

## Mở đầu

Xây dựng, nâng cấp, hoàn thiện và hiện đại hoá cơ sở vật chất là một trong những nhiệm vụ khá quan trọng trong công cuộc hiện đại hoá, công nghiệp hoá nền kinh tế quốc dân, nhất là thời kỳ chúng ta đã gia nhập tổ chức thương mại thế giới WTO.

Hoàn thiện kiến trúc thương mại tầng, hệ thống luật pháp, thực hiện nền kinh tế mở Việt nam hiện nay đang cố gắng thoát khỏi nền kinh tế lạc hậu sau nhiều năm. Huy động vốn đầu tư từ trong và ngoài nước, đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng, thay thế trang thiết bị, đổi mới công nghệ, liên doanh liên kết thúc đẩy phát triển nền kinh tế nhiều thành phần, nền kinh tế Việt nam đã và đang có nhiều thay đổi tốt đẹp đầu tiên còn rất nhiều khó khăn.

Trong lĩnh vực xây dựng những năm qua chúng ta đã không ngừng thay đổi mạnh mẽ đầu tư trang thiết bị máy móc, đào tạo kỹ thuật nhằm nâng cao năng lực sản xuất xây dựng, tiếp thu công nghệ hiện đại, vừa sản xuất vừa hoàn thiện, ngành xây dựng đã lớn mạnh lên rất nhiều. Nhiều công trình hiện đại đòi hỏi kỹ thuật sản xuất xây dựng cao đã được ngành hoàn thiện khá tốt, ban đầu là liên doanh với nước ngoài và phụ thuộc vào họ đến nay chúng ta đã có khả năng thiết kế thi công nhiều công trình trong nước không thực hiện được như: nhà cao tầng, cầu đường, nhà máy. Cạnh tranh được với các hãng, công ty xây dựng nước ngoài thắng thầu nhiều công trình quan trọng trong và ngoài nước, thực hiện sản xuất xây dựng với công nghệ chất lượng cao, tiết kiệm được vốn đầu tư xây dựng cơ bản, đầu tư đáp ứng được nhu cầu trong nước và hoàn thiện cơ sở vật chất. Tuy nhiên, trong sự phát triển chúng ta cần phải luôn tìm hiểu, nghiên cứu và không ngừng trang bị kỹ thuật để bắt kịp với công nghệ hiện đại trên thế giới bởi đây vẫn là một vấn đề còn rất mới mẻ và còn khá nhiều thách thức với chúng ta – những người làm xây dựng.

Cũng như nhiều sinh viên khác, đồ án tốt nghiệp của em là tìm hiểu, nghiên cứu và thử tính toán nhà cao tầng. Sau khi nghiên cứu hồ sơ kiến trúc em đã sử dụng giải pháp kết cấu chính của công trình là khung bê tông cốt thép toàn khối (hệ chịu lực khung).

Do trình độ và thời gian có hạn nên chắc chắn sẽ có nhiều sai sót. Em rất mong được sự chỉ bảo của các thầy cô để giúp em nâng cao hiểu biết và có hướng giải quyết một cách tốt hơn.

Trong quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp em đã được sự chỉ bảo tận tình của các thầy giáo

*Thầy giáo: KTS Nguyễn Thế Duy, Th.S Trần Dũng, Th.S Ngô Văn Hiến*

Em xin được tỏ lòng biết ơn chân thành đến ban giám hiệu trường ĐH DL Hải Phòng khoa XDD và CN trong suốt 5 năm học vừa qua, đặc biệt là các thầy đã hết lòng chỉ bảo cho em hoàn thành đồ án này.

Hải Phòng ngày tháng năm 2013

*Sinh viên: Bùi Văn Khoa*

**Mục lục****Phần 1: kiến trúc**

Ch-ong 1: giới thiệu công trình

Ch-ong 2: các giải pháp thiết kế

**2.1: Giải pháp mặt bằng** 6

**2.2: Giải pháp cấu tạo mặt cắt** 6

**2.3: Giải pháp thiết kế mặt đứng** 6

2.4: Các chi tiết liên quan đến hệ thống kỹ thuật của nhà 6

2.5: Giải pháp kỹ thuật 6

**Phần 2: kết cấu**

Ch-ong 3: sơ bộ các ph-ong án kết cấu

3.1. Các giải pháp kết cấu 10

3.2. Giải pháp kết cấu sàn 10

3.3. Chọn sơ bộ kích thước các cấu kiện 11

Ch-ong 4: tính toán khung trục 3

4.1. Xác định tĩnh tải khung 3 16

4.2. Xác định hoạt tải khung 3 19

4.3. Xác định 2 trường hợp tải trọng gió 22

4.4. Tính toán cốt thép khung 3 25

Ch-ong 5: tính toán sàn tầng điển hình

5.1. Tính toán ô sàn Ô1 43

5.2. Tính toán ô sàn Ô2 44

5.2. Tính toán ô sàn phòng vệ sinh 46

Ch-ong 6: tính toán cầu thang bộ

6.1. Tính toán bản đàn thang 49

6.2. Tính toán bản chiếu nghỉ 51

6.3. Tính toán dầm cốt thang 53

6.4. Tính toán dầm chiếu nghỉ 56

6.5. Tính toán dầm thang 58

Ch-ong 7: tính toán móng

7.1. Đánh giá điều kiện địa chất công trình 72

7.2. Lựa chọn giải pháp nền móng 72

7.3. Lựa chọn cọc 73

7.4. Tính toán móng trục BC(M2) 76

7.5. Tính toán móng trục D(M3) 81

**Phần 3: thi công**

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| Ch- ơng 8: thi công phần ngầm                       |     |
| 8.1. Thi công cọc                                   | 87  |
| 8.2. Thi công đào đất                               | 95  |
| 8.3. Thi công đài giằng                             | 102 |
| 8.4. Thi công lấp đất                               | 116 |
| Ch- ơng 9: thi công phần thân                       |     |
| 9.1. Biện pháp kĩ thuật thi công                    | 117 |
| 9.1.1. Thi công cột                                 | 117 |
| 9.1.2. Thi công dầm                                 | 121 |
| 9.1.3. Thi công sàn                                 | 124 |
| 9.1.4. Thi công lõi thang máy                       | 127 |
| 9.1.5. Thi công cầu thang bộ                        | 131 |
| 9.2. Tổ chức thi công phần thân                     | 133 |
| 9.2.1. Thống kê khối l- ợng các công tác            | 133 |
| 9.2.2. Lập tiến độ thi công                         | 151 |
| 9.2.3. Tính toán chọn máy thi công                  | 159 |
| Ch- ơng 10: tổng mặt bằng thi công:                 |     |
| 10.1. Phân tích đặc điểm mặt bằng xây dựng          | 164 |
| 10.2. Tính toán tổng mặt bằng thi công              | 164 |
| 10.2.1. Tính toán diện tích kho bãi                 | 164 |
| 10.2.2. Tính toán diện tích lán trại                | 165 |
| 10.3. Tính toán điện n- ớc phục vụ cho công trình   | 166 |
| 10.3.1. Tính toán cấp điện cho công trình           | 166 |
| 10.3.2. Tính toán cấp nước cho công trình           | 169 |
| 10.4. Thiết kế đ- ờng trong công trình              | 170 |
| 10.5. Bố trí tổng mặt bằng thi công                 | 171 |
| 10.5.1. Nguyên tắc bố trí                           | 171 |
| 10.5.2. Tổng mặt bằng thi công                      | 171 |
| Ch- ơng 11: an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp |     |
| Ch- ơng 12: Kết luận và kiến nghị                   |     |

**Phần 4: Phụ lục**

**Phần 1**  
**Kiến trúc**  
**(10%)**

**Giáo viên hướng dẫn: Kiến trúc sư- *Nguyễn Thế Duy***

**Sinh Viên thực hiện: *Bùi Văn Khoa***

### Chương 1: Giới thiệu về công trình

Công trình thiết kế là Trụ sở công an quận Tân Bình nằm ở đường Hoàng Văn Thụ - Tân Bình – Hồ Chí Minh

Công trình được xây dựng nhằm mục đích chính là trụ sở thường trực của lực lượng công an quận Tân Bình – Hồ Chí Minh. Đây là nơi làm việc, xử lý đơn thư khiếu nại, các giấy tờ quan trọng cần công an cấp phép, là nơi đóng quân của lực lượng phản ứng nhanh của quận, trực tiếp giải quyết các vấn đề an ninh trật tự trong địa bàn quận

Công trình được xây dựng tại thành phố Tân Bình, nằm trong khu đất có mặt bằng rộng được thành phố quy hoạch, bao gồm các cơ quan hành chính, văn hoá, thể thao. Đây là một trong những trung tâm kinh tế phát triển nhất cả nước đồng thời cũng là nơi dễ phát sinh các vấn đề về mất trật tự hay nhu cầu giải quyết giấy tờ, đơn thư khiếu nại... Do đó nhằm đảm bảo các yêu cầu trên thì việc xây dựng trụ sở công an là cần thiết

Quy mô công trình: toàn bộ công trình có diện tích là: 536 m<sup>2</sup>

Vị trí tự nhiên của khu đất: + Phía tây bắc giáp đường Hoàng Văn Thụ

+ Phía tây nam giáp đường Nguyễn Đình Khôi

Công trình gồm 7 tầng. Tầng 1 có một sảnh lớn và một sảnh phụ, các tầng còn lại gồm các phòng có chức năng phòng làm việc, phòng lưu trữ hồ sơ và hội trường. Ngoài ra công trình còn có 1 cầu thang máy và 2 cầu thang bộ nhằm đảm bảo sự đi lại và thoát nạn khi có sự cố xảy ra

Công suất công trình : Là loại nhà cao tầng trong khu vực có đầy đủ tiện ích xã hội đảm bảo được nhu cầu của tốc độ đô thị hoá của thành phố Tân Bình. Còn về cấp công trình là nhà nhiều tầng loại 2 (cao dưới 75m)

**Chương 2: Các giải pháp thiết kế**

Dựa vào chức năng cũng như nhiệm vụ mà công trình có giải pháp thiết kế sao cho hài hoà trong tổng thể và phù hợp với khu vực chung. Các giải pháp thiết kế được đề ra là:

**2.1: Giải pháp mặt bằng:**

- Với chức năng là trụ sở công an, mặt bằng công trình được bố trí phù hợp với hình dáng khu đất và công năng của công trình.
- Mặt bằng công trình được bố trí hình chữ nhật và được ngăn cách bằng các tường ngăn gạch.
- Do tính chất của công trình, nên công trình được bố trí 2 cầu thang bộ tạo thuận tiện cho việc đi lại giữa các tầng, đề phòng khi sự cố mất điện và thoát nạn khi cháy xảy ra.
- Cầu thang máy và cầu thang bộ được bố trí gần nhau và gần hành lang ở trung tâm ngôi nhà nhằm giảm thời gian đi lại.
- Ở giữa công trình bố trí hành lang nhằm tạo điều kiện đi lại giữa các phòng ban.

**2.2: Giải pháp cấu tạo mặt cắt:**

- Tầng 1 dùng làm sảnh và các phòng tiếp dân, phòng làm việc có chiều cao 4,5m.
- Các tầng còn lại cao 3,6 m, tầng tum cao 4,5 m.
- Hệ thống cột được bố trí với bước cột là 3,6 m và 7,2m, nhịp cột được bố trí không đều nhau với các khoảng cách là: 8,1m và 2,4m.
- Sự chênh lệch về bước cột, nhịp và độ cao các tầng do yêu cầu sử dụng và yêu cầu kiến trúc.

**2.3: Giải pháp thiết kế mặt đứng, hình khối không gian công trình:**

- Mặt đứng của công trình được bố trí hài hoà cân đối tạo cảm giác không gian, kiểu kiến trúc mái tạo cảm giác khoẻ, trẻ. Mặt đứng của công trình được tạo bởi sự không đồng điệu về kích thước tạo cho công trình sinh động hài hoà, tránh được cảm giác đơn điệu, nhàm chán.
- Tầng 1,2 có kiểu kiến trúc hiện đại mái cong công xôn và dây treo.
- Tầng 3 đến tầng 7 được thiết kế phẳng đối xứng hiện đại.
- Kiến trúc của công trình còn phù hợp với một khu liên hợp các hoạt động và công viên lân cận.
- Bố trí hành lang giữa, thông gió xuyên phòng, kích thước cửa đi và cửa sổ được lựa chọn phù hợp với tính toán để đảm bảo lưu lượng thông gió qua lỗ cửa. Bên cạnh đó còn tận dụng cầu thang làm giải pháp thông gió và tản nhiệt theo phương đứng.

**2.4: Các chi tiết liên quan đến hệ thống kỹ thuật của toà nhà.**

- Công trình được thiết kế đảm bảo tính thẩm mỹ cao, phù hợp với yêu cầu sử dụng, thuận tiện khi bố trí các hệ thống ống kỹ thuật chạy trong nhà. Hệ thống ống kỹ thuật dùng để đổ rác được bố trí gần cầu thang máy và cầu thang bộ, thuận tiện khi đổ rác. Hệ thống điện được bố trí ở khu vệ sinh đảm bảo thu nước và cung cấp nước được thuận tiện.

**2.5: Giải pháp kỹ thuật.****2.5.1: Giải pháp về thông gió và chiếu sáng.**

- Công trình nằm ở vị trí thuận lợi , tạo điều kiện cho thông gió và chiếu sáng tự nhiên.
- Để đảm bảo điều kiện chiếu sáng tự nhiên, các ô cửa đ- ọc bố trí rộng, các phòng đều có cửa kính lớn.
- Phân hành lang ở giữa để đảm bảo ánh sáng tự nhiên, ở hai đầu hành lang không xây t- ờng mà làm bằng ô cửa kính.
- Ngoài các cửa kính lớn còn bố trí hệ thống đèn, quạt đảm bảo cho việc chiếu sáng , thông gió đ- ọc dễ dàng
- Chiếu sáng nhân tạo công trình phải giải quyết ba bài toán cơ bản sau:
  - + Bài toán công năng: nhằm đảm bảo đủ ánh sáng cho các công việc cụ thể, phù hợp chức năng của nội thất
  - + Bài toán nghệ thuật kiến trúc: nhằm tạo đ- ọc một ấn t- ượng thẩm mỹ của nghệ thuật kiến trúc và vật tr- ng bày trong nội thất
  - + Bài toán kinh tế: nhằm xác định các ph- ơng án tối - u của giải pháp chiếu sáng nhằm thỏa mãn cả công năng và nghệ thuật kiến trúc
- Tổ chức chiếu sáng hợp lý để đạt đ- ọc sự thích ứng tốt nhất của mắt. Ta có thể sử dụng các cách sau:
  - +Cửa lấy sáng ( tum thang )
  - +H- ớng cửa sổ ,vị trí cửa sổ ,chiều dài và góc nghiêngcủa ô văng ,lanh tô...
  - +Chiều rộng phòng, hành lang, cửa mái ...

#### *2.5.2: Hệ thống giao thông trong công trình.*

- Hệ thống giao thông theo ph- ơng đứng và ph- ơng ngang của công trình đ- ọc bố trí thuận lợi, hành lang ở giữa và sảnh phục vụ theo ph- ơng ngang, hai cầu thang bộ và một cầu thang máy đảm bảo di chuyển theo ph- ơng đứng.
- 2 cầu thang bộ còn phục vụ khi sự cố xảy ra nh- mất điện nhằm thoát ng- ời nhanh nhất.
- Trong các phòng đ- ọc bố trí các vách ngăn để đảm bảo sự đi lại giữa các chỗ làm việc trong một phòng. Với phòng làm việc có kích th- ớc lớn thì bố trí nội thất chỗ làm việc hài hoà đảm bảo sự đi lại trong phòng.
- Từ tầng một lên tầng trên đ- ọc giao thông đi lại bằng thang máy hoặc bằng thang bộ đ- ọc bố trí gần thang máy và ở vị trí đầu nhà
- Còn các phòng đ- ọc giao thông đi lại với nhau thông qua một hành lang chính đ- ọc bố trí ở giữa nhà.

#### *2.5.3: Hệ thống cấp thoát n- ớc.*

- Đảm bảo nguồn n- ớc đầy đủ th- ờng xuyên, hệ thống cấp n- ớc của nhà đ- ọc lấy từ hệ thống cấp n- ớc của thành phố, ngoài ra để đảm bảo đủ n- ớc sử dụng khi mất điện, mất n- ớc, cung cấp n- ớc chữa cháy ở mái có đặt thêm 2 két nước
- Các hệ thống khu vệ sinh đ- ọc bố trí ở hai đầu nhà đảm bảo sự thuận lợi cho các cán bộ công nhân viên chức trong công ty và các khách đến viện và thuận tiện cho việc thoát n- ớc thải sinh hoạt
- Còn hệ thống thoát n- ớc m- a đ- ọc thu vào các rãnh và đ- ọc đ- a ra hệ thống thoát n- ớc thải thành phố bằng hệ thống thu gom n- ớc là các rãnh máng n- ớc đ- ọc đ- a vào các ống nhựa chôn trong t- ờng.

#### *2.5.4: Hệ thống điện phục vụ.*

- Hệ thống điện đ- ọc lấy từ hệ thống điện của thành phố qua trạm biến áp nội bộ, các dây dẫn điện trong nhà đ- ọc bố trí đi ngầm đảm bảo tính thẩm mỹ cao.

*2.5.5: Thông tin liên lạc :*

- Có hệ thống dây thông tin liên lạc với mạng viễn thông chung của cả n- ớc. Dây dẫn đặt ngầm kết hợp với hệ thống điện .Bố trí hợp lý và khoa học .Dây ăng ten đ- ọc đặt là dây đồng trục chất l- ợng cao .



**2.5.6: Hệ thống chống sét, chống cháy.**

- Công trình này lưu trữ nhiều giấy tờ, tài liệu, máy tính do đó việc chống sét là rất cần thiết, hệ thống cột thu lôi và dây chống sét được bố trí theo qui phạm, hệ thống chống cháy cũng được bố trí theo qui phạm, ở các tầng đều có các ống cứu hỏa, bình chữa cháy để đảm bảo cứu chữa cháy kịp thời và thoát nạn kịp thời.

**Phần 2**

**Kết cấu**

**(45%)**

**Giáo viên hướng dẫn: Thạc sỹ Trần Dũng**

**Nhiệm vụ:**

1. Tính toán khung trục 3
2. Tính toán ô sàn tầng điển hình.
3. Tính toán thang bộ.
4. Tính toán móng d-ới chân cột có nội lực lớn nhất.

**Bản vẽ kèm theo:**

1. Bản vẽ kết cấu khung 3. (2 bản)
2. Bản vẽ mặt bằng kết cấu. (1 bản)
3. Bản vẽ kết cấu sàn tầng điển hình. (1 bản)
4. Bản vẽ kết cấu cầu thang. (1 bản)
5. Bản vẽ kết cấu móng. (1 bản)

**CHƯƠNG 3: Sơ bộ các ph-ơng án kết cấu**

### 3.1: Các giải pháp kết cấu:

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

#### 3.1.1: Hệ t-ờng chịu lực:

Trong hệ này các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các t-ờng phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm t-ờng qua các bản sàn. Các t-ờng cứng làm việc nh- các công xon có chiều cao tiết diện lớn. Giải pháp này thích hợp cho nhà có chiều cao không lớn và yêu cầu về không gian bên trong không cao (không yêu cầu có không gian lớn bên trong), nhà có quy mô nhỏ.

#### 3.1.2: Hệ khung chịu lực:

Hệ này đ-ợc tạo thành từ các thanh đứng và thanh ngang là các dầm liên kết cứng tại chỗ giao nhau gọi là các nút khung. Các khung phẳng liên kết với nhau qua các thanh ngang tạo thành khung không gian. Hệ kết cấu này khắc phục đ-ợc nh-ợc điểm của hệ t-ờng chịu lực. Nh-ợc điểm chính của hệ kết cấu này là kích th-ớc cấu kiện lớn.

#### 3.1.3: 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 đ-ợc giải pháp vách cầu thang là vách bê tông cốt thép. Tuy nhiên để hệ kết cấu thực sự tận dụng hết tính -u việt thì hệ sàn của công trình phải rất dày và phải có biện pháp thi công đảm bảo chất l-ợng vị trí giao nhau giữa sàn và vách.

#### 3.1.4: Hệ hộp chịu lực

Hệ này truyền tải theo nguyên tắc các bản sàn đ-ợc gối vào kết cấu chịu tải nằm trong mặt phẳng t-ờng ngoài mà không cần các gối trung gian bên trong. Giải pháp này thích hợp cho các công trình cao cực lớn (th-ờng trên 80 tầng).

#### 3.1.5: Lựa chọn hệ kết cấu cho công trình

Qua phân tích một cách sơ bộ nh- trên ta nhận thấy mỗi hệ kết cấu cơ bản của nhà cao tầng đều có những -u, nh-ợc điểm riêng. Với công trình này do có chiều cao vừa phải (  $\approx 30\text{m}$  ), chuyển vị ngang của công trình là không đáng kể, và yêu cầu không gian linh hoạt cho các văn phòng nên ta chọn giải pháp hệ khung chịu lực. Với giải pháp này, các biện pháp thi công đ-a ra đơn giản hơn nhiều so với hệ lõi chịu lực.

### 3.2: Giải pháp kết cấu sàn:

#### 3.2.1: Với sàn nấm:

Ưu điểm của sàn nấm 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 n-ớc và cấp điện điều hoà ta phải làm trần giả nên -u điểm này không có giá trị cao.

Nh-ợc điểm của sàn nấm là khối l-ợng bê tông lớn dẫn đến giá thành cao và kết cấu móng nặng nề, tốn kém. Ngoài ra d-ới tác dụng của gió động và động đất thì khối l-ợng tham gia dao động lớn  $\Rightarrow$  Lực quán tính lớn  $\Rightarrow$  Nội lực lớn làm cho cấu tạo các cấu kiện nặng nề kém hiệu quả về mặt giá thành cũng nh- thẩm mỹ kiến trúc .

3.2.2: Với sàn s-ờn:

Do độ cứng ngang của công trình lớn nên khối l-ợng bê tông khá nhỏ  $\Rightarrow$  Khối l-ợng dao động giảm  $\Rightarrow$  Nội lực giảm  $\Rightarrow$  Tiết kiệm đ-ợc bê tông và thép. Cũng do độ cứng công trình khá lớn nên chuyển vị ngang sẽ giảm tạo tâm lí thoải mái cho khách .

Nh-ợc điểm của sàn s-ờn là chiều cao tầng lớn và thi công phức tạp hơn ph-ơng án sàn nấm tuy nhiên đây cũng là ph-ơng án khá phổ biến do phù hợp với điều kiện kỹ thuật thi công hiện nay của các công ty xây dựng .

3.2.3: Với sàn ô cờ

Tuy khối l-ợng công trình là nhỏ nhất nh-ng rất phức tạp khi thi công lắp ván khuôn ,đặt cốt thép, đổ bê tông . . nên ph-ơng án này không khả thi.

Qua phân tích, so sánh ta chọn ph-ơng án dùng sàn s-ờn.

• Vật liệu sử dụng.

Nhà cao tầng th-ờng sử dụng vật liệu là kim loại hoặc bê tông cốt thép. Công trình làm bằng kim loại có -u 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 d-ỡng công trình khi đã đ-a vào khai thác là rất khó khăn trong điều kiện khí hậu n-ớc ta.

Công trình bằng bê tông cốt thép có nh-ợc điểm là nặng nề, kết cấu móng lớn, nh-ng khắc phục đ-ợc các nh-ợc điểm trên của kết cấu kim loại và đặc biệt là phù hợp với điều kiện kĩ thuật thi công hiện nay của n-ớc ta.

Qua phân tích trên chọn vật liệu bê tông cốt thép cho công trình(theo quy chuẩn 356-2005: Kết cấu bê tông cốt thép).

Vật liệu: BT B25R<sub>b</sub> = 135G/cm<sup>2</sup> ; R<sub>bt</sub> = 10kG/cm<sup>2</sup>

$$\xi = 0,58, \alpha_m = 0,412$$

Thép <  $\phi 10$ : Dùng loại AI có: R<sub>s</sub> = 2250 kG/cm<sup>2</sup>, R<sub>sw</sub> = 1750 kG/cm<sup>2</sup>.

Thép >  $\phi 10$ : Dùng loại AII có: R<sub>s</sub> = 2800 kG/cm<sup>2</sup>, R<sub>sw</sub> = 2250 kG/cm<sup>2</sup>.

3.3. Chọn sơ bộ kích th-ớc cấu kiện:

3.3.1: Chọn sơ bộ kích th-ớc cấu kiện

• Chiều dày sàn: 
$$h_b = \frac{D \cdot l}{m}$$

với bản kê 4 cạnh: m = 40 ÷ 45, l = 3600; D = 0,8 ÷ 1,4

$$\rightarrow h_b = \frac{1,1 \cdot 3600}{45} = 88; \text{ chọn } h_b = 10(cm)$$

• Dầm chính:

$$h_{dc} = \left( \frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \cdot l = \left( \frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \cdot 8100 = 1013 \div 675$$

$$b_{dc} = 0,3 \div 0,5 \cdot h_{dc}$$

$$\begin{aligned} & \text{chọn } h_{dc} = 700(mm) \\ & b_{dc} = 350(mm) \end{aligned}$$

- Dầm phụ:

$$h_{dp} = \left( \frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) \cdot l = \left( \frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) \cdot 3600 = 300 \div 180$$

$$b_{dp} = 0,3 \div 0,5 \cdot h_{dp}$$

$$\text{chọn } \begin{matrix} h_{dc} = 300(mm) \\ b_{dc} = 200(mm) \end{matrix}$$

- Chọn kích thước tiết diện cột:

- Chọn sơ bộ kích thước cột theo công thức:

$$A_{yc} = (1,2 \div 1,5) N / R_n$$

Trong đó: N: lực nén lớn nhất tác dụng lên chân cột

$R_n$ : cường độ tính toán của bê tông

- Tính toán sơ bộ lực nén lớn nhất tác dụng lên chân cột tầng 1:

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

Trong đó: S: diện tích chịu tải của cột,  $S = 3,6 \cdot (4,05 + 1,2) = 18,9m^2$

q: tải trọng phân bố một tầng, lấy sơ bộ  $q = 1 t/m^2$

n: số tầng,  $n = 7$

Vậy  $N = 18,9 \cdot 7 \cdot 1000 = 132300kg$

$$A_{yc} = (1,2 \div 1,5) \frac{132300}{130} = (1221 \div 1526) cm^2$$

Chọn  $b = 400 mm$ ,

$$h = (1,5 \div 3) \cdot b = (1,5 \div 3) \cdot 400 = (600 \div 1200) mm$$

Chọn  $h = 600 mm$

- Kiểm tra tiết diện cột theo độ mảnh:

$$\lambda_b = \frac{l_0}{b} = \frac{0,7 \cdot H}{b} = \frac{0,7 \cdot 3600}{400} = 6,3 \leq \lambda_{ob} = 31$$

Vậy tiết diện cột đạt yêu cầu

Vậy ta có tiết diện cột trên các tầng như sau:

Tầng 1,2,3,4: 600x400 mm

Tầng 5,6,7, tum: 500x400 mm

### 3.3.2: Xác định tải trọng bản thân các cấu kiện:

#### a. Tĩnh tải sàn

| Stt | Các lớp tạo thành                     | $g^{tc}$ | n   | $g^{tt}$ |
|-----|---------------------------------------|----------|-----|----------|
| 1   | Gạch hoa 300x300<br>2200. 0,02        | 44       | 1,1 | 48,4     |
| 2   | Lớp vữa XM lót dày 2 cm<br>1800. 0,02 | 36       | 1,3 | 46,8     |
| 3   | Sàn BTCT dày 10 cm<br>2500. 0,1       | 250      | 1,1 | 275      |
| 4   | Lớp vữa trát dày 1 cm<br>1800. 0,01   | 18       | 1,3 | 23,4     |

|  |                                          |
|--|------------------------------------------|
|  | $\Sigma = 393,6 \text{ kG} / \text{m}^2$ |
|--|------------------------------------------|

Chọn  $g_b = 394 \text{ kG} / \text{m}^2$

*b. Tính tải mái*

| Các lớp tạo thành                         | $g^{tc}$ | n   | $g^{tt}$                                 |
|-------------------------------------------|----------|-----|------------------------------------------|
| Hai lớp gạch lá nem+vữa lót<br>1800.0,045 | 81       | 1,1 | 89,1                                     |
| Bê tông chống thấm<br>2500.0,04           | 100      | 1,1 | 110                                      |
| Sàn BTCT 10 cm<br>2500. 0,1               | 250      | 1,1 | 275                                      |
| Lớp vữa trát dày 1 cm<br>1800. 0,01       | 18       | 1,3 | 23,4                                     |
| Bê tông xỉ tạo dốc( $i=2\%$ )<br>500.0,2  | 100      | 1,1 | 110                                      |
|                                           |          |     | $\Sigma = 607,5 \text{ kG} / \text{m}^2$ |

Chọn  $g_b = 608 \text{ kG} / \text{m}^2$

*c. Tải trọng của t-ờng*

| T-ờng 220                           | $g^{tc}$ | n   | $g^{tt}$                                 |
|-------------------------------------|----------|-----|------------------------------------------|
| 2 lớp trát dày 1,5 cm<br>1800. 0,03 | 54       | 1,3 | 70,2                                     |
| Xây gạch 220<br>1800. 0,22          | 396      | 1,1 | 435,6                                    |
|                                     |          |     | $\Sigma = 505,8 \text{ kG} / \text{m}^2$ |

Chọn:  $g_t^{220} = 506 \text{ kG} / \text{m}^2$

*d. Tải trọng bản thân các cấu kiện*

- Cột tiết diện (600 x 400).

| Cấu tạo                                             | $g^{tc}$ | n   | $g^{tt}$                             |
|-----------------------------------------------------|----------|-----|--------------------------------------|
| Trọng l-ợng cột<br>0,6. 0,4. 2500                   | 600      | 1,1 | 660                                  |
| Lớp vữa trát dày 1,5cm<br>2. (0,6+0,4). 0,015. 1800 | 54       | 1,3 | 70,2                                 |
|                                                     |          |     | $\Sigma = 730 \text{ kG} / \text{m}$ |

- Cột tiết diện (500 x 400).

| Cấu tạo         | $g^{tc}$ | n   | $g^{tt}$ |
|-----------------|----------|-----|----------|
| Trọng l-ợng cột | 500      | 1,1 | 550      |

|                                                    |      |                             |       |
|----------------------------------------------------|------|-----------------------------|-------|
| 0,5. 0,4. 2500                                     |      |                             |       |
| Lớp vữa trát dày 1,5cm<br>2.(0,5+0,4). 0,015. 1800 | 48,6 | 1,3                         | 63,18 |
|                                                    |      | $\sum = 613 \text{ kG / m}$ |       |

- Dầm chính tiết diện (350 x 700).

| Cấu tạo                                                      | $g^{tc}$ | n                           | $g^{tt}$ |
|--------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|----------|
| Trọng lượng dầm<br>0,35.(0,7 – 0,1).2500                     | 525      | 1,1                         | 577,5    |
| Lớp vữa trát dày 1,5cm<br>[2.(0,7 – 0,1) + 0,35].0,015. 1800 | 41,85    | 1,3                         | 54,4     |
|                                                              |          | $\sum = 632 \text{ kG / m}$ |          |

- Dầm phụ tiết diện (200 x 300).

| Cấu tạo                                                     | $g^{tc}$ | n                           | $g^{tt}$ |
|-------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|----------|
| Trọng lượng dầm<br>0,2.(0,3 – 0,1).2500                     | 100      | 1,1                         | 110      |
| Lớp vữa trát dày 1,5cm<br>[2.(0,3 – 0,1) + 0,2].0,015. 1800 | 16,2     | 1,3                         | 21,06    |
|                                                             |          | $\sum = 131 \text{ kG / m}$ |          |

- Tải trọng lan can hoa sắt.

$$50 \cdot 1,1 = 55 \text{ kG / m}$$

*e. Hoạt tải*

- Hoạt tải phòng làm việc và phòng vệ sinh:

$$p^{tc} = 200 \rightarrow p^{tt} = 1,2 \cdot 200 = 240 \text{ kG / m}^2$$

- Hoạt tải hành lang cầu thang:

$$p^{tc} = 300 \rightarrow p^{tt} = 1,2 \cdot 300 = 360 \text{ kG / m}^2$$

- Hoạt tải mái:

$$p^{tc} = 75 \rightarrow p^{tt} = 1,3 \cdot 75 = 97,5 \text{ kG / m}^2$$

Tải trọng truyền vào khung gồm có:

- Tĩnh tải sàn và trọng lượng bản thân các cấu kiện và các chi tiết cấu tạo.
- Hai trường hợp chất hoạt tải .



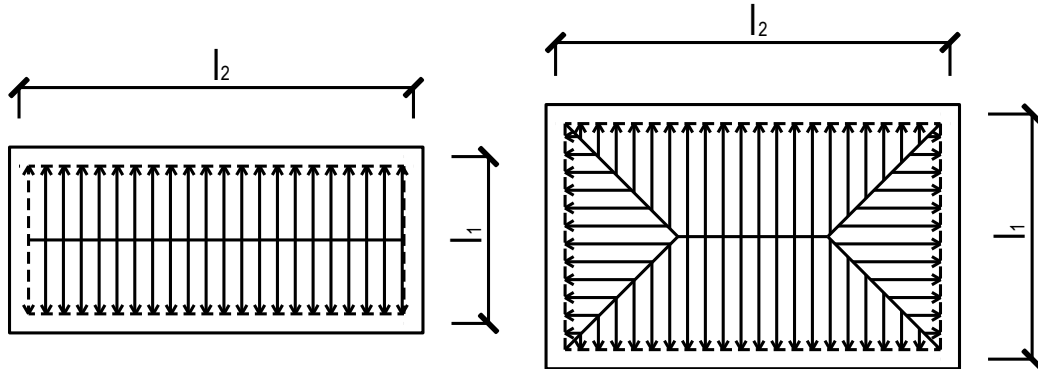
- Tải trọng gió trái và gió phải.

Chương 4: Tính toán khung trục 3

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

Theo sơ đồ phân tải ta xác định được tải trọng truyền vào khung

Tải trọng từ sàn quy về dầm được xác định như sau:



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

$$q_{dầm} = q_{sàn} \cdot \frac{l_1}{2}$$

♦ Trong trường hợp  $\frac{l_2}{l_1} < 2$ : tải trọng sàn được quy đổi về cả 4 dầm theo dạng hình thang và hình tam giác như hình vẽ trên:

Quy đổi tải trọng hình thang:

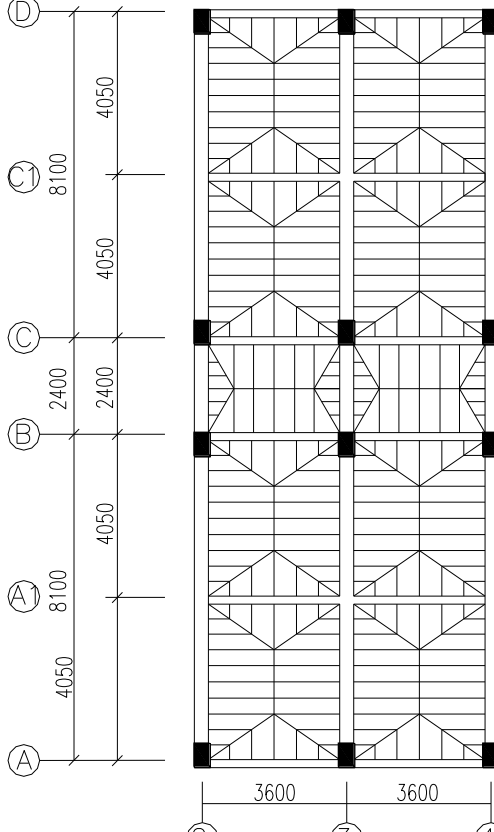
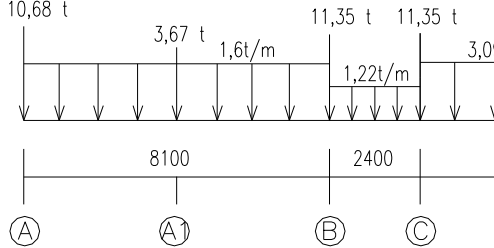
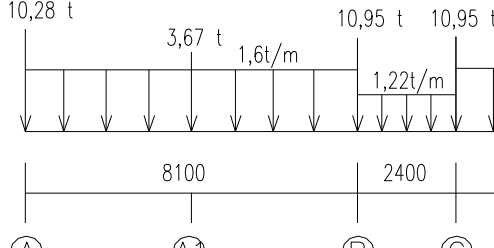
$$q^{h.th} = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \cdot q_s \cdot l_1 \quad \text{với} \quad \beta = \frac{l_1}{2 \cdot l_2}$$

Quy đổi tải trọng hình tam giác:

$$q^{\Delta} = \frac{5}{8} \cdot q_s \cdot l_1$$

4.1. Xác định tĩnh tải trên khung 3

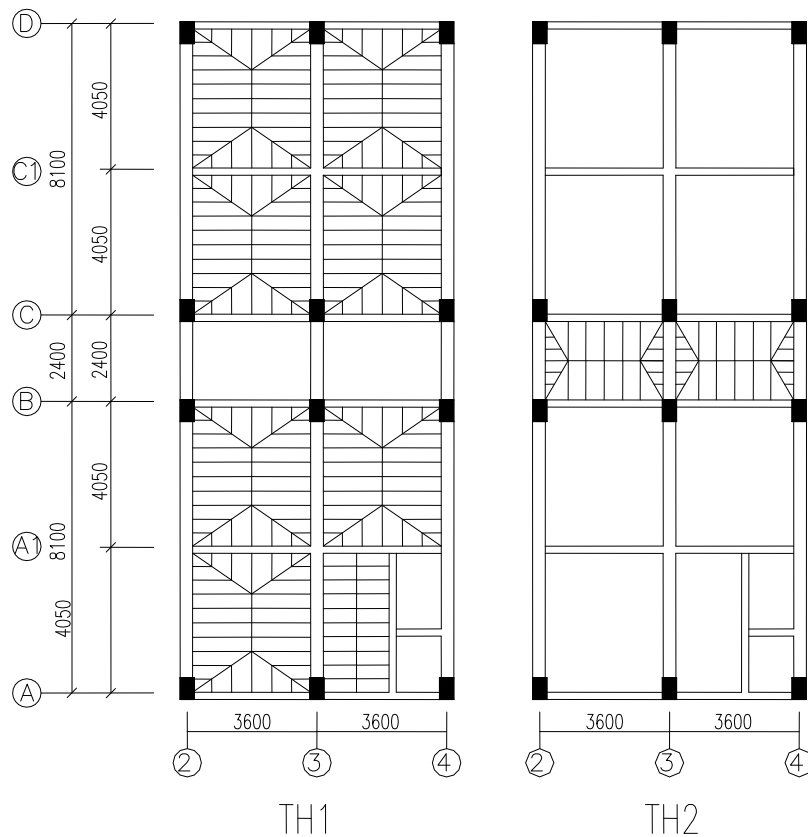
|   | Dạng chất tải | Tải trọng tập trung (T)                                                                               | Tải trọng phân bố (t/m)                                |
|---|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 2 |               | $P_A = 9,88$<br>$P_{A1} = 2,87$<br>$P_B = 11,35$<br>$P_c = 11,35$<br>$P_{c1} = 3,67$<br>$P_D = 10,68$ | $q_{A1B} = 1,6$<br>$q_{AA1} = 1,54$<br>$q_{BC} = 1,22$ |

|             |                                                                                                                                                                                                    |                                                   |                                                       |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 3           |  <p>10,68 t 3,67 t 3,09t/m 11,35 t 11,35 t 3,09t/m 3,67 t 10,68 t</p> <p>8100 2400 8100</p> <p>A A1 B C C1 D</p> | $P_A = 10,68$<br>$P_{A1} = 3,67$<br>$P_B = 11,35$ | $q_{AB} = 3,09$<br>$q_{BC} = 1,22$                    |
| 4           |  <p>10,68 t 3,67 t 1,6t/m 11,35 t 11,35 t 3,09t/m 3,67 t 10,68 t</p> <p>8100 2400 8100</p> <p>A A1 B C C1 D</p> | $P_A = 10,68$<br>$P_{A1} = 3,67$<br>$P_B = 11,35$ | $q_{AB} = 1,61$<br>$q_{BC} = 1,22$<br>$q_{CD} = 3,09$ |
| 5<br>,<br>6 |  <p>10,28 t 3,67 t 1,6t/m 10,95 t 10,95 t 3,09t/m 3,67 t 10,28 t</p> <p>8100 2400 8100</p> <p>A A1 B C C1 D</p> | $P_A = 10,28$<br>$P_{A1} = 3,67$<br>$P_B = 10,95$ | $q_{AB} = 1,61$<br>$q_{BC} = 1,22$<br>$q_{CD} = 3,09$ |

|                       |  |                                                   |                                                       |
|-----------------------|--|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 7                     |  | $P_A = 10,28$<br>$P_{A1} = 3,67$<br>$P_B = 10,95$ | $q_{AB} = 3,09$<br>$q_{BC} = 1,22$<br>$q_{CD} = 3,09$ |
| á<br>p<br>m<br>á<br>i |  | $P_A = 5,69$<br>$P_{A1} = 5,37$<br>$P_B = 6,73$   | $q_{AB} = 2,16$<br>$q_{BC} = 1,54$<br>$q_{CD} = 2,16$ |
| M<br>á<br>i           |  | $P_A = 1,47$<br>$P_{A1} = 1,84$<br>$P_B = 2$      | $q_{AB} = 1,41$<br>$q_{BC} = 1,1$<br>$q_{CD} = 1,41$  |

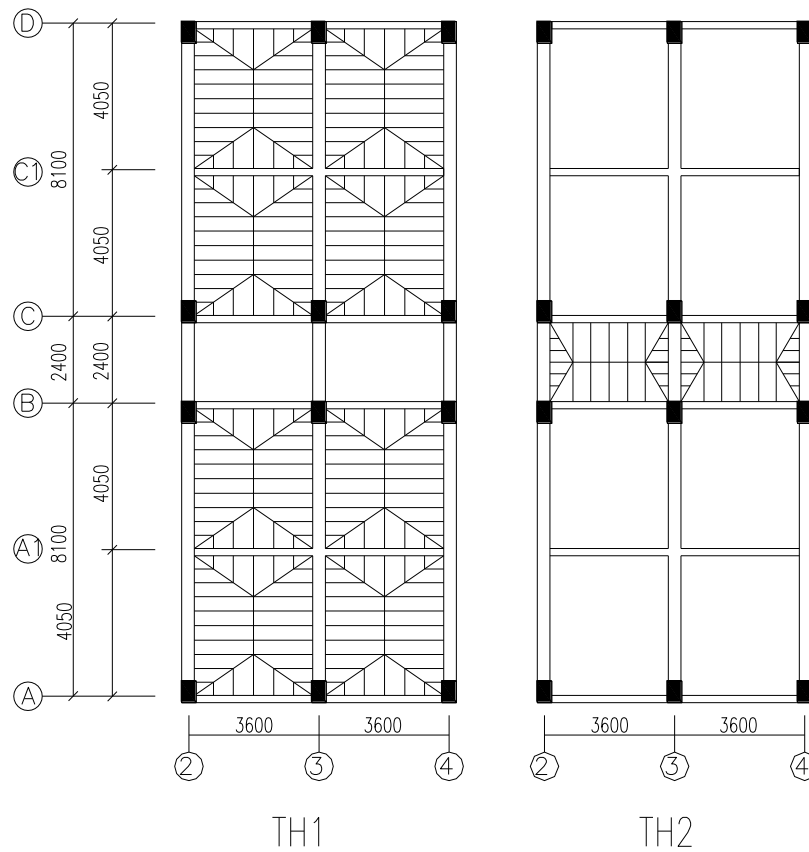
**4.2: Xác định hoạt tải trên khung 3:**

**4.2.1: Hoạt tải trên khung 3 tầng 2:**



|                      |  | TT tập trung<br>(T)                            | TT phân bố<br>(T/m)               |
|----------------------|--|------------------------------------------------|-----------------------------------|
| TH1<br>Hoạt<br>tải 1 |  | $P_A = 0,5$<br>$P_{A1} = 1,46$<br>$P_B = 0,97$ | $g_{AB} = 0,6$<br>$g_{AA1} = 0,5$ |
| TH2<br>Hoạt<br>tải 2 |  | $P_{B,C} = 0,62$                               | $q_{BC} = 0,54$                   |

4.2.2: Hoạt tải trên khung 3 tầng 3,4,5,6,7



|                   |  | TT tập trung (T)                                | TT phân bố (T/m)                  |
|-------------------|--|-------------------------------------------------|-----------------------------------|
| TH1<br>Hoạt tải 1 |  | $P_A = 0,97$<br>$P_{A1} = 1,94$<br>$P_B = 0,97$ | $g_{AB} = 0,6$<br>$g_{AA1} = 0,5$ |
| TH2<br>Hoạt tải 2 |  | $P_{B,C} = 0,62$                                | $q_{BC} = 0,54$                   |

4.2.3: Hoạt tải trên khung 3 tầng áp mái

|                   |  | TT tập trung (T)                             | TT phân bố (T/m) |
|-------------------|--|----------------------------------------------|------------------|
| TH1<br>Hoạt tải 1 |  | $P_A = 0,4$<br>$P_{A1} = 0,8$<br>$P_B = 0,4$ | $g_{AB} = 0,25$  |
| TH2<br>Hoạt tải 2 |  | $P_{B,C} = 0,17$                             | $q_{BC} = 0,15$  |

4.2.4: Hoạt tải trên khung 3 tầng mái:

|                   |  | TT tập trung (T)                             | TT phân bố (T/m) |
|-------------------|--|----------------------------------------------|------------------|
| TH1<br>Hoạt tải 1 |  | $P_A = 0,2$<br>$P_{A1} = 0,4$<br>$P_B = 0,2$ | $g_{AB} = 0,12$  |



|                      |  |                  |                 |
|----------------------|--|------------------|-----------------|
| TH2<br>Hoạt<br>tải 2 |  | $P_{B,C} = 0,08$ | $q_{BC} = 0,07$ |
|----------------------|--|------------------|-----------------|

#### 4.3: Xác định 2 trường hợp tải trọng gió:

Công trình xây dựng ở Hà Nội, theo bản đồ phân vùng áp lực gió thì công trình thuộc địa hình II-B có áp lực gió và hệ số nh- sau:

Gió tác dụng lên  $1m^2$  bề mặt công trình tính theo công thức:

$$W = W_0.k.C.B.n$$

Tra bảng 4 (TCVN 2737-95) có:  $W_0 = 95 \text{ kG/m}$ ;  $n = 1,2$

$C = +0,8$ : với phía đón gió

$C = -0,6$ : với phía hút gió

$k$ : hệ số kể đến sự thay đổi theo chiều cao: Tra bảng và nội suy.

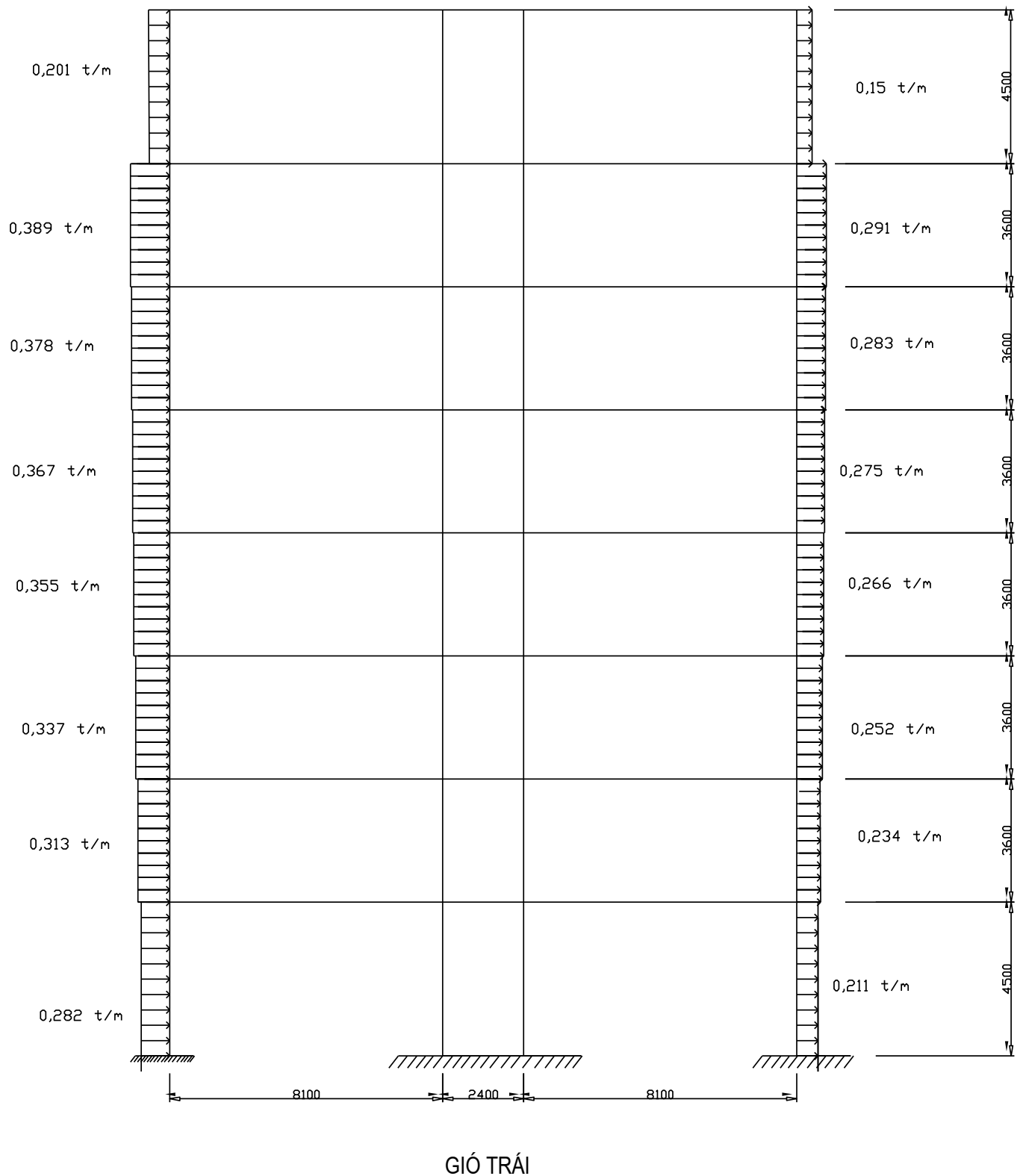
$B$ : khoảng cách b- ớc gian:  $B = 3,6 \text{ m}$ .

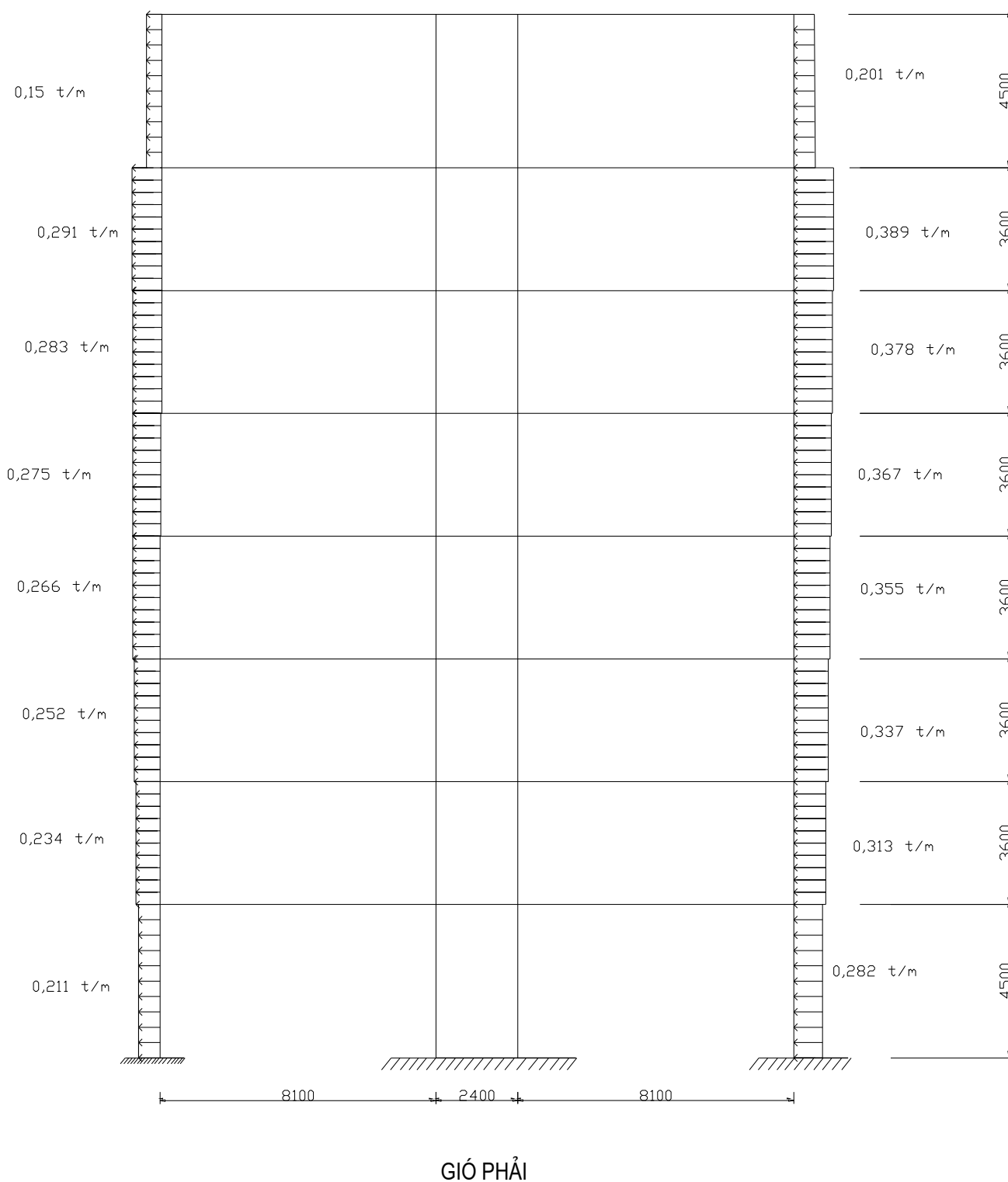
| Tầng     | Cao độ | $W_0$ | $k$   | $C+$ | $C-$ | $n$ | $B$ (m) | $q^d$ (kG/m) | $q^h$ (kG/m) |
|----------|--------|-------|-------|------|------|-----|---------|--------------|--------------|
| 1        | 4,5    | 95    | 0,86  | 0,8  | 0,6  | 1,2 | 3,6     | 282,36       | 211,77       |
| 2        | 8,1    | 95    | 0,954 | 0,8  | 0,6  | 1,2 | 3,6     | 313,2        | 234,9        |
| 3        | 11,7   | 95    | 1,027 | 0,8  | 0,6  | 1,2 | 3,6     | 337,2        | 252,9        |
| 4        | 15,3   | 95    | 1,083 | 0,8  | 0,6  | 1,2 | 3,6     | 355,6        | 266,7        |
| 5        | 18,9   | 95    | 1,119 | 0,8  | 0,6  | 1,2 | 3,6     | 367,4        | 275,5        |
| 6        | 22,5   | 95    | 1,153 | 0,8  | 0,6  | 1,2 | 3,6     | 378,6        | 283,9        |
| 7        | 26,1   | 95    | 1,185 | 0,8  | 0,6  | 1,2 | 3,6     | 389,1        | 291,8        |
| Tầng mái | 30,6   | 95    | 1,224 | 0,8  | 0,6  | 1,2 | 1,8     | 200,9        | 150,7        |

Dựa vào phần mềm SAP2000 NonLinear ta chạy ra các biểu đồ mômen, lực cắt, lực dọc của các trường hợp tải trọng đã xác định ở trên và ta lập bảng tổ hợp các tải trọng đó để xác định ra nội lực nguy hiểm nhất với 2 tổ hợp cơ bản:

-Tổ hợp cơ bản 1 : gồm tĩnh tải và 1 hoạt tải lớn nhất.

-Tổ hợp cơ bản 2 : gồm 1 tĩnh tải và 4 hoạt tải còn lại với hệ số 0,9.





4.4: Tính toán cốt thép khung 3:

Ta chọn ra 3 cặp nội lực

- 1- $|M|_{\max}, N_{t\uparrow}$
- 2- $|N|_{\max}, M_{t\uparrow}$
- 3- $E_{1\max}$

4.4.1: Tính toán cốt thép cột A tầng 1:

Kích thước cột:  $h = 60 \text{ cm}$ ,  $b = 40 \text{ cm}$

Chọn  $a = a' = 4 \text{ cm}$ ;  $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$ ;  $z = h - 2 \cdot a = 60 - 2 \cdot 4 = 52 \text{ cm}$

$l = 450(\text{cm}) \rightarrow l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 450 = 315(\text{cm})$

Thép AII:  $R_s = R_{sc} = 2800(\text{kG} / \text{cm}^2)$   $R_{sw} = 2250(\text{kG} / \text{cm}^2)$

BT B25:  $R_b = 135(\text{kG} / \text{cm}^2)$   $R_{bt} = 10,5(\text{kG} / \text{cm}^2)$ .

$E_b = 290 \cdot 10^3(\text{kG} / \text{cm}^2)$   $\xi_R = 0,58$

Từ bảng tổ hợp ta chọn ra 2 cặp nội lực tiêu biểu sau:

| Kí hiệu cặp nội lực | M (T.m) | N (T)   | $e_1 = \frac{M}{N}$ (m) | $M_{dh}$ (T.m) | $N_{dh}$ (T) |
|---------------------|---------|---------|-------------------------|----------------|--------------|
| 1                   | -11,996 | -183,27 | 0,065                   | -1,628         | -147,104     |
| 2                   | nt      | nt      | nt                      | nt             | nt           |
| 3                   | 8,778   | -137,60 | 0,064                   | nt             | nt           |

$$e_a = \frac{h}{30} = \frac{60}{30} = 2 \text{ cm}$$

+Cặp 1:

- $M = -11996 \text{ kgm}$ ;  $N = -183276 \text{ kg}$   
 $M_{dh} = -1628 \text{ kgm}$ ;  $N_{dh} = -147104 \text{ kg}$

độ lệch tâm  $e_{01} = \frac{M}{N} = 0,065 \text{ m}$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên  $e'_0$  chọn  $= 2,4 \text{ cm}$  thỏa mãn  $\geq \begin{cases} 2 \text{ cm} \\ \frac{1}{25} h = 2,4 \text{ cm} \end{cases}$

$$e_0 = e_{01} + e'_0 = 6,5 + 2,4 = 8,9(\text{cm})$$

Chiều dài tính toán của cột:

$$L_0 = 0,7.H = 0,7.4,5 = 3,15 \text{ m.}$$

Độ mảnh  $\lambda = \frac{l_o}{h} = \frac{315}{60} = 5,25 < 8$  nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc,  $\eta = 1$ .

Độ lệch tâm  $e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1.8,9 + 0,5.60 - 4 = 34,9 \text{ cm.}$

Chiều cao vệt nện

$$x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{-183276}{135.40} = -33,94 \text{ cm}$$

$$\xi_r . h_0 = 0,58.(60 - 4) = 32,48 \text{ cm} > x = -33,94 \text{ cm}$$

Diện tích cốt thép :

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

$$= \frac{-183276.(34,9 - 56 - 0,5.(-33,94))}{2800.(56 - 4)} = 47,86 \text{ cm}^2$$

+Cặp 3:

- $M = 8778 \text{ kgm} ; N = -137606 \text{ kg}$
- $M_{dh} = -1628 \text{ kgm} ; N_{dh} = -147104 \text{ kg}$

độ lệch tâm  $e_{01} = \frac{M}{N} = 0,064 \text{ m}$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên  $e'_0$  chọn  $= 2,4 \text{ cm}$  thỏa mãn  $\geq \begin{cases} 2 \text{ cm} \\ \frac{1}{25} h = 2,4 \text{ cm} \end{cases}$

$$e_0 = e_{01} + e'_0 = 6,4 + 2,4 = 8,8 \text{ (cm)}$$

Chiều dài tính toán của cột:

$$L_0 = 0,7.H = 0,7.4,5 = 3,15 \text{ m.}$$

Độ mảnh  $\lambda = \frac{l_o}{h} = \frac{315}{60} = 5,25 < 8$  nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc,  $\eta = 1$ .

Độ lệch tâm  $e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1.8,8 + 0,5.60 - 4 = 34,8 \text{ cm.}$

Chiều cao vệt nện

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{-137606}{135.40} = -25,48 \text{ cm}$$

$$\xi_r \cdot h_0 = 0,58 \cdot (60 - 4) = 32,48 \text{ cm} > x = -25,48 \text{ cm}$$

Diện tích cốt thép :

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

$$= \frac{-137606 \cdot (34,8 - 56 + 0,5 \cdot (-25,48))}{2800 \cdot (56 - 4)} = 44,16 \text{ cm}^2$$

VẬY :

$$\text{chọn } A_s = A'_s = 8\varnothing 28 \text{ cú } F = 49,36 \text{ cm}^2$$

kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{49,36}{40.60} 100\% = 2\%$$

Tương tự như vậy ta có bảng tính thép cho cột

- + Cột A tầng 2,3,4
- + Cột A tầng 5,6,7,tum
- + Cột B tầng 1
- + Cột B tầng 2,3,4
- + Cột B tầng 5,6,7,tum

| Phần tử                        |               | cot A t1<br>mat cat 1-1 |           |            | cot A t2;3;4<br>mat cat 2-2 |          |         |
|--------------------------------|---------------|-------------------------|-----------|------------|-----------------------------|----------|---------|
| Cặp<br>nội lực                 | $M$<br>(KN.M) | -119.96                 | -119.96   | 87.78      | -121.60                     | -121.61  | -124.7  |
|                                | $N$<br>(KN)   | -1832.76                | -1832.76  | -1376.06   | -1584.90                    | -1584.90 | -1105.4 |
| Tiết<br>diện<br>cột            | $h$<br>(cm)   | 60                      | 60        | 60         | 60                          | 60       | 60      |
|                                | $b$<br>(cm)   | 40                      | 40        | 40         | 40                          | 40       | 40      |
| $abv = a'$<br>(cm)             |               | 4                       | 4         | 4          | 4                           | 4        | 4       |
|                                | $ho$<br>(cm)  | 56                      | 56        | 56         | 56                          | 56       | 56      |
| $\square a$                    | $\square$     | 52                      | 52        | 52         | 52                          | 52       | 52      |
| Chiều<br>dài<br>Cột            | $l$<br>(cm)   | 450                     | 450       | 450        | 360                         | 360      | 360     |
|                                | $l_0$<br>(cm) | 315                     | 315       | 315        | 252                         | 252      | 252     |
| $e_0$<br>(cm)                  |               | 8.94531963              | 8.9453196 | -3.9790823 | 10.0724084                  | 10.07285 | 13.6873 |
| Xét<br>uốn<br>dọc              | $l_0/h$       | 5.25                    | 5.25      | 5.25       | 4.2                         | 4.2      |         |
|                                | $\square$     | 1                       | 1         | 1          | 1                           | 1        |         |
| $e$<br>(cm)                    |               | 34.9453196              | 34.94532  | 22.0209177 | 36.0724084                  | 36.07285 | 39.6873 |
| $^{xl}$<br>(cm)                |               | -33.94                  | -33.94    | -25.482593 | -29.35                      | -29.35   | -20.471 |
| $\square_R.h_0$                | $\square$     | 32.48                   | 32.48     | 32.48      | 32.48                       | 32.48    | 32      |
| $As=A's$<br>(cm <sup>2</sup> ) | $\square$     | 47.86                   | 47.86     | 44.16      | 35.67                       | 35.67    | 20.16   |
|                                |               | 8i28 (49.36)            |           |            | 6i28 (36.95)                |          |         |

| Phần tử                        |               | cot A t5;6;7;8<br>mặt cắt 3-3 |          |          | cot B t1<br>mặt cắt 5-5 |            |            |
|--------------------------------|---------------|-------------------------------|----------|----------|-------------------------|------------|------------|
| Cặp<br>nội lực                 | $M$<br>(KN.M) | 117.43                        | 90.88    | -69.01   | -119.86                 | -89.09     | 127.16     |
|                                | $N$<br>(KN)   | -566.10                       | -800.48  | -79.54   | -1800.83                | -2213.84   | -1523.17   |
| Tiết<br>diện<br>cột            | $h$<br>(cm)   | 50                            | 50       | 50       | 60                      | 60         | 60         |
|                                | $b$<br>(cm)   | 40                            | 40       | 40       | 40                      | 40         | 40         |
| $abv = a'$<br>(cm)             |               | 4                             | 4        | 4        | 4                       | 4          | 4          |
|                                | $h_0$<br>(cm) | 46                            | 46       | 46       | 56                      | 56         | 56         |
| $\square a$                    | $\square$     | 42                            | 42       | 42       | 52                      | 52         | 52         |
| Chiều<br>dài<br>Cột            | $l$<br>(cm)   | 360                           | 360      | 360      | 450                     | 450        | 450        |
|                                | $l_0$<br>(cm) | 252                           | 252      | 252      | 315                     | 315        | 315        |
| $e_0$<br>(cm)                  |               | -18.7437                      | -9.35319 | 88.76138 | 9.05581982              | 6.42422939 | -5.9483787 |
| Xét<br>uốn<br>dọc              | $l_0/h$       | 5.04                          | 5.04     | 5.04     | 5.25                    | 5.25       | 5.25       |
|                                | $\square$     | 1                             | 1        | 1        | 1                       | 1          | 1          |
| $e$<br>(cm)                    |               | 2.256315                      | 11.64681 | 109.7614 | 35.0558198              | 32.4242294 | 20.0516213 |
| $^xl$<br>(cm)                  |               | -10.4833                      | -14.8237 | -1.47296 | -33.348704              | -40.997037 | -28.206852 |
| $\square_R.h_0$                | $\square$     | 26.68                         | 26.68    | 26.68    | 32.48                   | 32.48      | 32.48      |
| $As=A's$<br>(cm <sup>2</sup> ) | $\square$     | 23.58                         | 28.43    | -4.26    | 46.53                   | 54.14      | 52.36      |
|                                |               | 6i25 (29.45)                  |          |          | 8i30 (56.55)            |            |            |



| <i>Phần tử</i>                 |               | cot B t2;3;4<br>mat cat 6-6 |             |             | cot B t5;6;7;8<br>mat cat 7-7 |          |        |
|--------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|----------|--------|
| <i>Cặp nội lực</i>             | $M$<br>(KN.M) | -149.56                     | -13.84      | 128.24      | -84.59                        | 69.22    | 39.8   |
|                                | $N$<br>(KN)   | -1382.86                    | -1853.34    | -1152.29    | -659.42                       | -919.70  | -104.6 |
| <i>Tiết diện cột</i>           | $h$<br>(cm)   | 60                          | 60          | 60          | 50                            | 50       | 50     |
|                                | $b$<br>(cm)   | 40                          | 40          | 40          | 40                            | 40       | 40     |
| $abv = a'$<br>(cm)             |               | 4                           | 4           | 4           | 4                             | 4        | 4      |
|                                | $h_o$<br>(cm) | 56                          | 56          | 56          | 46                            | 46       | 46     |
| $\square a$                    | $\square$     | 52                          | 52          | 52          | 42                            | 42       | 42     |
| <i>Chiều dài Cột</i>           | $l$<br>(cm)   | 360                         | 360         | 360         | 360                           | 360      | 360    |
|                                | $l_0$<br>(cm) | 252                         | 252         | 252         | 252                           | 252      | 252    |
| $e_0$<br>(cm)                  |               | 13.21526691                 | 3.146759904 | 8.729142837 | 14.82794                      | -5.52637 | 36.03  |
| <i>Xét uốn dọc</i>             | $l_0/h$       | 4.2                         | 4.2         | 4.2         | 5.04                          | 5.04     | 5.0    |
|                                | $\square$     | 1                           | 1           | 1           | 1                             | 1        |        |
| $e$<br>(cm)                    |               | 39.21526691                 | 29.1467599  | 17.27085716 | 35.82794                      | 15.47363 | 15.03  |
| $^{xl}$<br>(cm)                |               | 25.60851852                 | -34.3211111 | -21.3387037 | -12.2115                      | -17.0315 | 1.938  |
| $\square_R.h_0$                | $\square$     | 32.48                       | 32.48       | 32.48       | 26.68                         | 26.68    | 26.6   |
| $As=A's$<br>(cm <sup>2</sup> ) | $\square$     | 28.10                       | 40.96       | 39.09       | 21.46                         | 35.14    | 15.7   |
|                                |               | 6i30 (42.41)                |             |             | 6i28 (36.95)                  |          |        |

4.4.7: Tính toán cốt thép dầm nhịp AB tầng 1,2,3:

-Tại vị trí giữa dầm:  $M_{max}^+ = 18,47(T.m)$

$$h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$$

Tính theo tiết diện chữ T

Bề rộng cánh  $b_f'$  dùng để tính toán lấy từ điều kiện: bề rộng mỗi bên cánh, tính từ mép bong dầm không đ-ợc lớn hơn 1/6 nhịp cầu kiện và không lớn hơn 1/2 khoảng cách thông thủy của các s-ờn dọc. Từ các điều kiện trên với nhịp dầm 8,1 m ta chọn  $b_f' = 215$

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot h_0 - 0,5 \cdot h_f' \\ = 135 \cdot 215 \cdot 10 \cdot 66 - 0,5 \cdot 10 = 17,71 \cdot 10^6 \text{ kG.cm} = 177,1 \text{ T.m}$$

$$\rightarrow M_c > M = 18,47 \text{ T.m}$$

→ Trục trung hoà qua cánh, coi tiết diện dầm nh- hcn: 70x215.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{18,47 \cdot 10^5}{135 \cdot 215 \cdot 66^2} = 0,015 < \alpha_R$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,015}) = 0,992$$

$$\rightarrow A_s^t = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{18,47 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,992 \cdot 66} = 10,06 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \text{Chọn } 4\phi 18 \quad F_a = 10,18 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép: } \mu = \frac{10,18}{35 \cdot 66} \cdot 100 = 0,44\% \text{ thoả mãn.}$$

Tại vị trí gối:  $M_{max}^- = 30,17(T.m)$

Tính theo tiết diện chữ nhật 35x70:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{30,17 \cdot 10^5}{135 \cdot 35 \cdot 66^2} = 0,15 < \alpha_R$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,15}) = 0,92$$

$$\rightarrow A_s^t = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{30,17 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,92 \cdot 66} = 17,75 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \text{Chọn } 5\phi 22 \quad F_a = 19 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép: } \mu = \frac{19}{35 \cdot 66} \cdot 100 = 0,82\% \text{ thoả mãn.}$$

-Tính toán cốt thép ngang:

$$\text{Lực cắt lớn nhất tại gối: } Q_{max} = 19,34 \text{ T}$$

+ Kiểm tra điều kiện tính toán:

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

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

$$\rightarrow Q_0 = 0,5.1,5.1.350.660 = 173250(N) = 17,3(T)$$

$$Q_{\max} = 19,34 > Q_0 = 17,3(T) \rightarrow \text{phải tính cốt đai}$$

+ Kiểm tra điều kiện về ứng suất nén chính:

$$\text{Giả thiết } \varphi_{w1} = 1,05; \varphi_{b1} = 1 - \beta.R_b = 1 - 0,01.13 = 0,87$$

$$Q_{bt} = 0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_0 = 0,3.1,05.0,87.13.5.350.660 = 854625(N) = 85,5(T)$$

$$\text{Thoả mãn điều kiện } Q_{\max} = 19,34 < Q_{bt} = 85,5(T)$$

$$\text{Đồng thời thoả mãn điều kiện } Q_{\max} = 19,34 < 0,7.Q_{bt} = 59,85(T)$$

Lực cắt không lớn, có thể tính toán theo công thức thực hành

+ Tính toán cốt đai:

$$M_b = \varphi_{b2}.(1 + \varphi_f + \varphi_n).R_{bt}.b.h_0^2 = 2.1.350.660^2 = 30,5.10^7 (N.mm)$$

$$C_* = \frac{2.M_b}{Q_{\max}} = \frac{2.30,5.10^7}{19,34.10^4} = 3153(mm) > 2.h_0 = 1320$$

$$\text{Lấy } C = 3153 (mm), C_0 = 2.h_0 = 1320(mm)$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{30,5.10^7}{3153} = 96,7.10^3 (N)$$

$$Q_{b\min} = \varphi_3.(1 + \varphi_f + \varphi_n).R_{bt}.b.h_0 = 0,6.1.350.660 = 138600(N)$$

$$\text{Lấy } Q_b \text{ không nhỏ hơn } Q_{b\min}; Q_b = 138600 (N)$$

$$q_{sw1} = \frac{Q_{\max} - Q_b}{C_0} = \frac{19,34.10^4 - 138600}{1320} = 41,5(N/mm)$$

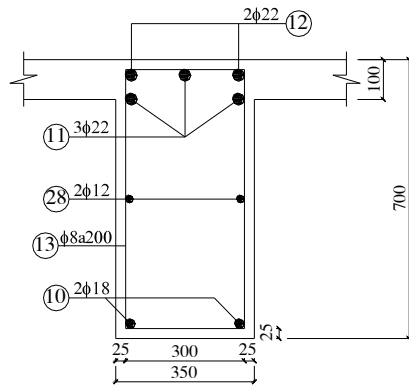
$$q_{sw2} = \frac{Q_{b\min}}{2.h_0} = \frac{138600}{1320} = 105(N/mm)$$

$$\text{Lấy } q_{sw} = 105$$

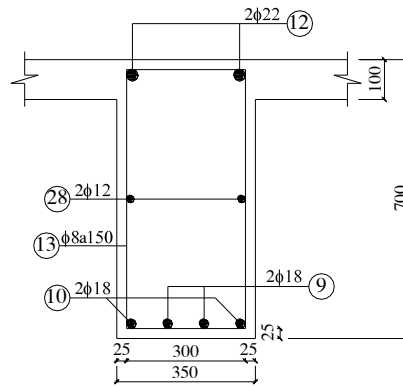
$$\text{Với } h=700, \text{ chọn dùng đai } \phi 8, \text{ hai nhánh, } A_{sw} = 2.50,3 = 100,6(mm^2)$$

$$s = \frac{R_{sw}.A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175.100,6}{105} = 168(cm)$$

Chọn thép đai tại đầu dầm đoạn 1/4 dầm là  $\phi 8a150$ , đoạn giữa dầm chọn  $\phi 8a200$



MẶT CẮT 9-9



MẶT CẮT 10-10

#### 4.4.8: Tính toán cốt thép dầm nhịp BC tầng 1,2,3:

Tại vị trí gối:  $M_{max} = -15,708(T.m)$

Tính theo tiết diện chữ nhật 35x70:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{15,708 \cdot 10^5}{135 \cdot 35 \cdot 66^2} = 0,08 < \alpha_R$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,08}) = 0,96$$

$$\rightarrow A_s^t = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{15,708 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,96 \cdot 66} = 8,85 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \text{Chọn } 3\phi 20 \quad F_a = 9,42 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{9,42}{35 \cdot 66} \cdot 100 = 0,41\% \text{ thỏa mãn.}$$

-Tính toán cốt thép ngang:

$$\text{Lực cắt lớn nhất tại gối: } Q_{max} = 9,88 \text{ T}$$

+ Kiểm tra điều kiện tính toán:

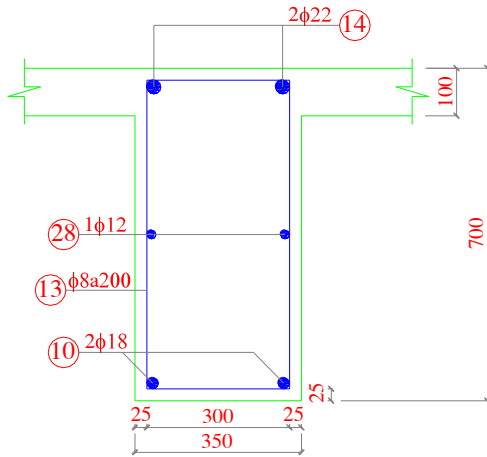
$$Q_0 = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

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

$$\rightarrow Q_0 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 350 \cdot 660 = 173250(N) = 17,3(T)$$

$$Q_{max} = 9,88 < Q_0 = 17,3(T)$$

Vậy không cần tính toán cốt đai. Đặt cốt đai theo cấu tạo  $\phi 8a200$



**MẶT CẮT 11-11**

4.4.9: Tính toán cốt thép dầm nhịp AB tầng 4,5,6:

-Tại vị trí giữa dầm:  $M_{max}^+ = 13,76(T.m)$

$$h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$$

Tính theo tiết diện chữ T

Bề rộng cánh  $b_f'$  dùng để tính toán lấy từ điều kiện: bề rộng mỗi bên cánh, tính từ mép bong dầm không được lớn hơn 1/6 nhịp cầu kiện và không lớn hơn 1/2 khoảng cách thông thủy của các sườn dọc. Từ các điều kiện trên với nhịp dầm 8,1 m ta chọn  $b_f' = 215$

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot h_0 - 0,5 \cdot h_f'$$

$$= 135 \cdot 215 \cdot 10 \cdot 66 - 0,5 \cdot 10 = 17,71 \cdot 10^6 \text{ kG.cm} = 177,1 \text{ T.m}$$

$$\rightarrow M_c > M = 13,76 \text{ T.m}$$

$\rightarrow$  Trục trung hoà qua cánh, coi tiết diện dầm nh- hcn: 70x215.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{13,76 \cdot 10^5}{135 \cdot 215 \cdot 66^2} = 0,01 < \alpha_R$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01}) = 0,995$$

$$\rightarrow A_s^{tt} = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{13,76 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,995 \cdot 66} = 7,48 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \text{Chọn } 3\phi 18 \quad F_a = 7,63 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép: } \mu = \frac{7,63}{35 \cdot 66} \cdot 100 = 0,33\% \text{ thoả mãn.}$$

Tại vị trí gối:  $M_{max}^- = -20,67(T.m)$

Tính theo tiết diện chữ nhật 35x70:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{20,67 \cdot 10^5}{135 \cdot 35 \cdot 66^2} = 0,1 < \alpha_R$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,1}) = 0,95$$

$$\rightarrow A_s^t = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{20,67 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,94 \cdot 66} = 11,9 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \text{Chọn } 2\phi 20 + 3\phi 16 \quad F_a = 12,31 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{12,31}{35 \cdot 66} \cdot 100 = 0,53\% \text{ thỏa mãn.}$$

- Tính toán cốt thép ngang:

$$\text{Lực cắt lớn nhất tại gối: } Q_{\max} = 12,789 \text{ T}$$

+ Kiểm tra điều kiện tính toán:

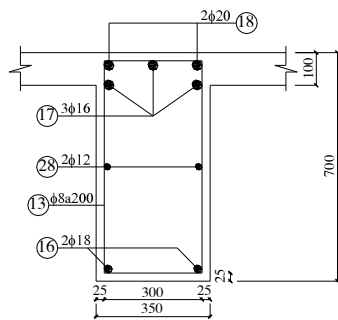
$$Q_0 = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

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

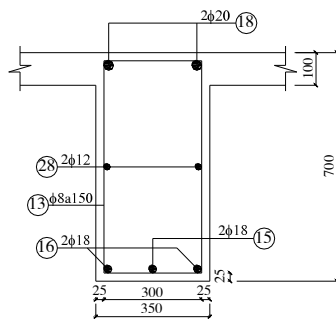
$$\rightarrow Q_0 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 350 \cdot 660 = 173250 (N) = 17,3 (T)$$

$$Q_{\max} = 12,789 < Q_0 = 17,3 (T)$$

Vậy không cần tính toán cốt đai. Đặt cốt đai theo cấu tạo  $\phi 8a200$ , đoạn 1/4 dầm đặt  $\phi 8a150$



MẶT CẮT 12-12



MẶT CẮT 13-13

#### 4.4.10: Tính toán cốt thép dầm nhịp BC tầng 4,5,6:

Tại vị trí gối:  $M_{\max} = -10,89 (T.m)$

Tính theo tiết diện chữ nhật 35x70:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{10,89 \cdot 10^5}{135 \cdot 35 \cdot 66^2} = 0,05 < \alpha_R$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,06}) = 0,97$$

$$\rightarrow A_s^t = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{10,89 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,97 \cdot 66} = 6,1 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \text{Chọn } 3\phi 18 \quad F_a = 7,63 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu = \frac{7,63}{35 \cdot 66} \cdot 100 = 0,33\%$  thỏa mãn.

- Tính toán cốt thép ngang:

Lực cắt lớn nhất tại gối:  $Q_{\max} = 5,56 \text{ T}$

+ Kiểm tra điều kiện tính toán:

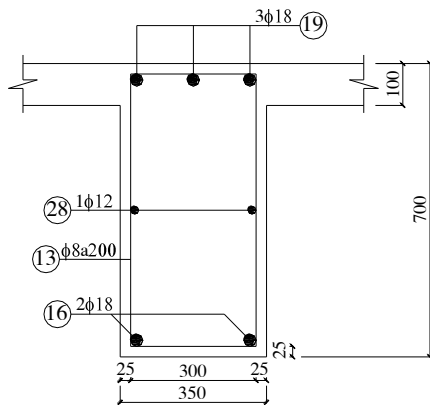
$$Q_0 = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

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

$$\rightarrow Q_0 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 350 \cdot 660 = 173250 (N) = 17,3 (T)$$

$$Q_{\max} = 5,56 < Q_0 = 17,3 (T)$$

Vậy không cần tính toán cốt đai. Đặt cốt đai theo cấu tạo  $\phi 8a200$



MẶT CẮT 14-14

#### 4.4.11: Tính toán cốt thép dầm nhịp CD tầng 4,5,6:

- Tại vị trí giữa dầm:  $M_{\max}^+ = 18,85 (T.m)$

$$h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$$

Tính theo tiết diện chữ T

Bề rộng cánh  $b_f'$  dùng để tính toán lấy từ điều kiện: bề rộng mỗi bên cánh, tính từ mép bông dầm không được lớn hơn 1/6 nhịp cầu kiện và không lớn hơn 1/2 khoảng cách thông thủy của các sườn dọc. Từ các điều kiện trên với nhịp dầm 8,1 m ta chọn  $b_f' = 215$

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$\begin{aligned} M_f &= R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot h_0 - 0,5 \cdot h_f' \\ &= 135 \cdot 215 \cdot 10 \cdot 66 - 0,5 \cdot 10 = 17,71 \cdot 10^6 \text{ kG.cm} = 177,1 \text{ T.m} \end{aligned}$$

$$\rightarrow M_c > M = 18,85 \text{ T.m}$$

→ Trục trung hoà qua cánh, coi tiết diện dầm nh- hcn: 70x215.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{18,85 \cdot 10^5}{135 \cdot 215 \cdot 66^2} = 0,015 < \alpha_R$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,015}) = 0,992$$

$$\rightarrow A_s^t = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{18,85 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,993 \cdot 66} = 10,3 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \text{Chọn } 2\phi 20 + 2\phi 18 \quad F_a = 11,37 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu = \frac{11,37}{35 \cdot 66} \cdot 100 = 0,49\%$  thỏa mãn.

Tại vị trí gối:  $M_{max}^- = -27,94(T.m)$

Tính theo tiết diện chữ nhật 35x70:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{27,94 \cdot 10^5}{135 \cdot 35 \cdot 66^2} = 0,14 < \alpha_R$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,14}) = 0,92$$

$$\rightarrow A_s^t = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{27,94 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,92 \cdot 66} = 16,43 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \text{Chọn } 2\phi 22 + 3\phi 20 \quad F_a = 17,02 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu = \frac{17,02}{35 \cdot 66} \cdot 100 = 0,74\%$  thỏa mãn.

- Tính toán cốt thép ngang:

Lực cắt lớn nhất tại gối:  $Q_{max} = 18,779 \text{ T}$

+ Kiểm tra điều kiện tính toán:

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

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

$$\rightarrow Q_0 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 350 \cdot 660 = 173250(N) = 17,3(T)$$

$$Q_{max} = 18,779 > Q_0 = 17,3(T) \rightarrow \text{phải tính cốt đai}$$

+ Kiểm tra điều kiện về ứng suất nén chính:

Giả thiết  $\varphi_{\omega 1} = 1,05$ ;  $\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 13 = 0,87$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,87 \cdot 13 \cdot 350 \cdot 660 = 854625(N) = 85,5(T)$$

Thỏa mãn điều kiện  $Q_{max} = 18,779 < Q_{bt} = 85,5(T)$

Đồng thời thỏa mãn điều kiện  $Q_{max} = 18,779 < 0,7 \cdot Q_{bt} = 59,85(T)$

Lực cắt không lớn, có thể tính toán theo công thức thực hành

+ Tính toán cốt đai:

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 1 \cdot 350 \cdot 660^2 = 30,5 \cdot 10^7 (N.mm)$$

$$C_* = \frac{2 \cdot M_b}{Q_{max}} = \frac{2 \cdot 30,5 \cdot 10^7}{19,34 \cdot 10^4} = 3153(mm) > 2 \cdot h_0 = 1320$$

Lấy  $C = 3153 (mm)$ ,  $C_0 = 2 \cdot h_0 = 1320(mm)$



$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{30,5 \cdot 10^7}{3153} = 96,7 \cdot 10^3 (N)$$

$$Q_{b\min} = \varphi_3 \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 1,350 \cdot 660 = 138600 (N)$$

Lấy  $Q_b$  không nhỏ hơn  $Q_{b\min}$ ;  $Q_b = 138600 (N)$

$$q_{sw1} = \frac{Q_{\max} - Q_b}{C_0} = \frac{18,779 \cdot 10^4 - 138600}{1320} = 37,3 (N/mm)$$

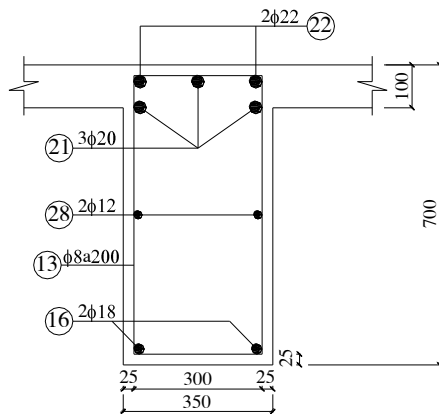
$$q_{sw2} = \frac{Q_{b\min}}{2 \cdot h_0} = \frac{138600}{1320} = 105 (N/mm)$$

Lấy  $q_{sw} = 105$

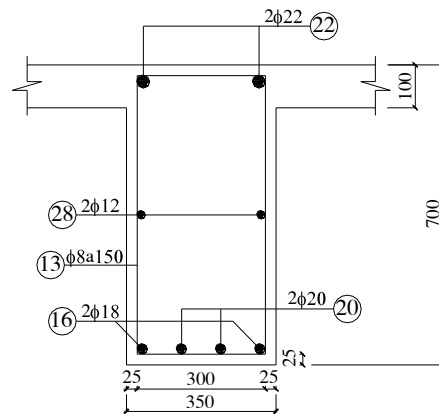
Với  $h=700$ , chọn dùng đai  $\phi 8$ , hai nhánh,  $A_{sw} = 2 \cdot 50,3 = 100,6 (mm^2)$

$$s = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot 100,6}{105} = 168 (cm)$$

Chọn thép đai tại đầu dầm đoạn 1/4 dầm là  $\phi 8a150$ , đoạn giữa dầm chọn  $\phi 8a200$



MẶT CẮT 15-15



MẶT CẮT 16-16

#### 4.4.12: Tính toán cốt thép dầm nhịp AB tầng 7, tum:

-Tại vị trí giữa dầm:  $M_{\max}^+ = 15,55 (T.m)$

$$h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$$

Tính theo tiết diện chữ T

Bề rộng cánh  $b_f'$  dùng để tính toán lấy từ điều kiện: bề rộng mỗi bên cánh, tính từ mép bông dầm không được lớn hơn 1/6 nhịp cầu kiện và không lớn hơn 1/2 khoảng cách thông thủy của các sườn dọc. Từ các điều kiện trên với nhịp dầm 8,1 m ta chọn  $b_f' = 215$

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot h_0 - 0,5 \cdot h_f' \\ = 135 \cdot 215 \cdot 10 \cdot 66 - 0,5 \cdot 10 = 17,71 \cdot 10^6 \text{ kG.cm} = 177,1 \text{ T.m}$$

$$\rightarrow M_c > M = 15,55 \text{ T.m}$$

→ Trục trung hoà qua cánh, coi tiết diện dầm nh- hcn: 70x215.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{15,55 \cdot 10^5}{135 \cdot 215 \cdot 66^2} = 0,012 < \alpha_R$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,012}) = 0,994$$

$$\rightarrow A_s^{tt} = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{15,55 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,994 \cdot 66} = 8,47 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \text{Chọn } 2\phi 18 + 1\phi 22 \quad F_a = 8,89 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:  $\mu = \frac{8,89}{35 \cdot 66} \cdot 100 = 0,38\%$  thoả mãn.

Tại vị trí gối:  $M_{max}^- = -19,47(T.m)$

Tính theo tiết diện chữ nhật 35x70:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{19,47 \cdot 10^5}{135 \cdot 35 \cdot 66^2} = 0,09 < \alpha_R$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,09}) = 0,95$$

$$\rightarrow A_s^{tt} = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{19,47 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,95 \cdot 66} = 11,09 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \text{Chọn } 2\phi 20 + 2\phi 18 \quad F_a = 11,37 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:  $\mu = \frac{11,37}{35 \cdot 66} \cdot 100 = 0,49\%$  thoả mãn.

-Tính toán cốt thép ngang:

Lực cắt lớn nhất tại gối:  $Q_{max} = 13,424 \text{ T}$

+ Kiểm tra điều kiện tính toán:

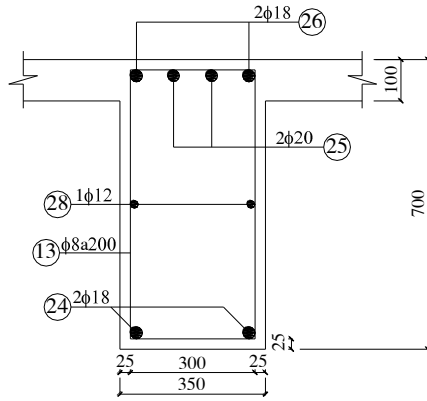
$$Q_0 = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

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

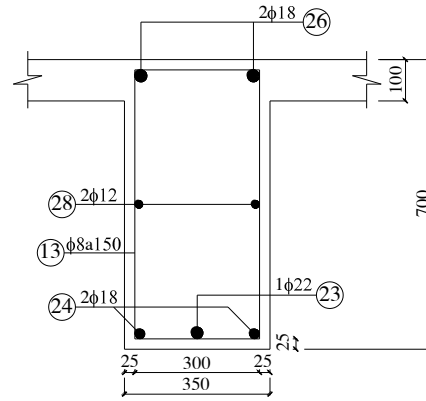
$$\rightarrow Q_0 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 350 \cdot 660 = 173250(N) = 17,3(T)$$

$$Q_{max} = 13,424 < Q_0 = 17,3(T)$$

Vậy không cần tính toán cốt đai. Đặt cốt đai theo cấu tạo  $\phi 8a200$ , đoạn 1/4 dầm đặt  $\phi 8a150$



MẶT CẮT 17-17



MẶT CẮT 18-18

4.4.13: Tính toán cốt thép dầm nhịp BC tầng 7, tum:

Tại vị trí gối:  $M_{max} = -9,25(T.m)$

Tính theo tiết diện chữ nhật 35x70:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{9,25 \cdot 10^5}{135 \cdot 35 \cdot 66^2} = 0,045 < \alpha_R$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,045}) = 0,977$$

$$\rightarrow A_s^t = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{9,25 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,977 \cdot 66} = 5,1 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \text{Chọn } 3\phi 16 \quad F_a = 6,03 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{6,03}{35 \cdot 66} \cdot 100 = 0,26\% \text{ thỏa mãn.}$$

-Tính toán cốt thép ngang:

Lực cắt lớn nhất tại gối:  $Q_{max} = 3,334 \text{ T}$

+ Kiểm tra điều kiện tính toán:

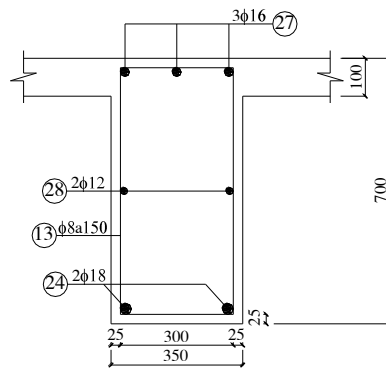
$$Q_0 = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

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

$$\rightarrow Q_0 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 350 \cdot 660 = 173250(N) = 17,3(T)$$

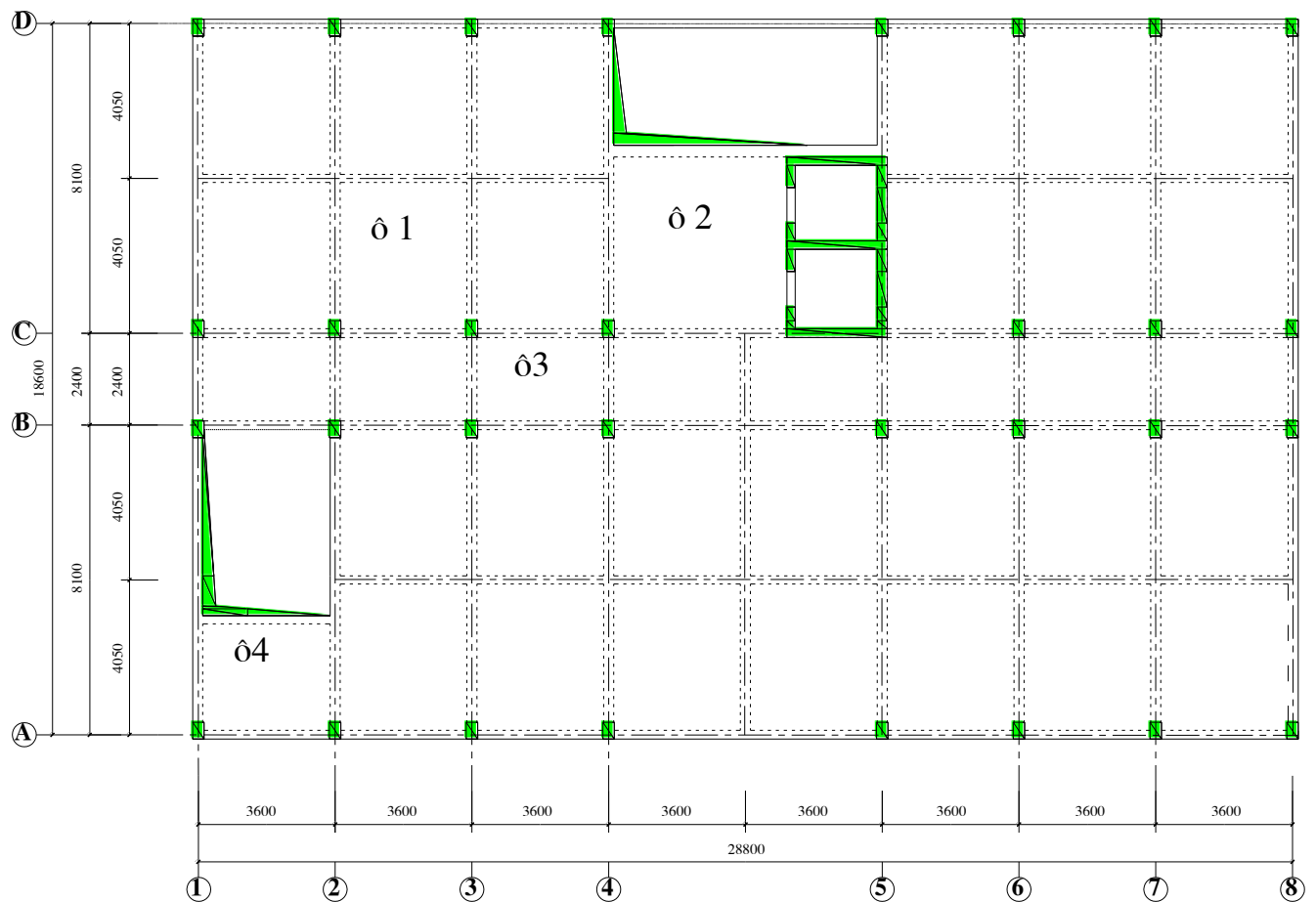
$$Q_{max} = 3,334 < Q_0 = 17,3(T)$$

Vậy không cần tính toán cốt đai. Đặt cốt đai theo cấu tạo  $\phi 8a200$

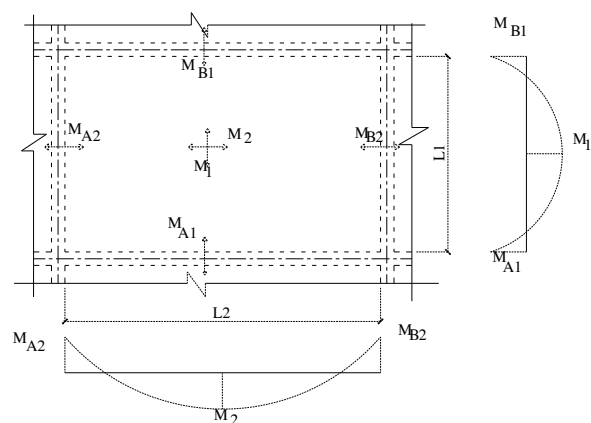


MẶT CẮT 19-19

Chương 5 : Tính toán sàn tầng điển hình



MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

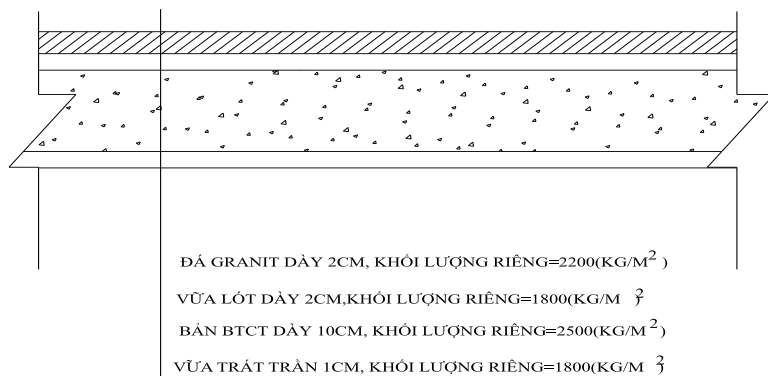


BIỂU ĐỒ MÔMEN MỘT Ô SÀN

- Chiều cao sàn: 
$$h_b = \frac{D \cdot l}{m}$$

với bản kê 4 cạnh:  $m = 40 \div 45$ ,  $l = 3600$ ;  $D = 0,8 \div 1,4$

$$\rightarrow h_b = \frac{1,1 \cdot 3600}{45} = 88; \text{ chọn } h_b = 10(\text{cm})$$



\*. *Tính tải sàn*

| Stt | Các lớp tạo thành                     | $g^{tc}$ | n                                        | $g^{tt}$ |
|-----|---------------------------------------|----------|------------------------------------------|----------|
| 1   | Gạch hoa 300x300<br>2200. 0,02        | 44       | 1,1                                      | 48,4     |
| 2   | Lớp vữa XM lót dày 2 cm<br>1800. 0,02 | 36       | 1,3                                      | 46,8     |
| 3   | Sàn BTCT dày 10 cm<br>2500. 0,1       | 250      | 1,1                                      | 275      |
| 4   | Lớp vữa trát dày 1 cm<br>1800. 0,01   | 18       | 1,3                                      | 23,4     |
|     |                                       |          | $\Sigma = 393,6 \text{ kG} / \text{m}^2$ |          |

$$\underline{g_b = 394 \text{ kG} / \text{m}^2}$$

5.1: Tính toán ô sàn ô1.

$$r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{4,05}{3,6} = 1,125 < 2$$

Đây là bản kê 4 cạnh.

5.1.1. Nhip tính toán:

$$l_{t1} = 360(cm)$$

$$l_{t2} = 405(cm)$$

Tải trọng tính toán:

$$\text{Tĩnh tải bản: } g_b = 394(kG / m^2)$$

Tải trọng toàn phần của bản:

$$q_b = q_{ht} + g_b = 394 + 240 = 634(kG / m^2)$$

5.1.2. Xác định nội lực:

$r = 1,125$ , tra bảng 6.2 sách sàn s- ờn BTCT toàn khối ta đ- ọc các giá trị sau:

$$\theta = 0,906 \quad A1 = B1 = 1,338 \quad A2 = B2 = 1,15$$

Khi cốt thép trong mỗi ph- ơng đ- ọc bố trí đều nhau, ta dùng ph- ơng trình:

$$\frac{q_b l_{t1}^2}{12} \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{l_{t2}} = 2M_1 + M_{A1} + M_{B1} \quad \frac{q_b l_{t2}^2}{12} \frac{3l_{t1} - l_{t2}}{l_{t1}} = 2M_2 + M_{A2} + M_{B2}$$

$$M_2 = \theta M_1 = 0,906 \cdot M_1$$

$$M_{A1} = A1 \cdot M_1 = 1,338 \cdot M_1$$

$$M_{A2} = A2 \cdot M_1 = 1,15 \cdot M_1$$

$$M_{B1} = B1 \cdot M_1 = 1,338 \cdot M_1$$

$$M_{B2} = B2 \cdot M_1 = 1,15 \cdot M_1$$

$$\frac{634 \cdot 3,6^2 \cdot 3 \cdot 4,05 - 3,6}{12}$$

$$= 2M_1 + 1,338M_1 + 1,338M_1 \cdot 4,05 + 2 \cdot 0,906M_1 + 1,15M_1 + 1,15M_1 \cdot 3,6$$

Giải ph- ơng trình ta tìm đ- ọc:  $M_1 = 173,5(kG.m)$

$$M_2 = 0,906 \cdot 173,5 = 157,2(kG.m)$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 1,338 \cdot 173,5 = 232,14(kG.m)$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 1,15 \cdot 173,5 = 199,5(kG.m)$$

5.1.3: Tính toán cốt thép:

a. Theo ph- ơng cạnh ngắn

$$\text{Mômen d- ơng: } M_1 = 173,5(kG.m)$$

$$\text{Chọn } h_0 = h - 2 = 10 - 2 = 8(cm)$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{17350}{135 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,02 < \alpha_R = 0,412$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{17350}{2250 \cdot 0,99 \cdot 8} = 0,97 (cm^2)$$

Chọn  $\phi 6$  a200 (1,42 cm<sup>2</sup>)

Mômen âm:  $M_{A1} = M_{B1} = 232,14 (kG.m)$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{23214}{135 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,027 < \alpha_R = 0,412$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,027}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{23214}{2250 \cdot 0,99 \cdot 8} = 1,3 (cm^2)$$

Chọn  $\phi 6$  a200 (1,42 cm<sup>2</sup>)

b. Theo ph- ơng cạnh dài

T- ơng tự ta tính đ- ọc các giá trị sau:

Mômen d- ơng:  $M_2 = 157,2 (kG.m)$

$F_a = 0,88 (cm^2)$ . Chọn  $\phi 6$  a200 (1,42 cm<sup>2</sup>)

Mômen âm:  $M_{A2} = 199,5 (kG.m)$

$F_a = 1,12 (cm^2)$ . Chọn  $\phi 6$  a200 (1,42 cm<sup>2</sup>)

## 5.2: Tính toán ô sàn ô2.

$$r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{4,8}{4,5} = 1,07 < 2$$

Đây là bản kê 4 cạnh.

### 5.2.1: Nhip tính toán:

$$l_{t1} = 450 (cm)$$

$$l_{t2} = 480 (cm)$$

Tải trọng tính toán:

$$\text{Tĩnh tải bản: } g_b = 394 (kG / m^2)$$

Tải trọng toàn phần của bản:

$$q_b = q_{ht} + g_b = 394 + 240 = 634 (kG / m^2)$$

### 5.2.2: Xác định nội lực:

$r = 1,07$ , tra bảng 6.2 sách sàn s- ờn BTCT toàn khối ta đ- ọc các giá trị sau:

$$\theta = 0,948 \quad A1 = B1 = 1,365 \quad A2 = B2 = 1,26$$



Khi cốt thép trong mỗi ph-ơng đ-ợc bố trí đều nhau, ta dùng ph-ơng trình:

$$\frac{q_b l_{t1}^2}{12} \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{12} = 2M_1 + M_{A1} + M_{B1} l_{t2} + 2M_2 + M_{A2} + M_{B2} l_{t1}$$

$$M_2 = \theta M_1 = 0,948 \cdot M_1$$

$$M_{A1} = A1 \cdot M_1 = 1,365 \cdot M_1$$

$$M_{A2} = A2 \cdot M_1 = 1,26 \cdot M_1$$

$$M_{B1} = B1 \cdot M_1 = 1,365 \cdot M_1$$

$$M_{B2} = B2 \cdot M_1 = 1,26 \cdot M_1$$

$$\frac{634 \cdot 4,5^2 \cdot 3 \cdot 4,8 - 4,5}{12}$$

$$= 2M_1 + 1,365M_1 + 1,365M_1 \cdot 4,8 + 2 \cdot 0,948M_1 + 1,26M_1 + 1,26M_1 \cdot 4,5$$

Giải ph-ơng trình ta tìm đ-ợc:  $M_1 = 248,8(kG.m)$

$$M_2 = 0,948 \cdot 248,8 = 235,9(kG.m)$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 1,365 \cdot 248,8 = 339,6(kG.m)$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 1,26 \cdot 248,8 = 313,5(kG.m)$$

### 5.2.3: Tính toán cốt thép:

a. Theo ph-ơng cạnh ngắn

$$\text{Mômen d-ơng: } M_1 = 248,8(kG.m)$$

$$\text{Chọn } h_0 = h - 2 = 10 - 2 = 8(cm)$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{24880}{135 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,029 < \alpha_R = 0,412$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,029}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{24880}{2250 \cdot 0,99 \cdot 8} = 1,4(cm^2)$$

$$\text{Chọn } \phi 6 \text{ a200 } (1,42 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Mômen âm: } M_{A1} = M_{B1} = 339,6(kG.m)$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{33960}{135 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,039 < \alpha_R = 0,412$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,039}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{33960}{2250 \cdot 0,99 \cdot 8} = 1,91(cm^2)$$

$$\text{Chọn } \phi 6 \text{ a150 } (1,89 \text{ cm}^2)$$

b. Theo ph-ơng cạnh dài

T-ơng tự ta tính đ-ợc các giá trị sau:

Mômen d- ơng:  $M_2 = 235,9(kG.m)$

$F_a = 1,32(cm^2)$ . Chọn  $\phi 6 a200 (1,42 cm^2)$

Mômen âm:  $M_{A2} = 313,5(kG.m)$

$F_a = 1,76(cm^2)$ . Chọn  $\phi 6 a150 (1,89 cm^2)$

### 5.3: Tính toán ô sàn vệ sinh:

Ô sàn phòng vệ sinh đ- ọc tính toán theo sơ đồ đàn hồi:

Quan niệm sàn liên kết với dầm biên thì coi là liên kết khớp để xác định nội lực trong sàn. Khi bố trí thép thì dùng thép tại biên ngàm đối diện để bố trí cho biên khớp

$$r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{4,05}{3,6} = 1,125 < 2$$

Đây là bản kê 4 cạnh.

#### 5.3.1: Nhip tính toán

$$l_{t1} = 360(cm)$$

$$l_{t2} = 405(cm)$$

Tải trọng tính toán:

$$\text{Tĩnh tải bản: } g_b = 394(kG / m^2)$$

Tải trọng toàn phần của bản:

$$q_b = q_{ht} + g_b = 394 + 240 = 634(kG / m^2)$$

#### 5.3.2: Xác định nội lực:

$r = 1,125$ , tra bảng 6.2 sách sàn s- ờn BTCT toàn khối ta đ- ọc các giá trị sau:

$$\theta = 0,906 \quad A1 = 1,338 \quad A2 = 1,15$$

Khi cốt thép trong mỗi ph- ơng đ- ọc bố trí đều nhau, ta dùng ph- ơng trình:

$$\frac{q_b l_{t1}^2}{12} \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{l_{t2}} = 2M_1 + M_{A1} + M_{B1} \quad \frac{q_b l_{t2}^2}{12} \frac{3l_{t1} - l_{t2}}{l_{t1}} = 2M_2 + M_{A2} + M_{B2}$$

$$M_2 = \theta M_1 = 0,906 \cdot M_1$$

$$M_{A1} = A1 \cdot M_1 = 1,338 \cdot M_1$$

$$M_{A2} = A2 \cdot M_1 = 1,15 \cdot M_1$$

$$M_{B1} = 0$$

$$M_{B2} = 0$$

$$\frac{634 \cdot 3,6^2 \cdot 3 \cdot 4,05 - 3,6}{12} = 2M_1 + 1,338M_1 + 0 \cdot 4,05 + 2 \cdot 0,906M_1 + 1,15M_1 + 0 \cdot 3,6$$

$$= 2M_1 + 1,338M_1 + 0 \cdot 4,05 + 2 \cdot 0,906M_1 + 1,15M_1 + 0 \cdot 3,6$$

Giải ph- ơng trình ta tìm đ- ọc:  $M_1 = 242(kG.m)$

$$M_2 = 0,906 \cdot 242 = 219(kG.m)$$

$$M_{A1} = 1,338 \cdot 242 = 323,8(kG.m)$$

$$M_{A2} = 1,15 \cdot 242 = 278,3(kG.m)$$

### 5.3.3: Tính toán cốt thép:

#### *a. Theo ph- ơng cạnh ngắn*

Mômen d- ơng:  $M_1 = 242(kG.m)$

Chọn  $h_0 = h - 2 = 10 - 2 = 8(cm)$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{24200}{135 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,03 < \alpha_R = 0,412$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,03}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{24200}{2250 \cdot 0,99 \cdot 8} = 1,36(cm^2)$$

Chọn  $\phi 6 a200 (1,42 cm^2)$

Mômen âm:  $M_{A1} = 323,8(kG.m)$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{32380}{135 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,037 < \alpha_R = 0,412$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,037}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{32380}{2250 \cdot 0,99 \cdot 8} = 1,8(cm^2)$$

Chọn  $\phi 6 a150 (1,89 cm^2)$

#### *b. Theo ph- ơng cạnh dài*

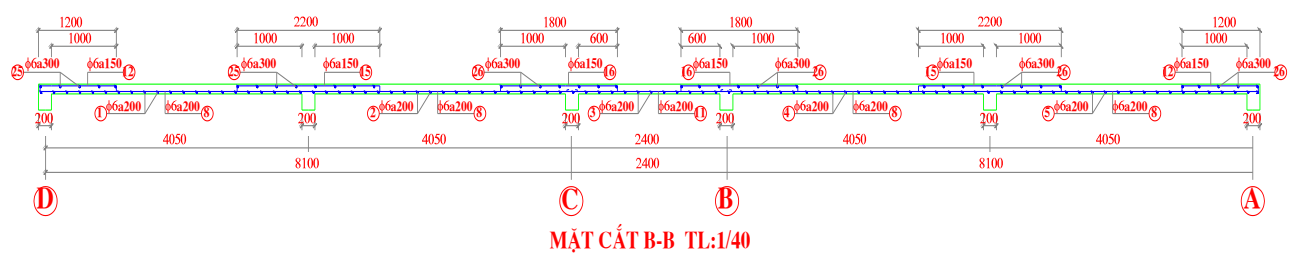
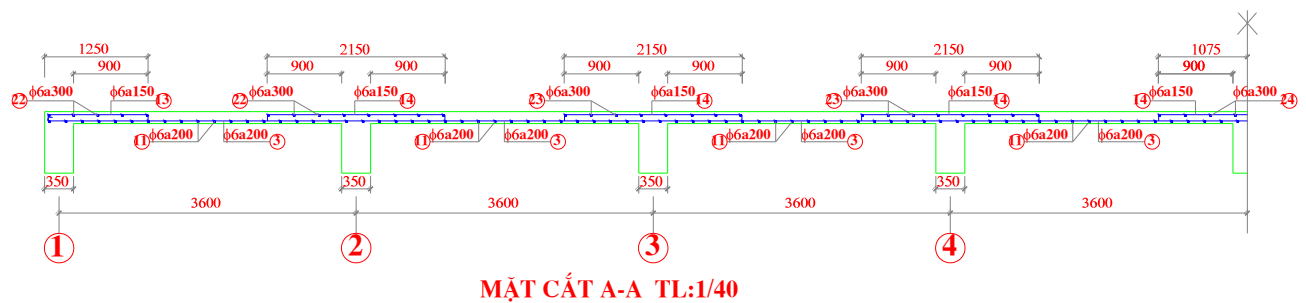
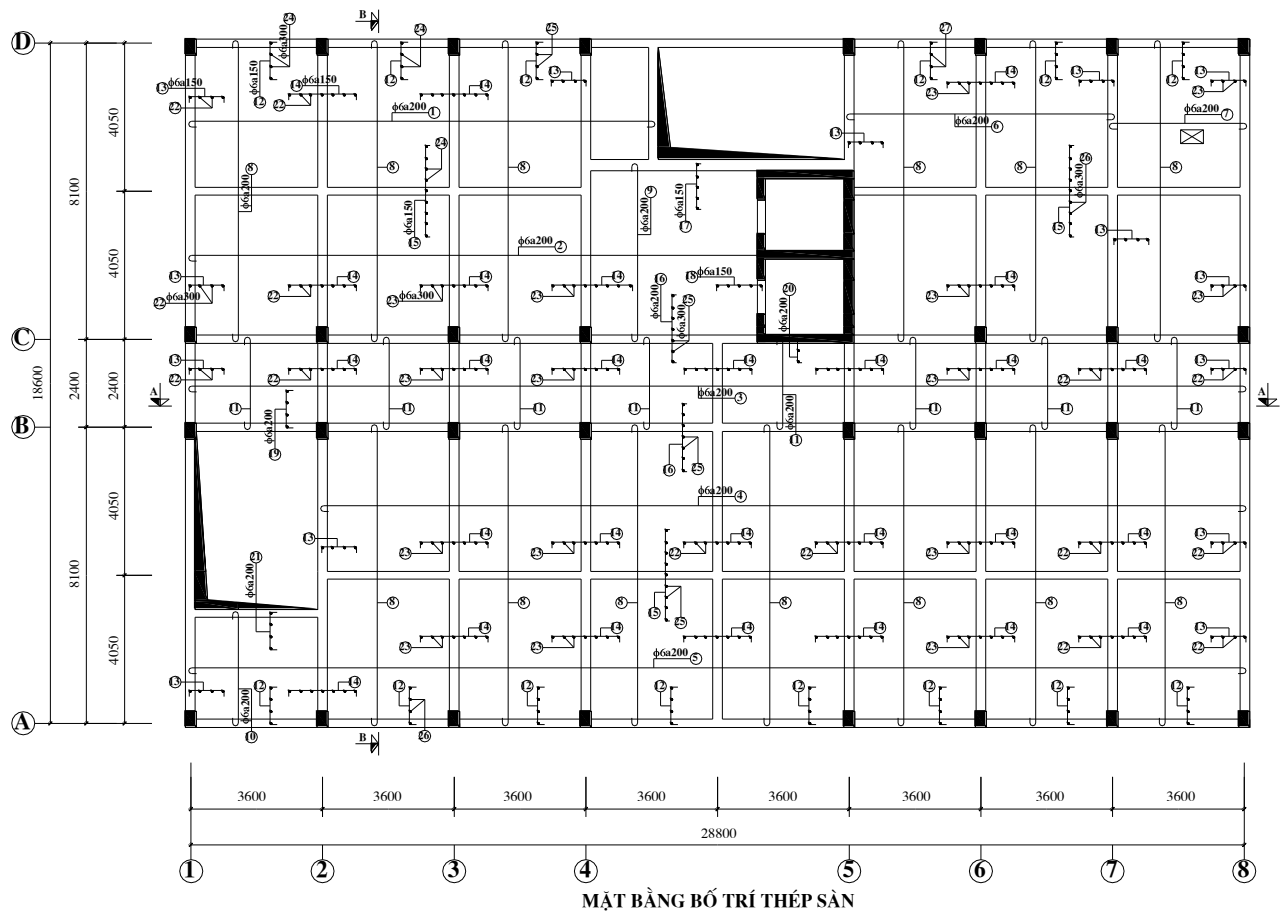
T- ơng tự ta tính đ- ợc các giá trị sau:

Mômen d- ơng:  $M_2 = 219(kG.m)$

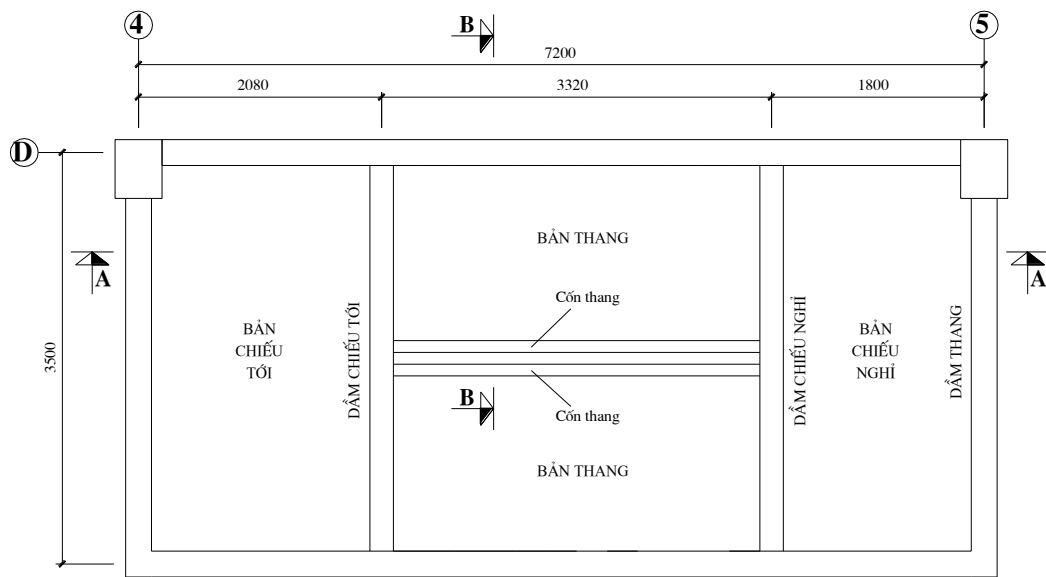
$F_a = 1,23(cm^2)$ . Chọn  $\phi 6 a200 (1,42 cm^2)$

Mômen âm:  $M_{A2} = 278,3(kG.m)$

$F_a = 1,57(cm^2)$ . Chọn  $\phi 6 a150 (1,89 cm^2)$



Chương 6: Tính toán cầu thang bộ



6.1: Tính bản đàn thang:

6.1.1: Tải trọng tác dụng trên bản thang:

+Tĩnh tải:

-Granitô :  $\delta = 1 \text{ cm}$  ;  $\gamma = 2000 \text{ kG/m}^2$

$$g_1 = 1,1 \times 0,01 \times 2000 = 22 \text{ kG/m}^2$$

-Gạch bản thang: bậc rộng 260 (mm),cao 150 (mm)

xem nh- 1m dài có 4 bậc

$$4 \times 0,15 \times 0,26 \times 1800 \times 1,2 = 337 \text{ KG/m}^2$$

-Vữa trát:  $\delta = 1,5 \text{ cm}$

$$g_3 = 1,3 \times 0,015 \times 1800 = 35,1 \text{ KG/m}^2$$

-Bản thang BTCT:  $\delta = 10 \text{ cm}$

$$g_4 = 1,1 \times 0,1 \times 2500 = 275 \text{ KG/m}^2$$

-Vữa lát:  $\delta = 1,5 \text{ cm}$

$$g_5 = 1,3 \times 0,015 \times 1800 = 35,1 \text{ KG/}$$

tổng cộng :  $g = 704 \text{ KG/m}^2$

+Hoạt tải:

$$p_{tt} = 1,2 \times 400 = 480 \text{ KG/m}^2$$

Tổng tải trọng tác dụng tính toán trên thang:

$$q = 704 + 480 = 1184 \text{ KG/m}^2$$

**6.1.2: Sơ đồ tính:**

+Chiều dài hình học bản thang:

$$l = \sqrt{1,8^2 + 3,32^2} = 3,78 \text{ m}$$

+Góc nghiêng của bản thang so với ph- ơng ngang là:

$$\text{Tg}\alpha = \frac{1,8}{3,32} = 0,59 \Rightarrow \alpha = 28^\circ$$

$$\Rightarrow \cos\alpha = 0,88$$

+Bản đan thang có cấu tạo ngàm hai đầu, một đầu vào dầm li mong và một đầu gối lên t- ờng nên ta tính toán bản đan thang theo bản chịu lực một ph- ơng. Cắt một dải rộng 1m theo chiều song song với cạnh ngắn để tính toán. Sơ đồ tính toán đ- ọc thể hiện nh- hình vẽ

**6.1.3: Tính toán thép:**

Mômen lớn nhất giữa nhịp là:

$$M = \frac{q \cdot \cos\alpha \cdot l^2}{8} = \frac{1184 \cdot 0,88 \cdot 1,54^2}{8} = 309 \text{ (kGm)}$$

Chọn  $a = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{30900}{135 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,032$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,032}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{30900}{2800 \cdot 0,98 \cdot 8,5} = 1,32 \text{ cm}^2$$

Hàm l- ợng thép  $\mu = \frac{1,32 \times 100}{100 \times 8,5} = 0,16\% > \mu_{\min}$

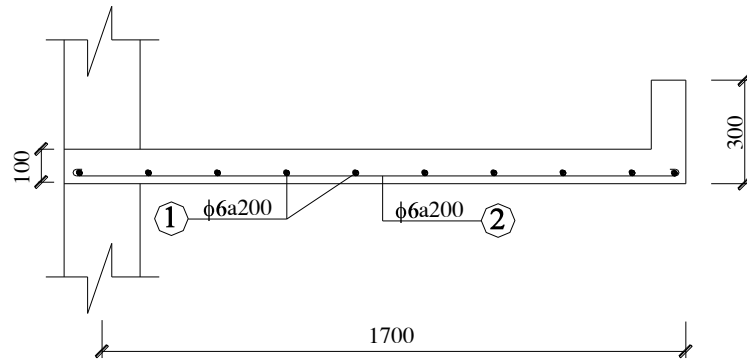
Chọn thép  $\phi 6$  có  $f_a = 0,283 \text{ cm}^2$  khoảng cách giữa các thanh thép chịu lực là

$$a = \frac{b \cdot f_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,283}{1,32} = 21,4 \text{ cm}$$

+Thép chịu lực đặt:  $\phi 6a200$  theo ph- ơng cạnh ngắn.

thép cấu tạo theo ph- ơng cạnh dài của bản thang cũng đặt  $\phi 6a200$

Cốt thép chịu mômen âm đặt  $\phi 6a200$



MẶT CẮT B-B

6.2: Tính bản chiếu nghỉ:

6.2.1: Sơ đồ tính:

Nhịp tính toán:  $l_{t1}=1,93$  m;  $l_{t2}= 3,38$  m;

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,38}{1,93} = 1,75 < 2$$

Bản làm việc hai phía

6.2.2: Tải trọng tác dụng :

+Tĩnh tải:

-Granitô :  $\delta = 1$  cm ;  $\gamma = 2000$  kG/m<sup>2</sup>

$$g_1 = 1,1 \times 0,01 \times 2000 = 22 \text{ kG/m}^2$$

-Vữa trát:  $\delta = 1.5$  cm

$$g_3 = 1,3 \times 0,015 \times 1800 = 35,1 \text{ KG/m}^2$$

-Bản thang BTCT:  $\delta = 10$  cm

$$g_4 = 1,1 \times 0,1 \times 2500 = 275 \text{ KG/m}^2$$

-Vữa lát:  $\delta = 1,5$  cm

$$g_5 = 1,3 \times 0,015 \times 1800 = 35,1 \text{ KG/}$$

tổng cộng :  $g=367 \text{ KG/m}^2$

+Hoạt tải:

$$p_{tt} = 1,2 \times 400 = 480 \text{ KG/m}^2$$

Tổng tải trọng tác dụng tính toán trên bản:

$$q = 367+480=847 \text{ KG/m}^2$$

6.2.3: Tính toán nội lực:

$r = 1,75$  , tra bảng 6.2 sách sàn s- ờn BTCT toàn khối ta đ- ọc các giá trị sau:

$$\theta = 0,425 \quad A1 = B1 = 1 \quad A2 = B2 = 0,625$$

Khi cốt thép trong mỗi ph-ơng đ-ợc bố trí đều nhau, ta dùng ph-ơng trình:

$$\frac{q_b l_{t1}^2}{12} \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{12} = \frac{2M_1 + M_{A1} + M_{B1}}{l_{t2}} + \frac{2M_2 + M_{A2} + M_{B2}}{l_{t1}}$$

$$M_2 = \theta M_1 = 0,425 \cdot M_1$$

$$M_{A1} = A1 \cdot M_1 = M_1$$

$$M_{A2} = A2 \cdot M_1 = 0,625 \cdot M_1$$

$$M_{B1} = B1 \cdot M_1 = M_1$$

$$M_{B2} = B2 \cdot M_1 = 0,625 \cdot M_1$$

$$\frac{847.1,93^2 \cdot 3.3,38 - 1,93}{12}$$

$$= \frac{2M_1 + M_1 + M_1 \cdot 3,38 + 2 \cdot 0,425M_1 + 0,625M_1 + 0,625M_1 \cdot 1,93}{12}$$

Giải ph-ơng trình ta tìm đ-ợc:  $M_1 = 122,1(kG.m)$

$$M_2 = 0,425 \cdot 122,1 = 51,9(kG.m)$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 122,1(kG.m)$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 0,625 \cdot 122,1 = 76,3(kG.m)$$

6.2.4: Tính toán cốt thép:

a. Theo ph-ơng cạnh ngắn:

Mômen d-ơng:  $M_1 = 122,1(kG.m)$

Chọn  $h_0 = h - 1,5 = 10 - 1,5 = 8,5(cm)$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{12210}{135 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,013 < \alpha_R = 0,412$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,013}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{12210}{2250 \cdot 0,99 \cdot 8,5} = 0,64(cm^2)$$

Chọn  $\phi 6 \text{ a}200 (1,42 \text{ cm}^2)$

Mômen âm:  $M_{A1} = M_{B1} = 122,1(kG.m)$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{12210}{135 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,013 < \alpha_R = 0,412$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,013}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{12210}{2250 \cdot 0,99 \cdot 8,5} = 0,64(cm^2)$$

Chọn  $\phi 6 \text{ a}200 (1,42 \text{ cm}^2)$

b. Theo ph-ơng cạnh dài:

T-ơng tự ta tính đ-ợc các giá trị sau:

Mômen d-ơng:  $M_2 = 51,9(kG.m)$

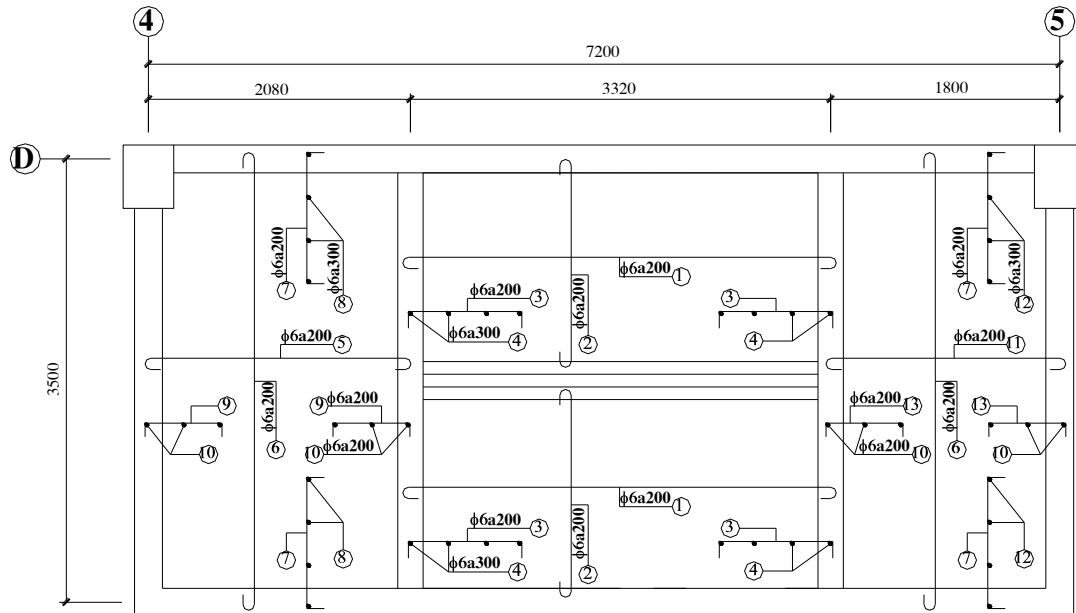


$$F_a = 0,27(cm^2). \text{ Chọn } \phi 6 \text{ a}200 (1,42 \text{ cm}^2)$$

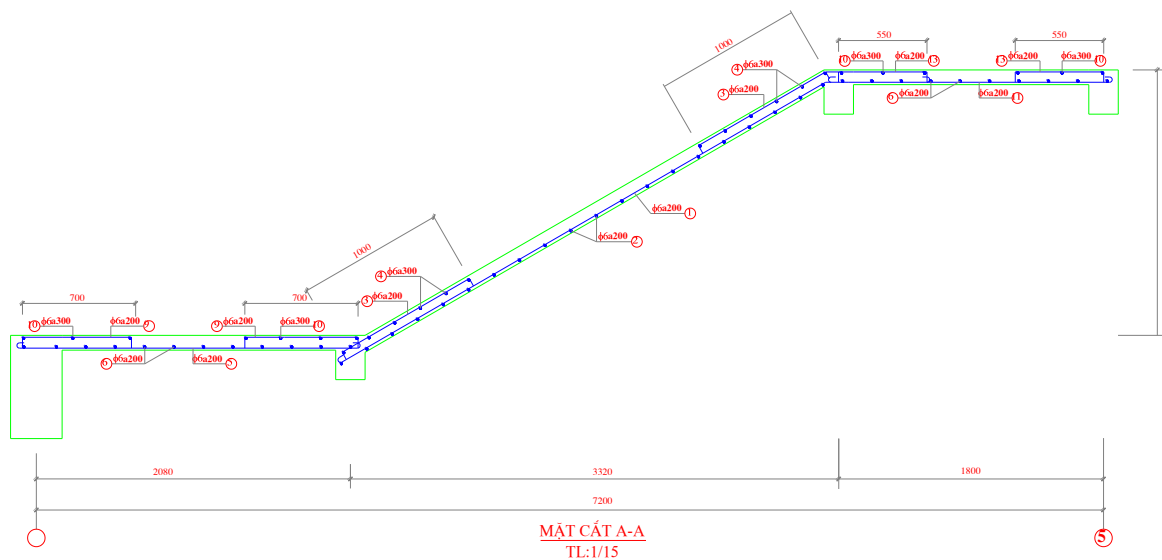
$$\text{Mômen âm: } M_{A2} = 76,3(kG.m)$$

$$F_a = 0,4(cm^2). \text{ Chọn } \phi 6 \text{ a}200 (1,42 \text{ cm}^2)$$

Chọn đặt thép  $\phi 6a200$  với momen d-ong, với mômen âm đặt thép  $\phi 6a200$  thép cầu tạo  $\phi 6a300$



MẶT BẰNG BỐ TRÍ THÉP THANG



### 6.3: Tính toán dầm cốn thang:

#### 6.3.1: Tải trọng:

Chọn dầm tiết diện 100 x 300.

+ Tải bản thân dầm cốn thang:

$$g_1 = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,3 \cdot 2500 = 82,5 \text{ kG/m}$$

+ Tải bản thang truyền vào:

$$g_2 = 0,5 \cdot 1180 \cdot 1,54 = 908,6 \text{ kG/m}$$

+ Tải do lan can tay vịn bằng sắt:

$$g_3 = 1,1 \cdot 40 = 44 \text{ kG/m}$$

+ Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm theo phương đứng là:

$$g = 82,5 + 908,6 + 44 = 1035,1 \text{ kG/m}$$

Dầm cốt thang được xem gần đúng như một dầm đơn giản

6.3.2: *Tính toán cốt thép:*

- Tính toán cốt thép dọc:

Mômen lớn nhất ở giữa nhịp là:

$$M = \frac{ql^2}{8 \cdot \cos \alpha} = \frac{1035,1 \cdot 3,78^2}{8 \cdot 0,88} = 2100 \text{ kGm}$$

Chọn  $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 30 - 4 = 26 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{210000}{135 \cdot 10 \cdot 26^2} = 0,23$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,23}) = 0,87$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{210000}{2800 \cdot 0,87 \cdot 26} = 3,3 \text{ cm}^2$$

Thép trong dầm thang đặt 1φ22,  $F_a = 3,8 \text{ cm}^2$  cho thanh thép dưới chịu mômen dọc và 1φ16,  $F_a = 2,01 \text{ cm}^2$  làm cốt giá.

- Tính toán cốt thép ngang:

$$\text{Lực cắt lớn nhất tại gối: } Q_{\max} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{1035,1 \cdot 3,78}{2} = 2223(\text{kG}) = 2,2(T)$$

+ Kiểm tra điều kiện tính toán:

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

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

$$\rightarrow Q_0 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 260 = 19500(N) = 1,95(T)$$

$$Q_{\max} = 2,2 > Q_0 = 1,95(T) \rightarrow \text{phải tính cốt đai}$$

+ Kiểm tra điều kiện về ứng suất nén chính:

$$\text{Giả thiết } \varphi_{\omega 1} = 1,05; \varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 13 = 0,87$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,87 \cdot 13 \cdot 5 \cdot 100 \cdot 260 = 96192(N) = 9,6(T)$$

$$\text{Thỏa mãn điều kiện } Q_{\max} = 2,2 < Q_{bt} = 9,6(T)$$

Đồng thời thỏa mãn điều kiện  $Q_{\max} = 2,2 < 0,7.Q_{bt} = 6,72(T)$

Lực cắt không lớn, có thể tính toán theo công thức thực hành

+ Tính toán cốt đai:

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2,1 \cdot 100 \cdot 260^2 = 1,35 \cdot 10^7 (N.mm)$$

$$C_* = \frac{2.M_b}{Q_{\max}} = \frac{2,1 \cdot 35 \cdot 10^7}{2,2 \cdot 10^4} = 1227 (mm) > 2.h_0 = 520$$

Lấy  $C = 1227 (mm)$ ,  $C_0 = 2.h_0 = 520 (mm)$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{1,35 \cdot 10^7}{1227} = 11 \cdot 10^3 (N)$$

$$Q_{b\min} = \varphi_3 \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 260 = 15600 (N)$$

Lấy  $Q_b$  không nhỏ hơn  $Q_{b\min}$ ;  $Q_b = 15600 (N)$

$$q_{sw1} = \frac{Q_{\max} - Q_b}{C_0} = \frac{2,2 \cdot 10^4 - 15600}{520} = 12,3 (N/mm)$$

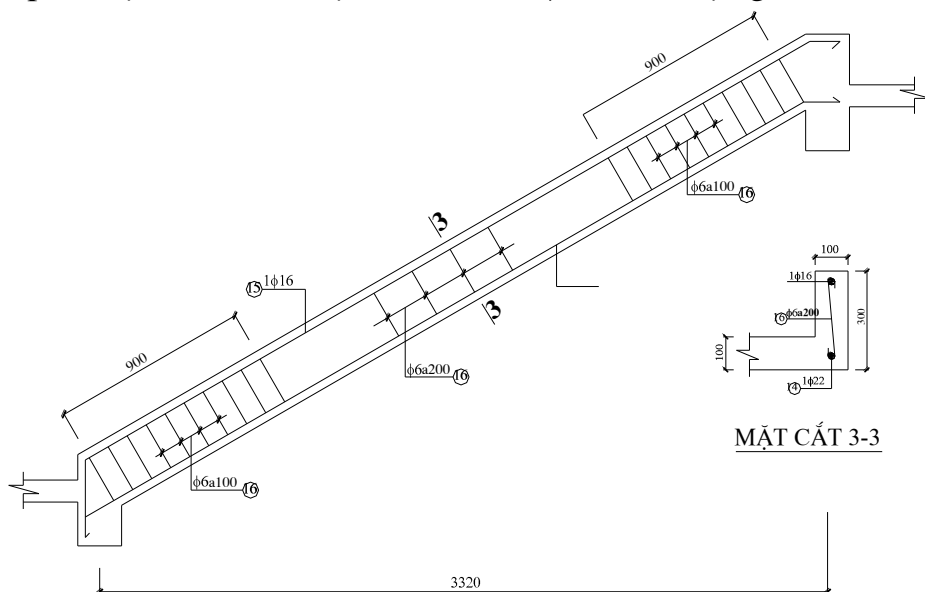
$$q_{sw2} = \frac{Q_{b\min}}{2.h_0} = \frac{15600}{520} = 30 (N/mm)$$

Lấy  $q_{sw} = 30$

Với  $h=300$ , chọn dùng đai  $\phi 6$ , hai nhánh,  $A_{sw} = 2.28,3 = 56,6 (mm^2)$

$$s = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot 56,6}{30} = 330 (cm)$$

Chọn thép đai tại đầu dầm đoạn 1/4 dầm là  $\phi 6a100$ , đoạn giữa dầm chọn  $\phi 6a200$



BỐ TRÍ THÉP CỐN THANG

6.4: Tính toán dầm chiếu nghỉ :

6.4.1: Tải trọng:

Chọn dầm tiết diện 200 x300.

+Tải bản thân dầm thang:

$$g_1 = 1,1 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 2500 = 165 \text{ kG/m}$$

+Tải bản chiếu nghỉ truyền vào:

$$\text{Bản chiếu nghỉ có } r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,38}{1,93} = 1,75 < 2$$

$$\beta = \frac{l_1}{2.l_2} = \frac{1,93}{2.3,38} = 0,29$$

$$\rightarrow K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2.0,29^2 + 0,29^3 = 0,86$$

$$g_3 = 0,86 \times 842 \times 1,93/2 = 700 \text{ kG/m}$$

+Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm theo ph- ơng đứng là:

$$g = 165 + 700 = 865 \text{ kG/m}$$

+Tải tập trung do cốn thang truyền vào:

$$P = 1035,1 \cdot 3,78/2 = 1956,3 \text{ kG}$$

Dầm thang đ- ợc xem gần đúng nh- ư một dầm đơn giản

6.4.2: Tính toán cốt thép:

Mômen lớn nhất ở giữa nhịp là:

$$M = \frac{ql^2}{8} + \frac{Pl}{4} = \frac{856.3,38^2}{8} + \frac{1956.3.3,38}{4} = 2875,5 \text{ kGm}$$

$$\text{Chọn } a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 30 - 4 = 26 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{287550}{135.10.26^2} = 0,32$$

$$\zeta = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,32}) = 0,8$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{287550}{2800.0,87.26} = 4,54 \text{ cm}^2$$

Thép trong dầm thang đặt 2 $\phi$ 20,  $F_a = 6,28 \text{ cm}^2$  cho thanh thép d- ưới chịu mômen d- ơng và 2 $\phi$ 16 làm cốt giá.

-Tính toán cốt thép ngang:

$$\text{Lực cắt lớn nhất tại gối: } Q_{\max} = \frac{ql}{2} + \frac{Pl}{2} = \frac{856.3,38}{2} + \frac{1956.3.3,38}{2} = 4753(\text{kG}) = 4,8(T)$$

+ Kiểm tra điều kiện tính toán:

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

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

$$\rightarrow Q_0 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 200 \cdot 260 = 39000(N) = 3,9(T)$$

$$Q_{\max} = 4,8 > Q_0 = 3,9(T) \rightarrow \text{phải tính cốt đai}$$

+ Kiểm tra điều kiện về ứng suất nén chính:

$$\text{Giả thiết } \varphi_{w1} = 1,05; \varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 13 = 0,87$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,87 \cdot 13 \cdot 5 \cdot 200 \cdot 260 = 192383(N) = 19,2(T)$$

$$\text{Thoả mãn điều kiện } Q_{\max} = 4,8 < Q_{bt} = 19,2(T)$$

$$\text{Đồng thời thoả mãn điều kiện } Q_{\max} = 4,8 < 0,7 \cdot Q_{bt} = 13,44(T)$$

Lực cắt không lớn, có thể tính toán theo công thức thực hành

+ Tính toán cốt đai:

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 1 \cdot 200 \cdot 260^2 = 2,7 \cdot 10^7 (N \cdot mm)$$

$$C_* = \frac{2 \cdot M_b}{Q_{\max}} = \frac{2 \cdot 2,7 \cdot 10^7}{4,8 \cdot 10^4} = 1125(mm) > 2 \cdot h_0 = 520$$

$$\text{Lấy } C = 1125 (mm), C_0 = 2 \cdot h_0 = 520(mm)$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{2,7 \cdot 10^7}{1125} = 24 \cdot 10^3(N)$$

$$Q_{b\min} = \varphi_3 \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 1 \cdot 200 \cdot 260 = 31200(N)$$

$$\text{Lấy } Q_b \text{ không nhỏ hơn } Q_{b\min}; Q_b = 31200 (N)$$

$$q_{sw1} = \frac{Q_{\max} - Q_b}{C_0} = \frac{4,8 \cdot 10^4 - 31200}{520} = 32,3(N / mm)$$

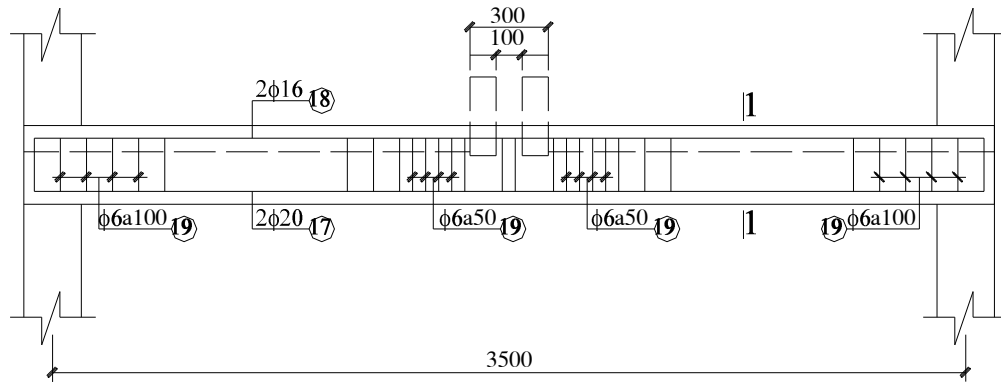
$$q_{sw2} = \frac{Q_{b\min}}{2 \cdot h_0} = \frac{31200}{520} = 60(N / mm)$$

$$\text{Lấy } q_{sw} = 60$$

$$\text{Với } h=300, \text{ chọn dùng đai } \phi 6, \text{ hai nhánh, } A_{sw} = 2 \cdot 28,3 = 56,6(mm^2)$$

$$s = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot 56,6}{60} = 165(cm)$$

Chọn thép đai tại đầu dầm đoạn 1/4 dầm là  $\phi 6a100$ , đoạn giữa dầm chọn  $\phi 6a200$



### BỐ TRÍ THÉP DẦM CHIẾU NGHỈ

#### 6.5: Tính toán dầm thang:

##### 6.5.1: Tải trọng:

Chọn dầm tiết diện 200 x 300.

+Tải bản thân dầm thang:

$$g_1 = 1,1 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 2500 = 165 \text{ kG/m}$$

+Tải bản chiếu nghỉ truyền vào:

Bản chiếu nghỉ có  $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,38}{1,93} = 1,75 < 2$

$$\beta = \frac{l_1}{2 \cdot l_2} = \frac{1,93}{2 \cdot 3,38} = 0,29$$

$$\rightarrow K = 1 - 2 \cdot \beta^2 + \beta^3 = 1 - 2 \cdot 0,29^2 + 0,29^3 = 0,86$$

$$g_3 = 0,86 \times 842 \times 1,93 / 2 = 700 \text{ kG/m}$$

+Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm theo phương đứng là:

$$g = 165 + 700 = 865 \text{ kG/m}$$

Dầm thang được xem gần đúng như một dầm đơn giản

##### 6.5.2: Tính toán cốt thép:

Mômen lớn nhất ở giữa nhịp là:

Chọn  $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

$$M = \frac{q l^2}{8} = \frac{865 \cdot 3,38^2}{8} = 1235,3 \text{ kGm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{123530}{135 \cdot 10 \cdot 26^2} = 0,14$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,14}) = 0,92$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{123530}{2800.0.92.27} = 1,78 \text{ cm}^2$$

Thép trong dầm thang đặt 2 $\phi$ 16,  $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$  cho thanh thép d-ới chịu mômen d-ơng và 2 $\phi$ 14 làm cốt giá.

-Tính toán cốt thép ngang:

$$\text{Lực cắt lớn nhất tại gối: } Q_{\max} = \frac{q.l}{2} = \frac{856.3,38}{2} = 1461,9(kG) = 1,5(T)$$

+ Kiểm tra điều kiện tính toán:

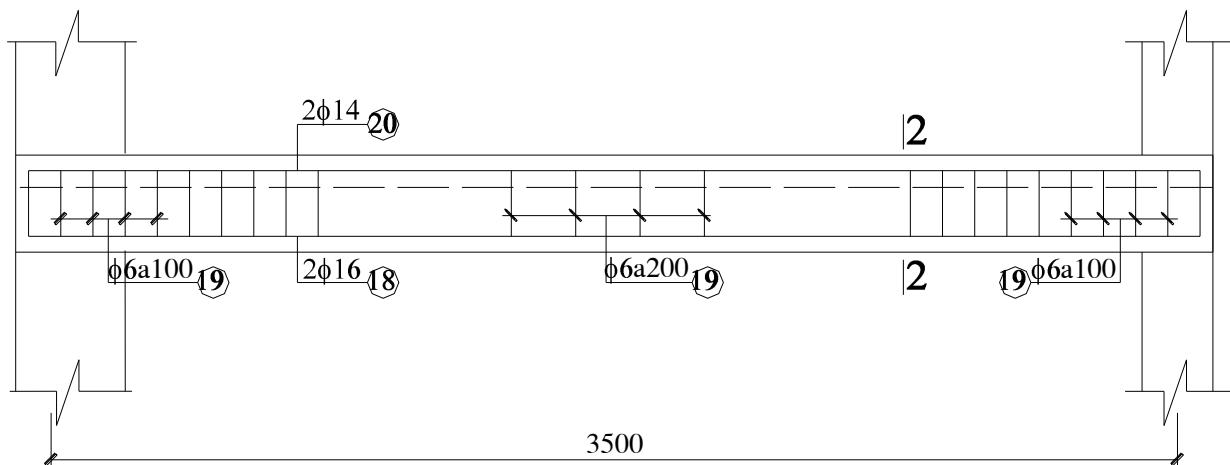
$$Q_0 = 0,5.\varphi_{b4}.(1 + \varphi_n).R_{bt}.b.h_0$$

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

$$\rightarrow Q_0 = 0,5.1,5.1.200.260 = 39000(N) = 3,9(T)$$

$$Q_{\max} = 1,5 < Q_0 = 3,9(T) \rightarrow \text{không phải tính cốt đai}$$

Chọn thép đai tại đầu dầm đoạn 1/4 dầm là  $\phi$ 6a100, đoạn giữa dầm chọn  $\phi$ 6a200



## BỐ TRÍ THÉP DẦM THANG

ch-ơng 7: thiết kế MÓNG

7.1: Đánh giá điều kiện địa chất công trình:

Số liệu địa chất.

| Lớp | Tên đất | (trạng thái) | Chiều dày(m) | Dung trọng tn |
|-----|---------|--------------|--------------|---------------|
|     |         |              |              |               |

|   |                         | $\gamma$ w(t/m <sup>3</sup> ) | W     |          |      |      |      |
|---|-------------------------|-------------------------------|-------|----------|------|------|------|
|   |                         | %                             | Wd    |          |      |      |      |
|   |                         |                               | %     |          |      |      |      |
|   |                         |                               | Wch   |          |      |      |      |
|   |                         | %                             | Id    |          |      |      |      |
|   |                         | %                             | Is    | C        |      |      |      |
|   |                         | kg/cm <sup>2</sup>            |       | $\sigma$ |      |      |      |
|   |                         | độ                            | E     |          |      |      |      |
|   |                         | t/m <sup>2</sup>              |       |          |      |      |      |
| 1 | Đất trồng trọt          | 0,5                           | 1,6   |          |      |      |      |
| 2 | Sét pha (dẻo)           | 4,2                           | 1,85  | 31,2     | 22   | 36   | 14   |
|   |                         | 0,65                          | 0,1   | 16       | 1000 |      |      |
| 3 | Sét pha (dẻo mềm)       | 7,4                           | 1,75  | 39       | 31   | 45   | 14   |
|   |                         | 0,57                          | 0,055 | 11       | 700  |      |      |
| 4 | Sét pha (cứng)          | 3,2                           | 1,9   | 23,9     | 26,5 | 37,7 | 11,2 |
|   |                         | <0                            | 0,2   | 13,5     | 1600 |      |      |
| 5 | Cát hạt trung(chặt vừa) | 25,7                          | 1,87  | 18,9     |      |      |      |
|   |                         | 0,18                          | 30    | 2500     |      |      |      |

Nhận xét và lựa chọn ph- ơng án móng:

Tải trọng truyền từ công trình xuống móng không lớn, với các lớp đất nh- trên thì không thể sử dụng ph- ơng án móng nông đ- ợc mà phải sử dụng ph- ơng án móng sâu để truyền tải trọng xuống lớp đất tốt ở phía d- ới.

Giả sử nếu dùng ph- ơng án móng nông đặt ở lớp 2 :

Lực dọc truyền xuống móng có tải trọng lớn nhất là  $N = - 221,384 \text{ T}$

Sức chịu tải của đất ở lớp 2:  $R_0 = 250 \text{ KG/m}^2$

Diện tích móng sơ bộ sẽ là:  $F = N / R_0 = 221384 / 250 = 885,5 \text{ m}^2$

Nh- vậy diện tích móng sẽ là rất lớn do đó ph- ơng án móng nông là không hợp lí.

Với ph- ơng án móng sâu có thể truyền tải trọng xuống các lớp đất tốt, có các ph- ơng án móng sâu: móng cọc đóng, cọc ép, cọc nhồi.



**7.2: Lựa chọn giải pháp nền móng:**

**-Ph- ơng án cọc ép:**

Với móng cọc ép sức chịu tải của cọc nhỏ do đó số l- ợng cọc trong đài sẽ lớn dẫn đến đài móng lớn làm cho giá thành tăng, mặt khác với cọc ép giá thành để ép cọc đắt hơn cọc đóng và với mặt bằng khu đất rộng rãi thì có thể dùng cọc đóng để giá thành hạ và sức chịu tải của cọc đóng cũng cao.

**-Ph- ơng án cọc nhồi:**

Với móng cọc nhồi có sức chịu tải rất lớn mà tải trọng công trình truyền xuống lại không lớn do đó công trình này dùng móng cọc nhồi không kinh tế. Cọc nhồi có sức chịu tải lớn nh- ng khâu kiểm tra chất l- ợng của cọc rất khó khăn, vấn đề thi công cũng khá phức tạp đòi hỏi phải có trình độ mới thi công đ- ợc. Giá thành để thi công cọc khoan nhồi cũng đắt hơn thi công cọc đóng và cọc ép.

**-Ph- ơng án cọc đóng:**

Với công trình này, căn cứ vào tải trọng công trình truyền xuống móng và địa chất, mặt bằng khu đất thì ph- ơng án móng cọc đóng tỏ ra hiệu quả hơn cả vì các lí do sau:

- + Sức chịu tải của cọc đóng bao giờ cũng cao hơn cọc ép do đó số l- ợng cọc giảm, làm cho diện tích móng giảm làm giảm giá thành công trình
  - + Thời gian thi công nhanh, vấn đề kiểm tra chất l- ợng đ- ợc chặt chẽ và đơn giản hơn.
  - + Giá thành thi công cọc đóng rẻ hơn 2 loại cọc ép và cọc nhồi
- Các ph- ơng án so sánh ở đây chỉ là định tính, còn nếu chính xác thì phải tính toán với từng ph- ơng án sau đó dùng các chỉ tiêu để so sánh rồi quyết định lựa chọn ph- ơng án .ở đây ta lựa chọn ph- ơng án móng cọc ép.

Tải trọng đ- ợc truyền xuống tới lớp cát hạt trung chặt vừa.

Dự kiến cọc đ- ợc đóng vào lớp cát hạt trung là 1m

Từ bảng tổ hợp ta lựa chọn nội lực để tính toán móng:

Móng cột trục A-A1:

|             |                          |
|-------------|--------------------------|
| Cột trục A: | $M = -11,996 \text{ Tm}$ |
|             | $N = -183,276 \text{ T}$ |
|             | $Q = -5,503 \text{ T}$   |

|             |                                                |
|-------------|------------------------------------------------|
| Cột trục B: | M = -8,909 Tm<br>N = -221,384 T<br>Q = 5,378 T |
| Cột trục C: | M = 8,96 Tm<br>N = -230,965 T<br>Q = -5,428 T  |
| Cột trục D: | M = 12,08 Tm<br>N = -202,446 T<br>Q = 5,41 T   |

### 7.3: Lựa chọn cọc:

- Cọc đ-ợc hạ bằng ph-ơng pháp ép
- Chiều dài cọc cần thiết là:

Đáy đài đặt sâu 1,5m so với cốt tự nhiên:( - 2,25m so với cốt 0,000)

phần cọc ngàm vào đài là 10 cm.

phần đập bỏ đầu cọc là : 60 cm

Cọc đ-ợc đóng sâu vào lớp 5 là 1m:

Chiều dài cọc là:

$$L = 0,6 + 0,1 + ( 0,5 + 4,2 + 7,4 + 3,2 - 1,5 ) + 1 = 15,5 \text{ m}$$

Chọn chiều dài cọc là 15,5 m

Cọc chia làm hai đoạn: đoạn đầu cọc dài 8m, đoạn cuối dài 7,5m

Tiết diện cọc 300 x 300 mm

Dự kiến đặt 8  $\square$  18 Fa = 10,18 cm<sup>2</sup>, thép nhóm AII Ra = 2800 KG/cm<sup>2</sup>.

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc :

$$P_{vl} = \square \cdot (R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_{a\sigma}) , \quad \square \text{ hệ số uốn dọc } \square = 1$$

$$P_{vl} = 1 \cdot (1550 \cdot 0,3 \cdot 0,3 + 2800 \cdot 20,36 \cdot 10^{-4}) = 155 \text{ (T)}$$

Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

Cọc đ-ợc cắm sâu vào lớp cát hạt trung là 1m

$$P_d = ( m_r \cdot R \cdot F + U \cdot \square \cdot m_{fi} \cdot f_i \cdot h_i ) \text{ m/K (*)}$$

Trong đó:

$m$ : hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất : lấy  $m = 1$

$mR, m\bar{f}_i$  : hệ số điều kiện làm việc của đất, chúng kể đến ảnh hưởng của phương pháp thi công cọc đối với cường độ tính toán của đất đối mũi cọc và xung quanh cọc.

$mR, m\bar{f}_i$  tra bảng 6.4 giáo trình hướng dẫn nền móng lấy  $mR, m\bar{f}_i = 1$

$F$  : diện tích ngang của cọc:  $F = 0,3.0,3 = 0,09 \text{ m}^2$ .

-  $H = 16,3\text{m}$  tra bảng 6.2( giáo trình HDĐA- Nền và móng) nội suy ta được

$R = 4640 \text{ KPa} = 464 \text{ T/m}^2$  với cát chặt vừa.

$\bar{f}_i$  được xác định theo bảng 6.3

| Zi(m) | Độ sụt I1     | f <sub>i</sub> T/m2 | h <sub>i</sub> (m) | f <sub>i</sub> .h <sub>i</sub> |       |
|-------|---------------|---------------------|--------------------|--------------------------------|-------|
| 2,1   | 0,65          | 0,953               | 1,2                | 1,1436                         |       |
| 3,1   | 0,65          | 1,27                | 2                  | 2,54                           |       |
| 5,7   | 0,57          | 1,93                | 2                  | 3,86                           |       |
| 7,7   | 0,57          | 2,03                | 2                  | 4,06                           |       |
| 9,7   | 0,57          | 2,21                | 2                  | 4,42                           |       |
| 11,4  | 0,57          | 2,35                | 1,4                | 3,29                           |       |
| 13,1  | <0            | 6,64                | 2                  | 13,28                          |       |
| 14,7  | <0            | 6,83                | 1,2                | 8,196                          |       |
| 16,3  | Cát hạt trung |                     | 7,55               | 1                              | 7,555 |

$u$  : chu vi tiết diện ngang cọc:  $u = 4.0,3 = 1,2 \text{ m}$

$h_i$  : chiều dày lớp đất thứ  $i$  tiếp xúc với cọc

$\bar{f}_i$  : cường độ tính toán của lớp đất thứ  $i$  theo mặt xung quanh cọc

$R$  : cường độ tính toán của đất đối mũi cọc

Chia lớp đất đối nền thành các lớp đất phân tố có chiều dày  $\leq 2\text{m}$ .

Thay số vào công thức (\*) ta có:

$$P_{đn} = 71,2 \text{ (T)}$$

Ta thấy  $P_{đn} < P_{vl} = 155 \text{ T}$ , ta lấy  $P_{đn}$  để tính toán

7.4: Thiết kế móng trục B- C:(móng M2)

Khoảng cách 2 cột là 2,4m,

7.4.1.Cách tính toán:

Cặp nội lực tính toán:

- Móng B:  $M_B = -8,909 \text{ Tm}$

$N_B = -221,384 \text{ T}$

$Q_B = 5,378 \text{ T}$

- Móng C:  $M_C = 8,96 \text{ Tm}$

$N_C = -230,965 \text{ T}$

$Q_C = -5,428 \text{ T}$

$\square M = M = 0,051 \text{ Tm}$

$\square N = N = 452,35 \text{ T}$

$\square Q = Q = 0,05 \text{ T}$

M và Q rất nhỏ nên tính gần nh- móng chịu nén đúng tâm

Sơ bộ chọn số l- ợng cọc:

$n = 1,5N / P_{đn} = 1,5. 452,35 / 71,2 = 9,5 \text{ (cọc)}$

1,5 : hệ số kể đến độ lệch tâm và đất ở trên đài và trọng l- ợng đài

chọn số l- ợng cọc là 10

Bố trí cọc:

Diện tích đáy đài thực:

$F_{đ} = 2,5.3,8 = 9,5 \text{ m}^2$

Trọng l- ợng đài và đất trên đài:

$N_{ttđ} = 1,1.9,5.2,25.2 = 47 \text{ T}$

Tổng lực dọc tại đáy đài là:

$N_{tt} = 452,35 + 47 = 499,35 \text{ T}$

Chiều cao đài chọn hđ = 0,7m

Lực truyền xuống các d•y cọc biên là:

$P_{ttmax,min} =$

$P_{max tt} = 49,94 \text{ T}$

$P_{min tt} = 49,93 \text{ T}$

$$\text{Trọng lượng cọc: } P_c = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 2,5 \cdot 1,1 \cdot 15,5 = 3,83 \text{ T}$$

$$P_c + P_{tt} = 53,77 \text{ T} < P_d = 71,2 \text{ T}$$

$P_{min\ tt} > 0$ , tức không có cọc chịu nhỏ

Kiểm tra móng theo điều kiện biến dạng.

Độ lún của móng được tính theo độ lún của khối móng quy - ước có mặt cắt abcd

$$\alpha = \alpha_{tb}/4$$

$$\alpha_{tb} =$$

$$\alpha = 3,4760$$

Chiều dài móng khối quy - ước là:

$$LM = 3,3 + 0,3 + 2 \cdot 14,8 \cdot \tan 3,476 = 5,4 \text{ m}$$

Chiều rộng đáy móng khối quy - ước:

$$BM = 2 + 0,3 + 2 \cdot 14,8 \cdot \tan 3,476 = 4,1 \text{ m}$$

Chiều cao khối móng quy - ước là 17,05 m

Xác định trọng lượng khối móng quy - ước:

+ Trọng lượng từ đế móng trở lên:

$$N_{1tc} = LM \cdot BM \cdot \alpha_{tb} \cdot h = 5,4 \cdot 4,1 \cdot 2 \cdot 2,25 = 99,63 \text{ T}$$

+ Trọng lượng đất trong phạm vi từ đáy đài trở xuống đến đáy lớp 2:

$$N_{2tc} = 5,4 \cdot 4,1 \cdot 3,2 \cdot 1,85 - 0,3 \cdot 0,3 \cdot 3,2 \cdot 12 \cdot 1,85 = 124,7 \text{ T}$$

+ Trọng lượng khối móng quy - ước trong phạm vi lớp đất thứ 3 là:

$$N_{3tc} = 5,4 \cdot 4,1 \cdot 7,4 \cdot 1,75 - 7,4 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 12 \cdot 1,75 = 272,7 \text{ T}$$

$$\text{Trọng lượng cọc: } 0,3 \cdot 0,3 \cdot 2,5 \cdot 7,4 \cdot 12 = 19,98 \text{ T}$$

+ Trọng lượng khối móng quy - ước trong phạm vi lớp đất thứ 4 là:

$$N_{4tc} = 5,4 \cdot 4,1 \cdot 3,2 \cdot 1,9 - 3,2 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 12 \cdot 1,9 = 128 \text{ T}$$

$$\text{Trọng lượng cọc: } 8,64 \text{ T}$$

+ Trọng lượng khối móng quy - ước trong phạm vi lớp cát hạt trung là:

$$N_{5tc} = 5,4 \cdot 4,1 \cdot 1 \cdot 1,87 - 1 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 12 \cdot 1,87 = 39,4 \text{ T}$$

$$\text{Trọng lượng cọc: } 2,7 \text{ T}$$

Trọng lượng khối móng quy - ước là:

$$N_{q\text{-}tc} = \sum N_{itc} = 695,8 \text{ T}$$

Tổng nội lực tác dụng tại đáy móng khối quy - ước là:

$$N_{tc} = N_{tc0\sigma} + N_{tcq-} = 452,35 + 695,8 = 1148,1 \text{ T}$$

- áp lực tiêu chuẩn tại đáy móng khối quy - ớc là:

$$\square t_{\max, \min} =$$

$$\square t_{\max} = 51,87 \text{ T/m}^2$$

$$\square t_{\max} = 51,85 \text{ T/m}^2$$

C- ờng độ tính toán của đất ở đáy móng khối quy - ớc là:

$$R_m =$$

$K_{tc} = 1$  vì chỉ tiêu cơ lý lấy trực tiếp từ thí nghiệm đối với đất  
 $m_1 = 1,4$ ;  $m_2 = 1$  vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng

$$\square II = 30 \square \text{ tr bảng 3.2 (HDĐNền và móng)}$$

$$A = 1,15; B = 5,95; D = 7,95$$

$$\square II = 1,87 \text{ T/m}^2$$

$$\square II =$$

$$R_m =$$

Kiểm tra điều kiện ứng suất đáy móng khối quy - ớc :

$$\square t_{\max} = 51,87 \text{ T/m}^2 < 1,2R_m = 356,28 \text{ T/m}^2$$

$$\square t_{ctb} = 51,86 \text{ T/m}^2 < R_m$$

Vậy thỏa mãn điều kiện về ứng suất ở đáy móng khối quy ước

Tính lún cho móng :

- ứng suất bản thân tại đáy lớp đất trồng trọt:

$$\square b_{tz=0,5} = 0,5.1,6 = 0,8 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất bản thân tại đáy lớp 2:

$$\square b_{tz=4,7} = 0,8 + 4,2.1,85 = 8,57 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất bản thân tại đáy lớp 3:

$$\square b_{tz=12,1} = 8,57 + 7,4.1,75 = 21,52 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất bản thân tại đáy lớp 4:

$$\square b_{tz=15,3} = 21,52 + 1,9.3,2 = 27,6 \text{ T/m}^2$$

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

$$\square b_{tz=17,05} = 27,6 + 1.1,87 = 29,47 \text{ T/m}^2$$

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

$$\square g_{lz=0} = \square t_{ctb} \square t_b = 50,8 \text{ T/m}^2$$

Chia nền đất d- ới đáy móng khối quy - ớc thành các lớp hi bằng nhau sao cho hi  $\square$  BM/4 = 4,1/4 = 1,03 m

Chọn hi = 1 m. Tính lún cho tới khi  $\square$  gl  $\square$   $\square$  bt/5 thì dừng

Ta tính lún tại tâm móng

| Điểm | Độ sâu z(m) | Lm/Bm              | 2z/Bm | K0   | $\square$ zigl(T/m2) |
|------|-------------|--------------------|-------|------|----------------------|
|      |             | $\square$ bt(T/m2) |       |      |                      |
|      |             | 0                  | 0     | 1,32 |                      |

|   |   |      |       |      |       |
|---|---|------|-------|------|-------|
|   |   | 0    | 1     | 21,3 | 29,47 |
| 1 | 1 | 0,49 | 0,941 | 20   | 31,34 |
| 2 | 2 | 0,98 | 0,764 | 16,3 | 33,21 |
| 3 | 3 | 1,46 | 0,571 | 12,2 | 35,08 |
| 4 | 4 | 1,95 | 0,415 | 9,6  | 36,95 |
| 5 | 5 | 2,44 | 0,306 | 6,5  | 38,82 |
| 6 | 6 | 2,93 | 0,233 | 5    | 40,69 |
| 7 | 7 | 3,4  | 0,183 | 3,9  | 42,56 |

Dừng tính lún ở điểm 5:  $\square$  gl = 6,5 <  $\square$  bt / 5 = 7,76 T/m2

Độ lún của nền là:

$$S =$$

7.4.2. Tính toán độ bền và cấu tạo móng:

Phản lực đầu cọc:

$$P1 = P\sigma 7 = P_{\min} = 49,93 \text{ T}$$

$$P4 = P10 = P_{\max} = 49,94 \text{ T}$$

$$P2 = P5 = P8 = 49,933 \text{ T}$$

$$P3 = P6 = P9 = 49,936 \text{ T}$$

a. Tính toán đâm thủng:

Vẽ tháp đâm thủng thấy nằm trùn ra ngoài các cọc, đài không bị đâm thủng

Vậy thỏa mãn điều kiện chọc thủng đế móng

b. Tính toán cốt thép cho đài:

\*. Tính toán cốt thép đặt phía d-ới theo ph-ơng x-x:

$$M_I = 141,3 \text{ Tm}$$

$$A_s =$$

Chọn 20 $\square$  25,  $A_s = 98,18 \text{ cm}^2$  khoảng cách các thanh thép  $a = 125 \text{ mm}$

Cốt đai dầm đài móng đặt theo cấu tạo  $\square$  8 a200

\*. Tính toán cốt thép đặt phía d-ới theo ph-ơng y-y:

$$M_{II} = 0,8.4.49,9 = 159,68 \text{ Tm}$$

$$A_s =$$

Chọn 28 $\square$  22,  $A_s = 106,4 \text{ cm}^2$  khoảng cách các thanh thép  $a = 136 \text{ mm}$

#### 7.5: Thiết kế móng trục D:(móng M3).

##### 7.5.1: Cách tính toán:

Cặp nội lực tính toán:

$$M_B = 12,08 \text{ Tm}$$

$$N_B = -202,446 \text{ T}$$

$$Q_B = 5,41 \text{ T}$$

Sơ bộ chọn số l-ợng cọc:

$$n = 1,5N/P_{đn} = 1,5. 202,446 / 71,2 \\ = 4,3 \text{ (cọc)}$$

1,5 : hệ số kể đến độ lệch tâm và đất ở trên đài và trọng l-ợng đài  
chọn số l-ợng cọc là 6

Bố trí cọc:



Diện tích đáy đài thực:

$$F_d = 2,5 \cdot 1,5 = 3,75 \text{ m}^2$$

Trọng lượng đài và đất trên đài:

$$N_{ttđ} = 1,1 \cdot 3,75 \cdot 2,25 \cdot 2 = 18,56 \text{ T}$$

Tổng lực dọc tại đáy đài là:

$$N_{tt} = 202,446 + 18,56 = 221,006 \text{ T}$$

$$M_{tt} = M_{0tt} + Q_{0tt} \cdot h_d = 12,08 + 5,41 \cdot 0,7 = 15,87 \text{ T}$$

Chiều cao đài chọn  $h_d = 0,7 \text{ m}$

Lực truyền xuống các cọc biên là:

$$P_{tt\max, \min} =$$

$$P_{tt\max} = 40,8 \text{ T}$$

$$P_{tt\min} = 32,87 \text{ T}$$

$$\text{Trọng lượng cọc: } P_c = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 2,5 \cdot 1,1 \cdot 15,5 = 3,83 \text{ T}$$

$$P_c + P_{tt\max} = 44,63 \text{ T} < P_d = 71,2 \text{ T}$$

$P_{tt\min} > 0$ , tức không có cọc chịu nhỏ

Kiểm tra móng theo điều kiện biến dạng.

Độ lún của móng được tính theo độ lún

của khối móng quy - ước có mặt cắt abcd

$$\sigma = \sigma_{tb}/4$$

$$\sigma_{tb} =$$

$$\sigma = 3,476 \sigma$$

Chiều dài móng khối quy - ước là:

$$L_M = 2 + 0,3 + 2 \cdot 14,8 \cdot \tan 3,476 = 4,098 \text{ m}$$

Chiều rộng đáy móng khối quy - ước:

$$B_M = 1 + 0,3 + 2 \cdot 14,8 \cdot \tan 3,476 = 3,098 \text{ m}$$

Xác định trọng lượng khối móng quy - ớc:

+ Trọng lượng từ đế móng trở lên:

$$N_{1tc} = LM.BM.\square tb.h = 4,098 . 3,098.2.2,25 = 57,13 T$$

+ Trọng lượng đất trong phạm vi từ đáy đài trở xuống đến đáy lớp 2:

$$N_{2tc} = 4,098.3,098.3,2.1,85 - 0,3.0,3.3,2.6.1,85 = 71,96 T$$

+ Trọng lượng khối móng quy - ớc trong phạm vi lớp đất thứ 3 là:

$$N_{3tc} = 146,9T$$

$$\text{Trọng lượng cọc: } 4,32.7,4/3,2 = 10T$$

+ Trọng lượng khối móng quy - ớc trong phạm vi lớp đất thứ 4 là:

$$N_{4tc} = 68,98T$$

$$\text{Trọng lượng cọc: } 4,32T$$

+ Trọng lượng khối móng quy - ớc trong phạm vi lớp cát hạt trung là:

$$N_{5tc} = 22,73T$$

$$\text{Trọng lượng cọc: } 1,35$$

Trọng lượng khối móng quy - ớc là:

$$N_{q-tc} = \square N_{itc} = 383,4 T$$

Tổng nội lực tác dụng tại đáy móng khối quy - ớc là:

$$N_{tc} = N_{tc0\sigma} + N_{tcq-} = 202,446 + 383,4 = 585,8 T$$

$$M_{tc} = M_{tc0\sigma} + Q_{tc}.16 = 12,08 + 5,41.16 = 98,64Tm$$

$$\text{Độ lệch tâm } e = M_{tc} / N_{tc} = 16,8 \text{ cm}$$

- áp lực tiêu chuẩn tại đáy móng khối quy - ớc là:

$$\square t_{cmax,min} =$$

$$\square t_{cmax} = 57,49 T/m^2$$

$$\square t_{cmin} = 34,8 T/m^2$$

$$\square t_{ctb} = 46,15 T/m^2$$

C- ờng độ tính toán của đất ở đáy móng khối quy - ớc là:

$$R_m =$$

$K_{tc} = 1$  vì chỉ tiêu cơ lý lấy trực tiếp từ thí nghiệm đối với đất

$m_1 = 1,4; m_2 = 1$  vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng

$$\square II = 30\square \text{ tr bảng 3.2 (HĐĐNền và móng)}$$

$$A = 1,15; B = 5,95; D = 7,95$$

$$\sigma_{II} = 1,87 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{II} =$$

$$R_m =$$

Kiểm tra điều kiện ứng suất đáy móng khối quy - ốc :

$$\sigma_{tmax} = 57,49 \text{ T/m}^2 < 1,2R_m = 355,4 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{tctb} = 46,15 \text{ T/m}^2 < R_m$$

Vậy thỏa mãn điều kiện về ứng suất ở đáy móng khối quy - ốc

Tính lún cho móng :

- ứng suất bản thân tại đáy móng khối quy - ốc là: 29,47 T/m<sup>2</sup>

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

$$\sigma_{glz=0} = \sigma_{tctb} = 16,68 \text{ T/m}^2$$

Chia nền đất dưới đáy móng khối quy - ốc thành các lớp hi bằng nhau sao cho

$$h_i \leq B_m/4 = 0,77\text{m}$$

Chọn  $h_i = 0,7 \text{ m}$ . Tính lún cho tới khi  $\sigma_{gl} \leq \sigma_{bt}/5$  thì dừng

Ta tính lún tại tâm móng

| Điểm | Độ sâu z(m) | $L_m/B_m$ | $2z/B_m$ | $K_0$ | $\sigma_{z(1)}(\text{T/m}^2)$ | $\sigma_{bt}(\text{T/m}^2)$ |
|------|-------------|-----------|----------|-------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0    | 0           | 1,32      | 0        | 1     | 16,68                         | 29,47                       |
| 1    | 0,7         |           | 0,45     | 0,921 | 15,36                         | 30,78                       |
| 2    | 1,4         |           | 0,9      | 0,835 | 13,9                          | 32,08                       |
| 3    | 2,1         |           | 1,35     | 0,661 | 11,03                         | 33,39                       |
| 4    | 2,8         |           | 1,8      | 0,437 | 7,3                           | 34,7                        |
| 5    | 3,5         |           | 2,25     | 0,315 | 5,25                          | 36,01                       |
| 6    | 4,2         |           | 2,71     | 0,257 | 4,29                          | 37,32                       |
| 7    | 4,9         |           | 3,16     | 0,196 | 3,27                          | 38,63                       |

Dừng tính lún ở điểm 5:  $\sigma_{gl} = 5,25 < \sigma_{bt} / 5$

Độ lún của nền là:

$$S =$$

7.5.2. Tính toán độ bền và cấu tạo móng:

Phản lực đầu cọc:

$$P_1 = P_4 = P_{\min} = 32,87 \text{ T}$$

$$P_3 = P_6 = P_{\max} = 40,8 \text{ T}$$

$$P_2 = P_5 = 36,8 \text{ T}$$

a. Tính toán đầm thủng:

áp dụng công thức:

$$P \leq [\alpha_1(bc + c_2) + \alpha_2(hc + c_1)].h_0.R_k (*)$$

Trong đó:

P: phản lực đầm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tháp đầm thủng

bc, hc: kích thước của cạnh trên tháp đầm thủng

$$bc = 0,5\text{m}; hc = 1,5 + 0,2 = 1,7\text{m}$$

$$c_1 = 0,25; c_2 = 0,1\text{m}$$

$h_0$  : chiều cao làm việc của đài cọc:

$$h_d = 0,7 \text{ m, lớp bảo vệ } 10 \text{ cm, } h_0 = 0,6\text{m}$$

$$\alpha_1 = 1,5$$

$$\alpha_2 = 1,5$$

$$c_1 = 0,55\text{m}$$

$$c_2 = 0,15\text{m} < 0,5h_0 = 0,3 \text{ m, lấy } c_1 = 0,5h_0 = 0,3 \text{ m}$$

$$\alpha_1 = 1,5$$

$$\alpha_2 = 1,5$$

Bê tông móng mác 300:  $R_{bt} = 10 \text{ KG/cm}^2 = 100 \text{ T/m}^2$

$$VP = [2,22(0,4 + 0,15) + 3,35(0,5 + 0,55)].0,6.100 = 294,31 \text{ T}$$

$$VT = P = 2P_1 + 2P_2 + 2P_3 = 220,94 \text{ T}$$

Vậy thỏa mãn điều kiện chọc thủng đế móng

b. Tính toán cốt thép cho đài:

\*. Tính toán cốt thép đặt phía d-ới theo ph-ơng x-x:

$$M_I = 0,75.2.P_3 = 61,2 \text{ Tm}$$

$$A_s =$$

$$\text{Chọn } 13\varnothing 20, F_a = 40,846 \text{ cm}^2, a = 120 \text{ mm}$$

\*. Tính toán cốt thép đặt phía d-ới theo ph-ơng y-y:

$$M_{II} = 0,3.(P_1 + P_2 + P_3) = 33,14 \text{ Tm}$$

$$A_s =$$

Chọn 15  $\square$  14,  $F_a = 23,085 \text{ cm}^2$  khoảng cách các thanh thép  $a = 160 \text{ mm}$

Cốt thép phía trên đặt theo cấu tạo  $\square$  10 a200

Bố trí cốt thép:

\*. Kiểm tra độ lún lệch t-ong đối giữa các móng

ở trên ta mới chỉ kiểm tra điều kiện  $S < S_{gh}$ .

Sau khi có đủ độ lún tuyệt đối các móng ta kiểm tra độ lún lệch t-ong đối giữa các móng

ĐK:  $\square$   $S =$

$S_{max} = 2,3 \text{ cm}$ : móng trục B-C

$S_{min} = 1,4 \text{ cm}$  : móng trục D

$L = 8,1 + 1,2 = 9,3 \text{ m}$

$\square$   $S = 0,00097 < \square$   $S_{gh} = 0,001$

Vậy thoả m•n điều kiện lún lệch.

7.6: Kiểm tra khi vận chuyển cọc- dựng trên giá:

7.6.1. Cọc 7,5m:

$l = 7,5 \text{ m}$ ;  $a_1 = 0,207L = 1,55 \text{ m}$

Tải trọng của cọc khi vận chuyển:

$q = 1,5.0,3.0,3.2,5 = 337,5 \text{ KG/m}$

$MA = 337,5.1,55^2 / 2 = 405,4 \text{ KG/m}$

( 1,5 là hệ số động )

Ta tính thép cần thiết sau đó so sánh với l- ợng cốt thép chọn ban đầu

Chọn lớp bảo vệ  $a = 3 \text{ cm}$

$h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

$= 0,5( 1 + ) = 0,989$

$A_s =$

$F_a$  ta chọn thực tế trong cột là:  $2\square$  18  $F_a = 5,09 \text{ cm}^2$ ,

Nh- vậy đạt yêu cầu khi vận chuyển cọc.

**7.6.2. Cọc 8 m:**

$$l = 8 \text{ m}; a_1 = 0,207.L = 1,65 \text{ m}$$

Tải trọng của cọc khi vận chuyển:

$$q = 1,5.0,3.0,3.2,5.1000 = 337,5 \text{ KG/m}$$

$$MA = 337,5.1,662 / 2 = 465 \text{ KG/m}$$

( 1,5 là hệ số động )

Ta tính thép cần thiết sau đó so sánh với lượng cốt thép chọn ban đầu

Chọn lớp bảo vệ  $a = 3 \text{ cm}$

$$h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$$

$$= 0,5(1 + ) = 0,988$$

$$A_s =$$

Fa ta chọn thực tế trong cột là:  $2\phi 18 F_a = 5,09 \text{ cm}^2$ ,

Nh- vậy đạt yêu cầu khi vận chuyển cọc.

Phần 3

Thi công

(45%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : THẠC SỸ TRẦN SƠN

SINH VIÊN THỰC HIỆN: PHAN TRUNG DŨNG

LỚP

: XD1201D

**Chương 8: thi công phần ngầm****8.1: Thi công cọc.****8.1.1. Các yêu cầu kỹ thuật.****a. Đối với thiết bị ép cọc.**

Phải có lý lịch máy do nơi sản xuất cấp và cơ quan có thẩm quyền kiểm tra, xác nhận đạt yêu cầu kỹ thuật, bao gồm:

- Lưu lượng dầu của máy bơm (l/ph)
- Áp lực bơm dầu lớn nhất (Kg/cm)
- Diện tích đáy pittông (cm<sup>2</sup>)

- Phiếu kiểm định đồng hồ đo áp lực và các van chịu áp.

\*Thiết bị ép cọc đưa vào sử dụng cho công trình phải thỏa mãn yêu cầu sau:

- Lực nén lớn nhất (danh định) của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần so với lực ép lớn nhất theo thiết kế.
- Lực nén của kích tác dụng dọc trục (khi ép đỉnh hoặc đều trên mặt bên (khi ép ôm), không gây ra lực ngang.
- Đồng hồ đo áp lực khi ép phải tương ứng với khoảng lực đo.
- Chuyển động của pittông phải đều và khống chế được tốc độ thiết bị ép cọc.

Thiết bị ép cọc phải được vận hành theo đúng các qui định về an toàn lao động.

Giá trị đo áp lực cao nhất của đồng hồ không vượt quá 2 lần áp lực đo khi ép cọc. Chỉ nên huy động 0,7 – 0,8 khả năng tối đa của thiết bị.

**b. Đối với đoạn cọc.**

- Khả năng chịu nén chịu cọc  $\geq 1,25$  lần lực nén lớn nhất  $P_{max}$ .
- Các sai số cho phép khi chế tạo cọc:
  - + Tiết diện cọc  $\pm 2\%$
  - + Chiều dài  $\pm 1\%$
- + Mặt đầu cọc phải phẳng, không có ba vĩa, vuông góc trục cọc độ nghiêng  $\pm 1\%$
- + Cốt thép dọc của đoạn cọc hàn vào vành thép nối cả hai bên trên suốt chiều cao vành.

- + Vành thép nổi phải thẳng, nếu vênh thì độ vênh  $\leq 1\%$
- + Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc. Mặt phẳng bê tông cọc và mặt phẳng vành thép nổi trùng nhau, cho phép bê tông nhô cao  $\leq 1$  mm.
- + Chiều dày vành thép nổi  $\geq 4$  mm.
- Cọc phải được vạch sẵn đường tìm rõ ràng để máy kinh vĩ ngắm thuận lợi.
- Nghiệm thu các cọc, ngoài việc trực tiếp xem xét cọc còn phải xét lý lịch sản phẩm. Trong lý lịch phải ghi rõ: Ngày tháng sản xuất, tài liệu thiết kế và đường độ bê tông của sản phẩm.
- Trên sản phẩm phải ghi rõ ngày tháng sản xuất và mác sản phẩm bằng sơn đỏ ở chỗ dễ nhìn thấy nhất.
- Khi xếp cọc trong kho bãi hoặc lên các thiết bị vận chuyển phải đặt lên các tấm kê cố định cách đầu cọc và mũi cọc 0,2 lần chiều dài cọc.
- Cọc để ở bãi có thể xếp chồng lên nhau, nhưng chiều cao mỗi chồng không quá  $\frac{2}{3}$  chiều rộng và không được quá 2 m. Xếp chồng lên nhau phải chú ý để chỗ có ghi mác bê tông ra ngoài.

c. Đối với việc hàn và nối cọc.

- Trục đoạn cọc được nối trùng với phương nền.
- Mặt bê tông hai đầu cọc nối phải tiếp xúc khít, nếu không khít dùng bê tông mác cao, đông cứng nhanh chèn chặt.
- Trên mỗi chiều dài đường hàn không nhỏ hơn 100 mm.
- Kích thước đường hàn phải đảm bảo so với thiết kế.
- Đường hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt của cọc.

d. Cọc dùng để ép.

- Sử dụng cọc BTCT tiết diện  $30 \times 30$  cm, gồm 2 đoạn:

+ C1 : Có mũi nhọn dài 7,5 m.

+ C2 : Đoạn cuối dài 8 m.

Như vậy tổng chiều dài thiết kế của cọc dài 15,5 m.

8.1.2. Lựa chọn phương án ép cọc.

Việc thi công ép cọc thường có 2 phương án phổ biến.

a. Phương án 1.

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đưa máy móc thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

\* Ưu điểm:

- Việc đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.



- Không phải ép âm.

\* Nh- ợc điểm:

- ở những nơi có mực n- ớc ngầm cao việc đào hố móng tr- ớc rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện đ- ợc.
- Khi thi công ép cọc nếu gặp m- a lớn thì phải có biện pháp hút n- ớc ra khỏi hố móng.
- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

\*Kết luận:

Ph- ơng án này chỉ thích hợp với mặt bằng công trình rộng, việc thi công móng cần phải đào thành ao lớn.

#### b. Ph- ơng án 2.

Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

\* Ưu điểm:

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc thuận lợi.
- Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.
- Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều đ- ợc.
- Tốc độ thi công nhanh.

\* Nh- ợc điểm:

- Phải sử dụng thêm các đoạn cọc ép âm.
- Công tác đất gặp khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.

\*Kết luận:

- Việc thi công theo ph- ơng pháp này thích hợp với mặt bằng thi công hẹp, khối l- ượng cọc ép không quá lớn.

#### c. Chọn ph- ơng án.

Căn cứ vào tải trọng công trình, điều kiện địa hình, địa chất công trình, địa chất thủy văn ta chọn giải pháp ép tr- ớc đ- ợc tiến hành nh- sau: San phẳng mặt bằng, vận chuyển thiết bị ép và cọc sau đó tiến hành ép. Nh- vậy để đạt độ sâu thiết kế thì phải ép âm. Cần chuẩn bị cọc dẫn để ép tới độ sâu thiết kế.

#### 8.1.3. Chọn máy thi công.

Để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế thì máy ép cần phải có lực:

$$pép \geq k \cdot Pc$$

Trong đó:

pép: Lực ép lớn nhất cần thiết để đ- a cọc đến độ sâu thiết kế.

k: Hệ số >1 phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

Pc: Tổng sức kháng tức thời của nền đất tác dụng lên cọc.

+ Theo kết quả tính toán nền móng có:

$$Pép (min) = (1,5 \text{ hoặc } 2) P_{đn} = (1,5 \text{ hoặc } 2) \times 71,2 = 106,8 \text{ hoặc } 142,4 \text{ (T)}$$

$$Pép (max) = 0,9 \cdot P_{vl} = 0,9 \cdot 155 = 139,5 \text{ (T)} \quad (P_{vl} > Pép (min) \rightarrow T/m)$$

Từ Pép (max) ta chọn máy ép 150T.

Yêu cầu kỹ thuật với thiết bị ép cọc:

- Lực nén (danh định) lớn nhất thiết bị  $\geq 1,4$  lực nén lớn nhất Pép yêu cầu theo quy định của thiết kế.
- Lực nén của kích thủy lực phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép (ép ôm) không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pít tông phải đều và khống chế đ- ợc tốc độ ép cọc
- Đồng hồ đo áp lực phải t- ơng xứng với lực
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện thao tác vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động.

+Chọn đ- ồng kính kích

Trong đó:

$$+ q_{đầu} : \text{áp lực dầu trong xi lanh, } q_{đầu} = (0,6-0,75)p_{bơm}, \text{ với } p_{bơm} = 300 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$Lấy P_{bơm} = 300 \text{ KG/cm}^2, q_{đầu} = 0,7 p_{bơm}.$$

$$D \geq 2 \sqrt{1500003,14 \cdot 0,7 \cdot 300} = 21,3 \text{ (cm)}$$

+Xác định đối trọng

\* Kiểm tra chống lật:

$$MA = -P_1 + 2,75 \times 150 - P_2 \times 7,25 = 0$$

Chọn  $P_1 = 75 \text{ T}$ ;  $P_2 = 45 \text{ T}$  ta có  $MA = 11,25 \text{ Tm}$  giữ giá bằng neo 1 cạnh của giá

$$MB = P \times 2,6 - 150 \times 0,8 = 0.$$

Chọn  $P = 45 \text{ T}$  ta có  $MB = -3 \text{ T}$  giữ giá bằng cách neo 1 cạnh của giá

Sử dụng các khối bê tông có kích thước  $3 \times 1 \times 1 \text{ m}$

Trọng lượng của một khối bê tông là:  $3,0 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 7,5 \text{ (tấn)}$

Số đối trọng cần thiết là  $= 20 \text{ (khối)}$

\* Chọn máy ép thủy lực có các thông số kỹ thuật sau đây:

- Lực ép max : 180(T)
- Chiều dài giá ép: 9m
- Tiết diện cọc max: (0,4  $\times$  0,4)m
- Hành trình ép max: 1,7m
- Số xi lanh: 2 xi lanh
- Loại xi lanh: CLS 10070SWE12
- Đường kính xi lanh: 260mm
- Hành trình xi lanh: 2200mm
- Bơm thủy lực PISTON h-ống tực: P bơm = 300KG/cm<sup>2</sup>
- áp lực bơm  $P_{\max}$ : 2500(KG/cm<sup>2</sup>)
- Số vòng quay max: 1500 vòng/phút
- Động cơ điện: 3 pha
- Thông số kỹ thuật:
- + Chiều cao max: 9,5m
- + Trọng lượng tháp và xi lanh 4000 kg

\* Chọn cầu lắp cọc: Ta sử dụng cần trục ô tô tự hành có các thông số kỹ thuật sau:

- + Loại cần trục: CMK-10
- + Chiều dài cần: 10m
- + Sức nâng ở tầm với min: 10 T

- + Sức nâng ở tầm với max : 2 T
- + Tầm với min : 4 m
- + Tầm với max : 9,5 m
- + Chiều cao nâng ở tầm với min: 10,5 m
- + Chiều cao nâng ở tầm với max: 6 m
- + Tốc độ quay vg/ph: 1-1,5 vg/phút
- + Di chuyển cần trục: 40 km/h
- + Công suất động cơ 132,5(KW)
- Kích thước bề kích: 2,6x7,5 m
- Khối lượng đối trọng min là: 150(T)
- Kích thước đối trọng 3□ 1□ 1m (7,5 tấn)
- Số đối trọng = 20(khối)

#### 8.1.4. Quy trình ép cọc.

##### a. Công tác chuẩn bị ép cọc:

- Chuẩn bị mặt bằng xem xét báo cáo khảo sát địa chất công trình, bản đồ các công trình ngầm (Cáp điện, ống nước, cống ngầm)
- Nghiên cứu mạng lưới bố trí cọc, hồ sơ kỹ thuật sản xuất cọc, các văn bản về thông số kỹ thuật của công việc ép cọc do cơ quan thiết kế đưa ra (lực ép giới hạn, độ nghiêng, giới hạn cho phép)
- Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát công trình, biểu đồ xuyên tĩnh.
- Trước khi ép cọc đại trà phải ép thử một số lượng cọc từ 0,5 □ 1% số lượng cọc toàn bộ và lớn hơn 3 cọc, sau đó tiến hành nén tĩnh để xác định lực ép chính xác và chiều sâu cần thiết của các cọc. Sau khi có chỉ dẫn chính xác cần thiết mới tiến hành đúc và ép đại trà.

##### b. Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép.

Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép

Việc lắp dựng máy được tiến hành từ dưới chân đế lên, đầu tiên đặt dàn sắt vào vị trí sau đó lắp dàn máy vào bộ máy, đối trọng và trạm bơm thủy lực.

Khi lắp dựng khung ta dùng máy kinh vĩ để cân chỉnh cho các trục của khung máy, kích thủy lực, cọc nằm trong mặt phẳng. mặt phẳng máy phải vuông góc với mặt phẳng đài cọc độ nghiêng cho phép □ 5%

Kiểm tra liên kết cố định máy xong tiến hành chạy thử có tải và không tải để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc.

Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép.

c. Tiến hành ép cọc:

Đ- a đoạn cọc C1 (đoạn có đầu mũi nhọn) vào vị trí ép sao cho trục của cọc trùng với trục kích (trùng với ph- ơng nén của thiết bị ép) và đi qua điểm định vị cọc. Độ sai lệch tâm  $\leq 1\text{cm}$ . Đầu trên của cọc đ- ợc giữ chặt bằng thanh định vị h- ớng. Khi thanh định vị h- ớng tiếp xúc chặt với đỉnh C1 thì điều khiển van tăng dần áp lực nén. Cần chú ý trong khoảng 3d (0,9cm) đầu tiên áp lực đầu cho tăng một cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không  $> 1\text{cm/s}$ . Nếu cọc nghiêng phải điều chỉnh ngay.

- Tiếp theo ta tăng dần áp lực và vận tốc ép phải  $< 2\text{cm/s}$  vì lớp đất đầu tiên trên cùng là lớp đất lấp có nhiều di vật.

- Sau khi ép đoạn C1 còn lại còn 0,7  $\pm$  1 m trên mặt đất thì dừng lại và tiến hành lắp dựng đoạn cọc C2 để ép.

- Dùng cần cẩu để cẩu đoạn cọc C2 vào vị trí trong khung ép căn chỉnh để đ- ồng trục của đoạn C2 trùng với trục khung ép và trục của đoạn C1, độ nghiêng của C2 không đ- ợc  $> 1\%$

- Gia tải trên đoạn cọc C2 sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3  $\pm$  4 KG/cm<sup>2</sup> để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt không khít thì phải chèn bằng bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Khi hàn xong kiểm tra chất l- ượng của mối hàn sau đó mới ép tiếp đoạn C2 ( khi hàn nên bố trí 2 ng- ời hàn để giảm bớt thời gian cọc nghỉ, khi đó đất xung quanh ch- a phục hồi đ- ợc c- ồng độ và có thể ép tiếp đ- ợc dễ dàng).

- Khi ép xong đoạn C2, tiến hành đ- a đoạn cọc ép âm vào để tiếp tục ép âm xuống độ sâu thiết kế

\* Việc ép cọc đ- ợc coi là kết thúc khi:

- Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.

- Lực ép trong khoảng 3d (0,9m) cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên trong khoảng vận tốc xuyên cọc  $< 1\text{cm/s}$

- Phải tuân thủ theo đúng các chỉ số nén tĩnh.

- Tim cọc phải đúng vị trí, đúng tim

- Khi ép phải ghi chép lý lịch ép cọc: Khi cọc cắm đ- ợc 0,3  $\pm$  0,5m thì ghi giá trị chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên đ- ợc 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.

- Chuyển sang vị trí mới: Với mỗi vị trí của thiết bị ép th- ờng có thể ép đ- ợc 1 số cọc nằm trong phạm vi khoảng dần. Xong 1 cọc tháo bu lông chuyển sang vị trí khác để ép tiếp . Khi cọc ép nằm ngoài khung dần thì ta phải dùng cần trục cầu các khối đối trọng và thiết bị sang 1 vị trí mới sau đó tiếp tục ép tiếp như đ• nêu trên.

- Tiến hành nh- vậy cho đến khi ép xong toàn bộ công trình

#### 8.1.5. Các sự cố có thể xảy ra trong quá trình ép cọc.

- Cọc bị nghiêng lệch ra khỏi vị trí thiết kế:

+ Nguyên nhân: Gặp ch- ớng ngại vật hoặc mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

+ Biện pháp xử lý: Tạm ngừng việc ép cọc và tìm nguyên nhân, nếu gặp ch- ớng ngại vật thì có thể đào bỏ, nếu do cọc chế tạo không vát đều thì phải khoan dẫn h- ớng cọc cho đúng h- ớng.

- Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 m thì bị cong xuất hiện các vết nứt gãy ở vùng chân cọc.

+ Nguyên nhân: Do gặp ch- ớng ngại cật cứng nên lực ép lớn.

+ Biện pháp xử lý: Dùng ép nhỏ cọc vỡ gãy lên, thăm dò di vật để khoan phá bỏ sau đó thay cọc mới vào và ép tiếp.

#### 8.1.6. Sơ đồ ép cọc trong đài, h- ớng di chuyển máy ép toàn công trình.

a. Sơ đồ ép cọc trong 1 đài.

b. Sơ đồ ép cọc trong toàn công trình.

### 8.2: Thi công đất:

#### 8.2.1: Các số liệu về đài, giằng:

- Lớp đất tôn nền dày 0,75 m so với mặt đất tự nhiên. Do vậy cốt của mặt đất tự nhiên là -0,75m so với cốt 0,00.

~ Cốt đáy đài ở độ sâu ~ 2,25 m. Lấy chiều cao lớp lót h = 0,1m. Do vậy cốt đáy hố đào sâu ~ 2,35 m (so với cốt 0,00).

~ Cốt đáy giằng ở độ sâu ~ 2,05 m . Giằng có tiết diện b $\times$  h= 300 $\times$  500. Cốt đáy hố đào giằng 2.15 m (so với cốt 0,00).

~ Đáy đài ở lớp đất á sét dẻo, nên ta chọn mái đào đất có tg $\phi$  = 2.

~ Có 3 loại đài cọc sau.

- . Đài Đ1 (trục A,D): Kích thước: 2,5 × 1,5 × 0,7 (m). Số lượng 16.
- . Đài Đ2 (trục B-C): Kích thước: 3,8 × 2,5 × 0,7 (m). Số lượng 8.
- . Đài Đ3: Móng lõi thang máy: Kích thước: 5x3,5x0,7 (m).

Đáy đài thang máy được đào sâu so với mặt đất tự nhiên là  $2,25 + 1,5 = 3,75\text{m}$ .

- ~ Đầu cọc đóng cao hơn đáy đài 0,5 m sau đó đập đi để ngàm vào đài. Khoảng cách từ đầu cọc đến đáy hố móng là 0,6 m.

#### 8.2.1 - Thiết kế hố đào :

- ~ Cốt tự nhiên là - 0,75m ; cốt đáy đài móng là - 2,350 (m). Chiều cao lớp lót bê tông là 0,1(m). Do vậy cốt đáy hố đào sâu 2,45 (m).
- ~ Cốt đáy giằng ở độ sâu 1,250 (m). Giằng có tiết diện 400x600. Lớp bê tông lót cao h=0,1(m). Vậy cốt đáy giằng – 1,350 (m).
- ~ Đáy đài ở lớp sét nửa cứng, tra bảng với H = 1.6m, độ dốc cho phép của mái đào là 1 : 0,25, ta có:

- Để thuận tiện cho công tác thi công đào: Mỗi bên ta lấy rộng thêm 0,4m (30cm) kể từ mép móng bê tông trở ra 2 phía cho cả giằng và đài móng.

#### 8.2.2: Lựa chọn phương án đào đất :

##### a. Đề xuất phương án đào đất sau:

- . Đào đất bằng máy đến cao độ đầu cọc. Các trục A, B-C, D sẽ được đào bằng máy đến cao trình đầu cọc -1,65 m. Công nhân tiến hành sửa móng cho các móng và tiến hành đào thủ công từng hố móng tới độ sâu thiết kế là -2,35m. Chiều dày lớp đất đào bằng thủ công là 0,7 m nên việc thi công tương đối dễ dàng. Do đó lựa chọn phương án này để thi công đất cho công trình.

\*, Đào móng trục A,D :

- ~ Kích thước hố móng mở rộng ra mỗi bên 0,5 m làm rãnh thoát nước và đi lại .

~ Khối lượng đào máy:

. Kích thước hố đào máy :

$$H = 0.9 \text{ m}$$

$$a = 2,5 + 2.0,5 + 0,2 = 3,7 \text{ m}$$

$$\square c = 3,7 + 2.(0,9/2) = 4,6 \text{ m.}$$

$$b = 1,5 + 2.0,5 + 0,2 = 2,7 \text{ m}$$

$$\square b = 2,7 + 2.(0,9/2) = 3,6 \text{ m.}$$

Ta thấy theo chiều dọc nhà khoảng cách giữa các móng là 3,6 m trong khi chiều rộng đáy đào tại cốt đầu cọc là  $b = 2,7 \text{ m}$ . Do vậy khi đào thì chiều rộng móng sẽ giao nhau nên ta sẽ đào thành băng dọc suốt chiều dài nhà đến đầu cọc. Sau đó sẽ đào thủ công đối với từng móng.

$$c = 4,6 \text{ m}$$

$$a = 3,7 \text{ m.}$$

$$b = 28,8 + 1,5 + 2.0,5 + 0,2 = 31,5 \text{ m.} \quad \square d = 3,5 + 2.(0,9/2) = 32,4 \text{ m}$$

$$V = H$$

$$6 \quad \square a \square bcxd \quad (a \ c) \ (b \ d) \square =$$

$$= 0.9$$

$$6 \quad \square 3,7 \square 31,54,6 \square 32,4 \ (3,7 \ 4,6) \square (31,532,4) \square = 119,4(\text{m}^3)$$

Do vậy khối l- ợng đào bằng máy trục A,D là:  $2.119,4 = 238,8 \text{ m}^3$ .

- Khối l- ợng đào thủ công:

Đào các hố móng tiếp bằng thủ công đến độ sâu thiết kế là - 2,35m.

Kích th- ớc hố đào:

$$a = 2,5 + 2.0,5 + 0,2 = 3,7\text{m.} \quad \square c = 3,7 + 2(0,7/2) = 4,4\text{m.}$$

$$b = 1,5 + 2.0,5 + 0,2 = 2,7\text{m.} \quad \square d = 2,7 + 2(0,7/2) = 3,4\text{m.}$$

$$V = H$$

$$6 \quad \square a \square bcxd \quad (a \ c) \ (b \ d) \square =$$

$$= 0,7$$

$$6 \quad \square 3,7 \square 2,74,4 \square 3,4 \ (3,7 \ 4,4) \square (2,73,4) \square = 8,7 \ (\text{m}^3)$$

Thể tích đất do cọc chiếm chỗ là:  $V = 6.0,3.0,3.0,7 = 0,378 \ (\text{m}^3)$ .

Khối l- ợng đào thủ công thực tế là:  $V = 8,7 - 0,378 = 8,3 \ (\text{m}^3)$ .

Theo trục A,D có 16 móng đào thủ công nên khối l- ợng đất đào móng thủ công trục A,D là:

$$V = 16.8,3 = 132,8 \ (\text{m}^3).$$



\*. Đào móng trục B-C.

+ Đào bằng máy

Do 2 trục B-C cách nhau 2,4 m và chung đài nên ta sẽ đào gộp cả hai trục bằng máy đến độ sâu đầu cọc.

Kích thước hố đào:

$$a = 3,8 + 2.0,5 + 0,2 = 5 \text{ m. } \square \quad c = 5 + 2(0,9/2) = 5,9 \text{ m}$$

$$b = 28,8 + 1,5 + 2.0,5 + 0,2 = 31,5 \text{ m } \square \quad d = 31,5 + 2(0,9/2) = 32,4 \text{ m.}$$

$$V = H$$

$$6 \quad \square \quad a \square bc \square d \quad (a \quad c) \quad (b \quad d) \square =$$

$$= 0,9$$

$$6 \quad \square \quad 5 \square 31,55,9 \square 32,4 \quad (5 \quad 5,9) \square (31,532,4) \square = 156,7(\text{ m}^3)$$

Khối lượng đào móng trục B-C bằng máy là: 156,7 m<sup>3</sup>.

+ Đào bằng thủ công

Kích thước hố đào:

$$a = 3,8 + 2.0,5 + 0,2 = 5 \text{ m. } \square \quad c = 5 + 2.(0,7/2) = 5,7 \text{ m.}$$

$$b = 2,5 + 2.0,5 + 0,2 = 3,7 \text{ m. } \square \quad d = 3,7 + 2.(0,7/2) = 4,4 \text{ m.}$$

$$V = H$$

$$6 \quad \square \quad a \square bc \square d \quad (a \quad c) \quad (b \quad d) \square =$$

$$= 0,7$$

$$6 \quad \square \quad 5 \square 3,75,7 \square 4,4 \quad (5 \quad 5,7) \square (3,74,4) \square = 15(\text{ m}^3)$$

Thể tích đất do cọc chiếm chỗ là:  $V = 12.0,3.0,3.0,7 = 0,756$  (m<sup>3</sup>).

Khối lượng đào thủ công thực tế là:  $V = 15 - 0,756 = 14,2$  (m<sup>3</sup>).

Theo trục BC có 8 móng đào thủ công nên khối lượng đất đào móng thủ công trục A,D là:

$$V = 8.14,2 = 113,6 \text{ (m}^3\text{)}.$$

\*, Đào đất móng thang máy

Thang máy có kích thước nh- hình vẽ. Chiều sâu đáy đài là kể cả lớp lót là -3,85m (so với cốt 0,00). Công trình có 1 thang máy và ta dự định đào bằng máy đến cốt -3,15m sau đó sẽ đào bằng thủ công đến độ sâu thiết kế là -3,85m.

-Tính toán khối lượng đào đất bằng máy:

Tính khối lượng đào V:

Kích thước hố móng:

$$a = 5 + 2.0,5 = 6 \text{ m.}$$

$$\square c = 6 + 2.(2,4/2) = 8,4\text{m.}$$

$$b = 3,5 + 2.0,5 = 4,5 \text{ m.}$$

$$\square d = 4,5 + 2.(2,4/2) = 6,9 \text{ m.}$$

$$V = H$$

$$6 \square a \square bc \square .d ( a c ) ( b d ) \square =$$

$$= 2,4$$

$$6 \square 6 \square 4,58,4 \square 6,9 (6 \square 8,4) \square (4,56,9) \square = 99,65( \text{ m}^3)$$

-Tính toán khối lượng đào thủ công

Sau khi đào xong phần do máy thì tiếp tục đào thủ công đến cốt - 3,85.

Khối lượng đào V:

$$a = 5 + 2.0,5 = 6 \text{ m.} \square c = 6 + 2.(0,7/2) = 6,7\text{m.}$$

$$b = 3,5 + 2.0,5 = 4,5 \text{ m.} \square d = 4,5 + 2.(0,7/2) = 5,2\text{m.}$$

$$V1 = H$$

$$6 \square a \square bc \square .d ( a c ) ( b d ) \square =$$

$$= 0,7$$

$$6 \square 6 \square 4,56,7 \square 5,2 (6 \square 6,7) \square (4,55,2) \square = 21,58( \text{ m}^3)$$

Vậy khối lượng đào đất thủ công của móng thang máy là:  
21,58m<sup>3</sup>.

Thể tích đất do cọc chiếm chỗ là:  $V = 20.0,3.0,3.0,7 = 1,26 \text{ m}^3$

Khối lượng đào đất thủ công thực tế là:  $V = 21,58 - 1,26 = 20,32 \text{ m}^3$

- Tính toán khối lượng đào thủ công theo phương ngang nhà (đào đến cốt đáy giằng).

Trên công trình có tất cả 16 giằng ngang và 24 giằng dọc, các giằng dọc không phải đào vì ta đã đào thành băng theo các trục, do vậy ta chỉ cần tính khối lượng đào cho các giằng ngang. Ta tính toán khối lượng cho một giằng sau đó nhân lên để có khối lượng đào giằng thủ công theo phương ngang nhà.

Kích thước hố đào:

$$a = 0,3 + 2.0,5 = 1,3 \text{ m.} \square c = 1,3 + 1,4 = 2,7\text{m.}$$

$$b = 4,8 - 1 = 3,8 \text{ m} \square d = 3,8 + 1,4 = 2,4 \text{ m.}$$

$$V1 = H$$

$$6 = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{(a/c) \cdot (b/d)}{1} = 1,4$$

$$6 = 1,3 \cdot 3,82,7 \cdot 2,4 (1,3 \cdot 2,7) \cdot (3,82,4) = 8,45 \text{ (m}^3\text{)}$$

Vậy khối lượng đào đất thủ công theo phương ngang nhà là  
 $16.10,9 = 174,4 \text{ m}^3$ .

- Vậy tổng khối lượng đào đất của công trình:

+ Khối lượng đất đào bằng máy:

$$V_m = 238,8 + 156,7 + 99,65 = 503,85 \text{ m}^3$$

+ Khối lượng đất đào thủ công:

$$V_{tc} = 132,8 + 113,6 + 20,32 + 174,4 = 441,12 \text{ m}^3$$

8.2.3: Tính khối lượng lao động cho công tác đào đất :

Tra theo “Định mức dự toán 1776”

Với đất cấp I, chiều sâu đào nhỏ hơn 3m, chiều rộng lớn hơn 3 m  
 ta có bảng sau:

Khối lượng nhân công cho công tác đào máy :

| Khối lượng              | Định mức                  | Nhu cầu   |
|-------------------------|---------------------------|-----------|
| m <sup>3</sup>          | Nhân công                 |           |
|                         | (Công/100m <sup>3</sup> ) | Máy       |
| (Ca/100m <sup>3</sup> ) | Nhân công                 | Máy       |
| 495,15                  | 0,81                      | 0,416 5 1 |

Khối lượng nhân công cho công tác đào thủ công :

| Khối lượng         | Định mức               | Nhu cầu |
|--------------------|------------------------|---------|
| ( m <sup>3</sup> ) | (công/m <sup>3</sup> ) | (công)  |
| 441,12             | 0,712                  | 314     |

a. Chọn máy cho công tác đào đất :

\*, Nguyên tắc chọn máy:

Việc chọn máy phải được tiến hành dựa trên sự kết hợp giữa đặc điểm của máy với các yếu tố cơ bản của công trình như: cấp đất đào, mực nước ngầm, phạm vi đi lại, chi phí vận chuyển vật trên công trình, khối lượng đất đào và thời hạn thi công.

Chọn máy xúc gầu nghịch vì :

- . Phù hợp với độ sâu hố đào không lớn  $h < 3 \text{ m}$ .
  - . Phù hợp cho việc di chuyển, không phải làm đường tạm. Máy có thể đứng trên cao đào xuống và đổ đất trực tiếp vào ô tô mà không bị vướng. Máy có thể đào trong đất - ốt.
- Vậy chọn máy xúc gầu nghịch m• hiệu E0-2612A (dùng động cơ bằng thủy lực).

Các thông số kỹ thuật của máy: E0-2621A

| Thông số kỹ thuật    | Đơn vị         | Giá trị |
|----------------------|----------------|---------|
| Bán kính nâng gầu: R | M              | 5       |
| Dung tích gầu: V     | m <sup>3</sup> | 0,25    |
| Chiều cao nâng gầu   | M              | 2,2     |
| Chiều sâu hố đào: H  | M              | 3,3     |
| Trọng lượng máy      | T              | 5,1     |
| Chu kỳ tCK           | giây           | 20      |
| Chiều rộng: b        | M              | 2,1     |
| Chiều cao: c         | M              | 2,46    |

\*, Tính năng suất của máy.

~ Năng suất của máy được tính theo công thức:

$$N = q \cdot (kd / kt) \cdot nck \cdot ktg$$

Trong đó: q: Dung tích gầu

. kd: Hệ số đầy gầu, phụ thuộc vào độ ẩm của đất.  $kd = 1,1$ .

. kt: Hệ số tơi của đất ta lấy  $kt = 1,1 \div 1,4$ . Chọn  $kt = 1,15$ .

. ktg: Hệ số sử dụng thời gian.  $ktg = 0,8$ .

. nck: Số lần xúc trong 1 giờ.  $nck = 3600 / Tck$

với:  $Tck = tck \cdot kvt \cdot kquay$ : là thời gian của một chu kỳ

$$tck = 20s ;$$

$kvt = 1,1$ : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc lên thùng xe

$kquay = 1$ : hệ số phụ thuộc vào góc quay của cầu  $\alpha = 90^\circ$

$$\text{Thay số ta có: } Tck = 20 \div 1,1 \div 1 = 22$$

$$\div nck = 3600 / Tck = 163,64.$$

~ Vậy năng xuất của máy đào là:

$$N =$$

~ Tính số ca của máy :

Khối lượng đất đào bằng máy ( như đã tính ở phần trên ) là  
503,85 (m<sup>3</sup> )

Vậy ta có số ca cần thiết để đào hết là:

$$n =$$

□ Chọn 2 ca đào máy. Mỗi ca máy là 1 ngày. Sử dụng 1 máy đào, mỗi ngày đào 1 ca. Do vậy thi công đào đất móng chỉ mất 2 ngày.

#### 8.2.4: Kỹ thuật thi công đào đất :

a, Thi công đào đất bằng máy đào :

Máy đào gầu nghịch đạt năng suất cao khi bề rộng hố đào hợp lý  
là :  $B = 1,2 \sim 1,4 R_{max} = 6 \sim 7 \text{ m}$  .

Với móng biên có chiều rộng đào khoảng 3,7 m nên bố trí một lần đào từ trục 1 đến trục 8. Đối với móng ở giữa có kích thước đáy là 5 m, kích thước hố đào phía trên là 5,9 m ta có thể đào thành một đợt. Như vậy với đường đi của máy đào như bản vẽ TC là hợp lý .

Khoang đào biên , đất đào được đổ thành đống dọc trục biên để sau này dùng làm đất lấp. Khoang đào giữa có lượng đất lớn nên đổ lên xe và vận chuyển ra ngoài.

Khi đổ đất lên xe, ô tô luôn chạy ở mép biên và chạy song song với máy đào để góc quay cần khoảng 90°. Cần chú ý đến các khoảng cách an toàn:

- khoảng cách từ mép ô tô đến mép máy đào khoảng 2,5m ;
- khoảng cách từ gầu đào đến thùng ô tô: 0,5 ~ 0,8 m ;
- khoảng cách mép máy đào đến mép hố đào : 1 ~ 1,5 m ;

Trước khi tiến hành đào đất cần cắm các cột mốc xác định kích thước hố đào.

Khi đào cần có người làm hiệu, chỉ đường để tránh đào vào vị trí đầu cọc, những chỗ đào không liên tục cần rải vôi bột để đánh dấu đường đào.

b, Thi công đào đất bằng thủ công :

- ~ Công cụ đào: đào xẻng, đổ đất vào sọt rồi vận chuyển ra ngoài .
- ~ Kỹ thuật đào: Đo đạc, đánh dấu các vị trí đào bằng vôi bột .
- ~ Do hố đào rộng nên tạo các bậc lên xuống cao 20 ~ 30 cm để dễ lên xuống , tạo độ dốc về một phía để thoát nước về một hố thu, phòng khi mưa to sẽ bơm thoát nước.
- ~ Đào đúng kỹ thuật, đào đến đâu thì sửa ngay đến đấy.
- ~ Đào từ hướng xa lại gần chỗ đổ đất để dễ thi công.

**8.2.5: Tổ chức thi công đào đất :**

**a. Đào đất bằng máy**

~ Thi công đào đất theo dây chuyền, chia làm phân khu. Khối lượng và nhân công đào đất được thống kê như bảng sau.

Bảng thống kê khối lượng lao động trong công tác đào đất

Cho một phân khu

| Phân khu    |           | Đào máy     | Thủ công  |     |
|-------------|-----------|-------------|-----------|-----|
| Khối l- ợng | Nhân công | Khối l- ợng | Nhân công |     |
| 1           | 495,15    | 5           | 441,12    | 314 |

~ Sơ đồ di chuyển máy đào như bản vẽ TC 01.

**b. Đào đất thủ công:**

Cần tổ chức lao động khéo để năng suất lao động cao mà an toàn trong thi công.

Với độ sâu hố đào 0,9 m đào luôn một đợt. Các phân khu đào máy liền nhau nên cần tổ chức đào thủ công thật tốt để tránh tai nạn lao động do máy móc gây ra cho công nhân.

**8.3: Thi công đài giằng:**

**8.3.1: Chọn phương án thi công đài ,giằng:**

Khối lượng bê tông đài giằng lớn nên chọn phương án sử dụng bê tông thương phẩm, đổ bằng máy bơm bê tông để đảm bảo tiến độ và chất lượng thi công.

Dùng ván khuôn định hình để thi công cho những đài khối lớn nhằm đảm bảo chất lượng và năng suất thi công, giảm lượng cốt chống và các thanh neo ngang, đứng, phù hợp với mặt bằng thi công không rộng rãi.

Các yêu cầu đối với ván khuôn:

-Đối với nhà và công trình bê tông cốt thép, vấn đề lắp dựng ván khuôn trước khi đổ bê tông giữ một vai trò quan trọng. Do vậy phải chú ý lắp dựng ván khuôn đảm bảo đúng kích thước vị trí mặt bằng và độ cao đảm bảo đúng với thiết kế. Ván khuôn phải kín khít, cố định chắc chắn, không bị xô dịch trong quá trình đổ bê tông, đảm bảo đúng hình dạng kích thước của cấu kiện.

Phải sử dụng ván khuôn được nhiều lần, tức là có độ luân chuyển cao (ván khuôn gỗ phải dùng được từ 5 \* 7 lần, ván khuôn thép phải dùng được từ 50 \* 200 lần).

-Ván khuôn phải đảm bảo gọn nhẹ, dễ lắp và dễ tháo dỡ.

-Bề mặt của ván khuôn phải đảm bảo phẳng và nhẵn.

-Khi lắp đặt ván khuôn cần kiểm tra lại tim cốt của móng và hệ giằng móng cho chính xác.

Trình tự thi công đài giằng:

- . Phá đầu cọc
- . Đổ bê tông lót đài, giằng.
- . Đặt cốt thép đài, giằng.
- . Ghép ván khuôn đài, giằng
- . Đổ bê tông đài, giằng. D- ỡng hộ bê tông.
- . Tháo ván khuôn đài, giằng.

### 8.3.2. Thiết kế ván khuôn đài giằng.

- ~ Ván khuôn đài cọc làm bằng gỗ dán có các thông số sau:  $a \times b = 1 \times 2 \text{m}$ , dày 2cm.
- ~ Thanh chống gỗ và thanh nẹp ngang đ- ợc làm bằng gỗ.

a, Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn .

- ~ Do ván khuôn ghép theo chiều rộng ngang, chịu áp lực ngang của vữa .

- . áp lực của vữa BT mới đổ tác dụng lên thành ván khuôn.

$$p_1 = \gamma \cdot R.$$

Trong đó :  $p_1$ : là áp lực tối đa của BT.

$\gamma$  : Trọng lượng bản thân của BT = 2500 kg/m<sup>3</sup>

R: bán kính tác dụng của đầm bê tông R= 0,75m .

$$\gamma \cdot p_1 = \gamma \cdot R = 2500 \cdot 0,75 = 1875 \text{ ( Kg/m}^2\text{)}$$

. Tải trọng động do đầm BT :  $q_1 = 400 \text{ ( kg/m}^2\text{)}$

- ~ Vậy tải trọng tính toán phân bố trên một 1m<sup>2</sup> ván khuôn là:

$$q_{tt} = 1,3 \cdot 1875 + 1,3 \cdot 400 = 2957,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\gamma \cdot q_{tc} = 2275 \text{ (kG/ m}^2\text{)}.$$

- ~ Với tấm ván khuôn có bề rộng (b)  $\gamma$  tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn là:

. tải trọng tính toán :  $b \cdot q_{tt}$  (kg/m)

. tải trọng tiêu chuẩn :  $b \cdot q_{tc}$  (kg/m)

b, Tính toán khoảng cách giữa các thanh nẹp ngang đài móng :

~ Tính ván khuôn nh- một dầm đơn giản tựa lên 2 gối là các l  
thanh gỗ làm nẹp đứng.

- áp lực do vữa bê tông:  $P_1 = n \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 1,2 = 3900$  (KG/m<sup>2</sup>)

- Tải trọng do bơm bê tông gây ra :  $P_2 = 1,3 \times 400 = 520$  (KG/m<sup>2</sup>)

Tổng tải trọng tác dụng :  $P = \sum P_i = 3900 + 520 = 4420$  (KG/m<sup>2</sup>)

Ván khuôn đ- ợc tính toán nh- dầm liên tục có các gối là các nẹp ngang. Khoảng cách giữa các nẹp ngang đ- ợc xác định từ điều kiện c- ờng độ và biến dạng của ván khuôn. Ván khuôn đ- ợc dùng là loại ván khuôn thép định hình có các đặc tr- ng hình học nh- sau :

|                                     |
|-------------------------------------|
| Rộng                                |
| (mm) Dài                            |
| (mm) Cao                            |
| (mm) Mô men quán tính               |
| (cm <sup>3</sup> ) Mô men chống uốn |
| (cm <sup>3</sup> )                  |
| 300                                 |
| 200                                 |
| 150                                 |
| 100                                 |
| 1800                                |
| 1500                                |
| 1200                                |
| 900                                 |
| 750                                 |



600

55

28,46

20,02

17,63

15,63

6,55

4,42

4,38

4,08

Dùng ván khuôn có kích thước 300x1500(ngoài ra còn dùng thêm tấm có kích thước 200x1200 và 100x600), ta tính cho tấm có kích thước 300x1500

Tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là :

$$\begin{aligned} q_{tt} &= 4420 \times 0,3 = 1326(\text{KG/m}) \\ &= 1020(\text{KG/m}) \end{aligned}$$

Tính khoảng cách giữa các nhịp ngang :

Sơ đồ tính toán :

- Theo điều kiện bền :

M : mômen uốn lớn nhất trong dầm.

$$M =$$

W: mômen chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn  $b=30\text{cm}$  có:

$$W = 6,55\text{cm}^3 ; J = 28,46\text{cm}^4$$

- Theo điều kiện biến dạng :  
với  $\gamma = 1020(\text{KG/m})$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp ngang là :  $l = 60\text{cm}$

b). Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành đài móng:

Nẹp ngang nh- 1 dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều , có các gối tựa là các nẹp đứng. Khoảng cách giữa các nẹp đứng đ- ợc xác định dựa vào điều kiện c- ờng độ và điều kiện biến dạng của nẹp ngang

Chọn tiết diện nẹp ngang là  $6 \times 8\text{cm}$

Tải trọng tác dụng lên nẹp ngang đ- ợc xác định :

$$q_{\text{nẹp ngang}} = 0,6 \times 1326 = 795,6(\text{KG/m})$$

Mô men quán tính :

$$J = (b \cdot h^3)/12 = (6 \cdot 8^3)/12 = 256(\text{cm}^4)$$

Mô men chống uốn :

Sơ đồ tính toán :

$$W = (b \cdot h^2)/6 = (6 \cdot 8^2)/6 = 64(\text{cm}^3)$$

+Theo điều kiện bền :

Khả năng chịu lực của nẹp ngang:

$$M = W \cdot [\sigma] = 64 \cdot 120 = 7680(\text{Kgcm})$$

Khoảng cách giữa các nẹp đứng :  $a = 98(\text{cm})$

+Theo điều kiện biến dạng của nẹp ngang:

$$f_{\text{max}} =$$

Với  $\gamma = 612 \text{ (KG/m)}$

Chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng  $a = 90 \text{ cm}$

c). Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành giằng móng:

Giằng móng có kích thước  $0,3 \times 0,5 \text{ m}$ , tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành giằng móng được xác định:

$$\begin{aligned} - \text{ áp lực do vữa bê tông: } P_1 &= n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,5 \\ &= 1625 \text{ (KG/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Tải trọng do bơm bê tông gây ra: } P_2 &= 1,3 \times 400 = 520 \\ &\text{(KG/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$\text{Tổng tải trọng tác dụng: } P = \sum P_i = 1625 + 520 = 2145 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Dùng ván khuôn có kích thước  $200 \times 1200$  và  $100 \times 600$ , ta tính cho tấm có kích thước  $200 \times 1200$

Tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q_{tt} = 2145 \times 0,2 = 429 \text{ (KG/m)}$$

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng:

Sơ đồ tính toán:

- Theo điều kiện bền:

$M$ : mômen uốn lớn nhất trong dầm:  $M =$

$W$ : mômen chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn  $b = 20 \text{ cm}$  có:

$$W = 4,42 \text{ cm}^3; J = 20,02 \text{ cm}^4$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$\text{Với } \gamma = 330 \text{ (KG/m)}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là:  $l = 60 \text{ cm}$

d). Tính toán thanh nẹp đứng cho ván khuôn thành giằng móng:

+ Tải trọng tác dụng vào thanh nẹp đứng:

Thanh nẹp đứng được coi như dầm đơn giản nhịp  $l = 50 \text{ cm}$  có gối tựa là các thanh chống xiên, chịu tải trọng phân bố đều theo diện truyền tải rộng  $0,6 \text{ m}$ .

$$\begin{aligned} q_{tt} &= 429 \times 0,6 = 257,4 \text{ (KG/m)}; q_{tc} = 330 \times 0,6 = 198 \\ &\text{KG/m.} \end{aligned}$$

+ Tính toán tiết diện thanh nẹp đứng:

Sơ đồ tính toán :

Nếu chọn tiết diện chữ nhật có tiết diện bxx  
với cạnh ngắn  $b = 8 \text{ cm}$  thì

Vậy ta chọn tiết diện thanh nẹp là tiết diện chữ nhật  $8 \times 8 \text{ cm}$   
+Kiểm tra độ võng:

$f_{\max} < [f]$ , Vậy đảm bảo yêu cầu về độ võng.

### 8.3.3: Thống kê khối lượng và lao động cho công tác đài giằng :

**Bảng 1 : Công tác Bê tông**

| Cấu kiện  | Dài (m) | Rộng(m)<br>V(m3) |     |    | Cao (m) | Số l- ợng |
|-----------|---------|------------------|-----|----|---------|-----------|
| Đài (A)   | 2,5     | 1,5              | 0,7 | 8  | 21      |           |
| Đài (D)   | 2,5     | 1,5              | 0,7 | 8  | 21      |           |
| Đài(B+C)  | 3,8     | 2,5              | 0,7 | 8  | 53,2    |           |
| Thang máy | 5       | 3,5              | 0,7 | 1  | 12,25   |           |
| GiằngG1   | 4,8     | 0,3              | 0,5 | 16 | 11,52   |           |
| GiằngG2   | 2,1     | 0,3              | 0,5 | 16 | 5,04    |           |
| GiằngG3   | 1,1     | 0,3              | 0,5 | 16 | 2,64    |           |
| Tổng      |         |                  |     |    | 126,65  |           |

**Bảng 2: Công tác Bê tông lót móng**

| Cấu kiện  | Dài (m) | Rộng(m)<br>V(m3) |     |   | Cao (m) | Số l- ợng |
|-----------|---------|------------------|-----|---|---------|-----------|
| Đài (A)   | 2,7     | 1,7              | 0,1 | 8 | 3,67    |           |
| Đài (D)   | 2,7     | 1,7              | 0,1 | 8 | 3,67    |           |
| Đài (B+C) | 4       | 2,7              | 0,1 | 8 | 8,64    |           |
| Thang máy | 5,2     | 3,7              | 0,1 | 1 | 1,924   |           |

|         |     |     |     |    |      |
|---------|-----|-----|-----|----|------|
| GiằngG1 | 4,8 | 0,5 | 0,1 | 16 | 3,84 |
| GiằngG2 | 2,1 | 0,5 | 0,1 | 16 | 1,68 |
| GiằngG3 | 1,1 | 0,5 | 0,1 | 16 | 0,88 |
| Tổng    |     |     |     |    | 24,3 |

**Bảng 3 : Công tác cốt thép**

| Tầng | Tên cấu kiện         | Thể tích bê tông | Hàm l- ợng thép    |      |        |                 |
|------|----------------------|------------------|--------------------|------|--------|-----------------|
|      |                      | l- ợng           |                    |      |        |                 |
|      |                      | c.thép           | Thể tích thép (m3) |      |        |                 |
|      |                      |                  | thép trong         |      |        |                 |
|      |                      | 1 m3 bt          | Tổng khối l- ợng   |      |        |                 |
|      |                      |                  | thép               | Tổng |        |                 |
|      |                      | (m3)             | (%)                | (KG) | (KG)   | (T)             |
| 1    | 2                    | 3                | 4                  | 5    | 6      | 7               |
|      | Đài móng cột A,D     | 42               | 2                  | 0,84 | 6594   | 19,5            |
|      | Đài móng cột B+C     | 53,2             | 2                  | 1,06 | 8321   |                 |
|      | Cốt thép móng, giằng |                  | Đài móng lõi       |      | 12,25  | 2 0,25          |
|      |                      |                  | 1962,5             |      |        |                 |
|      | Giằng móng G1        | 11,52            | 1,5                | 0,17 | 1356,1 |                 |
|      | Giằng móng G2        | 5,04             | 1,5                | 0,1  | 784,8  |                 |
|      | Giằng móng G3        | 2,64             | 1,5                | 0,04 | 310,8  |                 |
|      | Đài móng cột A,D     | 7,34             | 1,2                | 0,09 | 706,32 | 2,35            |
|      | Đài móng cột B+C     | 9,29             | 1,2                | 0,11 | 863,28 |                 |
|      | Cốt thép BT lót      |                  | Đài móng lõi       |      | 1,924  | 1,2 0,02 156,96 |
|      |                      |                  |                    |      |        |                 |
|      | Giằng móng G1        | 3,84             | 1,2                | 0,05 | 392,4  |                 |
|      | Giằng móng G2        | 1,68             | 1,2                | 0,02 | 158,2  |                 |
|      | Giằng móng G3        | 0,88             | 1,2                | 0,01 | 78,48  |                 |

**Bảng 4 : Công tác ván khuôn**

| Tầng | Cấu kiện       | Cạnh dài hoặc chu vi (m) | Chiều cao (m)       |
|------|----------------|--------------------------|---------------------|
|      | Diện tích (m2) | Số l- ợng                | Tổng diện tích (m2) |

| 1                    | 2                | 3    | 6    | 7   | 8    | 9 |
|----------------------|------------------|------|------|-----|------|---|
| Ván khuôn đài, giằng | Đài móng cột A,D | 8    | 0,7  | 5,6 |      |   |
|                      | 16               | 89,6 |      |     |      |   |
| Đài móng cột B+C     | 12,6             | 0,7  | 8,82 | 8   | 70,6 |   |
| Đài móng lõi         | 17               | 0,7  | 11,9 | 1   | 11,9 |   |
| Giằng móng G1        | 9,6              | 0,5  | 4,8  | 16  | 76,8 |   |
| Giằng móng G2        | 4,2              | 0,5  | 2,1  | 16  | 33,6 |   |
| Giằng móng G3        | 2,2              | 0,5  | 1,1  | 16  | 17,6 |   |

**Bảng 5: Thống kê lao động công tác móng**

| STT | Công việc       | Đơn vị | Khối l- ượng công | Định mức | Nhân |
|-----|-----------------|--------|-------------------|----------|------|
| 1   | Đào móng máy    | m3     | 499,15            | 0,81     | 5    |
| 2   | Đào thủ công    | m3     | 441,12            | 0,712    | 314  |
| 3   | Phá đầu cọc     | m3     | 9,54              | 4,7      | 45   |
| 4   | Bê tông lót     | m3     | 24,3              | 1,42     | 35   |
| 5   | Đặt cốt thép T  |        | 21,85             | 6,35     | 139  |
| 6   | Đặt ván khuôn   | m2     | 300               | 0,297    | 90   |
| 7   | Đổ bê tông      | m3     | 126,65            | 0,05     | 7    |
| 8   | Tháo ván khuôn  | m2     | 300               | 0,05     | 15   |
| 9   | Xây t- ờng móng | m3     | 129,4             | 1,49     | 192  |
| 10  | Lấp đất         | m3     | 785,32            | 0,215    | 169  |
| 11  | Tôn nền         | m3     | 401,76            | 0,215    | 86   |
| 12  | Bê tông nền     | m3     | 53,56             | 1,18     | 63   |

#### 8.3.4: Chọn máy thi công đài giằng :

a. Máy đào gầu nghịch : Chọn máy EÖ 2621A , 2 lái chính và 1 phục vụ,

b. Ôtô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm:

Thi công đổ bê tông đài, giằng bằng máy bơm bê tông th- ơng phẩm. Thi công trong 1 ngày. Khối l- ượng bê tông thi công trong 1 ngày sẽ là 126,65 m3. Các máy thi công phục vụ cho công tác

thi công bơm bê tông sẽ đ- ợc chọn theo khối l- ợng bê tông thi công trong 1 ca ( ngày).

Chọn xe Kamaz S $\tilde{B}$  92B, có các thông số sau:

Ô tô

cơ sở Dung tích n- ớc (m<sup>3</sup>) Dung tích thùng n- ớc

(m<sup>3</sup>) Công suất ĐC

(kW) Độ cao đổ cốt

(m) Thời gian

đổ Bt

(phút) Trọng l- ợng (t)

Kamaz 6 0,75 40 3,5 10 21,89

Giả sử trạm trộn bê tông cách công trình 8 km, vận tốc trung bình của xe chạy là 25km/h.

~ Chu kỳ của xe : T<sub>ck</sub> (phút)

T<sub>ck</sub> = T<sub>nhận</sub> + 2.T<sub>chạy</sub> + T<sub>đổ</sub> + T<sub>chờ</sub>

Trong đó :

. T<sub>nhận</sub> = 10 phút ,

. T<sub>chạy</sub> = S/v = 8.60 / 25 = 19,2 phút ,

. T<sub>đổ</sub> = 10 phút ,

. T<sub>chờ</sub> = 10 phút ,

Vậy T<sub>ck</sub> = T<sub>nhận</sub> + 2.T<sub>chạy</sub> + T<sub>đổ</sub> + T<sub>chờ</sub> = 68,4 phút,

□ số chuyến xe chạy trong 1 ca:

n = T<sub>ca</sub> / T<sub>ck</sub> = 8 $\frac{1}{2}$  / 68,4 = 6 chuyến

□ Số xe chở bê tông cần thiết là :

n = 126,65 / (6x6) = 3,5 , Chọn 4 xe .

Vậy chọn 4 xe chở bê tông, mỗi xe chở 6 chuyến 1 ngày.

c. Chọn máy đầm dùi cho thi công móng:

Khối l- ợng BT trong một ca: V<sub>bt</sub> = 126,65 m<sup>3</sup>,

Chọn loại đầm U50 có các thông số kỹ thuật sau:

| STT | Các chỉ số        | Đơn vị | Giá trị |
|-----|-------------------|--------|---------|
| 1   | Thời gian đầm BT  | s      | 30      |
| 2   | Bán kính tác dụng | cm     | 30      |

3 Chiều sâu lớp đầm cm 25

4 Năng suất m<sup>3</sup>/h 25-30

Tính theo năng suất máy đầm:

$$N = 2 \pi k r_0^2 \pi \frac{3600}{(t_1 + t_2)}$$

Trong đó  $r_0$ : Bán kính ảnh hưởng của đầm  $r_0 = 0,6m$

$\pi$ : Chiều dày lớp BT cần đầm  $\pi = 0,25m$

$t_1$ : Thời gian đầm BT  $t_1 = 30s$

$t_2$ : Thời gian di chuyển đầm,  $t_2 = 6s$

$k$ : Hệ số hữu ích lấy  $k = 0,7$

Vậy năng suất của đầm

$$N = 2 \pi 0,7 \pi 0,32 \pi 0,25 \pi \frac{3600}{36} = 5,15 \text{ m}^3 / h$$

$\pi$  số đầm cần thiết là:

$$n = V / N.t.k = 126,65 / 5,15.8.0,85 = 3,6 \text{ chiếc.}$$

Vậy chọn 4 đầm dùi.

d. Chọn máy đầm bàn cho thi công móng:

~ Máy đầm bàn phục vụ cho thi công bê tông lót và đầm mặt,

~ Thể tích bê tông lót móng : 24,95 m<sup>3</sup>/ca,

~ Diện tích đầm trong 1 ca  $S = V / h = 24,95 / 0,1 = 249,5 \text{ m}^2 / \text{ca}$ ,

Vậy chọn 2 máy đầm bàn U7, năng suất 25 m<sup>2</sup>/h,

~ Năng suất đầm :  $2 \times 25 \pi 8 \pi 0,85 = 340 \text{ m}^2 / \text{ca} > \text{Năng suất yêu cầu}$ ,

e. Chọn máy bơm bê tông :

Năng suất yêu cầu :  $V = 126,65 \text{ m}^3$ .

Chọn máy bơm bê tông S-284A có:

Năng suất lý thuyết là: 40m<sup>3</sup>/h.

Năng suất thực tế máy bơm : 15 m<sup>3</sup>/h.

Số máy bơm cần thiết :

$$N = 126,65 / (15 \times 8 \times 0,85) = 1,24$$

$\pi$  Cần chọn 2 máy bơm bê tông S284A bơm bê tông trong 1 ngày.

Bảng thống kê chọn máy thi công :

| Loại máy         | M• hiệu | NS 1máy               | $\pi$ NS y/c              | Số l- ợng |
|------------------|---------|-----------------------|---------------------------|-----------|
| Máy đào đất EO   | 2621A   | 250.4 m <sup>3</sup>  | 503,85 m <sup>3</sup>     | 1         |
| Ô tô chở bê tông | SB 92B  | 30 m <sup>3</sup> /ca | 130,85 m <sup>3</sup> /ca | 4         |



|                 |        |                        |                           |   |
|-----------------|--------|------------------------|---------------------------|---|
| Đầm dùi         | U 50   | 41,2m <sup>3</sup> /ca | 130,85 m <sup>3</sup> /ca | 4 |
| Đầm bàn         | U7     | 170 m <sup>2</sup> /ca | 249,5 m <sup>2</sup> /ca  | 2 |
| Máy bơm bê tông | S 284A | 120 m <sup>3</sup> /ca | 126,65 m <sup>3</sup> /ca | 2 |

### 8.3.5: Kỹ thuật thi công đài giằng:

#### a. Chuẩn bị.

Hố móng sau khi thi công đào đất bằng máy và thủ công thì tiến hành dọn dẹp vệ sinh và sửa lại hố móng cho bằng phẳng, tạo bậc để thi công lên xuống.

#### b. Phá đầu cọc.

Dụng cụ: máy cắt bê tông , búa tay , chông , đục.

Bê tông đầu cọc đ- ợc phá 1 đoạn theo thiết kế nhằm loại bỏ phần bê tông chất l- ợng kém , đảm bảo đoạn cọc ngàm vào đài >10 cm.

Cốt thép thừa ra sẽ đ- ợc bẻ chéo , tạo thép neo đầu cọc vào đài.

#### c. Bê tông lót móng

Sau khi chuẩn bị xong hố móng ta tiến hành đổ BT lót móng dày 10cm cho đài cọc, BT lót móng này có tác dụng làm phẳng đáy móng, giằng móng, cải thiện một phần đất nền ở đáy đài cọc.

Chọn BT lót móng: BT lót móng là BT Mác 100, độ sụt 20 4 cm, đá dmax = (40 70)% cỡ 0,5x1cm, (60 30)% cỡ 1x2cm => Ta có cấp phối vữa xi măng 1 m<sup>3</sup> BT lót móng cần:

230 kg xi măng

0,514 m<sup>3</sup> cát vàng

0,902 m<sup>3</sup> đá rã.

BT lót móng đ- ợc trộn bằng máy và vận chuyển bằng xe cải tiến tới vị trí cần đổ BT. Để tránh sụt lở thành hố đào ta làm các sào công tác để xe cải tiến đi lại cho thuận tiện. Sào công tác đ- ợc ghép bằng các tấm gỗ đặt trên các thanh xà gỗ và kê trên hệ khung đỡ.

BT đổ từ xe cải tiến xuống móng phải đ- ợc san phẳng và đầm chặt bằng máy đầm bàn.

#### d. Công tác ván khuôn đài cọc và giằng móng

Thi công ghép ván khuôn cho đài và giằng móng đồng thời sau khi đ• tiến hành xong công tác đổ BT lót và đặt cốt thép.

Giằng móng có thể cần ghép ván khuôn đáy hoặc không cần ghép. Với những đoạn giằng ghép ván khuôn đáy thì có thể dùng hệ cột chống vắn đáy hoặc xây gạch bên d- ới.

Với những ván khuôn đài sát nhau thì có thể dùng cây chống chung cho 2 mặt bên đài.

Các tấm ván khuôn đỡ- ợc liên kết với nhau và liên kết với các cây nẹp ngang. Các nẹp ngang đỡ- ợc giữ bằng các dây neo và các thanh chống xiên.

Ván khuôn đài   giằng yêu cầu:

.   Đúng kích th- ớc của bộ phận giằng móng.

.   Ván khuôn phải đảm bảo độ bền, ổn định, không cong vênh.

.   Phải gọn nhẹ, tiện lợi, dễ tháo lắp.

e. Lắp đặt cốt thép đài cọc, giằng móng.

□   Thi công cốt thép đài cọc:

~   Cốt thép cho đài cọc có 4 phần: Trên, d- ới, cạnh và cốt thép chờ của cột.

~   Cốt thép đỡ- ợc gia công tại x- ưởng, thành từng tấm theo đúng thiết kế, kỹ thuật (đúng kích th- ớc, chủng loại, sạch sẽ, không bị hoen rỉ)

~   Cốt thép đỡ- ợc thi công theo ph- ơng pháp buộc theo thứ tự :

+ Đặt các lớp cốt thép ở phía d- ới tr- ớc, sau đó buộc các thanh thép chờ cho cột, các thanh này đỡ- ợc giữ thẳng đứng bằng khung đỡ bên trên.

+ Cao độ đặt l- ới thép phía d- ới là cao độ mặt trên của đầu cọc (cách mặt d- ới đáy đài là 15cm). Với đài có 2 l- ới thép d- ới thì khoảng cách 2 l- ới là 10 cm.

+ Để tạo khoảng cách giữa đáy đài và lớp cốt thép d- ới ta dùng con kê bê tông dày 2cm hoặc bằng thép □ 6. Các con kê này nằm lại trong đài sau khi đổ BT.

+ Đặt và cố định các l- ới thép xung quanh đáy đài, sau khi đổ BT gần đến cao trình đỉnh đài thì đặt l- ới cốt thép trên cùng và đổ tiếp cho đến đỉnh đài.

Các yêu cầu cho công tác cốt thép :

.   Đảm bảo chủng loại thép

.   Đảm bảo vị trí, khoảng cách các thanh thép

.   Đảm bảo sự ổn định của các khung, l- ới thép khi đổ, đầm bê tông.

.   Đảm bảo các chiều dày lớp bảo vệ bê tông bằng các con kê bê tông, thép hoặc nhựa.

□   Thi công cốt thép giằng móng:

Cốt thép giằng móng được thi công ngay tại hiện trường tự nhả cốt thép dầm cho thân nhà.

**f. Đổ BT đài cọc và giằng móng**

Trước khi đổ BT cần kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống sàn thao tác đổ bê tông và các thiết bị thi công khác.

Dùng bê tông thương phẩm được chuyên chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng và đổ bằng máy bơm bê tông. Do khối lượng bê tông nhiều, thời gian thi công cho 1 phân khu là 1 ngày nên cần vận chuyển và cung cấp bê tông khẩn trương với thời gian ngắn nhất để không ảnh hưởng đến chất lượng bê tông. Nghĩa là thời gian hoàn tất mỗi mẻ bê tông phải nhỏ hơn thời gian ninh kết của bê tông (2 - 4 giờ). Nếu vì lý do nào đó mà phải kéo dài thời gian đổ bê tông quá 2 giờ thì trước khi đổ cần trộn thêm lượng XM 15 - 20% lượng XM ban đầu. Bê tông không nên vận chuyển quá xa, quá lâu và trên đường xóc gây phân tầng.

Dùng máy bơm bê tông từ xe đến vị trí đài, giằng, khoảng cách ống dẫn đến vị trí đổ bê tông không quá 2 m.

Trình tự đổ BT phải đúng như hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật và thiết kế,

Dùng đầm để đầm BT đài và giằng móng, đổ mỗi lớp 20 - 25cm, đổ đến đâu phải đầm ngay đến đó. Khi đầm, lớp trên phải cắm xuống lớp dưới 1/4 đầm (khoảng 5cm). Khi đầm xong một vị trí, để di chuyển đến vị trí khác thì phải rút đầm và tra đầm từ từ, muốn dùng đầm thì rút đầm lên rồi mới tắt điện. Khoảng cách 2 vị trí đầm nhỏ hơn 2 lần bán kính ảnh hưởng của đầm (1 - 1,5 r<sub>0</sub>). Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn  $2d < l < 0,5 r_0$ , (d : đường kính đầm,).

Khi thi công nếu cần để mạch ngừng thì cần thực hiện đúng quy định cho phép.

**Bảo dưỡng và tháo ván khuôn móng:**

Mặt BT phải được giữ ẩm và tưới nước muộn nhất là 10-12h sau khi đổ, BT đổ xong cần được che chắn để tránh ảnh hưởng của mưa, nắng, khi trời nắng thì cần phải tiến hành tưới nước sau 2-3h.

Chỉ được tháo ván khuôn sau khi BT đã đông cứng, ván khuôn đài và thành của giằng có thể tháo dỡ sau khi bê tông đạt cường độ 24 kG/cm<sup>2</sup> (khoảng 1 - 2 ngày). Ván khuôn đáy giằng nếu điều kiện thời gian không cho phép thì có thể để lại trong đất.

**8.4: Công tác lấp đất**

**8.4.1: Tính toán khối lượng đất đắp**

Khối lượng đất lấp :

$$V_{ycláp} = V_{đào máy} - V_{thủ công} - V_{bê tông} - V_{lót}$$

$$= 495,15 - 441,12 - 126,65 - 24,3 = 785,32 \text{ (m}^3\text{)},$$

Khối lượng đất giữ lại để lấp hố móng

$$V_{lấp} = 1,2 \cdot V_{ycláp} = 956,6 \text{ (m}^3\text{)},$$

$K = 1,2$  : hệ số đầm chặt của đất ,

Khối lượng đất tôn nền :

$$V_{tôn nền} = 401,76 \text{ (m}^3\text{)},$$

Vậy khối lượng đất cần vận chuyển đi

$$V_{vận chuyển} = 1,1 \cdot (V_{đào} - V_{lấp} - V_{tôn nền}) =$$

$$= 1,1 \cdot (495,15 - 441,12 - 956,6 - 401,76) = -361,5 \text{ (m}^3\text{)}$$

□ Như vậy cần phải vận chuyển thêm 361,5 (m<sup>3</sup>) đất từ ngoài đến công trình .

#### 8.4.2: Phương án thi công lấp đất, tôn nền.

Khối lượng đất cần lấy thêm để lấp đất và tôn nền khá lớn nên phải có thiết bị cơ giới cùng tham gia thi công. Song do nhà có hệ giằng khá dày nên máy không vào sâu được. Vì vậy dùng máy ủi gạt đất vào sát chân móng biên để công nhân dùng xe cải tiến và các dụng cụ khác như xẻng, cuốc, cào san tải đất vào khoang móng giữa.

Đầm đất bằng phương pháp thủ công: bằng các đầm gang tròn, dẹt, khối lượng 5 kg/1 đầm .

#### 8.4.3: Chọn máy thi công lấp đất và vận chuyển đất

Để vận chuyển đất , tải ben lật có dung tích  $V = 4 \text{ m}^3$ , trọng tải 8 (t),

Giả sử vận tốc xe là 25 km/h. Quãng đường vận chuyển là 8 km □ số xe chạy trong 1 ca là

$$n = 0,5(25/8) \cdot 8 = 12,5 \text{ chuyến} \quad \square \text{ chọn } 13 \text{ chuyến xe.}$$

□ Nhu cầu số xe

$$m = 361,5 / (2 \cdot 4 \cdot 13) = 3,5 \text{ xe} \quad \square \text{ chọn } 4 \text{ xe vận Chơng}$$

9 : Thi công phân thân

Thi công phân thân là giai đoạn thi công kéo dài nhất tập trung phần lớn nhân lực và tài nguyên. Công tác thi công phân thân bao gồm thi công sàn, cột, dầm và cầu thang bộ.

#### 9.1. Biện pháp kỹ thuật thi công.

**9.1.1. Thi công cột:****a. Công tác cốt thép:**

Cốt thép cột đ- ọc đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ tr- ớc khi cất uốn.  
Sau đó đ- ọc cất uốn theo đúng yêu cầu thiết kế.

Cốt thép đ- ọc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó đ- ọc vận chuyển vào vị trí lắp dựng. Thép cột đ- ọc nối buộc, khoảng cách neo thép là 30d. Trong khoảng neo thép phải đ- ọc buộc ít nhất tại 3 điểm.

Cốt đai đ- ọc uốn bằng tay, vận chuyển lên cao và lắp buộc đúng kỹ thuật

Sau khi lắp đặt xong cốt thép cột ta bắt đầu tiến hành công tác ván khuôn.

**b. Công tác ván khuôn:**

Ván khuôn cột dùng loại ván khuôn thép định hình với hệ giáo Pal và cột chống thép đa năng có thể điều chỉnh cao độ, tháo lắp dễ dàng.

Yêu cầu đối với ván khuôn:

Đ- ọc chế tạo theo đúng kích th- ớc cấu kiện.

Đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh.

Gọn nhẹ tiện dụng dễ tháo lắp.

Kín khít, không để chảy n- ớc xi măng.

Độ luân chuyển cao.

Ván khuôn sau khi tháo phải đ- ọc làm vệ sinh sạch sẽ và để nơi khô ráo, kê chất nơi bằng phẳng tránh cong vênh ván khuôn.

Ván khuôn cột gồm 4 mảng ván khuôn liên kết với nhau và đ- ọc giữ ổn định bởi gông cột, các mảng ván khuôn đ- ọc tổ hợp từ các tấm ván khuôn có mô đun khác nhau, chiều dài và chiều rộng của tấm ván khuôn đ- ọc lấy trên cơ sở hệ mô đun kích th- ớc kết cấu.

Chiều dài nên là bội số của chiều rộng để khi cần thiết có thể phối hợp xen kẽ các tấm đứng và ngang để tạo đ- ọc hình dạng của cấu kiện.

Khi lựa chọn các tấm ván khuôn cần hạn chế tối thiểu các tấm phụ, còn các tấm chính không v- ợt quá 6 □ 7 loại để tránh phức

tạp khi chế tạo, thi công. Trong thực tế công trình có kích thước rất đa dạng do đó cần có những bộ ván khuôn công cụ kích thước bé có tính chất đồng bộ về chủng loại để có tính vạn năng trong sử dụng

Bộ ván khuôn cần có các thành phần sau:

Các tấm ván khuôn chính: gồm nhiều loại có kích thước khác nhau. Mặt ván là thép bản dày 2 – 3 mm, trên các sườn có các lỗ để lắp chốt liên kết khi lắp hai tấm cạnh nhau, các lỗ được bố trí sao cho khi lắp các tấm có kích thước khác nhau vẫn khớp với nhau.

Các tấm ván khuôn phụ: bao gồm các tấm ván khuôn góc ngoài, góc trong, ...

**\***, Tính toán khoảng cách giữa các gông cột:

Ván khuôn cột dùng loại ván khuôn thép định hình có bề rộng  $b = 30, 20, 10$  cm. Ta chỉ tính cho ván khuôn có áp lực lớn nhất là 30cm.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Tải trọng do đổ hoặc đầm bê tông :  $P_1 = 400 \text{ kG/m}^2$ .

Tải trọng do áp lực đẩy bên của bê tông được xác định theo công thức:

$$P_2 = 1,5.W_0 + 0,6.W_0.(H-1,5)$$

$W_0$  : trọng lượng của bê tông.  $W_0 = 2500 \text{ kG/m}^3$ .

$H$  : Chiều cao lớp bê tông chưa đông cứng.  $H = 2,9 \text{ m}$ .

$$\Rightarrow P_2 = 1,5.2500 + 0,6.2500.(2,9-1,5) = 5850 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột có bề rộng  $b = 30 \text{ cm}$  là:

$$P = P_1 + P_2 = (400.1,2 + 5850.1,2).0,3 = 2250 \text{ (kG/m)}$$

Tính toán khoảng cách giữa các gông cột:

Theo điều kiện bền:

$M$  : mô men uốn lớn nhất trong

dầm liên tục:  $M =$

$W$  : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn  $b = 30 \text{ cm}$  có  $W = 6,55 \text{ cm}^3$ ;

$$J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\Rightarrow l \leq (\text{cm}).$$

Theo điều kiện biến dạng:

$$\Delta l \leq 1 \text{ cm}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các gông cột là:  $l = 70 \text{ cm}$ .

Tính toán gông cột:

Sử dụng gông cột Nittetsu là thép góc U120x55x4,8 có các đặc tr- ng sau:

$$\text{Mô men quán tính: } J = 34,9 \text{ (cm}^4\text{)}.$$

$$\text{Mô men chống uốn: } W = 11,8 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\text{Tải trọng tác dụng lên gông cột là: } q = (400.1,2 + 5616.1,2).0,5 = 3609,6 \text{ (kG/m)}.$$

Theo điều kiện bền:

$$M : \text{ mô men uốn lớn nhất trong dầm đơn giản: } M =$$

$$W : \text{ mô men chống uốn của gông cột: } W = 9,84 \text{ cm}^3;$$

$$J = 34,9 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{(kG/cm}^2\text{)}.$$

Theo điều kiện biến dạng:

$$\text{(cm)}.$$

Vậy gông cột đảm bảo khả năng chịu lực.

**\*Lắp dựng ván khuôn cột:**

- Ván khuôn cột gồm các tấm có chiều rộng 30 cm, 20 cm, 10 cm. Dùng cần trục vận chuyển các tấm ván khuôn đến chân cột, gia công lắp ghép các tấm ván khuôn rời thành các tấm lớn theo kích th- ớc tiết diện cột. Khi đổ cần phải rửa n- ớc tr- ớc.

Dựa vào l- ới trắc đạc chuẩn để xác định vị trí tim cột, l- ới trắc đạc này đ- ợc xác lập nhờ máy kinh vĩ và th- ớc thép.

Lắp dựng ván khuôn cột vào đúng vị trí thiết kế, lắp gông cột, sau đó dùng thanh chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh và cố định cột cho thẳng đứng, đảm bảo độ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

Kiểm tra lại lần cuối cùng độ ổn định và độ thẳng đứng của cột tr- ớc khi đổ bê tông.

**c. Công tác bê tông cột:**

Bê tông cột đ- ợc dùng loại bê tông th- ơng phẩm Mác 300, vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Công tác đổ bê tông cột đ- ợc thực hiện bằng thủ công.

Quy trình đổ bê tông cột đ- ợc tiến hành nh- sau:

Vệ sinh chân cột sạch sẽ, kiểm tra lại độ ổn định và độ thẳng đứng của cột lần cuối cùng trước khi đổ bê tông.

Tuyệt đối không cho vật ván khuôn, vật rơi xi măng vào chỗ gián đoạn nơi chân cột.

Công tác đổ bê tông được tiến hành với cần trục tháp. Bê tông được đổ từ trên cao và trút xuống cột qua ống vòi voi chuyên dụng để tránh hiện tượng phân tầng trong bê tông. Trong quá trình đổ ta tiến hành gõ nhẹ lên thành ván khuôn cột để tăng độ lèn chặt của bê tông.

**d. Công tác bảo dưỡng bê tông:**

Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc mưa to ta phải che phủ ngay tránh hiện tượng bê tông thiếu nước bị nứt chân hoặc bị rỗ bề mặt.

Đổ bê tông sau 8 - 10 giờ tiến hành tưới nước bảo dưỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 - 3 giờ tưới nước một lần, sau đó cứ 3 - 10 giờ tưới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được bảo dưỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo dưỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay.

**e. Công tác tháo ván khuôn cột:**

Ván khuôn cột được tháo sau 1 ngày khi bê tông đạt cường độ  $\geq 25 \text{ kG/cm}^2$ .

Ván khuôn cột được tháo theo trình tự từ trên xuống. Khi tháo ván khuôn phải tuân thủ các điều kiện kỹ thuật tránh gây sứt vỡ góc cạnh cấu kiện.

Ván khuôn sau khi tháo dỡ được làm vệ sinh sạch sẽ và kê xếp ngăn nắp vào vị trí.

**9.1.2. Thi công dầm.**

**a. Công tác ván khuôn.**

Ván khuôn dầm gồm ván khuôn đáy dầm và ván khuôn thành dầm được chế tạo từ gỗ dán dày 2cm, chúng được liên kết với nhau bằng các nẹp và đinh, ván thành được chống bởi các thanh chống xiên.

Hình vẽ cấu tạo ván khuôn dầm sàn:

Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ đáy dầm:

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm có bề rộng  $b = 35\text{cm}$ .



Trọng lượng bê tông cốt thép:  $q_1 = \gamma \cdot b \cdot h = 2500 \cdot 0,35 \cdot 0,7 = 612,5$  (kG/m)

Trọng lượng bản thân ván khuôn :  $q_2 = 600 \cdot 0,02 \cdot 0,35 = 4,2$  (kG/m).

Hoạt tải ngang và phân bố đều sử dụng:  $P_1 = 250$  kG/m<sup>2</sup>.

Tải trọng tác dụng lên ván rộng  $b = 35$  cm là:  $P_{1tt} = 250 \cdot 0,35 = 87,5$  (kG/m)

Hoạt tải do đổ bê tông:  $P_2 = 600$  kG/m<sup>2</sup>.

Tải trọng tác dụng lên ván rộng  $b = 35$  cm là:  $P_{2tt} = 600 \cdot 0,35 = 210$  (kG/m)

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn có chiều rộng  $b = 35$  cm là:

$$Q = q_1 + q_2 + P_{1tt} + P_{2tt} = 1,2 \cdot (612,5 + 4,2 + 87,5 + 210) = 1097,04 \text{ (kG/m)}.$$

Tính toán khoảng cách giữa các xà gồ đỡ ván đáy dầm:

Theo điều kiện bền:

$M$  : mô men uốn lớn nhất trong

dầm liên tục:  $M =$

$W$  : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn  $b = 35$  cm có :

$$W = 23,33 \text{ cm}^3;$$

$$J = 23,33 \text{ (cm}^4)$$

$$\sigma = 1 \text{ (cm)}.$$

Theo điều kiện biến dạng:

$$\sigma = 1 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gồ là:  $l = 40$  cm.

\*, Tính toán khoảng cách giữa các nẹp thành dầm:

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm có chiều cao  $b = 60$  cm.

Trọng lượng do áp lực ngang của bê tông:  $P_1 = \gamma \cdot h = 2500 \cdot 0,6 = 1500$  (kG/m)

Hoạt tải do đổ bê tông:  $P_2 = 600$  kG/m<sup>2</sup>.

Tải trọng tác dụng lên ván cao  $b = 60$  cm là:  $P_{2tt} = 600 \cdot 0,6 = 360$  (kG/m)

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn có chiều rộng  $b = 60$  cm là:

$$Q = P_1 + P_{2tt} = 1,2 \cdot (1500 + 360) = 2232 \text{ (kG/m)}.$$

Tính toán khoảng cách giữa các nẹp ván thành dầm:

Theo điều kiện bền:

$M$  : mô men uốn lớn nhất trong

dầm liên tục:  $M =$

$W$  : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn  $b = 60$  cm có

$$W = 40 \text{ cm}^3;$$

$$J = 40 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$l \leq 1 \text{ m (cm)}.$$

Theo điều kiện biến dạng:

$$l \leq 1 \text{ m (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là:  $l = 40$  cm.

**\*, Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm:**

Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm như sau:

Dựng hệ giáo chống đỡ ván đáy dầm, điều chỉnh cao độ cho chính xác theo đúng thiết kế.

Lắp hệ thống xà gỗ, lắp ghép ván đáy dầm. Các tấm ván khuôn đáy dầm phải được lắp kín khít, đúng tim trục dầm theo thiết kế.

- Ván khuôn thành dầm được lắp ghép sau khi công tác cốt thép dầm được thực hiện xong. Ván thành dầm được chống bởi các thanh chống xiên một đầu chống vào sườn ván, một đầu đóng cố định vào xà gỗ ngang đỡ ván đáy dầm. Để đảm bảo khoảng cách giữa hai ván thành ta dùng các thanh chống ngang ở phía trên thành dầm, các nẹp này được bỏ đi khi đổ bê tông.

**b. Công tác cốt thép dầm.**

Cốt thép dầm được đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ trước khi cắt uốn. Sau đó được cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế.

Cốt thép được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó được vận chuyển vào vị trí lắp dựng. Sau khi lắp xong ván khuôn đáy dầm ta tiến hành lắp đặt cốt thép, cốt thép phải được lắp đặt đúng quy cách và đúng yêu cầu kỹ thuật.

Cốt đai đ- ọc uốn bằng tay, vận chuyển lên cao và lắp buộc đúng theo thiết kế.

Sau khi lắp đặt xong cốt thép dầm ta tiến hành tiếp công tác ván khuôn thành dầm.

c. Công tác bê tông dầm.

Bê tông dầm đ- ọc đổ bằng máy bơm bê tông cùng lúc với bê tông sàn.

### 9.1.3. Thi công sàn.

a. Công tác ván khuôn sàn:

Do diện tích sàn lớn nên để thi công đạt năng suất cao, đẩy nhanh tiến độ thi công ta dùng ván khuôn gỗ ép có chiều dày 2 cm.

Xà gỗ đ- ọc dùng là loại xà gỗ gỗ có tiết diện 80x100 mm; có trọng l- ượng riêng 600 kG/m<sup>3</sup>; [ $\sigma$ ] = 120 kG/cm<sup>2</sup>; E = 1,2.10<sup>5</sup> kG/cm<sup>2</sup>.

Hệ giáo đỡ sàn là giáo Pal có các đặc điểm sau:

Khung giáo hình tam giác rộng 1,2 m; cao 0,75 m; 1 m; 1,5 m.

Đ- ờng kính ống đứng:  $\varnothing$  76,3x3,2 mm

Đ- ờng kính ống ngang:  $\varnothing$  42,7x2,4 mm.

Đ- ờng kính ống chéo:  $\varnothing$  42,7x2,4 mm.

Các loại giằng ngang: rộng 1,2 m; kích th- ớc  $\varnothing$  34x2,2 mm.

Giằng chéo: rộng 1,697 m; kích th- ớc  $\varnothing$  17,2x2,4 mm.

\*, Xác định tải trọng tác dụng lên ván sàn:

Cắt một dải sàn có bề rộng b = 1 m. Tính toán ván khuôn sàn nh- ư dầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh xà gỗ đỡ ván khuôn sàn.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm:

Trọng l- ượng bê tông cốt thép:  $q_1 = \gamma_{bt} \cdot b = 2500 \cdot 0,1 \cdot 1 = 250$  (kG/m)

Trọng l- ượng bản thân ván khuôn :  $q_2 = 600 \cdot 0,02 \cdot 1 = 12$  (kG/m).

Hoạt tải ng- ời và ph- ương tiện sử dụng:  $P_1 = 250$  kG/m<sup>2</sup>.

Tải trọng tác dụng lên ván rộng b = 1 m là:  $P_{1tt} = 250 \cdot 1 = 250$  (kG/m)

Hoạt tải do đổ hoặc đầm bê tông:  $P_2 = 600$  kG/m<sup>2</sup>.

Tải trọng tác dụng lên ván rộng b = 1 m là:  $P_{2tt} = 600 \cdot 1 = 600$  (kG/m)

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn có chiều rộng b = 1 m là:

$$Q = q_1 + q_2 + P_{1tt} + P_{2tt} = 250 + 12 + 250 + 600 = 1112 \text{ (kG/m)}.$$

\*, Tính khoảng cách giữa các xà gỗ gỗ:

Theo điều kiện bền:

M : Mô men uốn lớn nhất trong

dầm liên tục.  $M =$

W : Mô men chống uốn của ván khuôn.  $W =$  (cm<sup>3</sup>).

J : Mô men quán tính của tiết diện ván khuôn:  $J =$  (cm<sup>4</sup>).

$\square$  1  $\square$  (cm).

Theo điều kiện biến dạng:

$\square$  1  $\square$  (cm).

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ sàn là:  $l = 60 \text{ cm}$ .

\*, Trình tự lắp dựng ván khuôn sàn:

Lắp dựng hệ thống giáo Pal đỡ xà gỗ. Xà gỗ đ- ợc đặt làm hai lớp vì vậy cần phải điều chỉnh cao trình mũ giáo cho chính xác.

Lắp đặt xà gỗ, lớp xà gỗ thứ nhất tựa lên mũ giáo, lớp xà gỗ thứ hai đ- ợc đặt lên lớp xà gỗ thứ nhất và khoảng cách giữa chúng là 60 cm.

Dùng các tấm gỗ ép có kích th- ớc lớn đặt lên trên xà gỗ. Trong quá trình lắp ghép ván sàn cần chú ý độ kín khít của ván, những chỗ nối ván phải tựa lên trên thanh xà gỗ.

Kiểm tra và điều chỉnh cao trình sàn nhờ hệ thống kích điều chỉnh ở đầu giáo.

b. Công tác cốt thép sàn:

Cốt thép sàn sau khi làm vệ sinh, đánh gỉ đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục. Sau đó rải thành l- ới theo đúng khoảng cách thiết kế, và đ- ợc buộc bằng thép  $\square$  1 mm.

Sau khi buộc xong thép sàn tiến hành kê thép để bảo đảm khoảng cách lớp bê tông bảo vệ.

c. Công tác bê tông sàn:

Bê tông dầm sàn Mác 300 dùng loại bê tông th- ơng phẩm và đ- ợc đổ bằng máy bơm bê tông.

Tr- ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra độ sụt của bê tông và lấy mẫu thử để làm t- liệu thí nghiệm sau này.

Làm vệ sinh ván sàn cho thật sạch, sau đó dùng vòi xịt nước cho ướt sàn và sạch các bụi bẩn do quá trình thi công tạo ra.

Bê tông phải được đầm kỹ, nhất là tại các nút cột mật độ thép rất dày. Với sàn để đảm bảo yêu cầu theo đúng thiết kế ta phải chế tạo các thanh cữ chữ thập bằng thép, chiều dài của cữ đúng bằng chiều dày của sàn để kiểm tra thông xuyên trong quá trình đổ bê tông.

**d. Công tác bảo dưỡng bê tông:**

Bê tông mới đổ xong phải được che không bị ảnh hưởng bởi mưa, nắng và phải được giữ ẩm thông xuyên.

Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc khô thì phải phủ ngay lên trên mặt kết cấu một lớp giữ độ ẩm như bao tải, mùn cưa, rơm, rạ, cát hoặc vỏ bao xi măng.

Đổ bê tông sau 4 - 7 giờ tiến hành tưới nước bảo dưỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 - 3 giờ tưới nước một lần, sau đó cứ 3 - 10 giờ tưới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được bảo dưỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo dưỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay. Đổ bê tông sàn sau hai ngày mới được lên trên làm các công việc tiếp theo, tránh gây va chạm mạnh trong quá trình thi công để không làm ảnh hưởng tới chất lượng bê tông.

**e. Công tác tháo ván khuôn sàn:**

Độ dãn của vữa bê tông vào ván khuôn tăng theo thời gian, vì vậy phải tháo ván khuôn khi bê tông đạt cường độ cần thiết.

Thời gian tháo ván khuôn không chịu lực trong vòng từ 1 - 3 ngày, khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm<sup>2</sup>.

Thời gian tháo ván khuôn chịu lực cho phép khi bê tông đạt cường độ theo tỷ lệ phần trăm so với cường độ thiết kế như sau: với dầm, sàn nhịp nhỏ hơn 8 m thì cho phép tháo khi bê tông đạt 70 % cường độ thiết kế. Thời gian tháo ván khuôn chịu lực của sàn là 16 ngày.

Theo quy định về thi công nhà cao tầng phải luôn có một tầng giáo chống. Do đó thời gian tháo ván khuôn chịu lực phụ thuộc vào tốc độ thi công công trình.

**9.1.4. Thi công lõi cầu thang máy.**

**a. Công tác cốt thép:**

Công tác cốt thép lõi được tiến hành đầu tiên.

Cốt thép lõi được đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ trước khi cắt uốn. Sau đó được cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế.

Cốt thép đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó đ- ợc vận chuyển vào vị trí lắp dựng. Thép lõi đ- ợc nối buộc, chiều dài neo thép là 30d. Trong khoảng neo thép phải đ- ợc buộc ít nhất tại 3 điểm, đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật. Đồng thời phải đặt các thanh cữ thép  $\square$  16, khoảng cách 50 cm theo cả hai ph- ơng để chống hai mặt trong ván khuôn tránh hiện tượng chiều dày lõi bị thu hẹp.

Sau khi lắp đặt xong cốt thép lõi ta bắt đầu tiến hành công tác ván khuôn.

**b. Công tác ván khuôn lõi:**

Ván khuôn lõi dùng loại ván khuôn định hình và dùng các xà gỗ tiết diện 80x100 mm nẹp ngang ván khuôn lõi. Dùng các xà gỗ  $\square$  80x100 mm hoặc các xà gỗ thép ống có tiết diện hình chữ nhật để nẹp đứng, sau đó dùng bulông và các tấm thép đệm cố định khoảng giữa ván thành trong và ván thành ngoài.

Dùng cột chống thép đa năng có thể điều chỉnh cao độ, tháo lắp dễ dàng và các dây căng có tăng đỡ để chống giữ ổn định cho lõi.

**Yêu cầu đối với ván khuôn:**

Đ- ợc chế tạo theo đúng kích th- ớc cấu kiện.

Đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh.

Gọn nhẹ tiện dụng dễ tháo lắp.

Kín khít, không để chảy n- ớc xi măng.

\*. Tính toán khoảng cách giữa các nẹp ngang ván khuôn lõi:

Ván khuôn lõi dùng loại ván khuôn thép định hình có bề rộng  $b = 30$  cm.

**Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:**

Tải trọng do đổ hoặc đầm bê tông :  $P_1 = 400$  kG/m<sup>2</sup>.

Tải trọng do áp lực đẩy bên của bê tông đ- ợc xác định theo công thức:

$$P_2 = 1,5.W_0 + 0,6.W_0.(H-1,5)$$

$W_0$  : trọng l- ợng của bê tông.  $W_0 = 2400$  kG/m<sup>3</sup>.

$H$  : Chiều cao lớp bê tông ch- a đông cứng.  $H = 2.9$  m.

$$\square P_2 = 1,5.2500 + 0,6.2500.(2.9-1,5) = 5616 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột có bề rộng  $b = 30$  cm là:

$$P = P_1 + P_2 = (400.1,2 + 5616.1,2).0,3 = 2165,76 \text{ (kG/m)}$$

Tính toán khoảng cách giữa các gông cột:

Theo điều kiện bền:

M : mô men uốn lớn nhất trong

dầm liên tục:  $M =$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn  $b = 30 \text{ cm}$   
có  $W = 6,55 \text{ cm}^3$ ;

$J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$\square \quad 1 \quad \square \quad (\text{cm}).$

Theo điều kiện biến dạng:

$\square \quad 1 \quad \square \quad (\text{cm}).$

Vậy chọn khoảng cách giữa các gông lõi là:  $l = 60 \text{ cm}.$

Tính toán gông cột: Sử dụng các nẹp đứng có tiết diện  $80 \times 100$ .

Theo điều kiện bền:

q: Tải trọng tác dụng lên gông:

$q = 1,2.5616.0,6 = 4043,52 \text{ kg/m}$

M : Mô men uốn lớn nhất trong

dầm liên tục.  $M =$

W : Mô men chống uốn của nẹp ngang.  $W = \quad (\text{cm}^3).$

J : Mô men quán tính của nẹp ngang:  $J = \quad (\text{cm}^4).$

$\square \quad 1 \quad \square \quad (\text{cm}).$

Theo điều kiện biến dạng:

$\square \quad 1 \quad \square \quad (\text{cm}).$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là:  $l = 60 \text{ cm}.$

Vậy gông lõi đảm bảo khả năng chịu lực.

\*, Lắp dựng ván khuôn lõi:

Ván khuôn lõi gồm các tấm có chiều rộng  $30 \text{ cm}$ ,  $20 \text{ cm}$ ,  $15 \text{ cm}$ .

Dùng cần trục vận chuyển các tấm ván khuôn đến chân lõi, gia công lắp ghép các tấm ván khuôn rồi thành các tấm lớn theo kích thước tiết diện lõi.

Ghi chú vk lõi:

1.xà gỗ cỡ  $8 \times 12 \text{ cm}$

2.sàn công tác

- 3.cột chống xiên
- 4.thép hình U100\*48\*4.5
- 5.xà gỗ giữ chân vách
- 6.cột chống ngang
- 7.tăng đơ trong
- 8.bulong  $\square$  16
- 9.tăng đơ ngoài
10. ván khuôn thép định hình
- 11.ống nhựa  $\square$  12
- 12.thanh văng ngang.

Dựa vào l- ới trắc đạc chuẩn để xác định vị trí tim trục của các t- ờng lõi, l- ới trắc đạc này đ- ọc xác lập nhờ máy kinh vĩ và th- ớc thép.

Lắp dựng ván khuôn lõi vào đúng vị trí thiết kế, lắp các nẹp đứng, sau đó dùng thanh chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh và cố định lõi cho thẳng đứng, đảm bảo độ ổn định trong quá trình đổ bê tông. Bên cạnh đó dùng các bulông cố định khoảng cách giữa hai mặt ván đảm bảo chiều dày t- ờng lõi, dùng các khoá góc liên kết các nẹp ngang ván khuôn để chống biến dạng tại các góc do áp lực đẩy của bê tông.

Kiểm tra lại lần cuối cùng độ ổn định và độ thẳng đứng của lõi tr- ớc khi đổ bê tông.

c. Công tác bê tông lõi:

Bê tông lõi dùng bê tông th- ơng phẩm Mác 300 đ- ọc vận chuyển đến bằng xe chuyên dùng, sau đó đ- ọc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Công tác đổ bê tông lõi đ- ọc thực hiện bằng thủ công.

Quy trình đổ bê tông lõi đ- ọc tiến hành nh- sau:

Vệ sinh chân lõi sạch sẽ, kiểm tra lại độ ổn định và độ thẳng đứng của cột lần cuối cùng tr- ớc khi đổ bê tông.

T- ới n- ớc cho - ốt ván khuôn, t- ới n- ớc xi măng vào chỗ gián đoạn nơi chân lõi.

Công tác đổ bê tông đ- ọc tiến hành đổ một lần liên tục với sự trợ giúp của các ống vòi chuyên dụng tránh cho bê tông bị phân tầng. Cao trình đổ bê tông lõi đến ngang cao trình sàn.

Mỗi đợt đổ bê tông dày khoảng 20  $\square$  30 cm, dùng đầm dùi đầm kỹ rồi mới đổ lớp tiếp theo. Trong quá trình đổ ta tiến hành gõ nhẹ lên thành ván khuôn lõi để tăng độ lèn chặt của bê tông.



**d. Công tác tháo ván khuôn lõi:**

Ván khuôn lõi đ- ợc tháo sau 2 ngày khi bê tông đạt c- ờng độ  $\square$  25 kG/cm<sup>2</sup>.

Ván khuôn lõi đ- ợc tháo theo trình tự từ trên xuống. Khi tháo ván khuôn phải tuân thủ các điều kiện kỹ thuật tránh gây sứt vỡ góc cạnh cấu kiện.

Ván khuôn sau khi tháo dỡ đ- ợc làm vệ sinh sạch sẽ và kê xếp ngăn nắp vào vị trí.

**9.1.5.Thi công cầu thang bộ;**

Cầu thang bộ đ- ợc thi công đồng thời với lõi cầu thang máy. Bê tông cầu thang bộ dùng loại bê tông th- ơng phẩm Mác 300. Biện pháp kỹ thuật thi công các công tác giống nh- các phần tr- ớc.

Ván sàn cầu thang bộ dùng loại ván khuôn gỗ ép dày 2 cm; xà gồ đỡ ván tiết diện 10x10 cm; cột chống thép định hình.

Biện pháp kỹ thuật thi công của các công tác giống nh- các phần tr- ớc. ở đây ta chỉ tính toán khoảng cách giữa các xà gồ đỡ ván sàn và khoảng cách giữa các cột chống đỡ xà gồ, tính toán xà gồ.

**a. Tính toán khoảng cách giữa các xà gồ đỡ sàn.**

\*. Xác định tải trọng tác dụng lên ván sàn:

Cắt một dải sàn có bề rộng  $b = 1$  m. Tính toán ván khuôn sàn nh- dầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh xà gồ đỡ ván khuôn sàn.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm:

Trọng l- ợng bê tông cốt thép:  $q_1 = \square \cdot \square \cdot b = 2500 \cdot 0,1 \cdot 1 = 250$  (kG/m)

Trọng l- ợng bản thân ván khuôn :  $q_2 = 600 \cdot 0,02 \cdot 1 = 12$  (kG/m).

Hoạt tải ng- ời và ph- ơng tiện sử dụng:  $P_1 = 250$  kG/m<sup>2</sup>.

Tải trọng tác dụng lên ván rộng  $b = 1$  m là:  $P_{1tt} = 250 \cdot 1 = 250$  (kG/m)

Hoạt tải do đổ hoặc đầm bê tông:  $P_2 = 400$  kG/m<sup>2</sup>.

Tải trọng tác dụng lên ván rộng  $b = 1$  m là:  $P_{2tt} = 400 \cdot 1 = 400$  (kG/m)

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn có chiều rộng  $b = 1$  m là:

$$Q = q_1 + q_2 + P_{1tt} + P_{2tt} = 250 + 12 + 250 + 400 = 912 \text{ (kG/m)}.$$

\*. Tính khoảng cách giữa các xà gỗ gỗ.

Theo điều kiện bền:

M : Mô men uốn lớn nhất trong

dầm liên tục.  $M =$

W : Mô men chống uốn của ván khuôn.  $W =$  (cm<sup>3</sup>).

J : Mô men quán tính của tiết diện ván khuôn:  $J =$  (cm<sup>4</sup>).

$$\square \quad 1 \quad \square \quad (\text{cm}).$$

Theo điều kiện biến dạng:

$$\square \quad 1 \quad \square \quad (\text{cm}).$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ dầm là:  $l = 50 \text{ cm}$ .

b. Tính toán khoảng cách giữa các cột chống xà gỗ.

Dùng xà gỗ đỡ ván khuôn sàn tiết diện 10x10 cm.

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ đã xác định :

$$q = 912.0,5 = 456 \text{ (kG/m)}.$$

Tính khoảng cách giữa các cột chống xà gỗ gỗ:

Theo điều kiện bền:

M : Mô men uốn lớn nhất trong

dầm liên tục.  $M =$

W : Mô men chống uốn của xà gỗ.

$$W = \quad (\text{cm}^3).$$

J : Mô men quán tính của tiết diện xà

$$\text{gỗ : } J = \quad (\text{cm}^4).$$

$$\square \quad 1 \quad \square \quad (\text{cm}).$$

Theo điều kiện biến dạng:

$$\square \quad 1 \quad \square \quad (\text{cm}).$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ dầm là:  $l = 90 \text{ cm}$ .

Kiểm tra khả năng chịu lực của cột chống.

Do cột chống là cột chống tổ hợp nên ta chỉ cần bố trí khoảng cách hợp lý, không cần thiết kiểm tra khả năng chịu lực cột chống.

**9. 1.6. kỹ thuật xây, trát, ốp, lát hoàn thiện****9.1.6.1 công tác xây.****Dụng cụ:**

Dụng cụ thích hợp sẽ cho năng suất cao xây thủ công phải có dao xây (loại dao 1 l- ối, 2 l- ối) hoặc bay. Ngoài ra phải có th- ớc gỗ, th- ớc nhôm kích th- ớc 1,2 đến 2 m, nivô, dọi, dây để xác định sự cân bằng của khối xây.

**Vật liệu:**

Gạch xây dùng trong công tác xây cần đúng c- ờng độ nh- trong thiết kế qui định. Với những công trình quan trọng xác định c- ờng độ gạch trên thí nghiệm. ngoài ra còn có thể quan sát bằng mắt, gạch tốt là gạch đồng đều màu sắc không phân lớp, vuông vắn, không cong vênh.

Xi măng đen mác 200, 250, 300, 400. Xác định qua nén mẫu thí nghiệm hình lập ph- ơng. Xi măng không vón cục, thời hạn quá 3 tháng không nên sử dụng.

Cát không có tạp chất sét, á sét. Kiểm tra cát bằng cách nắm cát khô cho chảy xuống tay không bắn là cát sạch.

**Yêu cầu khối xây:**

Khối xây phải bền chắc, mặt xây phải ngang bằng, từng lớp xây phải ngang bằng, thành xây phải thẳng đứng không lồi lõm, cong vênh, vụn vỡ đổ, góc xây 90o. Trụ vuông 4 mặt, không trùng mạch ở mạch đứng độ dày mạch vừa phải từ 8 đến 12 mm, mạch đứng so le 1/4 viên gạch

**Kỹ thuật xây:**

Kiểm tra vật liệu cát phải sạch, gạch cần nhúng qua n- ớc tránh hiện t- ợng gạch hút n- ớc trong vữa khi xây.

Vữa xây phải dẻo đủ mác thiết kế. Công trình quan trọng phải có mẫu thí nghiệm mác vữa. Không nên xây kèm nhiều gạch vỡ < 20% cho t- ờng 330 và < 30% cho t- ờng 450. Xây t- ờng để mở giạt, bắt dất dĩ mới để mở nanh và mở hốc. Không đ- ợc va chạm vào t- ờng mới xây tránh long mạch.

T- ờng gạch có chiều dày từ nửa viên đến 60cm dùng vữa từ M25 đến M75.

**Cách xây 3 dọc 1 ngang:**

Góc vuông đầu t- ờng chú ý thẳng lớp xây. Chọn viên tiêu chuẩn bắt mở. Khi xây căng dây 2 mặt t- ờng, dùng th- ớc tâm kiểm tra 2 mặt t- ờng. Xây hết 1 tầng dùng thuỷ bình kiểm tra độ ngang bằng của hàng gạch, xác định cao độ hàng gạch trên cùng. Hàng

quay ngang không đ-ợc dùng gạch vữa. T-ờng xây xong cần phải đ-ợc che chắn. Dù t-ờng xây 3 dọc 1 ngang hay 5 dọc 1 ngang thì hàng gạch d-ới cùng và trên cùng phải xoay ngang.

#### 9. 1.6. 2 công tác trát.

Dụng cụ:

Dây dọi, dây cũ th-ờng dùng dây gai hoặc dây c-óc.

Bàn xoa bê vữa bằng gỗ tốt chống mài mòn dày 2cm hoặc có loại mỏng hơn lõm lồi khác nhau. Th-ớc tầm dùng để căn thẳng xác định độ phẳng của t-ờng. Bay dùng để hất vữa lên t-ờng, trần hoặc để láng màu.

Yêu cầu kĩ thuật trát:

Mặt trát phải sạch không nên bụi, t-ới n-ớc tr-ớc khi trát để vữa trát không bị mất n-ớc khi trát (gạch t-ới 2 đến 3 lần cách nhau 10 đến 15 phút, với bê tông t-ới tr-ớc 1 đến 2 giờ). Trát thành từng lớp mỏng mỗi lớp không quá 10 mm, lớn hơn 15 mm phải trát thành nhiều lớp. Vữa trát xong cần che đậy, bảo d-ỡng.

Trát t-ờng:

Cần thực hiện từ trên xuống từ trái sang phải, với những mảng t-ờng có khối l-ợng trát lớn cần chia làm nhiều mảng nhỏ để đảm bảo thời gian cho vữa đông kết. Trên diện tích t-ờng trát cần xác định tr-ớc các mốc (bằng cách đắp các mảng vữa ở bốn góc t-ờng và ở chính giữa, xác định độ bằng phẳng bề mặt của các mảng vữa bằng dây căng bảo đảm đúng bề dày của lớp vữa cần trát), khoảng cách các mốc th-ờng bằng chiều dài th-ớc tầm để tiện cho việc gạt vữa. Đối với những vệt liên kết giữa lớp trát cũ và mới cần phun n-ớc, vẩy một lớp xi măng khô tr-ớc khi trát lớp vữa mới.

Trát trần:

Tr-ớc khi trát bổ xung những chỗ rỗ trên mặt trần bằng vữa xi măng cát không dùng vữa vôi. Mặt trần sạch t-ới n-ớc ẩm sau 2 giờ mới trát.

Trát vòm cũng phải t-ới n-ớc trát 2 mặt tr-ớc, trát vòm sau.

Kiểm tra:

Dùng th-ớc tầm áp lên bề mặt t-ờng tại những vị trí bất kì để xác định độ bằng phẳng của t-ờng.

#### 9. 1.6. 3 Công tác láng.

Láng nền :

Th- ờng láng trên bề mặt bê tông gạch vỡ, sỏi, đá, bê tông.

Tr- ớc khi láng phải kiểm tra bề mặt cần láng về độ dốc, độ phẳng, vệ sinh bề mặt. T- ới ẩm cho mặt lót, căn cứ vào độ cao dùng nivô làm mốc cũ (hay các cốt cao độ đ- đánh sẵn trên t- ờng). Lấy độ dốc thoát n- ớc, làm mốc láng giống mốc trát. Dụng cụ láng giống dụng cụ trát nh- ng th- ớc cán và bàn xoa to hơn. Dùng trang để cán vữa, láng từ góc ra giữa từ trong ra ngoài, xoa lùi từ trong ra, chỗ hút n- ớc nhiều xoa tr- ớc. Phải có ván lót chân tránh dẫm lên mặt vữa.

Láng mái :

Láng mái giống láng nền, cần cắt khe co gi•n. Láng xong che đậy kĩ tránh m- a. T- ới ẩm mặt láng 3, 4 ngày chống nứt mặt. Bề mặt không cần xoa nhẵn, nh- ng không đ- ợc gồ ghề đúng độ dốc mái.

Kiểm tra công tác láng, trát:

Kiểm tra độ dính bám của vữa, dùng ph- ơng pháp gõ và nghe.

Bề mặt t- ờng không đ- ợc lồi lõm không có vết nứt.

Dựa theo tiêu chuẩn.

9. 1.6. 4 công tác lát ốp.

1. Dụng cụ:

Bay, th- ớc cán, dao xây, dọi, nivô, chổi...

2. Yêu cầu kĩ thuật vật liệu:

Đảm bảo chống mài mòn.

Có độ đồng đều cong vênh ít. Kích th- ớc sai số nhỏ, mạch lát nhỏ hơn 2mm.

Vật liệu phải đ- ợc rửa sạch, gạch đ- ợc ngâm vào n- ớc.

Bề mặt phẳng đúng độ dốc thiết kế.

3. Công tác lát:

Lát trên nền đất, cát, bê tông gạch vỡ.

Lát bằng gạch chỉ hoa xi măng, men. Lát trên nền đất phải đầm kĩ, tôn nền bằng cát, rải gạch vỡ t- ới n- ớc đầm, rải vữa xi măng cát. Chỉ thi công nền sau 5 ngày đổ bê tông gạch vỡ, lớp đệm bằng vữa xi măng.

Lát sàn:

Kiểm tra cao độ sàn, tầng xếp thử gạch xem thừa thiếu hay chẵn viên. Bắt đầu từ cửa đi phía ngoài để gạch vị trí cửa đi nguyên khổ không bị cắt dẫy vị trí bị cắt vào góc trong nơi đồ đạc che khuất.

Chú ý đến tính thẩm mỹ của nền sau khi lát vị trí các viên gạch phải sát, những vị trí hay gây sự quan sát nhiều nhất trong quá trình sử dụng. Mạch lát phải thẳng, không b- ớc lên gạch sau 14 giờ kể từ khi lát xong. Phải căng dây qua các mốc là cao độ các viên gạch. Sau khi căng dây đặt - ớm các viên gạch thấy đạt yêu cầu mới bắt đầu lát. Đặt 1 hàng gạch ngang 1 hàng gạch dọc làm chuẩn theo toạ độ đ• chia. Viên đầu tiên phải chuẩn về cao độ, dùng nivô kiểm tra. Rải vữa cán đều t- ới n- ớc xi măng lên rồi mới đặt gạch đúng vị trí, dùng tay gõ nhẹ sau đó gõ cho chặt gạch bằng búa gỗ.

ốp t- ờng:

Cần ngâm gạch vào n- ớc trong một giờ. Dùng nivô dọi đắp mốc thẳng đứng và ngang, căng dây chuẩn để ốp, ốp từ d- ới lên từ trái qua phải. Trát phẳng dùng n- ớc xi măng quét đều lên và dán gạch vào t- ờng bằng tay, gõ nhẹ bằng búa gỗ.

Cố gắng không cắt gạch theo ph- ơng thẳng đứng, ốp từ trên xuống d- ới.

Kiểm tra công tác lát ốp:

Mặt lát:

Màu sắc hoa văn phải đúng.

Gạch không nứt mép, x- ớc, bẩn.

Mạch phải đầy xi măng.

Gạch lát phải liên kết chắc với nền.

Chiều dày vữa lát nhỏ hơn 15mm. Dùng th- ớc 3m để kiểm tra phẳng.

Mặt ốp:

Bề mặt gạch sạch không x- ớc, nứt.

Chiều dày mạch không quá 2mm. Mạch thẳng bề mặt phẳng.

## 9.2. Tổ chức thi công phần thân

### 9.2.1. Thống kê khối l- ợng các công tác.

Khối l- ợng và khối l- ợng lao động của các công tác thi công đ- ợc lập thành bảng tính.

Bảng Thống Kê Khối L- ợng Bê Tông Phần Thân

Tầng

| Cấu kiện<br>(m2) | Chiều dài (m) | Cạnh dài (m) | Cạnh nhỏ (m) | Thể tích (m3) | Thể tích (m3) | Số l- ợng | Diện tích<br>Tổng |   |
|------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|-----------|-------------------|---|
| 1                | 2             | 3            | 4            | 5             | 6             | 7         | 8                 | 9 |

**Tầng**

|   |                |       |      |       |      |       |    |        |
|---|----------------|-------|------|-------|------|-------|----|--------|
| 1 | Cột A+D        | 0.50  | 0.40 | 0.20  | 4.80 | 0.96  | 16 | 15.36  |
|   | Cột B+C        | 0.50  | 0.40 | 0.20  | 4.80 | 0.96  | 16 | 15.36  |
|   | Lõi            | 12.00 | 0.20 | 2.40  | 4.80 | 11.52 | 1  | 11.52  |
|   | Dầm chính D1   | 0.70  | 0.35 | 0.25  | 8.10 | 2.03  | 16 | 32,48  |
|   | Dầm chính D2   | 0.70  | 0.35 | 0.25  | 2.40 | 0.60  | 8  | 4.80   |
|   | Dầm phụ D30.30 | 0.20  | 0.06 | 3.60  | 2.16 | 48    |    | 103.68 |
|   | Sàn 1          | 3.85  | 3.25 | 12.51 | 0.1  | 1.25  | 26 | 32,53  |
|   | Sàn 2          | 4.45  | 4.3  | 19.14 | 0.1  | 1.91  | 2  | 3.82   |
|   | Sàn 3          | 3.25  | 2.2  | 7.15  | 0.1  | 0.72  | 8  | 5.76   |
|   | Cầu thang bộ 1 | 1.70  | 0.10 | 0.17  | 3.8  | 0.65  | 2  | 1.30   |
|   | Cầu thang bộ 2 | 1.80  | 0.10 | 0.18  | 3.8  | 0.68  | 2  | 1.37   |
|   | Lanh tô        | 0.40  | 0.22 | 0.09  | 2.00 | 0.18  | 74 | 13.02  |

241

**Tầng**

|     |         |      |      |      |      |      |    |      |
|-----|---------|------|------|------|------|------|----|------|
| 2-7 | Cột A+D | 0.50 | 0.40 | 0.20 | 2.90 | 0.58 | 16 | 9.28 |
|     | Cột B+C | 0.50 | 0.40 | 0.20 | 2.90 | 0.58 | 16 | 9.28 |

|                |       |      |       |      |      |        |        |
|----------------|-------|------|-------|------|------|--------|--------|
| Lối            | 12.00 | 0.20 | 2.40  | 2.90 | 6.96 | 1      | 6.96   |
| Dầm chính D1   | 0.70  | 0.35 | 0.25  | 8.10 | 2.03 | 16     | 32,48  |
| Dầm chính D2   | 0.70  | 0.35 | 0.25  | 2.40 | 0.60 | 8      | 4.80   |
| Dầm phụ D30.30 | 0.20  | 0.06 | 3.60  | 2.16 | 48   | 103.68 |        |
| Sàn 1          | 3.85  | 3.25 | 12.51 | 0.1  | 1.25 | 26     | 32,53  |
| Sàn 2          | 4.45  | 4.3  | 19.14 | 0.1  | 1.91 | 2      | 3.82   |
| Sàn 3          | 3.25  | 2.2  | 7.15  | 0.1  | 0.72 | 8      | 5.76   |
| Cầu thang bộ 1 | 1.70  | 0.10 | 0.17  | 3.8  | 0.65 | 2      | 1.30   |
| Cầu thang bộ2  | 1.80  | 0.10 | 0.18  | 3.8  | 0.68 | 2      | 1.37   |
| Lanh tô        | 0.40  | 0.22 | 0.09  | 2.00 | 0.18 | 74     | 13.02  |
|                |       |      |       |      |      |        | 224.28 |

|                |         |       |      |        |      |      |       |        |
|----------------|---------|-------|------|--------|------|------|-------|--------|
| Tầng mái       | Cột A+D | 0.50  | 0.40 | 0.20   | 3.80 | 0.76 | 8     |        |
|                |         |       |      |        | 6.08 |      |       |        |
|                | Cột B+C | 0.50  | 0.40 | 0.20   | 3.80 | 0.76 | 8     | 6.08   |
|                | Lối     | 12.00 | 0.20 | 2.40   | 3.80 | 9.12 | 1     | 9.12   |
| Dầm chính D1   |         | 0.70  | 0.35 | 0.25   | 8.10 | 2.03 | 8     | 16.24  |
| Dầm chính D2   |         | 0.70  | 0.35 | 0.25   | 2.40 | 0.60 | 4     | 2.40   |
| Dầm phụ D30.30 |         | 0.20  | 0.06 | 3.60   | 2.16 | 16   |       | 34.56  |
| Sàn mái        |         | 21.11 | 16.8 | 354.65 |      | 0.10 | 35.46 | 1      |
|                |         |       |      |        |      |      |       | 35.46  |
|                |         |       |      |        |      |      |       | 109.94 |

bảng thống kê khối lượng công tác ván khuôn

| Tầng | Cấu kiện                    | Cạnh dài hoặc chu vi (m) chiều cao (m) |   |                                  |   |   |   |  |
|------|-----------------------------|----------------------------------------|---|----------------------------------|---|---|---|--|
|      | Diện tích (m <sup>2</sup> ) | Số lượng                               |   | Tổng diện tích (m <sup>2</sup> ) |   |   |   |  |
|      | 1                           | 2                                      | 3 | 6                                | 7 | 8 | 9 |  |



|        |                 |       |      |        |    |         |
|--------|-----------------|-------|------|--------|----|---------|
| Tầng 1 | Cột A+D         | 1.8   | 4.8  | 8.64   | 16 | 138.24  |
|        | Cột B+C         | 1.8   | 4.8  | 8.64   | 16 | 138.24  |
|        | Lối             | 33.3  | 4.8  | 159.84 | 1  | 159.84  |
|        | Ván Thành DC D1 | 0.60  | 7.9  | 4.74   | 32 | 151.68  |
|        | Ván đáy DC D1   | 0.35  | 7.9  | 2.77   | 16 | 44.24   |
|        | Ván Thành DC D2 | 0.6   | 2.2  | 1.32   | 16 | 21.12   |
|        | Ván Đáy DC D2   | 0.35  | 2.2  | 0.77   | 8  | 6.16    |
|        | Ván Thành DP D3 | 0.2   | 3.25 | 0.65   | 96 | 62.4    |
|        | Ván Đáy DP D3   | 0.2   | 3.25 | 0.65   | 48 | 31.2    |
|        | Sàn 1           | 3.85  | 3.25 | 12.51  | 26 | 325.26  |
|        | Sàn 2           | 4.45  | 4.30 | 19.14  | 2  | 38.28   |
|        | Sàn 3           | 3.25  | 2.20 | 7.15   | 8  | 57.2    |
|        | Cầu thang bộ 1  | 3.80  | 1.70 | 6.46   | 2  | 12.92   |
|        | Cầu thang bộ 2  | 3.80  | 1.80 | 6.84   | 2  | 13.68   |
|        | Lanh tô         | 10.02 | 2    | 20.04  | 74 | 1482.96 |

|          |                 |      |     |       |    |        |
|----------|-----------------|------|-----|-------|----|--------|
| Tầng 2-7 | Cột A+D         | 1.8  | 2.9 | 5.22  | 16 | 83.52  |
|          | Cột B+C         | 1.8  | 2.9 | 5.22  | 16 | 83.52  |
|          | Lối             | 33.3 | 2.9 | 96.57 | 1  | 96.57  |
|          | Ván Thành DC D1 | 0.60 | 7.9 | 4.74  | 32 | 151.68 |
|          | Ván đáy DC D1   | 0.35 | 7.9 | 2.77  | 16 | 44.24  |
|          | Ván Thành DC D2 | 0.6  | 2.2 | 1.32  | 16 | 21.12  |

|                 |       |      |       |    |         |
|-----------------|-------|------|-------|----|---------|
| Ván Đáy DC D2   | 0.35  | 2.2  | 0.77  | 8  | 6.16    |
| Ván Thành DP D3 | 0.2   | 3.25 | 0.65  | 96 | 62.4    |
| Ván Đáy DP D3   | 0.2   | 3.25 | 0.65  | 48 | 31.2    |
| Sàn 1           | 3.85  | 3.25 | 12.51 | 26 | 325.26  |
| Sàn 2           | 4.45  | 4.30 | 19.14 | 2  | 38.28   |
| Sàn 3           | 3.25  | 2.20 | 7.15  | 8  | 57.2    |
| Cầu thang bộ 1  | 3.80  | 1.70 | 6.46  | 2  | 12.92   |
| Cầu thang bộ 2  | 3.80  | 1.80 | 6.84  | 2  | 13.68   |
| Lanh tô         | 10.02 | 2    | 20.04 | 74 | 1482.96 |

**Tầng**

|                 |         |      |       |        |       |        |
|-----------------|---------|------|-------|--------|-------|--------|
| Mái             | Cột A+D | 1.8  | 3.8   | 6.84   | 8     | 54.72  |
|                 | Cột B+C | 1.8  | 3.8   | 6.84   | 8     | 54.72  |
|                 | Lõi     | 33.3 | 3.8   | 126.54 | 1     | 126.54 |
| Ván Thành DC D1 | 0.60    | 7.9  | 4.74  | 16     | 75.84 |        |
| Ván đáy DC D1   | 0.35    | 7.9  | 2.77  | 8      | 22.16 |        |
| Ván Thành DC D2 | 0.6     | 2.2  | 1.32  | 8      | 10.56 |        |
| Ván Đáy DC D2   | 0.35    | 2.2  | 0.77  | 4      | 3.08  |        |
| Ván Thành DP D3 | 0.2     | 3.25 | 0.65  | 32     | 20.8  |        |
| Ván Đáy DP D3   | 0.2     | 3.25 | 0.65  | 16     | 10.4  |        |
| Sàn mái         | 21.11   | 16.8 | 354.6 | 1      | 354.6 |        |

**bảng thống kê khối l- ợng công tác cốt thép**

| Tầng | Cấu kiện | Thể tích (m3) | Hàm l- ợng thép | Thể tích thép (m3) | Tổng khối l- ợng |
|------|----------|---------------|-----------------|--------------------|------------------|
|------|----------|---------------|-----------------|--------------------|------------------|

| Tầng           |        |      |       |        |
|----------------|--------|------|-------|--------|
| 1              |        | (%)  |       | (KG)   |
| Cột A+D        | 15.36  | 1.5  | 0.23  | 1805.5 |
| Cột B+C        | 15.36  | 1.5  | 0.23  | 1805.5 |
| Lối            | 11.52  | 3    | 0.35  | 2712   |
| Dầm chính D1   | 32,48  | 1.80 | 0.58  | 4589.4 |
| Dầm chính D2   | 4.80   | 1.50 | 0.07  | 565.2  |
| Dầm phụ D3     | 103.68 | 1.10 | 1.14  | 8952.8 |
| Sàn 1          | 32,53  | 0.80 | 0.26  | 2042.9 |
| Sàn 2          | 3.82   | 0.80 | 0.03  | 235.5  |
| Sàn 3          | 5.76   | 0.80 | 0.05  | 361.7  |
| Cầu thang bộ 1 | 1.30   | 1.00 | 0.013 | 102.1  |
| Cầu thang bộ 2 | 1.37   | 1.00 | 0.014 | 109.9  |
| Lanh tô        | 13.02  | 0.80 | 0.10  | 817.66 |
| Cột A+D        | 9.28   | 1.5  | 0.14  | 1092.7 |
| Cột B+C        | 9.28   | 1.5  | 0.14  | 1092.7 |
| Lối            | 6.96   | 3    | 0.21  | 1639.1 |
| Dầm chính D1   | 32,48  | 1.80 | 0.58  | 4589.4 |
| Dầm phụ D2     | 4.80   | 1.50 | 0.07  | 565.2  |
| Dầm phụ D3     | 103.68 | 1.10 | 1.14  | 8952.8 |
| 2-7 Sàn 1      | 32,53  | 0.80 | 0.26  | 2042.9 |
| Sàn 2          | 3.82   | 0.80 | 0.03  | 235.5  |
| Sàn 3          | 5.76   | 0.80 | 0.05  | 361.7  |
| Cầu thang bộ 1 | 1.30   | 1.00 | 0.013 | 102.1  |
| Cầu thang bộ 2 | 1.37   | 1.00 | 0.014 | 109.9  |
| Lanh tô        | 13.02  | 0.80 | 0.10  | 817.66 |
| Tầng mái       |        |      |       |        |
| Cột A          | 6.08   | 1.5  | 0.09  | 715.9  |

|              |       |      |      |        |
|--------------|-------|------|------|--------|
| Cột B+C      | 6.08  | 1.5  | 0.09 | 715.9  |
| Lối          | 9.12  | 3    | 0.27 | 2147.8 |
| Dầm chính D1 | 16.24 | 1.80 | 0.29 | 2294.7 |
| Dầm phụ D2   | 22.40 | 1.50 | 0.04 | 282.6  |
| Dầm phụ D3   | 34.56 | 1.10 | 0.38 | 2984.3 |
| Sàn mái      | 35.46 | 0.80 | 0.28 | 2226.9 |

bảng thống kê diện tích cửa

| Tầng Tên |                       |     |      |      |      |      |       |                      |
|----------|-----------------------|-----|------|------|------|------|-------|----------------------|
| cấu kiện | Diện tích cửa         |     |      |      | Số   | Tổng |       |                      |
|          | Rộng                  |     | Cao  |      |      |      |       | D.tích l- ợng d.tích |
|          |                       |     |      |      |      |      |       |                      |
|          | (m)                   | (m) | (m2) | (m2) |      |      |       |                      |
| 1        | 2                     | 3   | 4    | 5    | 6    | 7    |       |                      |
| Tầng 1   | Khung kính T- ờng Bao |     |      |      | 1.4  | 2.65 | 3.71  | 18                   |
|          | 66.78                 |     |      |      |      |      |       |                      |
|          | Khung Hành lang       |     | 1.2  | 2.7  | 3.24 | 7    | 22.68 |                      |
|          | Cửa vệ sinh           |     | 0.9  | 1.8  | 1.62 | 4    | 6.48  |                      |
|          | Cửa kính lớn          |     | 1.8  | 2.7  | 4.86 | 4    | 19.44 |                      |
| Tầng 2   | Khung kính T- ờng Bao |     |      |      | 1.4  | 1.8  | 2.52  | 18                   |
|          | 45.36                 |     |      |      |      |      |       |                      |
|          | Cửa vệ sinh           |     | 0.9  | 1.8  |      | 4    |       |                      |
|          | Khung Hành lang       |     | 1.2  | 2.7  | 3.24 | 11   | 35.64 |                      |
| Tầng 3-7 | Khung kính T- ờng Bao |     |      |      | 1.6  | 1.8  | 2.88  | 18                   |
|          | 51.84                 |     |      |      |      |      |       |                      |
|          | Cửa vệ sinh           |     | 0.9  | 1.8  | 1.62 | 4    | 6.48  |                      |
|          | Khung Hành lang       |     | 1.2  | 2.7  | 3.24 | 11   | 35.64 |                      |

bảng thống kê khối l- ợng lắp khung cửa

| Tầng | Tên cấu kiện | Chiều rộng | Chiều cao | Số l- ợng | Chu vi |
|------|--------------|------------|-----------|-----------|--------|
|      |              |            | lắp khuôn |           |        |

|      | 1              | 2   | 3   | 4  | 5    | 6 |
|------|----------------|-----|-----|----|------|---|
|      | Cửa đi Đ1      | 1.2 | 2.7 | 7  | 27.3 |   |
|      | Cửa đi Đ2      | 1.8 | 2.7 | 3  | 13.5 |   |
| Tầng | Cửa vệ sinh VS | 0.9 | 1.8 | 4  | 10.8 |   |
| 1    | Cửa sổ S1      | 1.4 | 1.8 | 18 | 57.6 |   |
|      | Cửa sổ S2      | 1.4 | 2.8 | 2  | 8.4  |   |
|      | Tầng           |     |     |    |      |   |
| 2    | Cửa đi Đ1      | 1.2 | 2.7 | 12 | 46.8 |   |
|      | Cửa vệ sinh VS | 0.9 | 1.8 | 4  | 10.8 |   |
|      | Cửa sổ S1      | 1.2 | 1.6 | 24 | 67.2 |   |
|      | Cửa sổ S2      | 1.4 | 2.8 | 2  | 8.4  |   |
|      | Tầng           |     |     |    |      |   |
| 3-7  | Cửa đi Đ1      | 1.2 | 2.7 | 10 | 39   |   |
|      | Cửa vệ sinh VS | 0.9 | 1.8 | 4  | 10.8 |   |
|      | Cửa sổ S3      | 1.6 | 1.8 | 26 | 88.4 |   |

bảng thống kê khối lượng công tác xây

| Tầng           | Tên cấu kiện | DT T-ờng  | Cửa sổ   | Cửa đi  | SL   |     |     |   |
|----------------|--------------|-----------|----------|---------|------|-----|-----|---|
|                |              | t-ờng     | SL cửa   |         |      |     |     |   |
|                |              | sổ        | SL       |         |      |     |     |   |
|                |              | cửa đi C. |          |         |      |     |     |   |
|                |              | Dày       | V        |         |      |     |     |   |
|                |              | t-ờng     |          |         |      |     |     |   |
|                | Rộng (m)     | Cao (m)   | Rộng (m) | Cao (m) | Rộng |     |     |   |
|                | (m)          | Cao (m)   |          |         |      |     |     |   |
| T-ờng trực A+D | 3.2          | 4.2       | 1.4      | 1.8     | 7.2  | 4.2 | 16  |   |
|                | 14           | 2         | 0.22     | 26.24   |      |     |     |   |
| T-ờng trực B+C | 3.2          | 4.2       |          |         | 1.2  | 2.7 | 16  |   |
|                | 7            | 0.22      | 42.32    |         |      |     |     |   |
| Tầng 1         | T-ờng Hồi    | 16.4      | 3.8      | 1.4     | 1.8  | 3.6 | 3.8 | 2 |
|                | 3            | 1         | 0.22     | 22.75   |      |     |     |   |
| T-ờng P chia   | 7            | 3.8       |          |         |      |     | 9   |   |
|                |              | 0.11      | 26.33    |         |      |     |     |   |

|     |                |      |     |      |       |     |     |
|-----|----------------|------|-----|------|-------|-----|-----|
|     | T-ờng khu VS   | 1.2  | 1.8 |      |       |     | 6   |
|     |                |      |     | 0.11 | 1.43  |     |     |
|     | T-ờng trực A+D | 3.2  | 3.3 | 1.4  | 1.8   |     | 16  |
|     |                | 12   |     | 0.22 | 30.52 |     |     |
|     | T-ờng trực B+C | 3.2  | 3.3 |      |       | 1.2 | 2.7 |
|     |                | 11   |     | 0.22 | 29.33 |     | 16  |
|     | Tầng T-ờng Hồi | 16.4 | 2.9 | 1.4  | 1.8   |     | 2   |
|     |                | 10   |     | 0.22 | 15.38 |     |     |
| 2   | T-ờng P chia   |      | 7   | 2.9  |       |     | 8   |
|     |                |      |     | 0.11 | 17.86 |     |     |
|     | T-ờng khu VS   | 1.2  | 1.8 |      |       |     | 6   |
|     |                |      |     | 0.11 | 1.43  |     |     |
|     | T-ờng trực A+D | 3.2  | 3.3 | 1.6  | 1.8   |     | 16  |
|     |                | 16   |     | 0.22 | 27.03 |     |     |
|     | T-ờng trực B+C | 3.2  | 3.3 |      |       | 1.2 | 2.7 |
|     |                | 10   |     | 0.22 | 30.04 |     | 16  |
|     | Tầng T-ờng Hồi | 16.4 | 3.3 | 1.6  | 1.8   |     | 2   |
|     |                | 10   |     | 0.22 | 17.48 |     |     |
| 3-7 | T-ờng P chia   |      | 7   | 3.3  |       |     | 7   |
|     |                |      |     | 0.11 | 17.79 |     |     |
|     | T-ờng khu VS   | 1.2  | 1.8 |      |       |     | 6   |
|     |                |      |     | 0.11 | 1.43  |     |     |

bảng tính chiều dài dây dẫn cho công trình

Dây có tiết diện 120 mm<sup>2</sup>

| Tầng | Cấu kiện | Chiều dài (m) | Số l-ợng | Tổng chiều dài (m) |
|------|----------|---------------|----------|--------------------|
|------|----------|---------------|----------|--------------------|

|     |              |    |    |     |
|-----|--------------|----|----|-----|
|     | Dây trực A+D | 60 | 1  | 60  |
| 1-7 | Dây trực B+C | 60 | 1  | 60  |
|     | Dây nhánh    | 10 | 16 | 160 |

bảng thống kê khối l-ợng công tác mái

Số

thứ

tự Tên

công việc Kích th-ớc Diện Thể

|   |                        | Dài<br>(m) | Rộng<br>(m) | Dày<br>(m) | Tích<br>(m2) | tích<br>(m3) |        |        |
|---|------------------------|------------|-------------|------------|--------------|--------------|--------|--------|
|   |                        | 1          | 2           | 3          | 4            | 5            | 6      | 7      |
| 1 | Xây t-ờng chắn mái     |            |             | 94.8       | 1            | 0.22         | 94.8   | 20.856 |
| 2 | Bê tông chống thấm mái |            |             | 28.8       | 18.6         | 0.06         | 535.68 |        |
|   |                        |            |             | 32.14      |              |              |        |        |
| 3 | Bê tông chống nóng mái |            |             | 28.8       | 18.6         | 0.15         | 535.68 |        |
|   |                        |            |             | 80.35      |              |              |        |        |
| 4 | Lát gạch lá nem        |            |             | 28.8       | 28.6         |              | 535.68 |        |
| 5 | Trát t-ờng bao mái     | 94.8       | 1           |            | 0.01         | 94.8         | 1.9    |        |

bảng thống kê khối l-ợng công tác trát, quét vôi trong

| Tầng           | Tên cấu kiện   | DT T-ờng | Cửa sổ    | Cửa đi         | SL     |     |   |   |    |
|----------------|----------------|----------|-----------|----------------|--------|-----|---|---|----|
|                | t-ờng SL       | cửa sổ   | SL cửa đi | Diện tích trát |        |     |   |   |    |
|                | Rộng (m)       | Cao (m)  | Rộng (m)  | Cao (m)        | Rộng   |     |   |   |    |
|                | (m)            | Cao (m)  |           |                |        |     |   |   |    |
| Tầng 1         | T-ờng trực A+D | 3.2      | 4.2       | 1.4            | 1.8    | 7.2 |   |   |    |
|                | 4.2            | 16       | 14        | 2              | 119.28 |     |   |   |    |
| T-ờng trực B+C | 3.2            | 4.2      |           | 1.2            | 2.7    | 16  |   |   |    |
|                |                | 7        | 192.36    |                |        |     |   |   |    |
| T-ờng Hồi      | 16.4           | 3.8      | 1.4       | 1.8            | 3.6    | 3.8 | 2 | 3 | 1  |
|                |                |          | 103.40    |                |        |     |   |   |    |
| T-ờng P chia   | 7              | 3.8      |           |                |        |     |   |   | 18 |
|                |                |          | 478.80    |                |        |     |   |   |    |
| T-ờng khu VS   | 1.2            | 1.8      |           |                |        |     |   |   | 12 |
|                |                |          | 25.92     |                |        |     |   |   |    |
| Sàn 1          | 3.85           | 3.25     |           |                |        | 26  |   |   |    |
|                |                |          | 325.3     |                |        |     |   |   |    |
| Sàn 2          | 4.45           | 4.3      |           |                |        | 2   |   |   |    |
|                |                |          | 38.2      |                |        |     |   |   |    |
| Sàn 3          | 3.25           | 2.2      |           |                |        | 8   |   |   |    |
|                |                |          | 57.2      |                |        |     |   |   |    |
| Dầm chính D1   | 7.9            | 1.55     |           |                |        |     |   |   | 16 |
|                |                |          | 195.9     |                |        |     |   |   |    |
| Dầm D2         | 2.2            | 1.55     |           |                |        | 8   |   |   |    |
|                |                |          | 27.28     |                |        |     |   |   |    |
| Dầm D3         | 3.25           | 0.6      |           |                |        | 48  |   |   |    |
|                |                |          | 93.6      |                |        |     |   |   |    |

|                |                | Tầng |        |     |        |     |    |
|----------------|----------------|------|--------|-----|--------|-----|----|
| 2              | T-ờng trực A+D | 3.2  | 3.3    | 1.4 | 1.8    |     |    |
|                |                | 16   | 12     |     | 138.72 |     |    |
| T-ờng trực B+C | 3.2            | 3.3  |        |     | 1.2    | 2.7 | 16 |
|                |                | 11   | 133.32 |     |        |     |    |
| T-ờng Hồi      | 16.4           | 2.9  | 1.4    | 1.8 |        | 2   | 10 |
|                |                |      | 69.92  |     |        |     |    |
| T-ờng P chia   | 7              | 2.9  |        |     |        |     | 8  |
|                |                |      | 162.40 |     |        |     |    |
| T-ờng khu VS   | 1.2            | 1.8  |        |     |        |     | 6  |
|                |                |      | 12.96  |     |        |     |    |
| Sàn 1          | 3.85           | 3.25 |        |     |        | 26  |    |
|                |                |      | 325.3  |     |        |     |    |
| Sàn 2          | 4.45           | 4.3  |        |     |        | 2   |    |
|                |                |      | 38.2   |     |        |     |    |
| Sàn 3          | 3.25           | 2.2  |        |     |        | 8   |    |
|                |                |      | 57.2   |     |        |     |    |
| Dâm chính D1   | 7.9            | 1.55 |        |     |        |     | 16 |
|                |                |      | 195.9  |     |        |     |    |
| Dâm D2         | 2.2            | 1.55 |        |     |        | 8   |    |
|                |                |      | 27.28  |     |        |     |    |
| Dâm D3         | 3.25           | 0.6  |        |     |        | 48  |    |
|                |                |      | 93.6   |     |        |     |    |

|                |                | Tầng |        |     |        |     |    |
|----------------|----------------|------|--------|-----|--------|-----|----|
| 3-7            | T-ờng trực A+D | 3.2  | 3.3    | 1.6 | 1.8    |     |    |
|                |                | 16   | 16     |     | 122.88 |     |    |
| T-ờng trực B+C | 3.2            | 3.3  |        |     | 1.2    | 2.7 | 16 |
|                |                | 10   | 136.56 |     |        |     |    |
| T-ờng Hồi      | 16.4           | 3.3  | 1.6    | 1.8 |        | 2   | 10 |
|                |                |      | 79.44  |     |        |     |    |
| T-ờng P chia   | 7              | 3.3  |        |     |        |     | 7  |
|                |                |      | 161.70 |     |        |     |    |
| T-ờng khu VS   | 1.2            | 1.8  |        |     |        |     | 6  |
|                |                |      | 12.96  |     |        |     |    |
| Sàn 1          | 3.85           | 3.25 |        |     |        | 26  |    |
|                |                |      | 325.3  |     |        |     |    |



|              |      |      |       |    |
|--------------|------|------|-------|----|
| Sàn 2        | 4.45 | 4.3  |       | 2  |
|              |      |      | 38.2  |    |
| Sàn 3        | 3.25 | 2.2  |       | 8  |
|              |      |      | 57.2  |    |
| Dầm chính D1 | 7.85 | 0.58 |       | 16 |
|              |      |      | 195.9 |    |
| Dầm D2       | 0.18 | 3.35 |       | 8  |
|              |      |      | 27.28 |    |
| Dầm D3       | 0.18 | 2.4  |       | 48 |
|              |      |      | 93.6  |    |

bảng thống kê khối l- ợng trát ngoài

| Tầng            | Tên cấu kiện    | DT T- ờng<br>t- ờng | Cửa sổ<br>SL | Cửa đi<br>SL | SL     |
|-----------------|-----------------|---------------------|--------------|--------------|--------|
|                 |                 | Sổ                  | SL           | Đi Diện      |        |
|                 |                 | tích trát           |              |              |        |
|                 | Rộng (m)        | Cao (m)             | Rộng (m)     | Cao (m)      | Rộng   |
|                 |                 | (m)                 | Cao          |              |        |
|                 |                 | (m)                 |              |              |        |
| T- ờng trực A+D | 3.2             | 4.2                 | 1.4          | 1.8          | 16     |
|                 | 14              | 2                   |              |              | 119.28 |
| Tầng 1          | T- ờng Hồi      | 16.4                | 3.8          | 1.4          | 1.8    |
|                 | 3               | 1                   |              |              | 103.40 |
| Tầng            | T- ờng trực A+D | 3.2                 | 3.3          | 1.4          | 1.8    |
|                 | 16              | 12                  |              |              | 138.72 |
| 2               | T- ờng Hồi      | 16.4                | 2.9          | 1.4          | 1.8    |
|                 | 10              |                     |              |              | 69.92  |
| Tầng            | T- ờng trực A+D | 3.2                 | 3.3          | 1.6          | 1.8    |
|                 | 16              | 16                  |              |              | 122.88 |
| 3-7             | T- ờng Hồi      | 16.4                | 3.3          | 1.6          | 1.8    |
|                 | 10              |                     |              |              | 79.44  |

bảng thống kê khối l- ợng công tác lát nền

Khối l- ợng 1 cấu kiện      Số      Tổng

| Tầng     | Tên cấu kiện | đài  | d. tích | l- ợng | k.l- ợng |      |
|----------|--------------|------|---------|--------|----------|------|
|          |              | (m)  | (m)     | (m2)   | c.k (m2) |      |
| 1        | 2            | 3    | 4       | 5      | 6        | 7    |
| Tầng 1   | Sàn 1        | 3.25 | 3.85    | 12.5   | 26       | 325  |
|          | Sàn 2        | 4.3  | 4.45    | 19.1   | 2        | 38.2 |
|          | Sàn 3        | 2.2  | 3.25    | 7.15   | 8        | 57.2 |
| Tầng 2   | Sàn 1        | 3.25 | 3.85    | 12.5   | 26       | 325  |
|          | Sàn 2        | 4.3  | 4.45    | 19.1   | 2        | 38.2 |
|          | Sàn 3        | 2.2  | 3.25    | 7.15   | 8        | 57.2 |
| Tầng 3-7 | Sàn 1        | 3.25 | 3.85    | 12.5   | 26       | 325  |
|          | Sàn 2        | 4.3  | 4.45    | 19.1   | 2        | 38.2 |
|          | Sàn 3        | 2.2  | 3.25    | 7.15   | 8        | 57.2 |

bảng tính khối l- ợng nhân công trong công tác bê tông

Tầng Tên cấu kiện Thể tích BT (m3) Định mức h/m3 Nhu cầu

Giờ công Ngày công Tổng N. công  
Tầng

|     |                |        |       |        |    |     |
|-----|----------------|--------|-------|--------|----|-----|
| 1   | Cột A+D        | 15.36  | 11.8  | 181.2  | 23 | 236 |
|     | Cột B+C        | 15.36  | 11.8  | 181.2  | 23 |     |
|     | Lối            | 11.52  | 12.32 | 141.9  | 18 |     |
|     | Dầm chính D1   | 32,48  | 7     | 227.4  | 29 |     |
|     | Dầm phụ D2     | 4.80   | 7     | 33.6   | 5  |     |
|     | Dầm phụ D3     | 103.68 | 7     | 725.76 | 91 |     |
|     | Sàn 1          | 32,53  | 6.45  | 209.8  | 26 |     |
|     | Sàn 2          | 3.82   | 6.45  | 24.6   | 3  |     |
|     | Sàn 3          | 5.76   | 6.45  | 37.2   | 5  |     |
|     | Cầu thang bộ 1 | 1.30   | 9     | 11.7   | 2  |     |
|     | Cầu thang bộ 2 | 1.37   | 9     | 12.3   | 2  |     |
|     | Lanh tô        | 13.02  | 6.45  | 84.0   | 10 |     |
|     | Tầng           |        |       |        |    |     |
| 2-7 | Cột A+D        | 9.28   | 11.8  | 109.5  | 14 | 212 |
|     | Cột B+C        | 9.28   | 11.8  | 109.5  | 14 |     |

|                  |         |        |       |      |   |
|------------------|---------|--------|-------|------|---|
| Lối              | 6.96    | 12.32  | 85.7  | 11   |   |
| Dầm chính D1     | 32,48   | 7      | 227.4 | 29   |   |
| Dầm phụ D24.80   | 7       | 33.6   | 5     |      |   |
| Dầm phụ D3103.68 | 7       | 725.76 | 91    |      |   |
| Sàn 1            | 32,53   | 6.45   | 209.8 | 26   |   |
| Sàn 2            | 3.82    | 6.45   | 24.6  | 3    |   |
| Sàn 3            | 5.76    | 6.45   | 37.2  | 5    |   |
| Cầu thang bộ 1   | 1.30    | 9      | 11.7  | 2    |   |
| Cầu thang bộ 2   | 1.37    | 9      | 12.3  | 2    |   |
| Lanh tô          | 13.02   | 6.45   | 84.0  | 10   |   |
| Tầng mái         | Cột A   | 6.08   | 11.8  | 71.7 | 9 |
|                  | Cột B+C | 6.08   | 11.8  | 71.7 | 9 |
| Lối              | 9.12    | 12.32  | 112.4 | 14   |   |
| Dầm chính D1     | 16.24   | 7      | 113.7 | 15   |   |
| Dầm phụ D22.40   | 7       | 16.8   | 2     |      |   |
| Dầm phụ D334.56  | 7       | 241.92 | 30    |      |   |
| Sàn mái          | 35.46   | 6.45   | 228.7 | 29   |   |

bảng tính khối lượng nhân công cho công tác lắp ván khuôn

| Tầng | Tên cấu kiện    | Diện tích | Định mức h/m <sup>2</sup> | Nhu cầu   |
|------|-----------------|-----------|---------------------------|-----------|
|      |                 | Giờ công  | Ngày công                 | Tổng      |
|      |                 | Tầng      |                           |           |
| 1    | Cột A+D         | 138.24    | 1.6                       | 221.2 28  |
|      | Cột B+C         | 138.24    | 1.6                       | 221.2 28  |
|      | Lối             | 159.84    | 1.45                      | 232 30    |
|      | Ván Thành DC D1 | 151.68    | 2                         | 303.4 38  |
|      | Ván đáy DC D1   | 44.24     | 2                         | 88.5 12   |
|      | Ván Thành DP D2 | 21.12     | 2                         | 42.24 6   |
|      | Ván Đáy DP D2   | 6.16      | 2                         | 12.3 2    |
|      | Ván Thành DP D3 | 62.4      | 2                         | 124.8 15  |
|      | Ván Đáy DP D3   | 31.2      | 2                         | 62.4 8    |
|      | Sàn 1           | 325.26    | 1                         | 325.26 41 |
|      | Sàn 2           | 38.28     | 1                         | 38.28 5   |

|                 |         |      |        |       |     |
|-----------------|---------|------|--------|-------|-----|
| Sàn 3           | 57.2    | 1    | 57.2   | 8     |     |
| Cầu thang bộ 1  | 12.92   | 1.53 | 19.7   | 3     |     |
| Cầu thang bộ 2  | 13.68   | 1.53 | 20.9   | 3     |     |
| Lanh tô         | 1482.96 | 1    | 1483.0 |       | 185 |
| Tầng            |         |      |        |       |     |
| 2-7 Cột A+D     | 83.52   | 1.6  | 133.6  | 17    | 376 |
| Cột B+C         | 83.52   | 1.6  | 133.6  | 17    |     |
| Lõi             | 96.57   | 1.45 | 140.0  | 18    |     |
| Ván Thành DC D1 | 151.68  |      | 2      | 303.4 | 38  |
| Ván đáy DC D1   | 44.24   | 2    | 88.5   | 12    |     |
| Ván Thành DP D2 | 21.12   | 2    | 42.24  | 6     |     |
| Ván Đáy DP D2   | 6.16    | 2    | 12.3   | 2     |     |
| Ván Thành DP D3 | 62.4    | 2    | 124.8  | 15    |     |
| Ván Đáy DP D3   | 31.2    | 2    | 62.4   | 8     |     |
| Sàn 1           | 325.26  | 1    | 325.26 |       | 41  |
| Sàn 2           | 38.28   | 1    | 39.28  | 5     |     |
| Sàn 3           | 57.2    | 1    | 57.2   | 8     |     |
| Cầu thang bộ 1  | 12.92   | 1.53 | 19.7   | 3     |     |
| Cầu thang bộ 2  | 13.68   | 1.53 | 20.9   | 3     |     |
| Lanh tô         | 1482.96 | 1    | 1483.0 |       | 185 |
| Tầng            |         |      |        |       |     |
| mái Cột A+D     | 54.72   | 1.6  | 87.6   | 11    | 128 |
| Cột B+C         | 54.72   | 1.6  | 87.6   | 11    |     |
| Lõi             | 126.54  | 1.45 | 183.5  | 23    |     |
| Ván Thành DC D1 | 75.84   | 2    | 151.7  | 19    |     |
| Ván đáy DC D1   | 22.16   | 2    | 44.32  | 6     |     |
| Ván Thành DP D2 | 10.56   | 2    | 21.1   | 3     |     |
| Ván Đáy DP D2   | 3.08    | 2    | 6.16   | 1     |     |
| Ván Thành DP D3 | 20.8    | 2    | 41.6   | 6     |     |
| Ván Đáy DP D3   | 10.4    | 2    | 20.8   | 3     |     |
| Sàn mái         | 354.6   | 1    | 354.6  | 45    |     |

bảng tính khối l- ợng nhân công cho công tác THÁO ván khuôn

Tầng Tên cấu kiệnDiện tích Định mức h/m2 Nhu cầu

Giờ công Ngày công Tổng

Tầng

|   |                 |         |      |       |      |    |
|---|-----------------|---------|------|-------|------|----|
| 1 | Cột A+D         | 138.24  | 0.32 | 44.2  | 5.5  | 81 |
|   | Cột B+C         | 138.24  | 0.32 | 44.2  | 5.5  |    |
|   | Lõi             | 159.84  | 0.29 | 46.4  | 5.8  |    |
|   | Ván Thành DC D1 | 151.68  | 0.4  | 60.7  | 7.6  |    |
|   | Ván đáy DC D1   | 44.24   | 0.4  | 17.7  | 2.2  |    |
|   | Ván Thành DP D2 | 21.12   | 0.4  | 8.4   | 1.1  |    |
|   | Ván Đáy DP D2   | 6.16    | 0.4  | 2.5   | 0.3  |    |
|   | Ván Thành DP D3 | 62.4    | 0.4  | 25    | 3.1  |    |
|   | Ván Đáy DP D3   | 31.2    | 0.4  | 12.48 | 1.6  |    |
|   | Sàn 1           | 325.26  | 0.2  | 65    | 8.1  |    |
|   | Sàn 2           | 38.28   | 0.2  | 7.7   | 1    |    |
|   | Sàn 3           | 57.2    | 0.2  | 11.4  | 1.4  |    |
|   | Cầu thang bộ 1  | 12.92   | 0.3  | 3.9   | 0.5  |    |
|   | Cầu thang bộ 2  | 13.68   | 0.3  | 4.1   | 0.5  |    |
|   | Lanh tô         | 1482.96 | 0.2  | 296.6 | 37.1 |    |

Tầng

|     |                 |        |      |       |     |    |
|-----|-----------------|--------|------|-------|-----|----|
| 2-7 | Cột A+D         | 83.52  | 0.32 | 26.7  | 3.3 | 75 |
|     | Cột B+C         | 83.52  | 0.32 | 26.7  | 3.3 |    |
|     | Lõi             | 96.57  | 0.29 | 28    | 3.5 |    |
|     | Ván Thành DC D1 | 151.68 | 0.4  | 60.7  | 7.6 |    |
|     | Ván đáy DC D1   | 44.24  | 0.4  | 17.7  | 2.2 |    |
|     | Ván Thành DP D2 | 21.12  | 0.4  | 8.4   | 1.1 |    |
|     | Ván Đáy DP D2   | 6.16   | 0.4  | 2.5   | 0.3 |    |
|     | Ván Thành DP D3 | 62.4   | 0.4  | 25    | 3.1 |    |
|     | Ván Đáy DP D3   | 31.2   | 0.4  | 12.48 | 1.6 |    |
|     | Sàn 1           | 325.26 | 0.2  | 65    | 8.1 |    |
|     | Sàn 2           | 38.28  | 0.2  | 7.7   | 1   |    |
|     | Sàn 3           | 57.2   | 0.2  | 11.4  | 1.4 |    |
|     | Cầu thang bộ 1  | 12.92  | 0.3  | 3.9   | 0.5 |    |

|                 |         |       |       |             |
|-----------------|---------|-------|-------|-------------|
| Cầu thang bộ 2  | 13.68   | 0.3   | 4.1   | 0.5         |
| Lanh tô         | 1482.96 | 0.2   | 296.6 | 37.1        |
| Tầng mái        | Cột A+D | 54.72 | 0.32  | 17.5 2.2 25 |
|                 | Cột B+C | 54.72 | 0.32  | 17.5 2.2    |
| Lối             | 126.54  | 0.29  | 36.6  | 4.6         |
| Ván Thành DC D1 | 75.84   | 0.4   | 30.3  | 3.8         |
| Ván đáy DC D1   | 22.16   | 0.4   | 8.9   | 1.1         |
| Ván Thành DP D2 | 10.56   | 0.4   | 4.2   | 0.5         |
| Ván Đáy DP D2   | 3.08    | 0.4   | 1.2   | 0.2         |
| Ván Thành DP D3 | 20.8    | 0.4   | 8.3   | 1           |
| Ván Đáy DP D3   | 10.4    | 0.4   | 4.2   | 0.5         |
| Sàn mái         | 354.6   | 0.2   | 70.9  | 8.9         |

bảng tính khối l- ợng nhân công trong công tác lắp dựng cốt thép

| Tầng | Tên cấu kiện | Khối l- ợng | Định mức  | Nhucầu |
|------|--------------|-------------|-----------|--------|
| (KG) | h/100KG      | Giờ công    | Ngày công | Tổng   |

|        |                |        |      |       |    |     |
|--------|----------------|--------|------|-------|----|-----|
| Tầng 1 | Cột A+D        | 1805.5 | 8.35 | 150.7 | 19 | 239 |
|        | Cột B+C        | 1805.5 | 8.35 | 150.7 | 19 |     |
|        | Lối            | 2712   | 8.35 | 226.5 | 28 |     |
|        | Dầm chính D1   | 4589.4 | 7.4  | 339.6 | 43 |     |
|        | Dầm phụ D2     | 565.2  | 7.4  | 41.8  | 5  |     |
|        | Dầm phụ D3     | 8952.8 | 7.4  | 662.4 | 83 |     |
|        | Sàn 1          | 2042.9 | 9.3  | 189.9 | 24 |     |
|        | Sàn 2          | 235.5  | 9.3  | 21.9  | 3  |     |
|        | Sàn 3          | 361.7  | 9.3  | 33.7  | 4  |     |
|        | Cầu thang bộ 1 | 102.1  | 9.3  | 9.5   | 1  |     |
|        | Cầu thang bộ 2 | 109.9  | 9.3  | 10.1  | 1  |     |

Lanh tô 817.66 9.3 76 10

**Tầng**

2-7 Cột A+D 1092.7 8.35 91.2 12 214  
 Cột B+C 1092.7 8.35 91.2 12  
 Lõi 1639.1 8.35 137 17  
 Dầm chính D1 4589.4 7.4 339.6 43  
 Dầm phụ D2565.2 7.4 41.8 5  
 Dầm phụ D38952.8 7.4 662.4 83  
 Sàn 1 2042.9 9.3 189.9 24  
 Sàn 2 235.5 9.3 21.9 3  
 Sàn 3 361.7 9.3 33.7 4  
 Cầu thang bộ 1 102.1 9.3 9.5 1  
 Cầu thang bộ 2 109.9 9.3 10.1 1  
 Lanh tô 817.66 9.3 76 10

Tầng mái Cột A 715.9 8.35 59.8 8 119  
 Cột B+C 715.9 8.35 59.8 8  
 Lõi 2147.8 8.35 179.3 25  
 Dầm chính D1 2294.7 7.4 169.8 21  
 Dầm phụ D2282.6 7.4 20.9 3  
 Dầm phụ D32984.3 7.4 220.8 28  
 Sàn mái 2226.9 9.3 207 26

bảng thống kê nhân công trong công tác lắp khung kính

Tầng Tên cấu kiện Diện tích (m2) Định mức công/m2  
 Số công

Tầng 1 Khung kính T-ờng Bao 66.78 0.5 33  
 Khung Hành lang 22.68 0.5 11

|        |                      |       |     |    |
|--------|----------------------|-------|-----|----|
|        | Cửa vệ sinh          | 6.48  | 0.5 | 3  |
|        | Cửa kính lớn         | 19.44 | 0.3 | 6  |
| Tầng 2 | Khung kính T-ờng Bao | 45.36 | 0.5 | 23 |
|        | Cửa vệ sinh          | 6.48  | 0.5 | 3  |
|        | Khung Hành lang      | 35.64 | 0.5 | 18 |
| Tầng   |                      |       |     |    |
| 3-7    | Khung kính T-ờng Bao | 51.84 | 0.5 | 26 |
|        | Cửa vệ sinh          | 6.48  | 0.5 | 3  |
|        | Khung Hành lang      | 35.64 | 0.5 | 18 |

bảng thống kê nhân công trong công tác lắp khung cửa ngõ

Tầng Tên cấu kiện Chu vi lắp Định mức Số công

(m) Công/m

|      |                |      |      |   |
|------|----------------|------|------|---|
|      | Cửa đi Đ1      | 27.3 | 0.15 | 4 |
|      | Cửa đi Đ2      | 13.5 | 0.15 | 2 |
| Tầng | Cửa vệ sinh VS | 10.8 | 0.15 | 2 |
| 1    | Cửa sổ S1      | 57.6 | 0.15 | 9 |
|      | Cửa sổ S2      | 8.4  | 0.15 | 1 |

Tầng

|   |                |      |      |    |
|---|----------------|------|------|----|
| 2 | Cửa đi Đ1      | 46.8 | 0.15 | 7  |
|   | Cửa vệ sinh VS | 10.8 | 0.15 | 2  |
|   | Cửa sổ S1      | 67.2 | 0.15 | 10 |
|   | Cửa sổ S2      | 8.4  | 0.15 | 1  |

Tầng

|     |                |      |      |    |
|-----|----------------|------|------|----|
| 3-7 | Cửa đi Đ1      | 39   | 0.15 | 6  |
|     | Cửa vệ sinh VS | 10.8 | 0.15 | 2  |
|     | Cửa sổ S3      | 88.4 | 0.15 | 13 |

bảng tính khối l-ợng nhân công trong công tác xây t-ờng



**Tầng**

| Tên cấu kiện |                | Thể tích t-ờng (m3) |    | Định mức  |    | h /m3 |  |
|--------------|----------------|---------------------|----|-----------|----|-------|--|
| Nhu cầu      |                | Giờ công            |    | Ngày công |    | Tổng  |  |
| Tầng 1       | T-ờng trực A+D | 26.24               | 10 | 262       | 33 | 149   |  |
|              | T-ờng trực B+C | 42.32               | 10 | 423       | 53 |       |  |
|              | T-ờng Hối      | 22.75               | 10 | 228       | 28 |       |  |
|              | T-ờng P chia   | 26.33               | 10 | 263       | 33 |       |  |
|              | T-ờng khu VS   | 1.43                | 10 | 14        | 2  |       |  |
| Tầng         |                |                     |    |           |    |       |  |
| 2            | T-ờng trực A+D | 30.52               | 10 | 305       | 38 | 118   |  |
|              | T-ờng trực B+C | 29.33               | 10 | 293       | 37 |       |  |
|              | T-ờng Hối      | 15.38               | 10 | 154       | 19 |       |  |
|              | T-ờng P chia   | 17.86               | 10 | 179       | 22 |       |  |
|              | T-ờng khu VS   | 1.43                | 10 | 14        | 2  |       |  |
| Tầng         |                |                     |    |           |    |       |  |
| 3-7          | T-ờng trực A+D | 27.03               | 10 | 270       | 34 | 117   |  |
|              | T-ờng trực B+C | 30.04               | 10 | 300       | 38 |       |  |
|              | T-ờng Hối      | 17.48               | 10 | 175       | 22 |       |  |
|              | T-ờng P chia   | 17.79               | 10 | 178       | 22 |       |  |
|              | T-ờng khu VS   | 1.43                | 10 | 14        | 2  |       |  |

bảng tính khối l-ợng nhân công trong công tác lắp dây điện

| Tầng | Cấu kiện     | Chiều dài (m) | Định mức Công/100m |    |  |
|------|--------------|---------------|--------------------|----|--|
|      |              | Số công       |                    |    |  |
| 1-7  | Dây trực A+D | 60            | 0.5                | 30 |  |
|      | Dây trực B+C | 60            | 0.5                | 30 |  |
|      | Dây nhánh    | 160           | 0.5                | 80 |  |

bảng tính khối l- ợng nhân công trong công tác lắp đ- ờng n- ớc

| Tầng | Cấu kiện       | Chiều dài (m) | Số l- ợng | Tổng chiều |
|------|----------------|---------------|-----------|------------|
|      | dài            | Định mức      | Công/m    | Số công    |
| 1    | ống dọc t- ờng | 8.1           | 16        | 129.6      |
|      | Dây trực a     | 28.8          | 1         | 28.8       |
|      | Dây trực D     | 28.8          | 1         | 28.8       |
|      | Dây nhánh      | 3             | 5         | 15         |
| 2-7  | ống dọc t- ờng | 8.1           | 16        | 129.6      |
|      | Dây trực C     | 28.8          | 1         | 28.8       |
|      | Dây trực D     | 28.8          | 1         | 28.8       |
|      | Dây nhánh      | 3             | 5         | 15         |

bảng tính nhân công trong công tác lắp đặt thiết bị điện

Đèn ống có chao chụp dài 1,5m

Đèn chùm 10 bóng

Cầu chì, ổ cắm vào t- ờng

Điều hòa nhiệt độ loại một cục

| Tầng | Tên cấu kiện        | Số l- ợng | Số công /bộ | Tổng số công |
|------|---------------------|-----------|-------------|--------------|
| 1    | Đèn Tuýp            | 12        | 0.34        | 4            |
|      | Đèn chùm            | 5         | 0.3         | 2            |
|      | Cầu chì, ổ cắm nhựa | 24        | 0.165       | 4            |
|      | Điều hoà nhiệt độ   | 4         | 1           | 4            |
|      |                     |           | 14          |              |
| 2-7  | Đèn Tuýp            | 11        | 0.34        | 4            |
|      | Đèn chùm            | 2         | 0.3         | 1            |
|      | Cầu chì, ổ cắm nhựa | 24        | 0.165       | 4            |
|      | Điều hoà nhiệt độ   | 2         | 1           | 2            |
|      |                     |           | 10          |              |

bảng tính khối l- ợng nhân công trong công tác lắp đặt thiết bị vệ sinh

| Tầng | Tên cấu kiện | Số l- ợng | Số công /bộ | Tổng số công |
|------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| 1    | Chậu rửa     | 2         | 0.6         | 1            |

|     |           |   |     |   |
|-----|-----------|---|-----|---|
|     | Chậu xí   | 4 | 1.5 | 6 |
|     | Chậu tiểu | 3 | 1.5 | 5 |
|     |           |   | 12  |   |
| 2   | Chậu rửa  | 3 | 0.6 | 2 |
|     | Chậu xí   | 5 | 1.5 | 8 |
|     | Chậu tiểu | 3 | 1.5 | 5 |
|     |           |   | 14  |   |
| 3-7 | Chậu rửa  | 2 | 0.6 | 1 |
|     | Chậu xí   | 4 | 1.5 | 6 |
|     | Chậu tiểu | 3 | 1.5 | 5 |
|     |           |   | 12  |   |

bảng tính khối lượng nhân công trong công tác mái

| Thứ tự | Tên cấu kiện           | Diện tích công /m <sup>3</sup> | Thể tích Tổng số công | Số công /m <sup>2</sup> | Số   |
|--------|------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------|------|
| 1      | Xây t-ờng chắn mái     |                                | 20.856                |                         | 1.83 |
|        |                        | 38                             |                       |                         |      |
| 3      | Bê tông chống thấm mái |                                | 32.14                 | 0.8                     | 26   |
| 4      | Bê tông chống nóng mái |                                | 80.35                 | 0.8                     | 64   |
| 5      | Lát gạch lá nem        | 535.68                         |                       | 0.15                    | 80   |
| 6      | Trát t-ờng bao mái     | 94.8                           | 0.137                 |                         | 13   |

bảng tính khối lượng nhân công trong công tác trát trong

| Tầng   | Tên cấu kiện   | Diện tích | Định mức h/m <sup>2</sup> | Nhu cầu   |
|--------|----------------|-----------|---------------------------|-----------|
|        |                |           | Tổng                      |           |
|        |                |           | Giờ công                  | Ngày công |
|        | T-ờng trục A+D | 119.28    | 0.63                      | 75 9 129  |
|        | T-ờng trục B+C | 192.36    | 0.63                      | 121 15    |
| Tầng 1 | T-ờng Hồi      | 103.4     | 0.63                      | 65 8      |
|        | T-ờng P chia   | 478.8     | 0.63                      | 302 38    |
|        | T-ờng khu VS   | 25.92     | 0.63                      | 16 2      |
|        | Sàn 1          | 325.3     | 0.62                      | 201.7 25  |
|        | Sàn 2          | 38.2      | 0.62                      | 23.7 3    |

|     |                |        |      |       |    |    |    |  |
|-----|----------------|--------|------|-------|----|----|----|--|
|     | Sàn 3          | 57.2   | 0.62 | 35.5  | 5  |    |    |  |
|     | Dầm chính D1   | 195.9  | 0.63 | 123.4 | 16 |    |    |  |
|     | Dầm D2         | 27.28  | 0.63 | 17.2  | 2  |    |    |  |
|     | Dầm D3         | 93.6   | 0.63 | 59    | 7  |    |    |  |
|     | T-ờng trực A+D | 138.72 |      | 0.63  | 87 | 11 | 92 |  |
|     | T-ờng trực B+C | 133.32 |      | 0.63  | 84 | 10 |    |  |
|     | Tầng T-ờng Hồi | 69.92  | 0.63 | 44    | 6  |    |    |  |
| 2   | T-ờng P chia   | 162.4  | 0.63 | 102   | 13 |    |    |  |
|     | T-ờng khu VS   | 12.96  | 0.63 | 8     | 1  |    |    |  |
|     | Sàn 1          | 325.3  | 0.62 | 179   | 25 |    |    |  |
|     | Sàn 2          | 38.2   | 0.62 | 23.7  | 3  |    |    |  |
|     | Sàn 3          | 57.2   | 0.62 | 12    | 5  |    |    |  |
|     | Dầm chính D1   | 195.9  | 0.63 | 123.4 | 16 |    |    |  |
|     | Dầm D2         | 27.28  | 0.63 | 17.2  | 2  |    |    |  |
|     | Dầm D3         | 93.6   | 0.63 | 59    | 7  |    |    |  |
|     | Tầng           |        |      |       |    |    |    |  |
| 3-7 | T-ờng trực A+D | 122.88 |      | 0.63  | 77 | 10 | 92 |  |
|     | T-ờng trực B+C | 136.56 |      | 0.63  | 86 | 11 |    |  |
|     | T-ờng Hồi      | 79.44  | 0.63 | 50    | 6  |    |    |  |
|     | T-ờng P chia   | 161.7  | 0.63 | 102   | 13 |    |    |  |
|     | T-ờng khu VS   | 12.96  | 0.63 | 8     | 1  |    |    |  |
|     | Sàn 1          | 325.3  | 0.62 | 179   | 25 |    |    |  |
|     | Sàn 2          | 19.1   | 0.62 | 27    | 2  |    |    |  |
|     | Sàn 3          | 57.2   | 0.62 | 12    | 5  |    |    |  |
|     | Dầm chính D1   | 195.9  | 0.63 | 123.4 | 16 |    |    |  |
|     | Dầm D2         | 27.28  | 0.63 | 17.2  | 2  |    |    |  |
|     | Dầm D3         | 93.6   | 0.63 | 59    | 7  |    |    |  |

bảng tính khối l-ợng nhân công trong công tác trát ngoài

| Tầng   | Tên cấu kiện   | Diện tích trát | Số công /m2 | Tổng số công |
|--------|----------------|----------------|-------------|--------------|
|        | T-ờng trực A+D | 119.28         | 0.137       | 16           |
| Tầng 1 | T-ờng Hồi      | 103.4          | 0.137       | 14           |

|      |                |        |       |    |
|------|----------------|--------|-------|----|
| Tầng | T-ờng trực A+D | 138.72 | 0.137 | 19 |
| 2    | T-ờng Hồi      | 69.92  | 0.137 | 10 |
| Tầng | T-ờng trực A+D | 122.88 | 0.137 | 17 |
| 3-7  | T-ờng Hồi      | 79.44  | 0.137 | 11 |

bảng tính khối l-ợng nhân công trong công tác sơn trong

| Tầng   | Tên cấu kiện   | Diện tích | Định mức | Nhu cầu | Ngày |
|--------|----------------|-----------|----------|---------|------|
|        |                |           | công     |         |      |
|        |                | h/m2      | Giờ công |         |      |
|        | T-ờng trực A+D | 119.28    | 0.072    | 9       | 1.1  |
|        | T-ờng trực B+C | 192.36    | 0.072    | 14      | 1.7  |
| Tầng 1 | T-ờng Hồi      | 103.4     | 0.072    | 7       | 0.9  |
|        | T-ờng P chia   | 478.8     | 0.072    | 34      | 4.3  |
|        | T-ờng khu VS   | 25.92     | 0.072    | 2       | 0.2  |
|        | T-ờng trực A+D | 138.72    | 0.072    | 10      | 1.2  |
|        | T-ờng trực B+C | 133.32    | 0.072    | 10      | 1.2  |
|        | Tầng T-ờng Hồi | 69.92     | 0.072    | 5       | 0.6  |
| 2      | T-ờng P chia   | 162.4     | 0.072    | 12      | 1.5  |
|        | T-ờng khu VS   | 12.96     | 0.072    | 1       | 0.1  |
|        | T-ờng trực A+D | 122.88    | 0.072    | 9       | 1.1  |
|        | T-ờng trực B+C | 136.56    | 0.072    | 10      | 1.2  |
|        | Tầng T-ờng Hồi | 79.44     | 0.072    | 6       | 0.7  |
| 3-7    | T-ờng P chia   | 161.7     | 0.072    | 12      | 1.5  |
|        | T-ờng khu VS   | 12.96     | 0.072    | 1       | 0.1  |

bảng tính khối l-ợng nhân công trong công tác sơn ngoài

| Tầng   | Tên cấu kiện   | Diện tích | trát | Số công | /m2 | Tổng số công |
|--------|----------------|-----------|------|---------|-----|--------------|
|        | T-ờng trực A+D | 119.28    |      | 0.072   | 9   |              |
| Tầng 1 | T-ờng Hồi      | 103.4     |      | 0.072   | 7   |              |
| Tầng   | T-ờng trực A+D | 138.72    |      | 0.072   | 10  |              |
| 2      | T-ờng Hồi      | 69.92     |      | 0.072   | 5   |              |
| Tầng   | T-ờng trực A+D | 122.88    |      | 0.072   | 9   |              |
| 3-7    | T-ờng Hồi      | 79.44     |      | 0.072   | 6   |              |

bảng tính khối l- ợng nhân công trong công tác làm trần

| Tầng   | Cấu kiện | Diện tích | Số công /m2 | Tổng số công |
|--------|----------|-----------|-------------|--------------|
| Tầng 1 | Sàn 1    | 325.3     | 0.8         | 260          |
|        | Sàn 2    | 38.2      | 0.8         | 30           |
|        | Sàn 3    | 57.2      | 0.8         | 46           |
| Tầng   |          |           |             |              |
| 2      | Sàn 1    | 325.3     | 0.8         | 260          |
|        | Sàn 2    | 38.2      | 0.8         | 30           |
|        | Sàn 3    | 57.2      | 0.8         | 46           |
| Tầng   |          |           |             |              |
| 3-7    | Sàn 1    | 325.3     | 0.8         | 260          |
|        | Sàn 2    | 38.2      | 0.8         | 30           |
|        | Sàn 3    | 57.2      | 0.8         | 46           |

bảng tính khối l- ợng nhân công trong  
công tác làm Nền

| Tầng   | Cấu kiện | Diện tích | Số công /m2 | Tổng số công |
|--------|----------|-----------|-------------|--------------|
| Tầng 1 | Sàn 1    | 325.3     | 0.32        | 104          |
|        | Sàn 2    | 38.2      | 0.32        | 12           |
|        | Sàn 3    | 57.2      | 0.32        | 18           |
| Tầng   |          |           |             |              |
| 2      | Sàn 1    | 325.3     | 0.32        | 104          |
|        | Sàn 2    | 38.2      | 0.32        | 12           |
|        | Sàn 3    | 57.2      | 0.32        | 18           |
| Tầng   |          |           |             |              |
| 3-7    | Sàn 1    | 325.3     | 0.32        | 104          |
|        | Sàn 2    | 38.2      | 0.32        | 12           |
|        | Sàn 3    | 57.2      | 0.32        | 18           |

bảng thống kê khối l- ợng nhân công trong công tác lắp cửa vào  
khuôn

Tầng Tên cấu kiện Chu vi lắp Định mức Số công  
Tầng

1 Cửa đi Đ1 27.3 0.25 7  
Cửa đi Đ2 13.5 0.25 3  
Cửa vệ sinh VS 10.8 0.25 3  
Cửa sổ S1 57.6 0.25 14  
Cửa sổ S2 8.4 0.25 2

Tầng

2 Cửa đi Đ1 46.8 0.25 12  
Cửa vệ sinh VS 10.8 0.25 3  
Cửa sổ S1 67.2 0.25 17  
Cửa sổ S2 8.4 0.25 2  
Tầng 3-7 Cửa đi Đ1 39 0.25 10  
Cửa vệ sinh VS 10.8 0.25 3  
Cửa sổ S3 88.4 0.25 22

#### 9.2.2. Lập tiến độ thi công.

Dựa vào khối l- ợng lao động của các công tác ta sẽ tiến hành tổ chức quá trình thi công sao cho hợp lý, hiệu quả nhằm đạt đ- ợc năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất l- ợng 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 l- ợng công việc và công nghệ thi công ta lên đ- ợc kế hoạch tiến độ thi công, xác định đ- ợc 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 đ- ợc các nhu cầu về nhân lực, nguồn cung cấp vật t- , thời hạn cung cấp vật t- , thiết bị theo từng giai đoạn thi công.

#### 1. Mục đích:

- Trên cơ sở tiến độ thi công công trình giúp cán bộ kỹ thuật biết đ- ợc thời gian cần thiết để thi công công trình, biết đ- ợc l- ợng vật t- nhân lực tối đa để chuẩn bị trong cùng thời điểm thi công cụ thể.

- Lập tiến độ thi công để đảm bảo kế hoạch hoàn thành công trình trong một thời gian đã được định trước với mức độ sử dụng vật liệu máy móc và nhân lực hợp lý nhất.

- Lập tiến độ thi công nhằm ổn định:

- Trình tự tiến hành các công việc.

- Quan hệ giữa các công việc với nhau.

- Xác định về nhu cầu nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị cần thiết phục vụ cho thi công theo những thời gian quy định.

## 2. Các phương án lập tiến độ thi công:

Để thể hiện tiến độ thi công ta có ba phương án ( có ba cách thể hiện) sau:

- + Sơ đồ ngang: Ta chỉ biết về mặt thời gian mà không biết về không gian của tiến độ thi công. Việc điều chỉnh nhân lực trong sơ đồ ngang gặp nhiều khó khăn: Chỉ thể hiện được trình tự trước sau của công việc và các gián đoạn kỹ thuật, không thể hiện được mối liên hệ phụ thuộc của nhiều công việc...

- + Sơ đồ xiên: Ta có thể biết cả thông số không gian, thời gian của tiến độ thi công. Tuy nhiên nhược điểm khó thể hiện một số công việc, khó bố trí nhân lực một cách điều hòa và liên tục.

- + Sơ đồ mạng: Tính toán phức tạp nhiều công sức .

Do đó em chọn sơ đồ ngang theo phần mềm Project.

## 3. Cách lập tiến độ thi công theo phương pháp sơ đồ ngang.

- Chia công trình thành những bộ phận kết cấu từ đó sẽ xác định được các quá trình thi công cần thiết để sau đó sẽ thống kê được các công việc phải làm tức là những khối lượng công việc phải thực hiện.

- Lựa chọn biện pháp thi công các công việc chính phải làm.

- Với khối lượng công việc phải thực hiện và dựa vào các chỉ tiêu định mức mà xác định được số ngày công và số ca máy cần thiết cho việc xây dựng công trình.

- Quy định trình tự các quá trình thực hiện xây lắp trong thi công.

- Dự tính thời gian thực hiện mối quan hệ để thành lập tiến độ.

- Điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp lại thời gian hoàn thành các quá trình xây dựng sao cho chúng có thể tiến hành song song kết hợp đồng thời vẫn đảm bảo trình tự thi công hợp lý.

- Lập kế hoạch về nhu cầu nhân lực vật liệu, cấu kiện bán thành phẩm máy móc thi công, phương tiện vận chuyển.



Tóm lại: Việc lập tiến độ thi công là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình thi công công tác cho các tổ, đội công nhân hoạt động liên tục và đều đặn.

Dùng quy trình kỹ thuật làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ thi công.

Trong phần này, ta sử dụng ch- ơng trình Microsoft Project để thành lập tiến ddppj thi công và xác định biểu đồ nhân lực cho công trình. Ch- ơng trình Microsoft Project là ch- ơng trình tính toán sơ đồ ngang thuộc môi tr- ờng Window trên máy tính.

4. Một số căn cứ chủ yếu về định mức kỹ thuật và tổ chức nhân lực.

- Tiến độ thi công đ- ợc lập căn cứ chủ yếu vào dây chuyền kỹ thuật, phải thực hiện có tính khách quan theo yêu cầu của quy phạm, quy định kỹ thuật.

- Các dây chuyền đ- ợc tổ chức và bố trí nhân lực căn cứ vào các định mức kỹ thuật do Nhà n- ớc ban hành.

Tiến độ thi công vạch theo sơ đồ ngang và đ- ợc thể hiện trên bản vẽ tiến độ thi công.

Công tác cốt thép có các loại đ- ờng kính khác nhau có các loại định mức khác nhau đ- ợc tra theo đ- ờng kính. Trên đây ta tính tổng nhân công cho các loại thép.

Các tầng có chiều cao >16(m) khi tra định mức ta nhân với hệ số 1,05.

**Bảng thống kê công việc**

| vị | TT                                              |   | Tên công việc |          | Đơn           |         | Nhu cầu |    |
|----|-------------------------------------------------|---|---------------|----------|---------------|---------|---------|----|
|    | Khối l- ợng                                     |   | M• hiệu       | Định mức |               | NC      |         |    |
|    |                                                 |   |               | NC       | Đơn vị        | NC      |         |    |
|    | 1                                               | 2 | 3             | 4        | 5             | 6       | 7       | 8  |
| 1  | Công tác chuẩn bị Công Phần móng                |   |               |          |               |         |         | 30 |
| 2  | Thi công ép cọc ( ép âm) m công/m               |   |               |          | 5400 1053     | cf.1223 | 0,195   |    |
| 3  | Đào đất bằng máy m3 công/m3                     |   |               |          | 1337,02 43    | bd.1123 | 0,032   |    |
| 4  | Đào hố móng bằng thủ công ba.1373 1,020 công/m3 |   |               |          | m3 763,87 779 |         |         |    |

|    |                                         |                |        |         |       |
|----|-----------------------------------------|----------------|--------|---------|-------|
| 5  | Phá bê tông đầu cọc                     | m3             | 19,85  | AG.1231 | 4,700 |
|    | công/m3                                 | 93             |        |         |       |
| 6  | Đổ bê tông lót móng+giằng               | Mác 100 m3     | 38,5   |         |       |
|    | hb.1120                                 | 1,180 công/m3  | 45     |         |       |
| 7  | Gia công và lắp dựng thép móng+giằng    | Tấn            | 26,6   |         |       |
|    | ia.1120                                 | 8,340 công/tấn | 222    |         |       |
| 8  | Ghép cốtpha móng+giằng                  | m2             | 555,56 |         |       |
|    | kb.2110                                 | 0,287 công/m2  | 159    |         |       |
| 9  | Đổ bê tông móng+giằng (đổ bằng máy bơm) | m3             | 357,46 |         |       |
|    | HC.1220                                 | 1,402 công/m3  | 501    |         |       |
| 10 | Tháo dỡ ván khuôn móng+ giằng           | m2             | 369,36 |         |       |
|    | kb.2110                                 | 0,096 công/m2  | 35     |         |       |
| 11 | Lấp đất hố móng lần 1                   | m3             | 367,91 | bb.1113 |       |
|    |                                         | 0,670 công/m3  | 246    |         |       |

**Tầng 1**

|    |                                               |                |        |         |               |
|----|-----------------------------------------------|----------------|--------|---------|---------------|
| 12 | Gia công lắp dựng cốt thép cột+lõi            | Tấn            | 4,14   | ia.2231 |               |
|    |                                               | 9,100 công/tấn | 38     |         |               |
| 13 | Gia công lắp dựng ván khuôn cột+lõi           | m2             | 255,14 |         |               |
|    | kb.2110                                       | 0,255 công/m2  | 65     |         |               |
| 14 | Đổ bê tông cột+lõi M300                       | m3             | 32,4   | HB.2330 |               |
|    |                                               | 3,04 công/m3   | 98     |         |               |
| 15 | Tháo dỡ ván khuôn cột+lõi                     | m2             | 255,14 |         |               |
|    | kb.2110                                       | 0,128 công/m2  | 33     |         |               |
| 16 | Lắp dựng ván khuôn dầm, sàn, cầu thang        | m2             | 1174   |         |               |
|    |                                               | 0,224 công/m2  | 401    |         |               |
| 17 | Gia công lắp dựng cốt thép dầm sàn, cầu thang | Tấn            |        |         |               |
|    | 15,04 ia.2331                                 | 9,100 công/tấn | 137    |         |               |
| 18 | Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang                | m3             | 159,16 |         |               |
|    |                                               | 1,58 công/m3   | 407    |         |               |
| 19 | Bảo d- ỡng bê tông Công                       |                | 25     |         |               |
| 20 | Tháo dỡ ván khuôn dầm, sàn, cầu thang         | m2             | 1174   |         |               |
|    | Kb.2330                                       | 0,086 công/m2  | 101    |         |               |
| 21 | Xây t- ờng                                    | m3             | 177    | GD.2210 | 1,920 công/m3 |
|    |                                               |                | 340    |         |               |
| 22 | Lắp dựng cửa, vách                            | m2             | 63,44  | NB.2231 | 0,400         |
|    |                                               | công/m2        | 25     |         |               |
| 23 | Trát trần                                     | m2             | 1147   | PA3210  | 0,203 công/m2 |
|    |                                               |                | 233    |         |               |

|    |                                                |                |                |         |               |
|----|------------------------------------------------|----------------|----------------|---------|---------------|
| 24 | Trát t-ờng phía trong                          | m2             | 1254           | PA3210  | 0,203         |
|    |                                                | công/m2        | 255            |         |               |
| 25 | Lát nền                                        | m2             | 807            | SA.7110 | 0,400 công/m2 |
|    |                                                |                | 323            |         |               |
| 26 | Công tác khác                                  |                |                |         |               |
|    | Tầng 2                                         |                |                |         |               |
| 27 | Gia công lắp dựng cốt thép cột+lỗ              | Tấn            | 4,14           | ia.2231 |               |
|    |                                                | 9,100 công/tấn | 38             |         |               |
| 28 | Ghép ván khuôn cột+lỗ                          | m2             | 255,14         | kb.2110 |               |
|    |                                                | 0,255 công/m2  | 65             |         |               |
| 29 | Đổ bê tông cột+lỗ                              | m3             | 32,4           | HB.2330 | 3,04          |
|    |                                                | công/m3        | 98             |         |               |
| 30 | Tháo dỡ ván khuôn cột+lỗ                       | m2             | 255,14         |         |               |
|    |                                                | kb.2110        | 0,128 công/m2  | 33      |               |
| 31 | Lắp dựng ván khuôn dầm, sàn, cầu thang         | m2             | 1107           |         |               |
|    |                                                | 0,224 công/m2  | 378            |         |               |
| 32 | Gia công lắp dựng cốt thép dầm, sàn, cầu thang | Tấn            |                |         |               |
|    |                                                | 17,52 ia.2331  | 9,100 công/tấn | 159     |               |
| 33 | Đổ bê tông dầm sàn, cầu thang                  | m3             | 151,12         |         |               |
|    |                                                | 1,58 công/m3   | 387            |         |               |
| 34 | Bo d-ỡng bê tông                               | Công           |                |         | 25            |
| 35 | Tháo dỡ ván khuôn dầm, sàn, cầu thang          | m2             | 1107           |         |               |
|    |                                                | Kb.2330        | 0,086 công/m2  | 95      |               |
| 36 | Xây t-ờng                                      | m3             | 99,9           | GD.2210 | 1,920 công/m3 |
|    |                                                |                | 192            |         |               |
| 37 | Lắp dựng cửa, vách                             | m2             | 47             | NB.2231 | 0,400         |
|    |                                                | công/m2        | 19             |         |               |
| 38 | Trát trần                                      | m2             | 1081           | PA3210  | 0,203 công/m2 |
|    |                                                |                | 219            |         |               |
| 39 | Trát t-ờng phía trong                          | m2             | 553,18         | PA3210  |               |
|    |                                                | 0,203 công/m2  | 112            |         |               |
| 40 | Lát nền                                        | m2             | 740            | SA.7110 | 0,400 công/m2 |
|    |                                                |                | 296            |         |               |
| 41 | Công tác khác                                  |                |                |         |               |
|    | Tầng 3                                         |                |                |         |               |
| 42 | Gia công lắp dựng cốt thép cột+lỗ              | Tấn            | 4,14           | ia.2231 |               |
|    |                                                | 9,100 công/tấn | 38             |         |               |

|    |                                               |                |               |               |
|----|-----------------------------------------------|----------------|---------------|---------------|
| 43 | Lắp dựng ván khuôn cột+lỗ                     | m2             | 224,9 kb.2110 |               |
|    | 0,255 công/m2                                 | 57             |               |               |
| 44 | Đổ bê tông cột +lỗ                            | m3             | 25,34 HB.2330 | 3,04          |
|    | công/m3                                       | 77             |               |               |
| 45 | Tháo dỡ ván khuôn cột+lỗ                      | m2             | 224,9 kb.2110 |               |
|    | 0,128 công/m2                                 | 29             |               |               |
| 46 | Ghép ván khuôn dầm, sàn, cầu thang            | m2             | 1083          |               |
|    | 0,224 công/m2                                 | 370            |               |               |
| 47 | Gia công lắp dựng cốt thép dầm, sàn cầu thang | Tấn            |               |               |
|    | 15,04 ia.2331                                 | 9,100 công/tấn | 137           |               |
| 48 | Đổ bê tông dầm sàn cầu thang                  | m3             | 131,1         | 1,58          |
|    | công/m3                                       | 336            |               |               |
| 49 | Bảo d- ỡng bê tông Công                       |                |               | 25            |
| 50 | Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn cầu thang           | m2             | 1083          |               |
|    | Kb.2330                                       | 0,086 công/m2  | 93            |               |
| 51 | Xây t- ờng                                    | m3             | 99,9 GD.2210  | 1,920 công/m3 |
|    |                                               | 192            |               |               |
| 52 | Lắp dựng cửa, vách                            | m2             | 47 NB.2231    | 0,400         |
|    | công/m2                                       | 19             |               |               |
| 53 | Trát trần                                     | m2             | 1057 PA3210   | 0,203 công/m2 |
|    |                                               | 215            |               |               |
| 54 | Trát t- ờng phía trong                        | m2             | 553,18 PA3210 |               |
|    | 0,203 công/m2                                 | 112            |               |               |
| 55 | Lát nền                                       | m2             | 716 SA.7110   | 0,400 công/m2 |
|    |                                               | 286            |               |               |
| 56 | Công tác khác                                 |                |               |               |
|    | Tầng 4                                        |                |               |               |
| 57 | Gia công lắp dựng cốt thép cột+lỗ             | Tấn            | 4,14 ia.2231  |               |
|    | 9,100 công/tấn                                | 38             |               |               |
| 58 | Lắp dựng ván khuôn cột+lỗ                     | m2             | 224,9 kb.2110 |               |
|    | 0,255 công/m2                                 | 57             |               |               |
| 59 | Đổ bê tông cột +lỗ                            | m3             | 25,34 HB.2330 | 3,04          |
|    | công/m3                                       | 77             |               |               |
| 60 | Tháo dỡ ván khuôn cột+lỗ                      | m2             | 224,9 kb.2110 |               |
|    | 0,128 công/m2                                 | 29             |               |               |
| 61 | Ghép ván khuôn dầm, sàn, cầu thang            | m2             | 1083          |               |
|    | 0,224 công/m2                                 | 370            |               |               |

|    |                                               |                            |
|----|-----------------------------------------------|----------------------------|
| 62 | Gia công lắp dựng cốt thép dầm, sàn cầu thang | Tấn                        |
|    | 15,04 ia.2331 9,100 công/tấn 137              |                            |
| 63 | Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang m3             | 131,1 1,58                 |
|    | công/m3 336                                   |                            |
| 64 | Bảo d-ỡng bê tông Công                        | 25                         |
| 65 | Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn cầu thangm2         | 1083                       |
|    | Kb.2330 0,086 công/m2 93                      |                            |
| 66 | Xây t-ờng m3                                  | 99,9 GD.2210 1,920 công/m3 |
|    | 192                                           |                            |
| 67 | Lắp dựng cửa, vách m2                         | 47 NB.2231 0,400           |
|    | công/m2 19                                    |                            |
| 68 | Trát trần m2                                  | 1057 PA3210 0,203 công/m2  |
|    | 215                                           |                            |
| 69 | Trát t-ờng phía trong m2                      | 553,18 PA3210              |
|    | 0,203 công/m2 112                             |                            |
| 70 | Lát nền m2                                    | 716 SA.7110 0,400 công/m2  |
|    | 286                                           |                            |
| 71 | Công tác khác                                 |                            |
|    | Tầng 5                                        |                            |
| 72 | Gia công lắp dựng cốt thép cột+lối            | Tấn 4,14 ia.2231           |
|    | 9,100 công/tấn 38                             |                            |
| 73 | Lắp dựng ván khuôn cột+lối m2                 | 224,9 kb.2110              |
|    | 0,255 công/m2 57                              |                            |
| 74 | Đổ bê tông cột +lối m3                        | 25,34 HB.2330 3,04         |
|    | công/m3 77                                    |                            |
| 75 | Tháo dỡ ván khuôn cột+lối m2                  | 224,9 kb.2110              |
|    | 0,128 công/m2 29                              |                            |
| 76 | Ghép ván khuôn dầm, sàn, cầu thang m2         | 1083                       |
|    | 0,224 công/m2 370                             |                            |
| 77 | Gia công lắp dựng cốt thép dầm, sàn cầu thang | Tấn                        |
|    | 15,04 ia.2331 9,100 công/tấn 137              |                            |
| 78 | Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang m3             | 131,1 1,58                 |
|    | công/m3 336                                   |                            |
| 79 | Bảo d-ỡng bê tông Công                        | 25                         |
| 80 | Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn cầu thangm2         | 1083                       |
|    | Kb.2330 0,086 công/m2 93                      |                            |
| 81 | Xây t-ờng m3                                  | 99,9 GD.2210 1,920 công/m3 |
|    | 192                                           |                            |

|                                         |                                               |     |                |         |               |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|-----|----------------|---------|---------------|
| 82                                      | Lắp dựng cửa, vách                            | m2  | 47             | NB.2231 | 0,400         |
|                                         | công/m2                                       |     | 19             |         |               |
| 83                                      | Trát trần                                     | m2  | 1057           | PA3210  | 0,203 công/m2 |
|                                         |                                               |     | 215            |         |               |
| 84                                      | Trát t-ờng phía trong                         | m2  | 553,18         | PA3210  |               |
|                                         | 0,203 công/m2                                 |     | 112            |         |               |
| 85                                      | Lát nền                                       | m2  | 716            | SA.7110 | 0,400 công/m2 |
|                                         |                                               |     | 286            |         |               |
| 86                                      | Công tác khác                                 |     |                |         |               |
| Tầng 6(nhân công đ-ợc nhân hệ số 1,05). |                                               |     |                |         |               |
| 87                                      | Gia công lắp dựng cốt thép cột+lối            | Tấn | 4,14           | ia.2231 |               |
|                                         | 9,100 công/tấn                                |     | 40             |         |               |
| 88                                      | Lắp dựng ván khuôn cột+lối                    | m2  | 224,9          | kb.2110 |               |
|                                         | 0,255 công/m2                                 |     | 60             |         |               |
| 89                                      | Đổ bê tông cột +lối                           | m3  | 25,34          | HB.2330 | 3,04          |
|                                         | công/m3                                       |     | 81             |         |               |
| 90                                      | Tháo dỡ ván khuôn cột+lối                     | m2  | 224,9          | kb.2110 |               |
|                                         | 0,128 công/m2                                 |     | 30             |         |               |
| 91                                      | Ghép ván khuôn dầm, sàn, cầu thang            | m2  | 1083           |         |               |
|                                         | 0,224 công/m2                                 |     | 388            |         |               |
| 92                                      | Gia công lắp dựng cốt thép dầm, sàn cầu thang | Tấn |                |         |               |
|                                         | 15,04 ia.2331                                 |     | 9,100 công/tấn | 144     |               |
| 93                                      | Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang                | m3  | 131,1          |         | 1,58          |
|                                         | công/m3                                       |     | 352            |         |               |
| 94                                      | Bảo d-ỡng bê tông Công                        |     |                |         | 25            |
| 95                                      | Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn cầu thang           | m2  | 1083           |         |               |
|                                         | Kb.2330                                       |     | 0,086 công/m2  | 98      |               |
| 96                                      | Xây t-ờng                                     | m3  | 99,9           | GD.2210 | 1,920 công/m3 |
|                                         |                                               |     | 201            |         |               |
| 97                                      | Lắp dựng cửa, vách                            | m2  | 47             | NB.2231 | 0,400         |
|                                         | công/m2                                       |     | 20             |         |               |
| 98                                      | Trát trần                                     | m2  | 1057           | PA3210  | 0,203 công/m2 |
|                                         |                                               |     | 225            |         |               |
| 99                                      | Trát t-ờng phía trong                         | m2  | 553,18         | PA3210  |               |
|                                         | 0,203 công/m2                                 |     | 118            |         |               |
| 100                                     | Lát nền                                       | m2  | 716            | SA.7110 | 0,400 công/m2 |
|                                         |                                               |     | 301            |         |               |

|     |                                               |                |        |         |               |  |  |
|-----|-----------------------------------------------|----------------|--------|---------|---------------|--|--|
| 101 | Công tác khác                                 |                |        |         |               |  |  |
|     | Tầng 7(nhân công đ- ợc nhân hệ số 1,05).      |                |        |         |               |  |  |
| 102 | Gia công lắp dựng cốt thép cột+lối            | Tấn            | 4,14   | ia.2231 |               |  |  |
|     | 9,100 công/tấn                                | 40             |        |         |               |  |  |
| 103 | Lắp dựng ván khuôn cột+lối                    | m2             | 224,9  | kb.2110 |               |  |  |
|     | 0,255 công/m2                                 | 60             |        |         |               |  |  |
| 104 | Đổ bê tông cột +lối                           | m3             | 25,34  | HB.2330 | 3,04          |  |  |
|     | công/m3                                       | 81             |        |         |               |  |  |
| 105 | Tháo dỡ ván khuôn cột+lối                     | m2             | 224,9  | kb.2110 |               |  |  |
|     | 0,128 công/m2                                 | 30             |        |         |               |  |  |
| 106 | Ghép ván khuôn dầm, sàn, cầu thang            | m2             | 1083   |         |               |  |  |
|     | 0,224 công/m2                                 | 388            |        |         |               |  |  |
| 107 | Gia công lắp dựng cốt thép dầm, sàn cầu thang | Tấn            |        |         |               |  |  |
|     | 15,04 ia.2331                                 | 9,100 công/tấn | 144    |         |               |  |  |
| 108 | Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang                | m3             | 131,1  |         | 1,58          |  |  |
|     | công/m3                                       | 352            |        |         |               |  |  |
| 109 | Bảo d- ỡng bê tông Công                       |                |        |         | 25            |  |  |
| 110 | Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn cầu thang           | m2             | 1083   |         |               |  |  |
|     | Kb.2330                                       | 0,086 công/m2  | 98     |         |               |  |  |
| 111 | Xây t- ờng                                    | m3             | 99,9   | GD.2210 | 1,920 công/m3 |  |  |
|     |                                               | 201            |        |         |               |  |  |
| 112 | Lắp dựng cửa, vách                            | m2             | 47     | NB.2231 | 0,400         |  |  |
|     | công/m2                                       | 20             |        |         |               |  |  |
| 113 | Trát trần                                     | m2             | 1057   | PA3210  | 0,203 công/m2 |  |  |
|     |                                               | 225            |        |         |               |  |  |
| 114 | Trát t- ờng phía trong                        | m2             | 553,18 | PA3210  |               |  |  |
|     | 0,203 công/m2                                 | 118            |        |         |               |  |  |
| 115 | Lát nền                                       | m2             | 716    | SA.7110 | 0,400 công/m2 |  |  |
|     |                                               | 301            |        |         |               |  |  |
| 116 | Công tác khác                                 |                |        |         |               |  |  |

#### 4. Đánh giá biểu đồ nhân lực.

Từ bảng tiến độ thi công công trình đ• có ta đánh giá như sau:

##### a. Hệ số không điều hoà:

Trong đó:

$A_{\max}$ : là số công nhân cao nhất trong ngày, từ biểu đồ ta có:

$$A_{\max} = 169 \text{ ng- ời.}$$

$A_{tb}$  - số công nhân trung bình  
ng- ời

$S$  - là tổng số công = 35625 công.

$T$  - là thời gian thi công công trình = 375 ngày.

=>

##### b. Hệ số phân phối lao động.

$S_d = 4325$  là số công nhân đ- trên số công trung bình của biểu đồ nhân lực.

$S = 37875$  là tổng số công lao động.

#### 9.2.3. Tính toán chọn máy thi công.

##### a. Chọn cần trục tháp.

- Cần trục đ- ợc chọn hợp lý là đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình, giá thành rẻ.

- Những yếu tố ảnh h- ưởng đến việc lựa chọn cần trục là : mặt bằng thi công, hình dáng kích th- ớc công trình, khối l- ượng vận chuyển, giá thành thuê máy.

Ta thấy rằng công trình có dạng hình chữ nhật, chiều dài lớn hơn chiều rộng không nhiều ta chọn cần trục tháp đối trọng cao đứng tại chỗ và đặt giữa công trình.

Tính toán khối l- ượng vận chuyển:

Cần trục tháp chủ yếu phục vụ cho các công tác bê tông cột và lõi, cốt thép, ván khuôn. Xét tr- ờng hợp xấu nhất là cần trục phục vụ cho cả ba công tác trong cùng một ngày.

- Khối l- ượng bê tông phục vụ lớn nhất trong một ca là 21,12 m<sup>3</sup> ứng với công tác đổ bê tông cột, lõi tầng lớn nhất:  $21,12 \cdot 2,5 = 52,8$  (Tấn).



- Khối lượng ván khuôn và dàn giáo cần phục vụ trong một ca:

| Vật liệu       | Đơn vị         | Kích thước<br>lượng 1 ca | Khối lượng(tấn) | Khối<br>lượng 1 ca |
|----------------|----------------|--------------------------|-----------------|--------------------|
| Ván khuôn dầm  | m <sup>3</sup> | 5.4                      | 1.8             |                    |
| Ván khuôn sàn  | m <sup>3</sup> | 430.15 m <sup>2</sup>    | 5.16            | 1.72               |
| Xà gồ          | m <sup>3</sup> | 264 0,1 0,1x3.65.7       | 1.9             |                    |
| Cột chống giáo | Bộ             | 48                       | 7.2             | 2.4                |

Vậy tổng khối lượng dàn giáo và ván khuôn là 7,82 tấn.

- Khối lượng cốt thép cần phục vụ trong một tầng lớn nhất là :  
12,4 tấn.

Do vậy khối lượng cốt thép cần vận chuyển trong một ca là: 4,13  
tấn.

Nh- vật tổng khối lượng cần vận chuyển là :  $52,8 + 7,82 + 4,13$   
 $= 64,75$  (Tấn).

Tính toán các thông số chọn cần trục :

- Tính toán chiều cao nâng móc cần trục:  $H_{yc} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$

Trong đó:  $H_0$  : Chiều cao nâng cần trục cần thiết. (Chiều cao từ  
mặt đất tự nhiên đến cao trình mái).  $H_0 = 30,6 + 0,75 = 31,35$   
(m).

$h_1$  : Khoảng cách an toàn,  $h_1 = 0,5 \pm 1$  m.

$h_2$  : Chiều cao vật,  $h_2 = 1,5$  m.

$h_3$  : Chiều cao dụng cụ treo buộc,  $h_3 = 1$  m.

Vậy chiều cao nâng cần trục là :  $H_{yc} = 31,35 + 1 + 1,5 + 1 =$   
 $34,85$  (m).

- Tính toán tầm với cần trục:  $R_{yc}$ .  $R_{yc} =$

$B$  : Bề rộng công trình.  $B = l + a + b + 2.b_g$ .

Trong đó :  $l$  : Chiều rộng cần trục.  $l = 18,6$  m.

$a$  : Khoảng cách giữa dàn giáo và công trình.  $a = 0,3$  m.

$b_g$ : Bề rộng giáo.  $b_g = 1,2$  m.

$b$  : Khoảng cách giữa giáo chống tới trục quay  
cần trục.  $b = 4$ m.

$$\square B = 18,6 + 0,3 + 4 + 2.1,2 = 25,3 \text{ (m)}.$$

$$L : \text{Bề dài công trình. } L = 28,8/2 + 0,3 + 1,2 = 15,9 \text{ (m)}.$$

$$\square R_{yc} = \text{ (m)}.$$

- Khối lượng một lần cầu : Khối lượng thùng đổ bê tông thể tích 0,7 m<sup>3</sup> là 1,85 tấn kể cả khối lượng bản thân của thùng.  $Q_{yc} = 1,85 \text{ (T)}$ .

Ta chọn loại cần trục tháp POTAIN – P 16A1 có các thông số sau đây:

| Các thông số           | Đơn vị tính | Giá trị |
|------------------------|-------------|---------|
| Chiều cao Hm           |             | 50      |
| Vận tốc nâng vật       | m/phút      | 25      |
| Vận tốc xe             | m/phút      | 90      |
| Chiều dài tay cần Rmax | m           | 33,5    |
| Trọng tải nhỏ nhất Q   | T           | 3,65    |
| Trọng tải lớn nhất Q0  | T           | 6       |

~ Tính năng suất của cầu trục trong một ca.

Năng suất của cầu trục được tính theo công thức:

$$N = Q \square n_{ck} \square k_{tt} \square k_{tg}$$

Trong đó:

$n_{ck}$ : 3600 /tck là chu kỳ thực hiện trong 1 giờ.

Q: Trọng tải của cần trục ở tầm với  $R = 29,88 \square Q = 4,2 \text{ (t)}$

tck: là thời gian thực hiện một chu kỳ.

Để đơn giản, ta tính Tck theo công thức sau:

$$t_{ck} = 2 \square t_{quay} + t_{nâng} + t_{hạ} + t_{dỡ} = 5 \text{ phút}$$

$$\square n_{ck} = 8. 60 / 5 = 96 \text{ lần / ca}$$

$$k_{tt} = 0,6 \sim \text{do nâng các loại cấu kiện khác nhau}$$

$$k_{tg} = 0,85 \sim \text{hệ số sử dụng thời gian}$$

$$N = 4,2 \square 96 \square 0,6 \square 0,85 = 205 \text{ tấn /ca} > N \text{ yêu cầu}$$

Nh- vậy cần cầu đủ khả năng làm việc .

b. Chọn thăng tải.

Thăng tải đ- ợc dùng để vận chuyển gạch, vữa, xi măng, .. phục vụ cho công tác hoàn thiện.

Xác định nhu cầu vận chuyển :

- Khối l- ợng t- ờng trung bình một tầng:  $119,07 \text{ m}^3 \square Q_t = 119,07 \cdot 1,8 = 214,3 \text{ (T)}$ .
- Khối l- ợng cần vận chuyển trong một ca :  $214,3/4 = 53,58 \text{ (T)}$ .

Khối l- ợng vữa trát cho một tầng  $1879,92 \cdot 0,015 = 28,2 \text{ m}^3$ .

$$\square Q_v = 28,2 \cdot 1,6 = 45,1 \text{ (T)}.$$

Khối l- ợng vữa trát cần vận chuyển trong một ca :  $45,1/6 = 7,5 \text{ (T)}$ .

Tổng khối l- ợng cần vận chuyển bằng vận thăng trong một ca :

$$53,58 + 7,5 = 61,08 \text{ (T)}.$$

Chọn thăng tải TP-5 (X953), có các thông số kỹ thuật sau :

+ Chiều cao nâng tối đa :  $H = 50 \text{ m}$ .

+ Vận tốc nâng :  $v = 0,7 \text{ m/s}$ .

+ Sức nâng :  $0,5 \text{ tấn}$ .

Năng suất của thăng tải :  $N = Q \cdot n \cdot 8 \cdot k_t$ .

Trong đó :  $Q$  : Sức nâng của thăng tải.  $Q = 0,5 \text{ (T)}$ .

$k_t$  : Hệ số sử dụng thời gian.  $k_t = 0,8$ .

$n$  : Chu kỳ làm việc trong một giờ.  $n = 60/T$ .

$T$  : Chu kỳ làm việc.  $T = T_1 + T_2$ .

$T_1$  : Thời gian nâng hạ.  $T_1 = 2 \cdot 30,6/0,7 = 87,4 \text{ (s)}$ .

$T_2$  : Thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cấu kiện vào vị trí.

$$T_2 = 4 \text{ (phút)} = 240 \text{ (s)}$$

$$\text{Do đó : } T = T_1 + T_2 = 87,4 + 240 = 327,4 \text{ (s)}$$

$$N = 0,5 \cdot (3600/327,4) \cdot 8 \cdot 0,8 = 35,2 \text{ (T/ca)}$$

Vậy chọn 2 vận thăng có năng suất  $70,4 \text{ tấn}$  đáp ứng đ- ợc nhu cầu vận chuyển.

c. Chọn máy bơm bê tông.

Khối l- ợng bê tông lớn nhất trong một tầng bơm bằng máy bơm là  $185,74 \text{ m}^3$ .

Chọn máy bơm S-284A có năng suất lý thuyết là  $40 \text{ m}^3/\text{h}$ , năng suất thực tế là  $15 \text{ m}^3/\text{h}$ .

$$\text{Do vậy số ca bơm là } 185,74/15 = 12,38 \text{ ca}$$

Do vậy ta có thể bơm trong 2 ngày cho toàn bộ sà.

d. Chọn máy đầm bê tông.

\*. Chọn máy đầm dùi.

Chọn máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, lõi, đầm.

Khối lượng bê tông lớn nhất là 21,12 m<sup>3</sup> ứng với công tác thi công bê tông cột và lõi.

Chọn máy đầm hiệu U50, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Đường kính thân đầm :  $d = 5 \text{ cm}$ .

+ Thời gian đầm một chỗ : 30 (s).

+ Bán kính tác dụng của đầm : 30 cm.

+ Chiều dày lớp đầm : 30 cm.

Năng suất đầm dùi được xác định :  $P = 2 \cdot k \cdot r_0 \cdot \pi \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$ .

Trong đó :  $P$  : Năng suất hữu ích của đầm.

$K$  : Hệ số,  $k = 0,7$ .

$r_0$  : Bán kính ảnh hưởng của đầm.  $r_0 = 0,3 \text{ m}$ .

Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm.  $\pi = 0,3 \text{ m}$ .

$t_1$  : Thời gian đầm một vị trí.  $t_1 = 30 \text{ (s)}$ .

$t_2$  : Thời gian di chuyển đầm.  $t_2 = 6 \text{ (s)}$ .

$\pi P = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,32 \cdot 0,3 \cdot 3600 / (30 + 6) = 3,78 \text{ (m}^3/\text{h)}$ .

Năng suất làm việc trong một ca :  $N = kt \cdot P = 0,7 \cdot 8 \cdot 3,78 = 21 \text{ (m}^3/\text{h)}$ .

Vậy ta chỉ cần một đầm dùi U50.

Khối lượng bê tông lớn nhất khi thi công đầm sàn là 185,74 m<sup>3</sup>.

Dự định thi công trong 3 ca. Số lượng đầm cần là:  $185,74 / 3 \cdot 21 = 2,95$  chọn 3 đầm cho công tác bê tông đầm sàn.

\*. Chọn máy đầm bàn.

Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông sàn.

Khối lượng bê tông lớn nhất trong một ca là 185,74 m<sup>3</sup> ứng với giai đoạn thi công bê tông đầm sàn.

Chọn máy đầm U7, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thời gian đầm một chỗ : 50 (s).

+ Bán kính tác dụng của đầm :  $20 \times 30 \text{ cm}$ .

+ Chiều dày lớp đầm :  $10 \times 30 \text{ cm}$ .

+ Năng suất  $5 \times 7 \text{ m}^3/\text{h}$ , hay  $28 \times 39,2 \text{ m}^3/\text{ca}$ .

Vậy ta chọn 3 máy đầm bàn U7.

c. Chọn máy trộn vữa.

Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát tầng.

- Khối lượng vữa xây cần trộn :

Khối lượng tầng xây một tầng lớn nhất là :  $119,07 \text{ (m}^3\text{)}$  ứng với giai đoạn thi công tầng 1.

Khối lượng vữa xây là :  $119,07.0,3 = 35,72 \text{ (m}^3\text{)}$ .

Khối lượng vữa xây trong một ngày là :  $35,72/4 = 8,93 \text{ (m}^3\text{)}$ .

- Khối lượng vữa trát cần trộn :

Khối lượng vữa trát lớn nhất ứng với tầng 1 là :  $28,2 \text{ (m}^3\text{)}$ .

Khối lượng vữa trát trong một ngày là :  $28,2/6 = 4,7 \text{ (m}^3\text{)}$ .

- Tổng khối lượng vữa cần trộn là :  $8,93 + 4,7 = 13,63 \text{ (m}^3\text{)}$ .

Vậy ta chọn máy trộn vữa SO-26A, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thể tích thùng trộn :  $V = 80 \text{ (l)}$ .

+ Thể tích suất liệu :  $Vsl = 65 \text{ (l)}$ .

+ Năng suất  $2 \text{ m}^3/\text{h}$ , hay  $16 \text{ m}^3/\text{ca}$ .

+ Vận tốc quay thùng :  $v = 32 \text{ (vòng/phút)}$ .

+ Công suất động cơ :  $3 \text{ KW}$ .

#### Chương 10: Tổng mặt bằng thi công

##### 10.1. Phân tích đặc điểm mặt bằng xây dựng :

- ~ Công trình xây dựng trên mặt bằng rộng rãi, không có công trình lân cận, thuận tiện cho việc bố trí các công trình phụ trợ, tạm thời .
- ~ Gần trục đường giao thông thành phố, lối vào công trình rộng, đường tạm dễ có sẵn .
- ~ Điện nước có thể lấy trực tiếp từ mạng lưới điện nước của thành phố .

##### 10.2. Tính toán tổng mặt bằng thi công :

###### 10.2.1. Diện tích kho bãi :

Trong giai đoạn thi công phân thân , lượng vật liệu cần dự trữ bao gồm:

-Xi măng, sắt thép, ván khuôn , cát , đá sỏi , gạch xây.

ở đây, cát đá sỏi và gạch được để ở b•i. Các vật liệu còn lại được để trong kho. Vì rằng vật liệu bột sét pha dung dịch Bentonite không chứa đồng thời với các vật liệu xi măng, sắt và ván khuôn, do đó các kho sẽ tính toán để luân chuyển dự trữ trong từng giai đoạn thi công.

+Khối lượng xi măng dự trữ:

Xi măng dùng cho việc trát vì bê tông đổ bằng bê tông thương phẩm. Tổng khối lượng bê tông lớn nhất trong phần trát là :  
 $V=10.55 \text{ m}^3$ .

Lượng xi măng cần dùng là:  $G = 10,55 \times g = 10,55 \cdot 300 = 3165 \text{ kg} = 3.16 \text{ tấn}$ .

Trong đó,  $g=300 \text{ kg/m}^3$  là lượng xi măng cho  $1 \text{ m}^3$  vữa mác 100

Thời gian dự trữ dự định trong 3 ngày đề phòng sự cố không cấp đúng dự định, do đó xi măng được cấp mỗi lần dự trữ trong 3 ngày. Vậy khối lượng cần dự trữ xi măng ở kho là  $D= 9.5 \text{ tấn}$ .

+Khối lượng thép dự trữ :

Tổng khối lượng thép cho công tác đổ bê tông  $M = 24,52 \text{ tấn}$ .  
 Khối lượng cốt thép này được cấp 1 lần dự trữ cho thi công tầng 1.

Vậy khối lượng cần dự trữ :  $D=24,52 \text{ tấn}$ .

+Khối lượng ván khuôn dự trữ :

Tổng tự nhiên cốt thép, ván khuôn dự trữ luôn một lần cấp để thi công trong một tầng lớn nhất là:  $D= 885 \text{ m}^2$ .

+Khối lượng cát dự trữ:

Cát dự trữ nhiều nhất cũng ở giai đoạn thi công trát lấy cho  $1 \text{ m}^3$  vữa cần :  $0.87 \text{ m}^3$ .  $D= 0.87 \cdot 10.55 = 9.2 \text{ m}^3$ .

+Khối lượng gạch xây tường

Tổng thể tích tường cho tầng một là  $88,073 \text{ m}^3$ . Trong đó định dự trữ gạch cho 3 ngày xây liên tiếp mỗi ngày xây nhiều nhất là  
 $G=88,073/3=29,358 \text{ m}^3$ , vậy gạch dự trữ là  $D=29,358 \cdot 3=88,073 \text{ m}^3$

Số viên gạch trong  $1 \text{ m}^3$  tường : 636 viên.

□ tổng số gạch :  $N= 88,073 \cdot 636 = 56,014,428$  viên.

10.2.2. Diện tích kho b•i :

~ Diện tích kho b•i tính theo công thức sau :

Trong đó : ~ F : diện tích cần thiết để xếp vật liệu ( $\text{m}^2$ ).

~ □ : hệ số sử dụng mặt bằng, phụ thuộc loại vật liệu chứa .

~ qdt : l- ượng vật liệu cần dự trữ .

~ q : l- ượng vật liệu cho phép chứa trên 1m<sup>2</sup>.

~ qsdngày(max): l- ượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày.

~ tdt : thời gian dự trữ vật liệu .

~ Ta có :  $tdt = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$ .

Với : ~ t<sub>1</sub>=1 ngày : thời gian giữa các lần nhận vật liệu theo kế hoạch.

~ t<sub>2</sub>=1 ngày : thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến CT.

~ t<sub>3</sub>=1 ngày : thời gian tiếp nhận, bốc dỡ vật liệu trên CT.

~ t<sub>4</sub>=1 ngày: thời gian phân loại, thí nghiệm VL, chuẩn bị cấp phối.

~ t<sub>5</sub>=2 ngày : thời gian dự trữ tối thiểu, đề phòng bất trắc .

Vậy  $tdt = 1 + 1 + 1 + 1 + 2 = 6$  ngày .

~ Công tác bê tông đầm sàn: sử dụng bê tông th- ơng phẩm nên bỏ qua diện tích kho b•i chứa cát , đá , sỏi , xi măng , phục vụ cho công tác này .

~ Tính toán lán trại cho các công tác còn lại .

. Vữa xây trát .

. Bê tông cột, lót .

. Cốp pha , xà gỗ , cột chống .

. Cốt thép .

. Gạch xây, lát .

Bảng diện tích kho b•i :

| STT | Vật liệu  | Đơn vị         | KL                               | VL/m <sup>2</sup> | Loại kho | □        |
|-----|-----------|----------------|----------------------------------|-------------------|----------|----------|
|     |           |                | Diện tích kho ( m <sup>2</sup> ) |                   |          |          |
| 1   | Cát       | m <sup>3</sup> | 9,2                              | 3                 | Lộ thiên | 1,2 14,8 |
| 2   | Xi măng   | Tấn            | 9,5                              | 1,3               | Kho kín  | 1,5 23   |
| 3   | Gạch xây  | m <sup>3</sup> | 33                               | 1,3               | Lộ thiên | 1,3 21,2 |
| 4   | Ván khuôn | m <sup>2</sup> | 885                              | 1,4               | Kho kín  | 1,5 45   |
| 5   | Cốt thép  | Tấn            | 24,52                            | 4                 | Kho kín  | 1,5 49   |

**10.2.3. Tính toán lán trại công tr-ờng :**

**a. Dân số trên công tr-ờng :**

~ Dân số trên công tr-ờng :  $N = 1,06.(A + B + C + D + E)$

Trong đó :

. A: nhóm công nhân xây dựng cơ bản, tính theo phần trăm số CN có mặt đồng nhất trong ngày theo biểu đồ nhân lực.

$$A = 0,6.127 = 77 \text{ (ng-ời).}$$

. B : Số công nhân làm việc tại các x-ởng gia công :

$$B = 25\%. A = 20 \text{ (ng-ời).}$$

. C : Nhóm người ở bộ phận chỉ huy và kỹ thuật :  $C = 4\% \cdot 8 \%$ .  
(A + B) .

$$\text{Lấy } C = 6 \%. (A + B) = 6 \text{ (ng-ời).}$$

. D : Nhóm người phục vụ ở bộ phận hành chính :  $D = 5\% \cdot 6 \%$ .  
(A + B) .

$$\text{Lấy } D = 6 \%. (A + B) = 6 \text{ (ng-ời).}$$

. E : Cán bộ làm công tác y tế , bảo vệ , thủ kho :

$$E = 5 \%. (A + B + C + D) = 6 \text{ (ng-ời).}$$

Vậy tổng dân số trên công tr-ờng :

$$N = 1,06. (77 + 20 + 6 + 6 + 6) = 122 \text{ (ng-ời).}$$

**b. Diện tích lán trại , nhà tạm :**

~ Giả thiết có 30% công nhân nội trú tại công tr-ờng .

~ Diện tích nhà ở tạm thời :

$$S1 = 30\%. 122 \cdot 2,5 = 91,5 \text{ (m}^2\text{).}$$

~ Diện tích nhà làm việc cán bộ chỉ huy công tr-ờng :

$$S2 = 6.4 = 24 \text{ (m}^2\text{).}$$

~ Diện tích nhà làm việc nhân viên hành chính :

$$S3 = 6.4 = 24 \text{ (m}^2\text{).}$$

~ Diện tích nhà ăn :  $S4 = 60\%. 122 \cdot 1 = 73,2 \text{ (m}^2\text{).}$

~ Diện tích khu vệ sinh , nhà tắm :  $S5 = 12,2 \text{ m}^2$ .

~ Diện tích trạm y tế :  $S6 = 30 \text{ m}^2$ .

~ Diện tích phòng bảo vệ :  $S7 = 20 \text{ m}^2$ .

**10.3. Tính toán điện n-ớc phục vụ công trình**

**10.3.1. Tính toán cấp điện cho công trình :**

**a. Công thức tính công suất điện năng :**



$$P = \frac{P_1}{\cos \phi} + k_2 \cdot P_2 + k_3 \cdot P_3 + k_4 \cdot P_4$$

Trong đó :

- $\eta = 1,1$  : hệ số kể đến hao hụt công suất trên toàn mạch.
- $\cos \phi = 0,75$  : hệ số công suất trong mạng điện
- $P_1, P_2, P_3, P_4$  : lần lượt là công suất các loại động cơ, công suất máy gia công sử dụng điện 1 chiều, công suất điện thắp sáng trong nhà và công suất điện thắp sáng ngoài trời.
- $k_1, k_2, k_3, k_4$  : hệ số kể đến việc sử dụng điện không đồng thời cho từng loại.
- $k_1 = 0,75$  : đối với động cơ.
- $k_2 = 0,75$  : đối với máy hàn cắt.
- $k_3 = 0,8$  : điện thắp sáng trong nhà.
- $k_4 = 1$  : điện thắp sáng ngoài nhà.
- Bảng thống kê sử dụng điện :

| Pit | Điểm tiêu thụ        | Công suất định mức   | Kl- ợng            | Phục vụ | Nhu cầu dùng điện | KW | Tổng nhu cầu | KW   |
|-----|----------------------|----------------------|--------------------|---------|-------------------|----|--------------|------|
| P1  | Cần trục tháp        | 62 KW                | 1máy               | 62      |                   |    |              |      |
|     | Thăng tải            | 2,2 KW               | 2máy               | 4,4     |                   |    |              |      |
|     | Máy trộn vữa         | 5,5 KW               | 1máy               | 4       |                   |    | 98,4         |      |
|     | Đầm dùi              | 1 KW                 | 4máy               | 5       |                   |    |              |      |
|     | Đầm bàn              | 1 KW                 | 3máy               | 3       |                   |    |              |      |
| P2  | Máy hàn              | 18,5 KW              | 1máy               | 18,5    |                   |    |              |      |
|     | Máy cắt              | 1,5 KW               | 1máy               | 1,5     |                   |    | 22,2         |      |
|     | Máy uốn              | 2,2 KW               | 1máy               | 2,2     |                   |    |              |      |
| P3  | Điện sinh hoạt       | 13 W/ m <sup>2</sup> | 275 m <sup>2</sup> |         |                   |    | 3,575        |      |
|     | Nhà làm việc, bảo vệ | 13 W/ m <sup>2</sup> | 150 m <sup>2</sup> |         |                   |    | 1,95         |      |
|     | Nhà ăn, trạm y tế    | 13 W/ m <sup>2</sup> | 85 m <sup>2</sup>  |         |                   |    | 21,05        | 7,36 |
|     | Nhà tắm, vệ sinh     | 10 W/ m <sup>2</sup> | 30 m <sup>2</sup>  |         |                   |    | 20,3         |      |

|                   |                       |         |       |
|-------------------|-----------------------|---------|-------|
| Kho chứa VL       | 6 W/ m2               | 72,4 m2 | 0,434 |
| P4                | Đ- ồng đi lại 5 KW/km | 200 m1  | 6,76  |
| Địa điểm thi công | 2,4W/ m2              | 1044 m2 | 5,76  |

Vậy :

$$P_t = 1,1. ( 0,75. 98,4 / 0,75 \quad 0,75 . 22,2 \quad 0,8 . 7,36 \quad 1. 6,76 ) = 140 \text{ KW}$$

b. Thiết kế mạng l- ới điện :

Chọn vị trí góc ít ng- ời qua lại trên công tr- ờng đặt trạm biến thế .

Mạng l- ới điện sử dụng bằng dây cáp bọc, nằm phía ngoài đ- ờng giao thông xung quanh công trình. Điện sử dụng 3 pha, 3 dây. Tại các vị trí dây dẫn cắt đ- ờng giao thông bố trí dây dẫn trong ống nhựa chôn sâu 1,5 m.

Chọn máy biến thế phân phối điện.

Công suất tính toán phản kháng mà nguồn điện phải cung cấp xác định theo công thức:

$$Q_t = \quad (\text{kw})$$

Trong đó:  $\cos \varphi$  i tra bảng 7.1 theo Thiết Kế Tổng Mặt Bằng Xây Dựng ( TS. Trịnh Quốc Thắng).

$$\cos \varphi_1 = 0,68, \quad \cos \varphi_2 = 0,65, \quad \cos \varphi_3 = 1, \quad \cos \varphi_4 = 1.$$

$$\cos \varphi_{tb} = 0,8325.$$

$$Q_t = (\text{kw})$$

Công suất biểu kiến phải cung cấp cho công tr- ờng là:

$$S_t = 236 (\text{KVA}).$$

Máy biến áp phải chọn sao cho ở phụ tải định mức chỉ cần làm việc với công suất bằng 60%  $\square$  80% công suất định mức của máy, lúc đó máy sẽ làm việc kinh tế nhất.

$$(60\% \square 80\%) \text{ Chọn } S_t = 236 (\text{KVA})$$

Chọn máy biến áp 320 – 6,6/0,4. Công suất định mức 320 (KVA), do Việt Nam sản xuất. Thỏa m•n điều kiện:  $80\%.320 = 256 (\text{KVA}) > S_t$

Tính toán tiết diện dây dẫn :

Đảm bảo độ sụt điện áp cho phép .

Đảm bảo c- ờng độ dòng điện .

~ Đảm bảo độ bền của dây.

Tiến hành tính toán tiết diện dây dẫn theo độ sụt cho phép sau đó kiểm tra theo 2 điều kiện còn lại .

. Tiết diện dây :

$$S = 100. \frac{P.1}{k. U_d^2. \cos^2 \varphi}$$

$$k. U_d^2. \cos^2 \varphi = U_n^2$$

Trong đó :  $k = 57$  : điện trở dây đồng .

$U_d = 380 \text{ V}$  : Điện áp dây (  $U_{pha} = 220 \text{ V}$  )

$\cos^2 \varphi = 0,75$  : Độ sụt điện áp cho phép  $\cos^2 \varphi = 0,75$  ( % )

$P.1$  : tổng mô men tải cho các đoạn dây .

. Tổng chiều dài dây dẫn chạy xung quanh công trình  $L = 130 \text{ m}$ .

. Điện áp trên 1m dài dây :

$$q = P / L = 140 / 130 = 1,077 \text{ ( KW/ m )}$$

$$\text{Vậy : } \frac{P.1}{L} = q.L^2 / 2 = 9100 \text{ ( KW.m)}$$

$$S = 100. \frac{P.1}{k. U_d^2. \cos^2 \varphi}$$

$$k. U_d^2. \cos^2 \varphi = 100. \frac{9100.103}{57. 380^2. 0,75} = 44,22 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$\varphi$  chọn dây đồng tiết diện  $50 \text{ mm}^2$  , cường độ cho phép  $I_{\varphi} = 335 \text{ A}$ .

Kiểm tra :

$$I = \frac{P}{U_d \cdot \cos \varphi}$$

$$1,73.U_d \cdot \cos \varphi = 140. 103$$

$$1,73.380 \cdot 0,75 = 283 \text{ A} < I_{\varphi}$$

Vậy dây dẫn đủ khả năng chịu tải dòng điện .

10.3.2. Tính toán cấp nước cho công trình :

a. Lưu lượng nước tổng cộng dùng cho công trình :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Trong đó :

.  $Q_1$  : lưu lượng nước sản xuất :  $Q_1 = \sum Si. Ai \cdot \text{kg} / 3600.n \text{ (lít /s)}$

~  $Si$  : khối lượng công việc ở các trạm sản xuất .

~  $Ai$  : định mức sử dụng nước tính theo đơn vị sử dụng nước .

~ kg : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . Lấy kg = 1,5.

~ n : số giờ sử dụng n- ớc ngoài công trình, tính cho một ca làm việc, n= 8h .

Bảng tính toán l- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất :

| Dạng công tác | Khối l- ợng dùng n- ớc | Tiêu chuẩn QSX(i)         |
|---------------|------------------------|---------------------------|
|               | ( lít / s)             | Q1                        |
|               | ( lít / s)             |                           |
| Trộn vữa xây  | 9,1 m <sup>3</sup>     | 260 l/ m <sup>3</sup> vữa |
|               |                        | 0,123                     |
| Trộn vữa trát | 10.53 m <sup>3</sup>   | 300 l/ m <sup>3</sup> vữa |
|               |                        | 0,116                     |
| Bảo d- ỡngBT  | 112,74 m <sup>2</sup>  | 1,5 l/ m <sup>2</sup> sàn |
|               |                        | 0,0088                    |
| Công tác khác |                        | 0,25                      |

. Q2 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng :

$$Q2 = N . B . kg / 3600.n$$

Trong đó : N : Phần trăm số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công tr- ờng .

Theo biểu đồ tiến độ N = 127 ng- ời .

~ B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công tr- ờng.

$$B = 15 \text{ l / ng- ời .}$$

~ kg : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . kg = 2.

Vậy :

$$Q2 = 127. 15.2 / 3600. 8 = 0,132 \text{ ( l/s)}$$

. Q3 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt ở lán trại :

$$Q3 = N . B . kg . kng / 3600.n$$

Trong đó :

~ N : số ng- ời nội trú tại công tr- ờng = 30% tổng dân số trên công tr- ờng

Như đ• tính toán ở phần trước : tổng dân số trên công trường 122 (ng- ời).

$$\square N = 30\% . 122 = 40 \text{ (người).}$$

~ B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng- ời ở lán trại :

$$B = 40 \text{ l / ng- ời .}$$

~ kg : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa .  $kg = 1,8$ .

~ kng : hệ số xét đến sự không điều hòa ng- ời trong ngày.  $kng = 1,5$ .

Vậy :

$$Q_3 = 40 \cdot 40 \cdot 1,8 \cdot 1,5 / 3600 \cdot 8 = 0,15 \text{ ( l/s)}$$

. Q4 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hỏa :  $Q_4 = 3 \text{ ( l/s)}$ .

~ Nh- vậy : tổng l- u l- ợng n- ớc :

$$Q = Q_1 \quad Q_2 \quad Q_3 \quad Q_4 = 0,498 \quad 0,132 \quad 0,15 \quad 3 = 3,78 \text{ ( l/s)}$$

b. Thiết kế mạng l- ới đ- ờng ống dẫn :

~ Đ- ờng kính ống dẫn tính theo công thức :

Vậy chọn đ- ờng ống chính có đ- ờng kính  $D = 60 \text{ mm}$ .

~ Mạng l- ới đ- ờng ống phụ : dùng loại ống có đ- ờng kính  $D = 30 \text{ mm}$ .

~ N- ớc lấy từ mạng l- ới thành phố, đủ điều kiện cung cấp cho công trình .

10.4: Thiết kế đ- ờng công tr- ờng.

- Thiết kế đ- ờng 1 làn xe.

Hình vẽ:

- Bề rộng đ- ọc xác định theo công thức:  $B = a + 2c$ .

Trong đó: B -Bề rộng nền đ- ờng.

c -Bề rộng lề đ- ờng.

a -Bề rộng mặt đ- ờng.

Công trình có sử dụng xe chuyên dùng  $a = 4\text{m}$ ,  $c = 1,25\text{m}$

$$B = 4 + 2 \cdot 1,25 = 6,5\text{m}.$$

$$\text{Lấy } B = 7\text{m}.$$

10.5. Bố trí tổng mặt bằng thi công :

10.5.1. Nguyên tắc bố trí :

~ Tổng chi phí là nhỏ nhất .

~ Tổng mặt bằng phải đảm bảo các yêu cầu .

- . Đảm bảo an toàn lao động .
- . An toàn phòng chống cháy, nổ .
- . Điều kiện vệ sinh môi trường .
- ~ Thuận lợi cho quá trình thi công .
- ~ Tiết kiệm diện tích mặt bằng .

#### 10.5.2. Tổng mặt bằng thi công :

##### a. Đường xá công trình :

- ~ Để 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 6 m.

##### + Mạng lưới cấp điện :

- ~ Bố trí đường dây điện 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 các đường giao thông .

##### + Mạng lưới cấp nước :

- ~ Dùng sơ đồ mạng nhánh cụt, có xây một số bể chứa tạm để phòng mất nước .

Như vậy thì chiều dài đường ống ngắn nhất và nước mạnh .

##### b. Bố trí kho , bãi:

- ~ Bố trí kho bãi cần 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 khô ráo .
- ~ Bãi để vật liệu khác : gạch, đá, cát cần che, chặn để không bị dính tạp chất , không bị cuốn trôi khi có mưa .

##### c. Bố trí lán trại , nhà tạm :

- ~ Nhà tạm để ở : bố trí đầu hướng gió, nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào công trường để tiện giao dịch .
- ~ Nhà vệ sinh : bố trí cuối hướng gió .

##### Dàn giáo cho công tác xây:

- ~ Dàn giáo là công cụ quan trọng trong lao động của người công nhân. Vậy cần phải hết sức quan tâm tới vấn đề này. Dàn giáo có các yêu cầu sau đây :

+ Phải đảm bảo độ cứng, độ ổn định, có tính linh hoạt, chịu hoạt tải do vật liệu và sự đi lại của công nhân.

+ Công trình sử dụng dàn giáo định hình, dàn giáo đi- ợc di chuyển từ vị trí này đến vị trí khác vào cuối các đợt, ca làm việc. Loại dàn giáo này đảm bảo chịu đi- ợc các tải trọng của công tác xây và an toàn khi thi công ở trên cao.

- Ng- ời thợ làm việc phải làm ở trên cao cần đi- ợc phổ biến và nhắc nhở về an toàn lao động tr- ớc khi tham gia thi công.

- Tr- ớc khi làm việc cần phải kiểm tra độ an toàn của dàn giáo, không chất quá tải lên dàn giáo.

- Trong khi xây phải bố trí vật liệu gọn gàng và khi xây xong ta phải thu dọn toàn bộ vật liệu thừa nh- : gạch, vữa... đi- a xuống và để vào nơi quy định.

Tuy nhiên các tính toán trên chỉ là lý thuyết, thực tế áp dụng vào công tr- ờng là khó vì diện tích thi công bị hạn chế bởi các công trình xung quanh, tiền đầu t- cho xây dựng lán trại tạm đi- ợc nhà n- ớc giảm xuống đáng kể. Do đó thực tế hiện nay ở các công tr- ờng, ng- ời ta hạn chế xây dựng nhà tạm. Chỉ xây dựng những khu cần thiết cho công tác thi công. Biện pháp để giảm diện tích lán trại tạm là sử dụng nhân lực địa ph- ơng.

Mặt khác với các kho b•i cũng vậy: cần tận thế lợi dụng các kho, công trình cũ, cũng có thể xây dựng công trình lên một vài tầng, sau đó dọn vệ sinh cho các tầng d- ới để làm nơi chứa đồ, nghỉ ngơi cho công nhân.

Với các công tác sau có thể sử dụng kho b•i của công tác tr- ớc. Ví dụ nh- công tác lắp kính ngoài thực tế thi công sau các công tác ván khuôn, cốt thép, xây. Do đó diện tích kho chứa kính có thể dùng ngay kho chứa xi măng, thép ( lúc này đi- ợc trống) để chứa.

Tóm lại như ta đi- ợc trình bày ở trước: tổng bình đồ công trình đi- ợc 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.

## ch- ơng 11

### An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp

### 11.1. Kỹ thuật an toàn trong thi công.

An toàn lao động là vấn đề rất quan trọng trong thi công. Nếu để mất an toàn sẽ gây thiệt hại nghiêm trọng về con người, tài sản, làm mất uy tín của công ty, cũng như làm chậm tiến độ sản xuất.

Từ đặc điểm của công trình: có thời gian thi công lâu dài, khối lượng thi công lớn, thi công trên cao, do đó các vấn đề an toàn lao động phải được đưa thành nội quy để phổ biến cho toàn bộ cán bộ, công nhân trên công trường. Đề cập vấn đề an toàn lao động cần lưu ý tới một số vấn đề sau đây:

Trước khi thi công phân ngầm phải xem xét có các kiến trúc ngầm (dòng ngầm, cống ngầm, dây điện ngầm....) hay không, nếu có tùy thuộc vào việc bảo quản hay dỡ bỏ mà có thể có biện pháp cụ thể. Những khu vực có hố móng cần có đèn báo hiệu ban đêm và rào chắn ban ngày. Để đảm bảo không bị sập thành hố cần đào đúng taluy, không đi lại trên thành taluy, không chất vật liệu ngay sát mép hố.

Khi thi công phân thân: sàn công tác phải được kiểm tra chắc chắn và thông xuyên, nếu thấy có hỏng phải lập tức sửa chữa ngay.

Khi thi công trên cao, công nhân phải có sức khỏe tốt, có dây, mũ an toàn. Sử dụng công nhân vào đúng nghề, có trình độ, có kinh nghiệm.

Với công tác ván khuôn: khi lắp dựng ván khuôn, công nhân phải được thao tác trên sàn công tác chắc chắn, có thành bảo vệ, có dây an toàn. Khi tháo ván khuôn cần tuyệt đối tháo theo đúng quy định, không để ván khuôn rơi tự do có thể làm hỏng ván khuôn cũng như gây tai nạn.

Với công tác cốt thép: khu vực kéo thẳng, đánh gập phải có rào chắn, công nhân làm việc phải có găng tay, kính mắt, mũ bảo hiểm.

Không nên cắt các đoạn cốt thép ngắn hơn 20 (cm) bằng máy vì sẽ gây văng ra nguy hiểm. Khi treo buộc cầu lắp phải được bố trí chắc chắn.

Công tác bê tông: trước khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra lại tất cả thiết bị an toàn, kiểm tra chất lượng sàn công tác.

Không cho những công nhân thiếu kinh nghiệm sử dụng các máy móc có sử dụng điện (máy đầm, hàn).

Hệ thống điện cần được bảo vệ chắc chắn, chống rò rỉ: ở bên dưới công trình cho qua dây cáp có vỏ bọc đi ngầm dưới đất, ở những nơi lộ thiên hay khu vực dẫn vào thi công cần có biện pháp bảo vệ chặt chẽ, có vỏ bọc hai lớp.



Với các công tác khác: khi thi công cũng cần phải đảm bảo các nguyên tắc về an toàn lao động. Trong mỗi công tác có đặc tính riêng do đó có các biện pháp an toàn cụ thể, tuy nhiên nói chung thì cần thường xuyên nhắc nhở, kiểm tra về an toàn lao động.

### 11.2. Vệ sinh công nghiệp.

Do công trình thi công ở khu vực có khá nhiều dân cư và các đơn vị khác, do vậy việc đảm bảo vệ sinh lao động là rất cần thiết.

Có các biện pháp phòng chống bụi như: sử dụng lưới chắn bụi, sử dụng vật liệu ít bụi, những khu vực gây ra bụi nên đặt ở cuối hướng gió. Việc sử dụng bê tông đóng gói là biện pháp tốt để hạn chế lượng bụi cũng như đảm bảo tốt vệ sinh công nghiệp.

Thường xuyên kiểm tra máy móc để hạn chế tối đa tiếng ồn.

Khi thi công trong khu vực nguy hiểm cần có mũ, găng tay, đeo khẩu trang để đảm bảo an toàn và vệ sinh lao động.

### 11.3. Một số biện pháp an toàn lao động và vệ sinh môi trường trong thi công.

Trong mỗi phần công tác ta đều đề cập đến công tác an toàn lao động trong quá trình thi công công tác đó. Ở phần này ta chỉ khái quát chung một số yêu cầu về an toàn lao động trong thi công.

#### 11.3.1. Biện pháp an toàn khi thi công đổ bê tông:

- Cần kiểm tra, neo chắc cần trục, thăng tải để đảm bảo độ ổn định, an toàn trong trường hợp bất lợi nhất: khi có gió lớn, bão, ..
- Trước khi sử dụng cần trục, thăng tải, máy móc thi công cần phải kiểm tra, chạy thử để tránh sự cố xảy ra.
- Trong quá trình máy hoạt động cần phải có cán bộ kỹ thuật, các bộ phận bảo vệ giám sát, theo dõi.
- Bê tông, ván khuôn, cốt thép, giáo thi công, giáo hoàn thiện, cột chống, .. trước khi cẩu lên cao phải được buộc chắc chắn, gọn gàng. Trong khi cẩu không cho công nhân làm việc trong vùng nguy hiểm.
- Khi công trình được thi công lên cao, cần phải có lưới an toàn chống vật rơi, có vải bạt bao che công trình để không làm mất vệ sinh các khu vực lân cận.
- Trước khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra, nghiệm thu công tác ván khuôn, cốt thép, độ vững chắc của sàn công tác, lưới an toàn.

#### 11.3.2. Biện pháp an toàn khi 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.

#### 11.3.3. Biện pháp an toàn khi sử dụng máy:

- Thường xuyên kiểm tra máy móc, hệ thống neo, phanh hãm dây cáp, dây cầu. Không được cầu quá tải trọng cho phép.
- Các thiết bị điện phải có ghi chú cẩn thận, có vỏ bọc cách điện.
- Trước khi sử dụng máy móc cần chạy không tải để kiểm tra khả năng làm việc.
- Cần trực tháp, thăng tải phải được kiểm tra ổn định chống lật.
- Công nhân khi sử dụng máy móc phải có ý thức bảo vệ máy.

#### 11.3.4. Công tác vệ sinh môi trường :

- Luôn cố gắng để công trường thi công gọn gàng, sạch sẽ, không gây tiếng ồn, bụi bặm quá mức cho phép.
- Khi đổ bê tông, trước khi xe chở bê tông, máy bơm bê tông ra khỏi công trường cần được vệ sinh sạch sẽ tại vòi nước gần khu vực ra vào.
- Nếu mặt bằng công trình lầy lội, có thể lát thép tấm để xe cộ, máy móc đi lại dễ dàng, không làm bẩn đường sá, bẩn công trường, ..

### Chương 12: kết luận và kiến nghị

#### 13.1. Kết luận:

##### 13.1.1. Kiến trúc:

Công trình trụ sở công an quận Tân Bình- Hồ Chí Minh, là khu nhà có chất lượng cao bởi vậy các giải pháp về kiến trúc, kết cấu, các thiết bị điện nước. Mặt bằng rộng rãi có kích thước 18,6x28,8m nằm ngay đường Hoàng Văn Thụ, toà nhà nh- một điểm nhấn kiến trúc với vẻ đẹp hiện đại. Khối nhà cao tầng trên nền của các khối nhà thấp tầng xung quanh cho cảm giác v- ơn nên của công trình, Mặt bằng tận dụng khu đất tạo nên không gian mở với hai khối nhà nh- ôm lấy sảnh chính. Các mặt bằng

bố trí hợp lý với không gian hiện đại nh- ng đầy chất chuyên thống.

#### 13.1.2. Kết cấu:

##### a, Khung phẳng:

Kết cấu chịu lực chính là hệ các khung ngang liên kết với nhau bởi các dầm dọc. Tải trọng sàn, mái truyền trực tiếp về khung hoặc qua dầm dọc nh- dầm liên tục gối lên khung, tải truyền về khung là các phản lực gối tựa.

Tính khung với các tr- ờng hợp sau và tiến hành tổ hợp nội lực để tìm ra những cặp nội lực nguy hiểm nhất bằng ch- ơng trình tính kết cấu SAP2000

##### b, Sàn:

Các ô bản liên kết với dầm biên thì quan niệm tại đó sàn liên kết khớp với dầm, liên kết giữa các ô bản với dầm chính, phụ ở giữa thì quan niệm dầm liên kết ngàm với dầm. Sơ đồ tính sử dụng hai sơ đồ chính: Sơ đồ khớp dẻo và sơ đồ đàn hồi

##### c, Cầu thang:

Cầu thang đ- ợc quan tâm rất lớn, vì nó ảnh h- ờng giao thông, không những thế việc thoát hiểm cũng đ- ợc đặt lên hàng đầu, độ bền và vững chắc của kết cấu đóng vai trò hết sức quan trọng khi khai thác công trình.

Ph- ơng pháp tính toán cầu thang: xem bản thang làm việc theo ph- ơng cạnh ngắn và sơ đồ tính là dầm đơn giản một đầu kê lên t- ờng và một đầu kê lên cột.

##### d, Nền và móng:

Nền và móng có vai trò đặc biệt quan trọng, nó quyết định rất lớn tới tuổi thọ khai thác công trình. Không những thế khi thiết kế nền móng cần phải chú ý đến công trình lân cận, đ- a ra các ph- ơng án để đảm bảo tính bền vững của công trình xây dựng và đảm bảo không làm ảnh h- ờng tới kết cấu của công trình lân cận.

Công trình đ- ợc xây dựng tại thành phố Hà Nội, đây là công trình đ- ợc sử dụng trong thời gian dài do đó công trình cần có sự bền vững cần thiết từ móng đến mái. Kết cấu của công trình thuộc loại nhà khung chịu lực, móng công trình để đỡ kết cấu bên trên và truyền tải trọng công trình vào nền đất do đó việc tính toán móng cho công trình là một phần rất quan trọng để đảm bảo độ bền cho công trình.

##### e, Thi công :

Thành phố Hà Nội là nơi tập trung nhiều lao động trí óc, trình độ về xây dựng, đảm bảo kỹ thuật đơn giản hơn rất nhiều so với những địa ph- ơng khác. Từ thiết kế tới thi công đều có những

Công ty với đội ngũ kỹ thuật lành nghề chất lượng cao. Đảm bảo xây dựng công trình hoàn thành đúng tiến độ

### 13.2. Kiến nghị

Khi thi công xây dựng công trình bên thi công chú ý những vấn đề sau:

- Công tác định vị công trình phải được bên thi công thực hiện một cách nghiêm túc, phải giám sát chặt chẽ với sự có mặt của giám sát A và giám sát chủ đầu tư.
- Thi công móng đúng quy trình thiết kế như đóng cọc phải đạt đủ tải trọng thiết kế nếu thiếu cọc phải báo ngay cho thiết kế để kịp thời điều chỉnh, code đáy và đỉnh đài phải đảm bảo thiết kế...
- Cốt thép được gia công theo đúng thiết kế, đảm bảo đủ số lượng và phải có mẫu thí nghiệm của cơ quan chuyên môn. Phải vệ sinh thép chờ trước khi nối thép và đổ bê tông, thép phải được nối đúng quy cách, đủ khoảng cách, thép không được xô lệch khi đổ bê tông.
- Ván khuôn đà giáo phải đúng với bài thầu phải gông neo cẩn thận trước khi đổ bê tông, tránh bị phình và sai tiết diện thiết kế.
- Dùng bê tông thương phẩm để đổ sàn, mái công trình giám sát thi công phải kiểm tra độ sụt để đảm bảo đủ tiết diện cấu kiện cũng như lớp bê tông bảo vệ. Khi đổ bê tông cột bằng máy trộn (đổ thủ công) phải đảm bảo đủ mác bê tông thiết kế, cát, đá và nước phải đúng tiêu chuẩn, đầm phải đảm bảo yêu cầu.
- Tháo dỡ ván khuôn khi bê tông đã đảm bảo đủ cường độ, khi tháo ván khuôn phải theo dõi xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công.
- Công tác xây phải đảm bảo đúng quy trình, quy phạm
- Trát phải phẳng đủ mác vữa và phải đúng quy trình.
  - Công tác ốp, lát đảm bảo kỹ thuật.
- Lắp khuôn cửa phải cố định chặt tránh cong vênh.
- Diện nước phải đảm bảo lưu lượng, và cường độ chiếu sáng.
- Phương tiện thi công và tài nguyên thi công bên thi công phải đảm bảo như cần trục tháp, máy vận thăng, máy xúc, ô tô vận chuyển...

- Phải đảm bảo các yêu cầu: giảm bụi, không gây ồn cho khu vực lân cận, đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động trên công trường.

Tài liệu tham khảo

- Kiến trúc nhà ở
  - Kết cấu bê tông cốt thép 1
  - Kết cấu bê tông cốt thép 2
- Tính toán thực hành cấu kiện bê tông cốt thép theo tiêu chuẩn 356-2005
  - Sàn bê tông cốt thép
- Tải trọng và tác động 2737-1995
  - Cơ học đất
  - Nền và móng
- H- ống dẫn đồ án nền móng
  - Kỹ thuật thi công 1
  - Kỹ thuật thi công 2
- Sổ tay chọn máy thi công xây dựng
  - H- ống dẫn đồ án thi công 2
- Định mức dự toán xây dựng công trình 1776/BXD-VP ngày 16-08-2007
  - Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng

