

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001-2008

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

| | |
|----------------------------|---|
| GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN | : THs. TRẦN DŨNG KS. TRẦN TRỌNG BÌNH |
| SINH VIÊN THỰC HIỆN | : BÙI XUÂN BÌNH |
| MÃ SINH VIÊN | : 1213104011 |
| LỚP | : XDL601 |

HẢI PHÒNG 2015

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

KHU DI DÂN TÁI ĐỊNH CƯ ĐỒNG TÀU - HÀ NỘI

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC CHÍNH QUY
NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP**

**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : THs. TRẦN DŨNG
KS. TRẦN TRỌNG BÌNH**
SINH VIÊN THỰC HIỆN : BÙI XUÂN BÌNH
MÃ SINH VIÊN : 1213104011
LỚP : XDL601

HẢI PHÒNG 2015

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Bùi Xuân Bình

Mã SV: 1213104011

Lớp: XDL601

Ngành: Xây dựng Dân dụng và Công nghiệp

Tên đề tài: Khu di dân tái định cư Đồng Tàu - Hà Nội

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong đồ án tốt nghiệp (về lí luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

Nội dung hướng dẫn:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế tính toán:

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp:

.....

.....

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn kiến trúc:

Họ và tên :

Học hàm, học vị :

Cơ quan công tác :

Nội dung hướng dẫn :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Người hướng dẫn kết cấu:

Họ và tên :

Học hàm, học vị :

Cơ quan công tác :

Nội dung hướng dẫn :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Người hướng dẫn thi công:

Họ và tên :

Học hàm, học vị :

Cơ quan công tác :

Nội dung hướng dẫn :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày

Yêu cầu phải hoàn thành ngày

Đã nhận nhiệm vụ ĐATN
Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐATN
Người hướng dẫn

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2015

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NSUT : TRẦN HỮU NGHỊ

MỤC LỤC:

| | |
|---|-----------|
| LỜI MỞ ĐẦU | 9 |
| PHẦN I: KIẾN TRÚC + KẾT CẤU | 10 |
| 1. Giới thiệu về công trình | 10 |
| 2. Các giải pháp kiến trúc | 11 |
| 3. Các giải pháp kỹ thuật | 15 |
| CHƯƠNG 1 :GIẢI PHÁP KẾT CẤU CHO CÔNG TRÌNH..... | 20 |
| 1. Đặc điểm thiết kế nhà cao tầng..... | 20 |
| 2. Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu | 21 |
| 3. Phân tích lựa chọn vật liệu sử dụng: | 24 |
| CHƯƠNG 2: LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC | 25 |
| CÁC CẤU KIỆN | 25 |
| 1. Sơ bộ lựa chọn kích thước các cấu kiện: | 25 |
| 2. Lựa chọn và lập sơ đồ tính cho các cấu kiện chịu lực : | 27 |
| CHƯƠNG 3: XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG | 28 |
| 1. Cơ sở xác định tải trọng tác dụng: | 28 |
| 2. Trình tự xác định tải trọng: | 28 |
| CHƯƠNG 4 :THIẾT KẾ SÀN..... | 33 |
| CHƯƠNG 5: TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 2 | 39 |
| 1. Xác định tĩnh tải tác dụng vào khung..... | 41 |
| 2. Xác định hoạt tải tác dụng vào khung | 45 |
| 3. Xác định tải trọng gió | 52 |
| 4. Tính toán và bố trí cốt thép dầm khung..... | 57 |
| 3. Tính toán và bố trí cốt thép cột..... | 67 |
| CHƯƠNG 6: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 2..... | 69 |
| 1. Số liệu địa chất: | 69 |
| 2. Tải trọng chân cột: | 71 |
| 3. Đề xuất phương án móng: | 72 |
| 4. Xác định sức chịu tải cọc đơn: | 73 |
| 5. Tính toán móng cọc cột khung trục 2-C:..... | 76 |
| 6. Tính toán móng cọc cột khung trục 2-D..... | 84 |
| 7. Tính toán móng cọc cột khung trục 2-E | 89 |

| | |
|---|----------------------------|
| PHẦN II: THI CÔNG | 910 |
| CHƯƠNG 1 :LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG ÉP CỌC..... | 20 |
| 1. Tính toán số lượng và thời gian ép cọc | 20 |
| 2. Công tác ép cọc | 94 |
| 3. Nhật kí thi công và kiểm tra nghiệm thu ép cọc:..... | 106 |
| CHƯƠNG 2: THI CÔNG ĐÀO ĐẤT | 25 |
| 1. Chọn phương pháp thi công: | 25 |
| 2. Tính toán phương án : | 110 |
| 3. Biện pháp thi công nghiệm thu : | 116 |
| 4. Tính hao phí, lập tiến độ : | 116 |
| CHƯƠNG 3: LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐÀI VÀ GIẪNG MÓNG | 117 |
| 1. Công tác phá đầu cọc:..... | 117 |
| 2. Đổ bê tông lót móng:..... | 117 |
| 3. Công tác cốt thép móng:..... | 121 |
| 4. Công tác ván khuôn giằng: | 123 |
| 5. Công tác đổ bê tông:..... | 132 |
| 6. Công tác tháo ván khuôn: | 138 |
| 7. Công tác san nền tầng hầm:..... | 139 |
| CHƯƠNG 4 :LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN | 142 |
| 1. Lập biện pháp: | 142 |
| 2. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống: | 142 |
| 3. Lập bảng thống kê: | 154 |
| 4. kĩ thuật thi công các công tác: | 163 |
| 5. Chọn cầu trục và tính năng suất thi công: | 170 |
| CHƯƠNG 5: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG | 177 |
| 1. Lập tiến độ thi công..... | 117 |
| 2. Thiết kế tổng mặt bằng thi công..... | 181 |

LỜI MỞ ĐẦU

Đồ án tốt nghiệp là nhiệm vụ quan trọng nhất của một sinh viên trước khi ra trường. Đây là một bài tập tổng hợp kiến thức tất cả các môn học chuyên ngành mà sinh viên được học tập trong suốt những năm còn ngồi trên ghế nhà trường. Đây là giai đoạn tập dượt, học hỏi cũng như là cơ hội thể hiện những gì mà một sinh viên đã được học tập, thu nhận được trong thời gian vừa qua.

Đối với đất nước ta hiện nay, nhu cầu nhà ở trong các dự án khu đô thị thuộc trung tâm các thành phố mới đang được đầu tư phát triển mạnh. Nhà dạng tổ hợp cao tầng là một hướng phát triển phù hợp và có nhiều tiềm năng. Việc thiết kế kết cấu và tổ chức thi công một ngôi nhà cao tầng tập trung nhiều kiến thức cơ bản, thiết thực đối với một kỹ sư xây dựng.. Chính vì vậy đồ án tốt nghiệp mà em nhận là một công trình cao tầng có tên "**KHU DI DÂN TÁI ĐỊNH CƯ ĐÔNG TÀU – HÀ NỘI**".

Đồ án tốt nghiệp được thực hiện trong 14 tuần với nhiệm vụ tìm hiểu kiến trúc, thiết kế kết cấu. Kết hợp những kiến thức được các thầy, cô trang bị trong các năm học cùng sự nỗ lực của bản thân và đặc biệt là được sự hướng dẫn nhiệt tình, chu đáo của các thầy giáo hướng dẫn đã giúp em hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp của mình. Tuy nhiên, do thời gian thực hiện có hạn và kinh nghiệm thực tế còn thiếu nên đồ án này khó tránh khỏi những sai sót và hạn chế.

Nhân dịp này, em xin bày tỏ lời cảm ơn chân thành đến thầy giáo :

- + Thầy giáo Ths. Trần Dũng
- + Thầy giáo KS. Trần Trọng Bính

Các thầy đã tận tình hướng dẫn giúp đỡ em hoàn thành đồ án tốt nghiệp này. Đồng thời em cũng xin được cảm ơn tất cả các thầy, cô giáo trường Đại học Dân Lập Hải Phòng nói chung đã chỉ bảo em rất nhiều trong quá trình học tập để trở thành một người kỹ sư xây dựng công trình.

Sinh viên: Bùi Xuân Bình

PHẦN I: KIẾN TRÚC + KẾT CẤU

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : Ths. TRẦN DŨNG

SINH VIÊN THỰC HIỆN : BÙI XUÂN BÌNH

LỚP : XDL 601

MSSV : 1213104011

NỘI DUNG KIẾN TRÚC :

❖ VẼ LẠI MẶT BẰNG, MẶT ĐÚNG MẶT CẮT VỚI CÁC THÔNG SỐ

THAY ĐỔI NHƯ SAU :

B : 3.6m => 3.4m

L : 3.6m => 3.4m

H : 3.3m => 3.5m

NỘI DUNG KẾT CẤU

❖ THIẾT KẾ SÀN TẦNG 6

❖ THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 2

❖ THIẾT KẾ MÓNG TRỤC 2

1. Giới thiệu về công trình .

1.1. Tên công trình .

Khu di dân tái định cư Đồng Tàu

1.2. Địa điểm xây dựng và vị trí giới hạn .

Địa điểm xây dựng: Thành phố Hà Nội

Vị trí địa lý:

- + Công trình nằm trong khu đất với 2 mặt giáp đường nội bộ.
- + Công trình có mặt bằng có mặt hình vuông, mặt chính hướng ra phía Đường rộng của dự án, phía sau là phần sân chung với không gian: để xe, sân chơi, vườn hoa, đường giao thông nội bộ...

1.3. Giới thiệu về quy mô và chức năng công trình.

1.3.1. Quy mô công trình.

- Công trình có 9 tầng và 1 tầng hầm.
- Chiều cao tính từ cốt mặt đất tự nhiên đến đỉnh mái: 37,40 m.
- Chiều cao tầng hầm: 3,0 m.
- Chiều cao tầng 1;2 : 3,9 m.
- Chiều cao tầng 3;4;5 : 3,6 m.
- Chiều cao các tầng từ tầng 6 đến tầng mái: 3,5 m.

1.3.2. Chức năng công trình.

Chức năng chính của công trình là phục vụ nhu cầu ở của con người, cụ thể:

- Tầng hầm: sử dụng làm khu để phương tiện đi lại như: ô tô, xe máy,...; các phòng kỹ thuật như: phòng phân phối điện hạ thế, phòng đặt máy phát điện, kho chứa rác,...

- Tầng 1;2: khu vực đối ngoại của tòa nhà, là nơi cung cấp các dịch vụ phục vụ nhu cầu thường xuyên của các hộ gia đình như: siêu thị, gian hàng mua sắm, các dịch vụ thông tin, thư giãn giải trí,...

- Tầng 3 ,4 ,5 khối văn phòng cho thuê.

- Từ tầng 6 đến tầng 9 khu vực nhà .

- Tầng áp mái và tầng mái: sử dụng để bố trí các bộ phận kỹ thuật của công trình như buồng thang máy, bể nước, đồng thời cũng là không gian đệm để chống nóng cho các căn hộ trên cao.

2. Các giải pháp kiến trúc.

2.1. Giải pháp mặt đứng.

- Công trình được thiết kế với giải pháp mặt đứng mang tính hiện đại, việc sử dụng các mảng phân vị ngang, phân vị đứng, các mảng đặc rỗng, các chi tiết ban công, lô gia... tạo nên một tổng thể kiến trúc hài hòa. Ngoài ra nhờ việc sử dụng chất liệu hiện đại, màu sắc phù hợp đã tạo cho công trình một dáng vẻ hiện đại, phù hợp với chức năng sử dụng của công trình. Hệ thống cửa sổ thông thoáng, vách kính liên tiếp tạo nên sự bố trí linh hoạt cho mặt bằng mà vẫn gây ấn tượng hiện đại cho mặt đứng. Những mảng kính kết hợp với hàng lan can của ban công, lô gia gây hiệu quả mạnh. Các mảng tường ở vị trí tầng hầm, tầng 01, tầng 02 được nhấn mạnh bởi màu sắc riêng biệt của nó đã tạo nên 1 nền tảng vững chắc cho toàn khối công trình. Hệ thống mái sử dụng thanh bê tông mảnh chạy bo suốt mái của công trình đã tạo được cảm giác vui mắt, thanh mảnh cho công trình.

- Nhìn chung bề ngoài của công trình được thiết kế theo kiểu kiến trúc hiện đại. Mặt đứng chính của công trình được thiết kế đối xứng tạo nên sự nghiêm túc phù hợp với thể loại của công trình. Tầng 1 có sảnh lớn bố trí ở mặt chính của công trình tạo nên một không gian rộng lớn và thoáng đãng. ở giữa từ trên xuống được bao bọc một lớp kính phản quang tạo dáng vẻ hiện đại cho công trình. Cửa sổ của công trình được thiết kế là cửa sổ kính vừa tạo nên một hình dáng đẹp về kiến trúc vừa có tác dụng chiếu sáng tốt cho các phòng bên trong.

2.2. Giải pháp mặt cắt.

- Nhà ở và khu dịch vụ công cộng được thiết kế với chiều cao các tầng như sau: Tầng hầm cao 3,0m; tầng 1 - tầng 2 cao 3,9m; tầng 3 đến tầng 5 cao 3,6m; tầng 6 đến 9 cao 3,5m. Chiều cao các tầng là phù hợp và thuận tiện cho không gian sử dụng của từng tầng. Cốt sàn tầng 1 (cốt ±0,000) cao hơn cốt mặt đất tự nhiên là 1,350m.

- Tường bao quanh chu vi sàn là tường xây 220, phần lớn diện tích tường ngoài là khung nhôm cửa kính .

- Sàn các tầng được kê trực tiếp lên các cột và dầm, và có các dầm bo xung quanh nhà để đảm bảo một số yêu cầu về mặt kết cấu. Do yêu cầu về mặt thẩm mỹ nên trần các phòng đều có cấu tạo trần treo.

- Các tầng từ tầng dưới khu dịch vụ công cộng đòi hỏi chiều cao tầng nên rất phù hợp, tầng 3 ,4 ,5 khối văn phòng cho thuê nên chiều cao thấp hơn chút 3,6 m;từ tầng 6

đến tầng 9 có chiều cao điển hình là 3,5m phù hợp với quá trình sử dụng chung của mỗi gia đình. Đảm bảo cho không gian ở không quá chật trội, nhằm có được được sự thông thoáng cho từng căn hộ.

2.3. Giải pháp mặt bằng.

2.3.1. Tầng hầm (dưới cốt $\pm 0,000$):

Tầng hầm được chia ra làm các khu vực để xe, trạm biến áp cho công trình, hệ thống bơm nước cho công trình, hệ thống rác thải và các hệ thống kỹ thuật khác.

CÁC THÔNG SỐ CHÍNH CỦA GARA NGẦM:

| CÁC CHỈ TIÊU | PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ |
|----------------------|---------------------------|
| DIỆN TÍCH TẦNG HẦM | 1.195m ² |
| CHIỀU CAO | 3.000 m |
| CHIỀU CAO THÔNG THỦY | 2.450 m |

Gara ngầm được bố trí 2 đường lên xuống cho xe tại 2 hướng, hai hướng này đảm bảo cho việc lưu thông lượng xe lên xuống cho 2 khối nhà.

Gara có bố trí 01 thang bộ và 03 thang máy tại các vị trí phù hợp với các trục giao thông đứng của công trình đa năng phía trên, giúp cho việc lên xuống dễ dàng và thuận tiện. Ngoài các vị trí đỗ xe ô tô và xe đạp, xe máy; gara ngầm còn bố trí các bể nước, các phòng kỹ thuật tại các vị trí thích hợp.

2.3.2. Tầng 01,02 (từ cốt $\pm 0,000$):

Được bố trí lối vào chính có hướng vào từ trục đường chính theo quy hoạch, các không gian sinh hoạt chung bao gồm: Sảnh vào chính, khu siêu thị và cửa hàng tự chọn, không gian học nhóm trẻ, khu vệ sinh chung... Các phần không gian này được liên hệ với phần sảnh giao thông chính bao gồm 03 thang máy, 01 thang bộ.

2.3.3. Tầng 4, tầng 5 (từ cốt +11,400 đến cốt +15,000m):

Tầng là khối văn phòng cho thuê có chiều cao hợp lý 3,6 m chiều cao thông thủy 2,9 m, không gian này đc liên hệ với các tầng thông qua 1 thang bộ và 3 thang máy, không gian rộng rãi.

2.3.4. Tầng 6 đến tầng 9 (từ cốt +18,600 đến cốt +32,600m):

Các tầng được bố trí giống nhau bao gồm: Không gian sảnh tầng, thang máy phục vụ giao thông đứng, thang bộ, thang thoát người, các căn hộ ở loại A, B. Mặt bằng các tầng bao gồm các khu chức năng chính như sau:

- Không gian sảnh tầng: 88 m²
- Căn hộ loại A: 88 m² (3 phòng)
- Căn hộ loại B: 67 m² (2 phòng)

2.3.5. Bố trí không gian và chức năng trong căn hộ:

- Các căn hộ được thiết kế có quy mô diện tích phù hợp với nhu cầu ở hiện nay của các gia đình. Mỗi căn hộ đều được thiết kế có phân không gian phòng khách, bếp, phòng ăn liền kề tạo nên một không gian linh hoạt, thông thoáng. Cơ cấu các không gian trong căn hộ được bố trí một cách hợp lý, giao thông sử dụng không bị chông chéo, thuận tiện cho sinh hoạt, trong gia đình.

- Các căn hộ đều được thiết kế với những tiêu chí chung về dây chuyền công năng như: Các phòng chức năng đều được liên hệ trực tiếp với không gian tiền phòng, tạo điều kiện thuận lợi cho giao thông đi lại trong từng căn hộ. Không gian phòng khách, không gian phòng ăn, không gian bếp được bố trí là không gian mở, tạo nên sự thông thoáng cũng như sự linh hoạt trong quá trình bố trí không gian cho căn hộ. Các phần không gian này đều được bố trí thông thoáng, liên hệ trực tiếp với không gian nghỉ như ban công, lô gia. Các phòng ngủ được bố trí một cách kín đáo, nhưng lại rất thuận tiện cho việc đi lại, sử dụng trong gia đình. Các phòng ngủ đều được bố trí gần các khu vệ sinh, hoặc có khu vệ sinh riêng tạo nên sự thuận lợi, kín đáo cho không gian nghỉ ngơi của từng đối tượng trong gia đình.

- Ngoài ra không gian phòng khách, phòng ăn, bếp cũng có khu vệ sinh phục vụ riêng, tạo điều kiện thuận lợi cho phần không gian sinh hoạt chung của mỗi gia đình. Giải pháp thiết kế mặt bằng công năng từng căn hộ là thuận tiện cho việc sinh hoạt và nghỉ ngơi của mỗi gia đình, đồng thời cũng tạo nên sự linh hoạt trong việc bố trí các không gian nội thất cho từng căn hộ.

2.4. Giao thông đứng của công trình.

- Sử dụng 03 thang máy, loại thang lớn có thể kết hợp sử dụng cho người tàn tật. Với hai thang máy có thông số dưới đây thì theo tính toán của nhà sản xuất thang máy cung cấp, cũng như việc tham khảo một số chung cư ở đang xây dựng ở địa bàn Hà Nội cho thấy hệ thống thang máy được chọn hoàn toàn đảm bảo phục vụ cho giao thông đứng của công trình.

- + Thông số : Tải trọng 1.150kg (17 người),

Tốc độ 105m/phút,
Cửa rộng 1100mm,
Kích thước buồng thang 3200x2400mm.

- Sử dụng 02 thang bộ 01 sử dụng cho giao thông đứng toàn nhà và 01 sử dụng cho thoát hiểm khi có vấn đề sự cố, hoả hoạn.

2.5. Giao thông ngang của công trình.

Giao thông ngang theo kiểu hành lang giữa, các căn hộ trong 1 tầng đều nằm cùng cốt cao độ.

Chiều rộng hành lang 2,4m. Các phòng đều nằm gần hành lang.

3. Các giải pháp kỹ thuật.

3.1. Hệ thống thông gió.

Do đặc điểm khí hậu miền Bắc Việt Nam là có bốn mùa, mùa hè nóng ẩm, mùa thu mát mẻ, mùa đông lạnh và mùa xuân ẩm ướt, việc thiết kế hệ thống thông gió phải phù hợp với đặc điểm khí hậu.

Công trình được đặt trong khu vực có khoảng không xung quanh lớn, không khí trong lành. Mặt bằng được bố trí hợp lý, làm cho các căn hộ luôn có ban công tạo mỹ quan cho công trình đồng thời là không gian đệm lấy ánh sáng tự nhiên và đón gió trời làm cho không khí trong nhà luôn thoáng mát.

3.2. Hệ thống chiếu sáng.

Nhu cầu ánh sáng tự nhiên của công trình nhà ở rất quan trọng. Các phòng ở có hệ thống cửa, vách kính bố trí hợp lý tạo nguồn lấy ánh sáng tự nhiên rất tốt. Ngoài ra còn bố trí thêm hệ thống chiếu sáng nhân tạo phục vụ cho các phòng ở và làm việc. Đặc biệt khu vực giữa nhà (khu cầu thang) cần chú ý chiếu sáng nhân tạo. Tầng hầm phục vụ mục đích để xe nên chỉ cần hệ thống chiếu sáng nhân tạo là đủ.

Thiết kế chiếu sáng phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau: Không loá mắt, không loá do phản xạ, không có bóng tối, độ rọi yêu cầu phải đồng đều, phải tạo được ánh sáng giống ánh sáng ban ngày.

3.3. Hệ thống điện.

Với ý nghĩa và tính chất của công trình, hệ thống chiếu sáng phải mang tính thẩm mỹ, hiện đại, phù hợp hài hoà với các công trình công cộng xung quanh.

3.3.1. Nguồn điện.

Toà nhà được cung cấp điện thông qua máy biến áp đặt tại tầng hầm của toà nhà HH1, nguồn cao thế cấp cho máy biến áp là nguồn 22KV được lấy từ trạm 110KV. Nguồn cao thế dẫn vào trạm dùng cáp ngầm Cu/XLPE 24KV-3x240mm² có đặc tính chống thấm dột.

Hệ thống thang máy, trạm bơm nước sinh hoạt, cứu hoả ... dùng nguồn 380V, 3 pha, 50Hz xoay chiều.

3.3.2. Thiết bị điện:

Hệ thống đèn chiếu sáng trong nhà sử dụng điện thế 220V, 1 pha

Để tiện theo dõi và quản lý điện năng , mỗi hộ được lắp một công tơ 1 pha và mỗi tầng lắp một công tơ 3 pha. Tất cả các công tơ được để trong tủ điện đặt tại phòng kỹ thuật mỗi tầng.

Các hạng mục trong nhà được chiếu sáng bằng đèn NEON, đèn lớp bóng NEON, đèn treo tường. Phần chiếu sáng hạng mục bên ngoài sử dụng đèn pha chiếu sáng mặt đứng công trình đảm bảo độ thẩm mỹ cũng như kiến trúc của công trình.

Hệ thống chiếu sáng GARA tầng hầm, hành lang dùng đèn lớp, đèn downlight, đèn chiếu sáng khẩn có ắc quy, đèn pha 150W và các đèn sợi đốt chống cháy nổ.

Yêu cầu thiết bị đồng bộ nhằm đảm bảo hoạt động tối ưu của thiết bị, vận hành lâu bền và liên tục. Đặc biệt hệ thống có khả năng làm việc liên tục, lâu dài trong các điều kiện môi trường dưới đây mà không suy giảm độ bền, độ tin cậy của hệ thống.

- Nhiệt độ môi trường: từ 0°C đến 40°C ; Độ ẩm tới 90%

Hệ thống điện được bố trí trong các hộp kỹ thuật và chạy ngầm trong tường đến các vị trí ổ cắm cho các thiết bị

Hiện nay nhu cầu sử dụng khí gas đun nấu rất nhiều. Tuy nhiên, công trình này chưa thiết kế hệ thống gas trung tâm nên việc cung cấp gas cho các căn hộ còn diễn ra theo kiểu mua lẻ theo bình . Việc này gây nhiều bất tiện cho các căn hộ và cho hệ thống phục vụ cung cấp.

3.4. Hệ thống cấp thoát nước.

3.4.1. Hệ thống cấp nước.

Nước cấp cho công trình được lấy từ hệ thống cấp nước thành phố dự trữ trong bể nước ngầm. Nhờ hệ thống máy bơm, nước được bơm lên các téc nước bằng inox trên mái. Từ các téc này nước theo các đường ống đi đến các căn hộ phục vụ sinh hoạt.

+ Cấp nước sinh hoạt:

Bố trí các ống đứng cấp nước đi trong hộp kỹ thuật cạnh thang máy. Từ các ống đứng đi các nhánh cấp vào từng tầng. Đặt đồng hồ đo nước cho từng căn hộ tại hành lang mỗi tầng để kiểm soát lượng nước cấp, ống cấp nước vào mỗi căn hộ $\varnothing 25$, tại mỗi căn hộ có bố trí bình đun nước nóng cục bộ. Đường ống cấp nước sau khi lắp đặt xong phải được thử áp lực và khử trùng trước khi đưa vào sử dụng.

+ Cấp nước chữa cháy:

Hệ thống cấp nước chữa cháy được thiết kế là hệ thống chữa cháy thông thường, với khối tích công trình $> 25.000 \text{ m}^3$, số cột nước chữa cháy là 2, lưu lượng tính cho mỗi cột là $2,5 \text{ l/s}$. Tại mỗi tầng bố trí 2 hộp cứu hoả đặt tại các vị trí gần hành lang, cầu thang. Mỗi hộp gồm có: Lăng phun có đường kính đầu phun D16, ống vòi rồng D65 dài 20m

Lượng nước dự trữ thường xuyên cho chữa cháy tại bể ngầm là 54 m^3 , tại bể nước mái là 3 m^3 .

3.4.2. Hệ thống thoát nước thải.

Bố trí ống đứng thoát nước vào 8 hộp kỹ thuật. ống đứng thoát nước cho xí và tiểu có đường D140 và đổ vào 02 bể tự hoại ở 2 phía. ống đứng thoát nước cho lavabô và nước rửa sàn có đường kính D140, được xả ra mạng lưới thoát nước bên ngoài công trình, ống thông hơi bổ sung đường kính D140.

3.4.3. Hệ thống thoát nước mưa.

Bố trí ống đứng thoát nước mưa trong các hộp kỹ thuật. Hệ thống thoát nước mưa được thu vào các rãnh xung quanh công trình tại tầng 1, trên đường thoát ra rãnh tạo các đoạn uốn khúc để giảm áp trước khi nước mưa được xả vào rãnh.

3.5. Hệ thống phòng cháy chữa cháy.

Công trình là nhà ở chung cư có mật độ dân cư cao nên yêu cầu về phòng cháy chữa cháy và thoát hiểm là rất quan trọng

3.5.1. Thiết kế phòng cháy.

Hệ thống báo cháy tự động được thiết kế theo tiêu chuẩn TCVN 5738-1995. Các đầu dò khói được lắp đặt trong các khu vực bán hàng, phòng đặt mô-tơ thang máy, phòng máy biến thế, phòng phát điện, phòng bảo vệ. Các đầu dò nhiệt được bố trí ở phòng biến thế và phòng phát điện. Các đầu dò này được nối với hệ thống chuông báo động ở các tầng nhà. Ngoài ra còn có một hệ thống chuông báo động, báo cháy được đặt trong các hộp kính có thể đập vỡ khi có người phát hiện hoả hoạn.

3.5.2. Thiết kế chữa cháy.

Bao gồm hệ thống chữa cháy tự động là các đầu phun, tự động hoạt động khi các đầu dò khói, nhiệt phát hiện đám cháy. Hệ thống bình xịt chữa cháy (bình bột tổng hợp, bình khí CO₂) được bố trí mỗi tầng 2 hộp gần khu vực cầu thang bộ.

Ngoài ra, mỗi tầng sẽ bố trí một họng nước chữa cháy, van bố trí tại các họng nước. Để đảm bảo yếu tố thẩm mỹ, các họng nước, vòi, bình chữa cháy sẽ được đặt trong hộp sắt sơn tĩnh điện, màu sơn cùng màu tường hoặc màu đỏ. Tâm của các họng nước chữa cháy đặt ở độ cao 1,25m so với mặt sàn hoàn thiện.

Khi cần các bể chứa nước trên mái có thể đập vỡ để nước tràn vào các tầng góp phần dập tắt đám cháy kết hợp với việc chữa cháy từ bên ngoài.

3.5.3. Thoát hiểm.

Máy phát điện được đặt dưới tầng hầm đảm bảo thang máy luôn hoạt động. Thang bộ có bề rộng đảm bảo. Khi có sự cố như hoả hoạn có thể đóng cửa thang không cho khói hay khí độc bay vào tạo đường thoát hiểm an toàn. Nhà có hai cầu thang bộ đảm bảo nhu cầu giao thông phong phú lúc bình thường cũng như khi có sự cố xảy ra.

Hệ thống đèn thoát hiểm bố trí hợp lý, các chỉ dẫn về phòng cháy, chữa cháy đặt ở những nơi dễ nhận biết nhằm nâng cao ý thức của người dân.

3.6. Hệ thống chống sét và tiếp đất.

Để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị hệ thống tiếp đất được thực hiện bằng một hệ thống các cọc đồng tiếp địa D16 dài 1,5m đóng ngấp sâu trong đất. Dây nối đất bằng cáp đồng trần 70mm². Tất cả các vỏ thiết bị có thể gây ra tai nạn do điện áp nguy hiểm sẽ được nối với mạng tiếp đất chung của công trình. Điện trở nối đất của hệ thống

nổi đất an toàn phải phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam. Điện trở nổi đất của hệ thống nổi đất an toàn yêu cầu nhỏ hơn hoặc bằng 4Ω .

Để bảo vệ phòng sét đánh trực tiếp, hệ thống thu sét được thiết kế dùng một kim thu, có bộ thu sét (Dynasphere). Được lắp trên cột bằng ống thép tráng kẽm, cao 5m, lắp trên mái công trình. Đường kính khu vực bảo vệ 150- 200m.

Dây dẫn sét bằng đồng 70mm², được lắp chìm tường, dẫn xuống và nối với hệ thống tiếp đất riêng. Điện trở nổi đất của hệ thống yêu cầu nhỏ hơn hoặc bằng 10Ω .

Sau khi lắp hệ thống chống sét và tiếp địa xong, đo kiểm tra tiếp địa, nếu điện trở tiếp đất không đạt yêu cầu thì phải tăng cường thêm cọc, hoặc tăng hoá chất làm giảm điện trở đất.

3.7. Hệ thống thông tin liên lạc

3.7.1. Hệ thống truyền hình.

Để đáp ứng được nhu cầu thông tin , đảm bảo thuận tiện công trình được thiết kế hệ thống thu truyền hình cáp, trong mỗi hộ sẽ bố trí hệ thống các ổ cắm truyền hình tại những nơi đảm bảo thuận tiện, đáp ứng được nhu cầu sử dụng của các hộ gia đình.

3.7.2. Hệ thống điện thoại.

Do đặc điểm của công trình nên hệ thống thông tin liên lạc phải đảm bảo thuận tiện, đáp ứng được nhu cầu của các hộ gia đình. Vì vậy hệ thống điện thoại được thiết kế gồm : 85 đường trung kế (73 đường trung kế cho 73 hộ gia đình, 04 đường trung kế cho hệ thống gian hàng siêu thị và 08 đường trung kế cho nhà trẻ và phòng bảo mẫu). Trong mỗi hộ được lắp mạng lưới ổ cắm điện thoại tại những nơi thuận tiện, đáp ứng được nhu cầu sử dụng.

Hộp phân phối chính, hộp phân phối phụ được lắp đặt đầy đủ, tủ phân phối chính được đặt tại phòng kỹ thuật tầng hầm.

CHƯƠNG 1 :GIẢI PHÁP KẾT CẤU CHO CÔNG TRÌNH

1. Đặc điểm thiết kế nhà cao tầng.

Trong thiết kế nhà cao tầng thì vấn đề lựa chọn giải pháp kết cấu rất quan trọng bởi việc lựa chọn các giải pháp kết cấu khác nhau có liên quan đến các vấn đề khác như bố trí mặt bằng và giá thành công trình.

❖ Tải trọng đứng:

Tải trọng thẳng đứng được truyền xuống đất qua hệ thống các cấu kiện thẳng đứng hoặc các cấu kiện nghiêng được liên kết lại. các cấu kiện thẳng đứng này có thể là các khung tạo bởi hệ cột và dầm hoặc là những tường cứng có dạng đặc hoặc dạng mạng lưới.

❖ Tải trọng ngang:

Một nhân tố chủ yếu trong thiết kế nhà cao tầng là tải trọng ngang vì tải trọng ngang gây ra nội lực và chuyển vị rất lớn. Theo sự tăng lên của chiều cao , chuyển vị ngang tăng lên rất nhanh gây ra một số hậu quả bất lợi như: làm kết cấu tăng thêm nội lực phụ có thể dẫn đến giảm chất lượng công trình. Mặt khác chuyển vị lớn sẽ gây ra cảm giác khó chịu cho con người khi làm việc và sinh sống trong đó.

❖ Hạn chế chuyển vị ngang:

Các kết cấu chịu lực của ngôi nhà phải chịu được tất cả các tải trọng ngang ví dụ như gió, động đất . Do đó cần phải bố trí hệ thống giằng ngang đặc biệt theo phương dọc và phương ngang của ngôi nhà. Hệ thống sàn dưới dạng dầm cao sẽ truyền tải trọng ngang cho các kết cấu thẳng đứng và các lực này sẽ truyền xuống móng. Việc lựa chọn đúng đắn các kết cấu sàn có ý nghĩa rất lớn, vì rằng các kết cấu này quyết định sơ đồ truyền tải trọng gió, tải trọng thẳng đứng và chúng ảnh hưởng đến việc chọn hệ chịu lực cho công trình.

❖ Giảm trọng lượng của bản thân:

Việc giảm trọng lượng bản thân có ý nghĩa quan trọng do giảm trọng lượng bản thân sẽ làm giảm áp lực tác dụng xuống nền đất đồng thời do trọng lượng giảm nên tác động của gió động và tác động của động đất cũng giảm đem đến hiệu quả là hệ kết cấu được nhỏ gọn hơn, tiết kiệm vật liệu, tăng hiệu quả kiến trúc...

2. Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu.

Lựa chọn phương án kết cấu chung:

Các giải pháp kết cấu:

Theo các dữ liệu về kiến trúc như hình dáng, chiều cao nhà, không gian bên trong yêu cầu thì các giải pháp kết cấu có thể là.

❖ Hệ tường chịu lực:

Trong hệ này các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các tường phẳng. Vách cứng được hiểu theo nghĩa là các tấm tường được thiết kế để chịu tải trọng đứng. Nhưng trong thực tế đối với nhà cao tầng, tải trọng ngang bao giờ cũng chiếm ưu thế nên các tấm tường chịu lực thiết kế để chịu cả tải trọng ngang lẫn đứng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm tường qua các bản sàn. Các tường cứng làm việc như các consol có chiều cao tiết diện lớn. Giải pháp này thích hợp cho nhà có chiều cao không lớn và yêu cầu phân chia các khoảng không gian bên trong nhà (không yêu cầu có không gian lớn bên trong).

❖ Hệ khung chịu lực:

Hệ này được tạo thành từ các thanh đứng và thanh ngang là các dầm liên kết cứng tại chỗ giao nhau gọi là các nút. Các khung phẳng liên kết với nhau qua các thanh ngang tạo thành khung không gian. Hệ kết cấu này khắc phục được nhược điểm của hệ tường chịu lực. Nhược điểm chính của hệ kết cấu này là kích thước cấu kiện lớn (do phải chịu phần lớn tải ngang), độ cứng ngang bé nên chuyển vị ngang lớn, đồng thời chưa tận dụng được khả năng chịu tải ngang của lõi cứng.

❖ Hệ lõi chịu lực:

Lõi chịu lực có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở có tác dụng nhận toàn bộ tải trọng tác động lên công trình và truyền xuống đất. Hệ lõi chịu lực có khả năng chịu lực ngang khá tốt và tận dụng được giải pháp vách cầu thang là vách bê tông cốt thép. Tuy nhiên để hệ kết cấu thực sự tận dụng hết tính ưu việt thì hệ sàn của công trình phải rất dày và phải có biện pháp thi công đảm bảo chất lượng vị trí giao nhau giữa sàn và vách.

❖ Hệ hộp chịu lực

Hệ này truyền tải theo nguyên tắc các bản sàn được gói vào kết cấu chịu tải nằm trong mặt phẳng tường ngoài mà không cần các gói trung gian bên trong. Giải pháp này thích hợp cho các công trình cao cực lớn (thường trên 80 tầng)

Lựa chọn hệ kết cấu công trình:

Qua phân tích một cách sơ bộ như trên ta nhận thấy mỗi hệ kết cấu cơ bản của nhà cao tầng đều có ưu , nhược điểm riêng. Đối với công trình Nhà ở chung cư cao tầng CT3 yêu cầu có không gian linh hoạt, rộng rãi nên giải pháp dùng hệ tường chịu lực là khó đáp ứng được. Với hệ khung chịu lực do có nhược điểm là gây ra chuyển vị ngang lớn và kích thước cấu kiện lớn nên không phù hợp với công trình là nhà dịch vụ. Dùng giải pháp hệ lõi chịu lực thì công trình cần phải thiết kế với độ dày sàn lớn, lõi phân bố hợp lý trên mặt bằng, điều này dẫn tới khó khăn cho việc bố trí mặt bằng. Vậy để thoả mãn các yêu cầu kiến trúc và kết cấu đặt ra cho một nhà cao tầng ta chọn biện pháp sử dụng hệ hỗn hợp là hệ được tạo thành từ sự kết hợp giữa hai hoặc nhiều hệ cơ bản. Dựa trên phân tích thực tế thì có hai hệ hỗn hợp có tính khả thi cao là:

❖ Sơ đồ giằng:

Sơ đồ này tính toán khi khung chỉ chịu phần tải trọng thẳng đứng tương ứng với diện tích truyền tải đến nó còn tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng do các kết cấu chịu tải cơ bản khác như lõi, tường chịu. Trong sơ đồ này thì tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp hoặc tất cả các cột có độ cứng chống uốn vô cùng bé.

❖ Sơ đồ khung giằng:

Sơ đồ này coi khung cùng tham gia chịu tải trọng thẳng đứng với xà ngang và các kết cấu chịu lực cơ bản khác. Trường hợp này có khung liên kết cứng tại các nút (gọi là khung cứng).

❖ Lựa chọn kết cấu chịu lực chính

Qua việc phân tích trên ta nhận thấy sơ đồ khung giằng là hợp lý. Ở đây việc sử dụng kết cấu lõi (lõi cầu thang) chịu tải trọng đứng và ngang với khung sẽ làm tăng hiệu quả chịu lực của toàn hệ kết cấu lên rất nhiều đồng thời nâng cao hiệu quả sử dụng khung không gian. Đặc biệt có sự hỗ trợ của lõi làm giảm tải trọng ngang tác dụng vào từng khung. Sự làm việc đồng thời của khung và lõi là ưu điểm nổi bật của hệ kết cấu này. Do vậy ta lựa chọn hệ khung giằng là hệ kết cấu chịu lực chính cho công trình này.

Lựa chọn phương án kết cấu cột, dầm, sàn, móng :

Chọn giải pháp kết cấu dầm, sàn:

a. Sàn nằm:

Ưu điểm của sàn nầm là chiều cao tầng giảm, nên cùng chiều cao nhà sẽ có số tầng lớn hơn, đồng thời cũng thuận tiện cho thi công. Tuy nhiên để cấp nước và cấp điện điều hoà ta phải làm trần giả nên ưu điểm này không có giá trị cao.

Nhược điểm của sàn nầm là khối lượng bê tông lớn dẫn đến giá thành cao và kết cấu móng nặng nề, tốn kém. Ngoài ra dưới tác dụng của gió động và động đất thì khối lượng tham gia dao động lớn → lực quán tính lớn → Nội lực lớn làm cho cấu tạo các cấu kiện nặng nề kém hiệu quả về mặt giá thành cũng như thẩm mỹ kiến trúc.

b. Sàn sườn:

Do độ cứng ngang của công trình lớn nên khối lượng bê tông khá nhỏ → Khối lượng dao động giảm → Nội lực giảm → Tiết kiệm được bê tông và thép .

Cũng do độ cứng công trình khá lớn nên chuyển vị ngang sẽ giảm tạo tâm lý thoải mái cho người sử dụng. Nhược điểm: của sàn sườn là chiều cao tầng lớn và thi công phức tạp hơn phương án sàn nầm, tuy nhiên đây cũng là phương án khá phổ biến do phù hợp với điều kiện kỹ thuật thi công hiện nay của các Công ty xây dựng.

c. Sàn ô cờ:

Cấu tạo hệ kết cấu sàn bao gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai phương, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm vào khoảng 3m. Các dầm chính có thể làm ở dạng dầm bệ để tiết kiệm không gian sử dụng trong phòng.

- Ưu điểm: Tránh được có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm được không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp , thích hợp với các công trình yêu cầu thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn như hội trường, câu lạc bộ. Khả năng chịu lực tốt, thuận tiện cho bố trí mặt bằng.

- Nhược điểm: Không tiết kiệm, thi công phức tạp. Mặt khác, khi mặt bằng sàn quá rộng cần phải bố trí thêm các dầm chính. Vì vậy, nó cũng không tránh được những hạn chế do chiều cao dầm chính phải lớn để giảm độ võng. Việc kết hợp sử dụng dầm chính dạng dầm bệ để giảm chiều cao dầm có thể được thực hiện nhưng chi phí cũng sẽ tăng cao vì kích thước dầm rất lớn.

d. Với sàn ứng lực trước:

Hệ thống sàn bê tông ULT là phù hợp lý tưởng cho kết cấu nhà nhiều tầng. Ưu điểm của hệ thống sàn bê tông ULT là tiết kiệm chi phí do giảm độ dày sàn, đảm bảo

yêu cầu thẩm mỹ, cho phép sử dụng nhịp lớn hơn và giảm thời gian xây dựng do tháo dỡ ván khuôn sớm. Ngoài ra, sử dụng hệ thống sàn bê tông ULT cũng hạn chế độ võng và nứt tại tải trọng làm việc.

*Đối với công trình này ta thấy chiều cao tầng điển hình là 3,5m ,công trình với công năng chính là nhà ở, đồng thời để đảm bảo tính linh hoạt khi bố trí các vách giữa các căn hộ,các phòng ta chọn phương án: **Sàn sườn toàn khối** .

Chọn giải pháp kết cấu móng:

Do công trình nhà cao tầng có nội lực tại chân cột lớn ta chọn: **Phương án móng cọc sâu.**

3. Phân tích lựa chọn vật liệu sử dụng:

Nhà cao tầng thường sử dụng vật liệu là kim loại hoặc bê tông cốt thép. Công trình làm bằng kim loại có ưu điểm là độ bền cao, công trình nhẹ, đặc biệt là có tính dẻo cao do đó công trình khó sụp đổ hoàn toàn khi có địa chấn. Tuy nhiên thi công nhà cao tầng bằng kim loại rất phức tạp, giá thành công trình cao và việc bảo dưỡng công trình khi đã đưa vào khai thác sử dụng rất khó khăn trong điều kiện khí hậu nước ta.

Công trình bằng bê tông cốt thép có nhược điểm là nặng nề, kết cấu móng lớn, nhưng khắc phục được các nhược điểm trên của kết cấu kim loại: độ bền lâu, độ cứng lớn, chống cháy tốt, dễ cơ giới hoá xây dựng, kinh tế hơn và đặc biệt là phù hợp với điều kiện kỹ thuật thi công hiện nay của nước ta.

Qua phân tích trên chọn vật liệu bê tông cốt thép cho công trình. Sơ bộ chọn như sau:

- Bê tông cho toàn bộ công trình cấp B25 có:

$$R_b = 14,5 \text{ MPa} .$$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ MPa}.$$

$$E_b = 2,9.10^4 \text{ MPa}.$$

$$\text{Hệ số Poisson: } \mu = 0,2$$

- Thép chịu lực AII: $R_s = R_s' = 280 \text{ MPa}$

- Thép cấu tạo AI: $R_s = R_s' = 225 \text{ MPa}$

CHƯƠNG 2: LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN

1. Sơ bộ lựa chọn kích thước các cấu kiện:

Chọn chiều dày sàn:

Chiều dày bản sàn được thiết kế theo công thức sơ bộ sau:

$$h_b = \frac{D.l}{m} \quad \text{và } h_b > h_{\min}$$

D: là hệ số phụ thuộc vào tải trọng, $D = 0,8 \div 1,4$ lấy $D = 1,1$

$m = 40 \div 45$ với bản kê 4 cạnh, chọn $m = 40$

l: là nhịp của bản,

Với ô bản lớn nhất có $l = 4000$ (mm)

$h_{\min} = 6$ cm - đối với nhà dân dụng

$$h_b = \frac{1,1 \times 4000}{40} = 110 \text{ mm} > h_{\min}$$

⇒ Chọn chiều dày bản sàn $h_b = 120$ (mm)

Với ô bản trung bình có $l = 3400$ (mm)

$$h_b = \frac{1,1 \times 3400}{40} = 93,5 \text{ mm}$$

⇒ Chọn chiều dày bản sàn $h_b = 120$ (mm)

Chọn tiết diện dầm:

Các dầm chính:

Chọn chiều cao dầm theo công thức: $h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l_n$

Với $l_n = 6800$ mm → $h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) 6800 = \frac{1}{12} \times 6800 = 566$ (mm)

→ lấy $h_d = 700$ mm

Chọn bề rộng dầm theo công thức:

$$b_d = 0,3 \div 0,5 \quad h_d = 0,3 \times 700 = 210$$
 (mm)

Để đảm bảo yêu cầu về kiến trúc ta chọn kích thước dầm chọn sơ bộ là:

$$b_d \times h_d = 220 \times 700$$
 (mm)

Các dầm liên kết vách cầu thang với thang máy và các dầm khác:

Chọn chiều cao dầm theo công thức: $h_d = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) l_n$

Với $l_n = 6800$ mm → $h_d = \frac{1}{15} \times 6800 = 453$ (mm) lấy $h_d = 500$ mm

Chọn bề rộng dầm theo công thức : $b_d = 0,3 \div 0,5$ $h_d = 0,4 \times 500 = 200(mm)$

Vậy kích thước dầm chọn sơ bộ là : $h_d = 500(mm)$

$$b_d = 220(mm)$$

Với dầm ban công chọn kích thước : 220 x 300 (mm)

- Dầm các tầng dưới (1, 2, 3, 4, 5) theo yêu cầu kiến trúc tăng chiều cao sử dụng chọn $h_b=550 (mm)$, $b_d=400(mm)$

Các dầm biên:

Để tăng độ cứng cho công trình và phù hợp với yêu cầu kiến trúc ta chọn tiết diện các dầm biên là 220x700 (mm).

Chọn tiết diện cột:

Cột giữa trục B :

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

Với tiết diện cột giữa trục B

$$N = (\text{tt sàn} + \text{trọng lượng tường, dầm} + \text{hoạt tải})$$

+ Tĩnh tải + hoạt tải tường :

$$N_1 = (S_1 + S_2 + 3S'_2 + S_3 + 3S_4 + M_1 + M_2)$$

$$S_1 = (393,7 + 480) \times 49,68 = 43405,4 \text{ (kg)} = 434,054 \text{ (kN)}$$

$$S_2 = (393,7 + 480) \times 49,68 = 43405,4 \text{ (kg)} = 434,054 \text{ (kg)}$$

$$3S'_2 = (393,7 + 240) \times 49,68 \times 3 = 94446,65 \text{ (kg)} = 944,4665 \text{ (kN)}$$

$$S_3 = (393,7 + 195) \times 49,68 = 29246,6 \text{ (kg)} = 292,466 \text{ (kN)}$$

$$3S_4 = (390 + 195) \times 49,68 \times 3 = 87188,4 \text{ (kg)} = 871,884 \text{ (kN)}$$

- Tải trọng 3 bể nước mái mỗi bể 10^3 trọng lượng 3 mét nước: $3 \times 300 \text{kg} = 900 \text{kg} = 9 \text{ kN}$

$$G_m = (30000 + 900) \times 0,5 = 15450 \text{ (kg)} = 154,50 \text{ (kN)}$$

- Trọng lượng tường: 220 ngăn phòng tầng 6 đến tầng 9:

$$G_t = 4 \times 514 \times (6,8/2 + 3,3 \times 2 + 6,8) \times 2,7 = 96590,88 \text{ (kg)} = 965,9088 \text{ (kN)}$$

- Tường 110 ngăn phòng:

$$g_t = 4 \times 296 \times 2 \times (2 + 2,2) \times 2,7 = 26853,12 \text{ (kg)} = 268,5312 \text{ (kN)}$$

- Khối lượng dầm chuyển vào cột :

$$G_d =$$

$$\{(0,4 \times 0,55 \times 6,8 + 0,22 \times 0,45 \times 6,8) \times 5 + 4 \times (0,22 \times 0,7 \times 6,8 + 0,22 \times 0,6 \times 10,8)\} \times 2500 = 65142 \text{ (kg)} = 651,42 \text{ (kN)}$$

$$\rightarrow N = 5.017,2845 \text{ kN}$$

Kể đến ảnh hưởng của mômen ta lấy $k = 1,2$

$$\rightarrow A = \frac{501.728,45}{145} \times 1,2 = 4152,2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn tiết diện cột $750 \times 750 \text{ mm}$

Các cột biên :

Các trục ngoài biên có diện chịu tải ít hơn ta chọn $b_c \times h_c = 600 \times 600 \text{ mm}$

Từ tầng 6 trở lên kích thước cột giảm đi mỗi chiều 10cm : giữa $b_c \times h_c = 650 \times 650 \text{ mm}$

; biên $b_c \times h_c = 500 \times 500 \text{ mm}$

2. Lựa chọn và lập sơ đồ tính cho các cấu kiện chịu lực :

Từ mặt bằng nhà ta thấy tỉ lệ L/B của phần cao tầng bằng 1. Mặt khác kiến trúc nhà gần như hình vuông, hệ lõi cứng được bố trí ở giữa, xung quanh là các vách cứng đối xứng nhau.

Do công trình có mặt bằng nhà vuông, nên chịu lực theo hai phương gần giống nhau. Sơ đồ tính hợp lý là tính theo hệ không gian gồm hệ khung - sàn - vách cứng. Trong đó trục khung theo phương đứng được lấy trùng trục cột, vách. Trục khung theo phương ngang được lấy trùng trục dầm. Trong trường hợp hai dầm cạnh nhau có chiều cao khác nhau thì trục khung được lấy trùng với trục dầm gây nguy hiểm hơn cho kết cấu, tức là làm cho chiều dài tính toán của cột kê dưới lớn hơn. Tương tự nếu cột thay đổi tiết diện thì trục khung được lấy trùng với trục cột nào làm cho chiều dài tính toán của dầm lớn hơn.

Trục của tường thường lệch so với trục của dầm và trục của dầm biên thường lệch so với trục cột. Tải trọng từ tường truyền xuống dầm sau đó truyền xuống cột ngoài thành phần tải trọng tập trung đúng tâm còn gây ra thành phần mômen xoắn cho dầm và mômen uốn cho cột. Tuy nhiên do độ cứng của nút khung rất lớn nên có thể bỏ qua tác dụng của mô men lệch tâm lên dầm và xem ảnh hưởng chỉ là cục bộ lên cột.

CHƯƠNG 3: XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG

1. Cơ sở xác định tải trọng tác dụng:

Theo Tiêu chuẩn XD 2737-1995, tải trọng bao gồm:

- Tĩnh tải: Giải pháp kiến trúc đã lập, cấu tạo các lớp vật liệu
- Hoạt tải sử dụng dựa vào tiêu chuẩn
- Hoạt tải gió tính cho tải trọng gió tĩnh

2. Trình tự xác định tải trọng:

Tĩnh tải:

Tĩnh tải bao gồm trọng lượng bản thân các kết cấu như cột, dầm sàn và tải trọng do tường, vách kính đặt trên công trình. Khi xác định tĩnh tải, ta xác định trọng lượng đơn vị để từ đó làm cơ sở phân tải sàn về các dầm theo diện phân tải và độ cứng. Tải trọng bản thân các phân tử vách, cột và dầm sẽ được phần mềm tự động cộng vào khi khai báo hệ số trọng lượng bản thân. Vì vậy ta không tính đến trọng lượng bản thân các kết cấu chịu lực (cột, dầm, sàn, vách).

Tĩnh tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn. Trọng lượng phân bố đều các lớp sàn cho trong bảng sau:

Tĩnh tải sàn các tầng (S):

Tĩnh tải sàn

| Tên CK | Các lớp- Trọng lượng riêng | Tải trọng TC2 (kN /m2) | Hệ số VT n | TTính toán (kN /m2) | Tổng (kN /m2) |
|---|--|-------------------------|------------|----------------------|--------------------------|
| Sàn(S4) | Gạch lát dày 1,5 cm $\gamma= 20 \text{ kN/m}^3$ | 0,30 | 1,1 | 0,33 | 4,449 $\approx 4,45$ |
| | Vữa lát dày 2 cm $\gamma= 18 \text{ kN/m}^3$ | 0,36 | 1,3 | 0,468 | |
| | Sàn bê tông cốt thép 12 (cm) $\gamma= 25 \text{ kN /m}^3$ | 2,50 | 1,1 | 3,30 | |
| | Vữa trát 1,5 cm $\gamma= 18 \text{ kN /m}^3$ | 0,27 | 1,3 | 0,351 | |
| Tĩnh tải chưa kể trọng lượng bản thân sàn | | | | 1,149 | |
| Sàn(S3) | Gạch lát dày 1,5 cm $\gamma= 20 \text{ kN /m}^3$ | 0,30 | 1,1 | 0,33 | 4,4874 $\approx 4,49$ |
| | Vữa lát dày 2 cm $\gamma= 18 \text{ kN /m}^3$ | 0,36 | 1,3 | 0,468 | |
| | -Sàn bê tông cốt thép 12 cm $\gamma= 25 \text{ kN /m}^3$ | 2,50 | 1,1 | 3,30 | |
| | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-------|-----|--------|--------------------------|
| | -Trần thạch cao | 0,354 | 1,1 | 0,3894 | |
| Tĩnh tải chưa kể trọng lượng bản thân sàn | | | | 1,1874 | |
| Sàn(S2) | Gạch lát dày 1,5 cm $\gamma= 20 \text{ kN /m}^3$ | 0,30 | 1,1 | 0,33 | 4,4874 $\approx 4,49$ |
| | Vữa lát dày 2 cm $\gamma= 18 \text{ kN /m}^3$ | 0,36 | 1,3 | 0,468 | |
| | Sàn bê tông cốt thép 12 cm $\gamma= 25 \text{ kN /m}^3$ | 2,50 | 1,1 | 3,30 | |
| | -Trần thạch cao | 0,354 | 1,1 | 0,3894 | |
| Tĩnh tải chưa kể trọng lượng bản thân sàn | | | | 1,1874 | |
| Sàn (S1) | Gạch lát dày 1,5 cm $\gamma= 20 \text{ kN /m}^3$ | 0,30 | 1,1 | 0,33 | 4,4874 $\approx 4,49$ |
| | Vữa lát dày 2 cm $\gamma= 18 \text{ kN /m}^3$ | 0,36 | 1,3 | 0,46,8 | |
| | Sàn bê tông cốt thép 12 cm $\gamma= 25 \text{ kN /m}^3$ | 0,250 | 1,1 | 3,30 | |
| | -Trần thạch cao | 0,354 | 1,1 | 0,3894 | |
| Tĩnh tải chưa kể trọng lượng bản thân sàn | | | | 1,1874 | |
| Mái (M1) | -Độn tạo dốc 3% bằng gạch rỗng tính trung bình 10.8cm $\gamma= 18 \text{ kN /m}^3$ | 1,944 | 1,1 | 2,1384 | 7,5409 $\approx 7,54$ |
| | Lớp bê tông chống thấm 5 cm $\gamma= 25 \text{ kN /m}^3$ | 0,125 | 1,1 | 0,1375 | |
| | Bê tông sàn 12 cm $\gamma= 25 \text{ kN /m}^3$ | 25 | 1,1 | 3,30 | |
| | Vữa trát 1,5 cm $\gamma= 18 \text{ kN m}^3$ | 0,27 | 1,3 | 0,31,5 | |
| | Tấm đan btct 600x600x600 | 1,50 | 1,1 | 1,65 | |
| | | | | | |
| Tĩnh tải chưa kể trọng lượng bản thân sàn | | | | 4,2409 | |
| Sân mái (M2) | -Gạch giếng đáy 300x300 dày1.5 cm $\gamma= 18 \text{ kN /m}^3$ | 0,27 | 1,1 | 0,297 | 3,948 $\approx 3,95$ |
| | Sàn bê tông đổ tại chỗ 18(cm) $\gamma= 25 \text{ kN /m}^3$ | 2,50 | 1,1 | 3,30 | |
| | Vữa trát 1,5 cm $\gamma= 18 \text{ kN /m}^3$ | 0,27 | 1,3 | 0,351 | |
| | | | | | |
| Tĩnh tải chưa kể trọng lượng bản thân sàn | | | | 0,648 | |

Trọng lượng bản thân tường:

Tường 220 – bao xung quay nhà các tầng 1,2

| Cấu tạo các lớp vật liệu | Chiều dày (mm) | γ kN/m ³ | g^{tc} kN/m | n | g^{tt} kN/m |
|--|----------------|----------------------------|---------------|-----|---------------|
| - Tường xây gạch 220, cao 3.9 - 0,7 = 3,2m | 220 | 18 | 12,672 | 1,1 | 13,939 |
| - 2 Lớp vữa trát 2 bên XM 50# dày 15mm | 30 | 18 | 2,187 | 1,3 | 2,843 |
| <i>Cộng</i> | | | 14,859 | | 16,782 |

Tường 220 – bao xung quay nhà các tầng 3,4,5

| Cấu tạo các lớp vật liệu | Chiều dày (mm) | γ kN/m ³ | g^{tc} kN/m | n | g^{tt} kN/m |
|--|----------------|----------------------------|---------------|-----|---------------|
| - Tường xây gạch 220, cao 3.6 - 0,7 = 2,9m | 220 | 180 | 11,484 | 1,1 | 12,6334 |
| - 2 Lớp vữa trát 2 bên XM 50# dày 15mm | 30 | 18 | 2,187 | 1,3 | 2,843 |
| <i>Cộng</i> | | | 13,671 | | 15,04 |

Tường 220 – bao xung quay nhà các tầng tầng 6 đến 9

| Cấu tạo các lớp vật liệu | Chiều dày (mm) | γ kN/m ³ | g^{tc} kN/m | n | g^{tt} kN/m |
|--|----------------|----------------------------|---------------|-----|---------------|
| - Tường xây gạch 220, cao 3.5 - 0,7 = 2,8m | 220 | 18 | 10,296 | 1,1 | 11,327 |
| - 2 Lớp vữa trát 2 bên XM 50# dày 15mm | 30 | 18 | 2,187 | 1,3 | 2,843 |
| <i>Cộng</i> | | | 12,483 | | 14,168 |

Tường 110 – bao xung quay nhà các tầng đến 9

| Cấu tạo các lớp vật liệu | Chiều dày (mm) | γ kN/m ³ | g^{tc} kN/m | n | g^{tt} kN/m |
|---|----------------|----------------------------|---------------|-----|---------------|
| - Tường xây gạch 110, cao 3.5 - 0,13 = 3,17 | 110 | 18 | 6,276 | 1,1 | 6,904 |
| - 2 Lớp vữa trát 2 bên XM 50# dày 15mm | 30 | 18 | 2,187 | 1,3 | 2,843 |
| <i>Cộng</i> | | | 8,453 | | 9,747 |

Tải trọng tường 110-220 không nằm trên dầm được tính ra trên tổng mặt sàn sau đó chia đều ra trên toàn diện tích. Tải trọng tường nằm trên dầm tính trên 1m dài đặt lên dầm.

Tĩnh tải của téc nước:

- Trọng lượng nước ($3 \times 10 \text{m}^3 / 1 \text{ téc}$): $3 \times 10,0 = 30.000 \text{ daN}$

- Trọng lượng téc : $3 \times 0,3 = 900 \text{ daN}$

Cộng = 30.900 daN

Qui ra m^2 sàn mái : $g_s = \frac{30.900}{110,16} = 280,5 \text{ daN/m}^2$

Hoạt tải:

Hoạt tải các phòng chức năng

| Tên | Giá trị tiêu chuẩn (kN/m^2) | Hệ số vượt tải | Giá trị tính toán (kN/m^2) |
|-----------------------------|---|----------------|---|
| Hành lang | 3 | 1,2 | 3,60 |
| Phòng ngủ | 1,50 | 1,3 | 1,95 |
| Nhà vệ sinh | 1,50 | 1,3 | 1,95 |
| Phòng SH chung | 1,50 | 1,2 | 1,95 |
| Mái bằng có sử dụng | 1,50 | 1,3 | 1,95 |
| Mái bằng không sử dụng btct | 0,75 | 1,3 | 0,975 |
| Mái bằng không sử dụng | 0,30 | 1,3 | 0,39 |
| Đường xuống ô tô | 5 | 1,2 | 6 |
| Cầu thang | 3 | 1,2 | 3,60 |
| Phòng khách lớn | 4 | 1,2 | 4,80 |
| Văn phòng cơ quan | 2 | 1,2 | 2,40 |

Tải trọng gió

Thành phần gió tĩnh:

Khi đó thành phần tĩnh của áp lực gió tác dụng lên công trình trên một đơn vị diện tích hình chiếu của công trình lên mặt phẳng vuông góc với hướng gió là:

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

Trong đó:

- W_0 : Giá trị áp lực gió phụ thuộc vào vùng lãnh thổ và địa hình, với công trình xây dựng tại tp Hà Nội, dạng địa hình B, thuộc vùng gió II-B, nên ta lấy $W_0 = 0,95 \text{ kN/m}^2$.

- n : Hệ số vượt tải lấy bằng 1,2
- k : Hệ số thay đổi áp lực gió theo độ cao
- c : Hệ số cản chính diện

Do công trình có mặt bằng hình vuông, tương đối đơn giản ta có: $c_{\text{hút}} = 0,6$;

$$c_{\text{đáy}} = 0,8$$

TẢI TRỌNG GIÓ TĨNH TÁC DỤNG VÀO CÔNG TRÌNH

| | | | |
|---------------------|-----|----------|-----------------------|
| Địa điểm xây dựng : | | $W_0 = $ | $0,95(\text{kN/m}^2)$ |
| Vùng gió: | II | | |
| Địa hình | B | | |
| Hệ số khí động : | | | |
| $C_{\text{hút}}$: | 0,6 | | |
| $C_{\text{đáy}}$: | 0,8 | | |

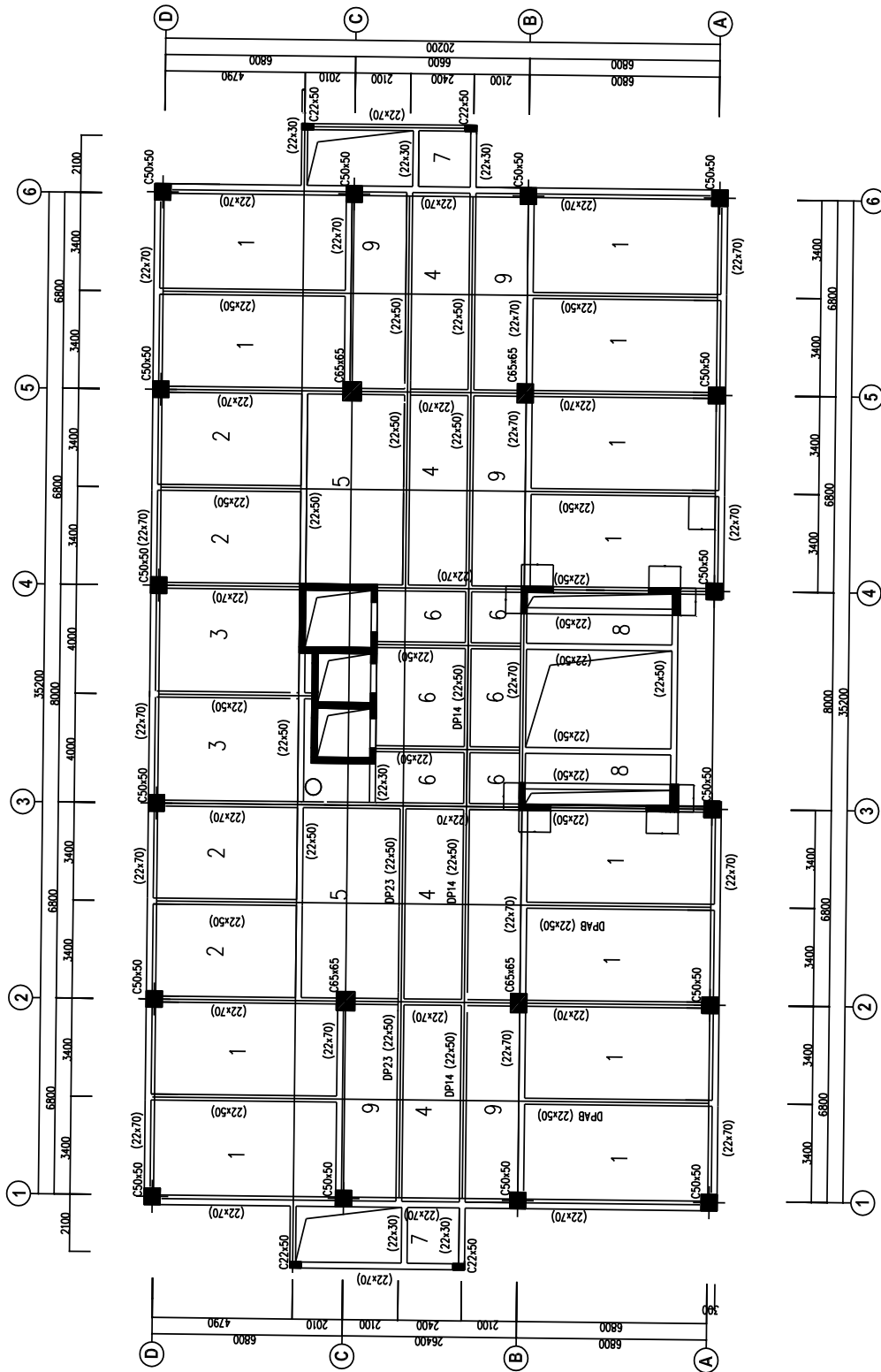
Bảng 3.7: tải trọng gió tĩnh tác dụng vào công trình.

| Tầng | Chiều cao tầng | Cao độ tầng | H | k | n | Gió hút (kN/m) | Gió đáy (kN/m) | Tổng (kN/m) |
|------|----------------|-------------|------|-------|-----|----------------|----------------|-------------|
| Hầm | 0 | 0 | 1,95 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | |
| 1 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 0,836 | 1,2 | 2,23 | 2,97 | 5,20 |
| 2 | 3,9 | 7,8 | 3,75 | 0,947 | 1,2 | 2,43 | 3,24 | 5,67 |
| 3 | 3,6 | 11,4 | 3,6 | 1,034 | 1,2 | 2,55 | 3,39 | 5,94 |
| 4 | 3,6 | 15 | 3,6 | 1,080 | 1,2 | 2,66 | 3,55 | 6,21 |
| 5 | 3,6 | 18,6 | 3,45 | 1,116 | 1,2 | 2,63 | 3,51 | 6,14 |
| 6 | 3,5 | 22,1 | 3,5 | 1,149 | 1,2 | 2,59 | 3,46 | 6,05 |
| 7 | 3,5 | 25,6 | 3,5 | 1,177 | 1,2 | 2,66 | 3,54 | 6,20 |
| 8 | 3,5 | 29,1 | 3,5 | 1,207 | 1,2 | 2,72 | 3,63 | 6,35 |
| 9 | 3,5 | 32,6 | 4,05 | 1,236 | 1,2 | 3,42 | 4,57 | 7,99 |
| TKT | 4,8 | 37,4 | 2,4 | 1,260 | 1,2 | 2,07 | 2,76 | 4,82 |

CHƯƠNG 4 :THIẾT KẾ SÀN

Công trình bao gồm 10 tầng, một tầng hầm. Từ tầng 6 đến tầng 9 thiết kế sàn giống nhau và khác với các tầng còn lại. Trong phạm vi đồ án môn học em xin thiết kế sàn cho một tầng là sàn tầng 6 .

1. Sàn tầng 6:



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH

Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình

Các ô sàn đều liên kết cứng ở 4 đầu với dầm hoặc vách, vì vậy khi tính toán chúng ta xem như các ô bản được ngâm ở 4 cạnh.

Tính ô sàn 1:

Tải trọng: (như đã tính ở phần tải trọng)

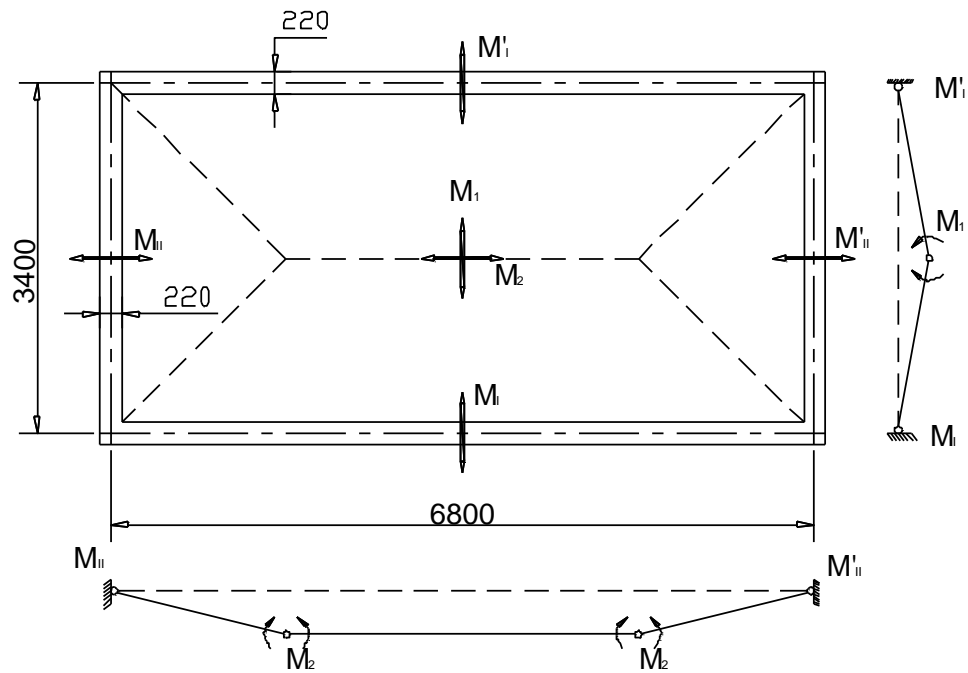
- Tĩnh tải : $g = 449 \text{ daN/m}^2$

- Hoạt tải: Sàn phòng ở có $p = 195 \text{ daN/m}^2$.

$$q = g + p = 449 + 195 = 644 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Làm tròn $q = 644 \text{ daN/m}^2$

Sơ đồ tính toán



Sơ đồ ô sàn 1

Ta có $\alpha = \frac{l_2}{l_1} = \frac{6,8}{3,4} = 2 \leq 2$

Tính ô sàn theo bản kê bốn cạnh theo sơ đồ khớp dầm.

Do sàn liên kết cứng với dầm và cột ở 4 cạnh nên nhịp tính toán lấy đến mép dầm.

$$l_{02} = l_2 - b_d = 6800 - 220 = 6580 \text{ (mm)}$$

$$l_{01} = l_1 - b_d = 3400 - 220 = 3180 \text{ (mm)}$$

Xác định nội lực

Giả thiết cốt thép trong mỗi phương được bố trí đều nhau ta có:

$$\frac{ql_{01}^2(3l_{02} - l_{01})}{12} = (2M_1 + M_I + M'_I)l_{02} + (2M_2 + M_{II} + M'_{II})l_{01}$$

$$\text{Đặt } \theta = \frac{M_2}{M_1}; \quad A_1 = \frac{M_I}{M_1}; \quad A_2 = \frac{M_{II}}{M_1}; \quad B_1 = \frac{M'_I}{M_1}; \quad B_2 = \frac{M'_{II}}{M_1};$$

$$\text{Với } r = \frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{6980}{3380} = 1,97 \text{ chọn } \theta = 0,3; \quad A_1 = B_1 = 1; \quad A_2 = B_2 = 0,5$$

Thay vào phương trình trên ta có :

$$M_1 = \frac{ql_{01}^2(3l_{02} - l_{01})}{12D}$$

$$D = (2 + A_1 + B_1)l_{02} + (2\theta + A_2 + B_2)l_{01} = 33,328$$

$$\Rightarrow M_1 = 323,04 \text{ daNm}$$

$$M_2 = 96,91 \text{ daNm}$$

$$M_I = M'_I = 1M_1 = 1 \times 323,04 = 323,04 \text{ daNm}$$

$$M_{II} = M'_{II} = 0,5 \times M_1 = 0,5 \times 323,04 = 161,52 \text{ (daNm)}$$

Tính cốt thép

Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ (cm)}$.

Cắt ra 1 dải $b = 1 \text{ m}$ theo mỗi phương để tính.

- Tính cốt thép

+ Cốt thép chịu mômen âm $M_I = M'_I = 323,04 \text{ daNm} = 32304 \text{ daNcm}$

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b b h^2} = \frac{32304}{145 \times 100 \times 10,5^2} = 0,02 < \alpha_R = 0,4274$$

Tra bảng ta có $\zeta = 0,990$

$$A_s = \frac{M_I}{R_s \zeta h_0} = \frac{32304}{2250 \times 0,990 \times 10,5} = 1,38 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn $\phi 8a150$ có $A_s = 3,52 \text{ cm}^2$

Kiểm tra:

Với $A_s = 3,52 \text{ cm}^2$

Ta có lớp bê tông bảo vệ là $2,5 \text{ cm}$, đường kính cốt thép là $0,8 \text{ cm}$

Nên ta tính được $a = 2,5 + \frac{0,8}{2} = 2,9 \text{ (cm)}$ $(\text{cm}) \rightarrow h_0 = 12 - 2,9 = 9,1 \text{ (cm)}$

$$\mu = \frac{100 \times A_s}{b h_0} = \frac{100 \times 3,52}{100 \times 9,1} = 0,387 \% > \mu_{\min} = 0,1 \%$$

$$\xi = \frac{R_s A_{sc}}{R_b b h_0} = \frac{2250 \times 3,52}{145 \times 100 \times 9,1} = 0,06 < \xi_R = 0,618$$

$\xi = 0,06$ tra bảng phụ lục 10 sách BT1 ta được $\zeta = 0,97$

$$\Rightarrow M_{gh} = \zeta R_s A_{sc} h_0 = 0,97 \times 2250 \times 3,52 \times 9,1 = 69909,84 \text{ daNcm} > M_I = 32304 \text{ daNcm}$$

Vậy sàn đảm bảo khả năng chịu lực.

+ Cốt thép chịu mômen dương $M_I = 323,04 \text{ daNm}$

Chọn $\phi 8a200$ có $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

Kiểm tra:

Với $A_{sc} = 2,5 \text{ cm}^2$

Ta có lớp bê tông bảo vệ là $2,5 \text{ cm}$, đường kính cốt thép là $0,8 \text{ cm}$

Nên ta tính được $a = 2,5 + \frac{0,8}{2} = 2,9 \text{ (cm)}$ (cm) $\rightarrow h_0 = 12 - 2,9 = 9,1 \text{ (cm)}$

$$\mu = \frac{100 \times A_s}{b h_0} = \frac{100 \times 2,5}{100 \times 9,1} = 0,275 \% > \mu_{\min} = 0,1 \%$$

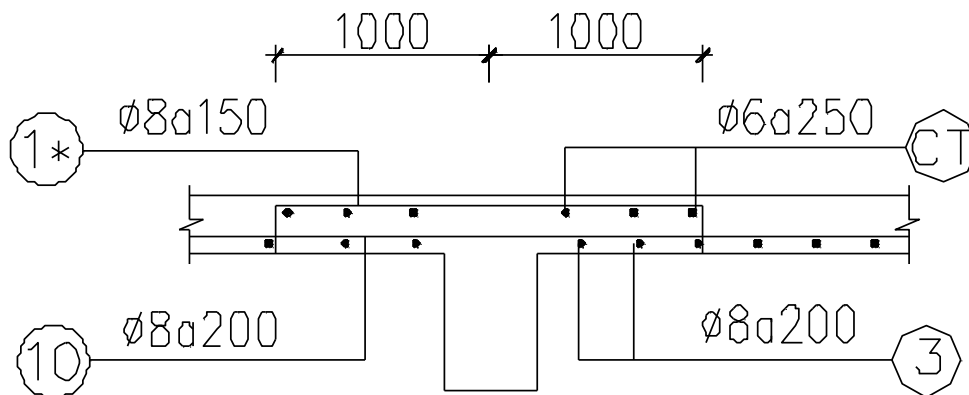
$$\xi = \frac{R_s A_{sc}}{R_b b h_0} = \frac{2250 \times 2,5}{145 \times 100 \times 9,1} = 0,043 < \xi_R = 0,618$$

$\xi = 0,043$ tra bảng phụ lục 10 sách BT1 ta được $\zeta = 0,978$

$$\Rightarrow M_{gh} = \zeta R_s A_{sc} h_0 = 0,978 \times 2250 \times 2,5 \times 9,1 = 50061,38 \text{ daNcm} > M_I = 32304 \text{ daNcm}$$

Vậy sàn đảm bảo khả năng chịu lực.

Dự kiến đặt cốt thép lớp dưới theo 2 phương là $\phi 8a200$.



Mặt cắt bố trí thép ô sàn 1

Tính ô sàn 5:

Tải trọng

- Tĩnh tải : $g = 449 \text{ daN/m}^2$

- Hoạt tải: Sàn phòng ở có vệ sinh

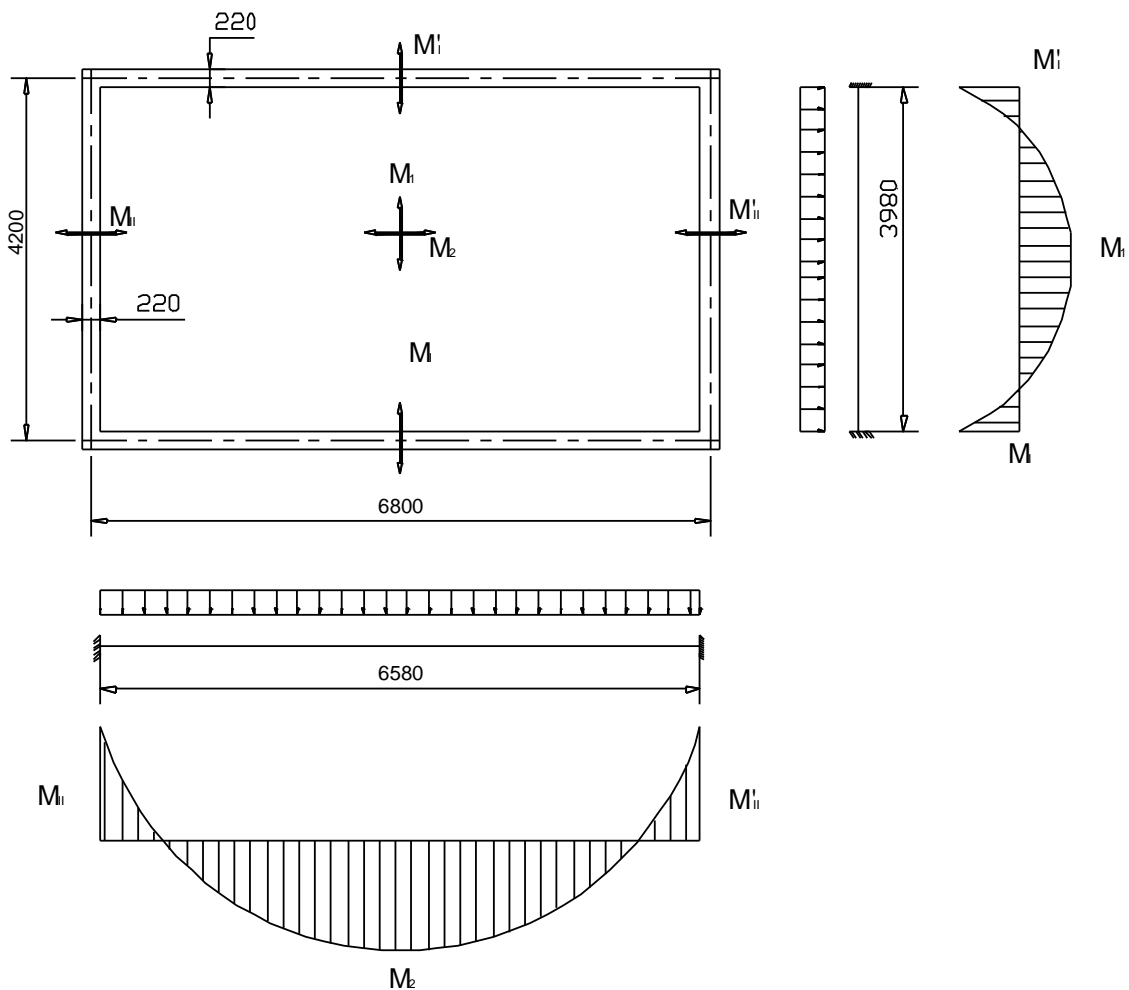
$p = 195 \text{ daN/m}^2$.

$q = g + p = 449 + 195 = 644 \text{ (daN/m}^2\text{)}$

Làm tròn

$q = 644 \text{ daN/m}^2$

Sơ đồ tính toán



Sơ đồ ô sàn 5

Ta có $\alpha = \frac{l_2}{l_1} = \frac{6800}{4200} = 1,61 < 2$

Tính ô sàn theo bản kê bốn cạnh theo sơ đồ đàn hồi, để tính với giá trị mômen lớn, chống nứt, chống dẫn đến thấm ở phòng vệ sinh.

Do sàn liên kết cứng với dầm và cột ở 4 cạnh nên nhịp tính toán lấy đến mép dầm.

$$l_{02} = l_2 - b_d = 6800 - 220 = 6580 \text{ (mm)}$$

$$l_{01} = l_1 - b_d = 4200 - 220 = 3980 \text{ (mm)}$$

Xác định nội lực

$$M_I = M'_I = -\beta_1 \cdot q \cdot l_{01} \cdot l_{02}$$

$$M_{II} = M'_{II} = -\beta_2 \cdot q \cdot l_{01} \cdot l_{02}$$

$$M_1 = \alpha_1 \cdot q \cdot l_{01} \cdot l_{02}$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot q \cdot l_{01} \cdot l_{02}$$

Tra bảng phụ lục 17 giáo trình BTCT I ta có:

| l_2/l_1 | a_1 | a_2 | b_1 | b_2 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| 1,7 | 0,0200 | 0,0069 | 0,0438 | 0,0152 |

Tính ra kết quả:

$$M_I = 0,0200 \times 644 \times 6,58 \times 3,98 = 357,81 \text{ (daNm)}$$

$$M_2 = 0,0069 \times 644 \times 6,58 \times 3,98 = 123,45 \text{ (daNm)}$$

$$M_I = M'_I = 0,0438 \times 644 \times 6,58 \times 3,98 = 583,61 \text{ (daNm)}$$

$$M_{II} = M'_{II} = 0,0152 \times 644 \times 6,58 \times 3,98 = 271,94 \text{ (daNm)}$$

Tính cốt thép

Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ (cm)}$.

Cắt ra 1 dải $b = 1 \text{ m}$ theo mỗi phương để tính.

+ Cốt thép chịu mômen âm $M_I = M'_I = 583,61 \text{ daNm}$

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b b h^2} = \frac{58361}{145 \times 100 \times 10,5^2} = 0,036 < \alpha_R = 0,4274$$

Tra bảng ta có $\zeta = 0,975$

$$A_s = \frac{M_I}{R_s \zeta h_0} = \frac{78361}{2250 \times 0,982 \times 10,5} = 2,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn $\phi 8a150$ có $A_s = 3,52 \text{ cm}^2$

Kiểm tra:

Ta có lớp bê tông bảo vệ là $2,5 \text{ cm}$, đường kính cốt thép là $0,8 \text{ cm}$

Nên ta tính được $a = 2,5 + \frac{0,8}{2} = 2,9 \text{ (cm)}$ $x_s \rightarrow h_0 = 12 - 2,9 = 9,1 \text{ (cm)}$

$$\mu = \frac{100 \times A_s}{b h_0} = \frac{100 \times 3,52}{100 \times 9,1} = 0,387 \% > \mu_{\min} = 0,1 \%$$

$$\xi = \frac{R_s A_{sc}}{R_b b h_0} = \frac{2250 \times 3,52}{145 \times 100 \times 9,1} = 0,06 < \xi_R = 0,618$$

$\xi = 0,06$ tra bảng phụ lục 10 sách BT1 ta được $\zeta = 0,97$

$$\Rightarrow M_{gh} = \zeta R_s A_{sc} h_0 = 0,97 \times 2250 \times 3,52 \times 9,1 = 69909,84 \text{ daNcm} > M_1 = 58361 \text{ daNcm}$$

Vậy sàn đảm bảo khả năng chịu lực.

+ Cốt thép chịu mômen dương $M_1 = 357,81 \text{ daNm}$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b b h^2} = \frac{35781}{145 \times 100 \times 10,5^2} = 0,022 < \alpha_R = 0,4274$$

Tra bảng ta có $\zeta = 0,988$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \zeta h_0} = \frac{35781}{2250 \times 0,98 \times 10,5} = 1,53 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn $\phi 8a200$ có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

Kiểm tra:

Với $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

Ta có lớp bê tông bảo vệ là 2,5 cm, đường kính cốt thép là 0,8 cm

Nên ta tính được $a = 2,5 + \frac{0,8}{2} = 2,9 \text{ (cm)}$ (cm) $\rightarrow h_0 = 12 - 2,9 = 9,1 \text{ (cm)}$

$$\mu = \frac{100 \times A_s}{b h_0} = \frac{100 \times 2,5}{100 \times 9,1} = 0,275 \% > \mu_{\min} = 0,1 \%$$

$$\xi = \frac{R_s A_{sc}}{R_b b h_0} = \frac{2250 \times 2,5}{145 \times 100 \times 9,1} = 0,043 < \xi_R = 0,618$$

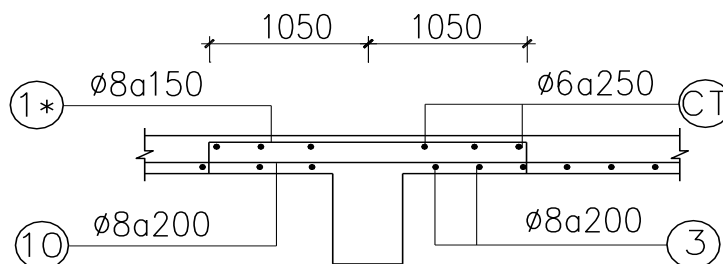
$\xi = 0,043$ tra bảng phụ lục 10 sách BT1 ta được $\zeta = 0,978$

$$\Rightarrow M_{gh} = \zeta R_s A_{sc} h_0 = 0,978 \times 2250 \times 2,5 \times 9,1 = 50061,38 \text{ daNcm} > M_1 = 35781 \text{ daNcm}$$

Vậy sàn đảm bảo khả năng chịu lực.

Dự kiến đặt cốt thép lớp trên dạng mũ với chiều dài mũ tính từ mép dầm là $0,25 \cdot l_1 = 0,25 \times 4,2 = 1,05 \text{ (m)}$. Cốt thép theo phương còn lại đặt theo cấu tạo, chọn $\phi 6a250$.

Dự kiến đặt cốt thép lớp dưới theo 2 phương là $\phi 8a200$.



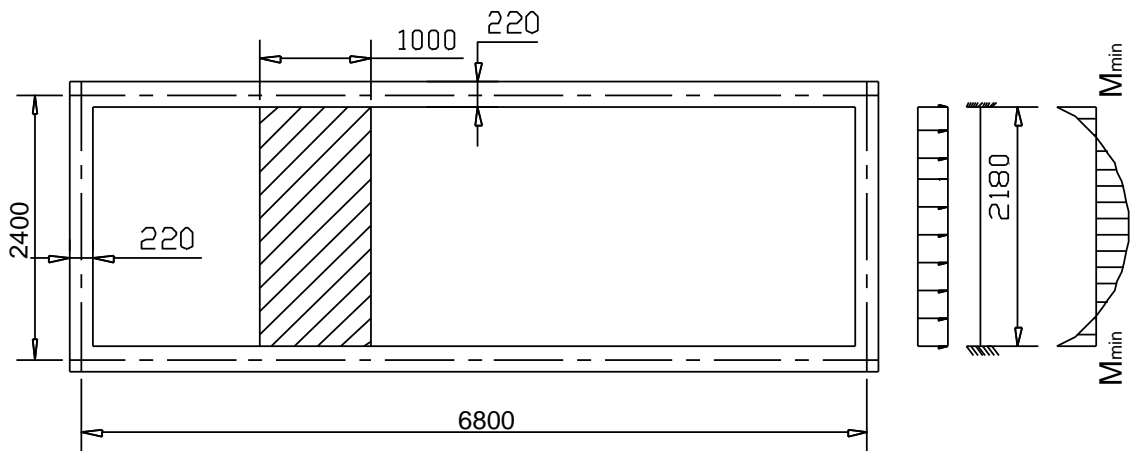
Mặt cắt bố trí thép ô sàn 5

Tính ô sàn 8:

Tải trọng

- Tĩnh tải : $g = 449 \text{ daN/m}^2$
- Hoạt tải: Sàn phòng ở : $p = 360 \text{ daN/m}^2$.
- $q = g + p = 449 + 360 = 809 \text{ (daN/m}^2\text{)}$
- Làm tròn $q = 809 \text{ daN/m}^2$

Sơ đồ tính



Hình 4.13 : Sơ đồ ô sàn 8

$$\text{Ta có } \alpha = \frac{l_2}{l_1} = \frac{6800}{2400} = 2.8$$

Tính ô sàn theo bản loại dầm tính theo sơ đồ khớp dẻo.

Cắt dải $b = 1\text{m}$ theo phương cạnh ngắn để tính.

Do sàn liên kết cứng với dầm và cột ở 4 cạnh nên nhịp tính toán lấy đến mép dầm.

$$l_{01} = l_1 - b_d = 2400 - 220 = 2180 \text{ (mm)}$$

$$l_{02} = l_2 - b_d = 6800 - 220 = 6580 \text{ (mm)}$$

Xác định nội lực:

Do ô bản 8 nằm ở giữa nên sơ đồ tính là bản nhiều nhịp với bản 8 là bản ở nhịp giữa → Momen âm lớn nhất ở gối và momen dương lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M^- = M^+ = \frac{ql_{01}^2}{16} = \frac{809 \times 2,18^2}{16} = 240,29 \text{ (daNm)}$$

Tính cốt thép :

Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ (cm)}$

+ Thép chịu mô men âm:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h^2} = \frac{24029}{145 \times 100 \times 10,5^2} = 0,015 < \alpha_R = 0,4274$$

Tra bảng ta có $\zeta = 0,992$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{240,29}{2250 \times 0,992 \times 10,5} = 1,02 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn $\phi 8a150$ có $A_s = 3,52 \text{ cm}^2$

Kiểm tra:

Với $A_s = 3,52 \text{ cm}^2$

Ta có lớp bê tông bảo vệ là $2,5 \text{ cm}$, đường kính cốt thép là $0,8 \text{ cm}$

Nên ta tính được $a = 2,5 + \frac{0,8}{2} = 2,9 \text{ (cm)}$ $\rightarrow h_0 = 12 - 2,9 = 9,1 \text{ (cm)}$

$$\mu = \frac{100 \times A_s}{b h_0} = \frac{100 \times 3,52}{100 \times 9,1} = 0,387 \% > \mu_{\min} = 0,1 \%$$

$$\xi = \frac{R_s A_{sc}}{R_b b h_0} = \frac{2250 \times 3,52}{145 \times 100 \times 9,1} = 0,06 < \xi_R = 0,618$$

$\xi = 0,06$ tra bảng phụ lục 10 sách BT1 ta được $\zeta = 0,97$

$$\Rightarrow M_{gh} = \zeta R_s A_{sc} h_0 = 0,97 \times 2250 \times 3,52 \times 9,1 = 69909,84 \text{ daNcm} > M_l = 24029 \text{ daNcm}$$

Vậy sản đảm bảo khả năng chịu lực

Dự kiến đặt cốt thép mũ lớp trên:

Do $p = 360 \text{ daN/m}^2 < g = 449 \text{ daN/m}^2$ nên đoạn thẳng từ nút cốt thép mũ đến mép dầm là : $v l_1 = 0,25 \times 2,4 = 0,6 \text{ m}$. Phương còn lại đặt theo cấu tạo trong đoạn thép mũ, chọn $\phi 6a200$.

+ Thép chịu mô men dương :

Chọn $\phi 8a200$ có $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

Kiểm tra:

Với $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

Ta có lớp bê tông bảo vệ là $2,5 \text{ cm}$, đường kính cốt thép là $0,8 \text{ cm}$

Nên ta tính được $a = 2,5 + \frac{0,8}{2} = 2,9 \text{ (cm)}$ $\rightarrow h_0 = 12 - 2,9 = 9,1 \text{ (cm)}$

$$\mu = \frac{100 \times A_s}{bh_0} = \frac{100 \times 2,5}{100 \times 9,1} = 0,275\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

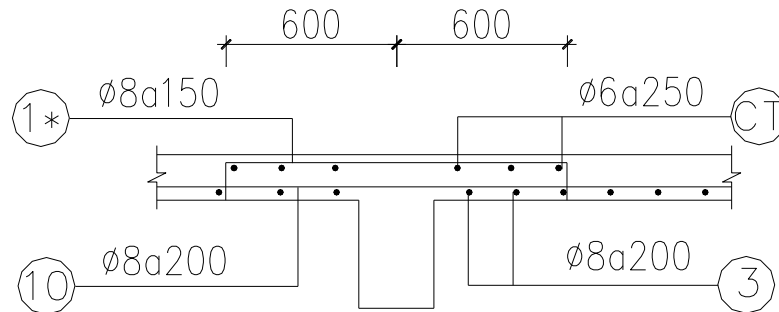
$$\xi = \frac{R_s A_{sc}}{R_b b h_0} = \frac{2250 \times 2,5}{145 \times 100 \times 9,1} = 0,043 < \xi_R = 0,618$$

$\xi = 0,043$ tra bảng phụ lục 10 sách BT1 ta được $\zeta = 0,978$

$$\Rightarrow M_{gh} = \zeta R_s A_{sc} h_0 = 0,978 \times 2250 \times 2,5 \times 9,1 = 50061,38 \text{ daNcm} > M_1 = 17458 \text{ daNcm}$$

Vậy sàn đảm bảo khả năng chịu lực

Dự kiến đặt cốt thép lớp dưới theo 2 phương là $\phi 8 \times 200$.

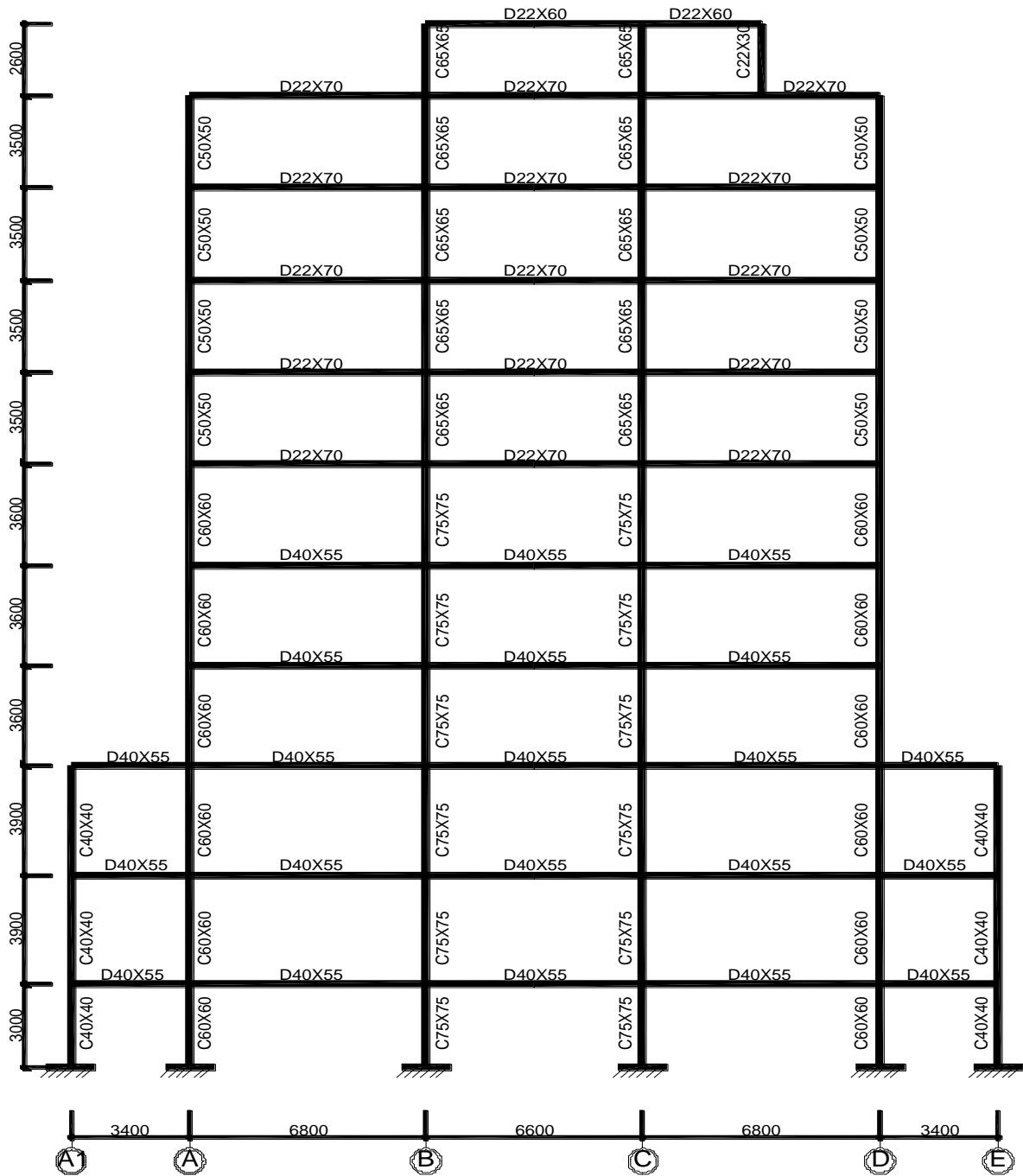


Mặt cắt bố trí thép ô sàn 8

| Ô sàn | $l_1(m)$ | $l_2(m)$ | $a = l_2/l_1$ | Loại bản | Thép lớp trên | M (daNcm) | Mgh (daNcm) | Thép lớp dưới | Ghi chú |
|-------|----------|----------|---------------|---------------|---------------|-----------|-------------|---------------|-----------|
| 1 | 3,4 | 6,8 | 2 | BẢN KÊ 4 CẠNH | f8a150 | 32304 | 69909,84 | f8a200 | |
| 2 | 3,4 | 4,79 | 1,44 | BẢN KÊ 4 CẠNH | f8a150 | | | f8a200 | |
| 3 | 4 | 5,05 | 1,36 | BẢN KÊ 4 CẠNH | f8a150 | | | f8a200 | |
| 4 | 2,4 | 6,8 | 3 | BẢN KÊ 2 CẠNH | f8a150 | | | f8a200 | |
| 5 | 4,2 | 6,8 | 1,714 | BẢN KÊ 4 CẠNH | f8a150 | 58361 | 69909,84 | f8a200 | Sàn có WC |
| 6 | 2,7 | 5,78 | 2.14 | BẢN KÊ 2 CẠNH | f8a150 | | | f8a200 | |
| 7 | 2,4 | 2,4 | 1 | BẢN KÊ 4 CẠNH | f8a150 | | | f8a200 | |
| 8 | 1,5 | 5,8 | 3,86 | BẢN KÊ 2 CẠNH | f8a150 | 24029 | 69909,84 | f8a200 | |
| 9 | 2,1 | 6,8 | 3,43 | BẢN KÊ 2 CẠNH | f8a150 | | | f8a200 | Sàn có WC |

Bảng thống kê thép

CHƯƠNG 5 : TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 2

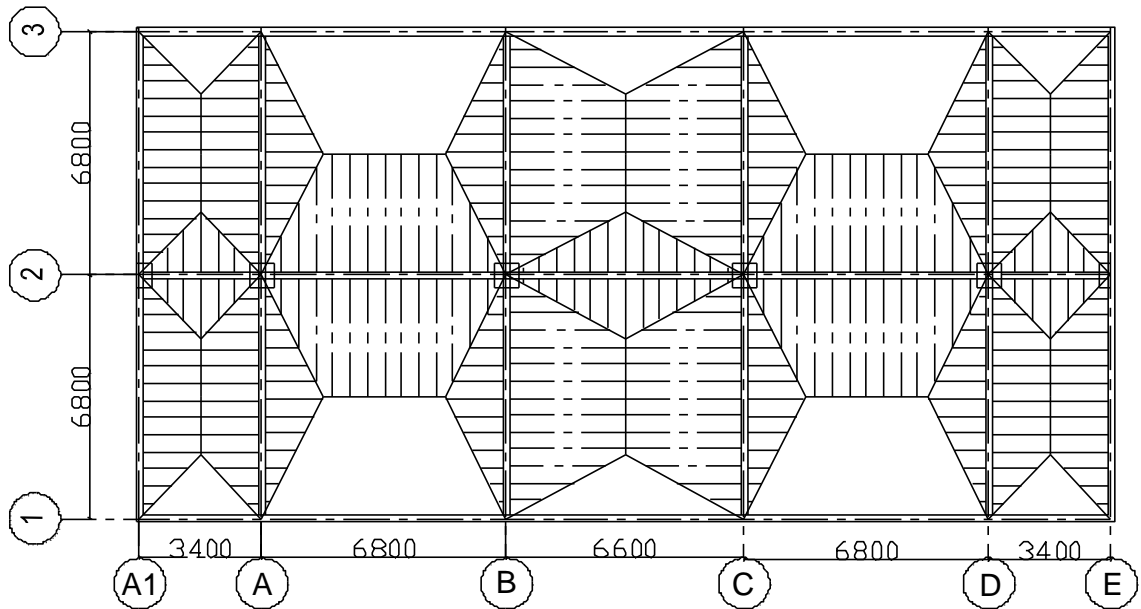


S-[®] ả kỐt cỂu khung trục 2

I- XÁC ĐỊNH TÍNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG

Tải trọng bản thân của các kết cấu dầm cột sẽ do chương trình tính toán kết cấu tự tính.

1.Xác định tĩnh tải tầng 1,2,3



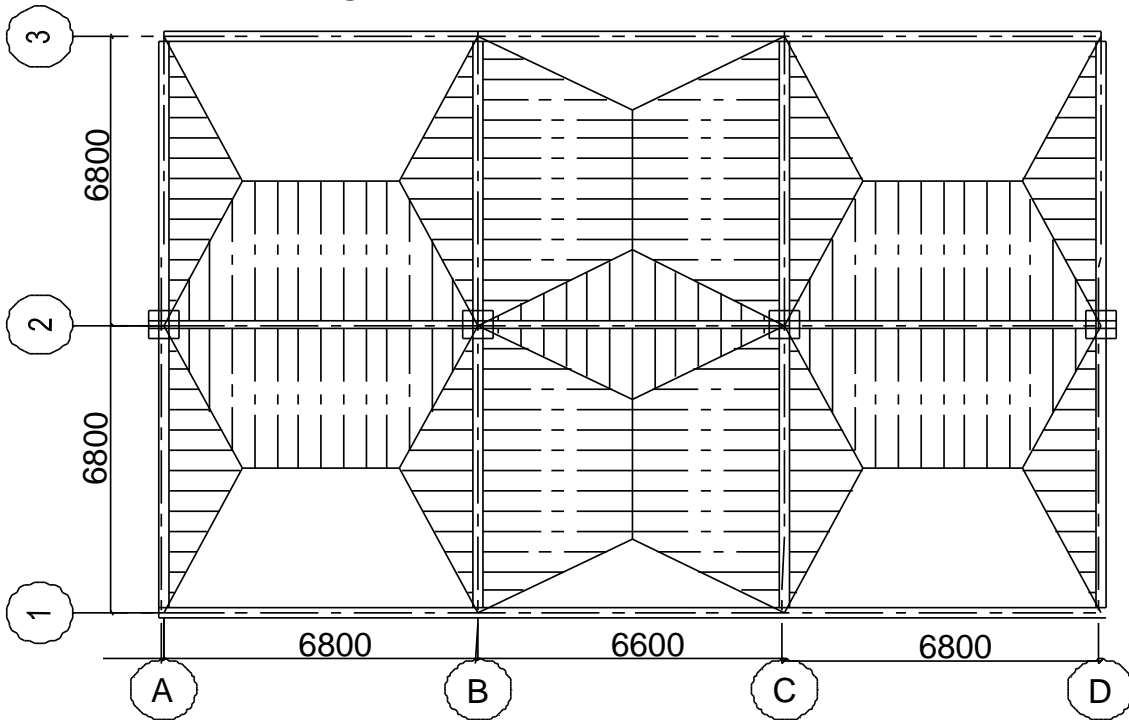
Tĩnh Tải Tầng 1,2,3

Bảng 1. Tĩnh tải tầng 1,2,3

| tĩnh tải phân bố – dan/m | | |
|--------------------------|---|-------------------------|
| TT | Loại tải trọng và cách tính | Kết quả |
| 1 | <p>g_1</p> <p>Do trọng lượng bản thân tường xây trên dầm cao $3,9 - 0,55 = 3,35$ m</p> $g = 1678,2 \times 3,35$ | 5621.9 |
| 2 | <p>Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất:</p> $g = 449 \times (6,8 - 0,22) = 2954.4$ <p>Đổi ra phân bố đều với $k = 0,839$</p> $2954.4 \times 0,839$ <p>Cộng và làm tròn</p> | 2478.7 8100.6 |
| 1 | <p>g_2</p> <p>Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất nhịp BC</p> $g = 449 \times (6.6 - 0,22) = 2954.4$ <p>Đổi ra tải phân bố đều với $k = 0,625$:</p> $2954.4 \times 0,625$ | 1846.5 |
| 2 | Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung | |

| | <p>độ lớn nhất nhíp AA1; DE</p> $g = 449 \times (3.4 - 0,22) = 1427.8$ <p>Đổi ra tải phân bố đều với $k = 0.625$:</p> 1427.8×0.625 | 892.3 |
|---------------------------------|---|----------------|
| tính tải tập trung – dan | | |
| TT | Loại tải trọng và cách tính | Kết quả |
| G_D | | |
| 1 | Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,4 x 0,55 $2500 \times 1,1 \times 0,4 \times 0,55 \times 6.8$ | 4114 |
| 2 | Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao 3,9 - 0,55 = 3,35m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $1678.2 \times 3,35 \times 6.8 \times 0,7$ | 26760.5 |
| 3 | Do trọng lượng sàn truyền vào $449 \times (6.8 - 0,22) \times (6.8 - 0,22) / 4$ | 4860 |
| | Cộng và làm tròn | 35734.5 |
| G_C | | |
| 1 | Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,4 x 0,55 $2500 \times 1,1 \times 0,4 \times 0,55 \times 6.6$ | 3993 |
| 2 | Do trọng lượng sàn truyền vào $449 \times (6.6 - 0,22) \times (6.6 - 0,22) / 4$ | 4569 |
| | Cộng và làm tròn | 8562 |
| G_E | | |
| 1 | Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,4x 0,55 $2500 \times 1,1 \times 0,4 \times 0,55 \times 3,4$ | 2057 |
| 2 | Do trọng lượng sàn truyền vào $449 \times (3.4 - 0,22) \times (3.4 - 0,22) / 4$ | 1135 |
| | Cộng và làm tròn | 3192 |

2. Xác định tĩnh tải tầng 4,5,6,7,8,9



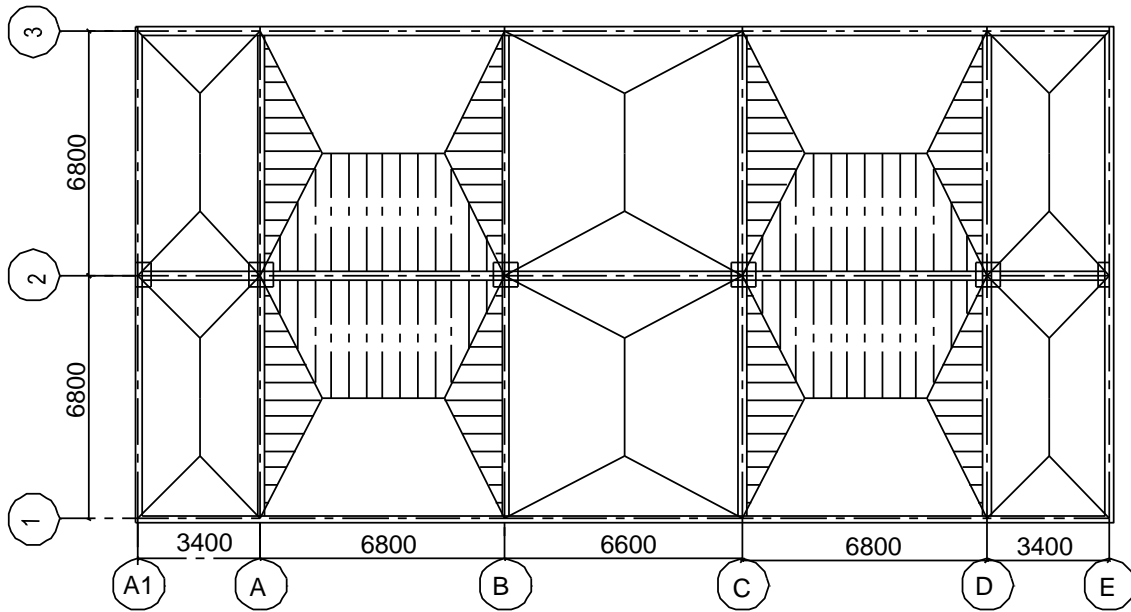
Tĩnh Tải Tầng 4,5,6,7,8,9

Bảng 2. Tĩnh tĩnh tải tầng 4,5,6,7,8,9

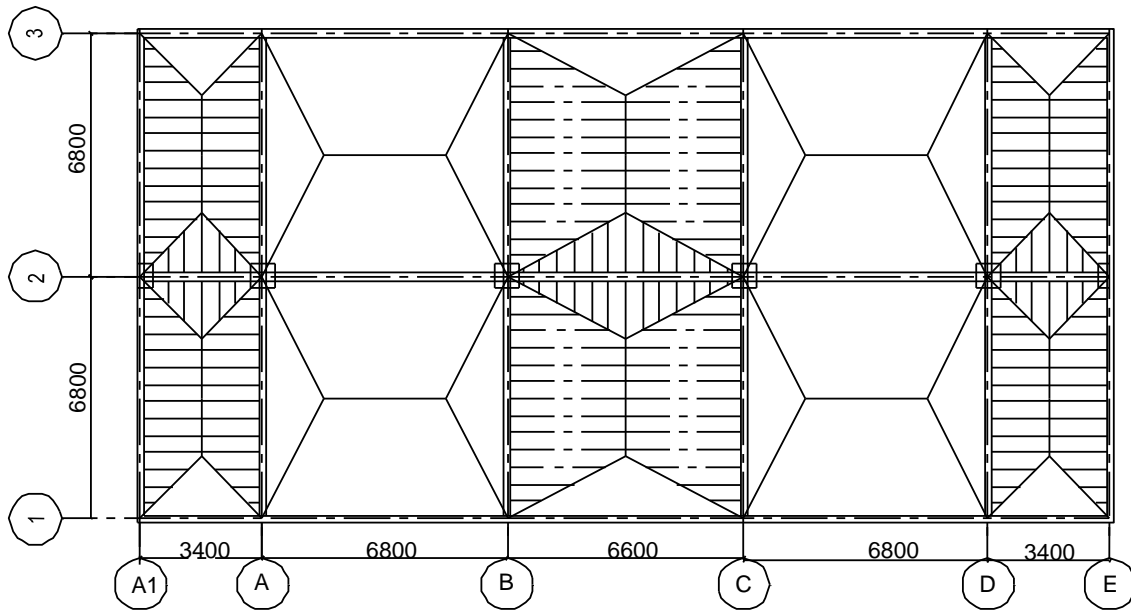
| tĩnh tải phân bố – dan/m | | |
|---------------------------------|---|-------------------------|
| TT | Loại tải trọng và cách tính | Kết quả |
| 1 | <p style="text-align: center;">g_1</p> <p>Do trọng lượng bản thân tường xây trên dầm cao $3,5 - 0,7 = 2.8m$ $g = 1678.2 \times 2.8$</p> | 4699 |
| 2 | <p>Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $g = 449 \times (6,8 - 0,22) = 2954.4$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,839$ $2954.4 \times 0,839$</p> <p>Cộng và làm tròn</p> | 2478.7 7177.7 |
| 1 | <p style="text-align: center;">g_2</p> <p>Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g = 449 \times (6.6 - 0,22) = 2864.6$ Đổi ra tải phân bố đều với $k = 0,625$: $2864.6 \times 0,625$</p> <p>Cộng và làm tròn</p> | 1790.3 |
| tĩnh tải tập trung – dan | | |
| TT | Loại tải trọng và cách tính | Kết quả |
| | G_D | |

| | | |
|----------------------|--|----------------|
| 1 | Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,22 \times 0,70$ $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,70 \times 6.8$ | 2879.8 |
| 2 | Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,5 - 0,7 = 2.8\text{m}$ với hệ số giảm lỗ cửa $0,7$: $1678.2 \times 2.8 \times 6.8 \times 0,7$ | 22367 |
| 3 | Do trọng lượng sàn truyền vào $449 \times (6.8 - 0,22) \times (6.8 - 0,22) / 4$ | 4860 |
| | Cộng và làm tròn | 30106.8 |
| G_C | | |
| 1 | Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,22 \times 0,70$ $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,70 \times 6.6$ | 2795.1 |
| 2 | Do trọng lượng sàn truyền vào $449 \times (6.6 - 0,22) \times (6.6 - 0,22) / 4$ | 4569 |
| | Cộng và làm tròn | 7364.1 |
| | | |

II- Xác định hoạt tải tác dụng vào khung



TH HOẠT TẢI 1



TH HOẠT TẢI 2

1 : Tầng 1 đến 5

| hoạt tải 1 – tầng 2,4 | | |
|------------------------------|--|----------------|
| TT | Loại tải trọng và cách tính | Kết quả |
| 1 | Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất (daN/m) : $240 \times 6.8 = 1632$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0.839$: $1632 \times 0.839 = 1369.2$ | 1369.2 |
| 2 | Do tải trọng sàn truyền vào (daN) : $240 \times 6.8 \times 6.8 / 4 = 2774.4$ | 2774.4 |

| hoạt tải 1 – tầng 1,3,5 | | |
|--------------------------------|--|----------------|
| TT | Loại tải trọng và cách tính | Kết quả |
| 1 | Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất (daN/m) nhịp BC : $240 \times 6.6 = 1632$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0.625$: $1632 \times 0.625 = 1020$ | 1020 |
| | Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất (daN/m) nhịp A1A, DE : $240 \times 3.4 = 816$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0.625$ $816 \times 0.625 = 510$ | 510 |
| 2 | Do tải trọng sàn truyền vào (daN) nhịp BC : $240 \times 6.6 \times 6.6 / 4 = 2613.6$ | 2613.6 |
| | Do tải trọng sàn truyền vào (daN) nhịp A1A,DE $240 \times 3.4 \times 3.4 / 4 = 693.6$ | 693.6 |

| hoạt tải 2 – tầng 2,4 | | |
|------------------------------|---|----------------|
| TT | Loại tải trọng và cách tính | Kết quả |
| 1 | Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất (daN/m) nhịp BC : $240 \times 6.6 = 1632$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0.625$: $1632 \times 0.625 = 1020$ | 1020 |
| | Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất (daN/m) nhịp A1A, DE : $240 \times 3.4 = 816$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0.625$ $816 \times 0.625 = 510$ | 510 |
| 2 | Do tải trọng sàn truyền vào (daN) nhịp BC : $240 \times 6.6 \times 6.6 / 4 = 2613.6$ | 2613.6 |
| | Do tải trọng sàn truyền vào (daN) nhịp A1A,DE $240 \times 3.4 \times 3.4 / 4 = 693.6$ | 693.6 |

| hoạt tải 2 – tầng1,3,5 | | |
|-------------------------------|---|----------------|
| TT | Loại tải trọng và cách tính | Kết quả |
| 1 | Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất (daN/m) : $240 \times 6.8 = 1632$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0.839$: $1632 \times 0.839 = 1369.2$ | 1369.2 |
| 2 | Do tải trọng sàn truyền vào (daN) : $240 \times 6.8 \times 6.8 / 4 = 2774.4$ | 2774.4 |

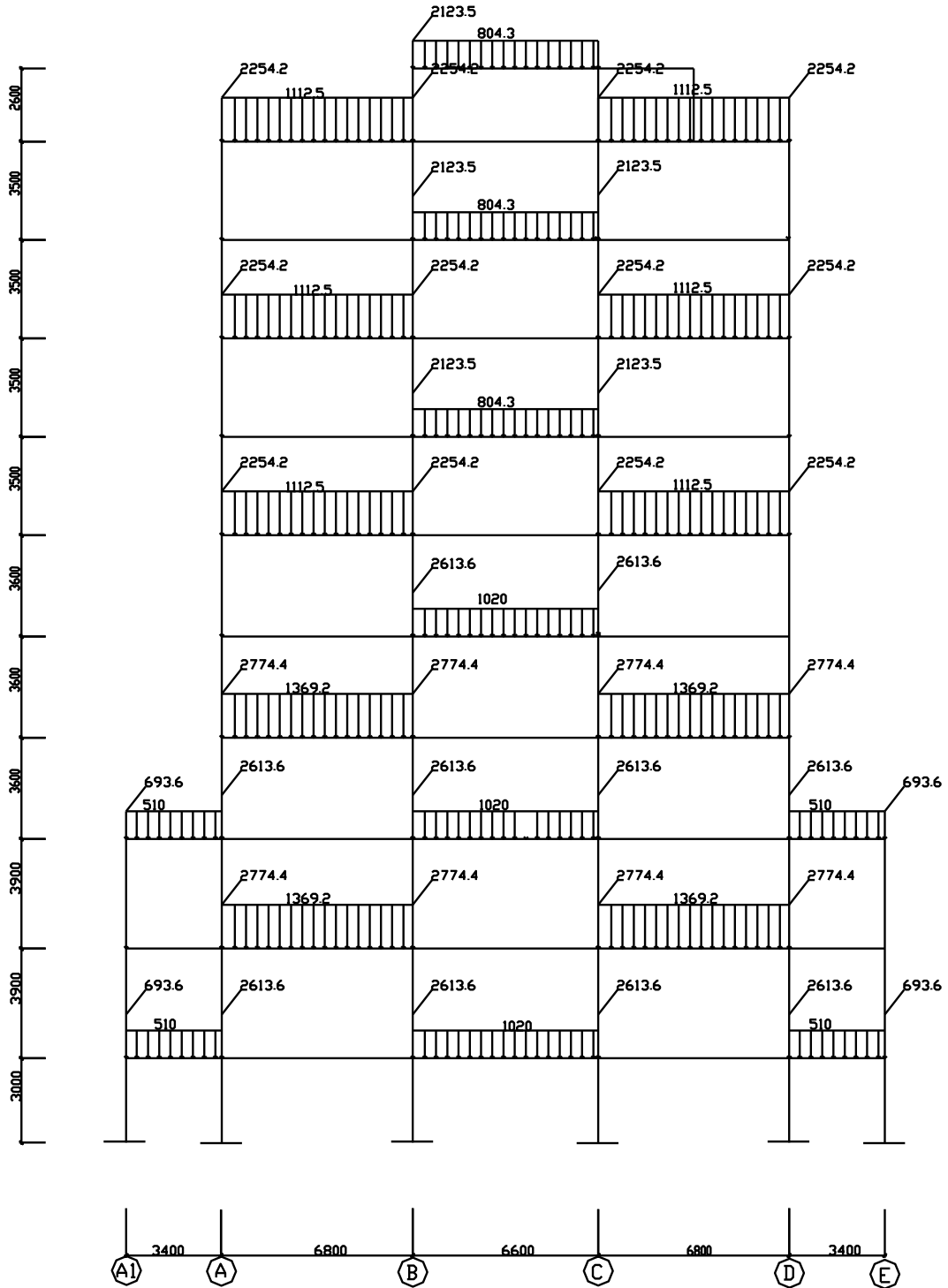
2 : Tầng 6 đến 9

| hoạt tải 1 – tầng 6,8 | | |
|------------------------------|--|----------------|
| TT | Loại tải trọng và cách tính | Kết quả |
| 1 | Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất (daN/m) : $195 \times 6.8 = 1326$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0.839$: $1326 \times 0.839 = 1112.5$ | 1112.5 |
| 2 | Do tải trọng sàn truyền vào (daN) : $195 \times 6.8 \times 6.8 / 4 = 2254.2$ | 2254.2 |

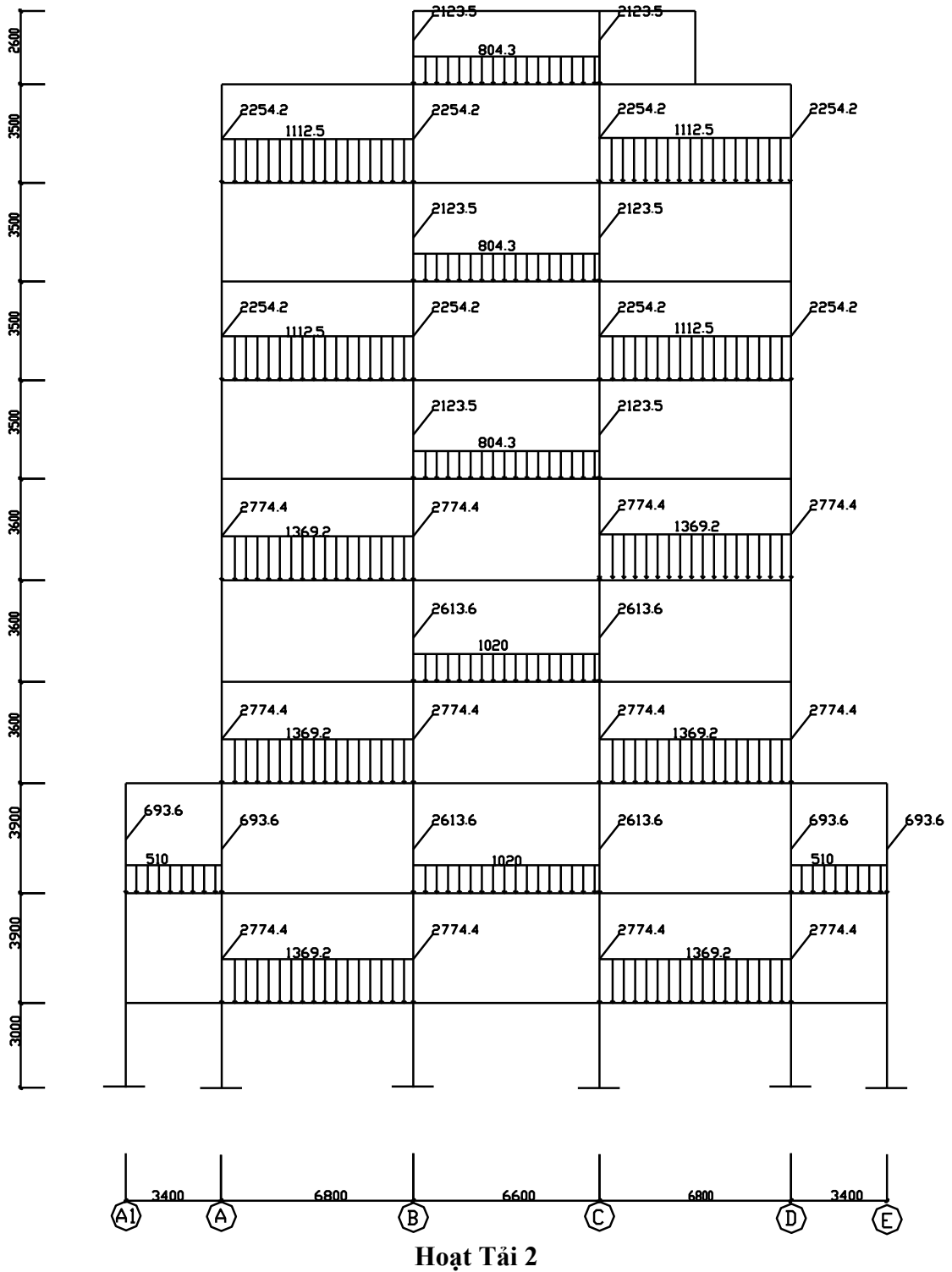
| hoạt tải 1 – tầng 7,9 | | |
|------------------------------|--|----------------|
| TT | Loại tải trọng và cách tính | Kết quả |
| 1 | Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất (daN/m) : $195 \times 6.6 = 1287$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0.625$: $1287 \times 0.625 = 804.3$ | 804.3 |
| 2 | Do tải trọng sàn truyền vào (daN) : $195 \times 6.6 \times 6.6 / 4 = 2613.6$ | 2123.5 |

| hoạt tải 2 – tầng 6,8 | | |
|------------------------------|--|----------------|
| TT | Loại tải trọng và cách tính | Kết quả |
| 1 | Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất (daN/m) : $195 \times 6.6 = 1287$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0.625$: $1287 \times 0.625 = 804.3$ | 804.3 |
| 2 | Do tải trọng sàn truyền vào (daN) : $195 \times 6.6 \times 6.6 / 4 = 2613.6$ | 2123.5 |

| hoạt tải 2 – tầng 7,9 | | |
|------------------------------|--|----------------|
| TT | Loại tải trọng và cách tính | Kết quả |
| 1 | Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất (daN/m) : $195 \times 6.8 = 1326$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0.839$: $1326 \times 0.839 = 1369.2$ | 1112.5 |
| 2 | Do tải trọng sàn truyền vào (daN) : $195 \times 6.8 \times 6.8 / 4 = 2254.2$ | 2254.2 |



Hoạt Tải . 1



III-TẢI TRỌNG GIÓ

Thành phần gió tĩnh:

Khi đó thành phần tĩnh của áp lực gió tác dụng lên công trình trên một đơn vị diện tích hình chiếu của công trình lên mặt phẳng vuông góc với hướng gió là:

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

Trong đó:

- W_0 : Giá trị áp lực gió phụ thuộc vào vùng lãnh thổ và địa hình, với công trình xây dựng tại tp Hà Nội, dạng địa hình B, thuộc vùng gió II-B, nên ta lấy $W_0 = 0,95 \text{ kN/m}^2$.

- n : Hệ số vượt tải lấy bằng 1,2
- k : Hệ số thay đổi áp lực gió theo độ cao
- c : Hệ số cản chính diện

Do công trình có mặt bằng hình vuông, tương đối đơn giản ta có: $c_{\text{hút}} = 0,6$;

$$c_{\text{đẩy}} = 0,8$$

Áp lực gió tĩnh tác dụng lên bề mặt đón gió của công trình quy về lực phân bố đều lên dầm các tầng nhà theo công thức:

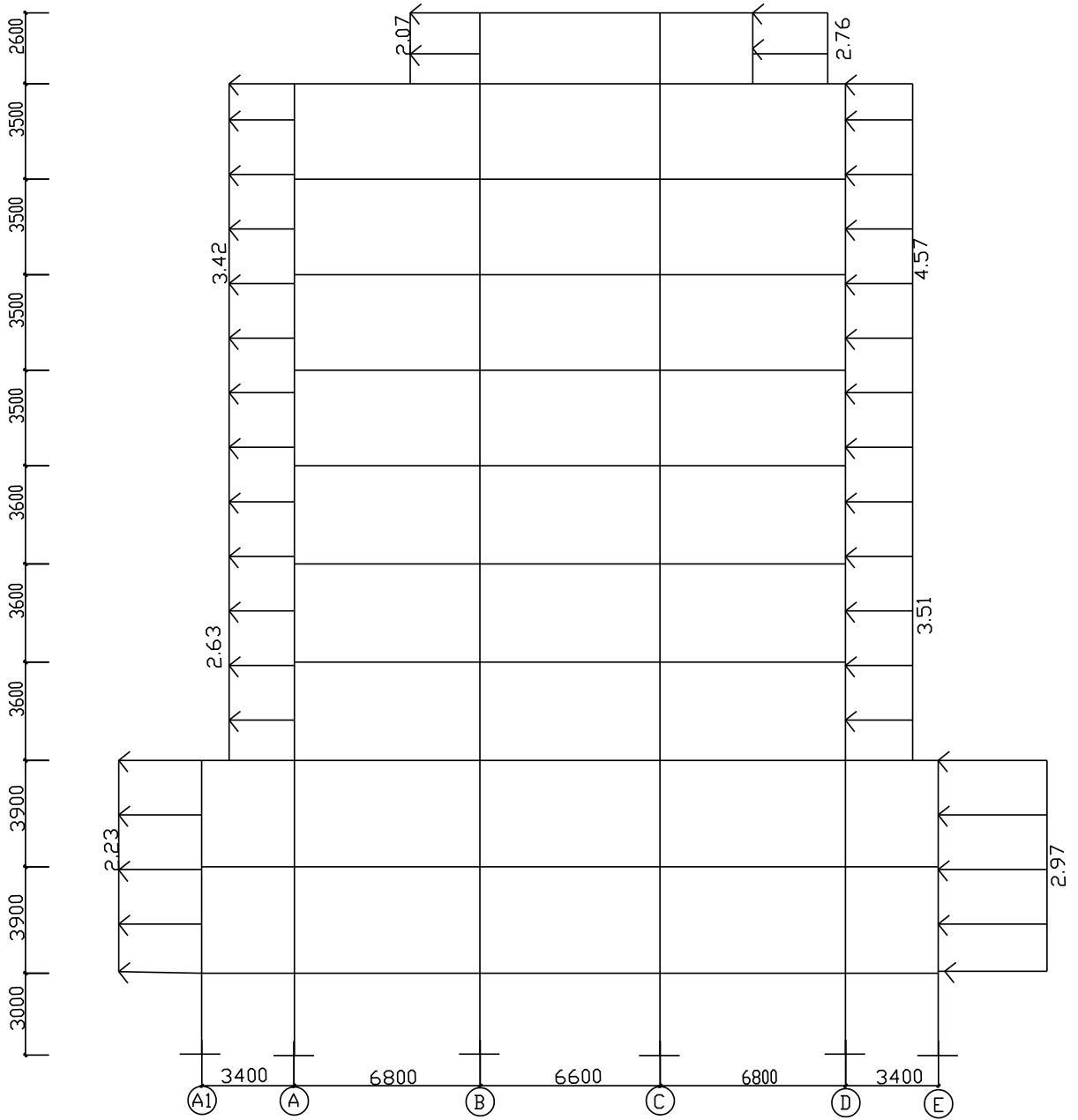
$$q_{x,y} = \left[\frac{h_{i+1} \cdot W_{ii+1}}{2} + \frac{h_i \cdot W_{ii}}{2} \right] \times D$$

TẢI TRỌNG GIÓ TĨNH TÁC DỤNG VÀO CÔNG TRÌNH

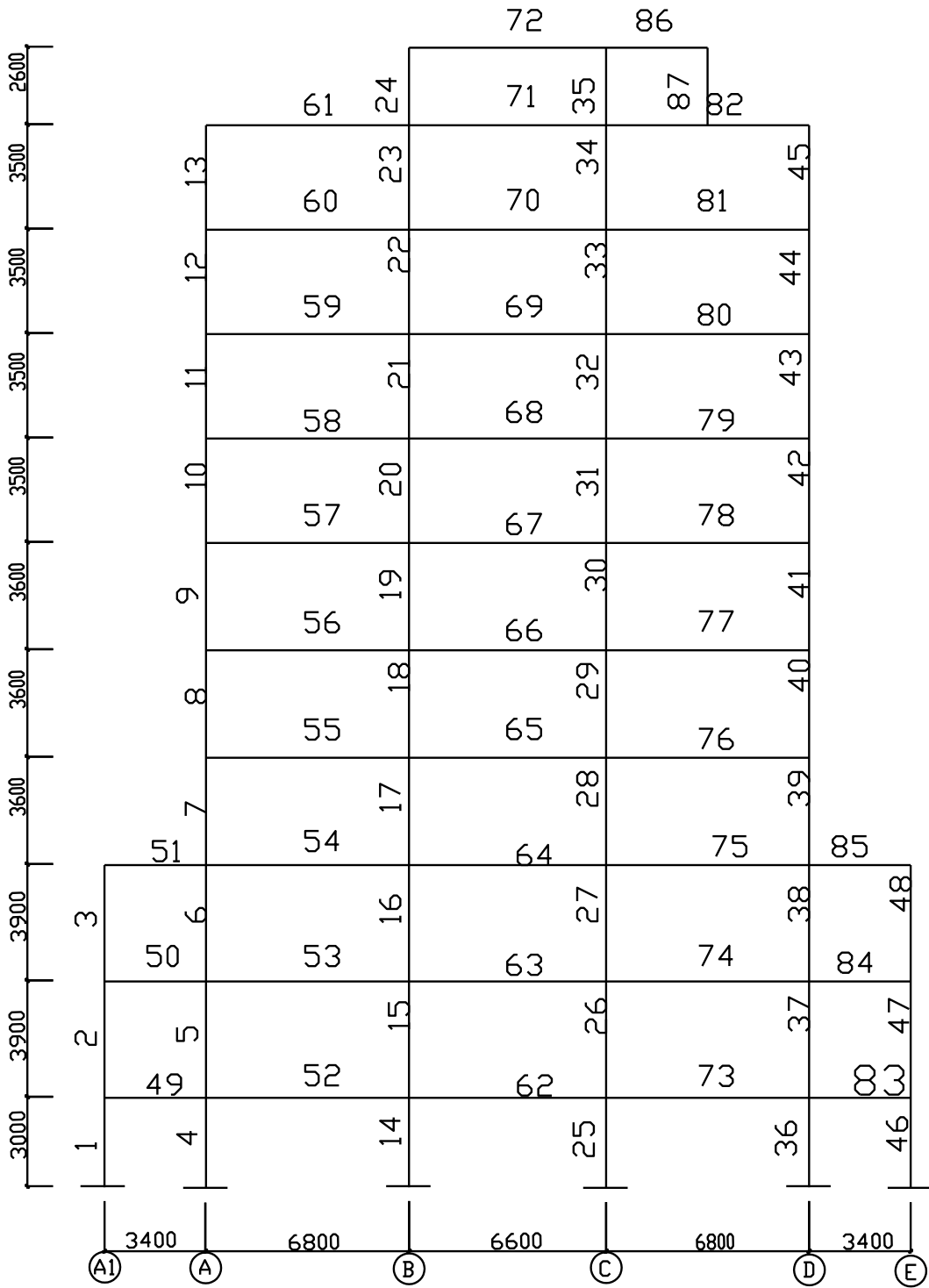
| | | |
|---------------------|-----|--|
| Địa điểm xây dựng : | | $W_0 =$ 0,95(kN/m²) |
| Vùng gió: | II | |
| Địa hình | B | |
| Hệ số khí động : | | |
| C _{hút} : | 0,6 | |
| C _{đẩy} : | 0,8 | |

Bảng 3.7:tải trọng gió tĩnh tác dụng vào công trình.

| Tầng | Chiều cao tầng | Cao độ tầng | H | k | n | Gió hút (kN/m) | Gió đẩy (kN/m) | Tổng (kN/m) |
|------|----------------|-------------|------|-------|-----|----------------|----------------|-------------|
| Hầm | 0 | 0 | 1,95 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | |
| 1 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 0,836 | 1,2 | 2,23 | 2,97 | 5,20 |
| 2 | 3,9 | 7,8 | 3,75 | 0,947 | 1,2 | 2,43 | 3,24 | 5,67 |
| 3 | 3,6 | 11,4 | 3,6 | 1,034 | 1,2 | 2,55 | 3,39 | 5,94 |
| 4 | 3,6 | 15 | 3,6 | 1,080 | 1,2 | 2,66 | 3,55 | 6,21 |
| 5 | 3,6 | 18,6 | 3,45 | 1,116 | 1,2 | 2,63 | 3,51 | 6,14 |
| 6 | 3,5 | 22,1 | 3,5 | 1,149 | 1,2 | 2,59 | 3,46 | 6,05 |
| 7 | 3,5 | 25,6 | 3,5 | 1,177 | 1,2 | 2,66 | 3,54 | 6,20 |
| 8 | 3,5 | 29,1 | 3,5 | 1,207 | 1,2 | 2,72 | 3,63 | 6,35 |
| 9 | 3,5 | 32,6 | 4,05 | 1,236 | 1,2 | 3,42 | 4,57 | 7,99 |
| TKT | 4,8 | 37,4 | 2,4 | 1,260 | 1,2 | 2,07 | 2,76 | 4,82 |



Gió phải



Sơ đồ phần tử dầm, cột khung

IV-Tính toán và bố trí cốt thép dầm khung.

1. Tính toán và bố trí cốt thép dầm AB- tầng 1 (bxh = 40x55 cm) PT52

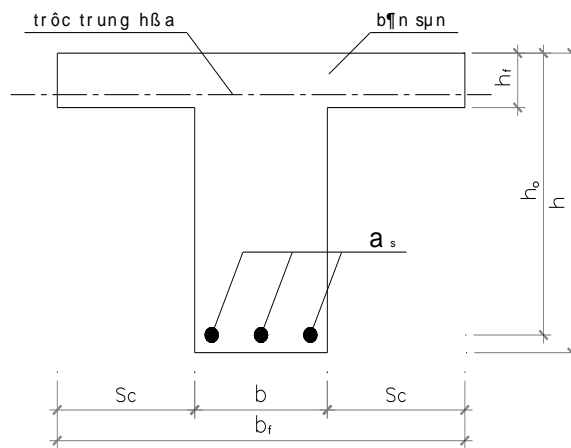
Từ kết quả bảng tổ hợp chọn mômen nguy hiểm nhất cho dầm:

- Mô men âm tại gối B : $M = -11990 \text{ daNm}$;
- Mô men âm tại gối A : $M = -13640 \text{ daNm}$;
- Mô men dương lớn nhất : $M = 6013 \text{ daNm}$;

Tính thép dọc chịu mômen dương:

Tính theo bài toán cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ T, Cánh nằm trong vùng nén, tham gia chịu lực cùng với sườn.

Bề rộng cánh đưa vào tính toán là: $b_f = b + 2.S_c$



Trong đó S_c không vượt quá trị số bé nhất trong ba giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc;

$$= 1/2 \times (3,4 - 0,22) = 1,645 \text{ (m)}$$

+ 1/6 nhịp dầm = $1/6 \times 6,8 = 1,2 \text{ (m)}$

+ $6 h_f$: (với h_c là chiều cao cánh lấy bằng chiều dày của bản $h_f = 10 \text{ cm}$;

$$6h_f = 6 \times 10 = 60 \text{ (cm)}$$

Với điều kiện $h_f > 0,1h = 0,1 \times 55 = 5,5 \text{ (cm)}$

Vậy chọn: $S_c = 60 \text{ cm} \rightarrow b_f = b + 2S_c = 40 + 2 \times 60 = 160 \text{ (cm)}$

❖ *Xác định vị trí trục trung hoà:*

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ là $3 \text{ cm} \rightarrow$ khoảng cách từ trọng tâm cốt thép đến mép chịu kéo hoặc nén: $a = a' = 5 \text{ cm}$

$$\rightarrow h_o = 55 - 5 = 50 \text{ (cm)}$$

Ta có mômen:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f (h_o - 0,5h_f)$$

$$= 145 \times 160 \times 10 \times (50 - 0,5 \times 10) = 10440000 \text{ (daNcm)} = 104400 \text{ (daNm)}$$

Vậy ta có $M = 6013 \text{ daNm} < M_f = 104400 \text{ daNm} \rightarrow$ Trục trung hoà qua cánh.
Lúc này tính toán như đối với tiết diện chữ nhật $b_f \times h = 160 \times 55 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{6013 \times 100}{145 \times 160 \times 50^2} = 0,027 < \alpha_R = 0,418 \rightarrow \text{Chỉ cần đặt cốt đơn}$$

Tra bảng, ta có $\zeta = 0,986$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{6013 \times 100}{2800 \times 0,986 \times 50} = 11,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn cốt thép dọc **4Ø20** có $A_s = 12,56 \text{ cm}^2$

$$\rightarrow \mu = \frac{A_s}{b \times h_o} = \frac{12,56}{40 \times 50} \times 100\% = 0,6\% > \mu_{\min} = 0,05$$

Kiểm tra lại khả năng chịu lực của dầm.

Ta có lớp bê tông bảo vệ là 2,5 cm, đường kính cốt thép là 2cm

$$\text{Nên ta tính được } a = 2,5 + \frac{2}{2} = 3,5 \text{ (cm)} \rightarrow h_0 = 55 - 3,5 = 51,5 \text{ (cm)}$$

$$\xi = \frac{A_s \cdot R_s}{R_b \cdot b \cdot h_o} = \frac{12,56 \times 2800}{145 \times 40 \times 51,5} = 0,118$$

$$\rightarrow \xi = 0,118 < \xi_R = 0,595$$

$$\mu_{\max} = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,595 \times \frac{145}{2800} \times 100\% = 3,08\%$$

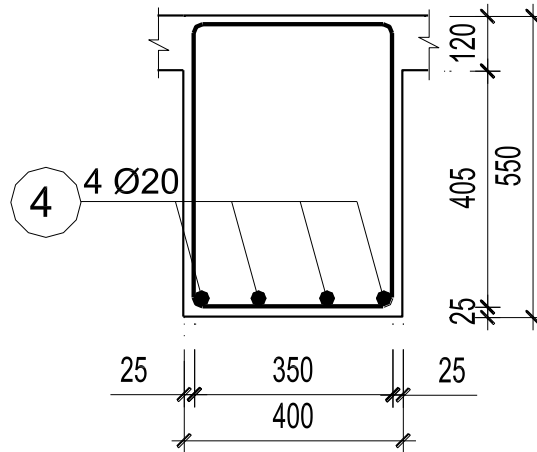
$$\rightarrow \mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,6\% < \mu_{\max} = 3,08\%$$

$$\xi = 0,117 \text{ tra bảng phụ lục 10 sách BT1 ta được } \alpha_M = 0,112$$

$$M_{gh} = \alpha_M \cdot R_b \cdot b \cdot h_o^2 = 0,112 \times 145 \times 40 \times 51,5^2 = 1692136 \text{ (daN.cm)} = 16921,36 \text{ (daN.m)}$$

Ta thấy : $M = 6013 \text{ (daN.m)} < M_{gh} = 16921,36 \text{ (daN.m)}$ (thỏa mãn)

Vậy dầm đảm bảo khả năng chịu lực.



Mặt cắt bố trí thép tại nhịp cho dầm AB

Tính thép dọc chịu mômen âm:

Ta nhận thấy 2 gối có mômen gần bằng nhau, ta chỉ tính toán cho gối A

Chọn nội lực tính toán là $M_x^- = -13640 \text{ daNm}$;

Tiết diện chịu $M^- \rightarrow$ cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua.

Chọn chiều dày lớp bảo vệ là 3cm \rightarrow khoảng cách từ trọng tâm cốt thép đến mép chịu kéo hoặc nén: $a = a' = 5 \text{ cm}$

$$\rightarrow h_0 = 55 - 5 = 50 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{13640 \times 100}{145 \times 40 \times 50^2} = 0,137 < \alpha_R = 0,418 \rightarrow \text{Chỉ cần đặt cốt đơn}$$

Tra bảng ta có $\zeta = 0,926$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{13640 \times 100}{2800 \times 0,925 \times 50} = 15,34 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn cốt thép dọc **4Ø20 + 2Ø18** có $A_s = 17,65 \text{ cm}^2$

$$\rightarrow \mu = \frac{A_s}{b \cdot x \cdot h_0} = \frac{17,65}{40 \times 50} \times 100\% = 0,88\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Kiểm tra lại khả năng chịu lực của dầm.

Ta có lớp bê tông bảo vệ là 2,5 cm, đường kính cốt thép là 2cm

$$\text{Nên ta tính được } a = 2,5 + \frac{2}{2} = 3,5 \text{ (cm)} \rightarrow h_0 = 55 - 3,5 = 51,5 \text{ (cm)}$$

$$\xi = \frac{A_s \cdot R_s}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{17,65 \times 2800}{145 \times 40 \times 51,5} = 0,165$$

$$\rightarrow \xi = 0,165 < \xi_R = 0,595$$

$$\mu_{\max} = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,595 \times \frac{145}{2800} \times 100\% = 3,08\%$$

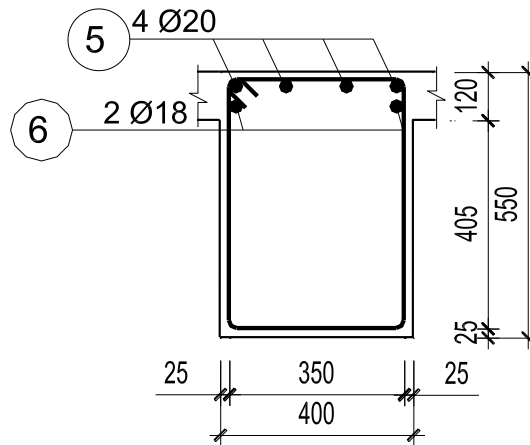
$$\rightarrow \mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,88\% < \mu_{\max} = 3,08\%$$

$\xi = 0,165$ tra bảng phụ lục 10 sách BT1 ta được $\alpha_M = 0,152$

$$M_{gh} = \alpha_M \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 0,152 \times 145 \times 40 \times 51,5^2 = 2338224(\text{daN.cm}) = 23382,24(\text{daN.m})$$

Ta thấy : $M = 13640(\text{daN.m}) < M_{gh} = 23382,24(\text{daN.m})$ (thỏa mãn)

Vậy đảm bảo khả năng chịu lực.



. Mặt cắt bố trí thép tại gối cho dầm AB

Tính toán cốt đai:

Lấy giá trị lực cắt lớn nhất trên dầm để tính toán cốt đai :

$$Q_{\max} = 18440 \text{ daN}$$

Ta có :

$$Q_{b,\min} = \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 10,5 \times 40 \times 50 = 12600 (\text{daN})$$

Như vậy $Q > Q_{b,\min}$ nên cần phải tính toán cốt đai.

Kiểm tra điều kiện đảm bảo độ bền trên giải nghiêng giữa các vết nứt xiên :

$$Q_{\max} = 12600 \text{ daN} < 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times 1 \times 145 \times 40 \times 50 = 87000 \text{ daN.}$$

Với bê tông nặng dùng cốt liệu bé , cấp độ bền không lớn hơn B25 thì $\varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} = 1,0$.

Chọn sơ bộ $n = 2$, $\varnothing 8$ $a_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$, $A_{sw} = 1,006 \text{ cm}^2$

Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai :

$$S_{\max} = \frac{\varphi_{b4} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 40 \times 50^2}{18440} = 105,42 (\text{cm})$$

Khoảng cách cấu tạo giữa các cốt đai :

$$S_{ct} = \min (h/3; 500) = \min (550/3 ; 500) = 183,3 \text{ mm} = 18,3 \text{ cm}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các cốt đai :

$$S = \min(S_{\text{cấu tạo}} , S_{\text{max}}) = \min (18,3; 105,4) = 18,3 \text{ cm}$$

$$\rightarrow S = 150 \text{ cm.}$$

Chọn $\varnothing 8, s = 150 \text{ cm.}$

❖ Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng:

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b.S} = \frac{1,006}{40 \times 15} = 0,00167$$

Tính Q_{bt} :

$$\begin{aligned} Q_{bt} &= 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \\ &= 0,3 \times (1 + 5 \times \frac{210000}{30000} \times 0,00167) \times (1 - 0,01 \times 14,5) \times 145 \times 40 \times 50 \end{aligned}$$

$$Q_{bt} = 78732,8 \text{ daN} > Q = 18440 \text{ daN} \rightarrow \text{Tiết diện chọn hợp lí.}$$

Tính M_b :

$$\text{Do dầm không chịu nén nên } \varphi_n = 0 \rightarrow 1 + \varphi_n + \varphi_f = 1$$

$$M_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_n + \varphi_f) R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \times 1,0 \times 10,5 \times 40 \times 50^2 = 2100000 \text{ (daNcm)}$$

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b \cdot q_1} = 2\sqrt{M_b \cdot (g + \frac{p}{2})}$$

❖ Tính p, q:

Trọng lượng bản thân dầm:

$$g_1 = 1,1 \cdot 2500 \cdot b \cdot h = 1,1 \times 25 \times 0,4 \times 0,55 = 6,05 \text{ (kN/m)} = 605 \text{ (daN/m)}$$

Tĩnh tải sàn truyền lên dầm:

$$g_2 = 4,49 \times 3,4 \times 0,625 = 8,865 \text{ (KN/m)} = 886,5 \text{ (daN/m)}$$

$$\rightarrow g = g_1 + g_2 = 6,05 + 8,865 = 1492 \text{ (daN/m)}$$

Hoạt tải sàn truyền lên dầm:

$$p = 0,625 \times 2,4 \times 3,4 = 5,4 \text{ KN/m} = 540 \text{ daN/m}$$

$$q_1 = g + \frac{p}{2} = 1762 \text{ (daN/m)}$$

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b \cdot q_1} = 2\sqrt{21000 \times 1762} = 12615,8 \text{ (daN)}$$

$$C_o^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{21000}{18440 - 12615,8} = 903 \text{ (cm)}$$

$$\blacksquare \text{ Có } \frac{3}{4} \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{21000}{1762}} = 258,92 \text{ (cm)} < C_o^*$$

$$\rightarrow C_o = C = \frac{2M_b}{Q} = \frac{21000 \times 2}{18440} = 281,1 \text{ (cm)}$$

Giá trị q_{sw} tính toán:

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max} - M_b / c - q_1 c}{C_0} = \frac{18440 - 21000 / 2,81 - 1762 \times 2,81}{2,81} = 895,2 \text{ daN/m}$$

Giá trị $\frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{12600}{2 \times 0,5} = 12600 \text{ (daN / m)}$

Giá trị $\frac{Q - Q_{b1}}{2.h_0} = \frac{18840 - 12615,8}{2 \times 0,5} = 2324,2 \text{ (daN / m)}$

Yêu cầu $q_{sw} \geq \left(\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0}; \frac{Q_{b\min}}{2h_0} \right)$ nên ta lấy giá trị $q_{sw} = 12600 \text{ (daN/m)}$ để tính cốt đai

Sử dụng Ø8 số nhánh $n=2$;

+ Khoảng cách $s_{tt} = \frac{R_{sw} \cdot n \cdot a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175000 \times 3 \times 0,503}{12600} = 20,95 \text{ (cm)}$

+ Dầm có $h=55 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \rightarrow s_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = 18 \text{ (cm)}$;

+ giá trị $S_{\max}; S_{\max} = \frac{\varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2}{Q} = 105 \text{ cm}$

Khoảng cách giữa các cốt đai:

Lấy $S \leq \min(S_{tt}; S_{ctao}; S_{\max}) = \min(20,95; 18; 105) = 18 \text{ cm}$

Chọn $S = 15 \text{ cm}$

Kiểm tra độ bền theo tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính;

Khi ta đã bố trí cốt đai:

$$Q \leq 0,3 \varphi_{w1} \varphi_{b1} R_b b h_0$$

Với

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3$$

$$\mu = \frac{n a_{sw}}{b s} = \frac{3 \times 0,503}{40 \times 15} = 0,0025$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \times 10^5}{3 \times 10^4} = 7$$

$$\varphi_{w1} = 1,088$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 14,5 = 0,855$$

Ta có $Q = 14770 \leq 0,3 \varphi_{w1} \varphi_{b1} R_b b h_0 = 0,3 \times 1,088 \times 0,855 \times 145 \times 40 \times 50 = 80930,88 \text{ (daN)}$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

Tính toán và bố trí cốt thép các dầm còn lại :

Tính toán và bố trí cốt thép các dầm còn lại tương tự. Số liệu và kết quả tính toán thể hiện qua bảng sau:

Bảng tính thép dầm khung trục 2

| | Đoạn dầm | Vị trí | Giá trị M (daN.cm) | a (cm) | h (cm) | h _o (cm) | b (cm) | R _b (MPa) | R _s (MPa) | □ _m | □ | A _s (cm ²) | Chọn thép | | | | A _s | □% | KL |
|--------|----------|--------|--------------------|--------|--------|---------------------|--------|----------------------|----------------------|----------------|-------|-----------------------------------|-----------|----|---|----|----------------|------|-----|
| | | | | | | | | | | | | | n | □ | n | □ | | | |
| Tầng 2 | A-B | Gối A | 2485000 | 5,0 | 55 | 50,0 | 40 | 14,5 | 280 | 0,129 | 0,931 | 14,33 | 4 | 20 | 2 | 18 | 17,66 | 0,88 | ĐẠT |
| | | Nhịp | 1040000 | 5,0 | 55 | 50,0 | 40 | 14,5 | 280 | 0,108 | 0,943 | 11,87 | 4 | 20 | | | 12,57 | 0,63 | ĐẠT |
| | | Gối B | 2313000 | 5,0 | 55 | 50,0 | 40 | 14,5 | 280 | 0,132 | 0,929 | 14,74 | 4 | 20 | 2 | 18 | 17,66 | 0,88 | ĐẠT |
| | B-C | Gối B | 2083000 | 5,0 | 55 | 50,0 | 40 | 14,5 | 280 | 0,113 | 0,940 | 12,42 | 4 | 20 | 2 | 18 | 17,66 | 0,88 | ĐẠT |
| | | Nhịp | 762000 | 5,0 | 55 | 50,0 | 40 | 14,5 | 280 | 0,088 | 0,954 | 9,58 | 4 | 20 | | | 12,57 | 0,63 | ĐẠT |
| | | Gối C | 2102000 | 5,0 | 55 | 50,0 | 40 | 14,5 | 280 | 0,117 | 0,937 | 12,98 | 4 | 20 | 2 | 18 | 17,66 | 0,88 | ĐẠT |
| Tầng 6 | A-B | Gối A | 2974000 | 5,0 | 70 | 65,0 | 22 | 14,5 | 280 | 0,113 | 0,940 | 8,92 | 3 | 22 | 2 | 22 | 19,01 | 1,33 | ĐẠT |
| | | Nhịp | 1146000 | 5,0 | 70 | 65,0 | 22 | 14,5 | 280 | 0,076 | 0,960 | 5,86 | 2 | 22 | 1 | 22 | 11,40 | 0,80 | ĐẠT |
| | | Gối B | 2765000 | 5,0 | 70 | 65,0 | 22 | 14,5 | 280 | 0,130 | 0,930 | 10,32 | 3 | 22 | 2 | 22 | 19,01 | 1,33 | ĐẠT |
| | B-C | Gối B | 2898000 | 5,0 | 70 | 65,0 | 22 | 14,5 | 280 | 0,203 | 0,885 | 17,02 | 3 | 22 | 2 | 22 | 19,01 | 1,33 | ĐẠT |
| | | Nhịp | 1032000 | 5,0 | 70 | 65,0 | 22 | 14,5 | 280 | 0,131 | 0,930 | 10,41 | 2 | 22 | 1 | 22 | 11,40 | 0,80 | ĐẠT |
| | | Gối C | 2560000 | 5,0 | 70 | 65,0 | 22 | 14,5 | 280 | 0,238 | 0,862 | 20,42 | 3 | 22 | 2 | 25 | 21,22 | 1,48 | ĐẠT |

V- TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT

1. Tính toán cốt thép cho phần tử cột C5: $b \times h = 60 \times 60$

Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp nội lực và được ghi chi tiết ở bảng

Các cặp nội lực bất lợi nhất cho cột 5

| Ký hiệu cặp nội lực | Ký hiệu ở bảng tổ hợp | Đặc điểm của cặp Nội lực | M (kN.m) | N (kN) | $e_1 = \frac{M}{N}$ (cm) | e_a | $e_0 = \max(e_1, e_a)$ |
|---------------------|-----------------------|--------------------------|----------|--------|--------------------------|-------|------------------------|
| 1 | 5-9 | $ M _{\max} = e_{\max}$ | 121.5 | 305.9 | 3.97 | 1,2 | 3.97 |
| 2 | 5-11 | N_{\max} | 63.1 | 332.1 | 1.90 | 1,2 | 1.90 |
| 3 | 5 – 14 | M,N lớn | 120.5 | 363.3 | 3.31 | 1,2 | 3.31 |

b, Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp 1:

$$M = 121.5 \text{ (kN.m)} = 1215000 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 305.9 \text{ (kN)} = 30590 \text{ (daN)}$$

$$\text{- Độ lệch tâm : } e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.3,97 + \frac{60}{2} - 4 = 22,53 \text{ cm}$$

- Giả thiết bài toán lệch tâm lớn :

$$\rightarrow x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{30590}{145.22} = 37,46 \text{ cm}$$

$$\text{Ta tính } \xi_R \cdot h_0 = 0,623.56 = 36,65 \text{ cm}$$

Xảy ra trường hợp $x > \xi_R \cdot h_0$ (Nén lệch tâm bé).

$$\text{Tính x theo phương trình bậc 3: } x^3 + a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0 = 0$$

$$a_2 = -(2 + \xi_R) \cdot h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 56 = -108,7$$

$$a_1 = \frac{2 \cdot N \cdot e}{R_b \cdot b} + 2 \xi_R \cdot h_0^2 + (1 - \xi_R) \cdot h_0 \cdot (h_0 - a')$$

$$= \frac{2 \cdot 30590 \cdot 22,53}{145.60} + 2 \cdot 0,623 \cdot 56^2 + (1 - 0,623) \cdot 56 \cdot 52 = 4909,7$$

$$a_0 = \frac{-N \left[.2 \cdot e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) \cdot (h_0 - a') \right] \cdot h_0}{R_b \cdot b}$$

$$= \frac{-30590 \cdot 2 \cdot 22,53 \cdot 0,623 + (1 - 0,623) \cdot 52 \cdot 56}{145.60} = -78344,5$$

$$\rightarrow x = 31,78 \text{ cm}$$

thỏa mãn $\xi_R \cdot h_0 < x < h_0 = 56 \text{ cm}$

-Tính :

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x.(h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc}.(h_0 - a')} = \frac{30590.22,53 - 145.60.31,78.(56 - \frac{31,78}{2})}{2800.52} = 38,42cm^2$$

c, Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp 2:

$$M = 63.1 \text{ (kN.m)} = 631000 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 332.1 \text{ (kN)} = 33210 \text{ (daN)}$$

$$\text{- Độ lệch tâm : } e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.1,9 + \frac{60}{2} - 4 = 26,98cm$$

- Giả thiết bài toán lệch tâm lớn :

$$\rightarrow x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{33210}{145.60} = 42,05cm$$

$$\text{Ta tính } \xi_R.h_0 = 0,623.56 = 25,543cm$$

Xây ra trường hợp $x > \xi_R.h_0 = 25,543cm$ (Nén lệch tâm bé) .

$$\text{Tính x theo phương trình bậc 3: } x^3 + a_2.x^2 + a_1.x + a_0 = 0$$

$$\rightarrow x = 33,94cm$$

$$\text{Với x thỏa mãn } \xi_R.h_0 < x \leq h_0 = 56cm$$

-Tính :

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x.(h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc}.(h_0 - a')} = \frac{33210.26,98 - 145.60.33,94.(56 - \frac{33,94}{2})}{2800.52} = 40,72cm^2$$

d, Tính cốt thép cho cặp 3:

$$M = 120.5 \text{ kN.m} = 1205000 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 363.3 \text{ kN} = 36330 \text{ daN}$$

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.3,31 + \frac{60}{2} - 4 = 86.06cm$$

$$\rightarrow x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{36330}{145.60} = 45,77cm$$

Xây ra trường hợp $x > \xi_R.h_0 = 25,543cm$ (Nén lệch tâm bé) .

$$\text{Tính x theo phương trình bậc 3: } x^3 + a_2.x^2 + a_1.x + a_0 = 0$$

Tính được $x = 40,29$ (cm) thỏa mãn

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x.(h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc}.(h_0 - a')} = \frac{36330.86.06 - 145.60.45,77.(56 - \frac{45,77}{2})}{2800.52} = 39.54cm^2$$

*Nhận xét:

Cặp nội lực 2 đòi hỏi lượng cốt thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột 5 theo $A_s = A'_s = 40.72cm^2$

Chọn 16φ18

Ta làm tương tự với các cấu kiện cột còn lại, kết quả thể hiện qua bảng sau:

Bảng tính thép cột

| Tầng | Cột trục | Chọn As | Diện tích cốt thép cột(cm ²) | μ% | KT |
|------|----------|---------|--|------|-----|
| 2 | B,C | 50,90 | 20Ø18 | 0,96 | ĐẠT |
| | A,D | 40,72 | 16Ø18 | 1,21 | ĐẠT |
| | A1,E | 10,18 | 4Ø18 | 0,73 | ĐẠT |
| 6 | B,C | 50,90 | 20Ø18 | 1,28 | ĐẠT |
| | A,D | 40,72 | 16Ø18 | 1,77 | ĐẠT |
| Mái | C' | 10,18 | 4Ø18 | 1,85 | ĐẠT |

CHƯƠNG 6: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 2

1 .Số liệu địa chất:

Điều kiện địa tầng:

Căn cứ vào báo cáo khảo sát địa chất do chủ đầu tư cung cấp, trong đó tiến hành khoan 03 lỗ khoan có độ sâu 50(m) và một lỗ khoan có độ sâu 60(m). Các thí nghiệm SPT đã tiến hành trong các lỗ khoan,các mẫu nguyên dạng và xáo động đã được chọn để thí nghiệm tính chất cơ lý trong phòng thí nghiệm.”Chi tiết các thí nghiệm tham khảo trong báo cáo địa chất công trình” do CÔNG TY TNHH NHÀ NƯỚC MTV khảo sát và xây dựng tiến hành và các kết quả được tổng hợp phục vụ tính toán thiết kế.Theo kết quả khảo sát thì đất nền gồm các lớp đất khác nhau. Do độ dốc các lớp nhỏ, chiều dày khá đồng đều nên một cách gần đúng có thể xem nền đất tại mọi điểm của công trình có chiều dày và cấu tạo như mặt cắt địa chất điển hình (Hình vẽ).

Địa tầng được phân chia theo thứ tự từ trên xuống dưới như sau:

Cấu tạo địa tầng và các chỉ tiêu cơ lý:

| Chỉ tiêu cơ lý của đất | | | | | | | | | |
|------------------------|------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------|---------------------|----------------------|
| Thông số cơ lý | | | | Lớp 2 Sét đào chảy | Lớp 3 sét đào chảy | Lớp 4 Sét đào cứng | Lớp 5 cát | Lớp 6 cát sạn | Lớp 7 cuội sỏi |
| STT | Tên các chỉ tiêu | Ký hiệu | đơn vị | | | | | | |
| 1 | Sét (<0.0002mm) | | % | - | - | - | 3,5 | 1,4 | 1,3 |
| 2 | Hạt bụi<0.075(mm) | | % | - | - | - | 9,8 | 5,7 | 3,3 |
| 3 | Hạt cát <0.075...≤2 | | % | - | - | - | 70,8 | 35,2 | 31 |
| 4 | Sạn sỏi (>2,0) | | % | - | - | - | 15,8 | 57,7 | 64,4 |
| 5 | Độ ẩm tự nhiên | W | % | 30,0 | 49,0 | 27,9 | - | - | - |
| 6 | Khối lượng thể tích tự nhiên | ó _w | g/m ³ | 1,89 | 1,73 | 1,94 | 1,86 | 1,9 | - |
| 7 | Khối lượng thể tích khô | ó _k | g/m ³ | 1,46 | 1,17 | 1,52 | - | - | - |
| 8 | Tỷ trọng hạt | Δ | | 2,72 | 2,69 | 2,71 | 2,67 | 2,66 | 2,71 |
| 9 | Độ rỗng | n | % | 46,4 | 56,6 | 44,1 | - | - | - |
| 10 | Hệ số rỗng | e | | 0,87 | 1,342 | 0,79 | - | - | - |
| 11 | Độ bão hòa | G | % | 93,7 | 98,1 | 96,0 | - | - | - |
| 12 | Giới hạn chảy | W _{ch} | % | 44,9 | 43,8 | 41,1 | - | - | - |
| 13 | Giới hạn dẻo | W _d | % | 22,4 | 23,0 | 22,1 | - | - | - |
| 14 | Chỉ số dẻo | I _p | | 22,5 | 20,8 | 19,0 | - | - | - |
| 15 | Độ sệt | I _L | | 0,34 | 1,21 | 0,32 | - | - | - |
| 16 | Lực dính kết | C | Kg/cm ² | 0,35 | 0,2 | 0,3 | - | - | - |
| 17 | Góc nội ma sát | ừ | Độ | 13 ⁰ | 5 ⁰⁰ | 13 ⁰⁰ | 32 ⁰⁰ | 34 ⁰⁰ | 39 ⁰⁰ |

| | | | | | | | | | |
|----|---------------------------|------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-----|-----|------|
| 18 | Hệ số nén lún | A_{1-2} | Cm^2/kg | 0.023 | 0.039 | 0.024 | - | - | - |
| 19 | Cường độ chịu tải quy ước | R_0 | Kg/m^2 | 2,5 | >0,75 | 2,7 | 1-3 | >3 | >6 |
| 20 | Mô đun tổng biến dạng | E_0 | Kg/m^2 | 178 | 24 | 173 | 145 | 299 | 1000 |
| 21 | Chỉ số SPT | N_{SPT} | | 10 | 4 | 11 | 24 | 31 | >100 |

Đánh giá điều kiện địa chất:

a. Lớp đất 1: lớp đất lấp, đất đắp:

Thành phần: loại đất lấp và cát lẫn bụi và các phế thải vật liệu xây dựng. Đất chưa được đầm chặt đây là lớp đất yếu cần được bóc bỏ hoặc được xử lý khi thi công công trình

b. Lớp đất 2: sét dẻo cứng:

-thành phần: loại đất dẻo thấp, màu nâu gụ, trạng thái dẻo mềm đến dẻo cứng. Lớp đất này bắt gặp trong các lỗ khoan, có bề dày trung bình 4,4(m)

KL: Lớp 2 là sét pha dẻo cứng có khả năng chịu tải lớn, tính năng xây dựng tốt, tuy nhiên với công trình cao tầng thì chiều dày lớp đất khá mỏng không thích hợp làm nền móng.

c. Lớp đất 3: Sét dẻo nửa cứng:

-Thành phần: loại đất sét, dẻo thấp, màu xám nâu, xám đen, chứa ít chất hữu cơ, trạng thái dẻo chảy, lớp đất này phát triển trên toàn khu vực khảo sát, có bề dày trung bình đến 4,67(m)

KL: Lớp 3 là sét pha dẻo mềm có khả năng chịu tải yếu, tính năng xây dựng yếu, biến dạng lún lớn. Do đó không thể làm nền cho công trình được.

d. Lớp đất 4: Sét dẻo cứng-nửa cứng

-Thành phần: loại đất sét dẻo có trạng thái dẻo mềm đến cứng, màu nâu vàng, nâu hồng. Lớp đất này phát triển trên toàn bộ diện tích khảo sát với bề dày trung bình 10,33 (m)

KL: Lớp 4 là cát pha dẻo có khả năng chịu tải trung bình, tính năng xây dựng trung bình, biến dạng lún trung bình, chiều dày lớp đất khá lớn (10,33m). Do đó không thể làm nền cho công trình được.

e. Lớp đất 5: cát nhỏ trung, chiều dày 4,53(m)

-Từ 20,7/22,2(m) đến 40,7/41,5(m) bắt gặp đất cát,hạt mịn phía trên và thô dần xuống dưới. Trạng thái chặt vừa,màu xám nâu. Lớp đất này phát triển trên toàn bộ các lỗ khoan khảo sát với bề dày khoảng 4,53(m)

KL: Lớp 5 là lớp cát bụi chặt vừa có khả năng chịu tải yếu, tính năng xây dựng yếu, biến dạng lún lớn, chiều dày lớn (4,53m). Do đó không thể làm nền cho công trình được.

f. Lớp đất 6: cát lẫn sỏi sạn:

-Từ 40,7/41,5(m) đến 43,2/43,8 (m) bắt gặp đất rời gồm cát lẫn sạn sỏi ,màu sẫm vàng,trạng thái chặt đến rất chặt .Loại đất này phát triển trên toàn bộ diện tích khảo sát với bề dày khoảng 8,08(m)

KL: Lớp 6 là lớp cát hạt trung chặt vừa có khả năng chịu tải khá lớn, tính năng xây dựng tốt, biến dạng lún nhỏ, chiều dày khá lớn (11,2). Do đó có thể làm nền cho công trình được.

g. Lớp đất 7: Sạn sỏi lẫn cát:

-Dưới 43,2/43,8(m) đến 50/60(m) (độ sâu kết thúc khoan) bắt gặp loại sạn sỏi lẫn cát sạn , màu nâu xám,trạng thái rất chặt. Lớp đất dày bắt gặp trong tất cả các lỗ khoan với chiều dày đã phát triển đến 16,49 (m) (Tính đến độ sâu kết thúc khoan).Trị số SPT: $N_{SPT} > 100$,giá trị trung bình $N_{(SPT)} = 120$

KL: Lớp 7 là lớp cát thô lẫn cuội sỏi chặt, có khả năng chịu tải lớn, tính năng xây dựng tốt, biến dạng lún nhỏ, chiều dày lớp đất lớn và chưa kết thúc trong phạm vi lỗ khoan 60m. Do đó đáng tin cậy làm nền cho các công trình cao tầng.

-Do công trình có tải trọng chân cột nhỏ lên chọn đặt mũi cọc vào lớp đất 06

Trụ địa chất :

2 .Tải trọng chân cột:.

Theo tiêu chuẩn TCVN 2737-2005 hoạt tải Gara ô tô được lấy : 500 daN/m^2

$$p^{tt} = n \cdot p^{tc} = 1,2 \times 500 = 600 \text{ daN/m}^2.$$

$$\text{Tĩnh tải tác dụng lên sàn là: } g^{tt} = 1,1 \times 0,3 \times 2500 + 1,3 \times 0,02 \times 1800 = 871,8 (\text{ daN/m}^2)$$

$$\text{Tổng tải trọng tác dụng lên sàn tầng hầm là: } q^{tt} = g^{tt} + p^{tt} = 1471,8 (\text{ daN/m}^2)$$

Lực nén tính thêm vào cho cột được tính theo diện truyền tải.

$$N_c = S^c \cdot q^{tt}$$

3. Đề xuất phương án móng:

Công trình là nhà cao tầng, có lực dọc chân cột tương đối lớn, ≈ 1000 tấn. Các lớp đất ở trên đều là đất yếu, phương án móng được chọn là phương án móng cọc sâu. Nhiệm vụ khung trục 2, khung biên nên nội lực chân cột sấp xỉ 800(tấn) chọn phương án cọc ép

Cọc ép

- Ưu điểm:**
- Cọc được đúc sẵn với cốt thép và bê tông theo bản vẽ thiết kế.
 - Kiểm soát được chất lượng cọc tại nhà máy.
 - Cọc có sức chịu tải khá lớn khoảng 100 tấn /cọc
 - Thích hợp cho các công trình có mặt bằng rộng

Nhược điểm: Khó thi công cọc xuyên qua các tầng địa chất có lớp cát dày.

Không thi công được trong các công trình xây chen. Do ảnh hưởng sóng xung khi đóng cọc dễ gây ra nứt, gãy cho các công trình xung quanh.

Cọc có khả năng bị gãy dưới sâu mà không phát hiện được

Cọc khoan nhồi:

Ưu điểm: Cọc có sức chịu tải lớn. Có thể chịu tải tới 1000 tấn /cọc
Cọc Không hạn chế kích thước và chiều sâu cọc.

Chấn động xung quanh trong quá trình thi công nhỏ. Thích hợp thi công cho các công trình xây chen. Thích hợp cho công trình có các tầng địa chất yếu.

Kiểm tra được đặc điểm địa chất của lỗ khoan trong quá trình thi công.

Phương pháp thi công đã kiểm soát được, Máy móc và thiết bị thi công đã phổ biến.

Nhược điểm: Chất lượng thành lỗ khoan không kiểm soát được đầy đủ.

Quá trình đổ bê tông tại chỗ không kiểm soát được chất lượng. Dễ xảy ra nguy cơ sập thành lỗ khoan trong quá trình đổ bê tông

Ngoài biện pháp nén tĩnh kiểm tra sức chịu tải của cọc (giá thành cao, chỉ kiểm tra được 1%÷2% số lượng cọc). Cần thêm các phương pháp kiểm tra chất lượng cọc như SONIC, PIT, PDA ...

→ Chọn phương án thi công cọc ép để thi công vì phù hợp với công trình;

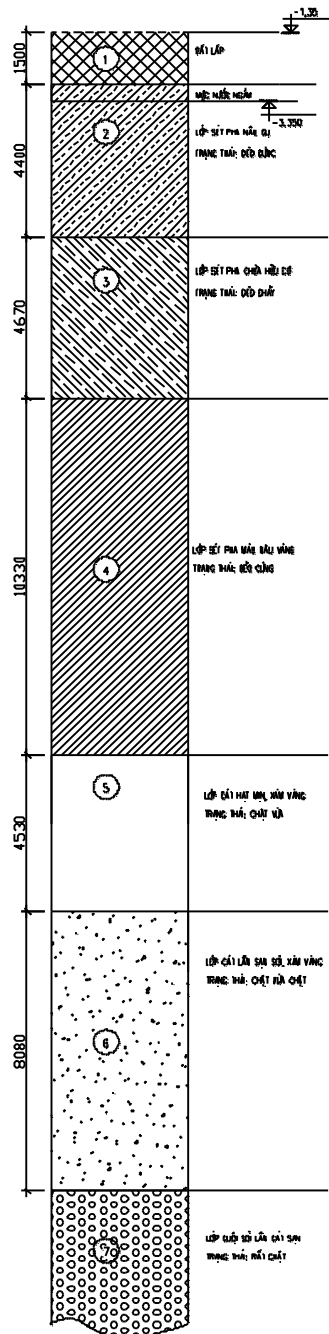
Chọn phương án cọc ép có đường kính D400 mm. Các cọc ép đều được hạ vào lớp 6 khoảng =1,72(m). Vậy tổng chiều dài cọc dự kiến sẽ là :

$$L=4,4+4,67+10,33+4,53+1,42-1,85+0,5=24(m)$$

Công trình có 1 tầng hầm có độ sâu cách mặt đất tự nhiên 1,85(m). Dự kiến mặt đài cách bằng mặt tầng hầm 50cm. Dự kiến đài cọc cao 1,2 (m) chiều sâu chôn đài $H_d=3,35(m)$ so với lớp đất tự nhiên.

4.Xác định sức chịu tải cọc đơn:

Sức chịu tải của cọc đơn được xác định theo nhiều phương pháp như: Kết quả xuyên tĩnh, kết quả xuyên tiêu chuẩn, kết quả thí nghiệm trong phòng . Dựa theo tài liệu khảo sát địa chất của công trình này ta thấy kết quả xuyên tiêu chuẩn là đầy đủ nhất - do đó chọn phương án xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tiêu chuẩn và sức chịu tải theo vật liệu.



1-Lớp 1: Đất lấp, đất đắp

2-Lớp 2: Sét dẻo cứng

3-Lớp 3: Sét dẻo chảy

4-Lớp 4: Sét dẻo cứng

5-Lớp 5: Cát hạt nhỏ

6-Lớp 6: Cát lẫn sỏi sạn

7-Lớp 7: Cuội sỏi lẫn cát

Lựa chọn kích thước cọc:

Chọn cọc có kích thước 400x400(mm)

Sức chịu tải của cọc về phương diện đất nền

- **Sức chịu tải của cọc theo đất nền : theo công thức của Meyerhof**

$$P_d = \frac{Q_s + Q_c}{2,5 \div 3};$$

Sức kháng ma sát của đất ở thành cọc:

$$Q_s = n \sum_{i=1}^n U_i N_i L_i;$$

Trong đó: - L_i : Chiều sâu của lớp đất thứ i

- U_i : Chu vi đoạn cọc trong lớp đất thứ i . Với cọc tròn đường kính 0,4(m) ; $U_i = \text{const} = 1,6$ (m)

- N_i : Kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT;

Sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc:

$$Q_c = m \cdot N_n \cdot F_c$$

Trong đó: - F_c :Diện tích mũi cọc, với cọc kt 400x400(mm) $\rightarrow F = 0,16$ (m²)

- N_n : Kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT của lớp đất mũi cọc .

(Với cọc ép; $m=400$, $n=2$);

$$Q_s = 2 \times 1 \times (4,4 \times 10 + 4,67 \times 4 + 10,33 \times 11 + 4,53 \times 24 + 1,42 \times 31)$$

$$= 1082,7 \text{ (kN)}$$

$$Q_c = 400 \times 31 \times 0,16 \times 16 = 1984 \text{ (kN)};$$

$$\rightarrow P_d = \frac{Q_s + Q_c}{3} = \frac{198,4 + 108,27}{3} \approx 1020 \text{ (kN)}$$

Sức chịu tải của cọc về phương diện vật liệu:

- Hàm lượng cốt thép nhỏ nhất trong cọc $\mu_{\min} = 0,4 \rightarrow 0,65$ %

- Chọn cốt thép 4 Ø 18 $A_s = 10,18$ (cm²) $\rightarrow A_{ct} = 10,18$ (cm²)
 $\rightarrow A_{bt} = 1589,82$ (cm²)

- Sức chịu tải của cọc về phương diện vật liệu

$$P_{vl} = m \cdot \varphi \cdot (R_{bt} \cdot A_{bt} + R_{ct} \cdot A_{ct})$$

+ R_{bt} : Cường độ chịu nén giới hạn của bê tông

+ A_{bt} : Diện tích tiết diện bê tông

+ A_{ct} : Diện tích cốt thép

+ R_{ct} : Cường độ chịu kéo giới hạn của cốt thép

+ m : hệ số điều kiện làm việc chọn m=1

+ φ : hệ số uốn dọc chọn $\varphi = 1$

$$P_{vl} = 1589,82 \times 130 + 2800 \times 10,18 = 2351,8 (\text{kN})$$

Kết luận: Chọn sức chịu tải của cọc đơn 400x400(mm) là $P_c = \min(P_b, P_{vl}) = 1020 (\text{kN})$

5. Tính toán móng cọc cột khung trục 2-C:

Bố trí nhóm cọc trong đài:

Cột C2 trục 2-C có nội lực không lớn, ta có nhận xét cọc chịu ảnh hưởng chủ yếu do lực dọc chân cột nên: Từ kết quả tổ hợp tải trọng ta chọn ra

+ $N_{\max} = 7983,8 \text{ kN}$; $M_x = 75,02 \text{ kNm}$; $M_y = 163,17 \text{ kNm}$; cột có tiết diện (75x75)

Sử dụng cọc có đường kính $\varnothing 400 (\text{mm})$ có sức chịu tải $P_c = 1020 (\text{kN})$

Tải trọng do sàn tầng hầm truyền thêm vào chân cột C75 là:

$$N_c = S_c \cdot q^{tt} = (3,4 + 3,4) \times \left(\frac{6,8}{2} + \frac{6,6}{2} \right) \times 1,4718 = 731,2 (\text{kNm})$$

$$N_{\max} = 789,38 + 73,12 = 8715 (\text{kN})$$

Tải trọng tiêu chuẩn tại chân cột:

$$N_{\max}^{tc} = \frac{N_{\max}}{1,15} = \frac{871,5}{1,15} = 7578,2 (\text{kN})$$

$$M_y^{tc} = \frac{M_y}{1,15} = \frac{163,17}{1,15} = 141,8 (\text{kNm}); Q_y^{tc} = \frac{Q_y}{1,15} = \frac{46,3}{1,15} = 40,2 (\text{kN})$$

$$M_x^{tc} = \frac{M_x}{1,15} = \frac{75,02}{1,15} = 65,2 (\text{kNm});$$

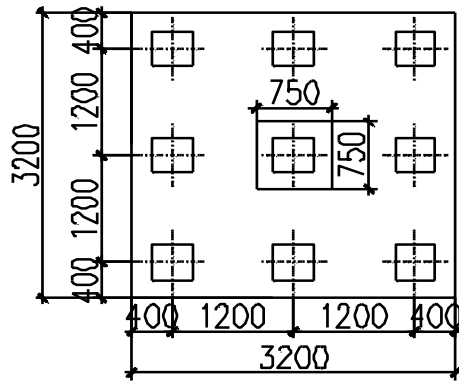
$$Q_x^{tc} = \frac{Q_x}{1,15} = \frac{21,3}{1,15} = 18,6 (\text{kN})$$

Lựa chọn sơ bộ số cọc theo công thức

$$n = \beta \frac{N}{P_c} = 1,05 \times \frac{871,5}{102} = 8,97 \rightarrow \text{Chọn 9 cọc cho một đài}$$

Bố trí sơ bộ :

Khoảng cách giữa 2 cọc bố trí sao cho nằm trong khoảng $3d = 1,2 \text{m}$;



Bố trí cọc cho đài trục 2-C

Kiểm tra chiều cao đài cọc:

Theo quan niệm tính toán móng cọc đài thấp, lực cắt tác dụng vào đài do lớp đất trên đáy đài tiếp thu do vậy chiều sâu đài phải đủ để chịu lực cắt

$$Q_{\max} = 46,3 \text{ (kN)} \text{ (chọn lực cắt lớn nhất trong tổ hợp tải trọng)}$$

Điều kiện để chiều sâu đáy đài đủ tiếp thu lực cắt là:

$$h \geq 0,7 \text{tg} \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right) \sqrt{\frac{Q}{\gamma \cdot b_d}}$$

$$\text{Lớp đất thứ 2 } \gamma_2 = 1,89 \text{ T/m}^3 ; \varphi_2 = 13^\circ 00'$$

$$h \geq 0,7 \text{tg} \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right) \sqrt{\frac{Q}{\gamma \cdot b_d}} = 0,7 \cdot \text{tg} \left(45 - \frac{13,00}{2} \right) \cdot \sqrt{\frac{4,63}{1,89 \cdot 3,2}} = 0,48 \text{ (m)}$$

Đài cao $h = 1,35 > 0,48 \text{ (m)}$. Vậy đài đủ sâu để tiếp thu hết lực cắt.

Kiểm tra sức chịu tải của cọc:

Trọng lượng đài và nền đất:

$$G_d = F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 3,2 \times 3,23 \times 1,35 \times 2 = 27,65 \text{ T} = 276,5 \text{ kN} ;$$

$$N^{tc} = 27,65 + 757,82 = 785,47 \text{ T} = 7854,7 \text{ kN}$$

Tải trọng tác dụng lên đỉnh cọc đc tính theo công thức

$$P_i = \frac{N^{tc}}{n} \pm \frac{M_x^{tc} \cdot y_i}{\sum y_i^2} \pm \frac{M_y^{tc} \cdot x_i}{\sum x_i^2}$$

Với $x_{\max} = y_{\max} = 1,2 \text{ m}$;

$$P_{\max, \min} = \frac{785,47}{9} \pm \frac{6,25 \times 1,2}{6 \times 1,2^2} \pm \frac{14,19 \times 1,2}{6 \times 1,2^2}$$

+ Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải trọng tính toán :

$$P_{oi} = \frac{N''}{n} \pm \frac{M_x'' \cdot y_i}{\sum y_i^2} \pm \frac{M_y'' \cdot x_i}{\sum x_i^2}$$

Trong đó bỏ qua tác dụng của lực cắt:

- H_d : Chiều cao đài $H_d = 1,2$ m

- n : Số cọc trong 1 đài: $n = 9$

- l : Chiều dài đài $l = 3,2$

Ta có bảng sau:

| Cọc | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| X_i | -1,2 | 0 | 1,2 | -1,2 | 0 | 1,2 | -1,2 | 0 | 1,2 |
| Y_i | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | -1,2 | -1,2 | -1,2 |
| P_{oi} | 98,06 | 99,01 | 100,1 | 95,8 | 96,83 | 97,87 | 93,52 | 94,58 | 95,6 |
| P_{tc} | 88,34 | 89,24 | 90,15 | 86,37 | 87,27 | 88,18 | 84,4 | 85,3 | 86,21 |

$P_i(\max) = 901,5$ (kN/m²) ; $P_i(\min) = 844$ (kN/m²) vậy tất cả các cọc đều chịu nén

Lực chống đâm thủng

$$P_{cđt} = \alpha_1 \times (b_c + c_1) + \alpha_2 \times (h_c + c_2) \times h_0 \times R_x$$

đài cọc BTCT B25

Trong đó: chọn chiều cao làm việc đài $h_0 = 1,1$ (m) ; $c_1 = c_2 = 0,65$ (m)

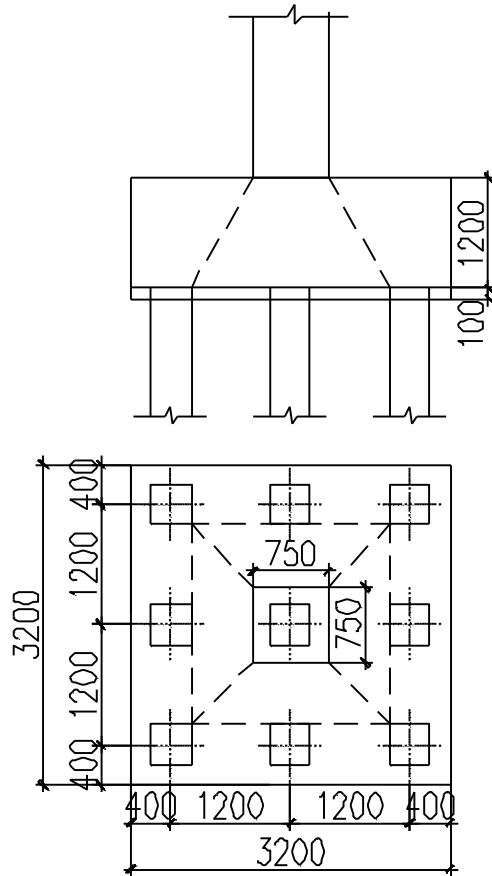
$$\alpha_1 = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{1,1}{0,65}\right)^2} = 2,94$$

$$\alpha_2 = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{1,1}{0,65}\right)^2} = 2,94$$

$$P_{cđt} = 2 \times 2,94 \times (0,75 + 0,65) \times 1,1 \times 105 = 9508 \text{ (KN)}$$

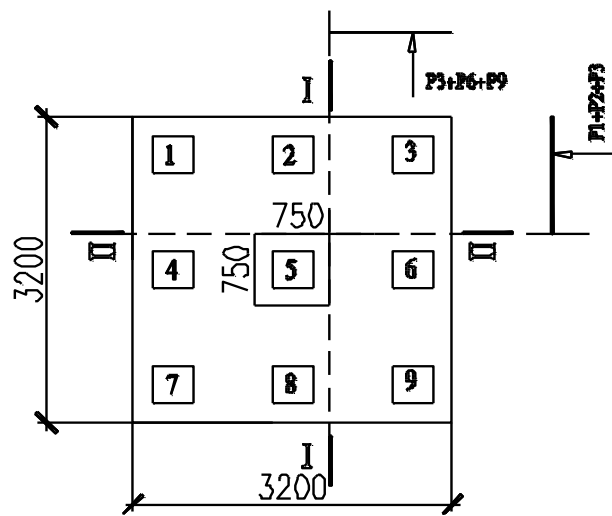
$$P_{đt} = \sum_1^8 P_{oi} = 8713,7 \text{ (KN)} \text{ vì } P_{đt} < P_{cđt} \text{ vậy điều kiện chống đâm thủng được thỏa}$$

mãn



Sơ đồ cọc trục 2-C

Tính cốt thép cho đài



Sơ đồ tính đài cọc trục 2-C

Đài cọc được coi như một Conson dài L chịu lực tập trung P_{max} ngàm vào mép cột

Tính cốt thép theo các phương (I-I) và (II-II)

Mômen uốn đài

$$- M_{I-I} = r_1 \times (P_{03} + P_{04} + P_{05}) = 0,85 \times 2935,7 = 2495,4 (\text{kNm})$$

$$- M_{II-II} = r_2 \times (P_{03} + P_{01} + P_{02}) = 0,85 \times 2971,7 = 2525,9 (\text{kNm})$$

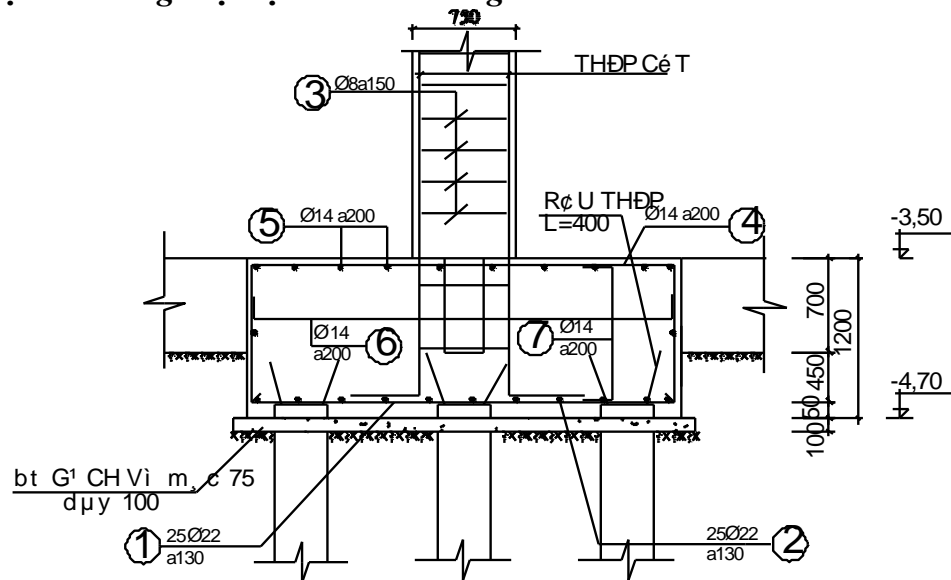
Tính cốt thép: không cần đặt cốt thép kép chỉ cần đặt cốt thép đơn

$$A_{s}^{I-I} = \frac{M_{I-I}}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{2495,4}{28000 \times 0,9 \times 1,1} = 90 (\text{cm}^2)$$

$$A_{s}^{II-II} = \frac{M_{II-II}}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{2525,9}{28000 \times 0,9 \times 1,1} = 91,12 (\text{cm}^2)$$

Chọn cốt thép dọc 25 Ø22 (a130) có $A_{sthu\dot{c}} = 95,02 \text{ cm}^2 \rightarrow \mu = 0,26 \% > \mu_{min} = 0,05\%$
đặt thép theo 2 phương

+ **Kiểm tra lại khả năng chịu lực của đài móng:**



Mặt cắt bố trí thép đài cọc trục 2-C.

Ta có lớp bê tông bảo vệ là 5 cm, đường kính cốt thép là 2,2 cm

$$\text{Nên ta tính được } a = 5 + \frac{2,2}{2} = 6,1 (\text{cm}) \rightarrow h_0 = 120 - 6,1 = 113,9 (\text{cm})$$

$$\xi = \frac{A_s \cdot R_s}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{95,02 \times 2800}{145 \times 320 \times 113,9} = 0,05$$

$$\rightarrow \xi = 0,05 < \xi_R = 0,595$$

$$\xi = 0,05 \text{ tra bảng phụ lục 10 sách BT1 ta được } \alpha_M = 0,049$$

$$M_{gh} = \alpha_M \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 0,049 \times 145 \times 320 \times 113,9^2 = 29495890,26 (daN.cm) = 2949,59 (kN.m)$$

Ta thấy : $M = 2525,9 (KN.m) < M_{gh} = 2949,59 (kN.m)$ (thỏa mãn)

Vậy đài đảm bảo khả năng chịu lực.

Vì đài cao nên phải có lưới thép quấn quanh đài theo cấu tạo để tránh co ngót cho bê tông, chọn lưới thép $\varnothing 16$ a200.

Kiểm tra tổng thể móng cọc

$$P_{qr} < R_d; P_{maxqr} \leq 1,2 R_d;$$

- Xác định khối móng quy ước;

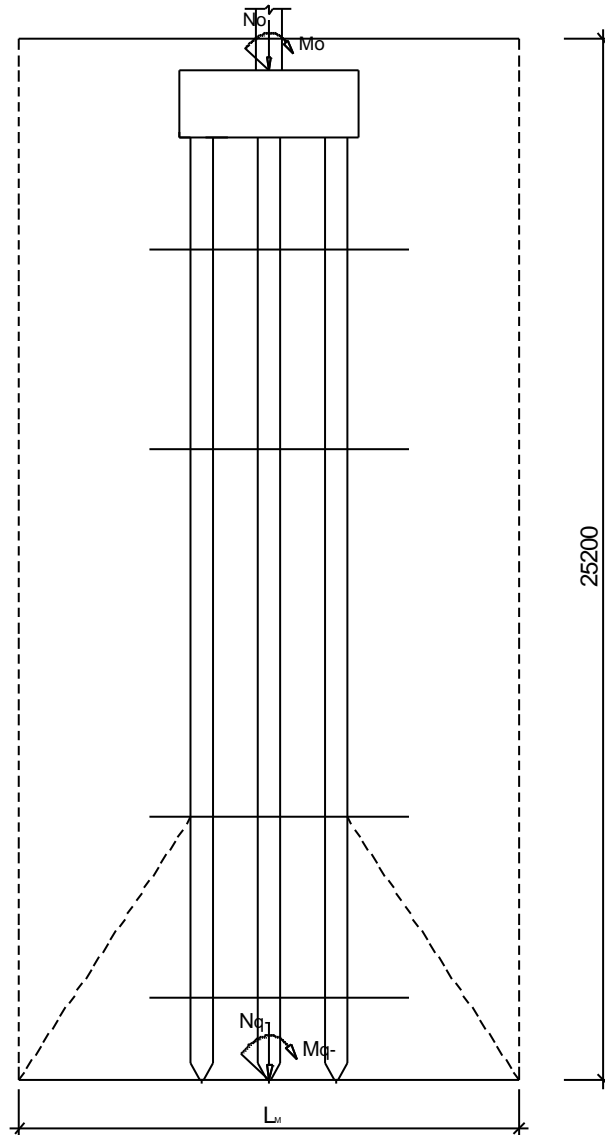
+ Chiều cao khối móng quy ước được tính từ mặt đất lên mũi cọc $H_m = 25,5m$;

Góc mở : do lớp 1;2;3;4 yếu : bỏ qua ảnh hưởng lớp đất này:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{\sum h_i} = \frac{32 \times 4,53 + 1,72 \times 34}{4,53 + 1,72} = 32,55^\circ ;$$

Chiều dài ,bề rộng khối móng quy ước:

$$L_m = B_m = (3,2 - 2 \times 0,2) + 2 \times (5,95 \times \tan 32,55^\circ) = 10,4m;$$



Sơ đồ tổng thể đài cọc trục 2-C

Xác định tải trọng tính toán dưới đáy hố móng quy ước (mũi cọc);

+ Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_m \times \gamma_{tb} \times h_m = 10,4 \times 10,4 \times 2 \times 1,7 = 367,75T ;$$

+ Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài :

$$N_2 = \sum (L_m \times B_m - F_c) \times l_i \times \gamma_i$$

$$N_2 = (10,4^2 - 0,16 \times 9) \times (1,89 \times 2,55 + 1,73 \times 4,67 + 10,33 \times 1,94 + 1,86 \times 4,53 + 1,42 \times 1,9) = 47023,6(kN)$$

+ Trọng lượng cọc $Q_C = 9 \times 0,16 \times 23,5 \times 2,5 = 846 \text{ kN}$;

→ Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_1 + N_2 + N_3 = 51547,1 \text{ (kN)};$$

$$M_x = M_{ox} = 7.502 \text{ (T/m)}; M_y = M_{oy} = 163,17 \text{ (kN/m)};$$

→ áp lực tính toán tại đáy móng quy ước:

$$P_{\max,\min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_x} \pm \frac{M_y}{W_y};$$

$$W_x = W_y = \frac{L_m \cdot B_m^2}{6} = \frac{10,78^3}{6} = 208,79(m^3);$$

$$P_{\max,\min} = \frac{5154,71}{10,4^2} \pm \frac{7,502}{208,79} \pm \frac{16,317}{208,79};$$

$$P_{\max}=47,77 \text{ T/m}^2; P_{\min}=47,54 \text{ T/m}^2;$$

Cường độ tính toán ở đáy khối quy ước .(theo công thức của Terzaghi):

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} + N_q \cdot \gamma_{tb} \cdot H_n + N_c \cdot c}{F_s} + \gamma' H_m$$

Lớp 6 có $\varphi = 34^\circ$ tra bảng ta có:

$$N_\gamma = 40,9; N_q = 29,4; N_c = 42,2 \text{ (bỏ qua các hệ số hiệu chỉnh);}$$

$$R_d = \frac{0,5 \times 40,9 \times 10,4 \times 1,9 + (24,9 - 1) \times 25,2 \times 1,9}{3} + 25,2 \times 1,9$$

$$R_d = 5640,2(kN / m^2)$$

Ta có $P_{\max qu} = 4777 < 1,2 R_d = 6768,2 kN/m^2$;

$$\bar{P} = 476,5(kN / m^2) < R_d = 5640,2(kN / m^2)$$

Nền đất dưới mũi cọc đủ khả năng chịu lực:

Kiểm tra lún cho móng cọc:

- ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy ước:

$$\sigma^{bt} = 1,89 \times 4,25 + 4,67 \times 1,73 + 10,33 \times 1,94 + 4,53 \times 1,86 + 1,42 \times 1,9$$

$$\sigma^{bt} = 472,8 kN / m^2$$

- ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy ước;

$$\delta_{z=0}^{gl} = \delta^{tc} - \delta^{bt} = 476,5 - 472,8 = 3,7 kN / m^2;$$

Độ lún của móng cọc có thể được tính gần đúng như sau:

$$S = \frac{1 - \mu_o^2}{E_o} b \cdot w \cdot p_{gl}; \text{ với } L_m/B_m = 1 \rightarrow w = 0,56$$

$$\rightarrow S = \frac{1 - 0,25^2}{2990} \cdot 10,4 \cdot 0,56 \cdot 3,7 = 0,68 cm$$

6. Tính toán móng cọc cột khung trục 2-D

Bố trí nhóm cọc trong đài:

Cột trục 2-D có nội lực không lớn, ta có nhận xét cọc chịu ảnh hưởng chủ yếu do lực dọc chân cột nên: Từ kết quả tổ hợp tải trọng ta chọn ra

$$+ N_{\max} = 5089,2 \text{ kN}; M_x = 5,82 \text{ kNm}; M_y = 144,28 \text{ kNm}; \text{cột có tiết diện } (60 \times 60)$$

Sử dụng cọc có kích thước 400x400(mm) có sức chịu tải $P_c = 1020(\text{kN})$

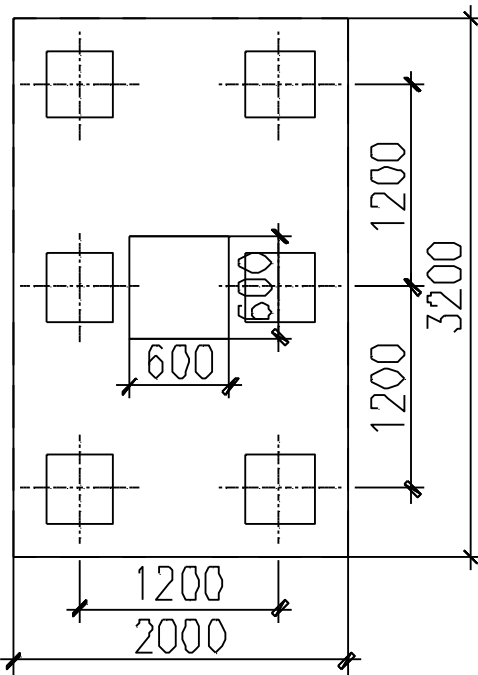
Tải trọng do sàn tầng hầm truyền thêm vào chân cột C17 là:

$$N_c = S_c \cdot q'' = (3,4 + 3,4) \times \left(\frac{6,8}{2} + \frac{3,4}{2} \right) \times 1,4718 = 572,2 (\text{kN})$$

$$N_{\max} = 508,92 + 57,22 = 566,14 (\text{kN});$$

Lựa chọn sơ bộ số cọc theo công thức

$$n = \beta \frac{N}{P_c} = 1,05 \times \frac{566,14}{102} = 5,83 \rightarrow \text{Chọn 6 cọc}$$



Bố trí sơ bộ cọc đài trục 2-D

Khoảng cách giữa 2 cọc bố trí sao cho nằm trong khoảng $3d = 1,2\text{m}$;

Chọn kích thước đài: $b_d \times l_d = 2 \times 3,2 \text{ m}$;

Chọn $h_d = 1,2\text{m} \rightarrow h_{od} = 1,2 - 0,1 = 1,1\text{m}$.

Trọng lượng đài và nền đất:

$$G_d = F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 2 \times 3,2 \times 1,5 \times 20 = 192 \text{ kN}$$

Tải trọng tác dụng lên cột được tính theo công thức :

$$N_{\max}^{tc} = \frac{N_{\max}}{1,15} + G_d = \frac{5089,2}{1,15} + 192 = 5115(\text{kN})$$

$$M_y^{tc} = \frac{M_y}{1,15} = \frac{1442,8}{1,15} = 125,5(\text{kNm}); Q_y^{tc} = \frac{Q_y}{1,15} = \frac{2,7}{1,15} = 2,3(\text{kN})$$

$$M_x^{tc} = \frac{M_x}{1,15} = \frac{5,82}{1,15} = 5,06(\text{kNm}); Q_x^{tc} = \frac{Q_x}{1,15} = \frac{78,8}{1,15} = 68,5(\text{kN})$$

Kiểm tra sức chịu tải của cọc:

Tải trọng tác dụng lên đỉnh cọc được tính theo công thức

$$P_i = \frac{N^{tc}}{n} \pm \frac{M_x^{tc} \cdot y_i}{\sum y_i^2} \pm \frac{M_y^{tc} \cdot x_i}{\sum x_i^2}$$

Với $x_{\max} = 0,6\text{m}; y_{\max} = 1,2\text{m}$

$$P_{\max, \min} = \frac{511,5}{6} \pm \frac{5,06 \times 1,2}{4 \times 1,2^2} \pm \frac{12,55 \times 0,6}{6 \times 0,6^2}$$

+ Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải trọng tính toán :

$$P_{oi} = \frac{N^{tt}}{n} \pm \frac{M_x^{tt} \cdot y_i}{\sum y_i^2} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_i}{\sum x_i^2}$$

Trong đó bỏ qua tác dụng của lực cắt:

- H_d : Chiều cao đài $H_d = 1,2 \text{ m}$
- n : Số cọc trong 1 đài: $n = 6$
- l : Chiều dài đài $l = 3,2$

Ta có bảng sau:

| Cọc | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| X_i | -0,6 | 0,6 | -0,6 | 0,6 | -0,6 | 0,6 |
| Y_i | 1,2 | 1,2 | 0 | 0 | -1,2 | -1,2 |
| P_{oi} | 904,7 | 984,8 | 903,5 | 983,6 | 902,3 | 982,4 |
| P_{tc} | 817,7 | 887,5 | 817,6 | 887,3 | 817,5 | 887,2 |

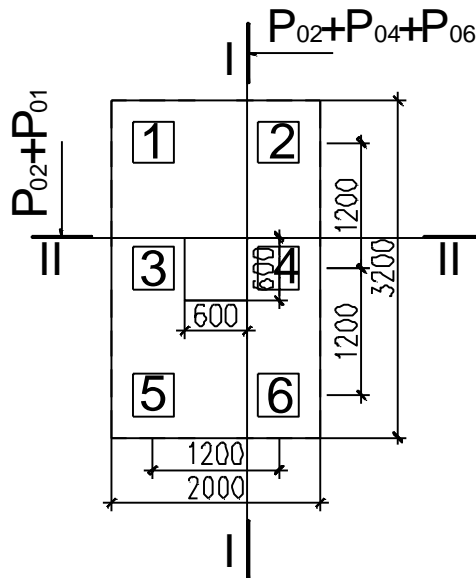
$$P_i(\max) = 887,5 \text{ (kN/m}^2\text{)} ;$$

$$P_i(\min) = 817,5 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Vậy tất cả các cọc đều chịu nén

Tính cốt thép cho đài

Đài cọc được coi như một Conson dài L chịu lực tập trung P_{max} ngàm vào mép cột



Sơ đồ tính đài cọc trục 2-D

Tính cốt thép theo các phương (I-I) và (II-II)

Mômen uốn đài

$$- M_{I-I} = r_1 \times (P_{02} + P_{04} + P_{06}) = 0,3 \times (984,8 + 983,6 + 982,4) = 885,24 \text{ (kNm)}$$

$$- M_{II-II} = r_2 \times (P_{01} + P_{02}) = 0,9 \times (904,7 + 984,8) = 1700 \text{ (kNm)}$$

Tính cốt thép: không cần đặt cốt thép kép chỉ cần đặt cốt thép đơn

$$A^{I-I}_s = \frac{M_{I-I}}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{885,24}{28000 \times 0,9 \times 1,1} = 32 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn cốt thép dọc 14 $\varnothing 18$ (a240) có $A_{sthuoc} = 35,63 \text{ cm}^2 \rightarrow \mu = 0,1 \% > \mu_{min} = 0,05\%$

đặt thép theo cạnh dài

+ **Kiểm tra lại khả năng chịu lực của đài móng:**

Ta có lớp bê tông bảo vệ là 5 cm, đường kính cốt thép là 1,8 cm

$$\text{Nên ta tính được } a = 5 + \frac{1,8}{2} = 5,9 \text{ (cm)} \rightarrow h_0 = 120 - 5,9 = 114,1 \text{ (cm)}$$

$$\xi = \frac{A_s \cdot R_s}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{35,63 \times 2800}{145 \times 200 \times 114,1} = 0,03$$

$$\rightarrow \xi = 0,03 < \xi_R = 0,595$$

$\xi = 0,03$ tra bảng phụ lục 10 sách BT1 ta được $\alpha_M = 0,03$

$$M_{gh} = \alpha_M \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 0,03 \times 145 \times 200 \times 114,1^2 = 11326364,7(\text{daN.cm}) = 1132,6365(\text{kN.m})$$

Ta thấy : $M = 885,24 (\text{kN.m}) < M_{gh} = 1132,6365(\text{kN.m})$ (thỏa mãn)

Vậy đài đảm bảo khả năng chịu lực.

Vì đài cao nên phải có lưới thép quấn quanh đài theo cấu tạo để tránh co ngót cho bê tông, chọn lưới thép $\varnothing 16$ a200.

$$A_{s-II} = \frac{M_{II-II}}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1700}{28000 \times 0,9 \times 1,1} = 61,3(\text{cm}^2)$$

Chọn cốt thép dọc 17 $\varnothing 22$ (a120) có $A_{s\text{thực}} = 64,6 \text{ cm}^2 \rightarrow \mu = 0,29 \% > \mu_{\min} = 0,05\%$
đặt thép theo cạnh ngắn

+ **Kiểm tra lại khả năng chịu lực của đài móng:**

Ta có lớp bê tông bảo vệ là 5 cm, đường kính cốt thép là 1,8 cm

$$\text{Nên ta tính được } a = 5 + \frac{1,8}{2} = 5,9 \text{ (cm)} \rightarrow h_0 = 120 - 5,9 = 114,1 \text{ (cm)}$$

$$\xi = \frac{A_s \cdot R_s}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{64,6 \times 2800}{145 \times 320 \times 114,1} = 0,034$$

$$\rightarrow \xi = 0,034 < \xi_R = 0,595$$

$\xi = 0,034$ tra bảng phụ lục 10 sách BT1 ta được $\alpha_M = 0,033$

$$M_{gh} = \alpha_M \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 0,033 \times 145 \times 320 \times 114,1^2 = 20538474,66(\text{daN.cm}) = 2053,85(\text{kN.m})$$

Ta thấy : $M = 1700 (\text{kN.m}) < M_{gh} = 2053,85(\text{kN.m})$ (thỏa mãn)

Vậy đài đảm bảo khả năng chịu lực.

Vì đài cao nên phải có lưới thép quấn quanh đài theo cấu tạo để tránh co ngót cho bê tông, chọn lưới thép $\varnothing 16$ a200.

Kiểm tra tổng thể móng cọc

$$P_{\text{qr}} < R_d; P_{\text{maxqr}} \leq 1,2 R_d;$$

- Xác định khối móng quy ước;

+ Chiều cao khối móng quy ước được tính từ mặt đất lên mũi cọc $H_m = 25,2m$;
Góc mở : do lớp 1;2;3;4 yếu : bỏ qua ảnh hưởng lớp đất này:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{\sum h_i} = \frac{32 \times 4,53 + 1,42 \times 34}{4,53 + 1,42} = 32,48^\circ;$$

Chiều dài ,bề rộng khối móng quy ước:

$$L_m = (3,2 - 2 \times 0,2) + 2 \times (5,95 \times \tan 32,48^\circ) = 10,4m;$$

$$B_m = (2,0 - 2 \times 0,2) + 2 \times (5,95 \times \tan 32,48^\circ) = 9,2m$$

Xác định tải trọng tính toán dưới đáy hố móng quy ước (mũi cọc);

+ Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_m \times \gamma_{tb} \times h_m = 10,4 \times 92 \times 2 \times 1,7 = 3253,1kN ;$$

+ Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài :

$$N_2 = \sum (L_m \cdot B_m - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i$$

$$N_2 = (10,4 \times 9,2 - 0,16 \times 6) \times (1,89 \times 2,55 + 1,73 \times 4,67 + 10,33 \times 1,94 + 1,86 \times 4,53 + 1,42 \times 1,9) = 41736(KN)$$

+ Trọng lượng cọc $Q_C = 6 \times 0,16 \times 23,5 \times 25 = 564kN$;;

→ Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_1 + N_2 + N_3 = 4555,3 (T) = 45553 (kN);;$$

$M_x = M_{ox} = 5,82 (kN/m)$; $M_y = M_{oy} = 144,28(kN/m)$;

→ áp lực tính toán tại đáy móng quy ước:

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_x} \pm \frac{M_y}{W_y};$$

$$W_y = \frac{L_m \cdot B_m^2}{6} = \frac{10,4 \times 9,2^2}{6} = 146,7(m^3);$$

$$W_x = \frac{B_m \times L_m^2}{6} = \frac{10,4^2 \times 9,2}{6} = 165,85(m^3)$$

$$P_{\max, \min} = \frac{4555,3}{10,4 \times 9,2} \pm \frac{0,582}{156,85} \pm \frac{14,428}{146,7};$$

$$P_{\max} = 477,1 kN/m^2; P_{\min} = 475kN/m^2 ;$$

Cường độ tính toán ở đáy khối quy ước .(theo công thức của Terzaghi):

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} + N_q \cdot \gamma_{tb} \cdot H_n + N_c \cdot c}{F_s} + \gamma' H_m$$

Lớp 6 có $\varphi = 34^\circ$ tra bảng ta có:

$$N_\gamma = 40,9; N_q = 29,4; N_c = 42,2 \text{ (bỏ qua các hệ số hiệu chỉnh);}$$

$$R_d = \frac{0,5 \times 40,9 \times 9,2 \times 1,9 + (24,9 - 1) \times 25,2 \times 1,9}{3} + 25,2 \times 1,9$$

$$R_d = 5484,8(kN / m^2)$$

Ta có $P_{\max qu} = 477,1 < 1,2R_d = 6581,8 kN/m^2$;

$$\bar{P} = 476(kN / m^2) < R_d = 5484,8(kN / m^2)$$

Nền đất dưới mũi cọc đủ khả năng chịu lực:

Kiểm tra lún cho móng cọc:

- ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy ước:

$$\sigma^{bt} = 1,89 \times 4,25 + 4,67 \times 1,73 + 10,33 \times 1,94 + 4,53 \times 1,86 + 1,42 \times 1,9$$

$$\sigma^{bt} = 472,8 kN / m^3$$

- ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy ước;

$$\delta_{z=0}^{gl} = \delta^{tc} - \delta^{bt} = 476 - 472,8 = 3,2 kN / m^2 ;$$

Độ lún của móng cọc có thể được tính gần đúng như sau:

$$S = \frac{1 - \mu_o^2}{E_o} b.w.p_{gl} ; \text{ với } L_m/B_m = 1,6 \rightarrow w = 0,69$$

$$\rightarrow S = \frac{1 - 0,25^2}{2990} . 9,2 . 0,69 . 3,2 = 0,64 cm$$

7. Tính toán móng cọc cột khung trục 2-E

Bố trí nhóm cọc trong đài:

Cột C36 trục 2-E có nội lực không lớn, ta có nhận xét cọc chịu ảnh hưởng chủ yếu do lực dọc chân cột nên: Từ kết quả tổ hợp tải trọng TH1 \rightarrow TH9 : ta chọn ra

$$+ N_{\max} = 761,2 \text{ KN}; M_x = 2,29 \text{ KNm}; M_y = 25,98 \text{ KN m}; \text{ cột có tiết diện } (40 \times 40)$$

Sử dụng cọc có kích thước 400(mm) có sức chịu tải $P_c = 1020(kN)$

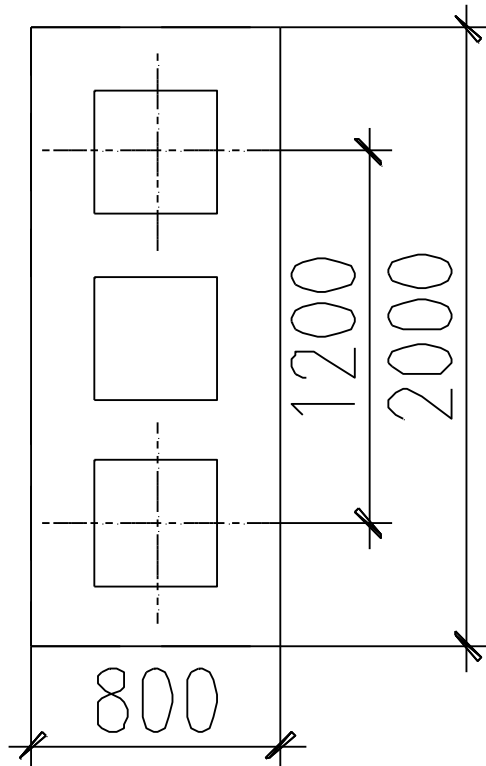
Tải trọng do sàn tầng hầm truyền thêm vào chân cột C36 là:

$$N_c = S_c . q^{tt} = (3,4 + 3,4) \times \frac{3,4}{2} \times 14,718 = 191(kN)$$

$$N_{\max} = 761,2 + 191 = 952,2(kN);$$

Lựa chọn sơ bộ số cọc theo công thức

$$n = \beta \frac{N}{P_c} = 1,05 \times \frac{952,2}{1020} = 0,98 \rightarrow \text{Chọn 2 cọc}$$



Sơ đồ bố trí sơ bộ cọc đài cọc trục 2-E

Chọn kích thước đài: $b_d \times l_d = 2 \times 0,8 \text{m}$;

Chọn $h_d = 1,2 \text{m} \rightarrow h_{od} = 1,2 - 0,1 = 1,1 \text{m}$.

Trọng lượng đài và nền đất:

$$G_d = F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 2 \times 0,8 \times 1,5 \times 2 = 48 \text{kN}$$

Tải trọng tác dụng lên cột được tính theo công thức :

$$N_{\max}^{tc} = \frac{N_{\max}}{1,15} + G_d = \frac{952,2}{1,15} + 4,8 = 87,6 \text{(kN)}$$

$$M_y^{tc} = \frac{M_y}{1,15} = \frac{25,98}{1,15} = 22,59 \text{(kNm)};$$

$$M_x^{tc} = \frac{M_x}{1,15} = \frac{2,29}{1,15} = 1,99 \text{(kNm)};$$

Ta thấy nội lực của cọc nhỏ, nên ta không cần kiểm tra sức chịu tải của cọc:

Tính toán diện tích cốt thép theo phương cạnh ngắn ;

$$M = r \times N_{\max} / 2 = 0,4 \times 952,2 / 2 = 476 \text{(kNm)};$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{476}{28000 \times 0,9 \times 1,1} = 17,2 \text{(cm}^2\text{)}$$

Chọn 7 Ø 18 (a130) có $A_{st\text{thực}} = 17,81\text{cm}^2 \rightarrow \mu = 0,2\% > \mu_{\min} = 0,05\%$ đặt thép dọc theo cạnh dài

+ **Kiểm tra lại khả năng chịu lực của đài móng:**

Ta có lớp bê tông bảo vệ là 5 cm, đường kính cốt thép là 1,8 cm

Nên ta tính được $a = 5 + \frac{1,8}{2} = 5,9$ (cm) $\rightarrow h_0 = 120 - 5,9 = 114,1$ (cm)

$$\xi = \frac{A_s \cdot R_s}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{17,81 \times 2800}{145 \times 200 \times 114,1} = 0,015$$

$$\rightarrow \xi = 0,015 < \xi_R = 0,595$$

$\xi = 0,015$ tra bảng phụ lục 10 sách BT1 ta được $\alpha_M = 0,015$

$$M_{gh} = \alpha_M \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 0,015 \times 145 \times 200 \times 114,1^2 = 5663182,35(\text{daN.cm}) = 566,32(\text{kN.m})$$

Ta thấy : $M = 476(\text{kN.m}) < M_{gh} = 566,32(\text{kN.m})$ (thỏa mãn)

Vậy đài đảm bảo khả năng chịu lực.

Phương còn lại bố trí theo cấu tạo : chọn Ø 16(a200) có $A_{st\text{thực}} = 17,81\text{cm}^2 \rightarrow \mu = 0,1\% > \mu_{\min} = 0,05\%$ đặt thép dọc theo cạnh dài

| PHAN TU DAM | BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------------------------------------|---------|----------------------|-------|-------|------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------|
| | MAT CAT | NOI LUC | TRUONG HOP TAI TRONG | | | | | TO HOP CO BAN 1 | | | TO HOP CO BAN 2 | | | |
| | | | DEAD | HT1 | HT2 | GIOt | GIOf | M _{MAX} Q _{TU} | M _{MIN} Q _{TU} | M _{TU} Q _{MAX} | M _{MAX} Q _{TU} | M _{MIN} Q _{TU} | M _{TU} Q _{MAX} | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| 52 | I-I | | | | | | | 4,7 | 4,5,6 | 4,5 | 4,6,7 | 4,5,6 | 4,5,7 | |
| | | M(kgm) | -100 | -11 | -8,9 | 41 | 40,6 | -59 | -119,9 | -111 | -71,11 | -117,9 | -73 | |
| | | Q(KG) | 95 | 87 | -0,08 | 12,3 | -11 | 107,3 | 181,9 | 182 | 106 | 173,2 | 184,4 | |
| | II-II | | | | | | | | 4,6 | 4,7 | 4,7 | 4,6,8 | 4,5,7 | 4,5,6,7 |
| | | M(kgm) | 55 | -0,14 | 4,9 | -0,8 | 0,8 | 59,9 | 54,2 | 54,2 | 60,13 | 54,15 | 58,56 | |
| | | Q(KG) | 0,94 | 0,87 | 0,06 | 12,3 | -11 | 0 | 13,24 | 13,24 | -8,906 | 12,79 | 12,85 | |
| III-III | | | | | | | | 4,8 | 4,7 | 4,5,6 | 4,5,6,8 | 4,6,7 | 4,5,6,7 | |
| | M(kgm) | -107 | 17 | 9,3 | -42 | 42,2 | -64,8 | -149 | -80,7 | -45,35 | -136,4 | -121,1 | | |
| | Q(KG) | 95 | 87 | 0,08 | 12,3 | -11 | 84 | 107,3 | 182,08 | 163,5 | 106,1 | 184,4 | | |
| 53 | I-I | | | | | | | 4,7 | 4,5,6 | 4,5 | 4,6,7 | 4,5,6,8 | 4,5,8 | |
| | | M(kgm) | -99 | -88 | -1 | 54 | -58 | -45 | -188 | -187 | -51,3 | -231,3 | -99 | |
| | | Q(KG) | -91 | -82 | 0,17 | 17,6 | -17,6 | -73,4 | -172,8 | -173 | -75,01 | -180 | -180,6 | |
| | II-IITR | | | | | | | | 4,5 | 4,6 | 4,7 | 4,5,8 | 4,6,7 | 4,5,6,7 |
| | | M(kgm) | 54 | 50 | -1,67 | -1,4 | 1,4 | 104 | 52,33 | 52,6 | 100,3 | 51,24 | 96,24 | |
| | | Q(KG) | 0,2 | 0,73 | 0,17 | 17,6 | -17,6 | 0,93 | 0 | 17,8 | 0,2 | 16,19 | 16,85 | |
| | II-IIIF | | | | | | | | 4,5 | 4,6 | 4,7 | 4,5,8 | 4,6,7 | 4,5,6,7 |
| | | M(kgm) | 54 | 50 | -1,67 | -1,4 | 1,4 | 104 | 52,33 | 52,6 | 100,3 | 51,24 | 96,24 | |
| | | Q(KG) | 0,2 | 0,73 | 0,17 | 17,6 | -17,6 | 0,93 | 0 | 17,8 | 0,2 | 16,19 | 16,85 | |
| III-III | | | | | | | | 4,8 | 4,5,6 | 4,5,6 | 4,6,8 | 4,5,6,7 | 4,5,6,7 | |
| | M(kgm) | -108 | -93 | -2,1 | -61 | 61 | -47 | -203,1 | -203,1 | -54,99 | -248,5 | -248,5 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------|--------|-------|-------|-------|------|-------|------------|---------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| | | Q(KG) | 94 | 83 | 0,17 | 17,6 | -17,6 | 76,4 | 177,2 | 177,17 | 78,31 | 184,7 | 184,7 | |
| 54 | I-I | | | | | | | 4,7 | 4,8 | 4,8 | 4,6,7 | 4,5,6,8 | 4,5,6,8 | |
| | | M(kgm) | -99 | -16,2 | -4,4 | 67 | -67 | -32 | -166 | -166 | -42,66 | -177,8 | -177,8 | |
| | | Q(KG) | -91,6 | -9 | -0,04 | 20 | -20 | -71,6 | -111,6 | -111,6 | -73,64 | -118 | -117,7 | |
| | II-IITR | | | | | | | | 4,6 | 4,5 | 4,7 | 4,6,8 | 4,5,7 | 4,5,6,8 |
| | | M(kgm) | 54 | -13,2 | 2,5 | -1,5 | 1,5 | 56,5 | 40,8 | 52,5 | 57,6 | 40,77 | 45,72 | |
| | | Q(KG) | 0,16 | -0,87 | -0,02 | 20 | -20 | 0 | -0,71 | 20,16 | -17,86 | 17,38 | -18,64 | |
| | II-IIIF | | | | | | | | 4,6 | 4,5 | 4,7 | 4,6,8 | 4,5,7 | 4,5,6,8 |
| | | M(kgm) | 54 | -13,2 | 2,5 | -1,5 | 1,5 | 56,5 | 40,8 | 52,5 | 57,6 | 40,77 | 45,72 | |
| | | Q(KG) | 0,16 | -0,87 | -0,02 | 20 | -20 | 0 | -0,71 | 20,16 | -17,86 | 17,38 | -18,64 | |
| | III-III | | | | | | | | 4,7 | 4,5,6 | 4,7 | 4,6,7 | 4,5,6 | 4,6,7 |
| | | M(kgm) | -109 | -10,3 | -4,6 | 71 | 70 | -38 | -123,9 | -38 | -49,24 | -122,4 | -49,24 | |
| | | Q(KG) | 94,9 | -9 | -0,04 | 20 | -20 | 114,9 | 85,86 | 114,9 | 112,9 | 86,76 | 112,9 | |
| 55 | I-I | | | | | | | 4,7 | 4,8 | 4,5,6 | 4,6,7 | 4,5,6,8 | 4,5,6,8 | |
| | | M(kgm) | -101 | -44 | -1,5 | 83 | -83 | -18 | -184 | -146,5 | -27,65 | -216,7 | -216,7 | |
| | | Q(KG) | -92 | -41 | -0,1 | 24,4 | -24,4 | -67,6 | -116,4 | -133,1 | -70,13 | -151 | -151 | |
| | II-IITR | | | | | | | | 4,5 | 4,8 | 4,7 | 4,5,7 | 4,6,8 | 4,5,7 |
| | | M(kgm) | 54 | 25 | -1,08 | 2,7 | -2,7 | 79 | 51,3 | 56,7 | 78,93 | 50,6 | 78,93 | |
| | | Q(KG) | 0,9 | 0,21 | -0,1 | 24,4 | -24,4 | 1,11 | -23,5 | 25,3 | 23,05 | -21,2 | 23,05 | |
| | II-IIIF | | | | | | | | 4,5 | 4,8 | 4,7 | 4,5,7 | 4,6,8 | 4,5,7 |
| | | M(kgm) | 54 | 25 | -1,08 | 2,7 | -2,7 | 79 | 51,3 | 56,7 | 78,93 | 50,6 | 78,93 | |
| | | Q(KG) | 0,9 | 0,21 | -0,1 | 24,4 | -24,4 | 1,11 | -23,5 | 25,3 | 23,05 | -21,2 | 23,05 | |
| | III-III | | | | | | | | 4,8 | 4,7 | 4,5 | 4,6,8 | 4,5,6,7 | 4,5,7 |
| | | M(kgm) | -107 | -46 | -0,7 | -82 | 82 | -25 | -189 | -153 | -33,83 | -222,8 | -222,2 | |
| | | Q(KG) | 94 | 41 | -0,1 | 24,4 | -24,4 | 69,6 | 118,4 | 135 | 71,95 | 152,8 | 152,9 | |
| 56 | I-I | | | | | | | 4,7 | 4,8 | 4,6 | 4,5,7 | 4,5,6,8 | 4,6,8 | |
| | | M(kgm) | -102 | -1,54 | -44 | 83 | -83 | -19 | -185 | -146 | -28,69 | -217,7 | -216,3 | |
| | | Q(KG) | -92 | 0,14 | -41 | 24,6 | -24,6 | -67,4 | -116,6 | -133 | -69,73 | -151 | -151 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|--------|-------|-------|-------|------|-------|------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|--------------|
| | II-II | | | | | | | <u>4,6</u> | <u>4,5</u> | <u>4,7</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,6,7</u> | |
| | | M(kgm) | 53 | -1,05 | 25 | 1 | 1 | 78 | 51,95 | 54 | 76,4 | 52,96 | 76,4 | |
| | | Q(KG) | 0,75 | -0,14 | 0,2 | 24,6 | -24,6 | 0 | 0,61 | 25,35 | 23,07 | 22,76 | 23,07 | |
| | III-III | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,6</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,5,6,7</u> | <u>4,6,7</u> |
| | | M(kgm) | -107 | -0,7 | -46 | -83 | 83 | -24 | -190 | -153 | -32,93 | -223,7 | -223,1 | |
| | | Q(KG) | 94 | -0,14 | 41 | 24,6 | -24,6 | 69,4 | 118,6 | 135 | 94 | 152,9 | 153 | |
| 57 | I-I | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,6,8</u> | <u>4,5,6,8</u> | |
| | | M(kgm) | -167 | -35 | -1,64 | 85 | -85 | -82 | -252 | -203,6 | -91,98 | -276,5 | -276,5 | |
| | | Q(KG) | -156 | -33 | -0,1 | 25 | -25 | -131 | -181 | -189,1 | -133,6 | -208 | -208,3 | |
| | II-II | | | | | | | | <u>4,5</u> | <u>4,6</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,7</u> |
| | | M(kgm) | 93 | 21 | -1,16 | 3 | 3 | 114 | 91,84 | 96 | 114,6 | 94,66 | 114,6 | |
| | | Q(KG) | 3 | 0,2 | -0,1 | 25 | -25 | 3,2 | 0 | 28 | 25,68 | 25,41 | 25,68 | |
| III-III | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,6,7</u> | <u>4,5,7</u> | |
| | M(kgm) | -187 | -37 | -0,7 | -85 | 85 | -102 | -272 | -224 | -111,1 | -297,4 | -296,8 | | |
| | Q(KG) | 162 | 34 | -0,1 | 25 | -25 | 137 | 187 | 196 | 139,4 | 215 | 215,1 | | |
| 58 | I-I | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6,8</u> | <u>4,5,6,8</u> | |
| | | M(kgm) | -169 | -3 | -37 | 24 | -24 | -145 | -209 | -209 | -150,1 | -226,6 | -226,6 | |
| | | Q(KG) | -152 | -0,29 | -33 | 8 | -8 | -144 | -185,3 | -185,3 | -145,1 | -189 | -189,2 | |
| | II-II | | | | | | | | <u>4,6</u> | <u>4,7</u> | <u>4,7</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,6,7</u> |
| | | M(kgm) | 87 | -2 | 19 | -7 | -7 | 106 | 80 | 80 | 97,8 | 78,9 | 97,8 | |
| | | Q(KG) | 1,1 | -0,29 | 0,17 | 8 | -8 | 0 | 9,1 | 9,1 | 8,453 | 8,039 | 8,453 | |
| III-III | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,5,6,7</u> | <u>4,6,7</u> | |
| | M(kgm) | -177 | -2 | -38 | -24 | 24 | -153 | -217 | -215 | -157,2 | -234,6 | -232,8 | | |
| | Q(KG) | 154 | -0,29 | 34 | 8 | -8 | 146 | 187,7 | 188 | 154 | 191,5 | 191,8 | | |
| 59 | I-I | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,8</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,6,8</u> | <u>4,5,8</u> | |
| | | M(kgm) | -167 | -37 | -1,2 | 23 | -23 | -144 | -205,2 | -190 | -147,4 | -222,1 | -167 | |
| | | Q(KG) | -151 | -33 | 0,06 | 68 | -68 | -83 | -183,9 | -219 | -89,75 | -242 | -241,9 | |
| | II-II | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,6,7</u> | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|--------|--------|------|-------|------|------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | | M(kgm) | 87 | 1,9 | -1,3 | -3 | 3 | 90 | 84 | 84 | 91,41 | 83,13 | 84,84 | |
| | | Q(KG) | 0,15 | 0,21 | 0,06 | 68 | -68 | -67,85 | 68,15 | 68,15 | 0,15 | 61,4 | 61,59 | |
| | III-III | | | | | | | 4,8 | 4,5,6 | 4,5,6 | 4,6,8 | 4,5,6,7 | 4,5,6,7 | |
| | | M(kgm) | -178 | -38 | -1,5 | -23 | 23 | -155 | -217,5 | -217,5 | -158,7 | -234,3 | -234,3 | |
| | | Q(KG) | 155 | 344 | 0,06 | 68 | -68 | 87 | 499,1 | 499,06 | 93,85 | 525,9 | 525,9 | |
| 60 | I-I | | | | | | 4,7 | 4,5,6 | 4,8 | 4,5,7 | 4,5,6,8 | 4,6,8 | | |
| | | M(kgm) | -166 | -2 | -36 | 19 | -19 | -147 | -204 | -185 | -150,7 | -217,3 | -215,5 | |
| | | Q(KG) | -151 | 0,7 | -33 | 56 | -56 | -95 | -183,3 | -207 | -99,97 | -230 | -231,1 | |
| | II-II | | | | | | | 4,6 | 4,5 | 4,5 | 4,6,8 | 4,5,7 | 4,5,6,7 | |
| | | M(kgm) | 87 | -3 | 20 | -3 | 3 | 107 | 84 | 84 | 107,7 | 81,6 | 99,6 | |
| | | Q(KG) | 2 | 0,7 | 0,3 | 56 | -56 | 0 | 2,7 | 58 | -48,13 | 53,03 | 53,3 | |
| | III-III | | | | | | | 4,8 | 4,5,6 | 4,7 | 4,5,8 | 4,5,6,7 | 4,5,6,7 | |
| | | M(kgm) | -180 | -5 | -39 | -19 | 19 | -161 | -224 | -199 | -167,4 | -236,7 | -236,7 | |
| | | Q(KG) | 155 | 0,7 | 34 | 56 | -56 | 99 | 189,7 | 211 | 155 | 236,6 | 236,6 | |
| | 61 | I-I | | | | | | 4,7 | 4,5 | 4,8 | 4,6,7 | 4,5,8 | 4,5,8 | |
| | | | M(kgm) | -181 | -35 | 0,7 | 14 | -14 | -167 | -216 | -195 | -167,8 | -225,1 | -181 |
| | | | Q(KG) | -172 | -33 | 0,03 | 43 | -43 | -129 | -205 | -215 | -133,3 | -172 | -240,4 |
| II-IITR | | | | | | | | 4,5 | 4,7 | 4,7 | 4,5,7 | 4,6,7 | 4,6,7 | |
| | | M(kgm) | 103 | 20 | -0,4 | -0,7 | -0,7 | 123 | 102,3 | 102,3 | 120,4 | 102 | 102 | |
| | | Q(KG) | 5 | -0,7 | -0,03 | 43 | -43 | 4,3 | 48 | 48 | 43,07 | 43,67 | 43,67 | |
| II-IIIF | | | | | | | | 4,5 | 4,7 | 4,7 | 4,5,7 | 4,6,7 | 4,6,7 | |
| | | M(kgm) | 103 | 20 | -0,4 | -0,7 | -0,7 | 123 | 102,3 | 102,3 | 120,4 | 102 | 102 | |
| | | Q(KG) | 5 | -0,7 | -0,03 | 43 | -43 | 4,3 | 48 | 48 | 43,07 | 43,67 | 43,67 | |
| III-III | | | | | | | | 4,8 | 4,5,6 | 4,7 | 4,6,8 | 4,5,6,7 | 4,5,7 | |
| | | M(kgm) | -215 | -40 | -1,5 | -14 | 14 | -201 | -256,5 | -229 | -203,8 | -265 | -263,6 | |
| | | Q(KG) | 182 | 34 | -0,03 | 43 | -43 | 139 | 216 | 225 | 143,3 | 251,3 | 251,3 | |
| 62 | I-I | | | | | | 4,7 | 4,5,6 | 4,5,6 | 4,6,7 | 4,5,6,8 | 4,5,6,8 | | |
| | | M(kgm) | -86 | -70 | -2 | 45 | -45 | -41 | -158 | -158 | -47,3 | -191,3 | -191,3 | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|--------|-------|------|-------|-----|------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| | II-IITR | Q(KG) | -78 | -65 | -0,04 | 13 | -13 | -65 | -143 | -143 | -66,34 | -148 | -148,2 |
| | | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,6</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 42 | 37 | -1,9 | 43 | 40 | 85 | 40,1 | 82 | 114 | 73,59 | 109,6 |
| | II-IIF | Q(KG) | -0,68 | -1,8 | -0,04 | 13 | -13 | 12,32 | 0 | -13,68 | 9,4 | -2,34 | -14,04 |
| | | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,6</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 42 | 37 | -1,9 | 43 | 40 | 85 | 40,1 | 82 | 114 | 73,59 | 109,6 |
| | III-III | Q(KG) | -0,68 | -1,8 | -0,04 | 13 | -13 | 12,32 | 0 | -13,68 | 9,4 | -2,34 | -14,04 |
| | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,6,7</u> | <u>4,5,7</u> |
| | | M(kgm) | -96 | -70 | -1,7 | -45 | 45 | -51 | -167,7 | -166 | -57,03 | -201 | -199,5 |
| 63 | I-I | Q(KG) | 78 | 65 | -0,04 | 13 | -13 | 65 | 143 | 143 | 66,26 | 148,2 | 148,2 |
| | | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6,8</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | -86 | -2 | -70 | 66 | -66 | -20 | -158 | -158 | -28,4 | -210,2 | -210,2 |
| | II-IITR | Q(KG) | -78 | -0,3 | -65 | 20 | -20 | -58 | -143,3 | -143,3 | -60,27 | -155 | -154,8 |
| | | | | | | | | <u>4,6</u> | <u>4,5</u> | <u>4,8</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 42 | -2 | 37 | -1 | 1 | 79 | 40 | 43 | 76,2 | 39,3 | 74,4 |
| | II-IIF | Q(KG) | -1 | -0,3 | -0,9 | 20 | -20 | 0 | -1,3 | -21 | -19,81 | 16,73 | -20,08 |
| | | | | | | | | <u>4,6</u> | <u>4,5</u> | <u>4,8</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 42 | -2 | 37 | -1 | 1 | 79 | 40 | 43 | 76,2 | 39,3 | 74,4 |
| III-III | Q(KG) | -1 | -0,3 | -0,9 | 20 | -20 | 0 | -1,3 | -21 | -19,81 | 16,73 | -20,08 | |
| | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,5,6,7</u> | <u>4,6,7</u> | |
| | M(kgm) | -85 | -2 | -69 | -66 | 66 | -19 | -156 | -154 | -27,4 | -208,3 | -206,5 | |
| 64 | I-I | Q(KG) | 78 | -0,3 | 65 | 20 | -20 | 58 | 142,7 | 143 | 78 | 154,2 | 154,5 |
| | | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | -86 | -34 | 1,9 | 76 | -76 | -10 | -162 | -118,1 | -15,89 | -185 | -183,3 |
| | II-II | Q(KG) | -78 | -33 | -0,1 | 23 | -23 | -55 | -101 | -111,1 | -57,39 | -78 | -128,5 |
| | | | | | | | | <u>4,5</u> | <u>4,6</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 42 | 19 | -3 | 2 | 2 | 61 | 39 | 44 | 60,9 | 41,1 | 58,2 |
| | | Q(KG) | -1 | -0,3 | -0,1 | 23 | -23 | -1,3 | 0 | -24 | 19,43 | 19,61 | -22,06 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | M(kgm) | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|--------|------|------|------|-----|-----|------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| | III-III | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,6,7</u> | <u>4,5,7</u> | |
| | | M(kgm) | -85 | -34 | -1,4 | -76 | 76 | -9 | -161 | -119 | -17,86 | -185,3 | -184 | |
| | | Q(KG) | 78 | 32 | -0,1 | 23 | -23 | 55 | 101 | 110 | 57,21 | 127,4 | 127,5 | |
| 65 | I-I | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,5,6,8</u> | |
| | | M(kgm) | -86 | -34 | 1,9 | 76 | -76 | -10 | -162 | -118,1 | -15,89 | -185 | -183,3 | |
| | | Q(KG) | -78 | -33 | -0,1 | 23 | -23 | -55 | -101 | -111,1 | -57,39 | -78 | -128,5 | |
| | II-II | | | | | | | | <u>4,5</u> | <u>4,6</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 42 | 19 | -3 | 2 | 2 | 61 | 39 | 44 | 60,9 | 41,1 | 58,2 | |
| | | Q(KG) | -1 | -0,3 | -0,1 | 23 | -23 | -1,3 | 0 | -24 | 19,43 | 19,61 | -22,06 | |
| III-III | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,6,7</u> | <u>4,5,7</u> | |
| | M(kgm) | -85 | -34 | -1,4 | -76 | 76 | -9 | -161 | -119 | -17,86 | -185,3 | -184 | | |
| | Q(KG) | 78 | 32 | -0,1 | 23 | -23 | 55 | 101 | 110 | 57,21 | 127,4 | 127,5 | | |
| 66 | I-I | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6,8</u> | <u>4,5,6,8</u> | |
| | | M(kgm) | -86 | -2 | -70 | 66 | -66 | -20 | -158 | -158 | -28,4 | -210,2 | -210,2 | |
| | | Q(KG) | -78 | -0,3 | -65 | 20 | -20 | -58 | -143,3 | -143,3 | -60,27 | -155 | -154,8 | |
| | II-II | | | | | | | | <u>4,6</u> | <u>4,5</u> | <u>4,8</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 42 | -2 | 37 | -1 | 1 | 79 | 40 | 43 | 76,2 | 39,3 | 74,4 | |
| | | Q(KG) | -1 | -0,3 | -0,9 | 20 | -20 | 0 | -1,3 | -21 | -19,81 | 16,73 | -20,08 | |
| III-III | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,5,6,7</u> | <u>4,6,7</u> | |
| | M(kgm) | -85 | -2 | -69 | -66 | 66 | -19 | -156 | -154 | -27,4 | -208,3 | -206,5 | | |
| | Q(KG) | 78 | -0,3 | 65 | 20 | -20 | 58 | 142,7 | 143 | 78 | 154,2 | 154,5 | | |
| 67 | I-I | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6,8</u> | <u>4,6,8</u> | |
| | | M(kgm) | -166 | -2 | -28 | 90 | -90 | -76 | -256 | -256 | -86,8 | -274 | -272,2 | |
| | | Q(KG) | -151 | 0,7 | -26 | 27 | -27 | -124 | -178 | -178 | -126,1 | -198 | -198,7 | |
| | II-II | | | | | | | | <u>4,6</u> | <u>4,5</u> | <u>4,5</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6,7</u> |
| | | M(kgm) | 87 | -3 | 15 | -3 | 3 | 102 | 84 | 84 | 103,2 | 81,6 | 95,1 | |
| | | Q(KG) | 2 | 0,7 | 0,3 | 27 | -27 | 0 | 2,7 | 29 | -22,03 | 26,93 | 27,2 | |
| III-III | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,5,6,7</u> | <u>4,5,6,7</u> | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|--------|------|-----|-----|-----|------|------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| | | M(kgm) | -180 | -5 | -27 | -90 | 90 | -90 | -270 | -270 | -103,5 | -289,8 | -289,8 | |
| | | Q(KG) | 155 | 0,7 | 26 | 27 | -27 | 128 | 182 | 182 | 155 | 203,3 | 203,3 | |
| 168 | I-I | | | | | | | 4,7 | 4,5,6 | 4,8 | 4,6,7 | 4,5,6,8 | 4,5,8 | |
| | | M(kgm) | -157 | -28 | -3 | 25 | -25 | -132 | -188 | -182 | -137,2 | -207,4 | -157 | |
| | | Q(KG) | -144 | -26 | 0,1 | 76 | -76 | -68 | -169,9 | -220 | -75,51 | -236 | -235,8 | |
| | II-II | | | | | | | | 4,5 | 4,6 | 4,7 | 4,5,7 | 4,6,8 | 4,5,6,7 |
| | | M(kgm) | 79 | 14 | -3 | 0,9 | -0,9 | 93 | 76 | 79,9 | 92,41 | 75,49 | 89,71 | |
| | | Q(KG) | 0,5 | 0,6 | 0,1 | 76 | -76 | 1,1 | 0 | 76,5 | 69,44 | -67,8 | 69,53 | |
| | III-III | | | | | | | | 4,8 | 4,5,6 | 4,7 | 4,6,8 | 4,5,6,7 | 4,5,6,7 |
| | | M(kgm) | -160 | -28 | -3 | -25 | 25 | -135 | -191 | -185 | -140,2 | -210,4 | -210,4 | |
| | | Q(KG) | 144 | 26 | 0,1 | 76 | -76 | 68 | 170,1 | 220 | 75,69 | 235,9 | 235,9 | |
| 69 | I-I | | | | | | | 4,7 | 4,6 | 4,8 | 4,5,7 | 4,6,8 | 4,6,8 | |
| | | M(kgm) | -156 | 5 | -28 | 24 | -24 | -132 | -184 | -180 | -129,9 | -202,8 | -202,8 | |
| | | Q(KG) | -143 | 0,1 | -26 | 74 | -74 | -69 | 0 | -217 | -76,31 | -233 | -233 | |
| | II-IITR | | | | | | | | 4,6 | 4,5 | 4,7 | 4,6,8 | 4,5,7 | 4,5,6,7 |
| | | M(kgm) | 79 | -3 | 14 | -1 | 1 | 93 | 76 | 78 | 92,5 | 75,4 | 88 | |
| | | Q(KG) | 0,9 | 0,1 | 0,8 | 74 | -74 | 0 | 1 | 74,9 | -64,98 | 67,59 | 68,31 | |
| | II-IIF | | | | | | | | 4,6 | 4,5 | 4,7 | 4,6,8 | 4,5,7 | 4,5,6,7 |
| | | M(kgm) | 79 | -3 | 14 | -1 | 1 | 93 | 76 | 78 | 92,5 | 75,4 | 88 | |
| | | Q(KG) | 0,9 | 0,1 | 0,8 | 74 | -74 | 0 | 1 | 74,9 | -64,98 | 67,59 | 68,31 | |
| III-III | | | | | | | | 4,8 | 4,5,6 | 4,7 | 4,5,8 | 4,5,6,7 | 4,5,6,7 | |
| | M(kgm) | -162 | -7 | -28 | -24 | 24 | -138 | -197 | -186 | -146,7 | -215,1 | -215,1 | | |
| | Q(KG) | 145 | 0,1 | 26 | 74 | -74 | 71 | 171,1 | 219 | 145 | 235,1 | 235,1 | | |
| 70 | I-I | | | | | | | 4,7 | 4,5 | 4,8 | 4,6,7 | 4,5,8 | 4,5,8 | |
| | | M(kgm) | -153 | -27 | 1 | 20 | -20 | -133 | -180 | -173 | -134,1 | -195,3 | -153 | |
| | | Q(KG) | -143 | -26 | 0,1 | 61 | -61 | -82 | -169 | -204 | -88,01 | -143 | -221,3 | |
| | II-IITR | | | | | | | | 4,5 | 4,6 | 4,6 | 4,5,8 | 4,6,7 | 4,5,6,7 |
| | | M(kgm) | 79 | 14 | -3 | -3 | 2 | 93 | 76 | 76 | 93,4 | 73,6 | 86,2 | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|--------|------|------|------|-----|-----|------------|--------------|------------|--------------|----------------|----------------|
| | | Q(KG) | 1,5 | 0,22 | 0,1 | 61 | -61 | 1,72 | 62,5 | 62,5 | 1,5 | 56,49 | 56,69 |
| | II-III | | | | | | | 4,5 | 4,6 | 4,6 | 4,5,8 | 4,6,7 | 4,5,6,7 |
| | | M(kgm) | 79 | 14 | -3 | -3 | 2 | 93 | 76 | 76 | 93,4 | 73,6 | 86,2 |
| | | Q(KG) | 1,5 | 0,22 | 0,1 | 61 | -61 | 1,72 | 62,5 | 62,5 | 1,5 | 56,49 | 56,69 |
| | III-III | | | | | | | 4,8 | 4,5,6 | 4,7 | 4,6,8 | 4,5,6,7 | 4,5,6,7 |
| | | M(kgm) | -164 | -29 | -0,7 | -20 | 20 | -144 | -193,7 | -184 | -146,6 | -208,7 | -208,7 |
| | | Q(KG) | 146 | 26 | 0,1 | 61 | -61 | 85 | 172,1 | 207 | 91,19 | 224,4 | 224,4 |

| BANG TO HOP NOI LUC CHO COT | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------|---------|----------------------|--------|-------|-------|--------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|----------------|
| PHAN TU COT | MAT CAT | NOI LUC | TRUONG HOP TAI TRONG | | | | | TO HOP CO BAN 1 | | | TO HOP CO BAN 2 | | |
| | | | DEAD | HT1 | HT2 | GIOt | GIOf | M MAX N TU | M MIN N TU | M TU N MAX | M MAX N TU | M MIN N TU | M TU N MAX |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | I/I | | | | | | | 4,7 | 4,8 | 4,5,6 | 4,6,7 | 4,5,8 | 4,5,6,8 |
| | | M(kgm) | -44,99 | -3,85 | 0,89 | 33,42 | -32,1 | -11,6 | -77,1 | -47,95 | -14,11 | -77,35 | -76,5 |
| | N(KG) | -503,5 | -99,2 | -60,17 | 12,95 | -13 | -491 | -516 | -662,8 | -546 | -503,5 | -658 | |
| | II/II | | | | | | | 4,8 | 4,7 | 4,5,6 | 4,5,8 | 4,6,7 | 4,5,6,8 |
| M(kgm) | | 9,12 | 7,58 | -1,73 | -14,2 | 15,27 | 24,39 | -5,03 | 14,97 | 29,69 | -5,172 | 28,13 | |
| | N(KG) | -490,5 | -99,2 | -60,17 | 12,95 | -13 | -503 | -478 | -649,8 | -491 | -533 | -646 | |
| 2 | I/I | | | | | | | 4,7 | 4,8 | 4,5,6 | 4,6,7 | 4,5,6,8 | 4,5,6,8 |
| | | M(kgm) | -12,2 | -4 | -1,34 | 41,93 | -40,6 | 29,73 | -52,8 | -17,54 | 24,33 | -53,56 | -53,6 |
| | N(KG) | -322 | -29,8 | -62,63 | 9,99 | -9,99 | -312 | -332 | -414,5 | -369 | -414,2 | -414 | |
| | II/II | | | | | | | 4,8 | 4,7 | 4,5,6 | 4,5,6,8 | 4,5,7 | 4,5,6,8 |
| M(kgm) | | 14,91 | 0,8 | 4,68 | -27,8 | 28,64 | 43,55 | -12,9 | 20,39 | 45,62 | -9,381 | 45,62 | |
| | N(KG) | -305,2 | -29,8 | -62,63 | 9,399 | -9,99 | -315 | -296 | -397,6 | -397 | -323,6 | -397 | |
| 3 | I/I | | | | | | | 4,7 | 4,8 | 4,5,6 | 4,6,7 | 4,5,6,8 | 4,5,6,8 |
| | | M(kgm) | -27,04 | -1,89 | -0,66 | 54 | -52,9 | 26,96 | -79,9 | -29,59 | 20,97 | -76,95 | -76,9 |
| | N(KG) | -123,5 | -31 | -12,1 | 42,77 | -42,9 | -80,7 | -166 | -166,6 | -95,9 | -200,9 | -201 | |
| | II/II | | | | | | | 4,8 | 4,7 | 4,5,6 | 4,5,6,8 | 4,6,7 | 4,5,6,8 |
| M(kgm) | | 38,83 | 6,8 | 3,84 | -56,1 | 56,72 | 95,55 | -17,3 | 49,47 | 99,45 | -8,24 | 99,45 | |
| | N(KG) | -106,7 | -31 | -12,1 | 42,77 | -42,9 | -150 | -63,9 | -149,8 | -184 | -79,05 | -184 | |
| 4 | I/I | | | | | | | 4,7 | 4,8 | 4,5,6 | 4,5,7 | 4,6,8 | 4,5,6,8 |
| | | M(kgm) | -20,76 | 6,81 | -2,21 | 11,71 | -11,4 | -9,05 | -32,2 | -16,16 | -4,092 | -33,03 | -26,9 |
| | N(KG) | -292,3 | -44,9 | -44,62 | 19,15 | -19,1 | -273 | -311 | -381,8 | -315 | -349,6 | -390 | |
| | II/II | | | | | | | 4,8 | 4,7 | 4,5,6 | 4,6,8 | 4,5,7 | 4,5,6,8 |
| M(kgm) | | 42,27 | -1,75 | 0,51 | -61 | 60,53 | 102,8 | -18,7 | 41,03 | 97,21 | -14,17 | 95,63 | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|-------------|------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| 5 | I/I | N(KG) | -289,4 | -44,9 | -44,62 | 19,15 | -19,1 | -308 | -270 | -378,9 | -347 | -312,6 | -387 |
| | | | | | | | | 4,7 | 4,8 | 4,5,6 | 4,6,7 | 4,5,6,8 | 4,5,6,8 |
| | | M(kgm) | -51,78 | -6,44 | -0,33 | 99,92 | -100 | 48,14 | -152 | -58,55 | 37,85 | -148 | -148 |
| | II/II | N(KG) | -267,4 | -38 | -30,57 | 42,38 | -42,3 | -225 | -310 | -335,9 | -257 | -367,1 | -367 |
| | | | | | | | | 4,8 | 4,7 | 4,5,6 | 4,5,6,8 | 4,6,7 | 4,5,6,8 |
| | | M(kgm) | 57,03 | 4,07 | 2 | -64,8 | 64,44 | 121,5 | -7,77 | 63,1 | 120,5 | 0,51 | 120,5 |
| 6 | I/I | N(KG) | -263,6 | -38 | -30,57 | 42,38 | -42,3 | -306 | -221 | -332,1 | -363 | -253 | -363 |
| | | | | | | | | 4,7 | 4,8 | 4,5,6 | 4,6,7 | 4,5,8 | 4,5,6,8 |
| | | M(kgm) | -59,03 | -4,1 | 0,34 | 85,92 | -86 | 26,89 | -145 | -62,79 | 18,6 | -140,1 | -140 |
| | II/II | N(KG) | -242,9 | -24 | -24,94 | 7,596 | -7,57 | -235 | -251 | -291,9 | -259 | -242,9 | -294 |
| | | | | | | | | 4,8 | 4,7 | 4,5,6 | 4,5,6,8 | 4,6,7 | 4,5,6,8 |
| | | M(kgm) | 62,88 | 6,78 | 2,03 | -65,2 | 65,55 | 128,4 | -2,27 | 71,69 | 129,8 | 6,072 | 129,8 |
| 7 | I/I | N(KG) | -239,2 | -24 | -24,94 | 7,596 | -7,74 | -247 | -232 | -288,1 | -290 | -254,8 | -290 |
| | | | | | | | | 4,7 | 4,8 | 4,5,6 | 4,5,7 | 4,6,8 | 4,5,6,8 |
| | | M(kgm) | -66,3 | 0,22 | -2,43 | 92,09 | -91,7 | 25,79 | -158 | -68,51 | 16,78 | -151 | -151 |
| | II/II | N(KG) | -214,3 | -21,5 | -18,15 | 9,829 | -9,83 | -204 | -224 | -254 | -225 | -239,5 | -259 |
| | | | | | | | | 4,8 | 4,7 | 4,5,6 | 4,5,6,8 | 4,6,7 | 4,5,6,8 |
| | | M(kgm) | 55,79 | 2,21 | 1,4 | -39,2 | 40,28 | 96,07 | 16,57 | 59,4 | 95,29 | 21,75 | 95,29 |
| 8 | I/I | N(KG) | -210,8 | -21,5 | -18,15 | 9,829 | -9,83 | -221 | -201 | -250,5 | -255 | -218,3 | -255 |
| | | | | | | | | 4,7 | 4,8 | 4,5,6 | 4,5,7 | 4,5,6,8 | 4,5,6,8 |
| | | M(kgm) | -45,51 | -2 | -5,21 | 44,05 | -43,1 | -1,46 | -88,6 | -52,72 | -7,665 | -90,74 | -90,7 |
| | II/II | N(KG) | -186,3 | -17,4 | -18,13 | 7,38 | -7,38 | -179 | -194 | -221,8 | -195 | -224,9 | -225 |
| | | | | | | | | 4,8 | 4,7 | 4,5,6 | 4,5,6,8 | 4,6,7 | 4,5,6,8 |
| | | M(kgm) | 43,41 | 8 | 2,27 | -37,1 | 37,99 | 81,4 | 6,35 | 53,68 | 86,84 | 12,1 | 86,84 |
| 9 | I/I | N(KG) | -182,8 | -17,4 | -18,13 | 7,38 | -7,38 | -190 | -175 | -218,3 | -221 | -192,5 | -221 |
| | | | | | | | | 4,7 | 4,8 | 4,8 | 4,5,7 | 4,5,6,8 | 4,5,6,8 |
| | | M(kgm) | -58,87 | -0,77 | -2,18 | 46,6 | -45,7 | -12,3 | -105 | -104,5 | -17,62 | -102,6 | -103 |
| | II/II | N(KG) | -158,2 | -14,6 | -11,22 | 49,2 | -49,2 | -109 | -207 | -207,4 | -127 | -225,7 | -226 |
| | | | | | | | | 4,8 | 4,7 | 4,8 | 4,5,8 | 4,6,7 | 4,5,6,8 |
| | | M(kgm) | 95,77 | 2,4 | -0,89 | -36 | 37,05 | 132,8 | 59,78 | 132,8 | 131,3 | 62,58 | 130,5 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|------------|------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| 10 | I/I | N(KG) | -154,7 | -14,6 | -11,22 | 49,2 | -49,2 | -204 | -106 | -203,9 | -155 | -120,5 | -222 |
| | | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6,8</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | -71,3 | -1,18 | -2,54 | 49,23 | -48,2 | -22,1 | -120 | -119,5 | -28,06 | -118,1 | -118 |
| | II/II | N(KG) | -123,4 | -11,2 | -11,21 | 24,2 | -24,2 | -99,2 | -148 | -147,6 | -112 | -165,3 | -165 |
| | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 86,2 | -0,68 | 0,99 | -42,4 | 52,1 | 138,3 | 43,81 | 138,3 | 134 | 47,44 | 133,4 |
| 11 | I/I | N(KG) | -121,6 | -11,2 | -11,21 | 24,2 | -24,2 | -146 | -97,4 | -145,8 | -153 | -109,9 | -164 |
| | | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6,8</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | -8,28 | -0,98 | -1,77 | 20,12 | -19,1 | 11,84 | -27,4 | -11,03 | 8,946 | -27,95 | -27,9 |
| | II/II | N(KG) | -91,27 | -89,4 | -55,7 | 16,88 | -16,9 | -74,4 | -108 | -236,4 | -157 | -237,1 | -237 |
| | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,6,8</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 9,12 | 1,98 | 0,62 | -17,6 | 18,6 | 27,72 | -8,48 | 11,72 | 28,2 | -6,162 | 28,2 |
| 12 | I/I | N(KG) | -88,88 | -89,4 | -55,7 | 16,88 | -18,9 | -108 | -72 | -234 | -236 | -123,8 | -236 |
| | | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | -7,64 | -1,74 | 0,5 | 57,7 | -56,2 | 50,06 | -63,8 | -8,88 | 44,74 | -59,79 | -59,3 |
| | II/II | N(KG) | -583,1 | -55,7 | -55,84 | 9,96 | -9,86 | -573 | -593 | -694,6 | -624 | -583,1 | -692 |
| | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 7,98 | -0,2 | 2 | -21,9 | 23,02 | 31 | -13,9 | 9,78 | 30,5 | -11,87 | 30,32 |
| 13 | I/I | N(KG) | -560,8 | -55,7 | -55,84 | 9,96 | -9,86 | -571 | -551 | -672,4 | -620 | -602 | -670 |
| | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,5,6,7</u> | <u>4,5,8</u> |
| | | M(kgm) | -8,67 | -1,36 | -1,59 | -35,1 | 38,68 | 30,01 | -43,8 | 30,01 | 24,92 | -42,92 | -8,67 |
| | II/II | N(KG) | -256,3 | -33,3 | 34,1 | 43,11 | -43,4 | -300 | -213 | -299,7 | -256 | -216,8 | -325 |
| | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,8</u> |
| | | M(kgm) | -18,11 | 3,52 | -0,76 | -14,7 | 14,75 | -3,36 | -32,8 | -3,36 | -1,667 | -32 | -18,1 |
| 14 | I/I | N(KG) | -234,1 | -33,3 | 34,1 | 43,11 | -43,4 | -277 | -191 | -277,4 | -234 | -164,6 | -303 |
| | | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,5</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 30,6 | -2,09 | 2,48 | 24,51 | 24,01 | 55,11 | 28,51 | 30,99 | 54,89 | 30,95 | 52,56 |
| | II/II | N(KG) | -453,1 | -74,5 | -71,99 | 17,59 | -17,5 | -436 | -528 | -599,6 | -502 | -584,9 | -601 |
| | | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | -10,61 | 5,24 | -6,25 | 59,4 | -61,4 | 48,79 | -72 | -11,62 | 47,57 | -71,5 | -66,8 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| 15 | I/I | N(KG) | -448,5 | -74,5 | -71,99 | 17,59 | -17,5 | -431 | -466 | -595 | -500 | -529,1 | -596 |
| | | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 11,35 | -1,61 | 2,91 | 14,78 | -14,9 | 26,13 | -3,54 | 12,65 | 27,27 | -3,5 | -0,88 |
| | II/II | N(KG) | -419,3 | -62,4 | -58,05 | 16,05 | -16 | -403 | -435 | -539,7 | -457 | -419,3 | -542 |
| | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | -10,4 | -4,38 | 0,4 | -41,5 | 40,9 | 30,5 | -51,9 | -14,38 | 26,77 | -51,71 | 22,83 |
| 16 | I/I | N(KG) | -413,4 | -62,4 | -58,05 | 16,05 | -16 | -429 | -397 | -533,8 | -480 | -455,1 | -536 |
| | | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 12,44 | 4 | -3,7 | 8,69 | -8,7 | 21,13 | 3,74 | 12,74 | 23,86 | 1,28 | 4,88 |
| | II/II | N(KG) | -384 | -48,4 | -46,1 | 14,2 | -14,2 | -370 | -398 | -478,6 | -415 | -438,3 | -482 |
| | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | -11,62 | 0,99 | -1,65 | -33,3 | 33,1 | 21,48 | -44,9 | -12,28 | 19,06 | -43,08 | 17,58 |
| 17 | I/I | N(KG) | -378,1 | -48,4 | -46,1 | 14,2 | -14,2 | -392 | -364 | -472,6 | -378 | -406,8 | -476 |
| | | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 10,68 | -0,3 | 0,27 | 11,43 | -11,4 | 22,11 | -0,75 | 10,65 | 21,21 | 0,123 | 0,366 |
| | II/II | N(KG) | -348,8 | -43,1 | -39,1 | 10,78 | -10,7 | -338 | -359 | -431 | -374 | -348,8 | -432 |
| | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | -10,07 | -2,09 | 1,7 | -7,1 | 7,1 | -2,97 | -17,2 | -10,46 | -2,15 | -18,34 | -4,03 |
| 18 | I/I | N(KG) | -342,3 | -43,1 | -39,1 | 10,78 | -10,7 | -353 | -332 | -424,5 | -387 | -371,4 | -426 |
| | | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 10,55 | 0,24 | -1,78 | 10,2 | -10,2 | 20,75 | 0,35 | 9,01 | 19,95 | -0,232 | -0,02 |
| | II/II | N(KG) | -314,1 | -35,4 | -32,9 | 9,37 | -9,36 | -305 | -323 | -382,4 | -338 | -352,1 | -384 |
| | | | | | | | | <u>4,5</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | -2,6 | 1,77 | -0,29 | -9,1 | 0,1 | -0,83 | -11,7 | -1,12 | -0,917 | -11,05 | -1,18 |
| 19 | I/I | N(KG) | -308,6 | -35,4 | -32,9 | 9,37 | -9,36 | -344 | -299 | -376,9 | -309 | -329,8 | -379 |
| | | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 15,5 | -1,67 | 0,22 | 8,24 | -8,24 | 23,74 | 7,26 | 14,05 | 23,11 | 6,581 | 6,779 |
| | II/II | N(KG) | -280 | -30,3 | -26,2 | 7,49 | -7,48 | -273 | -287 | -336,5 | -297 | -280 | -338 |
| | | | | | | | | <u>4,6</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | -7,8 | -0,24 | 1,9 | -6,74 | -6,75 | -5,9 | -6,83 | -6,14 | -12,16 | -615,5 | -614 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| 20 | I/I | N(KG) | -274 | -30,3 | -26,2 | 7,49 | -7,48 | 0 | -281 | -330,5 | -291 | -274 | -332 |
| | | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 16,12 | 0,13 | -7 | 10,87 | -10,9 | 26,99 | 5,26 | 9,25 | 26,02 | 0,046 | 0,163 |
| | II/II | N(KG) | -226,4 | -23,7 | -21,39 | 5,24 | -5,31 | -221 | -232 | -271,5 | -243 | -250,4 | -272 |
| | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 32,91 | 1,73 | -1,8 | -10,9 | 10,9 | 43,81 | 22,01 | 32,84 | 44,28 | 21,48 | 42,66 |
| 21 | I/I | N(KG) | -222,1 | -23,7 | -21,39 | 5,54 | -5,31 | -227 | -217 | -267,2 | -222 | -236,4 | -267 |
| | | | | | | | | <u>4,7</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 22,47 | -10 | 0,199 | 38,76 | -38,8 | 61,23 | -16,3 | 12,67 | 57,53 | -21,45 | -21,3 |
| | II/II | N(KG) | -175 | -18,8 | -15,36 | 5,1 | -5 | -170 | -180 | -209,2 | -184 | -175 | -210 |
| | | | | | | | | <u>4,6</u> | <u>4,8</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 21,99 | -1,88 | 1,97 | -52,9 | -53 | 23,96 | -31 | 22,08 | -23,85 | -27,4 | -25,6 |
| 22 | I/I | N(KG) | -171,2 | -18,9 | -15,36 | 5,1 | -5 | 0 | -176 | -205,5 | -180 | -171,2 | -207 |
| | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 24,35 | 2 | -1,1 | -50,5 | 51 | 75,35 | -26,1 | 25,25 | 72,05 | -22,06 | 71,06 |
| | II/II | N(KG) | -124 | -13,5 | -11,1 | 5,7 | -5,7 | -130 | -118 | -148,6 | -124 | -128,9 | -151 |
| | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 21,1 | 1 | -0,17 | -63,3 | 64 | 85,1 | -42,2 | 21,93 | 79,6 | -36,02 | 79,45 |
| 23 | I/I | N(KG) | -120 | -13,5 | -11,1 | 5,7 | -5,7 | -126 | -114 | -144,6 | -120 | -124,9 | -147 |
| | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,5</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 47,4 | -9 | 0,23 | -2,9 | 2,9 | 50,3 | 38,4 | 38,63 | 50,22 | 36,69 | 42,12 |
| | II/II | N(KG) | -77 | -8 | -48 | 3 | -3 | -80 | -85 | -133 | -123 | -81,5 | -130 |
| | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5,6</u> | <u>4,6,8</u> | <u>4,5,7</u> | <u>4,5,6,8</u> |
| | | M(kgm) | 30,8 | -1 | 2 | -5,9 | 5,1 | 35,9 | 24,9 | 31,8 | 37,19 | 24,59 | 36,29 |
| 24 | I/I | N(KG) | -73 | -8 | -48 | 3 | -3 | -76 | -70 | -129 | -119 | -77,5 | -126 |
| | | | | | | | | <u>4,8</u> | <u>4,7</u> | <u>4,5</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,8</u> |
| | | M(kgm) | 7 | 0,27 | -1 | -2,8 | 2,9 | 9,9 | 4,2 | 7,27 | 9,853 | 3,58 | 7 |
| | II/II | N(KG) | -177 | -2,58 | 7,2 | 0,37 | -0,38 | -177 | -177 | -179,6 | -177 | -170,2 | -180 |
| | | | | | | | | <u>4,5</u> | <u>4,6</u> | <u>4,5</u> | <u>4,5,8</u> | <u>4,6,7</u> | <u>4,5,8</u> |
| | | M(kgm) | 8 | 2 | -2 | -1,5 | 1,5 | 10 | 6 | 10 | 11,15 | 4,85 | 8 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | N(KG) | -148 | -2,58 | 7,2 | 0,37 | -0,38 | -151 | 0 | -150,6 | -148 | -141,2 | -151 |

Phần thi công

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : KS TRẦN TRỌNG BÌNH

SINH VIÊN THỰC HIỆN : BÙI XUÂN BÌNH

LỚP : XDL 601

MSSV : 1213104011

ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH:

+ Tên công trình:

Công trình: hỗn hợp dịch vụ công cộng và nhà ở

+ Quy mô công trình:

Công trình có 1 tầng hầm và 9 tầng nổi, với chiều cao 37.4m tính từ mặt đất.

+ Đặc điểm công trình:

Công trình xây dựng: khu di dân tái định cư Đồng Tàu-Phường Thịnh Liệt Quận Hoàng Mai- tp Hà Nội;

Công trình có mặt bằng thi công khá thuận lợi, nằm ở trong thành phố, nên đòi hỏi phải có biện pháp thi công thích hợp, tránh ảnh hưởng tới kết cấu các công trình lân cận, đảm bảo các yêu cầu về an toàn, vệ sinh, tránh ô nhiễm môi trường.

+ Điều kiện địa chất, thủy văn:

| Lớp đất | Chiều dày (m) | Độ sâu (m) | Mô tả lớp đất |
|---------|---------------|------------|--|
| 1 | 1,5 | 2 | Đất lấp lẫn cát lẫn bụi phế thải vật liệu chưa đầm chặt. |
| 2 | 4,4 | 6,4 | Sét dẻo cứng |
| 3 | 4,76 | 11,07 | Sét dẻo chảy |
| 4 | 10,33 | 21,4 | Sét dẻo cứng nửa cứng |
| 5 | 4,53 | 25,3 | Cát hạt nhỏ |
| 6 | 8,08 | 34,01 | Cát lẫn sỏi sạn |
| 7 | Dày | >50,5 | Cuội sỏi lẫn cát |

Mực nước ngầm xuất hiện trong các hố khoan nằm cách mặt đất 2m. Nước này tồn tại trong lớp đất lấp với nguồn cung cấp là nước mưa, nước mặt ngầm từ trên xuống. Nhìn chung nước ngầm ở đây ảnh hưởng không lớn tới quá trình thi công cũng như sự ổn định của công trình

ĐIỀU KIỆN THI CÔNG CÔNG TRÌNH:

+ Hệ thống giao thông, điện, nước:

- Giao thông: Công trình xây dựng nằm sát trục đường lớn nên về cơ bản là thuận lợi do việc di chuyển máy móc, tập kết vật liệu.
 - Điện, nước: Sử dụng mạng lưới cung cấp điện và nước sạch của thành phố do cơ sở hạ tầng có sẵn. Ngoài ra để đảm bảo cho việc thi công liên tục và độc lập có thể bổ sung thêm một trạm phát điện.
- + Máy móc thiết bị vật tư:
- Giả thiết ở đây có thể trang bị đầy đủ máy móc, thiết bị, kỹ thuật tốt nhất theo yêu cầu của thi công như máy ép cọc, máy đào đất, vận chuyển đất, cần trục, máy bơm bê tông; Các loại máy móc ở đây lựa chọn chủ yếu dựa trên những yêu cầu về kỹ thuật mà ít chú ý về kinh tế và điều kiện khả năng cung cấp máy móc thiết bị của một công trường hay doanh nghiệp trong điều kiện thực tế.
- + Các vấn đề liên quan khác:
- An ninh – Xã hội: Công trình nằm trong khuôn viên an ninh tốt, nhưng cần che chắn công trình để cách ly không để người không có phận sự đi vào công trường.
 - Thời tiết: Nói chung thời tiết của khu vực Hà nội tạo được điều kiện thi công khá tốt.
 - Do công trình nằm ở khu vực thành phố, sát với khu dân cư và các trục đường giao thông, nên chú ý trong quá trình sử dụng các phương tiện thi công giảm thiểu các ô nhiễm về môi trường.
 - Quá trình thi công thường có khả năng gây ra các tai nạn lao động vì vậy cần đặc biệt chú ý tới các biện pháp an toàn lao động.
- + **Thuận lợi:**
- Điều kiện địa chất tốt, mực nước ngầm thấp không ảnh hưởng đến điều kiện thi công phần ngầm.
 - Khu vực xây dựng gần với đường giao thông thuận lợi cho vận chuyển nguyên vật liệu và việc đi lại của cán bộ và công nhân thi công trên công trình.
 - Hệ thống thoát nước được xử lý sơ bộ đảm bảo yêu cầu tối thiểu khi đổ vào mạng thoát nước chung thành phố bố trí gần nhất với công trình.
 - Điện nước xem như được đáp ứng đầy đủ nhờ mạng điện nước thành phố.
 - Mặt bằng thi công rộng rãi, tương đối bằng phẳng.

- Thị trường cung ứng nguyên vật liệu gắn với công trình xây dựng đáp ứng đủ các yêu cầu cần thiết, giá cả hợp lý.

+ **Khó khăn:**

- Công trình nằm trong thành phố, cần có các biện pháp thi công phù hợp để giảm ô nhiễm môi trường cũng như ô nhiễm tiếng ồn.

CHƯƠNG 1: LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG CỌC ÉP

1. Tính toán số lượng, kích thước và thời gian ép cọc.

Tổng số lượng cọc ép toàn nhà là **216 cọc**

Chiều dài 1 cọc 24 m \Rightarrow Tổng chiều dài cọc toàn bộ nhà = 24 x 216 = **5184 m.**

2. Công tác ép cọc

2.1 Công tác chuẩn bị:

2.1.1. Chuẩn bị mặt bằng thi công:

+ Khu vực xếp cọc phải nằm ngoài khu vực ép cọc, đường đi từ chỗ xếp cọc đến chỗ ép cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi, lõm.

+ Cọc phải vạch sẵn đường tâm để khi ép tiện lợi cho việc cân, chỉnh.

+ Loại bỏ những cọc không đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật.

+ Chuẩn bị đầy đủ các báo cáo kỹ thuật của công tác khảo sát địa chất, kết quả xuyên tĩnh....

+ Định vị và giác móng công trình

2.1.2. Thiết bị thi công

a. Thiết bị ép cọc:

Thiết bị ép cọc phải có các chứng chỉ, có lý lịch máy do nơi sản xuất cấp và cơ quan thẩm quyền kiểm tra xác nhận đặc tính kỹ thuật của thiết bị.

Đối với thiết bị ép cọc bằng hệ kích thủy lực cần ghi các đặc tính kỹ thuật cơ bản sau:

+ Lưu lượng bơm dầu

+ áp lực bơm dầu lớn nhất

+ Diện tích đáy pittông

+ Hành trình hữu hiệu của pittông

+ Phiếu kiểm định chất lượng đồng hồ đo áp lực dầu và van chịu áp do cơ quan có thẩm quyền cấp.

Thiết bị ép cọc được lựa chọn để sử dụng vào công trình phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- + Lực ép lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1.4 lần lực ép lớn nhất $(P_{ep})_{max}$ tác động lên cọc do thiết kế quy định
- + Lực ép của thiết bị phải đảm bảo tác dụng đúng dọc trục cọc khi ép đỉnh hoặc tác dụng đều trên các mặt bên cọc khi ép ôm.
- + Quá trình ép không gây ra lực ngang tác động vào cọc
- + Chuyển động của pittông kích hoặc tời cá phải đều và không chế được tốc độ ép cọc.
- + Đồng hồ đo áp lực phải phù hợp với khoảng lực đo.
- + Thiết bị ép cọc phải có van giữ được áp lực khi tắt máy.
- + Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện vận hành theo đúng các quy định về an toàn lao động khi thi công.

Giá trị áp lực đo lớn nhất của đồng hồ không vượt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc. Chỉ nên huy động khoảng 0,7 – 0,8 khả năng tối đa của thiết bị .

b.chọn máy ép cọc:

❖ Các bộ phận của máy ép cọc:

Máy ép thủy lực dùng sức nén của 2 xi lanh thủy lực để ép cọc xuống nền đất thông qua đối tải là nhiều khối đối trọng ghép lại. Nó bao gồm 4 bộ phận chính:

- Dàn máy: Gồm ống thả cọc gắn với giá xilanh.
- Bệ máy: Gồm 2 dầm liên kết với nhau bằng suốt ngang (liên kết lồng để điều chỉnh khoảng cách).
- Đối trọng.
- Trạm bơm thủy lực gồm có:
 - + Động cơ điện
 - + Bơm thủy lực ngăn kéo
 - + Tuy ô thủy lực và giác thủy lực

❖ Nguyên lý làm việc:

Dàn máy được lắp ráp với bệ máy bằng 2 chốt như vậy có thể di chuyển ép một số cọc khi bệ máy cố định một chỗ, giảm được số lần cầu đối trọng. ống thả cọc được 2 xi lanh nâng lên hạ xuống, năng lượng thủy lực truyền đi từ trạm bơm qua xi lanh

qua ống thả cọc và qua gổ đầu cọc truyền sang cọc cùng với đối trọng năng lượng sẽ biến thành lực dọc trục ép cọc xuống đất.

❖ *Chọn loại máy ép cọc:*

a. Chọn $P_{ép}$:

Chọn máy ép cọc để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế, cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Cụ thể đối với điều kiện địa chất công trình, cọc xuyên qua các lớp đất sau:

- Đất lấp có chiều dày trung bình là : 1.5m.
- Sét pha nâu gù dẻo cứng có chiều dày trung bình là: 4,4m.
- Sét pha dẻo chảy có chiều dày trung bình là: 4,67m.
- Sét pha nâu vàng dẻo cứng có chiều dày trung bình: 10,33m
- Cát cát hạt nhỏ chiều dày trung bình 4,53m
- Cọc cắm vào lớp cát lẫn sỏi sạn 1,72m.

* Thiết bị được lựa chọn để ép cọc phải thỏa mãn các yêu cầu: [TCXDVN 286-2003]

+ Lực nén (danh định) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1.4 lần lực nén lớn nhất $P_{ép \max}$ yêu cầu theo quy định của thiết kế.

+ Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục khi ép đỉnh hoặc tác dụng đều trên mặt bên cọc khi ép ôm, không gây lực ngang tác dụng lên cọc trong khi ép.

+ Chuyển động của pittong kích phải đều và khống chế được tốc độ ép cọc.

+ Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.

+ Thiết bị ép cọc phải bảo đảm điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

Từ đó ta thấy muốn cho cọc qua được những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

$$P_{vl} \geq P_{ép} \geq P_{\text{đ}}^{\text{đ}}$$

- Cọc có tiết diện (40x40)cm chiều dài đoạn cọc C1= 9m, đoạn C2,C3=8m

- Sức chịu tải của cọc $P_{\text{coc}}=[P]_{\text{SPT}} = 1000\text{kN}$.

- Sức chịu tải của cọc theo vật liệu $P_{vl} = 2350\text{kN}$.

- Để đảm bảo cho cọc được ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thỏa mãn điều kiện trên. Lấy:

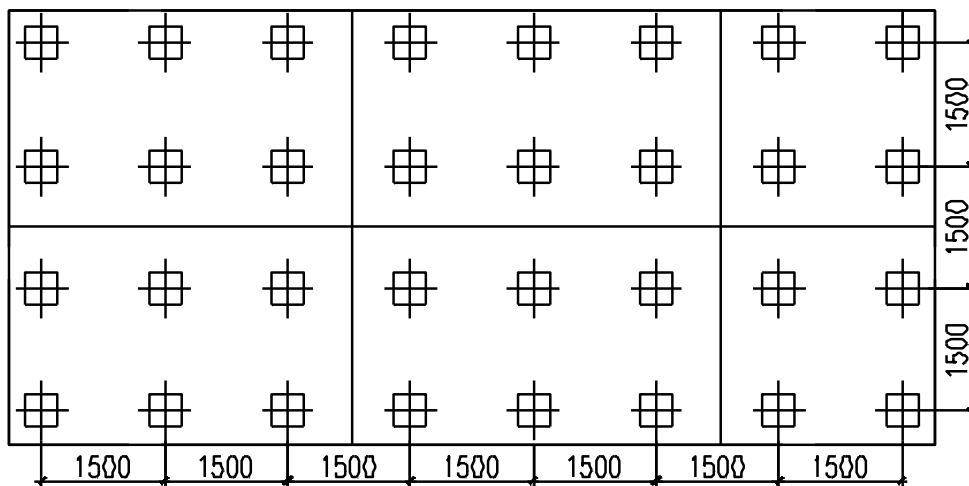
$$P_{ép} = 1,5 \div 2 \quad P_{\text{coc}} = 1500 \div 2000 \text{ kN}$$

- Cho nên ta chọn máy ép thủy lực có lực nén lớn nhất $2000\text{kN} < P_{vl}$.

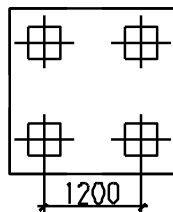
Để ép được cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có một lực thắng được lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất dưới mũi cọc. Lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

b. Chọn giá ép:

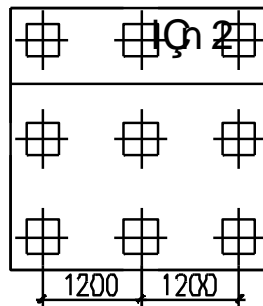
Giá ép chọn sao cho loại giá ép sử dụng là ít nhất. Trong tất cả các móng cần ép cọc có các loại móng sau:



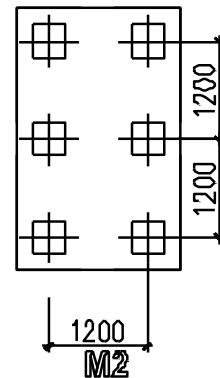
THANG MÁY



M3



M1



M2

Do móng dưới chân thang máy có kích thước lớn nên ta chia nhỏ ra thành 6 lần như hình vẽ:

Ta tính toán sử dụng một loại giá ép cho tất cả loại móng trên.

Bộ máy ép cọc gồm 2 thanh thép hình chữ I loại lớn liên kết với dàn. Dàn máy có thể dịch chuyển nhờ chỗ lỗ bắt các bulông, nên có thể ép một lúc nhiều cọc bằng cách nối bulông đẩy dàn máy sang vị trí ép cọc khác bố trí trong cùng một hàng cọc.

Kích thước giá ép thỏa mãn trục ở các hàng cọc ngoài đến mép trong giá ép tối thiểu là 750mm.

c. Chọn máy ép:

- Những chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu của thiết bị ép phải biết:

+ Chọn đường kính piton thủy lực dầu (thường dùng 2 piton)

$$F = 0,5 \cdot \frac{P_{ep}}{P_{dau}} = \frac{\pi D^2}{4}; \quad D = \sqrt{\frac{2P_{ep}}{\pi P_{dau}}}$$

+ Lấy $P_{dau} = 23\text{Mpa}$. Suy ra:

$$D = \sqrt{\frac{2P_{ep}}{\pi P_{dau}}} = \sqrt{\frac{2 \times 2000 \times 10^3}{3,14 \times 23}} = 235 \text{ mm}$$

-> Chọn $D = 25\text{cm}$

+ Lý lịch máy phải được các bên có thẩm quyền kiểm tra kiểm định các đặc trưng kỹ thuật.

+ Lưu lượng dầu của máy bơm (lít/phút).

+ áp lực bơm dầu lớn nhất (kg/cm^2)

+ Hành trình pitton của kích (cm)

+ Diện tích đáy pitton của kích (cm^2)

+ Phiếu kiểm định đồng hồ đo áp lực dầu và các van chịu lực do cơ quan có thẩm quyền.

- Máy ép cọc cần có lực ép $P_{\max} = 2000\text{kN}$.

=> Ta chọn máy ép cọc thủy lực: **SUNWARD YZJ -240** có thông số kỹ thuật như sau:

+Lực ép lớn nhất: $P_{\max} = 2400\text{kN}$ (240T)

+ Khoảng cách lớn nhất cho mỗi lần di chuyển:

$$\text{dài x rộng} = 3,0 \times 0,6\text{m}$$

+ Tỷ lệ áp suất nén thủy lực: 23,1Mpa

+ Tốc độ ép lớn nhất 5,5m/ph

+ Hành trình một lần ép cọc: 1,6m

+ Kiểu và đặc tính của cọc ép:

- Cọc vuông lớn nhất 500mm

- Cọc vuông nhỏ nhất 250mm

- Cọc tròn lớn nhất 500mm.

+ Lực nâng lớn nhất: 8 Tấn.

+ Công suất ép cọc 37KW

+ Công suất cầu 22KW

- + Tổng công suất động cơ 59KW
- + Kích thước: Chiều dài làm việc 10m
Chiều rộng làm việc 6,2m
Chiều cao làm việc 3,12m.
- + Tổng trọng lượng 245 kg

d. Chọn đối trọng:

+ Điều kiện cần: $\Sigma M_{\text{trong}} \geq P_{\text{ep}} \rightarrow \Sigma M_{\text{trong}} \geq 150T$.

Trọng lượng đối trọng mỗi bên: $P = \frac{P_{\text{ep}}}{2} = \frac{150}{2} = 75T$.

+ Điều kiện đủ: điều kiện chống lật của bộ máy.

Kiểm tra lật tại điểm A:

- Theo phương cạnh dài bộ máy:

$$P_1 \times 1.5 + P_1 \times 8.5 \geq P_{\text{ep}} \times 6.35$$

$$\rightarrow P_1 \geq \frac{150 \times 6.2}{10} = 93T.$$

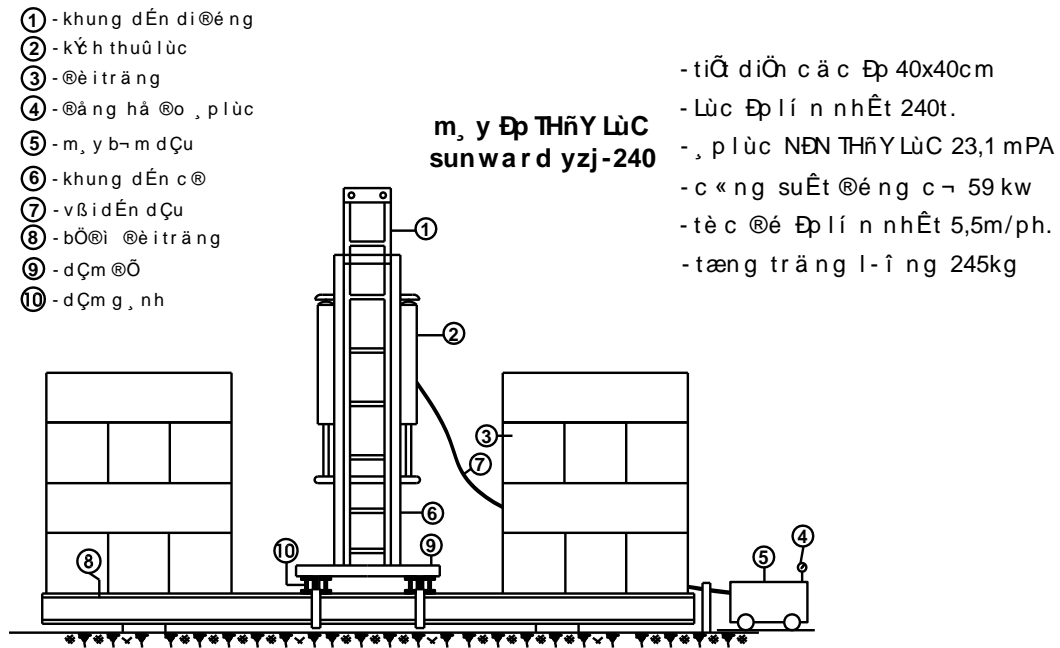
- Theo phương cạnh ngắn bộ máy: $Q = 2P_1$

$$Q \times 1.5 \geq P_{\text{ep}} \times 2.1 \rightarrow P_1 \geq \frac{150 \times 2.1}{2 \times 1.5} = 105T.$$

- Sử dụng các khối bê tông kích thước: 1x1x3m có trọng lượng
 $3 \times 1 \times 1 \times 2.5 = 7.5 T$

$$\text{Khi đó số đối trọng cần thiết cho mỗi bên: } n \geq \frac{105}{7.5} = 14$$

→ Ta chọn 14 khối bê tông 3x1x1 m, mỗi khối nặng 7.5T đặt mỗi bên bộ máy.



c hi tiĨ thiĨ bĐp c ă c

c. Tính toán chọn loại cầu phục vụ cho ép cọc:

- Khi cầu cọc:

$$+ H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 + h_4.$$

H_L : Chiều cao đặt cọc, do cọc được đưa vào giá qua mặt bên của khung dẫn động cho nên ta lấy $H_L = 2/3 H_{gia\ ep} = 2/3 \times 9 = 6m$.

h_1 : Chiều cao nâng cầu kiện, $h_1 = 0$.

h_2 : Chiều dài đoạn cọc, $h_2 = 8m$.

h_3 : Chiều cao dây treo buộc, $h_3 = 1.5m$.

h_4 : Chiều cao dây cáp móc cầu, $h_4 = 1.5m$.

$$H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 6 + 0 + 8 + 1.5 + 1.5 = 17m.$$

+ Trọng lượng lớn nhất 1 cọc: cọc 40x40cm dài 8,5m.

$$Q_{yc} = 1.1 \times 0.4 \times 0.4 \times 8 \times 2.5 = 3,52T$$

$$+ L_{yc} = \frac{H_{yc} - H_c}{\sin \alpha_{max}} = \frac{17,5 - 1.5}{\sin 75^\circ} = 16.5m$$

$$+ R_{yc} = r + L_{yc} \cos 75^\circ = 1.5 + 16.5 \times \cos 75^\circ = 5.8m.$$

Vậy $Q_{yc} = 8.5T$; $L_{yc} = 16.5m$; $R_{yc} = 5.8m$; $H_{yc} = 17,5m$.

- Do trong quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi.

⇒ Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực **KX-5363** có các thông số sau:

+ Sức nâng $Q_{\max}/Q_{\min} = 16.2/8T$.

Q_{\max}, Q_{\min} Sức nâng khi hạ và không hạ chân chống phụ.

+ Tầm với $R_{\min}/R_{\max} = 5.5/18m$.

+ Chiều cao nâng : $H_{\min} = 10.2 m, H_{\max} = 18.8m$.

+ Độ dài cần chính L: 20m.

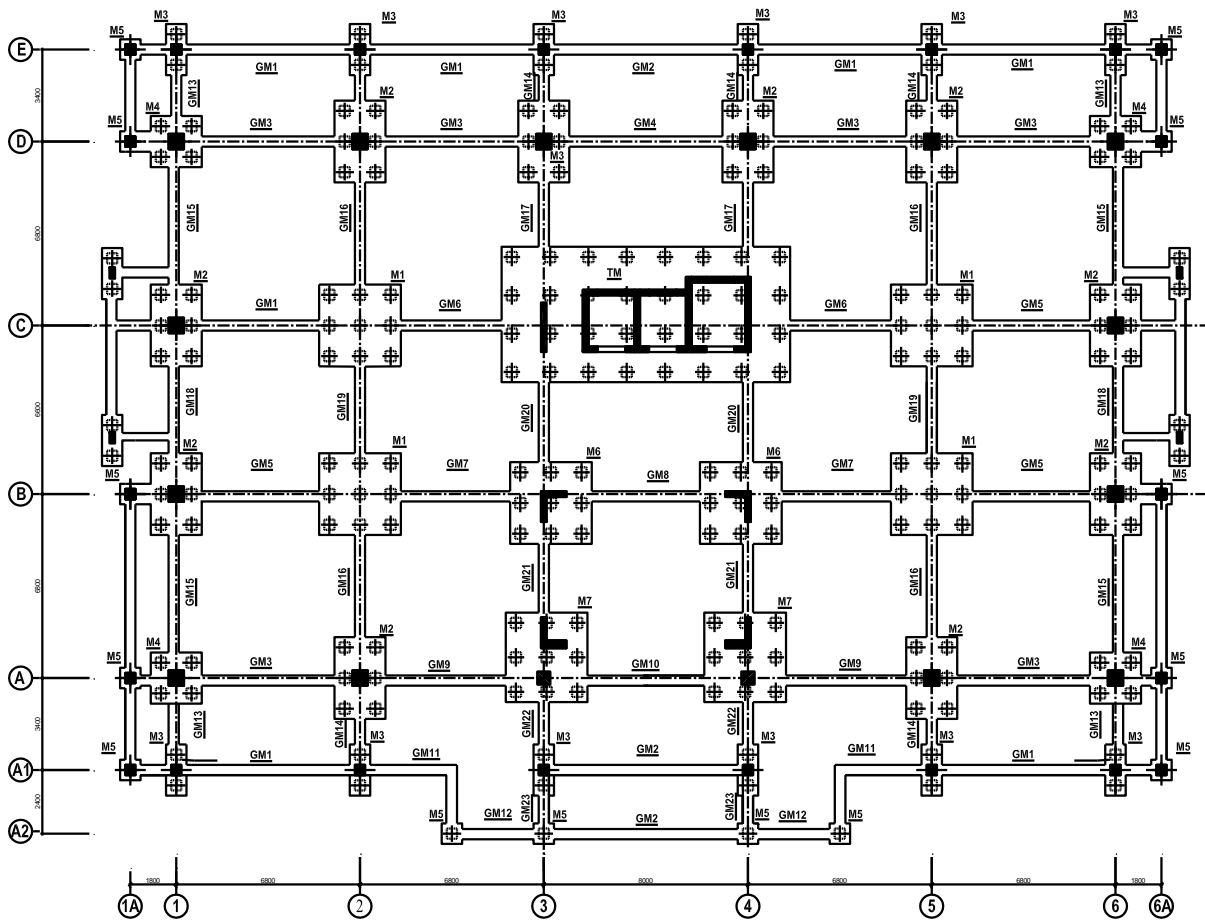
+ Vận tốc nâng hạ : (6-0.3)m/phút.

+ Vận tốc quay cần : (0.1-1.2)v/phút.

+ Trọng lượng máy : 38.7 tấn.

2.2 Công tác thi công Đp h¹ các.

a. Lựa chọn phương án thi công các.



mặt b»ng kÕt cu mng

Việc thi công cọc ở ngoài hiện trường có nhiều phương án, sau đây là hai phương án thi công phổ biến.

*. Phương án 1:

- Tiến hành đào hố móng đến cao trình đáy đài sau đó đưa máy móc, thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

* Ưu điểm :

- Đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc như ở phương án ép cọc trước.

- Không phải ép âm.

* Nhược điểm:

- Ở những nơi có mạch nước ngầm cao, việc đào hố móng trước, rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện được.

- Khi thi công ép cọc gặp trời mưa, nhất thiết phải có biện pháp bơm hút nước ra khỏi hố móng.

- Việc di chuyển máy móc, thiết bị phục vụ thi công ép cọc gặp nhiều khó khăn.

* Phương án 2:

Tiến hành san mặt bằng cho phẳng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu thiết kế. Như vậy để đạt được cao trình đỉnh cọc thiết kế cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc BTCT để cọc ép được tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

* Ưu điểm :

1. Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi, kể cả khi gặp trời mưa.

2. Không bị phụ thuộc vào mạch nước ngầm

3. Tốc độ thi công nhanh

* Nhược điểm:

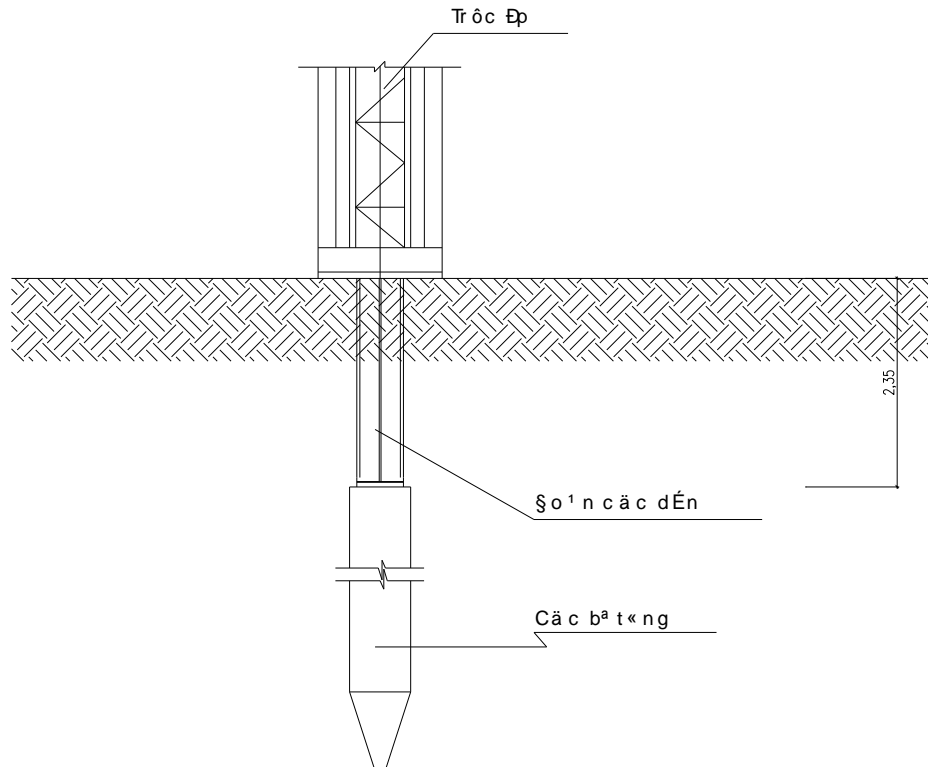
1. Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống chiều sâu thiết kế.

2. Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công, khó cơ giới hoá.

3. Việc thi công đài, giằng khó khăn hơn.

Kết luận:

Căn cứ vào ưu nhược điểm của 2 phương án nêu trên, căn cứ vào mặt bằng công trình của ta không được rộng rãi ta chọn phương án 2 để thi công (ép trước , ép âm 2,35 m).

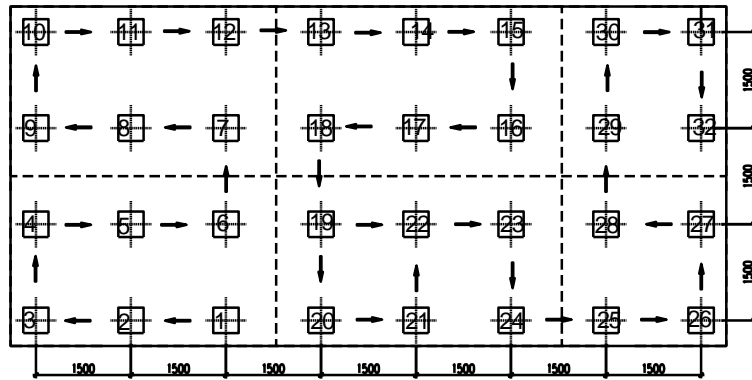


b. Chuẩn bị ép cọc.

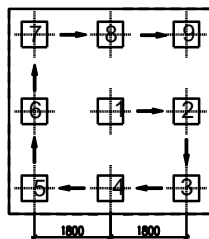
- Tập kết cọc , xác định vị trí thuận lợi cho thi công nhất.
- Trước khi ép cọc cần phải có đủ báo cáo địa chất công trình, có bản đồ bố trí mạng lưới cọc thuộc khu vực thi công. Phải có hồ sơ về sản xuất cọc bao gồm phiếu kiểm nghiệm, tính chất cơ lý của thép và cấp phối bê tông.
- Từ bản đồ bố trí mạng lưới cọc ta đưa ra hiện trường bằng cách đóng những đoạn gỗ đánh dấu những vị trí đó trên hiện trường.
- ép từ giữa ép ra xung quanh (đối với cụm cọc hay đài cọc).
- Đối với công trình hoặc toàn bộ móng nhà.
 - + ép từ trong công trình ép ra ngoài.
 - + ép từ trong công trình cần bảo vệ ép ra.
 - + ép theo phương cạnh ngắn và tiến theo phương cạnh dài.
- Xác định hướng đi của máy, chọn vị trí cần trục: Cần trục đứng ở vị trí ngoài móng để lấy được cọc, đưa cọc vào nhiều vị trí móng nhất.

- Cần xác định vị trí tập kết cọc, số lượng cọc đúng với số cọc cần cần ép, cần trực đứng một chỗ để ép và có thể với tới được.

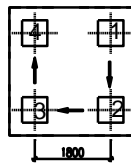
s- ① ả Ɖ p c ả c Tm



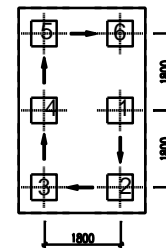
s- ① ả Ɖ p c ả c M1



s- ① ả Ɖ p c ả c M3



s- ① ả Ɖ p c ả c M2



c. Định vị tim cọc.

Đây là công việc quan trọng ảnh hưởng đến quá trình làm việc của cọc sau này đúng hay sai.

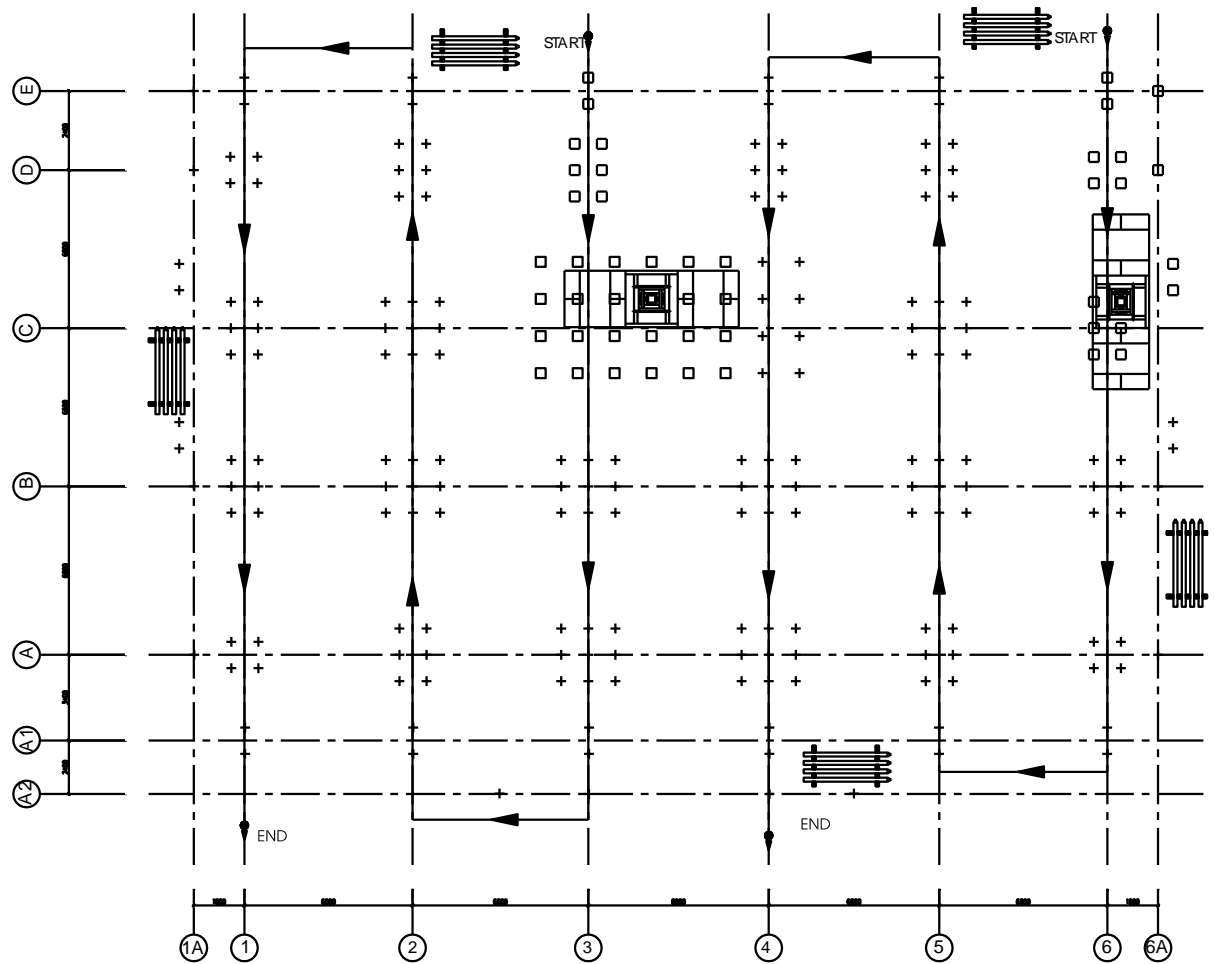
- Căn cứ vào bản đồ định vị công trình do văn phòng kiến trúc sư trưởng hoặc cơ quan tương đương cấp, lập mốc giới công trình. Các mốc này phải được cơ quan có thẩm quyền kiểm tra và chấp nhận.

- Từ mặt bằng định vị móng cọc của nhà thiết kế, lập hệ thống định vị gồm các trục chính, trục cơ bản, trục dọc, trục ngang và điểm ép gửi vào các công trình lân cận hoặc ép các cọc mốc bằng cọc thép dài 2m, ngập sâu vào trong đất 1m và nằm ngoài phạm vi thi công.

- Từ hệ thống trục định vị đã lập, dùng máy kinh vĩ ngắm theo hai phương X,Y của công trình để xác định hai trục theo hai phương của tim cọc. Dùng dây mực kẻ theo hai

phương này và dao điểm của chúng là vị trí tim cọc. Để kiểm tra tim cọc trong quá trình thi công, từ tim cọc đo ra khoảng 1m cùng theo hai phương trên, đóng các cọc gỗ hoặc thép có sơn đỏ làm mốc kiểm tra.

s-**Ả** di c huy⁰n m_y Đ p c ả c
tỉ:1/50



d. Kỹ thuật ép cọc.

Quá trình ép cọc trong hố móng gồm các bước sau:

a. Chuẩn bị:

- Xác định chính xác vị trí các cọc cần ép qua công tác định vị và giác móng.
- Nếu đất lún thì phải dùng gỗ chèn lót xuống trước để đảm bảo chân đế ổn định và phẳng ngang trong suốt quá trình ép cọc.
- Cầu lắp khung đế vào đúng vị trí thiết kế.
- Chốt đối trọng lên khung đế.
- Cầu lắp giá ép vào khung đế, định vị chính xác và điều chỉnh cho giá ép đứng thẳng.

b. Quá trình thi công ép cọc:

Bước 1: Ép đoạn cọc đầu tiên C_1 , cầu dựng cọc vào giá ép, điều chỉnh mũi cọc vào đúng vị trí thiết kế và điều chỉnh trục cọc thẳng đứng.

Độ thẳng đứng của đoạn cọc đầu tiên ảnh hưởng lớn đến độ thẳng đứng của toàn bộ cọc do đó đoạn cọc đầu tiên C_1 phải được dựng lắp cẩn thận, phải căn chỉnh để trục của C_1 trùng vị trí trục của kích đi qua điểm định vị cọc. Độ sai lệch tâm không quá 1 cm.

Đầu trên của C_1 phải được gắn chặt vào thanh định hướng của khung máy.. Nếu máy không có thanh định hướng thì đáy kích (hoặc đầu pittong) phải có thanh định hướng. Khi đó đầu cọc phải tiếp xúc chặt với chúng.

Khi 2 mặt masát tiếp xúc chặt với mặt bên cọc C_1 thì điều khiển van tăng dần áp lực. Những giây đầu tiên áp lực đầu tăng chậm đều, để đoạn C_1 cắm sâu dần vào đất một cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không quá 1 cm/ s.

Khi phát hiện thấy nghiêng phải dừng lại, căn chỉnh ngay.

Bước 2: Tiến hành ép đến độ sâu thiết kế (ép đoạn cọc trung gian C_2):

Khi đã ép đoạn cọc đầu tiên C_1 xuống độ sâu theo thiết kế thì tiến hành lắp nối và ép các đoạn cọc trung gian C_2 .

Kiểm tra bề mặt hai đầu của đoạn C_2 , sửa chữa cho thật phẳng.

Kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị máy hàn.

Lắp đặt đoạn C_2 vào vị trí ép. Căn chỉnh để đường trục của C_2 trùng với trục kích và đường trục C_1 . Độ nghiêng của C_2 không quá 1 %. Trước và sau khi hàn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cọc bằng ni vô . Gia lên cọc một lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 – 4 KG/cm² rồi mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế.

Tiến hành ép đoạn cọc C_2 . Tăng dần áp lực nén để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực masát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động.

Thời điểm đầu C_2 đi sâu vào lòng đất với vận tốc xuyên không quá 1 cm/s.

Khi đoạn C_2 chuyển động đều thì mới cho cọc chuyển động với vận tốc xuyên không quá 2 cm/s.

Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp lớp đất cứng hơn (hoặc gặp dị vật cục bộ) cần phải giảm tốc độ nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn (hoặc phải kiểm tra dị vật để xử lý) và giữ để lực ép không vượt quá giá trị tối đa cho phép.

Trong quá trình ép cọc, phải chắt thêm đối trọng lên khung sườn đồng thời với quá trình gia tăng lực ép. Theo yêu cầu, trọng lượng đối trọng lên khung sườn đồng thời với quá trình gia tăng lực ép. Theo yêu cầu, trọng lượng đối trọng phải tăng 1,5 lần lực ép. Do cọc gồm nhiều đoạn nên khi ép xong mỗi đoạn cọc phải tiến hành nổi cọc bằng cách nâng khung di động của giá ép lên, cầu dựng đoạn kế tiếp vào giá ép.

Yêu cầu đối với việc hàn nối cọc :

- Trục của đoạn cọc được nối trùng với phương nén.
- Bề mặt bê tông ở 2 đầu cọc phải tiếp xúc khít với nhau, trường hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp làm khít.
- Kích thước đường hàn phải đảm bảo so với thiết kế.
- Đường hàn nối các đoạn cọc phải có đều trên cả 4 mặt của cọc theo thiết kế.
- Bề mặt các chỗ tiếp xúc phải phẳng, sai lệch không quá 1% và không có ba vĩa.

Bước 3: ép âm Khi ép đoạn cọc cuối cùng (đoạn thứ 4 (C3)) đến mặt đất, cầu dựng đoạn cọc lõi (bằng thép) chụm vào đầu cọc rồi tiếp tục ép lõi cọc để đầu cọc cắm đến độ sâu thiết kế. đoạn lõi này sẽ được kéo lên để tiếp tục cho cọc khác.

Bước 4: Sau khi ép xong một cọc, trượt hệ giá ép trên khung để đến vị trí tiếp theo để tiếp tục ép. Trong quá trình ép cọc trên móng thứ nhất, dùng cần trục cầu dàn để thứ 2 vào vị trí hố móng thứ hai.

Sau khi ép xong một móng, di chuyển cả hệ khung ép đến dàn để thứ 2 đã được đặt trước ở hố móng thứ 2. Sau đó cầu đối trọng từ dàn để 1 đến dàn để 2.

Kết thúc việc ép xong một cọc:

Cọc được công nhận là ép xong khi thỏa mãn hai điều kiện sau:

- chiều dài cọc đã ép vào đất nền trong khoảng $L_{min} \leq L_c \leq L_{max}$,
trong đó: L_{min} , L_{max} là chiều dài ngắn nhất và dài nhất của cọc được thiết kế dự báo theo tình hình biến động của nền đất trong khu vực, m;

L_c là chiều dài cọc đã hạ vào trong đất so với cốt thiết kế;

- lực ép trước khi dừng trong khoảng $(Pep)_{min} \leq (Pep)_{KT} \leq (Pep)_{max}$

trong đó : $(Pep)_{min}$ là lực ép nhỏ nhất do thiết kế quy định;

$(Pep)_{max}$ là lực ép lớn nhất do thiết kế quy định;

(Pep)_{KT} là lực ép tại thời điểm kết thúc ép cọc, trị số này được duy trì với vận tốc xuyên không quá 1cm/s trên chiều sâu không ít hơn ba lần đường kính (hoặc cạnh) cọc.

Trong trường hợp không đạt hai điều kiện trên, Nhà thầu phải báo cho Thiết kế để có biện pháp xử lý.

- Việc ghi chép lực ép theo nhật ký ép cọc nên tiến hành cho từng m chiều dài cọc cho tới khi đạt tới (Pep)_{min}, bắt đầu từ độ sâu này nên ghi cho từng 20 cm cho tới khi kết thúc, hoặc theo yêu cầu cụ thể của Tư vấn, Thiết kế.

Đối với cọc ép sau, công tác nghiệm thu đài cọc và khoá đầu cọc tiến hành theo tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu công tác bê tông và bê tông cốt thép hiện hành

- Thời điểm khoá đầu cọc:

Thời điểm khoá đầu cọc từng phần hoặc đồng loạt do thiết kế quy định.

Mục đích khoá đầu cọc để

Huy động cọc vào làm việc ở thời điểm thích hợp trong quá trình tăng tải của công trình. Đảm bảo cho công trình không chịu những độ lún lớn hoặc lún không đều.

- Việc khoá đầu cọc phải thực hiện đầy đủ :

+ Sửa đầu cọc cho đúng cao độ thiết kế .

+ Trường hợp lỗ ép cọc không đảm bảo độ côn theo quy định cần phải sửa chữa độ côn, đánh nhám các mặt bên của lỗ cọc.

+ Đổ bù xung quanh cọc bằng cát hạt trung, đầm chặt cho tới cao độ của lớp bê tông lót.

+ Đặt lưới thép cho đầu cọc.

- Bê tông khoá đầu cọc phải có mác không nhỏ hơn mác bê tông của đài móng và phải có phụ gia trương nở, đảm bảo độ trương nở 0,02

- Cho cọc ngầm vào đài 10 cm thì đầu cọc phải nằm ở cao độ - 2,85 m.

e. Báo cáo lý lịch ép cọc :

Lý lịch ép cọc phải được ghi chép ngay trong quá trình thi công gồm các nội dung sau :

- Ngày đúc cọc .
- Số hiệu cọc , vị trí và kích thước cọc .
- Chiều sâu ép cọc , số đợt cọc và mỗi nôi cọc .

- Thiết bị ép cọc, khả năng kích ép, hành trình kích, diện tích pítông, lưu lượng dầu, áp lực bơm dầu lớn nhất.
- áp lực hoặc tải trọng ép cọc trong từng đoạn 1m hoặc trong một đôt cọc -lưu ý khi cọc tiếp xúc với lớp đất lót (áp lực kích hoặc tải trọng nén tăng dần) thì giảm tốc độ ép cọc , đồng thời đọc áp lực hoặc lực nén cọc trong từng đoạn 20 cm.
- áp lực dừng ép cọc.
- Loại đệm đầu cọc.
- Trình tự ép cọc trong nhóm.
- Những vấn đề kỹ thuật cản trở công tác ép cọc theo thiết kế , các sai số về vị trí và độ nghiêng.
- Tên cán bộ giám sát tổ trưởng thi công.

*** Trên đây là toàn bộ kĩ thuật ép cọc cho phần cọc thí nghiệm cũng như thi công cọc đại trà.lưu ý phần cọc thí nghiệm phải tiến hành theo đúng tiêu chuẩn cọc thí nghiệm như thiết kế quy định và TCXD 286-2003 .Sau khi cọc thí nghiệm đạt tiêu chuẩn thiết kế và được đơn vị tư vấn thiết kế giám sát cho phép thì mới tiến hành thi công cọc đại trà.**

3. Nhật ký thi công , kiểm tra và nghiệm thu cọc ép.

3.1. Mỗi tổ máy đều phải có sổ nhật ký ép cọc.

3.2. Quá trình ép cọc phải có sự giám sát chặt chẽ của cán bộ kỹ thuật bên A và bên B bởi vì vậy khi tiến hành ép xong 1 cọc cần phải nghiệm thu ngay. Nếu cọc ép đạt tiêu chuẩn thì các bên phải ký vào nhật ký thi công.

3.3. Sổ nhật ký phải đóng dấu giáp lai của đơn vị ép cọc.

3.4. Nhật ký của thi công cần phải ghi theo từng cụm cọc hoặc dãy cọc, số hiệu ghi theo nguyên tắc:

- Giảm tối thiểu độ nén chặt của đất xung quanh, như vậy phải ép từ giữa ra ngoài.
- Theo chiều kim đồng hồ tính từ góc vuông phần tư thứ nhất nếu là dạng cọc dạng ngã 3 ngã 4...
- Từ trái sang phải hoặc từ trên xuống dưới.

3.5. Kiểm tra sức chịu tải của cọc ép được thử nghiệm bằng thí nghiệm nén tĩnh động

-Sau khi hoàn thành hoặc trong quá trình ép cọc cần phải tiến hành nén tĩnh theo tiêu chuẩn hiện hành vì cọc ép có tính kiểm tra cao , có thể giảm số lượng cọc thí nghiệm .

3.6. Tổ chức giám và nghiệm thu công trình ép cọc .

- Bên A và bên B phải cử kỹ thuật theo dõi và giám sát quá trình thi công ép cọc của mỗi tổ máy ép .

- Sau khi ép xong toàn bộ số cọc cho công trình thì bên A và bên B cùng tổ chức kiểm tra nghiệm thu tại chân công trình .

Nghiệm thu công tác thi công cọc tiến hành dựa trên cơ sở các hồ sơ sau:

Theo [TCXD286-2003]:

1. hồ sơ thiết kế được duyệt;
2. biên bản nghiệm thu trắc đạc định vị trục móng cọc;
3. chứng chỉ xuất xưởng của cọc theo các điều khoản nêu trong phần 3 về cọc thương phẩm;
4. nhật ký hạ cọc và biên bản nghiệm thu từng cọc;
5. hồ sơ hoàn công cọc có thuyết minh sai lệch theo mặt bằng và chiều sâu cùng các cọc bổ sung và các thay đổi thiết kế đã được chấp thuận;
6. các kết quả thí nghiệm động cọc đóng(đo độ chối và thí nghiệm PDA nếu có);
7. các kết quả thí nghiệm kiểm tra độ toàn khối của cây cọc- thí nghiệm biến dạng nhỏ PIT theo quy định của Thiết kế;
8. các kết quả thí nghiệm nén tĩnh cọc.

- Hồ sơ nghiệm thu công trình gồm có:

- + Hồ sơ về chất lượng cọc.
- + Hồ sơ về thiết kế cọc ép.
- + Nhật ký ép cọc và kết quả thí nghiệm nén tĩnh cọc ép.
- + Mặt bằng hoàn công.
- + Biên bản nghiệm thu công trình.

Trích dẫn 1 số phần trong nghiệm thu cọc [TCXDVN 286-2003]:

Không dùng các đoạn cọc có độ sai lệch về kích thước trong bảng 1, và các đoạn cọc có vết nứt rộng hơn 0.2mm. Độ sâu vết nứt ở góc không quá 10mm, tổng diện tích

do lẹm, sứt góc và rỗ tổ ong không quá 5% tổng diện tích bề mặt cọc và không quá tập trung.

Bảng 1- Độ sai lệch cho phép về kích thước cọc

| TT | Kích thước cấu tạo | Độ sai lệch cho phép |
|----|--|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Chiều dài đoạn cọc, m ≤ 10 | ± 30 mm |
| 2 | Kích thước cạnh (đường kính ngoài) tiết diện của cọc đặc (hoặc rỗng giữa) | + 5 mm |
| 3 | Chiều dài mũi cọc | ± 30 mm |
| 4 | Độ cong của cọc (lồi hoặc lõm) | 10 mm |
| 5 | Độ võng của đoạn cọc | 1/100 chiều dài đốt cọc |
| 6 | Độ lệch mũi cọc khỏi tâm | 10 mm |
| 7 | Góc nghiêng của mặt đầu cọc với mặt phẳng thẳng góc trục cọc: - cọc tiết diện đa giác - cọc tròn | nghiêng 1% nghiêng 0.5% |
| 8 | Khoảng cách từ tâm móc treo đến đầu đoạn cọc | ± 50 mm |
| 9 | Độ lệch của móc treo so với trục cọc | 20 mm |
| 10 | Chiều dày của lớp bê tông bảo vệ | ± 5 mm |
| 11 | Bước cốt thép xoắn hoặc cốt thép đai | ± 10 mm |
| 12 | Khoảng cách giữa các thanh cốt thép chủ | ± 10 mm |
| 13 | Đường kính cọc rỗng | ± 5 mm |
| 14 | Chiều dày thành lỗ | ± 5 mm |
| 15 | Kích thước lỗ rỗng so với tim cọc | ± 5 mm |

‘Cọc được coi là ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện :

- + Chiều dài cọc đã ép vào đất nền trong khoảng $L_{min} \leq L_c \leq L_{max}$, trong đó: L_{min} , L_{max} là chiều dài ngắn nhất và dài nhất của cọc được thiết kế dự báo theo tình hình biến động của nền đất trong khu vực, m;
 L_c là chiều dài cọc đã hạ vào trong đất so với cốt thiết kế;

+ Lực ép trước khi dừng trong khoảng $(Pep)_{\min} \leq (Pep)_{KT} \leq (Pep)_{\max}$

trong đó : $(Pep)_{\min}$ là lực ép nhỏ nhất do thiết kế quy định;

$(Pep)_{\max}$ là lực ép lớn nhất do thiết kế quy định;

$(Pep)_{KT}$ là lực ép tại thời điểm kết thúc ép cọc, trị số này được duy trì với vận tốc xuyên không quá 1cm/s trên chiều sâu không ít hơn ba lần đường kính (hoặc cạnh) cọc. '

- Trường hợp không đạt 2 điều kiện trên người thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở lý luận xử lý.
- Độ lệch so với vị trí thiết kế của trục cọc trên mặt bằng không được vượt quá trị số nêu trong bảng 11 hoặc ghi trong thiết kế.

Bảng 11- Độ lệch trên mặt bằng

| Loại cọc và cách bố trí chúng | Độ lệch trục cọc cho phép trên mặt bằng |
|--|---|
| 1. Cọc có cạnh hoặc đường kính đến 0.5m | |
| 1. khi bố trí cọc một hàng | 0.2d |
| 2. khi bố trí hình băng hoặc nhóm 2 và 3 hàng | 0.2d |
| - cọc biên | 0.3d |
| - cọc giữa | |
| 3. khi bố trí quá 3 hàng trên hình băng hoặc bãi cọc | 0.2d |
| - cọc biên | 0.4d |
| - cọc giữa | 5 cm |
| 4. cọc đơn | 3 cm |
| 5. cọc chống | |
| 6. Các cọc tròn rỗng đường kính từ 0.5 đến 0.8m | 10 cm |
| 7. cọc biên | 15 cm |
| 8. cọc giữa | 8 cm |
| 9. cọc đơn dưới cột | Độ lệch trục tại mức trên cùng của ống dẫn đã được lắp chắc chắn không vượt quá 0.025 D ở bên nước(ở đây D- độ sâu của nước tại nơi lắp ống dẫn) và ±25 mm ở vùng không nước |
| 3. Cọc hạ qua ống khoan dẫn(khi xây dựng cầu) | |

Chú thích: Số cọc bị lệch không nên vượt quá 25% tổng số cọc khi bố trí theo dải, còn khi bố trí cụm dưới cột không nên quá 5%. Khả năng dùng cọc có độ lệch lớn hơn các trị số trong bảng sẽ do Thiết kế quy định.

3.7. Xử lý các sự cố khi thi công ép cọc:

- Do cấu tạo địa chất dưới nền đất không đồng nhất nên trong khi thi công ép cọc có thể xảy ra các sự cố sau:

+ Khi ép đến độ sâu nào đó chưa đến độ sâu thiết kế nhưng áp lực đã đạt, khi đó phải giảm bớt tốc độ, tăng lực ép lên từ từ nhưng không lớn hơn $P_{épmáx}$. Nếu cọc vẫn không xuống thì ngừng ép và báo cáo với bên thiết kế để kiểm tra xử lý. Phương pháp xử lý là dùng 1 trong các phương pháp sau:

- Nếu nguyên nhân là do lớp cát hạt trung bị ép quá chặt thì dùng ép cọc này lại một thời gian chờ cho độ chặt lớp đất giảm dần rồi ép tiếp.

- Nếu gặp vật cản thì khoan phá, khoan dẫn, ép cọc tạo lỗ.

+ Khi ép đến độ sâu thiết kế mà áp lực đầu cọc vẫn chưa đạt đến yêu cầu theo tính toán. Trường hợp này xảy ra thường là do khi đó đầu cọc vẫn chưa đến lớp cát hạt trung, hoặc gặp các thấu kính, đất yếu, ta ngừng ép cọc và báo với bên thiết kế để kiểm tra, xác định nguyên nhân và tìm biện pháp xử lý.

- Biện pháp xử lý trong trường hợp này thường là nối thêm cọc khi đã kiểm tra và xác định rõ lớp đất bên dưới là lớp đất yếu sau đó ép cho đến khi đạt áp lực thiết kế.

4. Tính hao phí trong công tác ép cọc.

Ta sử dụng các tài liệu sau: Định mức xây dựng 1776- phần xây dựng.

a. Thời gian thi công cọc.

- Tra ĐMXDCB 1776/2005 (mã hiệu AC – 26000 ép trước cọc BTCT) với cọc bê tông cốt thép tiết diện 40x40cm, chiều dài cọc lớn hơn 4m, thi công trong cấp đất loại I, => Năng suất máy ép 100m/6,37 ca.

Mà tổng chiều dài cần thi công: 6068,1m.

Hệ số kinh nghiệm k (hệ số năng suất lấy 0,6-0,85) lấy k=0,3.

⇒ Số ca cần thiết của máy ép là $6068,1.6,37.0,3/100 = 116$ ca.

Số ca làm việc của cần trục là 116 ca.

Ta sử dụng 2 máy ép, 2 cần trục làm việc 1.5ca hàng ngày, thời gian ép cọc là:

$$T=116/3 = 39\text{ngày.}$$

b. Nhân công thi công cọc.

Nhân công 3,7/7 năng suất 31,8 công /100m ⇒ khối lượng công nhân cần cho công tác ép cọc là:

$$\frac{5184 \times 31,8}{100.0,4} = 773\text{ công}$$

Công nhân làm việc đồng thời cùng máy ép cọc. Vậy số công nhân cần thiết trong 1 ca làm việc là:

$$\frac{773}{116} = 6.8\text{ người}$$

- Sử dụng 8 người để phục vụ công tác ép cọc:

+ 2 thợ hàn

+ 2 công nhân móc cáp vào cọc

+ 2 lái cầu

+ 2 công nhân đứng làm công tác ép cọc.

CHƯƠNG 2 - THI CÔNG ĐÀO ĐẤT

1. Chọn phương pháp thi công.

Theo phương pháp thi công đã chấp nhận từ trước. Ta thực hiện quy trình ép cọc xong rồi mới tiến hành đào đất. Có thể có một số phương án đào đất có thể thực hiện được như sau:

1.1 Phương án 1:

Ta đào bằng máy theo sơ đồ đào dọc từ cao trình mặt đất tự nhiên đến cao trình đáy giếng. Lần 1 đào bằng máy phần đất tầng hầm từ cốt -1,35m đến cốt -3,0m và từ sàn tầng hầm đến đáy giếng cốt -4,2m theo phương pháp đào ao. Lần 2 đào bằng thủ công từ cốt đáy giếng đến cốt đáy đài -4,8m (kể cả lớp lót 10cm) theo tầng hồ móng độc lập.

- Ưu điểm: Khối lượng đào đất bằng máy lớn, nên tiết kiệm được thời gian và thi công đơn giản.

- Nhược điểm: Phải thi công đào thủ công, làm tăng chi phí và khối lượng đất đào bỏ đi của phần giếng móng lớn.

1.2 Phương án 2:

Ta đào bằng máy theo sơ đồ đào dọc từ cao trình mặt đất tự nhiên cốt -1,35m đến cao trình đáy tầng hầm -3,0m theo phương pháp đào ao. Lần 2 đào thủ công từ cao trình đáy tầng hầm tới cao trình đáy đài với từng ô đài và ô giếng độc lập.

- Ưu điểm: Khối lượng đào đất bằng máy ít, tiết kiệm được chi phí thuê máy, các chi tiết đào chính xác, khối lượng đất đào thi công không sai lệch lớn.

- Nhược điểm: Khối lượng đào thủ công lớn, làm tăng chi phí nhân công.

Chọn phương án:

Từ hai phương án được đưa ra trên ta nhận thấy *phương án 1* là thích hợp hơn, tận dụng được khả năng làm bằng máy đẩy nhanh tiến độ thực hiện công việc, cũng như cho chất lượng, năng suất cao hơn.

Vậy ta tiến hành đào như sau:

- Lần 1 ta tiến hành đào đất bằng máy từ mặt đất tự nhiên cốt -1,35m đến cốt đáy giếng -4,2m.

- Lần 2 ta tiến hành đào và sửa thủ công từ đáy giếng móng cốt -4,2m đến cốt đáy đài -4,8m đối với từng đài móng độc lập.

Lưu ý: Từ dữ liệu kết cấu móng công trình ta thấy cao độ của cọc tại đài móng khi chưa phá đầu cọc là -4,2m. Nên ta thấy trong lần đào thứ nhất bằng máy thì đầu cọc không ảnh hưởng lớn tới quá trình máy đào làm việc.

- Với chiều sâu đào không lớn và mặt bằng thi công là rộng rãi, nên ta tiến hành đào mở chứ không sử dụng biện pháp ép cù.

2. Tính toán phương án.

2.1. Khối lượng đất đào đắp.

a. Khối lượng đào đất.

Lần 1 ta tiến hành đào bằng máy với hình thức đào ao.

Đất đào là lớp đất 2 (sét, trạng thái dẻo cứng).

+ Độ dốc cho phép lớn nhất của mái dốc Tga = H/B = 1/0,25 = 4 → B = H/ 4 với H = 4,2

- 1,35 = 2,85 → B = 0,7 m (Theo sách Kỹ thuật thi công _ ĐHXD).

→ chọn B=1m

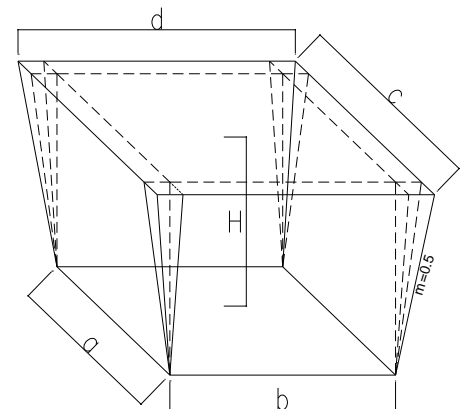
- Thể tích đất đào bằng máy đến cốt đáy giếng được tính theo công thức:

$$V = \frac{H}{6} ab + (a + c)(b + d) + cd$$

Trong đó: a,b- chiều dài và chiều rộng mặt đáy.

c,d- chiều dài và chiều rộng mặt trên

H- chiều sâu hố đào



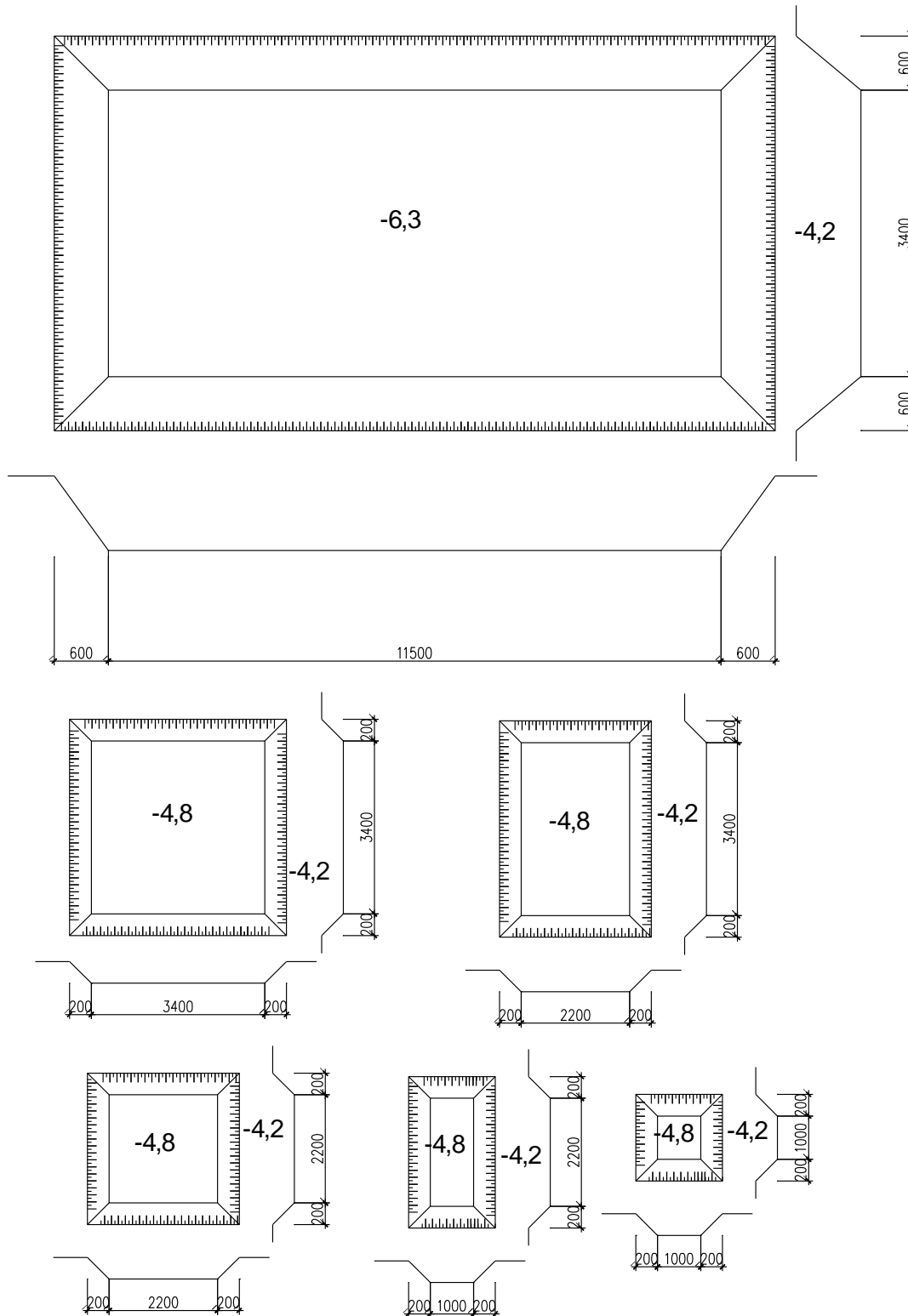
áp dụng với công thức tính trên với:

$$a = 38.8\text{m} ; b = 29.4\text{m} ; c = 40.8\text{m} ; d = 31.4\text{m}.$$

Ta có:

$$V_1 = \frac{2,85}{6} [38.8 \times 29.4 + (38.8 + 40.8)(29.4 + 31.4) + 40.8 \times 31.4] = 4872 \text{ m}^3$$

Lần 2 sau khi đào đến đáy giằng móng ta tiếp tục đào và sửa thủ công các hố đài móng đến cao trình đáy đài với từng móng dọc lập từ cốt -4,2m đến cốt -4,8m; chọn B=0,4m



Số lượng móng M1 là 8 móng

Số lượng móng M2 là 10 móng

Số lượng móng M3 là 12 móng

Số lượng móng M4 là 4 móng

Số lượng móng M5 là 14 móng

Số lượng móng chân thang máy là 1 móng.

Vậy ta có khối lượng đào đất lần 2 là:

$$V_2 = 8.V'_1 + 10.V'_2 + 12.V'_3 + 4.V'_4 + 14V'_5 + V'_6$$

Ta có:

$$V'_1 = \frac{0,6}{6} [3,4.3,4 + (3,4 + 3,4)(3,8 + 3,8) + 3,8.3,8] = 7,77 m^3$$

$$V'_2 = \frac{0,6}{6} [3,4.2,2 + (3,4 + 2,2)(3,8 + 2,6) + 3,8.2,6] = 5,32 m^3$$

$$V'_3 = \frac{0,6}{6} [2,2.2,2 + (2,2 + 2,2)(2,6 + 2,6) + 2,6.2,6] = 3,45 m^3$$

$$V'_4 = \frac{0,6}{6} [2,2.1,0 + (2,2 + 1,0)(2,6 + 1,4) + 2,6.1,4] = 1,86 m^3$$

$$V'_5 = \frac{0,6}{6} [1,0.1,0 + (1,0 + 1,0)(1,4 + 1,4) + 1,4.1,4] = 0,86 m^3$$

$$V'_6 = \frac{2,1}{6} [11,5.5,5 + (11,5 + 5,5)(12,1 + 6,1) + 12,1.6,1] = 156,26 m^3$$

Vậy ta có: $V_2 = 327,22m^3$ (chưa trừ đi phần thể tích cọc chiếm chỗ).

Thể tích đất đào thủ công giằng móng: do chiều cao $H=0,1m$ nên độ dốc nhỏ ta đào thẳng;

Phần thể tích cọc chiếm chỗ là : $V' = 216.0,4.0,4.0,6 = 21,7 m^3$

Vậy thể tích đất đào thủ công trong lần 2 là: $V_2 = V_2' - V' \approx 306 m^3$.

a. Khối lượng đất đắp.

Khối lượng đất đắp: Tính gần đúng (bằng 1/3 khối lượng đất đào) chú ý trừ đi phần tầng hầm.

Ta có:

$$V_d = (1/3). \{ (0,6/2,5). V_1 + V_2 \} = (1/3). \{ (0,6/2,5). 4872 + 306 \} \approx 492 m^3$$

2.1. Khối lượng đất đào đắp.

a.Chọn máy đào đất

Việc chọn máy đào đất được tiến hành dưới sự kết hợp hài hòa giữa đặc điểm sử dụng của máy với các yếu tố cơ bản của công trình:

- Cấp đất đào, mực nước ngầm.
- Hình dạng, kích thước hố đào.
- Điều kiện chuyên chở, chướng ngại vật.
- Khối lượng đất đào và thời hạn thi công.

Độ sâu đào lớn nhất là 2,85m. §Êt ®µo ®æ c, ch c«ng tr×nh <10km.

Căn cứ vào khối lượng đất cần phải đào ta chọn máy đào gầu nghịch dẫn động thủy lực. Ta chọn máy ED-332D có các thông số kỹ thuật sau:

- Dung tích gầu: $q=0,63m^3$
- Khối lượng $m=14$ Tấn
- Thời gian một chu kỳ làm việc: $t_{ck}=17s$
- Chiều sâu đào lớn nhất: $H_{max}=4,4m$
- Chiều cao đở lớn nhất: $h_{max}=4,9m$
- Bán kính đào lớn nhất: $R_{max}=7,5m$
- Chiều rộng máy: $2,7m$
- Cơ cấu di chuyển: bánh xích

Tính năng suất của máy đào :

$$N = 3600 \cdot q \cdot K_d \frac{1}{t_{ck} \cdot K_t} \cdot K_{tg} \left(\frac{m^3}{h} \right)$$

Trong đó:

$K_d=1.0$ - hệ số đầy gầu, phụ thuộc vào loại gầu, cấp đất và độ ẩm của đất

$K_t=1,25$ - hệ số toi của đất

$K_{tg}=0,70$ - hệ số sử dụng thời gian

Thay số vào ta được :

$$N = 3600 \cdot 0,63 \cdot 1,0 \frac{1}{17 \cdot 1,25 \cdot 0,7} = 74,7 \left(\frac{m^3}{h} \right)$$

Năng suất máy đào trong một ca máy là $t_{ca} = 8$ giờ

$$N = 8 \cdot 74,7 = 597,6 m^3 .$$

Số ca máy đào cần để đào hết hố móng là :

$$n_{ca} = 4872 / 597,6 = 8,15 \text{ ca}$$

Do đó ta chọn 9 ca máy để thi công đào đất. Chọn 1 ngày làm 1,5ca cần 6 ngày ;

Hao phí nhân công :

Theo định mức 1776 mã hiệu AB.21000 : số nhân công :0,5 người/100 m³

→ số nhân công cần dùng : 4872x0,5x0,4/100=9,7 người (chọn 10 người)

b.Chọn ô tô vận chuyển đất

Đất sau khi đào được vận chuyển đi đến một bãi đất trống cách công trình đang thi công bằng xe ô tô. Xe vận chuyển được chọn sao cho dung tích của xe bằng bội số dung tích của gầu đào, ta chọn $V_{xe}=10m^3$. $V_{Gầu}$ Khối lượng đất cần chở là lớn ($V_{máy} + V_{tc} = 4872 + 306 = 5178 m^3$) nên ta dùng xe tự đổ **Hyundai-hd270** có dung tích thùng xe là $10m^3$.

- Tính toán số chuyến xe cần thiết:

Thời gian một chuyến: $T = T_{bốc} + T_{đi} + T_{đổ} + T_{về}$

Trong đó: + $T_{bốc} = 5ph$ - Thời gian đổ đất lên xe, $T_{bốc} = 5(ph)$

+ $T_{đi}; T_{về} = 20ph$ - Thời gian đi và về, giả thiết bãi đổ cách công trình

<10km, vận tốc xe chạy trung bình 30 km/h.

+ $T_{đổ} = 5 ph$ - Thời gian đổ đất.

⇒ Vậy $T = 5 + 20 + 20 + 5 = 50ph$.

+ Một ca, mỗi xe chạy được:

$$\frac{T_{ca}}{T} = \frac{8.60}{0.83} = 10 \text{ chuyến}$$

- Thể tích đất đào được trong 1 ca là: $V_c = 597,6m^3$

- Vậy số xe cần thiết trong 1 ca là:

$$n = \frac{V_c}{q \cdot n_c} = \frac{597,6}{10 \cdot 10} = 5,976 \text{ xe}$$

Vậy ta dùng 6 xe Hyundai hd270 tự đổ để chuyên chở đất đào.

c.Chọn máy ủi

Khối lượng đất phục vụ san nền: $V_{sn}=492m^3$

Chọn máy ủi có ben quay được mã hiệu DZ-18 có các thông số kỹ thuật như sau:

+ Sức kéo : $P = 100kN$

+ Chiều dài ben : $B=3,94m$

+ Chiều cao ben : $h=0,815m$

+ Độ cao nâng ben : $h_n=1m$

+ Góc quay ben ở mặt bằng: $\alpha = 60 \div 90^0$

+ Vận tốc nâng ben : $V_n = 0,3 m/s$

+ Vận tốc hạ ben : $V_h = 0,5 \text{ m/s}$.

+ Vận tốc di chuyển: $V_{\text{tiền}} = 10,1 \text{ km/h}$

$V_{\text{lùi}} = 5,3 \text{ km/h}$

+ Góc nghiêng của ben ở mặt phẳng thẳng đứng: $\varphi = \pm 5^\circ$.

+ Trọng lượng máy ủi : $Q = 13,9 \text{ T}$

Năng suất máy ủi trong 1h

$$N = V_b \cdot \frac{K_{\text{doc}}}{K_{\text{toi}}} \cdot N_{\text{ck}} \cdot K_{\text{tg}} \cdot (1 - K_{\text{roi}} \cdot L_{\text{vc}}) \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right)$$

Trong đó:

$$V_b = \frac{B \cdot h^2}{2tgP_d} = \frac{3,94 \cdot 0,815^2}{2tg20^\circ} = 3,6 \text{ m}^3$$

+ $K_{\text{doc}} = 1$: Hệ số ảnh hưởng của độ dốc.

+ $K_t = 1,3$: Hệ số toi của đất.

+ N_{ck} : Số chu kỳ ủi trong 1h: $N_{\text{ck}} = 3600/t_{\text{ck}}$

$t_{\text{quay}} = 10\text{s}$: Thời gian quay vòng

$t_{h, \text{ben}} = 2\text{s}$: thời gian hạ ben

$t_{\text{sangsố}} = 5\text{s}$: thời gian thời gian sang số

m : Số lần sang số

+ $K_{\text{tg}} = 0,8$: Hệ số sử dụng thời gian

+ $K_{\text{roi}} = 0,003$: Hệ số rơi vãi trên mỗi mét vận chuyển, m^{-1}

+ $L_{\text{vc}} = 70 \text{ m}$: Chiều dài làm việc

$$N = \frac{3,6 \cdot 1}{1,3 \cdot 59,02 \cdot 0,8} \cdot (1 - 0,003 \cdot 70) = 103,3 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Vậy trong 1 ca, thể tích đất ủi được là: $N_{\text{ca}} = 8 \times 103,3 = 826 \text{ m}^3$

Số ca máy cần thiết:

$$n = \frac{V_{\text{sn}}}{N_{\text{ca}}} = \frac{492}{826} = 0,59 \text{ ca}$$

n Lấy $n=1$ ca

3. Biện pháp thi công nghiệm thu.

Thể tích của đất trước ben khi bắt đầu vận chuyển (P_d : góc nội ma sát của đất ở trạng thái động).

Chọn máy ủi có ben quay được mã hiệu DZ-18 có các thông số kỹ thuật như sau:

- + Sức kéo : $P = 100\text{kN}$
- + Chiều dài ben : $B=3,94\text{m}$
- + Chiều cao ben : $h=0,815\text{m}$
- + Độ cao nâng ben : $h_n=1\text{m}$
- + Góc quay ben ở mặt bằng: $\alpha = 60 \div 90^\circ$
- + Vận tốc nâng ben : $V_n = 0,3 \text{ m/s}$
- + Vận tốc hạ ben : $V_h = 0,5 \text{ m/s}$.

+ Vận tốc di chuyển: $V_{\text{tiền}} = 10,1 \text{ km/h}$

$$V_{\text{lùi}} = 5,3 \text{ km/h}$$

+Góc nghiêng của ben ở mặt phẳng thẳng đứng: $\varphi = \pm 5^\circ$.

+Trọng lượng máy ủi : $Q = 13,9 \text{ T}$

Năng suất máy ủi trong 1h

$$N = V_b \cdot \frac{K_{\text{doc}}}{K_{\text{toi}}} \cdot N_{\text{ck}} \cdot K_{\text{tg}} \cdot (1 - K_{\text{roi}} \cdot L_{\text{vc}}) \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right)$$

Trong đó:

$$V_b = \frac{B \cdot h^2}{2tgP_d} = \frac{3,94 \cdot 0,815^2}{2tg20^\circ} = 3,6 \text{ m}^3$$

+ $K_{\text{doc}} = 1$: Hệ số ảnh hưởng của độ dốc.

+ $K_t = 1,3$: Hệ số toi của đất.

+ N_{ck} : Số chu kỳ ủi trong 1h: $N_{\text{ck}} = 3600/t_{\text{ck}}$

$t_{\text{quay}} = 10\text{s}$: Thời gian quay vòng

$t_{h' \text{ ben}} = 2\text{s}$: thời gian hạ ben

$t_{\text{sang số}} = 5\text{s}$: thời gian thời gian sang số

m : Số lần sang số

+ $K_{\text{tg}} = 0,8$: Hệ số sử dụng thời gian

+ $K_{\text{roi}} = 0,003$: Hệ số rơi vãi trên mỗi mét vận chuyển, m^{-1}

+ $L_{\text{vc}} = 70 \text{ m}$: Chiều dài làm việc

$$N = \frac{3,61}{1,359,02,0,8} \cdot (1 - 0,003,70) = 103,3 \frac{m^3}{h}$$

Vậy trong 1 ca, thể tích đất ủi được là: $N_{ca} = 8 \times 103,3 = 826 \text{ m}^3$

Số ca máy cần thiết:

$$n = \frac{V_{sn}}{N_{ca}} = \frac{492}{826} = 0,59 \text{ ca}$$

n Lấy $n=1$ ca

3. Biện pháp thi công nghiệm thu.

t_{ck} : thời gian 1 chu kỳ ủi của đất (s)

$$t_{ck} = \sum_{i=1}^4 \frac{L_i}{V_i} + 2t_{quay} + t_{hạ ben} + mt_{sang số}$$

L_i, v_i - Đoạn đường và vận tốc các giai đoạn: cắt đất, vận chuyển, đổ (rải) đất rồi đi về.

Chọn máy ủi có ben quay được mã hiệu DZ-18 có các thông số kỹ thuật như sau:

- + Sức kéo : $P = 100 \text{ kN}$
- + Chiều dài ben : $B = 3,94 \text{ m}$
- + Chiều cao ben : $h = 0,815 \text{ m}$
- + Độ cao nâng ben : $h_n = 1 \text{ m}$
- + Góc quay ben ở mặt bằng: $\alpha = 60 \div 90^\circ$
- + Vận tốc nâng ben : $V_n = 0,3 \text{ m/s}$
- + Vận tốc hạ ben : $V_h = 0,5 \text{ m/s}$.

+ Vận tốc di chuyển: $V_{tiền} = 10,1 \text{ km/h}$

$$V_{lùi} = 5,3 \text{ km/h}$$

+ Góc nghiêng của ben ở mặt phẳng thẳng đứng: $\varphi = \pm 5^\circ$.

+ Trọng lượng máy ủi : $Q = 13,9 \text{ T}$

Năng suất máy ủi trong 1h

$$N = V_b \cdot \frac{K_{đốc}}{K_{toi}} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg} \cdot (1 - K_{roi, Lvc}) \left(\frac{m^3}{h} \right)$$

Trong đó:

$$V_b = \frac{B \cdot h^2}{2tg\alpha} = \frac{3,94 \cdot 0,815^2}{2tg20^\circ} = 3,6 \text{ m}^3$$

+ $K_{đốc} = 1$: Hệ số ảnh hưởng của độ dốc.

+ $K_t = 1,3$: Hệ số toi của đất.

+ N_{ck} : Số chu kỳ ủi trong 1h: $N_{ck} = 3600/t_{ck}$

$t_{quay} = 10s$: Thời gian quay vòng

$t_{h'ben} = 2s$: thời gian hạ ben

$t_{sangso} = 5s$: thời gian thời gian sang số

m : Số lần sang số

+ $K_{tg} = 0,8$: Hệ số sử dụng thời gian

+ $K_{roi} = 0,003$: Hệ số roi vãi trên mỗi mét vận chuyển, m^{-1}

+ $L_{vc} = 70 m$: Chiều dài làm việc

$$N = \frac{3,61}{1,359,02 \cdot 0,8} \cdot (1 - 0,003 \cdot 70) = 103,3 \frac{m^3}{h}$$

Vậy trong 1 ca, thể tích đất ủi được là: $N_{ca} = 8 \times 103,3 = 826 m^3$

Số ca máy cần thiết:

$$n = \frac{V_{sn}}{N_{ca}} = \frac{492}{826} = 0,59 ca$$

n Lấy $n=1 ca$

3. Biện pháp thi công nghiệm thu.

$$t_{ck} = \frac{4,73,16}{10,1} + 2 \cdot 10 + 2 + 2,5 = 61s$$

$$\rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}} = \frac{3600}{61} = 59,02$$

Chọn máy ủi có ben quay được mã hiệu DZ-18 có các thông số kỹ thuật như sau:

+ Sức kéo : $P = 100kN$

+ Chiều dài ben : $B=3,94m$

+ Chiều cao ben : $h=0,815m$

+ Độ cao nâng ben : $h_n=1m$

+ Góc quay ben ở mặt bằng: $\alpha = 60 \div 90^\circ$

+ Vận tốc nâng ben : $V_n = 0,3 m/s$

+ Vận tốc hạ ben : $V_h = 0,5 m/s$.

+ Vận tốc di chuyển: $V_{tiền} = 10,1 km/h$

$V_{lùi} = 5,3 km/h$

+ Góc nghiêng của ben ở mặt phẳng thẳng đứng: $\varphi = \pm 5^\circ$.

+ Trọng lượng máy ủi : $Q = 13,9 \text{ T}$

Năng suất máy ủi trong 1h

$$N = V_b \cdot \frac{K_{đoc}}{K_{toi}} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg} \cdot (1 - K_{roi, L_{vc}}) \left(\frac{m^3}{h} \right)$$

Trong đó:

$$V_b = \frac{B \cdot h^2}{2tgP_d} = \frac{3,94 \cdot 0,815^2}{2tg20^\circ} = 3,6 \text{ m}^3$$

+ $K_{đoc} = 1$: Hệ số ảnh hưởng của độ dốc.

+ $K_t = 1,3$: Hệ số toi của đất.

+ N_{ck} : Số chu kỳ ủi trong 1h: $N_{ck} = 3600/t_{ck}$

$t_{quay} = 10s$: Thời gian quay vòng

$t_{h' ben} = 2s$: thời gian hạ ben

$t_{sang s\grave{o}} = 5s$: thời gian thời gian sang số

m : Số lần sang số

+ $K_{tg} = 0,8$: Hệ số sử dụng thời gian

+ $K_{roi} = 0,003$: Hệ số rơi vãi trên mỗi mét vận chuyển, m^{-1}

+ $L_{vc} = 70 \text{ m}$: Chiều dài làm việc

$$N = \frac{3,6 \cdot 1}{1,3 \cdot 59,02 \cdot 0,8} \cdot (1 - 0,003 \cdot 70) = 103,3 \frac{m^3}{h}$$

Vậy trong 1 ca, thể tích đất ủi được là: $N_{ca} = 8 \times 103,3 = 826 \text{ m}^3$

Số ca máy cần thiết:

$$n = \frac{V_{sn}}{N_{ca}} = \frac{492}{826} = 0,59 \text{ ca}$$

n Lấy $n=1$ ca

3. Biện pháp thi công nghiệm thu.

3.1 BIỆN PHÁP THI CÔNG.

a. Sơ đồ di chuyển máy:

Thi công đất theo sơ đồ đào dọc: Máy đứng trên cao đưa gầu xuống dưới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh. ý nghĩa quyết định trong việc nâng cao năng suất máy đào là tiết kiệm từng giây trong thời gian chuyển gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ.

b. Thiết kế khoang đào:

Bán kính đào đất R_d chọn bằng 0.6 – 0.8 của bán kính đào tối đa ($R_d = 7,5m$). Ta chia hố đào ra làm 3 dải đào với mỗi dải đào có chiều rộng 11m, máy đứng giữa dải đào lùi và quay sang 2 bên để đào, hết chiều dài 1 dải thì quay lại đào dải tiếp theo. Chiều sâu đào $H_{max} = 2,35m$, nên chỉ đào 1 đợt.

c. Tính số ca máy

Dùng 1 máy đào E0-3322B1 đào trong 10 ngày

Dùng 5 xe Hyundai-hd270 có dung tích $10m^3$ để chở đất đào ra khỏi công trường với khoảng cách < 10 km

3.2. Nghiệm thu.

Nghiệm thu các cốt đào và mái dốc có đúng thiết kế hay không.

+ Cốt đào bằng máy từ -1,35m đến cốt đáy giếng -4,2m

+ Hệ số mái dốc: $m = 0,25$

4. Tính toán hao phí, lập tiến độ.

a. Tính số nhân công đào đất:

- Khối lượng đất đào thủ công $V_{tc} = 306m^3$. Theo định mức 1776 mã hiệu AB.1143 Định mức cho công tác đào đất là: 0.5 công/ m^3 .

- Vậy số giờ công đào đất là: $n = 0.5 \times 306 \times 0.4 = 61.2$ (công).

- Thi công đào máy trong vòng 6 ngày, nên ta sẽ thi công phần đào đất thủ công trong vòng 6 ngày và bắt đầu ngay sau ngày đào máy. Vậy số lượng công nhân cần cho công tác đào móng thủ công là: $62/6 = 10,3$ lấy là 11 công nhân.

b. Đào bằng máy: Số ca máy cần thiết: 10ca cần 6 ngày ;

Ta bố trí 1 máy đào gầu nghịch dẫn động thuỷ lực loại: EO-3322A.

Xe vận chuyển đất 7 xe Hyundai HD270 .

c. Lấp đất và san nền bằng máy:

Ta sử dụng 1 máy ủi có ben quay được mã hiệu DZ-18

Số ca máy cần thiết 1ca.

CHƯƠNG 3: LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐÀI VÀ GIẢNG MÓNG

I. CÔNG TÁC PHÁ ĐẦU CỌC

1. Chọn phương án thi công

Sau khi hoàn tất công tác ép cọc, đào và sửa xong hố móng ta tiến hành phá bê tông đầu cọc. Ta chọn *Phương pháp sử dụng máy phá*: Sử dụng máy phá hoặc đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông đổ quá cốt cao độ. Mục đích làm cho cốt thép lộ ra, neo vào đài móng, loại bỏ phần bê tông kém phẩm chất.

2. Tính toán khối lượng công tác

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 100mm. Cốt thép neo (phá đầu cọc) trong đài = 400mm. Phần bê tông đập bỏ là 0.5 m.

Khối lượng bê tông cần đập bỏ của một cọc D400:

$$V_1 = h.S = 0.5 \times 0.4 \times 0.4 = 0.08 \text{m}^3.$$

Công trình có 216 cọc nên tổng khối lượng bê tông đầu cọc cần đập bỏ của cả công trình: $V_p = 216 \times 0.08 = 18,08 \text{m}^3$.

3. Biện pháp thi công, nghiệm thu

a. Biện pháp thi công: Các công việc trong công tác phá đầu cọc:

- Lấy dấu vị trí, phá dỡ đầu cọc bằng búa căn.
- Bóc xúc phế thải vào thùng chứa và dùng cầu đưa lên khỏi hố móng.
- Vệ sinh hoàn thiện và uốn cốt thép theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

b. Nghiệm thu:

- Nghiệm thu kích thước cọc ngàm vào đài có đúng với thiết kế hay không
- Nghiệm thu kích thước các thanh thép đầu cọc neo vào đài

4. Tính toán hao phí:

Khối lượng nhân công cần cho công tác đập đầu cọc: (Theo định mức xd cơ bản)

Với nhân công 4/7 cần 0.72 công/1 m³. (Mã hiệu AA.22310)

Như vậy ta bố trí tổ đội 9 nhân công cho công việc phá đầu cọc thực hiện trong 2 ngày.

II. ĐỒ BÊ TÔNG LÓT MÓNG.

Sau khi đập bê tông đầu cọc, ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng được đổ bằng thủ công và cơ giới, được đầm phẳng.

Bê tông lót móng là bê tông nghèo, mác B7,5 được đổ dưới đáy đài và đáy giằng móng với chiều dày 10cm và rộng hơn đáy đài và giằng 10cm về mỗi phía.

Ta có bảng thống kê thể tích bê tông lót giằng và đài:

| BẢNG THỐNG KÊ BÊ TÔNG LÓT ĐÀI | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------------|-----------|----------|----------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Cấu kiện | Bê tông lót | | | Thể tích (m ³) | Số Lượng Cấu kiện | Tổng ck (m ³) | Tổng thể tích (m ³) |
| | Dài (mm) | Rộng (mm) | Cao (mm) | | | | |
| Đài M1 | 3400 | 3400 | 100 | 1,156 | 8 | 9,248 | 28,701 |
| Đài M2 | 3400 | 2200 | 100 | 0,748 | 10 | 7,48 | |
| Đài M3 | 2200 | 2200 | 100 | 0,484 | 12 | 5,936 | |
| Đài M4 | 2200 | 800 | 100 | 0,176 | 4 | 0,816 | |
| Đài M5 | 800 | 800 | 100 | 0,064 | 14 | 0,896 | |
| Đài TM | 11500 | 5500 | 100 | 6,325 | 1 | 6,325 | |
| Giằng GM1 | 6400 | 500 | 100 | 0,32 | 6 | 1,92 | 13,768 |
| Giằng GM2 | 7200 | 500 | 100 | 0,36 | 3 | 1,08 | |
| Giằng GM3 | 5200 | 500 | 100 | 0,26 | 6 | 1,56 | |
| Giằng GM4 | 6000 | 500 | 100 | 0,3 | 1 | 0,3 | |
| Giằng GM5 | 4600 | 500 | 100 | 0,23 | 4 | 0,92 | |
| Giằng GM6 | 3950 | 500 | 100 | 0,1975 | 2 | 0,395 | |
| Giằng GM7 | 4280 | 500 | 100 | 0,214 | 2 | 0,428 | |
| Giằng GM8 | 4240 | 500 | 100 | 0,212 | 1 | 0,212 | |
| Giằng GM9 | 4710 | 500 | 100 | 0,2355 | 2 | 0,471 | |
| Giằng GM10 | 4580 | 500 | 100 | 0,229 | 1 | 0,229 | |
| Giằng GM11 | 5270 | 500 | 100 | 0,2635 | 2 | 0,527 | |
| Giằng GM12 | 2980 | 500 | 100 | 0,149 | 2 | 0,298 | |
| Giằng GM13 | 1600 | 500 | 100 | 0,08 | 4 | 0,32 | |
| Giằng GM14 | 1000 | 500 | 100 | 0,05 | 6 | 0,3 | |
| Giằng GM15 | 4600 | 500 | 100 | 0,23 | 4 | 0,92 | |

| | | | | | | |
|------------|-------|-----|-----|--------|---|-------|
| Giăng GM16 | 4000 | 500 | 100 | 0,2 | 4 | 0,8 |
| Giăng GM17 | 2520 | 500 | 100 | 0,126 | 2 | 0,252 |
| Giăng GM18 | 3400 | 500 | 100 | 0,17 | 2 | 0,34 |
| Giăng GM19 | 3390 | 500 | 100 | 0,1695 | 2 | 0,339 |
| Giăng GM20 | 3130 | 500 | 100 | 0,1565 | 2 | 0,313 |
| Giăng GM21 | 2690 | 500 | 100 | 0,1345 | 2 | 0,269 |
| Giăng GM22 | 1660 | 500 | 100 | 0,083 | 2 | 0,166 |
| Giăng GM23 | 1090 | 500 | 100 | 0,0545 | 2 | 0,109 |
| Gbiên BG | 13000 | 500 | 100 | 0,65 | 2 | 1,3 |

Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 28,701 + 13,768 = 42,469 \text{m}^3.$$

1. Kỹ thuật thi công bê tông lót

- Khối lượng bê tông lót móng không lớn lắm, mặt khác cấp độ bê tông lót chỉ yêu cầu B7.5 do vậy chọn phương án trộn bê tông bằng máy trộn ngay tại công trường là kinh tế hơn cả, sau đó được vận chuyển đến các hố móng bằng xe cải tiến hoặc xô xách tay.

- Nếu vận chuyển bằng xe cải tiến, để tránh sụt nở hố đào, đồng thời đi lại được dễ dàng ta làm cầu công tác cho xe và người lên xuống.

- Bê tông lót móng được đưa xuống đáy hố móng, san phẳng. Sau đó đầm qua cho phẳng để tăng thêm độ chặt.

- Trong quá trình thi công tránh va chạm vào thành hố đào làm sụt lở hố đào và làm lẫn đất vào bê tông lót dẫn đến làm bê tông bị giảm chất lượng.

2. Tổ chức thi công bê tông lót.

*. Chọn máy trộn bê tông

Chọn máy trộn bê tông quả lê có mã hiệu SB - 30V có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích hình học 250 lít
- + Dung tích xuất liệu 165 lít
- + Tần số quay $n = 20$ vòng/ph.
- + Thời gian trộn $t_{\text{trộn}} = 60\text{s}$.

- + Công suất động cơ $N_e = 4.1\text{KW}$
- + Các kích thước giới hạn $LxBxH = 1.915 \times 1.59 \times 2.26 \text{ m}$.
- + Trọng lượng 0.8 T

*. Tính năng suất của máy

$$N = V_{sx} \cdot K_{xl} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg}$$

Trong đó:

- + V_{sx} là dung tích sản xuất của thùng trộn = 165 lít
- + $K_{xl} = 0.7$ là hệ số xuất liệu.
- + N_{ck} là số mẻ trộn trong 1 giờ.
- + $N_{ck} = 3600/t_{ck}$
- + $t_{ck} = t_{đổvào} + t_{trộn} + t_{đổra} = 20 + 80 + 15 = 95(\text{s})$
- + $n_{ck} = 3600/95 = 38$.
- + $K_{tg} = 0.8$ là hệ số sử dụng thời gian.

Vậy $N = 0.165 \times 0.65 \times 38 \times 0.8 \times 8 = 26.08 \text{ m}^3/\text{ca}$

Thời gian phải trộn hết số bê tông lót móng

$$t = 42,469/26,08 = 1,628 \text{ (ca)}.$$

Tra định mức : Công tác bê tông lót móng với thành phần công việc.

- Chuẩn bị trộn, vận chuyển vật liệu trong phạm vi 30m. Đổ và bảo dưỡng bê tông đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

- Gia công, lắp dựng và tháo dỡ cầu công tác.

Với nhân công 3/7 cần:

+ 1.42 công/m³, hao phí vật liệu 1.03m³ vữa/1m³ bê tông lót. Với chiều rộng ≤250cm (Mã hiệu định mức AF.11110).

+ 1.18 công/m³, hao phí vật liệu 1.03m³ vữa/1m³ bê tông lót. Với chiều rộng >250cm (Mã hiệu định mức AF.11120).

Số nhân công thi công công tác bê tông lót móng thể hiện trong bảng sau.

| BẢNG THỐNG KÊ NHÂN CÔNG CÔNG TÁC BÊ TÔNG LÓT MÓNG | | | | | |
|--|---------------------------|---------------------------------|------------------|--------------|-------------|
| Cấu kiện | Thể tích(m ³) | Định mức (công/m ³) | Mã hiệu định mức | Số ngày công | Tổng (công) |
| Đài M1 | 9.2480 | 1.18 | AF.21120 | 4.47 | 22.74 |
| Đài M2 | 7.480 | 1.42 | AF.11110 | 4.25 | |
| Đài M3 | 5.936 | 1.42 | AF.11110 | 1.10 | |
| Đài M4 | 0.816 | 1.42 | AF.11110 | 1.60 | |
| Đài M5 | 0.896 | 1.42 | AF.11110 | 0.51 | |
| Đài TM | 6.325 | 1.18 | AF.21120 | 2.99 | |
| Giăng GM1 | 1.920 | 1.42 | AF.11110 | 1.09 | |
| Giăng GM2 | 1.080 | 1.42 | AF.11110 | 0.61 | |
| Giăng GM3 | 1.560 | 1.42 | AF.11110 | 0.89 | |
| Giăng GM4 | 0.300 | 1.42 | AF.11110 | 0.17 | |
| Giăng GM5 | 0.920 | 1.42 | AF.11110 | 0.52 | |
| Giăng GM6 | 0.395 | 1.42 | AF.11110 | 0.22 | |
| Giăng GM7 | 0.428 | 1.42 | AF.11110 | 0.24 | |
| Giăng GM8 | 0.212 | 1.42 | AF.11110 | 0.12 | |
| Giăng GM9 | 0.471 | 1.42 | AF.11110 | 0.27 | |
| Giăng GM10 | 0.229 | 1.42 | AF.11110 | 0.13 | |
| Giăng GM11 | 0.527 | 1.42 | AF.11110 | 0.3 | |
| Giăng GM12 | 0.298 | 1.42 | AF.11110 | 0.17 | |
| Giăng GM13 | 0.320 | 1.42 | AF.11110 | 0.18 | |
| Giăng GM14 | 0.300 | 1.42 | AF.11110 | 0.17 | |
| Giăng GM15 | 0.920 | 1.42 | AF.11110 | 0.52 | |
| Giăng GM16 | 0.800 | 1.42 | AF.11110 | 0.45 | |
| Giăng GM17 | 0.252 | 1.42 | AF.11110 | 0.14 | |
| Giăng GM18 | 0.340 | 1.42 | AF.11110 | 0.19 | |
| Giăng GM19 | 0.339 | 1.42 | AF.11110 | 0.19 | |

| | | | | |
|------------|-------|------|----------|------|
| Giằng GM20 | 0.313 | 1.42 | AF.11110 | 0.18 |
| Giằng GM21 | 0.269 | 1.42 | AF.11110 | 0.15 |
| Giằng GM22 | 0.166 | 1.42 | AF.11110 | 0.09 |
| Giằng GM23 | 0.109 | 1.42 | AF.11110 | 0.06 |
| G B | 1.300 | 1.42 | AF.11110 | 0.74 |

Bổ trí 1 tổ đội 12 người làm trong 2 ngày.

III. CÔNG TÁC CỐT THÉP MÓNG.

Sau khi đổ bê tông lót móng ta tiến hành lắp đặt cốt thép móng.

Những yêu cầu chung đối với cốt thép móng:

- Cốt thép được dùng đúng chủng loại theo thiết kế.
- Cốt thép được cắt, uốn theo thiết kế và được buộc nối bằng dây thép mềm $\phi 1$.
- Cốt thép được cắt uốn trong xưởng chế tạo sau đó đem ra lắp đặt vào vị trí.
- Trước khi lắp đặt cốt thép cần phải xác định vị trí chính xác tìm đài cọc, trực giảng móng.
- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giảng.

1.Kỹ thuật thi công cốt thép móng.

Lắp cốt thép đài móng:

- Xác định trục móng, tâm móng và cao độ đặt lưới thép ở móng.
- Đặt lưới thép ở đế móng.Lưới này có thể được gia công sẵn hay lắp đặt tại hố móng, lưới thép được đặt tại trên những miếng kê bằng bê tông để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ.Xác định cao độ bê tông móng.

Lắp đặt cốt thép cổ móng:

- Cốt thép chờ cổ móng được được bẻ chân và được định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ được chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai.
- Lòng cốt đai vào các thanh thép đứng, dùng thép mềm $\phi = 1$ mm buộc chặt cốt đai vào thép chủ, các mối nối của cốt đai phải so le không nằm trên một thanh thép đứng.
- Sau khi buộc xong dọn sạch hố móng, kiểm tra vị trí đặt lưới thép đế móng và buộc chặt lưới thép với cốt thép đứng, cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

Lắp dựng cốt thép giằng móng:

Dùng thước vạch vị trí cốt đai của giằng, sau đó lồng cốt đai vào cốt thép chịu lực, nâng 2 thanh thép chịu lực lên cho chạm vào góc của cốt đai rồi buộc cốt đai vào cốt thép chịu lực, buộc 2 đầu trước, buộc dần vào giữa, 2 thanh thép dưới tiếp tục được buộc vào thép đai theo trình tự trên. Tiếp tục buộc các thanh thép ở 2 mặt bên với cốt đai

2. Tổ chức thi công cốt thép móng.

Tra định mức dự toán với công tác cốt thép móng với thành phần công việc:

Làm cốt thép tay gồm các công việc sau đây:

- Kéo thẳng sắt vòng.
- Chặt.
- Nắn uốn
- Nối buộc thành khi đặt vào khuôn hoặc buộc tại chỗ, đặt sắt cấu kiện.
- Buộc miếng xi-măng lớp bảo vệ.
- Vận chuyển cốt thép trong vòng 30m.

Trường hợp chặt và uốn bằng máy thì định mức và đơn giá nhân với các hệ số: 0.7 với móng.

Mã hiệu định mức AF.73110. Hao phí nhân công là $8.34 \times 0.4 \times 3.5$.

Từ đó ta có số lượng nhân công cho công tác cốt thép móng như sau:

| BẢNG THỐNG KÊ NHÂN CÔNG CT CỐT THÉP MÓNG | | | | | |
|---|-----------------|------------------------|---------------------|-----------------|-------------|
| Cấu kiện | Tổng/ck (kG) | Định mức (công/tấn) | Mã hiệu định mức | Số ngày công | Tổng (công) |
| Đài M1 | 7714.90 | 8.34 | AF.731 | 25.74 | 95.68 |
| Đài M2 | 6027.26 | 8.34 | AF.731 | 20.11 | |
| Đài M3 | 1506.82 | 8.34 | AF.731 | 5.03 | |
| Đài M4 | 2410.91 | 8.34 | AF.731 | 8.04 | |
| Đài M5 | 843.82 | 8.34 | AF.731 | 2.81 | |
| Đài TM | 5640.20 | 8.34 | AF.731 | 18.82 | |
| Giằng GM1 | 632.86 | 8.34 | AF.731 | 2.11 | |
| Giằng GM2 | 355.99 | 8.34 | AF.731 | 1.19 | |
| Giằng GM3 | 514.20 | 8.34 | AF.731 | 1.72 | |

| | | | | |
|------------|--------|------|--------|------|
| Giăng GM4 | 98.88 | 8.34 | AF.731 | 0.33 |
| Giăng GM5 | 303.25 | 8.34 | AF.731 | 1.01 |
| Giăng GM6 | 130.20 | 8.34 | AF.731 | 0.43 |
| Giăng GM7 | 141.08 | 8.34 | AF.731 | 0.47 |
| Giăng GM8 | 69.88 | 8.34 | AF.731 | 0.23 |
| Giăng GM9 | 155.25 | 8.34 | AF.731 | 0.52 |
| Giăng GM10 | 75.48 | 8.34 | AF.731 | 0.25 |
| Giăng GM11 | 173.71 | 8.34 | AF.731 | 0.58 |
| Giăng GM12 | 98.23 | 8.34 | AF.731 | 0.33 |
| Giăng GM13 | 105.48 | 8.34 | AF.731 | 0.35 |
| Giăng GM14 | 98.88 | 8.34 | AF.731 | 0.33 |
| Giăng GM15 | 303.25 | 8.34 | AF.731 | 1.01 |
| Giăng GM16 | 263.69 | 8.34 | AF.731 | 0.88 |
| Giăng GM17 | 83.06 | 8.34 | AF.731 | 0.28 |
| Giăng GM18 | 112.07 | 8.34 | AF.731 | 0.37 |
| Giăng GM19 | 111.74 | 8.34 | AF.731 | 0.37 |
| Giăng GM20 | 103.17 | 8.34 | AF.731 | 0.34 |
| Giăng GM21 | 88.67 | 8.34 | AF.731 | 0.30 |
| Giăng GM22 | 54.72 | 8.34 | AF.731 | 0.18 |
| Giăng GM23 | 35.93 | 8.34 | AF.731 | 0.12 |
| G B | 428.50 | 8.34 | AF.731 | 1.43 |

Chọn số nhân công 24 người làm trong 4 ngày.

IV. CÔNG TÁC VÁN KHUÔN GIĂNG.

1. Chọn phương án ván khuôn.

Ván khuôn đài và giăng có thể sử dụng các loại ván khuôn sau đây:

- + Ván khuôn thép.
- + Ván khuôn gỗ dán.
- + Ván khuôn gỗ xẻ.
- + Ván khuôn nhựa.
- Yêu cầu chọn ván khuôn:
 - + Yêu cầu đủ chịu lực trong quá trình đổ bê tông.
 - + Kích thước đài móng.
 - + Yêu cầu của chủ đầu tư.

+ Khả năng của đơn vị thi công.

Ván khuôn móng và giằng móng dùng ván khuôn thép định hình đang được sử dụng rộng rãi trên thị trường. Tổ hợp các tấm ván khuôn thép theo các kích cỡ phù hợp với móng và giằng móng, các ván khuôn được liên kết với nhau bằng chốt. Dùng các thanh chống xiên chống tựa lên mái dốc của hố móng và các thanh nẹp đứng của ván khuôn.

ở đây ta chọn phương án sử dụng *ván khuôn thép*.

Ưu nhược điểm để chọn phương án ván khuôn thép:

Chọn sử dụng ván khuôn thép vì có những ưu điểm sau so với ván khuôn gỗ:

- Công trình lớn đòi hỏi nhiều ván khuôn dùng ván khuôn thép tiết kiệm được lượng lớn vật liệu gỗ.

- Độ luân chuyển của ván khuôn thép cao hơn, thời gian thi công giảm, có lợi về kinh tế. Nhanh chóng đưa công trình vào sử dụng.

- Ván khuôn thép đã được định hình nên không cần gia công chế tạo tại công trường chỉ phải tổ hợp với thao tác đơn giản, dễ thi công.

- Độ bền, độ ổn định, kín và khít nước xi măng của ván khuôn cao hơn hẳn, không có hiện tượng giãn nở hoặc cong vênh khi bị ngâm nước như ván khuôn gỗ.

Công trình khá lớn cần hệ số luân chuyển ván khuôn cao và thi công lắp đặt tháo dỡ ván khuôn tiện lợi. Ta chọn phương án đài móng, giằng móng sử dụng ván khuôn thép định hình.

Sử dụng ván khuôn định hình bằng kim loại của Hoà Phát chế tạo

Bộ ván khuôn sử dụng trong công trình gồm có:

+ Các tấm chính.

+ Các tấm góc (trong và ngoài).

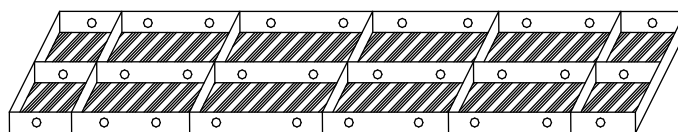
+ Các loại gông cột.

Các tấm ván khuôn này được chế tạo bằng tôn, có sườn dọc và ngang dày 3cm mặt khuôn dày 2cm.

- Các phụ kiện liên kết: móc kẹp chữ U và L.

- Thanh chống kim loại.

Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn sử dụng chính được nêu trong bảng sau:



| TT | Tên sp | Số hiệu | Quy cách | Mômen quán tính(cm ⁴) | Momen kháng uốn(cm ³) |
|----|--------|---------|----------|-----------------------------------|------------------------------------|
|----|--------|---------|----------|-----------------------------------|------------------------------------|

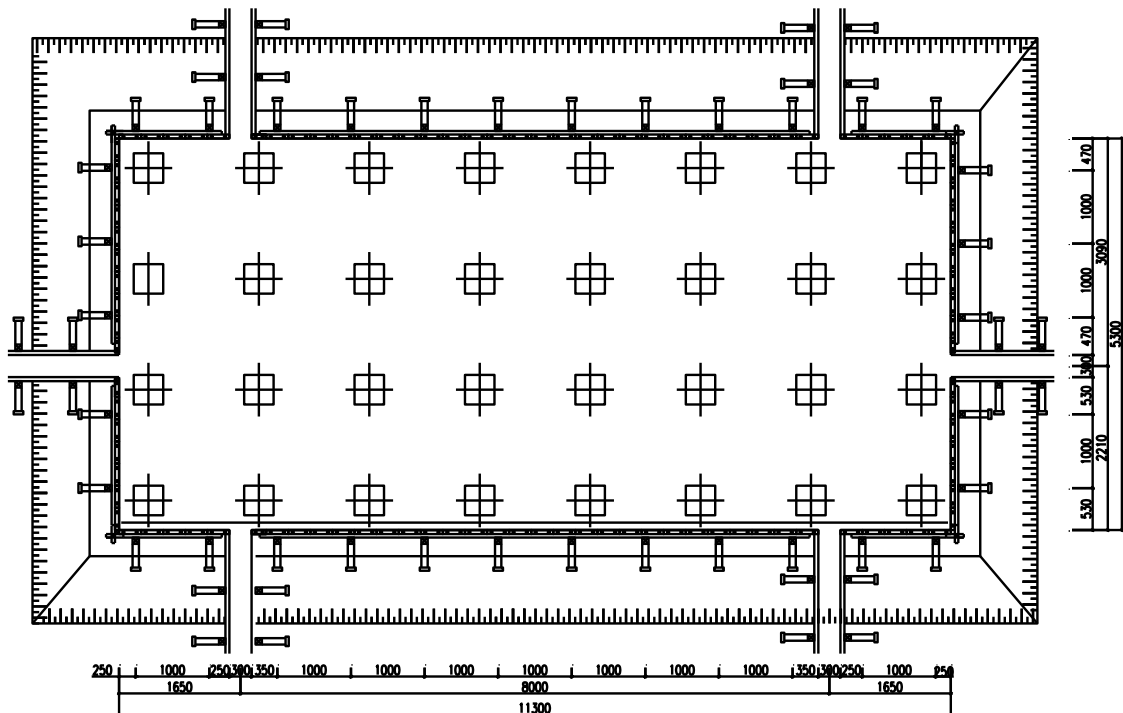
| | | | | | |
|----|------------------------|---------|-----------------|-------|------|
| 1 | Cốppha tâm phẳng | HP 1830 | 300x1800x55 | 28.46 | 6.55 |
| 2 | | HP 1530 | 300x1500x55 | 28.46 | 6.55 |
| 3 | | HP 1230 | 300x1200x55 | 28.46 | 6.55 |
| 4 | | HP 1030 | 300x1000x55 | 28.46 | 6.55 |
| 5 | | HP 0930 | 300x900x55 | 28.46 | 6.55 |
| 6 | | HP 0630 | 300x600x55 | 28.46 | 6.55 |
| 7 | Cốppha tâm phẳng | HP 1825 | 250x1800x55 | 27.33 | 6.34 |
| 8 | | HP 1525 | 250x1500x55 | 27.33 | 6.34 |
| 9 | | HP 1225 | 250x1200x55 | 27.33 | 6.34 |
| 10 | | HP 1025 | 250x1000x55 | 27.33 | 6.34 |
| 11 | | HP 0925 | 250x900x55 | 27.33 | 6.34 |
| 12 | | HP 0625 | 250x600x55 | 27.33 | 6.34 |
| 13 | Cốppha tâm phẳng | HP 1820 | 200x1800x55 | 20.02 | 4.42 |
| 14 | | HP 1520 | 200x1500x55 | 20.02 | 4.42 |
| 15 | | HP 1220 | 200x1200x55 | 20.02 | 4.42 |
| 16 | | HP 1020 | 200x1000x55 | 20.02 | 4.42 |
| 17 | | HP 0920 | 200x900x55 | 20.02 | 4.42 |
| 18 | | HP 0620 | 200x600x55 | 20.02 | 4.42 |
| 19 | Cốppha tâm phẳng | HP 1815 | 150x1800x55 | 17.71 | 4.18 |
| 20 | | HP 1515 | 150x1500x55 | 17.71 | 4.18 |
| 21 | | HP 1215 | 150x1200x55 | 17.71 | 4.18 |
| 22 | | HP 1015 | 150x1000x55 | 17.71 | 4.18 |
| 23 | | HP 0915 | 150x900x55 | 17.71 | 4.18 |
| 24 | | HP 0615 | 150x600x55 | 17.71 | 4.18 |
| 25 | Thanh chuyển góc | J1800 | 50x50x1800 | | |
| 26 | | J1500 | 50x50x1500 | | |
| 27 | | J1200 | 50x50x1200 | | |
| 28 | | J900 | 50x50x900 | | |
| 29 | | J600 | 50x50x600 | | |
| 30 | Cốp pha góc trong | T 1815 | 150x150x1800x55 | | |
| 31 | | T 1515 | 150x150x1500x55 | | |

| | | | | | |
|----|----------------------|--------|-----------------|--|--|
| 32 | | T 1215 | 150x150x1200x55 | | |
| 33 | | T 1015 | 150x150x1000x55 | | |
| 34 | | T 0915 | 150x150x900x55 | | |
| 35 | | T 0615 | 150x150x600x55 | | |
| 36 | Cột pha góc ngoài | N 1810 | 100x100x1800x55 | | |
| 37 | | N 1510 | 100x100x1500x55 | | |
| 38 | | N 1210 | 100x100x1200x55 | | |
| 39 | | N 1010 | 100x100x1000x55 | | |
| 40 | | N 0910 | 100x100x900x55 | | |
| 41 | | N 0610 | 100x100x600x55 | | |

Các gông cột dùng để ghép, nối các cột pha theo chiều dọc, ngang, để chống đỡ và định vị: L200-300; L350-450; L500-600; L650-750.

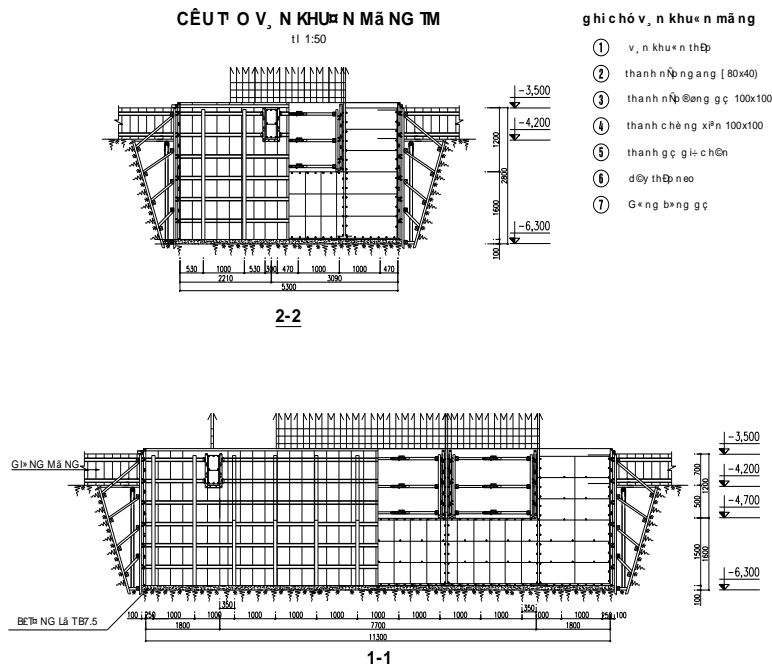
Các Jun kẹp mạ kẽm ϕ 12.

2. Tổ hợp ván khuôn



CÊU T O V, N KHU N MÃ NG TM

tl 1:50



*** Ván khuôn móng M1:**

- Kích thước dài: 3,2 x 3,2 x 1.2m

- Kích thước giằng: 0.3x0.7m

- Lựa chọn kết hợp giữa ván khuôn:

1200x300x55, 1200x250x55 và góc 1200; các vị trí thiếu hụt được bịt lại bằng các tấm gỗ.

Tổ hợp theo phương đứng, kết hợp với các thanh góc.

Nên tổng số ván khuôn sử dụng cho đài M1 được bố trí như sau:

+ Ván 1200x300x55: 32 tấm.

+ Ván 1200x250x55: 08 tấm.

+ Thanh chuyên góc 1200: 04 thanh.

*** Ván khuôn móng M2:**

- Kích thước dài: 3,2x 2 x 1.2m

- Kích thước giằng: 0.3 x 0.7 m

- Lựa chọn kết hợp giữa ván khuôn:

1500x300x55; 1500x 250x55; và các thanh góc. Tổ hợp theo phương đứng.

Nên tổng số ván khuôn sử dụng cho đài M2:

+ Ván 1200x300x55: 24 tấm.

+ Ván 1200x250x55: 08 tấm.

+ Thanh góc 1500 : 04 thanh.

*** Ván khuôn móng M3:**

- Kích thước đài: 2,0 x 2,0 x 1.2m
- Lựa chọn kết hợp giữa ván khuôn:
1200x300x55; 1200x250x55 và các thanh góc.

Tổ hợp theo phương đứng.

Nên tổng số ván khuôn sử dụng cho đài M3 được bố trí như sau:

- + Ván 1200x300x55: 16 tấm
- + Ván 1200x250x55: 08 tấm
- + Thanh góc 1500: 04 thanh.

*** Ván khuôn móng M4:**

- Kích thước đài: 2,0 x 0,8 x 1.2m
- Lựa chọn kết hợp giữa ván khuôn:
1200x300x55; 1200x250x55 và các thanh góc.

Tổ hợp theo phương đứng.

Nên tổng số ván khuôn sử dụng cho đài M4 được bố trí như sau:

- + Ván 1200x300x55: 08 tấm
- + Ván 1200x250x55: 08 tấm
- + Thanh góc 1200: 04 thanh.

*** Ván khuôn móng M5**

- Kích thước đài: 0,8x 0,8 x 1.2m
- Lựa chọn kết hợp giữa ván khuôn:
1200x250x55 và các thanh góc.

Tổ hợp theo phương đứng.

Nên tổng số ván khuôn sử dụng cho đài M5 được bố trí như sau:

- + Ván 1200x250x55: 08 tấm
- + Thanh góc 1200: 04 thanh.

*** Ván khuôn móng thang máy**

- Kích thước đài: 11,3x 5,3 x 1.2m
- Lựa chọn kết hợp giữa ván khuôn:
1500x300x55; 1500x250x55; 1500x200x55 và các thanh góc.

Tổ hợp theo phương đứng.

Nên tổng số ván khuôn sử dụng cho đài thang máy được bố trí như sau:

- + Ván 1500x300x55: 100 tấm
- + Ván 1500x250x55: 04 tấm
- + Ván 1500x200x55: 02 tấm
- + Thanh góc 1500: 04 tấm

*** Ván khuôn giằng móng GM1, GM2, GM3..., GM22, GM23, GB.:**

- Kích thước giằng: 0.3x0.7m.

- Lựa chọn kết hợp giữa ván khuôn: 1200x200x55; 1200x300x55; 1000x200x55; 1000x300x55; 900x300x55; 900x200x55; 600x200x55; 600x300x55.

Tổ hợp theo phương đứng. Phân hao hụt được nhét gỗ.

Ta có bảng thống kê khối lượng ván khuôn móng (đài và giằng) như sau:

| BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN §µI MĂNG | | | | | | | | |
|---|------------|---------|-------------|----------|---------|--------|-------------|---------------|
| Cầu kiến | H×nh D,ng | M. hiƯu | KÝch thíc | | | Sềlĩng | Sềlĩng | Tæng sề/Ck |
| | | | Dµi (mm) | Rẻng(mm) | Cao(mm) | (TỀm) | Cầu kiến | |
| §µi M1 | TỀm ph¼ng | HP-1530 | 1500 | 300 | 55 | 32 | 8 | 256 |
| | | HP-1525 | 1500 | 250 | 55 | 8 | | 64 |
| | ChuyỐn gẫc | J1500 | 1500 | 50 | 50 | 4 | | 32 |
| §µi M2 | TỀm ph¼ng | HP-1530 | 1500 | 300 | 55 | 24 | 10 | 240 |
| | | HP-1525 | 1500 | 250 | 55 | 8 | | 80 |
| | ChuyỐn gẫc | J1500 | 1500 | 50 | 50 | 4 | | 40 |
| §µi M3 | TỀm ph¼ng | HP-1530 | 1500 | 300 | 55 | 16 | 4 | 64 |
| | | HP-1525 | 1500 | 250 | 55 | 8 | | 32 |
| | ChuyỐn gẫc | J1500 | 1500 | 50 | 50 | 4 | | 16 |
| §µi M4 | TỀm ph¼ng | HP-1530 | 1500 | 300 | 55 | 8 | 16 | 128 |
| | | HP-1525 | 1500 | 250 | 55 | 8 | | 128 |
| | ChuyỐn gẫc | J1500 | 1500 | 50 | 50 | 4 | | 64 |
| §µi M5 | | HP-1525 | 1500 | 250 | 55 | 8 | 14 | 112 |
| | ChuyỐn gẫc | J1500 | 1500 | 50 | 50 | 4 | | 28 |
| §µi TM | TỀm ph¼ng | HP-1530 | 1500 | 300 | 55 | 100 | 1 | 100 |
| | | HP-1525 | 1500 | 250 | 55 | 4 | | 4 |

| | | | | | | | | |
|--|------------|---------|------|-----|----|-----|--|-----|
| | | HP-1520 | 1500 | 200 | 55 | 2 | | 2 |
| | | HP-1230 | 1200 | 300 | 55 | 100 | | 100 |
| | | HP-1225 | 1200 | 250 | 55 | 4 | | 4 |
| | | HP-1220 | 1200 | 200 | 55 | 2 | | 2 |
| | ChuyỐn gắc | J1500 | 1500 | 50 | 50 | 4 | | 4 |

| BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN GIẢNG MÓNG | | | | | | | | |
|---|-----------|---------|-------------|--------------|-------------|-------------------|----------------------|------------|
| Cấu kiện | Hình dáng | Mã hiệu | Kích thước | | | Số lượng (Tám) | Số lượng Cấu kiện | Tổng số/Ck |
| | | | Dài (mm) | Rộng (mm) | Cao (mm) | | | |
| | | | | | | | | |
| Giảng GM1 | Tấmphắng | HP-1520 | 1500 | 200 | 55 | 12 | 6 | 72 |
| | Tấmphắng | HP-1530 | 1500 | 300 | 55 | 6 | | 36 |
| | Tấmphắng | HP-1030 | 1000 | 300 | 55 | 2 | | 12 |
| | Tấmphắng | HP-1020 | 1000 | 200 | 55 | 4 | | 24 |
| | Tấmphắng | HP-0930 | 900 | 300 | 55 | 2 | | 12 |
| | Tấmphắng | HP-0920 | 900 | 200 | 55 | 4 | | 24 |
| Giảng GM2 | Tấmphắng | HP-1520 | 1500 | 200 | 55 | 16 | 3 | 48 |
| | Tấmphắng | HP-1530 | 1500 | 300 | 55 | 8 | | 24 |
| | Tấmphắng | HP-1230 | 1200 | 300 | 55 | 2 | | 6 |
| | Tấmphắng | HP-1220 | 1200 | 200 | 55 | 4 | | 12 |
| Giảng GM3 | Tấmphắng | HP-1520 | 1500 | 200 | 55 | 8 | 6 | 48 |
| | Tấmphắng | HP-1530 | 1500 | 300 | 55 | 4 | | 24 |
| | Tấmphắng | HP-1230 | 1200 | 300 | 55 | 2 | | 12 |
| | Tấmphắng | HP-1220 | 1200 | 200 | 55 | 4 | | 24 |
| | Tấmphắng | HP-1030 | 1000 | 300 | 55 | 2 | | 12 |

| | | | | | | | | |
|---------------|----------|---------|------|-----|----|----|---|----|
| | Támphăng | HP-1020 | 1000 | 200 | 55 | 4 | | 24 |
| Giăng GM4 | Támphăng | HP-1520 | 1500 | 200 | 55 | 16 | 1 | 16 |
| | Támphăng | HP-1530 | 1500 | 300 | 55 | 8 | | 8 |
| Giăng GM5 | Támphăng | HP-1230 | 1200 | 300 | 55 | 6 | 4 | 24 |
| | Támphăng | HP-1220 | 1200 | 200 | 55 | 12 | | 48 |
| | Támphăng | HP-1030 | 1000 | 300 | 55 | 2 | | 8 |
| | Támphăng | HP-1020 | 1000 | 200 | 55 | 4 | | 16 |
| Giăng GM6 | Támphăng | HP-1520 | 1500 | 200 | 55 | 8 | 2 | 16 |
| | Támphăng | HP-1530 | 1500 | 300 | 55 | 4 | | 8 |
| | Támphăng | HP-0930 | 900 | 300 | 55 | 2 | | 4 |
| | Támphăng | HP-0920 | 900 | 200 | 55 | 4 | | 8 |
| Giăng GM7 | Támphăng | HP-1230 | 1200 | 300 | 55 | 6 | 2 | 12 |
| | Támphăng | HP-1220 | 1200 | 200 | 55 | 12 | | 24 |
| | Támphăng | HP-0630 | 600 | 300 | 55 | 2 | | 4 |
| | Támphăng | HP-0620 | 600 | 200 | 55 | 4 | | 8 |
| Giăng GM8 | Támphăng | HP-1230 | 1200 | 300 | 55 | 6 | 1 | 6 |
| | Támphăng | HP-1220 | 1200 | 200 | 55 | 12 | | 12 |
| | Támphăng | HP-0630 | 600 | 300 | 55 | 2 | | 2 |
| | Támphăng | HP-0620 | 600 | 200 | 55 | 4 | | 4 |
| Giăng GM9 | Támphăng | HP-1030 | 1500 | 300 | 55 | 4 | 2 | 8 |
| | Támphăng | HP-1020 | 1500 | 200 | 55 | 8 | | 16 |
| | Támphăng | HP-0930 | 900 | 300 | 55 | 6 | | 12 |
| | Támphăng | HP-0920 | 900 | 200 | 55 | 12 | | 24 |
| Giăng GM10 | Támphăng | HP-1530 | 1500 | 300 | 55 | 6 | 1 | 6 |
| | Támphăng | HP-1520 | 1500 | 200 | 55 | 12 | | 12 |
| Giăng GM11 | Támphăng | HP-1520 | 1500 | 200 | 55 | 8 | 2 | 16 |
| | Támphăng | HP-1530 | 1500 | 300 | 55 | 4 | | 8 |
| | Támphăng | HP-1230 | 1200 | 300 | 55 | 2 | | 4 |
| | Támphăng | HP-1220 | 1200 | 200 | 55 | 4 | | 8 |
| | Támphăng | HP-1030 | 1000 | 300 | 55 | 2 | | 4 |
| | Támphăng | HP-1020 | 1000 | 200 | 55 | 4 | | 8 |
| Giăng GM12 | Támphăng | HP-1030 | 1000 | 300 | 55 | 4 | 2 | 8 |
| | Támphăng | HP-1020 | 1000 | 200 | 55 | 8 | | 16 |
| | Támphăng | HP-0930 | 900 | 300 | 55 | 2 | | 4 |
| | Támphăng | HP-0920 | 900 | 200 | 55 | 4 | | 8 |

| | | | | | | | | |
|---------------|----------|---------|------|-----|----|----|---|----|
| Giảng GM13 | Támphăng | HP-1030 | 1000 | 300 | 55 | 2 | 4 | 8 |
| | Támphăng | HP-1020 | 1000 | 200 | 55 | 4 | | 16 |
| | Támphăng | HP-0630 | 600 | 300 | 55 | 2 | | 8 |
| | Támphăng | HP-0620 | 600 | 200 | 55 | 4 | | 16 |
| Giảng GM14 | Támphăng | HP-1030 | 1000 | 300 | 55 | 2 | 6 | 12 |
| | Támphăng | HP-1020 | 1000 | 200 | 55 | 4 | | 24 |
| Giảng GM15 | Támphăng | HP-1230 | 1200 | 300 | 55 | 6 | 4 | 24 |
| | Támphăng | HP-1220 | 1200 | 200 | 55 | 12 | | 48 |
| | Támphăng | HP-1030 | 1000 | 300 | 55 | 2 | | 8 |
| | Támphăng | HP-1020 | 1000 | 200 | 55 | 4 | | 16 |
| Giảng GM16 | Támphăng | HP-1530 | 1500 | 300 | 55 | 4 | 4 | 16 |
| | Támphăng | HP-1520 | 1500 | 200 | 55 | 8 | | 32 |
| | Támphăng | HP-1030 | 1000 | 300 | 55 | 2 | | 8 |
| | Támphăng | HP-1020 | 1000 | 200 | 55 | 4 | | 16 |
| Giảng GM17 | Támphăng | HP-1530 | 1500 | 300 | 55 | 2 | 2 | 4 |
| | Támphăng | HP-1520 | 1500 | 200 | 55 | 4 | | 8 |
| | Támphăng | HP-1030 | 1000 | 300 | 55 | 2 | | 4 |
| | Támphăng | HP-1020 | 1000 | 200 | 55 | 4 | | 8 |
| Giảng GM18 | Támphăng | HP-1230 | 1200 | 300 | 55 | 4 | 2 | 8 |
| | Támphăng | HP-1220 | 1200 | 200 | 55 | 8 | | 16 |
| | Támphăng | HP-1030 | 1000 | 300 | 55 | 2 | | 4 |
| | Támphăng | HP-1020 | 1000 | 200 | 55 | 4 | | 8 |
| Giảng GM19 | Támphăng | HP-1230 | 1200 | 300 | 55 | 4 | 2 | 8 |
| | Támphăng | HP-1220 | 1200 | 200 | 55 | 8 | | 16 |
| | Támphăng | HP-0930 | 1000 | 300 | 55 | 2 | | 4 |
| | Támphăng | HP-0920 | 1000 | 200 | 55 | 4 | | 8 |
| Giảng GM20 | Támphăng | HP-1530 | 1500 | 300 | 55 | 4 | 2 | 8 |
| | Támphăng | HP-1520 | 1500 | 200 | 55 | 8 | | 16 |
| Giảng GM21 | Támphăng | HP-1030 | 1000 | 300 | 55 | 4 | 2 | 8 |
| | Támphăng | HP-1020 | 1000 | 200 | 55 | 8 | | 16 |
| | Támphăng | HP-0630 | 600 | 300 | 55 | 2 | | 4 |
| | Támphăng | HP-0620 | 600 | 200 | 55 | 4 | | 8 |
| Giảng GM22 | Támphăng | HP-1030 | 1000 | 300 | 55 | 2 | 2 | 4 |
| | Támphăng | HP-1020 | 1000 | 200 | 55 | 4 | | 8 |
| | Támphăng | HP-0630 | 600 | 300 | 55 | 2 | | 4 |

| | | | | | | | | |
|---------------|----------|---------|------|-----|----|----|---|----|
| | Tấmphẳng | HP-0620 | 600 | 200 | 55 | 4 | | 8 |
| Giăng GM23 | Tấmphẳng | HP-1030 | 1000 | 300 | 55 | 2 | 2 | 4 |
| | Tấmphẳng | HP-1020 | 1000 | 200 | 55 | 4 | | 8 |
| Giăng TM | Tấmphẳng | HP-1530 | 1500 | 300 | 55 | 16 | 2 | 32 |
| | Tấmphẳng | HP-1520 | 1500 | 200 | 55 | 32 | | 64 |
| | Tấmphẳng | HP-1230 | 1200 | 300 | 55 | 2 | | 4 |
| | Tấmphẳng | HP-1220 | 1200 | 200 | 55 | 4 | | 8 |
| | Tấmphẳng | HP-1030 | 1000 | 300 | 55 | 8 | | 16 |
| | Tấmphẳng | HP-1020 | 1000 | 200 | 55 | 16 | | 32 |
| | Tấmphẳng | HP-0930 | 1000 | 300 | 55 | 12 | | 24 |
| | Tấmphẳng | HP-0920 | 1000 | 200 | 55 | 24 | | 48 |

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN

| Hình dáng | Mã hiệu | Kích thước | | | Số lượng (Tấm) | Diện tích(m ²) | Tổng diện tích(m ²) |
|------------------------------|---------|------------|--------------|-------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| | | Dài (mm) | Rộng(m m) | Cao(mm) | | | |
| Tấ m p h ẳ ng | HP-1530 | 1500 | 300 | 55 | 282 | 126.9 | 922.5 |
| | HP-1525 | 1500 | 250 | 55 | 368 | 138 | |
| | HP-1230 | 1200 | 300 | 55 | 812 | 292.32 | |
| | HP-1220 | 1200 | 200 | 55 | 248 | 59.52 | |
| | HP-1225 | 1200 | 250 | 55 | 416 | 124.8 | |
| | HP-1020 | 1000 | 200 | 55 | 248 | 49.6 | |
| | HP-1030 | 1000 | 300 | 55 | 124 | 37.2 | |
| | HP-0920 | 900 | 200 | 55 | 112 | 20.16 | |
| | HP-0930 | 900 | 300 | 55 | 56 | 15.12 | |
| | HP-0620 | 600 | 200 | 55 | 44 | 5.28 | |
| HP-0630 | 600 | 300 | 55 | 22 | 3.96 | | |
| Chuyển góc | J1200 | 1200 | 50 | 50 | 184 | | |

3. Biện pháp thi công và nghiệm thu ván khuôn

3.1. Biện pháp thi công ván khuôn.

- Sau khi lắp xong cốt thép ta tiến hành dựng ván khuôn móng.
- Sử dụng cốp pha thép định hình. Cốp pha này có rất nhiều ưu việt: Đồng bộ, liên kết vững chắc và đơn giản, đảm bảo kín, khít, không biến hình biến dạng, dựng lắp và tháo dỡ nhanh, đảm bảo chất lượng bê tông cao cả về kỹ thuật và mỹ quan.
- Kết hợp một phần rất nhỏ cốp pha gỗ cho các chi tiết phi tiêu chuẩn.
- Cốp pha được làm sạch và quét chống dính trước khi đổ bê tông.

Trình tự ghép cốp pha móng như sau:

- Định vị đáy móng và tìm móng bằng máy kinh vĩ.
- Dựng hệ ván thành bằng cách liên kết các tấm khuôn định hình lại. Ta sử dụng các kẹp kim loại của ván khuôn để liên kết các tấm lại với nhau. Ta lắp từ dưới lắp lên, tại góc dùng tấm góc ngoài để liên kết các tấm vuông góc với nhau.
- Cố định hệ ván khuôn bằng các đai gông và thanh chống.
- Khi lắp dựng xong cốp pha tiến hành nghiệm thu, quét dầu chống dính chuẩn bị triển khai công tác đổ bê tông.

3.2. Nghiệm thu ván khuôn.

Trước khi đổ bê tông giằng đài móng ta phải nghiệm thu ván khuôn

Công tác nghiệm thu ván khuôn được tiến hành theo TCVN 4453-1995

Bảng 4: Các yêu cầu kiểm tra đối với cốp pha

| Các yêu cầu kiểm tra | Phương pháp kiểm tra | Kết quả kiểm tra |
|--|----------------------|---|
| Hình dáng và kích thước | Bằng mắt, đo thước | Phù hợp với thiết kế |
| Độ phẳng giữa các tấm ghép nối | Bằng mắt | Mức độ gồ ghề giữa các tấm 3mm |
| Độ kín khít giữa các tấm và giữa các tấm với mặt nền | Bằng mắt | Cốp pha được ghép kín khít, đảm bảo không mất nước xi măng. |
| Chống dính cốp pha | Bằng mắt | Lớp chống dính phủ kín các mặt cốp pha tiếp xúc với BT |
| Độ ẩm của cốppha | Bằng mắt | Cốp pha được tưới nước trước khi đổ BT |
| Vệ sinh bên trong cốppha | Bằng mắt | Không còn rác, bùn đất và các chất bẩn khác |

| | | |
|----------------------|--|--|
| Độ nghiêng và cao độ | Bằng mắt, máy trắc đạc và thiết bị phù hợp | Không vượt quá các trị số ghi trong bảng 5 |
|----------------------|--|--|

Bảng 5: Sai lệch cho phép đối với cốt pha

| Tên sai lệch | Mức độ cho phép (mm) |
|--|----------------------|
| 1 | 2 |
| 1.Sai lệch mặt phẳng cốt pha và các đường giao nhau của chúng so với chiều thẳng đứng và độ nghiêng thiết kế | |
| - Trên mỗi mét dài | 5 |
| - Trên toàn bộ chiều cao của móng | 20 |
| 2. Sai lệch của trục cốt pha so với thiết kế | 15 |

Định mức AF.821: 38,28 công /100m²

Số ngày công lắp đặt ván khuôn: $9,22 \times 38,28 \times 35\% = 123.5$ công

Bố trí 1 tổ đội mỗi tổ đội 25 người ghép ván khuôn móng và giằng làm trong 5 ngày.

Số ngày công tháo ván khuôn: $9.22 \times 38.28 \times 20\% = 70.58$.

Bố trí 1 tổ đội 24 tháo ván khuôn móng và giằng người làm trong 3 ngày.

V.CÔNG TÁC BÊ TÔNG MÓNG.

1. Lựa chọn phương án thi công.

Thi công bê tông theo phương pháp thi công bê tông cốt thép toàn khối.

Sử dụng máy bơm bê tông để thi công.

Sử dụng đầm dùi.

Nếu khối lượng bê tông nhiều phải chia thành các phân khu để đổ.

2. Tính toán cho phương án.

2.1. Tính toán khối lượng công tác.

| BẢNG THỐNG KÊ THỂ TÍCH BÊ TÔNG GIẰNG, ĐÀI | | | | | | | |
|---|------------|-----------|----------|----------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Câu kiện | Kích thước | | | Thể tích (m ³) | Số L- ợng Cấu Kiện | Tổng/ck (m ³) | Tổng thể tích (m ³) |
| | Dài (mm) | Rộng (mm) | Cao (mm) | | | | |
| Đài M1 | 3200 | 3200 | 1200 | 12.288 | 8 | 98.304 | 382.53 |
| Đài M2 | 3200 | 2000 | 1200 | 7.68 | 10 | 76.8 | |
| Đài M3 | 2000 | 2000 | 1200 | 4.8 | 12 | 30.72 | |
| Đài M4 | 2000 | 800 | 1200 | 1.92 | 4 | 19.2 | |

| | | | | | | | |
|------------|-------|------|------|---------|----|---------|-------|
| Đài M5 | 800 | 800 | 2700 | 0.768 | 14 | 10.752 | |
| Đài TM | 11300 | 5300 | 2700 | 146.763 | 1 | 146.763 | |
| Giăng GM1 | 6400 | 300 | 700 | 1.344 | 6 | 8.064 | 57.83 |
| Giăng GM2 | 7200 | 300 | 700 | 1.512 | 3 | 4.536 | |
| Giăng GM3 | 5200 | 300 | 700 | 1.092 | 6 | 6.552 | |
| Giăng GM4 | 6000 | 300 | 700 | 1.26 | 1 | 1.26 | |
| Giăng GM5 | 4600 | 300 | 700 | 0.966 | 4 | 3.864 | |
| Giăng GM6 | 3950 | 300 | 700 | 0.8295 | 2 | 1.659 | |
| Giăng GM7 | 4280 | 300 | 700 | 0.8988 | 2 | 1.7976 | |
| Giăng GM8 | 4240 | 300 | 700 | 0.8904 | 1 | 0.8904 | |
| Giăng GM9 | 4710 | 300 | 700 | 0.9891 | 2 | 1.9782 | |
| Giăng GM10 | 4580 | 300 | 700 | 0.9618 | 1 | 0.9618 | |
| Giăng GM11 | 5270 | 300 | 700 | 1.1067 | 2 | 2.2134 | |
| Giăng GM12 | 2980 | 300 | 700 | 0.6258 | 2 | 1.2516 | |
| Giăng GM13 | 1600 | 300 | 700 | 0.336 | 4 | 1.344 | |
| Giăng GM14 | 1000 | 300 | 700 | 0.21 | 6 | 1.26 | |
| Giăng GM15 | 4600 | 300 | 700 | 0.966 | 4 | 3.864 | |
| Giăng GM16 | 4000 | 300 | 700 | 0.84 | 4 | 3.36 | |
| Giăng GM17 | 2520 | 300 | 700 | 0.5292 | 2 | 1.0584 | |
| Giăng GM18 | 3400 | 300 | 700 | 0.714 | 2 | 1.428 | |
| Giăng GM19 | 3390 | 300 | 700 | 0.7119 | 2 | 1.4238 | |
| Giăng GM20 | 3130 | 300 | 700 | 0.6573 | 2 | 1.3146 | |
| Giăng GM21 | 2690 | 300 | 700 | 0.5649 | 2 | 1.1298 | |
| Giăng GM22 | 1660 | 300 | 700 | 0.3486 | 2 | 0.6972 | |
| Giăng GM23 | 1090 | 300 | 700 | 0.2289 | 2 | 0.4578 | |
| G B | 13000 | 300 | 700 | 2.73 | 2 | 5.46 | |

Thể tích bê tông đài, giăng: $382.53 + 57,83 = 440,36m^3$.

2.2. Tính toán chọn máy thi công

Chọn máy bơm bê tông:

Dựa vào bảng thống kê ta thấy tổng thể tích BT móng là $365,47 \text{ m}^3$ ta dự kiến chia thi công đổ BT móng thành 2 đợt:

+Đợt 1: đổ bê tông đài đài thang máycào $1,2\text{m}$. $V_{bt}=71,87\text{m}^3$.

+Đợt 2: đổ bê tông giằng móng và đài M1, M2.... $V_{bt}=440,36-71,87=368.49\text{m}^3$.

Đợt 2 ta chia làm 2 phân đoạn, mỗi phân đoạn có thể tích bê tông cần đổ là 184.24m^3 .

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông:

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình

Ta chọn máy bơm loại: BSA 1004E có các thông số kỹ thuật sau:

- + Năng suất kỹ thuật: 30 (m^3/h)
- + Dung tích phễu chứa: 300 (lít)
- + Công suất động cơ: 3.8 (kW)
- + Đường kính ống bơm: 180 (mm)
- + Trọng lượng máy: 2.5 (T)
- + áp lực bơm: 75 (bar)
- + Hành trình pittông: 1000 (mm)

$$\text{Số máy bơm cần thiết : } n = \frac{V}{N_u \cdot T} = \frac{184.24}{30 \times 8 \times 0.85} = 0.9$$

Vậy chỉ cần chọn 1 máy bơm là đủ.

Chọn xe vận chuyển bê tông:

- Bê tông đài móng được cung cấp bằng xe vận chuyển bê tông thương phẩm chọn theo mối quan hệ giữa khối lượng bê tông móng + đài và thời gian đổ bê tông sao cho số xe cần thiết để đổ bê tông là ít nhất. Chọn xe vận chuyển bê tông thương phẩm KAMAZ mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau:

- Dung tích thùng trộn: 6 m^3
- Dung tích thùng nước: $0,75 \text{ m}^3$
- Ô tô cơ sở: KAMAZ - 5511
- Công suất động cơ: 40 KW
- Tốc độ quay của thùng trộn: 9–14,5 vòng/phút
- Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 m

- Thời gian đổ bê tông ra: 10 phút
- Trọng lượng xe: 21,85 T
- Vận tốc trung bình: 60 km/h

Trạm trộn cách công trình 10 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}.$$

Trong đó:

$$T_{nhận} = 10 \text{ phút}$$

$$T_{chạy} = (10/60) \times 60 = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chờ} = 5 \text{ phút.}$$

$$\square T_{ck} = 10 + 10 \cdot 2 + 10 + 5 = 45 \text{ phút.}$$

Số chuyến xe chạy trong 1 ca:

$$M = \frac{8 \times 0.85 \times 60}{T_{ck}} = \frac{8 \times 0.85 \times 60}{45} = 9 \text{ (chuyến).}$$

Khối lượng bê tông 1 phân khu là 146,8 m³ nên cần 146,8/6=30.7 xe chở bê tông. Nhưng mỗi xe 1 ca chạy được 9 chuyến nên cần 30,7/9 ≈ 3 xe. Vậy ta sử dụng 3 xe ô tô chở bê tông thương phẩm trong 1 ca.

□ Chọn máy đầm dùi:

Chọn đầm dùi loại U-50, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Đường kính thân đầm: d = 5 cm.
- + Thời gian đầm bê tông: 30s
- + Bán kính tác dụng : 30 cm.
- + Chiều sâu lớp đầm: 25 cm.
- + Năng suất : (25 ÷ 30) m²/h.
- + Bán kính ảnh hưởng: 60 cm.

$$\text{Năng suất máy đầm: } N = 2 \cdot h \cdot r^2 \cdot d \cdot 3600 / (t_1 + t_2).$$

Trong đó: r – Bán kính ảnh hưởng của đầm r = 60 cm = 0,6 m

d – Chiều dày lớp bê tông cần đầm, d = 0.2 ÷ 0.3.

t₁ – Thời gian đầm bê tông. t₁ = 30s.

t₂ – Thời gian di chuyển đầm. t₂ = 6s.

k – Hệ số sử dụng k = 0,85.

$$\Rightarrow N = 2 \cdot 0,85 \cdot 0,6^2 \cdot 0,25 \cdot 3600 / (30 + 6) = 15,3 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Số lượng đầm cần thiết: $n = V/(N.T) = 184,24/(15,3.8.0,85) = 1,77$ lấy $n=2$.

3. Thi công và nghiệm thu công tác bê tông móng.

3.1. Thi công bê tông móng.

- Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn móng ta tiến hành đổ bê tông móng. Bê tông móng được dùng loại bê tông thương phẩm cấp độ bền B25, thi công bằng máy bơm bê tông.

- Công việc đổ bê tông được thực hiện từ vị trí xa về gần vị trí máy bơm, khoảng cách từ miệng ống bơm đến vị trí đổ phải $< 2m$. Bê tông được chuyển đến bằng xe chuyên dùng và được bơm liên tục trong quá trình thi công.

- Bê tông phải được đổ phân lớp, mỗi lớp dày 30 cm, đổ đến đâu dùng đầm dùi để đầm ngay đến đáy. Khi đầm xong một vị trí, để di chuyển tới một vị trí khác phải rút đầm ra và tra đầm từ từ. Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm phải $< 2R_0$ (R_0 -bán kính ảnh hưởng của đầm).

- Do chiều cao đài móng 1.2m, hệ số bề mặt của bê tông bản đáy tương đối nhỏ, cường độ tương đối cao, lượng xi măng dùng nhiều, ngoài ra còn có yêu cầu không thấm nước, chống xâm thực. Trong thực tế vấn đề lớn nhất ảnh hưởng đến chất lượng thi công móng bê tông cốt thép khối lớn là vấn đề nứt. Vì vậy để giảm sinh vết nứt người ta có thể sử dụng các biện pháp sau:

+ Dùng phụ gia để làm giảm nhiệt lượng tỏa ra do quá trình thủy hóa của xi măng.

+ Để đảm bảo bê tông mới đổ có điều kiện đông cứng thích hợp, tránh vì co ngót sớm sinh ra nứt thì sau khi đổ xong phải kịp thời che đậy và giữ nước bảo dưỡng đảm bảo bề mặt luôn ẩm ướt. Nhưng cần chú ý khi bảo dưỡng cần đảm bảo độ chênh nhiệt độ bề mặt và bên trong không được vượt quá nếu không phải đậy bằng nilông và vật liệu giữ nhiệt để đạt được hiệu quả vừa giữ nước vừa giữ nhiệt.

- Bảo dưỡng bê tông: Bê tông sau khi đổ 4-7 giờ phải được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ 2 giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ 3-10 giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Trường hợp nếu trời nắng to phải phủ cát hoặc đắp bao tải và dội nước. Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải được xử lý ngay.

Thi công bê tông khối lớn

Các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép được gọi là khối lớn khi kích thước cạnh nhỏ nhất không dưới 2,5m và chiều dày lớn hơn 0,8m.

Khi thi công bê tông khối lớn có các biện pháp hạn chế ứng suất nhiệt phát sinh do chênh lệch nhiệt độ giữa mặt ngoài vì trong lòng khối bê tông trong quá trình đóng rắn.

Chú thích: Các biện pháp khống chế nhiệt độ phải thực hiện theo các chỉ dẫn của thiết kế. Trường hợp thiết kế không chỉ dẫn có thể hạn chế bớt ứng suất nhiệt bằng các biện pháp sau:

- a) Dùng phụ gia hóa dẻo để giảm lượng xi măng
- b) Dùng xi măng ít tỏa nhiệt;
- c) Dùng phụ gia chậm đông kết;
- d) Làm lạnh cốt liệu và trộn bê tông bằng nước nhiệt độ thấp;
- e) Đặt các đường ống dẫn nhiệt từ trong lòng bê tông ra ngoài bằng nước lạnh;
- f) Độn thêm đá học vào khối đổ;
- g) Che phủ quanh khối bê tông bằng vật liệu cách nhiệt để giữ đồng đều nhiệt độ trong khối bê tông;
- h) Chia các khối đổ thích hợp để hạn chế sự tích tụ nhiệt trong lòng bê tông. Việc chia khối đổ cần xác định cụ thể có tính đến điều kiện thi công, vật liệu bê tông, điều kiện thời tiết và đặc điểm kết cấu.

** Khi thi công bê tông khối lớn phải thực hiện những quy định sau:*

- Khi chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao thì mặt tiếp giáp giữa các khối đổ phải được đánh xòm để đảm bảo tính liên khối;
- Việc đổ bê tông khép kín các khối chèn được thực hiện sau khi các khối đổ trước đã co ngót và nhiệt độ đã giảm tương ứng với quy định trong thiết kế tổ chức thi công;
- Bê tông phải đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày đều nhau, phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng và đổ theo một phương nhất định cho tất cả các lớp.
- Khoảng thời gian ngừng cho phép giữa các lớp đổ để không tạo thành khe lạnh phải qua thí nghiệm, căn cứ vào nhiệt độ môi trường, điều kiện thời tiết, tính chất của xi măng sử dụng và các nhân tố khác để quyết định.

Nếu thời gian ngừng vượt quá thời gian qui định (bảng 18 TC 4453-1995) phải xử lý bề mặt bê tông theo tiêu chuẩn qui định: Cường độ của lớp bê tông bên dưới chưa đạt tới 25daN/cm² thì không được làm công tác chuẩn bị ở trên mặt để đổ lớp bê tông khác. Mặt bê tông đã đông kết và sau 4-10 giờ thì phải dùng vòi phun nước, bàn chải sắt làm nhám mặt bê tông. Trước khi đổ bê tông lớp trên, mặt bê tông xử lý phải vệ sinh sạch, hút khô nước và rải một lớp vữa xi măng cát vàng dày 2-3cm.

** Bảo dưỡng bê tông khối lớn:*

Nhiệm vụ chủ yếu của việc bảo dưỡng bê tông khối lớn là khống chế sự chênh lệch nhiệt độ giữa bề mặt bê tông và trong lòng khối bê tông nhằm hạn chế vết nứt vì nhiệt. Việc bảo dưỡng này phải căn cứ vào điều kiện thực tế mà áp dụng các biện pháp sau:

- a) Dẫn nhiệt từ trong lòng khối bê tông ra ngoài bằng đường ống với nước có nhiệt độ thấp hoặc bằng không khí lạnh;
- b) Bao phủ bề mặt bê tông để giữ cho nhiệt độ của khối bê tông được đồng đều từ trong ra ngoài;
- c) Không tháo dỡ cốp pha trước bảy ngày.

3.2. Kiểm tra và nghiệm thu bê tông

Việc kiểm tra và nghiệm thu bê tông toàn khối bao gồm các khâu: lắp dựng cốp pha, cốt thép, chế tạo hỗn hợp và dung sai kết cấu và được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN-4453.

- Kiểm tra độ sụt của bê tông ngoài hiện trường: Bê tông thương phẩm cần kiểm tra mỗi lần giao hàng tại nơi đổ bê tông.

Các mẫu thí nghiệm xác định cường độ bê tông được lấy theo từng tổ, mỗi tổ gồm 3 viên được lấy cùng một lúc và ở cùng 1 chỗ. Kích thước viên mẫu chuẩn 150x150x150mm.

Cường độ bê tông trong công trình sau khi kiểm tra ở tuổi 28 ngày bằng ép mẫu đúc tại hiện trường được coi là đạt yêu cầu thiết kế khi giá trị trung bình của từng tổ mẫu không được nhỏ hơn mức thiết kế và không có mẫu nào có cường độ dưới 85% mức thiết kế.

- Nghiệm thu:

Công tác nghiệm thu tại hiện trường cần đảm bảo đầy đủ các hồ sơ sau:

- Chất lượng công tác cốt thép(theo biên bản nghiệm thu trước lúc đổ BT)
- Chất lượng bê tông(thông qua mẫu thử và quan sát bằng mắt)
- Kích thước, hình dạng, vị trí của kết cấu, các chi tiết đặt sẵn.
- Bản vẽ hoàn công của từng kết cấu
- Các kết quả kiểm tra cường độ bê tông trên các mẫu thử và các kết quả kiểm tra chất lượng của vật liệu khác
- Các biên bản nghiệm thu cốt thép, cốp pha trước khi đổ bê tông
- Các biên bản nghiệm thu móng
- Sổ nhật ký thi công

Bảng 7: Các sai lệch cho phép khi thi công kết cấu bê tông toàn khối

| Tên sai lệch | Mức cho phép,mm |
|---|-----------------|
| 1.Độ lệch của mặt phẳng và các đường cắt nhau của các mặt phẳng đó so với đường thẳng đứng hoặc so với độ nghiêng thiết kế: | |
| - Trên 1m chiều cao kết cấu | 5 |
| - Toàn bộ chiều cao móng | 20 |
| 2.Độ lệch của bê tông so với mặt nằm ngang | |
| - Tính cho 1m mặt phẳng về bất cứ hướng nào | 5 |
| - Trên toàn bộ mặt phẳng của cấu kiện | 20 |
| 3. Sai lệch theo chiều dài hoặc nhịp kết cấu | 20 |
| 4. Sai lệch tiết diện ngang của bộ phận kết cấu | 8 |

4. Hao phí trong công tác bê tông đài giằng.

Tra định mức dự toán xây dựng cơ bản với công tác (ĐM 1776)

Thành phần công việc:

Chuẩn bị, gia công, lắp đặt, tháo dỡ cầu công tác (nếu có); Lắp đặt và di chuyển ống bơm theo từng điều kiện thi công cụ thể. Đồ và bảo dưỡng bê tông theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

Định mức nhân công cho 1m³ bê tông móng dùng bê tông thương phẩm và đổ bằng bơm tự hành. Nhân công bậc 3/7.

+ Với chiều rộng móng ≤ 250 cm. Định mức 0.85 công/m³.

Mã hiệu định mức AF.31110

+ Với chiều rộng móng > 250 cm. Định mức 1.21 công/m³.

Mã hiệu định mức AF.31120

Ta có bảng thống kê nhân công cho công tác bê tông đài giằng sau:

VI. CÔNG TÁC THÁO VÁN KHUÔN ĐÀI GIẰNG MÓNG.

| BẢNG THỐNG KÊ NHÂN CÔNG CTÁC BÊ TÔNG ĐÀI GIẰNG | | | | | |
|--|---------------------------|---------------------------------|------------------|--------------|-------------|
| Cấu kiện | Thể tích(m ³) | Định mức (công/m ³) | Mã hiệu định mức | Số ngày công | Tổng (công) |
| Đài M1 | 98.30 | 1.21 | AF.31120 | 23.79 | 74.38 |
| Đài M2 | 76.80 | 0.85 | AF.31110 | 13.06 | |
| Đài M3 | 19.20 | 0.85 | AF.31110 | 3.26 | |

| | | | | |
|------------|--------|------|----------|-------|
| Đài M4 | 30.72 | 0.85 | AF.31110 | 5.22 |
| Đài M5 | 10.75 | 0.85 | AF.31110 | 1.83 |
| Đài TM | 145.76 | 1.21 | AF.31120 | 35.52 |
| Giăng GM1 | 8.06 | 0.85 | AF.31110 | 1.37 |
| Giăng GM2 | 4.54 | 0.85 | AF.31110 | 0.77 |
| Giăng GM3 | 6.55 | 0.85 | AF.31110 | 1.11 |
| Giăng GM4 | 1.26 | 0.85 | AF.31110 | 0.21 |
| Giăng GM5 | 3.86 | 0.85 | AF.31110 | 0.66 |
| Giăng GM6 | 1.66 | 0.85 | AF.31110 | 0.28 |
| Giăng GM7 | 1.80 | 0.85 | AF.31110 | 0.31 |
| Giăng GM8 | 0.89 | 0.85 | AF.31110 | 0.15 |
| Giăng GM9 | 1.98 | 0.85 | AF.31110 | 0.34 |
| Giăng GM10 | 0.96 | 0.85 | AF.31110 | 0.16 |
| Giăng GM11 | 2.21 | 0.85 | AF.31110 | 0.38 |
| Giăng GM12 | 1.25 | 0.85 | AF.31110 | 0.21 |
| Giăng GM13 | 1.34 | 0.85 | AF.31110 | 0.23 |
| Giăng GM14 | 1.26 | 0.85 | AF.31110 | 0.21 |
| Giăng GM15 | 3.86 | 0.85 | AF.31110 | 0.66 |
| Giăng GM16 | 3.36 | 0.85 | AF.31110 | 0.57 |
| Giăng GM17 | 1.06 | 0.85 | AF.31110 | 0.18 |
| Giăng GM18 | 1.43 | 0.85 | AF.31110 | 0.24 |
| Giăng GM19 | 1.42 | 0.85 | AF.31110 | 0.24 |
| Giăng GM20 | 1.31 | 0.85 | AF.31110 | 0.22 |
| Giăng GM21 | 1.13 | 0.85 | AF.31110 | 0.19 |
| Giăng GM22 | 0.70 | 0.85 | AF.31110 | 0.12 |
| Giăng GM23 | 0.46 | 0.85 | AF.31110 | 0.08 |
| G B | 5.46 | 0.85 | AF.31110 | 0.93 |

1. Kỹ thuật thi công tháo ván khuôn đài giăng.

Bê tông móng đổ sau 36 giờ có thể tháo cốp pha để luân chuyển. Xem xét chất lượng

bề mặt bê tông nếu có khuyết tật phải xử lý ngay. Với bê tông toàn khối thường xảy ra hiện tượng rỗ ở các mức độ, trắng mặt và nứt chân chim trên bề mặt.

- Rỗ bê tông do không đầm kỹ, nhất là lớp vữa bê tông giữa cốt thép chịu lực và ván khuôn (lớp bảo vệ), do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển, do vữa bê tông trộn không đều hoặc do cốp pha ghép không kín khít làm chảy mất vữa xi măng.

Biện pháp xử lý:

Với trường hợp rỗ mặt (rỗ nhẹ) thì dùng xà beng, que sắt hoặc bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ sau đó dùng vữa bê tông mác cao hơn mác thiết kế trát lại và xoa phẳng mặt.

Với trường hợp rỗ sâu thì dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, ghép cốp pha (nếu cần) và đổ bù bằng vữa bê tông mác cao hơn mác thiết kế.

Với trường hợp rỗ thấu suốt có thể dùng vữa bê tông mác cao phụ gia trong nở và dùng bơm áp lực lớn để bơm trát lại.

- Hiện tượng trắng mặt: Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng chưa đủ. Xử lý bằng cách đắp bao tải, rải cát hoặc mùn ca lên bề mặt bê tông rồi tưới nước thường xuyên trong vòng 5 đến 7 ngày.

- Hiện tượng nứt chân chim do không cách ly bề mặt bê tông mới đổ khỏi tác động của nhiệt độ cao khiến cho hơi nước thoát ra quá nhanh gây co ngót bê tông. Để khắc phục, dùng nước xi măng xử lý vết nứt và dùng bao tải ướt phủ lên bề mặt bê tông, bảo dưỡng theo quy định.

Trình tự tháo dỡ được thực hiện ngược lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

VII. CÔNG TÁC SAN NỀN TẦNG HÀM:

Sau khi tháo dỡ toàn bộ ván khuôn đài và giằng móng, tiến hành lấp đất, san nền đến cao trình đáy tầng hầm. Với khối lượng san lấp là 492m^3 . Sử dụng máy, ta lấy số nhân công 2 người làm trong 1 ngày.

VII. KỸ THUẬT CHỐNG THẨM TRONG THI CÔNG PHẦN NGẦM.

1. KHÁI QUÁT CHUNG VỀ CÔNG TÁC CHỐNG THẨM CHO TẦNG HÀM.

- Với các công trình xây dựng trong lòng đất vấn đề chống thấm là cực kỳ quan trọng. Vì nằm ở cốt âm nên khi thiết kế, thi công, các nhà xây dựng tuy đã quan tâm nhưng do nhiều nguyên nhân như điều kiện địa chất, môi trường sản xuất, chấn động tự nhiên và nhân tạo, những sai sót trong quá trình thi công và đặc biệt do sự tạo thành khoáng hoá

tan en-tri-gi-t trong đá xi măng theo thời gian sinh ra các mao dẫn tạo nên vết nứt trong bê tông khối lớn. Vì vậy các công trình ngầm thường xảy ra tình trạng thấm dột rò rỉ nước ngầm.

- Mục đích của công tác chống thấm không chỉ đơn thuần chống thấm dột mà còn có tác dụng bảo vệ cho công trình không bị xuống cấp do tác động của nước với các thành phần khác trong nước, tạo vẻ mỹ quan cho các công trình.

- Để chống thấm công trình có hiệu quả phải xác định được các yếu tố quan trọng là tác nhân gây thấm dột và các bộ phận công trình cần chống thấm.

a/ Tác nhân thấm dột và cách thấm dột :

- Tác nhân chống thấm dột của công trình ngầm chủ yếu là do nước ngầm trong đất tác động vào. Ngoài ra có thể kết đến nước mặt của công trình ở xung quanh có thể thâm nhập vào các vị trí kết nối của công trình như : giữa tường vây và sàn, giữa các panen tường.

- Cách thấm dột có nhiều dạng:

+ Sự thấm qua thành bê tông: có thể là do bê tông có hiện tượng rỗng rỗ do đầm không tốt, quá trình chèn văng giáo sau khi tháo dỡ ván khuôn không được tốt đến thấm qua đường này, do xuất hiện một mảnh cốt pha gỗ trong bê tông lâu ngày bị mục dẫn đến thấm.

+ Sự thấm qua mạch ngừng thi công: với các công trình bê tông thì mạch ngừng thi công là không thể tránh khỏi, về phương diện chịu lực thì không gặp vấn đề gì, tuy nhiên về khả năng thấm nước thì có vấn đề là chỗ liên kết giữa lớp bê tông đổ trước và sau kém có thể là do vệ sinh chưa sạch, do tuổi của hai lớp bê tông khác nhau dẫn đến sự tách lớp và nước dễ dàng thấm qua.

+ Sự thấm qua khe co giãn: thực tế cho thấy phần lớn các công trình khi thiết kế tầng hầm có khe co giãn đều bị thấm qua khe co giãn dù trong thiết kế đã tính toán và có biện pháp phòng tránh.

b/ Bộ phận công trình bị thấm dột :

- Các bộ phận công trình bị thấm dột gồm nhiều dạng nhưng có thể chia làm 2 dạng tổng quát sau:

+ Dạng vật liệu liên khối, nước thấm qua vật liệu ở dạng mao dẫn: dạng này chủ yếu bao gồm các bộ phận: sàn đáy công trình, tường tầng hầm. Cách thấm đột đã nêu ở mục “Sự thấm qua thành bê tông “

+ Tại các bộ phận liên kết, mạch ngừng, khe lún, đường kỹ thuật... của công trình: tại các vị trí liên kết giữa các cấu kiện nằm trong vùng ảnh hưởng của tác nhân gây thấm như: giữa hai panen tường, khe nối giữa sàn dầm và tường vây, điểm tiếp giáp giữa sàn tầng trệt kê lên tường vây, mạch ngừng thi công ở sàn tầng hầm 2, phần khe lún ...

2. CHỐNG THẤM CHO TƯỜNG VÀ ĐÁY TẦNG HẦM

- Nước có thể thấm qua tường và sàn đáy qua 2 dạng là qua thành bê tông và qua các mạch ngừng thi công, đoạn tiếp nối giữa hai panen tường.
- Trong phạm vi đồ án, em trình bày một phương pháp chống thấm hiệu quả và tương đối đơn giản là sử dụng vật liệu chống thấm Bentonite Geotextile. Do kinh nghiệm còn hạn chế nên phần thi công chống thấm cho tầng hầm được em viết dựa trên kỹ thuật và các thông số mang tính lý thuyết của vật liệu chống thấm.
- Bentonite Geotextile còn có tên là Voltex là sản phẩm của tập đoàn CETCO. Đó là một loại màng phủ chống thấm có hiệu quả cao, đặc biệt với các công trình ngầm trên cả 2 mặt đứng và ngang. Việc thi công lắp đặt Voltex rất dễ dàng và nhanh chóng, chỉ cần đặt nó đúng vị trí và gắn chặt lại. Nó có thể gắn trực tiếp lên bê tông tươi ở bất kỳ thời tiết nào và không cần dùng đến loại keo kết dính. Nó có thể được cắt thành miếng theo hình thù của kết cấu như quanh chân cột, góc tường và các bộ phận xuyên sàn. Độ bền của voltex rất cao, khi dùng nó làm vật liệu chống thấm ta không phải áp dụng một biện pháp bảo vệ nào khác nữa.
- Voltex được sản xuất thành cuộn như cuộn giấy dầu, kích thước 1,2 x 4,5m, độ dày 6,4mm, trọng lượng 34kg. Ngoài ra còn có các sản phẩm phụ trợ như: Bentoseal, Voclay Bentonite, Waterstoppage RX...được dùng tại các vị trí mà Voltex không phát huy được hiệu quả cao.
- Việc lắp đặt Voltex được tiến hành phía dưới sàn tầng hầm 2, dưới đài móng (ngăn cách bê tông đài và lớp bê tông lót), dưới giằng móng, bao quanh đầu cọc khoan nhồi và

cọc Barrette...Việc lắp đặt này nói chung là dễ thi công. Trong phạm vi đồ án, do tài liệu tham khảo và kiến thức còn hạn chế, em không trình bày cụ thể quy trình và cách lắp đặt các lớp màng chống thấm này mà chỉ nêu nguyên lý chung.

3. CHỐNG THẤM CHO MẠCH NGỪNG THI CÔNG.

- Các bộ phận kết cấu cần thi công chống thấm dạng này là: sàn đáy tầng hầm đổ bê tông làm 2 lần, tường vây đổ bê tông bổ sung đến cốt sàn tầng trệt, vị trí giữa tường vây và sàn tầng trệt kê lên tường.

- Trước đây việc ngăn nước chống thấm cho sàn đáy tầng hầm, đặt trên mặt đất, hoặc phần tường vây thi công bổ sung, hoặc giữa phần sàn và tường khi phải đổ mạch ngừng thi công là sử dụng khớp nối bằng đồng, tôn, nhựa PVC... chôn vào trong lớp bê tông đổ trước và sau, mỗi bên một nửa với mục đích tạo liên kết chặt chẽ giữa bề mặt khớp nối và bê tông, đồng thời tăng chiều dài đường thấm nhằm hạn chế tối đa sự thấm. Tuy nhiên phương pháp này tỏ ra có nhiều nhược điểm trong quá trình thi công lắp đặt rất khó cố định vào vị trí đã định dẫn đến đặt sai thiết kế và quá trình đổ bê tông (trọng lượng của khối đổ bê tông khi đổ rất lớn dễ làm lệch khớp nối khỏi vị trí thiết kế). Vì vậy hiện nay có một phương pháp mới để xử lý mạch ngừng thi công đó là sử dụng loại vật liệu trương nở dạng thanh chế tạo từ cao su tổng hợp kết hợp với cao su tự nhiên và một loại polime thủy trương đặc biệt. Thanh vật liệu này được cố định vào giữa thành bê tông của lớp đổ cũ bằng keo trước khi đổ bê tông lượt tiếp theo. Khi gặp nước thanh vật liệu này sẽ nở thể tích lên nhiều lần không cho nước đi qua. Loại vật liệu này được cung cấp bởi các hãng MBT (Masterflex 610), SIKA.

- Quy trình thi công chống thấm tiến hành như sau

+ Làm vệ sinh toàn bộ mạch ngừng bằng bàn chải sắt và khí nén sau đó rửa lại bằng nước

+ Làm sạch tương đối phần bề mặt dự định đặt thanh vật liệu dẫn nở (Masterflex 610 của MBT)

+ Gắn chặt thanh vật liệu trương nở bằng chất kết dính (Polime) hoặc đinh gấn để cố định tránh cho thanh vật liệu bị di chuyển khi đổ bê tông. Khi gặp nước thanh vật liệu sẽ trương nở trám kín khe thi công không để cho nước thấm qua.

4. CHỐNG THẤM CHO VỊ TRÍ LIÊN KẾT CỦA SÀN VỚI TƯỜNG TẦNG HẦM.

- Để liên kết sàn với tường vây ta phải đặt những miếng xốp trong tường, đến khi thi công

tường xong, và bắt đầu thi công sàn thì ta phải bỏ lớp xốp này ra để nối cốt thép sàn với cốt thép chờ sẵn trong tường. Tuy nhiên chiều dày hóc tường do xốp tạo ra phải to hơn chiều dày sàn do vậy phải xử lý đoạn đổ bê tông ở đây bằng cách: sau khi nối cốt thép sàn với cốt thép tường đặt sẵn trong tường vây, trước khi đổ bê tông sàn ta phải đổ vào hóc tường chỗ liên kết với sàn một lượng bê tông tương nở vừa đủ có kèm theo phụ gia chống thấm Sika. Sau một thời gian khô bê tông tương nở này sẽ nở ra bịt kín hóc lại và do có phụ gia chống thấm nó sẽ ngăn được sự xâm nhập của nước ở vị trí này.

- Để chống thấm đạt hiệu quả cao, ta có thể trát thêm một lớp xi măng mác cao có phụ gia chống thấm vào các góc sàn liên kết với tường sẽ đảm bảo khả năng chống thấm cho phần liên kết này.

- Có nhiều cách để tạo độ bằng phẳng cho nền. Trước tiên ta phải tạo mặt nền đến cao độ cần thiết, sau đó tiến hành đầm và lèn chặt cho nền không bị lún dưới tác dụng của tải trọng do dầm sàn gây ra.

- Các công cụ đầm lèn có rất nhiều loại phải tùy vào điều kiện địa chất cụ thể để có sử dụng công cụ đầm thích hợp. Với đất lấp tự nhiên (cốt -3m) có tính dính nằm ở trung gian giữa đất dính và đất rời, độ ẩm thay đổi tùy điều kiện vì vậy có thể sử dụng các máy đầm lăn mặt nhẵn, hoặc đầm lăn bánh hơi để đầm sơ bộ cho nền đất nhằm tạo độ phẳng nhất định, giảm bớt công đầm thủ công tạo phẳng cho nền sau này. Để đầm phẳng nền đến cao độ thiết kế và đảm bảo độ phẳng yêu cầu của nền đất, thuận lợi cho việc lắp ván khuôn sàn thì dùng đầm thủ công với các dạng máy đầm tay như: đầm rung, đầm chày gỗ, gang... để tạo độ phẳng và cường độ nhất định cho nền.

Hao phí: Tính toán sơ bộ ta chọn 1 tổ đội 7 người làm việc trong 3 ngày.

CHƯƠNG 4: LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN

4.1 Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân.

4.1.1 Công nghệ thi công ván khuôn:

Mục tiêu:

Đạt được mức độ luân chuyển ván khuôn tốt.

Biện pháp:

Sử dụng biện pháp thi công ván khuôn hai tầng rưỡi có nội dung như sau:

- Bố trí hệ cây chống và ván khuôn hoàn chỉnh cho 2 tầng (chống đợt 1), sàn kê dưới tháo ván khuôn sớm (bê tông chưa đủ cường độ thiết kế) nên phải tiến hành chống lại (với khoảng cách phù hợp - giáo chống lại).
- Các cột chống lại là những thanh chống thép có thể tự điều chỉnh chiều cao, có thể bố trí các hệ giằng ngang và dọc theo hai phương.

4.1.2 Công nghệ thi công bê tông:

Sử dụng cần trục tháp đổ bê tông công trình.

Vì công trình sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là một vấn đề lớn khi mà khối lượng bê tông lớn. Chất lượng của loại bê tông này thất thường, rất khó đạt được mác cao.

Bê tông thương phẩm hiện đang được sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nhưng về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm. Chọn phương pháp thi công bê tông đổ bằng cần trục tháp.

4.2 Tính toán ván khuôn ,xà gồ, cột chống.

4.2.1 Tính toán ván khuôn ,xà gồ ,cột chống cho cột.

4.2.1.1 Lựa chọn ván khuôn cho cột.

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo (các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã được trình bày trong công tác tính toán thi công đài giằng).

4.2.1.2 Tính toán công cột và cây chống cho cột.

*** Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn**

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453 - 95 thì áp lực ngang tác dụng lên Ván Khuôn cột xác định theo công thức:

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

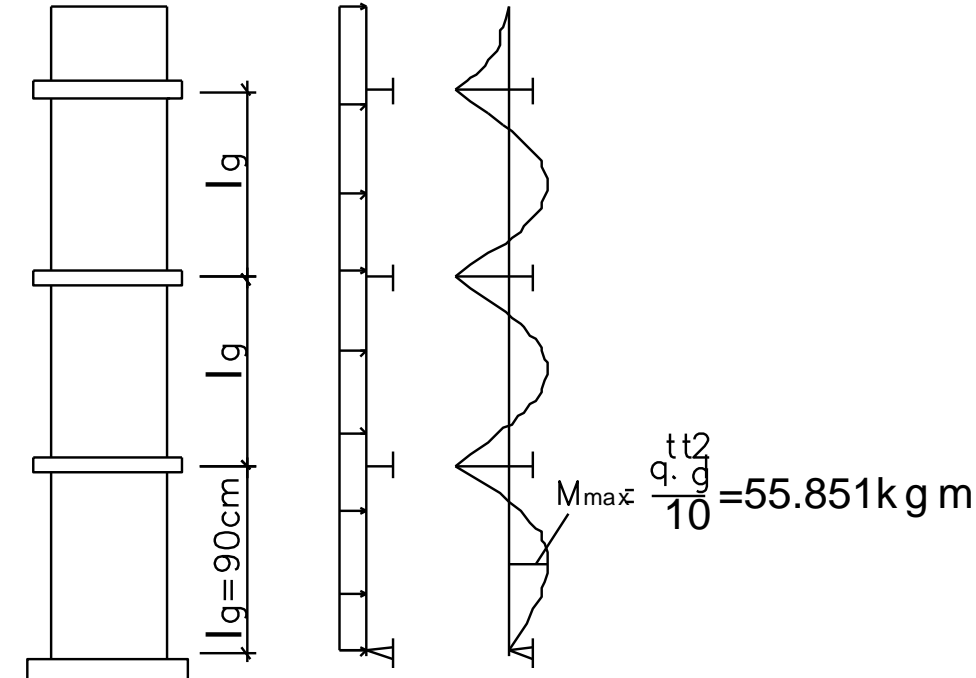
$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,7 = 2275 \text{ Kg/m}^2$$

(H = 0,7m là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

- áp lực do đầm bê tông:

$$q_2^{tt} = n_2 \cdot p_d^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ Kg/m}^2.$$

Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn là:



s - Tải trọng tiêu chuẩn của bê tông

$$q^{tt} = q_1^t + q_2^{tt} =$$

$$(2275 + 260) \times 0,22 = 557,7 \text{ (Kg/m)}$$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên một tấm ván khuôn là:

$$q^{tc} = (1750 + 200) \times 0,22 = 429 \text{ (Kg/m)}$$

*** Tính toán ván khuôn.**

- Coi ván khuôn cột như là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông. Khoảng cách giữa các gối tựa chính là khoảng cách giữa các gông.

- Tính khoảng cách giữa các gông:

+ Theo điều kiện bền:

Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q'' \times l^2}{10} \leq R.W.\gamma$$

Trong đó:

R: Cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (Kg/cm}^2)$

$\gamma = 0,9$ - hệ số điều kiện làm việc

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 20 cm ta có $W = 4,42 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10.R.W.\gamma}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.2100.4,42.0,9}{5,577}} = 123,64(\text{cm})$$

Để tiện cho việc bố trí gông trên cột ta chọn $l_g = 90 \text{ cm}$

+ Theo điều kiện biến dạng:

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc} l_g^4}{128 E.J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$; $J = 20,02 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{4,29 \times 90^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 20,02} = 0,0607 \text{ cm.}$$

- Độ võng cho phép :

$$f = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 90 = 0,225 \text{ cm.}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng $l_g = 90 \text{ cm}$ là đảm bảo.

$$\text{Bố trí } n = \frac{L}{l} + 1 = \frac{3,9}{0,9} + 1 = 5 \text{ gông.}$$

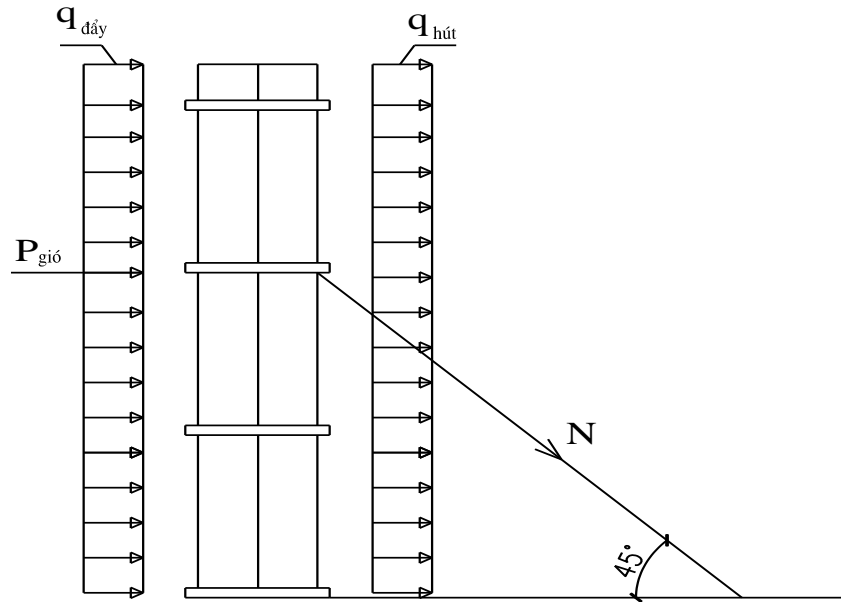
Chọn gông thép chữ 'V' tiết diện ngang 10 x75 mm.

***Tính hệ thống cây chống xiên .**

Để chống cột theo phương thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống sàn. Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột. Đối với cột biên và cột góc cần kết hợp các dây văng có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định.

+Chọn cây chống cho cột:

Sơ đồ làm việc của cây chống xiên cho ván khuôn cột như hình vẽ :



- Tải trọng gió gây ra phân bố đều trên cột gồm 2 thành phần : gió đẩy và gió hút .(áp lực gió $W = W_0 \times k \times c$ Kg/m² lấy theo số liệu về tải trọng gió như phần trên).

$$q_d = W^{tt} \times h \text{ (Kg/m)}$$

h : chiều rộng cạnh đón gió lớn nhất của cột (m)

trong đó áp lực gió tính toán : $W^{tt} = W / 2$

$$\text{Ta có : } q_d = \frac{n.W_o.k.c.h}{2} = \frac{1,2.95.1,285.0,8.0,6}{2} = 35,16 \text{ (Kg / m)}$$

$$q_h = \frac{n.W_o.k.c.h}{2} = \frac{1,2.95.1,285.0,6.0,6}{2} = 26,37 \text{ (Kg / m)}$$

$$q = q_d + q_h = 35,16 + 26,37 = 61,53 \text{ (Kg/m)}$$

Quy tải trọng phân bố thành tải trọng tập trung tại nút:

$$P_{\text{gió}} = q \times H = 61,53 \times 2,9 = 178,44 \text{ Kg}$$

$$\Rightarrow N = P_{\text{gió}} / \cos 45^\circ = 178,44 / \cos 45^\circ.$$

$$N = 252,35 \text{ Kg}$$

Chiều dài của cây chống:

$$L = \sqrt{2 \times 1,8^2} = 2,55 \text{ m.}$$

Dựa vào sức chịu tải và chiều dài của cây chống đơn cho trong bảng ta chọn cây chống V¹ (với P= 1700 Kg)của hãng LENEX là đảm bảo khả năng chịu lực

+ Tính thép neo cột:

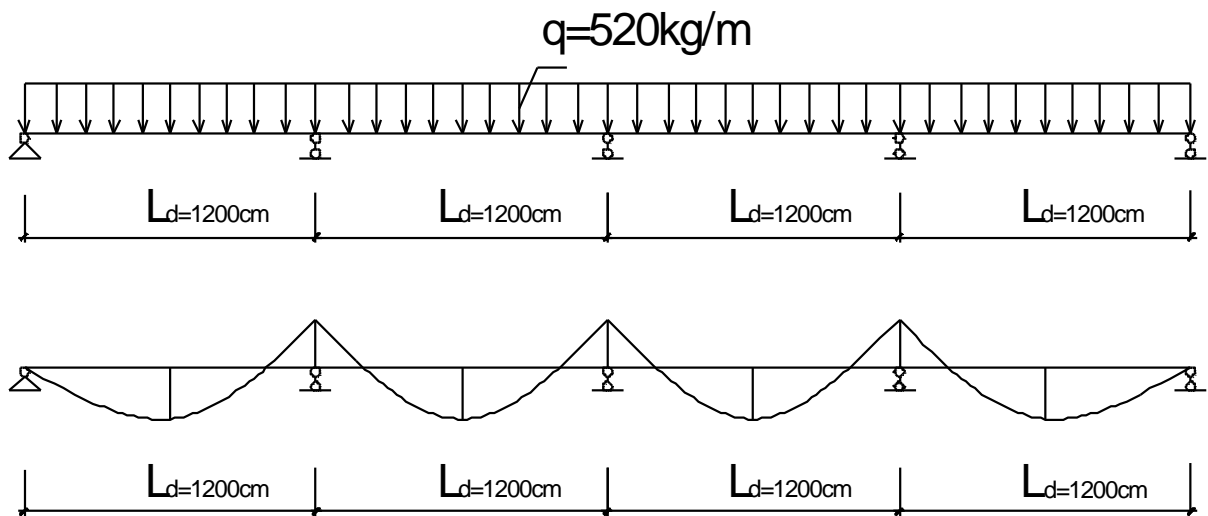
$$\text{Diện tích tiết diện dây thép neo: } F = \frac{N}{R_k} = \frac{252,35}{2100} = 0,12 \text{ cm}^2$$

⇒ chọn dây thép $d = 8 \text{ mm}$ có $F = 0,283 \text{ cm}^2$.

4.2.2 Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống cho sàn.

4.2.2.1 Tính toán ván khuôn sàn :

- Cắt dải 1m ván khuôn sàn để tính, ta có sơ đồ tính như hình vẽ:



- Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm có:

+ Tải trọng bê tông cốt thép sàn:

$$q_1 = n \cdot b_s \cdot h_s \cdot \gamma$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy $n = 1,2$

b_s : bề rộng 1m sàn

$h_s = 0,12\text{m}$: chiều cao bê tông sàn

$\gamma = 2600 \text{ Kg/m}^3$: dung trọng riêng của BTCT sàn

$$\Rightarrow q_1 = 1,2 \cdot 1 \cdot 0,12 \cdot 2600 = 374,4 \text{ Kg/m}$$

+ Tải trọng ván khuôn sàn:

$$q_2 = 1,1 \cdot 39 \cdot 1 = 42,9 \text{ KG/m}$$

39KG/m^2 - là tải trọng của 1m^2 ván khuôn sàn.

+ Tải trọng đỡ bê tông dầm :

$$q_3 = n \cdot b_s \cdot P_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy : $P_d = 400 \text{ Kg/m}^2$

$$q_3 = 1,3 \cdot 400 \cdot 1 = 520 \text{ kg/m}$$

+ Tải trọng đầm nén :

$$q_4 = n \cdot b_s \cdot q^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2$

$$q_4 = 1,3 \cdot 200 \cdot 1 = 260 \text{ kg/m}$$

+ Tải trọng thi công do người và dụng cụ :

$$q_5 = n \cdot b_s \cdot P^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2$

$$q_5 = 1,3 \cdot 250 \cdot 1 = 325 \text{ kg/m}$$

Trong quá trình thi công đang đổ thì không đầm nên chỉ chọn $q_{\max}(q_3, q_4) = q_3$ để tính toán.

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy đầm ;

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_5$$

$$q = 374,4 + 42,9 + 520 + 325 = 1262,3 \text{ Kg/m}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R\gamma \text{ kg/cm}^2. \quad \gamma - \text{hệ số độ tin cậy.}$$

Trong đó:

W - Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn rộng 300; $W = 6,55 \text{ cm}^3$

M - Mômen trong ván đáy sàn; $M = \frac{q \cdot L_d^2}{10}$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{q l^2}{10W} = \frac{12,623 \times 60^2}{10 \times 6,55} = 836,68 \text{ kG/cm}^2 < R \cdot \gamma = 2100 \cdot 0,9 = 1890 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn được thoả mãn.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:

+Tải trọng tiêu chuẩn:

$$q^{tc} = 312 + 39 + 400 + 250 = 1001 \text{ kG/m}$$

+Độ võng của tấm ván khuôn sàn được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot L_d^4}{128EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của thép ; E = 2,1.10⁶ kg/m

J - Mô men quán tính của bề rộng ván; J = 28,46cm⁴

$$\Rightarrow f = \frac{10,01 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,02 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: [f] = l/400 = 60/400 = 0,15 cm

Ta thấy: f < [f] do đó khoảng cách giữa các thanh xà gỗ ngang (xà gỗ phụ) chọn là 60 cm là bảo đảm.

4.2.2.2 Kiểm tra thanh đà ngang :

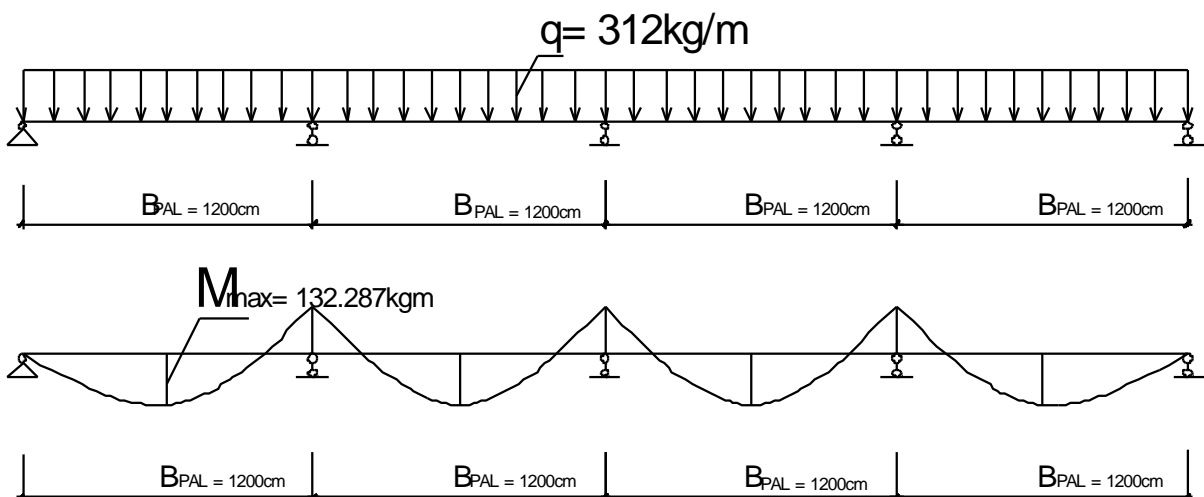
- Chọn tiết diện thanh xà gỗ ngang: b×h = 8×10cm, gỗ nhóm VII-VIII có:

$$\sigma_{gỗ} = 150 \text{ kG/cm}^2 \text{ và } E = 1,1.10^5 \text{ kG/cm}^2.$$

- Tải trọng tác dụng:

+ Xà gỗ ngang chịu tải trọng phân bố trên 1 dải có bề rộng bằng khoảng cách giữa hai xà gỗ ngang l = 60cm.

+ Sơ đồ tính toán xà gỗ ngang là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gỗ dọc (xà gỗ chính).



+ Tải trọng bê tông cốt thép sàn:

$$q_1 = n \cdot b_s \cdot h_s \cdot \gamma$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy $n = 1,2$

$b_s = 0,6\text{m}$: bề rộng sàn

$h_s = 0,12\text{m}$: chiều cao bê tông sàn

$\gamma = 2600 \text{ Kg/m}^3$: dung trọng riêng của BTCT sàn

$$\Rightarrow q_1 = 1,2 \cdot 0,6 \cdot 0,12 \cdot 2600 = 224,64 \text{ Kg/m}$$

+ Tải trọng ván khuôn sàn:

$$q_2 = 1,1 \cdot 39 \cdot 0,6 = 25,74 \text{ KG/m}$$

39KG/m^2 - là tải trọng của 1m^2 ván khuôn sàn.

+ Tải trọng đồ bê tông đầm :

$$q_3 = n \cdot b_s \cdot P_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Hoạt tải đồ bê tông bằng máy : $P_d = 400\text{Kg/m}^2$

$$q_3 = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,6 = 312 \text{ kg/m}$$

+ Tải trọng đầm nén :

$$q_4 = n \cdot b_s \cdot q^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2$

$$q_4 = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,6 = 156 \text{ kg/m}$$

+ Tải trọng thi công do người và dụng cụ :

$$q_5 = n \cdot b_s \cdot P^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2$

$$q_5 = 1,3 \cdot 250 \cdot 0,6 = 195 \text{ kg/m}$$

+ Tải trọng bản thân đà ngang:

$$q_6 = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma_g$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,1$

Dung trọng riêng của gỗ $\gamma_g = 600 \text{ Kg/m}^3$

b,h là chiều rộng và chiều cao của đà ngang. Chọn (bxh) = (8x10) cm

$$q_6 = 1,1.0,08.0,1.600 = 5,28 \text{ kg/m}$$

Trong quá trình thi công đang đổ thì không đảm nên chỉ chọn $q_{\max}(q_3, q_4) = q_3$ để tính toán.

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy dầm ;

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_5 + q_6$$

$$q = 224,64 + 25,74 + 312 + 195 + 5,28 = 762,66 \text{ Kg/m}$$

$$\Rightarrow M_{\max} = \frac{q \cdot B_{\text{PAL}}^2}{10} = \frac{7,6266 \cdot 120^2}{10} = 13228,7 \text{ Kgcm}$$

$$\text{Từ công thức : } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma'' = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{13228,7}{133,33} = 99,22 \text{ Kg/cm}^2 < [\sigma] = 150 \text{ Kg/cm}^2$$

\Rightarrow Chọn đà ngang (8x10) là đảm bảo khả năng chịu lực.

- Kiểm tra độ võng đà ngang:

+ Tải trọng dùng để tính võng của đà ngang (dùng trị số tiêu chuẩn):

$$q^{tc} = \frac{q}{1,2} = \frac{762,66}{1,2} = 635,55 \text{ kG/m}$$

+ Độ võng của xà gỗ ngang được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot B_{\text{PAL}}^4}{128 E J}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của gỗ; $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kg/cm}^2$.

J - Mômen quán tính của bề rộng ván là :

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,7 \text{ cm}^4.$$

$$\Rightarrow f = \frac{6,3555 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,7} = 0,169 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f] = 1/400 = 120/400 = 0,3 \text{ cm}$

Ta thấy: $f < [f]$ do đó đà ngang có tiết diện $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm

4.2.2.3 Kiểm tra thanh đà dọc:

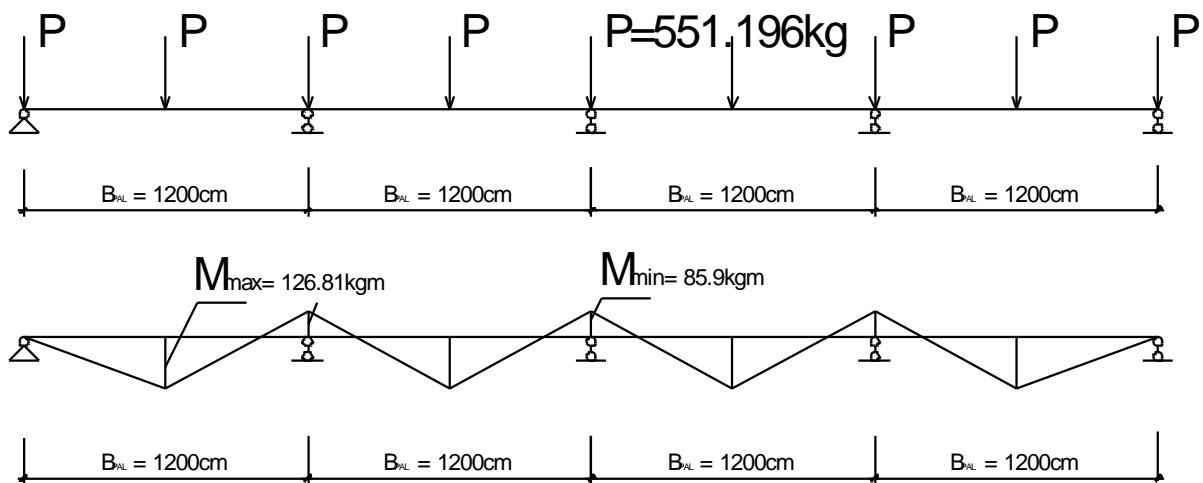
- Chọn tiết diện thanh đà dọc: chọn tiết diện $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$

gỗ nhóm VII-VIII có : $\sigma_{gỗ} = 150 \text{ kg/cm}^2$ và $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kg/cm}^2$.

- Tải trọng tác dụng lên thanh xà gỗ dọc:

+ Xà gỗ dọc chịu tải trọng phân bố trên 1 dải rộng bằng khoảng cách giữa hai đầu giáo Pal là $l = 120 \text{ cm}$.

+ Sơ đồ tính toán xà gỗ dọc là dầm đơn giản kê lên các gối tựa là các cột chống giáo Pal chịu tải trọng tập trung từ xà gỗ ngang truyền xuống (xét xà gỗ chịu lực nguy hiểm nhất). Có sơ đồ tính:



- Tải trọng tác dụng lên đà dọc (Tải trọng bản thân đà dọc tính giống như dầm):

$$P = \frac{q_{\text{dangang}} \cdot L_{\text{dangang}}}{2} = \frac{762,66 \times 1,2}{2} = 551,196 \text{ Kg}$$

Trong đó: $L_{\text{đà ngang}} = 1,2 \text{ m}$, $B_{\text{giáo PAL}} = 1,2 \text{ m}$.

Có thể gần đúng giá trị mômen M_{MAX} , M_{MIN} của đà dọc theo sơ đồ:

$$M_{\text{Max1}} = 0,19 \cdot P \cdot B_{\text{giáo PAL}} = 0,19 \cdot 551,196 \cdot 1,2 = 125,67 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_{\text{Max2}} = 0,12 \cdot P \cdot B_{\text{giáo PAL}} = 0,12 \cdot 551,196 \cdot 1,2 = 79,37 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_{\text{Min}} = 0,13 \cdot P \cdot B_{\text{giáo PAL}} = 0,13 \cdot 551,196 \cdot 1,2 = 85,99 \text{ (Kg.m)}$$

- Tải trọng bản thân đà dọc:

$$q_{\text{bt}} = 0,1 \times 0,12 \times 600 \times 1,1 = 7,92 \text{ (Kg/m)}$$

$$M_{\text{bt}} = \frac{q_{\text{bt}} \times l^2}{10} = \frac{7,92 \times 1,2^2}{10} = 1,14 \text{ (Kg.m)}$$

- Giá trị mômen lớn nhất để tính đà dọc theo bên: $M_{\text{MAX}} = M_{\text{Max1}} + M_{\text{bt}}$

$$\Rightarrow M_{\text{MAX}} = 125,67 + 1,14 = 126,81 \text{ (Kg.m)}$$

- Kiểm tra bền cho đà dọc:

$$W = b \times h^2 / 6 = 10 \times 12^2 / 6 = 240 \text{ cm}^3.$$

$$\sigma_{tt} = \frac{M_{MAX}}{W} = \frac{12681}{240} = 52,84 \text{ KG/cm}^2 < [\sigma] = 150 \text{ KG/cm}^2.$$

⇒ Yêu cầu bền đã thỏa mãn.

- Kiểm tra võng:

+ Vì các tải trọng tập trung đặt gần nhau cách nhau 0,6m, nên ta có thể tính biến dạng của đà dọc gần đúng theo dầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng phân bố đều P

$$f = \frac{P^{tc} \times B_{daoPAL}^4}{128 \times E \times J} \leq [f]$$

Trong đó:

$$P^{tc} = P / 1,2 = (551,196 + 7,92) / 1,2 = 465,93 \text{ Kg/m.}$$

Với gỗ ta có: $E = 1,1 \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2$; $J = b \times h^3 / 12 = 10 \times 12^3 / 12 = 1440 \text{ cm}^4$.

$$f = \frac{4,6593 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 1440} = 0,066 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 120 = 0,3 \text{ cm.}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó đà dọc chọn: $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$ là bảo đảm.

4.2.2.4 Kiểm tra cho cây chống đỡ sàn là giáo PAL :

+ Cây chống sàn là tổ hợp của hệ giáo PAL thành hình vuông

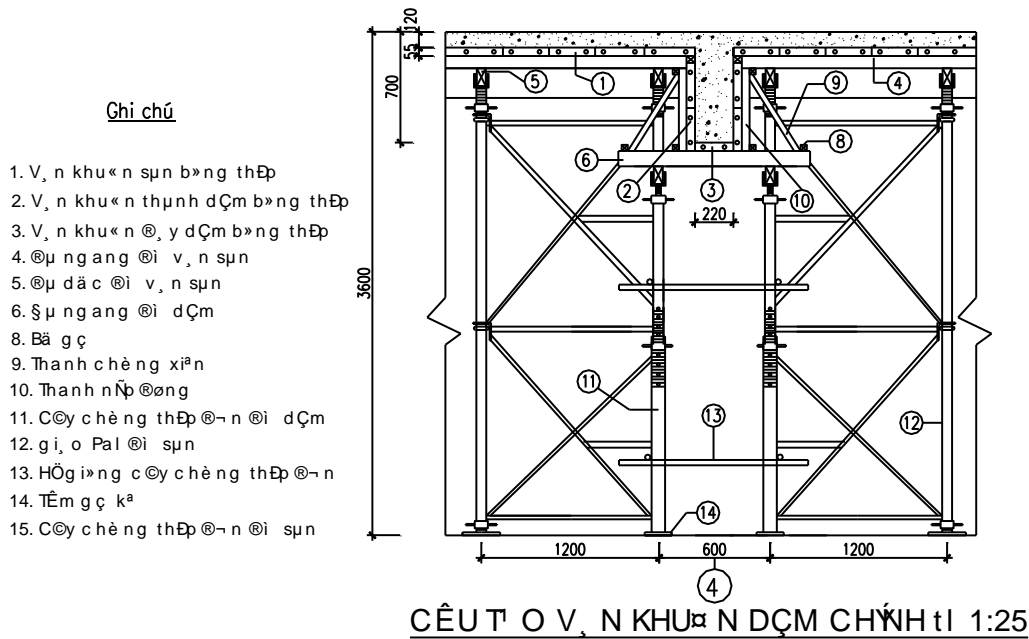
+ Vì hệ giáo Pal có tính ổn định rất cao ,nên ta chỉ cần kiểm tra về khả năng chịu lực:

$$P_{tt} = 2,14.P + q^{bt}.l = 2,14.551,196 + 7,92.1,2 = 1189,063 \text{ KG} \leq [P]_{đáoPal} = 5810 \text{ KG}$$

Vậy cây chống đủ khả năng chịu lực

4.2.2 Tính toán ván khuôn ,xà gồ ,cột chống cho dầm.

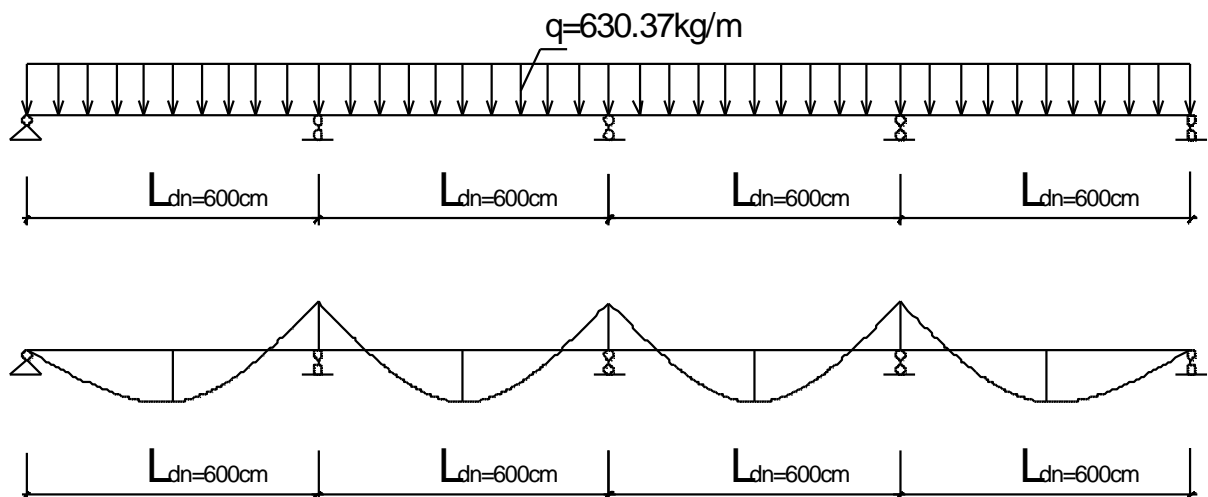
Tính ván khuôn dầm chính có kích thước tiết diện $b \times h = 22 \times 70 \text{ cm}$



4.2.3.1 Tính ván khuôn đáy dầm:

Ván khuôn đáy dầm sử dụng ván khuôn kim loại, sử dụng 1 tấm ván khuôn phẳng kích thước (300x1500) được tựa lên các thanh đà gỗ ngang của hệ chống đáy dầm (đà ngang, đà dọc, giáo PAL). Những chỗ bị thiếu hụt hoặc có kẽ hở thì dùng gỗ đệm vào để đảm bảo hình dạng của dầm đồng thời tránh bị chảy nước xi măng làm ảnh hưởng đến chất lượng bê tông dầm.

+ Sơ đồ tính: Coi ván khuôn đáy dầm như dầm liên tục kê lên các xà gồ. Gọi khoảng cách giữa 2 xà gồ gỗ là: l_{dn}



+ Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm gồm có :

Trọng lượng ván khuôn:

$$q_1 = 1,1.39.0,25 = 12,87 \text{ KG/m}$$

39KG/m^2 - là tải trọng của 1m^2 ván khuôn dầm.

Trọng lượng bê tông cốt thép dầm dày $h = 70\text{ cm}$:

$$q_2 = n \cdot \gamma \cdot h \cdot b = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,7 \cdot 0,25 = 487,5 \text{ KG/m}$$

Tải trọng đổ bê tông dầm (đổ bằng bơm bê tông):

$$q_3 = n \cdot b_d \cdot P_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy : $P_d = 400\text{KG/m}^2$

$$q_3 = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,25 = 130 \text{ kg/m}$$

+ Tải trọng dầm nén :

$$q_4 = n \cdot b_d \cdot q^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

áp lực dầm nén tiêu chuẩn: $q^{tc} = 200\text{KG/m}^2$

$$q_4 = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,25 = 65 \text{ kg/m}$$

Trong quá trình thi công đang đổ thì không dầm nên chỉ chọn $q_{\max}(q_3, q_4) = q_3$ để tính toán.

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy dầm ;

$$q = q_1 + q_2 + q_3$$

$$q = 12,87 + 487,5 + 130 = 630,37 \text{ kg/m}$$

- Tính toán khoảng cách giữa các xà gồ

+ Điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq R\gamma$ (kG/cm^2).

Trong đó: W – Mômen kháng uốn của ván khuôn,

$$W = 6,55 \text{ cm}^3$$

$$M - \text{Mô men trong ván đáy dầm } M = \frac{ql_{xg}^2}{10}$$

$$\Rightarrow l_{xg} \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times R \cdot \gamma}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,55 \times 2100 \times 0,9}{7,7662}} = 126,25 \text{ cm}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gồ ngang là $l = 60\text{cm}$.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn đáy dầm:

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn trên 1m dài:

$$q^{tc} = (39 + 2080 + 400 + 200 + 250) \cdot 0,25 = 742,25 \text{ (Kg/m)}$$

+ Độ võng của ván khuôn được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} J^4}{128 EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của thép; $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$.

J - Mômen quán tính của bề rộng ván khuôn $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{7,4225 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,015 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f] = 1/400 = 60/400 = 0,15 \text{ cm}$

Ta thấy: $f < [f]$ do đó khoảng cách giữa các cây chống là 60 cm là bảo đảm.

4.2.3.2 Tính toán ván thành dầm:

- Tính toán ván khuôn thành dầm thực chất là tính khoảng cách cây chống xiên của thành dầm, đảm bảo cho ván thành không bị biến dạng quá lớn dưới tác dụng của áp lực bê tông khi đầm đổ.

- Quan niệm ván khuôn thành dầm làm việc như một dầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng phân bố đều q do áp lực của bê tông khi đầm đổ. áp lực đầm đổ của bê tông có thể coi như áp lực thủy tĩnh tác dụng lên ván thành, nó phân bố theo luật bậc nhất, có giá trị $(n \times \gamma \times h_d)$. Để đơn giản trong tính toán ta cho áp lực phân bố đều trên toàn bộ chiều cao thành dầm: h_d

Chiều cao làm việc của thành dầm.

$$h = h_{\text{dầm}} - h_{\text{sàn}} = 0,7 - 0,12 = 0,58 \text{ cm.}$$

chọn ván khuôn thành dầm là 1 tấm 300×1200 + 1 tấm $220 \times 1200 \text{ mm}$.

- Tải trọng tác dụng lên ván thành dầm bao gồm.

+ áp lực của bê tông:

$$q_1 = (n \cdot \gamma \cdot h_d) \cdot b_d$$

Trong đó:

$$\text{Hệ số độ tin cậy: } n = 1,3$$

$$\text{Dung trọng riêng của bê tông: } \gamma = 2500 \text{ Kg/m}^3$$

$$q_1 = (1,3 \cdot 2500 \cdot 0,53) \cdot 0,25 = 430,625 \text{ kg/m}$$

+ áp lực đổ bê tông:

$$q_2 = n \cdot p_d \cdot b_d$$

Trong đó:

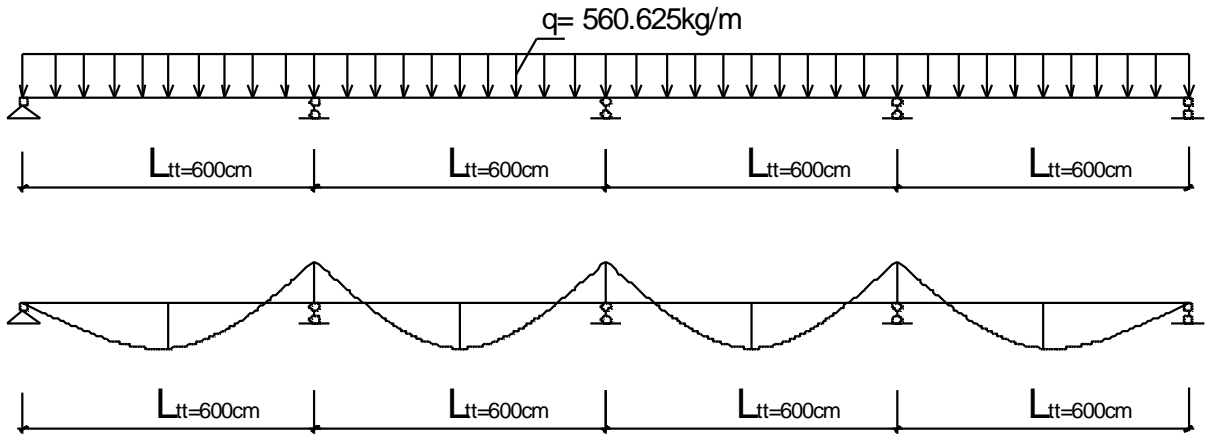
$$\text{Hệ số độ tin cậy: } n = 1,3$$

áp lực đổ bê tông $p_d = 400 \text{ Kg/m}^2$

$$q_2 = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,25 = 130 \text{ kg/m}$$

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván thành dầm là :

$$q = q_1 + q_2 = 430,625 + 130 = 560,625 \text{ kg/m}$$



Sơ đồ tính ván khuôn thành dầm

- Điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R\gamma \text{ kg/cm}^2.$$

Trong đó: W - Mômen kháng uốn của tấm ván thành;

$$W = 4,42 \text{ cm}^3.$$

$$M - \text{Mômen trên ván thành dầm; } M = \frac{q l_n^2}{10}$$

$$\Rightarrow l_{cx} \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times R \times \gamma}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 4,42 \times 2100 \times 0,9}{5,606}} = 122,07 \text{ cm}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là $l = 60 \text{ cm}$. (đúng bằng khoảng cách giữa các đà ngang đỡ ván đáy dầm)

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành dầm:

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn trên 1m dài :

$$q^{tc} = 331,25 + 100 = 431,25 \text{ kg/m}.$$

+ Độ võng f của ván khuôn được tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc} J^4}{128 E J}$$

Trong đó: E - Môđun đàn hồi của thép; $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$.

J - Mô men quán tính ván thành dầm; $J = 20,02 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{4,3125 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,02} = 0,01038 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f] = l/400 = 60/400 = 0,15 \text{ cm}$

Ta thấy: $f < [f]$ do đó khoảng cách giữa các nẹp đứng = 60 cm là bảo đảm.

Đối với các dầm giữa bố trí hệ thống cây chống và nẹp như dầm biên đảm bảo an toàn.

4.3 Lập bảng thống kê ván khuôn ,cốt thép ,bê tông phân thân.

Bảng 1: Thống kê khối lượng bê tông

| | Tên cấu kiện | Kích thước | | Thể tích(m ³) | Số lượng | Tổng thể tích (m ³) |
|----------|--------------|----------------------------|--------|---------------------------|----------|---------------------------------|
| | | Diện tích(m ²) | Dài(m) | | | |
| Tầng 1,2 | Cột | 0.75*0.75 | 3.2 | 1.8 | 20 | 41.592 |
| | Dầm chính | 0.7*0.22 | 176.4 | 34.398 | 1 | |
| | Dầm phụ | 0.5*0.22 | 130.8 | 7.194 | 1 | |
| | Sàn | 522.64 | 0.12 | 52.264 | 1 | |
| | Thang | 23.06 | 0.1 | 2.306 | 2 | |
| | Cột | 0.75*0.75 | 2.9 | 3.688 | 20 | |
| 3 | Dầm chính | 0.7*0.22 | 176.4 | 34.398 | 1 | 41.592 |
| | Dầm phụ | 0.5*0.22 | 130.8 | 7.194 | 1 | |
| | Sàn | 522.64 | 0.12 | 52.264 | 1 | |
| | Thang | 23.06 | 0.1 | 2.306 | 2 | |
| | Cột | 0.75*0.75 | 2.9 | 2.616 | 20 | |
| 4,5,6 | Dầm chính | 0.7*0.22 | 176.4 | 34.398 | 1 | 41.592 |
| | Dầm phụ | 0.5*0.22 | 130.8 | 7.194 | 1 | |
| | Sàn | 468.64 | 0.12 | 46.864 | 1 | |
| | Thang | 23.06 | 0.1 | 2.306 | 2 | |
| | Cột | 0.65*0.65 | 2.8 | 1.335 | 7 | |
| 7,8,9 | Dầm chính | 0.7*0.22 | 176.4 | 34.398 | 1 | 41.592 |
| | Dầm phụ | 0.5*0.22 | 130.8 | 7.194 | 1 | |
| | Sàn | 468.64 | 0.1 | 46.864 | 1 | |
| | Thang | 23.06 | 0.1 | 2.306 | 2 | |
| | Dầm phụ | 0.28*0.22 | 127.6 | 7.860 | 1 | |
| | Sàn mái | 222.4 | 0.1 | 22.240 | 1 | |
| | | | | | | |

| | | | | | |
|--|-------|--|--------|---|-------|
| | THANG | | 23.060 | 1 | 23.06 |
|--|-------|--|--------|---|-------|

Bảng 2: Thống kê khối lượng cốt thép

| Tầng | Tên cấu kiện | Khối lượng (kg) | Tổng khối lượng (kg) |
|-------|--------------|-----------------|----------------------|
| 1,2 | Cột | 16604 | 29065.3 |
| | Dầm | 7320 | |
| | Sàn | 4609.1 | |
| | Thang | 532.2 | |
| 3 | Cột | 10519.2 | 24879.5 |
| | Dầm | 9219 | |
| | Sàn | 4609.1 | |
| | Thang | 532.2 | |
| 4,5,6 | Cột | 12091.2 | 24331.4 |
| | Dầm | 7575 | |
| | Sàn | 4133 | |
| | Thang | 532.2 | |
| 7,8,9 | Cột | 9665.6 | 20425.8 |
| | Dầm | 6095 | |
| | Sàn | 4133 | |
| | Thang | 532.2 | |
| | Dầm | 6095 | |
| | Sàn | 4133 | |
| | Thang | 532.2 | |
| Mái | Cột | 2888.8 | 7121.2 |
| | DẦM | 2005 | |
| | Sàn | 1961.3 | |
| | Thang | 266.1 | |

Bảng 3: Thống kê khối lượng lao động cốt thép

| Tầng | Tên cấu kiện | Khối lượng (kg) | Định mức giờ/100kg | Nhu cầu | | |
|-------|--------------|--------------------|-----------------------|----------|---------|--------------|
| | | | | Giờ | Ngày | Tổng ngày |
| 1,2 | Cột | 16604 | 8.35 | 1386.434 | 173.304 | 248.929 |
| | Dầm | 7320 | 7.4 | 541.680 | 67.710 | |
| | Sàn | 4609.1 | 0.3 | 13.827 | 1.728 | |
| | Thang | 532.2 | 9.3 | 49.495 | 6.187 | |
| 3 | Cột | 10519.2 | 8.35 | 878.353 | 109.794 | 202.985 |
| | Dầm | 9219 | 7.4 | 682.206 | 85.276 | |
| | Sàn | 4609.1 | 0.3 | 13.827 | 1.728 | |
| | Thang | 532.2 | 9.3 | 49.495 | 6.187 | |
| 4,5,6 | Cột | 12091.2 | 8.35 | 1009.615 | 126.202 | 204.007 |
| | Dầm | 7575 | 7.4 | 560.550 | 70.069 | |
| | Sàn | 4133 | 0.3 | 12.399 | 1.550 | |
| | Thang | 532.2 | 9.3 | 49.495 | 6.187 | |
| 7,8,9 | Cột | 9665.6 | 8.35 | 807.078 | 100.885 | 165 |
| | Dầm | 6095 | 7.4 | 451.030 | 56.379 | |
| | Sàn | 4133 | 0.3 | 12.399 | 1.550 | |
| | Thang | 532.2 | 9.3 | 49.495 | 6.187 | |
| | Dầm | 6095 | 7.4 | 451.030 | 56.379 | |
| | Sàn | 4133 | 0.3 | 12.399 | 1.550 | |
| | Thang | 532.2 | 9.3 | 49.495 | 6.187 | |
| Mái | Cột | 2888.8 | 8.35 | 241.215 | 30.152 | 52.527 |
| | Dầm | 2005 | 7.4 | 148.370 | 18.546 | |
| | Sàn | 1961.3 | 0.3 | 5.884 | 0.735 | |
| | Thang | 266.1 | 9.3 | 24.747 | 3.093 | |

Bảng 4: Thống kê khối lượng lao động công tác bê tông

| Tầng | Tên cấu kiện | Khối lượng (m ³) | Định mức giờ/m ³ | Nhu cầu | | |
|-------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|---------|---------|--------------|
| | | | | Giờ | Ngày | Tổng ngày |
| 1,2 | Cột | 87.71 | 10.5 | 920.955 | 115.119 | 197.354 |
| | Dầm | 41.59 | 7 | 291.130 | 36.391 | |
| | Sàn | 52.26 | 6.45 | 337.077 | 42.135 | |
| | Thang | 4.6 | 6.45 | 29.670 | 3.709 | |
| 3 | Cột | 49.88 | 10.5 | 523.740 | 65.468 | 147.702 |
| | Dầm | 41.59 | 7 | 291.130 | 36.391 | |
| | Sàn | 52.26 | 6.45 | 337.077 | 42.135 | |
| | Thang | 4.6 | 6.45 | 29.670 | 3.709 | |
| 4,5,6 | Cột | 36.18 | 10.5 | 379.890 | 47.486 | 125.367 |
| | Dầm | 41.59 | 7 | 291.130 | 36.391 | |
| | Sàn | 46.86 | 6.45 | 302.247 | 37.781 | |
| | Thang | 4.6 | 6.45 | 29.670 | 3.709 | |
| 7,8,9 | Cột | 19.47 | 10.5 | 204.435 | 25.554 | 103.435 |
| | Dầm | 41.59 | 7 | 291.130 | 36.391 | |
| | Sàn | 46.86 | 6.45 | 302.247 | 37.781 | |
| | Thang | 4.6 | 6.45 | 29.670 | 3.709 | |
| | Dầm | 37.5 | 7 | 262.500 | 32.813 | |
| | Sàn | 46.86 | 6.45 | 302.247 | 37.781 | |
| | Thang | 4.6 | 6.45 | 29.670 | 3.709 | |
| Mái | Cột | 15.8 | 10.5 | 165.900 | 20.738 | 64.0898 |
| | Dầm | 7.86 | 7 | 55.020 | 6.878 | |
| | Sàn | 22.24 | 6.45 | 143.448 | 17.931 | |
| | Thang | 23 | 6.45 | 148.350 | 18.544 | |

Bảng 5: Thống kê khối lượng lao động công tác lắp ván khuôn

| Tầng | Tên cấu kiện | Khối lượng (m ²) | Định mức giờ/m ² | Nhu cầu | | |
|-------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|---------|--------|-----------|
| | | | | Giờ | Ngày | Tổng ngày |
| 1,2 | Cột | 332.53 | 0.9 | 299.277 | 37.410 | 166.407 |
| | Dầm | 376.41 | 1.2 | 451.692 | 56.462 | |
| | Sàn | 522.64 | 1 | 522.640 | 65.330 | |
| | Thang | 46.12 | 1.25 | 57.650 | 7.206 | |
| 3 | Cột | 189.08 | 0.9 | 170.172 | 21.272 | 143.519 |
| | Dầm | 376.41 | 1.2 | 451.692 | 56.462 | |
| | Sàn | 468.64 | 1 | 468.640 | 58.580 | |
| | Thang | 46.12 | 1.25 | 57.650 | 7.206 | |
| 4,5,6 | Cột | 186.36 | 0.9 | 167.724 | 20.966 | 143.213 |
| | Dầm | 376.41 | 1.2 | 451.692 | 56.462 | |
| | Sàn | 468.64 | 1 | 468.640 | 58.580 | |
| | Thang | 46.12 | 1.25 | 57.650 | 7.206 | |
| 7,8,9 | Cột | 143.14 | 0.9 | 128.826 | 16.103 | 138.351 |
| | Dầm | 376.41 | 1.2 | 451.692 | 56.462 | |
| | Sàn | 468.64 | 1 | 468.640 | 58.580 | |
| | Thang | 46.12 | 1.25 | 57.650 | 7.206 | |
| | Dầm | 345.7 | 1.2 | 414.840 | 51.855 | |
| | Sàn | 468.64 | 1 | 468.640 | 58.580 | |
| | Thang | 46.12 | 1.25 | 57.650 | 7.206 | |
| Mái | Cột | 135.07 | 0.9 | 121.563 | 15.195 | 61.528 |
| | Dầm | 99.53 | 1.2 | 119.436 | 14.930 | |
| | Sàn | 222.4 | 1 | 222.400 | 27.800 | |
| | Thang | 23.06 | 1.25 | 28.825 | 3.603 | |

Bảng 6: Thống kê khối lượng lao động công tác tháo ván khuôn

| Tầng | Tên cấu kiện | Khối lượng (m ²) | Định mức giờ/m ² | Nhu cầu | | |
|-------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|---------|--------|-----------|
| | | | | Giờ | Ngày | Tổng ngày |
| 1,2 | Cột | 332.5 | 0.32 | 106.410 | 13.301 | 47.438 |
| | Dầm | 376.4 | 0.32 | 120.451 | 15.056 | |
| | Sàn | 522.6 | 0.27 | 141.113 | 17.639 | |
| | Thang | 46.12 | 0.25 | 11.530 | 1.441 | |
| 3 | Cột | 189.1 | 0.32 | 60.506 | 7.563 | 39.877 |
| | Dầm | 376.4 | 0.32 | 120.451 | 15.056 | |
| | Sàn | 468.6 | 0.27 | 126.533 | 15.817 | |
| | Thang | 46.12 | 0.25 | 11.530 | 1.441 | |
| 4,5,6 | Cột | 186.4 | 0.32 | 59.635 | 7.454 | 39.769 |
| | Dầm | 376.4 | 0.32 | 120.451 | 15.056 | |
| | Sàn | 468.6 | 0.27 | 126.533 | 15.817 | |
| | Thang | 46.12 | 0.25 | 11.530 | 1.441 | |
| 7,8,9 | Cột | 143.1 | 0.32 | 45.805 | 5.726 | 38.040 |
| | Dầm | 376.4 | 0.32 | 120.451 | 15.056 | |
| | Sàn | 468.6 | 0.27 | 126.533 | 15.817 | |
| | Thang | 46.12 | 0.25 | 11.530 | 1.441 | |
| 10 | Cột | 214.7 | 0.32 | 68.707 | 8.588 | 39.674 |
| | Dầm | 345.7 | 0.32 | 110.624 | 13.828 | |
| | Sàn | 468.6 | 0.27 | 126.533 | 15.817 | |
| | Thang | 46.12 | 0.25 | 11.530 | 1.441 | |
| Mái | Cột | 135.1 | 0.32 | 43.222 | 5.403 | 17.611 |
| | Dầm | 99.53 | 0.32 | 31.850 | 3.981 | |
| | Sàn | 222.4 | 0.27 | 60.048 | 7.506 | |

| | | | | | | |
|--|-------|-------|------|-------|-------|--|
| | Thang | 23.06 | 0.25 | 5.765 | 0.721 | |
|--|-------|-------|------|-------|-------|--|

Bảng 7: Thống kê khối lượng lao động tác hoàn thiện

| Tầng | Công việc | Đơn vị | Khối lượng (m ³) | Định mức(công/đv) | | |
|------|-------------------------|----------------|------------------------------|-------------------|--------|-----------|
| | | | | | Công | Tổng công |
| 1 | Xây tường | m ³ | 164.27 | 1.22 | 200.41 | 754.846 |
| | Lắp kính | m ² | 227.51 | 0.6 | 136.51 | |
| | Lắp cửa | m ² | 22.95 | 1.33 | 30.52 | |
| | Điện nước | | | | 10.00 | |
| | Trát tường trong | m ² | 1120.02 | 0.05 | 56.00 | |
| | Trát cột, cầu thang | m ² | 378.65 | 0.12 | 45.44 | |
| | Lát nền | m ² | 522.64 | 0.16 | 83.62 | |
| | Ốp gạch nhà vệ sinh | m ² | 46.92 | 0.113 | 5.30 | |
| | Sơn tường trong | m ² | 1120.02 | 0.12 | 134.40 | |
| | Trát tường ngoài | m ² | 373.34 | 0.05 | 18.67 | |
| | Sơn tường ngoài | m ² | 373.34 | 0.091 | 33.97 | |
| 2 | Xây tường | m ³ | 120.4 | 1.22 | 146.89 | 770.600 |
| | Lắp kính | m ² | 451.15 | 0.6 | 270.69 | |
| | Lắp cửa | m ² | 22.95 | 1.33 | 30.52 | |
| | Điện nước | | | | 10.00 | |
| | Trát tường trong | m ² | 820.9 | 0.05 | 41.05 | |
| | Trát cột, cầu thang | m ² | 378.65 | 0.12 | 45.44 | |
| | Lát nền | m ² | 522.64 | 0.16 | 83.62 | |
| | Ốp gạch nhà vệ sinh | m ² | 46.92 | 0.113 | 5.30 | |
| | Sơn tường trong | m ² | 820.9 | 0.12 | 98.51 | |
| | Trát tường ngoài | m ² | 273.64 | 0.05 | 13.68 | |

| | | | | | | |
|-------|-------------------------|----------------|--------|-------|--------|---------|
| | Sơn tường ngoài | m ² | 273.64 | 0.091 | 24.90 | |
| 3 | Xây tường | m ³ | 67.63 | 1.22 | 82.51 | 461.216 |
| | Lắp kính | m ² | 248.15 | 0.6 | 148.89 | |
| | Lắp cửa | m ² | 11.7 | 1.33 | 15.56 | |
| | Điện nước | | | | 10.00 | |
| | Trát tường trong | m ² | 461.11 | 0.05 | 23.06 | |
| | Trát cột, cầu thang | m ² | 235.2 | 0.12 | 28.22 | |
| | Lát nền | m ² | 468.64 | 0.16 | 74.98 | |
| | Ốp gạch nhà vệ sinh | m ² | 8.76 | 0.113 | 0.99 | |
| | Sơn tường trong | m ² | 461.11 | 0.12 | 55.33 | |
| | Trát tường ngoài | m ² | 153.7 | 0.05 | 7.69 | |
| | Sơn tường ngoài | m ² | 153.7 | 0.091 | 13.99 | |
| 4,5,6 | Xây tường | m ³ | 136.45 | 1.22 | 166.47 | 669.534 |
| | Lắp kính | m ² | 273.43 | 0.6 | 164.06 | |
| | Lắp cửa | m ² | 19.8 | 1.33 | 26.33 | |
| | Điện nước | | | | 10.00 | |
| | Trát tường trong | m ² | 930.34 | 0.05 | 46.52 | |
| | Trát cột, cầu thang | m ² | 232.48 | 0.12 | 27.90 | |
| | Lát nền | m ² | 468.64 | 0.16 | 74.98 | |
| | Ốp gạch nhà vệ sinh | m ² | 70 | 0.113 | 7.91 | |
| | Sơn tường trong | m ² | 930.34 | 0.12 | 111.64 | |
| | Trát tường ngoài | m ² | 310.11 | 0.05 | 15.51 | |
| | Sơn tường ngoài | m ² | 310.11 | 0.091 | 28.22 | |
| 7,8 | Xây tường | m ³ | 136.45 | 1.22 | 166.47 | 664.348 |
| | Lắp kính | m ² | 273.43 | 0.6 | 164.06 | |
| | Lắp cửa | m ² | 19.8 | 1.33 | 26.33 | |
| | Điện nước | | | | 10.00 | |
| | Trát tường trong | m ² | 930.34 | 0.05 | 46.52 | |
| | Trát cột, cầu thang | m ² | 189.26 | 0.12 | 22.71 | |

| | | | | | | |
|-----|-------------------------|----------------|--------|-------|--------|---------|
| | Lát nền | m ² | 468.64 | 0.16 | 74.98 | |
| | Ốp gạch nhà vệ sinh | m ² | 70 | 0.113 | 7.91 | |
| | Sơn tường trong | m ² | 930.34 | 0.12 | 111.64 | |
| | Trát tường ngoài | m ² | 310.11 | 0.05 | 15.51 | |
| | Sơn tường ngoài | m ² | 310.11 | 0.091 | 28.22 | |
| 9 | Xây tường | m ³ | 87.79 | 1.22 | 107.10 | 579.001 |
| | Lắp kính | m ² | 363.77 | 0.6 | 218.26 | |
| | Lắp cửa | m ² | 11.4 | 1.33 | 15.16 | |
| | Điện nước | | | | 10.00 | |
| | Trát tường trong | m ² | 598.57 | 0.05 | 29.93 | |
| | Trát cột, cầu thang | m ² | 189.26 | 0.12 | 22.71 | |
| | Lát nền | m ² | 468.64 | 0.16 | 74.98 | |
| | Ốp gạch nhà vệ sinh | m ² | 17.44 | 0.113 | 1.97 | |
| | Sơn tường trong | m ² | 589.57 | 0.12 | 70.75 | |
| | Trát tường ngoài | m ² | 199.52 | 0.05 | 9.98 | |
| | Sơn tường ngoài | m ² | 199.52 | 0.091 | 18.16 | |
| Mái | Xây tường | m ³ | 96.97 | 1.22 | 118.30 | 348.887 |
| | Lắp kính | m ² | 10.53 | 0.6 | 6.32 | |
| | Lắp cửa | m ² | 11.4 | 1.33 | 15.16 | |
| | Điện nước | | | | 10.00 | |
| | Trát tường trong | m ² | 661.16 | 0.05 | 33.06 | |
| | Trát cột, cầu thang | m ² | 158.13 | 0.12 | 18.98 | |
| | Lát nền | m ² | 222.4 | 0.16 | 35.58 | |
| | Ốp gạch nhà vệ sinh | m ² | 9.5 | 0.113 | 1.07 | |
| | Sơn tường trong | m ² | 661.16 | 0.12 | 79.34 | |
| | Trát tường ngoài | m ² | 220.38 | 0.05 | 11.02 | |
| | Sơn tường ngoài | m ² | 220.38 | 0.091 | 20.05 | |

4.4 Kỹ thuật thi công các công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông.

Xác định vị trí trục và tìm cột.

Để đảm bảo cột tầng mái không bị sai lệch khi thi công sau khi đổ bê tông sàn tầng 4 xong ta tiến hành kiểm tra lại tìm cột bằng máy kinh vĩ trên cơ sở mốc chuẩn ban đầu. Đặt máy trên mặt bằng song song với trục ngang nhà ngắm dọc trục cột xác định vị trí trục cột theo 1 phương, sau đó chuyển máy tới vị trí dọc nhà ngắm máy vuông góc với phương đã xác định trước, giao của 2 tia ngắm này chính là trục cột. Chỉ cần xác định tìm cột cho các cột biên của công trình từ các cột này ta sẽ xác định được vị trí của các tìm cột khác. Sau khi xác định xong tìm cột ta phải đánh dấu bằng mốc son đỏ theo cả 2 phương lên mặt sàn.

+Gia công lắp dựng cốt thép cột.

Sau khi xác định trục, tìm cột ta tiến hành lắp dựng cốt thép cột. Cốt thép được gia công, làm sạch và cắt uốn trong xưởng theo đúng hình dạng, kích thước đã được thiết kế. Với cốt thép có $\phi < 10$ dùng tời kéo thẳng cốt thép, với cốt thép có $\phi > 10$ dùng vạm, búa để nắn thẳng gia công xong cốt thép được buộc thành từng bó theo từng chủng loại và kích thước. Cốt thép được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, người công nhân nối các thanh thép này với thép chờ. Khi nối phải đảm bảo đúng yêu cầu theo quy phạm. Để lắp dựng cốt thép được thuận tiện ta buộc chúng thành khung trước khi lắp dựng. Khi lắp dựng xong ta tiến hành buộc các con kê bằng bê tông dày 2,5cm, khoảng cách giữa các con

kê = 40-50cm. Tiến hành điều chỉnh lại khung thép bằng dây dọi và dùng cây chống xiên để ổn định tạm.

+Gia công lắp dựng ván khuôn cột.

Sau khi lắp đặt xong cốt thép cột ta tiến hành lắp dựng ván khuôn cột. Ván khuôn cột được gia công tại xưởng theo đúng kích thước đã thiết kế và phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật. Ván khuôn sau khi đã được gia công xong ta tiến hành vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Ván khuôn cột được đóng trước 3 mặt trước khi cho vào vị trí sau đó đóng nốt mặt còn lại. Trước khi lắp đặt ván khuôn mặt trong của ván khuôn phải được quét dầu chống dính. ở chân cột phải để cửa dọn vệ sinh và cách mặt sàn 1,5m phải để cửa đổ bê tông, cửa mở phải được đặt ở bề mặt rộng.

- Trước khi đổ bê tông cột ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cột.

- Kiểm tra độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.

- Kiểm tra độ chính xác của các bộ phận đặt sẵn.
- Kiểm tra độ chặt, kín giữa các tấm ván khuôn nhất là ở các chỗ nối, độ ổn định
- Kiểm tra đường kính cốt thép sử dụng so với đường kính thiết kế .
- Sự phù hợp các loại thép chờ và các chi tiết đặt sẵn so với thiết kế .
- Mật độ các điểm kê và sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế .
- Trước khi đổ bê tông phải được kiểm tra độ sụt và phải đúc mẫu để kiểm tra.
- Sau khi đã nghiệm thu cốt thép ván khuôn , tiến hành đổ bê tông cột

Sàn công tác phục cho việc đầm đổ bê tông (được lắp dựng ngay từ phần lắp dựng thép cột gồm hệ thống giáo palen (minh khai) cao 1,5 m bên trên được ghép các tấm ván gỗ để công nhân đứng trên đó thao tác việc đổ bê tông .

- Trước khi đổ bê tông vào cột phải làm ướt chân cột và đổ vào 1 lớp vữa ximăng cát tỉ lệ 1/2 dày 5-10cm, vữa xi măng cát có tác dụng liên kết tốt giữa 2 phần cột và tránh hiện tượng phân tầng khi đổ bê tông.

- Chiều dày tối đa mỗi lớp đổ bê tông (30-40)cm

Kỹ thuật đầm. Trong quá trình đầm bê tông luôn luôn phải giữ cho đầm vuông góc với mặt nằm ngang của lớp bê tông .Đầm dùi phải ăn xuống lớp bê tông phía dưới từ 5 - 10 cm để liên kết 2 lớp với nhau. Thời gian đầm tại mỗi vị trí 20 - 40 giây và khoảng cách giữa hai vị trí đầm là $1,5R_0=50$ cm .Khi di chuyển đầm phải rút từ từ và không được tắt máy để lại lỗ hổng trong bê tông ở chỗ vừa đầm xong. Trong quá trình đầm tránh làm sai lệch vị trí cốt thép. Vì cột có tiết diện không lớn, lại vướng cốt thép khi đầm, nên phải dùng kết hợp các thanh thép $\phi 8$ chọc vào các góc để hỗ trợ cho việc đầm

+Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép dầm, sàn.

Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép dầm.

- Trước tiên lắp dựng hệ thống cây chống đơn, xà gồ đỡ đáy dầm tiếp đó điều chỉnh tim cốt đáy dầm chính xác.

- Khoảng cách giữa các cây chống phải đúng theo thiết kế

- Đặt ván đáy dầm lên xà gồ, dùng đinh cố định tạm, kiểm tra lại cốt đáy dầm nếu có sai sót phải điều chỉnh lại ngay và cố định ván đáy dầm bằng đinh đóng xuống xà gồ đỡ ván đáy dầm.

- Trước khi đổ bê tông phải quét một lớp dầu chống dính lên ván khuôn.

- Sau khi ván đáy dầm được lắp đặt xong ta tiến hành lắp đặt cốt thép dầm. Cốt thép được làm sạch, gia công, cắt uốn trong xưởng theo các hình dạng kích thước đã được thiết kế. Cốt thép phải được buộc thành từng bó theo đúng chủng loại, hình dạng, kích thước khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần trục tháp.

- Lắp đặt cốt thép vào các dầm, nối các vị trí giao nhau, khi lắp dựng cốt thép công nhân phải đứng trên sàn công tác.

- Ta tiến hành lắp đặt ván khuôn thành dầm khi đã lắp đặt xong cốt thép dầm.

+ Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép sàn.

- Ván khuôn được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

- Trước tiên lắp dựng hệ thống cây chống và thanh giằng, thanh giằng liên kết vào cây chống bằng đinh sắt. Tiếp đó lắp đặt xà gồ lớp 2 trước, xà gồ lớp 2 liên kết với cây chống bằng đinh, rồi tiếp tục đặt xà gồ lớp 1 lên trên xà gồ lớp 2 và vuông góc với xà gồ lớp 2. Ván khuôn sàn được kê trực tiếp lên xà gồ lớp 1 và vuông góc với xà gồ lớp 1. Tiến hành điều chỉnh cao trình bằng cách thay đổi chiều cao con kê và được cố định bằng đinh sắt.

- Cốt thép sàn được làm sạch, gia công, cắt uốn trong xưởng theo các hình dạng kích thước đã được thiết kế. Cốt thép phải được buộc thành từng bó theo đúng chủng loại, hình dạng, kích thước khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần trục tháp.

- Sau khi lắp dựng xong ván khuôn sàn ta đánh dấu vị trí các thanh thép sàn và lắp trực tiếp từng thanh vào các vị trí đã được vạch sẵn, vị trí giao nhau được nối buộc với nhau, thép buộc dùng loại có đường kính 1

- Để tiết kiệm ván khuôn, nâng cao tiến độ thi công công trình và đảm bảo đảm an toàn cho công trình khi thi công ta dùng phương pháp thi công vk 2,5 tầng.

+ *Đổ bê tông dầm, sàn.*

Đổ bê tông dầm, sàn.

*) Công tác chuẩn bị :

- Kiểm tra lại tim cốt của dầm, sàn.

- Kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống cây chống, dàn giáo tránh độ ổn định giả tạo.

- Ván khuôn phải được quét lớp chống dính và phải được tưới nước để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn .

*) Biện pháp đổ bê tông;

(+) *Hướng đổ bê tông.*

- Đổ bê tông phải đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.

- Đổ bê tông đầm, sàn phải đổ cùng lúc và đổ thành từng dải.

- Bê tông cần phải được đổ liên tục vì khối lượng bê tông không lớn lắm.

- Người công nhân sử dụng đầm dùi để đầm. Trong quá trình đầm luôn luôn phải giữ đầu rung vuông góc với mặt nằm ngang của bê tông .

*) Đầm bê tông.

Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Người công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là 1/3 vết đầm, thời gian đầm từ 20-30s sao cho bê tông không sụt lún và nước bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là được. Khi đầm tuyệt đối lưu ý không để đầm chạm vào cốt thép dầm và cột gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoặc đang ninh kết.

-Đầm có tác dụng làm cho bê tông đặc chắc và bám chặt vào cốt thép .

+) Sử dụng đầm dùi để đầm bê tông dầm:

- Thời gian đầm tại 1 vị trí từ (30-60)s

- Khi đầm xong 1 vị trí phải rút đầm lên từ từ không được tắt động cơ để tránh các lỗ rỗng.

- Khoảng cách di chuyển đầm $a [1,5R$ (R là bán kính hiệu dụng của đầm)

- Không được đầm quá lâu tại 1 chỗ(tránh hiện tượng phân tầng).

- Khi đầm phải cắm sâu vào lớp bê tông.

- Dấu hiệu bê tông được đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên và bọt khí không còn nữa.

+) Sử dụng đầm bàn để đầm bê tông sàn.

- Khi đầm đầm được kéo từ từ.

- Vết sau phải đè lên vết trước (5-10)cm

* Kiểm tra độ dày sàn.

Xác định chiều dày sàn, lấy cốt sàn rồi đánh dấu trên ván khuôn thành dầm và cốt thép cột.

-Sau khi đầm xong căn cứ vào các mốc đánh dấu ở cốp pha thành đầm và trên cốt thép cột dùng thước gạt phẳng.

+ Bảo dưỡng bê tông.

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có nhiệt độ và độ ẩm cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông .

- Trong thời kỳ bảo dưỡng bê tông phải được bảo vệ chống các tác động cơ học như rung động , lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây hư hại khác.

- Thời gian bảo dưỡng 7 ngày.

- Lần đầu tiên tưới nước sau khi đổ bê tông 4 giờ, 2 ngày đầu cứ sau 2 giờ tưới nước 1 lần, những ngày sau cứ (3 - 10)h tưới nước 1 lần.

Chú ý

-Về mùa hè bê tông đông kết nhanh cần giữ để bê tông không bị khô trắng.

- Trong mọi trường hợp không để bê tông bị trắng mặt.

Tháo dỡ ván khuôn.

- Tháo dỡ ván khuôn phải thực hiện theo các nguyên tắc sau :

+) Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tấm sàn nằm kề dưới tấm sàn sắp đổ bê tông.

+) Tháo dỡ từng bộ phận (tháo 50%) của cột chống, cốp pha trong tấm sàn phía dưới nữa và giữ lại các cột chống an toàn cách nhau 3m dưới đầm có nhịp > 4m.

Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục.

Khi thi công thường gặp các khuyết tật như rỗ, nứt nẻ, trắng mặt...

*- *Hiện tượng rỗ mặt có ba dạng sau:*

- Rỗ tổ ong: mới chỉ hình thành lỗ nhỏ ở mặt ngoài.

- Rỗ sâu đến tận cốt thép.

- Rỗ thủng từ mặt này đến mặt kia.

+ Nguyên nhân:

- Do độ rơi tự do của bê tông cao quá độ cao cho phép nên bị phân tầng.

- Độ dày của lớp bê tông đổ quá dày vượt quá phạm vi ảnh hưởng của đầm.

- Do cốt liệu không đúng quy cách, quá trình vận chuyển bê tông bị làm mất nước xi măng hoặc ván khuôn không kín.

- Do đầm kh ông kỹ, đầm bỏ sót hoặc do độ dày của lớp bê tông quá lớn vượt quá phạm vi đầm.

- Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua được.

+ *Cách sửa chữa:*

- *Nếu rỗ tổ ong:* Ta dùng bàn chải sắt đánh sòn các vết rỗ, quét sạch bụi rửa nước đơi khô dùng vữa xi măng cát có mác cao hơn trát lại.

- *Nếu rỗ sâu:* Phải đục bỏ lớp bê tông sâu đến lớp bê tông tốt, đánh sòn bằng bàn chải sắt đánh sòn quét sạch bụi rửa nước đơi khô dùng bê tông đá nhỏ trát kín vết rỗ, hoặc dùng máy phun bê tông nếu có. Nếu ở cột vết rỗ lớn phải ghép cốt pha và dung phểu để đổ bê tông sau 2 ngày tháo ván khuôn và đục bỏ những chỗ bê tông thừa sau 5 ÷ 7 ngày thì trát lại.

- *Đối với rỗ thấu suốt:* Nếu lỗ thủng bê tông xuyên qua bên kia, đục bỏ phần bê tông xấu, ghép ván khuôn, đổ bê tông bằng phểu hoặc bơm vào lỗ chừa sẵn trên ván khuôn.

*. *Hiện tượng nứt chân chim:*

- Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo phương hướng nào như vết chân chim.

- Thường gặp ở những khối bê tông lớn, vết nứt xuất hiện ở mặt ngoài làm giảm khả năng chịu lực và khả năng chống thấm của bê tông.

Nguyên nhân:

- Do bê tông co ngót, trong khi thi công không đảm bảo kỹ thuật và công tác bảo dưỡng không được tốt.

- Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

Biện pháp sửa chữa:

Trước hết là tiếp tục bảo dưỡng thêm 1÷2 tuần nữa. Chỉ tiến hành sửa chữa khi các vết nứt đã ổn định.

- Vết nứt nhỏ thì dùng nước xi măng quét và trát lại bằng vữa xi măng, sau đó phủ bao tải tưới nước, bảo dưỡng.

- Nếu vết nứt lớn thì dùng cách phun vữa xi măng hoặc phải đục mở rộng vết nứt, rửa sạch rồi dùng bê tông sỏi nhỏ mác cao trát vào.

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông.

- Thời gian bảo dưỡng theo quy phạm. Trong thời gian bảo dưỡng tránh các tác động cơ học như rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

**Hiện tượng trắng mặt:*

- *Nguyên nhân:* Thường gặp ở kết cấu bê tông mỏng nguyên nhân là do bê tông bảo dưỡng không tốt hoặc do mất nước nhanh, do thời tiết nắng hanh nhiệt độ tăng đột ngột.

Cách sửa chữa: Phủ một lớp cát hoặc mùn cưa dày 3(cm) hay bao tải lên bề mặt bê tông tưới nước và tiếp tục bảo dưỡng bê tông thêm 1 ÷ 2 tuần để bê tông đủ nước trong quá trình đông kết, đảm bảo cường độ.

4.5 Chọn cần trục và tính toán năng suất thi công.

Công trình có mặt bằng rộng do đó có thể chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định (được gắn từng phần vào công trình), thay đổi tầm với bằng xe trục. Loại cần trục này rất hiệu quả, gọn nhẹ và thích hợp với điều kiện công trình.

Cần trục tháp được sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gồ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...).

** Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:*

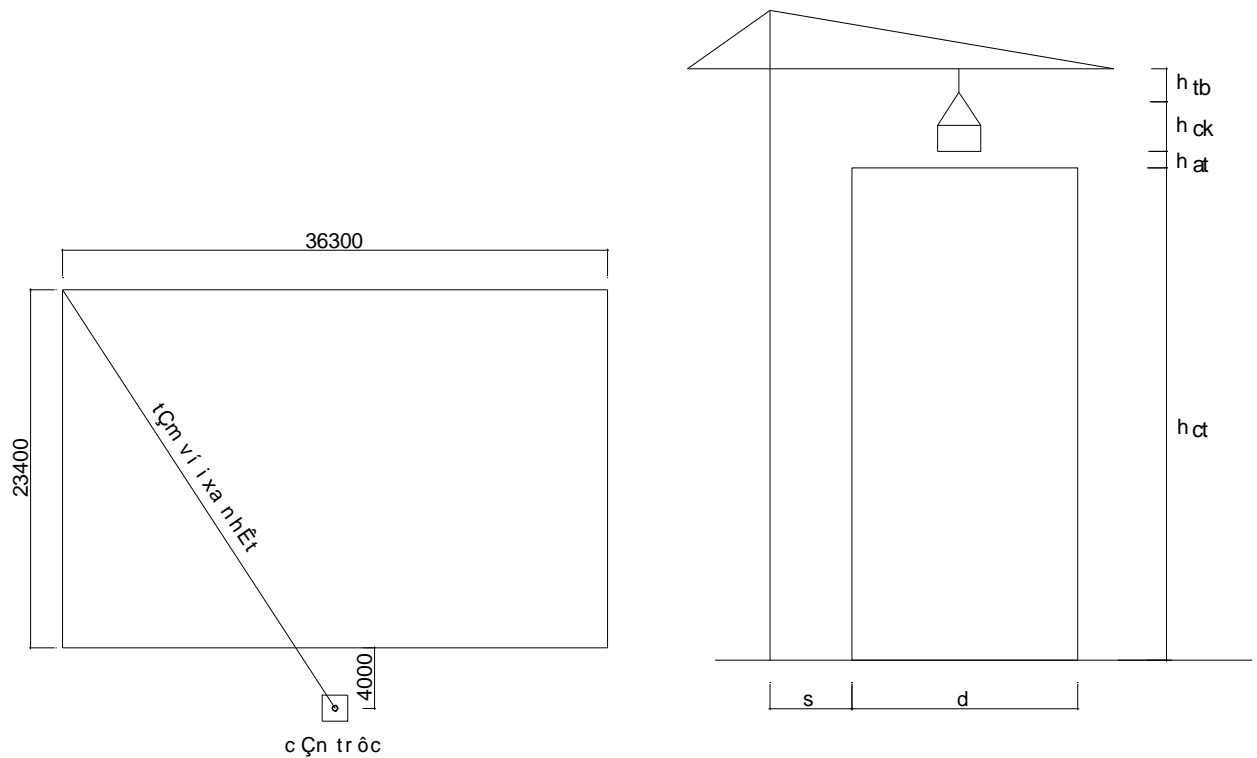
- Độ với lớn nhất của cần trục tháp là: $R = d + S$

Trong đó:

S : khoảng cách bé nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc chướng ngại vật:

$$S \geq r + (0,5 \div 1m) = 3 + 1 = 4m.$$

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cầu kiện, tính theo phương cần với



$$d = \sqrt{23,4^2 + 18,15^2} = 29,6 \text{ m}$$

$$\text{Vậy: } R = 4 + 29,6 = 33,6\text{m}$$

- Độ cao nâng cần thiết của cần trục tháp : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó :

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất, $h_{ct} = 34,1 \text{ m}$

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_{at} = 0,5 \div 1,0\text{m}$).

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện cao nhất (VK cột), $h_{ck} = 3,6 \text{ m}$.

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2\text{m}$.

$$\text{Vậy: } H = 34,1 + 1 + 3,6 + 2 = 40,7 \text{ m.}$$

Với các thông số yêu cầu trên, chọn cần trục tháp TOPKIT POTAIN /23B (đứng cố định tại một vị trí mà không cần đường ray) có các thông số kỹ thuật:

+ Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{\max} = 77 \text{ (m)}$

+ Tầm với lớn nhất của cần trục: $R_{\max} = 40 \text{ (m)}$

+ Tầm với nhỏ nhất của cần trục: $R_{\min} = 2,9 \text{ (m)}$

+ Sức nâng của cần trục : $Q_{\max} = 3,65 \text{ (T)}$

+ Bán kính của đối trọng: $R_{dt} = 11,9 \text{ (m)}$

+ Chiều cao của đối trọng: $h_{dt} = 7,2 \text{ (m)}$

+ Kích thước chân đế: $(4,5 \times 4,5) \text{ m}$

+ Vận tốc nâng: $v = 60 \text{ (m/ph)} = 1 \text{ (m/s)}$

+ Vận tốc quay: $0,6 \text{ (v/ph)}$

+ Vận tốc xe con: $v_{\text{xecon}} = 27,5 \text{ (m/ph)} = 0,458 \text{ (m/s)}$

*Năng suất của cần trục tính theo công thức:

$$N = Q \cdot n_{\text{ck}} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Trong đó:

Q: sức nâng của cần trục ứng với tầm với R cho trước; $Q = 3,65 \text{ T}$

$$n_{\text{ck}} = \frac{1}{T_{\text{ck}}} \cdot E$$

$$T_{\text{ck}} = T_1 + T_2$$

T_1 : thời gian làm việc của cần trục, $T_1 = 3 \text{ phút}$

T_2 : thời gian làm việc thêm công để tháo dỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào đúng vị trí của kết cấu, $T_2 = 5 \text{ phút}$

$$n_{\text{ck}} = 0,8 \times \frac{60}{T} = 0,8 \times \frac{60}{3+5} = 6$$

(Cần trục tháp có $E = 0,8$) E - hệ số kết hợp đồng thời các động tác.

K_1 : hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, $K_1 = 0,6$

K_2 : hệ số sử dụng thời gian, $K_2 = 0,8$

Vậy năng suất của cần trục trong 1 giờ:

$$N = 3,65 \times 6 \times 0,6 \times 0,8 = 10,512 \text{ T/h}$$

Năng suất cần trục trong một ca (8 giờ):

$$N_{\text{ca}} = 8 \times 10,512 = 84,1 \text{ T/ca}$$

- Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:

áp dụng công thức :
$$n = \frac{Q_{\text{max}}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó:

n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; $V = 6 \text{ m}^3$

L : Đoạn đường vận chuyển; $L = 3,5 \text{ km}$

S : Tốc độ xe ; $S = 30 \div 35 \text{ km}$

T : Thời gian gián đoạn ; $T = 10 \text{ s}$

Q : Năng suất cần trực tháp.

$$\Rightarrow n = \frac{84,1}{6} \left(\frac{3,5}{30} + \frac{10}{60} \right) = 3,97 \text{ xe.}$$

\Rightarrow Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông :

$97,117/6 = 16,19$ chuyến. \Rightarrow Chọn 17 chuyến

4.6 Chọn máy đầm,máy trộn và đổ bê tông,năng suất của chúng.

Phương tiện thi công bê tông gồm có:

- ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm: Mã hiệu KAMAZ - 5511
- Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu Putzmeister M43
- Máy đầm bê tông: Mã hiệu U21-75; U 7

Các thông số kỹ thuật đã được trình bày trong phần thi công móng

4.7 Kỹ thuật xây,trát,ốp lát hoàn thiện.

6.7.1- Công tác xây.

Tiến hành sau khi dỡ ván khuôn, cột chống dầm sàn

Gạch xây cho công trình dùng nguồn gạch do nhà máy sản xuất, đạt chất lượng theo thiết kế.

- + Vữa trộn bằng máy trộn, mác vữa theo yêu cầu thiết kế.
- + Vữa trộn đến đâu được dùng đến đâu không để quá 2 giờ.
- + Hình dạng khối xây phải đúng kích thước sai số cho phép. Khối xây phải đảm bảo thẳng đứng, ngang bằng và không trùng mạch, mạch vữa không nhỏ hơn 8 mm và lớn hơn 12mm.

+ Khi xây phải có đủ tuyến xây, trên mặt bằng phân ra các khu công tác, vị trí để gạch vữa luôn đặt đối diện với tuyến thao tác. Với tường xây cao $3,3 \div 3,7$ m phải chia làm 3 đợt để vữa có thời gian liên kết với gạch. Chiều cao một đợt xây từ 0,8m-1,2 m

+Khi xây phải tiến hành căng dây, bắt mỏ, bắt góc cho khối xây.

+Vữa xây dùng vữa xi măng cát được trộn khô ở dưới và vận chuyển lên cao cùng với gạch bằng vận thăng, vận chuyển ngang bằng xe cải tiến.

Khi xây xong vài hàng phải kiểm tra lại độ phẳng của tường bằng thước nivô.

6.7.2- Công tác trát.

- Công tác trát thực hiện theo thứ tự: Trần trát trước, tường cột trát sau, trát mặt trong trước, trát mặt ngoài sau, trát từ trên cao xuống dưới. Khi trát cần phải bắc giáo hoặc dùng giàn giáo di động để thi công.

-Sau khi đã đặt hệ thống ngầm điện nước xong, đợi tường kh ta tiến hành trát. Trước khi trát phải tiến hành tưới ẩm tường, làm sạch bụi bẩn. Trát làm hai lớp, lớp nọ se mới trát lớp kia. Phải đánh nhám nếu bề mặt trát quá nhẵn, khó bám. Đặt mốc trên bề mặt lớp trát để đảm bảo chiều dày lớp trát được đồng nhất theo đúng thiết kế, bề mặt phải được phẳng. Xoa đều vữa bằng chổi làm ẩm. Chú ý các góc cạnh, gờ phào trang trí.

Quy trình trát:

+ Làm các mốc trên mặt trát kích thước khoảng 5×5 (cm) dày bằng lớp trát. Làm các mốc biên trước sau đó phải thả quả dọi để làm các mốc giữa và dưới.

+ Căn cứ vào mốc để trát lớp lót, trát từ trên trần xuống dưới, từ góc ra phía giữa.

+ Khi vữa ráo nước dùng thước cán cho phẳng mặt.

+ Lớp vữa lót se mặt thì trát lớp áo.

+ Dùng thước cán dài để kiểm tra độ phẳng mặt vữa trát. Độ sai lệch của bề mặt trát phải theo tiêu chuẩn.

6.7.3-Công tác lát nền.

Lát nền bằng đá granit 300×300. Vữa lót dùng vữa xi măng cát mác M75 theo thiết kế, gạch được lát theo từng khu, phải cắt cho chuẩn xác.

Chuẩn bị:

+ Dọn vệ sinh mặt nền, kiểm tra cốt mặt nền hiện trạng, tính toán cốt hoàn thiện của mặt nền sau khi lát.

+ Xác định độ dốc, chiều dốc theo quy định.

+ Kiểm tra kích thước phòng cần lát, chất lượng gạch lát.

+ Làm mốc, bắt mỏ cho lớp vữa lót.

+ Dùng ni vô truyền cốt hoàn thiện xuống nền đánh dấu bằng mực xung quanh tường của phòng cần lát. Căn cứ vào cốt để làm mốc ở góc phòng và các mốc trung gian sao cho vừa một tầm thước cán.

+ Mặt phẳng các mốc phải làm đúng cốt hoàn thiện và độ dốc.

Lát gạch:

+ Sau khi kiểm tra độ vuông góc của mặt nền lát gạch hai đai vuông chữ thập từ cửa vào giữa phòng sao cho gạch trong phòng và hành lang phải khớp với nhau. Từ đó tính được số gạch cần dùng xác định vị trí hoa văn nền.

+ Căn cứ vào hàng gạch mốc căng dây để lát hàng gạch ngang. Để che mặt lát phẳng phải căng thêm dây cọc ở chính giữa mặt lát.

+ Khi đặt viên gạch phải điều chỉnh cho phẳng với dây và đúng mạch gạch. Dùng cán búa gõ nhẹ gạch xuống, đặt thước kết hợp với nivô để kiểm tra độ phẳng.

Công tác lắp cửa.

Khung cửa được lắp và chèn sau khi xây. Cánh cửa được lắp sau khi trát tường và lát nền. Vách kính được lắp sau khi đã trát và quét vôi.

Công tác sơn bả.

Tường sau khi trát được chờ cho khô khoảng 7 ngày rồi tiến hành quét vôi. Phải bả hai lớp trước rồi mới sơn hai lần, màu theo thiết kế. Bề mặt phải mịn không để lại gợn trên bề mặt của tường. Sơn từ trên xuống dưới.

4.8 An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện.

4.8.1 An toàn lao động khi thi công phần thân

- Khi thi công nhà cao tầng ,việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động.Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ số người ra vào công trường.Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy.

+An toàn lao động trong công tác bê tông:

- *Lắp dựng ,tháo dỡ dàn giáo:*

- Không sử dụng dàn giáo có biến dạng , rạn nứt , mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận neo giằng.

- Khe hở giữa sàn công tác và tường công trình > 0,05 m khi xây và > 0.2 m khi trát.

- Các cột dàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.

- Cấm xếp tải lên dàn giáo.

- Khi dàn giáo cao hơn 6 m phải làm ít nhất hai sàn công tác :sàn làm việc bên trên ,sàn bảo vệ dưới.

- Sàn công tác phải có lan can bảo vệ và lưới chắn.
- Phải kiểm tra thường xuyên các bộ phận kết cấu của dàn giáo.
- Không dựng lắp , tháo gỡ hoặc làm việc trên dàn giáo khi trời mưa.
- + *Công tác gia công lắp dựng cốt pha:*
 - Ván khuôn phải sạch ,có nội quy phòng chống cháy , bố trí mạng điện phải phù hợp với quy định của yêu cầu phòng cháy.
 - Cốp pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc.
 - Trước khi đổ bê tông các cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra cốp pha , hệ cây chống nếu hư hỏng phải sửa chữa ngay.
- + *Công tác gia công và lắp dựng cốt thép.*
 - Gia công cốt thép phải tiến hành ở khu vực riêng , xung quanh có rào chắn , biển báo.
 - Cắt , uốn , kéo , nén cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng.
 - Bản gia công cốt thép phải chắc chắn.
 - Khi gia công cốt thép phải làm sạch gỉ, phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
 - Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.
- Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối buộc , hàn .Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn.
- Khi lắp dựng cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện .Trường hợp không cắt điện được phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện
- + *Đổ và đầm bê tông.*
 - Trước khi đổ bê tông phải kiểm tra lại việc ổn định của cốt pha và cây chống , sàn công tác , đường vận chuyển.
 - Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào chắn và biển báo . Trường hợp bắt buộc có người đi lại ở dưới thì phải có những tấm che chắn ở phía trên lối đi đó .Công nhân làm nhiệm vụ định hướng và bơm đổ bê tông cần phải có găng , ủng bảo hộ.
 - Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần :
 - + Nối đất với vỏ đầm rung.

- + Dùng dây dẫn cách điện.
- + Làm sạch đảm.
- + Ngưng đảm 5 -7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 - 35 phút.
- + *Bảo dưỡng bê tông:*
 - Khi bảo dưỡng phải dùng dàn giáo ,không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu .
 - Bảo dưỡng về ban đêm hoặc những bộ phận che khuất phải có đèn chiếu sáng .
- + *Tháo dỡ cốt pha:*
 - Khi tháo dỡ cốt pha phải mặc đồ bảo hộ.
 - Chỉ được tháo dỡ cốt pha khi bê tông đạt cường độ ổn định.
 - Khi tháo cốt pha phải tuân theo trình tự hợp lý.
 - Khi tháo dỡ cốt pha phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu .Nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo ngay cho người có trách nhiệm.
 - Sau khi tháo dỡ cốt pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình , không để cốt pha trên sàn công tác rơi xuống hoặc ném xuống đất.
 - Tháo dỡ cốt pha với công trình có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu nêu trong thiết kế và chống đỡ tạm.
- + *Công tác xây:*
 - Kiểm tra dàn giáo ,sắp xếp vật liệu đúng vị trí.
 - Khi xây đến độ cao 1,5 m thì phải dùng dàn giáo.
 - Không được phép :
 - + Đứng ở bờ tường để xây.
 - + Đi lại trên bờ tường.

4.8.2 Công tác hoàn thiện :

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

Trát :

Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

Quét vôi, sơn:

Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5m

Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, trước 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 được làm việc quá 2 giờ.

Cấm người vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại chưa khô và chưa được thông gió tốt.

CHƯƠNG 5: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

NỘI DUNG:

- + TIỀN ĐỘ THI CÔNG
- +TỔNG MẶT BẰNG.

I. LẬP TIỀN ĐỘ THI CÔNG.

1. LỰA CHỌN PHƯƠNG PHÁP TỔ CHỨC SẢN XUẤT.

Dựa vào khối lượng lao động của các công tác ta sẽ tiến hành tổ chức quá trình thi công sao cho hợp lý, hiệu quả nhằm đạt được năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất lượng sản phẩm. Do đó đòi hỏi phải nghiên cứu và tổ chức xây dựng một cách chặt chẽ đồng thời phải tôn trọng các quy trình, quy phạm kỹ thuật.

Từ khối lượng công việc và công nghệ thi công ta lên được kế hoạch tiến độ thi công, xác định được trình tự và thời gian hoàn thành các công việc. Thời gian đó dựa trên kết quả phối hợp một cách hợp lý các thời hạn hoàn thành của các tổ đội công nhân và máy móc chính. Dựa vào các điều kiện cụ thể của khu vực xây dựng và nhiều yếu tố khác theo tiến độ thi công ta sẽ tính toán được các nhu cầu về nhân lực, nguồn cung cấp vật tư, thời hạn cung cấp vật tư, thiết bị theo từng giai đoạn thi công.

Trong xây dựng có 3 phương pháp tổ chức sản xuất:

- Phương pháp tuần tự: Là phương pháp tổ chức sản xuất các công việc được hoàn thành ở vị trí này rồi mới chuyển sang vị trí tiếp theo. Hình thức này phù hợp với công trình tài nguyên khó huy động và thời gian thi công thoải mái.

- Phương pháp song song: Theo phương pháp này các công việc được tiến hành cùng 1 lúc. Thời gian thi công ngắn, nhưng gặp rất nhiều khó khăn để áp dụng, vì có 1 số công việc chỉ bắt đầu được khi 1 số công việc đi trước nó đã được hoàn thành.

- Phương pháp tổ chức sản xuất dây chuyền, đây là phương pháp tiên tiến hiện đại. Khắc phục được những nhược điểm của 2 phương pháp trên, phát huy được tính chuyên môn hoá của các tổ thợ và tính liên tục trong thi công, đem lại hiệu quả kinh tế cao.

Vậy ta chọn phương pháp tổ chức sản xuất dây chuyền để thi công công trình này.

2. LỰA CHỌN PHƯƠNG PHÁP LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG .

Tiến độ có thể được thể hiện bằng biểu đồ ngang, biểu đồ xiên, hay sơ đồ mạng. Mỗi biểu đồ có những ưu nhược điểm như sau:

+ Biểu đồ ngang:

- Ưu điểm: đơn giản, tiện lợi, trực quan dễ nhìn.
- Nhược điểm:
 - Không thể hiện rõ và chặt chẽ mối quan hệ về công nghệ và tổ chức giữa các công việc.
 - Không chỉ ra được những công việc quan trọng quyết định sự hoàn thành đúng thời gian của tiến độ.
 - Không cho phép bao quát được quá trình thi công những công trình phức tạp.
 - Dễ bỏ sót công việc khi quy mô công trình lớn.
 - Khó dự đoán được sự ảnh hưởng của tiến độ thực hiện từng công việc đến tiến độ chung.
 - Trong thời gian thi công nếu tiến độ có trục trặc khó tìm được nguyên nhân và giải pháp khắc phục.
- Biểu đồ xiên: Dùng thể hiện tiến độ thi công đòi hỏi sự chặt chẽ về thời gian và không gian. Biểu đồ xiên thích hợp khi số lượng các công việc ít. Khi số lượng các công việc nhiều thì rất dễ bỏ sót công việc.
- Sơ đồ mạng: Dùng thể hiện tiến độ thi công những công trình lớn và phức tạp. Sơ đồ mạng có những ưu điểm sau:
 - Cho thấy mối quan hệ chặt chẽ về công nghệ, tổ chức giữa các công việc.
 - Chỉ ra được những công việc quan trọng, quyết định đến thời hạn hoàn thành công trình (các công việc này gọi là các công việc găng). Do đó người quản lý biết tập chung chỉ đạo có trọng điểm.
 - Loại trừ được những khuyết điểm của sơ đồ ngang.
 - Giảm thời gian tính toán do sử dụng được máy tính điện tử vào lập, tính, quản lý và điều hành tiến độ.

Dựa vào đặc điểm công trình, và ưu nhược điểm của các biểu đồ thể hiện tiến độ trên em chọn sơ đồ ngang để lập và điều hành tiến độ.

3. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG.

- Liệt kê danh mục các công việc có trong dự án.

a. Phần ngầm.

- Dọn dẹp mặt bằng lán trại
- Trắc địa
- Thi công ép cọc đại trà.
- Đào đất bằng máy.
- Đào đất thủ công.
- Phá bê tông đầu cọc.
- Đổ bê tông lót đài và giằng móng.
- Ghép ván khuôn đài móng .
- Đổ bê tông đài giằng móng đợt 1.
- Đổ bê tông đài giằng móng đợt 2.
- Tháo ván khuôn đài giằng.
- Lắp đất hố móng.
- Đổ bê tông đá 4x6 dày 100.
- lắp dựng cốt thép nền tầng hầm.
- Đổ bê tông nền tầng hầm đợt 1.
- Đổ bê tông nền tầng hầm đợt 2
- Lắp dựng cốt thép cột lõi tường.
- Đổ bê tông cột lõi tường đợt 1
- Đổ bê tông cột lõi tường đợt 2
- Tháo ván khuôn cột lõi tường
- Lắp dựng ván khuôn dầm sàn
- Đổ bê tông dầm sàn

b. Phần thân.

+ Tầng điển hình

- Cốt thép cột, lõi.
- Ván khuôn cột lõi.

- Bê tông cột, lõi.
- Tháo ván khuôn cột, lõi.
- Ván khuôn dầm sàn.
- Cốt thép dầm sàn.
- Bê tông dầm sàn.
- Tháo ván khuôn dầm sàn.

c. Phần hoàn thiện.

- Xây tường.
- Điện nước khuôn cửa.
- Trát trong.
- Láng hoàn thiện.
- Lắp cửa.
- Lắp thiết bị điện nước, vệ sinh.
- Lát nền.
- Trát ngoài.
- Sơn trong.
- Sơn ngoài.
- Thu dọn vệ sinh.

d. Phần mái.

- Đổ bê tông chống thấm.
- Đổ bê tông chống nóng.
- Xây tường chắn mái.
- **Môi ràng buộc giữa các công việc.**

Các công việc có sự ràng buộc vì lý do tổ chức, kỹ thuật công nghệ và an toàn:

a) Ràng buộc về tổ chức:

Các công việc chỉ được tiến hành khi mặt bằng cho công việc đó đã mở, hay nói cách khác các công việc đi trước nó đã được thực hiện và đã hoàn thành công việc đó ở các vị trí thi công trước. Theo đó các công việc được nối tiếp nhau cho đến kết thúc dự án theo trình tự công việc đã nêu ở trên.

b) Ràng buộc về kỹ thuật công nghệ.

- Phần thân:

- + Tháo ván khuôn không chịu lực (ván khuôn cột) sau 1 ngày có thể tháo.
- + Dỡ ván khuôn của các kết cấu chịu uốn (dầm, sàn), phụ thuộc vào nhịp dầm sàn, mùa, vùng miền đặt công trình. Với công trình này, thì sau 10 ngày thì tháo ván khuôn).
- Hoàn thiện:
 - + Gián đoạn của các khối xây tường, đục điện nước.
 - + Xây tường xong 3#7 ngày mới trát, trát xong (để tường khô cứng).
 - + Trát xong tường phải khô mới được sơn .
 - + Các công tác hoàn thiện trong từng tầng được thi công từ dưới lên như: xây tường, trát trong, sơn trong . . .
 - + Các công tác hoàn thiện chung được thi công từ trên xuống như: bả matít, trát ngoài, sơn ngoài . . .

c) **Ràng buộc về lý do an toàn:**

Để đảm bảo an toàn trong quá trình thi công, tránh những tải trọng bất thường gây nguy hại đến hệ chống đỡ dầm sàn thì phải đảm bảo ít nhất có hai tầng rưỡi giáo chống cho dầm sàn đang đổ bê tông.

Trong quá trình lập tiến độ, ta có một số nguyên tắc buộc phải tuân theo để đảm bảo an toàn và chất lượng cho công trình, giảm lãng phí về thời gian và tài nguyên thi công. Các nguyên tắc này bao gồm :

- + Đối với các cấu kiện mà ván khuôn chịu lực theo phương ngang thì thời gian duy trì ván khuôn để cấu kiện đảm bảo cường độ ít nhất là 2 ngày.
- + Các công việc xây tường ngăn trên các tầng chỉ tiến hành khi đảm bảo đủ không gian thi công. Nghĩa là khi toàn bộ ván khuôn, cột chống tại khu vực đó đã được tháo dỡ.

Tiến độ thi công được lập dựa vào các bảng thống kê bên trên và thể hiện trong bản vẽ tiến độ thi công TC – 04.

II. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

1. CƠ SỞ LẬP TỔNG MẶT BẰNG

Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng

- Công trình được xây trong khuôn viên phụ của trường. Khu đất xây dựng trên mặt bằng đủ cho điều kiện thi công, có cổng phụ và đường thuận tiện cho việc di

chuyển các loại xe cộ, máy móc thiết bị thi công vào công trình, và thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu đến công trường.

- Mạng lưới cấp điện và nước của thành phố đi ngang qua đằng sau công trường, đảm bảo cung cấp đầy đủ các nhu cầu về điện và nước cho sản xuất và sinh hoạt ở công trường.

Các tài liệu thiết kế tổ chức thi công

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chủ yếu là phục vụ cho quá trình thi công xây dựng công trình. Vì vậy, việc thiết kế phải dựa trên các số liệu, tài liệu về thiết kế tổ chức thi công. ở đây, ta thiết kế TMB cho giai đoạn thi công phần thân nên các tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công bao gồm :

- Các bản vẽ về công nghệ: cho ta biết các công nghệ để thi công phần thân gồm công nghệ thi công bê tông thân dùng cần trục tháp, bơm bê tông, sử dụng bê tông thương phẩm, thi công ván khuôn dùng ván khuôn thép định hình, ... Từ các số liệu này làm cơ sở để thiết kế nội dung TMB xây dựng. Chẳng hạn như: công nghệ thi công thân dùng cần trục tháp, sử dụng bê tông thương phẩm ... Vì vậy, trong thiết kế TMB ta không phải thiết kế trạm trộn, kho bãi vật liệu làm bê tông mà phải thiết kế vị trí tập kết bê tông thương phẩm và vị trí cần trục tháp.

- Các tài liệu về tổ chức: cung cấp số liệu để tính toán cụ thể cho những nội dung cần thiết kế. Đó là các tài liệu về tiến độ, biểu đồ nhân lực cho ta biết số lượng công nhân trong các thời điểm thi công để thiết kế nhà tạm và các công trình phụ, tiến độ cung cấp biểu đồ về tài nguyên sử dụng trong từng giai đoạn thi công để thiết kế kích thước kho bãi vật liệu.

Tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công là tài liệu chính, quan trọng nhất để làm cơ sở thiết kế TMB, tạo ra một hệ thống các công trình phụ hợp lý phục vụ tốt cho quá trình thi công công trình.

Các tài liệu và thông tin khác

Ngoài các tài liệu trên, để thiết kế TMB hợp lý, ta cần thu thập thêm các tài liệu và thông tin khác, cụ thể là:

- Công trình nằm trong thành phố, mọi yêu cầu về cung ứng vật tư xây dựng, thiết bị máy móc, nhân công... đều được đáp ứng đầy đủ và nhanh chóng.

- Nhân công lao động bao gồm thợ chuyên nghiệp của công ty và huy động lao động nhân rỗi theo từng thời điểm.

- Xung quanh khu vực công trường là nhà dân và các công trình khác đang xây dựng và sử dụng, yêu cầu đảm bảo tối đa giảm ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân xung quanh.

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, các máy móc phục vụ thi công.

- 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 thi công.

1.1 Mục đích

- Mặt bằng thi công gồm 3 khu vực chính: Khu sản xuất, khu hành chính và khu sinh hoạt.

- Yêu cầu của mặt bằng thi công:

+ Hạn chế mức tổn phí nhỏ nhất về đường xá kho bãi nhưng vẫn phải đảm bảo cho yêu cầu kỹ thuật về tiến độ thi công.

+ Chú ý tới hoà hoãn, môi trường sống và an toàn lao động.

Dựa vào số liệu căn cứ và yêu cầu thiết kế, trước hết ta cần định vị công trình trên khu đất được cấp. Các công trình cần được bố trí trong giai đoạn thi công phần thân bao gồm:

- Xác định vị trí công trình: Dựa vào mạng lưới trắc địa thành phố, các bản vẽ tổng mặt bằng quy hoạch, các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị trí công trình trong TMB xây dựng.

- Bố trí các máy móc thiết bị:

Máy móc thiết bị trong giai đoạn thi công thân gồm có:

+ Cần trục tháp

+ Các máy thi công đào đất ;ép cọc

Các máy trên hoạt động trong khu vực công trình. Do đó trong giai đoạn này không đặt một công trình cố định nào trong phạm vi công trình, tránh cản trở sự di chuyển, làm việc của máy.

+ Thùng chứa bê tông và các xe cung cấp bê tông thương phẩm đặt ở gần phía mặt đường.

- Bố trí hệ thống giao thông: Vì công trình nằm ngay sát mặt đường lớn, do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công trường. Hệ thống giao thông được bố trí ngay sát và xung quanh công trình, ở vị trí trung gian giữa công trình và các công trình tạm khác. Đường được thiết kế là đường một chiều (1 làn xe) với hai lối ra vào. Tiện lợi cho xe vào ra và vận chuyển, bốc xếp.

- Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện :

Trong giai đoạn thi công phần ngầm, và tiện cho công tác phần thân sau này các kho bãi cần phải bố trí gồm có: Kho thép, ván khuôn, các kho để dụng cụ máy móc nhỏ, kho xi măng, bãi cát cho công tác xây trát.

Bố trí gần bể nước để tiện cho việc trộn vữa xây, trát.

- Bố trí nhà tạm :

Nhà tạm bao gồm: phòng bảo vệ, đặt gần cổng chính, nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công trường, khu nhà nghỉ trưa cho công nhân, các công trình phục vụ như trạm y tế, nhà ăn, phòng tắm, nhà vệ sinh đều được thiết kế đầy đủ. Các công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, hướng ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo quá trình thi công. Bố trí gần đường giao thông công trường để tiện đi lại. Nhà vệ sinh bố trí cách ly với khu ở, làm việc, sinh hoạt và đặt ở cuối hướng gió.

- Thiết kế mạng lưới kỹ thuật :

Mạng lưới kỹ thuật bao gồm hệ thống đường dây điện và mạng lưới đường ống cấp thoát nước.

+Hệ thống điện lấy từ mạng lưới cấp điện thành phố, đưa về trạm điện công trường. Từ trạm điện công trường, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công trường.

+Mạng lưới cấp nước lấy trực tiếp ở mạng lưới cấp nước thành phố đưa về bể nước dự trữ của công trường. Mắc một hệ thống đường ống dẫn nước đến khu ở, khu

sản xuất dùng nước khoan để kinh tế hơn. Hệ thống thoát nước bao gồm thoát nước mưa, thoát nước thải sinh hoạt và nước bẩn trong sản xuất.

Tất cả các nội dung thiết kế trong TMB xây dựng chung trình bày trên đây được bố trí cụ thể trên bản vẽ kèm theo.

+ Bố trí khu vệ sinh ở cuối hướng gió.

2. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG

Trong điều kiện bình thường, với đường một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đường lấy với những chỗ đường do hạn chế về diện tích mặt bằng, do đó có thể thu hẹp mặt đường lại $B = 4m$ (không có lề đường). Và lúc này, phương tiện vận chuyển qua đây phải đi với tốc độ chậm ($< 5km/h$), và đảm bảo không có người qua lại.

Bán kính cong của đường ở những chỗ góc lấy là $R = 15m$. Tại các vị trí này, phần mở rộng của đường lấy là $a=1,5m$.

Độ dốc mặt đường: $i= 3\%$.

2.1 Tính toán diện tích kho bãi

Trong xây dựng có rất nhiều loại kho bãi khác nhau, nó đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp vật tư đúng tiến độ thi công.

Để xác định được lượng dự trữ hợp lý loại vật liệu, cần dựa vào các yếu tố sau đây:

- Lượng vật liệu sử dụng hàng ngày lớn nhất
- Khoảng thời gian giữa những ngày nhận vật liệu $t_1=1$ ngày
- Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi cung cấp đến công trường $t_2=1$ ngày.
- Thời gian thử nghiệm phân loại $t_3=1$ ngày
- Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu tại công trường $t_4=1$ ngày.
- Thời gian dự trữ đề phòng $t_5=2$ ngày

⇒ Số ngày dự trữ vật liệu là: $T_{dt} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 6\text{ngày} > [T_{dt}] = 4\text{ngày}$

Khoảng thời gian dự trữ này nhằm đáp ứng được nhu cầu thi công liên tục, đồng thời dự trữ những lý do bất trắc có thể xảy ra khi thi công.

Công trình thi công cần tính diện tích kho xi măng, kho thép, cốt pha, bãi chứa cát, gạch.

Diện tích kho bãi được tính theo công thức $S = \alpha.F$

Trong đó: S diện tích kho bãi kể cả đường đi lối lại.

F: Diện tích kho bãi chưa kể đường đi lối lại

α : Hệ số sử dụng mặt bằng:

$\alpha=1.5-1.7$ đối với kho tổng hợp

$\alpha= 1.4-1.6$ đối với các kho kín

$\alpha=1.1-1.2$ đối với các bãi lộ thiên chứa vật liệu thành đồng.

$$F = \frac{Q}{P} \text{ với } Q : \text{lượng vật liệu chứa trong kho bãi}$$

$$Q = qT \quad q: \text{lượng vật liệu sử dụng trong một ngày}$$

T: thời gian dự trữ vật liệu

P: lượng vật liệu cho phép chứa trong $1m^2$ diện tích có ích của kho bãi.

a) Xác định lượng vật liệu dự trữ

Do dùng bê tông thương phẩm nên lượng bê tông sản xuất tại công trường rất ít, chủ yếu dùng cho bê tông lót móng và sàn tầng hầm với khối lượng $21.23m^3$ với cấp phối đá dăm là: $0.87 m^3$, do vậy diện tích bãi cần thiết theo tính toán bảng dưới.

Dự kiến khối lượng vật liệu lớn nhất khi đã có các công tác xây và hoàn thiện.

Ta tính với tầng hầm:

Khối lượng vật liệu sử dụng trong một ngày làm móng:

+ Cốt thép: 7.17 tấn

+ Ván khuôn: $145.5 m^2$ (ván khuôn đài giằng)

Sau đây ta xác định khối lượng vật liệu dùng trong 1 ngày.

- Tổng khối lượng thép lớn nhất được dùng trong 1 ngày ứng với ngày thi công móng là 7.17 tấn.
- Bê tông lót móng bê tông gạch vỡ mác 75 ta có:

Thành phần vữa : Xi măng $230 kg/1m^3$ bê tông

Cát vàng : $0.55 m^3/1m^3$ bê tông

Khối lượng xi măng : $230 \times 21.23 = 4882.9 \text{ kg}$

Khối lượng cát : $0.55 \times 21.23 = 11.67 m^3$

b) Diện tích kho bãi

Theo tài liệu “**Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng**” của PGS.TS Trịnh Quốc Thắng diện tích kho bãi được tính theo công thức: $S = \alpha F = \alpha \frac{D_{\max}}{d}$. Trong đó:

α : hệ số sử dụng mặt bằng, phụ thuộc chức năng các loại kho: kín, lộ thiên, tổng hợp.

D_{\max} : lượng vật liệu dự trữ tối đa ở công trường $D_{\max} = r_{\max} \cdot T_{dt}$. với r_{\max} là lượng vật liệu lớn nhất được dùng trong 1 ngày, T_{dt} là khoảng thời gian dự trữ.

d: định mức lượng vật liệu chứa trên 1 m² diện tích kho bãi, giá trị của d được tra bảng.

Vậy ta có bảng tính diện tích kho bãi chứa vật liệu như sau:

Dựa vào khối lượng vật liệu sử dụng trong một ngày, dựa vào định mức về lượng vật liệu trên 1m² kho bãi ta tính toán diện tích kho bãi dựa vào bảng dưới đây :

Bảng tính toán diện tích kho dự trữ

| STT | Vật liệu | Đơn vị | K.lượng (r_{\max}) | T_{dt} (ngày) | $D_{\max} = r_{\max} \cdot T_{dt}$ | d (đvvl/m ²) | F= D_{\max} / d (m ²) | α | S= $\alpha \cdot F$ (m ²) |
|-----|----------|--------|------------------------|-----------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------|---------------------------------------|
| 1 | Xi măng | Tấn | 4.88 | 6 | 29.28 | 1.3 | 22.52 | 1.5 | 33.78 |
| 2 | Thép | Tấn | 7.17 | 8 | 57.36 | 1.3 | 44.12 | 1.5 | 66.18 |
| 3 | V.khuôn | m2 | 145.5 | 8 | 1164 | 45 | 25.86 | 1.5 | 38.8 |
| 4 | Đá dăm | m3 | 18.47 | 4 | 73.88 | 3 | 24.6 | 1.2 | 29.55 |
| 5 | Cát vàng | m3 | 11.67 | 4 | 46.68 | 1.8 | 25.93 | 1.2 | 31.12 |

Thông qua bảng tính ta có diện tích kho bãi như sau:

- Kho xi măng 35m² Kích thước 7x5m.
- Khu tập kết và gia công cốt thép 90m² Kích thước kho 5x18m.
- Khu tập kết và gia công ván khuôn 90m² Kích thước kho 5x18m.
- Bãi cát vàng 32m²; bãi đá 30 m²

2.2. Tính toán dân số công trình:

1. Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:

Theo biểu đồ tổng hợp nhân lực, số người làm việc trực tiếp lớn nhất trên công trường

$$A = N_{tb} = 56 \text{ công nhân; lấy } A=60$$

2. Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ:

$$B = K\% \cdot A = 0,25 \cdot 60 = 15 \text{ công nhân}$$

(Công trình xây dựng trong thành phố nên K % = 25% = 0,25).

3. Số cán bộ công nhân kỹ thuật:

$$C = 6\% \cdot (A+B) = 6\% \cdot (60+15) = 5 \text{ người}$$

4. Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = 5\% \cdot (A+B+C) = 5\% \cdot (60+15+5) = 4 \text{ người}$$

5. Số nhân viên phục vụ (y tế, ăn uống) :

$$E = S\% \cdot (A+B+C+D) = 6\% \cdot (60+15+5+4) = 6 \text{ người}$$

(Công trường quy mô trung bình, $S\%=6\%$)

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường (2% đau ốm, 4% xin nghỉ phép):

$$G = 1.06x(A+ B+ C+ D+ E) = 1.06x(60+15+4+5+6) = 96 \text{ người}$$

Tính toán nhà tạm

Trong quá trình trên ta lấy số công nhân lớn nhất trên công trường theo biểu đồ nhân lực là 56 người . Tuy nhiên do công trường trong thành phố mặt bằng không đc rộng rãi nên số công nhân nghỉ lại lán trại ta lấy 50% là 28 người;

+ Nhà ở tập thể cho công nhân: Tiêu chuẩn $4m^2/\text{người}$.

$$S_1 = 4 \times 28 = 112m^2$$

+ Nhà ăn cho toàn cán bộ công nhân viên:

$$\text{Diện tích : } S_2 = 50 \times 96 / 1000 = 5m^2$$

+ Nhà làm việc của ban chỉ huy công trường:

$$S_3 = 4 \times (C + D) = 4 \times (4 + 5) = 36m^2$$

+ Nhà tiếp khách và phòng họp: $40m^2$

+ Nhà vệ sinh và phòng tắm công trường: Tiêu chuẩn $2.5m^2/25\text{người}$

$$S_{vs} = 60 \times \frac{2.5}{25} = 6m^2 \text{ (khu vệ sinh } 10m^2, \text{ khu vệ nhà tắm } 10m^2)$$

+ Một số loại nhà tạm khác lấy theo tiêu chuẩn:

1. Phòng bảo vệ

Gồm một phòng bảo vệ chính tại cổng ra vào chính, và một tại cổng ra vào phụ diện tích mỗi phòng là $10m^2$

2. Trạm y tế : $20m^2$

3. Nhà để xe cho cán bộ công nhân viên: $100m^2$

Bảng thống kê Diện tích nhà tạm

| STT | Loại nhà | Diện tích (m^2) | Kích thước |
|-----|---------------------------|------------------------|------------|
| 1 | Nhà nghỉ ca cho công nhân | 120 | 5x24 |

| | | | |
|---|--------------------------------|-----|-------|
| 2 | Nhà ăn | 25 | 5x5 |
| 3 | Ban chỉ huy công trường | 40 | 5x8 |
| 4 | Tiếp khách , phòng họp | 40 | 5x8 |
| 5 | Nhà tắm | 10 | 4x2.5 |
| 6 | Khu vệ sinh | 10 | 4x2.5 |
| 7 | 2 Phòng bảo vệ | 10 | 4x2.5 |
| 8 | Trạm y tế | 20 | 5x4 |
| 9 | Nhà để xe cho cán bộ công nhân | 100 | 5x20 |

2.3 Tính toán điện tạm thời cho công trình.

Thiết kế hệ thống cấp điện công trường là giải quyết mấy vấn đề sau:

- Tính công suất tiêu thụ của từng điểm tiêu thụ và toàn bộ công trường
- Chọn nguồn điện và bố trí mạng điện
- Thiết kế mạng lưới điện cho công trường

Tính toán công suất tiêu thụ điện trên công trường

Tổng công suất điện cần thiết cho công trường tính theo công thức:

$$P_t = \alpha \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + \frac{K_2 \sum P_2}{\cos \varphi} + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4 \right)$$

Trong đó: $\alpha = 1,1$ hệ số tổn thất điện toàn mạng

- $\cos \varphi = 0,65 \div 0,75$ – hệ số công suất.
- K_1, K_2, K_3, K_4 – hệ số nhu cầu sử dụng điện phụ thuộc vào số lượng các nhóm

thiết bị

+ Sản xuất và chạy máy : $K_1 = K_2 = 0,75$

+ Thấp sáng trong nhà : $K_3 = 0,8$

+ Thấp sáng ngoài nhà : $K_4 = 1$

- P_1 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp (máy hàn điện...)

+ Máy hàn số lượng 1 cái: $P_1 = 20 \text{ KW}$

- P_2 : Công suất danh hiệu của các máy chạy động cơ điện:

Trong quá trình thi công thi các máy không làm việc đồng thời cùng nhau nên chọn công tác có tổng máy tổn nhiều điện năng nhất để tính:

Giá trị công suất của các máy được cho bảng dưới :

⇒ chọn máy ép cọc để tính : $P_2 = 118 \text{ KW}$

Bảng giá trị công suất các máy chạy động cơ điện

| STT | Tên máy | Số lượng | Công suất máy | Tổng công suất |
|-----|-------------------|----------|---------------|----------------|
| 1 | Máy cắt thép | 1 | 3,5 KW | 3,5 KW |
| 2 | Máy bơm bê tông | 1 | 40 KW | 40 KW |
| 3 | Đầm bàn | 1 | 1KW | 1KW |
| 4 | Đầm dùi | 2 | 1 KW | 2KW |
| 5 | Máy trộn vữa 250l | 1 | 4,1KW | 4,1 KW |
| 6 | Máy ép cọc | 2 | 59 KW | 118 KW |

- P_3, P_4 : Điện thắp sáng trong vào ngoài nhà:

$$\text{Lấy } P_3 = 15KW$$

$$P_4 = 6KW$$

$$\text{Ta có : } P_t = 1,1 \left(\frac{0,75 \cdot 20}{0,65} + \frac{0,75 \cdot 118}{0,68} + 0,8 \cdot 15 + 1,6 \right) = 188,3KW$$

Công suất biểu kiến phải cung cấp cho công trường:

$$S = \frac{P}{0,7} = \frac{188,3}{0,7} = 269KVA$$

⇒ Lựa chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Việt Nam sản xuất có công suất định mức là 320KW

Tính dây dẫn:

+ Chọn dây dẫn theo độ bền :

Để đảm bảo dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của mưa bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo quy định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau (Vật liệu dây bằng đồng):

Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng trong nhà: $S = 0,5 \text{ mm}^2$

Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng ngoài trời: $S = 1 \text{ mm}^2$

Dây nối các thiết bị di động: $S = 2,5 \text{ mm}^2$.

Dây nối các thiết bị tính trong nhà: $S = 2,5 \text{ mm}^2$.

+ Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện ổn áp:

*Đối với dòng sản xuất (3 pha)

$$S = 100 \cdot \Sigma P \cdot l / (k \cdot U_d^2 \cdot [\Delta U])$$

Trong đó:

$\Sigma P = 188.3 \text{ KW}$: Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạng

l : Chiều dài đường dây, m.

$[\Delta U]$: Tồn thất điện áp cho phép, V.

k : Hệ số kể đến ảnh hưởng của dây dẫn

U_d : Điện thế dây dẫn, V.

Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm điện đến đầu nguồn công trình:

Chiều dài dây dẫn: $l = 200 \text{ m}$.

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta U] = 5\%$

Hiệu điện thế của dây $U_d = 380 \text{ (V)}$

$$S = 100 \times 188,3 \times 200 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 9.15 \text{ mm}^2.$$

\Rightarrow Chọn dây cáp loại bốn lõi dây đồng. Mỗi dây có $S = 50 \text{ mm}^2$. Chọn dây trung tính tiết diện $S_{th} = (1/3 - 1/2) S_f = (17-25) \text{ mm}^2 \Rightarrow$ Chọn $S_{th} = 20 \text{ mm}^2$

*Kiểm tra cường độ cho phép

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3} U_d \cdot \cos \varphi} = \frac{188,3 \times 1000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.68} = 320.7 \text{ A} < [I]$$

Mỗi dây có $S = 50 \text{ mm}^2$ có $[I] = 335 \text{ A} > I_t = 320,7 \text{ A}$

*Kiểm tra điều kiện bền cho phép

Chọn tiết diện dây đồng theo cường độ bền là $S_f = 50 \text{ mm}^2 > (S_f)_{\min} = 25 \text{ mm}^2$ cho dây pha cao thế ngoài trời

Đường điện được chôn ngầm dưới đất, cách mặt đất 30 cm, nằm trong ống nhựa bảo vệ và được tránh nước, thuận lợi trong việc xây dựng, đi lại trong công trường, đảm bảo an toàn

Mạng điện trên công trường được bố trí như bản vẽ tổng mặt bằng.

2.4. Tính toán cung cấp nước tạm cho công trình

Một số nguyên tắc khi thiết kế hệ thống cấp nước:

+ Cần xây dựng một phần hệ thống cấp nước cho công trình sau này, để sử dụng tạm cho công trường.

+ Cần tuân thủ các qui trình, các tiêu chuẩn về thiết kế cấp nước cho công trường xây dựng

+ Chất lượng nước, lựa chọn nguồn nước, thiết kế mạng lưới cấp nước

Các loại nước dùng trong công trường gồm có:

+ Nước dùng cho sản xuất: Q_1

+ Nước dùng cho sinh hoạt tại khu lán trại: Q_2

+ Nước dùng cho sinh hoạt ở công trường: Q_3

+ Nước dùng cho cứu hoả: Q_4

a. Lưu lượng nước dùng cho sản xuất

Lưu lượng nước dùng cho sản xuất tính theo công thức

$$Q_1 = \frac{1.2K_g \sum A_i}{3600N} (l/s)$$

Trong đó:

1.2 : hệ số kể đến lượng nước cần dùng chưa tính hết, hoặc sẽ phát sinh ở công trường.

K_g : hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ $K_g=2$

$N=8$: số giờ dùng nước trong ngày

$\sum A_i$ Tổng khối lượng nước dùng cho các loại máy thi công hay mỗi loại hình sản xuất trong ngày.

+ phục vụ máy trộn bê tông 1 ngày (200x,23=4246)

+ Bảo dưỡng bê tông: 5000(l)

Vậy tổng lượng nước dùng trong ngày = 4246+5000=9246 (l)

$$\Rightarrow Q_1 = \frac{1.2 \times 2 \times 9246}{3600 \times 8} = 0,7 (l/s)$$

b. Lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt tại khu lán trại

$$Q_2 = \frac{N_c C K_g K_{ng}}{24.3600}$$

Trong đó:

N_c - số dân ở khu lán trại khoảng 50 người.

$C = 50$ l/người lượng nước tiêu chuẩn dùng cho 1 người ở khu lán trại

$K_g = 1.6$ hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ

$K_{ng} = 1.5$ hệ số sử dụng nước không điều hoà trong ngày

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{50 \times 50 \times 1.6 \times 1.5}{3600 \times 24} = 0.07 (l/s)$$

a. Lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt tại công trường.

Lưu lượng nước phục vụ sinh hoạt ở công trường tính theo công thức:

$$Q_3 = \frac{N_{\max} \times B}{8.3600} \cdot k_g, (l/s)$$

trong đó:

N_{\max} – số người lớn nhất làm việc trong 1 ngày ở công trường(=56 người).

B-tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt cho 1 người trong 1 ngày ở công trường.

(lấy B=18 l/ngày)

k_g -hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ,lấy $k_g=1.8$

$$Q_3 = \frac{56 \times 18}{8.3600} \times 1.8 = 0.06(l/s)$$

b. Lưu lượng nước dùng cho cứu hoả

Nước chữa cháy được tính bằng phương pháp tra bảng tùy thuộc vào quy mô xây dựng, khối tích của nhà và bậc chịu lửa.

Đối với công trình này,có khối tích khoảng $21000 m^3$ và coi như khó cháy, nên tra bảng ta lấy : $Q_4 = 10(l/s)$

⇒ **Lưu lượng nước tính toán:**

$$Q_{tt} = 0.7(Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 = 0.7 \times (0.7 + 0.07 + 0.06) + 10 = 10,58(l/s)$$

e. Tính toán đường kính ống dẫn nước (đường ống cấp nước)

+ Đường kính ống chính:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{tt}}{\pi v 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,58}{3.14 \times 1 \times 1000}} = 0.116m = 116mm$$

Trong đó: $v = 1m/s$ vận vận tốc nước.

⇒ Chọn đường kính ống chính là: $D = 120mm$

+ Đường kính ống nhánh:

- Sản xuất: $D_1 = \sqrt{\frac{4Q_1}{\pi v 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.7}{3.14 \times 1 \times 1000}} = 0.03m = 30(mm)$

⇒ Chọn đường kính ống là $D_1 = 30mm$

- Sinh hoạt ở khu nhà ở: $D_2 = \sqrt{\frac{4Q_2}{\pi v 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.07}{3.14 \times 1 \times 1000}} = 0.009m = 9(mm)$

⇒ Chọn đường kính ống $D_2 = 10\text{mm}$

• Sinh hoạt ở công trường: $D_3 = \sqrt{\frac{4Q_3}{\pi v 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.06}{3.14 \times 1 \times 1000}} = 0.008\text{m} = 8(\text{mm})$

⇒ Chọn đường kính ống là $D_2 = 10\text{mm}$

2.5. Tính toán đường sá công trường

a. Sơ đồ vạch tuyến

Hệ thống giao thông là đường một chiều bố trí xung quanh công trình như hình vẽ sau. Khoảng cách an toàn từ mép đường đến mép công trình (tính từ chân lớp giáo xung quanh công trình) là $e = 1,5\text{m}$.

b. Kích thước mặt đường

Trong điều kiện bình thường, với đường một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đường lấy như sau.

Bề rộng đường: $b = 3,75\text{m}$.

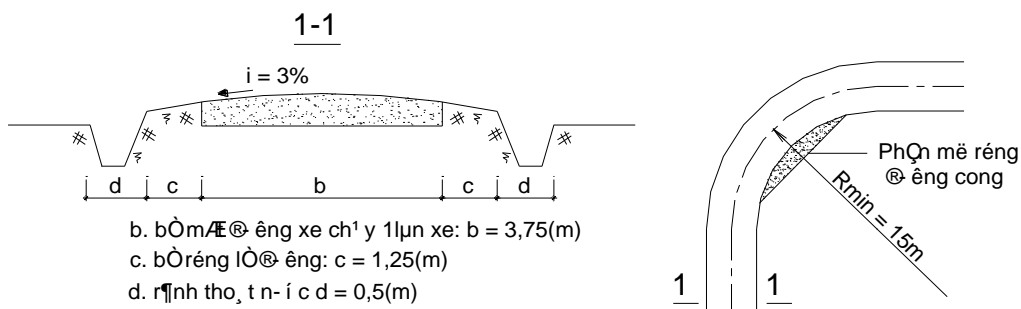
Bề rộng lề đường: $c = 2 \times 1,25 = 2,5\text{m}$.

Bề rộng nền đường: $B = b + c = 6,25\text{m} = 7\text{m}$.

Với những chỗ đường do hạn chế về diện tích mặt bằng, do đó có thể thu hẹp mặt đường lại $B = 4\text{m}$ (không có lề đường). Và lúc này, phương tiện vận chuyển qua đây phải đi với tốc độ chậm ($< 5\text{km/h}$) và đảm bảo không có người qua lại.

- Bán kính cong của đường ở những chỗ góc lấy là: $R = 15\text{m}$. Tại các vị trí này, phần mở rộng của đường lấy là $a = 1,5\text{m}$. Tuy nhiên với mặt bằng hạn chế và lề đường phải gắn sát với hệ cừ thép nên bán kính cong của góc của sẽ không đủ yêu cầu do vậy trong quá trình vận chuyển cần chú ý tốc độ và còi báo để đảm bảo an toàn.

- Độ dốc mặt đường: $i = 3\%$.



c. Kết cấu nền đường

San và đầm kỹ mặt đất, sau đó rải một lớp cát dày 15-20cm, đầm kỹ, xếp đá hộc khoảng 20-30cm, trên đá hộc rải đá 4x6 cm, đầm kỹ trên dải đá mặt.

3. BỐ TRÍ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

3.1 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 và điều kiện an toàn vệ sinh môi trường.

- Thuận lợi cho quá trình thi công(đặc biệt trong công tác vận chuyển vật liệu sao cho thuận lợi, khoảng cách vận chuyển là nhỏ nhất)

- Tiết kiệm diện tích mặt bằng.

3.2 Tổng mặt bằng thi công.

a. Đường sá công trình:

Đảm bảo an toàn và thuận tiện cho quá trình vận chuyển, vị trí đường tạm trong công trường không cản trở công việc thi công, đường tạm chạy bao quanh công trình, dẫn đến các kho bãi chứa vật liệu. Trục đường tạm cách mép công trình khoảng 6m.

b. Mạng lưới cấp điện :

Bố trí đường dây dọc theo các biên công trình, sau đó có đường dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện. Như vậy chiều dài đường dây ngắn hơn và cũng ít cắt qua các đường giao thông.

c. Mạng lưới cấp nước:

Do công trường không có yêu cầu đặc biệt về cấp nước nên thiết kế theo sơ đồ mạng lưới nhánh cụt sao cho tổng chiều dài đường ống nhỏ, giảm chi phí. Để đảm bảo an toàn, nước sinh hoạt và nước cứu hoả thiết kế theo mạng lưới vòng, đồng thời xây một số bể chứa tạm để phòng mất nước.

d. Bố trí kho bãi:

- Bố trí kho bãi gần đường tạm, cuối hướng gió, dễ quan sát và quản lý.
- Những cấu kiện công kênh(ván khuôn, thép) không cần xây tường mà chỉ cần làm mái bao che.

- Những vật liệu như xi măng, chất phụ gia, sơn, vôi cần bố trí trong kho bãi khô ráo có mái che.

- Bãi để vật liệu khác: gạch, đá, cát, sỏi cần che chắn để không bị dính tạp chất, không bị cuốn trôi khi có mưa to.

e. Bố trí lán, nhà tạm:

Bố trí nhà tạm đầu hướng gió, còn nhà văn phòng bố trí gần cổng ra vào công trường để thuận tiện khi giao dịch. Nhà bếp, khu vệ sinh bố trí cuối hướng gió.

f. Dàn giáo cho công tác xây:

Dàn giáo là công cụ quan trọng trong công tác lao động của người công nhân xây dựng. Vậy cần phải hết sức chú ý tới vấn đề này. Dàn giáo phải đảm bảo độ cứng, độ ổn định, có tính linh hoạt, chịu được hoạt tải do vật liệu và sự đi lại của công nhân. Công trình sử dụng dàn giáo thép, dàn giáo được vận chuyển từ nơi này đến nơi khác vào cuối các đợt, ca làm việc. Loại dàn giáo này đảm bảo chịu được các tải trọng của công tác xây và an toàn khi thi công ở trên cao .

Người thợ làm việc ở trên cao cần được phổ biến và nhắc nhở về an toàn lao động trước khi tham gia thi công.

Trước 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 như: gạch, vữa ... đưa xuống và để vào nơi quy định.

Tuy nhiên các tính toán trên chỉ là lý thuyết, thực tế áp dụng vào công trường là khó vì diện tích thi công bị hạn chế bởi các công trình xung quanh, tiền đầu tư cho xây dựng lán trại tạm đã được nhà nước giảm xuống đáng kể. Do đó thực tế hiện nay ở các công trường, người ta hạn chế xây dựng nhà tạm. Chỉ xây dựng những khu thực sự cần thiết cho công tác thi công. Biện pháp để giảm diện tích lán trại là sử dụng nhân lực địa phương.

Mặt khác với các kho bãi cũng vậy: Cần tận 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 đạc, nghỉ ngơi cho công nhân.

Tóm lại như ta 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.

Vậy ta có tổng mặt bằng chi tiết thể hiện trong bản vẽ TC - 05.

D. BIỆN PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG MÔI TRƯỜNG THI CÔNG AN TOÀN LAO ĐỘNG:

- Phổ biến kiến thức và an toàn lao động, nội quy của công trường cho công nhân.

- Trang bị đầy đủ các phương tiện bảo hộ lao động cho công nhân.
- Kiểm tra máy móc trước khi đưa vào sử dụng.
- Chỉ đưa máy móc vào công trường khi đã được kiểm định.
- Có hàng rào ngăn cách, biển báo, biển chỉ dẫn.
- Kiểm tra thiết bị, máy móc, vệ sinh cá nhân, dụng cụ phòng hộ lao động, chỗ làm việc để tránh tai nạn xảy ra.

Vấn đề an toàn lao động cho công nhân, cán bộ làm việc trên công trường được thực hiện theo quy phạm TCVN 5308-91.

1. An toàn lao động trong thi công cọc ép.

- Khi thi công cọc ép cần phải huấn luyện cho công nhân, trang bị bảo hộ và kiểm tra an toàn thiết bị ép cọc.
- Chấp hành nghiêm chỉnh qui định trong an toàn lao động về sử dụng vận hành kích thủy lực, động cơ điện cần cầu, máy hàn điện, các hệ tời cáp và ròng rọc
- Các khối đối trọng phải được xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định, không được để khối đối trọng nghiêng, rơi đổ trong quá trình ép cọc.
- Phải chấp hành nghiêm ngặt qui trình an toàn lao động ở trên cao, phải có dây an toàn thang sắt lên xuống.
- Việc sắp xếp cọc phải đảm bảo thuận tiện vị trí các móc buộc cáp để cầu cọc phải đúng theo qui định thiết kế.
- Dây cáp để kéo cọc phải có hệ số an toàn > 6.
- Trước khi dựng cọc phải kiểm tra an toàn, người không có nhiệm vụ phải đứng ngoài phạm vi đang dựng cọc một khoảng cách ít nhất bằng chiều cao tháp cộng thêm 2m.
- Khi đặt cọc vào vị trí, cần kiểm tra kỹ vị trí của cọc theo yêu cầu kỹ thuật rồi mới tiến hành ép.

AN TOÀN LAO ĐỘNG KHI PHÁ ĐẦU CỌC.

- Kiểm tra an toàn máy móc thiết bị trước khi đưa vào sử dụng.
- Khi khoan không để các tảng bê tông rơi từ trên cao xuống.
- Tránh va chạm, chấn động làm ảnh hưởng đến cọc.
- Trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động cho công nhân.

2. AN TOÀN LAO ĐỘNG KHI THI CÔNG 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 gầu. 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 khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải $>1\text{m}$.
- 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 hồ 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 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

3. An toàn lao động trong công tác bê tông.

3.1. Dụng lắp, tháo dỡ dàn giáo.

- Không được 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 tường công trình $>0,05\text{ m}$ khi xây và $0,2\text{ m}$ khi trát.
- Các cột giàn giáo phải được 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 dưới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người 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 mưa 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 được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cầu lắp và khi cầu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.
- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.
- 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 chưa giằng kéo chúng.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3.3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép.

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.
- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. 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 trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Trước khi chuyển những tấm lưới 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 dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.
- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.
- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

3.4. Đổ và đầm bê tông.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
 - + 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 phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

3.5. 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 để phẳng 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 phương 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 tường chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lưới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.

5. Biện pháp an toàn trong công tác hoàn thiện.

- Khi xây, trát tường 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 dưới trong vùng đang thi công.
- Dàn giáo thi công phải neo chắc chắn vào công trình, lan can cao ít nhất là 1,2 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.

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

Trát :

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
- Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

Quét vôi, sơn:

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m
- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, trước 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 được làm việc quá 2 giờ.
- Cấm người vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại chưa khô và chưa được thông gió tốt.

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.

6. 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.

7. 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.

Che lưới chống bụi 1x1 tại các mặt đứng khu làm việc tới hết cao độ sàn tầng trên cùng. Xe vận chuyển vật liệu, phế thải khi ra khỏi công trường đều được phủ bạt.

- 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. Mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu nước thải.

Bố trí cầu rửa xe từ khi bắt đầu đến khi kết thúc công trình. Tất cả các loại xe vận chuyển ra vào công trường đều được rửa sạch sẽ trước khi chạy ra ngoài đường phố.

- 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 ...

8. Công tác an ninh khu vực.

Bố trí bảo vệ 24 giờ/ ngày cho công trình. Tại các vị trí xung yếu vào ban đêm đều có bố trí hệ thống đèn pha để bảo vệ công trường. Tất cả cán bộ, công nhân tham gia thi công tại công trình đều có lý lịch rõ ràng, có thái độ nghiêm túc và tuân thủ tốt nội quy công trường nói riêng và nội qui của Khu vực, của địa phương nói chung, có làm thẻ (có dán ảnh) ra vào công trường, và nộp trích yếu từng CBCNV trên công trường cho Ban quản lý dự án theo dõi và kiểm soát nhân sự Thực hiện đăng ký tạm trú cho số bảo vệ phải ở lại công trường. Liên hệ với chính quyền địa phương, kết hợp với cơ quan Công an sở tại và Bảo vệ Khu vực phối hợp làm tốt công tác an ninh trong thời gian thi công.

9. Công tác phòng chống cháy nổ.

Trên công trường tuyệt đối cấm: + Mang những chất dễ cháy, nổ vào khu vực công trường.

+ Công nhân đun nấu trong phạm vi công trình.

- Đối với những loại vật tư dễ bắt lửa, dễ gây cháy như xăng, dầu, gỗ... có kho bãi riêng

để lưu giữ và bảo quản trong suốt quá trình trước khi sử dụng.

- Kết hợp với những biện pháp và các dụng cụ chống cháy thông thường, phối hợp với các

đơn vị phòng chữa cháy trong khu vực để hạn chế tới mức tối đa những hậu quả xấu nhất

có thể xảy ra trong khi thi công.

- Tất cả các thiết bị sinh khí được kiểm định của cơ quan có thẩm quyền trước khi đưa vào

sử dụng. Trong quá trình sử dụng luôn tuân theo qui trình đã được niêm yết và thực hiện

kiểm tra thường xuyên, định kỳ.

- Bố trí các họng nước và bể dự trữ nước cứu hoả, bình bọt trong quá trình thi công ở xung

quanh công trình.

- Việc đảm bảo chống sét cho công trình và máy móc thiết bị trong suốt quá trình thi công

được thực hiện thông qua hệ thống thu lôi tạm thời của Công trình đặt tại các góc nhà, được nối với hệ thống tiếp địa cũ của công trình và được kiểm định lại đạt yêu cầu chống

sét. Hệ thống tạm này sẽ được dỡ bỏ và thay thế ngay sau khi hệ thống thu lôi mới được

hoàn thiện.

10. Công tác đảm bảo an toàn giao thông.

- Đường vào Khu vực thi công là những trục đường giao thông có nhiều đơn vị - cơ quan

và khu dân cư đóng trên địa bàn, vì vậy việc đảm bảo an toàn giao thông trong suốt quá

trình thi công, luôn được đặc biệt quan tâm lưu ý.

- Tại các lối vào khu vực thi công được bố trí các biển báo .Vị trí đặt biển đảm bảo cho người qua lại hoàn toàn có thể nhìn thấy rõ ràng từ xa. Nội dung của biển báo được thống

nhất với Chủ đầu tư.

- Trong quá trình phương tiện máy móc ra, vào khu vực thi công, luôn bố trí người hướng

dẫn, quan sát để đảm bảo tối đa sự an toàn trong khu vực.

- Hầu hết các loại vật tư, thiết bị được chuyển tới Công trường, các phế thải chuyển đi khỏi công trường đều được thực hiện ngoài giờ cao điểm để tránh ùn tắc giao thông trong

khu vực. Đồng thời có bạt che chống bụi trong quá trình di chuyển trong phố.

===== Hết =====