I.Thi công phần ngầm..... | 110 |
| 1.Lập biện pháp thi công cọc..... | 110 |
| 2. Thi công Đất..... | 121 |

| | |
|--|------------|
| 3. Thi công Đai, giăng..... | 126 |
| 4. Công tác lấp đất..... | 140 |
| 5. Thi công chống đất khi đào tầng hầm..... | 141 |
| II.Thi công phân thân..... | 142 |
| 1.Số liệu tính toán..... | 142 |
| 2. Biện pháp kỹ thuật thi công..... | 142 |
| 3. Tổ chức thi công phân thân..... | 157 |
| CHƯƠNG II. Lập tiến độ thi công | |
| I. Tính toán chọn máy thi công..... | 192 |
| II. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công..... | 198 |
| 1. Cơ sở và mục đích của việc lập tổng mặt bằng..... | 198 |
| 2.Tính toán lập tổng mặt bằng..... | 199 |
| 3.Thiết kế đường trong công trình..... | 202 |
| 4.Nhà tạm trên công trình..... | 202 |
| 5.Cung cấp điện cho công trình..... | 203 |
| 6.Cung cấp nước cho công trình..... | 205 |
| CHƯƠNG III. An toàn lao động | |
| 1.An toàn lao động khi thi công cọc ép..... | 209 |
| 2.An toàn lao động trong thi công đào đất..... | 209 |
| 3.An toàn lao động trong công tác bê tông..... | 210 |
| 4.Công tác làm mái..... | 212 |
| 5.Công tác xây và hoàn thiện..... | 213 |
| 6.Tính toán lán trại công trình..... | 216 |
| 7.Tính toán Điện nước phục vụ công trình..... | 217 |
| 8.Bố trí tổng mặt bằng thi công..... | 221 |
| 9.An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp..... | 223 |

LỜI NÓI ĐẦU

Trong những năm gần đây cùng với sự phát triển của đất nước, ngành xây dựng cũng theo đà phát triển mạnh mẽ. Trên khắp các tỉnh thành trong cả nước các công trình mới mọc lên ngày càng nhiều. Đối với một sinh viên như em việc chọn đề tài tốt nghiệp sao cho phù hợp với sự phát triển chung và phù hợp với bản thân là một vấn đề quan trọng. Với sự đồng ý của Khoa Xây Dựng và sự hướng dẫn, giúp đỡ tận tình của các thầy giáo: Nguyễn Xuân Liên, thầy Nguyễn Hoài Nam, em đã chọn và hoàn thành đề tài "Trụ sở công ty Hùng Cường".

Để hoàn thành đồ án này, em đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy hướng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đồ án cũng như cho thực tế sau này. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu đó của các thầy giáo hướng dẫn. Cũng qua đây em xin được tỏ lòng biết ơn đến các thầy cô giáo nói riêng cũng như tất cả các cán bộ nhân viên trong trường Đại học Dân Lập Hải Phòng.

Bên cạnh sự giúp đỡ của các thầy cô là sự giúp đỡ của gia đình, bạn bè và những người thân đã góp phần giúp tôi trong quá trình thực hiện đồ án cũng như suốt quá trình học tập, tôi xin chân thành cảm ơn và ghi nhận sự giúp đỡ đó.

Quá trình thực hiện đồ án tuy đã cố gắng học hỏi, song em không thể tránh khỏi những thiếu sót do chưa có kinh nghiệm thực tế, em mong muốn nhận được sự chỉ bảo một lần nữa của các thầy cô trong khi chấm đồ án và khi bảo vệ đồ án của em.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng 14-10-2009

Sinh viên

Phạm Thị Phương

PHẦN I

KIẾN TRÚC

(10%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : PGS-TS : NGUYỄN XUÂN LIÊN

NHIỆM VỤ:

- Giải pháp kiến trúc mặt bằng
- Giải pháp kiến trúc mặt đứng
- Giải pháp cấu tạo và mặt cắt
- Giải pháp mặt đứng, hình khối không gian
- Giải pháp chiếu sáng
- Hệ thống phòng cháy chữa cháy
- Hệ thống điện n-ớc

I. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.

1. Tên công trình:

TRỤ SỞ CÔNG TY HÙNG C- ỜNG

Nhiệm vụ và chức năng: Cùng với sự phát triển của nền kinh tế, các văn phòng đại diện của các công ty cần đ- ợc xây dựng để đáp ứng quy mô hoạt động và vị thế của các công ty, thể hiện sự lớn mạnh của công ty. Công trình “Trụ sở công ty Hùng Cường” được ra đời nhằm đáp ứng nhu cầu về hoạt động giao dịch của công ty Hùng C- ờng.

Chủ đầu t- là: CÔNG TY TNHH HÙNG C- ỜNG

Địa điểm xây dựng:

-Khu đất xây dựng văn phòng giao dịch là khu đất nằm trên quận 1 TP.HCM

-Khu đất theo kế hoạch sẽ xây dựng ở đây một toà nhà 9 tầng cùng với một sân Tennis phục vụ cho cán bộ công nhân viên của công ty, sân tennis sẽ đ- ợc xây dựng sau khi toà nhà 9 tầng xây xong.

-Đặc điểm về sử dụng: Toà nhà có tầng hầm đ- ợc sử dụng làm gara để ô tô, xe máy cho CBCNV và mọi ng- ời đến giao dịch. Diện tích sảnh chính ở tầng 1 một phần sẽ đ- ợc dùng làm không gian siêu thị, tầng 2 sẽ để làm quầy bar và cà phê giải khát phục vụ mọi ng- ời. Từ tầng 3 trở lên đ- ợc sử dụng làm văn phòng và phòng họp.

2. CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH.

2.1. Giải pháp mặt bằng.

Thiết kế tổng mặt bằng tuân thủ các quy định về số tầng, chỉ giới xây dựng và chỉ giới đ- ờng đỏ, diện tích xây dựng do cơ quan có chức năng lập.

Toà nhà cao 9 tầng bao gồm:

•Tầng hầm đ- ợc bố trí:

- Phòng trực bảo vệ diện tích 32,4m² bố trí ở đầu nhà.

- Có trạm bơm n- ớc để bơm n- ớc n- ớc lên bể chứa n- ớc trên mái có diện tích 32,4m²

- Không gian tầng hầm làm gara để xe, một phần là hầm thang máy và bể phốt

•Tầng 1 đ- ợc bố trí:

- Khu sảnh chính là không gian siêu thị với 3 lối vào

- Có hai kho hàng bố trí ở 2 góc nhà với diện tích 32,4m² mỗi kho.

- Khu vệ sinh nam, nữ đ- ợc bố trí riêng biệt ở hai bên thang máy với diện tích mỗi khu là 20,25 m². Hộp kỹ thuật bố trí trong khu WC để thu n- ớc thải ở các tầng xuống.

•Tầng 2 đ- ợc bố trí:

- Khu sảnh tầng đ- ợc dùng làm nơi phục vụ đồ uống, làm quầy bar và cà phê giải khát có kho để hàng riêng

- Khu vệ sinh nam, nữ và hộp kỹ thuật đ- ợc bố trí nh- ở tầng 1 (các tầng có khu WC bố trí giống nhau)

Các tầng từ 3 đến 7 gồm hành lang, cầu thang, khu vệ sinh phần còn lại đ- ợc chia làm các phòng làm việc nhỏ khác nhau.

Tầng 8 đ- ợc dùng làm phòng họp đa năng.

Tầng 9: Bố trí buồng kỹ thuật thang máy với diện tích 13,5m² và 2bể n- ớc trên mái với diện tích mỗi bể là 18,45m², để phục vụ cho nhu cầu sinh hoạt của mọi ng- ời.

2.2. Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:

Cao trình của tầng 1 là 6m, tầng 2 là 4m và các tầng còn lại có cao trình 3,6m, các tầng đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi đều l- u thông và nhận gió, ánh sáng. Có hai thang bộ và hai thang máy phục vụ thuận lợi cho việc di chuyển theo ph- ơng đứng của mọi ng- ời trong toà nhà. Từ tầng 4 trở lên cách tầng co lại có dạng hình tháp theo ph- ơng đứng, vừa phù hợp với kết cấu vừa tạo vẻ đẹp kiến trúc cho toà nhà. Toàn bộ t- ờng nhà xây gạch đặc #75 với vữa XM #50, trát trong và ngoài bằng vữa XM #50. Nền nhà lát đá Granit vữa XM #50 dày 15; t- ờng mặt sàn. Cửa gỗ dùng gỗ nhóm 3 sơn màu vàng kem, hoa sắt cửa sổ sơn một n- ớc chống gỉ sau đó sơn 2 n- ớc màu vàng kem. Mái lợp tôn Austnam với xà gồ thép chữ U180 gác lên dầm khung bê tông cốt thép. Sàn BTCT #250 đổ tại chỗ dày 10cm, trát trần vữa XM #50 dày 15, các tầng đều đ- ợc làm hệ khung x- ơng thép trần giả và tấm trần nhựa Lambris dài loan. Xung quanh nhà bố trí hệ thống rãnh thoát n- ớc rộng 300 sâu 250 lát vữa XM #75 dày 20, lòng rãnh đánh dốc về phía ga thu n- ớc. T- ờng tầng 1 và 2 ốp đá granit màu đỏ, các tầng trên quét sơn màu vàng nhạt. bếp và khu vệ sinh ốp gạch men kính cao 1800 kể từ

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

Mặt đứng của công trình đối xứng tạo đ- ợc sự hài hoà phong nhã, phía mặt đứng công trình ốp kính panel hộp dày 10 ly màu xanh tạo vẻ đẹp hài hoà với đất trời và vẻ bề thế của công trình. Hình khối của công trình thay đổi theo chiều cao

tạo ra vẻ đẹp, sự phong phú của công trình, làm công trình không đơn điệu. Ta có thể thấy mặt đứng của công trình là hợp lý và hài hoà kiến trúc với tổng thể kiến trúc quy hoạch của các công trình xung quanh.

3. Các giải pháp kỹ thuật ứng dụng của công trình:

3.1. Giải pháp thông gió chiếu sáng.

Mỗi phòng trong toà nhà đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi, phía mặt đứng là cửa kính nên việc thông gió và chiếu sáng đều được đảm bảo. Các phòng đều được thông thoáng và được chiếu sáng tự nhiên từ hệ thống cửa sổ, cửa đi, ban công, loggia, hành lang và các sảnh tầng kết hợp với thông gió và chiếu sáng nhân tạo.

3.2. Giải pháp bố trí giao thông.

- Giao thông theo phương ngang trên mặt bằng có đặc điểm là cửa đi của các phòng đều mở ra sảnh của các tầng, từ đây có thể ra 2 thang bộ và thang máy để lên xuống tùy ý, đây là nút giao thông theo phương đứng (cầu thang).

- Giao thông theo phương đứng gồm 2 thang bộ (mỗi vẻ thang rộng 1,3m) và thang máy thuận tiện cho việc đi lại và đủ kích thước để vận chuyển đồ đạc cho các phòng, đáp ứng được yêu cầu đi lại và các sự cố có thể xảy ra.

3.3. Giải pháp cung cấp điện nước và thông tin.

- Hệ thống cấp nước: Nước cấp được lấy từ mạng cấp nước bên ngoài khu vực qua đồng hồ đo lưu lượng nước vào bể nước ngầm của công trình có dung tích 88,56m³ (kể cả dự trữ cho chữa cháy là 54m³ trong 3 giờ). Bố trí 2 máy bơm nước sinh hoạt (1 làm việc + 1 dự phòng) bơm nước từ trạm bơm nước ở tầng hầm lên bể chứa nước trên mái (có thiết bị điều khiển tự động). Nước từ bể chứa nước trên mái sẽ được phân phối qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các thiết bị dùng nước trong công trình. Nước nóng sẽ được cung cấp bởi các bình đun nước nóng đặt độc lập tại mỗi khu vệ sinh của từng tầng. Đường ống cấp nước dùng ống thép tráng kẽm có đường kính từ $\phi 15$ đến $\phi 65$. Đường ống trong nhà đi ngầm sàn, ngầm tường và đi trong hộp kỹ thuật. Đường ống sau khi lắp đặt xong đều phải được thử áp lực và khử trùng trước khi sử dụng, điều này đảm bảo yêu cầu lắp đặt và yêu cầu vệ sinh.

- Hệ thống thoát nước và thông hơi: Hệ thống thoát nước thải sinh hoạt được thiết kế cho tất cả các khu vệ sinh trong khu nhà. Có hai hệ thống thoát nước bản và hệ thống thoát phân. Nước thải sinh hoạt từ các xí tiểu vệ sinh được thu vào hệ thống ống dẫn, qua xử lý cục bộ bằng bể tự hoại, sau đó được đưa vào hệ thống

cống thoát nước bên ngoài của khu vực. Hệ thống ống đứng thông hơi $\phi 60$ được bố trí đi lên mái và cao vượt khỏi mái một khoảng 700mm. Toàn bộ ống thông hơi và ống thoát nước dùng ống nhựa PVC của Việt nam, riêng ống đứng thoát phân bằng gang. Các đường ống đi ngầm trong trần, trong hộp kỹ thuật, trong trần hoặc ngầm sàn.

- Hệ thống cấp điện: Nguồn cung cấp điện của công trình là điện 3 pha 4 dây 380V/ 220V. Cung cấp điện động lực và chiếu sáng cho toàn công trình được lấy từ trạm biến thế đã xây dựng cạnh công trình. Phân phối điện từ tủ điện tổng đến các bảng phân phối điện của các phòng bằng các tuyến dây đi trong hộp kỹ thuật điện. Dây dẫn từ bảng phân phối điện đến công tắc, ổ cắm điện và từ công tắc đến đèn, được luồn trong ống nhựa đi trên chiếu sáng công cộng. Mỗi phòng đều có 1 đồng hồ đo điện năng riêng đặt tại hộp công tơ tập trung ở phòng kỹ thuật của từng tầng. trần giả hoặc chôn ngầm trần, trần. Tại tủ điện tổng đặt các đồng hồ đo điện năng tiêu thụ cho toàn nhà, thang máy, bơm nước và

- Hệ thống thông tin tín hiệu: Dây điện thoại dùng loại 4 lõi được luồn trong ống PVC và chôn ngầm trong trần, trần. Dây tín hiệu anten dùng cáp đồng, luồn trong ống PVC chôn ngầm trong trần. Tín hiệu thu phát được lấy từ trên mái xuống, qua bộ chia tín hiệu và đi đến từng phòng. Trong mỗi phòng có đặt bộ chia tín hiệu loại hai đường, tín hiệu sau bộ chia được dẫn đến các ổ cắm điện. Trong mỗi căn hộ trước mắt sẽ lắp 2 ổ cắm máy tính, 2 ổ cắm điện thoại, trong quá trình sử dụng tùy theo nhu cầu thực tế khi sử dụng mà ta có thể lắp đặt thêm các ổ cắm điện và điện thoại.

3.4. Giải pháp phòng hoả.

Bố trí hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang của từng tầng. Vị trí của hộp vòi chữa cháy được bố trí sao cho người đứng thao tác được dễ dàng. Các hộp vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp nước chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra. Mỗi hộp vòi chữa cháy được trang bị 1 cuộn vòi chữa cháy đường kính 50mm, dài 30m, vòi phun đường kính 13mm có van góc. Bố trí một bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm (được tăng cường thêm bởi bơm nước sinh hoạt) bơm nước qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các họng chữa cháy ở các tầng trong toàn công trình. Bố trí một máy bơm chạy động cơ diesel để cấp nước chữa cháy khi mất điện. Bơm cấp nước chữa cháy và bơm cấp nước sinh hoạt được đấu nối kết hợp để có thể hỗ trợ lẫn nhau khi cần thiết. Bể chứa nước chữa cháy được dùng kết hợp với bể chứa nước sinh hoạt có dung tích hữu ích tổng cộng là

88,56m³, trong đó có 54m³ dành cho cấp nước chữa cháy và luôn đảm bảo dự trữ đủ lượng nước cứu hỏa yêu cầu, trong bể có lắp bộ điều khiển khống chế mức hút của bơm sinh hoạt. Bố trí hai họng chờ bên ngoài công trình. Họng chờ này được lắp đặt để nối hệ thống đường ống chữa cháy bên trong với nguồn cấp nước chữa cháy từ bên ngoài. Trong trường hợp nguồn nước chữa cháy ban đầu không đủ khả năng cung cấp, xe chữa cháy sẽ bơm nước qua họng chờ này để tăng cường thêm nguồn nước chữa cháy, cũng như trường hợp bơm cứu hỏa bị sự cố hoặc nguồn nước chữa cháy ban đầu đã cạn kiệt.

PHẦN II

KẾT CẤU

(45%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : PGS-TS : NGUYỄN XUÂN LIÊN

NHIỆM VỤ:

- Thiết kế sàn tầng điển hình
- Thiết kế khung trục 2
- Thiết kế móng trục 2
- Thiết kế cầu thang bộ nhịp 4-5

CHƯƠNG I. GIẢI PHÁP KẾT CẤU.

I. SƠ BỘ VỀ LỰA CHỌN BỐ TRÍ L- ỚI CỘT, BỐ TRÍ CÁC KHUNG CHỊU LỰC CHÍNH.

Công trình có chiều rộng 20,80m và dài 35m, tầng hầm cao 3m, tầng 1 cao 6m, tầng 2 cao 4m, các tầng còn lại cao 3,6m. Dựa vào mặt bằng kiến trúc ta bố trí hệ kết cấu chịu lực cho công trình. Khung chịu lực chính gồm cột, dầm và vách cứng kết hợp. Chọn l- ới cột vuông, nhịp của dầm lớn nhất là 9m.

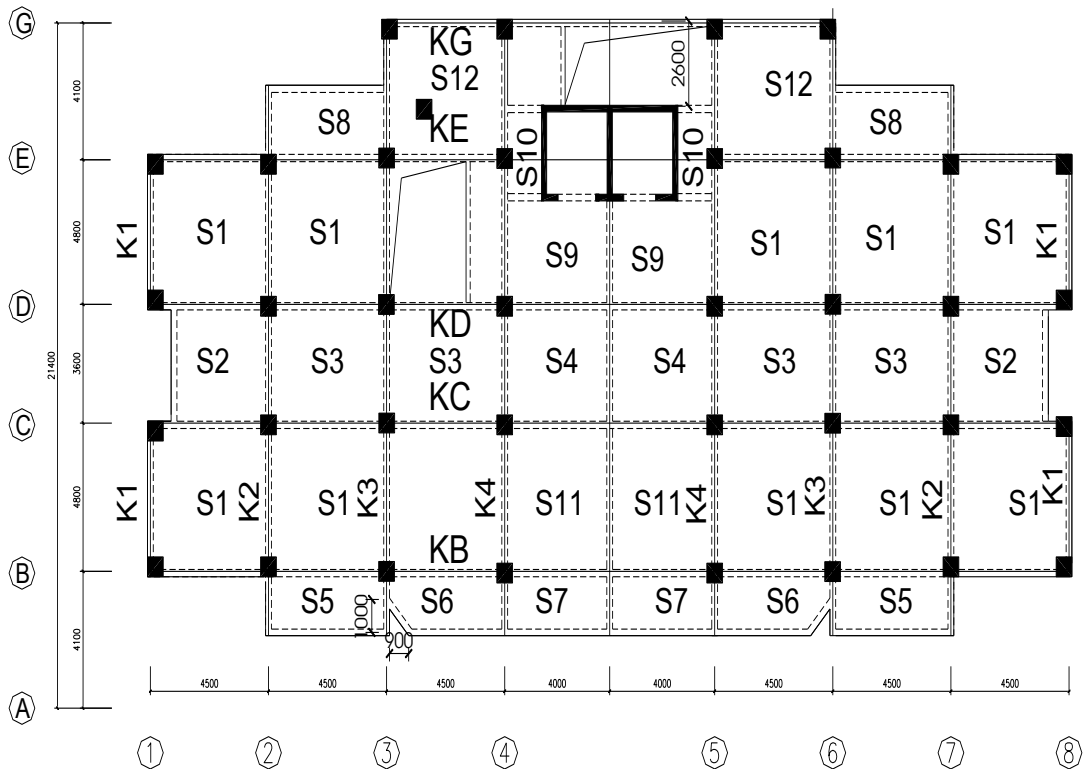
II. SƠ ĐỒ KẾT CẤU TỔNG THỂ VÀ VẬT LIỆU SỬ DỤNG, GIẢI PHÁP MÓNG DỰ KIẾN.

Kết cấu tổng thể của công trình là kết cấu hệ khung bê tông cốt thép (cột dầm sàn đổ tại chỗ) kết hợp với vách thang máy chịu tải trọng thẳng đứng theo diện tích truyền tải và tải trọng ngang (t- ờng ngăn che không chịu lực).

Vật liệu sử dụng cho công trình: toàn bộ các loại kết cấu dùng bê tông mác 250 ($R_n=130 \text{ kg/cm}^2$), cốt thép AI c- ờng độ tính toán 2100 kg/cm^2 , cốt thép AII c- ờng độ tính toán 2800 kg/cm^2 .

Ph- ơng án kết cấu móng: Thông qua tài liệu khảo sát địa chất, căn cứ vào tải trọng công trình có thể thấy rằng ph- ơng án móng nông không có tính khả thi nên dự kiến dùng ph- ơng án móng sâu (móng cọc). Thép móng dùng loại AI và AII, thi công móng đổ bê tông toàn khối tại chỗ

CHƯƠNG II : THIẾT KẾ SÀN



Mặt bằng kết cấu sàn tầng 5(tầng điển hình)

I.CẤU TẠO VÀ TẢI TRỌNG CỦA SÀN :

1, Kích thước chiều dày bản sàn:

- Kích thước ô sàn điển hình S1: $l_1 \times l_2 = 4,5 \times 4,8$ m; có $l_2 < 2l_1 \Rightarrow$ Ô bản làm việc theo cả hai phương, bản thuộc loại bản kê 4 cạnh.

Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức:

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

$D = (0,8 \div 1,4)$ là hệ số phụ thuộc tải trọng, lấy $D = 1,3$

Với bản kê 4 cạnh, $m = (40 \div 45)$. Ta chọn $m = 40$

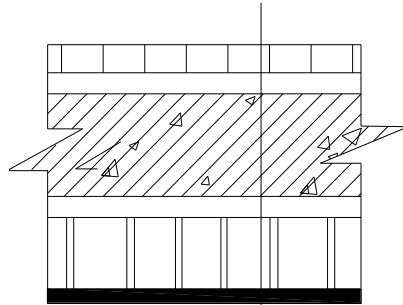
l : là chiều dài cạnh ngắn, $l = 4,5$ m

$$h_b = 1,3 \times 450 / 40 = 14,6 \text{ cm} \Rightarrow \text{Sơ bộ chọn } h_b = 15 \text{ cm}$$

- Kích thước ô sàn congxon: $l_1 \times l_2 = 1,8 \times 4,5$ m; có $l_2 > 2l_1 \Rightarrow$ Ô bản làm việc nh- bản loại dầm $h_b = 1,3 \times 180 / 16 = 14,625 \text{ cm} \Rightarrow$ Sơ bộ chọn $h_b = 15 \text{ cm}$

2.cấu tạo các lớp sàn:

hình vẽ:



Gạch Granit màu đỏ dày 2 cm
 Lớp vữa lót dày 1,5 cm
 Bản BTCT dày 15 cm
 Lớp vữa trát trần dày 1,5 cm
 Hệ khung x- ơng thép trần giả
 Tấm trần nhựa Đài Loan dày 1 cm

Cấu tạo các lớp sàn:

| Số TT | Các lớp sàn | P^c (Kg/m ²) | n | P^u (Kg/m ²) |
|-------|--|----------------------------|-----|---|
| 1 | Đá Granit màu đỏ $\delta=2\text{cm}, \gamma=2200$ | 44 | 1,1 | 48,4 |
| 2 | Vữa lót $\delta=1,5\text{cm}, \gamma=1800$ | 27 | 1,2 | 32,4 |
| 3 | Bản BTCT $\delta=15\text{cm}, \gamma=2500$ | 375 | 1,1 | 412,5 |
| 4 | Vữa trát trần $\delta=1,5\text{cm}, \gamma=1800$ | 27 | 1,2 | 32,4 |
| 5 | Hệ khung x- ơng thép trần giả | | | 50 |
| 6 | Tấm nhựa Lambris Đài Loan | | | 10 |
| | Tổng cộng | | | 585,7 Kg/m² |

3) Tải trọng :

+ Tĩnh tải : $g^t=585,7 \text{ Kg/m}^2$

+ Hoạt tải : Tra theo bảng 3-TCVN 2737-1995

Phòng làm việc ,khu vệ sinh

Có $P^c=200 \text{ Kg/m}^2$; $n=1,2$

$\Rightarrow P^t=1,2 \times 200=240 \text{ Kg/m}^2$

Sảnh tầng,ban công :

Có $P^c=400 \text{ Kg/m}^2$; $n=1,2$

$\Rightarrow P^t=1,2 \times 400=480 \text{ Kg/m}^2$

II.TÍNH THÉP SÀN

-Dựa vào kích th-ớc các cạnh của bản sàn trên mặt bằng kết cấu ta phân các ô sàn ra làm 2 loại:

+ Các ô sàn có tỷ số các cạnh $l_2 / l_1 \leq 2 \Rightarrow$ ô sàn làm việc theo 2 ph-ong (thuộc loại bản kê 4 cạnh)

+ Các ô sàn có tỷ số các cạnh $l_2 / l_1 > 2 \Rightarrow$ ô sàn làm việc theo một ph-ong (thuộc loại bản loại dầm)

-Vật liệu dùng : Bê tông mác 250 có: C- ờng độ chịu nén $R_n=110 \text{ Kg/cm}^2$

C- ờng độ chịu kéo $R_k=8,8 \text{ Kg/cm}^2$

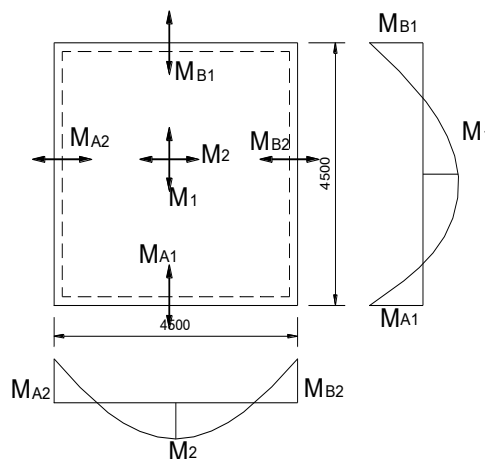
Cốt thép nhóm AII có $R_a=2700 \text{ Kg/cm}^2$

nhóm AI có $R_a=2100 \text{ Kg/cm}^2$

Trừ ô sàn ở khu vệ sinh tính theo sơ đồ đàn hồi còn lại các ô sàn khác đều tính toán theo sơ đồ khớp dẻo.

1) Tính cho ô bản loại không gian văn phòng(ô bản S1 có $l_1 \times l_2=4,5 \times 4,8 \text{m}$).

*)Sơ đồ tính toán:



+) Nhip tính toán :

Kích thước ô bản $a \times b = 4,5 \times 4,8 \text{ m}$.

Kích thước tính toán: $l_2 = 4,8 - 0,25 = 4,55 \text{ m}$

$$l_1 = 4,5 - 0,25 = 4,25 \text{ m} \quad (\text{với } b_{\text{đám}} = 0,25 \text{ m})$$

Xét tỷ số hai cạnh $l_2/l_1 = 1,06 < 2 \Rightarrow$ tính toán với bản kê 4 cạnh làm việc theo hai phương.

Tải trọng tính toán :

- Tĩnh tải: $g = 585,7 \text{ Kg/m}^2$

- Hoạt tải: $p = 1,2 \times 200 = 240 \text{ Kg/m}^2$

Tổng tải trọng tác dụng lên bản là:

$$q = 585,7 + 240 = 825,7 \text{ Kg/m}^2$$

Nội lực:

Sàn được tính toán theo sơ đồ khớp dẻo. Để tiện cho thi công ta đặt cốt thép đều theo hai phương, khi đó mômen sàn xác định theo phương trình sau:

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2 (l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1}) l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2}) l_{t1}$$

$r = l_{t2}/l_{t1} = b/a = 1,06 \Rightarrow$ tra bảng 6.2 (sách sàn BTCT toàn khối) ta có được các giá trị như sau:

$$\theta = M_2/M_1 = 0,95 \Rightarrow M_2 = 0,95 M_1$$

$$A_1 = B_1 = M_{A1}/M_1 = M_{B1}/M_1 = 1,37 \Rightarrow M_{A1} = M_{B1} = 1,37 M_1$$

$$A_2 = B_2 = M_{A2}/M_1 = M_{B2}/M_1 = 1,15 \Rightarrow M_{A2} = M_{B2} = 1,15 M_1$$

Thay vào phương trình momen trên ta có:

$$\frac{825,7 \cdot 4,25^2 (4,55 - 4,25)}{12} = (M_1 + 1,37M_1 + 1,37M_1) 4,55 + (M_1 + 1,15M_1 + 1,15M_1) 4,25$$

$$11682 = 39,84 \cdot M_1 \Rightarrow M_1 = 293,2 \text{ (Kgm)}$$

$$\Rightarrow M_2 = M_{A2} = M_{B2} = 1,15 M_1 = 337,2 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 1,37 \cdot M_1 = 401,7 \text{ (Kgm)}$$

*) Tính toán cốt thép :

Chọn $a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 15 - 2 = 13 \text{ cm}$

Bê tông mác 250 có $R_n = 110 \text{ kg/cm}^2$, thép A_I có $R_a = 2100 \text{ Kg/cm}^2$

Tính với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 15 \text{ cm}$.

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{40170}{110 \cdot 100 \cdot 13^2} = 0,021 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2A} \right) = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot 0,021} \right) = 0,985$$

Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{40170}{2100 \cdot 0,985 \cdot 13} = 1,49 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Dùng thép $\phi 6$ có $f_a = 0,283 \text{ cm}^2$

$$\text{Khoảng cách } a = \frac{b \cdot f_a}{F_a} = \frac{100 \cdot 0,283}{1,49} = 20,9 \text{ cm}$$

$$\text{Tỷ lệ cốt thép: } \mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,49}{100 \cdot 13} \cdot 100\% = 0,115\% > \mu_{\min}$$

\Rightarrow Chọn $\phi 6$ a200 \Rightarrow trong mỗi mét bề rộng bản có 6 thanh $\phi 6$

$$F_a = 0,283 \times 6 = 1,698 \text{ cm}^2 > F_{a \text{ yc}} = 1,49 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{Thoả mãn yêu cầu.}$$

- Các momen khác đều có giá trị nhỏ hơn momen tính toán, do đó sử dụng kết quả tính toán với M đã tính đem đặt t- ong tự là thoả mãn.

- Vì $P'' = 240 \text{ Kg/m}^2 < g'' = 585,7 \text{ Kg/m}^2$ nên các thép đặt để chịu mômen âm đặt phía trên gối kéo dài khỏi mép gối một đoạn 0,2l (l là nhịp theo ph- ong đặt thép)

2. Tính toán cho ô sàn khu vệ sinh (ô bản S12)

Kích th- ớc ô sàn $a \times b = 4,1 \times 4,5 \text{ m}$. Sàn bản kê 4 cạnh kê lên dầm.

Đây là ô sàn của khu vệ sinh nên ta tính toán theo sơ đồ đàn hồi.

Trong ô sàn còn có các dầm phụ để đỡ các t- ờng che nh- ng ta bỏ qua ảnh h- ớng của nó đối với sàn

Kích th- ớc ô bản $a \times b = 4,1 \times 4,5 \text{ m}$.

Kích th- ớc tính toán: $l_2 = 4,1 - 0,25 = 3,85 \text{ m}$

$$l_1 = 4,5 - 0,25 = 4,25 \text{ m}$$

Tải trọng tính toán tác dụng lên sàn:

- Tính tải: $g = 585,7 \text{ Kg/m}^2$

- Hoạt tải: $p = 1,2 \times 200 = 240 \text{ Kg/m}^2$

$$P' = (g + p/2) \times l_1 \times l_2 = (585,7 + 240/2) \times 3,85 \times 4,25 = 11547 \text{ Kg}$$

$$P'' = (p/2) \times l_1 \times l_2 = (240/2) \times 3,85 \times 4,25 = 1963,5 \text{ Kg}$$

$$P = P' + P'' = 11547 + 1963,5 = 13511 \text{ Kg}$$

Vì sàn là bản kê liên tục nên để tính M lớn nhất ta phải xếp hoạt tải cách ô, do đó: $M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{i1} \cdot P''$

$$M_2 = m_{12} \cdot P' + m_{i2} \cdot P''$$

$$i = 0,9$$

(Công thức trang 109 sách sổ tay thực hành kết cấu công trình)

Dựa vào tỷ số $l_2/l_1=4,25/3,85=1,10$

⇒ Tra bảng 1-19 (sổ tay thực hành kết cấu công trình) theo sơ đồ 9 đ-ợc các hệ số

$$m_{11}=0,0399$$

$$k_{91}=0,045$$

$$m_{12}=0,033$$

$$k_{92}=0,0372$$

$$m_{91}=0,0194$$

$$m_{92}=0,0161$$

+ Mô men tại giữa nhịp theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$M_1=m_{11} \cdot P' + m_{91} \cdot P'' = 0,0399 \times 11547 + 0,0194 \times 1964 = 505 \text{ (Kgm)}$$

+ Mô men tại giữa nhịp theo ph- ơng cạnh dài :

$$M_2=m_{12} \cdot P' + m_{92} \cdot P'' = 0,033 \times 11547 + 0,0161 \times 1964 = 422 \text{ (Kgm)}$$

+ Mô men trên gối theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$M_I=k_{91} \cdot P = 0,045 \times 13511 = 650 \text{ (Kgm)}$$

+ Mô men trên gối theo ph- ơng cạnh dài:

$$M_{II}=k_{92} \cdot P = 0,0372 \times 13511 = 502 \text{ (Kgm)}$$

*) Tính thép :

$$\text{chọn } a=2\text{cm} \Rightarrow h_0=h-a=15-2=13 \text{ cm}$$

- Tính cốt thép giữa nhịp :

+) Theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$M_1=505\text{Kgm} = 50500 \text{ Kg.cm}$$

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{50500}{110.100.13^2} = 0,027 < 0,3$$

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

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$F_{a1} = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{50500}{2700 \cdot 0,986 \cdot 13} = 1,46 \text{ cm}^2$$

Dùng thép $\phi 6$ có $f_a = 0,283 \text{ cm}^2$

$$\text{Khoảng cách } a = \frac{b \cdot f_a}{F_a} = \frac{100 \cdot 0,283}{1,46} = 21,38 \text{ cm}$$

$$\text{Tỷ lệ cốt thép : } \mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,46}{100 \cdot 13} \cdot 100\% = 0,112\% > \mu_{\min}$$

⇒ Chọn $\phi 6$ a200 ⇒ trong mỗi mét bề rộng bản có 6 thanh $\phi 6$

$$F_a = 0,283 \times 6 = 1,698 \text{ cm}^2 > F_{a_{yc}} = 1,46 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{Thoả mãn yêu cầu.}$$

+) Theo phương cạnh dài :

$$M_2 = 422 \text{ Kgm} = 42200 \text{ Kg.cm}$$

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{42200}{110.100.13^2} = 0,227 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,869$$

\Rightarrow Diện tích cốt thép cần thiết trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$F_{a2} = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{42200}{2700 \cdot 0,869 \cdot 13} = 1,38 \text{ cm}^2$$

Chọn : $\phi 6a200$

- Tính cốt thép tại gối :

+) Theo phương cạnh ngắn:

$$M_I = 650 \text{ Kgm} = 65000 \text{ Kg.cm}$$

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{65000}{110.100.13^2} = 0,035 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,982$$

\Rightarrow Diện tích cốt thép cần thiết trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$F_{a1} = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{65000}{2700 \cdot 0,982 \cdot 13} = 1,886 \text{ cm}^2$$

Chọn cốt thép $\phi 6a200 \Rightarrow$ thoả mãn yêu cầu

+) Theo phương cạnh dài $M_{II} = 502 \text{ Kgm} = 50200 \text{ Kg.cm}$

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{50200}{110.100.13^2} = 0,027 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,98$$

\Rightarrow Diện tích cốt thép cần thiết trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$F_{a2} = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{50200}{2700 \cdot 0,98 \cdot 13} = 1,45 \text{ cm}^2$$

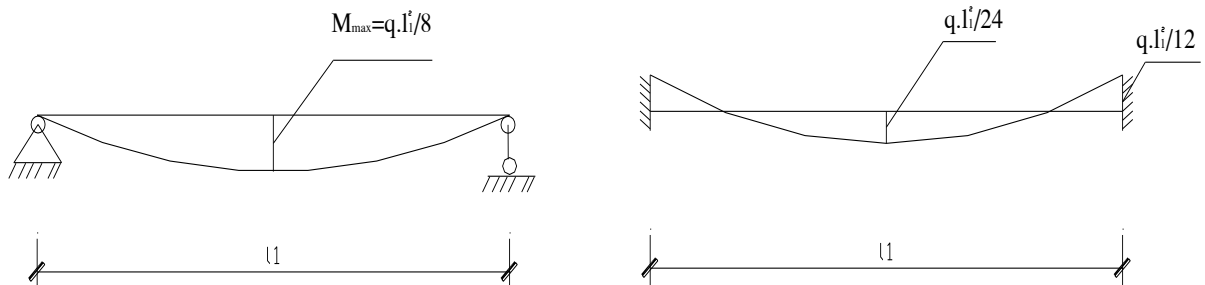
Dùng thép $\phi 6$ có $f_a = 0,283 \text{ cm}^2$

$$\text{Khoảng cách } a = \frac{b \cdot f_a}{F_a} = \frac{100 \cdot 0,283}{1,45} = 21,48 \text{ cm}$$

Tỷ lệ cốt thép : $\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,65}{100 \cdot 13} \cdot 100\% = 0,12\% > \mu_{\min}$

⇒ Chọn $\phi 6$ a200 ⇒ trong mỗi mét bề rộng bản có 6 thanh $\phi 6$

$F_a = 0,283 \times 6 = 1,698 \text{ cm}^2 > F_{a_{y/c}} = 1,65 \text{ cm}^2 \Rightarrow$ Thỏa mãn yêu cầu.



3. Tính toán cho các ô sàn làm việc theo một phương (ô bản S5 - bản loại dầm)

- Cắt 1 dải bản có bề rộng 1m song song với phương cạnh ngắn, coi như một dầm để tính toán.

- Các ô bản loại này có 1 biên gác lên dầm, còn các biên còn lại được đỡ liên khối với các bản khác.

- Để thiên về an toàn ta quan niệm như sau:

+) Để xác định mô men dương thì coi dải bản là một dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa.

+) Để xác định mô men âm thì coi dải bản là dầm đơn giản được ngàm 2 đầu.

- Các ô bản này đều thuộc không gian văn phòng nên giá trị hoạt tải lấy $P^c = 200 \text{ Kg/m}^2$

Tính cho ô bản S₅:

Kích thước ô bản : 1,8x4,5m

Tải trọng : $q = 585,7 + 240 = 825,7 \text{ Kg/m}^2$

Cắt 1 dải bản song song với phương cạnh ngắn để tính toán :

+) Mô men tại giữa nhịp là:

$$M_1 = ql^2/8 = (825,7 \cdot 1,8^2)/8 = 334 \text{ Kgm}$$

+) Mô men trên gối là :

$$M_1 = ql^2/12 = (825,7 \cdot 1,8^2)/12 = 223 \text{ Kgm}$$

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{33400}{110 \cdot 100 \cdot 13^2} = 0,018 < 0,3$$

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

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết trong phạm vi dải bản bề rộng 1m là:

$$F_{a2} = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{33400}{2700 \cdot 0,99 \cdot 13} = 0,96 \text{ cm}^2$$

Dùng thép $\phi 6$ có $f_a = 0,283 \text{ cm}^2$

$$\text{Khoảng cách } a = \frac{b \cdot f_a}{F_a} = \frac{100 \cdot 0,283}{0,96} = 26,47 \text{ cm}$$

$$\text{Tỷ lệ cốt thép: } \mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,96}{100 \cdot 13} \cdot 100\% = 0,15\% > \mu_{\min}$$

Cốt thép đặt $\phi 6a200$.

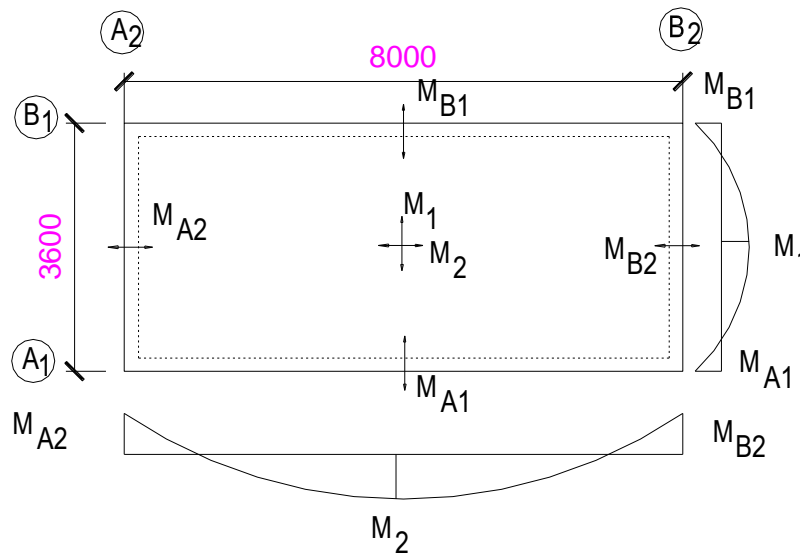
-Cốt mũ chịu $M < 0$ có chiều dài $v l_{tt}$

Với: $p < g \Rightarrow v = 0,2$

Chi tiết cụ thể về thép sàn xem bản vẽ thép sàn.

4. Thiết kế sàn loại ô sàn ở sảnh (ô bản S4)

a. Sơ đồ tính:



Tính toán theo sơ đồ khớp dẻo. . số liệu:

+ Kích thước sàn : $l_1 \times l_2 = 3,6 \times 8 \text{ m}$

+ Chiều dày bản sàn : $h_b = 15 \text{ cm}$

+ Thiết kế sàn sử dụng: Bê tông mác 250, $R_n = 110 \text{ Kg/cm}^2$

Cốt thép nhóm AI : $R_a = 2100 \text{ Kg/cm}^2$

b Tải trọng tác dụng lên sàn:

$q_b = g_b + p_b$ với g_b, p_b : lần lượt là tĩnh tải và hoạt tải tác dụng lên sàn

theo tính toán trước ta đã có :

$$+ \text{Tĩnh tải: } g_b'' = 585,7 \text{ (kg/m}^2 \text{)}$$

$$+ \text{Hoạt tải: } p_b'' = 480 \text{ (kg/m}^2 \text{)}$$

$$\Rightarrow \text{Tải trọng toàn phần: } q_b'' = 85,7 + 480 = 1065 \text{ (Kg/m}^2 \text{)}$$

$$\text{xét tỉ số: } \frac{l_2}{l_1} = \frac{8000}{3600} = 2,2 > 2 \Rightarrow \text{bản dạng dầm}$$

Cắt 1 dải bản song song với ph- ong cạnh ngắn để tính toán :

+) Mô men tại giữa nhịp là:

$$M_1 = ql^2/8 = (1065 \cdot 3,6^2)/8 = 1726 \text{ Kgm}$$

+) Mô men trên gối là :

$$M_1 = ql^2/12 = (1065 \cdot 3,6^2)/12 = 1150 \text{ Kgm}$$

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{172600}{110 \cdot 100 \cdot 13^2} = 0,09 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,95$$

\Rightarrow Diện tích cốt thép cần thiết trong phạm vi dải bản bề rộng 1m là:

$$F_{a2} = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{172600}{2700 \cdot 0,95 \cdot 13} = 3,176 \text{ cm}^2$$

Dùng thép $\phi 6$ có $f_a = 0,283 \text{ cm}^2$

$$\text{Khoảng cách } a = \frac{b \cdot f_a}{F_a} = \frac{100 \cdot 0,283}{3,176} = 15,7 \text{ cm}$$

$$\text{Tỷ lệ cốt thép: } \mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{3,176}{100 \cdot 13} \cdot 100\% = 0,24\% > \mu_{\min}$$

\Rightarrow Chọn $\phi 6$ a150

CH- ƠNG III : THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 2

I. QUAN NIỆM TÍNH TOÁN:

Công trình trụ sở công ty Hùng Cờng là công trình cao 9 tầng , b- ớc nhịp trung bình là 4,5m. Vì vậy tải trọng theo ph- ơng đứng và ph- ơng ngang là khá lớn Do đó ở đây ta sử dụng hệ khung dầm kết hợp với các vách cứng của khu thang máy để cùng chịu tải trọng của nhà. Kích th- ớc của công trình theo ph- ơng ngang là 21,4m và theo ph- ơng dọc là 35m. Nh- vậy ta có thể nhận thấy độ cứng của nhà theo ph- ơng dọc lớn hơn nhiều so với độ cứng của nhà theo ph- ơng ngang. Do vậy ta có thể tính toán nhà theo sơ đồ khung ngang phẳng.

Vì quan niệm tính nhà theo sơ đồ khung phẳng nên khi phân phối tải trọng ta bỏ qua tính liên tục của dầm dọc hoặc dầm ngang. Nghĩa là tải trọng truyền lên khung đ- ợc tính nh- phản lực của dầm đơn giản đối với tải trọng đứng truyền từ hai phía lân cận vào khung

II. SƠ BỘ CHỌN KÍCH TH- ỚC DẦM , CỘT:

Nội lực trong khung phụ thuộc vào độ cứng của các cấu kiện dầm, cột. Do vậy tr- ớc hết ta phải sơ bộ xác định kích th- ớc của các tiết diện.

1. Chọn kích th- ớc dầm ngang, dầm dọc:

a, Dầm ngang:

Kích th- ớc các nhịp dầm ngang là: 4,1m, 4,8m và 3,6m

Do các nhịp chênh lệch nhau không lớn nên khi chọn kích th- ớc dầm ngang để thiên về an toàn và thuận lợi cho thi công ta chọn nh- sau:

$$h_d = l_d / m_d = 4800 / 8 = 600 \text{ mm} \Rightarrow \text{chọn } h_d = 600 \text{ mm}$$

$$b = (0,3 \div 0,5) h \Rightarrow \text{chọn } b = 250 \text{ (mm)}$$

$$\rightarrow b \times h = 250 \times 600$$

Chọn kích th- ớc theo tải trọng:

$$h_0 = 2 \sqrt{\frac{M}{R_n \cdot b}}$$

Trong đó $M = (0,6 \div 0,7) M_0$

$$\begin{aligned} M_0 &= [a(P_s + g_s) + g_d] L^2 / 2 \\ &= [4,5 \times 0,825 + 0,25 \times 0,6 \times 2,5 \times 1,1] 4,8^2 / 2 \\ &= 47,55 \text{ T.m} = 40,55 \times 10^5 \text{ kg.cm} \end{aligned}$$

$$M=0,7M_0=28,3 \times 10^5 \text{ Kg/cm}$$

Sử dụng bê tông 250[#] có $R_n=110\text{Kg/cm}^2$

$$\rightarrow h_0=2 \sqrt{\frac{28,3 \times 10^5}{110 \times 25}} = 58,975 \text{ cm} < h=60\text{cm}$$

Vậy kích thước dầm ngang các tầng hầm, 1,2,3 chọn là: $b \times h=250 \times 600\text{mm}$.

Các tầng 4,5,6,7 chọn là $b \times h = 250 \times 550$. Các tầng 8,9 chọn $b \times h = 250 \times 500$. Công xon chọn $b \times h = 250 \times 400$.

b, Dầm dọc :

Ở các dầm dọc v-ợt nhịp lớn nhất =8m

$$\Rightarrow h_d=8000/15=533,3\text{mm}$$

\Rightarrow ta chọn $b \times h=250 \times 600\text{mm}$

+ Dầm phụ và dầm bo :

chọn sơ bộ có tiết diện $b \times h=220 \times 400\text{mm}$

2) Kích thước cột:

- Diện tích tiết diện ngang của cột sơ bộ chọn theo công thức:

$$F_{\text{cột}} = (1 \div 1,5) \frac{N}{R_n}$$

R_n : Cường độ chịu nén của bê tông, bê tông ta chọn mác 250 có $R_n=110\text{Kg/cm}^2$

N: Tải trọng tác dụng lên cột, sơ bộ với nhà có sàn 15 cm ta lấy cả tĩnh tải và hoạt tải là : $q=0,9 \text{ Tấn/m}^2$

+ Cột trục C : Diện truyền tải $F = 18,9 \text{ m}^2$

$$N = 18,9 \times 0,9 \times 9 \text{ (trên sàn)}$$

$$+ (0,22 \times 1,8 \times 1,1) \times (3,6/2 + 4,8/2) \times 3,6 \text{ (tờng 220)}$$

$$+ (0,25 \times 0,6 \times 2,5 \times 1,1) \times 4,2 \times 4 \text{ (dầm } 250 \times 600)$$

$$+ (0,25 \times 0,55 \times 2,5 \times 1,1) \times 2,4 \times 4 \text{ (dầm } 250 \times 550)$$

$$+ (0,25 \times 0,50 \times 2,5 \times 1,1) \times 2,4 \times 2 \text{ (dầm } 250 \times 500)$$

$$+ (0,22 \times 0,40 \times 2,5 \times 1,1) \times 4,5 \times 10 \text{ (dầm dọc } 220 \times 400)$$

$$\Rightarrow N=226,756\text{T}$$

+ Diện tích tiết diện ngang cột:

$$F=1,4 \times \frac{226756}{110} = 2441 \text{cm}^2$$

⇒ Chọn cột có tiết diện: $b \times h = 500 \times 500$ mm đối với tầng hầm, 1,2,3

$b \times h = 400 \times 400$ đối với tầng 4,5,6,7

$b \times h = 300 \times 300$ đối với tầng 8,9

Cột trục B,E,D cũng chọn tiết diện nh- cột C.

Cột biên trục A,G chọn tiết diện 400×400 .

III. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG.

1. Mở đầu:

- Tải trọng truyền vào khung gồm tĩnh tải và hoạt tải d- ới dạng tải tập trung và tải phân bố đều,

+ Tĩnh tải: trọng l- ọng bản thân cột, dầm sàn, t- ờng, các lớp trát..

+ Hoạt tải: Tải trọng sử dụng trên nhà

- Ghi chú: Tải trọng do sàn truyền vào dầm của khung đ- ợc tính toán theo diện chịu tải, đ- ợc căn cứ vào đ- ờng nút của sàn khi làm việc. Nh- vậy tải trọng truyền từ bản vào dầm theo hai ph- ơng:

Theo ph- ơng cạnh ngắn l_1 : hình tam giác

Theo ph- ơng cạnh dài l_2 : hình thang hoặc tam giác

- Để đơn giản cho tính toán ta quy tải tam giác và hình thang về dạng phân bố đều,

+ Tải dạng tam giác có lực phân bố lớn nhất tại giữa nhịp là q_{\max} , tải phân bố đều t- ờng đ- ơng là:

$$q_{td} = 5 \times q_{\max} \cdot l_1 / 8$$

+ Tải hình thang có lực phân bố đều ở giữa nhịp là q_1 , tải phân bố đều t- ờng đ- ơng là:

$$q_{td} = k \cdot q \cdot l_1$$

trong đó:

k: Hệ số truyền tải phụ thuộc vào tỉ số l_2/l_1 (tra bảng 4-4 trang 109 sách sổ tay thực hành kết cấu công trình)

l_1 : ph- ơng cạnh ngắn

l_2 : ph- ơng cạnh dài

Dầm dọc nhà, dầm bo tác dụng vào cột trong diện chịu tải của cột d- ới dạng lực tập trung.

2. Xác định trọng lượng kết cấu:

a. Dầm

- Dầm tiết diện 250x600

Trọng lượng dầm gồm tải trọng kết cấu và vữa trát:

+ Trọng lượng bản thân của dầm:

$$q_d = 0,6 \times 0,25 \times 2500 \times 1,1 = 495 \text{ (Kg/m)}$$

+ Trọng lượng bản thân của lớp vữa trát (dày 2cm, $\gamma = 1800 \text{ Kg/m}^3$, $n = 1,2$)

$$q_{vt} = [0,25 + (0,6 - 0,15) \times 2] \times 0,02 \times 1800 \times 1,2 = 49,68 \text{ (Kg/m)}$$

⇒ Trọng lượng toàn phần dầm ngang là:

$$q = 495 + 49,68 = 544,68 \text{ (Kg/m)}$$

- Dầm tiết diện 250x550:

$$q = 0,25 \times 0,55 \times 2500 \times 1,1 + [0,25 + (0,55 - 0,15) \times 2] \times 0,02 \times 1800 \times 1,2 = 423,4 \text{ (Kg/m)}$$

- Dầm tiết diện 250x500

$$q = 0,25 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1 + [0,25 + (0,5 - 0,15) \times 2] \times 0,02 \times 1800 \times 1,2 = 384,79 \text{ (Kg/m)}$$

- Dầm tiết diện 250x450

$$q = 0,25 \times 0,45 \times 2500 \times 1,1 + [0,25 + (0,45 - 0,15) \times 2] \times 0,02 \times 1800 \times 1,2 = 346 \text{ (Kg/m)}$$

- Dầm tiết diện 220x400

$$q = 0,22 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 + [0,22 + (0,4 - 0,15) \times 2] \times 0,02 \times 1800 \times 1,2 = 277,42 \text{ (Kg/m)}$$

c) Cột:

Trọng lượng trên 1m chiều dài (bao gồm trọng lượng kết cấu và vữa trát):

- Với cột tiết diện 500x500mm:

$$q_{c1} = 0,5 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1 + (0,5 + 0,5) \times 2 \times 0,02 \times 1800 \times 1,2 = 773,9 \text{ (Kg/m)}$$

- Với cột tiết diện 400x400mm:

$$q_{c2} = 0,4 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 + (0,4 + 0,4) \times 2 \times 0,02 \times 1800 \times 1,2 = 509,12 \text{ (Kg/m)}$$

- Với cột tiết diện 300x300mm:

$$q_{c3} = 0,3 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 + (0,3 + 0,3) \times 2 \times 0,02 \times 1800 \times 1,2 = 299,34 \text{ (Kg/m)}$$

d) Tờng:

- Với tờng 220:

$$q_{t1} = 0,22 \times 1800 \times 1,1 = 435,6 \text{ (Kg/m)}$$

- Với tờng 110:

$$q_{t2} = 0,11 \times 1800 \times 1,1 = 217,8 \text{ (Kg/m)}$$

- Vách kính khung nhôm:

$$\text{lấy } p_k^{lc} = 75 \text{ (Kg/m}^2\text{)}, n = 1,1 \Rightarrow p_k^{lt} = 75 \times 1,1 = 82,5 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

3. Tải trọng sàn, mái:

Xác định tải trọng tác dụng lên $1m^2$ sàn và mái được lập thành bảng sau:

a)-Tính tải đơn vị:

| Tên Cấu Kiện | Các lớp cấu tạo | Tải tiêu Chuẩn Kg/m ² | Hệ số tin cậy n | Tải tính toán Kg/m ² |
|-----------------|--|----------------------------------|-----------------|---------------------------------|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sàn nhà | 1, Đá Granite màu đỏ $\delta=2cm \gamma=2200kg/m^3$ | 44 | 1,1 | 48,4 |
| | 2, Vữa lót $\delta=1,5cm \gamma=1800kg/m^3$ | 27 | 1,2 | 32,4 |
| | 3, Bản BTCT $\delta=15cm \gamma=2500kg/m^3$ | 375 | 1,1 | 412,5 |
| | 4, Vữa trát $\delta=1,5cm \gamma=1800kg/m^3$ | 27 | 1,2 | 32,4 |
| | 5, Hệ khung x- ống thép trần giả | | | 50 |
| | 6, Tấm nhựa Lambris Đài Loan | | | 10 |
| | Tổng | | | 585,7 |
| Sàn mái M2 | 1, Hai lớp gạch lát $\delta=4cm \gamma=1800kg/m^3$ | 72 | 1,1 | 79,2 |
| | 2, Lớp gạch thông tâm $\delta=15cm$ $\gamma=1000kg/m^3$ | 150 | 1,1 | 165 |
| | 3, Lớp bê tông chống thấm $\delta=4cm$ $\gamma=2500kg/m^3$ | 100 | 1,1 | 110 |
| | 4, Lớp bê tông xỉ tạo dốc $\delta=10cm$ $\gamma=1800kg/m^3$ | 180 | 1,1 | 198 |
| | 5, Sàn BTCT $\delta=15cm \gamma=2500kg/m^3$ | 375 | 1,1 | 412,5 |
| | 6, Lớp vữa trát trần $\delta=1,5cm \gamma=1800kg/m^3$ | 27 | 1,2 | 32,4 |
| | 7, Hệ khung x- ống thép trần giả | | | 50 |
| | 8, Tấm nhựa Lambris Đài Loan | | | 10 |
| | Tổng | | | 1057 |
| Sàn Mái M1 | 1, Mái tôn Austnam | | | 20 |
| | 2, Xà gỗ thép U=180 | | | 16,3 |
| | Tổng | | | 36,3 |
| Sàn khu vệ sinh | 1, Lớp gạch lát nền $\delta=2cm \gamma=2200kg/m^3$ | 44 | 1,1 | 48,4 |
| | 2, Lớp vữa lót $\delta=1,5cm \gamma=1800kg/m^3$ | 27 | 1,2 | 32,4 |
| | 3, Lớp chống thấm $\delta=4cm \gamma=2000kg/m^3$ | 80 | 1,2 | 96 |
| | 4, Bản BTCT $\delta=10cm \gamma=2500kg/m^3$ | 250 | 1,1 | 275 |
| | 5, Lớp vữa trát trần $\delta=1,5cm \gamma=1800kg/m^3$ | 27 | 1,2 | 32,4 |
| | 6, Các đ- ờng ống kỹ thuật | 30 | 1,2 | 36 |
| | <u>Tổng</u> | | | 520,2 |

b) Hoạt tải :

Lấy theo tiêu chuẩn TCVN 2737-1995 nh- sau:

| STT | Loại phòng | P ^{tc} (Kg/m ²) | Hệ số tin cậy | P ^u (Kg/m ²) |
|-----|------------------|--------------------------------------|---------------|-------------------------------------|
| 1 | Mái | 75 | 1,3 | 97,5 |
| 2 | Văn phòng | 200 | 1,2 | 240 |
| 3 | Sảnh,ban công | 400 | 1,2 | 480 |
| 4 | Phòng họp | 400 | 1,2 | 480 |
| 5 | Kho hàng | 400 | 1,2 | 480 |
| 6 | Cà phê,giải khát | 300 | 1,2 | 360 |
| 7 | Phòng chuẩn bị | 400 | 1,2 | 480 |
| 8 | Siêu thị | 400 | 1,2 | 480 |
| 9 | Khu WC | 200 | 1,2 | 240 |

IV. PHÂN TẢI TRỌNG ĐÚNG TÁC DỤNG VÀO KHUNG K2

1.Phân tải tầng 1

Sơ đồ truyền tải nh- hình vẽ:

$$S_1 = \frac{1,5 + 4,5 - 4,1}{2} \times 4,1 \times 0,5 = 5,0225m^2$$

$$S_2 = 0,5 \times 4,1 \times 2,05 = 4,2025m^2$$

$$S_3 = 0,5 \times 4,5 \times 2,25 = 5,0625m^2$$

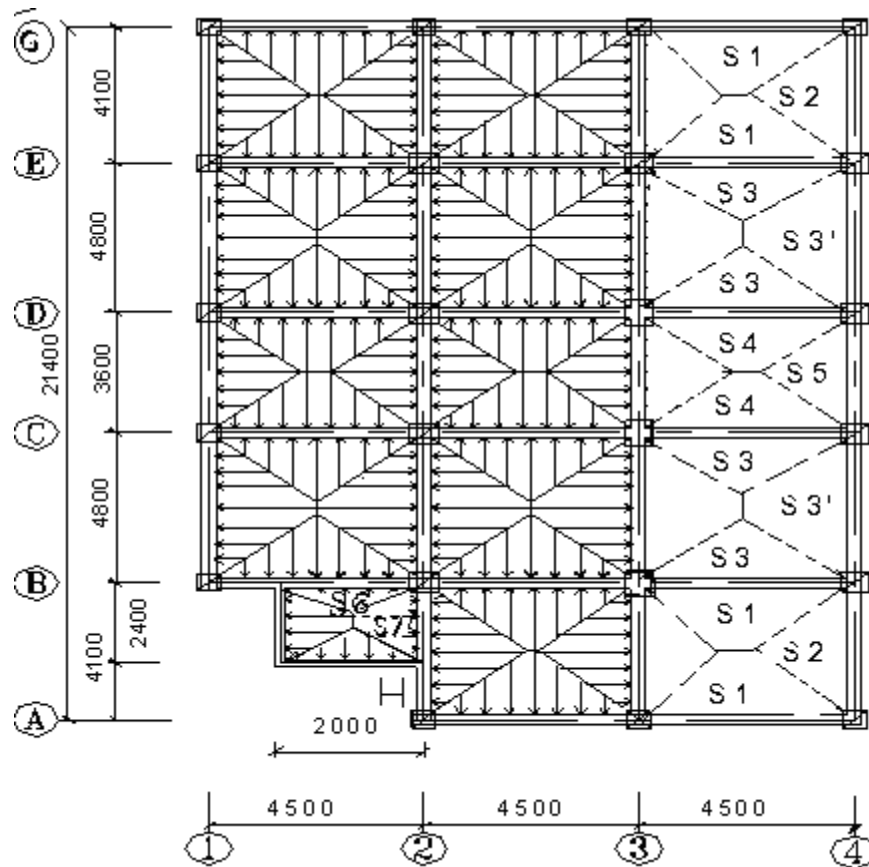
$$S'_3 = \frac{1,8 + 4,8 - 4,5}{2} \times 0,5 \times 4,5 = 5,74m^2$$

$$S_4 = \frac{1,5 + 4,5 - 3,6}{2} \times 0,5 \times 3,6 = 4,86m^2$$

$$S_5 = 0,5 \times 0,5 \times 3,6 \times 3,6 = 3,24m^2$$

$$S_6 = 0,5 \times 2 \times 1 = 1m^2$$

$$S_7 = \frac{1,4 + 4,4 - 2}{2} \times 0,5 \times 2 = 1,4m^2$$



a) Tính tải

*) Tính tải phân bố:

- Tải trọng phân bố đều trên nhịp AB:

+ Do sàn truyền vào:

$$q_s = \frac{5}{8} \times 585,7 \times 0,5 \times 4,1 + 585,7 \times 0,725 \times 2 \times 0,5 = 1175 \text{ (Kg/m)}$$

Trong đó g: Tính tải của sàn ; l_1 cạnh ngắn của ô sàn

+ Do t-ờng : $435,6 \times 5,4 = 2352 \text{ (Kg/m)}$

+ Do trọng l-ợng bản thân dầm $l=4,1\text{m}$ nhịp AB :

$$q_d = 544,68 \text{ (Kg/m)}$$

+ Tổng tải trọng phân bố đều trên nhịp AB là:

$$q_1 = 4071 \text{ (Kg/m)}$$

- Tải trọng phân bố đều trên nhịp BC:

+ Do sàn truyền vào:

$$q_s = 0,663 \times 585,7 \times 4,8 = 1863,9 \text{ (Kg/m)}$$

+ Do trọng l-ợng bản thân dầm $l=4,8\text{m}$ nhịp BC :

$$q_d = 544,68 \text{ (Kg/m)}$$

+ Tổng tải trọng phân bố đều trên nhịp BC là:

$$q_2=2409 \text{ (Kg/m)}$$

- Tải trọng phân bố đều trên nhịp CD:

+ Do sàn truyền vào:

$$q_s=\frac{5}{8} \times 585,7 \times 3,6=1318 \text{ (Kg/m)}$$

+ Do trọng lượng bản thân dầm $l=3,6\text{m}$ nhịp CD :

$$q_d=544,68 \text{ (Kg/m)}$$

+ Tổng tải trọng phân bố đều trên nhịp CD là:

$$q_3=1862,5 \text{ (Kg/m)}$$

- Tải trọng phân bố đều trên nhịp DE:

T- trọng tự nhiên- nhịp BC : $q_4=q_2=2409\text{(Kg/m)}$

- Tải trọng phân bố đều trên nhịp EG:

+ Do sàn truyền vào:

$$q_s=\frac{5}{8} \times 585,7 \times 4,1=1500 \text{ (Kg/m)}$$

+ Do trọng lượng bản thân dầm $l=4,1\text{m}$ nhịp EG :

$$q_d= 544,68 \text{ (Kg/m)}$$

+ Tổng tải trọng phân bố đều trên nhịp EG là:

$$q_5=2046 \text{ (Kg/m)}.$$

*) Tải trọng tập trung:

- Nút A:

+ Do sàn: $P_s = 0,5 \times S_1 \times q_g = 0,5 \times 5,0225 \times 585,7 = 1530 \text{ Kg}$

+ Do dầm : $P_d = 277,42 \times 4,5 \times 0,5 = 624,19 \text{ Kg}$

+ Do t-ờng : $P_t = 435,6 \times 5,6 \times 4,5 \times 0,5 = 5489 \text{ Kg}$

+ Trọng lượng bản thân cột: $P_c = 509,12 \times 6 = 3055 \text{ Kg}$

⇒ Tổng tải trọng tập trung tại nút A là:

$$P_A = 10698 \text{ Kg}$$

- Nút H:

+ Do sàn : $P_s = S_6 \times q_g = 0,5 \times 585,7 \times 1 = 292,8 \text{ Kg}$

+ Do dầm: $P_d = 277,42 \times 2 = 554 \text{ Kg}$

+ Do t-ờng: $P_t = 435,6 \times 5,6 \times 2 = 523 \text{ Kg}$

⇒ Tổng tải trọng tập trung:

$$P_H = 1370 \text{ Kg}$$

- Nút B:

+ Do sàn:

$$P_s = (0,5S_6 + 0,5S_1 + S_3) \times g = \\ = (1 \times 0,5 + 0,5 \times 5,0225 + 5,0625) \times 585,7 = 4728 \text{ Kg}$$

+ Do dầm $P_d = 277,42 \times 4,5 = 1248 \text{ kg}$

+ Trọng lượng bản thân cột: $P_B = 773,9 \times 6 = 4643 \text{ Kg}$

⇒ Tổng tải trọng tập trung tại nút B là:

$$P_B = 10619 \text{ Kg}$$

- Nút C:

+ Do sàn: $P_s = g \times (S_3 + S_4) = 5811 \text{ Kg}$

+ Do dầm : $P_d = 1248 \text{ Kg}$

+ Trọng lượng bản thân cột: $P_c = 4643 \text{ Kg}$

+ Tổng tải trọng tập trung tại nút C là:

$$P_C = 11702 \text{ Kg}$$

- Nút D:

$$P_D = P_C = 11702 \text{ Kg}$$

- Nút E:

+ Do sàn: $P_s = (S_1 + S_3) \times g = (5,0225 + 5,0625) \times 585,7 = 5907 \text{ Kg}$

+ Do dầm : $P_d = 1248 \text{ Kg}$

+ Trọng lượng bản thân cột: $P_c = 4643 \text{ Kg}$

+ Do tuong: $217,8 \times 5,6 \times 4,5 = 2058,2 \text{ kg}$

+ Tổng tải trọng tập trung tại nút E là:

$$P_E = 13856 \text{ Kg}$$

- Nút G:

+ Do sàn: $P_s = g \times S_1 = 5,0225 \times 585,7 = 2942 \text{ Kg}$

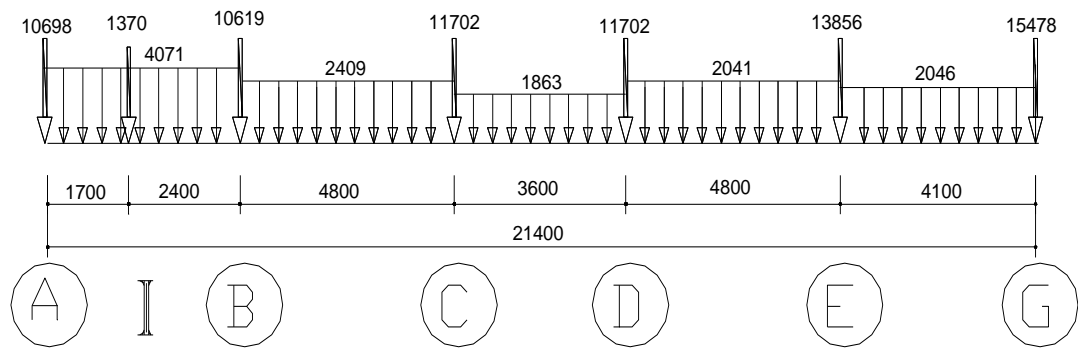
+ Do dầm : $P_d = 1248 \text{ Kg}$

+ Do t-ờng : $P_t = 435,6 \times 5,6 \times 4,5 = 8232,84 \text{ Kg}$

+ Trọng lượng bản thân cột: $P_c = 3055 \text{ Kg}$

⇒ Tổng tải trọng tập trung tại nút G là:

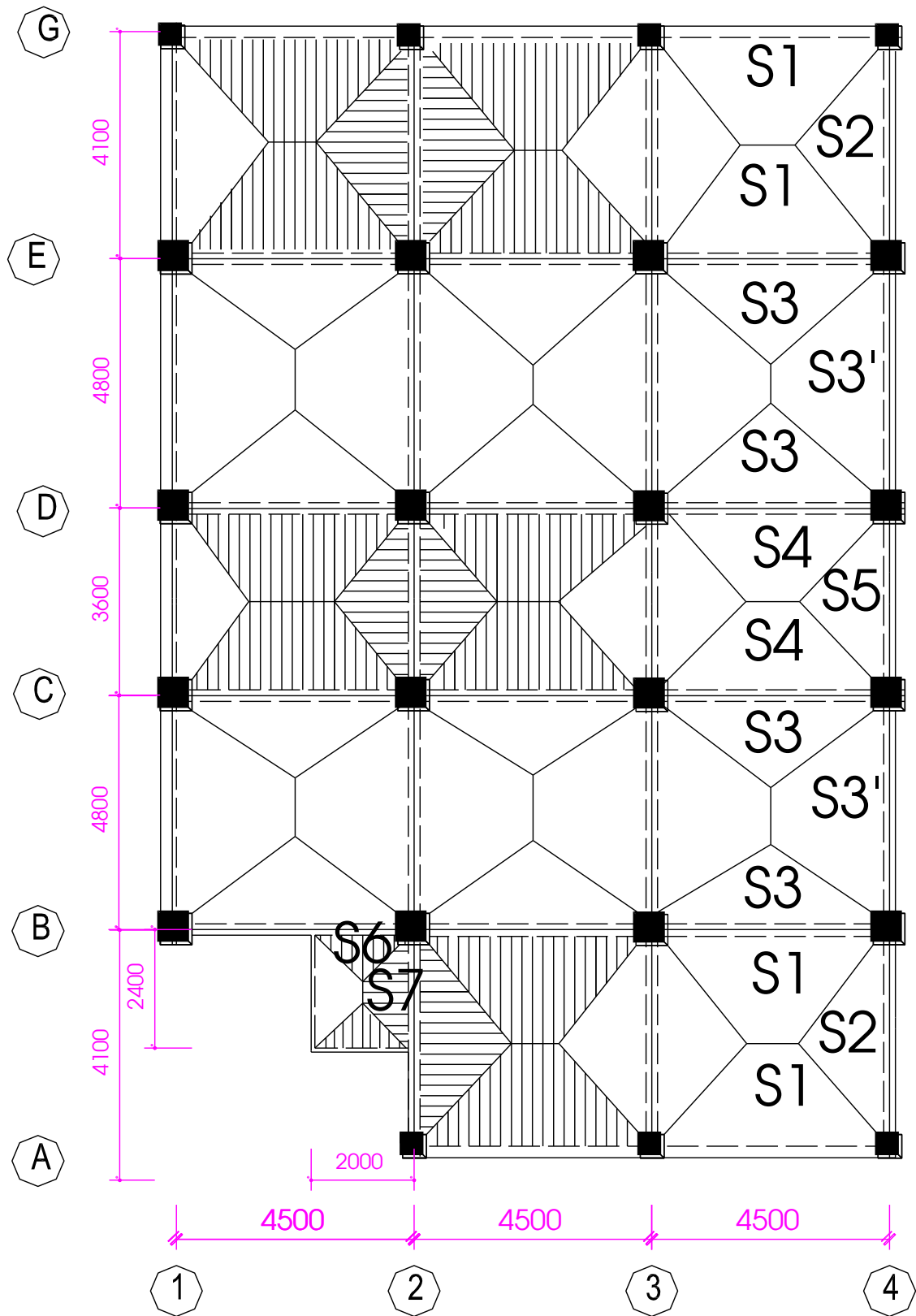
$$P_G = 15478 \text{ Kg}$$

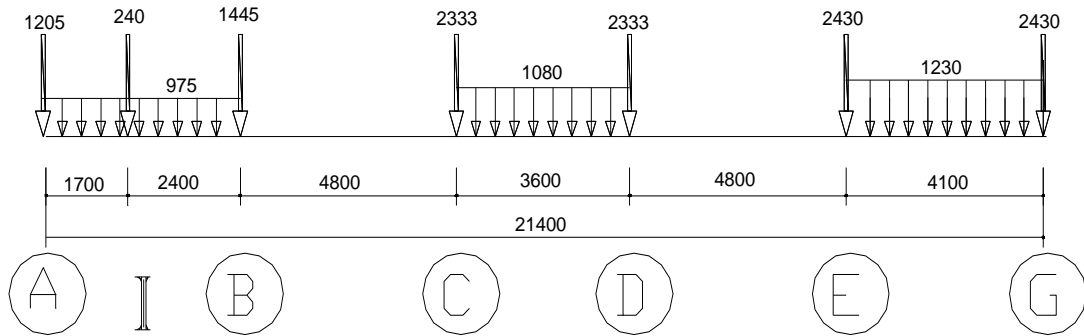


SƠ ĐỒ TRUYỀN TĨNH TẢI TẦNG 1 VÀO KHUNG K2

b. Hoạt tải: $p''=480\text{kg/cm}^2$

b1. Hoạt tải 1:





SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI 1- TẦNG1 VÀO KHUNG K2

*) Hoạt tải phân bố:

- Nhip AB:

$$q_1 = (5/8) \times 0,5 \times 4,1 \times 480 + 0,725 \times 0,5 \times 2 \times 480 = 975 \text{ Kg/m}$$

- Nhip CD:

$$q_3 = (5/8) \times 3,6 \times 480 = 1080 \text{ Kg/m}$$

- Nhip EG:

$$q_5 = (5/8) \times 4,1 \times 480 = 1230 \text{ Kg/m}$$

*) Hoạt tải tập trung:

- Nút A: $P_A = 0,5 \times 5,0225 \times 480 = 1205 \text{ Kg}$

- Nút H: $P_H = 1 \times 480 \times 0,5 = 240 \text{ Kg}$

- Nút B: $P_B = (5,0225 + 1) \times 480 \times 0,5 = 1445 \text{ Kg}$

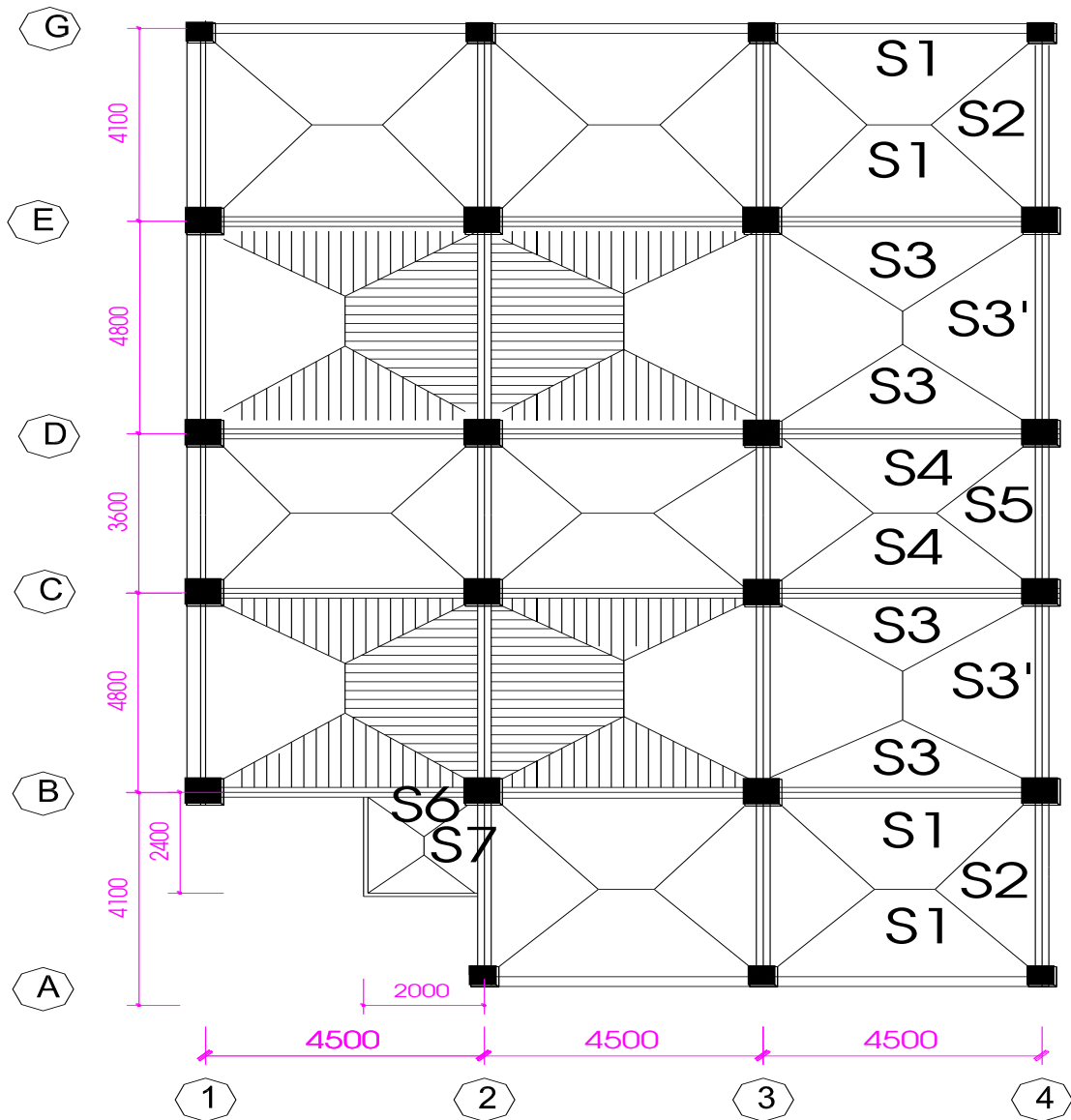
- Nút C: $P_C = 4,86 \times 480 = 2333 \text{ Kg}$

- Nút D: $P_D = P_C = 2333 \text{ Kg}$

- Nút E: $P_E = 5,0625 \times 480 = 2430 \text{ Kg}$

- Nút G: $P_G = P_E = 2430 \text{ Kg}$

b2.Hoạt tải 2:



*) Hoạt tải phân bố

- Nhip BC:

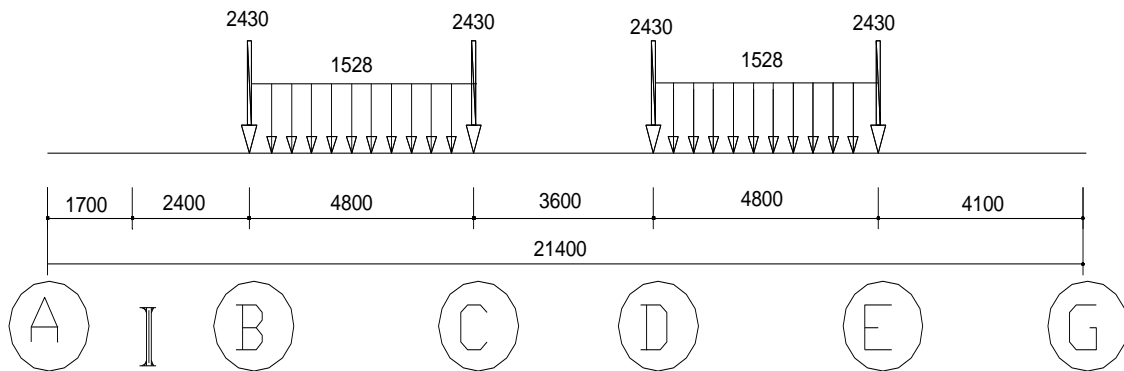
$$q_2 = 0,663 \times 4,8 \times 480 = 1528 \text{ Kg/m}$$

- Nhip DE:

$$q_4 = 0,663 \times 4,8 \times 480 = 1528 \text{ Kg/m}$$

*) Hoạt tải tập trung:

- Nút B: $P_B = 5,0625 \times 480 = 2430 \text{ Kg}$
- Nút C: $P_C = 2430 \text{ Kg}$
- Nút D: $P_D = 2430 \text{ Kg}$
- Nút E: $P_E = 2430 \text{ Kg}$



SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI 2 -TẦNG1 VÀO KHUNG K2

2. Phân tải tầng 2:

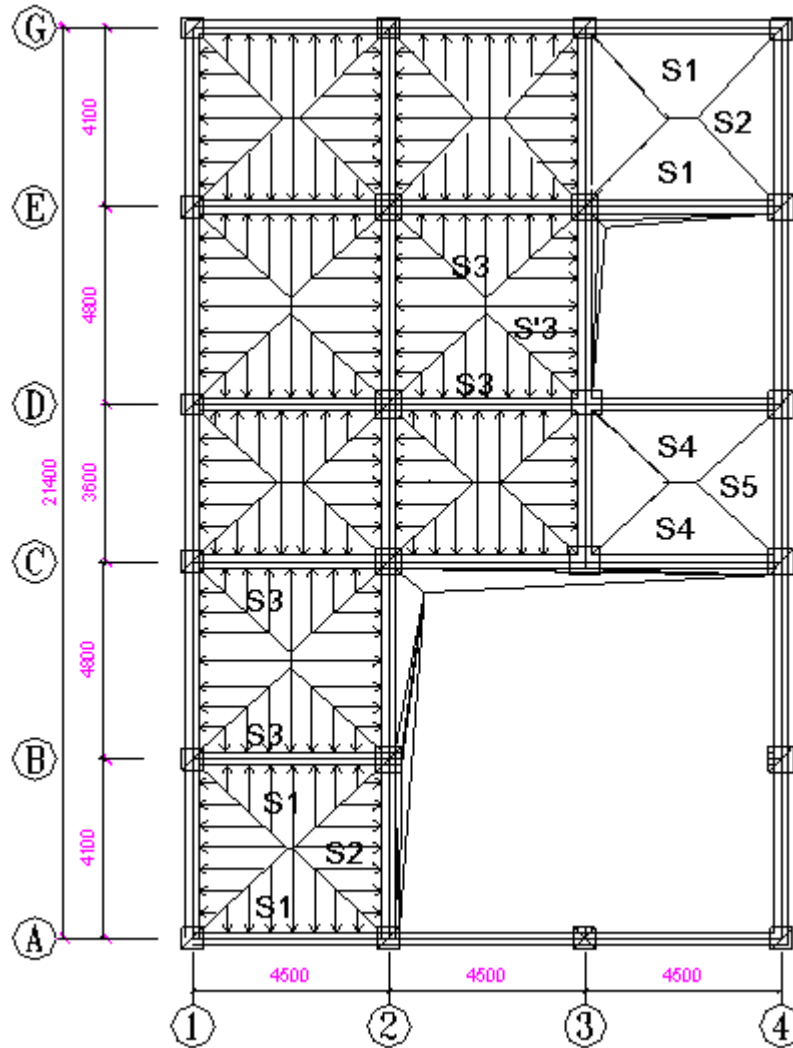
Sơ đồ truyền tải-tĩnh tải nh- hình vẽ:

*Tĩnh tải:

Phân tải t- ơng tự nh- là ở tầng 1 ta lập đ- ợc bảng sau:

a) Tĩnh tải phân bố của tầng 2 tác dụng vào khung K2

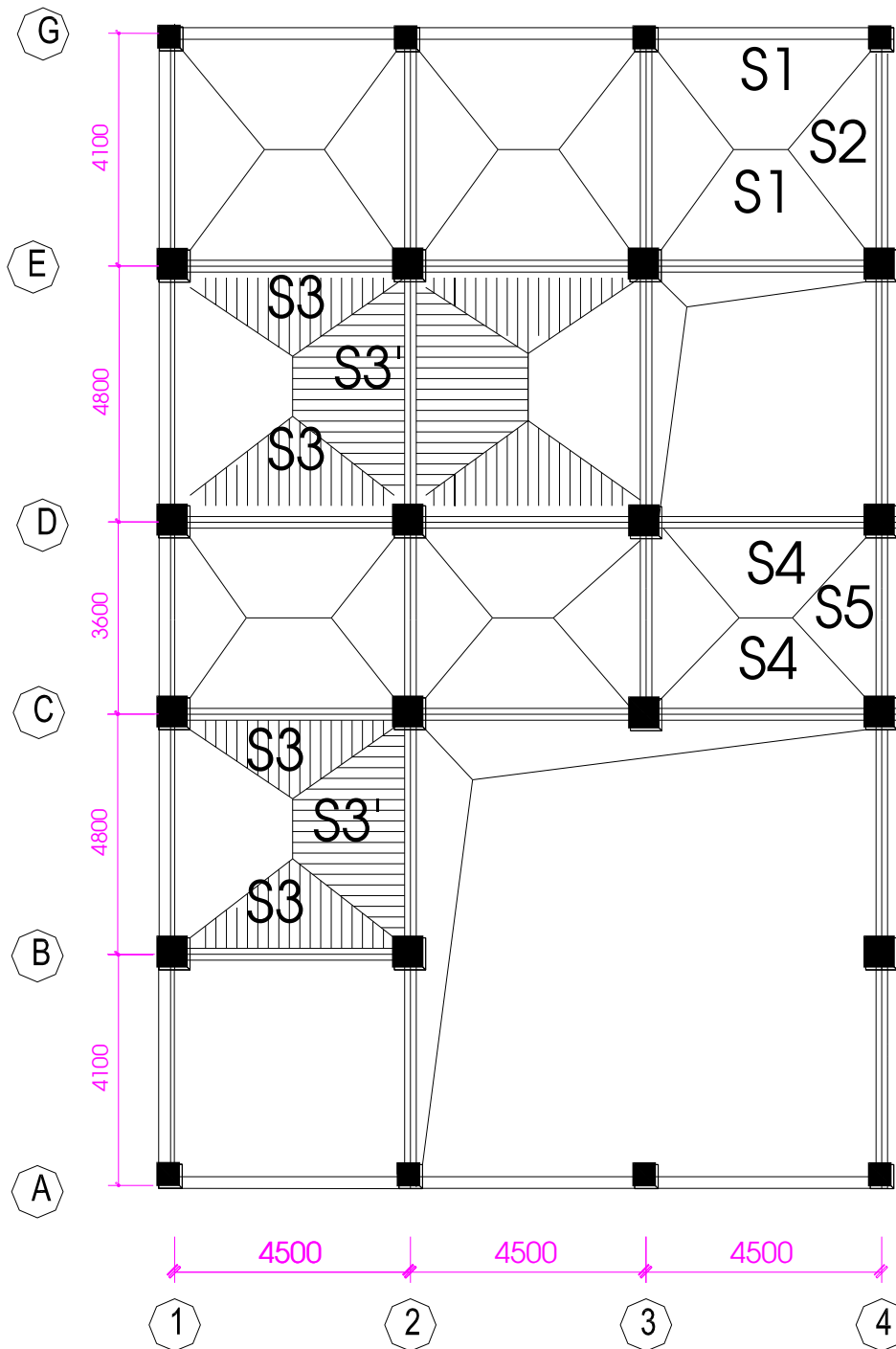
| Nhịp | Do sàn $P_s(\text{KG/m})$ | Do dầm $P_d(\text{KG/m})$ | Do t- ờng $P_t(\text{KG/m})$ | Tĩnh tải tổng cộng (KG/m) |
|------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| AB | 750,32 | 544,68 | 1554 | 2849 |
| BC | 873,5 | 544,68 | 1554 | 2972 |
| CD | 1318 | 544,68 | | 1863 |
| DE | 1747 | 544,68 | | 2292 |
| EG | 1501 | 544,68 | | 2046 |



b) Tính tải tập trung của tầng 2 tác dụng vào khung K2:

| Nút | Do sàn P_s (KG) | Do dầm P_d (KG) | Do t-ờng P_t (KG) | Do cột P_c (KG) | Tính tải tổng cộng (KG) |
|-----|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------------|
| A | 1530 | 1248 | 10977 | 2036.5 | 15791 |
| B | 1483 | 624 | | 3096 | 5203 |
| C | 4329 | 1248 | | 3096 | 8673 |
| D | 5812 | 1248 | | 3096 | 10156 |
| E | 5907 | 1248 | | 3096 | 10251 |
| G | 2942 | 1248 | 10977 | 2036.5 | 17204 |

*Tr- ờng hợp hoạt tải 1 ($P^t=360 \text{ Kg/m}^2$)



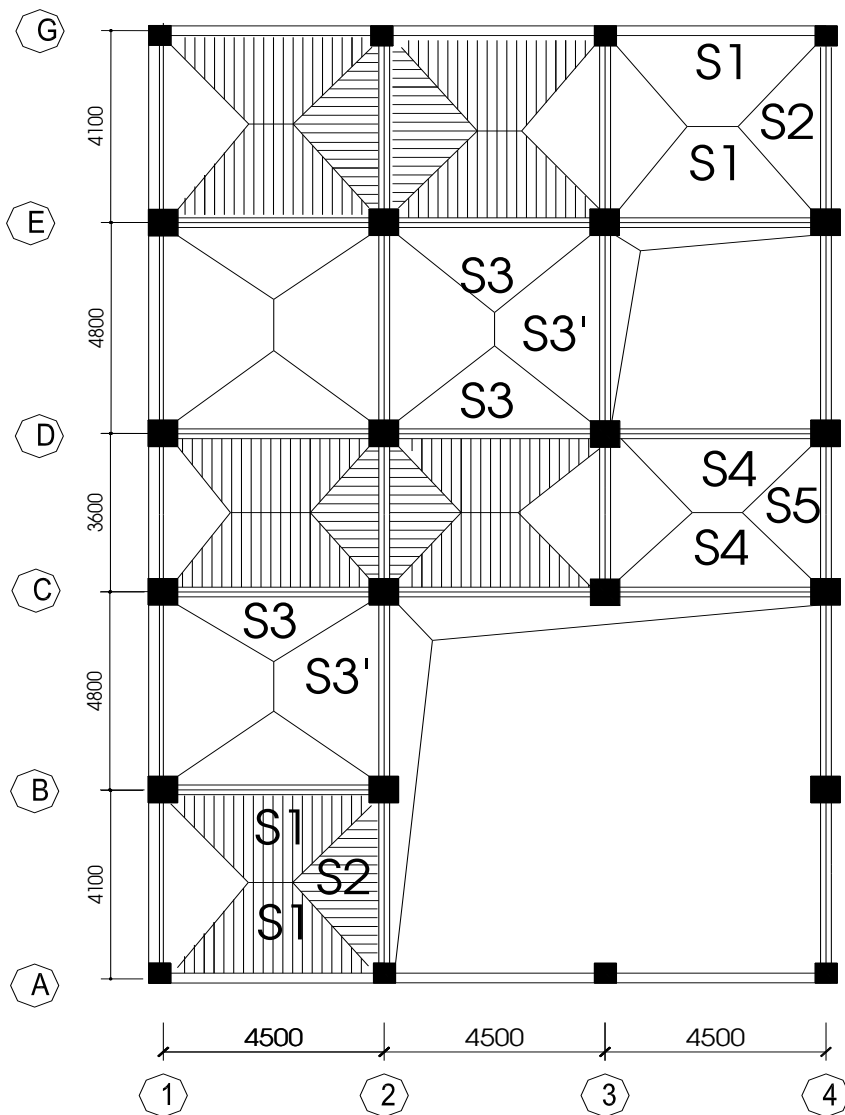
MẶT BẰNG PHÂN TẢI -HOẠT TẢI 1 TẦNG 2

a, Hoạt tải phân bố

| Nhịp | Hoạt tải (KG/m) |
|------|-----------------|
| BC | 573 |
| DE | 1074 |

b, Hoạt tải tập trung

| Nút | Hoạt tải (KG) |
|-----|---------------|
| B | 911 |
| C | 911 |
| D | 1823 |
| E | 1823 |



MẶT BẰNG PHÂN TẢI -HOẠT TẢI 2 TẦNG 2

*Hoạt tải 2:

Hoạt tải phân bố

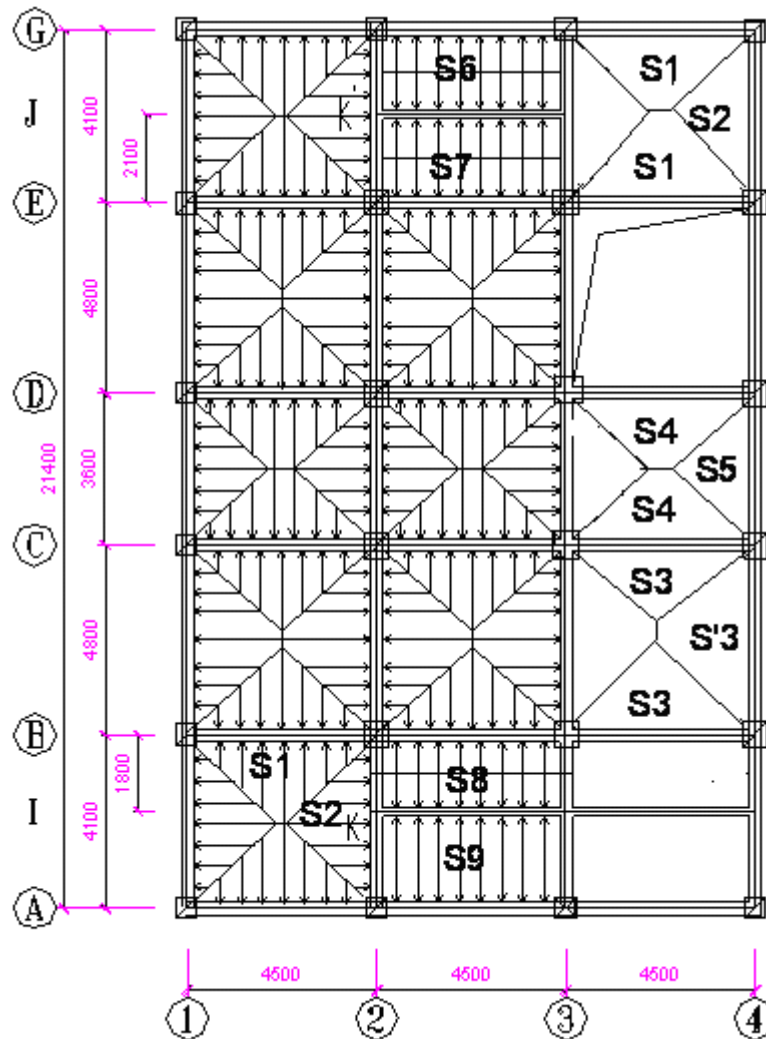
| Nhịp | Hoạt tải (KG/m) |
|------|-----------------|
| AB | 506 |
| CD | 810 |
| EG | 1013 |

Hoạt tải tập trung

| Nút | Hoạt tải (KG) |
|-----|---------------|
| A | 904 |
| B | 904 |
| C | 1749 |
| D | 1749 |
| E | 1808 |
| G | 1808 |

3. Phân tải tầng 3:

- Sơ đồ truyền tải của sàn vào khung tầng 3:



a. Tĩnh tải

*Tĩnh tải phân bố:

| Nhịp | Do sàn P_s (KG/m) | Do dầm P_d (KG/m) | Do t-ờng P_t (KG/m) | Tĩnh tải (KG/m) |
|------|------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------|
| AB | 4371 | 544,68 | 2352 | 7268 |
| BC | 1747 | 544,68 | | 2292 |
| CD | 1318 | 544,68 | | 1863 |
| DE | 1747 | 544,68 | | 2292 |
| EG | 4371 | 544,68 | 2352 | 7268 |

*Tĩnh tải tập trung của tầng 2 tác dụng vào khung K2:

| Nút | Do sàn P_s (KG) | Do dầm P_d (KG) | Do t-ờng P_t (KG) | Do cột P_c (KG) | Tĩnh tải tổng cộng (KG) |
|-----|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------|
| A | 4262 | 1248 | 10977 | 2030 | 18517 |
| K | 5403 | 624 | 5489 | | 11516 |
| B | 6808 | 1248 | 5489 | 2786 | 16331 |
| C | 5812 | 1248 | | 2786 | 9845 |
| D | 5812 | 1248 | | 2786 | 9845 |
| E | 7203 | 1248 | 5489 | 2786 | 16726 |
| K' | 5403 | 624 | 5489 | | 11516 |
| G | 4106 | 1248 | 10977 | 2030 | 18361 |

b. Hoạt tải : $p''=240\text{kg/m}^2$

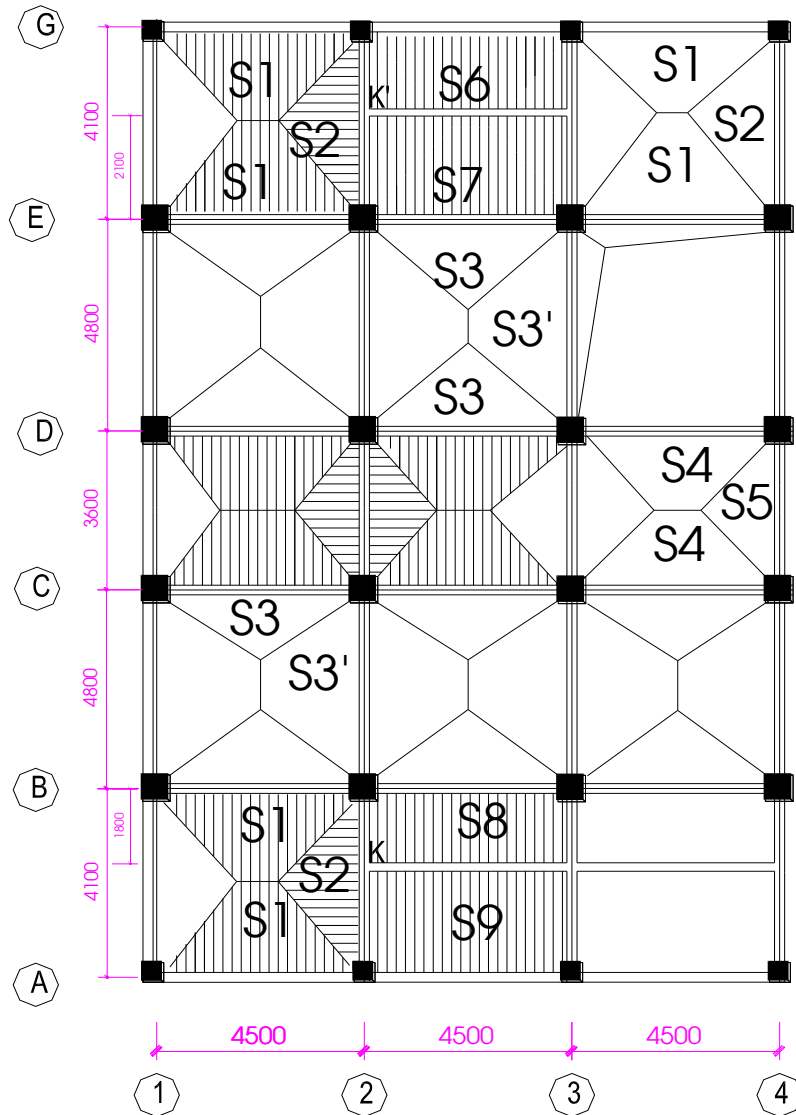
*Hoạt tải 1

Hoạt tải phân bố

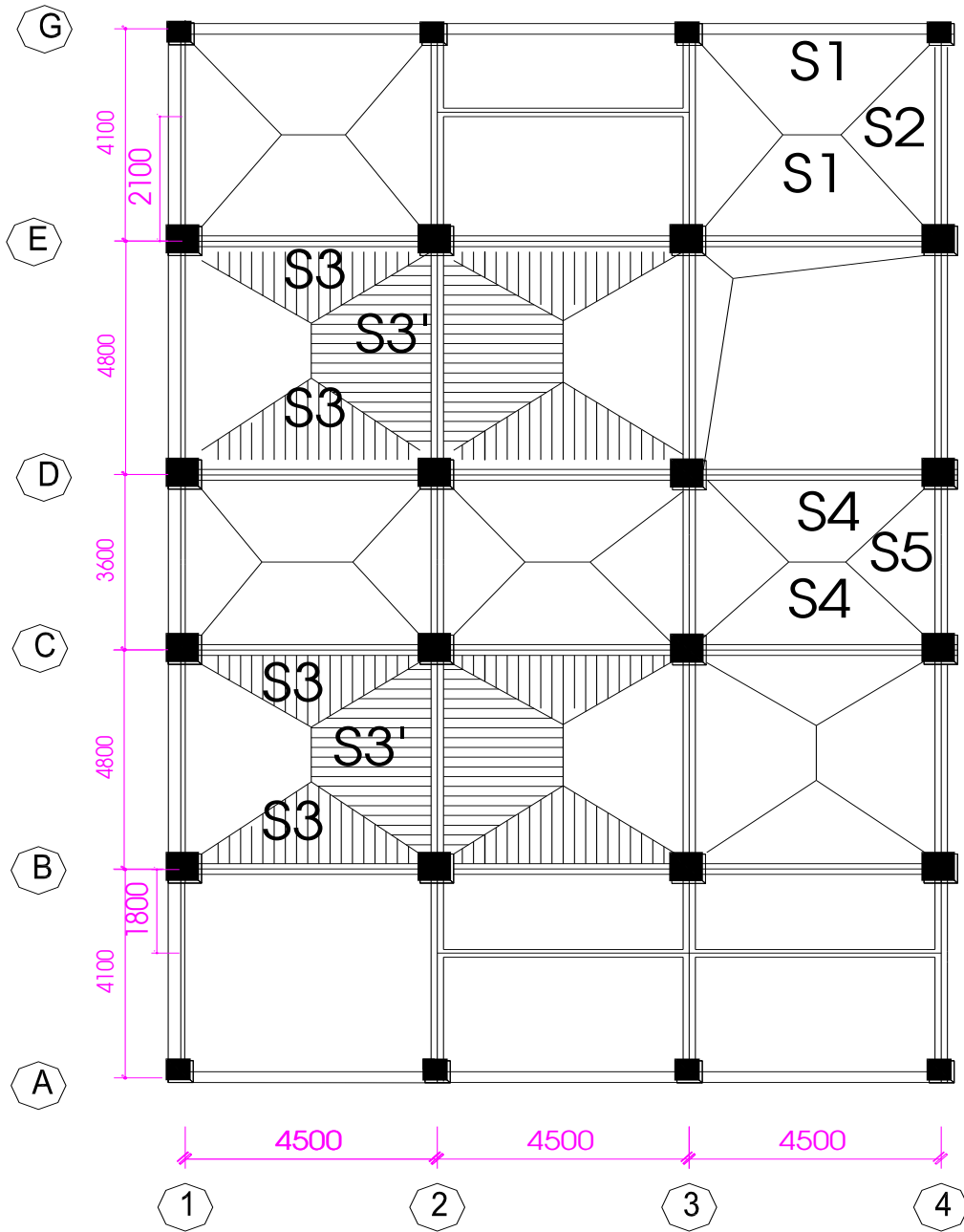
| Nhịp | Hoạt tải (KG/m) |
|------|-----------------|
| AB | 308 |
| CD | 540 |
| EG | 308 |

Hoạt tải tập trung

| Nút | Hoạt tải (KG) |
|-----|---------------|
| A | 1845 |
| K | 2214 |
| B | 1574 |
| C | 1166 |
| D | 1166 |
| E | 1737 |
| K' | 2214 |
| G | 1683 |



MẶT BẰNG PHÂN TẢI - HOẠT TẢI 1 TẦNG :



MẶT BẰNG PHÂN TẢI -HOẠT TẢI 2 TẦNG 3

*Hoạt tải 2

Hoạt tải phân bố

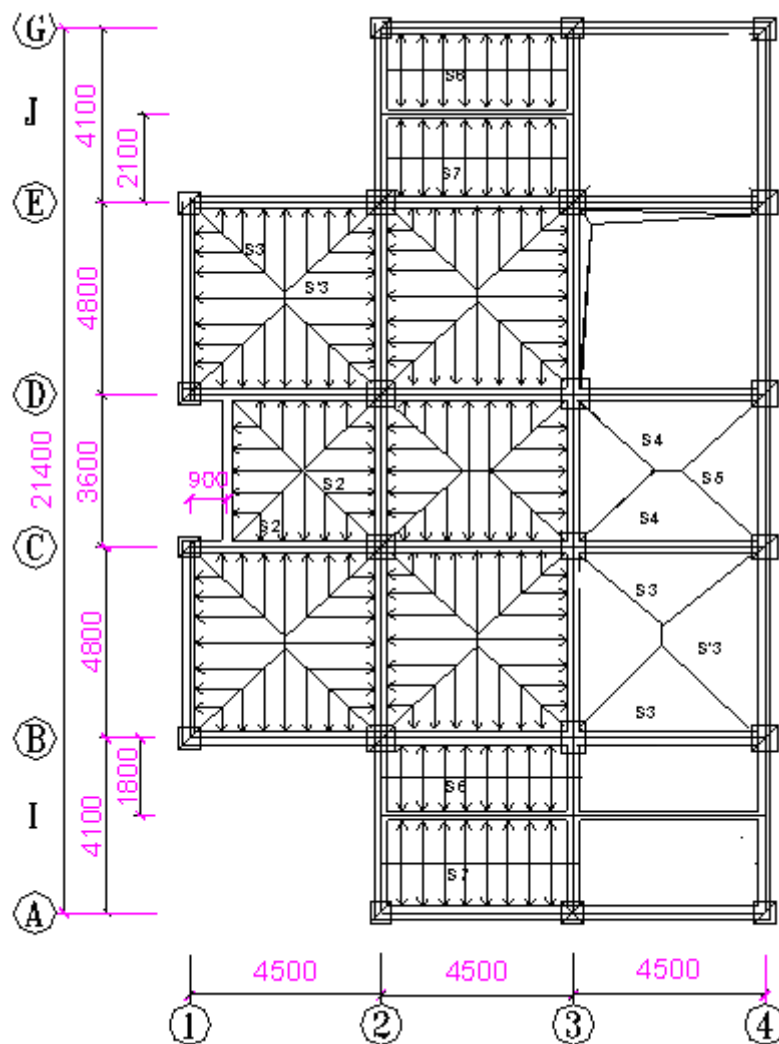
| Nhip | Hoạt tải (KG/m) |
|------|-----------------|
| BC | 716 |
| DE | 716 |

Hoạt tải tập trung

| Nút | Hoạt tải (KG) |
|-----|---------------|
| B | 1215 |
| C | 1215 |
| D | 1215 |
| E | 1215 |

4. Phân tải tầng 4:

- Sơ đồ truyền tải của sàn vào khung tầng 4:



a. *Tĩnh tải*

**Tĩnh tải phân bố:*

| Nhip | Do sàn P_s (KG/m) | Do dầm P_d (KG/m) | Do t-ờng P_t (KG/m) | Tĩnh tải (KG/m) |
|------|------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------|
| AB | 5403 | 423,4 | 1329 | 7155 |
| BC | 1747 | 423,4 | | 2140 |
| CD | 1318 | 423,4 | | 1741 |
| DE | 1747 | 423,4 | | 2140 |
| EG | 5403 | 423,4 | 1329 | 7155 |

**Tĩnh tải tập trung của tầng 4 tác dụng vào khung K2:*

| Nút | Do sàn P_s (KG) | Do dầm P_d (KG) | Do t-ờng P_t (KG) | Do cột P_c (KG) | Tĩnh tải tổng cộng (KG) |
|-----|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------|
| A | 3031 | 1248 | 5489 | 1833 | 11601 |
| K | 5403 | 624 | 5489 | | 11516 |
| B | 5337 | 1248 | 5489 | 1833 | 13907 |
| C | 5812 | 1248 | | 1833 | 8893 |
| D | 5812 | 1248 | | 1833 | 8893 |
| E | 5337 | 1248 | 5489 | 1833 | 13907 |
| K' | 5403 | 624 | 5489 | | 11516 |
| G | 3031 | 1248 | 5489 | 1833 | 11601 |
| | | | | | |

b. Hoạt tải

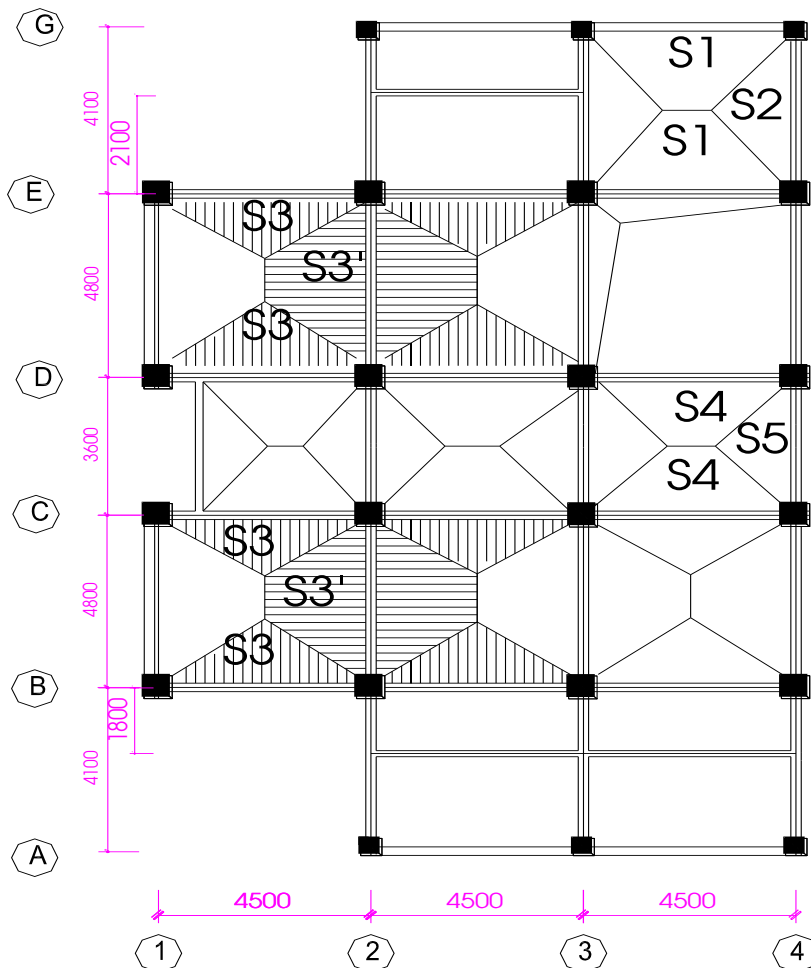
* Hoạt tải 1

Hoạt tải phân bố

| Nhịp | Hoạt tải (KG/m) |
|------|-----------------|
| BC | 716 |
| DE | 716 |

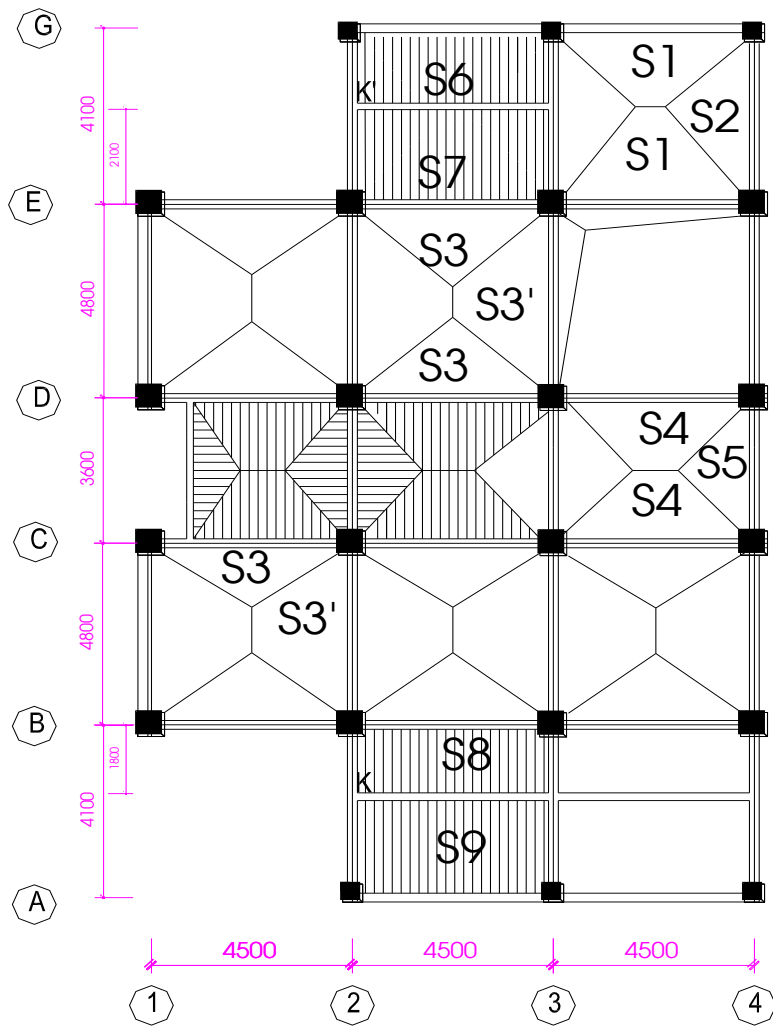
Hoạt tải tập trung

| Nút | Hoạt tải (KG) |
|-----|---------------|
| B | 1215 |
| C | 1215 |
| D | 1215 |
| E | 1215 |



MẶT BẰNG PHÂN TẢI - HOẠT TẢI 1 TẦNG 4

*Hoạt tải 2 :



MẶT BẰNG PHÂN TẢI -HOẠT TẢI 1 TẦNG 4

Hoạt tải phân bố

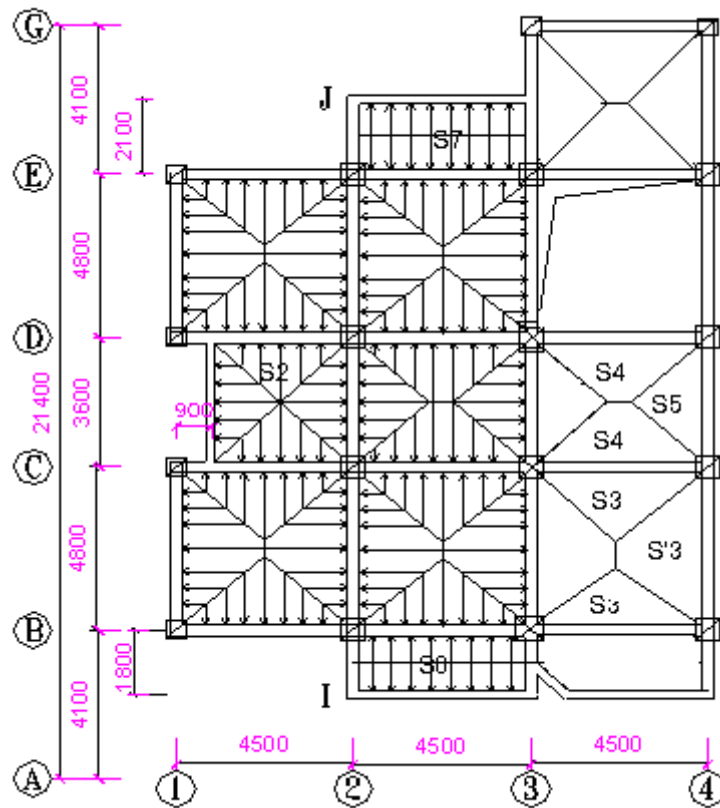
| Nhịp | Hoạt tải (KG/m) |
|------|-----------------|
| AB | 0 |
| CD | 540 |
| EG | 0 |

Hoạt tải tập trung

| Nút | Hoạt tải (KG) |
|-----|---------------|
| A | 1845 |
| K | 2214 |
| B | 972 |
| C | 1166 |
| D | 1166 |
| E | 972 |
| K' | 2214 |
| G | 1845 |

5. Phân tải tầng điển hình(5,6,7):

- Sơ đồ truyền tải của sàn vào khung :



a. Tính tải

*Tính tải phân bố:

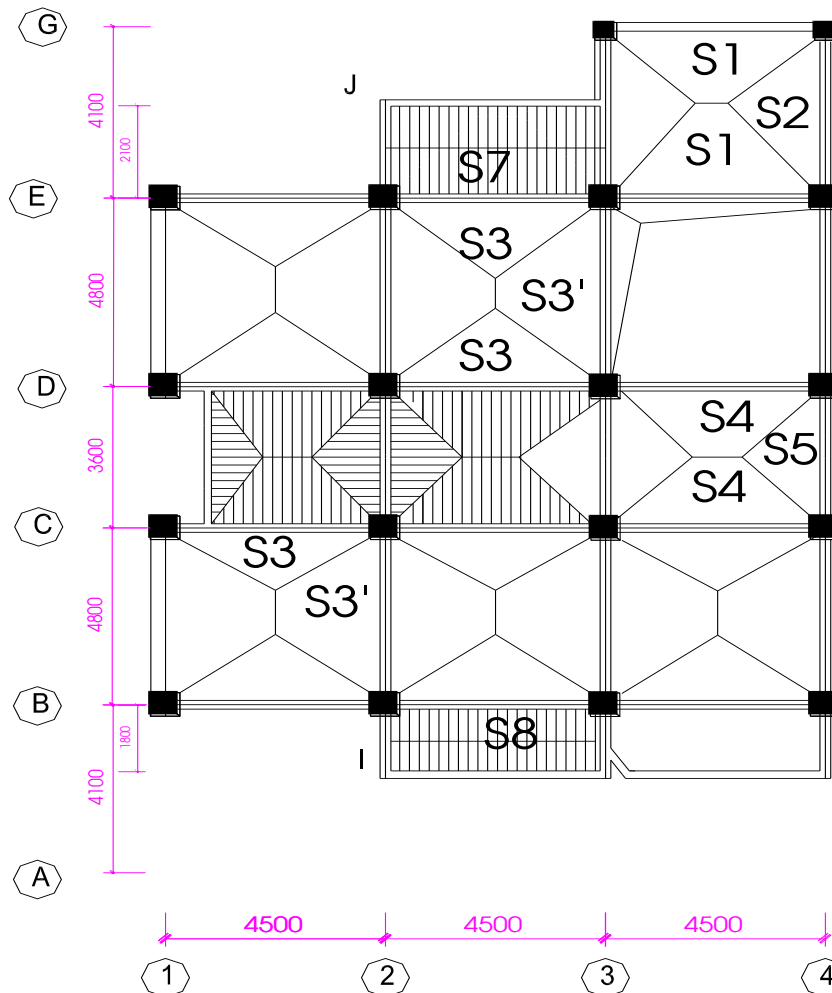
| Nhip | Do sàn P_s (KG/m) | Do dầm P_d (KG/m) | Do t-ờng P_t (KG/m) | Tính tải (KG/m) |
|------|------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------|
| AB | 0 | 346 | 1372 | 1718 |
| BC | 1747 | 423,4 | | 2140 |
| CD | 1318 | 423,4 | | 1741 |
| DE | 1747 | 423,4 | | 2140 |
| EG | 0 | 346 | 1329 | 1675 |

*Tĩnh tải tập trung:

| Nút | Do sàn $P_s(KG)$ | Do dầm $P_d(KG)$ | Do t-ờng $P_t(KG)$ | Do cột $P_c(KG)$ | Tĩnh tải tổng cộng (KG) |
|-----|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------|
| I | 2372 | 1166 | 3136 | 0 | 6674 |
| B | 5337 | 1248 | 594(K) | 1833 | 9062 |
| C | 5812 | 1248 | | 1833 | 8893 |
| D | 5812 | 1248 | | 1833 | 8893 |
| E | 5733 | 1248 | 594 | 1833 | 9408 |
| J | 2767 | 1166 | 3136 | 0 | 7069 |

b.Hoạt tải

* Hoạt tải 1 tầng 5, 7 - Hoạt tải 2 tầng 6



MẶT BẰNG PHÂN TẢI -HOẠT TẢI 1 TẦNG 5,7-
HOẠT TẢI 2 TẦNG 6

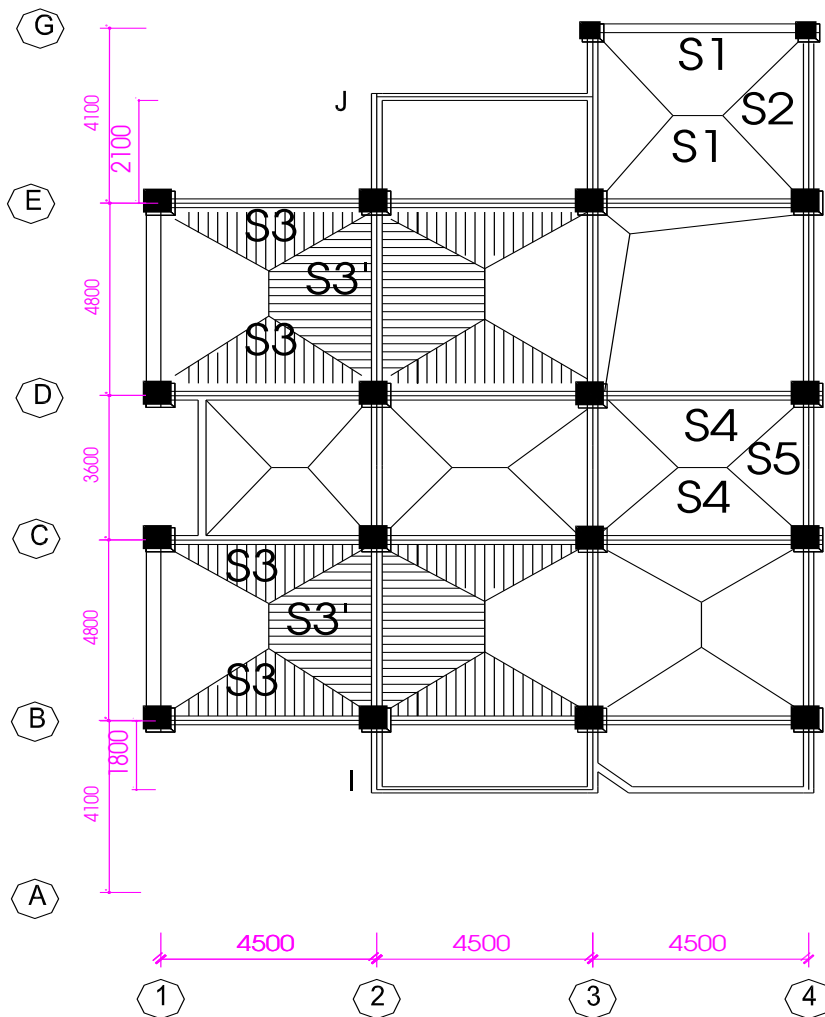
Hoạt tải phân bố

| Nhịp | Hoạt tải (KG/m) |
|------|-----------------|
| AB | 0 |
| CD | 540 |
| EG | 0 |

Hoạt tải tập trung

| Nút | Hoạt tải (KG) |
|-----|---------------|
| I | 972 |
| B | 972 |
| C | 1166 |
| D | 1166 |
| E | 1134 |
| J | 1134 |

*Hoạt tải 2 tầng 5, 7 - Hoạt tải 1 tầng 6



**MẶT BẰNG PHÂN TẢI -HOẠT TẢI 2 TẦNG 5,7
HOẠT TẢI 1 TẦNG 6**

Hoạt tải phân bố

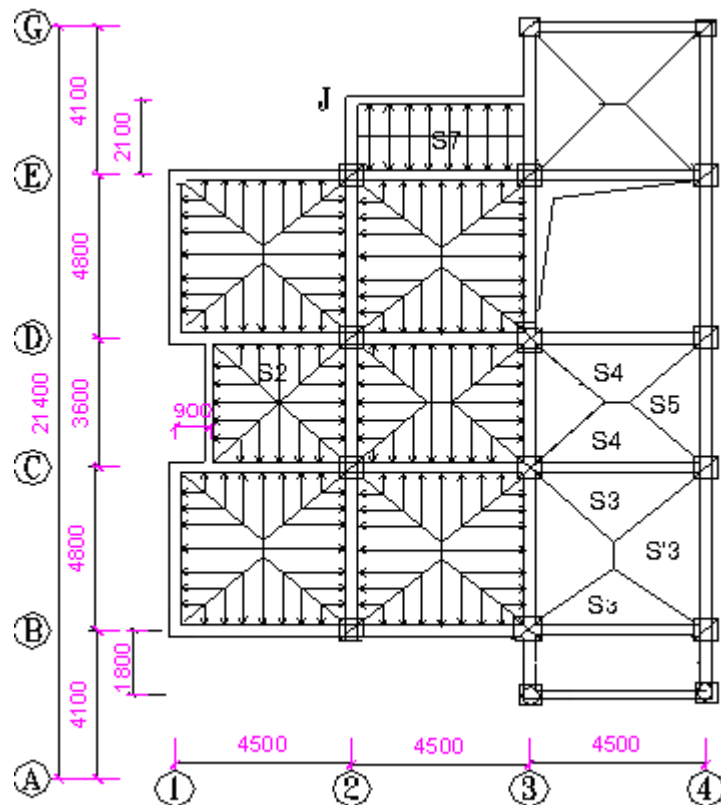
| Nhịp | Hoạt tải (KG/m) |
|------|-----------------|
| BC | 716 |
| DE | 716 |

Hoạt tải tập trung

| Nút | Hoạt tải (KG) |
|-----|---------------|
| B | 1215 |
| C | 1215 |
| D | 1215 |
| E | 1215 |

6. Phân tải tầng 8:

- Sơ đồ truyền tải:



a. Tĩnh tải

*Tĩnh tải phân bố:

| Nhịp | Do sàn P_s (KG/m) | Do dầm P_d (KG/m) | Do kính,t-ờng P_t (KG/m) | Tĩnh tải (KG/m) |
|------|------------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------|
| BC | 1747 | 384,79 | 255,7 | 2388 |
| CD | 1318 | 384,79 | 255,7 | 1958 |
| DE | 1747 | 384,79 | 255,7 | 2388 |
| EG | 0 | 346 | 1372 | 1718 |

*Tĩnh tải tập trung:

| Nút | Do sàn P_s (KG) | Do dầm P_d (KG) | Do t-ờng P_t (KG) | Do cột P_c (KG) | Tĩnh tải tổng cộng (KG) |
|-----|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------|
| B | 2965 | 1248 | 7461 | 1078 | 12752 |
| C | 5812 | 1248 | | 1078 | 8138 |
| D | 5812 | 1248 | | 1078 | 8138 |
| E | 5733 | 1248 | 6272 | 1078 | 14331 |
| J | 2767 | 624 | 3136 | 0 | 6527 |

b. Hoạt tải.

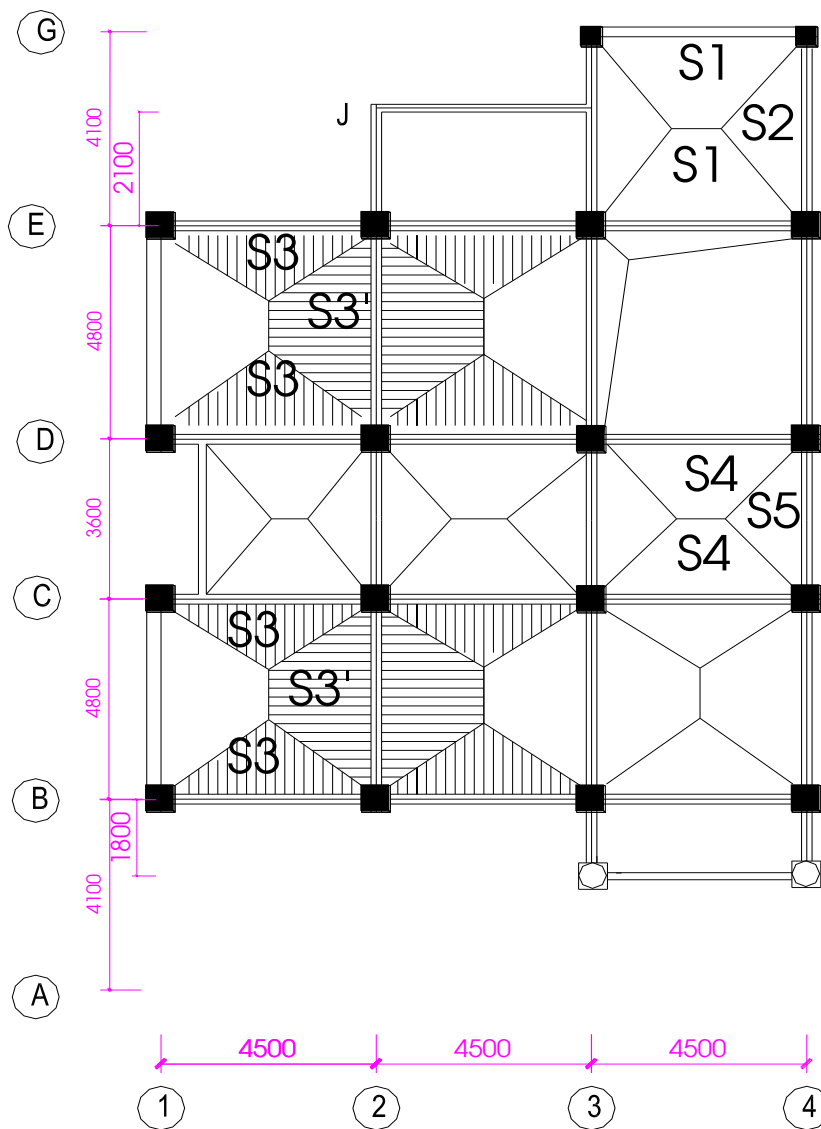
*Hoạt tải 1:

Hoạt tải phân bố

| Nhịp | Hoạt tải (KG/m) |
|------|--------------------|
| BC | 1432 |
| DE | 1432 |

Hoạt tải tập trung

| Nút | Hoạt tải (KG) |
|-----|------------------|
| B | 2430 |
| C | 2430 |
| D | 2430 |
| E | 2430 |



MẶT BẰNG PHÂN TẢI -HOẠT TẢI 1 TẦNG 8

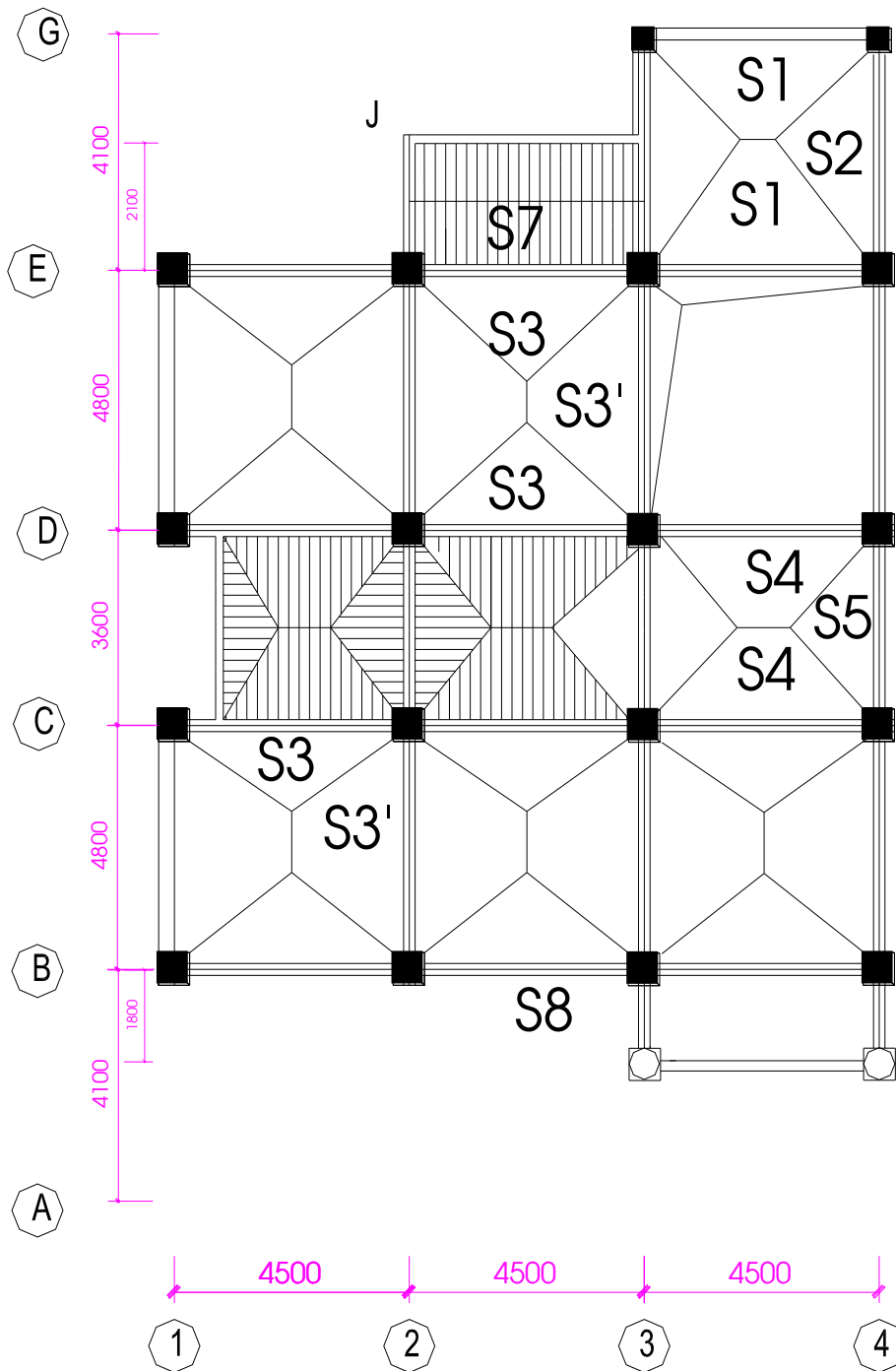
*Hoạt tải 2:

Hoạt tải phân bố

| Nhịp | Hoạt tải (KG/m) |
|------|-----------------|
| AB | 0 |
| CD | 1253 |
| EG | 0 |

Hoạt tải tập trung

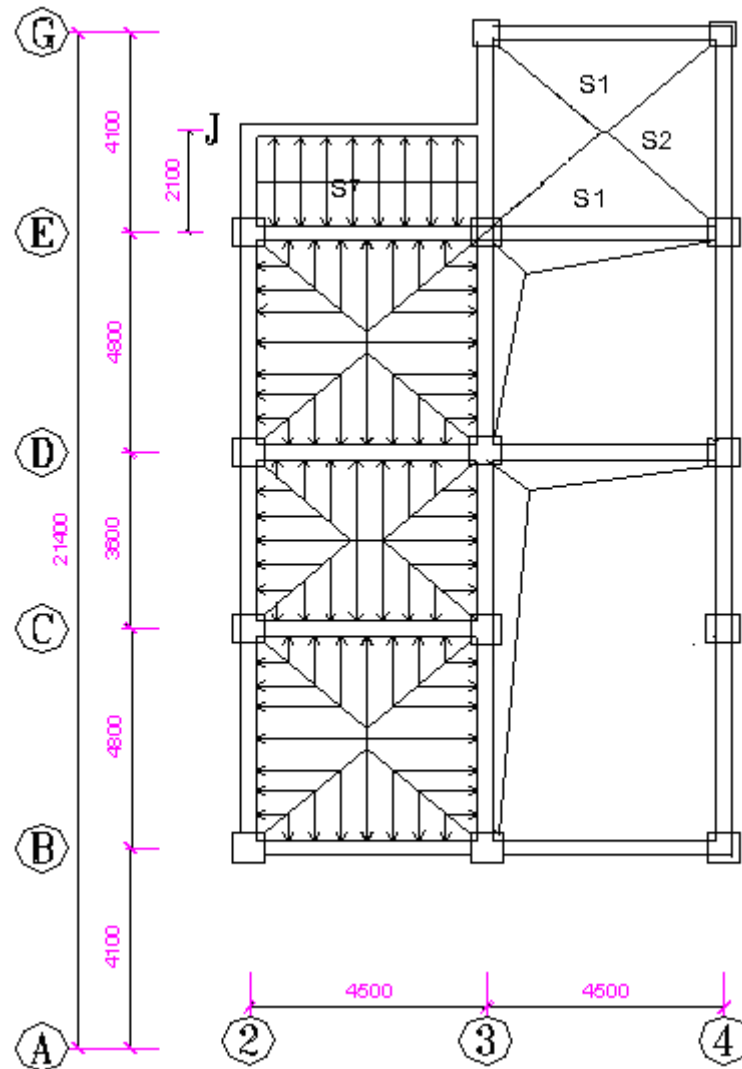
| Nút | Hoạt tải (KG) |
|-----|---------------|
| C | 2333 |
| D | 2333 |
| E | 2268 |
| J | 2268 |



MẶT BẰNG PHÂN TẢI -HOẠT TẢI 2 TẦNG 8

7. Phân tải tầng 9:

- Sơ đồ truyền tải:



a. Tính tải:

*Tính tải phân bố:

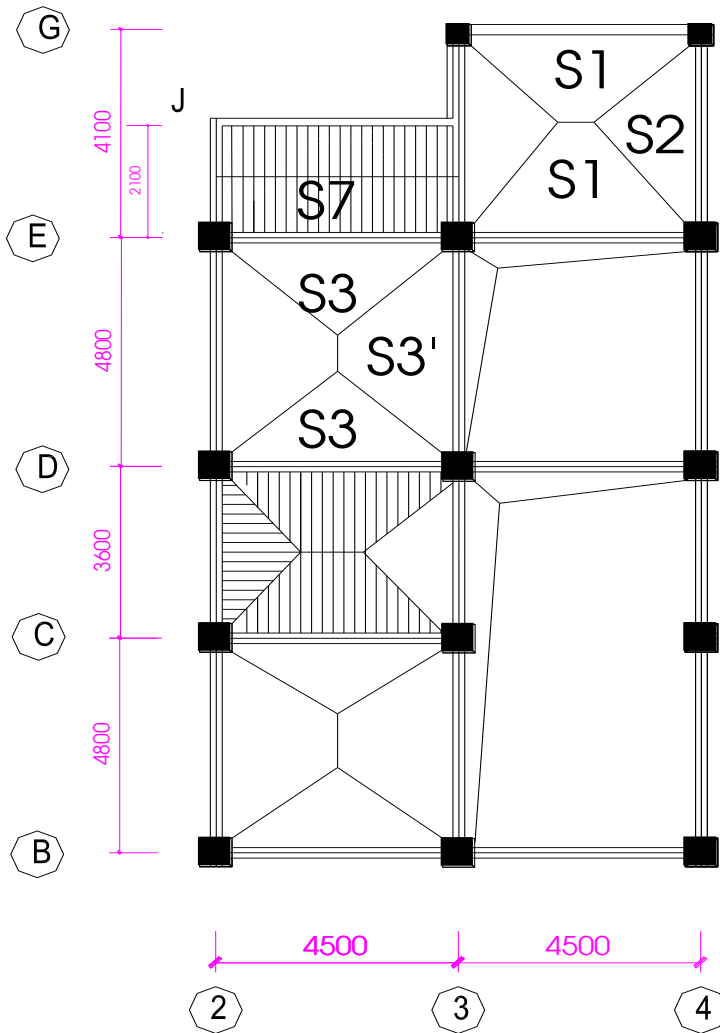
| Nhịp | Do sàn P_s (KG/m) | Do dầm P_d (KG/m) | Do t-ờng P_t (KG/m) | Tính tải (KG/m) |
|------|------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------|
| BC | 874 | 384,79 | 828 | 2040 |
| CD | 659 | 384,79 | 828 | 1872 |
| DE | 874 | 384,79 | 828 | 2040 |
| EG | 0 | 346 | 829 | 1175 |

*Tĩnh tải tập trung:

| Nút | Do sàn $P_s(KG)$ | Do dầm $P_d(KG)$ | Do t-ờng $P_t(KG)$ | Do cột $P_c(KG)$ | Tĩnh tải tổng cộng (KG) |
|-----|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------|
| B | 1483 | 512 | 871 | 718 | 3584 |
| C | 2906 | 512 | | 718 | 4136 |
| D | 2906 | 512 | | 718 | 4136 |
| E | 4250 | 512 | 0 | 718 | 5480 |
| J | 2767 | 512 | 871 | 0 | 4150 |

b.Hoạt tải:

*Hoạt tải 1:



MẶT BẰNG PHÂN TẢI -HOẠT TẢI 1 TẦNG 9

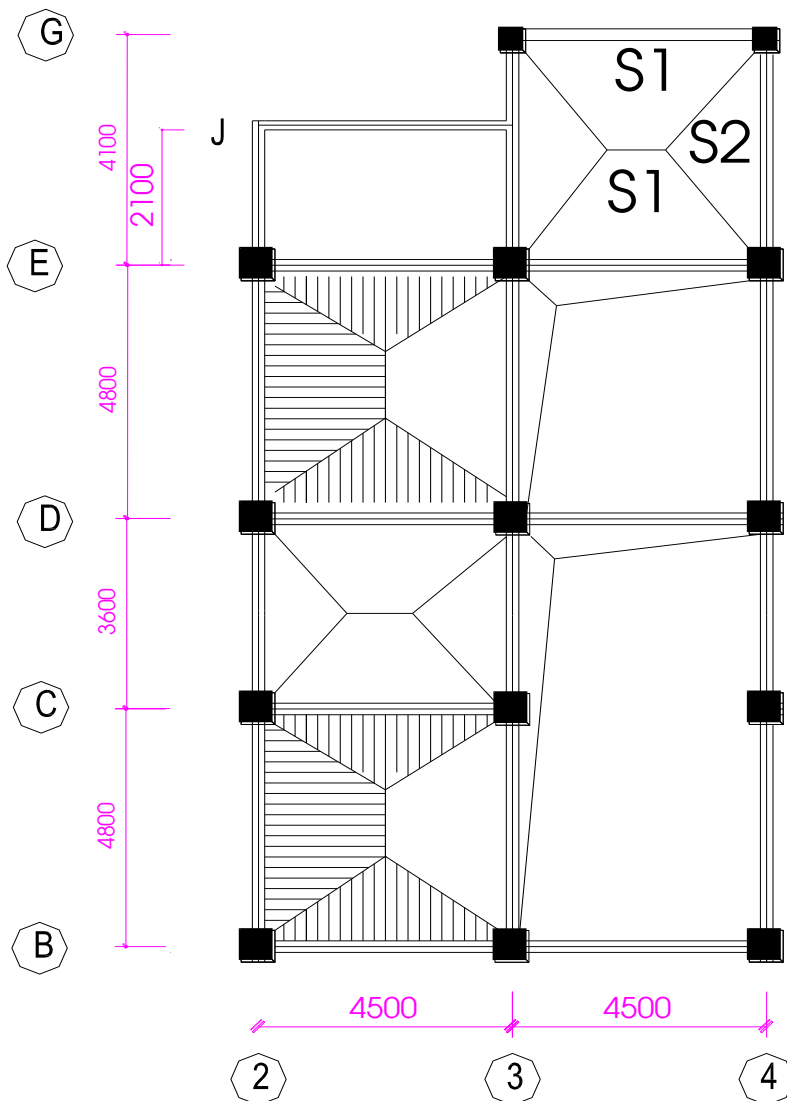
Hoạt tải phân bố

| Nhịp | Hoạt tải (KG/m) |
|------|-----------------|
| CD | 1253 |
| EG | 0 |

Hoạt tải tập trung

| Nút | Hoạt tải (KG) |
|-----|---------------|
| C | 540 |
| D | 540 |
| E | 2268 |
| J | 2268 |

*Hoạt tải 2 :



MẶT BẰNG PHÂN TẢI -HOẠT TẢI 2 TẦNG 9

Hoạt tải phân bố

| Nhịp | Hoạt tải (KG/m) |
|------|--------------------|
| BC | 716 |
| DE | 716 |

Hoạt tải tập trung

| Nút | Hoạt tải (KG) |
|-----|------------------|
| B | 1215 |
| C | 1215 |
| D | 1215 |
| E | 1215 |

8. Phân tải tầng mái:

- Sơ đồ truyền tải nh- tầng 9:
- Tầng mái có $g=1057$ (KG/m²), tính toán t- ơng tự ta có các kết quả nh- sau:
a. Tĩnh tải:

*Tĩnh tải phân bố:

| Nhịp | Do sàn P_s (KG/m) | Do t- ờng P_t (KG/m) | Tĩnh tải (KG/m) |
|------|------------------------|---------------------------|-----------------|
| BC | 1577 | 523 | 2100 |
| CD | 2146 | 523 | 2669 |
| DE | 2846 | 523 | 3099 |
| EG | 0 | 523 | 523 |

*Tĩnh tải tập trung:

| Nút | Do sàn P_s (KG) | Tĩnh tải tổng cộng (KG) |
|-----|----------------------|-------------------------------|
| B | 4829 | 4829 |
| C | 9464 | 9464 |
| D | 9464 | 9464 |
| E | 13840 | 13840 |
| J | 4994 | 9013 |

b. Hoạt tải : $P''=97,5 \text{ kg/m}^2$

*Hoạt tải 1 :

Hoạt tải phân bố

| Nhịp | Hoạt tải (KG/m) |
|------|--------------------|
| BC | 145 |
| DE | 145 |

Hoạt tải tập trung

| Nút | Hoạt tải (KG) |
|-----|------------------|
| B | 247 |
| C | 247 |
| D | 247 |
| E | 247 |

*Hoạt tải 2 :

Hoạt tải phân bố

| Nhịp | Hoạt tải (KG/m) |
|------|--------------------|
| CD | 255 |
| EG | 0 |

Hoạt tải tập trung

| Nút | Hoạt tải (KG) |
|-----|------------------|
| C | 109 |
| D | 109 |
| E | 460 |
| J | 460 |

Sau khi xác định đ-ợc tải trọng đứng dôn vào khung K2. Sơ đồ tổng quát đ-ợc thể hiện trong các hình vẽ ở phụ lục.

V. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG NGANG TÁC DỤNG VÀO KHUNG K2

1. Đặc điểm:

- Công trình đ-ợc thiết kế với các cấu kiện chịu lực chính là khung cứng và vách cứng là lõi thang máy, Hệ khung – lõi kết hợp cùng tham gia chịu lực theo sơ đồ khung giằng thông qua vai trò cứng tuyệt đối trong mặt phẳng ngang của sàn ($\delta = 15\text{cm}$).

- Để đơn giản cho tính toán và thiên về an toàn ta coi tải trọng ngang chỉ có khung chịu, các khung chịu tải trọng ngang theo diện chịu tải .

2. Xác định tải trọng gió tác dụng lên công trình

- Công trình có chiều cao $H=33,7m$,chiều rộng $B=21,4m$,

Ta thấy $H=33,7m < 40m$

$$H/B = 33,7/21,4 = 1,574 > 1,5$$

Vậy theo TCVN 2737-1995 ta chỉ phải tính đến thành phần tĩnh của tải trọng gió,

a)Thành phần gió tĩnh:

Giá trị của thành phần tĩnh tải trọng gió tại điểm có độ cao Z so với mốc chuẩn là:

$$W = n.W_0.k_c$$

+ W_0 : giá trị áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng áp lực trong TCVN 2737-1995. Với địa hình TPHCM là vùng II $\Rightarrow W_0 = 95Kg/m^2$

+ k : hệ số tính toán kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao và địa hình,

+ c : hệ số khí động , gió đẩy $c = +0,8$

gió hút $c = -0,6$

+ n : hệ số v- ợt tải $n = 1,2$

thay các giá trị vào công thức ta đ- ợc

$$W_d = 1,2 \times 0,8 \times 95 \times k = 91,2k \quad (Kg/m^2)$$

$$W_h = 1,2 \times 0,6 \times 95 \times k = 68,4k \quad (Kg/m^2)$$

+ Biểu đồ áp lực gió theo chiều cao có dạng gãy khúc, các giá trị áp lực gió tại các tầng theo chiều cao đ- ợc tính ở bảng sau:

| Tầng | Độ cao(m) | k | $W_d^{tĩnh}$ (Kg/m ²) | $W_h^{tĩnh}$ (Kg/m ²) |
|------|-----------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 1,2 | 0,4 | 36,48 | 27,36 |
| 2 | 7,2 | 0,94 | 85,73 | 64,30 |
| 3 | 11,2 | 1,024 | 93,39 | 70,04 |
| 4 | 14,6 | 1,08 | 98,50 | 73,87 |
| 5 | 18 | 1,113 | 101,5 | 76,13 |
| 6 | 21,4 | 1,1453 | 104,4 | 78,34 |
| 7 | 24,7 | 1,1759 | 107,24 | 80,43 |
| 8 | 28,2 | 1,2065 | 110,03 | 82,52 |
| 9 | 32,8 | 1,2314 | 112,30 | 84,23 |

c. Tổng tải trong gió tác dụng lên khung K2

BẢNG PHÂN PHỐI TẢI TRỌNG GIÓ VỀ KHUNG K2

| Tầng | Độ cao (m) | B (m) | Giá trị gió tính(KG/m) | |
|------|---------------|----------|---------------------------|-----|
| | | | Wđ | Wh |
| 1 | 1,2 | 4.5 | 166 | 123 |
| 2 | 7,2 | 4.5 | 386 | 289 |
| 3 | 11,2 | 4.5 | 420 | 315 |
| 4 | 14,6 | 4.5 | 443 | 332 |
| 5 | 18 | 4.5 | 457 | 343 |
| 6 | 21,4 | 4.5 | 470 | 353 |
| 7 | 24,7 | 4.5 | 483 | 362 |
| 8 | 28,2 | 4.5 | 495 | 373 |
| 9 | 32,8 | 4.5 | 505 | 379 |

Sơ đồ tải trọng tác dụng vào khung K2 đ-ợc thể hiện trong các hình vẽ đ-ợc đóng trong phụ lục tính toán.

VI: TÍNH TOÁN CỘT

1. Nội lực tính toán

Trong bảng tổ hợp nội lực cột, mỗi phần tử có 12 cặp nội lực ở 2 tiết diện đầu và cuối. Từ 12 cặp nội lực này ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán, đó là các cặp sau:

- Cặp có giá trị tuyệt đối của mômen lớn nhất
- Cặp có lực dọc lớn nhất
- Cặp có độ lệch tâm lớn nhất .

Ta chọn ra 3 cặp nội lực trên để tính toán vì những cặp có độ lệch tâm lớn thường gây ra nguy hiểm cho vùng kéo, còn những cặp có lực dọc lớn thường gây nguy hiểm cho vùng nén, cặp có mômen lớn thì gây nguy hiểm cho cả vùng nén và vùng kéo. Khi có nghi ngờ giữa các cặp nội lực ,không biết rõ cặp nào nguy hiểm hơn thì phải tính toán với tất cả các cặp đó.

2. Tính cốt thép dọc

Do cột có hình dạng đối xứng và mômen M^{+max} , M^{-min} chênh lệch nhau không nhiều, để tiện cho thi công ta đặt thép đối xứng cho cột. Ta sử dụng bài toán tính cốt thép đối xứng $F_a = F'_a$ để tính toán với cả 3 cặp nội lực nguy hiểm. Kết quả cuối cùng ta bố trí thép theo cặp có F_a lớn nhất hoặc là bố trí theo cấu tạo.

Chiều dài tính toán của cấu kiện phụ thuộc vào số nhịp khung và tỷ số:

$$l_0 = \Psi l$$

Với khung nhiều tầng có liên kết cứng giữa dầm và cột, kết cấu sàn đổ toàn khối. Khung có từ 3 nhịp trở lên $\Psi = 0,7$

⇒ Chiều dài tính toán của cột là: $l_0 = 0,7l$

(l là chiều cao từ sàn tầng thứ i đến sàn tầng thứ $i+1$) Với khung K2 có:

| chiều dài tính toán của khung cột K2 | | | | Tiết diện cột | | l_0/h |
|---|--------|------------|-----------|------------------|-----|---------|
| Tầng | ψ | l (m) | l_0 (m) | b | h | |
| Hầm | 0,7 | 2,7 | 1,89 | 0,5 | 0,5 | 3,78 |
| 1 | 0,7 | 6 | 4,2 | 0,5 | 0,5 | 8,4 |
| 2 | 0,7 | 4 | 2,8 | 0,5 | 0,5 | 5,6 |
| 3 | 0,7 | 3,6 | 2,52 | 0,5 | 0,5 | 5,04 |
| 4,5,6,7 | 0,7 | 3,6 | 2,52 | 0,4 | 0,4 | 6,3 |
| 8 | 0,7 | 3,6 | 2,52 | 0,3 | 0,3 | 8,4 |
| 9 | 0,7 | 2,4 | 1,68 | 0,3 | 0,3 | 5,6 |

Theo sách “Kết cấu Bê tông cốt thép phần cấu kiện cơ bản” thì đối với các cấu kiện có tỷ số $\frac{l_0}{h} < 8$ thì cho phép bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

a. Tính cho phân tử cột 36

Vật liệu dùng làm cột có các thông số:

Bê tông mác 250#:

$$R_n = 110 \text{ kg/cm}^2 ; R_k = 8.8 \text{ kg/cm}^2 ; E_b = 265000 \text{ kg/cm}^2$$

Cốt thép:

$$\Phi \leq 10 \text{ mm, nhóm AI, } R_a = R'_a = 2300 \text{ kg/cm}^2 , R_{ad} = 1800 \text{ kg/cm}^2 ;$$

$$E_a = 2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

$\Phi > 10\text{mm}$, nhóm AII, $R_a = R_a' = 2800 \text{ kg/cm}^2$, $R_{ad} = 2200 \text{ kg/cm}^2$;
 $E_a = 2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } e_a = \max\left(\frac{1}{600} \times 270, \frac{1}{30} \times 50\right) = 1,7 \text{ cm}$$

Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc lấy $\eta = 1$.

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra cặp nội lực sau:

| Kí hiệu cặp | Kí hiệu ở | M | N | $e_1 = M/N$ | e_a | $e_0 = \max(e_1, e_a)$ |
|-------------|-------------|-------|--------|-------------|-------|------------------------|
| nội lực | bảng tổ hợp | T.m | T | cm | cm | cm |
| 1 | 35-13 | 9.47 | 345.34 | 2.74 | 1.7 | 2.74 |
| 2 | 35-10 | 10.03 | 312.6 | 3.2 | 1.7 | 3.2 |
| 3 | 35-9 | 8.99 | 270.38 | 3.32 | 1.7 | 3.32 |

Tiết diện cột đã chọn là $b \times h = 500 \times 500 \text{ mm}$

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

*) Tính cốt thép đối xứng với cặp 1:

$M = 9,47 \text{ Tm}$

$N = 345,34 \text{ T}$

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 2,74 + 25 - 5 = 22,74 \text{ cm}$$

$$\text{Với } R_a = R_a', \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_n b} = \frac{345,34 \times 10000}{11 \times 500} = 531,29 \text{ mm}$$

$$\alpha_0 h_0 = 0,62 \times 450 = 261 \text{ mm}$$

Xảy ra tr-ờng hợp: $x_1 > \alpha_0 h_0$, nên lệch tâm bé.

$$\eta e_0 = 2,74 < 0,2 h_0 = 9 \text{ cm} \text{ nên } x = h - \left(1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0\right) \eta e_0$$

$$x = 50 - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot 50}{45} - 1,4 \cdot 0,62\right) \cdot 2,74 = 45,77 \text{ cm}$$

$$F_a = F_{a'} = \frac{Ne - R_n b x (h_0 - 0,5x)}{R_a (h_0 - a)} = \frac{345,34 \times 22,74 - 0,11 \cdot 50 \cdot 45,77 (45 - 0,5 \cdot 45,77)}{2,8 (45 - 5)} = 19,04 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hàm l-ợng thép tính toán : } \mu = \frac{F_a}{bh_0} \times 100\% = \frac{19,04}{50 \times 45} \times 100 = 0,84\% > \mu_{\min}$$

*) Tính cốt thép đối xứng với cặp 2:

$$M=10,03 \text{ Tm}$$

$$N=312,6 \text{ T}$$

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 3,2 + 25 - 5 = 23,2 \text{ cm}$$

$$\text{Với } R_a = R_a', \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_n b} = \frac{312,6 * 10000}{11 * 500} = 481 \text{ mm}$$

$$\alpha_0 h_0 = 0,58 * 450 = 261 \text{ mm}$$

Xảy ra tr-ờng hợp: $x_1 > \alpha_0 h_0$, nên lệch tâm bé.

$$\eta e_0 = 3,2 < 0,2 h_0 = 9 \text{ cm} \text{ nên } x = h - \left(1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0\right) \eta e_0$$

$$x = 50 - \left(1,8 + \frac{0,5 * 50}{45} - 1,4 * 0,58\right) * 3,2 = 45,06 \text{ cm}$$

$$F_a = F_{a'} = \frac{Ne - R_n b x (h_0 - 0,5x)}{R_a (h_0 - a)} = \frac{312,6 * 23,2 - 0,11 * 50 * 45,06 (45 - 0,5 * 45,06)}{2,8 (45 - 5)} = 9,89 \text{ cm}^2$$

*) Tính cốt thép đối xứng với cặp 3:

$$M=8,99 \text{ Tm}$$

$$N=270,38 \text{ T}$$

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 3,32 + 25 - 5 = 23,32 \text{ cm} \quad 19.75$$

$$\text{Với } R_a = R_a', \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_n b} = \frac{270,38 * 10000}{11 * 500} = 416 \text{ mm}$$

$$\alpha_0 h_0 = 0,58 * 450 = 261 \text{ mm}$$

Xảy ra tr-ờng hợp: $x_1 > \alpha_0 h_0$, nên lệch tâm bé.

$$\eta e_0 = 3,32 < 0,2 h_0 = 9 \text{ cm} \text{ nên } x = h - \left(1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0\right) \eta e_0$$

$$x = 50 - \left(1,8 + \frac{0,5 * 50}{45} - 1,4 * 0,58\right) * 3,32 = 44,88 \text{ cm} \quad 32.59$$

$$F_a = F_{a'} = \frac{Ne - R_n b x (h_0 - 0,5x)}{R_a (h_0 - a)} = \frac{270,38 * 23,32 - 0,11 * 50 * 44,88 (45 - 0,5 * 44,88)}{2,8 (45 - 5)} = 0,46 \text{ cm}^2$$

Trong các tr-ờng hợp trên thì ta thấy cặp 1 cho ra diện tích thép lớn nhất.

$$\text{Vậy ta chọn } F_a = F_{a'} = 19,04 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } 4\Phi 25 \text{ có } F = 19,64 \text{ cm}^2$$

b. Tính toán cột tầng 1 (có xét đến uốn dọc)

Tính cho phần tử cột 36

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra cặp nội lực sau:

| Kí hiệu cặp nội lực | Kí hiệu ở bảng tổ hợp | M T.m | N T | $e_1 = M/N$ cm | e_a cm | $e_0 = \max(e_1, e_a)$ cm |
|---------------------|-----------------------|----------|--------|-------------------|-------------|------------------------------|
| 1 | 36-13 | 13,61 | 310,86 | 4,38 | 1,7 | 4,38 |
| 2 | 36-9 | 14,51 | 224,22 | 6,47 | 1,7 | 6,47 |

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_a \geq \max\left(\frac{l}{600}, \frac{h}{30}\right) = 1,7 \text{ mm}$$

* Tính thép cho cặp nội lực 1 :

$$\text{Xác định hệ số } \eta \text{ theo công thức: } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}}$$

trong đó N_{th} (lực nén tới hạn) theo công thức:

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} (S E_b J_b + E_a J_a)$$

S - hệ số kể đến ảnh hưởng độ lệch tâm e_0 .

$$0,05 \cdot h < e_0 = 4,38 < 5h \text{ nên } S = \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_0}{h}} + 0,1 = \frac{0,11}{0,1 + \frac{4,38}{50}} + 0,1 = 0,69$$

$$k_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh} \cdot y}{M + N \cdot y} = 1 + \frac{0,77 + 254 \cdot 0,25}{13,61 + 310,86 \cdot 0,25} = 1,7$$

Giả thiết tỷ lệ cốt thép $\mu_t = 1,5\%$

$$J_a = \mu_t \cdot b h_0 (0,5h - a)^2 = 0,015 \times 500 \times 450 (250 - 50)^2 = 90 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$J_b = \frac{bh^3}{12} = \frac{500 \times 500^3}{12} = 5208 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\text{Vậy } N_{th} = \frac{6,4}{420^2} \left(\frac{0,69}{1,7} 290000 \times 520800 + 2,1 \times 10^6 \times 9000 \right) = 2909795 \text{ kg}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{310,86}{2909,795}} = 1,1196$$

Xác định chiều cao vùng chịu nén:

$$x_1 = \frac{N}{R_n b} = \frac{310860}{110 \times 50} = 47,82 \text{ cm}$$

$$\alpha_0 h_0 = 0,58 \times 450 = 261 \text{ mm}$$

Xảy ra trường hợp: $x_1 > \alpha_0 h_0$, nén lệch tâm bé.

$$\eta e_0 = 4,9 < 0,2 h_0 = 9 \text{ cm}$$

$$\text{nên } x = h - \left(1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0\right) \eta e_0$$

$$x = 50 - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot 50}{45} - 1,4 \cdot 0,58\right) \cdot 4,9 = 42,44 \text{ cm}$$

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 4,9 + 25 - 5 = 24,9 \text{ cm}$$

$$F_a = F_a' = \frac{Ne - R_n b x (h_0 - 0,5x)}{R_a (h_0 - a)} = \frac{310,860 \times 24,9 - 0,11 \cdot 50 \cdot 42,44 (45 - 0,5 \cdot 42,44)}{2,8 (45 - 5)} = 18,54 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra: } \mu = \frac{18,54}{50 \times 45} \times 100 = 0,82\% > \mu_{\min} = 0,1$$

$$\mu_t = \frac{18,54 + 18,54}{50 \times 45} \times 100 = 1,64\% \text{ sai lệch với giả thiết không đáng kể.}$$

*Tính thép cho cặp nội lực 2 :

$$\text{Xác định hệ số } \eta \text{ theo công thức: } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}}$$

trong đó N_{th} (lực nén tới hạn) theo công thức:

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} (S E_b J_b + E_a J_a)$$

S - hệ số kể đến ảnh hưởng độ lệch tâm e_0 .

$$0,05 \cdot h < e_0 = 6,47 < 5h \text{ nên } S = \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_0}{h}} + 0,1 = \frac{0,11}{0,1 + \frac{6,47}{50}} + 0,1 = 0,58$$

$$k_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh} \cdot y}{M + N \cdot y} = 1 + \frac{0,2 + 254 \cdot 0,25}{14,51 + 244 \cdot 22 \cdot 0,25} = 1,84$$

Giả thiết tỷ lệ cốt thép $\mu_t = 1\%$

$$J_a = 90 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$J_b = 5208 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\text{Vậy } N_{th} = \frac{6,4}{420^2} \left(\frac{0,58}{1,84} 290000 \times 520800 + 2,1 \times 10^6 \times 9000 \right) = 2412985 \text{ kg}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{244,22}{2412,985}} = 1,113$$

Xác định chiều cao vùng chịu nén:

$$x_1 = \frac{N}{R_n b} = \frac{244220}{110 \times 50} = 37,58 \text{ cm}$$

$$\alpha_0 h_0 = 0,58 * 450 = 261 \text{ mm}$$

Xảy ra tr-ờng hợp: $x_1 > \alpha_0 h_0$, nén lệch tâm bé.

$$\eta e_0 = 7,2 < 0,2 h_0 = 9 \text{ cm}$$

$$\text{nên } x = h - \left(1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0 \right) \eta e_0$$

$$x = 50 - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot 50}{45} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \cdot 7,2 = 38,89 \text{ cm}$$

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 7,2 + 25 - 5 = 27,2 \text{ cm}$$

$$F_a = F_{a'} = \frac{Ne - R_n b x (h_0 - 0,5x)}{R_a (h_0 - a)} = \frac{244,22 \times 27,2 - 0,1150 \cdot 38,89 (45 - 0,5 \cdot 38,89)}{2,8(45 - 5)} = 8,63 \text{ cm}^2$$

Trong các tr-ờng hợp trên thì ta thấy cặp 1 cho ra diện tích thép lớn nhất.

Vậy ta chọn $F_a = F_{a'} = 18,54 \text{ cm}^2$

Chọn 4 $\Phi 25$ có $F = 19,64 \text{ cm}^2$

T- ONG TỰ TÍNH TOÁN CHO CỘT CÒN LẠI THEO BẢNG SAU

| Tầng | Kí hiệu bảng tổ hợp | Phần tử tt | M (Tm) | N (T) | b cm | h cm | e ₀ cm | μ _{tt} (%) | F _a =F' _a cm ² |
|-------------------------|---------------------|------------|---------|--------|------|------|-------------------|---------------------|---|
| Cột biên tầng hầm,1,2,3 | 45-13 | 45 | 5,91 | 143,18 | 40 | 40 | 4,13 | 0,97 | 13,67 |
| Cột giữa tầng hầm,1,2,3 | 35-13 | 36 | 9,47 | 345,34 | 50 | 50 | 2,74 | 0,84 | 19,04 |
| Cột tầng 4,5,6,7 | 39-13 | 39 | 9,56 | 201,19 | 40 | 40 | 4,75 | 1,06 | 14,92 |
| Cột tầng 8,9 | 43-13 | 43 | 4,3 | 60,27 | 30 | 30 | 7,13 | 0,96 | 7,25 |

LỰA CHỌN THÉP CỘT THEP BẢNG SAU:

| Tầng | F _a | μ% | F _a chọn | Đ- ờng kính(mm) | μ% chọn |
|-------------------------|----------------|------|---------------------|-----------------|---------|
| Cột biên tầng Hầm,1,2,3 | 13,67 | 0,97 | 13,88 | 20+ 2Φ22 | 0,99 |
| Cột giữa tầng Hầm,1,2,3 | 19,04 | 0,84 | 19,64 | 4 Φ 25 | 0,87 |
| Tầng 4,5,6,7 | 14,92 | 1,06 | 15,2 | 4 Φ 22 | 1,08 |
| Tầng 8,9 | 7,25 | 0,96 | 7,6 | 2 Φ 22 | 1,01 |

3.Cấu tạo cốt đai cho cột

- Đ- ờng kính cốt đai:

$$\Phi \geq \left(\frac{\Phi_{\max}}{4}; 5mm \right) = 5 \text{ mm. Chọn đai } \Phi 6 \text{ nhóm AI.}$$

- Khoảng cách cốt đai:

+ Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc:

$$U \leq (10\Phi_{\min}; 500mm) = (10 \times 20; 500) = 200 \text{ mm}$$

Chọn U = 150 mm

+ Các đoạn còn lại:

$$U \leq (15\Phi_{\min}; 500mm) = (15 \times 20; 500) = 300 \text{ mm}$$

Chọn U = 250 mm

V: TÍNH TOÁN DẦM

. Cơ sở tính toán

Dầm là cấu kiện chịu uốn, cắt và đôi khi chịu nén. Tuy nhiên sự làm việc chủ yếu là chịu uốn. Dầm tính toán theo sơ đồ khớp dẻo.

. Tính toán dầm dọc (dầm D49 : 25x60cm)

1. Tính toán cốt dọc

Sử dụng bê tông mác 300#: $R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$, $R_k = 10 \text{ kg/cm}^2$

Thép dọc nhóm AII : $R_a = R_s = 2800 \text{ kg/cm}^2$

Dùng mômen cực đại ở giữa các nhịp và tại gối để tính toán. Dầm đúc liền khối với bản, xem một phần bản tham gia chịu lực với dầm nh- là cánh của tiết diện chữ T. Tùy theo mômen là d- ương hay âm mà có kể hoặc không kể cánh vào trong tính toán.

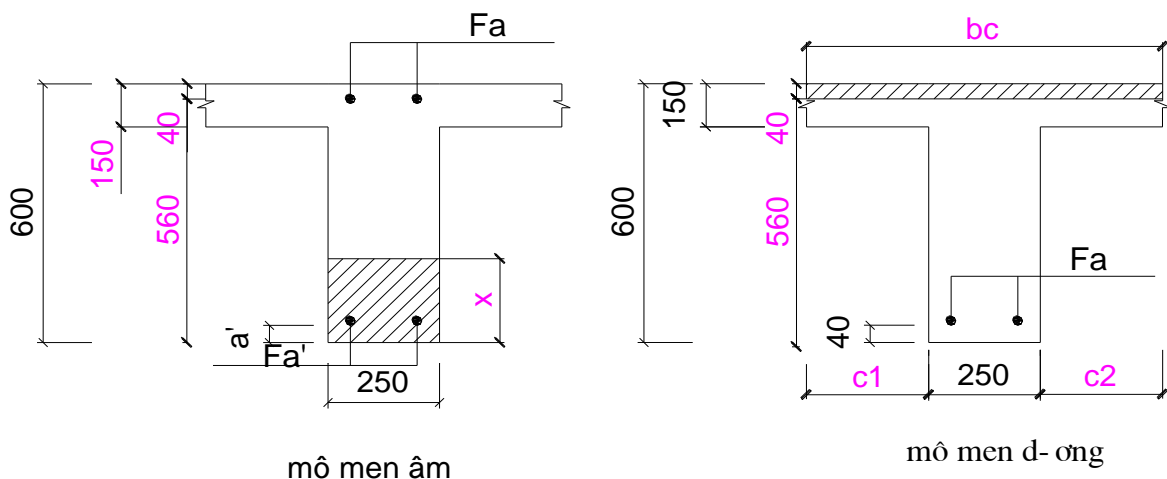
Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội l- c nguy hiểm nhất cho dầm:

$$M_{I-I} = -13,93 \text{ T.m}$$

$$M_{II-II} = 6,07 \text{ T.m}$$

$$M_{III-III} = 17,39 \text{ T.m}$$

Hình: Tiết diện tính toán của dầm dọc



Hình: Tiết diện tính toán của dầm dọc

a. Với tiết diện chịu mômen âm

Chiều cao làm việc: $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$

- Tại mặt cắt 1_1 có $M = 13,93 \text{ T.m}$

$$\text{Tính } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{1393000}{130 * 25 * 56^2} = 0,139 \leq A_0 = 0,42$$

Tra bảng ta đ-ợc $\gamma = 0,925$

$$F_a = \frac{M}{R_n \times \gamma \times h_0} = \frac{1393000}{2800 \times 0,925 \times 56} = 960 \text{mm}^2 = 9,6 \text{cm}^2$$

Chọn 4 Φ 22 có $F_a = 15,2 \text{cm}^2$. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ 25 mm do đó giá trị a thực tế là $a = 25 + \frac{22}{2} = 36 \text{mm} < 40 \text{mm}$. Sự sai khác giữa a giả thiết và a thực tế không lớn và thiên về an toàn nên không cần phải giả thiết lại. Cốt thép đ-ợc bố trí một lớp và phù hợp với yêu cầu về khoảng cách nối giữa các cốt thép.

- Tại mặt cắt 3_3 có $M = 17,39 \text{ T.m}$

$$\text{Tính } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{1739000}{130 \times 25 \times 56^2} = 0,17$$

Tra bảng ta đ-ợc $\gamma = 0,905$ tức là thỏa mãn điều kiện hạn chế.

Ta có : $\gamma = 0,905$

\Rightarrow Đặt cốt thép chịu nén :

$$F_a = \frac{M}{R_n \times \gamma \times h_0} = \frac{1739000}{2800 \times 0,905 \times 56} = 1225 \text{mm}^2 = 12,25 \text{cm}^2$$

Chọn 4 Φ 22 có $F_a = 15,2 \text{cm}^2$. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ 25 mm do đó giá trị a thực tế là $a = 25 + \frac{22}{2} = 36 \text{mm} < 40 \text{mm}$. Sự sai khác giữa a giả thiết và a thực tế không lớn và thiên về an toàn nên không cần phải giả thiết lại. Cốt thép đ-ợc bố trí một lớp và phù hợp với yêu cầu về khoảng cách nối giữa các cốt thép.

b. Với tiết diện chịu mômen d\ong

Độ v-ơn của dải cánh S_c nhỏ nhất trong các giá trị sau:

- 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0,5 \times (4,1 - 0,25) = 1,925 \text{m}$ khi $h'_f \geq 0,1h$
- 1/6 nhịp tính toán của dầm: $1/6 \times 4,1 = 0,683 \text{m}$
- Khi không có dầm ngang hoặc khi khoảng cách giữa chúng lớn hơn khoảng cách giữa hai dầm dọc và khi $h'_f \leq 0,1h$ thì $S_c \leq 6h'_f = 6 \times 0,15 = 0,9 \text{m}$

$$\Rightarrow S_c = 0,683 \text{m} \text{ và } h'_f = 0,1h = 0,06 \text{m}$$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{cm}$

$$b_f' = b + 2 \cdot S_c = 0,25 + 2 \times 0,683 = 1,61 \text{m} = 161 \text{cm}.$$

Xác định trục trung hoà:

$$M_c = R_n b_f h_f \left(\xi_0 - 0,5 h_f \right) = 130 \cdot 161 \cdot 15 \left(0,6 - 0,5 \cdot 15 \right) = 15,23 \cdot 10^6 \text{ daN.cm} = 152,3 \text{ Tm}$$

$$M = 6,07 \text{ Tm} < M_c = 152,3 \text{ Tm}$$

⇒ Trục trung hoà qua cánh, tính toán nh- với tiết diện chữ nhật $b_c x h$.

- Tại mặt cắt 2_2 có $M = 6,07 \text{ T.m}$

$$\text{Tính } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{6,07 \cdot 10^5}{130 \cdot 161 \cdot 56^2} = 0,0092$$

$$\text{Ta có : } \gamma = 0,995$$

⇒ Đặt cốt thép chịu nén :

$$F_a = \frac{M}{R_n \gamma h_0} = \frac{6,07 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,995 \cdot 56} = 3,89 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 $\Phi 22$ có $A_s = 7,6 \text{ cm}^2$. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ 25 mm do đó giá trị a thực tế là $a = 25 + \frac{22}{2} = 36 \text{ mm} < 40 \text{ mm}$. Sự sai khác giữa a giả thiết và a thực tế không lớn và thiên về an toàn nên không cần phải kiểm tra lại. Cốt thép đ- ợc bố trí một lớp và phù hợp với yêu cầu về khoảng cách nối giữa các cốt thép.

| Tầng | Tiết diện | Momen Tm | b tt cm | h cm | a cm | ho cm | A_s cm ² | μ | A_s chọn | Số ợng | ϕ mm | μ chọn |
|-----------------|-----------|----------|------------|---------|---------|----------|--------------------------|-------|---------------|--------|--------------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Hầm 1,2 3 | III-III | -17,39 | 25 | 60 | 4 | 56 | 12,25 | 0,87 | 15,2 | 4 | 22 | 1,08 |
| | II-II | 6,07 | 25 | 60 | 4 | 56 | 3,89 | 0,27 | 7,6 | 2 | 22 | 0,54 |

| Tầng | Tên dầm | Tiết diện | M (Tm) | b tt cm | h cm | a (cm) | ho (cm) | A_s | $\mu\%$ |
|--------------------|---------|-----------|--------|------------|---------|-----------|------------|-------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 4,5,6,7 | 60 | I-I | -16,62 | 25 | 55 | 4 | 51 | 12,93 | 1,014 |
| | | II-II | 2,78 | 25 | 55 | 4 | 51 | 2,16 | 0,169 |
| 8,9 Cong xon | 64 | III-III | -8,84 | 25 | 50 | 4 | 46 | 6,62 | 0,66 |
| | | II-II | 4,13 | 25 | 50 | 4 | 46 | 3,56 | 0,3 |
| | 53 | III-III | -16,55 | 25 | 45 | 4 | 41 | 15,02 | 0,16 |

Bảng chọn thép dầm

| Tầng | Phần tử | Tiết diện | b _{tt} | h | a | h _o | A _s | μ% | A _s chọn | Số lượng | φ mm | μ % |
|-----------|---------|-----------|-----------------|----|----|----------------|----------------|-------|---------------------|----------|------|------|
| | | | cm | cm | cm | cm | | | | | | chọn |
| 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Hầm 1,2,3 | 49 | III-III | 25 | 60 | 4 | 56 | 12,25 | 0,87 | 15.2 | 4 | 22 | 1.08 |
| | | II-II | 25 | 60 | 4 | 56 | 3,89 | 0,27 | 7.6 | 2 | 22 | 0.54 |
| 4,5,6,7 | 60 | I-I | 25 | 55 | 4 | 51 | 12,93 | 1,014 | 15.2 | 4 | 22 | 1.19 |
| | | II-II | 25 | 55 | 4 | 51 | 2,16 | 0.16 | 7.6 | 2 | 22 | 0.59 |
| | 64 | III-III | 25 | 50 | 4 | 46 | 6,62 | 0,88 | 7.6 | 2 | 22 | 0,66 |
| | | II-II | 25 | 50 | 4 | 46 | 3,56 | 0.66 | 7.6 | 2 | 22 | 0.66 |
| Cong | 53 | III-III | 25 | 45 | 4 | 41 | 15,02 | 0,16 | 15,2 | 4 | 22 | 1,48 |

2. Tính thép đai.

Tính thép đai cho phần tử dầm 49.

Thép Φ<10 nhóm A_I có R_{ad} = 1700 kg/cm²

- Lực cắt lớn nhất ở gối tựa Q_{max} = 16,16 T

Kiểm tra điều kiện hạn chế :

$$0,35.R_n .b.h_0 = 0,35.130.25.56 = 63700\text{kg} = 63,7 \text{ T}$$

Có Q_{max} = 16,6 T < 63,7 T .Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

Điều kiện tính toán :

$$0,6R_k bh_0 = 0,6.10.25.56 = 8400\text{kg}$$

Q_{max} = 16,6 > 8,4 nên cần phải tính cốt đai.

$$U_{\max} = \frac{1,5.R_k .b.h_0^2}{Q} = \frac{1,5.10.25.56^2}{16160} = 72,77\text{cm}$$

Chọn cốt đai theo điều kiện cấu tạo, 2 nhánh, Φ8 ,f_d = 0,503cm² ; u = 15cm

Lực cốt đai phải chịu:

$$q_d = R_{ad} n f_d / u = 1700.2.0,503/15 = 114\text{kg/cm}$$

Khả năng chịu lực của cốt đai và bê tông:

$$Q_{db} = \sqrt{8R_k bh^2 o q_d} = \sqrt{8.10.25.56^2 114} = 26740\text{kg}$$

Q_{max} = 16,6 T < Q_{db} = 27,74 T. Cốt đai và bê tông đủ khả năng chịu lực cắt.

Đặt cốt đai u=15cm trong đoạn (1/4)l gần gối tựa. Đoạn giữa dầm đặt cốt đai th- a hơn với u=20cm.

TÍNH TOÁN CỐT ĐAI CHO CÁC DẦM

| Tầng | Phân tử | Mặt cắt | Q _{max} KG | b cm | h ₀ cm | K ₁ R _k bh ₀ KG | K ₀ R _n bh ₀ KG | U _{max} cm | q _d KG/C m | Q _{db} KG | Chọn đai |
|-------------|---------|---------|------------------------|---------|----------------------|---|---|------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------|
| Hầm | 88 | III-III | 28190 | 25 | 56 | 8400 | 63700 | 41,72 | 114 | 29740 | φ8a150 |
| 1,2,3 | | II-II | 8620 | 25 | 56 | 8400 | 63700 | | | | φ8a200 |
| 4,5 | 83 | III-III | 11910 | 25 | 51 | 7650 | 58013 | 81,89 | 114 | 24352 | φ8a150 |
| 6,7 | | II-II | 2750 | 25 | 51 | 7650 | 58013 | | | | φ8a200 |
| 8 | 85 | III-III | 10240 | 25 | 46 | 6900 | 52325 | 77,49 | 114 | 21964 | φ8a150 |
| 9 | | II-II | 2530 | 25 | 46 | 6900 | 52325 | | | | φ8a200 |
| công xon | 93 | III-III | 12390 | 25 | 41 | 6150 | 46638 | 50,8 | 114 | 19577 | φ8a150 |

CH- ƠNG IV -TÍNH TOÁN MÓNG KHUNG K2

I. Điều kiện địa chất công trình:

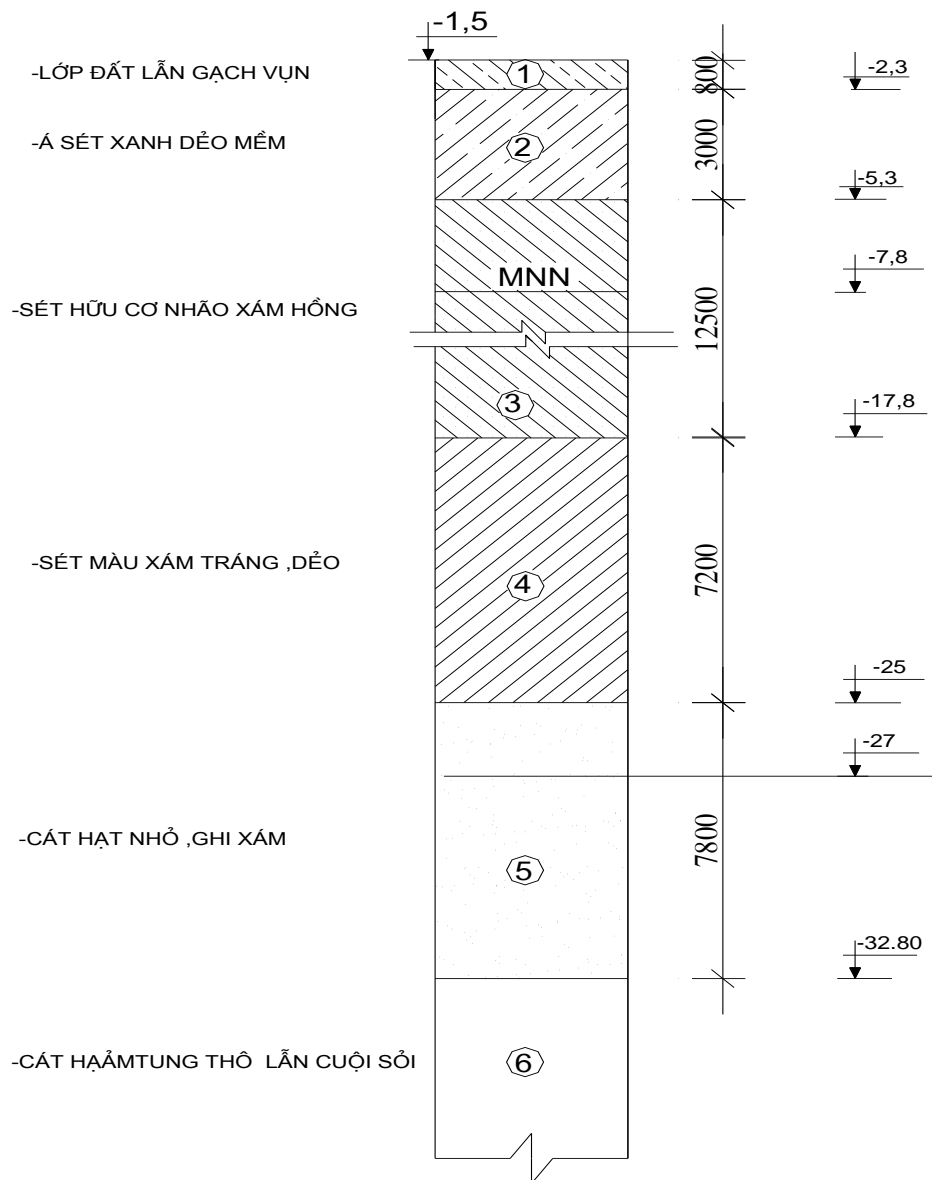
1. Điều kiện địa chất công trình:

- Số liệu địa chất đ-ợc khoan khảo sát tại công tr-ờng và thí nghiệm trong phòng kết hợp với các số liệu xuyên tĩnh cho thấy đất nền trong khu vực xây dựng gồm các lớp đất có thành phần và trạng thái nh- sau:

| Lớp đất | Chiều dày (m) | Độ sâu (m) | Mô tả lớp đất |
|---------|---------------|------------|---------------------------------|
| 1 | 0,8 | 2,3 | Đất lấp lẫn gạch vụn |
| 2 | 3 | 5,3 | á Sét xám xanh, dẻo mềm |
| 3 | 12,5 | 17,8 | Sét hữu cơ nhão, xám hồng |
| 4 | 7,2 | 25 | Sét màu xám trắng, dẻo cứng |
| 5 | 7,8 | 32,8 | Cát hạt nhỏ ghi, màu xám |
| 6 | | | Cát hạt trung, thô lẫn sỏi cuội |

- Các chỉ tiêu cơ lý của đất:

| Lớp đất | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------------------|------|------|------|------|-------|------|
| Chiều dày h(m) | 0,8 | 3 | 12,5 | 7,2 | 7,8 | |
| Trọng lg riêng $\gamma(kG/m^3)$ | 1800 | 1820 | 1920 | 1870 | 1940 | 1950 |
| THệ số rỗng e | - | 0,65 | 1,16 | 0,79 | 0,766 | 0,61 |
| Tỉ trọng Δ | - | 2,68 | 2,7 | 2,7 | 2,72 | 2,64 |
| Độ ẩm tự nhiên W(%) | - | 22 | 54 | 27,5 | 26 | 19 |
| Độ ẩm gh chảy Wl(%) | - | 26 | 55 | 36,5 | - | - |
| Độ ẩm gh dẻo Wp(%) | - | 16 | 35 | 18,9 | - | - |
| Độ sệt B | - | 0,6 | 0,95 | 0,5 | - | - |
| Góc ma sát trong $\varphi^0(TC)$ | 25 | 21 | 17 | 19 | 32 | 36 |
| Lực dính KG/m^2 | 0 | 2000 | 1700 | 1500 | 0 | 0 |



LÁT CẮT ĐỊA CHẤT

2. Điều kiện địa chất thủy văn

- Công trình được xây dựng ở thành phố. Mục nước ngầm tương đối ổn định ở độ sâu -7,8 m, nước ít ăn mòn.

II. Lựa chọn giải pháp móng

- Việc so sánh và lựa chọn phương án móng phụ thuộc các yếu tố:
 - + Điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn nơi xây dựng công trình.
 - + Giá trị tải trọng tính toán.
 - + Đặc điểm cấu tạo và sử dụng công trình.

+ Điều kiện và khả năng thi công móng.

+ Tình hình, đặc điểm của móng các công trình lân cận.

+ Giá thành của từng phương án móng.

– Căn cứ vào báo cáo khảo sát địa chất công trình và địa chất thủy văn, kết hợp các tài liệu thí nghiệm xuyên tĩnh ta thấy các lớp đất khá phức tạp, tính chất cơ lý thay đổi nhiều. ở độ sâu 5,3 m có lớp đất sét nhão dày 12,5m. Với tải trọng tác dụng lên móng 345,34(tấn) là tải trọng đối lớn nên giải pháp móng nông là không hợp lý.

– Giải pháp móng cọc nhồi hạ xuống lớp đất sỏi cuội sẽ rất tốt đảm bảo cường độ cho công trình. Tuy nhiên do tải trọng chân cột biên là nhỏ (143,18 tấn) nên phương án cọc nhồi là lãng phí.

Phương án cọc chống kết hợp ma sát là hợp lý hơn cả vì ở trên các lớp đất sét, sét yếu chỉ có tác dụng ma sát còn ở dưới là lớp cát vừa tác dụng để cọc chống vừa tác dụng để tạo ma sát với cọc, mặt khác công trình lại ở nơi có tiếp xúc với các công trình khác đã xây dựng nên sử dụng cọc ép là hợp lý hơn cả. Do vậy chọn phương án cọc ép cho công trình, với cọc tiết diện 250 x 250.

– Giải pháp cọc ép:

+ Các lớp dưới là cát nhỏ và cát hạt trung cường độ tăng dần tải trọng đối lớn. Vì vậy ta đặt ép xuống lớp đất này (lớp cát hạt nhỏ) là hợp lý về mặt chịu lực.

+ Về công nghệ và thi công: Công nghệ cọc ép đã phát triển mạnh mẽ trong ngành xây dựng hiện đại. Nó có khả năng chịu tải trọng khá lớn và làm giảm độ lún công trình, không gây hại đến công trình bên cạnh, thi công êm.

+ Thi công cọc ép tải trọng đối đơn giản về mặt công nghệ, hơn nữa lại dễ dàng sửa chữa các lỗi trong quá trình thi công.

III. Tính toán cọc ép

Công trình có ba loại móng khác nhau.

Móng nhịp biên: Chịu tải trọng từ cột biên, một cột một đài.

Móng nhịp giữa: Chịu tải trọng từ hai cột giữa, ta thiết kế hai cột này chung một đài.

Móng cầu thang máy: Chịu tải trọng từ lõi cứng, ta không thiết kế móng này mà chỉ bố trí theo cấu tạo.

1. Số liệu tính toán

Do ta dùng cọc ép (ma sát kết hợp chống) nên không thể hạ cọc vào các lớp ở phía trên như lớp sét xám xanh hoặc sét hữu cơ xám hồng. Nếu hạ cọc vào lớp thứ t- là lớp sét xám trắng dẻo cứng thì sức chịu tải của cọc sẽ rất nhỏ, hơn nữa do tải trọng công trình truyền xuống móng t- ứng đối lớn nên phương án này không hợp lý. Mặt khác hạ cọc xuống lớp thứ sáu là lớp cát to có lẫn sỏi thì sức chịu tải sẽ rất lớn, gây lãng phí không cần thiết.

Do vậy hạ cọc xuống lớp cát hạt nhỏ là hợp lý, chiều sâu cọc trong lớp cát nhỏ là 2m.

Dự định chiều cao đài là 1m, cọc ngàm vào đài 5cm phần thép chờ 45 cm. Như vậy chiều dài cọc là 22,5m, chiều dài làm việc là 22m

Cọc được chia làm ba đoạn (mỗi đoạn dài 7,5 m) để có thể vận chuyển được dễ dàng.

- Chọn cọc có tiết diện 250 x 250.
- Chọn cốt thép dọc 8 ϕ 20, thép AII, $R_a = 2800$ (kG/cm²)
- Bê tông đài mác 250, $R_n = 110$ (kG/cm²); $R_k = 8,8$ (kG/cm²)
- *) Chọn hệ dầm, giằng giữa các đài:

Hệ giằng có tác dụng làm tăng độ cứng của công trình, truyền lực ngang từ đài này sang đài khác, góp phần điều chỉnh lún lệch giữa các đài cạnh nhau; chịu một phần mômen từ cột truyền xuống, điều chỉnh những sai lệch do quá trình thi công gây nên..

Cốt đỉnh giằng bằng với cốt đỉnh đài.

⇒ chọn giằng có tiết diện $b \times h =$ Trọng lượng trên 1m dài của giằng móng là:
 $G = 0,4 \times 0,7 \times 2,5 \times 1,1 = 0,77$ (T/m).

- Bê tông cọc mác 300 có $R_n = 130 \text{kg/cm}^2$, $R_k = 10 \text{kg/cm}^2$.

Cặp nội lực tính toán .

$$\text{Móng cột biên : } M = - 5,91 \text{ (Tm)}$$

$$N = - 143,18 \text{ (Tấn)}$$

$$Q = - 0,21 \text{ (Tấn)}$$

$$\text{Móng cột giáp biên : } M = - 3,68 \text{ (Tm)}$$

$$N = - 345,34 \text{ (Tấn)}$$

$$Q = 5,23 \text{ (Tấn)}$$

Móng cột giữa : $M = -2,56$

$N = -247,12$ (Tấn)

$Q = -6,12$ (Tấn)

2. Xác định sức chịu tải cọc:

2.1. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:

$$P_{vl} = km (.R_b .F_b + R_a .F_a)$$

Trong đó: - k : Hệ số đồng nhất vật liệu $\Rightarrow k = 1$.

- m : Hệ số điều kiện làm việc, với giả thiết số cọc trong đài < 12 cọc ta có $m = 0,9$.

- $R_b = 130$ (kG/ cm²): Cường độ chịu nén của bê tông

- $R_a = 2800$ (kG/ cm²): Cường độ chịu kéo của thép

- F_a : diện tích thép cọc.

$$\Rightarrow P_{vl} = 1. 0,9 (130.25.25 + 2800.8.3,142.) = 136427,4 \text{ (KG)} = 136,427 \text{ (T)}$$

2.2. Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

- Công thức:

$$P_d = 0,7m (\alpha_1 .u . \sum \tau_i .l_i + \alpha_2 F R_i)$$

Trong đó:

- m : Hệ số điều kiện làm việc với giả thiết số cọc trong móng từ 6÷12 cọc

$$\Rightarrow m = 1$$

- F : diện tích tiết diện cọc.

$$F = 25. 25 = 625 \text{ (cm}^2\text{)} .$$

- u : chu vi tiết diện cọc.

$$u = (25 + 25).2 = 100 \text{ (cm)}$$

- n : Số lớp đất mà cọc đi qua.

- α_1 : Hệ số kể đến ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc đến ma sát giữa đất và cọc lấy theo bảng 5-5 trong “Nền và Móng” có $\alpha_1 = 1$.

- α_2 : Hệ số kể đến ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc tới sức chịu tải của đất tại mũi cọc lấy theo bảng 5-5 trong “Nền và Móng” có $\alpha_2 = 1$.

- l_i : Chiều dày của mỗi lớp đất mà cọc đi qua.

$$l_1 = 0 \text{ m}, l_2 = 0,3 \text{ m}, l_3 = 12,5 \text{ m}, l_4 = 7,2 \text{ m}, l_5 = 2 \text{ m}.$$

- R_i : Cường độ giới hạn đơn vị trung bình của lớp đất ở mũi cọc, phụ thuộc vào chiều sâu mũi cọc. Dựa theo bảng 5-6 “Nền và Móng” ta có $R_i = 353$ (t/m²).

- τ_i : Lực ma sát giới hạn đơn vị trung bình của mỗi lớp đất, phụ thuộc loại đất, tính chất của lớp đất và chiều sâu trung bình của lớp đất lấy theo bảng 5-7 có:

$$z_1 = 0$$

$$z_2 = 0,3/2 + 1,8 = 1,95\text{m} , \Rightarrow \tau_2 = 1,15 \text{ t/m}^2.$$

$$z_3 = 12,5/2 + 2,1 = 8,35\text{m} , \Rightarrow \tau_3 = 0,65 \text{ t/m}^2.$$

$$z_4 = 7,2/2 + 12,5 + 2,1 = 18,2\text{m} , \Rightarrow \tau_4 = 2,982 \text{ t/m}^2.$$

$$z_5 = 2/2 + 7,2 + 12,5 + 2,1 = 22,8\text{m} , \Rightarrow \tau_5 = 5,56 \text{ t/m}^2.$$

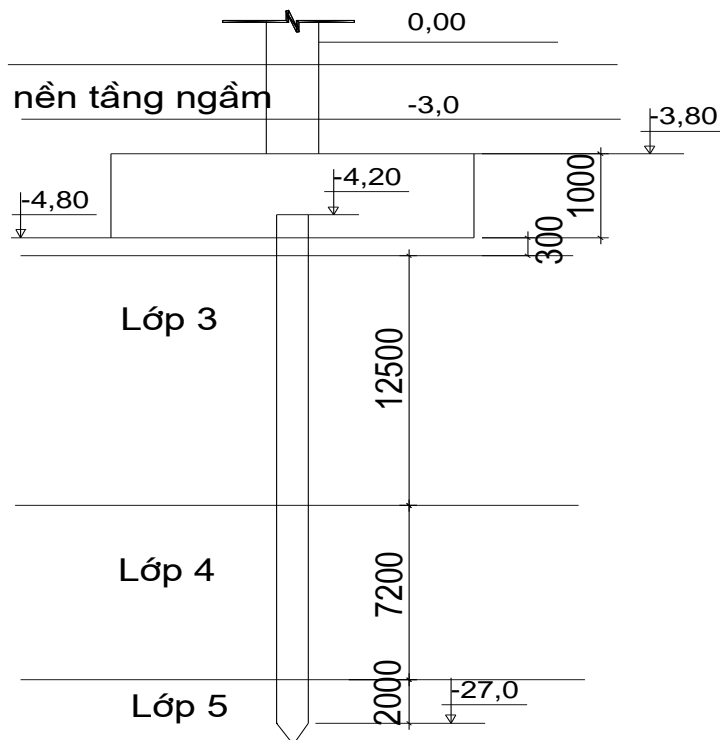
Thay số vào công thức ta có:

$$P_d = 0,7.1.[1.1(1,15.0,3 + 0,65.12,5 + 2,928.7,2 + 5,56.2) + 1.0,0625.353] = 46,76 \text{ (T)}$$

Đối với cọc chịu kéo : $P_d^k = 0,4\text{m} \alpha_1.u. \sum \tau_i.l_i$.

$$P_d^k = 0,4.1.1. (1,15.0,3 + 0,65.12,5 + 2,928.7,2 + 5,56.2) = 16,27 \text{ T}$$

So sánh với giá trị sức chịu tải của vật liệu ta thấy sức chịu tải của đất nền nhỏ hơn nên ta sẽ lấy giá trị $P_c = 46,76 \text{ (T)}$ làm giá trị tính toán.



3. Tính toán móng cọc cho cột trục B - E

3.1. Xác định tải trọng.

Tải trọng chân cột lấy từ bảng tổ hợp:

$$M_0 = -3,68(\text{Tm})$$

$$N_0 = -345,34 (\text{Tấn})$$

$$Q_0 = 5,23 (\text{Tấn})$$

Tải trọng tính toán:

+Tải trọng do bản thân giằng tác dụng vào móng (gồm cả giằng ngang và giằng dọc)

$$N_g = g_d \times 4,45 + g_d \times 4,5 = 0,77 \cdot 4,45 + 0,77 \cdot 4,5 = 6,89 (\text{T})$$

⇒ Tải trọng tính toán ở chân cột (đỉnh móng) là:

$$N_{\text{out}} = 345,34 + 6,89 = 352 (\text{T})$$

$$M_{\text{out}} = M_0 = 3,68 (\text{T})$$

$$Q_{\text{out}} = 5,23 (\text{T})$$

3.2. Sơ bộ chọn số cọc và kích thước đài.

Sơ bộ xác định số lượng cọc: $n = \beta \frac{N}{P}$

β - Hệ số kinh nghiệm, kể đến ảnh hưởng của lực ngang và mô men: $\beta = 1,2$.

N- Tổng lực tại cao trình đáy đài, trong trường hợp tính sơ bộ ta lấy tại chân cột :

$$N = 352 (\text{T})$$

P- sức chịu tải tính toán của cọc = 46,76 (T).

$$\Rightarrow n = 1,2 \cdot (352 / 46,67) = 7,54 \text{ cọc.} \Rightarrow \text{Chọn 9 cọc.}$$

Xác định kích thước đài cọc.

Các yêu cầu cấu tạo khi chọn kích thước đài cọc:

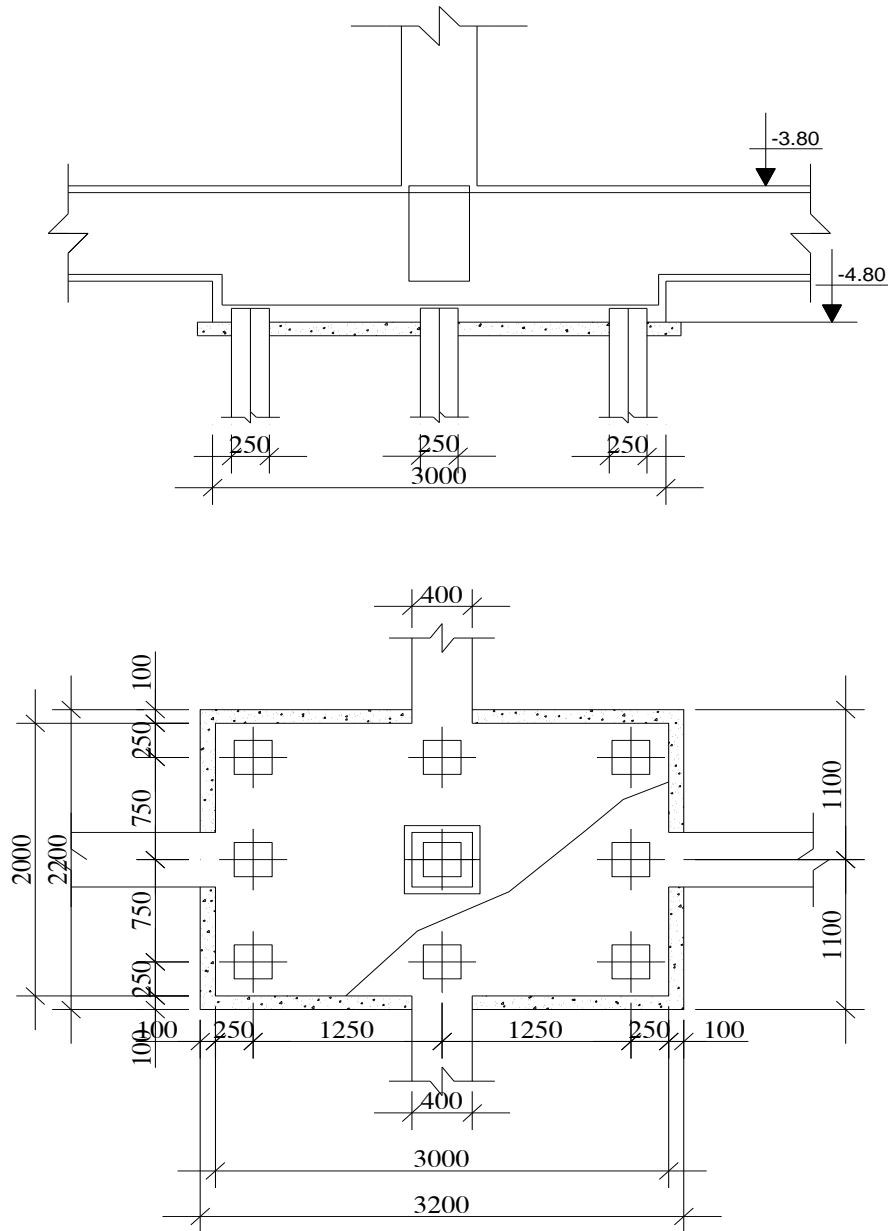
Chiều dày đài cọc không được nhỏ hơn 300mm.

Đầu cọc chôn vào đài không nhỏ hơn 50mm

Cốt thép dọc của cọc phải chôn vào đài một đoạn không d-ới 250mm và không nhỏ hơn chiều dài neo.

Khoảng cách giữa tim hai cọc cạnh nhau từ 3d-6d, d-cạnh cọc.

Từ các yêu cầu trên ta chọn kích thước đài cọc như hình vẽ sau:



* Kiểm tra tính móng cọc dài thấp : $h \geq 0,7 h_{\min}$.

$$h_{\min} = tg(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}} ; \text{lớp đất từ đáy đài trở lên có: } \varphi = 17^\circ, \gamma = 1,92\text{T/m}^3.$$

$$\sum H \text{ tải trọng ngang tính toán : } \sum H = 5,23 \text{ (T)}$$

$$\text{Thay số vào ta có } h_{\min} = tg(45^\circ - \frac{17}{2}) \sqrt{\frac{5,23}{1,92 \cdot 2,0}} = 1,007\text{m} \Rightarrow 0,7 h_{\min} = 0,7 \text{ m.}$$

Nh- vậy, chiều sâu chôn móng = 1,8 > 0,7 h_{\min} = 0,7 m → thỏa mãn việc tính toán theo móng cọc dài thấp.

Xác định tải trọng tại cao trình đáy đài:

Tải trọng thẳng đứng phải thêm phân trọng lượng của đài và đất nằm trên nó. Trọng lượng này tính gần đúng như sau với: $\gamma = 2,0 \text{ T/m}^3$.

$$2.3.2,0.1,8 = 21,6 \text{ (T)}$$

Vậy tải trọng thẳng đứng tại cao trình đáy đài sẽ là:

$$N = 345,34 + 21,6 = 366 \text{ (T)}$$

Mô men tại cao trình đáy đài là:

$$M = M_0 + Q.1,0 = 3,68 + 5,23.1,0 = 8,91 \text{ (Tm)}$$

Tải trọng nằm ngang vẫn là $Q = 5,23 \text{ (T)}$.

3.3. Tính toán kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc

Theo hình vẽ bố trí cọc trong đài, ta có: $x_{\max} = 1,25 \text{ m}$,

$$\sum_1^n x_i^2 = 6.1,25^2 = 9,375 \text{ m.}$$

• Do đó, tải trọng lớn nhất tác dụng lên cọc được xác định theo công thức sau: Lực truyền xuống các cọc dãn biên:

$$P_{\min}^{\text{tt}} = \frac{N^{\text{tt}}}{n_c} \pm \frac{M_y^{\text{tt}} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_{\max}^{\text{tt}} = \frac{366}{9} + \frac{8,91.1,25}{9,375} = 41,85 \text{ (T)}. \\ P_{\min}^{\text{tt}} = \frac{366}{9} - \frac{8,91.1,25}{9,375} = 39,47 \text{ (T)}. \end{cases}$$

Như vậy, toàn bộ số cọc trong đài đều chịu nén

và $P_0^{\max} = 41,85 \text{ (T)} < P_{\text{dn}} = 46,76 \text{ (T)} \Rightarrow$ Điều kiện c-ờng độ được thỏa mãn 4.

3.4 Kiểm tra c-ờng độ của đất nền

Để kiểm tra c-ờng độ của nền đất tại mỗi cọc, người ta coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là một móng khối, gọi là móng khối quy - ớc.

Để tính diện tích đáy móng khối quy - ớc ta làm theo các bước sau đây:

Xác định góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên:

Các giá trị góc ma sát trong của đất đều có trong bảng tính chất của đất.

$$\varphi_{\text{tb}} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{\sum h_i} = \frac{0,3.21 + 12,5.17 + 7,2.19 + 32.2}{0,3 + 12,5 + 7,2 + 2} = 19,07$$

$$\Rightarrow \text{Góc mở rộng móng khối quy - ớc: } \alpha = \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4} = \frac{19,07}{4} = 4,77^\circ$$

Diện tích đáy móng khối quy - ớc tính
theo công thức sau:

$$F_{qu} = A_{qu} \cdot B_{qu} \text{ trong đó:}$$

$$B_{qu} = B_1 + 2Ltg\alpha.$$

$$A_1 = 1,75 \text{ m.}$$

$$B_1 = 2,75 \text{ m.}$$

$$L = 22\text{m}$$

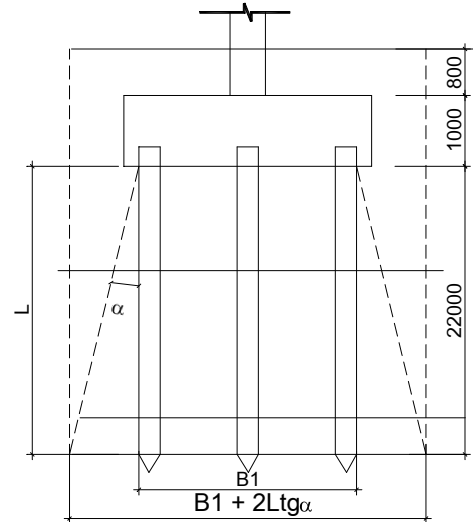
Bề rộng của khối móng qui - ớc :

$$A_{qu} = 1,75 + 2.22.tg4,77^0 = 5,42 \text{ m.}$$

Chiều dài của đáy khối móng qui - ớc:

$$B_{qu} = 2,75 + 2.22.tg4,77^0 = 6,42\text{m.}$$

$$F_{q-} = 5,42.6,42 = 34,8 \text{ m}^2 .$$



Sau khi đã coi móng cọc nh- một móng khối quy - ớc thì việc kiểm tra c- ờng độ của nền đất ở mũi cọc đ- ợc tiến hành nh- đối với móng nông trên nền thiên nhiên, nghĩa là phải thoả mãn điều kiện

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_{\max} < 1,2R \\ \sigma_{tb} \leq R \end{array} \right\}$$

Với R :Sức chịu tải tính toán của nền tại đáy đài.

Xác định các thông số trong công thức trên:

[P] : Sức chịu tải tính toán cho phép của đất nền tại đáy móng khối quy - ớc;

Tính sức chịu tải giới hạn của đất nền tại đáy móng quy - ớc. Theo Tezaghi trong “Cơ học đất” ta có:

$$P_{gh} = 0,4N_{\gamma} \cdot \gamma \cdot b + N_q \cdot \gamma_q \cdot h + 1,3N_c \cdot C$$

Trong đó:

- N_{γ} , N_q , N_c : Là những hệ số tra theo sơ đồ V-5 của tezaghi trong “Bài tập cơ học đất của Đặng văn Ngũ” ta có :

Với φ của lớp đất mũi cọc là 32 có: $N_{\gamma} = 29,8$; $N_q = 29,2$; $N_c = 42$.

γ : trọng l- ợng riêng của đất từ đáy móng quy - ớc trở lên: = γ_{tb} .

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{0,3 \cdot 1,82 + 12,5 \cdot 1,92 + 7,2 \cdot 1,87 + 2 \cdot 1,94}{22} = 1,9T / m^3$$

b: Bề rộng của móng khối quy - ớc = 5,42m

h: Chiều sâu chôn móng(m) = 22 m.

C: Lực dính đơn vị = 0.

Thay số vào công thức trên ta có:

$$P_{gh} = 0,4 \cdot 29,8 \cdot 1,94 \cdot 5,42 + 29,2 \cdot 1,9 \cdot 22 = 1345,9 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Sức chịu tải cho phép [P]:

$$R = P_{gh}/F_s = 1345,9/3 = 448,6 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

Tổng tải trọng tính toán thẳng đứng tại đáy móng khối quy - ớc:

$$N_{qu} = N + G_{đất} + G_{cọc} = 366 + (1,82 \cdot 0,3 + 1,92 \cdot 12,5 + 1,87 \cdot 7,2 + 1,94 \cdot 2) \cdot 34,8 + 22 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 9 \cdot 2,5 = 1583 \text{ (T)}$$

$$M_{qu} = M = 8,91 \text{ (Tm)}$$

$$\text{Mô men chống uốn của tiết diện } F_{dq}: W_{dq} = \frac{bh^2}{6} = \frac{5,42 \cdot 6,42^2}{6} = 37,23m^3$$

$$\sigma_{\min}^{\max} = \frac{N_d}{F_{dq}} \pm \frac{M}{W_{dq}} = \frac{1583}{34,8} \pm \frac{8,91}{37,23} \Rightarrow \sigma_{\max} = 44,32t/m^2 \Rightarrow \sigma_{tb} = 43,24 \text{ T/m}^2.$$

$$\text{Nhận thấy: } \begin{cases} \sigma_{\max} = 44,32t/m^2 < 1,2R = 1,2 \cdot 448,6 = 538,32t/m^2 \\ \sigma_{tb} = 43,24t/m^2 < R = 448,6t/m^2 \end{cases}$$

⇒ Nh- vậy, điều kiện c- ờng độ của đất nền đ- ợc thoả mãn.

3.4. Kiểm tra độ lún của móng cọc:

Tính toán độ lún của móng, ta áp dụng ph- ơng pháp cộng lún từng lớp.

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

$$N_{tc} = N_{tt}/1,15 = 1583/1,15 = 1324,81 \text{ T.}$$

$$M_{tc} = M_{tt}/1,15 = 8,91/1,15 = 7,75 \text{ Tm.}$$

ứng suất gây lún tại đáy móng khối quy - ớc là:

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tc} - \sigma_{bt} = 44,32 - 41,89 = 2,43 \text{ T/m}^2.$$

Độ lún đ- ợc tính theo công thức sau, với $\beta = 0,8$, $E = 1200 \text{ t/m}^2$ (với cát nhỏ).

$$S = \frac{0,8}{E} \sum_1^j \sigma_i h_i ;$$

với $\sigma_{bt} = \sum \gamma_i \cdot h_i$. Đối với những lớp d- ới mực n- ớc ngầm thì γ của các lớp đất d- ới mực n- ớc ngầm bằng $\gamma - \gamma_n$ với $\gamma_n = 1 \text{ T/m}^3$.

Chia mỗi lớp phân tố $h_1 = 1,194 \text{ m} < A/4 = 5,42/4 = 1,355 \text{ m}$

| Lớp đất phân tố | Z (m) | $\frac{B}{A}$ | $\frac{z}{A}$ | k_0 | $\sigma_i = k_0 \sigma_{gl}$ (t/m ²) | σ_{bt} (t/m ²) |
|-----------------|-------|---------------|---------------|-------|--|-----------------------------------|
| 1 | 0 | 1,168 | 0 | 1,000 | 2,43 | 21,89 |
| 2 | 1,194 | - | 0.2 | 0,965 | 2,34 | 22,96 |
| 3 | 2,388 | - | 0.4 | 0,947 | 2,3 | 24,04 |

Nhận xét : Tại đáy móng khối quy - ớc $\delta_{bt} = 21,89 > 5$. $\delta_{gl} = 12,15$ (T/m²).
Ta có thể coi tắt lún tại đây.

$$\Rightarrow S = \frac{0,8}{1200} [2,43 + 2,34 + 2,3] \cdot 1,194 = 0,0083m = 0,83cm < S_{gh} = 8cm$$

Kết luận: Với cách bố trí cọc nh- trên thì móng hoàn toàn đảm bảo về điều kiện sức chịu tải và ổn định.

3.5. Tính toán chọc thủng đài móng

Giả thiết lớp bảo vệ dày 5 cm, với chiều cao đài là 1,0m $\Rightarrow h_0 = 100 - 5 = 0,95m$.

Xét $b = 2,0m$. $a_k = 0,5m$. $\Rightarrow a_k + 2h_0 = 0,5 + 2 \cdot 0,95 = 2,4m > b = 2m$ nên công thức kiểm tra chọc thủng là:

$$P_p \leq (a_k + b) \cdot h_0 \cdot k \cdot R_p$$

Trong đó:

- a_k : Chiều rộng của cột.
- b : Cạnh đáy dài song song với a_k ; $b = 2,0m$.
- R_p : Sức chịu kéo tính toán của bê tông. Sử dụng bê tông mác 250[#] có $R_p = 88$ t/m².

- P_{np} : Tổng nội lực tại đỉnh các cọc nằm giữa mép đài và lăng thể chọc thủng:

$$P_{np} = 3 \cdot p_0^{\max} = 3 \cdot 41,85 = 125,54T$$

k : Hệ số phụ thuộc vào tỷ số c/h_0 lấy theo bảng 5-13 “Nền và Móng”. Với $c/h_0 = 0,775/0,95 = 0,82$ tra bảng có $k = 0,83$.

$$\Rightarrow (a_k + b) \cdot h_0 \cdot k \cdot R_p = (0,5 + 2) \cdot 0,95 \cdot 0,83 \cdot 88 = 166,53 T$$

$$\Rightarrow P_{np} = 125,54 T < (a_k + b) \cdot h_0 \cdot k \cdot R_p = 166,53 T$$

Do vậy đài móng đủ khả năng chịu chọc thủng của cột.

◆ Tính toán c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt:

Điều kiện c- ờng độ đ- ợc viết nh- sau: $Q \leq \beta b h_0 R_k$

$$Q = 3 \cdot p_0^{\max} = 110,2 T$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,95}{0,775}\right)^2} = 1,107$$

$$\Rightarrow \beta b h_0 R_k = 1,107 \cdot 2 \cdot 0,95 \cdot 88 = 185,09 T > Q = 110,2 T$$

\Rightarrow Điều kiện phá hoại đ- ợc đảm bảo.

3.6. Tính toán đài chịu uốn

Qua việc tính toán chịu uốn này ta xác định được diện tích cốt thép đặt ở đáy đài theo 2 phương.

◆ Tính toán cốt thép theo phương cạnh dài:

Mô men tại tiết diện mép cột:

$$M_{1-1} = 3 \cdot p_{tb} \cdot r = 3 \cdot 41,85 \cdot 0,55 = 60,61 \text{ Tm.}$$

Diện tích cốt thép:

$$F_a = \frac{M}{0,9 h_0 R_{ct}} = \frac{60,61 \cdot 100000}{0,9 \cdot 0,95 \cdot 100 \cdot 2800} = 25,32 (m^2)$$

Chọn 15φ20 có $F_a = 47,13 \text{ cm}^2$.

Kiểm tra: $\mu = F_a / (b \cdot h_0) = 47,13 / (3 \cdot 0,95 \cdot 10^4) = 0,16\% > \mu_{\min} = 0,1\%$.

Do vậy bố trí φ20, a 200.

◆ Tính toán cốt thép theo phương cạnh ngắn:

Mô men tại tiết diện mép cột :

$$M_{11-11} = 3 \cdot p_{tb} \cdot r = 3 \cdot 41,85 \cdot 0,9 = 99,17 \text{ Tm.}$$

Diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$F_a = \frac{M}{0,9 h_0 R_{ct}} = \frac{99,17 \cdot 100000}{0,9 \cdot 0,95 \cdot 100 \cdot 2800} = 41,42 (m^2)$$

Chọn 10φ25 có $F_a = 49,09 \text{ cm}^2$.

Kiểm tra: $\mu = F_a / (b \cdot h_0) = 49,09 / (2 \cdot 0,95 \cdot 10^4) = 0,25\% > \mu_{\min} = 0,1\%$.

Do vậy bố trí φ25, a 200.

Sơ đồ bố trí cốt thép đài móng xem bản vẽ .

4. Tính toán móng cọc cho cột biên

4.1. Xác định tải trọng.

Tải trọng chân cột lấy từ bảng tổ hợp:

$$M_0 = -5,91 \text{ (Tm)}$$

$$N_0 = -143,18 \text{ (Tấn)}$$

$$Q_0 = -0,21 \text{ (Tấn)}$$

Tải trọng tính toán:

+ Tải trọng do bản thân giằng tác dụng vào móng (gồm cả giằng ngang và giằng dọc)

$$N_g = g_2 \cdot 4,5 + g_1 \cdot 2,05 = 0,77 \cdot 4,5 + 0,77 \cdot 2,05 = 5,04 \text{ (T)}$$

⇒ Tải trọng tính toán ở chân cột (đỉnh móng) là:

$$N_{0tt} = 143,18 + 5,04 = 148,22(T)$$

$$M_{0tt} = M_0 = 5,91 (T)$$

$$Q_{0tt} = 0,21(T)$$

4.2. Sơ bộ chọn số cọc và kích thước đài.

$$\text{Sơ bộ xác định số lượng cọc: } n = \beta \frac{N}{P}$$

β - Hệ số kinh nghiệm, kể đến ảnh hưởng của lực ngang và mô men: $\beta = 1,2$.

N- Tổng lực tại cao trình đáy đài, trong trường hợp tính sơ bộ ta lấy tại chân cột :

$$N = 148,22 (T)$$

P- sức chịu tải tính toán của cọc = 46,76 (T).

$$\Rightarrow n = 1,2 \cdot (148,22 / 46,67) = 3,85 \text{ cọc.} \Rightarrow \text{Chọn 4 cọc.}$$

Xác định kích thước đài cọc.

Các yêu cầu cấu tạo khi chọn kích thước đài cọc:

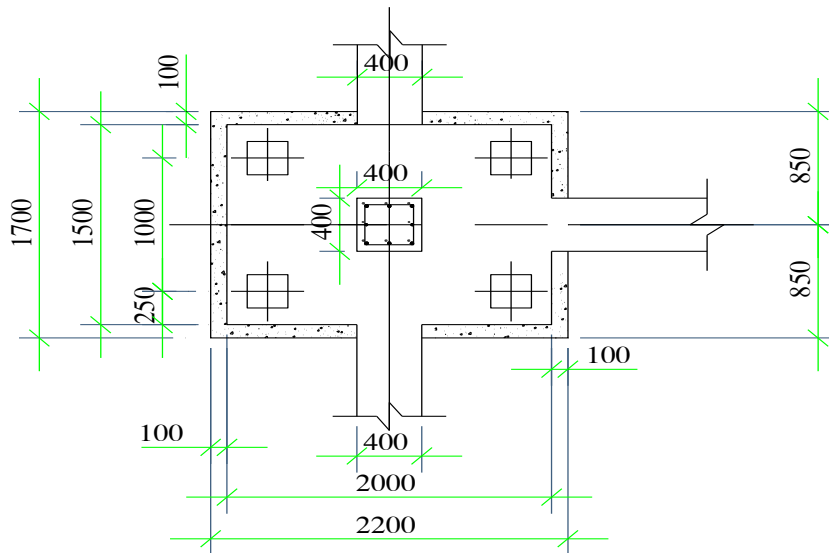
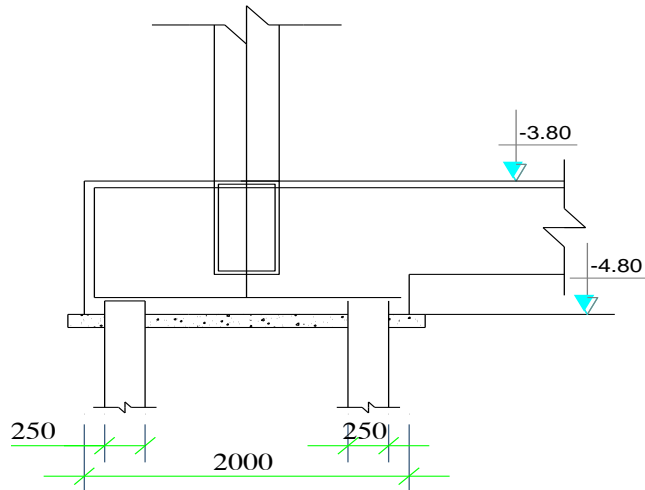
Chiều dày đài cọc không được nhỏ hơn 300mm.

Đầu cọc chôn vào đài không nhỏ hơn 50mm

Cốt thép dọc của cọc phải chôn vào đài một đoạn không dưới 250mm và không nhỏ hơn chiều dài neo.

Khoảng cách giữa tim hai cọc cạnh nhau từ 3d-6d, d-cạnh cọc.

Từ các yêu cầu trên ta chọn kích thước đài cọc như hình vẽ sau:



* Kiểm tra tính móng cọc đài thấp : $h \geq 0,7 h_{\min}$.

$$h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}} ; \text{lớp đất từ đáy đài trở lên có: } \varphi = 17^\circ, \gamma = 1,92 \text{T/m}^3.$$

$$\sum H \text{ tải trọng ngang tính toán : } \sum H = 0,21 \text{ (T)}$$

$$\text{Thay số vào ta có } h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{17}{2}\right) \sqrt{\frac{0,21}{1,92 \cdot 2,0}} = 0,173 \text{m} \Rightarrow 0,7 h_{\min} = 0,12 \text{m}.$$

Nh- vậy, chiều sâu chôn móng = 1,8 > 0,7 h_{\min} → thoả mãn việc tính toán theo móng cọc đài thấp.

Xác định tải trọng tại cao trình đáy đài:

Tải trọng thẳng đứng phải thêm phân trọng lượng của đài và đất nằm trên nó.
Trọng lượng này tính gần đúng như sau với: $\gamma = 2,0 \text{ T/m}^3$.

$$2.1,5.2,0.1,8 = 10,8 \text{ (T)}$$

Vậy tải trọng thẳng đứng tại cao trình đáy đài sẽ là:

$$N = 143,18 + 10,8 = 153,26 \text{ (T)}$$

Mô men tại cao trình đáy đài là:

$$M = M_0 + Q.1,0 = 5,91 + 0,21.1,0 = 6,12 \text{ (Tm)}$$

Tải trọng nằm ngang vẫn là $Q = 0,21 \text{ (T)}$.

4.3. Tính toán kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc

Theo hình vẽ bố trí cọc trong đài, ta có: $x_{\max} = 0,75 \text{ m}$,

$$\sum_1^n x_i^2 = 4.0,75^2 = 2,25 \text{ m.}$$

• Do đó, tải trọng lớn nhất tác dụng lên cọc được xác định theo công thức sau: **Lực truyền xuống các cọc dây biên:**

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_{\max}^{tt} = \frac{153,26}{4} + \frac{6,12.0,75}{2,25} = 40,35 \text{ (T)}. \\ P_{\min}^{tt} = \frac{153,26}{4} - \frac{6,12.0,75}{2,25} = 36,27 \text{ (T)}. \end{cases}$$

Như vậy, toàn bộ số cọc trong đài đều chịu nén

và $P_0^{\max} = 40,35 \text{ (T)} < P_{\text{dn}} = 46,76 \text{ (T)} \Rightarrow$ Điều kiện cường độ được thỏa mãn.

Kiểm tra cường độ của đất nền

Để kiểm tra cường độ của nền đất tại mỗi cọc, người ta coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là một móng khối, gọi là móng khối quy ước.

Để tính diện tích đáy móng khối quy ước ta làm theo các bước sau đây:

Xác định góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên:

Các giá trị góc ma sát trong của đất đều có trong bảng tính chất của đất.

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{\sum h_i} = \frac{0,3.21 + 12,5.17 + 7,2.19 + 32.2}{0,3 + 12,5 + 7,2 + 2} = 19,07$$

$$\Rightarrow \text{Góc mở rộng móng khối quy ước: } \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{19,07}{4} = 4,77^\circ$$

Diện tích đáy móng khối quy - ớc tính
theo công thức sau:

$$F_{qu} = A_{qu} \cdot B_{qu} \text{ trong đó:}$$

$$B_{qu} = B_1 + 2Ltg\alpha.$$

$$A_1 = 1,25 \text{ m.}$$

$$B_1 = 1,75 \text{ m.}$$

$$L = 22\text{m}$$

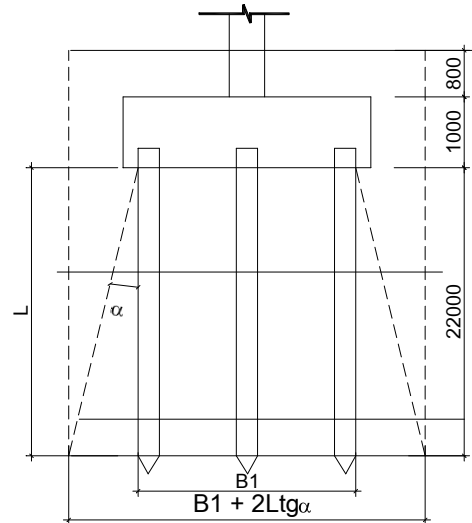
Bề rộng của khối móng quy - ớc :

$$A_{qu} = 1,25 + 2.22.tg4,77^0 = 4,92 \text{ m.}$$

Chiều dài của đáy khối móng quy - ớc:

$$B_{qu} = 1,75 + 2.22.tg4,77^0 = 5,42\text{m.}$$

$$F_{qu} = 5,42.4,92 = 26,67 \text{ m}^2 .$$



Sau khi đã coi móng cọc nh- một móng khối quy - ớc thì việc kiểm tra c- ờng độ của nền đất ở mũi cọc đ- ợc tiến hành nh- đối với móng nông trên nền thiên nhiên, nghĩa là phải thoả mãn điều kiện sau đây:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_{\max} < 1.2R \\ \sigma_{tb} \leq R \end{array} \right.$$

Với R :Sức chịu tải tính toán của nệm tại đáy đài.

Xác định các thông số trong công thức trên:

[P] : Sức chịu tải tính toán cho phép của đất nền tại đáy móng khối quy - ớc;

Tính sức chịu tải giới hạn của đất nền tại đáy móng quy - ớc. Theo Tezaghi trong “Cơ học đất” ta có:

$$P_{gh} = 0,4N_{\gamma} \cdot \gamma \cdot b + N_q \cdot \gamma_q \cdot h + 1,3N_c \cdot C$$

Trong đó:

- N_{γ} , N_q , N_c : Là những hệ số tra theo sơ đồ V-5 của tezaghi trong “Bài tập cơ học đất của Đặng văn Ngũ” ta có :

Với ϕ của lớp đất mũi cọc là 32 có: $N_{\gamma} = 29,8$; $N_q = 29,2$; $N_c = 42$.

γ : trọng l- ợng riêng của đất từ đáy móng quy - ớc trở lên: = γ_{tb} .

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{0,3 \cdot 1,82 + 12,5 \cdot 1,92 + 7,2 \cdot 1,87 + 2 \cdot 1,94}{22} = 1,9T / m^3$$

b: Bề rộng của móng khối quy - ớc = 4,92m

h: Chiều sâu chôn móng(m) = 22 m.

C: Lực dính đơn vị = 0.

Thay số vào công thức trên ta có:

$$P_{gh} = 0,4 \cdot 29,8 \cdot 1,94 \cdot 4,92 + 29,2 \cdot 1,9 \cdot 22 = 1334,3 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Sức chịu tải cho phép [P]:

$$R = P_{gh}/F_s = 1334,3/3 = 444,76 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

Tổng tải trọng tính toán thẳng đứng tại đáy móng khối quy - ớc:

$$N_{qu} = N + G_{đất} + G_{cọc} = 143,18 + (1,82 \cdot 0,3 + 1,92 \cdot 12,5 + 1,87 \cdot 7,2 + 1,94 \cdot 2) \cdot 26,67 + 22 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 9 \cdot 2,5 = 1292 \text{ (T)}$$

$$M_{qu} = M = 5,91 \text{ (Tm)}$$

$$\text{Mô men chống uốn của tiết diện } F_{dq}: W_{dq} = \frac{bh^2}{6} = \frac{4,92 \cdot 5,42^2}{6} = 24,1 m^3$$

$$\sigma_{\min}^{\max} = \frac{N_d}{F_{dq}} \pm \frac{M}{W_{dq}} = \frac{1292}{26,67} \pm \frac{5,91}{24,1} \Rightarrow \sigma_{\max} = 48,68 t/m^2 \Rightarrow \sigma_{tb} = 48,68 \text{ T/m}^2.$$

$$\sigma_{\min} = 48,19 t/m^2$$

$$\text{Nhận thấy: } \begin{cases} \sigma_{\max} = 48,68 t/m^2 < 1,2R = 1,2 \cdot 444,76 = 533,71 t/m^2 \\ \sigma_{tb} = 48,19 t/m^2 < R = 444,6 t/m^2 \end{cases}$$

⇒ Nh- vậy, điều kiện c- ờng độ của đất nền đ- ợc thoả mãn.

4.4. Kiểm tra độ lún của móng cọc:

Tính toán độ lún của móng, ta áp dụng ph- ơng pháp cộng lún từng lớp.

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

$$N_{tc} = N_{tt}/1,15 = 1292/1,15 = 1123 \text{ T.}$$

$$M_{tc} = M_{tt}/1,15 = 5,91/1,15 = 5,14 \text{ Tm.}$$

ứng suất gây tại đáy móng khối quy - ớc là:

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tc} - \sigma_{bt} = 48,68 - 41,89 = 6,79 \text{ T/m}^2.$$

Độ lún đ- ợc tính theo công thức sau, với $\beta = 0,8$, $E = 1200 \text{ t/m}^2$ (với cát nhỏ).

$$S = \frac{0,8}{E} \sum_1^j \sigma_i h_i;$$

với $\sigma_{bt} = \sum \gamma_i \cdot h_i$. Đối với những lớp d- ới mực n- ớc ngầm thì γ của các lớp đất d- ới mực n- ớc ngầm bằng $\gamma - \gamma_n$ với $\gamma_n = 1 \text{ T/m}^3$.

Chia mỗi lớp phân tố $h_1 = 1,194 \text{ m} < A/4 = 4,92/4 = 1,23 \text{ m}$

| Lớp đất phân tố | Z (m) | $\frac{B}{A}$ | $\frac{z}{A}$ | k_0 | $\sigma_i = k_0 \sigma_{gl}$ (t/m ²) | σ_{bt} (t/m ²) |
|-----------------|-------|---------------|---------------|-------|--|-----------------------------------|
| 1 | 0 | 1,1 | 0 | 1,000 | 6,79 | 21,89 |
| 2 | 1,194 | - | 0,24 | 0,965 | 6,55 | 22,96 |
| 3 | 2,388 | - | 0,48 | 0,947 | 6,43 | 24,04 |

Nhận xét : Tại đáy móng khối quy - ớc $\delta_{bt} = 21,89 > 5$. $\delta_{gl} = 17,85$ (T/m²).
Ta có thể coi tắt lún tại đây.

$$\Rightarrow S = \frac{0,8}{1200} [6,79 + 6,55 + 6,43] \cdot 1,194 = 0,0157m = 1,57cm < S_{gh} = 8cm$$

Kết luận: Với cách bố trí cọc nh- trên thì móng hoàn toàn đảm bảo về điều kiện sức chịu tải và ổn định.

4.5. Tính toán chọc thủng đài móng

Giả thiết lớp bảo vệ dày 5 cm, với chiều cao đài là 1,0m $\Rightarrow h_0 = 100 - 5 = 0,95$ m.

Xét $b = 2,0m$. $a_k = 0,4m$. $\Rightarrow a_k + 2h_0 = 0,4 + 2 \cdot 0,95 = 2,3m > b = 2m$ nên công thức kiểm tra chọc thủng là: $P_{np} \leq (a_k + b) \cdot h_0 \cdot k \cdot R_p$.

Trong đó:

- a_k : Chiều rộng của cột.
- b : Cạnh đáy dài song song với a_k ; $b = 2,0m$.
- R_p : Sức chịu kéo tính toán của bê tông. Sử dụng bê tông mác 250[#] có $R_p = 88$ t/m².
- P_{np} : Tổng nội lực tại đỉnh các cọc nằm giữa mép đài và lãg thể chọc

thủng:

$$P_{np} = 4 \cdot p_0^{\max} = 3 \cdot 40,35 = 121,05T.$$

k : Hệ số phụ thuộc vào tỷ số c/h_0 lấy theo bảng 5-13 “Nền và Móng”. Với $c/h_0 = 0,712/0,95 = 0,75$ tra bảng có $k = 0,75$.

$$\Rightarrow (a_k + b) \cdot h_0 \cdot k \cdot R_p = (0,4 + 2) \cdot 0,95 \cdot 0,75 \cdot 88 = 125,8 T.$$

$$\Rightarrow P_{np} = 121,5 T < (a_k + b) \cdot h_0 \cdot k \cdot R_p = 125,8 T$$

Do vậy đài móng đủ khả năng chịu chọc thủng của cột.

◆ Tính toán c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt:

Điều kiện c- ờng độ đ- ợc viết nh- sau: $Q \leq \beta b h_0 R_k$

$$Q = 4 \cdot p_0^{\max} = 121,05 T$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,95}{0,712}\right)^2} = 1,17.$$

$$\Rightarrow \beta b h_0 R_k = 1,17 \cdot 2 \cdot 0,95 \cdot 88 = 195 T > Q = 121,05 T$$

\Rightarrow Điều kiện phá hoại đ- ợc đảm bảo.

4.6. Tính toán đài chịu uốn

Qua việc tính toán chịu uốn này ta xác định được diện tích cốt thép đặt ở đáy đài theo 2 phương.

◆ Tính toán cốt thép theo phương cạnh dài:

Mô men tại tiết diện mép cột:

$$M_{1-1} = (p_1 + p_2) \cdot r = 2.40,35.0,175 = 14,12 \text{ Tm.}$$

Diện tích cốt thép:

$$F_a = \frac{M}{0,9h_0R_{ct}} = \frac{14,12.100000}{0,9 \times 0,95.100 \times 2800} = 3,44 (\text{cm}^2)$$

Chọn 8φ20 có $F_a = 25,14 \text{ cm}^2$.

Kiểm tra: $\mu = F_a / (b \cdot h_0) = 25,14 / (1,5 \cdot 0,95 \cdot 10^4) = 0,17\% > \mu_{\min} = 0,1\%$.

Do vậy bố trí φ20, a 200.

◆ Tính toán cốt thép theo phương cạnh ngắn:

Mô men tại tiết diện mép cột :

$$M_{11-11} = (p_4 + p_3) \cdot r = 2.40,35.0,425 = 34,29 \text{ Tm.}$$

Diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$F_a = \frac{M}{0,9h_0R_{ct}} = \frac{34,29.100000}{0,9 \times 0,95.100 \times 2800} = 8,41 (\text{m}^2)$$

Chọn 11φ22 có $F_a = 41,81 \text{ cm}^2$.

Kiểm tra: $\mu = F_a / (b \cdot h_0) = 41,81 / (2.0 \cdot 0,95 \cdot 10^4) = 0,22\% > \mu_{\min} = 0,1\%$.

Do vậy bố trí φ22, a 200.

Sơ đồ bố trí cốt thép đài móng xem bản vẽ .

5. Tính toán móng cọc cho cột trục C và D.

5.1. Xác định tải trọng.

Nội lực tác dụng lên mỗi chân cột lấy theo tổ hợp cơ bản theo kết quả giải khung nh- sau:

$$M_0 = -2,56$$

$$N_0 = -247,12 \text{ (Tấn)}$$

$$Q_0 = -6,12 \text{ (Tấn)}$$

Tải trọng do trọng lượng bản thân giếng:

$$N_g = 0,5 \cdot 0,77 \cdot 4,2 + 4,5 \cdot 0,77 = 6,69 \text{ T}$$

⇒ Tải trọng tính toán tại chân mỗi cột là:

$$N_{\text{out}} = 247,12 + 6,69 = 253,81 \text{ T}$$

$$M_0'' = 2,56(Tm)$$

$$Q_0'' = 6,12(T)$$

5.2. Sơ bộ chọn số cọc và kích thước đài.

Sơ bộ xác định số lượng cọc: $n = \beta \frac{N}{P}$

β - Hệ số kinh nghiệm, kể đến ảnh hưởng của lực ngang và mô men: $\beta = 1,2$.

N- Tổng lực tại cao trình đáy đài, trong trường hợp tính sơ bộ ta lấy tại chân cột :

$$N = 253,81 (T)$$

P- sức chịu tải tính toán của cọc = 46,76 (T).

$$\Rightarrow n = 1,2.(253,81/46,67) = 7,54 \text{ cọc.} \Rightarrow \text{Chọn 8 cọc.}$$

Xác định kích thước đài cọc.

Các yêu cầu cấu tạo khi chọn kích thước đài cọc:

Chiều dày đài cọc không được nhỏ hơn 300mm.

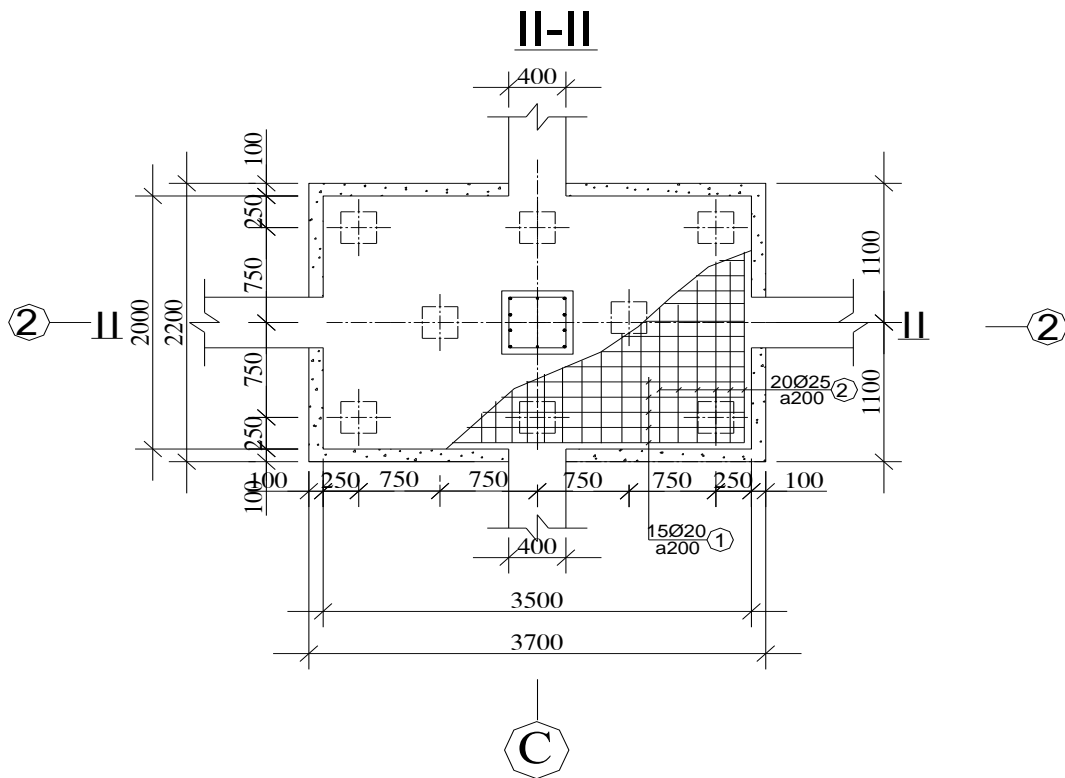
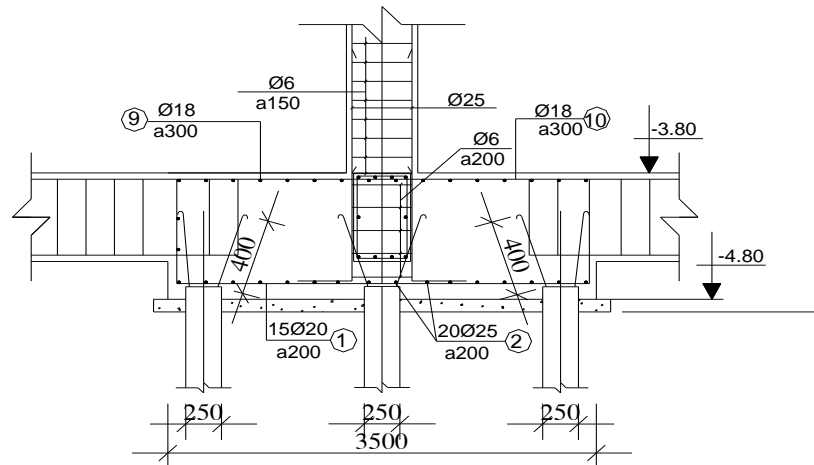
Đầu cọc chôn vào đài không nhỏ hơn 50mm

Cốt thép dọc của cọc phải chôn vào đài một đoạn không d-ới 250mm và không nhỏ hơn chiều dài neo.

Khoảng cách giữa tim hai cọc cạnh nhau từ 3d-6d, d-cạnh cọc.

Từ các yêu cầu trên ta chọn kích thước đài cọc như hình vẽ sau:

MÓNG Đ3 TL 1/25



MẶT BẰNG MÓNG Đ3

* Kiểm tra tính móng cọc đài thấp : $h \geq 0,7 h_{\min}$.

$$h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}} ; \text{ lớp đất từ đáy đài trở lên có: } \varphi = 17^\circ, \gamma = 1,92 \text{T/m}^3.$$

$$\sum H \text{ tải trọng ngang tính toán : } \sum H = 5,23 \text{ (T)}$$

$$\text{Thay số vào ta có } h_{\min} = \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{17}{2}) \sqrt{\frac{5,23}{1,92 \cdot 2,0}} = 1,007m \Rightarrow 0,7 h_{\min} = 0,7 m.$$

Nh- vậy, chiều sâu chôn móng = 1,8 > 0,7 h_{min} = 0,7 m → thoả mãn việc tính toán theo móng cọc đài thấp.

Xác định tải trọng tại cao trình đáy đài:

Tải trọng thẳng đứng phải thêm phần trọng l- ượng của đài và đất nằm trên nó.

Trọng l- ượng này tính gần đúng nh- sau với: $\gamma = 2,0 \text{ T/m}^3$.

$$2,3 \cdot 2,0 \cdot 1,8 = 21,6 \text{ (T)}$$

Vậy tải trọng thẳng đứng tại cao trình đáy đài sẽ là:

$$N = 253,81 + 21,6 = 275,41 \text{ (T)}$$

Mô men tại cao trình đáy đài là:

$$M = M_0 + Q \cdot 1,0 = 2,56 + 6,12 \cdot 1,0 = 8,68 \text{ (Tm)}$$

Tải trọng nằm ngang vẫn là $Q = 6,12 \text{ (T)}$.

5.3. Tính toán kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc

Theo hình vẽ bố trí cọc trong đài, ta có: $x''_{\max} = 1,25m$,

$$\sum_1^n x_i^2 = 6 \cdot 1,25^2 = 9,375 \text{ m}.$$

• Do đó, tải trọng lớn nhất tác dụng lên cọc đ- ợc xác định theo công thức sau: Lực truyền xuống các cọc dẫy biên:

$$P_{\max}^{\prime\prime} = \frac{N^{\prime\prime}}{n_C} \pm \frac{M_y^{\prime\prime} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_{\max}^{\prime\prime} = \frac{366}{9} + \frac{8,91 \cdot 1,25}{9,375} = 41,85 \text{ (T)}. \\ P_{\min}^{\prime\prime} = \frac{366}{9} - \frac{8,91 \cdot 1,25}{9,375} = 39,47 \text{ (T)}. \end{cases}$$

Nh- vậy, toàn bộ số cọc trong đài đều chịu nén

và $P_0^{\max} = 41,85 \text{ (T)} < P_{\text{đn}} = 46,76 \text{ (T)} \Rightarrow$ Điều kiện c- ờng độ đ- ợc thoả mãn 4.

5.4 Kiểm tra c- ờng độ của đất nền

Để kiểm tra c- ờng độ của nền đất tại mỗi cọc, ng- ời ta coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là một móng khối, gọi là móng khối quy - ớc.

Để tính diện tích đáy móng khối quy - ớc ta làm theo các b- ớc sau đây:

Xác định góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên:

Các giá trị góc ma sát trong của đất đều có trong bảng tính chất của đất.

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{\sum h_i} = \frac{0,3 \cdot 21 + 12,5 \cdot 17 + 7,2 \cdot 19 + 32 \cdot 2}{0,3 + 12,5 + 7,2 + 2} = 19,07$$

$$\Rightarrow \text{Góc mở rộng móng khối quy - ốc: } \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{19,07}{4} = 4,77^\circ$$

Diện tích đáy móng khối quy - ốc tính

theo công thức sau:

$$F_{qu} = A_{qu} \cdot B_{qu} \text{ trong đó:}$$

$$B_{qu} = B_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha.$$

$$A_1 = 1,75 \text{ m.}$$

$$B_1 = 2,75 \text{ m.}$$

$$L = 22 \text{ m}$$

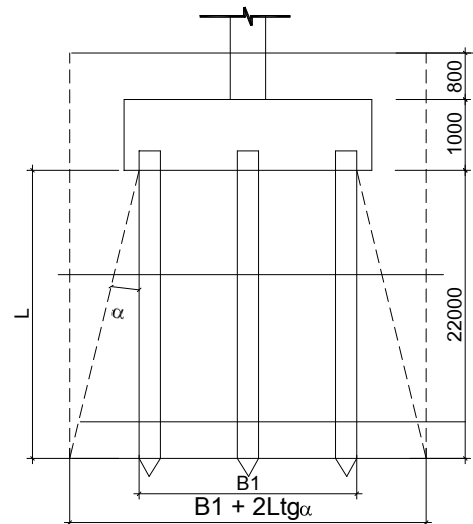
Bề rộng của khối móng quy - ốc :

$$A_{qu} = 1,75 + 2 \cdot 22 \cdot \operatorname{tg} 4,77^\circ = 5,42 \text{ m.}$$

Chiều dài của đáy khối móng quy - ốc:

$$B_{qu} = 2,75 + 2 \cdot 22 \cdot \operatorname{tg} 4,77^\circ = 6,42 \text{ m.}$$

$$F_{qu} = 5,42 \cdot 6,42 = 34,8 \text{ m}^2 .$$



Sau khi đã coi móng cọc nh- một móng khối quy - ốc thì việc kiểm tra c- ờng độ của nền đất ở mũi cọc đ- ợc tiến hành nh- đối với móng nông trên nền thiên nhiên, nghĩa là phải thoả mãn điều kiện sau đây:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_{\max} < 1.2R \\ \sigma_{tb} \leq R \end{array} \right.$$

Với R :Sức chịu tải tính toán của nệm tại đáy đài.

Xác định các thông số trong công thức trên:

[P] : Sức chịu tải tính toán cho phép của đất nền tại đáy móng khối quy - ốc;

Tính sức chịu tải giới hạn của đất nền tại đáy móng quy - ốc. Theo Tezaghi trong “Cơ học đất” ta có:

$$P_{gh} = 0,4N_\gamma \cdot \gamma \cdot b + N_q \cdot \gamma_q \cdot h + 1,3N_c \cdot C$$

Trong đó:

- N_γ, N_q, N_c : Là những hệ số tra theo sơ đồ V-5 của tezaghi trong “Bài tập cơ học đất của Đặng văn Ngữ” ta có :

$$\text{Với } \varphi \text{ của lớp đất mũi cọc là } 32 \text{ có: } N_\gamma = 29,8 ; N_q = 29,2 ; N_c = 42.$$

γ : trọng lượng riêng của đất từ đáy móng quy - ốc trở lên: $= \gamma_{tb}$.

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{0,3 \cdot 1,82 + 12,5 \cdot 1,92 + 7,2 \cdot 1,87 + 2 \cdot 1,94}{22} = 1,9 \text{ T/m}^3$$

b: Bề rộng của móng khối quy - ốc $= 5,42 \text{ m}$

h: Chiều sâu chôn móng (m) $= 22 \text{ m}$.

C: Lực dính đơn vị $= 0$.

Thay số vào công thức trên ta có:

$$P_{gh} = 0,4 \cdot 29,8 \cdot 1,94 \cdot 5,42 + 29,2 \cdot 1,9 \cdot 22 = 1345,9 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Sức chịu tải cho phép [P]:

$$R = P_{gh} / F_s = 1345,9 / 3 = 448,6 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

Tổng tải trọng tính toán thẳng đứng tại đáy móng khối quy - ốc:

$$N_{qu} = N + G_{đất} + G_{cọc} = 366 + (1,82 \cdot 0,3 + 1,92 \cdot 12,5 + 1,87 \cdot 7,2 + 1,94 \cdot 2) \cdot 34,8 + 22 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 9 \cdot 2,5 = 1583 \text{ (T)}$$

$$M_{qu} = M = 8,91 \text{ (Tm)}$$

$$\text{Mô men chống uốn của tiết diện } F_{dq} : W_{dq} = \frac{bh^2}{6} = \frac{5,42 \cdot 6,42^2}{6} = 37,23 \text{ m}^3$$

$$\sigma_{\min}^{\max} = \frac{N_d}{F_{dq}} \pm \frac{M}{W_{dq}} = \frac{1583}{34,8} \pm \frac{8,91}{37,23} \Rightarrow \sigma_{\max} = 44,32 \text{ t/m}^2 \Rightarrow \sigma_{tb} = 43,24 \text{ T/m}^2.$$

$$\text{Nhận thấy: } \begin{cases} \sigma_{\max} = 44,32 \text{ t/m}^2 < 1,2R = 1,2 \cdot 448,6 = 538,32 \text{ t/m}^2 \\ \sigma_{tb} = 43,24 \text{ t/m}^2 < R = 448,6 \text{ t/m}^2 \end{cases}$$

\Rightarrow Như vậy, điều kiện cường độ của đất nền được thỏa mãn.

5.4. Kiểm tra độ lún của móng cọc:

Tính toán độ lún của móng, ta áp dụng phương pháp cộng lún từng lớp.

Độ lún của móng cọc được tính với tải trọng tiêu chuẩn:

$$N_{tc} = N_{qu} / 1,15 = 1583 / 1,15 = 1324,81 \text{ T.}$$

$$M_{tc} = M_{qu} / 1,15 = 8,91 / 1,15 = 7,75 \text{ Tm.}$$

ứng suất gây lún tại đáy móng khối quy - ốc là:

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tc} - \sigma_{bt} = 44,32 - 41,89 = 2,43 \text{ T/m}^2.$$

Độ lún được tính theo công thức sau, với $\beta = 0,8$, $E = 1200 \text{ t/m}^2$ (với cát nhỏ).

$$S = \frac{0,8}{E} \sum_1^j \sigma_i h_i ;$$

với $\sigma_{bt} = \sum \gamma_i \cdot h_i$. Đối với những lớp đất rời mục đích ngâm thì γ của các lớp đất rời mục đích ngâm bằng γ_n với $\gamma_n = 1 \text{ T/m}^3$.

Chia mỗi lớp phân tố $h_1 = 1,194 \text{ m} < A/4 = 5,42/4 = 1,355 \text{ m}$

| Lớp đất phân tố | Z (m) | $\frac{B}{A}$ | $\frac{z}{A}$ | k_0 | $\sigma_i = k_0 \sigma_{gl}$ (t/m ²) | σ_{bt} (t/m ²) |
|-----------------|-------|---------------|---------------|-------|---|--------------------------------------|
| 1 | 0 | 1,168 | 0 | 1,000 | 2,43 | 21,89 |
| 2 | 1,194 | - | 0.2 | 0,965 | 2,34 | 22,96 |
| 3 | 2,388 | - | 0.4 | 0,947 | 2,3 | 24,04 |

Nhận xét : Tại đáy móng khối quy - ớc $\delta_{bt} = 21,89 > 5$. $\delta_{gl} = 12,15$ (T/m²). Ta có thể coi tắt lún tại đây.

$$\Rightarrow S = \frac{0,8}{1200} [2,43 + 2,34 + 2,3] \cdot 1,194 = 0,0083m = 0,83cm < S_{gh} = 8cm$$

Kết luận: Với cách bố trí cọc nh- trên thì móng hoàn toàn đảm bảo về điều kiện sức chịu tải và ổn định.

5.5. Tính toán chọc thủng đài móng

Giả thiết lớp bảo vệ dày 5 cm, với chiều cao đài là 1,0m $\Rightarrow h_0 = 100 - 5 = 0,95m$.

Xét $b = 2,0m$. $a_k = 0,5m$. $\Rightarrow a_k + 2h_0 = 0,5 + 2 \cdot 0,95 = 2,4m > b = 2m$ nên công thức kiểm tra chọc thủng là:

$$P_{np} \leq (a_k + b) \cdot h_0 \cdot k \cdot R_p$$

Trong đó:

- a_k : Chiều rộng của cột.
- b : Cạnh đáy đài song song với a_k ; $b = 2,0m$.
- R_p : Sức chịu kéo tính toán của bê tông. Sử dụng bê tông mác 250[#] có $R_p = 88$ t/m².

- P_{np} : Tổng nội lực tại đỉnh các cọc nằm giữa mép đài và lạng thủng chọc thủng:

$$P_{np} = 3 \cdot p_0^{\max} = 3 \cdot 41,85 = 125,54T$$

k : Hệ số phụ thuộc vào tỷ số c/h_0 lấy theo bảng 5-13 "Nền và Móng". Với $c/h_0 = 0,775/0,95 = 0,82$ tra bảng có $k = 0,83$.

$$\Rightarrow (a_k + b) \cdot h_0 \cdot k \cdot R_p = (0,5 + 2) \cdot 0,95 \cdot 0,83 \cdot 88 = 166,53 T$$

$$\Rightarrow P_{np} = 125,54 T < (a_k + b) \cdot h_0 \cdot k \cdot R_p = 166,53 T$$

Do vậy đài móng đủ khả năng chịu chọc thủng của cột.

◆ Tính toán c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt:

Điều kiện c-ờng độ đ-ợc viết nh- sau: $Q \leq \beta b h_0 R_k$

$$Q = 3.p_0^{\max} = 110,2 \text{ T}$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,95}{0,775}\right)^2} = 1,107.$$

$$\Rightarrow \beta b h_0 R_k = 1,107 \cdot 2,0 \cdot 95,88 = 185,09 \text{ T} > Q = 110,2 \text{ T}$$

\Rightarrow Điều kiện phá hoại đ-ợc đảm bảo.

5.6. Tính toán đài chịu uốn

Qua việc tính toán chịu uốn này ta xác định đ-ợc diện tích cốt thép đặt ở đáy đài theo 2 ph-ơng.

♦ Tính toán cốt thép theo ph-ơng cạnh dài:

Mô men tại tiết diện mép cột:

$$M_{1-1} = 3.p_{tb} \cdot r = 3 \cdot 41,85 \cdot 0,55 = 60,61 \text{ Tm.}$$

Diện tích cốt thép:

$$F_a = \frac{M}{0,9 h_0 R_{ct}} = \frac{60,61 \cdot 100000}{0,9 \cdot 0,95 \cdot 100 \cdot 2800} = 25,32 (m^2)$$

Chọn 15 ϕ 20 có $F_a = 47,13 \text{ cm}^2$.

Kiểm tra: $\mu = F_a / (b \cdot h_0) = 47,13 / (3 \cdot 0,95 \cdot 10^4) = 0,16\% > \mu_{\min} = 0,1\%$.

Do vậy bố trí ϕ 20, a 200.

♦ Tính toán cốt thép theo ph-ơng cạnh ngắn:

Mô men tại tiết diện mép cột :

$$M_{11-11} = 3.p_{tb} \cdot r = 3 \cdot 41,85 \cdot 0,9 = 99,17 \text{ Tm.}$$

Diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$F_a = \frac{M}{0,9 h_0 R_{ct}} = \frac{99,17 \cdot 100000}{0,9 \cdot 0,95 \cdot 100 \cdot 2800} = 41,42 (m^2)$$

Chọn 10 ϕ 25 có $F_a = 49,09 \text{ cm}^2$.

Kiểm tra: $\mu = F_a / (b \cdot h_0) = 49,09 / (2 \cdot 0,95 \cdot 10^4) = 0,25\% > \mu_{\min} = 0,1\%$.

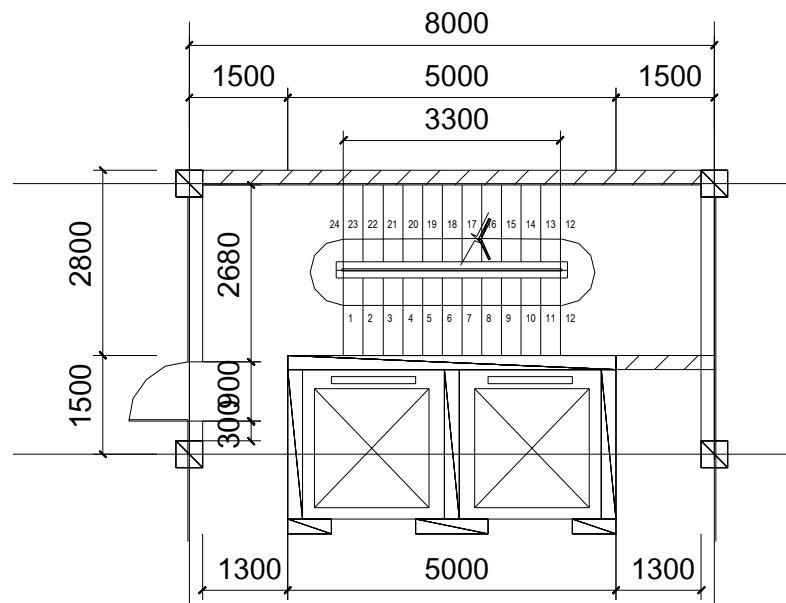
Do vậy bố trí ϕ 25, a 200.

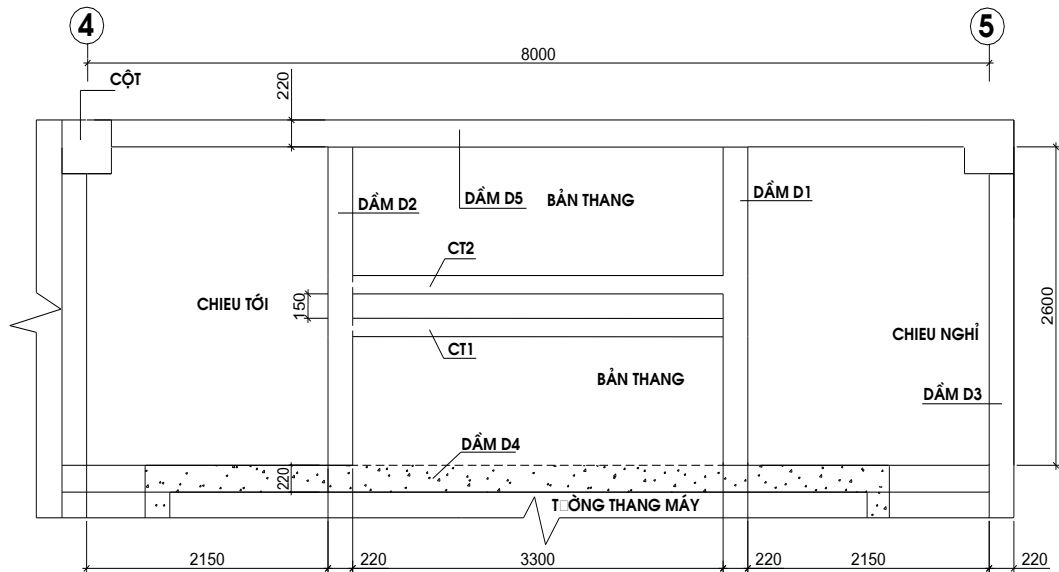
Sơ đồ bố trí cốt thép đài móng xem bản vẽ .

CHƯƠNG V: TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ (Thang 2 về giữa trục 4&5)

1. Số liệu thiết kế :

- Bậc gạch : 300x150mm
- Mặt lát gạch granitô màu đen $\delta=15\text{mm}$
- Lan can tay vịn bằng thép mạ Inox
- Bê tông mác 250 có $R_n = 110\text{Kg/cm}^2$
 $R_k = 8,8\text{Kg/cm}^2$
- Chiều dày thang $h_a = 8\text{cm}$
- Hoạt tải lấy theo TCVN 2737-1995 $P=300\text{Kg/m}^2$; $n=1,2$
- Thép nhóm AI có $R_a=2100\text{Kg/cm}^2$
 $R_{ad}=1700\text{ Kg/cm}^2$
- Chọn sơ bộ kích thước kết cấu
 - + Sàn $\delta = 8\text{cm}$
 - + Cốt C_1 : 150x300mm
 - + Dầm chiều nghiêng: 220 x 350mm
 - + Dầm chiều tới : 220 x 350mm
- Ta thiết kế cho cầu thang tầng điển hình (cao 3,4m)





Mặt bằng kết cấu thang

2. Xác định tải trọng :

a) Xác định tải trọng tính toán tác dụng lên bản thang

- Quy đổi tải trọng của các lớp ra tải trọng t-ơng đ-ơng, phân bố theo chiều dài bản thang:

$$+) \text{ Lớp đá ốp dày } 1,5\text{cm} \Rightarrow h_1 = \frac{1,5 \times 15 + 1,5 \times 30}{\sqrt{15^2 + 30^2}} = 2(\text{cm})$$

$$+) \text{ Lớp vữa lót dày } 1,5\text{cm} \Rightarrow h_2 = 2\text{cm}$$

$$+) \text{ Bậc xây gạch : } h_3 = \frac{0,5 \times 15 \times 30}{33,54} = 6,7(\text{cm})$$

$$+) \text{ Bản thang dày } 8\text{cm} : h_4 = 8\text{cm}$$

$$+) \text{ Lớp vữa trát dày } 1,5\text{cm} \Rightarrow h_5 = 1,5\text{cm}$$

ta lập đ-ợc bảng tĩnh tải sau:

| Các lớp cấu tạo | Chiều dày | γ (Kg/m ³) | Hệ số v- ợt tải | Tải trọng tính toán (Kg/m ²) |
|------------------|-----------|----------------------------------|-----------------|---|
| 1. Đá ốp | 0,02 | 2200 | 1,1 | 48.4 |
| 2. Vữa lót | 0.02 | 1800 | 1,2 | 43.2 |
| 3. Bậc gạch | 0.067 | 2000 | 1,1 | 147.4 |
| 4. Bản thang | 0.08 | 2500 | 1,1 | 220 |
| 5. Vữa trát | 0.015 | 1800 | 1,2 | 32.4 |
| Tổng cộng | | | | 491.4 (Kg/m²) |

- Hoạt tải phân bố trên thang lấy theo TCVN2737-1995
 $P=300 \times 1,2=360$ (Kg/m²)

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang (đoạn có bậc) là:

$$q= 491,4+360 = 851.4 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

*) Tải trọng tác dụng lên bản chiếu nghỉ và bản chiếu tới là:

$$+ \text{Đá Granit : } 0,015 \times 2200 \times 1,1=36,3 \text{ Kg/m}^2$$

$$+ \text{Vữa lót + trát: } 0,03 \times 1800 \times 1,2=64,8 \text{ Kg/m}^2$$

$$+ \text{Bản thang : } 0,08 \times 2500 \times 1,1 =220 \text{ Kg/m}^2$$

$$\Rightarrow \text{Tính tải tác dụng : } g = 36,3+64,8+220=321,1 \text{ Kg/m}^2$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng là:

$$q=321,1+ 360 = 681,1 \text{ Kg/m}^2$$

3. Tính toán bản thang :

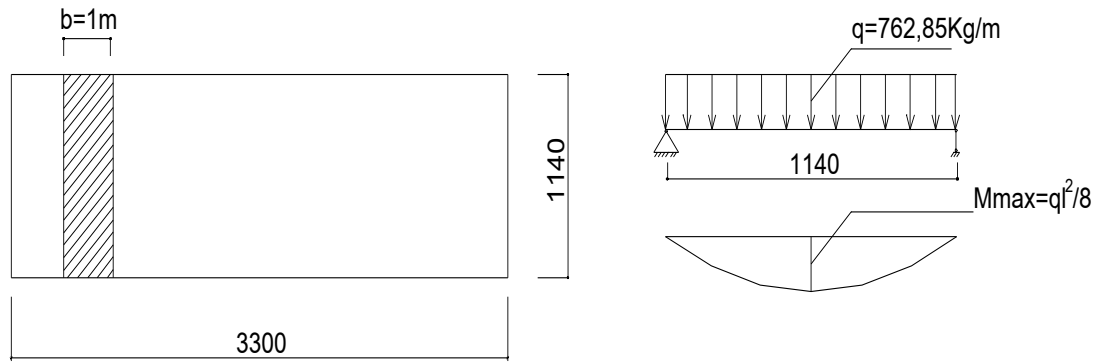
*) Tải trọng gây ra mômen uốn M_x là tải trọng có ph- ơng vuông góc với bản thang (bỏ qua thành phần song song với bản thang)

$$\text{Tải trọng : } q_1=q.\cos\alpha=851,4\cos\alpha = 851,4 \times 0,896 =762,85 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$\text{Xét tỷ số : } \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,3}{1,14.\cos\alpha} = 3.236 > 2$$

⇒ thuộc loại dầm (làm việc theo ph- ơng cạnh ngắn)

Thực tế bản thang đ- ợc ngàm đàn hồi với t- ờng, cốn, dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới. Để cho đơn giản trong tính toán và thiên về an toàn ta coi bản đ- ợc kê tự do theo chu vi. Với quan niệm này ta sẽ thu đ- ợc:



+) Nội lực :

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{762,85.(1,14)^2}{8} = 154,4 (\text{Kgm})$$

+) Tính toán cốt thép:

Tính toán theo tiết diện chữ nhật có $b=1\text{m}$

Giả thiết $a=2\text{cm} \Rightarrow h_0=h-a=8-2=6\text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n . b . h_0^2} = \frac{15440}{110.100.6^2} = 0,039 \Rightarrow \gamma = 0,98$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a . \gamma . h_0} = \frac{15440}{2100.0,98.6} = 1,25 \text{ cm}^2$$

Chọn 5 ϕ 6 a200 ($F_a=1,420\text{cm}^2$)

Thép mũ chọn ϕ 6 a200

4. Tính bản chiếu nghỉ :

+) Tải trọng : $q = 681,1 \text{ Kg/m}^2$

+) Sơ đồ tính:

$L_1=2,15 \text{ m}$

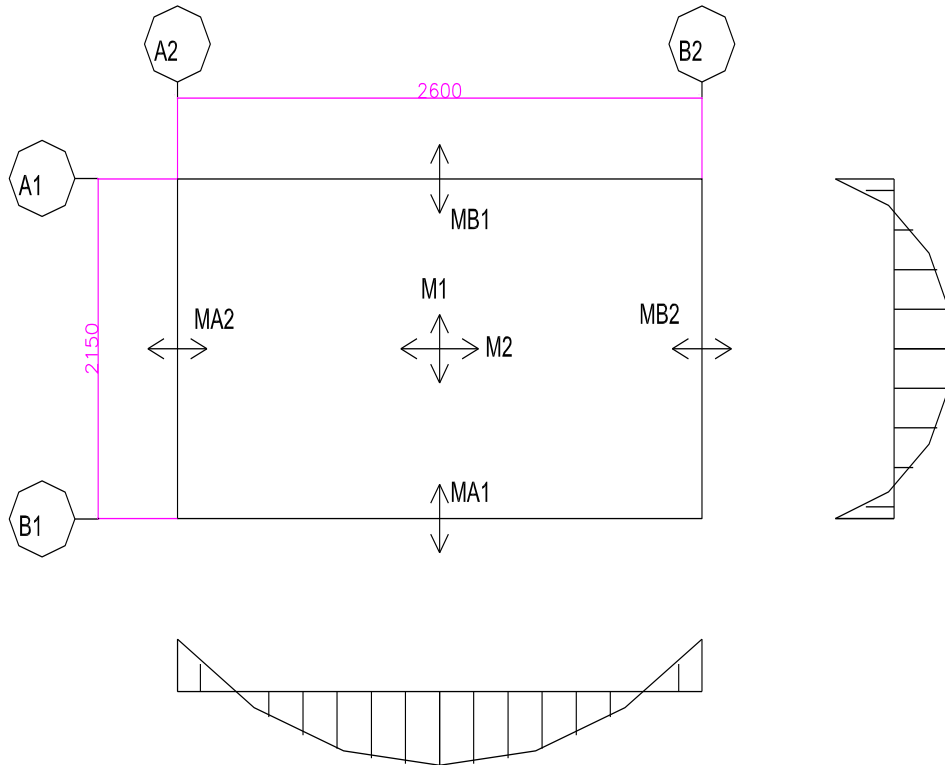
$L_2=2,6 \text{ m}$

Xét tỷ số $l_2/l_1=2,6/2,15 < 2$

Mô men âm tác dụng phân bố lên các cạnh của bản

là $M_I, M_{II}, M_{III}, M_{IV}$.

ở vùng giữa ô bản có mô men d- ứng theo 2 ph- ứng là M_1 và M_2



Dựa vào lập luận về tính toán theo sơ đồ khớp dẻo và bố trí cốt thép theo hai phương nh- nhau ta có phương trình sau:

$$\frac{q_b \cdot l_t^2 \cdot (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{A2})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1}$$

(Theo Sàn bê tông cốt thép toàn khối-Nguyễn Đình Cống)

Nhịp của bản: $l_{t1} = l_1 - 0,22 = 2,15 - 0,22 = 1,93$ (m)

$$l_{t2} = l_2 - 0,22 = 2,6 - 0,22 = 2,38$$
 (m)

$$\Rightarrow r = l_{t2} / l_{t1} = 2,38 / 1,93 = 1,23$$

Lấy M_1 làm ẩn số chính và đặt :

$$\theta = \frac{M_2}{M_1}, A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}, A_2 = \frac{M_{A2}}{M_1}, B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}, B_2 = \frac{M_{B2}}{M_1}.$$

Dựa vào bảng 6.2 (Các tỷ số để tính bản kê bốn cạnh theo sơ đồ dẻo) với

$r = 1,23$ nên ta chọn $\theta = 0,82; A_1 = B_1 = 1,285;$

$$A_2 = B_2 = 0,97;$$

$$\frac{q_b \cdot l_t^2 \cdot (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + 1,285M_1 + 0,97M_1)2,38 + (0,82M_1 + 0,97M_1 + 0,97M_1)1,93$$

$$\frac{q_b \cdot l_t^2 \cdot (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = 10,92M_1$$

Thay số với : $q_b = 681,1 \text{ KG/m}^2$

$$l_{t1} = 1,93\text{m}$$

$$l_{t2} = 2,38 \text{ m}$$

$$\frac{681,1 \cdot 1,93^2 (3 \cdot 2,38 - 1,93)}{12} = 10,92M_1$$

$$\Rightarrow M_1 = 100,86 \text{ KG/m}$$

Từ đó ta có: $M_1 = 100,86 \text{ KG/m}$

$$M_2 = 0,82 \cdot 100,86 = 82,7 \text{ KG/m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 1,285 \cdot 100,86 = 129,6 \text{ KG/m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 0,97 \cdot 100,86 = 97,83 \text{ KG/m.}$$

+) Tính toán cốt thép

a. Tính thép mô men cạnh ngắn (nhịp l_1)

Dự kiến dùng thép $\phi 8$, chọn lớp bảo vệ $a_0 = 1,5 \text{ cm}$, $\Rightarrow h_0 = 6,5 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0} = \frac{10086}{110 \cdot 100 \cdot 6,5^2} = 0,02 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02}) = 0,99$$

$$F_a = \frac{10086}{2800 \cdot 0,99 \cdot 6,5} = 0,54 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{0,54}{100 \cdot 6,5} = 0,08\% < \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } F_a = \mu_{\min} \cdot b \cdot h_0 = 0,001 \cdot 100 \cdot 6,5 = 0,65 \text{ cm}^2.$$

Dự kiến dùng thép $\phi 8$ có $f_a = 0,503 \text{ cm}^2$.

Tính khoảng cách :

$$a = \frac{0,503 \cdot 100}{0,65} = 73,97 \text{ cm}$$

$$\text{Chọn } a = 200 \text{ cm} \Rightarrow F_a = 0,503 \cdot 100 / 20 = 2,5 \text{ cm}^2.$$

Tính toán cốt mũ để làm mô men âm

Ta có $p_b = 360 \text{ KG/m}^2 < g_b = 491,4 \text{ KG/m}^2$ nên lấy đoạn từ cốt mũ đến mép dầm là $v \cdot l_{t2} = 0,2 \cdot 2,38 = 0,476 \text{ (m)}$

Do vậy chiều dài đoạn từ điểm uốn đến trục dầm là: $47,6 + 11 = 58,6 \text{ cm}$

Lấy tròn: 65 cm

b. Tính mô men âm nhịp l_2 (theo ph- ơng cạnh dài A_2B_2)

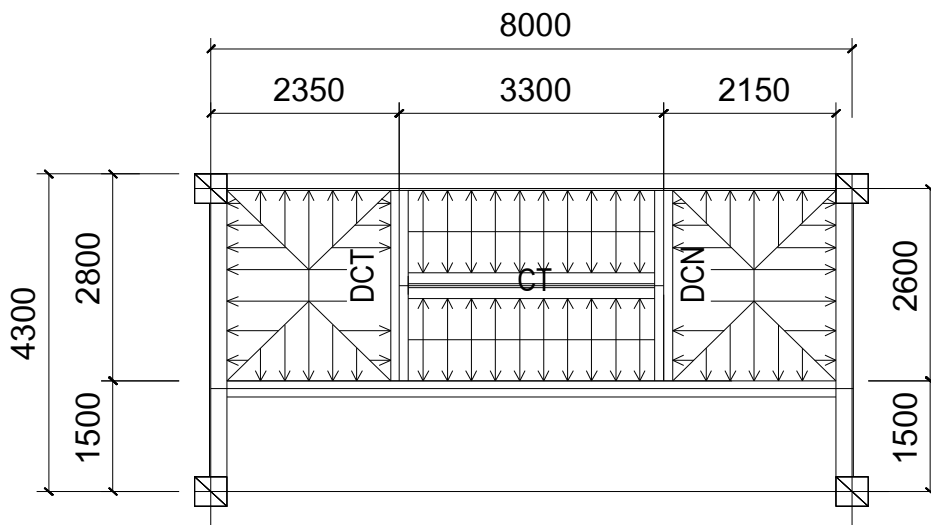
Do tính toán với mô men bản lớn nhất ta vẫn dùng cốt thép theo cấu tạo nên trong bản ta bố trí thép hoàn toàn theo cấu tạo. Theo các ph- ơng đều là: $\phi 6a150$.

c.. Tính mô men d- ơng

Chọn $\phi 8a 200$

5. Tính toán cốt thang :

Mặt bằng d- ồng tải nh- sau:



Cốt thang chọn tiết diện là 150x300mm

*)Tải trọng :

Do bản thang truyền vào

$$g_1 = 0,5 \times 3,3/2 \times 851,4 = 702,4 \text{ (Kg/m)}$$

- Do trọng l- ợng bản thân cốt

$$g_2 = 0,15 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 = 123,75 \text{ (Kg/m)}$$

- Do trọng l- ợng của vữa trát ($\delta = 1,5\text{cm}, \gamma = 1800$)

$$g_3 = (0,15 + 0,3 + 0,17) \times 1800 \times 1,2 \times 0,015 = 17,5 \text{ Kg/m}$$

- Do lan can truyền vào

$$g_4 = 50 \times 1,2 = 60 \text{ Kg/m}$$

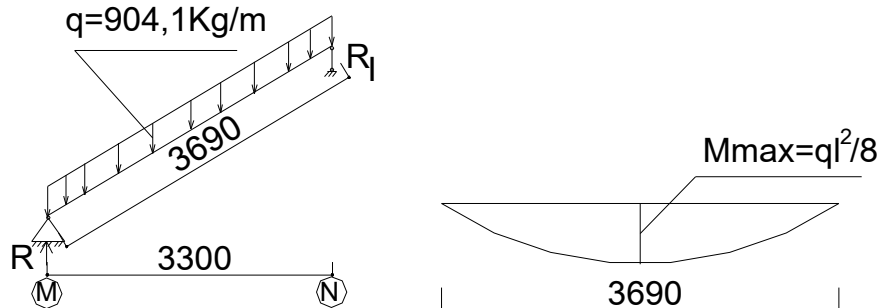
⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên cốt là:

$$q = \sum g = 123,75 + 702,4 + 17,5 + 60 = 904,1 \text{ Kg/m}$$

*)Sơ đồ tính:

Cốn thang là dầm đơn giản có liên kết ngàm đàn hồi ở 2 đầu \Rightarrow thiên về an toàn ta coi cốn là dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa, chịu tải trọng phân bố đều:

Hình vẽ:



$$R_B = R_I = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{904,1 \cdot 3,69}{2} = 1668,1 (\text{Kg})$$

*) Nội lực :

Thành phần gây ra mô men uốn M_x là $q/\cos\alpha$ có ph- ơng vuông góc với cốn (bỏ qua thành phần song song với cốn thang)

$$q_x \cos\alpha = 904,1 \cos\alpha = 904,1 \times 0,896 = 810 \text{ Kg/m}$$

$$M_{\max} = 810 \cdot \frac{(3,69)^2}{8} = 1717,1 (\text{Kgm})$$

$$Q_{\max} = q_x \cos\alpha \cdot L/2 = 810 \cdot 3,69/2 = 1862 (\text{Kg})$$

*) Tính thép :

$$\text{lấy } a = 3,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 3,5 = 26,5 \text{ cm}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{171710}{110 \cdot 15 \cdot 26,5^2} = 0,15$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,92$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{171710}{2100 \cdot 0,92 \cdot 26,5} = 3,35 (\text{cm}^2)$$

Chọn 2 $\phi 16$ có $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$ làm cốt chịu lực và bố trí 2 $\phi 12$ làm cốt cấu tạo

$a_{b_v} = a - d/2 = 3,5 - 1,6/2 = 2,7 > 2 \text{ cm} \Rightarrow$ đảm bảo về chiều dày của lớp bảo vệ.

+) Cốt đai:

Chọn đai $\phi 6$, $n_d = 1$.

$$Q_{\max} = 1862 \text{ Kg}$$

- Khả năng chịu cắt của bê tông :

$$K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 8,8 \times 15 \times 26,5 = 2099 \text{ Kg} > Q_{\max} = 1862 \text{ (Kg)}$$

- Điều kiện để đảm bảo cho bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng :

$$k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 110 \times 15 \times 26,5 = 15303 \text{ Kg} > Q_{\max} = 1862 \text{ (Kg)}$$

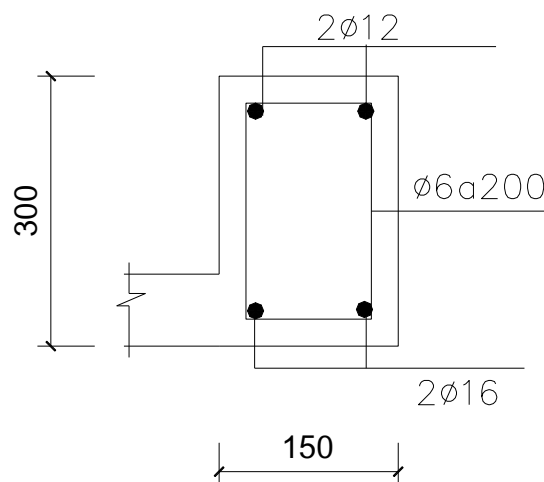
⇒ không phải tính toán cốt đai ,ta đặt cốt đai theo cấu tạo:

Đoạn gần gối tựa:

$$u = \min(h/2 = 150\text{mm}; 150\text{mm}) \Rightarrow \text{chọn } u = 150\text{mm}$$

Đoạn giữa cốn đặt cốt đai $\phi 6$ u200mm

Bố trí cụ thể xem bản vẽ thang.



6. Tính dầm chiếu nghỉ

Dầm có tiết diện $b \times h = 220 \times 300 \text{ mm}$

*) Tải trọng :

- Do trọng lượng bản thân dầm:

$$g_1 = 0,22 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 = 181,5 \text{ (Kg/m)}$$

- Do trọng lượng của lớp vữa trát:

$$g_2 = (0,22 + 0,3 + 0,24) \times 1800 \times 1,2 \times 0,015 = 24,6 \text{ (Kg/m)}$$

- Do tải trọng bản chiếu tới truyền vào: có dạng hình thang quy về phân bố đều:

$$g_1 = 0,5 \times q \times k \times l_1$$

$$\text{với } k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = l_1 / 2l_2 = 2,15 / (2 \times 2,6) = 0,41 \Rightarrow k = 0,73.$$

$$\Rightarrow g_1 = 0,5 \times 681,1 \times 0,73 \times 2,15 = 534,5 \text{ (Kgm)}$$

⇒ Tổng tải trọng :

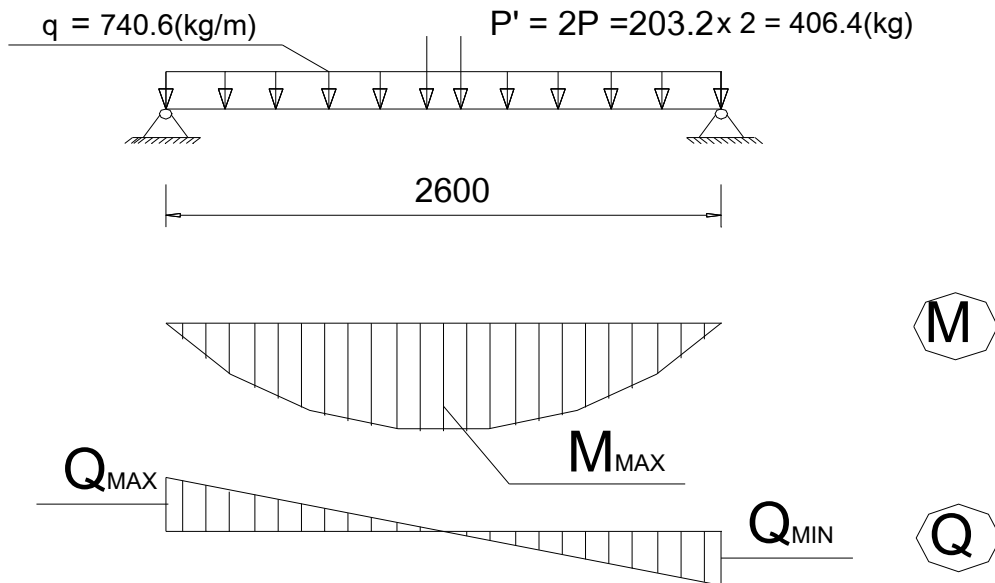
$$g=181,5 + 24,6 + 534,5 = 740,6 \text{ (Kg/m)}$$

Ngoài ra tại các nút tiếp giáp với cốn thang còn có các lực tập trung do cốn thang truyền vào

$$P=123,15 \times 3,3/2 = 203,2 \text{ (Kg)}$$

*)Sơ đồ tính:

Hình vẽ:



$$Q = \frac{q \cdot l_n}{2} + \frac{P'}{2} = \frac{740,6 \cdot 2,6}{2} + \frac{406,4}{2} = 1166 \text{ (kg)}$$

$$M = \frac{q \cdot l_n^2}{8} + \frac{P' \cdot l_n}{4} = 706,4 \frac{2,6^2}{8} + \frac{406,4 \cdot 2,6}{4} = 861,1 \text{ (kg.m)}$$

*)Tính thép:

chọn a=3,5cm ⇒ h₀=35-3,5=31,5 cm

$$A = \frac{86100}{110.22.31,5^2} = 0,036 \Rightarrow \gamma = 0,98$$

$$F_a = \frac{86100}{2100.0,98.31,5} = 1,34 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 2φ18 có F_a=5,09 cm²

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{5,09}{22.31,5} 100\% = 0,73\%$

Chọn 2φ14 làm cốt cấu tạo ở phía trên.

4. Tính toán cốt thép đai:

-Kiểm tra điều kiện hạn chế

$$K_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 110 \times 22 \times 36,5 = 30915 \text{ (kg)}$$

-Kiểm tra điều kiện tính toán

$$K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 8,8 \times 22 \times 36,5 = 4240 \text{ (kg)}$$

$$K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 4240 \text{ (kg)} > Q = 1166 \text{ (kg)} < K_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 30915 \text{ (kg)}$$

Bê tông đủ khả năng chịu đ-ợc lực cắt nên không phải tính cốt đai mà chỉ đặt theo cấu tạo

Đặt cốt đai theo cấu tạo $\phi 6a100$

ở gần gối tựa $\phi 6a100$

PHẦN III – THI CÔNG

CHƯƠNG I- THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG

I. THI CÔNG PHẦN NGẦM

1. Lập biện pháp thi công cọc

Do công trình nằm trong thành phố nên ta không dùng phương pháp cọc đóng vì:

Nh- thế sẽ làm rung động tới các công trình xung quanh.

Ô nhiễm môi trường.

Gây tiếng ồn làm ảnh hưởng tới cuộc sống của dân cư xung quanh đây (vì ở đây mật độ dân cư rất đông).

1.1. Lựa chọn phương pháp ép cọc:

1.1.1. Ưu điểm :

- Không gây ồn, chấn động đến công trình bên cạnh (do xung quanh đã có nhiều công trình dân dụng khác đã được xây dựng).

Có tính kiểm tra cao: từng đoạn cọc được kiểm tra đối tác dụng của lực ép.

Trong quá trình ép cọc ta luôn xác định được giá trị lực ép hay phản lực của đất nền, từ đó sẽ có những giải pháp cụ thể điều chỉnh trong thi công.

1.1.2. Nhược điểm:

- Thời gian thi công chậm, không ép được đoạn cọc dài (>13m).

- Hạn chế về tác dụng và chiều sâu hạ cọc.

- Hệ thống đối trọng lớn, công kênh, dễ gây mất an toàn, mất thời gian di chuyển máy ép và đối trọng từ nơi này đến nơi khác.

1.1.3. Phương pháp ép cọc :

chia làm 2 loại: ép trước và ép sau.

*Phương pháp ép sau: ép cọc sau khi đã thi công được một phần công trình (2 -3 tầng).

Nh- ược điểm :

+ Chiều dài các đoạn cọc ngắn (2 -3(m)) nên phải nối nhiều đoạn.

+ Dụng lắp cọc rất khó khăn do phải tránh va chạm vào công trình.

+ Di chuyển máy ép khó khăn.

+ Thi công phần đài móng khó do phải ghép ván khuôn chừa lỗ hình nêm cho cọc.

Do đó ph- ơng pháp này thuận lợi cho những công trình cải tạo.

*Ph- ơng pháp ép tr- ớc: ép cọc tr- ớc khi thi công công trình. Ưu điểm của ph- ơng pháp:

+ Chiều dài cọc lớn (7-8(m)).

+ Thi công dễ dàng, nhanh do số l- ợng cọc ít, dựng lắp cọc dễ, di chuyển máy thuận tiện, thi công đài móng nhanh.

+ Khi gặp sự cố thì khắc phục dễ dàng.

Kết luận: Dựa vào các - u nh- ợc điểm ở trên ta chọn **ph- ơng pháp ép tr- ớc**.

1.2.Ph- ơng pháp ép tr- ớc :

Có 2 loại: ép tr- ớc khi đào đất và ép sau khi đào đất.

*Ph- ơng pháp ép sau khi đào đất:

Thi công cọc sau khi đã tiến hành xong thi công đất. Đặc điểm của ph- ơng pháp này:

+ Chỉ dùng cho công trình đào móng thành ao (để cho máy xuống).

Ưu điểm:

+Không cần đoạn cọc dẫn tới cao trình đáy móng.

+Có thể nhìn thấy đ- ợc cao trình đầu cọc khi thi công...

Nh- ợc điểm:

+ Chịu ảnh h- ưởng lớn của mực n- ớc ngầm, thời tiết (có thể gây ngập máy).

+ Dùng cho công trình có mặt bằng rộng.

+ Tăng khối l- ợng đất đào (phải làm đ- ờng lên xuống cho máy và vị trí các cọc biên phải đào rộng hơn để đặt giá ép).

*Ph- ơng pháp ép tr- ớc khi đào đất:

Thi công cọc tr- ớc khi thi công đất.

Ưu điểm :

+ ít phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm, thời tiết.

+ Dùng đ- ợc cho nhiều loại móng.

+ Thuận lợi hơn trong thi công do di chuyển máy dễ không sợ va chạm vào thành hố đào.

+ Không tăng khối l- ợng đất đào.

Nh- ọc điểm:

- Phải cần đoạn cọc đẩy cọc chính vào đất.
- Không phát hiện đ- ọc cao trình đỉnh cọc khi thi công đào đất.
- Đầu cọc phải xuyên qua lớp đất mặt cứng khi ch- a thể gia tải.

kết luận:

Căn cứ vào các - u nh- ọc điểm trên và dựa vào đặc điểm công trình ta chọn **phương án ép cọc trước khi đào đất.**

1.3. Chọn máy thi công:

1.3.1. Chọn máy ép cọc:

Căn cứ vào khả năng chịu tải của cọc. Thông th- ờng lực ép của đài phải đảm bảo theo giá trị:

$$P_{ép} \geq 2P_c$$

$$P_{ép} < P_{vl}$$

Trong đó: P_{vl} : là c- ờng độ chịu tải của cọc theo điều kiện vật liệu

1,4-1,8: hệ số phụ thuộc vào đất nền và tiết diện cọc.

p_c - sức chịu tải của cọc: $P_c = P_{đ} = 46,76$ (tấn)

Từ giá trị $P_{ép}$ ta chọn đ- ọc đ- ờng kính pít tông và từ $P_{ép}$ ta chọn đ- ọc đối trọng.

áp lực máy ép tính toán: $P_{ép} = 2 \cdot P_c = 2 \cdot 46,76 = 93,52$ (Tấn).

-Theo kết quả của phần tính toán móng cọc ta có:

$$P_{vl} = 136,6(T) > 2 P_{ép} = 2 \cdot 46,76 = 93,52 (T)$$

Chọn bộ kích thủy lực : sử dụng 2 kích thủy lực ta có:

$$2P_{đầu} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \geq P_{ép}$$

Trong đó:

$$P_{đầu} = (0,6-0,8)P_{bom}. \text{ Với } P_{bom} = 300(Kg/cm^2)$$

$$\text{Lấy } P_{đầu} = 0,6P_{bom}.$$

$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{ép}}{0,6 \cdot P_{bom} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 93,52 \cdot 1000}{0,6 \cdot 300 \cdot 3,14}} = 18,2(cm)$$

Chọn $D = 20(cm)$

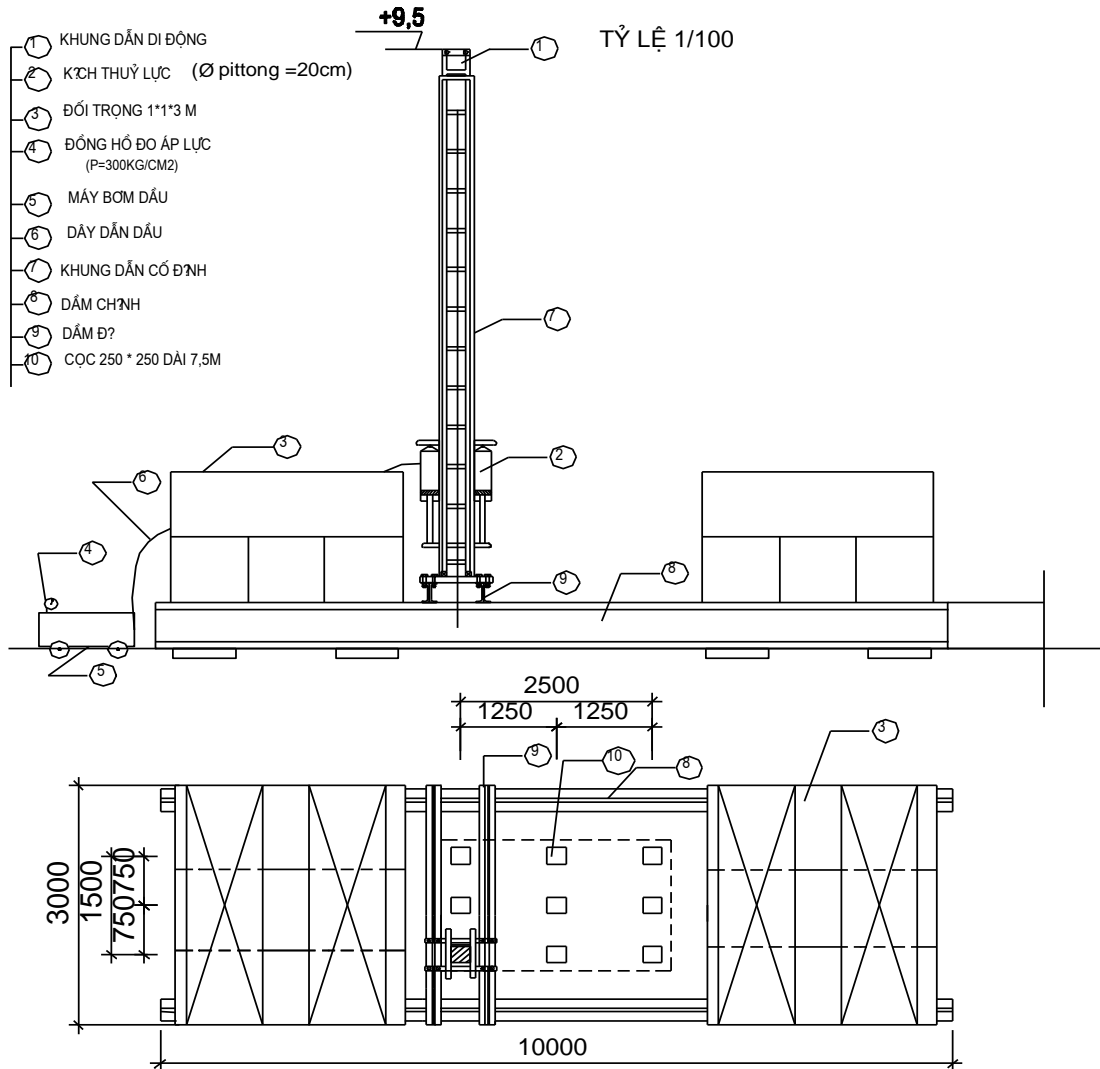
*Các thông số của máy ép là:

- Xi lanh thủy lực $D = 200$ mm.
- Số l- ợng xi lanh 2 chiếc.
- Tải trọng ép 93,52(tấn).

-Tốc độ ép lớn nhất 2 (cm).

-Đồng hồ áp lực.

1.3.2..Thiết kế giá ép:



MẶT BẰNG ? P CỌC ĐÀI TRỤC B-E
(KHI ? P CỌC ĐÀI GIỮA, THAY ĐỔI V?TR?MÁY ? P 2 LẦN)

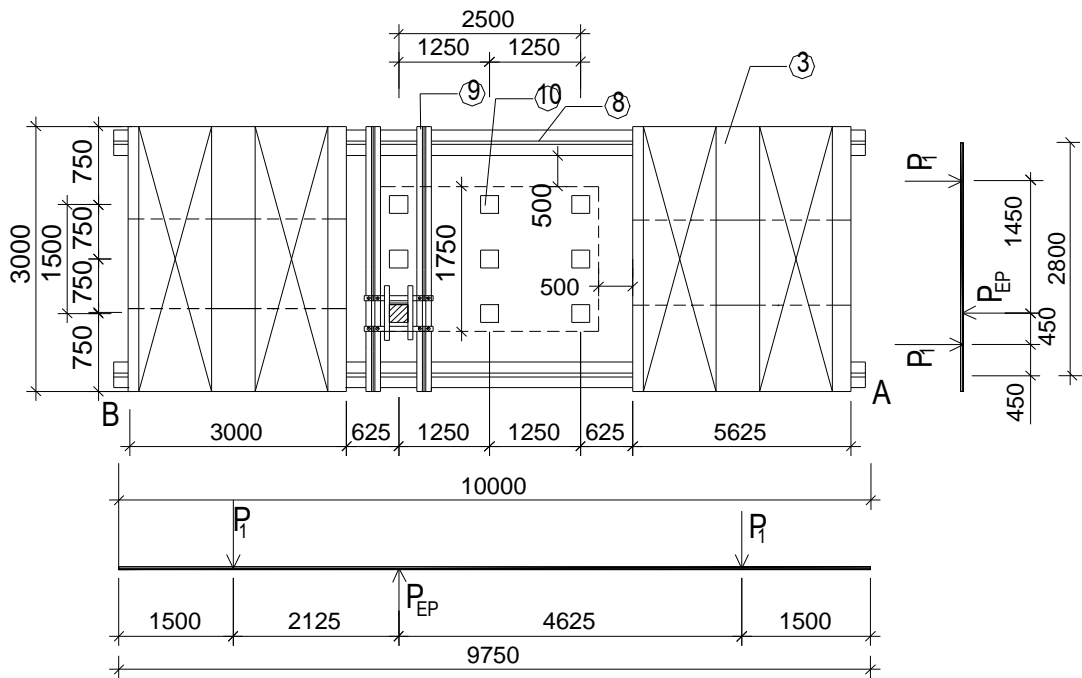
1.3.3.Xác định đối trọng:

*Kiểm tra lật quanh điểm A ta có:

$$P1.(0,45+2,35) \geq Pp.0,9$$

$$\Rightarrow P1 \geq \frac{93,52.0,9}{2,8} = 30,06(T)$$

*Kiểm tra lật quanh điểm B ta có:



$$P_1.(1,5 + 8,25) \geq P_{EP}.(1,5 + 2,125)$$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{93,52.3,65}{9,75} = 35,01(T)$$

Sử dụng các khối bê tông kích thước : 1*1*3 (m).

Trọng lượng của các khối bê tông là:

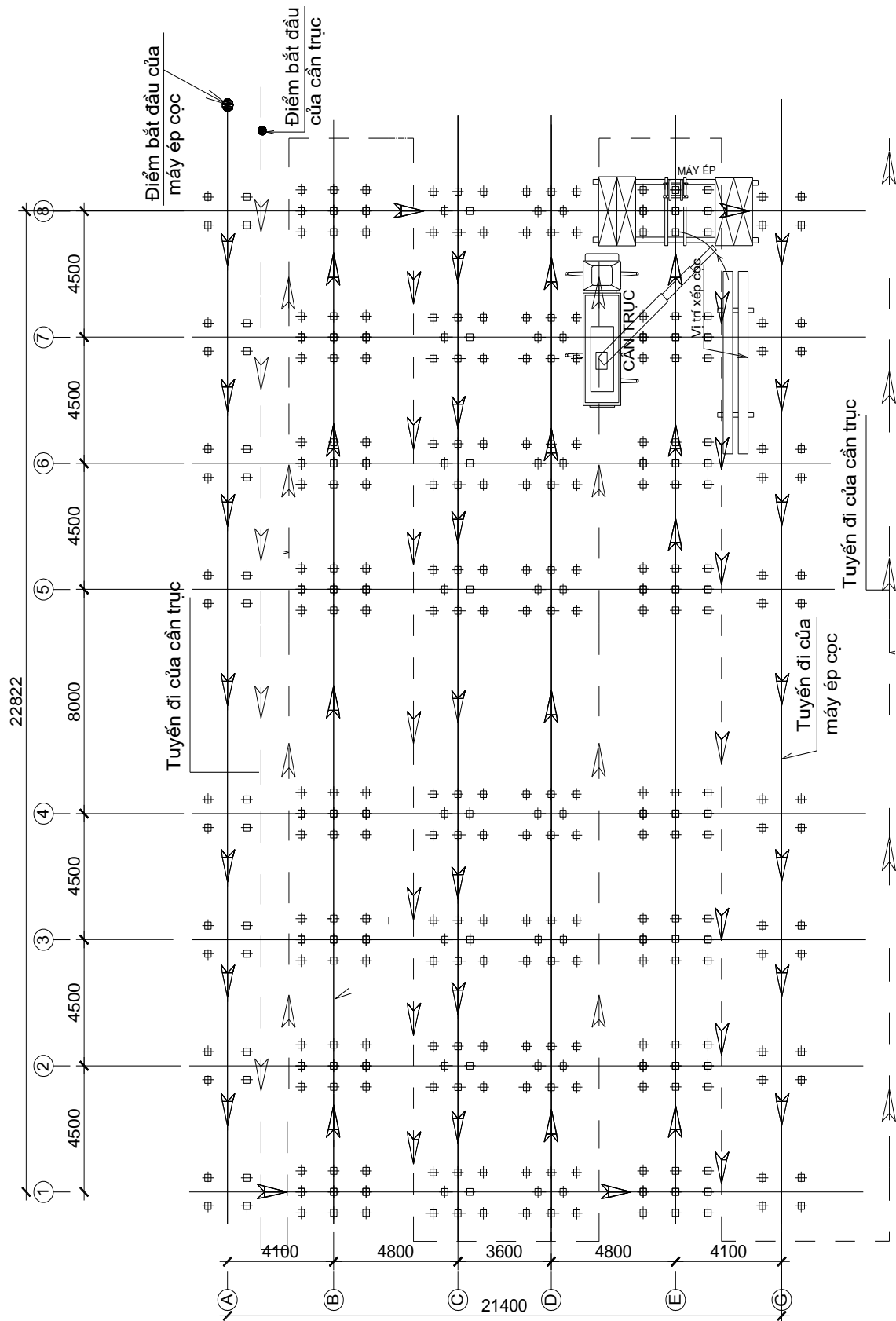
$$3.1.1.2,5 = 7,5(\text{tấn})$$

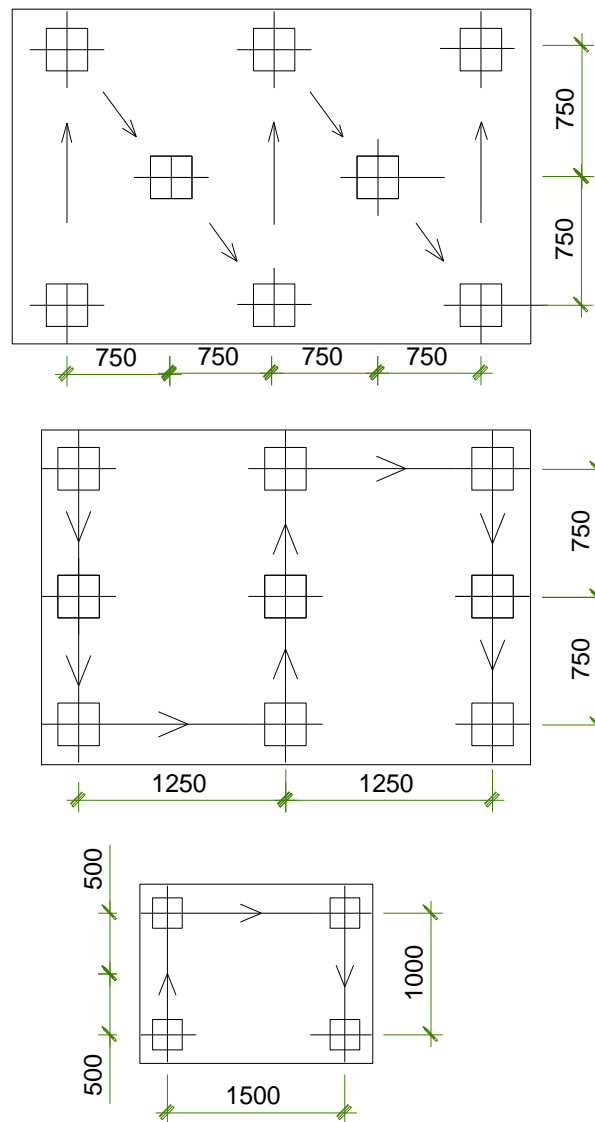
Số đối trọng cần thiết cho mỗi bên:

$$n \geq \frac{35,01}{7,5} = 4,66$$

Chọn 5 khối bê tông, mỗi khối nặng 7,5 tấn, mỗi tấm 3x1x1(m).

*Lập sơ đồ ép cọc:





Thứ tự ép cọc

1.3.4. Chọn cấu cho công tác ép cọc:

- Chọn theo sức cầu:

Trọng lượng cọc: $0,25 \cdot 0,25 \cdot 7,5 \cdot 2,5 = 1,094 (T)$. Vậy lấy trọng lượng của một khối đối trọng bê tông vào tính toán.

- Khi cầu đối trọng:

$$H_y/c = H_{mc} + a + H_{ck} + H_{tb} + H_{cáp} = 3 + 1 + 1 + 1,5 + 1,5 = 8m$$

$$Q_y/c = 1,1 \cdot 7,5 = 8,25 (t)$$

Chọn chiều cao tay với với góc: $\alpha = 75^\circ$

$$Ly/c = \frac{H_{yc} - h_c}{\sin \alpha} = \frac{8 - 1,5}{\sin 75} = 6,73(m)$$

$$Ry/c = r + Ly/c \cdot \cos \alpha = 1,5 + 6,73 \cdot \cos 75 = 3,24(m)$$

-Khi cầu cọc:

$$Hy/c = L_{cọc} + a + H_{tb} + H_{cáp} = 7,5 + 0,5 + 1,5 + 1,5 = 11 (m)$$

$$Qy/c = 1,1 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 7,5 \cdot 2,5 = 1,3(t)$$

$$Ly/c = \frac{H_{yc} - h_c}{\sin \alpha} = \frac{11 - 1,5}{\sin 75} = 9,84(m)$$

$$Ry/c = r + Ly/c \cdot \cos \alpha = 1,5 + 9,84 \cdot \cos 75 = 4,05(m)$$

Vậy ta chọn cầu loại: MKG-25BR (L = 15,5m) có các thông số:

| | Qy/c(tấn) | Hy/c(m) | Ly/c(m) | Ry/c(m) |
|---------------|-----------|---------|---------|---------|
| Cầu đối trọng | 10 | 10 | 13,5 | 9 |
| Cầu cọc | 6 | 11 | 13,5 | 8 |

1.3.5. Năng suất ép cọc

Đối với cọc 250 * 250 ép đ-ợc 100m/ca

Nh- vậy cả công trình có 300 cọc, một cọc ép sâu 24,7 m

$$\Rightarrow \text{Thời gian ép } t = \frac{300 \cdot 24,7}{2 \cdot 100} = 37,05 \text{ ngày}$$

*Chọn loại xe và số xe vận chuyển cọc: (Nơi sx cọc cách công tr-ờng 20Km)

+chọn loại xe có tải trọng :50 (T)

$$+ \text{một chuyến xe vận chuyển đ-ợc } : n = \frac{50}{0,25 \times 0,25 \times 2,5 \times 7,5} = 42,6 \text{ (cọc)}$$

+để đảm bảo an toàn có 7 chuyến mỗi chuyến xe chở :40 (cọc)

Và 1 chuyến xe chở 20 (cọc)

+số chuyến xe vận chuyển cọc là: n=8(chuyến)

1.3.6. Công tác thi công ép cọc:

*.Chuẩn bị mặt bằng thi công:

Phải tập kết cọc tr-ớc ngày ép từ 1,2 ngày (cọc đ-ợc mua từ các nhà máy sản xuất cọc).

Khu xếp cọc phải phải đặt ngoài khu vực ép cọc , đ-ờng đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi lõm.

Cọc phải vạch sẵn đ-ờng tâm để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ căn chỉnh.

Cần loại bỏ những cọc không đủ chất l-ợng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

Tr-ớc khi đem cọc ép đại trà ta phải ép thử nghiệm 0,5% số l-ợng cọc và không ít hơn 2 cái sau đó mới cho sản xuất cọc 1 cách đại trà.

- Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất công trình kết quả xuyên tĩnh.

- Vị trí ép cọc đ-ợc xác định đúng theo bản vẽ thiết kế , phải đầy đủ khoảng cách, sự phân bố các cọc trong đài móng với điểm giao nhau giữa các trục. Để cho việc định vị thuận lợi và chính xác ta cần phải lấy 2 điểm làm mốc nằm ngoài để kiểm tra các trục có thể bị mất trong quá trình thi công.

- Trên thực địa vị trí các cọc đ-ợc đánh dấu bằng các thanh thép dài từ 20,30cm

- Từ các giao điểm các đ-ờng tim cọc ta xác định tâm của móng từ đó ta xác định tâm các cọc.

*Kiểm tra sự cân bằng ổn định của các thiết bị ép cọc :

-Mặt phẳng công tác của các sàn máy ép phải song song hoặc tiếp xúc với mặt bằng thi công.

-Ph-ong nén của thiết bị ép phải vuông góc với mặt bằng thi công.Độ nghiêng nếu có thì không quá 0,5%.

-Chạy thử máy để kiểm tra độ ổn định hoàn toàn cho máy(chạy có tải và không tải).

-Kiểm tra các móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận ,kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp bệ máy bằng 2 chốt.Kiểm tra các chốt vít thật an toàn.

- Lần l-ợt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong tr-ờng hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.

- Cắt điện trạm bơm dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. Nối các giác thủy lực vào giác trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động.

*Các yêu cầu về cọc:

-Cọc phải đảm bảo c-ờng độ nh- thiết kế.

-Kích th-ớc cọc phải đảm bảo, không đ-ợc có khuyết tật trên bề mặt cọc.

*Tiến hành ép:

+Tiến hành ép đoạn cọc c1:

- Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực đầu tăng chậm dần đều đoạn cọc C1 cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên $\leq 1\text{cm/s}$. Trong quá trình ép dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống. Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.

- Khi đầu cọc C1 cách mặt đất 0,3-0,5m thì tiến hành lắp đoạn cọc C2, kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C2 sửa chữa sao cho thật phẳng.

- Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.

- Lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để trục của cọc C2 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C1 độ nghiêng $\leq 1\%$.

Gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3-4kg/cm² rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C1,C2 theo thiết kế.

Phải kiểm tra chất lượng mối hàn trước khi ép tiếp tục.

+Tiến hành ép đoạn cọc C2:

- Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng được lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc giai đoạn đầu ép với vận tốc không qua 1cm/s. Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2cm/s.

+ép đoạn C3:thực hiện tương tự ép đoạn cọc C2

+Đoạn C4: tiếp theo dùng để ép đoạn C3,C2 và C1 vào đất sâu thêm 1 đoạn 3 m kể từ mặt đất tự nhiên (Cốt -0,8 m) đến cốt (-3,8 m) trên đế đài móng. Kết thúc quá trình ép ta lại rút C4 lên.Hai đầu đoạn C3 và C4 không hàn mà chỉ định vị rồi ép.

1.4. Các lưu ý trong quá trình ép:

1.4.1.Kết thúc công việc ép xong 1 cọc:

- Cọc được coi là ép xong khi thỏa mãn 2 điều kiện:

+ Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.

+ Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3d (d:canh cọc). Trong khoảng đó vận tốc xuyên không quá 1cm/s.

- Trường hợp không đạt 2 điều kiện trên thì công trình phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở kết luận xử lý.

1.4.2.Các điểm chú ý trong thời gian ép cọc:

- Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc
- Ghi chép lực ép cọc đầu tiên khi mũi cọc đã cắm sâu vào lòng đất từ 0,3-0,5m thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên được 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.
- Nếu thấy đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.
- Khi cần cắt cọc :dùng thủ công đục bỏ phần bê tông, dùng hàn để cắt cốt thép. Có thể dùng l- ối c- a đá bằng hợp kim cứng để cắt cọc .Phải hết sức chú ý công tác bảo hộ lao động khi thao tác c- a nằm ngang.
- Trong quá trình ép cọc, mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc (theo mẫu quy định) ;sổ nhật ký ép cọc phải được ghi đầy đủ, chi tiết để làm cơ sở cho kiểm tra nghiệm thu và hồ sơ l- u của công trình sau này.
- Quá trình ép cọc phải có sự giám sát chặt chẽ của cán bộ kỹ thuật các bên A,B và thiết kế .Vì vậy khi ép xong một cọc cần phải tiến hành nghiệm thu ngay.nếu cọc đạt yêu cầu kỹ thuật , đại diện các bên phải ký vào nhật ký thi công.
- Sổ nhật ký phải đóng dấu giáp lai của đơn vị ép cọc . Cột ghi chú của nhật ký cần ghi đầy đủ chất l- ượng mối nối, lý do và thời gian cọc đang ép phải dừng lại, thời gian tiếp tục ép.Khi đó cần chú ý theo dõi chính xác giá trị lực bắt đầu ép lại.
- Nhật ký thi công cần ghi theo cụm cọc hoặc dãy cọc .Số hiệu cọc ghi theo nguyên tắc :theo chiều kim đồng hồ hoặc từ trái sang phải.
- Sau khi hoàn thành ép cọc toàn công trình bên A và bên B cùng thiết kế tổ chức nghiệm thu tại chân công trình .

1.4.3.Một số sự cố xảy ra khi ép cọc và cách xử lý:

- Trong quá trình ép, cọc có thể bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế.
Nguyên nhân:Cọc gặp ch- óng ngại vật cứng hoặc do chế tạo cọc vát không đều.
Xử lý:Dừng ép cọc ,phá bỏ ch- óng ngại vật hoặc đào hố dẫn h- óng cho cọc xuống đúng h- óng.Căn chỉnh lại tim trục bằng máy kinh vĩ hoặc quả dọi.
- Cọc xuống được 0.5-1 (m) đầu tiên thì bị cong,xuất hiện vết nứt và nứt ở vùng giữa cọc.
Nguyên nhân:Cọc gặp ch- óng ngại vật gây lực ép lớn.

Xử lý: Dừng việc ép ,nhỏ cọc hỏng,tìm hiểu nguyên nhân ,thăm dò dị tật,phá bỏ thay cọc.

-Cọc xuống đ-ợc gần độ sâu thiết kế,cách độ 1-2 m thì đã bị chối bênh đối trọng do nghiêng lệch hoặc gãy cọc.

Xử lý:Cát bỏ đoạn bị gãy sau đó ép chèn cọc bổ xung mới.

- Đầu cọc bị toét

Xử lý:tẩy phẳng đầu cọc, lấp mũ cọc và ép tiếp.

2. Thi công Đất

2.1. Các số liệu về đài, giếng

- Lớp đất tôn nền dày 1,5 m so với mặt đất tự nhiên. Do vậy cốt của mặt đất tự nhiên là -1,5m so với cốt 0,00.

- Cốt đáy đài ở độ sâu -4,8 m. Lấy chiều cao lớp lót $h = 0,1\text{m}$. Do vậy cốt đáy hố đào sâu -4,9 m (so với cốt 0,00).

- Cốt đáy giếng ở độ sâu -4,5 m . Giếng có tiết diện $b \times h = 400 \times 700$. Cốt đáy hố đào giếng -4,6 m (so với cốt 0,00).

- Đáy đài ở lớp đất á sét xanh dẻo, mềm nên ta chọn mái đào đất có $\text{tg}\alpha = 2$.

- Có 3 loại đài cọc sau.

+ Đài Đ1 (trục A,G): Kích th-ớc: $2,2 \times 1,7 \times 1$. Số l-ợng 4

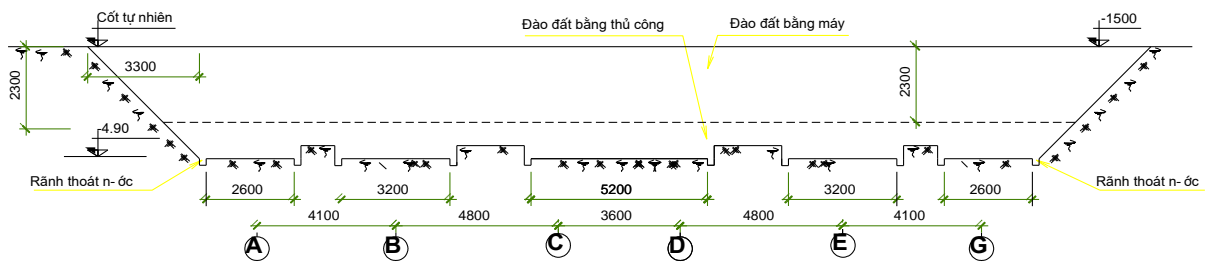
+ Đài Đ2 (trục B,E): Kích th-ớc : $3,2 \times 2,2 \times 1$. Số l-ợng 9.

+ Đài Đ3(trục C,D):Kích th-ớc : $5,2 \times 3,7 \times 1$.Số l-ợng 16

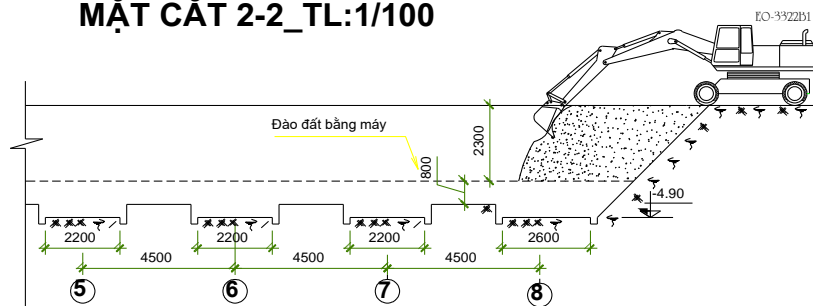
- Đầu cọc đóng cao hơn đáy đài 0,5m sau đó đập đi để ngàm vào đài. \Rightarrow khoảng cách từ đầu cọc đến đáy hố móng là 0,6m.

2.2. Lựa chọn phương án đào đất

2.2.1. Thiết kế hố đào:



MẶT CẮT 2-2_TL:1/100



MẶT CẮT 1-1_TL:1/100

Miệng hố đào mở rộng về mỗi phía so với mép đài móng là:

$$B = 2.m \cdot H = 2.1/0,67 \cdot 1,9 = 5,67 \text{ (m)}.$$

- Đài móng có kích thước lớn nhất là: 3,7 x 5,2 (m), đáy hố đào mở rộng về mỗi phía 0,4 (m). Nên nếu đào hố móng đơn thì:

$$+ \text{Kích thước đáy hố đào là: } 4,1 \times 5,6 \text{ (m)}.$$

$$+ \text{Kích thước miệng hố đào là: } 9,7 \times 11,27 \text{ (m)}.$$

$$+ \text{Kích thước lối đi lớn nhất là: } 4,8 \times 8 \text{ (m)}.$$

⇒ Khoảng cách giữa các miệng hố đào là:

$$8 - 0,5 \times (11,27 + 11,27) = 3,27 \text{ (m)}.$$

*Do vậy ta đào toàn bộ thành ao đến cao độ: -3,8

Do mặt bằng đào đất gồm đài,giằng có kích thước khác nhau,ở dưới đài có cọc, mặt khác công trình có tầng hầm ở cao trình -3m nên em chọn phương án đào đất như sau: Đào cả mặt bằng bằng máy đến cao trình -3,8m hay bề dày lớp đất cần đào cả mặt bằng là 2,3 m, sau đó phân giằng và đài còn lại sẽ được đào thủ công đến cao trình -4,9m(dây 1,1m).Phần còn lại của đài và giằng sẽ được đào thủ công. Khi đào đất cả mặt bằng,do xung quanh công trình có 2 mặt tiếp xúc với các công trình lân cận,nên cần có biện pháp chống sụt lở đất. phần đất thuộc phạm vi công trình còn rộng. Mặt khác xung quanh công trình cần đào

mỗi bên mở rộng thêm 0,4m để làm rãnh thoát nước và 0,4m làm lối đi lại cho công nhân. Như vậy kích thước đào cả mặt bằng là:

$$\text{Bề rộng} : 21,4 + 2 \times 1,1 + 0,8 \times 2 = 25,2 \text{ (m)}$$

$$\text{Chiều dài} : 35 + 2 \times 1,1 + 0,8 \times 2 = 38,8 \text{ (m)}$$

$$\text{Chiều sâu} : h = 2,3 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{Thể tích cần đào là} : 25,2 \times 38,8 \times 2,3 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2,3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot (25,2 + 38,8) = \\ = 2248,85 + 485,76 = 2734,61 \text{ m}^3 \text{ đất.}$$

Sử dụng phương án mái dốc chống đất trượt.

a. Đào móng trục A,G :

– Kích thước hố móng mở rộng ra mỗi bên 0,4 m làm rãnh thoát nước và đi lại .

+ Kích thước hố đào thủ công :

$$H = 1,1 \text{ m}$$

$$V_{A,G} = 2 \cdot \frac{3,0 + 4,1}{2} \cdot 1,1 \cdot 1,35 = 273,35 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{B,E} = 2 \cdot \frac{4 + 5,1}{2} \cdot 1,1 \cdot 1,35 = 350,35 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{C,D} = \frac{6 + 7,1}{2} \cdot 1,1 \cdot 1,35 = 252,175 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tất cả các hố giếng còn lại được đào bằng thủ công, do chiều cao đào nhỏ nên đào thẳng đứng

+ Phân giếng : chỉ đào theo phương cạnh ngắn có $8 \cdot 2 = 16$ giếng, mỗi giếng dài : 1,4 m , và 16 giếng dài 2,4m , và đào với kích thước sau:

tiết diện 0,4(m) x 0,7(m), chiều cao đào 0,8 m

$$V_{\text{đào giếng}} = 60,8 \times 0,8 \times 0,8 = 38,91 \text{ (m}^3\text{)}$$

Kết luận :

$$\text{Khối lượng đào đất trên mặt bằng bằng máy } V_1 = 2734,61 \text{ m}^3$$

Khối lượng đào đất thủ công

$$V_2 = V_{TC} + V_{\text{đào giếng}} = 273,35 + 350,35 + 252,175 + 38,91 = 914,785 \text{ (m}^3\text{)}$$

2.3. Tính khối lượng lao động cho công tác đào đất :

Tra theo “Định mức dự toán” của Bộ xây dựng

Với đất cấp I, chiều sâu đào nhỏ hơn 3m, chiều rộng lớn hơn 3m ta có bảng sau:

Khối lượng nhân công cho công tác đào máy :

| Khối lượng | Định mức | | Nhu cầu | |
|------------|--|--------------------------------|-----------|------|
| | Nhân công (Công/100m ³) | Máy (Ca/100m ³) | Nhân công | Máy |
| 2734,61 | 0,81 | 0,336 | 22,15 | 9,19 |

Khối lượng nhân công cho công tác đào thủ công :

| Khối lượng (m ³) | Định mức (công/m ³) | Nhu cầu (công) |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| 914,785 | 0,46 | 420,8 |

2.3.1. Chọn máy cho công tác đào đất :

a. Nguyên tắc chọn máy:

Việc chọn máy phải được tiến hành dựa trên sự kết hợp giữa đặc điểm của máy với các yếu tố cơ bản của công trình như: cấp đất đai, mực nước ngầm, phạm vi đi lại, chi phí vật trên công trình, khối lượng đất đào và thời hạn thi công.

Chọn máy xúc gầu nghịch vì :

+ Phù hợp với độ sâu hố đào không lớn $h \leq 3$ m.

+ Phù hợp cho việc di chuyển, không phải làm đường tạm. Máy có thể đứng trên cao đào xuống và đổ đất trực tiếp vào ô tô mà không bị vướng. Máy có thể đào trong đất sét.

Vậy chọn máy xúc gầu nghịch mã hiệu E0-2612A (dùng động cơ bằng thủy lực).

Các thông số kỹ thuật của máy: E0-2621A

| Thông số kỹ thuật | Đơn vị | Giá trị |
|------------------------|----------------|---------|
| Bán kính nâng gầu: R | M | 5 |
| Dung tích gầu: V | m ³ | 0,25 |
| Chiều cao nâng gầu | M | 2,2 |
| Chiều sâu hố đào: H | M | 3,3 |
| Trọng lượng máy | T | 5,1 |
| Chu kỳ t _{CK} | giây | 20 |
| Chiều rộng: b | M | 2,1 |
| Chiều cao: c | M | 2,46 |

b. Tính năng suất của máy.

– Năng suất của máy đ- ợc tính theo công thức:

$$N=q.(k_d/k_t).n_{ck}.k_{tg}.$$

Trong đó: + q:Dung tích gầu

+ k_d : Hệ số đầy gầu, phụ thuộc vào độ ẩm của đất. $k_d=1,3$.

+ k_t : Hệ số toi của đất ta lấy $k_t=1,1 \div 1,4$. Chọn $k_t=1,1$.

+ k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian. $k_{tg}= 0,8$.

+ n_{ck} : Số lần xúc trong 1 giờ. $n_{ck}=3600/ T_{ck}$

với: $T_{ck} = t_{ck} .k_{vt} .k_{quay}$: là thời gian của một chu kỳ

$$t_{ck} = 20s ;$$

$k_{vt}=1,1$: hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc lên thùng xe

$k_{quay}=1$: hệ số phụ thuộc vào góc quay φ của cầu $\varphi=90^0$

$$\text{Thay số ta có: } T_{ck} = 20 \times 1,1 \times 1 = 22$$

$$n_{ck} = 3600 / T_{ck} = 163,64.$$

– Vậy năng xuất của máy đào là:

$$N = 0,25 \times \frac{1,3}{1,1} \times 163,64 \times 0,8 \times 8 = 309,4 m^3 / ca$$

– Tính số ca của máy :

Khối l- ợng đất đào bằng máy (nh- ã tính ở phần trên) là 2248,85 (m³)

Vậy ta có số ca cần thiết để đào hết là:

$$n = \frac{2248,85}{309,4} = 7,3(ca)$$

⇒ Chọn 8 ca đào máy. Sử dụng một máy đào, mỗi ngày đào 2 ca. Do vậy thi công đào đất móng chỉ mất 4 ngày.

2.4. Kỹ thuật thi công đào đất :

2.4.1.Thi công đào đất bằng máy đào :

Máy đào gầu nghịch đạt năng suất cao khi bề rộng hố đào hợp lý là :

$$B = 1,2 \div 1,5 R_{max} = 6 \div 7,5 m .$$

Nh- vậy chọn ph- ơng án máy đào di chuyển 3 đ- ờng, mỗi khoang đào 7,5m ⇒ 3 đ- ờng đi là $3.7,5 = 22,5m > 21,4m$.

Sơ đồ di chuyển máy đào trong bản vẽ thi công.

Khoang đào biên , đất đào đ- ợc đổ thành đống dọc trục biên để sau này dùng làm đất lấp. Khoang đào giữa có l- ợng đất lớn nên đổ lên xe và vận chuyển ra ngoài.

Khi đổ đất lên xe, ô-tô luôn chạy ở mép biên và chạy song song với máy đào để góc quay cần khoảng 90^0 . Cần chú ý đến các khoảng cách an toàn:

+ khoảng cách từ mép ô-tô đến mép máy đào khoảng 2,5m ;

+ khoảng cách từ gầu đào đến thùng ô-tô: 0,5 – 0,8 m ;

+ khoảng cách mép máy đào đến mép hố đào : 1 – 1,5 m ;

Tr- ớc khi tiến hành đào đất cần cắm các cột mốc xác định kích th- ớc hố đào.

Khi đào cần có 1 ng- ời làm hiệu, chỉ đ- ờng để tránh đào vào vị trí đầu cọc, những chỗ đào không liên tục cần rải vôi bột để đánh dấu đ- ờng đào.

2.4.2. Thi công đào đất bằng thủ công :

– Công cụ đào: đào xẻng, đổ đất vào sọt rồi vận chuyển ra ngoài .

– Kỹ thuật đào: Đo đạc, đánh dấu các vị trí đào bằng vôi bột .

– Do hố đào rộng nên tạo các bậc lên xuống cao 20–30 cm để dễ lên xuống , tạo độ dốc về một phía để thoát n- ớc về một hố thu, phòng khi m- a to sẽ bơm thoát n- ớc.

– Đào đúng kỹ thuật, đào đến đâu thì sửa ngay đến đấy.

– Đào từ h- ớng xa lại gần chỗ đổ đất để dễ thi công.

2.5. Tổ chức thi công đào đất

2.5.1. Đào đất thủ công:

Cần tổ chức lao động khéo để năng suất lao động cao mà an toàn trong thi công.

Với độ sâu hố đào 0,8 m đào luôn một đợt. Các phân khu đào máy liên nhau nên cần tổ chức đào thủ công thật tốt để tránh tai nạn lao động do máy móc gây ra cho công nhân.

3. Thi công Đai, giàng.

3.1. Chọn ph- ơng án

Khối l- ợng bê-tông đai – giàng lớn \Rightarrow chọn ph- ơng án sử dụng bê-tông th- ơng phẩm, đổ bằng máy bơm bê-tông để đảm bảo tiến độ và chất l- ợng thi công.

Dùng ván khuôn định hình để thi công cho những đài khối lớn nhằm đảm bảo chất lượng và năng suất thi công, giảm lượng cột chống và các thanh neo ngang, đúng, phù hợp với mặt bằng thi công không rộng rãi.

Trình tự thi công đài giằng:

- + Phá đầu cọc
- + Đổ bê tông lót đài, giằng.
- + Đặt cốt thép đài, giằng.
- + Ghép ván khuôn đài, giằng
- + Đổ bê tông đài, giằng. Đóng hộ bê tông.
- + Tháo ván khuôn đài, giằng.

3. 2. Tính khối lượng bê tông đài, giằng.

* Đài Đ1 (trục A & G) : Kích thước 1,7*2,2*1 m, số lượng 16 đài.

$$V_{Đ1} = 1,7.2,2.1.16 = 59,84 \text{ (m}^3\text{)}$$

* Đài Đ2 (trục B & E) : Kích thước 2,2*3,2*1 m, số lượng 14 đài.

$$V_{Đ2} = 2,2.3,2.1.14 = 98,56 \text{ (m}^3\text{)}$$

* Đài Đ3 (trục C & D) : Kích thước 3,7*5,2*1 m, số lượng 6 đài.

$$V_{Đ3} = 3,7.5,2.1.6 = 115,44 \text{ (m}^3\text{)}$$

* Đài thang máy : Kích thước : 3,2*8*1 m, số lượng 1 đài.

$$V_{TM} = 3,2.8.1.1 = 25,6 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tổng khối lượng bê tông đài:

$$V_D = 59,84 + 98,56 + 115,44 + 25,6 = 299,644 \text{ (m}^3\text{)}.$$

* Khối lượng bê tông giằng:

$$V_G = V_{G1} + V_{G2} + V_{G3} + V_{G4} + V_{G5} + V_{G6} + V_{G7} + V_{G8} + V_{G9} + V_{G10} + V_{G11}$$

$$V_{G1} = 0,4.0,7.2,4.12 = 8,064 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{G2} = 0,4.0,7.6,8.2 = 3,808 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{G3} = 0,4.0,7.1,4.12 = 4,704 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{G4} = 0,4.0,7.14,6.2 = 8,204 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{G5} = 0,4.0,7.0,8.4 = 0,896 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{G6} = 0,4.0,7.5,3.4 = 5,936 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{G7} = 0,4.0,7.2,8.12 = 9,408 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{G8} = 0,4.0,7.2,3.8 = 5,152 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{G9} = 0,4.0,7.6,3.2 = 3,528 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{G10} = 0,4.0,7.4,3.2 = 2,408 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{G11} = 0,4.0,7.5,8.2 = 3,248 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng bê tông giằng: } V_G = \sum V_{Gi} = 55,356 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow \text{Tổng khối lượng bê tông đài và giằng: } V_m = 299,644 + 55,356 = 355 \text{ (m}^3\text{)}$$

3.3. Thiết kế ván khuôn đài giằng.

– Thanh chống thép và thanh nẹp ngang được làm bằng thép góc.

– Ván khuôn đài cọc làm bằng thép định hình có các thông số sau:

| b (cm) | L (cm) | δ (cm) | J (cm ⁴) | W (cm ³) |
|--------|----------------|---------------|----------------------|----------------------|
| 30 | 90 ; 120 ; 150 | 5,5 | 28,4 | 6,55 |
| 20 | 90 ; 120 ; 150 | 5,5 | 20,02 | 4,42 |

a, Tổ hợp ván khuôn.

+ ván khuôn giằng:

_ giằng G1: dài 2,4m nên dùng ván khuôn dài 120 gồm: 8 ván cao 20 và 4 ván cao 30, có 12 giằng \Rightarrow 96 ván cao 20 và 48 ván cao 30

_ giằng G2: có 2 giằng dài 6,6m nên dùng 3 loại ván khuôn 90,120,150 gồm: 8 ván 90 cao 20 và 4 ván 90 cao 30, 8 ván 120 cao 30 và 4 ván 120 cao 120 và 24 ván 150 cao 20

_ giằng G3: có 12 giằng dài 1,4m nên dùng ván khuôn dài 120 gồm: 48 ván cao 20 và 24 ván cao 30

_ giằng G4: có 2 giằng dài 12,6 m nên dùng 3 loại ván khuôn 90,120,150 gồm: 8 ván 90 cao 20 và 4 ván 90 cao 30, 8 ván 120 cao 30 và 4 ván 120 cao 20, 28 ván 150 cao 30 và 56 ván 150 cao 20

_ giằng G5: có 2 giằng dài 1,0m nên dùng ván khuôn dài 90 gồm: 8 ván Cao 20 và 4 ván cao 30

_ giằng G6: có 4 giằng dài 5,5 m nên dùng 2 loại ván khuôn 90,150 gồm: 80 ván 90 cao 20 và 40 ván 90 cao 30, 8 ván 150 cao 30 và 16 ván 150 cao 20

_ giằng G7: có 4 giằng dài 3,0m nên dùng ván khuôn dài 150 gồm: 32 ván cao 20 và 16 ván cao 30

_ giằng G8: có 12 giằng dài 2,5m nên dùng ván khuôn dài 120 gồm: 96 ván cao 20 và 48 ván cao 30

_ giằng G9: có 8 giằng dài 6,0m nên dùng ván khuôn dài 150 gồm: 128 ván cao 20 và 64 ván cao 30

_ giếng G10: có 2 giếng dài 4,5m nên dùng ván khuôn dài 150 gồm: 24 ván cao 20 và 12 ván cao 30

_ giếng G11: có 2 giếng dài 6,5m nên dùng ván khuôn dài 90 gồm: 56 ván cao 20 và 28 ván cao 30

+ ván khuôn dài:

_ dài Đ1 cao 1m nên dùng 4 tấm ván (2 ván loại 20 và 2 ván loại 30) dài 2,1m và 1,5m. có 16 dài Đ1 nên phải dùng 128 ván loại 2,1m và 128 loại 1,5m.

_ dài Đ2 dùng 8 tấm ván loại 20 và 30 dài 3m và 16 tấm dài 0,9m, có 14 dài Đ2 nên cần dùng 112 loại 3,0m và 224 loại 0,9m

_ dài Đ3 cần 2 ván 90 và 2 ván 120 và 4 ván 150 và 16 ván 150, có 8 dài cần dùng 16 ván 90 và 16 ván 120 và 160 ván 150

b. Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn .

- Do ván khuôn ghép theo chiều rộng ngang, chịu áp lực ngang của vữa .

+ áp lực của vữa BT mới đổ tác dụng lên thành ván khuôn.

$$p_1 = 1/2(\gamma \times h)$$

Trong đó: p_1 : là áp lực tối đa của BT.

γ : Trọng lượng bản thân của BT = 2500 kg/m³

h: chiều cao của móng .

$$p_1^{lc} = \gamma \times h / 2 = 2500 \times 1 / 2 = 1250 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$p_1^{tt} = 1,3 \cdot p_1^{lc} = 1,3 \cdot 1250 = 1625 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng động do đầm BT : $p_2^{lc} = 150 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

$$p_2^{tt} = 1,3 \cdot 150 = 195 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ áp lực do bơm bê tông: $p_3^{lc} = 600$

$$p_3^{tt} = 1,3 \cdot 600 = 780 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Vậy tải trọng tính toán phân bố trên một 1m² ván khuôn là:

$$q^{lc} = 1250 + 150 + 600 = 2000 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$q^{tt} = 1625 + 195 + 780 = 2600 \text{ (kG/ m}^2\text{)}.$$

- Với tấm ván khuôn có bề rộng (b) \Rightarrow tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn là:

+ tải trọng tính toán : $b \times q^{tt} \text{ (kg/m)}$

+ tải trọng tiêu chuẩn : $b \times q^{lc} \text{ (kg/m)}$

c .Tính toán khoảng cách giữa các thanh nẹp ngang dài móng :

– Tính ván khuôn nh- một dầm đơn giản tựa lên 2 gối là các 1 thanh gỗ làm nẹp đứng.

– Tính toán khoảng cách nẹp đứng theo điều kiện bền của ván định hình :

Công thức tính toán :

$$\frac{M}{W} \leq [\sigma_{\text{thép}}] \Rightarrow \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma_{\text{thép}}]$$

Trong đó : M : mô men uốn lớn nhất, với dầm đơn : $M = q \cdot l^2 / 10$

W : mô men kháng uốn của VK, tra theo Cataloge .

Tính toán khoảng cách nẹp đứng theo điều kiện biến dạng của ván định hình:

Công thức tính toán :

$$f = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Với 2 loại ván khuôn định hình có bề rộng nêu trên, ta có đ- ợc các giá trị về khả năng chịu lực E, J, W. Lập bảng ta tìm đ- ợc khoảng cách giữa nẹp đứng phù hợp nh- sau:

| Kích th- ớc (cm) | W cm ³ | J cm ⁴ | [σ] kG/cm ² | Táitrong(kg/cm) | | Khoảng cách nẹp đứng | | |
|------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------|-------|----------------------|----------|------|
| | | | | b×qtt | b×qtc | Theo [σ] | Theo [f] | Chọn |
| 30 | 6,55 | 28,4 | 2100 | 7,8 | 6,0 | 112 | 118 | 90 |
| 20 | 4,42 | 20,02 | 2100 | 5,2 | 4,0 | 102 | 114 | 90 |

Vậy lựa chọn khoảng cách giữa nẹp đứng là 90 cm.

+Nh- vậy với chiều cao móng là 1,0m ta bố trí 4 ván khuôn :với 2 tấm b = 0,3m và 2 tấm ván khuôn có b = 0,2m. Ngoài khung định vị ở chân, ván khuôn chỉ cần bố trí 1 nẹp ngang ở vị trí cách chân móng khoảng 0,7m,(tại đây là điểm tựa cho cột chống). Khoảng cách các cột chống là 0,9m.

+Ván khuôn giằng: Dùng VK định hình ghép theo ph- ơng ngang. Do áp lực bê tông nhỏ nên không cần kiểm tra. Khoảng cách giữa các nẹp đứng là 0,9m. Khoảng cách giữa các cột chống là 0,9m.Chọn 1 tấm b = 30 cm,2 tấm b = 20 cm.

3.4. Thống kê khối lượng và lao động cho công tác đài giằng :

| Bảng 1 : Công tác Bê tông | | | | | |
|---------------------------|------------|-------------|------------|-----------|------------------------|
| Cấu kiện | Dài (m) | Rộng (m) | Cao (m) | Số l- ợng | V (m ³) |
| Đài Đ1 | 2.2 | 1.7 | 1 | 16 | 59.84 |
| Đài Đ2 | 3.2 | 2.2 | 1 | 14 | 98.56 |
| Đài Đ3 | 5.2 | 3.7 | 1 | 6 | 115.44 |
| Đài Đ _{TM} | 8 | 3.2 | 1 | 1 | 25.2 |
| GiằngG1 | 2.4 | 0,4 | 0,7 | 12 | 8.064 |
| GiằngG2 | 6.8 | 0.4 | 0,7 | 2 | 3.808 |
| GiằngG3 | 1.4 | 0.4 | 0,7 | 12 | 4.704 |
| GiằngG4 | 14.6 | 0.4 | 0,7 | 2 | 8.176 |
| GiằngG5 | 0.8 | 0.4 | 0,7 | 2 | 0.448 |
| GiằngG6 | 5.3 | 0.4 | 0,7 | 4 | 5.936 |
| GiằngG7 | 2.8 | 0.4 | 0,7 | 4 | 3.136 |
| GiằngG8 | 2.3 | 0.4 | 0,7 | 12 | 7.728 |
| GiằngG9 | 6.3 | 0.4 | 0,7 | 8 | 14.112 |
| GiằngG10 | 4.3 | 0.4 | 0,7 | 2 | 2.408 |
| GiằngG11 | 5.8 | 0.4 | 0,7 | 2 | 3.248 |
| | | | | Tổng | 360.808 |

*Khối lượng bê tông phá đầu cọc: $300 \text{ cọc} * 0,45\text{m} * 0,25*0,25 = 8.44 \text{ m}^3$

| Bảng 2 : Công tác Bê tông lót móng | | | | | |
|------------------------------------|------|------|-----|----------|-------------------|
| Cấu kiện | Dài | Rộng | Cao | Số lượng | V |
| | (m) | (m) | (m) | | (m ³) |
| Đài Đ1 | 2.4 | 1.9 | 0.1 | 16 | 7.296 |
| Đài Đ2 | 3.4 | 2.4 | 0.1 | 14 | 11.424 |
| Đài Đ3 | 5.4 | 3.9 | 0.1 | 6 | 12.636 |
| Đài TM | 3.4 | 8.2 | 0.1 | 1 | 2.788 |
| GiăngG1 | 2.4 | 0.6 | 0.1 | 12 | 1.728 |
| GiăngG2 | 6.8 | 0.6 | 0.1 | 2 | 0.816 |
| GiăngG3 | 1.4 | 0.6 | 0.1 | 12 | 1.008 |
| GiăngG4 | 14.6 | 0.6 | 0.1 | 2 | 1.752 |
| GiăngG5 | 0.8 | 0.6 | 0.1 | 2 | 0.192 |
| GiăngG6 | 5.3 | 0.6 | 0.1 | 4 | 1.272 |
| GiăngG7 | 2.8 | 0.6 | 0.1 | 4 | 0.672 |
| GiăngG8 | 2.3 | 0.6 | 0.1 | 12 | 1.656 |
| GiăngG9 | 6.3 | 0.6 | 0.1 | 8 | 3.024 |
| GiăngG10 | 4.3 | 0.6 | 0.1 | 2 | 0.2666 |
| GiăngG11 | 5.8 | 0.6 | 0.1 | 2 | 0.696 |
| | | | | Tổng | 34.5908 |

Bảng 3 : Công tác cốt thép

| Cấu kiện | Thể tích Bê tông (m ³) | Hàm lượng thép(%) | Thể tích thép trong 1m ³ bê tông | Tổng khối lượng thép(T) |
|---------------------|------------------------------------|-------------------|---|-------------------------|
| Đài Đ1 | 59.84 | 1 | 0.5984 | 4.6675 |
| Đài Đ2 | 98.56 | 1 | 0.9856 | 7.687 |
| Đài Đ3 | 115.44 | 1 | 1.1544 | 9 |
| Đài Đ _{TM} | 25.2 | 1 | 0.252 | 1.966 |
| GiàngG1 | 8.064 | 1 | 0.08064 | 0.629 |
| GiàngG2 | 3.808 | 1 | 0.03808 | 0.297 |
| GiàngG3 | 4.704 | 1 | 0.04704 | 0.367 |
| GiàngG4 | 8.176 | 1 | 0.08176 | 0.6377 |
| GiàngG5 | 0.448 | 1 | 0.00448 | 0.03744 |
| GiàngG6 | 5.936 | 1 | 0.05936 | 0.463 |
| GiàngG7 | 3.136 | 1 | 0.03136 | 0.2446 |
| GiàngG8 | 7.728 | 1 | 0.07728 | 0.603 |
| GiàngG9 | 14.112 | 1 | 0.14112 | 1.10074 |
| GiàngG10 | 2.408 | 1 | 0.02408 | 0.1878 |
| GiàngG11 | 3.248 | 1 | 0.03248 | 0.2533 |
| | | | Tổng | 28.1411 |

Bảng 4 : Công tác ván khuôn

| Cấu kiện | chu vi – chiều dài (m) | Cao (m) | Diện tích (m ²) | Số l- ợng | Tổng diện tích (m ²) |
|----------|------------------------------|------------|--------------------------------|-----------|--|
| Đài Đ1 | 7.8 | 1 | 7.8 | 16 | 124.8 |
| Đài Đ2 | 10.8 | 1 | 10.8 | 14 | 151.2 |
| Đài Đ3 | 17.8 | 1 | 17.8 | 6 | 106.8 |
| Đài TM | 22.4 | 1 | 22.4 | 1 | 22.4 |
| GiàngG1 | 2.4x2 | 0.7 | 3.36 | 12 | 40.32 |
| GiàngG2 | 6.8x2 | 0.7 | 9.52 | 2 | 19.04 |
| GiàngG3 | 1.4x2 | 0.7 | 1.96 | 12 | 23.52 |
| GiàngG4 | 14.6x2 | 0.7 | 20.44 | 2 | 40.88 |
| GiàngG5 | 0.8x2 | 0.7 | 1.12 | 2 | 2.24 |
| GiàngG6 | 5.3x2 | 0.7 | 7.42 | 4 | 29.68 |
| GiàngG7 | 2.8x2 | 0.7 | 3.92 | 4 | 15.68 |
| GiàngG8 | 2.3x2 | 0.7 | 3.22 | 12 | 38.64 |
| GiàngG9 | 6.3x2 | 0.7 | 8.82 | 8 | 70.56 |
| GiàngG10 | 4.3x2 | 0.7 | 6.02 | 2 | 12.04 |
| GiàngG11 | 5.8x2 | 0.7 | 8.12 | 2 | 16.24 |
| | | | | Tổng | 714.04 |

Bảng 5: Thống kê lao động công tác móng

| STT | Công việc | Đơn vị | Khối l- ợng | Địnhmức | Nhân công |
|-----|-----------------|----------------|-------------|-----------------------------|-----------|
| 1 | Đào móng máy | m ³ | 2734,61 | 0.81 công/100m ³ | 22,15 |
| 2 | Đào thủ công | m ³ | 914,785 | 0.46 công/m ³ | 420,8 |
| 3 | Phá đầu cọc | m ³ | 3,75 | 1.52 công/m ³ | 5,7 |
| 4 | Bê tông lót | m ³ | 34,5908 | 0.563 công/m ³ | 19,47 |
| 5 | Đặt cốt thép | T | 28,1411 | 0.77 công/T | 21,67 |
| 6 | Đặt ván khuôn | m ² | 714,04 | 0.163 công/m ² | 116,38 |
| 7 | Đổ bê tông | m ³ | 360,81 | 0.05 công/m ³ | 18,04 |
| 8 | Tháo ván khuôn | m ² | 714,04 | 0.033 công/m ² | 23,56 |
| 9 | Lấp đất | m ³ | 1270,34 | 0.215 công/m ³ | 168,685 |
| 10 | Tôn nền | m ³ | 488,88 | 0.145 công/m ³ | 70,88 |
| 11 | Bê tông lót nền | m ³ | 97,776 | 1.18 công/m ³ | 115,38 |
| 12 | Bê tông nền | m ³ | 195,55 | 0.58 công/m ³ | 113,42 |

3.5. Chọn máy thi công dài giằng :

3.5.1. Máy đào gầu nghịch :

Chọn máy EO-2621A , 2 lái chính và 1 phục vụ,

3.5.2. Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm:

Thi công đổ bê tông dài, giằng bằng máy bơm bê tông thương phẩm. Thi công trong 2 ngày. Mỗi ngày một phân khu. Khối lượng bê tông thi công trong 1 ngày sẽ là $360,808/2=180,404m^3$. Các máy thi công phục vụ cho công tác thi công bơm bê tông sẽ được chọn theo khối lượng bê tông thi công trong 1 ca (ngày).

Chọn xe Kamaz SB-92B, có các thông số sau:

| Ô tô cơ sở | Dung tích thùng n-ớc (m ³) | Dung tích thùng n-ớc (m ³) | Công suất ĐC (kW) | Độ cao ổ cốt (m) | Thời gian đổ Bt (phút) | Trọng lượng (t) |
|------------|--|--|-------------------|------------------|------------------------|-----------------|
| Kamaz | 6 | 0,75 | 40 | 3,5 | 10 | 21,89 |

Giả sử trạm trộn bê tông cách công trình 5 km, vận tốc trung bình của xe chạy là 25km/h.

– Chu kỳ của xe : T_{ck} (phút)

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}$$

Trong đó :

$$+ T_{nhận} = 10 \text{ phút ,}$$

$$+ T_{chạy} = S/v = 5.60 / 25 = 12 \text{ phút ,}$$

$$+ T_{đổ} = 10 \text{ phút ,}$$

$$+ T_{chờ} = 10 \text{ phút ,}$$

Vậy $T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ} = 54\text{phút,}$

⇒ số chuyến xe chạy trong 1 ca

$$n = T \times 0,85 / T_{ck} = 8 \times 60 \times 0,85 / 54 = 8 \text{ chuyến}$$

⇒ Số xe chở bê tông cần thiết là :

$$n = 180,404 / 6.8 = 3,76 \text{ xe , Chọn 4 xe .}$$

Vậy chọn 4 xe chở bê tông, mỗi xe chở 8 chuyến 1 ngày.

3.5.3. Chọn máy đầm dùi cho thi công móng:

Khối lượng BT trong một ca: $V_{bt} = 180,404 \text{ m}^3$,

Chọn loại đầm U50 có các thông số kỹ thuật sau:

| STT | Các chỉ số | Đơn vị | Giá trị |
|-----|-------------------|-----------------------|---------|
| 1 | Thời gian đầm BT | s | 30 |
| 2 | Bán kính tác dụng | cm | 30 |
| 3 | Chiều sâu lớp đầm | cm | 25 |
| 4 | Năng suất | m^3/h | 25-30 |

Tính theo năng suất máy đầm:

$$N = 2 \times k \times r_0^2 \times \Delta \times 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm $r_0 = 0,6\text{m}$

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm $\Delta = 0,25\text{m}$

t_1 : Thời gian đầm BT $t_1 = 30\text{s}$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm, $t_2 = 6\text{ s}$

k : Hệ số hữu ích lấy $k = 0,7$

Vậy năng suất của đầm

$$N = 2 \times 0,7 \times 0,3^2 \times 0,25 \times 3600 / 36 = 5,15 \text{ m}^3 / \text{h}$$

\Rightarrow số đầm cần thiết là:

$$n = V / N.t.k = 180,404 / 5,15.8.0,85 = 5,15 \text{ chiếc.}$$

Vậy chọn 6 đầm dùi.

3.5.4. Chọn máy đầm bàn cho thi công móng:

– Máy đầm bàn phục vụ cho thi công bê tông lót và đầm mặt,

– Diện tích đầm trong 1 ca $S = 172,91 \text{ m}^2 / \text{ca}$,

Vậy chọn 1 máy đầm bàn U8, năng suất $30 \text{ m}^2 / \text{h}$,

– Năng suất đầm: $30 \times 8 \times 0,85 = 204 \text{ m}^2 / \text{ca} > N_{\text{yêu cầu}}$,

3.5.5. Chọn máy bơm bê tông :

Năng suất yêu cầu: $V = 360,808 \text{ m}^3$.

Chọn máy bơm bê tông S284A có:

Năng suất lý thuyết là: $40-50 \text{ m}^3/\text{h}$.

Năng suất thực tế máy bơm: $25 \text{ m}^3 / \text{h}$.

Số máy bơm cần thiết:

$$N = 360,808 / (25.8.0,85.2) = 2 \text{ máy}$$

\Rightarrow Cần chọn 1 máy bơm bê tông S284A bơm bê tông cho 1 phân khu.

Bảng thống kê chọn máy thi công :

| Loại máy | Mã hiệu | NS 1máy | Σ NS y/c | Σ Số l- ợng |
|------------------|----------|--------------------------|----------------------------|--------------------|
| Máy đào đất | EO-2621A | 309,4 m ³ /ca | 629.67 m ³ /ca | 2 |
| Ô tô chở bê tông | SB -92B | 48 m ³ /ca | 180,404 m ³ /ca | 4 |
| Đầm dùi | U 50 | 35,03 m ³ /ca | 180,404 m ³ /ca | 6 |
| Đầm bàn | U8 | 204 m ² /ca | 172,91 m ² /ca | 1 |
| Máy bơm bê tông | S -284A | 170 m ³ /ca | 180,404 m ³ /ca | 2 |

3.6. Kỹ thuật thi công đài giàng

3.6.1. Chuẩn bị.

Hố móng sau khi thi công đào đất bằng máy và thủ công thì tiến hành dọn dẹp vệ sinh và sửa lại hố móng cho bằng phẳng, tạo bậc để thi công lên xuống.

3.6.2. Phá đầu cọc.

Dụng cụ: máy cắt bê tông , búa tay , chòng , đục.

Bê tông đầu cọc đ- ợc phá 1 đoạn theo thiết kế nhằm loại bỏ phần bê tông chất l- ợng kém , đảm bảo đoạn cọc ngàm vào đài >10 cm.

Cốt thép thừa ra sẽ đ- ợc bẻ chéo , tạo thép neo đầu cọc vào đài.

3.6.3. Bê tông lót móng

Sau khi chuẩn bị xong hố móng ta tiến hành đổ BT lót móng dày 10cm cho đài cọc, BT lót móng này có tác dụng làm phẳng đáy móng, giàng móng, cải thiện một phần đất nền ở đáy đài cọc.

Chọn BT lót móng: BT lót móng là BT Mác 100, độ sụt 2÷4 cm, đá $d_{max} = (40\div70)\%$ cỡ 0,5x1cm, (60÷30)% cỡ 1x2cm => Ta có cấp phối vữa xi măng 1 m³ BT lót móng cần:

230 kg xi măng

0,514 m³ cát vàng

0,902 m³ đá rã.

BT lót móng đ- ợc trộn bằng máy và vận chuyển bằng xe cải tiến tới vị trí cần đổ BT. Để tránh sụt lở thành hố đào ta làm các sàn công tác để xe cải tiến đi

lại cho thuận tiện. Sàn công tác đ-ợc ghép bằng các tấm gỗ đặt trên các thanh xà gỗ và kê trên hệ khung đỡ.

BT đổ từ xe cải tiến xuống móng phải đ-ợc san phẳng và đầm chặt bằng máy đầm bàn.

3.6.4. Công tác ván khuôn đài cọc và giàng móng

Thi công ghép ván khuôn cho đài và giàng móng đồng thời sau khi đã tiến hành xong công tác đổ BT lót và đặt cốt thép.

Giàng móng có thể cần ghép ván khuôn đáy hoặc không cần ghép. Với những đoạn giàng ghép ván khuôn đáy thì có thể dùng hệ cột chống vắn đáy hoặc xây gạch bên d-ới.

Với những ván khuôn đài sát nhau thì có thể dùng cây chống chung cho 2 mặt bên đài.

Các tấm ván khuôn đ-ợc liên kết với nhau và liên kết với các cây nẹp ngang. Các nẹp ngang đ-ợc giữ bằng các dây neo và các thanh chống xiên.

Ván khuôn đài – giàng yêu cầu:

- + Đúng kích th-ớc của bộ phận giàng móng.
- + Ván khuôn phải đảm bảo độ bền, ổn định, không cong vênh.
- + Phải gọn nhẹ, tiện lợi, dễ tháo lắp.

3.6.5. Lắp đặt cốt thép đài cọc, giàng móng.

Thi công cốt thép đài cọc:

- Cốt thép cho đài cọc có 4 phần: Trên, d-ới, cạnh và cốt thép ch-ờ của cột.
- Cốt thép đ-ợc gia công tại x-ưởng, thành từng tấm theo đúng thiết kế, kỹ thuật (đúng kích th-ớc, chủng loại, sạch sẽ, không bị hoen rỉ)
- Cốt thép đ-ợc thi công theo ph-ương pháp buộc theo thứ tự :
 - + Đặt các lớp cốt thép ở phía d-ới tr-ớc, sau đó buộc các thanh thép ch-ờ cho cột, các thanh này đ-ợc giữ thẳng đứng bằng khung đỡ bên trên.
 - + Cao độ đặt l-ới thép phía d-ới là cao độ mặt trên của đầu cọc (cách mặt d-ới đáy đài là 15cm). Với đài có 2 l-ới thép d-ới thì khoảng cách 2 l-ới là 10 cm.
 - + Để tạo khoảng cách giữa đáy đài và lớp cốt thép d-ới ta dùng con kê bê tông dày 2cm hoặc bằng thép $\Phi 6$. Các con kê này nằm lại trong đài sau khi đổ BT.
 - + Đặt và cố định các l-ới thép xung quanh đáy đài, sau khi đổ BT gần đến cao trình đỉnh đài thì đặt l-ới cốt thép trên cùng và đổ tiếp cho đến đỉnh đài.

Các yêu cầu cho công tác cốt thép :

- + Đảm bảo chủng loại thép
- + Đảm bảo vị trí, khoảng cách các thanh thép
- + Đảm bảo sự ổn định của các khung, l-ới thép khi đổ, đầm bê tông.
- + Đảm bảo các chiều dày lớp bảo vệ bê tông bằng các con kê bê tông, thép hoặc nhựa.

Thi công cốt thép giằng móng:

Cốt thép giằng móng đ-ợc thi công ngay tại hiện tr-ờng t-ơng tự nh- thi công thép dầm cho thân nhà.

3.6.6. Đổ BT đài cọc và giằng móng

Tr-ớc khi đổ BT cần kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống sàn thao tác đổ bê tông và các thiết bị thi công khác.

Dùng bê tông th-ơng phẩm đ-ợc chuyên chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng và đổ bằng máy bơm bê tông. Do khối l-ợng bê tông nhiều, thời gian thi công cho 1 phân khu là 1 ngày nên cần vận chuyển và cung cấp bê tông khẩn tr-ơng với thời gian ngắn nhất để không ảnh h-ởng đến chất l-ợng bê tông. Nghĩa là thời gian hoàn tất mỗi mẻ bê tông phải nhỏ hơn thời gian ninh kết của bê tông (2– 4 giờ). Nếu vì lí do nào đó mà phải kéo dài thời gian đổ bê tông quá 2 giờ thì tr-ớc khi đổ cần trộn thêm l-ợng XM 15 –20% l-ợng XM ban đầu Bê tông không nên vận chuyển quá xa, quá lâu và trên đ-ờng xóc gây phân tầng.

Dùng máy bơm bê tông từ xe đến vị trí đài, giằng, khoảng cách ống đổ đến vị trí đổ bê tông không quá 2 m.

Trình tự đổ BT phải đúng nh- h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật và thiết kế,

Dùng đầm để đầm BT đài và giằng móng, đổ mỗi lớp 20–25cm, đổ đến đâu phải đầm ngay đến đó. Khi đầm, lớp trên phải cắm xuống lớp d-ới 1/4 đầm (khoảng 5cm). Khi đầm xong một vị trí, để di chuyển đến vị trí khác thì phải rút đầm và tra đầm từ từ, muốn dừng đầm thì rút đầm lên rồi mới tắt điện. Khoảng cách 2 vị trí đầm nhỏ hơn 2 lần bán kính ảnh h-ởng của đầm ($1 - 1,5 r_0$). Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $2d < l < 0,5 r_0$, (d : đg kính đầm,).

Khi thi công nếu cần để mạch ngừng thì cần thực hiện đúng quy định cho phép.

3.6.7. Bảo d-ỡng và tháo ván khuôn móng:

Mặt BT phải đ-ợc giữ ẩm và t-ới n-ớc muộn nhất là 10-12h sau khi đổ, BT đổ xong cần đ-ợc che chắn để tránh ảnh h-ởng của m-a, nắng, khi trời nắng thì cần phải tiến hành t-ới n-ớc sau 2-3h.

Chỉ đ-ợc tháo ván khuôn sau khi BT đã đông cứng, ván khuôn dài và thành của giăng có thể tháo dỡ sau khi bê tông đạt c-ờng độ 24 kG/ cm² (khoảng 1–2 ngày). Ván khuôn đáy giăng nếu điều kiện thời gian không cho phép thì có thể để lại trong đất.

4. Công tác lấp đất

4.1. Tính toán khối l-ợng đất đắp

Lấp đất chỉ đến mặt đài và giăng vi sau đó thi công t-ờng hầm

Khối l-ợng đất lấp :

$$\begin{aligned} V_{\text{lấp}}^{\text{yc}} &= V_{\text{đào máy}} + V_{\text{thủ công}} - V_{\text{bê tông}} - V_{\text{lót}} \\ &= 784,58 \text{ (m}^3\text{)}, \end{aligned}$$

Khối l-ợng đất giữ lại để lấp hố móng

$$V_{\text{lấp}} = 1,2 \cdot V_{\text{lấp}}^{\text{yc}} = 1,2 \cdot 784,58 = 941,946 \text{ (m}^3\text{)},$$

K= 1,2 : hệ số đầm chặt của đất ,

Khối l-ợng cát tôn nền :

Chiều cao tôn nền :

$$h_{\text{nền}} = 0,8 - \delta_{\text{sàn}} - \delta_{\text{BTlót}} = 0,8 - 0,2 - 0,1 = 0,5 \text{ m}$$

$$V_{\text{tôn nền}} = 488,88 \text{ (m}^3\text{)},$$

Vậy khối l-ợng đất cần vận chuyển đi

$$\begin{aligned} V_{\text{vận chuyển}} &= \sum V_{\text{đào}} - V_{\text{lấp}} - V_{\text{tôn nền}} = \\ &= (2734,61 + 914,78) - 1270,34 - 488,88 = 1890,17 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

⇒ Nh- vậy cần phải vận chuyển đất đến 1890,17 (m³).

4.2. Phương án thi công lấp đất, tôn nền.

Khối l-ợng đất giữ lại lấp đất và tôn nền khá lớn nên phải có thiết bị cơ giới cùng tham gia thi công. Song do nhà có hệ giăng khá dày nên máy không vào sâu đ-ợc. Vì vậy dùng máy ủi gạt đất vào sát chân móng biên để công nhân dùng xe cải tiến và các dụng cụ khác nh- xẻng, cuốc, cào san tải đất vào khoang móng giữa.

Đầm đất bằng ph-ơng pháp thủ công: bằng các đầm gang tròn, dẹt, khối l-ợng 5 kg/1đầm .

4.3. Chọn máy thi công lấp đất và vận chuyển đất

Để vận chuyển đất , tải ben lật có dung tích V= 5 m³, trọng tải 8 (t),

Giả sử vận tốc xe là 30km/h. Quãng đ-ờng vận chuyển là 5 km .

Chu kỳ vận chuyển $T_{ck} = T_{nhận} + 2t_{chạy} + t_{đổ} + t_{chờ} = \frac{5 \cdot 60}{30} + 2 \cdot 10 + 10 + 10 = 50$
phút

Số chuyến xe trong 1 ca:

$$n = \frac{T \cdot 0,85}{T_{ck}} = \frac{8 \cdot 0,85 \cdot 60}{50} = 8 \text{ chuyến}$$

⇒ Nhu cầu số xe

$$m = \frac{V_{VC}}{V \cdot 8 \cdot t_{dao}} = \frac{1890,17}{5 \cdot 8 \cdot 6} = 7,8 \text{ máy} \Rightarrow \text{chọn 8 xe vận chuyển đất.}$$

5. Thi công chống đất khi đào tầng hầm.

Đ- a ra ph- ơng án: vì chiều cao hố đào không cao lắm nên em chọn ph- ơng án để mái dốc

II. THI CÔNG PHẦN THÂN

Thi công phần thân là giai đoạn thi công kéo dài nhất tập trung phần lớn nhân lực và vật lực. Công tác thi công phần thân bao gồm thi công cột, dầm, sàn và cầu thang bộ

1. Số liệu tính toán:

- Nhà cao 9 tầng

+ Tầng hầm cao: 3 m

+ Tầng 1 cao: 6 m

+ Tầng 2 cao: 4 m

+ Tầng 3 đến tầng 8 cao: 3,6m

+ Tầng kỹ thuật: cao 2,4 m

- Tiết diện cột:

+ Cột tầng hầm, 1, 2, 3: Cột biên b_{xh}=400x400

Cột giữa b_{xh}=500x500

+ Cột tầng 4, 5, 6, 7: Tiết diện: b_{xh}=400x400

+ Cột tầng 8, 9: Tiết diện: b_{xh}=300x300

- Tiết diện dầm:

Dầm chính: b_{xh}=250x600

Dầm công xôn: b_{xh}=250x400

Dầm phụ: b_{xh}=220x400

Bê tông mác 250

2. Biện pháp kỹ thuật thi công.

2.1. Thi công cột:

2.1.1. Công tác cốt thép:

Cốt thép cột đ-ợc đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ tr-ớc khi cắt uốn. Sau đó đ-ợc cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế.

Cốt thép đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó đ-ợc vận chuyển vào vị trí lắp dựng. Thép cột đ-ợc nối buộc, khoảng cách neo thép là 30d. Trong khoảng neo thép phải đ-ợc buộc ít nhất tại 3 điểm.

Cốt đai đ-ợc uốn bằng tay, vận chuyển lên cao và lắp buộc đúng kỹ thuật

Sau khi lắp đặt xong cốt thép cột ta bắt đầu tiến hành công tác ván khuôn.

2.1.2. Công tác ván khuôn:

_Ván khuôn cột dùng loại ván khuôn thép định hình với hệ giáo Pal và cột chống thép đa năng có thể điều chỉnh cao độ, tháo lắp dễ dàng.

_Yêu cầu đối với ván khuôn:

_Đ- ược chế tạo theo đúng kích th- ớc cấu kiện.

_Đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh.

_Gọn nhẹ tiện dụng để tháo lắp.

_Kín khít, không để chảy n- ớc xi măng.

_Độ luân chuyển cao.

_Ván khuôn sau khi tháo phải đ- ược làm vệ sinh sạch sẽ và để nơi khô ráo, kê chất nơi bằng phẳng tránh cong vênh ván khuôn.

_Ván khuôn cột gồm 4 mảng ván khuôn liên kết với nhau và đ- ược giữ ổn định bởi gông cột, các mảng ván khuôn đ- ược tổ hợp từ các tấm ván khuôn có mô đun khác nhau, chiều dài và chiều rộng của tấm ván khuôn đ- ược lấy trên cơ sở hệ mô đun kích th- ớc kết cấu. Chiều dài nên là bội số của chiều rộng để khi cần thiết có thể phối hợp xen kẽ các tấm đứng và ngang để tạo đ- ược hình dạng của cấu kiện.

_Khi lựa chọn các tấm ván khuôn cần hạn chế tối thiểu các tấm phụ, còn các tấm chính không v- ợt quá $6 \div 7$ loại để tránh phức tạp khi chế tạo, thi công. Trong thực tế công trình có kích th- ớc rất đa dạng do đó cần có những bộ ván khuôn công cụ kích th- ớc bé có tính chất đồng bộ về chủng loại để có tính vạn năng trong sử dụng

_Bộ ván khuôn cần có các thành phần sau:

Các tấm ván khuôn chính: gồm nhiều loại có kích th- ớc khác nhau. Mặt ván là thép bản dày $2 \div 3$ mm, trên các s- ờn có các lỗ để lắp chốt liên kết khi lắp hai tấm cạnh nhau, các lỗ đ- ược bố trí sao cho khi lắp các tấm có kích th- ớc khác nhau vẫn khớp với nhau.

Các tấm ván khuôn phụ: bao gồm các tấm ván khuôn góc ngoài, góc trong, ...

2.1.3. Thiết kế ván khuôn cho cột, gông cột :

– Cột có 3 loại tiết diện : $b \times h = 500 \times 500; 400 \times 400; 300 \times 300$

_chọn các tấm ván khuôn có kích th- ớc sau:

| B (cm) | L (cm) | δ (cm) | J (cm ⁴) | W (cm ³) |
|--------|----------------|---------------|----------------------|----------------------|
| 30 | 90 ; 120 ; 150 | 5,5 | 28,4 | 6,55 |
| 25 | 90 ; 120 ; 150 | 5,5 | 24,21 | 5,485 |
| 20 | 90 ; 120 ; 150 | 5,5 | 20,02 | 4,42 |

*Tổ hợp ván khuôn cột:(cột điển hình 500x500 cao 3,4m)

_dùng ván khuôn loại 30 và 20 dài 120 và 150 \Rightarrow số lượng: 8 tấm 30 dài 120 và 8 tấm 20 dài 150

- Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột :

+ tải trọng do áp lực ngang của vữa bê tông :

$$g = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2437,5 \text{ (kG/ m}^2\text{)}$$

_ trong đó : H = 0,75 m – chiều cao vùng ảnh hưởng đầm dùi .

$$\gamma = 2500 \text{ (kG/ m}^3\text{)} - \text{trọng lượng riêng bê tông.}$$

$$n = 1,3 - \text{hệ số vượt tải.}$$

+ tải trọng do đầm bê tông : $p_1 = n \times p^{lc} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (kG/ m}^2\text{)}$

+ tải trọng do đổ bê tông (đổ bằng cần trục tháp $V \leq 0,8 \text{ m}^3$) :

$$p_2 = n \times p^{lc} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/ m}^2\text{)}$$

+ tải trọng gió lấy ở tầng nguy hiểm nhất .

$$P_{\text{gio}}^u = 149,5 \text{ (kG/ m}^2\text{)} .$$

\Rightarrow tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột :

$$q^u = g + p_1 + p_2 + p_{\text{gio}} = 2437,5 + 260 + 520 + 149,5 = 3367 \text{ (kG/ m}^2\text{)}$$

$$q^{lc} = 2806 \text{ (kG/ m}^2\text{)}$$

- Với các cột có kích thước nêu trên cùng với các giá trị về khả năng chịu lực E, J, W của các ván khuôn cột tính cho tấm thép định hình rộng 30,25,20 cm (có mômen kháng uốn $W=6.55 \text{ (cm}^3\text{)}, 4,485 \text{ cm}^3, 4,42 \text{ cm}^3$ mômen quán tính $J=28.4 \text{ (cm}^4\text{)},$ và 24,21 và 20,02 chiều cao tấm ván $\delta=5.5 \text{ (cm)}$, môđul đàn hồi của thép $E=2 \cdot 100 \cdot 000 \text{ kG/cm}^2$) ta có thể tính toán được khoảng bố trí nẹp hợp lý để đảm bảo điều kiện bền và điều kiện ổn định cho cấu kiện.

- Khoảng cách nẹp ngang của ván định hình chọn $L=80 \text{ cm}$

❖ Các công thức kiểm tra

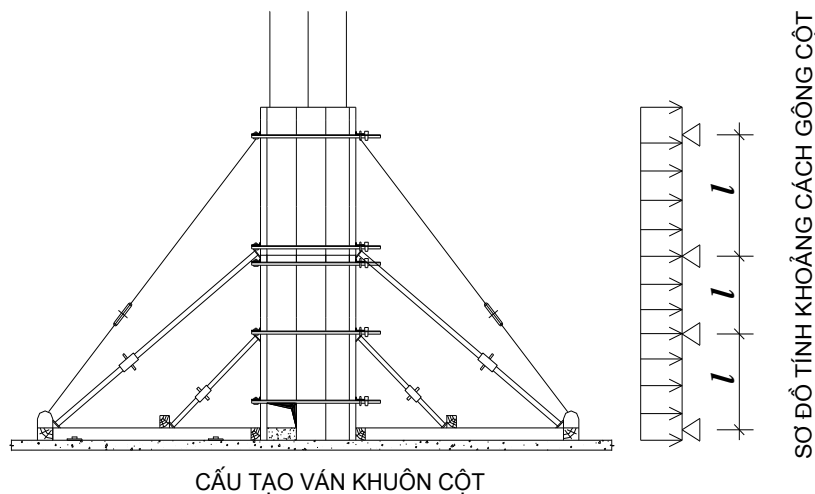
a) Theo điều kiện bền.

$$\frac{M}{W} \leq [\sigma_{thep}] \Rightarrow \frac{q'' \times l^2}{10 \times W} \leq [\sigma_{thep}] \Rightarrow \frac{10,1 \times 80^2}{10 \times 6,55} \leq 2100 \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

Trong đó :

- M : mômen uốn lớn nhất với dầm liên tục : $M = q.l^2/10$.
- W : mô men kháng uốn của VK, tra theo Cataloge .

Sơ đồ tính các tấm ván khuôn cột nh- 1 dầm liên tục tựa lên các gối tựa chính là các gông cột.



b) Theo điều kiện biến dạng:

$$\frac{5 \times q^{tc} \times l^4}{384 \times EJ} \leq [f] = \frac{l}{250} \Rightarrow \frac{5 \times 8,418 \times 80^4}{384 \times 2,1 \cdot 10^6} \leq [f] = \frac{l}{250}$$

⇒ thoả mãn

Từ các kết quả đó ta tính toán đ- ợc khoảng cách tối thiểu giữa các gông l.

➤ Lập bảng cho khoảng cách giữa các gông cột phù hợp nh- sau:

| Bề rộng tấm ván (cm) | W cm ³ | J cm ⁴ | [σ] Kg/cm ² | Tải trọng (kG/cm) | | Khoảng cách gông cột | | |
|----------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|-------------------|----------------------|----------|------|
| | | | | b×q ^{tt} | b×q ^{tc} | Theo [σ] | Theo [f] | Chọn |
| B=30cm | 6,55 | 28,4 | 2100 | 10.101 | 8.418 | 117.22 | 129.6 | 80 |

Vậy chọn khoảng cách giữa các gông cột là : $l=80\text{cm}$

Lắp dựng ván khuôn cột:

_Ván khuôn cột gồm các tấm có chiều rộng 20,30 cm. Dùng cần trục vận chuyển các tấm ván khuôn đến chân cột, gia công lắp ghép các tấm ván khuôn rồi thành các tấm lớn theo kích thước tiết diện cột. Trước khi đổ cần phải quét dầu vào ván khuôn trước.

_Dựa vào lối trắc đạc chuẩn để xác định vị trí tim cột, lối trắc đạc này được xác lập nhờ máy kinh vĩ và thước thép.

_Lắp dựng ván khuôn cột vào đúng vị trí thiết kế, lắp gông cột, sau đó dùng thanh chống xiên, dọi và dây neo có tăng đỡ điều chỉnh và cố định cột cho thẳng đứng, đảm bảo độ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

_Kiểm tra lại lần cuối cùng độ ổn định và độ thẳng đứng của cột trước khi đổ bê tông.

2.1.4. Công tác bê tông cột:

_Bê tông cột được dùng loại bê tông thương phẩm, vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Công tác đổ bê tông cột được thực hiện bằng thủ công.

_Quy trình đổ bê tông cột được tiến hành như sau:

+ Vệ sinh chân cột sạch sẽ, kiểm tra lại độ ổn định và độ thẳng đứng của cột lần cuối cùng trước khi đổ bê tông.

+ Trước khi đổ cho lót ván khuôn, lót xi măng vào chỗ gián đoạn nơi chân cột.

+ Công tác đổ bê tông được tiến hành với cần trục tháp. Bê tông được đưa lên cao và trút xuống cột qua ống vòi voi chuyên dụng để tránh hiện tượng phân tầng trong bê tông. Trong quá trình đổ ta tiến hành gõ nhẹ lên thành ván khuôn cột để tăng độ lèn chặt của bê tông.

2.1.5. Công tác bảo dưỡng bê tông:

_Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc mưa to ta phải che phủ ngay tránh hiện tượng bê tông thiếu nước bị nứt chân hoặc bị rỗ bề mặt.

_Đổ bê tông sau 8 ÷ 10 giờ tiến hành tưới nước bảo dưỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 ÷ 3 giờ tưới nước một lần, sau đó cứ 3 ÷ 10 giờ tưới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được bảo dưỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

_Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo dưỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay.

2.1.6. Công tác tháo ván khuôn cột:

_Ván khuôn cột đ-ợc tháo sau 1 ngày khi bê tông đạt c-ờng độ ≥ 25 kG/cm².

_Ván khuôn cột đ-ợc tháo theo trình tự từ trên xuống. Khi tháo ván khuôn phải tuân thủ các điều kiện kỹ thuật tránh gây sứt vỡ góc cạnh cấu kiện.

_Ván khuôn sau khi tháo dỡ đ-ợc làm vệ sinh sạch sẽ và kê xếp ngăn nắp vào vị trí.

2.2. Thi công dầm.

2.2.1. Công tác ván khuôn.

Ván khuôn dầm gồm ván khuôn đáy dầm và ván khuôn thành dầm đ-ợc chế tạo từ ván khuôn thép định hình, chúng đ-ợc liên kết với nhau bằng chốt 3 chiều, ván thành đ-ợc chống bởi các thanh chống xiên.

2.2.2. Thiết kế ván khuôn cho dầm.

- Chọn ván đáy dầm là cốp pha thép định hình với tấm bề rộng 30cm, 25cm, dày 5,5cm, chiều dài 60~180cm. Ta có $[\sigma_{\text{thép}}]=2100(\text{kg}/\text{cm}^2)$, $W=6.55 (\text{cm}^3)$, $J=28.4 (\text{cm}^4)$, $\delta=5.5(\text{cm})$, $E=2\ 100\ 000 \text{ kG}/\text{cm}^2$.

*Tổ hợp ván khuôn đáy dầm:

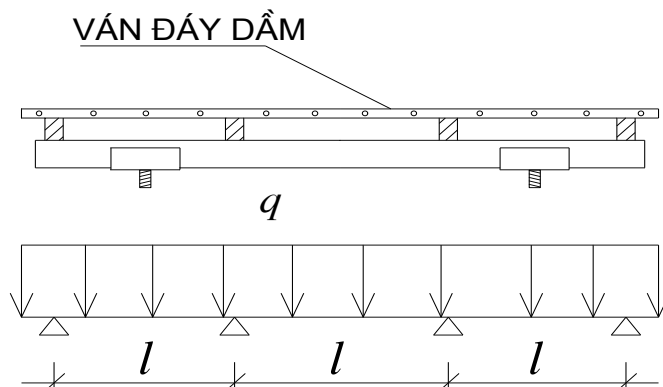
+(dầm 250x600 dài 4,8m)

-Ván đáy dầm đ-ợc tổ hợp hợp từ 1 tấm 30cm . dài 180cm và 70cm

⇒ cần 2 ván 30 dài 180 và 1 ván 30 dài 70cm.

-Tải trọng bản thân trên mét dài tấm 30 cm là: 12,4 kG/m, tấm 25cm là: 11,3 kG/m, tấm 20cm là: 10,2 kG/m.

- Sơ đồ tính toán ván đáy dầm nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, gối tựa là các xà gồ đỡ.



2.2.3. Dầm 250 × 600 :

Tải trọng tác dụng lên ván đáy :

+ tải trọng do bê tông dầm :

$$g_1 = 1,1 \times 2500 \times 0,6 \times 0,25 = 412,5(\text{kG/ m})$$

+ Trọng lượng bản thân ván khuôn :

$$g_2 = 1,2 \times (11,3 + 2 \times (12,4+12,4)) = 73,08(\text{kG/ m})$$

+ Hoạt tải do chấn động khi đầm bê tông. (theo giáo trình Kỹ thuật thi công I và sách Đà giáo và ván khuôn).

$$p_1 = 1,3 \times 130 \times 0,25 = 42,25(\text{kG/ m}).$$

+ Hoạt tải do khi đổ bê tông (đổ bằng cần trục tháp có $V \leq 0,8\text{m}^3$, $p_{tc}=400 \text{ kG/m}^2$).

$$p_2 = 1,3 \times 400 \times 0,25 = 130(\text{kG/ m}).$$

+ Tải trọng sinh ra do ng-ời và ph-ơng tiện đổ bê tông di chuyển (Giáo trình Kỹ thuật thi công I ta có $p_{tc}=400 \text{ kG/m}^2$).

$$p_3 = 1,3 \times 400 \times 0,25 = 130(\text{kG/ m}).$$

⇒ Tổng tải trọng :

$$q_{tt} = g_1 + g_2 + p_1 + p_2 + p_3 = 412,5 + 73,08 + 42,25 + 130 + 130 = 787,83(\text{kG/ m})$$

$$\Rightarrow q_{tc} = 787,83 / 1,2 = 656,53(\text{kG/ m})$$

– Khoảng cách cột chống $L=100 \text{ cm}$:

Công thức tính toán :

$$\frac{M}{W} \leq [\sigma_{thep}] \Rightarrow \frac{q'' \times l^2}{10 \times W} \leq [\sigma_{thep}] \Rightarrow \frac{7,8783 \times 100^2}{10 \times 6,55} \leq 2100$$

⇒thoả mãn

Trong đó :

– M : mô men uốn lớn nhất, với dầm liên tục : $M = q.l^2/10$.

– W : mô men kháng uốn của VK , tra theo Cataloge .

Công thức kiểm tra theo điều kiện biến dạng :

$$\frac{5 \times q^{tc} \times l^4}{384 \times EJ} \leq [f] = \frac{l}{250} \Rightarrow \frac{5 \times 6,56 \times 100^4}{384 \times 28,42,1.10^6} \leq [f] = \frac{l}{250} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

Từ 2 điều kiện trên ta chọn khoảng cách giữa 2 xà gỗ đỡ ván đáy dầm là 100 cm.

**Tổ hợp ván khuôn thành dầm:

+(dầm 250x600 dài 4,8m)

-Ván thành dầm đ- ọc tổ hợp hợp từ 2 tấm 25cm . dài 180cm và 70cm

⇒ cần 8 ván 25 dài 180 và 4 ván 25 dài 70cm.

+(dầm 300x800 dài 9m)

_Ván thành được tổ hợp từ 2 tấm 25cm và 20cm .4 dài 180 và 130cm

⇒ cần 16 ván 25 dài 180 ,4 ván 20 dài 180cm và 4ván 25 dài 130,2 ván dài 130

* khoảng cách giữa các nẹp thành dầm chọn L=60:

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm có bề rộng b = 30 cm.

- Trọng lượng do áp lực ngang của bê tông: $P_1 = \gamma.h = 2500.0,75 = 1875(\text{kG/m})$

- Hoạt tải do đổ bê tông: $P_2 = 400 \text{ kG/m}^2$.

- Tải trọng tác dụng lên ván rộng b = 30 cm là: $P_2^u = 400.0,3 = 120 (\text{kG/m})$

⇒ Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn có chiều rộng b = 30 cm là:

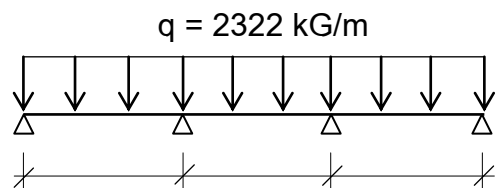
$$Q = P_1 + P_2^u = 1,2.(1875 + 120) = 2466 (\text{kG/m}).$$

- Tính toán khoảng cách giữa các nẹp ván thành dầm:

T- ong tự ván đáy ta có sơ đồ tính.

Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$



$$\frac{M}{W} \leq [\sigma_{thep}] \Rightarrow \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma_{thep}] \Rightarrow \frac{2,322 \times 60^2}{10 \times 6,55} \leq 2100 \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

- M : mô men uốn lớn nhất trong

$$\text{dầm liên tục: } M = \frac{q \cdot l^2}{10}$$

- W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn b = 30 cm có

$W=6.55 (\text{cm}^3)$, $J=28.4 (\text{cm}^4)$, $\delta=5.5(\text{cm}^4)$, $E=2 \text{ 100 000 kG/cm}^2$.

• Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow f = \frac{2,322 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,4} \leq [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

Hoặc vận dụng công thức tham khảo đã đ- a ra ở trên:

*)Theo điều kiện bền:

$$l = \frac{40.7}{1000} . d . \left(\frac{F_b . b}{\omega} \right)^{\frac{1}{2}}$$

*)Theo điều kiện biến dạng:

$$l = \frac{617}{1000} . d . \left(\frac{E . I . \Delta}{\omega} \right)^{\frac{1}{4}}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là: $l = 60 \text{ cm}$.

2.2.5. Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm:

_Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm nh- sau:

Dựng hệ giáo chống đỡ ván đáy dầm, điều chỉnh cao độ cho chính xác theo đúng thiết kế.

Lắp hệ thống xà gồ, lắp ghép ván đáy dầm. Các tấm ván khuôn đáy dầm phải đ- ợc lắp kín khít, đúng khoảng cách so với tim dầm theo thiết kế.

Ván khuôn thành dầm đ- ợc lắp ghép sau khi công tác cốt thép dầm đ- ợc thực hiện xong. Ván thành dầm đ- ợc chống bởi các thanh chống xiên một đầu chống vào s- ờn ván, một đầu đóng cố định vào xà gồ ngang đỡ ván đáy dầm. Để đảm bảo khoảng cách giữa hai ván thành ta dùng các thanh chống ngang ở phía trên thành dầm, các nẹp này đ- ợc bỏ đi khi đổ bê tông.

2.2.6. Công tác cốt thép dầm.

Cốt thép dầm đ- ợc đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ tr- ớc khi cắt uốn. Sau đó đ- ợc cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế.

Cốt thép đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó đ- ợc vận chuyển vào vị trí lắp dựng. Sau khi lắp xong ván khuôn đáy dầm ta tiến hành lắp đặt cốt thép, cốt thép phải đ- ợc lắp đặt đúng quy cách và đúng yêu cầu kỹ thuật.

Cốt đai đ- ợc uốn bằng tay, vận chuyển lên cao và lắp buộc đúng theo thiết kế.

Sau khi lắp đặt xong cốt thép dầm ta tiến hành tiếp công tác ván khuôn thành dầm.

2.2.9. Công tác bê tông dầm.

Bê tông dầm đ- ợc đổ bằng máy bơm bê tông cùng lúc với bê tông sàn.

2.3. Thi công sàn.

2.3.1. Công tác ván khuôn sàn:

*thiết kế ván khuôn sàn:

Do diện tích sàn lớn nên để thi công đạt năng suất cao, tận dụng sự luân chuyển của ván khuôn, đẩy nhanh tiến độ thi công ta dùng ván khuôn thép. Với kích thước: rộng(30,22cm), dài(150,120,90 cm), dày 2÷3 cm.

Xà gỗ lớp 2 đỡ đỡ dùng là loại xà gỗ gỗ có tiết diện 80x100 mm; có trọng lượng riêng 600 kG/m³; $[\sigma] = 110 \text{ kG/cm}^2$; $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$. Xà gỗ lớp 1 sử dụng thép chữ U.

Hệ giáo đỡ sàn là giáo Pal có các đặc điểm sau:

Khung giáo hình tam giác rộng 1,2 m; cao 0,75 m; 1 m; 1,5 m.

Đường kính ống đứng: $\phi 76,3 \times 3,2 \text{ mm}$

Đường kính ống ngang: $\phi 42,7 \times 2,4 \text{ mm}$.

Đường kính ống chéo: $\phi 42,7 \times 2,4 \text{ mm}$.

Các loại giằng ngang: rộng 1,2 m; kích thước $\phi 34 \times 2,2 \text{ mm}$.

Giằng chéo: rộng 1,697 m; kích thước $\phi 17,2 \times 2,4 \text{ mm}$.

2.3.2. Tính toán và cấu tạo ván khuôn:

*Tổ hợp ván khuôn sàn (4,5x4,8m):

_dùng 26 ván 30cm dài 150 và 13 ván 30 dài 120 nên còn khoảng trống là 10 dùng các thanh góc để bịt lại

Tải trọng tác dụng lên tấm ván sàn rộng 0,3 m gồm:

+ Tải trọng do bê tông sàn:

$$g_1'' = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,15 \cdot 0,3 = 90 \text{ (KG/m)}$$

+ Tải trọng do bản thân ván khuôn:

$$g_2'' = 1,2 \cdot 10 = 120 \text{ (KG/m)}$$

+ Tải trọng do chấn động khi đầm và đổ bê tông : $p_1 = 600 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

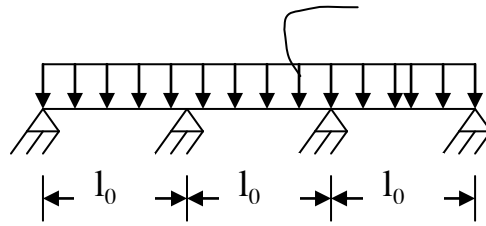
$$p_1'' = 1,3 \cdot 600 \cdot 0,3 = 234 \text{ (KG/m)}$$

+ Tải trọng do máy móc và người đi lại: $p_2 = 250 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

$$p_2'' = 1,3 \cdot 250 \cdot 0,3 = 97,5 \text{ (KG/m)}$$

⇒ Tổng tải trọng: $q'' = 90 + 120 + 234 + 97,5 = 541,5 \text{ (KG/m)}$

$$q^{tc} = 451 \text{ (KG/m)}$$



Xác định khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ ván sàn:

+ Gọi khoảng cách giữa các xà gỗ là l_0

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ gồm:

$$q_1^u = (q^u/0,3)/l_0 = 1805.l_0 \text{ (KG/m)}$$

$$\text{Do bản thân ván khuôn: } q_2^u = 1,2.0,08.0,1.600 = 5,76 \text{ (KG/m)}$$

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ : $q_{xg}^u = (1805.l_0 + 5,76) \text{ (KG/m)}$

$$q_{xg}^{tc} = (451/0,3).l_0 + 4,8 = 1503l_0 + 4,8 \text{ (KG/m)}$$

+ Khoảng cách giữa các xà gỗ theo điều kiện bền:

$$(1) \quad \frac{M}{W} \leq [\sigma_{gỗ}] \Rightarrow \frac{q_{xg}^u \cdot (1,2)^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma_{gỗ}]$$

_Trong đó :

M : mô men uốn lớn nhất , với dầm liên tục : $M = q^u \cdot (1,2)^2 / 10 \cdot \cos$

$$[\sigma_{gỗ}] = 110 \text{ (kG/cm}^2) = 110.10^4 \text{ (kg/m}^2).$$

$$\Leftrightarrow \frac{(1805l_0 + 5,76)(1,2)^2}{10.133.10^{-6}} \leq 110.10^4 \Rightarrow l_0 \leq 0,68m.$$

Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ theo điều kiện biến dạng :

$$\frac{q^{tc} l^4}{128EI} \leq \left[f \right] \frac{1}{400} \Leftrightarrow \frac{(1503l_0 + 4,8) \cdot (1,2)^4}{128.1,2.10^9 \cdot 666,6.10^{-8}} \leq \frac{1}{400} \Rightarrow l_0 \leq 3m. (2)$$

$$\text{Với } W_{xg} = \frac{0,08.0,1^2}{6} = 133.10^{-6} \text{ (m}^4) \text{ , } I_{xg} = \frac{0,08.0,1^3}{12} = 666,6.10^{-8} \text{ (m}^4)$$

_Vậy từ (1) & (2) ta chọn khoảng cách giữa các xà gỗ lớp 2 là 0,6m

2.3.3. Trình tự lắp dựng ván khuôn sàn:

_Lắp dựng hệ thống giáo Pal đỡ xà gỗ. Xà gỗ đ-ợc đặt làm hai lớp vì vậy cần phải điều chỉnh cao trình mũ giáo cho chính xác.

_Lắp đặt xà gỗ, lớp xà gỗ thứ nhất tựa lên mũ giáo, lớp xà gỗ thứ hai đ-ợc đặt lên lớp xà gỗ thứ nhất và khoảng cách giữa chúng là 60 cm.

_Dùng các tấm ván khuôn thép định hình đặt lên xà gỗ lớp 2 rồi liên kết các tấm đó lại. Trong quá trình lắp ghép ván sàn cần chú ý độ kín khít của ván. Những chỗ thiếu cần bổ xung các tấm gỗ và chú ý chống đỡ chắc chắn.

_Kiểm tra và điều chỉnh cao trình sàn nhờ hệ thống kích điều chỉnh ở đầu giáo.

2.3.4. Công tác cốt thép sàn:

_Cốt thép sàn sau khi làm vệ sinh, đánh gỉ đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục. Sau đó rải thành l-ới theo đúng khoảng cách thiết kế, và đ-ợc buộc bằng thép $\phi 1$ mm.

_Sau khi buộc xong thép sàn tiến hành kê thép để bảo đảm khoảng cách lớp bê tông bảo vệ.

2.3.5. Công tác bê tông sàn:

_Bê tông đầm sàn Mác 250 dùng loại bê tông th-ơng phẩm và đ-ợc đổ bằng máy bơm bê tông.

_Tr-ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra độ sụt của bê tông và lấy mẫu thử để làm t- liệu thí nghiệm sau này.

_Làm vệ sinh ván sàn cho thật sạch, sau đó dùng vòi xịt n-ớc cho -ớt sàn và sạch các bụi bẩn do quá trình thi công tr-ớc đó gây ra.

_Bê tông phải đ-ợc đầm kỹ, nhất là tại các nút cột mật độ thép rất dày. Với sàn để đảm bảo yêu cầu theo đúng thiết kế ta phải chế tạo các thanh cữ chữ thập bằng thép, chiều dài của cữ đúng bằng chiều dày của sàn để kiểm tra th-ờng xuyên trong quá trình đổ bê tông.

2.3.6. Công tác bảo d-ỡng bê tông:

_Bê tông mới đổ xong phải đ-ợc che không bị ảnh h-ởng bởi m- a, nắng và phải đ-ợc giữ ẩm th-ờng xuyên.

_Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc khô thì phải phủ ngay lên trên mặt kết cấu một lớp giữ độ ẩm nh- bao tải, mùn c- a, rơm, rạ, cát hoặc vỏ bao xi măng.

_Đổ bê tông sau 4 ÷ 7 giờ tiến hành t-ới n-ớc bảo d-ỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 ÷ 3 giờ t-ới n-ớc một lần, sau đó cứ 3 ÷ 10 giờ t-ới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ-ợc bảo d-ỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

_Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo d-ỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay. Đổ bê tông sàn sau hai ngày mới đ-ợc lên trên làm các công việc tiếp theo, tránh gây va

chạm mạnh trong quá trình thi công để không làm ảnh hưởng tới chất lượng bê tông.

2.3.7. Công tác tháo ván khuôn sàn

_Độ dính của vữa bê tông vào ván khuôn tăng theo thời gian, vì vậy phải tháo ván khuôn khi bê tông đạt cường độ cần thiết.

_Thời gian tháo ván khuôn không chịu lực trong vòng từ 1 ÷ 3 ngày, khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm².

_Thời gian tháo ván khuôn chịu lực cho phép khi bê tông đạt cường độ theo tỷ lệ phần trăm so với cường độ thiết kế như sau: với dầm, sàn nhịp nhỏ hơn 8 m thì cho phép tháo khi bê tông đạt 70 % cường độ thiết kế. Thời gian tháo ván khuôn chịu lực của sàn là 16 ngày.

_Theo quy định về thi công nhà cao tầng phải luôn có một tầng giáo chống. Do đó thời gian tháo ván khuôn chịu lực phụ thuộc vào tốc độ thi công công trình.

2.4. Thi công cầu thang.

2.4.1. Công tác ván khuôn cầu thang:

*thiết kế ván khuôn cầu thang:

Để thi công đạt năng suất cao, tận dụng sự luân chuyển của ván khuôn, đẩy nhanh tiến độ thi công ta dùng ván khuôn thép. Với kích thước: rộng(30,22cm), dài(150,120,90 cm), dày 2÷3 cm.

Xà gồ 2 lớp được dùng là loại xà gồ gỗ có tiết diện 80x100 mm; có trọng lượng riêng 600 kG/m³; $[\sigma] = 110 \text{ kG/cm}^2$; $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$. Xà gồ lớp 1 sử dụng thép chữ U. Hệ giáo đỡ sàn là giáo Pal .

2.4.2. Tính toán và cấu tạo ván khuôn:

*Tổ hợp ván khuôn bản thang (1,2x3,69m):

_dùng 12 ván 30cm dài 120 nên còn khoảng trống là 9cm dùng các thanh gỗ để bịt lại.

*Tổ hợp ván khuôn bản chiếu nghỉ (2,15x2,6m):

_dùng 14 ván 30cm dài 120 nên còn khoảng trống dùng các thanh gỗ để bịt lại.

Tải trọng tác dụng lên tấm ván bản thang rộng 0,3m gồm:

+ Tải trọng do bê tông:

$$g_1^t = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,08 \cdot 0,3 = 72 \text{ (KG/m)}$$

+ Tải trọng do bản thân ván khuôn:

$$g_2^u = 1,2 \cdot 10 = 120 \text{ (KG/m)}$$

+ Tải trọng do chấn động khi đầm và đổ bê tông : $p_1 = 600 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

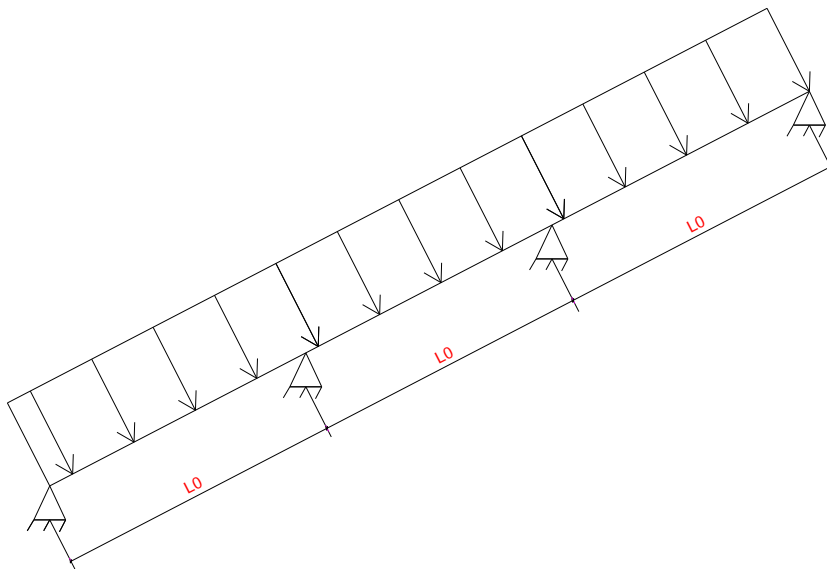
$$p_1^u = 1,3 \cdot 600 \cdot 0,3 = 234 \text{ (KG/m)}$$

+ Tải trọng do máy móc và người đi lại: $p_2 = 250 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

$$p_2^u = 1,3 \cdot 250 \cdot 0,3 = 97,5 \text{ (KG/m)}$$

$$\Rightarrow \text{Tổng tải trọng: } q^u = 72 + 120 + 234 + 97,5 = 523,5 \text{ (KG/m)}$$

$$q^{lc} = 436,25 \text{ (KG/m)}$$



Xác định khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ ván bản thang:

+ Gọi khoảng cách giữa các xà gỗ là l_0

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ gồm:

$$q_1^u = (q^u / 0,3) / l_0 = 1745 \cdot l_0 \text{ (KG/m)}$$

$$\text{Do bản thân ván khuôn: } q_2^u = 1,2 \cdot 0,08 \cdot 0,1 \cdot 600 = 5,76 \text{ (KG/m)}$$

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ : $q_{xg}^u = (1745 \cdot l_0 + 5,76) \text{ (KG/m)}$

$$q^{lc}_{xg} = (436,25 / 0,3) \cdot l_0 + 4,8 = 1454,2 l_0 + 4,8 \text{ (KG/m)}$$

+ Khoảng cách giữa các xà gỗ theo điều kiện bền:

$$(1) \quad \frac{M}{W} \leq [\sigma_{gỗ}] \Rightarrow \frac{q_{xg}^u \cdot (1,2)^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma_{gỗ}]$$

_Trong đó :

M : mô men uốn lớn nhất , với dầm liên tục : $M = q^u \cdot (1,2)^2 \cdot \cos \alpha / 10$

$$[\sigma_{gỗ}] = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)} = 110 \cdot 10^4 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

$$\Leftrightarrow \frac{(1745l_o + 5,76)(1,2)^2 \cdot 3,3}{10 \cdot 133 \cdot 10^{-6} \cdot 3,69} \leq 110 \cdot 10^4 \Rightarrow l_o \leq 0,61m.$$

Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ theo điều kiện biến dạng :

$$\frac{q^{tc} l^4}{128EI} \leq \left[f \right] \frac{1}{400} \Leftrightarrow \frac{(1454,2l_o + 4,8) \cdot (1,2)^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^9 \cdot 666,6 \cdot 10^{-8}} \leq \frac{1}{400} \Rightarrow l_o \leq 0,85m. \quad (2)$$

$$\text{Với } W_{xg} = \frac{0,08 \cdot 0,1^2}{6} = 133 \cdot 10^{-6} \text{ (m}^4\text{)}, \quad I_{xg} = \frac{0,08 \cdot 0,1^3}{12} = 666,6 \cdot 10^{-8} \text{ (m}^4\text{)}$$

_Vậy từ (1) &(2) ta chọn khoảng cách giữa các xà gỗ lớp 2 là 0,6m

2.4.3. Trình tự lắp dựng ván khuôn cầu thang:

_Lắp dựng hệ thống cột chống thép đỡ xà gỗ. Xà gỗ đ- ợc đặt làm hai lớp vì vậy cần phải điều chỉnh cao trình mũ giáo cho chính xác.

_Lắp đặt xà gỗ, lớp xà gỗ thứ nhất tựa lên mũ giáo, lớp xà gỗ thứ hai đ- ợc đặt lên lớp xà gỗ thứ nhất và khoảng cách giữa chúng là 60 cm.

_Dùng các tấm ván khuôn thép định hình đặt lên xà gỗ lớp 2 rồi liên kết các tấm đó lại. Trong quá trình lắp ghép ván sàn cần chú ý độ kín khít của ván. Những chỗ thiếu cần bổ xung các tấm gỗ và chú ý chống đỡ chắc chắn.

_Kiểm tra và điều chỉnh cao trình sàn nhờ hệ thống kích điều chỉnh ở đầu giáo.

2.4.4. Công tác cốt thép cầu thang:

_Cốt thép cầu thang sau khi làm vệ sinh, đánh gỉ đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục. Sau đó rải thành l- ới theo đúng khoảng cách thiết kế, và đ- ợc buộc bằng thép $\phi 1$ mm.

_Sau khi buộc xong thép sàn tiến hành kê thép để bảo đảm khoảng cách lớp bê tông bảo vệ.

2.4.5. Công tác bê tông cầu thang:

_Bê tông Mác 250 đổ thủ công.

_Tr- ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra độ sụt của bê tông và lấy mẫu thử để làm t- liệu thí nghiệm sau này.

_Làm vệ sinh ván sàn cho thật sạch, sau đó dùng vòi xịt n- ớc cho - ớt sàn và sạch các bụi bẩn do quá trình thi công tr- ớc đó gây ra.

_Bê tông phải đ- ợc đầm kỹ.

2.4.6. Công tác bảo dưỡng bê tông:

_Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che không bị ảnh h- ờng bởi m- a, nắng và phải đ- ợc giữ ẩm th- ờng xuyên.

_Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc khô thì phải phủ ngay lên trên mặt kết cấu một lớp giữ độ ẩm nh- bao tải, mùn c- a, rơm, rạ, cát hoặc vỏ bao xi măng.

_Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo d- ỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay.

2.4.7. Công tác tháo ván khuôn

_Độ dính của vữa bê tông vào ván khuôn tăng theo thời gian, vì vậy phải tháo ván khuôn khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết.

_Thời gian tháo ván khuôn không chịu lực trong vòng từ 1 ÷ 3 ngày, khi bê tông đạt c- ờng độ 25 kG/cm².

3. Tổ chức thi công phần thân.

3.1. Thống kê khối l- ợng các công tác.

Khối l- ợng và khối l- ợng lao động của các công tác thi công đ- ợc lập thành bảng tính.

| Bảng 1: Diện tích ván khuôn cột | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|-----|-----------------------|------|-------------------|-------|-------------------|
| Tầng | Tiết diện cột | | Kích th- ớc ván khuôn | | Diện tích | SL | Tổng diện tích |
| | b | h | Chu vi | dài | | | |
| | (m) | (m) | (m) | (m) | (m ²) | (Cái) | (m ²) |
| Hầm | 0.4 | 0.6 | 2.11 | 1.75 | 3.6925 | 32 | 118.16 |
| | 0.4 | 0.7 | 2.31 | 1.75 | 4.0425 | 32 | 129.36 |
| 1 | 0.4 | 0.6 | 2.11 | 4.05 | 8.5455 | 32 | 273.456 |
| | 0.4 | 0.7 | 2.31 | 4.05 | 9.3555 | 32 | 299.376 |
| 2 | 0.4 | 0.6 | 2.11 | 2.85 | 6.0135 | 32 | 192.432 |
| | 0.4 | 0.7 | 2.31 | 2.85 | 6.5835 | 32 | 210.672 |
| 3,4,5,6 | 0.4 | 0.5 | 1.91 | 2.85 | 5.4435 | 64 | 348.384 |
| 7,8 | 0.4 | 0.4 | 1.71 | 2.85 | 4.8735 | 64 | 311.904 |
| Kỹ thuật | 0.4 | 0.4 | 1.71 | 2.85 | 4.8735 | 16 | 77.976 |

| Bảng2 : Thống kê công tác ván khuôn dầm | | | | | | | | |
|---|--------------|---------------|-------|----------------------|---------------|-----------------------------|--------|----------------------------------|
| Tầng | Tên cấu kiện | Tiết diện dầm | | Kích thước ván khuôn | | Diện tích (m ²) | S | Tổng diện tích (m ²) |
| | | b (m) | h (m) | Chu vi (m) | chiều dài (m) | | | |
| Hầm, 1,2 | Dầm D1 | 0.3 | 0.75 | 1.6 | 6.02 | 9.632 | 30 | 288.96 |
| | Dầm D2 | 0.3 | 0.45 | 1 | 2.18 | 2.18 | 16 | 34.88 |
| | Dầm D3 | 0.22 | 0.4 | 0.82 | 3.8 | 3.116 | 51 | 158.916 |
| | Dầm D4 | 0.22 | 0.4 | 0.82 | 3.9 | 3.198 | 22 | 70.356 |
| | Dầm D5 | 0.22 | 0.4 | 0.82 | 3.9 | 3.198 | 23 | 73.554 |
| | Dầm D6 | 0.22 | 0.4 | 0.82 | 2.5 | 2.05 | 3 | 6.15 |
| | Dầm D7 | 0.3 | 0.85 | 1.8 | 8 | 14.4 | 2 | 28.8 |
| | Dầm D8 | 0.22 | 0.6 | 1.22 | 8.46 | 10.3212 | 2 | 20.6424 |
| | Dầm D9 | 0.22 | 0.3 | 0.62 | 7.66 | 4.7492 | 2 | 9.4984 |
| Tổng | | | | | | | | 691.757 |
| 3,4, 5,6 | Dầm D1 | 0.3 | 0.75 | 1.6 | 6.22 | 9.952 | 30 | 298.56 |
| | Dầm D2 | 0.3 | 0.45 | 1 | 2.18 | 2.18 | 16 | 34.88 |
| | Dầm D3 | 0.22 | 0.4 | 0.82 | 3.8 | 3.116 | 51 | 158.916 |
| | Dầm D4 | 0.22 | 0.4 | 0.82 | 3.9 | 3.198 | 22 | 70.356 |
| | Dầm D5 | 0.22 | 0.4 | 0.82 | 3.9 | 3.198 | 23 | 73.554 |
| | Dầm D6 | 0.22 | 0.4 | 0.82 | 2.6 | 2.132 | 3 | 6.396 |
| | Dầm D7 | 0.3 | 0.85 | 1.8 | 8 | 14.4 | 2 | 28.8 |
| | Dầm D8 | 0.22 | 0.6 | 1.22 | 8.46 | 10.3212 | 2 | 20.6424 |
| | Dầm D9 | 0.22 | 0.3 | 0.62 | 7.66 | 4.7492 | 2 | 9.4984 |
| Tổng | | | | | | | | 701.603 |
| 7,8 | Dầm D1 | 0.3 | 0.75 | 1.6 | 6.42 | 10.272 | 30 | 308.16 |
| | Dầm D2 | 0.3 | 0.45 | 1 | 2.18 | 2.18 | 16 | 34.88 |
| | Dầm D3 | 0.22 | 0.4 | 0.82 | 3.8 | 3.116 | 51 | 158.916 |
| | Dầm D4 | 0.22 | 0.4 | 0.82 | 3.9 | 3.198 | 22 | 70.356 |
| | Dầm D5 | 0.22 | 0.4 | 0.82 | 3.9 | 3.198 | 23 | 73.554 |
| | Dầm D6 | 0.22 | 0.4 | 0.82 | 2.7 | 2.214 | 3 | 6.642 |
| | Dầm D7 | 0.3 | 0.85 | 1.8 | 8 | 14.4 | 2 | 28.8 |
| | Dầm D8 | 0.22 | 0.6 | 1.22 | 8.46 | 10.3212 | 2 | 20.6424 |
| Dầm D9 | 0.22 | 0.3 | 0.62 | 7.66 | 4.7492 | 2 | 9.4984 | |

TRỤ SỞ CÔNG TY HÙNG CƯỜNG

| | | | | | | | | |
|----------|--------|------|------|------|------|---------|----|---------|
| | Tổng | | | | | | | 711.449 |
| kỹ thuật | Dầm D1 | 0.3 | 0.75 | 1.6 | 6.42 | 10.272 | 2 | 20.544 |
| | Dầm D2 | 0.3 | 0.45 | 1 | 2.18 | 2.18 | 2 | 4.36 |
| | Dầm D3 | 0.22 | 0.4 | 0.82 | 3.8 | 3.116 | 10 | 31.16 |
| | Dầm D4 | 0.22 | 0.4 | 0.82 | 3.9 | 3.198 | 2 | 6.396 |
| | Dầm D5 | 0.22 | 0.4 | 0.82 | 3.9 | 3.198 | 5 | 15.99 |
| | Dầm D6 | 0.22 | 0.4 | 0.82 | 2.7 | 2.214 | 3 | 6.642 |
| | Dầm D7 | 0.3 | 0.85 | 1.8 | 8 | 14.4 | 2 | 28.8 |
| | Dầm D8 | 0.22 | 0.6 | 1.22 | 8.46 | 10.3212 | 2 | 20.6424 |
| | Dầm D9 | 0.22 | 0.3 | 0.62 | 7.66 | 4.7492 | 2 | 9.4984 |
| | Tổng | | | | | | | 144.033 |

Bảng 3: thống kê công tác ván khuôn sàn

| Tầng | Tên cấu kiện | Kích thước ô sàn theo trục dầm | | Kích thước ô sàn theo mép trong dầm | | Diện tích 1 ô sàn (m ²) | SL | Diện tích các ô sàn cùng loại (m ²) |
|----------|--------------|--------------------------------|--------|-------------------------------------|--------|-------------------------------------|----|---|
| | | 11 (m) | 12 (m) | 11 (m) | 12 (m) | | | |
| hầm....8 | S1 | 2.4 | 4.2 | 2.18 | 3.9 | 8.502 | 78 | 663.156 |
| | S2 | 2.1 | 2.4 | 1.84 | 2.18 | 4.0112 | 8 | 32.0896 |
| | S3 | 2.1 | 3.2 | 1.88 | 2.98 | 5.6024 | 1 | 5.6024 |
| | S4 | 3.2 | 4.2 | 2.98 | 3.98 | 11.86 | 2 | 23.7208 |
| | S5 | 4 | 4.2 | 3.78 | 3.98 | 15.044 | 3 | 45.1332 |
| | | Tổng | | | | | | |
| Tầng KT | S1 | 2.4 | 4.2 | 2.18 | 3.9 | 8.502 | 12 | 102.024 |
| | S2 | 2.1 | 2.4 | 1.84 | 2.18 | 4.0112 | 8 | 32.0896 |
| | S3 | 2.1 | 3.2 | 1.88 | 2.98 | 5.6024 | 1 | 5.6024 |
| | S4 | 3.2 | 4.2 | 2.98 | 3.98 | 11.86 | 2 | 23.7208 |
| | S5 | 4 | 4.2 | 3.78 | 3.98 | 15.044 | 3 | 45.1332 |
| | | Tổng | | | | | | |

| Bảng 4 : thống kê khối l- ợng ván khuôn: t- ờng hầm,thang bộ, thang máy | | | | | | |
|--|------------|--------------------------------|------------------|--------------------------------|----|--|
| Tầng | Tên | Kích th- ớc | | Diện tích (m ²) | SL | Tổng diện tích (m ²) |
| | | cạnh dài hoặc chu vi (m) | Chiều cao (m) | | | |
| Hầm | T- ờng hầm | 257.6 | 2.9 | 747.04 | 1 | 747.04 |
| | Thang bộ | | | | | 135.99 |
| | Thang máy | 21.9 | 2.5 | 54.75 | 2 | 109.5 |
| | Tổng | | | | | |
| 1 | Thang bộ | | | | | 135.99 |
| | Thang máy | 21.9 | 4.8 | 105.12 | 2 | 210.24 |
| | Tổng | | | | | |
| 2.....8 | Thang bộ | | | | | 135.99 |
| | Thang máy | 21.9 | 3.6 | 78.84 | 2 | 157.68 |
| | Tổng | | | | | |
| Kỹ thuật | Thang bộ | | | | | 67.6 |
| | Thang máy | 21.9 | 2.5 | 54.75 | 2 | 109.5 |
| | Tổng | | | | | |

| Bảng 5 : Thống kê khối l- ợng bê tông cột | | | | | | |
|---|---------------|----------|---------------------|-------------------------------|----|---------------------------------------|
| Tầng | Tiết diện cột | | chiều dài (m) | Thể tích (m ³) | SL | Tổng thể tích (m ³) |
| | b (m) | h (m) | | | | |
| Hầm | 0.4 | 0.6 | 1.75 | 0.42 | 64 | 26.88 |
| | 0.4 | 0.7 | 1.75 | 0.49 | 64 | 31.36 |
| 1 | 0.4 | 0.6 | 4.05 | 0.972 | 64 | 62.208 |
| | 0.4 | 0.7 | 4.05 | 1.134 | 64 | 72.576 |
| 2 | 0.4 | 0.6 | 2.85 | 0.684 | 64 | 43.776 |
| | 0.4 | 0.7 | 2.85 | 0.798 | 64 | 51.072 |
| 3,4,5,6 | 0.4 | 0.6 | 2.85 | 0.684 | 64 | 43.776 |
| 7,8 | 0.4 | 0.5 | 2.85 | 0.57 | 64 | 36.48 |

TRỤ SỞ CÔNG TY HÙNG CƯỜNG

| | | | | | | |
|----------|-----|-----|------|------|----|------|
| Kỹ thuật | 0.4 | 0.5 | 2.85 | 0.57 | 16 | 9.12 |
|----------|-----|-----|------|------|----|------|

Bảng 6 : Thống kê khối l- ượng bê tông đầm

| Tầng | Tên cấu kiện | Kích thước tiết diện | | Chiều dài (m) | Thể tích 1 cấu kiện | SL | Thể tích các cấu kiện cùng loại |
|----------|--------------|----------------------|-------|---------------|---------------------|----|---------------------------------|
| | | b (m) | h (m) | | | | |
| Hầm,1, 2 | Dầm D1 | 0.3 | 0.65 | 6.02 | 1.1739 | 30 | 35.217 |
| | Dầm D2 | 0.3 | 0.35 | 2.18 | 0.2289 | 16 | 3.6624 |
| | Dầm D3 | 0.22 | 0.3 | 3.8 | 0.2508 | 51 | 12.7908 |
| | Dầm D4 | 0.22 | 0.3 | 3.9 | 0.2574 | 22 | 5.6628 |
| | Dầm D5 | 0.22 | 0.3 | 3.9 | 0.2574 | 23 | 5.9202 |
| | Dầm D6 | 0.22 | 0.3 | 2.5 | 0.165 | 3 | 0.495 |
| | Dầm D7 | 0.3 | 0.75 | 8 | 1.8 | 2 | 3.6 |
| | Dầm D8 | 0.22 | 0.5 | 8.46 | 0.9306 | 2 | 1.8612 |
| | Dầm D9 | 0.22 | 0.2 | 7.66 | 0.33704 | 2 | 0.67408 |
| | Tổng | | | | | | |
| 3,4,5,6 | Dầm D1 | 0.3 | 0.65 | 6.22 | 1.2129 | 30 | 36.387 |
| | Dầm D2 | 0.3 | 0.35 | 2.18 | 0.2289 | 16 | 3.6624 |
| | Dầm D3 | 0.22 | 0.3 | 3.8 | 0.2508 | 51 | 12.7908 |
| | Dầm D4 | 0.22 | 0.3 | 3.9 | 0.2574 | 22 | 5.6628 |

TRỤ SỞ CÔNG TY HÙNG CƯỜNG

| | | | | | | | |
|----------|--------|------|------|------|---------|----|---------|
| | Dầm D5 | 0.22 | 0.3 | 3.9 | 0.2574 | 23 | 5.9202 |
| | Dầm D6 | 0.22 | 0.3 | 2.6 | 0.1716 | 3 | 0.5148 |
| | Dầm D7 | 0.3 | 0.75 | 8 | 1.8 | 2 | 3.6 |
| | Dầm D8 | 0.22 | 0.5 | 8.46 | 0.9306 | 2 | 1.8612 |
| | Dầm D9 | 0.22 | 0.2 | 7.66 | 0.33704 | 2 | 0.67408 |
| | Tổng | | | | | | |
| 7,8 | Dầm D1 | 0.3 | 0.65 | 6.42 | 1.2519 | 30 | 37.557 |
| | Dầm D2 | 0.3 | 0.35 | 2.18 | 0.2289 | 16 | 3.6624 |
| | Dầm D3 | 0.22 | 0.3 | 3.8 | 0.2508 | 51 | 12.7908 |
| | Dầm D4 | 0.22 | 0.3 | 3.9 | 0.2574 | 22 | 5.6628 |
| | Dầm D5 | 0.22 | 0.3 | 3.9 | 0.2574 | 23 | 5.9202 |
| | Dầm D6 | 0.22 | 0.3 | 2.7 | 0.1782 | 3 | 0.5346 |
| | Dầm D7 | 0.3 | 0.75 | 8 | 1.8 | 2 | 3.6 |
| | Dầm D8 | 0.22 | 0.5 | 8.46 | 0.9306 | 2 | 1.8612 |
| | Dầm D9 | 0.22 | 0.2 | 7.66 | 0.33704 | 2 | 0.67408 |
| | Tổng | | | | | | |
| Kỹ thuật | Dầm D1 | 0.3 | 0.65 | 6.42 | 1.2519 | 2 | 2.5038 |
| | Dầm | 0.3 | 0.35 | 2.18 | 0.2289 | 2 | 0.4578 |

| | | | | | | | |
|-----------|------|------|------|---------|----|----------|--|
| D2 | | | | | | | |
| Dâm D3 | 0.22 | 0.3 | 3.8 | 0.2508 | 10 | 2.508 | |
| Dâm D4 | 0.22 | 0.3 | 3.9 | 0.2574 | 2 | 0.5148 | |
| Dâm D5 | 0.22 | 0.3 | 3.9 | 0.2574 | 5 | 1.287 | |
| Dâm D6 | 0.22 | 0.3 | 2.7 | 0.1782 | 3 | 0.5346 | |
| Dâm D7 | 0.3 | 0.75 | 8 | 1.8 | 2 | 3.6 | |
| Dâm D8 | 0.22 | 0.5 | 8.46 | 0.9306 | 2 | 1.8612 | |
| Dâm D9 | 0.22 | 0.2 | 7.66 | 0.33704 | 2 | 0.67408 | |
| Tổng | | | | | | 13.94128 | |

Bảng 7: Thống kê khối lượng bê tông sàn

| Tầng | Tên cấu kiện | Kích thước ô sàn theo trục dâm | | Chiều dày sàn (m) | Thể tích 1 ô sàn (m ³) | SL | Tổng thể tích (m ³) |
|-----------|--------------|--------------------------------|-----|-------------------|------------------------------------|----|---------------------------------|
| | | 11 | 12 | | | | |
| hầm.....8 | S1 | 2.4 | 4.2 | 0.1 | 1.008 | 78 | 78.624 |
| | S2 | 2.1 | 2.4 | 0.1 | 0.504 | 8 | 4.032 |
| | S3 | 2.1 | 3.2 | 0.1 | 0.672 | 1 | 0.672 |
| | S4 | 3.2 | 4.2 | 0.1 | 1.344 | 2 | 2.688 |
| | S5 | 4 | 4.2 | 0.1 | 1.68 | 3 | 5.04 |
| | Tổng | | | | | | |
| Kỹ thuật | S1 | 2.4 | 4.2 | 0.1 | 1.008 | 12 | 12.096 |
| | S2 | 2.1 | 2.4 | 0.1 | 0.504 | 8 | 4.032 |
| | S3 | 2.1 | 3.2 | 0.1 | 0.672 | 1 | 0.672 |

TRỤ SỞ CÔNG TY HÙNG CƯỜNG

| | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-------|---|--------|
| S4 | 3.2 | 4.2 | 0.1 | 1.344 | 2 | 2.688 |
| S5 | 4 | 4.2 | 0.1 | 1.68 | 3 | 5.04 |
| Tổng | | | | | | 24.528 |

| Bảng 8 : Bảng thống kê khối lượng bê tông tường hầm, thang bộ , thang máy | | | | | | | | |
|--|------------|--------------|--------------|-----------------------------|---------------|----------------------------|----|---------------------------------|
| Tầng | Cấu kiện | Cạnh dài (m) | Cạnh nhỏ (m) | Diện tích (m ²) | Chiều dài (m) | Thể tích (m ³) | SL | Tổng thể tích (m ³) |
| Hầm | T-ường hầm | 128.8 | 2.9 | 373.52 | 0.3 | 112.1 | 1 | 112.056 |
| | Thang bộ | | | | | 72.9 | 1 | 72.9 |
| | Thang máy | | | 1.92 | 2.5 | 4.8 | 2 | 9.6 |
| | Tổng | | | | | | | |
| 1 | Thang bộ | | | | | 72.9 | 1 | 72.9 |
| | Thang máy | | | 1.92 | 4.8 | 9.216 | 2 | 18.432 |
| | Tổng | | | | | | | |
| 2.....8 | Thang bộ | | | | | 72.9 | 1 | 72.9 |
| | Thang máy | | | 1.92 | 3.6 | 6.912 | 2 | 13.824 |
| | Tổng | | | | | | | |
| Kỹ thuật | Thang bộ | | | | | 38.5 | 1 | 38.5 |
| | Thang máy | | | 1.92 | 2.5 | 4.8 | 2 | 9.6 |
| | Tổng | | | | | | | |

| Bảng 9: Bảng thống kê khối lượng công tác cốt thép | | | | | |
|--|--------------|------------------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Tầng | Tên cấu kiện | Thể tích bê tông (m ³) | Hàm lượng cốt thép (%) | Thể tích thép (m ³) | khối lượng thép (kg) |
| Hầm | T-ường hầm | 112.1 | 1.5 | 1.6815 | 13115.7 |
| | Cột | 31.36 | 1.5 | 0.4704 | 3669.12 |
| | Dầm | 69.88 | 1 | 0.6988 | 5450.64 |

TRỤ SỞ CÔNG TY HÙNG CƯỜNG

| | | | | | |
|----------|-----------|--------|-----|---------|-----------|
| | Sàn | 91.056 | 0.5 | 0.45528 | 3551.184 |
| | Thang bộ | 72.9 | 1 | 0.729 | 5686.2 |
| | Thang máy | 12.22 | 3 | 0.3666 | 2859.48 |
| | Tổng | | | | 34332.324 |
| 1 | Cột | 72.576 | 1.5 | 1.08864 | 8491.392 |
| | Dầm | 69.88 | 1 | 0.6988 | 5450.64 |
| | Sàn | 91.056 | 0.5 | 0.45528 | 3551.184 |
| | Thang bộ | 72.9 | 1 | 0.729 | 5686.2 |
| | Thang máy | 19.046 | 3 | 0.57138 | 4456.764 |
| | Tổng | | | | 27636.18 |
| | | | | | |
| 2 | Cột | 51.072 | 1.5 | 0.76608 | 5975.424 |
| | Dầm | 69.88 | 1 | 0.6988 | 5450.64 |
| | Sàn | 91.056 | 0.5 | 0.45528 | 3551.184 |
| | Thang bộ | 72.9 | 1 | 0.729 | 5686.2 |
| | Thang máy | 12.22 | 3 | 0.3666 | 2859.48 |
| | Tổng | | | | 23522.928 |
| 3,4,5,6 | Cột | 43.776 | 1.5 | 0.65664 | 5121.792 |
| | Dầm | 71.07 | 1 | 0.7107 | 5543.46 |
| | Sàn | 91.056 | 0.5 | 0.45528 | 3551.184 |
| | Thang bộ | 72.9 | 1 | 0.729 | 5686.2 |
| | Thang máy | 12.22 | 3 | 0.3666 | 2859.48 |
| | Tổng | | | | 22762.116 |
| 7,8 | Cột | 36.48 | 1.5 | 0.5472 | 4268.16 |
| | Dầm | 72.26 | 1 | 0.7226 | 5636.28 |
| | Sàn | 91.056 | 0.5 | 0.45528 | 3551.184 |
| | Thang bộ | 72.9 | 1 | 0.729 | 5686.2 |
| | Thang máy | 12.22 | 3 | 0.3666 | 2859.48 |
| | Tổng | | | | 22001.304 |
| kỹ thuật | Cột | 9.12 | 1.5 | 0.1368 | 1067.04 |
| | Dầm | 13.94 | 1 | 0.1394 | 1087.32 |
| | Sàn | 24.53 | 0.5 | 0.12265 | 956.67 |
| | Thang bộ | 38.5 | 1 | 0.385 | 3003 |

TRỤ SỞ CÔNG TY HÙNG CƯỜNG

| | | | | | |
|--|-----------|------|---|--------|---------|
| | Thang máy | 9.06 | 3 | 0.2718 | 2120.04 |
| | Tổng | | | | 8234.07 |

Bảng10: Thống kê khối lượng công tác xây

| Tầng | Tên cấu kiện | DT T-ờng | | Cửa sổ | | Cửa đi | | SL t-ờng | SL Sổ | SL Đi | C.Dày (m) | V t-ờng |
|--------|--------------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|-------|-------|-----------|---------|
| | | Dài (m) | Cao (m) | Rộng (m) | Cao (m) | Rộng (m) | Cao (m) | | | | | |
| Tầng 1 | T-ờng trực A | 11 | 4.4 | 0.6 | 0.6 | | | 1 | 2 | | 0.22 | 10.49 |
| | T-ờng trực B | 3.8 | 4.4 | | | 1.2 | 2.4 | 8 | | 5 | 0.22 | 26.259 |
| | T-ờng trực C | 3.8 | 4.4 | | | 1.2 | 2.4 | 10 | | 9 | 0.22 | 31.082 |
| | T-ờng trực D | 3.8 | 4.4 | 1.2 | 1.6 | | | 13 | 12 | | 0.22 | 42.75 |
| | T-ờng P chia | 6.02 | 4.05 | | | | | 14 | | | 0.22 | 75.093 |
| | T-ờng khu VS | 12 | 4.05 | | | | | 5 | | | 0.11 | 26.73 |
| | Tổng | | | | | | | | | | | 212.4 |
| Tầng 2 | T-ờng trực A | 3.8 | 3.2 | 1.2 | 1.6 | | | 10 | 9 | | 0.22 | 22.95 |
| | T-ờng trực B | 3.8 | 3.2 | | | 1.2 | 2.2 | 9 | | 7 | 0.22 | 20.011 |
| | T-ờng trực C | 3.8 | 3.2 | | | 1.2 | 2.2 | 10 | | 10 | 0.22 | 20.944 |
| | T-ờng trực D | 3.8 | 3.2 | 1.2 | 1.6 | | | 14 | 11 | | 0.22 | 32.806 |
| | T-ờng P chia | 6.02 | 2.85 | | | | | 24 | | | 0.22 | 90.589 |

TRỤ SỞ CÔNG TY HÙNG CƯỜNG

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------|------|------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|------|--------|
| | T-ờng khu VS | 12 | 2.85 | | | | | 3 | | | 0.11 | 11.286 |
| | Tổng | | | | | | | | | | | 198.59 |
| Tầng 3..8 | T-ờng trực A | 3.8 | 3.2 | 1.2 | 1.6 | | | 12 | 12 | | 0.22 | 27.034 |
| | T-ờng trực B | 3.8 | 3.2 | | | 1.2 | 2.2 | 10 | | 10 | 0.22 | 20.944 |
| | T-ờng trực C | 3.8 | 3.2 | | | 1.2 | 2.2 | 10 | | 10 | 0.22 | 20.944 |
| | T-ờng trực D | 3.8 | 3.2 | 1.2 | 1.6 | | | 14 | 11 | | 0.22 | 32.806 |
| | T-ờng P chia | 6.02 | 2.85 | | | | | 27 | | | 0.22 | 101.91 |
| | T-ờng khu VS | 5.5 | 2.85 | | | 0.8 | 1.8 | 20 | | 22 | 0.11 | 31 |
| | Tổng | | | | | | | | | | | 234.64 |
| kỹ thuật | T-ờng trực A | 3.8 | 2.1 | 1.2 | 1.6 | | | 6 | 4 | 4 | 0.22 | 8.844 |
| | T-ờng trực B | 3.8 | 2.1 | | | 1.2 | 1.8 | 6 | | 4 | 0.22 | 8.6328 |
| | T-ờng trực C | 3.8 | 2.1 | | | 1.2 | 1.8 | 6 | | 4 | 0.22 | 8.6328 |
| | T-ờng trực D | 3.8 | 2.1 | 1.2 | 1.6 | | | 6 | 4 | | 0.22 | 8.844 |
| | T-ờng P Chia | 6.02 | 1.75 | | | 1.6 | 1.8 | 13 | | 4 | 0.22 | 27.596 |
| | Tổng | | | | | | | | | | | 62.549 |

| Bảng 11: Thống kê khối lượng công tác mái | | | | | | |
|---|----------------------------|------------|----------|---------|-----------------------------|----------------------------|
| Số thứ tự | Tên công việc | Kích thước | | | Diện tích (m ²) | Thể tích (m ³) |
| | | Dài (m) | Rộng (m) | Dày (m) | | |
| 1 | Xây t-ờng bao mái trên TKT | 67.2 | 0.9 | 0.22 | 60.48 | 13.3056 |
| 2 | Xây t-ờng bao mái | 100.8 | 0.9 | 0.22 | 90.72 | 19.9584 |
| 3 | Bê tông chống thấm mái | 16.8 | 59.64 | 0.06 | 1002 | 60.1171 |
| 4 | Bê tông chống nóng mái | 16.8 | 59.64 | 0.15 | 1002 | 150.293 |
| 6 | Lát gạch lá nem | 16.8 | 59.64 | | 1002 | |
| 7 | Trát t-ờng bao mái | 152.88 | 1 | | 152.88 | |

| Bảng 12: Tính chiều dài dây dẫn cho công trình Dây có tiết diện 120mm ² | | | | |
|---|------------|---------------|----------|--------------------|
| Tầng | Cấu kiện | Chiều dài (m) | Số l-ợng | Tổng chiều dài (m) |
| | Dây trục A | 40 | 1 | 40 |
| Ngầm...9 | Dây trục D | 59.64 | 1 | 59.64 |
| | Dây nhánh | 10 | 23 | 230 |

| Bảng 14: Thống kê khối lượng lắp khung cửa | | | | | |
|--|-----------------|------------|-----------|----------|------------------|
| Tầng | Tên cấu kiện | Chiều rộng | Chiều cao | Số lượng | Chu vi lắp khuôn |
| Tầng hầm | Cửa xếp | 4.2 | 2.1 | 2 | 25.2 |
| Tầng | Cửa đi Đ1 | 1.2 | 2.4 | 9 | 64.8 |
| | Cửa đi Đ2 | 1.6 | 2.4 | 6 | 48 |
| | Cửa vệ sinh VS1 | 0.9 | 1.8 | 8 | 43.2 |
| | Cửa vệ sinh VS2 | 0.6 | 1.8 | 26 | 124.8 |
| | Cửa sổ S1 | 1.2 | 1.6 | 8 | 44.8 |
| | Cửa sổ S2 | 0.6 | 0.6 | 4 | 9.6 |
| Tầng | Cửa đi Đ1 | 1.2 | 2.4 | 16 | 115.2 |
| | Cửa đi Đ2 | 1.6 | 2.4 | 2 | 16 |
| | Cửa vệ sinh VS1 | 0.9 | 1.8 | 6 | 32.4 |
| | Cửa vệ sinh VS2 | 0.6 | 1.8 | 16 | 76.8 |
| | Cửa sổ S1 | 1.2 | 1.6 | 15 | 84 |
| | Cửa sổ S2 | 0.6 | 0.6 | 4 | 9.6 |
| Tầng 3...8 | Cửa đi Đ1 | 1.2 | 2.4 | 23 | 165.6 |
| | Cửa vệ sinh VS1 | 0.8 | 1.8 | 19 | 98.8 |
| | Cửa vệ sinh VS2 | 0.6 | 1.8 | 5 | 24 |
| | Cửa sổ S1 | 1.2 | 1.6 | 21 | 117.6 |
| Tầng Kỹ thuật | Cửa đi Đ1 | 1.6 | 1.8 | 4 | 27.2 |
| | Cửa đi Đ2 | 1.2 | 1.8 | 4 | 24 |
| | Cửa sổ S1 | 1.2 | 1.6 | 8 | 44.8 |

| Bảng 15: Thống kê khối lượng công tác lát nền | | | | | | |
|---|--------------|-----------------------|---------|--------------------------|----|-----------------------------------|
| Tầng | Tên cấu kiện | Khối lượng 1 cấu kiện | | | SL | Tổng khối lượng (m ²) |
| | | rộng (m) | dài (m) | d.tích (m ²) | | |
| Hầm | Nền tầng hầm | | | | | 1001.95 |
| Tầng 1..8 | Sàn a | 6.98 | 3.9 | 27.222 | 23 | 626.106 |
| | Sàn b | 4.2 | 2.18 | 9.156 | 14 | 128.184 |
| | Sàn c | 3.9 | 3.78 | 14.742 | 2 | 29.484 |
| | Sàn d | 6 | 2.98 | 17.88 | 1 | 17.88 |
| | Sàn e | 8.1 | 6.96 | 56.376 | 1 | 56.376 |
| | Tổng | | | | | |
| Tầng kỹ thuật | Sàn a | 6.98 | 3.9 | 27.222 | 3 | 81.666 |
| | Sàn b | 4.2 | 2.18 | 9.156 | 4 | 36.624 |
| | Sàn c | 3.9 | 3.78 | 14.742 | 2 | 29.484 |
| | Sàn d | 6 | 2.98 | 17.88 | 1 | 17.88 |
| | Sàn e | 8.1 | 6.96 | 56.376 | 1 | 56.376 |
| | Tổng | | | | | |

| Bảng 16: Thống kê khối lượng công tác trát, quét vôi trong | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|-------------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|-------|-------|----------------------------------|
| Tầng | Tên cấu kiện | DT t-ờng,DC | | Cửa sổ | | Cửa đi | | SL t-ờng | SL Sổ | SL Đi | Diện tích trát (m ²) |
| | | Rộng (m) | Cao (m) | Rộng (m) | Cao (m) | Rộng (m) | Cao (m) | | | | |
| Hầm | T-ờng hầm | 144.48 | 2.1 | | | 3.8 | 2.1 | 1 | | 2 | 287.45 |
| Tầng 1 | T-ờng trực A | 10.95 | 4.4 | 0.6 | 0.6 | | | 1 | 2 | | 47.46 |
| | T-ờng trực B | 32 | 4.4 | | | 1.2 | 2.4 | 1 | | 5 | 126.4 |
| | T-ờng trực C | 40 | 4.4 | | | 1.2 | 2.4 | 1 | | 9 | 150.08 |
| | T-ờng trực D | 53.1 | 4.4 | 1.2 | 1.6 | | | 1 | 12 | | 210.6 |

TRỤ SỞ CÔNG TY HÙNG CƯỜNG

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------------------|-------|------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|--------|
| | T-ờng đầu hồi | 16.8 | 4.05 | | | 1.6 | 2.4 | 2 | | 2 | 128.4 |
| | T-ờng PC | 6.98 | 4.05 | | | | | 17 | | | 480.57 |
| | T-ờng khu VS | 12 | 4.4 | | | | | 5 | | | 264 |
| | Sàn 1 | 4.2 | 2.4 | | | | | 78 | | | 786.24 |
| | Sàn 2 | 2.4 | 2.1 | | | | | 8 | | | 40.32 |
| | Sàn 3 | 3.2 | 2.1 | | | | | 1 | | | 6.72 |
| | Sàn 4 | 4.2 | 3.2 | | | | | 2 | | | 26.88 |
| | Sàn 5 | 4.2 | 4 | | | | | 3 | | | 50.4 |
| | | Tổng | | | | | | | | | 2318.1 |
| Tầng 2 | T-ờng trục A | 35.4 | 3.2 | 1.2 | 1.6 | | | 1 | 9 | | 96 |
| | T-ờng trục B | 38.25 | 3.2 | | | 1.2 | 2.2 | 1 | | 7 | 103.92 |
| | T-ờng trục C | 38.25 | 3.2 | | | 1.2 | 2.2 | 10 | | 10 | 1197.6 |
| | T-ờng trục D | 3.65 | 3.2 | 1.2 | 1.6 | | | 14 | 11 | | 142.4 |
| | T-ờng đầu hồi | 16.8 | 2.85 | | | 1.6 | 2.4 | 2 | | 2 | 88.08 |
| | T-ờng PC | 6.02 | 2.85 | | | | | 26 | | | 446.08 |
| | T-ờng khu VS | 4.8 | 2.85 | | | 0.8 | 1.8 | 19 | | 20 | 231.12 |
| | Sàn 1 | 4.2 | 2.4 | | | | | 78 | | | 786.24 |
| | Sàn 2 | 2.4 | 2.1 | | | | | 8 | | | 40.32 |
| | Sàn 3 | 3.2 | 2.1 | | | | | 1 | | | 6.72 |
| | Sàn 4 | 4.2 | 3.2 | | | | | 2 | | | 26.88 |
| | Sàn 5 | 4.2 | 4 | | | | | 3 | | | 50.4 |
| | | Tổng | | | | | | | | | 3215.8 |
| Tầng 3...8 | T-ờng trục A | 3.5 | 3.2 | 1.2 | 1.6 | | | 12 | 12 | | 111.36 |
| | T-ờng trục B | 20 | 3.2 | | | 1.2 | 2.2 | 2 | | 10 | 101.6 |
| | T-ờng trục C | 20 | 3.2 | | | 1.2 | 2.2 | 2 | | 10 | 101.6 |

TRỤ SỞ CÔNG TY HÙNG CƯỜNG

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|--------|
| | T-ờng trục D | 3.65 | 3.2 | 1.2 | 1.6 | | | 14 | 11 | | 142.4 |
| | T-ờng đầu hồi | 16.8 | 2.85 | | | | | 2 | | | 95.76 |
| | T-ờng PC | 7.2 | 2.85 | | | | | 26 | | | 533.52 |
| | T-ờng khu VS | 4.8 | 2.6 | | | 0.8 | 1.8 | 20 | 20 | 22 | 217.92 |
| | Sàn 1 | 4.2 | 2.4 | | | | | 78 | | | 786.24 |
| | Sàn 2 | 2.4 | 2.1 | | | | | 8 | | | 40.32 |
| | Sàn 3 | 3.2 | 2.1 | | | | | 1 | | | 6.72 |
| | Sàn 4 | 4.2 | 3.2 | | | | | 2 | | | 26.88 |
| | Sàn 5 | 4.2 | 4 | | | | | 3 | | | 50.4 |
| | | Tổng | | | | | | | | | 2214.7 |
| TKT | T-ờng trục A | 3.65 | 2.1 | 1.2 | 1.6 | | | 6 | 4 | 4 | 38.31 |
| | T-ờng trục B | 3.5 | 2.1 | | | 1.2 | 1.8 | 6 | | 4 | 35.46 |
| | T-ờng trục C | 3.5 | 2.1 | | | 1.2 | 1.8 | 6 | | 4 | 35.46 |
| | T-ờng trục D | 3.5 | 2.1 | 1.2 | 1.6 | | | 6 | 4 | | 36.42 |
| | T-ờng PC | 6.02 | 2.4 | | | 1.6 | 1.8 | 6 | | 4 | 75.168 |
| | Sàn 1 | 4.2 | 2.4 | | | | | 78 | | | 786.24 |
| | Sàn 2 | 2.4 | 2.1 | | | | | 8 | | | 40.32 |
| | Sàn 3 | 3.2 | 2.1 | | | | | 1 | | | 6.72 |
| | Sàn 4 | 4.2 | 3.2 | | | | | 2 | | | 26.88 |
| | Sàn 5 | 4.2 | 4 | | | | | 3 | | | 50.4 |
| | | Tổng | | | | | | | | | 1131.4 |

Bảng 17: Thống kê khối lượng trát ngoài

| Tầng | Tên cấu kiện | DT t-ờng, DC | | Cửa sổ | | Cửa đi | | SL T-ờng | SL cửa sổ | SL cửa đi | Diện tích trát (m ²) |
|--------|---------------|--------------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|-----------|-----------|----------------------------------|
| | | Rộng (m) | Cao (m) | Rộng (m) | Cao (m) | Rộng (m) | Cao (m) | | | | |
| Hầm | T-ờng hầm | 144.48 | 0.8 | | | 3.7 | 0.8 | 1 | | 2 | 109.66 |
| Tầng 1 | T-ờng trực A | 15.5 | 4.4 | 0.6 | 0.6 | | | 1 | 2 | | 67.48 |
| | T-ờng trực D | 54.8 | 4.4 | 1.2 | 1.6 | | | 1 | 12 | | 218.08 |
| | T-ờng đầu hồi | 16.8 | 4.05 | | | 1.6 | 2.4 | 2 | | 2 | 128.4 |
| Tầng 2 | T-ờng trực A | 38.8 | 3.2 | 1.2 | 1.6 | | | 1 | 9 | | 106.88 |
| | T-ờng trực D | 59.64 | 3.2 | 1.2 | 1.6 | | | 1 | 11 | | 169.73 |
| | T-ờng đầu hồi | 16.8 | 2.85 | | | | | 2 | | | 95.76 |
| Tầng | T-ờng trực A | 3.5 | 3.2 | 1.2 | 1.6 | | | 12 | 12 | | 111.36 |
| | T-ờng trực D | 3.65 | 3.2 | 1.2 | 1.6 | | | 14 | 11 | | 142.4 |
| | T-ờng đầu hồi | 16.8 | 2.85 | | | | | 2 | | | 95.76 |
| TKT | T-ờng trực A | 20 | 2.1 | 1.2 | 1.6 | | | 1 | 4 | | 34.32 |
| | T-ờng trực D | 26 | 2.1 | 1.2 | 1.6 | | | 1 | 4 | | 46.92 |
| | T-ờng đầu hồi | 16.8 | 1.75 | | | 1.6 | 1.8 | 2 | | 4 | 47.28 |

Bảng 18 : Thống kê lao động lắp đặt ván khuôn

| Tầng | Tên cấu kiện | Khối lượng m ² | Định mức giờ/m ² | Nhu cầu | | | Thời gian thực hiện công việc |
|----------|--------------|---------------------------|-----------------------------|----------|-----------|--------------------------|-------------------------------|
| | | | | Giờ công | Ngày công | Nhân công trong một ngày | |
| Hầm | T-ờng hầm | 747.04 | 1 | 747.04 | 93.38 | 12 | 8 |
| | Thang máy | 109.5 | 1 | 109.5 | 13.6875 | 5 | 3 |
| | Cột | 258.72 | 0.54 | 139.7088 | 17.4636 | 10 | 2 |
| | Dầm | 691.7568 | 0.9 | 622.5811 | 77.82264 | 20 | 4 |
| | Sàn | 769.702 | 0.6 | 461.8212 | 57.72765 | 15 | 4 |
| | Thang bộ | 135.99 | 1 | 135.99 | 16.99875 | 10 | 2 |
| 1 | Thang máy | 210.24 | 1 | 210.24 | 26.28 | 15 | 2 |
| | Cột | 598.752 | 0.54 | 323.3261 | 40.41576 | 15 | 3 |
| | Dầm | 691.7568 | 0.9 | 622.5811 | 77.82264 | 15 | 5 |
| | Sàn | 769.702 | 0.6 | 461.8212 | 57.72765 | 15 | 4 |
| | Thang bộ | 135.99 | 1 | 135.99 | 16.99875 | 10 | 2 |
| 2 | Thang máy | 157.68 | 1 | 157.68 | 19.71 | 10 | 2 |
| | Cột | 421.344 | 0.54 | 227.5258 | 28.44072 | 15 | 2 |
| | Dầm | 691.7568 | 0.9 | 622.5811 | 77.82264 | 15 | 5 |
| | Sàn | 769.702 | 0.6 | 461.8212 | 57.72765 | 15 | 4 |
| | Thang bộ | 135.99 | 1 | 135.99 | 16.99875 | 10 | 2 |
| 3,4, 5,6 | Thang máy | 157.68 | 1 | 157.68 | 19.71 | 10 | 2 |
| | Cột | 384.864 | 0.54 | 207.8266 | 25.97832 | 10 | 3 |
| | Dầm | 701.6028 | 0.9 | 631.4425 | 78.930315 | 15 | 5 |
| | Sàn | 769.702 | 0.6 | 461.8212 | 57.72765 | 15 | 4 |
| | Thang bộ | 135.99 | 1 | 135.99 | 16.99875 | 10 | 2 |
| 7,8 | Thang máy | 139.284 | 1 | 139.284 | 17.4105 | 10 | 2 |
| | Cột | 348.384 | 0.54 | 188.1274 | 23.51592 | 10 | 2 |
| | Dầm | 711.4488 | 0.9 | 640.3039 | 80.03799 | 15 | 5 |
| | Sàn | 769.702 | 0.6 | 461.8212 | 57.72765 | 15 | 4 |
| | Thang bộ | 135.99 | 1 | 135.99 | 16.99875 | 10 | 2 |
| kỹ thuật | Thang máy | 109.5 | 1 | 109.5 | 13.6875 | 10 | 1 |
| | Cột | 87.096 | 0.54 | 47.03184 | 5.87898 | 5 | 1 |
| | Dầm | 144.0328 | 0.9 | 129.6295 | 16.20369 | 10 | 2 |
| | Sàn | 208.57 | 0.6 | 125.142 | 15.64275 | 10 | 2 |
| | Thang bộ | 67.6 | 1 | 67.6 | 8.45 | 5 | 2 |

Bảng 19 : Thống kê lao động Bê tông

| Tầng | Tên cấu kiện | Khối lượng (m3) | Định mức (giờ/m3) | Nhu cầu | |
|---------|--------------|-----------------|-------------------|----------|-----------|
| | | | | Giờ công | Ngày công |
| Hầm | T-ờng hầm | 112.056 | 12.32 | 1380.53 | 172.5662 |
| | Thang máy | 9.6 | 12.32 | 118.272 | 14.784 |
| | Cột | 31.36 | 11.8 | 370.048 | 46.256 |
| | Dầm | 69.88348 | 7 | 489.1844 | 61.14805 |
| | Sàn | 91.056 | 6.45 | 587.3112 | 73.4139 |
| | Thang bộ | 72.9 | 9 | 656.1 | 82.0125 |
| 1 | Thang máy | 18.432 | 12.32 | 227.0822 | 28.38528 |
| | Cột | 72.576 | 11.8 | 856.3968 | 107.0496 |
| | Dầm | 69.88348 | 7 | 489.1844 | 61.14805 |
| | Sàn | 91.056 | 6.45 | 587.3112 | 73.4139 |
| | Thang bộ | 72.9 | 9 | 656.1 | 82.0125 |
| 2 | Thang máy | 13.824 | 12.32 | 170.3117 | 21.28896 |
| | Cột | 51.072 | 11.8 | 602.6496 | 75.3312 |
| | Dầm | 69.88348 | 7 | 489.1844 | 61.14805 |
| | Sàn | 91.056 | 6.45 | 587.3112 | 73.4139 |
| | Thang bộ | 72.9 | 9 | 656.1 | 82.0125 |
| 3,4,5,6 | Thang máy | 13.824 | 12.32 | 170.3117 | 21.28896 |
| | Cột | 43.776 | 11.8 | 516.5568 | 64.5696 |
| | Dầm | 71.07328 | 7 | 497.513 | 62.18912 |
| | Sàn | 91.056 | 6.45 | 587.3112 | 73.4139 |
| | Thang bộ | 72.9 | 9 | 656.1 | 82.0125 |
| 7,8 | Thang máy | 13.824 | 12.32 | 170.3117 | 21.28896 |
| | Cột | 36.48 | 11.8 | 430.464 | 53.808 |
| | Dầm | 72.26308 | 7 | 505.8416 | 63.2302 |
| | Sàn | 91.056 | 6.45 | 587.3112 | 73.4139 |
| | Thang bộ | 72.9 | 9 | 656.1 | 82.0125 |
| TKT | Thang máy | 9.6 | 12.32 | 118.272 | 14.784 |
| | Cột | 9.12 | 11.8 | 107.616 | 13.452 |
| | Dầm | 13.94128 | 7 | 97.58896 | 12.19862 |
| | Sàn | 24.528 | 6.45 | 158.2056 | 19.7757 |
| | Thang bộ | 38.5 | 9 | 346.5 | 43.3125 |

TRỤ SỞ CÔNG TY HÙNG CƯỜNG

| Bảng 20 : Thống kê lao động cốt thép | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|-----------------|--------------------|----------|-----------|------------------------|---------------------|
| Tầng | Tên cấu kiện | Khối lượng (kG) | Định mức giờ/100kG | Nhu cầu | | Số công trong một ngày | Thời gian thực hiện |
| | | | | Giờ công | Ngày công | | |
| Hầm | T-ờng hầm | 13115.7 | 7.3 | 957.4461 | 119.6808 | 15 | 8 |
| | Thang máy | 2859.48 | 7.3 | 208.742 | 26.09276 | 10 | 3 |
| | Cột | 3669.12 | 7.3 | 267.8458 | 33.48072 | 10 | 3 |
| | Dầm | 5450.64 | 5.85 | 318.8624 | 39.85781 | 10 | 4 |
| | Sàn | 3551.18 | 9.3 | 330.2601 | 41.28251 | 10 | 4 |
| | Thang bộ | 5686.2 | 9.3 | 528.8166 | 66.10208 | 10 | 7 |
| 1 | Thang máy | 4456.76 | 7.3 | 325.3438 | 40.66797 | 10 | 4 |
| | Cột | 8491.39 | 7.3 | 619.8716 | 77.48395 | 10 | 8 |
| | Dầm | 5450.64 | 5.85 | 318.8624 | 39.85781 | 10 | 4 |
| | Sàn | 3551.18 | 9.3 | 330.2601 | 41.28251 | 10 | 4 |
| | Thang bộ | 5686.2 | 9.3 | 528.8166 | 66.10208 | 10 | 7 |
| 3,4,5,6 | Thang máy | 2859.48 | 7.3 | 208.742 | 26.09276 | 10 | 3 |
| | Cột | 5121.79 | 7.3 | 373.8908 | 46.73635 | 10 | 5 |
| | Dầm | 5543.46 | 5.85 | 324.2924 | 40.53655 | 10 | 4 |
| | Sàn | 3551.18 | 9.3 | 330.2601 | 41.28251 | 10 | 4 |
| | Thang bộ | 5686.2 | 9.3 | 528.8166 | 66.10208 | 10 | 7 |
| 7,8 | Thang máy | 2859.48 | 7.3 | 208.742 | 26.09276 | 10 | 3 |
| | Cột | 4268.16 | 7.3 | 311.5757 | 38.94696 | 10 | 4 |
| | Dầm | 5636.28 | 5.85 | 329.7224 | 41.2153 | 10 | 4 |
| | Sàn | 3551.18 | 9.3 | 330.2601 | 41.28251 | 10 | 4 |
| | Thang bộ | 5686.2 | 9.3 | 528.8166 | 66.10208 | 10 | 7 |
| TKT | Thang máy | 2120.04 | 7.3 | 154.7629 | 19.34537 | 10 | 2 |
| | Cột | 1067.04 | 7.3 | 77.89392 | 9.73674 | 5 | 2 |
| | Dầm | 1087.02 | 5.85 | 63.59067 | 7.948834 | 5 | 2 |
| | Sàn | 956.67 | 9.3 | 88.97031 | 11.12129 | 5 | 2 |
| | Thang bộ | 3003 | 9.3 | 279.279 | 34.90988 | 10 | 3 |

| Bảng 21 : Thống kê lao động lắp đặt ván khuôn | | | | | |
|---|--------------|------------------------------|--------------------------------|----------|------------|
| Tầng | Tên cấu kiện | Khối lượng (m ²) | Định mức (giờ/m ²) | Nhu cầu | |
| | | | | Giờ công | Ngày công |
| | | | | | |
| Hầm | Tường hầm | 747.04 | 0.25 | 186.76 | 23.345 |
| | Thang máy | 109.5 | 0.25 | 27.375 | 3.421875 |
| | Cột | 258.72 | 0.32 | 82.7904 | 10.3488 |
| | Dầm | 691.7568 | 0.32 | 221.362 | 27.670272 |
| | Sàn | 769.702 | 0.27 | 207.82 | 25.9774425 |
| | Thang bộ | 135.99 | 0.4 | 54.396 | 6.7995 |
| 1 | Thang máy | 210.24 | 0.25 | 52.56 | 6.57 |
| | Cột | 598.752 | 0.32 | 191.601 | 23.95008 |
| | Dầm | 691.7568 | 0.32 | 221.362 | 27.670272 |
| | Sàn | 769.702 | 0.27 | 207.82 | 25.9774425 |
| | Thang bộ | 135.99 | 0.4 | 54.396 | 6.7995 |
| 2 | Thang máy | 157.68 | 0.25 | 39.42 | 4.9275 |
| | Cột | 421.344 | 0.32 | 134.83 | 16.85376 |
| | Dầm | 691.7568 | 0.32 | 221.362 | 27.670272 |
| | Sàn | 769.702 | 0.27 | 207.82 | 25.9774425 |
| | Thang bộ | 135.99 | 0.4 | 54.396 | 6.7995 |
| | Thang máy | 157.68 | 0.25 | 39.42 | 4.9275 |
| 3,4,5,6 | Cột | 384.864 | 0.32 | 123.156 | 15.39456 |
| | Dầm | 701.6028 | 0.32 | 224.513 | 28.064112 |
| | Sàn | 769.702 | 0.27 | 207.82 | 25.9774425 |
| | Thang bộ | 135.99 | 0.4 | 54.396 | 6.7995 |
| 7,8 | Thang máy | 139.284 | 0.25 | 34.821 | 4.352625 |
| | Cột | 348.384 | 0.32 | 111.483 | 13.93536 |
| | Dầm | 711.4488 | 0.32 | 227.664 | 28.457952 |
| | Sàn | 769.702 | 0.27 | 207.82 | 25.9774425 |
| | Thang bộ | 135.99 | 0.4 | 54.396 | 6.7995 |
| Tầng KT | Thang máy | 109.5 | 0.25 | 27.375 | 3.421875 |
| | Cột | 87.096 | 0.32 | 27.8707 | 3.48384 |
| | Dầm | 144.0328 | 0.32 | 46.0905 | 5.761312 |
| | Sàn | 208.57 | 0.27 | 56.3139 | 7.0392375 |
| | Thang bộ | 67.6 | 0.4 | 27.04 | 3.38 |

| Bảng 22: Tính khối lượng nhân công trong công tác xây | | | | | |
|---|--------------|----------------------------------|--------------------------------|----------|-----------|
| Tầng | Tên cấu kiện | Thể tích t-ờng (m ³) | Định mức (giờ/m ³) | Nhu cầu | |
| | | | | Giờ công | Ngày công |
| Tầng 1 | Tường trực A | 10.49 | 10 | 104.9 | 13.1125 |
| | T-ờng trực B | 26.259 | 10 | 262.59 | 32.82375 |
| | T-ờng trực C | 31.082 | 10 | 310.82 | 38.8525 |
| | T-ờng trực D | 42.75 | 10 | 427.5 | 53.4375 |
| | T-ờng P chia | 75.093 | 10 | 750.93 | 93.86625 |
| | T-ờng khu VS | 26.73 | 10 | 267.3 | 33.4125 |
| Tầng 2 | T-ờng trực A | 22.95 | 10 | 229.5 | 28.6875 |
| | T-ờng trực B | 20.011 | 10 | 200.11 | 25.01375 |
| | T-ờng trực C | 20.944 | 10 | 209.44 | 26.18 |
| | T-ờng trực D | 32.806 | 10 | 328.06 | 41.0075 |
| | T-ờng P chia | 90.589 | 10 | 905.89 | 113.2363 |
| | T-ờng khu VS | 11.286 | 10 | 112.86 | 14.1075 |
| Tầng 3...8 | T-ờng trực A | 27.034 | 10 | 270.34 | 33.7925 |
| | T-ờng trực B | 20.944 | 10 | 209.44 | 26.18 |
| | T-ờng trực C | 20.944 | 10 | 209.44 | 26.18 |
| | T-ờng trực D | 32.806 | 10 | 328.06 | 41.0075 |
| | T-ờng P chia | 101.91 | 10 | 1019.1 | 127.3875 |
| | T-ờng khu VS | 31 | 10 | 310 | 38.75 |
| Tầng | T-ờng trực A | 8.844 | 10 | 88.44 | 11.055 |
| | T-ờng trực B | 8.6328 | 10 | 86.328 | 10.791 |
| | T-ờng trực C | 8.6328 | 10 | 86.328 | 10.791 |
| | T-ờng trực D | 8.844 | 10 | 88.44 | 11.055 |
| | T-ờng P chia | 27.596 | 10 | 275.96 | 34.495 |

| Bảng 23: Tính khối lượng nhân công trong công tác lắp dây điện | | | | |
|---|-----------------|------------------|----------------------|---------|
| Tầng | Tên cấu kiện | Chiều dài (m) | Định mức (công/m) | Số công |
| Hầm.....8 | Dây trực B | 40 | 0.5 | 20 |
| | Dây trực C | 59.64 | 0.5 | 29.82 |
| | Dây nhánh | 230 | 0.5 | 115 |
| | Tổng | | | 164.82 |

| Bảng 24: Tính khối lượng nhân công trong công tác lắp đường nước | | | | | | |
|---|-----------------|------------------|-------------|----------------------|-----------------------|----------|
| Tầng | Cấu kiện | Chiều dài (m) | Số lượng | Tổng chiều dài | Định mức Công/m | Số công |
| 1 | ống dọc tầng | 5.1 | 21 | 107.1 | 0.1782 | 19.08522 |
| | Dây trực C | 32 | 1 | 32 | 0.1782 | 5.7024 |
| | Dây trực D | 40 | 1 | 40 | 0.1782 | 7.128 |
| | Dây nhánh | 3 | 4 | 12 | 0.1782 | 2.1384 |
| | Tổng | | | | | |
| 2 | ống dọc tầng | 3.3 | 21 | 69.3 | 0.1782 | 12.34926 |
| | Dây trực C | 40 | 1 | 40 | 0.1782 | 7.128 |
| | Dây trực D | 40 | 1 | 40 | 0.1782 | 7.128 |
| | Dây nhánh | 3 | 3 | 9 | 0.1782 | 1.6038 |
| | Tổng | | | | | |
| 3..8 | ống dọc tầng | 3.3 | 21 | 69.3 | 0.1782 | 12.34926 |
| | Dây trực C | 40 | 1 | 40 | 0.1782 | 7.128 |
| | Dây trực D | 40 | 1 | 40 | 0.1782 | 7.128 |
| | Dây nhánh | 3 | 21 | 63 | 0.1782 | 11.2266 |
| | Tổng | | | | | |

| Bảng 25: Tính khối lượng nhân công trong công tác lắp đặt thiết bị vệ sinh | | | | |
|--|--------------|----------|-------------|--------------|
| Tầng | Tên cấu kiện | Số lượng | Số công /bộ | Tổng số công |
| 1 | Chậu rửa | 12 | 0.6 | 7.2 |
| | Chậu xí | 23 | 1.5 | 34.5 |
| | Chậu tiểu | 15 | 1.5 | 22.5 |
| | Tổng | | | 64.2 |
| 2 | Chậu rửa | 9 | 0.6 | 5.4 |
| | Chậu xí | 15 | 1.5 | 22.5 |
| | Chậu tiểu | 8 | 1.5 | 12 |
| | Tổng | | | 39.9 |
| 3..8 | Chậu rửa | 22 | 0.6 | 13.2 |
| | Chậu xí | 24 | 1.5 | 36 |
| | Chậu tiểu | 22 | 1.5 | 33 |
| | Thuyền tắm | 19 | 1.5 | 28.5 |
| | Tổng | | | 110.7 |

| Bảng 26: Tính khối lượng nhân công trong công tác mái | | | | | | |
|---|------------------------|-----------|----------|-------------------------|-------------------------|--------------|
| Thứ tự | Tên cấu kiện | Diện tích | Thể tích | Số công /m ² | Số công /m ³ | Tổng số công |
| 1 | Xây tầng bao mái | - | 33.264 | | 1.83 | 60.87312 |
| 3 | Bê tông chống thấm mái | 1101.95 | 60.1172 | | 0.8 | 48.09376 |
| 4 | Bê tông chống nóng | 1001.95 | 150.293 | | 0.8 | 120.2342 |
| 5 | Lát gạch lá nem | 1001.95 | | 0.15 | | 150.2928 |
| 6 | Trát tầng bao mái | 305.76 | | 0.137 | | 41.88912 |

| Bảng 27: Tính nhân công trong công tác lắp đặt thiết bị điện | | | | |
|--|---------------------|-----------|-------------|--------------|
| Tầng | Tên cấu kiện | Số l- ợng | Số công /bộ | Tổng số công |
| Ngâm | | | | |
| 1 | Đèn Tuýp | 12 | 0.34 | 4.08 |
| | Đèn chùm | 5 | 0.3 | 1.5 |
| | Cầu chì, ổ cắm nhựa | 26 | 0.165 | 4.29 |
| | Điều hoà nhiệt độ | 2 | 1 | 2 |
| | | | | |
| 2 | Đèn Tuýp | 17 | 0.34 | 5.78 |
| | Đèn chùm | 2 | 0.3 | 0.6 |
| | Cầu chì, ổ cắm nhựa | 44 | 0.165 | 7.26 |
| | Điều hoà nhiệt độ | 15 | 1 | 15 |
| | | | | |
| Tầng 3..8 | Đèn Tuýp | 23 | 0.34 | 7.82 |
| | Cầu chì, ổ cắm nhựa | 46 | 0.165 | 7.59 |
| | Điều hoà nhiệt độ | 19 | 1 | 19 |
| | | | | |
| Tầng kỹ thuật | Đèn Tuýp | 10 | 0.34 | 3.4 |
| | Cầu chì, ổ cắm nhựa | 18 | 0.165 | 2.97 |
| | | | | |

| Bảng 28: Thống kê nhân công trong công tác lắp khung kính | | | | |
|---|--------------------|-----------------------------|------------------------------|---------|
| Tầng | Tên cấu kiện | Diện tích (m ²) | Định mức công/m ² | Số công |
| Tầng 1 | Khung kính T- ờng | 158.4 | 0.5 | 79.2 |
| | Cửa kính lớn | 38.4 | 0.3 | 11.52 |
| | Tổng | | | 90.72 |
| Tầng 2 | Cửa kính trực A | 52.2 | 0.3 | 15.66 |
| | Cửa kính cầu thang | 19.8 | 0.5 | 9.9 |
| | Tổng | | | 25.56 |
| Tầng 3...8 | Cửa kính sảnh TA | 29 | 0.5 | 14.5 |
| | Cửa kính cầu thang | 13.2 | 0.5 | 6.6 |
| | Tổng | | | 21.1 |

| Bảng 29: Thống kê nhân công trong công tác lắp khung cửa gỗ | | | | |
|--|-----------------|------------|----------|---------|
| Tầng | Tên cấu kiện | Chu vi lắp | Định mức | Số công |
| | | (m) | Công/m | |
| Tầng ngầm | Cửa xếp | 24.4 | 0.15 | 3.66 |
| Tầng 1 | Cửa đi Đ1 | 54 | 0.15 | 8.1 |
| | Cửa đi Đ2 | 38.4 | 0.15 | 5.76 |
| | Cửa vệ sinh VS1 | 36 | 0.15 | 5.4 |
| | Cửa vệ sinh VS2 | 109.2 | 0.15 | 16.38 |
| | Cửa sổ S1 | 44.8 | 0.15 | 6.72 |
| | Cửa sổ S2 | 9.6 | 0.15 | 1.44 |
| | Tổng | | | |
| Tầng 2 | Cửa đi Đ1 | 96 | 0.15 | 14.4 |
| | Cửa đi Đ2 | 12.8 | 0.15 | 1.92 |
| | Cửa vệ sinh VS1 | 27 | 0.15 | 4.05 |
| | Cửa vệ sinh VS2 | 67.2 | 0.15 | 10.08 |
| | Cửa sổ S1 | 84 | 0.15 | 12.6 |
| | Cửa sổ S2 | 9.6 | 0.15 | 1.44 |
| | Tổng | | | |
| Tầng 3...8 | Cửa đi Đ1 | 138 | 0.15 | 20.7 |
| | Cửa vệ sinh VS1 | 83.6 | 0.15 | 12.54 |
| | Cửa vệ sinh VS2 | 21 | 0.15 | 3.15 |
| | Cửa sổ S1 | 117.6 | 0.15 | 17.64 |
| | Tổng | | | |
| Tầng Kỹ thuật | Cửa đi Đ1 | 20.8 | 0.15 | 3.12 |
| | Cửa đi Đ2 | 19.2 | 0.15 | 2.88 |
| | Cửa sổ S1 | 44.8 | 0.15 | 6.72 |
| | Tổng | | | |

| Bảng30: Tính khối lượng nhân công trong công tác trát ngoài | | | | |
|--|---------------|-------------------|-------------------------|--------------|
| Tầng | Tên cấu kiện | Diện tích trát | Số công /m ² | Tổng số công |
| Hầm | T-ờng hầm | 109.664 | 0.137 | 15.02397 |
| Tầng 1 | T-ờng trực A | 67.48 | 0.137 | 9.24476 |
| | T-ờng trực D | 218.08 | 0.137 | 29.87696 |
| | T-ờng đầu hồi | 128.4 | 0.137 | 17.5908 |
| | Tổng | | | 75.09649 |
| Tầng 2 | T-ờng trực A | 106.88 | 0.137 | 14.64256 |
| | T-ờng trực D | 169.728 | 0.137 | 23.25274 |
| | T-ờng đầu hồi | 95.76 | 0.137 | 13.11912 |
| | Tổng | | | 57.06242 |
| Tầng 3...8 | T-ờng trực A | 111.36 | 0.137 | 15.25632 |
| | T-ờng trực D | 142.4 | 0.137 | 19.5088 |
| | T-ờng đầu hồi | 95.76 | 0.137 | 13.11912 |
| | Tổng | | | 55.27624 |
| Tầng kỹ thuật | T-ờng trực A | 34.32 | 0.137 | 4.70184 |
| | T-ờng trực D | 46.92 | 0.137 | 6.42804 |
| | T-ờng đầu hồi | 47.28 | 0.137 | 6.47736 |
| | Tổng | | | 20.29524 |

| Bảng 31: Tính khối lượng nhân công trong công tác quét vôi ngoài | | | | |
|--|---------------|----------------|-------------------------|--------------|
| Tầng | Tên cấu kiện | Diện tích trát | Số công /m ² | Tổng số công |
| Hầm | T-ờng hầm | 109.664 | 0.038 | 4.167232 |
| Tầng 1 | T-ờng trực A | 67.48 | 0.038 | 2.56424 |
| | T-ờng trực D | 218.08 | 0.038 | 8.28704 |
| | T-ờng đầu hồi | 128.4 | 0.038 | 4.8792 |
| | Tổng | | | 19.89771 |
| Tầng 2 | T-ờng trực A | 106.88 | 0.038 | 4.06144 |
| | T-ờng trực D | 169.728 | 0.038 | 6.449664 |
| | T-ờng đầu hồi | 95.76 | 0.038 | 3.63888 |
| | Tổng | | | 14.14998 |
| Tầng 3...8 | T-ờng trực A | 111.36 | 0.038 | 4.23168 |
| | T-ờng trực D | 142.4 | 0.038 | 5.4112 |
| | T-ờng đầu hồi | 95.76 | 0.038 | 3.63888 |
| | Tổng | | | 13.28176 |
| Tầng kỹ thuật | T-ờng trực A | 34.32 | 0.038 | 1.30416 |
| | T-ờng trực D | 46.92 | 0.038 | 1.78296 |
| | T-ờng đầu hồi | 47.28 | 0.038 | 1.79664 |
| | Tổng | | | 4.88376 |

| Bảng 32: Tính khối lượng nhân công trong công tác sơn ngoài | | | | |
|---|---------------|----------------|-------------------------|--------------|
| Tầng | Tên cấu kiện | Diện tích trát | Số công /m ² | Tổng số công |
| Hầm | T-ờng hầm | 109.664 | 0.072 | 7.895808 |
| Tầng 1 | T-ờng trực A | 67.48 | 0.072 | 4.85856 |
| | T-ờng trực D | 218.08 | 0.072 | 15.70176 |
| | T-ờng đầu hồi | 128.4 | 0.072 | 9.2448 |
| | Tổng | | | 37.70093 |
| Tầng 2 | T-ờng trực A | 106.88 | 0.072 | 7.69536 |
| | T-ờng trực D | 169.728 | 0.072 | 12.22042 |
| | T-ờng đầu hồi | 95.76 | 0.072 | 6.89472 |
| | Tổng | | | 26.8105 |
| Tầng 3...8 | T-ờng trực A | 111.36 | 0.072 | 8.01792 |
| | T-ờng trực D | 142.4 | 0.072 | 10.2528 |
| | T-ờng đầu hồi | 95.76 | 0.072 | 6.89472 |
| | Tổng | | | 25.16544 |
| Tầng kỹ thuật | T-ờng trực A | 34.32 | 0.072 | 2.47104 |
| | T-ờng trực D | 46.92 | 0.072 | 3.37824 |
| | T-ờng đầu hồi | 47.28 | 0.072 | 3.40416 |
| | Tổng | | | 9.25344 |

| Bảng 33: Tính khối lượng nhân công trong công tác sơn trong | | | | |
|---|-------------------|-----------|-------------------------|--------------|
| Tầng | Tên cấu kiện | Diện tích | Số công /m ² | Tổng số công |
| Hầm | T-ờng ngầm | 287.45 | 0.072 | 20.6964 |
| 1 | T-ờng trực A | 47.46 | 0.072 | 3.41712 |
| | T-ờng trực B | 126.4 | 0.072 | 9.1008 |
| | T-ờng trực C | 150.08 | 0.072 | 10.80576 |
| | T-ờng trực D | 210.6 | 0.072 | 15.1632 |
| | T-ờng đầu hồi | 128.4 | 0.072 | 9.2448 |
| | T-ờng phân chia | 480.57 | 0.072 | 34.60104 |
| | T-ờng khu vệ sinh | 264 | 0.072 | 19.008 |
| | Cầu thang | 91.12 | 0.072 | 6.56064 |
| | Tổng | | | |
| Tầng 2 | T-ờng trực A | 96 | 0.072 | 6.912 |
| | T-ờng trực B | 103.92 | 0.072 | 7.48224 |
| | T-ờng trực C | 1197.6 | 0.072 | 86.2272 |
| | T-ờng trực D | 142.4 | 0.072 | 10.2528 |
| | T-ờng đầu hồi | 88.08 | 0.072 | 6.34176 |
| | T-ờng phân chia | 446.08 | 0.072 | 32.11776 |
| | T-ờng khu vệ sinh | 231.12 | 0.072 | 16.64064 |
| | Cầu thang | 71.5 | 0.072 | 5.148 |
| | Tổng | | | |
| Tầng 3..8 | T-ờng trực A | 111.36 | 0.072 | 8.01792 |
| | T-ờng trực B | 101.6 | 0.072 | 7.3152 |
| | T-ờng trực C | 101.6 | 0.072 | 7.3152 |
| | T-ờng trực D | 142.4 | 0.072 | 10.2528 |
| | T-ờng đầu hồi | 95.76 | 0.072 | 6.89472 |
| | T-ờng phân chia | 533.52 | 0.072 | 38.41344 |
| | T-ờng khu vệ sinh | 217.92 | 0.072 | 15.69024 |
| | Cầu thang | 71.5 | 0.072 | 5.148 |
| | Tổng | | | |
| Tầng KT | T-ờng trực A | 38.31 | 0.072 | 2.75832 |
| | T-ờng trực B | 35.46 | 0.072 | 2.55312 |
| | T-ờng trực C | 35.46 | 0.072 | 2.55312 |
| | T-ờng trực D | 36.42 | 0.072 | 2.62224 |
| | T-ờng phân chia | 75.168 | 0.072 | 5.412096 |
| | Tổng | | | |

Bảng 34: Thống kê khối l- ợng
công tác trát trong

| Tầng | Tên cấu kiện | Diện tích trát (m2) | Định mức (h/m2) | Nhu cầu | |
|--------|----------------|---------------------------|--------------------|----------|-----------|
| | | | | Giờ công | Ngày công |
| Hầm | T- ờng hầm | 285.45 | 0.63 | 179.8335 | 22.479188 |
| Tầng 1 | T- ờng trực A | 47.46 | 0.63 | 29.8998 | 3.737475 |
| | T- ờng trực B | 126.4 | 0.63 | 79.632 | 9.954 |
| | T- ờng trực C | 150.08 | 0.63 | 94.5504 | 11.8188 |
| | T- ờng trực D | 210.6 | 0.63 | 132.678 | 16.58475 |
| | T- ờng đầu hồi | 128.4 | 0.63 | 80.892 | 10.1115 |
| | T- ờng PC | 480.57 | 0.63 | 302.7591 | 37.844888 |
| | T- ờng khu VS | 264 | 0.63 | 166.32 | 20.79 |
| | Sàn 1 | 786.24 | 0.62 | 487.4688 | 60.9336 |
| | Sàn 2 | 40.32 | 0.62 | 24.9984 | 3.1248 |
| | Sàn 3 | 6.72 | 0.62 | 4.1664 | 0.5208 |
| | Sàn 4 | 26.88 | 0.62 | 16.6656 | 2.0832 |
| | Sàn 5 | 50.4 | 0.62 | 31.248 | 3.906 |
| | Cầu thang | 91.12 | 0.62 | 56.4944 | 7.0618 |
| Tầng 2 | T- ờng trực A | 96 | 0.63 | 60.48 | 7.56 |
| | T- ờng trực B | 103.92 | 0.63 | 65.4696 | 8.1837 |
| | T- ờng trực C | 1197.6 | 0.63 | 754.488 | 94.311 |
| | T- ờng trực D | 142.4 | 0.63 | 89.712 | 11.214 |
| | T- ờng đầu hồi | 88.08 | 0.63 | 55.4904 | 6.9363 |
| | T- ờng PC | 446.08 | 0.63 | 281.0304 | 35.1288 |
| | T- ờng khu VS | 231.12 | 0.63 | 145.6056 | 18.2007 |
| | Sàn 1 | 786.24 | 0.62 | 487.4688 | 60.9336 |
| | Sàn 2 | 40.32 | 0.62 | 24.9984 | 3.1248 |
| | Sàn 3 | 6.72 | 0.62 | 4.1664 | 0.5208 |
| | Sàn 4 | 26.88 | 0.62 | 16.6656 | 2.0832 |
| | Sàn 5 | 50.4 | 0.62 | 31.248 | 3.906 |
| | Cầu thang | 71.5 | 0.62 | 44.33 | 5.54125 |

TRỤ SỞ CÔNG TY HÙNG CƯỜNG

| | | | | | |
|---------------|---------------|--------|------|----------|-----------|
| Tầng 3...8 | T-ờng trực A | 111.36 | 0.63 | 70.1568 | 8.7696 |
| | T-ờng trực B | 101.6 | 0.63 | 64.008 | 8.001 |
| | T-ờng trực C | 101.6 | 0.63 | 64.008 | 8.001 |
| | T-ờng trực D | 142.4 | 0.63 | 89.712 | 11.214 |
| | T-ờng đầu hồi | 95.76 | 0.63 | 60.3288 | 7.5411 |
| | T-ờng PC | 533.52 | 0.63 | 336.1176 | 42.0147 |
| | T-ờng khu VS | 217.92 | 0.63 | 137.2896 | 17.1612 |
| | Sàn 1 | 786.24 | 0.62 | 487.4688 | 60.9336 |
| | Sàn 2 | 40.32 | 0.62 | 24.9984 | 3.1248 |
| | Sàn 3 | 6.72 | 0.62 | 4.1664 | 0.5208 |
| | Sàn 4 | 26.88 | 0.62 | 16.6656 | 2.0832 |
| | Sàn 5 | 50.4 | 0.62 | 31.248 | 3.906 |
| | Cầu thang | 71.5 | 0.62 | 44.33 | 5.54125 |
| TKT | T-ờng trực A | 38.31 | 0.63 | 24.1353 | 3.0169125 |
| | T-ờng trực B | 35.46 | 0.63 | 22.3398 | 2.792475 |
| | T-ờng trực C | 35.46 | 0.63 | 22.3398 | 2.792475 |
| | T-ờng trực D | 36.42 | 0.63 | 22.9446 | 2.868075 |
| | T-ờng PC | 75.168 | 0.63 | 47.35584 | 5.91948 |
| | Sàn 1 | 786.24 | 0.63 | 495.3312 | 61.9164 |
| | Sàn 2 | 40.32 | 0.63 | 25.4016 | 3.1752 |
| | Sàn 3 | 6.72 | 0.62 | 4.1664 | 0.5208 |
| | Sàn 4 | 26.88 | 0.62 | 16.6656 | 2.0832 |
| | Sàn 5 | 50.4 | 0.62 | 31.248 | 3.906 |

| Bảng 35: Thống kê khối lượng công tác quét vôi trong | | | | | |
|--|---------------|-------------------|---------------------|----------|-----------|
| Tầng | Tên cấu kiện | Diện tích trát | Định mức | Nhu cầu | |
| | | | | Giờ công | Ngày công |
| | | (m ²) | (h/m ²) | | |
| Hầm | T-ờng hầm | 285.45 | 0.032 | 9.1344 | 1.1418 |
| Tầng 1 | T-ờng trực A | 47.46 | 0.032 | 1.51872 | 0.18984 |
| | T-ờng trực B | 126.4 | 0.032 | 4.0448 | 0.5056 |
| | T-ờng trực C | 150.08 | 0.032 | 4.80256 | 0.60032 |
| | T-ờng trực D | 210.6 | 0.032 | 6.7392 | 0.8424 |
| | T-ờng đầu hồi | 128.4 | 0.032 | 4.1088 | 0.5136 |
| | T-ờng PC | 480.57 | 0.032 | 15.3782 | 1.92228 |
| | T-ờng khu VS | 264 | 0.032 | 8.448 | 1.056 |
| | Sàn 1 | 786.24 | 0.032 | 25.1597 | 3.14496 |
| | Sàn 2 | 40.32 | 0.032 | 1.29024 | 0.16128 |
| | Sàn 3 | 6.72 | 0.032 | 0.21504 | 0.02688 |
| | Sàn 4 | 26.88 | 0.032 | 0.86016 | 0.10752 |
| | Sàn 5 | 50.4 | 0.032 | 1.6128 | 0.2016 |
| | Cầu thang | 91.12 | 0.032 | 2.91584 | 0.36448 |
| Tầng 2 | T-ờng trực A | 96 | 0.032 | 3.072 | 0.384 |
| | T-ờng trực B | 103.92 | 0.032 | 3.32544 | 0.41568 |
| | T-ờng trực C | 1197.6 | 0.032 | 38.3232 | 4.7904 |
| | T-ờng trực D | 142.4 | 0.032 | 4.5568 | 0.5696 |
| | T-ờng đầu hồi | 88.08 | 0.032 | 2.81856 | 0.35232 |
| | T-ờng PC | 446.08 | 0.032 | 14.2746 | 1.78432 |
| | T-ờng khu VS | 231.12 | 0.032 | 7.39584 | 0.92448 |
| | Sàn 1 | 786.24 | 0.032 | 25.1597 | 3.14496 |
| | Sàn 2 | 40.32 | 0.032 | 1.29024 | 0.16128 |
| | Sàn 3 | 6.72 | 0.032 | 0.21504 | 0.02688 |
| | Sàn 4 | 26.88 | 0.032 | 0.86016 | 0.10752 |
| | Sàn 5 | 50.4 | 0.032 | 1.6128 | 0.2016 |
| | Cầu thang | 71.5 | 0.032 | 2.288 | 0.286 |

TRỤ SỞ CÔNG TY HÙNG CƯỜNG

| | | | | | |
|---------------|---------------|--------|-------|---------|----------|
| Tầng 3...8 | T-ờng trực A | 111.36 | 0.032 | 3.56352 | 0.44544 |
| | T-ờng trực B | 101.6 | 0.032 | 3.2512 | 0.4064 |
| | T-ờng trực C | 101.6 | 0.032 | 3.2512 | 0.4064 |
| | T-ờng trực D | 142.4 | 0.032 | 4.5568 | 0.5696 |
| | T-ờng đầu hồi | 95.76 | 0.032 | 3.06432 | 0.38304 |
| | T-ờng PC | 533.52 | 0.032 | 17.0726 | 2.13408 |
| | T-ờng khu VS | 217.92 | 0.032 | 6.97344 | 0.87168 |
| | Sàn 1 | 786.24 | 0.032 | 25.1597 | 3.14496 |
| | Sàn 2 | 40.32 | 0.032 | 1.29024 | 0.16128 |
| | Sàn 3 | 6.72 | 0.032 | 0.21504 | 0.02688 |
| | Sàn 4 | 26.88 | 0.032 | 0.86016 | 0.10752 |
| | Sàn 5 | 50.4 | 0.032 | 1.6128 | 0.2016 |
| | Cầu thang | 71.5 | 0.032 | 2.288 | 0.286 |
| TKT | T-ờng trực A | 38.31 | 0.032 | 1.22592 | 0.15324 |
| | T-ờng trực B | 35.46 | 0.032 | 1.13472 | 0.14184 |
| | T-ờng trực C | 35.46 | 0.032 | 1.13472 | 0.14184 |
| | T-ờng trực D | 36.42 | 0.032 | 1.16544 | 0.14568 |
| | T-ờng PC | 75.168 | 0.032 | 2.40538 | 0.300672 |
| | Sàn 1 | 786.24 | 0.032 | 25.1597 | 3.14496 |
| | Sàn 2 | 40.32 | 0.032 | 1.29024 | 0.16128 |
| | Sàn 3 | 6.72 | 0.032 | 0.21504 | 0.02688 |
| | Sàn 4 | 26.88 | 0.032 | 0.86016 | 0.10752 |
| | Sàn 5 | 50.4 | 0.032 | 1.6128 | 0.2016 |

CH- ƠNG II. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

Tr- ớc khi lập tiến độ thi công công trình ,cần phải xác định khối l- ợng của các công tác, bao gồm việc thi công móng đến phần hoàn thiện công trình .Từ khối l- ợng công việc, căn cứ vào định mức lao động ta tính đ- ợc số công hao phí. Đây là căn cứ để lập tổ đội thi công và bố trí thời gian tiến hành các công việc-nghĩa là lập tiến độ thi công.

Khối l- ợng các công tác đ- ợc tính toán trên kích th- ớc của các kết cấu, cấu kiện và số l- ợng của chúng .Việc thống kê đ- ợc tiến hành d- ới dạng bảng và tính toán theo từng dạng công việc (nh- ván khuôn , cốt thép, bê tông..).

+)Xác định công lao động cho các công tác:

Sau khi đã xác định khối l- ợng công việc, dựa vào định mức lao động cho từng công việc cụ thể ta tính đ- ợc số công lao động cho toàn bộ khối l- ợng một công việc nào đó theo công thức : $C_i = C_{oi} \cdot M_c$

Trong đó: M_i : là tổng khối l- ợng công việc

C_{oi} : là định mức lao động ứng với các loại công việc i, đơn vị là (công /đơn vị công việc).Tra sách h- ớng dẫn định mức dự toán xây dựng cơ bản của bộ xây dựng xuất bản năm 1999

-Xác định số nhân công trong một đội sản xuất và thời gian hoàn thành một loại công việc quan hệ với nhau theo công thức $C_i = N_i \cdot t_i$

Trong đó: C_i : là tổng số lao động cho công việc i.

N_i : số nhân công trong tổ đội thi công công việc i

T_i : thời gian hoàn thành công việc i

Trên thực tế cả N_i và t_i đều là ẩn số ch- a biết .Có thể - u tiên một ẩn số và suy ra giá trị còn lại.ở đây sử dụng ba cáhoặc chọn nh- sau:

+)Với công việc bình th- ờng,ta chọn ẩn số N_i là số nhân công trong tổ đội thi công hợp lý, phù hợp với thực tế lao động và bố trí trên mặt bằng.Từ đó suy ra thời gian lao động t_i .

Ví dụ: công tác thi công cột có số công là: $C_b = 39$ công. Trên mặt bằng, chọn số nhân công là 15 ng- ời gồm có: 4 ng- ời phục vụ trạm trộn (xúc vào, đổ bê tông ra, lớp vào cầu ..),2 đón bê tông lên và hạ bê tông; 4 ng- ời đổ, 2 ng- ời đầm, 3 ng- ời làm công việc phụ khác .Tổng cộng là 15 ng- ời, từ đó suy ra thời gian hoàn thành bê tông cột một tầng là 3 ngày .

+) Với những công việc phụ thuộc vào công việc khác ví dụ nh- công tác đào móng bao gồm công tác đào móng bằng máy ,đào móng ,sửa móng bằng thủ công thì số công nhân phải chọn sao cho ngày làm việc của ng- ời bằng số ngày làm việc của máy (đào đến đâu sửa đến đó)là hợp lý nhất .

Trên cơ sở đó ta xác định đ- ợc số nhân công trong tổ đội sản xuất và thời gian lao động cho các loại công việc nh- trong bảng sau:

Lập tiến độ thi công

Hiện nay trên thực tế có nhiều ph- ơng pháp khác nhau để lập tiến độ thi công cho một công trình .Để lựa chọn ph- ơng pháp hợp lý ,ta nhận xét một số ph- ơng pháp sau

+) *Ph- ơng pháp tuần tự ,ph- ơng pháp song song* :đây là các ph- ơng pháp đơn giản nhất để tổ chức công việc có tính chất đơn giản hoặc tổng quát ,thể hiện bằng sơ đồ ngang.

-Ưu điểm của ph- ơng pháp này là đơn giản ,thích hợp với các loại công trình nhỏ với các quan hệ công việc rõ ràng ,đơn giản.

-Nh- ược điểm lớn nhất là không thể thể hiện đ- ợc quan hệ về mặt không gian, khó tổ chức với các công trình lớn và phức tạp

+) Ph- ơng pháp dây chuyền:

Theo ph- ơng pháp này ,các công việc đ- ợc tổ chức theo các dây chuyền cụ thể với các tổ đội công nhân chuyên nghiệp .Thông th- ờng tổ chức tiến độ thi công theo ph- ơng pháp này đ- ợc thể hiện bằng sơ đồ xiêm

-Ưu điểm của ph- ơng pháp này là phân công lao động về vật t- hợp lý, liên tục và điều hoà ,nâng cao năng suất lao động và thời gian rút ngắn công trình,tạo điều kiện để chuyên môn hoá xây dựng .Điều quan trọng nữa là nó cho ta thấy rõ quan hệ ba chiều :nhân công –thời gian –không gian.

Nh- ược điểm của ph- ơng pháp này là chỉ phù hợp với công trình có mặt bằng đủ rộng để chia các phân đoạn với các dây chuyền sản xuất t- ơng đối đồng nhất .Với các công trình có mặt bằng khó nh- công trình này thì việc tổ chức theo ph- ơng pháp thi công dây chuyền là không hợp lý .

+) Ph- ơng pháp đồ mạng :

Đây là ph- ơng pháp khá mới mẻ so với các ph- ơng pháp trên , trong đó các công việc đ- ợc tổ chức trên cơ sở tính toán sơ đồ mạng .Từ quan hệ về mặt thời gian, không gian của các công việc, tính toán tìm ra đ- ợc thời điểm bắt đầu, kết thúc một công việc, tìm ra đ- ợc đ- ờng gang các công việc tiến hành liên tục .

Tuy nhiên, nếu tổ chức theo phương pháp này, với các công trình lớn và triển khai chi tiết các công việc thì khối lượng tính toán và thể hiện theo phương pháp này là tương đối lớn

Hiện nay, với sự phát triển mạnh mẽ về công nghệ tin học, ngày nay ta đã đi vào tự động hoá thiết kế tiến độ thi công, phổ biến và nổi bật là phần mềm Microsoft project. Phương pháp có thể áp dụng với nhiều loại công trình khác nhau, các dạng mặt bằng công trình khác nhau và cho kết quả hợp lý.

Với sự trợ giúp của máy tính điện tử, công việc thiết kế trở nên nhẹ nhàng hơn. Ưu điểm nổi bật của phương pháp này là rất linh động, có thể thay đổi dễ dàng các dữ liệu nhanh chóng cho ra kết quả mới, linh động trong công tác tổ chức tiến độ thi công công trình.

Từ một số phân tích trên đây, với công trình thiết kế có mặt bằng tương đối, em chọn phương pháp lập tiến độ dựa trên ứng dụng phần mềm Microsoft project với sự trợ giúp của máy tính điện tử.

I. Tính toán chọn máy thi công.

1.1. Chọn cần trục tháp.

- Cần trục được chọn hợp lý là đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình, giá thành rẻ.

- Những yếu tố ảnh hưởng đến việc lựa chọn cần trục là: mặt bằng thi công, hình dáng kích thước công trình, khối lượng vận chuyển, giá thành thuê máy.

Ta thấy rằng công trình có dạng hình chữ nhật, chiều dài gấp hơn ba lần chiều rộng ta chọn cần trục tháp đối trọng cao đứng tại chỗ và đặt giữa công trình.

Tính toán khối lượng vận chuyển:

Cần trục tháp chủ yếu phục vụ cho các công tác bê tông cột và lõi, cốt thép, ván khuôn. Xét trọng lượng xấu nhất là cần trục phục vụ cho cả ba công tác trong cùng một ngày.

- Khối lượng bê tông phục vụ lớn nhất trong một ca là 24,76 ứng với công tác đổ bê tông cột, lõi thang máy lớn nhất: $24,76 \cdot 2,5 = 61,9$ (Tấn).

- Khối lượng ván khuôn và dàn giáo cần phục vụ trong một ca:

TRỤ SỞ CÔNG TY HÙNG CƯỜNG

| Vật liệu | Đơn vị | Kích thước | Trọng lượng | Khối lượng(tấn) | Khối lượng 1 ca |
|-------------------|----------------|----------------|-------------|-----------------|-----------------|
| Ván khuôn dầm,sàn | m ³ | 2,371 | 7,8 | | 18,5 |
| Xà gô | m ³ | 420×0,08×0,1x4 | 0.75 | 12,6 | 1,6 |
| Cột chống+giáo | Bộ | 180 | 0,15 | 27 | 3,4 |

Vậy tổng khối lượng dàn giáo và ván khuôn là $18,5 + 1 + 1,6 + 3,4 = 24,5$ tấn.

Khối lượng cốt thép cần vận chuyển trong một ca là: 1,5 tấn.

Như vậy tổng khối lượng cần vận chuyển là : $61,9 + 24,5 + 1,5 = 91,4$ (Tấn).

Tính toán các thông số chọn cần trục :

- Tính toán chiều cao nâng móc cần: $H_{yc} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$

Trong đó: H_0 : Chiều cao nâng cần cần thiết. (Chiều cao từ mặt đất tự nhiên đến cao trình mái). $H_0 = 39,2 + 1,5 = 40,7$ (m).

h_1 : Khoảng cách an toàn, $h_1 = 0,5 + 1$ m.

h_2 : Chiều cao nâng vật, $h_2 = 1,5$ m.

h_3 : Chiều cao dụng cụ treo buộc, $h_3 = 1$ m.

Vậy chiều cao nâng cần thiết là : $H_{yc} = 40,7 + 1 + 1,5 + 1 = 44,2$ (m).

- Tính toán tầm với cần thiết: R_{yc} . $R_{yc} = \sqrt{6^2 + L^2}$

B : Bề rộng công trình. $B = l + a + b + 2.b_g$.

Trong đó : l : Chiều rộng cần lắp. $l = 21,4$ m.

a : Khoảng cách giữa dàn giáo và công trình. $a = 0,3$ m.

b_g : Bề rộng giáo. $b_g = 1,2$ m.

b : Khoảng cách giữa giáo chống tới trục quay cần trục. $b = 2,5$ m.

$$\Rightarrow B = 21,4 + 0,3 + 2,5 + 2.1,2 = 26,6$$
(m).

L : Bề dài công trình. $L = 35/2 + 0,3 + 1,2 = 19$ (m).

$$\Rightarrow R_{yc} = \sqrt{6,6^2 + 19^2} = \sqrt{1068,56} = 32,68$$
 (m).

- Khối lượng một lần cần : Khối lượng thùng đổ bê tông thể tích $0,7 \text{ m}^3$ là 1.85 tấn kể cả khối lượng bản thân của thùng. $Q_{yc} = 1,85$ (T).

Ta chọn loại cần trục tháp topkit FO/23b có các thông số sau đây:

| Các thông số | Đơn vị tính | Giá trị |
|------------------------------------|-------------|---------|
| Chiều cao H | m | 49 |
| Vận tốc nâng vật | m/phút | 25 |
| Vận tốc xe | m/phút | 90 |
| Chiều dài tay cần R _{max} | m | 35 |
| Trọng tải nhỏ nhất Q | T | 3,65 |
| Trọng tải lớn nhất Q ₀ | T | 8 |

– Tính năng suất của cầu trục trong một ca.

Năng suất của cầu trục đ-ợc tính theo công thức:

$$N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$$

Trong đó:

n_{ck} : 3600 / t_{ck} là chu kỳ thực hiện trong 1 giờ.

Q: Trọng tải của cần trục ở tầm với R $\Rightarrow Q = 1,85$ (t)

t_{ck} : là thời gian thực hiện một chu kỳ.

Để đơn giản , ta tính T_{ck} theo công thức sau:

$$t_{ck} = 2 \times t_{quay} + t_{nâng} + t_{ha} + t_{dỡ} = 5 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow n_{ck} = 8. 60 / 5 = 96 \text{ lần / ca}$$

$k_{tt} = 0,6$ – do nâng các loại cấu kiện khác nhau

$k_{tg} = 0,85$ – hệ số sử dụng thời gian

$$N = 1,85 \times 96 \times 0,6 \times 0,85 = 90,6 \text{ tấn /ca} > N_{yêucâu}$$

Nh- vậy cần cầu đủ khả năng làm việc .

1.2. Chọn thăng tải.

Thăng tải đ-ợc dùng để vận chuyển gạch, vữa, xi măng, .. phục vụ cho công tác hoàn thiện.

Xác định nhu cầu vận chuyển :

- Khối l-ợng t-ờng trung bình một tầng: $38,689 \text{ m}^3 \Rightarrow Q_t = 38,689.1,8 = 69,64$ (T).

- Khối l-ợng cần vận chuyển trong một ca : $69,64 / 8 = 8,71$ (T).

Khối l-ợng vữa trát cho một tầng : $936,06.0,015 = 14,04 \text{ m}^3$.

$$\Rightarrow Q_v = 14,04.1,6 = 22,47 \text{ (T)}.$$

Khối lượng vữa trát cần vận chuyển trong một ca : $22,47/8 = 2,81$ (T).

Tổng khối lượng cần vận chuyển bằng vận thăng trong một ca :

$$8,71 + 2,81 = 11,52 \text{ (T)}.$$

Chọn thăng tải TP-5 (X953), có các thông số kỹ thuật sau :

+ Chiều cao nâng tối đa : $H = 50$ m.

+ Vận tốc nâng : $v = 0,7$ m/s.

+ Sức nâng : 0,5 tấn.

Năng suất của thăng tải : $N = Q.n.8.k_t$.

Trong đó : Q : Sức nâng của thăng tải. $Q = 0,5$ (T).

k_t : Hệ số sử dụng thời gian. $K_t = 0,8$.

n : Chu kỳ làm việc trong một giờ. $n = 60/T$.

T : Chu kỳ làm việc. $T = T_1 + T_2$.

T_1 : Thời gian nâng hạ. $T_1 = 2.11,52/0,7 = 32,91$ (s).

T_2 : Thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cấu kiện vào vị trí.

$$T_2 = 4 \text{ (phút)} = 240 \text{ (s)}$$

Do đó : $T = T_1 + T_2 = 32,91 + 240 = 272,91$ (s).

$$N = 0,5.(3600/272,91).8.0,8 = 42,21 \text{ (T/ca)}.$$

Vậy chọn 2 vận thăng 1 máy dùng để chở vật liệu và 1 máy dùng đáp ứng được nhu cầu vận chuyển.

1.3. Chọn máy bơm bê tông.

Khối lượng bê tông lớn nhất của dầm, sàn trong một tầng bơm bằng máy bơm là $126,987 \text{ m}^3$.

Chọn máy bơm S284A có năng suất lý thuyết là $40 \text{ m}^3/\text{h}$, năng suất thực tế là $25 \text{ m}^3/\text{h}$.

1.4. Chọn máy đầm bê tông.

10.1.4.1. Chọn máy đầm dùi.

Chọn máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, lõi, dầm.

Khối lượng bê tông lớn nhất là $29,98 \text{ m}^3/\text{ca}$ ứng với công tác thi công bê tông cột và lõi, tầng hầm.

Chọn máy đầm hiệu U50, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Đường kính thân đầm : $d = 5$ cm.

+ Thời gian đầm một chỗ : 30 (s).

+ Bán kính tác dụng của đầm : 30 cm.

+ Chiều dày lớp đầm : 30 cm.

Năng suất đầm dùi đ-ợc xác định : $P = 2.k.r_0^2.\delta.3600/(t_1 + t_2)$.

Trong đó : P : Năng suất hữu ích của đầm.

K : Hệ số, $k = 0,7$.

r_0 : Bán kính ảnh h-ởng của đầm. $r_0 = 0,3$ m.

Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm. $\delta = 0,3$ m.

t_1 : Thời gian đầm một vị trí. $t_1 = 30$ (s).

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6$ (s).

$$\Rightarrow P = 2.0,7.0,3^2.0,3.3600/(30 + 6) = 3,78 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Năng suất làm việc trong một ca : $N = k_1.8.P = 0,7.8.3,78 = 21 \text{ (m}^3/\text{h)}$.

Vậy ta chỉ cần một đầm dùi U50.

Khối l-ợng bê tông lớn nhất khi thi công đầm là $32.22 \text{ m}^3/\text{ca}$. Số l-ợng đầm cần là: $32,21/21 = 1,53 \Rightarrow$ chọn 2 đầm cho công tác bê tông đầm sàn.

1.4.2. Chọn máy đầm bàn.

Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông sàn.

Khối l-ợng bê tông lớn nhất trong một ca là 62.64 m^3 ứng với giai đoạn thi công bê tông đầm sàn.

Chọn máy đầm U7, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thời gian đầm một chỗ : 50 (s).

+ Bán kính tác dụng của đầm : $20 \div 30$ cm.

+ Chiều dày lớp đầm : $10 \div 30$ cm.

+ Năng suất $5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$, hay $28 \div 39,2 \text{ m}^3/\text{ca}$.

Vậy ta chọn 2 máy đầm bàn U7

1.4.3. Chọn máy trộn vữa.

Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát t-ờng.

- Khối l-ợng vữa xây cần trộn :

Khối l-ợng t-ờng xây một tầng lớn nhất là : $92,228 \text{ (m}^3)$ ứng với giai đoạn thi công tầng 1.

Khối l-ợng vữa xây là : $92,228.0,3 = 27,68 \text{ (m}^3)$.

Khối l-ợng vữa xây trong một ngày là : $27,68/8 = 3,46 \text{ (m}^3)$.

- Khối l-ợng vữa trát cần trộn :

Khối l-ợng vữa trát lớn nhất ứng với tầng 1 là : $1174.0,15 = 171,6 \text{ (m}^3)$.

Khối l-ợng vữa trát trong một ngày là : $171,6/8 = 22,01 \text{ (m}^3)$.

- Tổng khối lượng vữa cần trộn là : $3,46 + 22,01 = 25,47 \text{ (m}^3\text{)}$.

Vậy ta chọn máy trộn vữa SB-97A, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thể tích thùng trộn : $V = 325 \text{ (l)}$.
- + Thể tích suất liệu : $V_{sl} = 250 \text{ (l)}$.
- + Năng suất $12,5 \text{ m}^3/\text{h}$, hay $100 \text{ m}^3/\text{ca}$.
- + Vận tốc quay thùng : $v = 32 \text{ (vòng/phút)}$.
- + Công suất động cơ : $5,5 \text{ KW}$.

2. Một số biện pháp an toàn lao động và vệ sinh môi trường trong thi công .

Trong mỗi phần công tác ta đều đề cập đến công tác an toàn lao động trong quá trình thi công công tác đó. ở phần này ta chỉ khái quát chung một số yêu cầu về an toàn lao động trong thi công.

2.1. Biện pháp an toàn khi thi công đổ bê tông:

- Cần kiểm tra, neo chắc cần trục, thăng tải để đảm bảo độ ổn định, an toàn trong tr-ờng hợp bất lợi nhất : khi có gió lớn, bão, ..

- Tr-ớc khi sử dụng cần trục, thăng tải, máy móc thi công cần phải kiểm tra, chạy thử để tránh sự cố xảy ra.

- Trong quá trình máy hoạt động cần phải có cán bộ kỹ thuật, các bộ phận bảo vệ giám sát, theo dõi.

- Bê tông, ván khuôn, cốt thép , giáo thi công, giáo hoàn thiện, cột chống, .. tr-ớc khi cẩu lên cao phải đ-ợc buộc chắc chắn, gọn gàng. Trong khi cẩu không cho công nhân làm việc trong vùng nguy hiểm.

- Khi công trình đã đ-ợc thi công lên cao, cần phải có l-ới an toàn chống vật rơi, có vải bạt bao che công trình để không làm mất vệ sinh các khu vực lân cận.

- Tr-ớc khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra, nghiệm thu công tác ván khuôn, cốt thép, độ vững chắc của sàn công tác, l-ới an toàn.

2.2. Biện pháp an toàn khi hoàn thiện:

- Khi xây, trát t-ờng ngoài phải trang bị đầy đủ dụng cụ an toàn lao động cho công nhân làm việc trên cao, đồng thời phải khoanh vùng nguy hiểm phía d-ới trong vùng đang thi công.

- Dàn giáo thi công phải neo chắc chắn vào công trình, lan can cao ít nhất là $1,2 \text{ m}$; nếu cần phải buộc dây an toàn chạy theo chu vi công trình.

- Không nên chất quá nhiều vật liệu lên sàn công tác, giáo thi công tránh sụp đổ do quá tải.

2.3. Biện pháp an toàn khi sử dụng máy:

- Thường xuyên kiểm tra máy móc, hệ thống neo, phanh hãm dây cáp, dây cầu. Không được cầu quá tải trọng cho phép.
- Các thiết bị điện phải có ghi chú cẩn thận, có vỏ bọc cách điện.
- Trước khi sử dụng máy móc cần chạy không tải để kiểm tra khả năng làm việc.
- Cần trực tháp, thăng tải phải được kiểm tra ổn định chống lật.
- Công nhân khi sử dụng máy móc phải có ý thức bảo vệ máy.

2.4. Công tác vệ sinh môi trường :

- Luôn cố gắng để công trường thi công gọn gàng, sạch sẽ, không gây tiếng ồn, bụi bặm quá mức cho phép.
- Khi đổ bê tông, trước khi xe chở bê tông, máy bơm bê tông ra khỏi công trường cần được vệ sinh sạch sẽ tại vòi nước gần khu vực ra vào.
- Nếu mặt bằng công trình lầy lội, có thể lát thép tấm để xe cộ, máy móc đi lại dễ dàng, không làm bẩn đường sá, bẩn công trường, ..

II. TÍNH TOÁN LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

1. Cơ sở và mục đích của việc lập tổng mặt bằng :

Tổng mặt bằng thi công là mặt bằng tổng quát của khu vực công trình được xây dựng, ở đó ngoài mặt bằng công trình cần giải quyết vị trí các công trình tạm, kích thước kho bãi vật liệu, kho tàng, các máy móc phục vụ thi công..

1.1. Cơ sở :

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công tiến độ thực hiện công trình ta xác định nhu cầu về vật tư, nhân lực, nhu cầu phục vụ.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế.
- Căn cứ tình hình thực tế và mặt bằng công trình ta bố trí các công trình phục vụ, kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ công tác thi công.

1.2. Mục đích :

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công hợp lý trong dây chuyền sản xuất. Tránh hiện tượng chồng chéo khi thi công.
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ cho thi công, tránh trường hợp lãng phí hoặc không đủ đáp ứng nhu cầu.

-Đảm bảo để các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc thiết bị được sử dụng một cách tiện lợi nhất.

-Đảm bảo để cự ly vận chuyển là ngắn nhất và số lần bốc dỡ là ít nhất.

-Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

2.Tính toán lập tổng mặt bằng :

2.1.Bố trí cần trục, máy và các thiết bị xây dựng trên công trường.

a. Cần trục tháp.

Ta chọn loại cần trục đứng cố định có đối trọng trên cao, cần trục đặt ở giữa công trình và có tầm hoạt động của tay cần bao quát toàn bộ công trình, khoảng cách từ trọng tâm cần trục tới mép ngoài của công trình được tính như sau:

$$A = rc/2 + lAT + ldg \quad (m)$$

ở đây :

rc : chiều rộng của chân đế cần trục rc=4,6 (m)

lAT : khoảng cách an toàn = 1 (m)

ldg : chiều rộng dàn giáo + khoảng không lưu để thi công ldg=1,2+0,5=1,7 (m)

$$\Rightarrow A = 4,6/2 + 1 + 1,7 = 5 (m)$$

b. Thăng tải .

Thăng tải dùng để vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng lượng nhỏ và kích thước không lớn như : gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện nước...

c. Máy trộn vữa xây trát.

Vữa xây trát do chuyên chở bằng thăng tải ta bố trí gần vận thăng.

2.2.Thiết kế kho bãi công trường.

2.2.1.Đặc điểm chung:

Do đặc điểm công trình là thi công toàn khối, phần lớn công việc tiến hành tại công trường, đòi hỏi nhiều nguyên vật liệu tại chỗ. Vì vậy việc lập kế hoạch cung cấp, tính dự trữ cho các loại nguyên vật liệu và thiết kế kho bãi cho các công trường có vai trò hết sức quan trọng.

Do công trình sử dụng bê tông thương phẩm, nên ta không phải tính dự trữ xi măng, cát, sỏi cho công tác bê tông mà chủ yếu của công tác trát và công tác xây. Khối lượng dự trữ ở đây ta tính cho ngày tiêu thụ lớn nhất dựa vào biểu đồ tiến độ thi công và bảng khối lượng công tác.

- Số ngày dự trữ vật liệu .

$$T=t_1+t_2+t_3+t_4+t_5 \geq [tdt] .$$

- + Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu: $t_1 = 1$ ngày
 - + Khoảng thời gian nhận vật liệu và chuyển về công tr- ờng: $t_2 = 1$ ngày
 - + Khoảng thời gian bốc dỡ tiếp nhận vật liệu: $t_3 = 1$ ngày
 - + Thời gian thí nghiệm, phân loại vật liệu: $t_4 = 1$ ngày
 - + Thời gian dự trữ tối thiểu để đề phòng bất trắc đ- ợc tính theo tình hình thực tế ở công tr- ờng : $t_5 = 1$ ngày
- ⇒ Số ngày dự trữ vật liệu :
- $$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 5 \text{ ngày}$$

2.2.2. Diện tích kho xi măng:

Dựa vào công việc thực hiện đ- ợc lập ở tiến độ thi công thì ngày thi công tốn nhiều xi măng nhất là ngày đổ bê tông cột tầng 1, còn bê tông đài, dầm sàn thì mua bê tông th- ợng phẩm.

Vậy xi măng cần dự trữ đủ một đợt bê tông cột là:

$$X_M = 0,327 \cdot 68,04 = 22,25 \text{ (tấn)}$$

Ngoài ra luôn luôn phải có một l- ợng dự trữ để làm các công việc phụ (khoảng 5 tấn) cho các công việc sau khi đổ bê tông.

Vậy l- ợng xi măng dự trữ ở tại kho là:

$$22,25 + 5 = 27,25 \text{ (Tấn)}$$

Với định mức sắp xếp vận liệu là $1,1 \text{ T/m}^2$ ta tính đ- ợc diện tích kho:

$$F = \frac{27,25}{1,1} = 25 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chọn diện tích nhà kho chứa xi măng là $25 \text{ (m}^2\text{)}$.

2.2.3. Diện tích kho thép:

Kho thép phải chứa đ- ợc 1 l- ợng thép đủ để gia công lắp đặt cho 1 tầng (cột, dầm sàn và cầu thang), ở đây tầng có l- ợng cốt thép lớn nhất là tầng 1 với tổng khối l- ợng là:

$$6,94 + 6,96 = 13,9 \text{ (Tấn)}$$

Định mức sắp xếp vận liệu là $1,5 \text{ T/m}^2$, diện tích kho thép:

$$F = \frac{13,9}{1,5} = 9,27 \text{ (m}^2\text{)}$$

Để tiện cho việc sắp xếp các cây thép theo chiều dài, ta chọn kích th- ớc kho thép kết hợp với x- ờng gia công thép là:

$$F = 16 \cdot 4 = 64 \text{ (m}^2\text{)}$$

2.2.4. Kho chứa cốt pha:

L- ượng ván khuôn lớn nhất là ván khuôn cột , sàn tầng 2 với diện tích:

$$310,08+1085=1395(\text{m}^2)$$

Với cốt pha định hình của hãng NITETSU có s- ờn cao 5,5 cm do đó thể tích chiếm chỗ của khối l- ượng cốt pha này là:

$$1395.0,055=77(\text{m}^3)$$

Định mức sắp xếp cốt pha trong kho bãi là $7\text{m}^3/\text{m}^2$. Ta tính đ- ợc diện tích:

$$F = \frac{77}{7} = 11(\text{m}^2)$$

Chọn diện tích kho là 20m^2

2.2.5. Bãi chứa cát vàng:

L- ượng cát dùng trong một ngày nhiều nhất là l- ượng cát dùng để đổ bê tông cột tầng 1. Khối l- ượng bê tông dùng để đổ trong một ngày là:

$$V = \frac{68,04}{9} = 7,56(\text{m}^3)$$

Khối l- ượng cát vàng dùng trong một ngày:

$$V_{\text{cát}} = 7,56.0,461=3,5(\text{m}^3).$$

Với định mức là $0,6\text{m}^3/\text{m}^2$ ta tính đ- ợc diện tích bãi chứa cát vàng dự trữ trong 5 ngày:

$$F = \frac{3,5.5}{0,6} = 29(\text{m}^2)$$

Chọn diện tích bãi chứa cát vàng là 30m^2 .

2.2.6. Diện tích bãi chứa đá 2×4:

Khối l- ượng đá sử dụng nhiều nhất là khối l- ượng đá dùng để đổ bê tông cột tầng 1, khối l- ượng đá dùng trong một ngày đổ bê tông đ- ợc tính:

$$7,56.0,870=6,58 (\text{m}^3)$$

Định mức $2,5\text{m}^3/\text{m}^2 \Rightarrow$ diện tích bãi chứa đá (dùng trong 5 ngày):

$$F = \frac{6,58.5}{2,5} = 13,16(\text{m}^2)$$

Lấy diện tích bãi chứa đá 2×4 là 15m^2 .

2.2.7. Bãi chứa gạch:

Theo định mức cần 550 viên gạch chỉ cho 1m^3 t- ờng xây .

Khối l- ượng gạch xây cho tầng 1:

$$92,8.550=51040(\text{viên}).$$

Định mức sắp xếp vật liệu $1100\text{v}/\text{m}^2$:

Diện tích bãi chứa gạch(dự trữ trong 5 ngày):

$$F = \frac{51040.5}{1100.11} = 21(m^2)$$

Chọn diện tích bãi chứa gạch là 25m².

3.Thiết kế đường trong công trường:

-Do đặc điểm công trường thi công trong thành phố, bị giới hạn mặt bằng ta chỉ thiết kế đường cho một làn xe với hai cổng ra và vào ở hai mặt đường đã có, có kết hợp thêm một đoạn đường cụt để ô tô chở bê tông thông phẩm lùi vào cho gọn, và để chở vật liệu vận chuyển ra thẳng tải.

-Thiết kế đường một làn xe theo tiêu chuẩn là:

Trong mọi điều kiện đường một làn xe phải đảm bảo:

Bề rộng mặt đường $b = 4 \text{ m}$

Bề rộng lề đường $= 2 \times 1 = 2 \text{ m}$

Bề rộng nền đường tổng cộng là: $4 + 2 = 6 \text{ (m)}$

4.Nhà tạm trên công trường.

4.1. Số CBCNV trên công trường.

-Số công nhân làm việc trực tiếp ở công trường (nhóm A):

Việc lấy công nhân nhóm A bằng N_{max} , là số công nhân lớn nhất trên biểu đồ nhân lực, là không hợp lý vì biểu đồ nhân lực không điều hoà, số nhân lực này chỉ xuất hiện trong một thời gian không dài so với toàn bộ thời gian xây dựng. Vì vậy ta lấy $A = A_{tb}$

Trong đó A_{tb} là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường được tính theo công thức:

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i.t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i.t_i}{T_{xd}}$$

N_i - là số công nhân xuất hiện trong thời gian t_i , T_{xd} là thời gian xây dựng công trình

$T_{xd}=363$ ngày, $\sum N_i.t_i = 22012$ (công)

Vậy : $A = A_{tb} = \frac{22012}{363} = 60,7 \approx 61$ (ng-ời)

- Số công nhân gián tiếp ở các công phụ trợ (nhóm B).

$B= 25\%A = 0,25 \times 61 = 15$ (ng-ời)

- Số cán bộ kỹ thuật (nhóm C).

$C= 5\%(A+B) = 0,05(61+15) = 4$ ng-ời

- Nhân viên hành chính (nhóm D).

$$D = 5\%(A+B+C) = 0,05(61 + 15 + 4) = 4 \text{ (ng- ời)}$$

- Số nhân viên phục vụ.

$$E = 4\%(A + B + C + D) = 0,04(61 + 15 + 4 + 4) = 4 \text{ (ng- ời)}$$

-Số l- ợng tổng cộng CBCNV trên công tr- ờng.

$$G = 1,06(A + B + C + D + E) = 1,06(61 + 15 + 4 + 4 + 4) = 94 \text{ (ng- ời)}$$

4.2.Nhà tạm.

- Nhà cho cán bộ: 4 m²/ ng- ời

$$S1 = 4 \cdot 4 = 16 \text{ m}^2$$

- Nhà để xe: S_{đx} = 20 m²

- Nhà tắm : 2,5 m²/ 25 ng- ời

$$S3 = 94 \cdot 2,5 / 25 = 9 \text{ m}^2$$

- Nhà bảo vệ: 2 m²/ ng- ời

$$S4 = 4 \cdot 2 = 8 \text{ m}^2$$

- Nhà vệ sinh: 2,5 m²/ 25 ng- ời.

$$S5 = 2,5 / 25 \cdot 94 = 9 \text{ m}^2$$

- Nhà làm việc: 4 m²/ ng- ời

$$S6 = 4 \cdot 4 = 16 \text{ m}^2$$

-Nhà nghỉ tạm cho công nhân

$$S7 = 24 \text{ (m}^2\text{)}$$

5.Cung cấp điện cho công tr- ờng.

5.1. Điện thi công:

- Cần trục tháp P=36(KW)

- Máy trộn bê tông (400lít) P = 2,8x2 = 4,1(KW)

- Máy vận thăng (2 máy) P = 3,1x2 = 6,2(KW)

- Máy đầm dùi (2 máy) P = 1x2 = 2,0(KW)

- Máy đầm bàn (1 máy) P = 2,0(KW)

- Máy c- a P = 3,0(KW)

- Máy hàn P =3,0(KW)

- Máy bơm n- ớc P = 1,5(KW)

5.2. Điện sinh hoạt:

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

a) Điện trong nhà:

| TT | Nơi chiếu sáng | Định mức (W/m ²) | Diện tích (m ²) | P (W) |
|----|------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------|
| 1 | Nhà chỉ huy-y tế | 15 | 32 | 480 |
| 2 | Nhà bảo vệ | 15 | 8 | 120 |
| 3 | Nhà nghỉ của công nhân | 15 | 24 | 360 |
| 4 | Nhà vệ sinh | 3 | 9 | 27 |

b) Điện bảo vệ ngoài nhà:

| TT | Nơi chiếu sáng | P(W) |
|----|-------------------------------|------------------|
| 1 | Đ- ờng chính | 6 x 100 = 600W |
| 2 | Bãi gia công | 2 x 75 = 150W |
| 3 | Các kho, lán trại | 6 x 75 = 450W |
| 4 | Bốn góc tổng mặt bằng | 4 x 500 = 2.000W |
| 5 | Đèn bảo vệ các góc công trình | 6 x 75 = 450W |

5.3. Tính công suất của máy biến thế:

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó:

1,1: là hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

$\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)

K1, K2, K3: Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

(K1 = 0,7 ; K2 = 0,8 ; K3 = 1,0)

$\sum P_1, P_2, P_3$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$\Rightarrow P_{tt} = \left(\frac{0,7 \times 57,8}{0,75} + 0,8 \cdot 0,987 + 1,3,65 \right) = 58,4 (\text{KW})$$

Công suất cần thiết của trạm biến thế:

$$S = \frac{P''}{\cos \varphi} = \frac{58,4}{0,75} = 77,9(\text{KW})$$

Nguồn điện cung cấp cho công tr-ờng lấy từ nguồn điện quốc gia đang tải trên l-ới cho thành phố.

5.4.Tính dây dẫn:

-Xác định vị trí máy biến áp và bố trí đ-ờng dây.

Mạng điện động lực đ-ợc thiết kế theo mạch hở để tiết kiệm dây dẫn. Từ trạm biến áp dùng dây cáp để phân phối điện tới các phụ tải động lực, cần trục tháp, máy trộn vữa... Mỗi phụ tải đ-ợc cấp một bảng điện có cầu dao và rơle bảo vệ riêng. Mạng điện phục vụ sinh hoạt cho các nhà làm việc và chiếu sáng đ-ợc thiết kế theo mạch vòng kín và dây điện là dây bọc căng trên các cột gỗ (Sơ đồ cụ thể trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công).

-Chọn dây dẫn (giả thiết có $l= 300 \text{ m}$).

+ Kiểm tra theo độ bền cơ học:

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3}U_d \cos \varphi} = \frac{58400}{\sqrt{3}.380.0,68} = 130 \text{ A}$$

Chọn dây cáp loại có bốn lõi dây đồng. Mỗi dây có $S= 50 \text{ mm}^2$ và $[I]= 335 \text{ A} > I_t$

+ Kiểm tra theo độ sụt điện áp: Tra bảng có $C= 83$.

$$\Delta U\% = \frac{P.L}{C.S} = \frac{58,4.300}{83.50} \cdot 100\% = 4,22\% < [\Delta U]= 5\%$$

Nh- vậy dây chọn thoả mãn tất cả các điều kiện.

Dây có vỏ bọc PVC và phải căng cao 5m đ-ợc mắc trên các sứ cách điện.Với đ-ờng dây đi qua các khu máy móc thi công thì đi trong cáp ngầm d-ới đất để tránh va quệt gây nguy hiểm cho công trình.

6.Cung cấp n-ớc cho công tr-ờng.

6.1.Tính l-ưu l-ợng n-ớc trên công tr-ờng

-N-ớc dùng cho nhu cầu trên công tr-ờng bao gồm:

-N-ớc phục vụ cho sản xuất .

-N-ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr-ờng.

-N-ớc phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở.

-N-ớc cứu hoả.

a)N-ớc phục vụ cho sản xuất (Q1)

Bao gồm n-ớc phục vụ cho các quá trình thi công ở hiện tr-ờng nh- rửa đá, sỏi, trộn vữa xây, trát, bảo d-ỡng bê tông, và n-ớc cung cấp cho các x-ởng sản xuất và phụ trợ nh- trạm trộn động lực, các x-ởng gia công.

L- u l- ợng n- ớc phục vụ sản xuất tính theo công thức:

$$Q_1 = 1,2 \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} \text{kg}(l/s)$$

n: Số nơi dùng n- ớc ta lấy n=2.

A_i: L- u l- ợng tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng n- ớc (l/ngày), ta tạm lấy

$\Sigma A = 2000$ l/ca(phục vụ trạm trộn vữa xây, vữa trát, vữa lát nền, trạm xe ôtô)

kg =2 là hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ

1,2 -là hệ số kể đến l- ợng n- ớc cần dùng ch- a tính đến, hoặc sẽ phát sinh ở công tr- ờng

$$Q_1 = 1,2 \frac{2000}{8.3600} 2 = 0,17(l/s)$$

b)N- ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr- ờng (Q₂)

Gồm n- ớc phục vụ cho tắm rửa, ăn uống.

$$Q_2 = \frac{NxBxk_g}{8.3600} (l/h)$$

N: số công nhân lớn nhất trong một ca, theo biểu đồ nhân lực N = 85 ng- ời

B:l- u l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho công nhân sinh hoạt ở công tr- ờng

B=15÷20 l/ng- ời

kg: hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ (kg=1,8÷2)

$$Q_2 = \frac{85 \times 15 \times 2}{8.3600} = 0,011(l/s)$$

c)N- ớc phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở (Q₃)

$$Q_3 = \frac{N_c.C}{24.3600} \text{kg.kng}(l/s)$$

ở đây:

N_c - là số ng- ời ở khu nhà ở N_c = A+B+C+D = 84 ng- ời

C - tiêu chuẩn dùng n- ớc cho các nhu cầu của dân c- trong khu ở C = (40÷60l/ngày)

kg - hệ số sử dụng n- ốc không điều hoà trong giờ ($k_g=1,5\div 1,8$)
kng - hệ số sử dụng không điều hoà trong ngày ($k_{ng}=1,4\div 1,5$)

$$Q_3 = \frac{84 \times 50 \times 1,6 \times 1,4}{24.3600} = 0,5 (l/s)$$

d) N- ốc cứu hỏa (Q4)

Đ- ợc tính bằng ph- ơng pháp tra bảng, ta lấy $Q_4 = 10 l/s$

L- u l- ợng tổng cộng ở công tr- ờng theo tính toán:

$$Q_t = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 (l/s) \quad (\text{Vì } Q_1 + Q_2 + Q_3 < Q_4)$$

Vậy l- u l- ợng tổng cộng là:

$$Q_t = 70\% (0,17 + 0,011 + 0,5) + 10 = 10,48 (l/s)$$

6.2. Thiết kế đ- ờng kính ống cung cấp n- ốc

Đ- ờng kính ống xác định theo công thức:

$$D_{ij} = \sqrt{\frac{4Q_{ij}}{\pi \cdot V \cdot 100}}$$

Trong đó:

D_{ij} - đ- ờng kính ống của một đoạn mạch (m)

Q_{ij} - l- u l- ợng n- ốc tính toán của một đoạn mạch (l/s)

V - tốc độ n- ốc chảy trong ống (m/s)

000 - đổi từ m³ ra lít.

1000 - Chọn đ- ờng kính ống chính:

$$Q = 10,91 (l/s)$$

$$V = 1 (m/s)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,48}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,11 (m)$$

Chọn đ- ờng kính ống chính $\Phi 150$

- Chọn đ- ờng kính ống n- ốc sản xuất:

$$Q_1 = 0,17 (l/s)$$

$$V = 0,6 (m/s) \quad \text{Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,17}{3,14 \cdot 0,6 \cdot 1000}} = 0,02 (m)$$

Chọn đ- ờng kính ống $\Phi 40$

- Chọn đ- ờng kính ống n- ốc sinh hoạt ở hiện tr- ờng:

$$Q_2 = 0,011 (l/s)$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s)} \quad \forall \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4.0,011}{3,14.0,6.1000}} = 0,015 \text{ (m)}$$

Chọn đường kính ống $\Phi 30$

-Chọn đường kính ống n-ớc sinh hoạt ở khu nhà ở:

$$Q_3 = 0,5 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s)} \quad \forall \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4.0,5}{3,14.0,6.1000}} = 0,025 \text{ (m)}$$

Chọn đường kính ống $\Phi 50$

-Chọn đường kính ống n-ớc cứu hoả:

$$Q_1 = 10 \text{ (l/s)}$$

$$V = 1,2 \text{ (m/s)} \quad \forall \Phi > 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4.10}{3,14.1,2.1000}} = 0,103 \text{ (m)}$$

Chọn đường kính ống $\Phi 110$

Ngoài ra trên mặt bằng ta bố trí thêm các bể n-ớc phục vụ.

CHƯƠNG III. AN TOÀN LAO ĐỘNG

1. An toàn lao động khi thi công cọc nhồi :

-Khi thi công cọc nhồi cần phải huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.

-Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy khoan cọc, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.

-Các khối đối trọng phải được chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không được để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.

-Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

2. An toàn lao động trong thi công đào đất:

2.1. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch :

-Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.

-Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

-Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay cần. Cấm hãm phanh đột ngột.

-Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nối.

-Trong mọi trường hợp hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải >1m.

-Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

2.2. Đào đất bằng thủ công :

-Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

-Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh trượt, ngã.

-Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều người cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.

-Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc ở bên dưới hố đào cùng 1 khoảng mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

3. An toàn lao động trong công tác bê tông :

3.1. Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo:

-Không đ- ợc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng

-Khe hở giữa sàn công tác và t- ờng công trình >0,05 m khi xây và 0,2 m khi trát.

-Các cột dàn giáo phải đ- ợc đặt trên vật kê ổn định.

-Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

-Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên d- ới.

-Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60o

-Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

-Th- ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- ỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

-Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng- ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.

-Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

3.2. Công tác gia công, lắp dựng coffa :

-Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ- ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ- ợc duyệt.

-Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.

-Không đ- ợc để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.

-Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch- a giằng kéo chúng.

-Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nếu có h- ỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3.3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép :

-Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

-Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

-Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

-Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

-Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

-Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

-Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

-Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay.

-Khi dựng lắp cốt thép gắn đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện.

3.4.Đổ và đầm bê tông:

-Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

-Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

-Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

-Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+Nối đất với vỏ đầm rung

+Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm

+Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc

+Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

+Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ong tiện bảo vệ cá nhân khác.

3.5. Bảo dưỡng bê tông:

-Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo dưỡng.

-Bảo dưỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

3.6. Tháo dỡ coffa :

-Chỉ được tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

-Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.

-Trước khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.

-Khi tháo coffa phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

-Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.

-Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

4. Công tác làm mái :

-Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph-ong tiện bảo đảm an toàn khác.

-Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

-Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.

-Khi xây dựng chân mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lối bảo hiểm.

-Trong phạm vi đang có ng-ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d-ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng-ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

5. Công tác xây và hoàn thiện :

5.1.Xây t-ờng:

-Kiểm tra tình trạng của dàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

-Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc dàn giáo, giá đỡ.

-Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

-Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

-Không đ-ợc phép :

+Đứng ở bờ t-ờng để xây

+Đi lại trên bờ t-ờng

+Đứng trên mái hắt để xây

+Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống

+Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây

-Khi xây nếu gặp m- a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

-Khi xây xong t-ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

5.2.Công tác hoàn thiện :

-Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

-Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

* Trát :

-Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng dàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

-Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

-Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

-Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

* Quét vôi, sơn:

-Dàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m

-Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ợt khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

-Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.

-Cấm ng- ồi vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

-Để đảm bảo vệ sinh môi tr- ờng phải căng l- ới an toàn và chống bụi xung quanh công tr- ờng.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên

10.3. Tổng mặt bằng thi công

10.3.1. Phân tích đặc điểm mặt bằng xây dựng :

- Công trình xây dựng trên mặt bằng có mối liên hệ với các công trình lân cận, do vậy phải bố trí các công trình phụ trợ, tạm thời một cách hợp lý để không ảnh h- ưởng tới các công trình lân cận đó.

- Gần trục đ- ờng giao thông thành phố, lối vào công trình rộng, đ- ờng tạm đã có sẵn .

- Điện n- ớc có thể lấy trực tiếp từ mạng l- ới điện n- ớc của thành phố .

10.3.2. Tính toán tổng mặt bằng thi công :

10.3.2.1. Diện tích kho bãi :

- Diện tích kho bãi tính theo công thức sau :

$$S = F \cdot \alpha = \frac{qdt \cdot \alpha}{q} = \frac{qsdng\grave{a}y(max).tdt}{q} \quad (m^2)$$

TRỤ SỞ CÔNG TY HÙNG CƯỜNG

Trong đó :

- F : diện tích cần thiết để xếp vật liệu (m²).
- α : hệ số sử dụng mặt bằng, phụ thuộc loại vật liệu chứa .
- qdt : l- ượng vật liệu cần dự trữ .
- q : l- ượng vật liệu cho phép chứa trên 1m².
- qsdngày(max): l- ượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày.

- tdt : thời gian dự trữ vật liệu .

- Ta có : $tdt = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$.

Với : - t₁=1 ngày : thời gian giữa các lần nhận vật liệu theo kế hoạch.

- t₂=1 ngày : thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến CT.

- t₃=1 ngày : thời gian tiếp nhận, bốc dỡ vật liệu trên CT.

- t₄=1 ngày: thời gian phân loại, thí nghiệm VL, chuẩn bị cấp phối.

- t₅=2 ngày : thời gian dự trữ tối thiểu, đề phòng bất trắc .

Vậy $tdt = 1+1+1+1+2= 6$ ngày .

- Công tác bê tông đầm sàn: sử dụng bê tông th- ơng phẩm nên bỏ qua diện tích kho bãi chứa cát , đá , sỏi , xi măng , phục vụ cho công tác này .

- Tính toán lán trại cho các công tác còn lại .

+ Vữa xây trát .

+ Bê tông cột, lót .

+ Cốp pha , xà gồ , cột chống .

+ Cốt thép .

+ Gạch xây, lát .

| Stt | Tên công việc | KL M3 | Xi măng | | Cát | | Đá, Gạch | |
|-----|-----------------|----------|-------------------------|-----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | | ĐM kg/m ³ | NC Tấn | ĐM m ³ | NC m ³ | ĐM m ³ | NC m ³ |
| 1 | Bê tông cột | 12,85 | 405 | 5,204 | 0,444 | 5,71 | 0,865 | 11,11 |
| 2 | Vữa xây t- ờng | 9,1 | 213 | 1,938 | 1,15 | 10,5 | - | 21,2 |
| 3 | Vữa trát t- ờng | 7,45 | 225 | 1,676 | 1,1 | 8,2 | | |
| 4 | Vữa lát nền | 1,7 | 116 | 0,197 | 1,19 | 2,02 | - | 1,7 |

Bảng diện tích kho bãi :

| STT | Vật liệu | Đơn vị | KL | VL/m ² | Loại kho | α | Diện tích kho (m ²) |
|-----|-----------|----------------|-------|-------------------|----------|----------|----------------------------------|
| 1 | Cát | m ³ | 26,43 | 2 | Lộ thiên | 1,2 | 95,15 |
| 2 | Ximăng | Tấn | 9,06 | 4,3 | Kho kín | 1,5 | 19 |
| 3 | Gạch xây | m ³ | 21,2 | 1,3 | Lộ thiên | 1,3 | 127 |
| 4 | Gạch lát | m ³ | 1,7 | 0,67 | Lộ thiên | 1,3 | 20 |
| 5 | Ván khuôn | m ³ | 11,45 | 2,5 | Kho kín | 1,5 | 41 |
| 6 | Cốt thép | Tấn | 5,51 | 4 | Kho kín | 1,5 | 12,4 |

III. Tính toán lán trại công tr- ờng :

3.1. Dân số trên công tr- ờng :

– Dân số trên công tr- ờng : $N = 1,06.(A+B+C+D+E)$

Trong đó :

+ A: nhóm công nhân xây dựng cơ bản, tính theo phần trăm số CN có mặt đồng nhất trong ngày theo biểu đồ nhân lực. $A = N_{tb} = 105$ (ng- ời).

+ B : Số công nhân làm việc tại các x- ởng gia công :

$$B = 20\%. A = 21 \quad (\text{ng- ời}).$$

+ C : Nhóm ng- ời ở bộ phận chỉ huy và kỹ thuật : $C = 4 \div 8 \%. (A+B)$.

$$\text{Lấy } C = 5 \%. (A+B) = 6 \quad (\text{ng- ời}).$$

+ D : Nhóm ng- ời phục vụ ở bộ phận hành chính : $D = 5 \div 6 \%. (A+B+C)$.

$$\text{Lấy } D = 5 \%. (A+B+C) = 7 \quad (\text{ng- ời}).$$

+ E : Cán bộ làm công tác y tế , bảo vệ , thủ kho :

$$E = 5 \%. (A+B+C+D) = 7 \quad (\text{ng- ời}).$$

Vậy tổng dân số trên công tr- ờng :

$$N = 1,06. (105 + 21 + 6 + 7 + 7) = 146(\text{ng- ời}).$$

3.2. Diện tích lán trại , nhà tạm :

– Giả thiết có 30% công nhân nội trú tại công tr- ờng .

– Diện tích nhà ở tạm thời :

$$S_1 = 30\%. 146. 2,5 = 110 \text{ (m}^2\text{)}.$$

– Diện tích nhà làm việc cán bộ chỉ huy công tr- ờng :

$$S_2 = 6.4 = 24 \text{ (m}^2\text{)}.$$

– Diện tích nhà làm việc nhân viên hành chính :

$$S_3 = 7.4 = 28 \text{ (m}^2\text{)}.$$

– Diện tích nhà ăn : $S_4 = 30\% \cdot 146 \cdot 1 = 44 \text{ (m}^2\text{)}.$

– Diện tích khu vệ sinh , nhà tắm : $S_5 = 20 \text{ m}^2.$

– Diện tích trạm y tế : $S_6 = 25 \text{ m}^2.$

– Diện tích phòng bảo vệ : $S_7 = 15 \text{ m}^2.$

IV. Tính toán Điện n- ớc phục vụ công trình

4.1. Tính toán cấp điện cho công trình :

a. Công thức tính công suất điện năng :

$$P = \alpha \cdot [\sum k_1.P_1 / \cos\varphi + \sum k_2.P_2 + \sum k_3.P_3 + \sum k_4.P_4]$$

Trong đó :

+ $\alpha = 1,1$: hệ số kể đến hao hụt công suất trên toàn mạch.

+ $\cos\varphi = 0,75$: hệ số công suất trong mạng điện

+ P_1, P_2, P_3, P_4 : lần l- ợt là công suất các loại động cơ , công suất máy gia công sử dụng điện 1 chiều , công suất điện thấp sáng trong nhà và công suất điện thấp sáng ngoài trời .

+ k_1, k_2, k_3, k_4 : hệ số kể đến việc sử dụng điện không đồng thời cho từng loại .

– $k_1 = 0,75$: đối với động cơ .

– $k_2 = 0,75$: đối với máy hàn cắt .

– $k_3 = 0,8$: điện thấp sáng trong nhà .

– $k_4 = 1$: điện thấp sáng ngoài nhà .

–Bảng thống kê sử dụng điện :

| Pi | Điểm tiêu thụ | Công suất định mức | Kl- ợng Phục vụ | Nhu cầu dùng điện KW | Tổng nhu cầu KW |
|----|---------------------|--------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| P1 | Cần trục tháp | 62 KW | 1máy | 62 | |
| | Thăng tải | 2,2 KW | 2máy | 4,4 | |
| | Máy trộn vữa | 5,5 KW | 1máy | 5.5 | 75.9 |
| | Đầm dùi | 1 KW | 2máy | 2 | |
| | Đầm bàn | 1 KW | 2máy | 2 | |
| P2 | Máy hàn | 18,5 KW | 1máy | 18,5 | |
| | Máy cắt | 1,5 KW | 1máy | 1,5 | 22,2 |
| | Máy uốn | 2,2 KW | 1máy | 2,2 | |
| P3 | Điện sinh hoạt | 13 W/ m2 | 275 m2 | 3,575 | |
| | Nhà làm việc,bảo vệ | 13 W/ m2 | 150 m2 | 1,95 | |
| | Nhà ăn , trạm y tế | 13 W/ m2 | 85 m2 | 1,105 | 7,36 |
| | Nhà tắm,vệ sinh | 10 W/ m2 | 30 m2 | 0,3 | |
| | Kho chứa VL | 6 W/ m2 | 72,4 m2 | 0,434 | |
| P4 | Đ- ờng đi lại | 5 KW/km | 200 m | 1 | 6,76 |
| | Địa điểm thi công | 2,4W/ m2 | 1044 m2 | 5,76 | |

Vậy :

$$P = 1,1. (0,75. 75.9 / 0,75 + 0,75 . 22,2 + 0,8 . 7,36 + 1. 6,76) = 140 \text{ KW}$$

b. Thiết kế mạng l- ới điện :

+ Chọn vị trí góc ít ng- ời qua lại trên công tr- ờng đặt trạm biến thế .

+ Mạng l- ới điện sử dụng bằng dây cáp bọc, nằm phía ngoài đ- ờng giao thông xung quanh công trình. Điện sử dụng 3 pha, 3 dây. Tại các vị trí dây dẫn cắt đ- ờng giao thông bố trí dây dẫn trong ống nhựa chôn sâu 1,5 m.

– Chọn máy biến thế BT– 180 /6 có công suất danh hiệu 180 KWA.

+ Tính toán tiết diện dây dẫn :

– Đảm bảo độ sụt điện áp cho phép .

– Đảm bảo c- ờng độ dòng điện .

– Đảm bảo độ bền của dây.

Tiến hành tính toán tiết diện dây dẫn theo độ sụt cho phép sau đó kiểm tra theo 2 điều kiện còn lại .

+Tiết diện dây :

$$S = \frac{100. \sum P.l}{k. U_d^2. [\Delta U]}$$

Trong đó : $k = 57$: điện trở dây đồng .

$U_d = 380 \text{ V}$: Điện áp dây ($U_{pha} = 220 \text{ V}$)

$[\Delta U]$: Độ sụt điện áp cho phép $[\Delta U] = 2,5 (\%)$

$\sum P.l$: tổng mô men tải cho các đoạn dây .

+ Tổng chiều dài dây dẫn chạy xung quanh công trình $L = 130 \text{ m}$.

+ Điện áp trên 1m dài dây :

$$q = P/L = 140 / 150 = 1,077 \text{ (KW/ m)}$$

Vậy : $\sum P.l = q.L^2/2 = 9100 \text{ (KW.m)}$

$$S = \frac{100. \sum P.l}{k. U_d^2. [\Delta U]} = \frac{100. 9100.10^3}{57. 380^2. 2,5} = 44,22 \text{ (mm}^2\text{)}$$

\Rightarrow chọn dây đồng tiết diện 50 mm^2 , c-ờng độ cho phép $[I] = 335 \text{ A}$.

Kiểm tra :

$$I = \frac{P}{1,73.U_d .\cos\varphi} = \frac{140. 10^3}{1,73.380 . 0,75} = 283 \text{ A} < [I]$$

Vậy dây dẫn đủ khả năng chịu tải dòng điện .

4.2. Tính toán cấp nước cho công trình :

a. L- u l- ợng n- ớc tổng cộng dùng cho công trình :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Trong đó :

+ Q_1 : l- u l- ợng n- ớc sản xuất : $Q_1 = \sum S_i. A_i . k_g / 3600.n$ (lít /s)

– S_i : khối l- ợng công việc ở các trạm sản xuất .

– A_i : định mức sử dụng n- ớc tính theo đơn vị sử dụng n- ớc .

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . Lấy $k_g = 1,5$.

TRỤ SỞ CÔNG TY HÙNG CƯỜNG

– n : số giờ sử dụng n- ớc ngoài công trình, tính cho một ca làm việc,
n= 8h .

Bảng tính toán l- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất :

| Dạng công tác | Khối l- ợng | Tiêu chuẩn dùng n- ớc | $Q_{SX(i)}$ (lít / s) | Q_1 (lít / s) |
|---------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|
| Trộn vữa xây | 9,1 m ³ | 260 l/ m ³ vữa | 0,123 | |
| Trộn vữa trát | 7,45 m ³ | 300 l/ m ³ vữa | 0,116 | 0,498 |
| Bảo d- ỡngBT | 112,74 m ² | 1,5 l/ m ² sàn | 0,0088 | |
| Công tác khác | | | 0,25 | |

+ Q_2 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng :

$$Q_2 = N \cdot B \cdot k_g / 3600.n$$

Trong đó : – N : Phần trăm số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công tr- ờng .

Theo biểu đồ tiến độ N = 105 ng- ời .

– B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công tr- ờng.

$$B = 15 \text{ l / ng- ời .}$$

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . $k_g = 2,5$.

Vậy :

$$Q_2 = 105 \cdot 15 \cdot 2,5 / 3600 \cdot 8 = 0,118 \text{ (l/s)}$$

+ Q_3 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt ở lán trại :

$$Q_3 = N \cdot B \cdot k_g \cdot k_{ng} / 3600.n$$

Trong đó :

– N : số ng- ời nội trú tại công tr- ờng = 30% tổng dân số trên công tr- ờng

Nh- ã tính toán ở phần tr- ớc : tổng dân số trên công tr- ờng 367 (ng- ời).

$$\Rightarrow N = 30\% \cdot 105 = 32 \text{ (ng- ời).}$$

– B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng- ời ở lán trại :

$$B = 25 \text{ l / ng- ời .}$$

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . $k_g = 2,5$.

– k_{ng} : hệ số xét đến sự không điều hòa ng- ời trong ngày. $k_{ng} = 1,5$.

Vậy :

$$Q_3 = 32 \cdot 25 \cdot 2,5 \cdot 1,5 / 3600 \cdot 8 = 0,103 \text{ (l/s)}$$

$$+ Q_4 : \text{l-u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hỏa : } Q_4 = 3 \text{ (l/s).}$$

-Nh- vậy : tổng l- u l- ợng n- ớc :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0,498 + 0,118 + 0,103 + 3 = 3,72 \text{ (l/s) .}$$

b. Thiết kế mạng l- ới đ- ờng ống dẫn :

-Đ- ờng kính ống dẫn tính theo công thức :

$$D = \frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000} = \frac{4 \cdot 3,72}{3,14 \cdot 1,5 \cdot 1000} = 0,0503 \text{ (m)} = 50,3 \text{ (mm)}$$

Vậy chọn đ- ờng ống chính có đ- ờng kính $D = 60 \text{ mm}$.

- Mạng l- ới đ- ờng ống phụ : dùng loại ống có đ- ờng kính $D = 30 \text{ mm}$.

- N- ớc lấy từ mạng l- ới thành phố, đủ điều kiện cung cấp cho công trình .

V. Bố trí tổng mặt bằng thi công :

5.1. Nguyên tắc bố trí :

- Tổng chi phí là nhỏ nhất .
- Tổng mặt bằng phải đảm bảo các yêu cầu .
- + Đảm bảo an toàn lao động .
- + An toàn phòng chống cháy, nổ .
- + Điều kiện vệ sinh môi tr- ờng .
- Thuận lợi cho quá trình thi công .
- Tiết kiệm diện tích mặt bằng .

5.2. Tổng mặt bằng thi công :

a. Đ- ờng xá công trình :

- Để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho quá trình vận chuyển , vị trí đ- ờng tạm trong công tr- ờng không cản trở công việc thi công , đ- ờng tạm dẫn đến các kho bãi chứa vật liệu. Trục đ- ờng tạm cách mép công trình khoảng 6 m.

+ Mạng l- ới cấp điện :

- Bố trí đ- ờng dây điện dọc theo các biên công trình, sau đó có đ- ờng dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện. Nh- vậy, chiều dài đ- ờng dây ngắn hơn và cũng ít cắt các đ- ờng giao thông .

+ Mạng l-ới cấp n-ớc :

– Dùng sơ đồ mạng nhánh cụt, có xây một số bể chứa tạm để phòng mất n-ớc .

Nh- vậy thì chiều dài đ-ờng ống ngắn nhất và n-ớc mạnh .

b. Bố trí kho , bãi:

– Bố trí kho bãi cần gần đ-ờng tạm, cuối h-ớng gió, dễ quan sát và quản lý.

– Những cấu kiện công kênh (Ván khuôn , thép) không cần xây t-ờng mà chỉ cần làm mái bao che.

– Những vật liệu nh- ximăng, chất phụ gia, sơn, vôi ... cần bố trí trong kho khô ráo .

– Bãi để vật liệu khác : gạch, đá, cát cần che, chặn để không bị dính tạp chất , không bị cuốn trôi khi có m-a .

c. Bố trí lán trại , nhà tạm :

– Nhà tạm để ở : bố trí đầu h-ớng gió, nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào công tr-ờng để tiện giao dịch .

– Nhà bếp , vệ sinh : bố trí cuối h-ớng gió .

Dàn giáo cho công tác xây:

– Dàn giáo là công cụ quan trọng trong lao động của ng-ời công nhân. Vậy cần phải hết sức quan tâm tới vấn đề này. Dàn giáo có các yêu cầu sau đây :

+ Phải đảm bảo độ cứng, độ ổn định, có tính linh hoạt, chịu hoạt tải do vật liệu và sự đi lại của công nhân.

+ Công trình sử dụng dàn giáo định hình, dàn giáo đ-ợc di chuyển từ vị trí này đến vị trí khác vào cuối các đợt, ca làm việc. Loại dàn giáo này đảm bảo chịu đ-ợc các tải trọng của công tác xây và an toàn khi thi công ở trên cao.

- Ng-ời thợ làm việc phải làm ở trên cao cần đ-ợc phổ biến và nhắc nhở về an toàn lao động tr-ớc khi tham gia thi công.

- Tr-ớc khi làm việc cần phải kiểm tra độ an toàn của dàn giáo, không chất quá tải lên dàn giáo.

- Trong khi xây phải bố trí vật liệu gọn gàng và khi xây xong ta phải thu dọn toàn bộ vật liệu thừa nh- : gạch, vữa... đ-a xuống và để vào nơi quy định.

Tuy nhiên các tính toán trên chỉ là lý thuyết, thực tế áp dụng vào công tr-ờng là khó vì diện tích thi công bị hạn chế bởi các công trình xung quanh, tiền đầu t- cho xây dựng lán trại tạm đã đ-ợc nhà n-ớc giảm xuống đáng kể. Do đó

thực tế hiện nay ở các công trường, ngoài hạn chế xây dựng nhà tạm. Chỉ xây dựng những khu cần thiết cho công tác thi công. Biện pháp để giảm diện tích lán trại tạm là sử dụng nhân lực địa phương.

Mặt khác với các kho bãi cũng vậy: cần tận dụng lợi dụng các kho, công trình cũ, cũng có thể xây dựng công trình lên một vài tầng, sau đó dọn vệ sinh cho các tầng dưới để làm nơi chứa đồ, nghỉ ngơi cho công nhân.

Với các công tác sau có thể sử dụng kho bãi của công tác trước. Ví dụ như công tác lắp kính ngoài thực tế thi công sau các công tác ván khuôn, cốt thép, xây. Do đó diện tích kho chứa kính có thể dùng ngay kho chứa xi măng, thép (lúc này đã trống) để chứa.

Tóm lại như đã trình bày ở trước: tổng bình đồ công trình được xác lập thực tế qua chính thực tế của công trình. Tuy nhiên, những tính toán trên là căn cứ cơ bản để có thể từ đó bố trí cho hợp lý.

VI. An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.

6.1. Kỹ thuật an toàn trong thi công.

An toàn lao động là vấn đề rất quan trọng trong thi công. Nếu để mất an toàn sẽ gây thiệt hại nghiêm trọng về con người, tài sản, làm mất uy tín của công ty, cũng như làm chậm tiến độ sản xuất.

Từ đặc điểm của công trình: có thời gian thi công lâu dài, khối lượng thi công lớn, thi công trên cao, do đó các vấn đề an toàn lao động phải được đưa thành nội quy để phổ biến cho toàn bộ cán bộ, công nhân trên công trường. Đề cập vấn đề an toàn lao động cần lưu ý tới một số vấn đề sau đây:

Trước khi thi công phần ngầm phải xem xét có các kiến trúc ngầm (đường ngầm, cống ngầm, dây điện ngầm....) hay không, nếu có tùy thuộc vào việc bảo quản hay dỡ bỏ mà có thể có biện pháp cụ thể. Những khu vực có hố móng cần có đèn báo hiệu ban đêm và rào chắn ban ngày. Để đảm bảo không bị sập thành hố cần đào đúng taluy, không đi lại trên thành taluy, không chất vật liệu ngay sát mép hố.

Khi thi công phần thân: sàn công tác phải được kiểm tra chắc chắn và thông xuyên, nếu thấy có hở phải lập tức sửa chữa ngay.

Khi thi công trên cao, công nhân phải có sức khỏe tốt, có dây, mũ an toàn. Sử dụng công nhân vào đúng nghề, có trình độ, có kinh nghiệm.

Với công tác ván khuôn: khi lắp dựng ván khuôn, công nhân phải được thao tác trên sàn công tác chắc chắn, có thành bảo vệ, có dây an toàn. Khi tháo ván

khuôn cần tuyệt đối tháo theo đúng quy định, không để ván khuôn nơi tự do có thể làm hỏng ván khuôn cũng như gây tai nạn.

Với công tác cốt thép: khu vực kéo thẳng, đánh gủ phải có rào chắn, công nhân làm việc phải có găng tay, kính mắt, mũ bảo hiểm.

Không nên cắt các đoạn cốt thép ngắn hơn 20 (cm) bằng máy vì sẽ gây văng ra nguy hiểm. Khi treo buộc cầu lắp phải được bó buộc chắc chắn.

Công tác bê tông: trước khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra lại tất cả thiết bị an toàn, kiểm tra chất lượng sàn công tác.

Không cho những công nhân thiếu kinh nghiệm sử dụng các máy móc có sử dụng điện (máy đầm, hàn).

Hệ thống điện cần được bảo vệ chắc chắn, chống rò rỉ: ở bên dưới công trình cho qua dây cáp có vỏ bọc đi ngầm dưới đất, ở những nơi lộ thiên hay khu vực dẫn vào thi công cần có biện pháp bảo vệ chặt chẽ, có vỏ bọc hai lớp.

Với các công tác khác: khi thi công cũng cần phải đảm bảo các nguyên tắc về an toàn lao động. Trong mỗi công tác có đặc tính riêng do đó có các biện pháp an toàn cụ thể, tuy nhiên nói chung thì cần thường xuyên nhắc nhở, kiểm tra về an toàn lao động.

6.2. Vệ sinh công nghiệp.

Do công trình thi công ở khu vực có khá nhiều dân cư và các đơn vị khác, do vậy việc đảm bảo vệ sinh lao động là rất cần thiết.

Có các biện pháp phòng chống bụi như sử dụng lưới chắn bụi, sử dụng vật liệu ít bụi, những khu vực gây ra bụi nên đặt ở cuối hướng gió. Việc sử dụng bê tông thương phẩm là biện pháp tốt để hạn chế lượng bụi cũng như đảm bảo tốt vệ sinh công nghiệp.

Thường xuyên kiểm tra máy móc để hạn chế tối đa tiếng ồn.

Khi thi công trong khu vực nguy hiểm cần có mũ, găng tay, đeo khẩu trang để đảm bảo an toàn và vệ sinh lao động.