KHOA KIẾN TRÚC- XÂY DỰNG

CÔNG TRÌNH TRƯỜNG ĐÀO TẠO NGHỀ TỈNH GIA LAI

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

KIẾN TRÚC XÂY DỰNG

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU

PHẦN I : KIẾN TRÚC 20%

I. Sự cần thiết phải đầu tư xây dựng công trình……2

II. Điều kiện tự nhiên và khí hậu của khu vực ……2

III. Hình thức và quy mô công trình ……3

IV. Giải pháp thiết kế kiến trúc……3

V. Giải pháp thiết kế kết cấu……6

VI. Các giải pháp kỹ thuật khác……7

VII. Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật ……8

VIII. Đánh giá tác động đến môi trường ……9

IX. Kết luận, kiến nghị ……12

PHẦN II: KẾT CẤU 50%

Chương 1: Tính toán sàn tầng 3

I.1 Các số liệu tính toán ……14

I.2 Sơ bộ chọn chiều dày bản sàn……14

I.3 Cấu tạo các lớp sàn……15

I.4 Tải trọng tác dụng lên sàn……17

I.5 Xác định nội lực bản sàn, tính thép……22

Chương 2: Tính toán dầm phụ D1 trục 8 tầng 3……29

II. 1 Sơ đồ tính toán ……29

II. 2 Xác định sơ bộ kích thước dầm……29

II. 3 Tải trọng tác dụng lên dầm ……29

II. 4 Sơ đồ tải trọng và nội lực……35

II. 5 Tính thép dầm……42

Chương 3: Tính toán cầu thang……50

III. 1 Số liệu tính toán……50

III. 2 Tính toán bản thang 2 vế……51

III. 3 Tính toán cốn thang ……56

III. 4 Tính toán dầm chiếu nghỉ……58

III. 5 Tính toán dầm chiếu tới……62

Chương 4: Tính toán khung trục 4

IV. 1 Sơ bộ chọn tiết diện khung…….67
IV. 2 Xác định tải trọng tác dụng lên khung……69
IV. 3 Sơ đồ tải trọng và tổ hợp nội lực ……..113
IV.3.1 Sơ đồ tải trọng và biểu đồ nội lực……..114
IV.3.2 Tính toán cốt thép cột khung……..131

Chương 5: Tính toán khung móng trục 4

V.1 Điều kiện địa chất công trình…….171
V.2 Đánh giá đất nền ……171
V.3 Nội lực tính toán móng ……..173
V.4 Thiết kế móng cột trục 4, 1 ……..177
V.4.1 Nội lực ……177
V.4.2 Xác định sức chịu tải của cọc…….179
V.4.3 Tính toán và kiểm tra móng cọc…….181
V.4.4 Tính toán đài cọc ……...187
V.5 Thiết kế móng cột trục 2, 3 ……..189
V.5.1 Nội lực ……189
V.5.2 Xác định sức chịu tải của cọc……..189
V.5.3 Tính toán và kiểm tra móng cọc……..191
V.5.4 Tính toán đài cọc…….....196

PHẦN III: THI CÔNG 30%

Chương 1: Thiết kế ván khuôn phần thân

I.1 Tính ván khuôn sàn 198
I.2 Tính toán ván khuôn dầm 207
I.3 Tính toán ván khuôn cột 210
I.4 Tính toán ván khuôn cầu thang 211

Chương 2: Lập tổng tiến độ công trình

II.1 Tính khối lượng các công tác 221
II. 2 Tính khối lượng nhân công cần thiết 239
II. 3 Chia phân đoạn công tác 243

Chương 3: Lập kế hoạch và vẽ biểu đồ cung cấp và sử dụng vật liệu *……..…244*

Chương 4: Tính diện tích kho bãi *…… 247*

Chương 5: Chọn máy phục vụ thi công *……247*

Chương 6: Thiết kế tổng mặt bằng *……253*

Chương 7: An toàn lao động *……260*

PHẦN I:

KIẾN TRÚC

(20%)

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

- **MẶT BẰNG TỔNG THỂ.**
- **MẶT BẰNG CÁC TẦNG**
- **MẶT ĐỨNG**
- **MẶT CẮT VÀ CHI TIẾT**

I. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH:

Trong quá trình phát triển và hội nhập quốc tế, dưới sự lãnh đạo và quan tâm sâu sắc của Đảng và Nhà nước cộng với sự nổ lực vượt bậc của lãnh đạo địa phương, Gia Lai đã dần dần có một mức tăng trưởng về kinh tế. Khu Đô thị đã được quy hoạch nâng cấp và mở rộng, hệ thống cơ sở hạ tầng kỹ thuật được đầu tư đồng bộ, kịp thời để đáp ứng với sự phát triển của một đô thị-đô thị và dần dần khẳng định chỗ đứng trong nền kinh tế khu vực miền Trung Tây Nguyên.

Cùng với sự tăng trưởng về kinh tế kỹ thuật thì trình độ của con người trong xã hội cũng cần phải được nâng cao về trình độ chuyên môn. Vì vậy trường dạy nghề Gia Lai là một nhu cầu cần thiết để một mặt tạo ra cho đất nước cũng như tỉnh nhà một lực lượng lao động có tay nghề cao, một mặt tạo cho nhân dân có ngành nghề cơ bản nhằm giải quyết công ăn việc làm.

II. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN VÀ KHÍ HẬU CỦA KHU VỰC:

1. Vị trí và đặc điểm của khu vực xây dựng công trình:

Công trình xây dựng nằm ở số trung tâm tỉnh Gia Lai. Khu đất này tương đối bằng phẳng, rộng lớn, diện tích đất 22500m^2, thông thoáng và rộng rãi. Bên cạnh là các khu đất đã quy hoạch và những nhà dân, còn có các trụ sở công ty , nhà ở tư nhân. Mật độ xây dựng chung quanh khu vực là vừa phải.

Với đặc điểm như vậy thì việc xây dựng công trình ở đây sẽ phát huy hiệu quả khi đi vào hoạt động đồng thời công trình còn tạo nên điểm nhấn trong toàn bộ tổng thể kiến trúc của cả khu vuûc

2. Đặc điểm về các điều kiện tự nhiên khí hậu:

a. Khí hậu:

Tỉnh Gia Lai thuộc vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa cao nguyên nên chia làm 2 mùa; mùa mưa và mùa khô, mùa mưa bắt đầu từ tháng 4 và kết thúc vào tháng 10 và sau đó là mùa khô

- Số giờ nắng trung bình hàng năm là 2400-2500 giờ
- lượng mưa trung bình hàng năm từ 2.200mm đến 2.700mm
- Nhiệt độ trung bình từ 20,5-28,1^{o}C

b. Địa chất thuỷ văn:

Qua tài liệu khảo sát địa chất của khu vực, ta khảo sát 3 hố khoan sâu 20m, lấy 30 mẫu nguyên dạng để xác định tính chất cơ lý của đất. Cấu tạo địa chất như sau:

Lớp 1: Cát hạt trung có chiều dày trung bình 2,5m

Lớp 2: Á cát có chiều dày trung bình 4,5m

Lớp 3: Á sét có chiều dày trung bình 5,5m

Lớp 4: Sét chặt có chiều dày chưa kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 40m.

Mực nước ngầm gặp ở độ sâu trung bình 6,0 m kể từ mặt đất thiên nhiên.

Khả năng chịu tải trung bình là 2,5 kG/cm^2.

Địa hình khu vực bằng phẳng, cao không cần phải san nền.

Ta thấy đặc điểm nền đất của khu vực xây dựng là nền đất nguyên thổ tương đối tốt. Với đặc điểm và địa chất thuỷ văn như trên nên ta sử dụng loại móng cho công trình là móng cọc đài thấp với chiều sâu đặt đài nằm trên mực nước ngầm

III. HÌNH THỨC VÀ QUY MÔ ĐẦU TƯ:

- Công trình xây dựng là một công trình nhà cấp 2 bao gồm 8 tầng,
- Diện tích xây dựng 150 x 150 = 22500m^2
- Chiều cao toàn nhà: tổng chiều cao toàn bộ ngôi nhà là 35m

Công trình xây dựng dựa trên cơ sở tiêu chuẩn thiết kế của Việt Nam .Diện tích phòng, diện tích sử dụng làm việc phù hợp với yêu cầu chức năng của công trình là phòng làm việc, phòng học, phòng thực hành.

Mặt trước quay về phía đường chính. Mặt chính có một cổng kéo di động, và hai cổng phụ.

IV. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC:

1. Thiết kế mặt bằng tổng thể:

Khu đất xây dựng nằm ở vị trí dễ dàng quan sát khi người ta đi lại trên đường, rất đẹp và rộng rãi. Khu đất dạng hình chữ nhật dài 150m theo đường chính và dài 150m theo hướng đường quy hoạch. Hệ thống tường rào được bao bọc xung quanh khu đất sát theo vỉa hè của hai con đường trên để bảo vệ công trình xây dựng bên trong.

Công trình được bố trí 2 đơn nguyên ghép với nhau thành chữ L cách nhau bởi khe lún.

Chung quanh công trình được bố trí các vườn hoa, trồng cây giúp cho công trình gần gũi với thiên nhiên để tăng tính mĩ quang cho công trình. Mặt khác công trình với hình khối kiến trúc hài hoà của nó sẽ góp phần tô điểm bộ mặt của thành phố.

Công trình được bố trí cách ranh giới đường lộ là 10m.

2. Giải pháp thiết kế mặt bằng:

Trường dạy nghề là một công trình cao 8 tầng nằm trên tuyến đường giao thông thuận lợi. Đây là một liên khu kết hợp hài hoà giữa trường học với văn phòng làm việc, nghỉ mát và sinh hoạt. Vì vậy giải pháp thiết kế mặt bằng sao cho hiệu quả sử dụng công trình tối đa, đảm bảo: tiện dụng, chiếu sáng , thoáng mát, an toàn nhất. Việc bố trí các phòng ở các tầng như sau:

Tầng	**Cao trình (m)**	**Diện tích (m^2)**	**Chức năng và đặc điểm**
1	±0,000	1316,52	- Phòng học lý thuyết - Phòng thực hành - Phòng giáo viên. - Tiền sảnh.
3 đến 6	+8,000 +12,000 +16,000 +20,000	1316,52	- Phòng học lý thuyết - Phòng thực hành - Phòng giáo viên.
7	+24,000	1316,52	- Phòng học lý thuyết - Phòng thực hành - Phòng giáo viên. - Phòng vệ sinh dụng cụ.
8	+ 28,000	1316,52	- Hội trường - Phòng họp nhỏ - Phòng đọc - kho sách

Mái	+32,000	1316,52	- Mái có lợp tôn có diện tích 298,08m^2 - Sênô thoát nước rộng 1,7m. - Mái bằng bằng bê tông cốt thép.

3. Giải pháp thiết kế mặt đứng :

Khối nhà chính với chiều cao 8 tầng

- Kiến trúc với hệ thống kết cấu bê tông cốt thép, tường xây gạch nhưng không nặng nề nhờ hệ thống cửa thông thoáng cho 3 mặt công trình.

- Phần đế nâng cao 1,2m ốp đá Granit tạo cho công trình có tính chất vững chắc ngay từ phần bên dưới.

- Phần thân bố trí các mảng kính vừa đủ để thông thoáng và giảm dần đi tính chất nặng nề của bê tông và tường gạch.

- Phần trên của mặt đứng bố trí các mảng kính lớn để tăng thêm sự mền mại, nhẹ nhàng và hiện đại để phù hợp với kiến trúc cảnh quan.

- Phần đỉnh trên cùng là những hình khối khác cốt để làm điểm nhấn cho công trình khi nhìn từ xa.

V. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KẾT CẤU:

1 Những tiêu chuẩn được sử dụng trong thiết kế kết cấu:

- Tiêu chuẩn TCVN 4612-1988: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng. Kết cấu bê tông cốt thép. Ký hiệu qui ước và thể hiện bản vẽ.
- Tiêu chuẩn TCVN 4613-1988: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng. Kết cấu thép. Ký hiệu qui ước và thể hiện bản vẽ.
- Tiêu chuẩn TCVN 5572-1991: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Bản vẽ thi công.
- Tiêu chuẩn TCVN 5574-1991: Kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.
- Tiêu chuẩn TCVN 2737-1995: Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.
- Tiêu chuẩn TCVN 5898-1995: Bản vẽ xây dựng và công trình dân dụng. Bản thống kê cốt thép.(ISO 4066 : 1995E)
- Tiêu chuẩn TCXD 40-1987: Kết cấu xây dựng và nền. Nguyên tắc cơ bản về

tính toán.

- Tiêu chuẩn TCXDVN 356-2005: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.

**/ Dựa vào kết quả khảo sát tình hình địa chất và thủy văn khu vực xây dựng công trình, hình dáng kiến trúc công trình, quy mô công trình, khả năng thi công để đưa ra giải pháp kết cấu như sau:

- Móng: Móng cọc bê tông cốt thép.

- Khung bê tông cốt thép chịu lực.

- Mái: Sàn bê tông cốt thép có lợp tôn tạo độ dốc thoát nước và cách nhiệt.

- Kết cấu bao che: Xây tường gạch.

Từ những phân tích trên, dự kiến công trình sử dụng vật liệu như sau:

+ Bê tông cấp độ bền có Rn = 115 (kG/cm^2), Rk = 9,0 (kG/cm^2).

+ Cốt thộp AII cú Ra = 28000 (kG/cm^2), Rax = Rađ = 2250 (kG/cm^2).

2 Phương án móng:

Theo phương án này, tải trọng tại chân cột được truyền theo cả hai phương, kích thước móng theo tải trọng từ công trình truyền xuống (xem phần tính toán kết cấu móng).

Tường móng làm bằng gạch đặc mác 75, vữa XM mác 50.

3. Kết cấu phần thân:

Công trình cao tầng, nên giải pháp khung BTCT chịu lực là phù hợp nhất, nó tạo được sự ổn định kết cấu cho công trình, đáp ứng được yêu cầu thiết kế kiến trúc, có tính kinh tế và phù hợp với điều kiện thi công hiện nay.

Để đảm bảo yêu cầu chịu lực, biến dạng và hình thức kiến trúc, kích thước các cấu kiện chính được lựa chọn phụ thuộc tải trọng của công trình.

VI. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT KHÁC:

1. Giải pháp về thông gió chiếu sáng:

- Để tạo được sự thông thoáng và đầy đủ ánh sáng cho các phòng làm việc, phòng học, phòng thực hành bên trong công trình và nâng cao hiệu quả sử dụng công trình ,thì

các giải pháp thông gió chiếu sáng là một yêu cầu rất quan trọng

- Để tận dụng việc chiếu sáng ở mặt trước công trình bố trí hầu hết bằng kính

- Bên cạnh đó áp dụng hệ thống thông gió và chiếu sáng nhân tạo bằng cách lắp đặt thêm các hệ thống đèn nêông, quạt trần, tường, máy điều hoà nhiệt độ

2. Giải pháp cấp điện:

Điện sử dụng cho công trình được lấy từ mạng lưới điện hạ áp để cung cấp cho công trình và được lắp đặt an toàn, mỹ quan.

Công trình có lắp đặt thêm máy nổ dự phòng khi gặp sự cố mất điện.

3. Giải pháp cấp thoát nước:

-Nước dùng cho sinh hoạt lấy từ hệ thống cấp thoát nước khu vực.

-Nước thải sinh hoạt sau khi thải ra theo các ống dẫn về bể lọc để làm giảm lượng chất thải trong nước trước khi thải ra hệ thống nước thải chung.

-Nước mưa theo các đường ống thoát nước, đường ống kỹ thuật thu về các rãnh thoát nước xung quanh công trình và chảy vào hệ thống thoát nước chung.

4. Giải pháp về môi trường:

Xung quanh các tường rào là các hệ thống cây xanh để tạo bóng mát, chống ồn, giảm bụi cho công trình

5. Giải pháp chống sét:

Để chống sét cho công trình ta dùng một ống thép bọc inôx đặt cách mái của hội trường 3m để tạo kiến trúc cho công trình, ống thép này được nối với các thanh thép Φ10 chạy dọc theo mép ngoài của tường và chôn sâu vào trong đất ở độ sâu 2m

6. Giải pháp phòng chống cháy nổ:

Lắp đặt hệ thống bình bọt khí chữa cháy tại chỗ ở góc cầu thang và lối đi vào công trình rộng dành cho xe cứu hoả khi có sự cố về cháy nổ, ngoài ra bố trí bể ngầm đường ống và máy bơm tự động chạy bằng động cơ đốt trong

7. Giải pháp về hoàn thiện:

- Sàn lát gach ceramit, tường trong và ngoài trát vữa ximăng B7,5 dày 10cm sơn nước

- Trần trát vữa sơn vôi trắng, mặt bậc thang trát đá granit màu, khu vệ sinh nền lát gạch chống trượt, tường ốp gạch men sứ màu trắng cao 1.8m, thiết bị vệ sinh dùng loại bền đẹp. Cửa kính khung nhôm, trần thạch cao khung sắt

VII. CÁC CHỈ TIÊU KINH TẾ KỸ THUẬT:

1. Mật độ xây dựng:

***** *Khái niệm:* Mật độ xây dựng là tỉ số của diện tích xây dựng công trình trên diện tích lô đất (%).

$$K_0 = \frac{S_{XD}}{S_{LĐ}}.100\% = \frac{1486,52}{8649}.100\% = 17,19\%$$

Trong đó:

S_{XD} = 1486 m^2: Diện tích xây dựng công trình, được tính theo hình chiếu mặt bằng mái.

$S_{LĐ}$ = 161,2.102 = 8649 m^2: Diện tích lô đất xây dựng.

Ta thấy 17,19% < 40%, phù hợp với TCXDVN 323-2004.

2. Hệ số sử dụng đất:

***** *Khái niệm:* Hệ số sử dụng đất là tỉ số của tổng diện tích sàn toàn công trình trên diện tích lô đất.

$$H_{SD} = \frac{\sum S_S}{S_{LĐ}} = \frac{11212,16}{8649} = 1,3$$

Trong đó:

ΣS_S = 11212,16 m^2: Tổng diện tích sàn toàn công trình (không kể tầng mái).

Ta thấy 1,3 < 5, phù hợp với TCXDVN 323-2004.

3. Hệ số mặt bằng:

***** *Khái niệm:* Hệ số mặt bằng là tỉ số của diện tích ở (hay làm việc) trên diện tích sử dụng của ngôi nhà.

$$K_1 = \frac{S_{LV}}{S_S} = \frac{10532}{11212,16} = 0,939$$

Trong đó:

S_{LV} = 10,532 m^2: Diện tích làm việc.

Hệ số K_1 càng tiến gần đến 1 càng hợp lý.

VIII. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG ĐẾN MÔI TRƯỜNG:

1. Cơ sở lập báo cáo đánh giá sơ bộ tác động đến môi trường:

1. Luật bảo vệ môi trường nước CHXHCN Việt Nam do quốc hôi thông qua ngày 27/12/1993 và được chính phủ ký công lệnh này 10/1/1994.

2. Quy chế bảo vệ môi trường ngành xây dựng banh hành theo quyết định số 29/1999/QĐ-BXD ngày 22/10/1999 của Bộ trưởng Bộ Xây Dựng.
3. Các tiêu chuẩn về môi trường của nhà nước Việt Nam:

+ TCVN 5937-1995: Chất lượng không khí - Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh.

+ TCVN 5942-1995: Chất lượng nước - Tiêu chuẩn chất lượng nước mặt.

+ TCVN 5945-1995: Nước thải công nghiệp - Tiêu chuẩn nước thải.

+ TCVN 5949-1995: Âm học, tiếng ồn khu vực công nghiệp và dân cư - Mức ồn tối đa cho phép.

2. Những yếu tố ảnh hưởng đến môi trường:

2.1. Môi trường không khí :

a. Bụi: Việc san ủi mặt bằng cần một số lượng lớn xe máy thi công và chuyên chở vật liệu , do đó sẽ có bụi phát sinh từ :

+ San ủi mặt bằng.

+ Từ các xe máy.

+ Vật liệu rơi vãi từ các xe vận chuyển.

Bụi ảnh hưởng tới công nhân và khu dân cư xung quanh .

b. Khí thải:

Các động cơ trong khi vận hành thải ra không khí CO, CO_2...và bụi . Lượng khí thải phụ thuộc vào các loại xe máy sử dụng trên công trường.

c. Tiếng ồn:

Tiếng ồn phát sinh từ các phương tiện giao thông vận tải, máy xây dựng, các hoạt động cơ điện, máy bơm nước... hoạt động có ảnh hưởng tới hệ thần kinh của công nhân vận hành máy móc và dân cư xung quanh. Độ ồn phụ thuộc vào loại xe máy và tình trạng kỹ thuật của chúng. Trong khuôn khổ của báo cáo này mức ồn cụ thể của từng loại máy và thiết bị thi công không nêu ra nhưng thông thường độ ồn của các xe máy hạng nặng khoảng 100 dBA.

2.2. Tác động đến môi trường nước:

a. Nước mưa: Theo một số tài liệu về chất lượng nước mưa khu vực các đô thị thì nói chung nồng độ các chất ô nhiễm trong nước mưa tương đối như sau:

+ Chất rắn lơ lửng: 10- 25 mg/l

+ COD: 10- 25 mg/l

+ Nitơ tổng số (Nts): 0,5- 1,5 mg/l

+ Phốt phát (P_2O_5): 0,004- 0,03 mg/l

Nước mưa chảy từ khu vực thi công sẽ mang theo khối lượng lớn bùn đất, nguyên vật liệu xây dựng rơi vãi vào dòng chảy, ngoài ra còn có lẫn dầu mỡ do rơi vãi từ các xe máy thi công.

b. Nước thải sinh hoạt: Khi thi công các công trình sẽ tập trung một số lượng lớn cán bộ công nhân, nếu không giữ vệ sinh chung sẽ làm tăng khả năng sinh sôi của các loại gây bệnh truyền nhiễm như ruồi muỗi.

c. Tác động đến kinh tế, xã hội và cảnh quan khu vực: Khi xây dựng xong nhà máy theo đúng quy hoạch sẽ trồng cây bóng mát, vườn hoa, thảm cỏ... làm thay đổi toàn bộ cảnh quan trong khu quy hoạch.

3. Các giải pháp bảo vệ môi trường:

Bảo vệ môi trường không khí trong quá trình thi công: Việc giảm lượng bụi, tiếng ồn và khí thải trong quá trình thi công san ủi mặt bằng có thể thực hiện bằng các giải pháp sau:

+ Sử dụng xe máy thi công có lượng thải khí, bụi và độ ồn thấp hơn giới hạn cho phép .

+ Có biện pháp che chắn các xe chuyên chở vật liệu để hạn chế sự lan toả của bụi.

+ Làm ẩm bề mặt của lớp đất san ủi bằng cách phun nước giảm lượng bụi bị cuốn theo gió.

+ Không chuyên chở đất để thi công trong giờ cao điểm, đặc biệt là giờ đi làm và giờ tan tầm.

+ Trang bị bảo hộ lao động cho công nhân.

+ Giảm thiểu ô nhiễm khí thải từ các phương tiện giao thông vận tải bằng việc sử dụng nhiên liệu đúng với thiết kế của động cơ, không chở quá tải trọng quy định, hạn chế dùng xe sử dụng dầu diezel để giảm thiểu phát thải khí CO_2, tăng cường bảo dưỡng và đánh giá chất lượng khí thải của xe máy.

4. Xử lý chất thải rắn:

Chất thải rắn của nhà máy sẽ được thu gom hàng ngày và vận chuyển đến bãi chứa phế thải tập trung của thành phố để xử lý.

5. Quan trắc, kiểm soát môi trường khi thực hiện dự án:

Trong quá trình chuẩn bị thi công công trường, san ủi mặt bằng, thi công công trình và vận hành, việc quan trắc, kiểm tra, đo đạc và đánh giá tác động môi trường phải được tiến hành liên tục theo đúng quy định trong thông tư 276/TT-MTg của Bộ khoa học công nghệ và môi trường ban hành ngày 6 tháng 3 năm 1997 để đảm bảo kiểm soát các tác động đối với việc thực hiện dự án và đề ra các giải pháp thực hiện để ngăn ngừa sự suy thoái cũng như bảo vệ môi trường xung quanh.

6. Kết luận:

+ Việc thực hiện dự án trong giai đoạn thi công cũng có một số tác động tiêu cực, nhưng không đáng kể đối với môi trường không khí và nước. Các tác nhân gây ô nhiễm do hoạt động trong giai đoạn này sẽ giảm rất nhiều và kết thúc tại thời điểm thi công xong phần san nền và đưa công trình vào vận hành.

+ Xét về tổng thể thì dự án có nhiều tác động tích cực đối với xã hội và cảnh quan của thành phố.

IX. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ:

Với quy mô rộng lớn của công trình cùng với dây chuyền hợp lý khi công trình đi vào hoạt động tạo ra cơ sở vật chất cho tỉnh Gia Lai nói riêng và cả khu vực miền Trung và Tây Nguên nói chung, là cơ sở để đào tạo công nhân, chuyên gia giỏi do đó đẩy nhanh tốc độ phát triển kinh tế. Sự ra đời của công trình sẽ đáp ứng nhu cầu cấp thiết khách quan của thực tiễn vì vậy mọi người đều có kiến nghị với các cấp chính quyền tạo mọi điều kiện thuận lợi nhất để công trình được đưa vào sử dụng sớm nhất

PHẦN II:

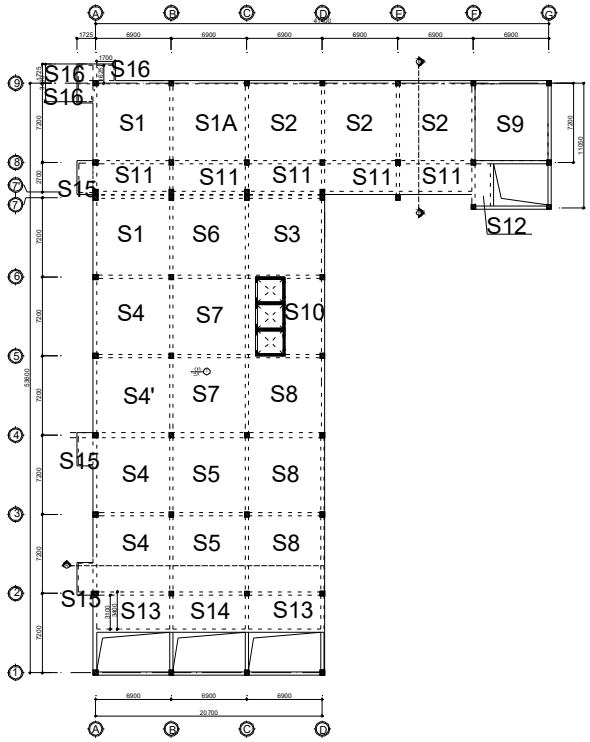
KẾT CẤU

(50%)

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

- **TÍNH SÀN TẦNG 3.**
- **TÍNH DẦM D1 TRỤC 8 – TẦNG 3.**
- **TÍNH CẦU THANG 2 VẾ.**
- **TÍNH KHUNG PHẲNG TRỤC**
- **TÍNH CÁC MÓNG KHUNG**

Chương 1: TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 3



Hình 1: Mặt bằng sàn tầng 3

I.1: CÁC SỐ LIỆU TÍNH TOÁN CỦA VẬT LIỆU:

- Bê tông **B20** có: R_b = 11,5MPa,
- Cốt thép **CI** có: $R_s = R_{sc}$ = 225MPa, E_s = 210.000MPa
- Cốt thép **CII** có: $R_s = R_{sc}$ = 280MPa, E_s = 210.000MPa

I.2: SƠ BỘ CHỌN CHIỀU DÀY BẢN SÀN:

Chiều dày của bản sàn được tính theo công thức: $h_b = \frac{D}{m}.l$

Trong đó: m = 40 – 45 đối với bản kê 4 cạnh.

D = 0,8 – 1,4 phụ thuộc vào tải trọng.

l là chiều dài cạnh ngắn (cạnh theo phương chịu lực lớn hơn)

Chiều dày bản sàn thỏa mãn điều kiện cấu tạo:

$h_b \geq h_{min}$ = 6cm.

Ta chọn: D = 0,8

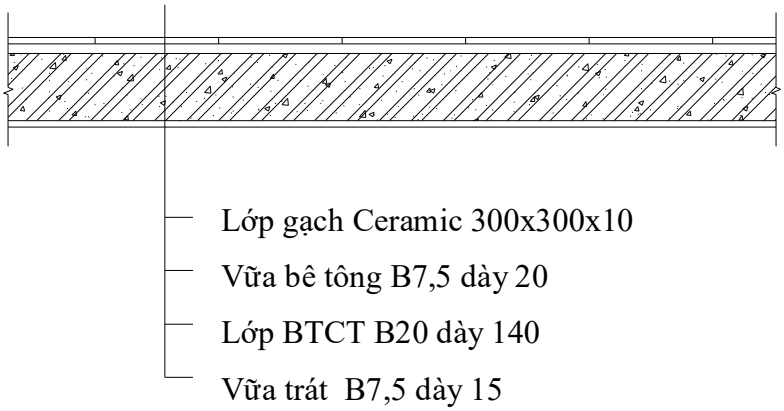
m = 44

Vậy: $h_b = \frac{0,8}{44}.690 = 12,5$ chọn h_b = 14cm cho tất cả các sàn

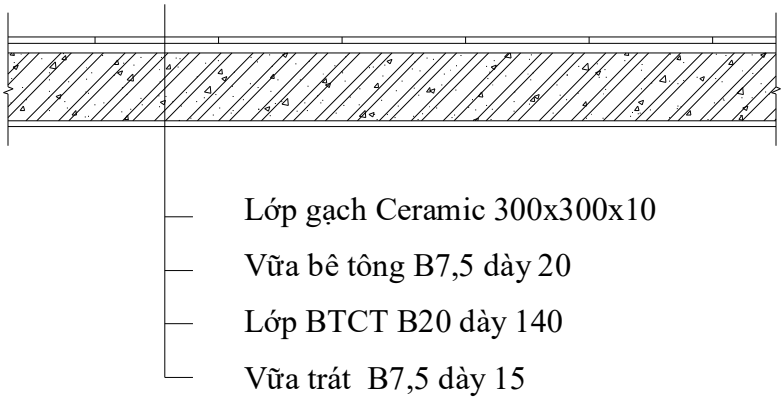
Với các sàn ban công, sê nô chọn h_b = 10cm

I.3: CẤU TẠO CÁC LỚP SÀN:

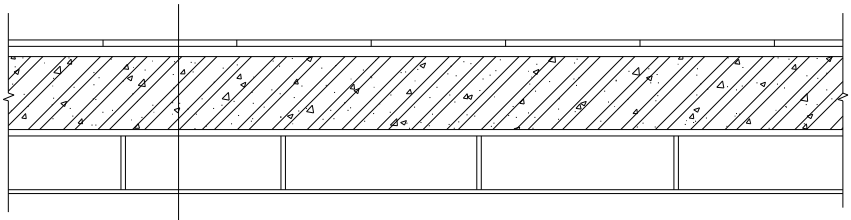
a. Cấu tạo các lớp sàn phòng học và thực hành:



b. Cấu tạo các lớp sàn hành lang :



c. Cấu tạo các lớp sàn khu vệ sinh:



Lớp gạch Ceramic 150x150x10

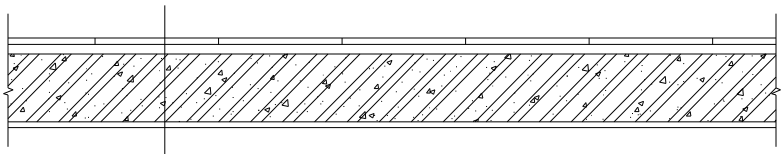
Vữa bê tông B7,5 dày 20

Lớp BTCT B20 dày 140

Vữa trát B7,5 dày 15

Trần và các thiết bị treo

d. Cấu tạo các lớp sàn ban công, hành lang S6, S7, S8, S9, S10, S22, S23:



Lớp gạch Ceramic 300x300x10

Vữa bê tông B7,5 dày 20

Lớp BTCT B20 dày 100

Vữa trát B7,5 dày 15

I.4: TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN SÀN :

Hệ số vượt tải n, hoạt tải lấy theo TCVN 2737 – 1995

BẢNG TẢI TRỌNG SÀN PHÒNG HỌC LÝ THUYẾT VÀ PHÒNG THỰC HÀNH, S1, S2, S4, S5: (Bảng 1.1)

Loại tải trọng	Thành phần cấu tạo sàn Các ô sàn: S1, S2, S4, S5	Chiều dày δ(m)	Khối lượng riêng γ (N/m^3)	T.T.T.C g^{tc} (N/m^2)	Hệ số vượt tải n	T.T.T.T g^{tt} (N/m^2)
Tĩnh tải	Gạch Caremic	0,01	22000	220	1,1	242
	Vữa xi măng lót B7,5	0,02	16000	320	1,3	416
	Sàn BTCT B20	0,14	25000	3500	1,1	3850
	Vữa trát trần B7,5	0,015	16000	240	1,3	312
	Tbị điều hoà và treo trần			500	1,2	600
				4780		*5420*
Hoạt tải	Sàn phòng học			2000	1,3	2600
						8020

Tải trọng tường ngăn trên sàn phòng học S1A được xem như phân bố đều trên sàn:

Diện tích tường: 7,2x3,9 = 28,01m^2 tường 100

Tường 100 có: q^{tc} = 1800N/m^2

Diện tích sàn S1A: 6,9x7,2 = 49,68m^2

Tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều: $q = \frac{28,01}{49,68}.1800 = 1015$ N/m^2

BẢNG TẢI TRỌNG SÀN PHÒNG HỌC S1A: (Bảng 1.2)

Loại tải trọng	Thành phần cấu tạo sàn Các ô sàn: S1A	Chiều dày δ(m)	Khối lượng riêng γ (N/m^3)	T.T.T.C g^{tc} (N/m^2)	Hệ số vượt tải n	T.T.T.T g^{tt} (N/m^2)
Tĩnh tải	Gạch Caremic	0,01	22000	220	1,1	242
	Vữa xi măng lót B7,5	0,02	16000	320	1,3	416
	Sàn BTCT B20	0,14	25000	3500	1,1	3850
	Vữa trát trần B7,5	0,015	16000	240	1,3	312
	Tbị điều hoà và treo trần			500	1,2	600
	Tường ngăn			1015	1,1	1117
				5795		***6537***
Hoạt tải	Sàn dụng cụ			2000	1,3	2600
						9137

- Tải trọng tường ngăn trên sàn phòng vệ sinh S10 được xem như phân bố đều trên sàn:

Diện tích tường: 11,81x2,3 = 27,163m^2 tường 100

Tường 100 có: q^{tc} = 1800N/m^2

Diện tích sàn S10: 7,2x3,4 = 24,48m^2

Tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều: $q = \frac{27,163}{24,48}.1800 = 1997.3\ N/m^2$

BẢNG TẢI TRỌNG SÀN PHÒNG VỆ SINH S10: (Bảng 1.3)

Loại tải trọng	Thành phần cấu tạo sàn Các ô sàn: S10	Chiều dày δ(m)	Khối lượng riêng γ (N/m^3)	T.T.T.C g^{tc} (N/m^2)	Hệ số vượt tải n	T.T.T.T g^{tt} (N/m^2)
Tĩnh tải	Gạch Caremic	0,01	22000	220	1,1	242
	Vữa xi măng lót B7,5	0,02	16000	320	1,3	416
	Sàn BTCT B25	0,14	25000	3500	1,1	3850
	Vữa trát trần B7,5	0,015	16000	240	1,3	312
	Tbị điều hoà và treo trần			500	1,2	600
	Tường ngăn			1997.3	1,1	2197
				6777.3		*7617*
Hoạt tải	Sàn phòng vệ sinh			2000	1,3	2600
						10617

- Tải trọng tường ngăn trên sàn phòng vệ sinh S9 được xem như phân bố đều trên sàn:

Diện tích tường 200 : 3,95.2,3 = 9,085 m^2

Diện tích tường: 14,5x2,3 = 33,35m^2 tường 100

Tường 100 có: q^{tc} = 1800N/m^2

Tường 200 có q^{tc}= 3600N/m^2.

Tải trọng tiêu chuẩn do tường truyền vào là : 9,085.3600 + 33,35.1800 =92736 N

Diện tích sàn S9: 7,2x6,9 = 26,64m^2

Tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều: $q = \frac{92736}{49,68} = 1867$ N/m^2

BẢNG TẢI TRỌNG SÀN PHÒNG VỆ SINH S9: (Bảng 1.4)

Loại tải trọng	Thành phần cấu tạo sàn Các ô sàn: S9	Chiều dày δ(m)	Khối lượng riêng γ (N/m^3)	T.T.T.C g^{tc} (N/m^2)	Hệ số vượt tải n	T.T.T.T g^{tt} (N/m^2)
Tĩnh tải	Gạch Caremic	0,01	22000	220	1,1	242
	Vữa xi măng lót B7,5	0,02	16000	320	1,3	416
	Sàn BTCT B25	0,14	25000	3500	1,1	3850
	Vữa trát trần B7,5	0,015	16000	240	1,3	312
	Tbị điều hoà và treo trần			500	1,2	600
	Tường ngăn			1867	1,1	2054
				6647		*7474*
Hoạt tải	Sàn phòng vệ sinh			2000	1,3	2600
						10074

BẢNG TẢI TRỌNG SÀN SẢNH HÀNH LANG: (Bảng 1.5)

Loại tải trọng	Thành phần cấu tạo sàn Các ô sàn: S6, S7, S8	Chiều dày δ(m)	Khối lượng riêng γ (N/m^3)	T.T.T.C g^{tc} (N/m^2)	Hệ số vượt tải n	T.T.T.T g^{tt} (N/m^2)
Tĩnh tải	Gạch Caremic	0,01	22000	220	1,1	242
	Vữa xi măng lót B7,5	0,02	16000	320	1,3	416
	Sàn BTCT B20	0,14	25000	3500	1,1	3850
	Vữa trát trần B7,5	0,015	16000	240	1,3	312
	Tbị điều hoà và treo trần			500	1,2	600
				4780		*5420*
Hoạt tải	Sàn hành lang			4000	1,2	4800
						10220

BẢNG TẢI TRỌNG SÀN SẢNH HÀNH LANG: (Bảng 1.6)

Loại tải trọng	Thành phần cấu tạo sàn Các ô sàn: S3	Chiều dày δ(m)	Khối lượng riêng γ (N/m^3)	T.T.T.C g^{tc} (N/m^2)	Hệ số vượt tải n	T.T.T.T g^{tt} (N/m^2)
Tĩnh tải	Gạch Caremic	0,01	22000	220	1,1	242
	Vữa xi măng lót B7,5	0,02	16000	320	1,3	416
	Sàn BTCT B20	0,14	25000	3500	1,1	3850
	Vữa trát trần B7,5	0,015	16000	240	1,3	312
	Tbị điều hoà và treo trần			500	1,2	600
				4780		*5420*
Hoạt tải	Sàn hành lang			2000	1,3	2600
						10220

BẢNG TẢI TRỌNG SÀN BAN CÔNG, HÀNH LANG, LÔ GIA:(Bảng 1.7)

Loại tải trọng	Thành phần cấu tạo sàn Các ô sàn: S11, S12, S13, S14, S15, S16	Chiều dày δ(m)	Khối lượng riêng γ (N/m^3)	T.T.T.C g^{tc} (N/m^2)	Hệ số vượt tải n	T.T.T.T g^{tt} (N/m^2)
Tĩnh tải	Gạch Caremic	0,01	22000	220	1,1	242
	Vữa xi măng lót B7,5	0,02	16000	320	1,3	416
	Sàn BTCT B20	0,10	25000	2500	1,1	2750
	Vữa trát trần B7,5	0,015	16000	240	1,3	312
				3280		*3720*
Hoạt tải	Sàn ban công			2000	1,2	2600
						6320

- Tải trọng tường ngăn trên sàn phòng học S4' được xem như phân bố đều trên sàn :

Diện tích tường: 9x3,9 = 35,1m^2 tường 100

Tường 100 có: q^{tc} = 1800N/m^2

Diện tích sàn S4': 6,9x7,2 = 49,68m^2

Tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều: $q = \frac{35,1}{49,68}.1800 = 1271 N/m^2$

BẢNG TẢI TRỌNG SÀN S4': (Bảng 1.8)

Loại tải trọng	Thành phần cấu tạo sàn Các ô sàn: S4'	Chiều dày δ(m)	Khối lượng riêng γ (N/m^3)	T.T.T.C g^{tc} (N/m^2)	Hệ số vượt tải n	T.T.T.T g^{tt} (N/m^2)
Tĩnh tải	Gạch Caremic	0,01	22000	220	1,1	242
	Vữa xi măng lót B7,5	0,02	16000	320	1,3	416
	Sàn BTCT B20	0,14	25000	3500	1,1	3850
	Vữa trát trần B7,5	0,015	16000	240	1,3	312
	Tbị điều hoà và treo trần			500	1,2	600
	Tường ngăn			1271	1,1	1399
				6051		*6819*
Hoạt tải	Sàn phòng vệ sinh			1500	1,3	1950
						8769

I.5: XÁC ĐỊNH NỘI LỰC BẢN SÀN, TÍNH THÉP :

Nội lực trong bản được tính theo sơ đồ đàn hồi:

1) Phân tích sơ đồ kết cấu:

Căn cứ vào mặt bằng sàn tầng 3, ta chia thành các loại ô bản chữ nhật theo sơ đồ phân chia ô sàn ở trên, bản chịu các lực phân bố đều. Từ kích thước ô sàn, tải trọng đặt lên sàn ta tính được nội lực trong sàn tại các gối và giữa nhịp sàn, sau đó tính thép trong sàn.

Gọi l_1: là chiều dài cạnh ngắn của ô sàn

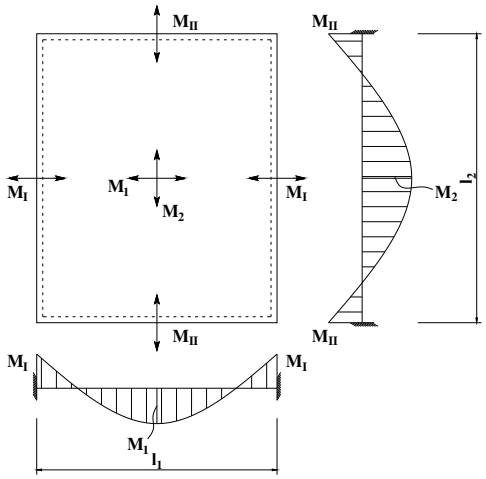
l_2: là chiều dài cạnh dài của ô sàn.

Dựa vào tỉ số giữa $\frac{l_2}{l_1}$ ta phân ra hai loại bản sàn:

- $\frac{l_2}{l_1} \le 2$ sàn làm việc theo hai phương $\rightarrow$ sàn bản kê 4 cạnh

- $\frac{l_2}{l_1} > 2$ sàn làm việc theo một phương $\rightarrow$ sàn bản dầm

2) Tính nội lực:



Dùng bảng tính EXCEL để tính toán nội lực và từ đó tính được lượng cốt thép, chọn thép và bố trí thép trong bản.

a) Đối với bản sàn làm việc theo hai phương:

- Mômen âm lớn nhất ở gối được xác định theo các công thức sau:

+ Theo phương cạnh ngắn l_1:

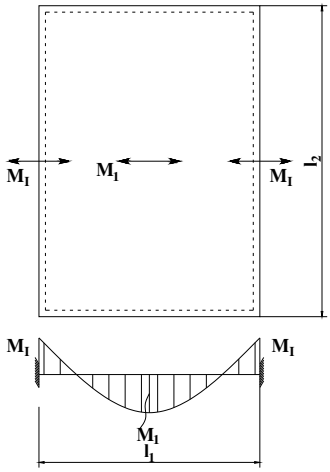
$M_I = -\beta_1.q.l_1.l_2$

+ Theo phương cạnh dài l_2:

$M_{II} = -\beta_2.q.l_1.l_2$

- Mô men dương lớn nhất ở giữa nhịp:

Các bản sàn làm việc theo dãi:



+ Theo phương cạnh ngắn l_1:

$M_{i1} = a_{i1}(g + p/2).l_1.l_2 + a_{j1}.l_1.l_2.p/2$

+ Theo phương cạnh dài l_2:

$M_{i2} = a_{i2}(g + p/2).l_1.l_2 + a_{j2}.l_1.l_2.p/2$

Trong đó: i = 1, 2, 3…là thứ tự loại bản

Các chỉ số: $a_{i1}, a_{i2}, \beta_1, \beta_2$ là hệ số được xác định phụ thuộc vào tỉ lệ các kích thước l_1 và l_2 , $\frac{l_2}{l_1}$, vào loại liên kết.

b) Đối với bản sàn làm việc theo một phương:

Khi bản làm việc theo bản loại dầm thì ta cắt một dải bản có chiều rộng là một đơn vị bằng b = 1m theo phương cạnh ngắn, do bốn phía của bản đều kê lên dầm nên tính bản như dầm siêu tĩnh

- Mômen âm lớn nhất ở gối (M_I) và mômen dương lớn nhất ở nhịp (M_1) được xác đinh theo công thức ở

tra bảng 1-4 sách " Sổ tay thực hành kết cấu công trình" NXB xây dựng.

3) Tính toán cốt thép sàn tầng 3:

Tính toán cốt thép theo trường hợp cấu kiện chịu uốn hình chữ nhật, đặt cốt đơn

Cắt dải bản rộng $b_1 = 1m$

Chiều cao làm việc: $h_o = h_b - a_o$

Với $a_o = a_{bv} + d_1/2$, dự kiến dùng cốt thép $\phi 8$ - $\phi 10$ nên chọn $a_o = 2cm$

(Theo phương cạnh ngắn) $\rightarrow h_o = 14 - 2 = 12cm$

Với ô bản làm việc theo hai phương cốt thép được theo nguyên tắc cốt thép theo phương cạnh ngắn đỡ cốt thép theo phương cạnh dài do đó chiều cao làm việc của cốt thép theo phương cạnh dài được xác định theo công thức $h_o' = h_b - (a_o + (d_1 + d_2)/2)$

d_1 là đường kính cốt thép theo phương cạnh ngắn.

d_2 là đường kính cốt thép theo phương cạnh dài.

Tính giá trị:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_o^2}$$

Với điều kiện: $\alpha_m \le \alpha_R = \xi_R(1 - 0{,}5\xi_R)$

ξ_R : Tra bảng phụ lục 8 sách "Kết cấu bê tông cốt thép" NXB khoa học và kỹ thuật.

Từ α_m tra bảng phụ lục 9 ra ζ sách "Kết cấu bê tông cốt thép" NXB khoa học và kỹ thuật.

Diện tích cốt thép sàn được xác định:

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_o}$$

Sau khi tính toán được A_s, ta kiểm tra tỷ lệ cốt thép:

$$\mu\ \% = \frac{A_s}{b.h_o}.100 \ge \mu_{min} = 0{,}05\%$$

Điều kiện thỏa mãn: $0{,}3\% < \mu\ \% < 0{,}9\%$

Tất cả các giá trị được ghi trong bảng sau:

∗ Bố trí cốt thép:-Chọn đường kính và khoảng cách phải tuân theo quy định phạm kết cấu bê tông cốt thép.

- Đường kính cốt thép bản: $\le \frac{1}{10}h_b$

- Khoảng cách cốt thép chịu lực: a = (7 – 20)cm là hợp lý

b. Tính toán nội lực : được tính toán ở bảng

b. Tính toán cốt thép và bố trí thép : được tính toán ở bảng, thép được bố trí ở bản vẽ A1.

BẢNG TÍNH CỐT THÉP SÀN LOẠI BẢN KÊ 4 CẠNH

Cấp bền BT : B20 R_b = 11.5 Cốt thép Ø ≤ 8 CI, A-I $R_s=R_{sc}$= 225 ξ_R= 0.645 α_R= 0.437 μ_{min} = 0.10%

Cốt thép Ø > 8 CII, A-II $R_s=R_{sc}$= 280 ξ_R= 0.623 α_R= 0.429

STT	Sơ đồ sàn	Kích thước		Tải trọng		Chiều dày			Tỷ số	Hệ số moment	Moment	Tính thép				Chọn thép					Ghi chú
		l_1 (m)	l_2 (m)	g (N/m^2)	p (N/m^2)	h (mm)	a (mm)	h_0 (mm)	l_2/l_1		(N.m/m)	α_m	ζ	A_s^{TT} (cm^2/m)	H.lượng μ^{TT} (%)	Ø (mm)	a^{TT} (mm)	a^{BT} (mm)	A_s^{CH} (cm^2/m)	H.lượng μ^{BT} (%)	
S1	6	6.90	7.20	5,420	2,600	140	20.0	120.0	1.04	α_1 = 0.0280	M_1 = 11,822	0.071	0.963	4.55	0.38%	**8**	111	**110**	4.57	0.38%	
							28.0	112.0		α_2 = 0.0257	M_2 = 10,797	0.075	0.961	4.46	0.40%	**8**	113	**110**	4.57	0.41%	
							20.0	120.0		β_1 = 0.0651	M_I = -25,941	0.157	0.914	8.44	0.70%	**10**	93	**90**	8.73	0.73%	
							20.0	120.0		β_2 = 0.0595	M_{II} = -23,689	0.143	0.922	7.64	0.64%	**10**	103	**100**	7.85	0.65%	
S1A	7	6.90	7.20	6,537	2,600	140	20.0	120.0	1.04	α_1 = 0.0230	M_1 = 11,432	0.069	0.964	4.39	0.37%	**8**	114	**110**	4.57	0.38%	
							28.0	112.0		α_2 = 0.0186	M_2 = 9,458	0.066	0.966	3.88	0.35%	**8**	129	**120**	4.19	0.37%	
							20.0	120.0		β_1 = 0.0559	M_I = -25,396	0.153	0.916	8.25	0.69%	**10**	95	**90**	8.73	0.73%	
							20.0	120.0		β_2 = 0.0389	M_{II} = -17,666	0.107	0.943	5.57	0.46%	**10**	141	**120**	6.54	0.55%	kết hợp
S2	7	6.90	7.20	5,420	2,600	140	20.0	120.0	1.04	α_1 = 0.0230	M_1 = 10,154	0.061	0.968	3.88	0.32%	**8**	129	**110**	4.57	0.38%	Kết hợp S1
							28.0	112.0		α_2 = 0.0186	M_2 = 8,426	0.058	0.970	3.45	0.31%	**8**	146	**140**	3.59	0.32%	
							20.0	120.0		β_1 = 0.0559	M_I = -22,291	0.135	0.927	7.15	0.60%	**10**	110	**100**	7.85	0.65%	kết hợp
							20.0	120.0		β_2 = 0.0389	M_{II} = -15,506	0.094	0.951	4.85	0.40%	**10**	162	**150**	5.24	0.44%	
S3	6	6.90	7.20	5,420	2,600	140	20.0	120.0	1.04	α_1 = 0.0280	M_1 = 11,822	0.071	0.963	4.55	0.38%	**8**	111	**90**	5.59	0.47%	
							28.0	112.0		α_2 = 0.0257	M_2 = 10,797	0.075	0.961	4.46	0.40%	**8**	113	**110**	4.57	0.41%	
							20.0	120.0		β_1 = 0.0651	M_I = -25,941	0.157	0.914	8.44	0.70%	**10**	93	**80**	9.82	0.82%	
							20.0	120.0		β_2 = 0.0595	M_{II} = -23,689	0.143	0.922	7.64	0.64%	**10**	103	**100**	7.85	0.65%	
S4	8	6.90	7.20	5,420	2,600	140	20.0	120.0	1.04	α_1 = 0.0211	M_1 = 9,510	0.057	0.970	3.63	0.30%	**8**	138	**110**	4.57	0.38%	kết hợp
							28.0	112.0		α_2 = 0.0222	M_2 = 9,622	0.067	0.965	3.96	0.35%	**8**	127	**110**	4.57	0.41%	Kết hợp S1
							20.0	120.0		β_1 = 0.0446	M_I = -17,758	0.107	0.943	5.60	0.47%	**10**	140	**140**	5.61	0.47%	
							20.0	120.0		β_2 = 0.0546	M_{II} = -21,772	0.131	0.929	6.97	0.58%	**10**	113	**110**	7.14	0.59%	

S5	9	6.90	7.20	5,420	2,600	140	20.0	120.0	1.04	$\alpha_1 =$ 0.0186	$M_1 =$	8,672	0.052	0.973	3.30	0.28%	**8**	152	**100**	5.03	0.42%	kết hợp
							28.0	112.0		$\alpha_2 =$ 0.0172	$M_2 =$	7,966	0.055	0.972	3.25	0.29%	**8**	154	**100**	5.03	0.45%	kết hợp S6
							20.0	120.0		$\beta_1 =$ 0.0434	$M_I =$	-17,308	0.105	0.945	5.45	0.45%	**10**	144	**140**	5.61	0.47%	
							20.0	120.0		$\beta_2 =$ 0.0397	$M_{II} =$	-15,818	0.096	0.950	4.96	0.41%	**10**	158	**150**	5.24	0.44%	
S6	7	6.90	7.20	5,420	4,800	140	20.0	120.0	1.04	$\alpha_1 =$ 0.0230	$M_1 =$	13,498	0.082	0.957	5.22	0.44%	**8**	96	**90**	5.59	0.47%	
							28.0	112.0		$\alpha_2 =$ 0.0186	$M_2 =$	11,322	0.078	0.959	4.68	0.42%	**8**	107	**100**	5.03	0.45%	
							20.0	120.0		$\beta_1 =$ 0.0559	$M_I =$	-28,406	0.172	0.905	9.34	0.78%	**10**	84	**80**	9.82	0.82%	
							20.0	120.0		$\beta_2 =$ 0.0389	$M_{II} =$	-19,760	0.119	0.936	6.28	0.52%	**10**	125	**120**	6.54	0.55%	
S7	9	6.90	7.20	5,420	4,800	140	20.0	120.0	1.04	$\alpha_1 =$ 0.0186	$M_1 =$	11,773	0.071	0.963	4.53	0.38%	**8**	111	**100**	5.03	0.42%	kết hợp
							28.0	112.0		$\alpha_2 =$ 0.0172	$M_2 =$	10,787	0.075	0.961	4.45	0.40%	**8**	113	**100**	5.03	0.45%	Kết hợp
							20.0	120.0		$\beta_1 =$ 0.0434	$M_I =$	-22,055	0.133	0.928	7.07	0.59%	**10**	111	**110**	7.14	0.59%	
							20.0	120.0		$\beta_2 =$ 0.0397	$M_{II} =$	-20,157	0.122	0.935	6.42	0.53%	**10**	122	**120**	6.54	0.55%	
S8	8	6.90	7.20	5,420	4,800	140	20.0	120.0	1.04	$\alpha_1 =$ 0.0211	$M_1 =$	12,748	0.077	0.960	4.92	0.41%	**8**	102	**100**	5.03	0.42%	
							28.0	112.0		$\alpha_2 =$ 0.0222	$M_2 =$	12,714	0.088	0.954	5.29	0.47%	**8**	95	**90**	5.59	0.50%	
							20.0	120.0		$\beta_1 =$ 0.0446	$M_I =$	-22,629	0.137	0.926	7.27	0.61%	**10**	108	**100**	7.85	0.65%	
							20.0	120.0		$\beta_2 =$ 0.0546	$M_{II} =$	-27,744	0.168	0.908	9.10	0.76%	**12**	124	**120**	9.42	0.79%	
S9	8	3.70	6.90	8,014	2,600	140	20.0	120.0	1.86	$\alpha_1 =$ 0.0285	$M_1 =$	8,389	0.051	0.974	3.19	0.27%	**8**	158	**150**	3.35	0.28%	
							27.0	113.0		$\alpha_2 =$ 0.0096	$M_2 =$	2,729	0.019	0.991	1.13	0.10%	**6**	250	**200**	1.41	0.13%	
							20.0	120.0		$\beta_1 =$ 0.0574	$M_I =$	-15,560	0.094	0.951	4.87	0.41%	**10**	161	**120**	6.54	0.55%	kết hợp
							20.0	120.0		$\beta_2 =$ 0.0221	$M_{II} =$	-5,992	0.036	0.982	2.26	0.19%	**8**	222	**200**	2.51	0.21%	
S4'	8	6.90	7.20	6,819	2,600	140	20.0	120.0	1.04	$\alpha_1 =$ 0.0211	$M_1 =$	10,976	0.066	0.966	4.21	0.35%	**8**	119	**100**	5.03	0.42%	kết hợp
							28.0	112.0		$\alpha_2 =$ 0.0222	$M_2 =$	11,163	0.077	0.960	4.62	0.41%	**8**	109	**90**	5.59	0.50%	kết hợp
							20.0	120.0		$\beta_1 =$ 0.0446	$M_I =$	-20,856	0.126	0.932	6.66	0.55%	**10**	118	**110**	7.14	0.59%	
							20.0	120.0		$\beta_2 =$ 0.0546	$M_{II} =$	-25,570	0.154	0.916	8.31	0.69%	**10**	95	**90**	8.73	0.73%	
S12	6	1.90	3.60	3,720	2,600	100	15.0	85.0	1.89	$\alpha_1 =$ 0.0302	$M_1 =$	1,466	0.018	0.991	0.85	0.10%	**6**	333	**200**	1.41	0.17%	
							21.0	79.0		$\alpha_2 =$ 0.0085	$M_2 =$	409	0.006	0.997	0.79	0.10%	**6**	358	**200**	1.41	0.18%	
							15.0	85.0		$\beta_1 =$ 0.0613	$M_I =$	-2,650	0.032	0.984	1.41	0.17%	**6**	201	**200**	1.41	0.17%	
							15.0	85.0		$\beta_2 =$ 0.0170	$M_{II} =$	-737	0.009	0.996	0.85	0.10%	**6**	333	**200**	1.41	0.17%	
S16	6	1.60	1.70	3,720	2,600	100	15.0	85.0	1.06	$\alpha_1 =$ 0.0285	$M_1 =$	526	0.006	0.997	0.85	0.10%	**6**	333	**200**	1.41	0.17%	
							21.0	79.0		$\alpha_2 =$ 0.0252	$M_2 =$	463	0.006	0.997	0.79	0.10%	**6**	358	**200**	1.41	0.18%	
							15.0	85.0		$\beta_1 =$ 0.0660	$M_I =$	-1,135	0.014	0.993	0.85	0.10%	**6**	333	**200**	1.41	0.17%	
							15.0	85.0		$\beta_2 =$ 0.0582	$M_{II} =$	-1,000	0.012	0.994	0.85	0.10%	**6**	333	**200**	1.41	0.17%	
S15	6	1.65	2.70	3,720	2,600	100	15.0	85.0	1.64	$\alpha_1 =$ 0.0320	$M_1 =$	996	0.012	0.994	0.85	0.10%	**6**	333	**200**	1.41	0.17%	
							21.0	79.0		$\alpha_2 =$ 0.0119	$M_2 =$	372	0.005	0.997	0.79	0.10%	**6**	358	**200**	1.41	0.18%	
							15.0	85.0		$\beta_1 =$ 0.0671	$M_I =$	-1,888	0.023	0.989	1.00	0.12%	**6**	283	**200**	1.41	0.17%	
							15.0	85.0		$\beta_2 =$ 0.0250	$M_{II} =$	-705	0.008	0.996	0.85	0.10%	**6**	333	**200**	1.41	0.17%	

BẢNG TÍNH CỐT THÉP SÀN LOẠI BẢN DẦM

Cấp bền BT : B20 R_n = 11.5 Cốt thép Ø ≤ 8 CI, A-I R_s=R_{sc}= 225 ξ_R= 0.645 0.437 μ_{min} = 0.10%

Cốt thép Ø > 8 CII, A-II R_s=R_{sc}= 280 ξ_R= 0.623 0.429

STT	Sơ đồ sàn	Kích thước		Tải trọng		Chiều dày			Tỷ số	Moment	Tính thép			Chọn thép				
		l_1 (m)	l_2 (m)	g (N/m^2)	p (N/m^2)	h (mm)	a (mm)	h_0 (mm)	l_2/l_1	(N.m/m)	α_m	A_s^{TT} (cm^2/m)	H.lượng μ^{TT} (%)	Ø (mm)	a^{TT} (mm)	a^{BT} (mm)	A_s^{CH} (cm^2/m)	H.lượng μ^{BT} (%)
S10		3.50	7.20	7,617	2,600	140	20.0	120.0	2.06	M_{nh} = 9/128 .q.L = 9,671	0.058	3.69	0.31%	8	136	130	3.87	0.32%
							20.0	120.0		M_g = -1/8 .q.L = -15,645	0.094	4.90	0.41%	10	160	150	5.24	0.44%
S11		2.70	6.90	3,720	2,600	100	15.0	85.0	2.56	M_{nh} = 9/128 .q.L = 3,758	0.045	2.01	0.24%	8	250	200	2.51	0.30%
							15.0	85.0		M_g = -1/8 .q.L = -5,759	0.069	3.12	0.37%	8	161	160	3.14	0.37%
S13		3.40	6.90	3,720	2,600	100	15.0	85.0	2.03	M_{nh} = 9/128 .q.L = 5,959	0.072	3.24	0.38%	8	155	150	3.35	0.39%
							15.0	85.0		M_g = -1/8 .q.L = -9,132	0.110	4.07	0.48%	10	193	190	4.13	0.49%
S14		3.40	6.90	3,720	2,600	100	15.0	85.0	2.03	M_{nh} = 9/128 .q.L = 5,959	0.072	3.24	0.38%	8	155	150	3.35	0.39%
							15.0	85.0		M_g = -1/8 .q.L = -9,132	0.110	4.07	0.48%	10	193	190	4.13	0.49%

BẢNG TÍNH CỐT THÉP SÀN LOẠI BẢN KÊ 4 CẠNH

Cấp bền BT : B15 | R_b = 8.5 | Cốt thép Ø ≤ 8 | 1 | R_s = 225 | R_{sc} = 225 | ξ_R = 0.673 | α_R = 0.446 | μ_{min} = 0.10 %

Cốt thép Ø > 8 | 2 | CII, A-II | R_s = 280 | R_{sc} = 280 | ξ_R = 0.650 | α_R = 0.439

STT	Sơ đồ sàn	Kích thước l_1 (m)	Kích thước l_2 (m)	Tải trọng g (N/m^2)	Tải trọng p (N/m^2)	Chiều dày h (mm)	Chiều dày a (mm)	Chiều dày h_0 (mm)	Tỷ số l_2/l_1	Hệ số moment	Moment (N.m/m)	Tính thép α_m	Tính thép ζ	Tính thép A_s^{TT} (cm^2/m)	Tính thép H.lượng μ^{TT} (%)	Chọn thép Ø (mm)	Chọn thép a_T^T (mm)	Chọn thép a_T^B (mm)	Chọn thép A_s^{CH} (cm^2/m)	Chọn thép H.lượng μ_T^B (%)
1	6	4.20	5.40	3,676	2,400	100	15.022.0 15.015.0	85.0 78.0 85.0 85.0	1.29	α_1 = 0.0318 α_2 = 0.0209 β_1 = 0.0711 β_2 = 0.0430	M_1 = 4,733 M_2 = 3,053 M_I = -9,794 M_{II} = -5,931	0.0770 0.0590 0.1590 0.0977	0.9600 0.9700 0.9130 0.9499	2.58 1.79 4.51 3.27	0.30 % 0.23 % 0.53 % 0.38 %	**8** **6** **10** **8**	195 158 174 154	**150** **150** **170** **150**	3.35 1.88 4.62 3.35	0.39 % 0.24 % 0.54 % 0.39 %
1a	6	4.20	5.40	5,265	2,400	100	15.022.0 15.015.0	85.0 78.0 85.0 85.0	1.29	α_1 = 0.0318 α_2 = 0.0209 β_1 = 0.0711 β_2 = 0.0430	M_1 = 5,877 M_2 = 3,807 M_I = -12,355 M_{II = -7,483	0.0960 0.0740 0.2001 0.1222	0.9500 0.9620 0.8887 0.9355	3.24 2.26 5.86 4.19	0.38 % 0.29 % 0.69 % 0.49 %	**8** **6** **10** **8**	155 125 130 120	**150** **120** **130** **120**	3.35 2.36 6.04 4.19	0.39 % 0.30 % 0.71 % 0.49 %

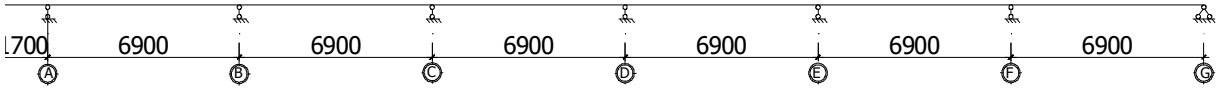
2	8	4.20	5.40	3,676	2,400	100	15.0 21.0 15.0 15.0	85.0 79.0 85.0 85.0	1.29	α_1 = 0.0264 α_2 = 0.0183 β_1 = 0.0560 β_2 = 0.0454	M_1 = 4,137 M_2 = 2,767 M_I = -7,723 M_{II} = -6,250	0.0067 0.0052 0.1226 0.1022	0.9665 0.9733 0.9333 0.9466	2.24 1.60 4.33 3.45	0.26% 0.20% 0.51% 0.41%	**6** **6** **8** **8**	120 170 110 146	**110** **170** **110** **140**	2.57 1.66 4.57 3.59	0.30% 0.21% 0.54% 0.42%

CHƯƠNG II: TÍNH TOÁN DẦM PHỤ D1 TRỤC 8 TẦNG 3

II.1 Sơ đồ tính toán:

Dầm sàn được xem như dầm liên tục, dầm tựa lên các gối tựa là các cột.

Sơ đồ tính như sau:



Hình 2.1 Sơ đồ dầm D1

II.2 Xác định sơ bộ kích thước dầm:

Việc chọn kích thước dầm phụ thuộc dạng tải trọng và nhịp của dầm đang xét.

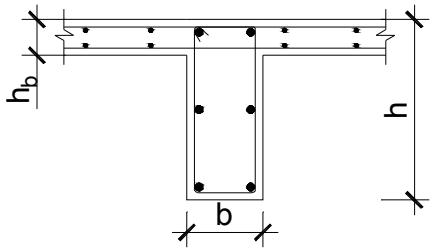
Ta chọn theo kinh nghiệm:

$h=(\frac{1}{10}\div\frac{1}{20})l$; $b=(0,3\div0,5)h$

trong đó: l: nhịp dầm

với l =690cm thì h = (69÷34,5)cm,

chọn h = 65cm



Hình 2.2 Sơ đồ cánh dầm

b=(18÷30) cm. chọn b =30 cm.

Đối với nhịp A-A' vì nhịp nhỏ hơn nên chọn h = 40cm, b = 30cm

II.3 Tải trọng tác dụng lên dầm:

Tải trọng tác dụng lên sàn bao gồm:

- Tải trọng thường xuyên, tức tĩnh tải g_b
- Tải trọng tạm thời, tức hoạt tải p_b

1.Tĩnh tải:

a. Do trọng lượng bản thân dầm:

Phần sàn giao nhau với dầm được tính vào trọng lượng sàn ⇒ Trọng lượng bản thân dầm chỉ còn tính với phần không giao nhau với sàn.

+Phần bê tông:$q_{tt} = n.\gamma.b.(h-h_b)$

$q_{tt} = 1,1x25000x0,3x(0,65-0,14) = 4207,5(N/m)$

+Phần trát: $q_{tr} = n.\gamma.\delta.(b+2.h-2.h_b)$

$q_{tr} = 1,2x18000x0,015x(0,3+2x(0,65-0,14)) = 427,7(N/m)$

$q_{tổng}= 4207,5 + 427,7 = 4635,2(N/m)$

Trọng lượng dầm tính luôn phần giao với sàn:

+Phần bê tông:q_{tt} = 1,1x25000x0,3x0,65 = 5362,5(N/m)

+Phần trát:

q_{tr} = 1,2x18000x0,015x(0,3+2x0,65) = 518,4 (N/m)

$q_{tổng}$ = 5362,5+518,4 = 5880,9(N/m)

Đối với dầm có tiết diện 40x30

+Phần bê tông:q_{tt} = n.γ.b.(h-h_b)

q_{tt} = 1,1x25000x0,3x(0,4-0,10) = 2475(N/m)

+Phần trát: q_{tr} = n.γ.δ.(b+2.h-2.h_b)

q_{tr} = 1,2x18000x0,015x(0,3+2x(0,4-0,10)) = 291,6(N/m)

$q_{tổng}$= 2475 + 291,6 = 2766,6(N/m)

Trọng lượng dầm tính luôn phần giao với sàn:

+Phần bê tông:q_{tt} = 1,1x25000x0,3x0,4 = 3300(N/m)

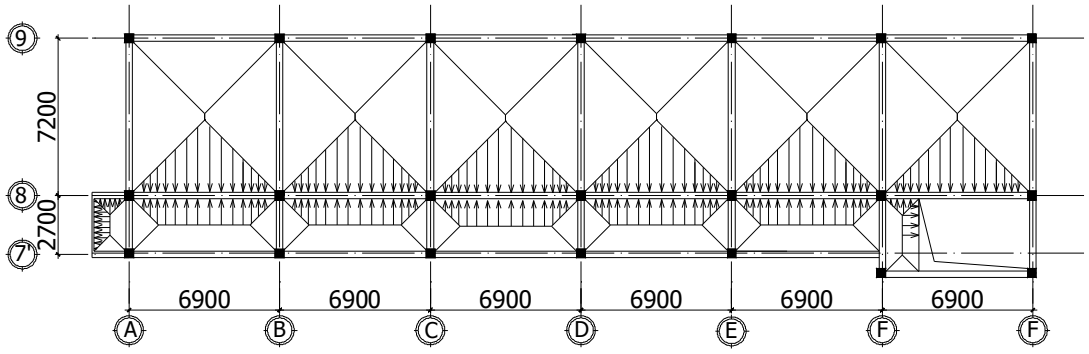
+Phần trát:

q_{tr} = 1,2x18000x0,015x(0,3+2x0,4) = 356,4 (N/m)

$q_{tổng}$ = 3300+356,4 = 3656,4(N/m)

b. Do trọng lượng sàn truyền lên dầm:

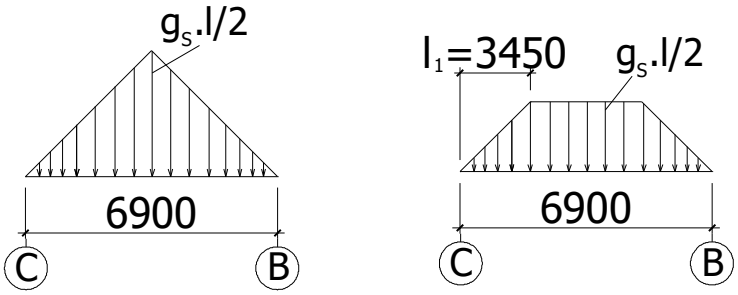
Ta xem gần đúng tải trọng sàn truyền vào dầm phân bố theo diện chịu tải



H

ình 2.3 Sơ đồ truyền tải dầm D1

Sơ đồ truyền tải từ sàn tại vị trí dầm trục B



Bảng 2.1 Tĩnh tải truyền vào dầm thể hiện ở bản sau:

STT	Ô bản	g_s.l/2(N/m)
1	S1 (6,90x7,20)	5420x6,9/2 =18699
2	S1A (6,90x7,20)	6537x6,90/2 =23243
3	S2 (6,90x7,20)	5420x6,9/2 =18699
4	S9 (6,9x7,2)	7474x6,9/2 =25785
5	S12 (3,6x1,80)	3720x1,8/2 =3348
6	S11 (2,7x6,9)	3720x2,7/2 =5022
7	S15 (1,7x2,7)	3720x1,7/2 =3162

Ngoài ra tại đầu thừa của dầm chịu một lực tập trung do sàn và dầm bo truyền vào có giá trị là 3720x(2,7+0,95)x0,85/2+25000x0,4x0,1x2,7/2=7121N.

Tại nhịp FG có một lực tập trung từ dầm chiếu tới truyền vào có giá trị là :

P2 = 28,24 + (2,7+1,8).0,9.3720/2 = 31253 N

b) Do trọng lượng tường truyền lên dầm:

Trong kết cấu khung chịu lực, người ta quan niệm tường chỉ đóng vai trò bao che, không tham gia chịu lực nên lực do tường truyền vào dầm chỉ là trọng lượng bản thân của nó.

Với dầm trục B các mãng tường đặt trên các cửa, xem gần đúng tải trọng tác dụng lên dầm là toàn bộ trọng tường như tường đặc + cửa phân bố đều trên dầm.

Tường ở đây xây gạch lỗ dày 200 có γ=15000N/m^3, được trát vữa 2 bên mỗi lớp dày 1,5cm có γ=16000N/m^3. Lấy trung bình cho lớp tường dày 200 có γ=15130N/m^3

Đối với mảng tường đặc bằng thí nghiệm người ta thấy chỉ có phạm vi tường góc 60^o là truyền lực lên dầm, còn lại tạo lực tập trung truyền xuống cột. (Thực tế trong thi công tại vị trí cột có tường người ta có đặt thép chờ)

Trọng lượng tường truyền lên dầm qui về lực phân bố được tính ở bảng 2.3

Bảng 2.2 Trọng lượng tường truyền lên dầm

Số TT	Nhịp	$g_{tường}$ (N/m)	$G_{cửa}$ (N/m)	n_c	S_c (m^2)	F_t $(m)^2$	q (N/m)
1	A – B (6,90)	0,23.15130 = 3480	400	1,2	1,2.2,7+1,7.2,6 = 7,66	6,6.3,35-7,66 =14,45	(3480.14,45+ 1,2.400.7,66)/ 6,9 = 7820,7
2	B – C (6,90)	0,23.15130 = 3480	400	1,2	2.1,2.2,7 = 6,48	6,6.3,35-6,48 =15,63	(3480.15,63+ 1,2.400.6,48)/ 6,9 = 9595,2
3	C – D (6,90)	0,23.15130 = 3480	400	1,2	1,2.2,7+1,7.2,6 = 7,66	6,6.3,35-7,66 =14,45	(3480.14,45+ 1,2.400.7,66)/ 6,9 = 7820,7
4	D – E (6,90)	0,23.15130 = 3480	400	1,2	1,2.2,7+1,7.2,6 = 7,66	6,6.3,35-7,66 =14,45	(3480.14,45+ 1,2.400.7,66)/ 6,9 = 7820,7
5	E – F (6,90)	0,23.15130 = 3480	400	1,2	1,2.2,7+1,7.2,6 = 7,66	6,6.3,35-7,66 =14,45	(3480.14,45+ 1,2.400.7,66)/ 6,9 = 7820,7
6	E – F (6,90)	0,23.15130 = 3480	400	1,2	1,2.0,4.3 = 1,44	5,1.3,35-1,44 =15,645	(3480.15,45+ 1,2.400.1,44)/ 6,9 = 7892

Vậy tĩnh tải mà dầm phụ trục B phải chịu là:

Lực tập trung truyền vào dầu thừa là 9384 N

2.Hoạt tải:

a) Do sàn truyền vào dầm:

Bảng 2.3 Hoạt tải các ô sàn truyền vào dầm

STT	Ô bản	g_s.l/2(N/m)
1	S1 (6,90x7,20)	2600x6,9/2 =8970
2	S1A (6,9x7,20)	2600x6,9/2 =8970
3	S2 (6,9x7,20)	2600x6,9/2 =8970
4	S9 (3,6x6,90)	2600x6,9/2 =8970
5	S12 (1,80x3,60)	2600x1,8/2 =2340
6	S11 (2,70x6,9)	2600x2,7/2 =3510
7	S15 (1,7x2,7)	2600x1,7/2 =2210

Hoạt tải do lực tập trung truyền vào dầm từ ô sàn 15 và dầm bo là

2600x(2,7+0,95)x1,35/2 = 6406 N

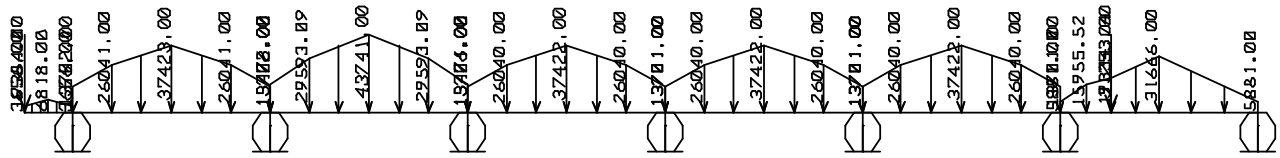
Hoạt tải do lực tập trung tại nhịp FG có giá trị là :

P2 = 4,272.1,65.1,6 + 2600.(1,8+3,6).0,9/4 = 14437 N

II.4 **Sơ đồ tải trọng và nội lực:**

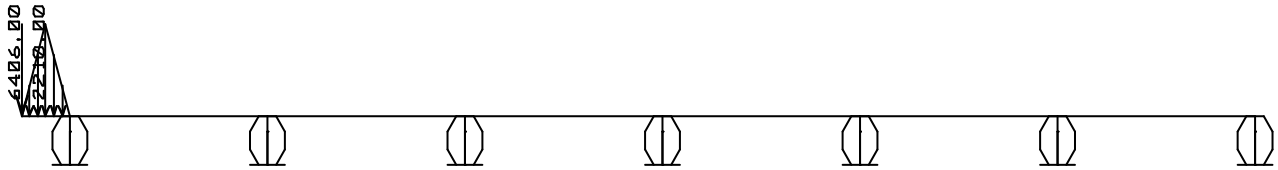
1. Sơ đồ tải trọng:

a) Tĩnh tải:

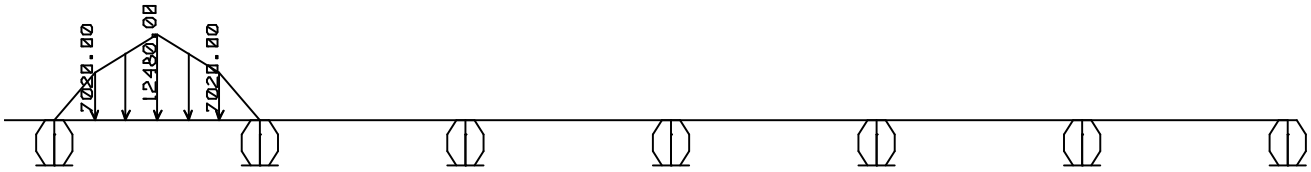


b) Hoạt tải được phân thành các trường hợp như sau:

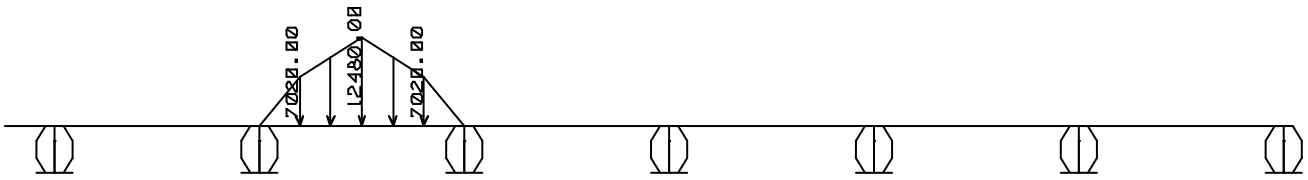
- Hoạt tải 1:



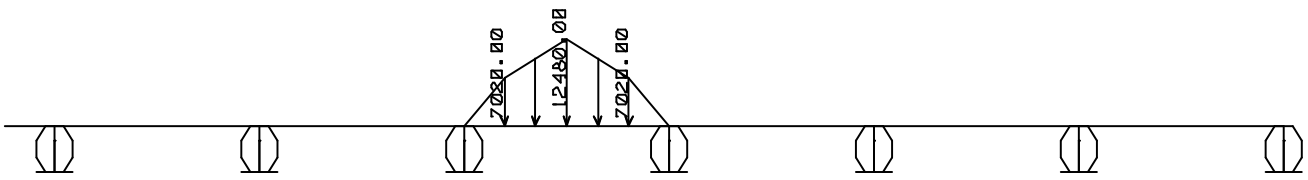
- Hoạt tải 2:



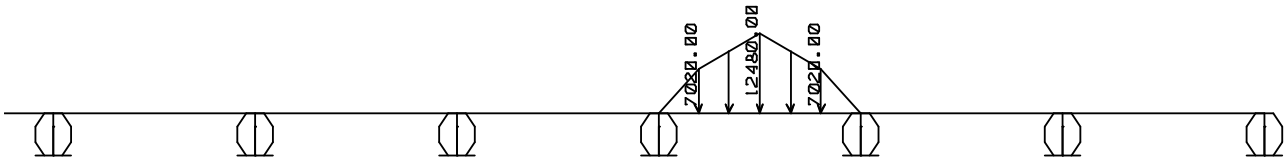
- Hoạt tải 3:



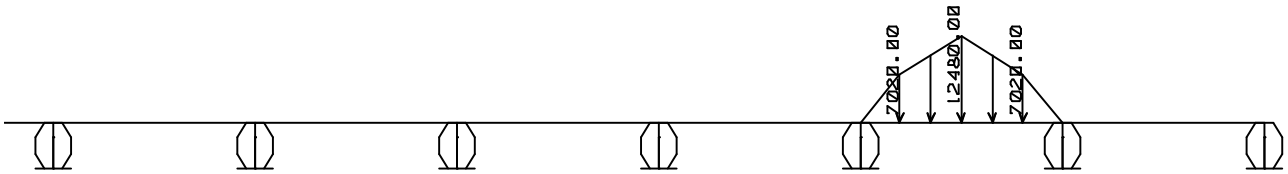
- Hoạt tải 4:



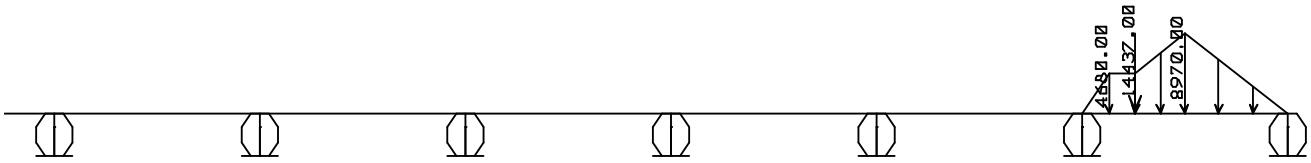
- Hoạt tải 5:



- Hoạt tải 6:



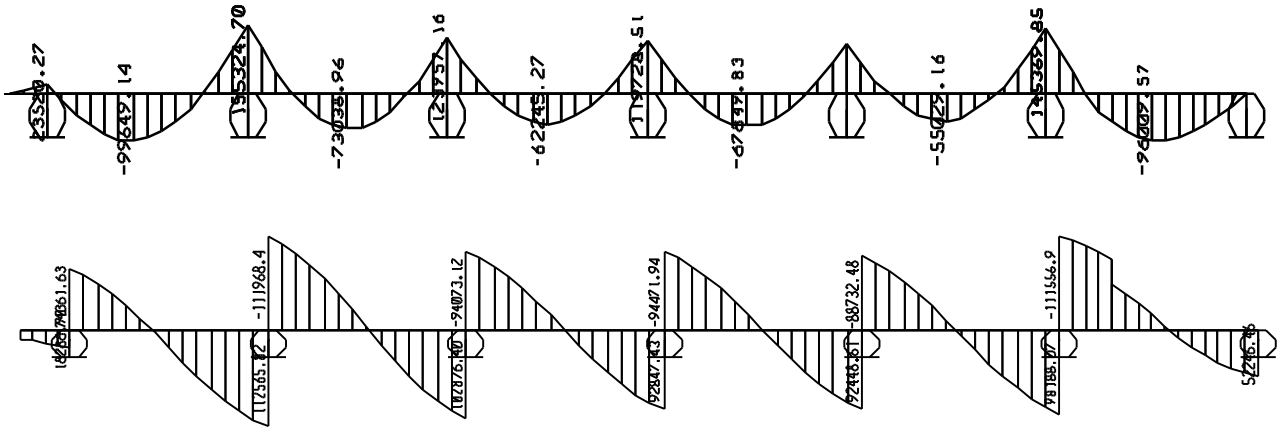
- Hoạt tải 7:



2. Tính toán nội lực trong dầm:

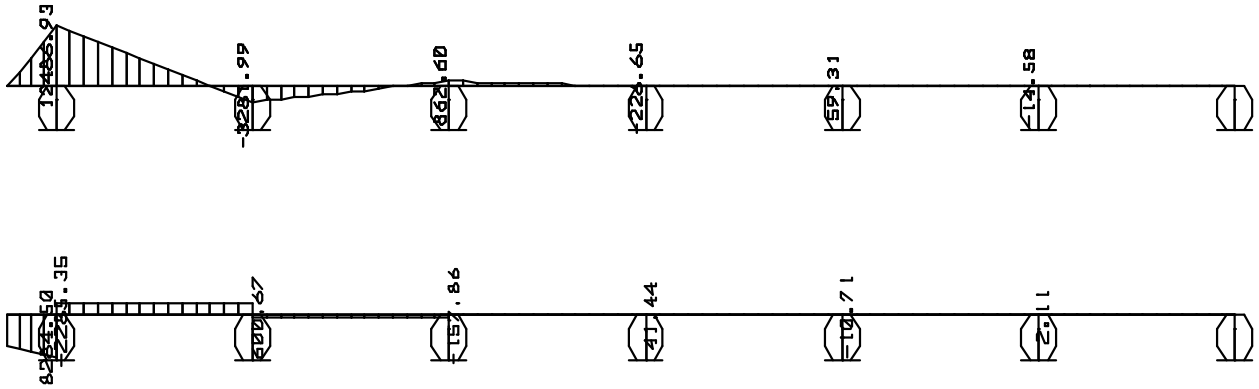
Dầm được tính theo sơ đồ đàn hồi. Nội lực trong dầm được xác định bằng sap2000

a) Tĩnh tải :

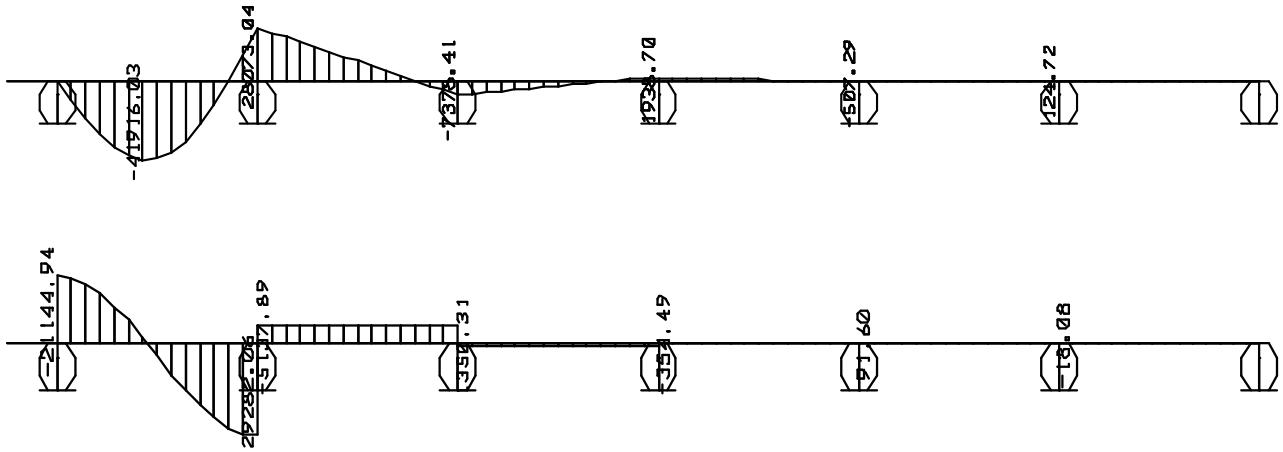


b) Hoạt tải :

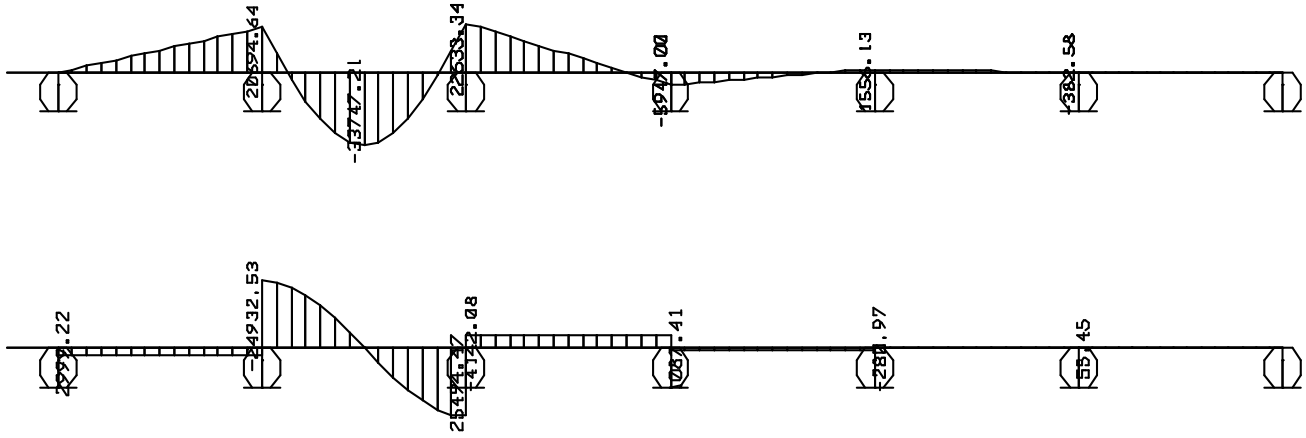
- Hoạt tải 1:



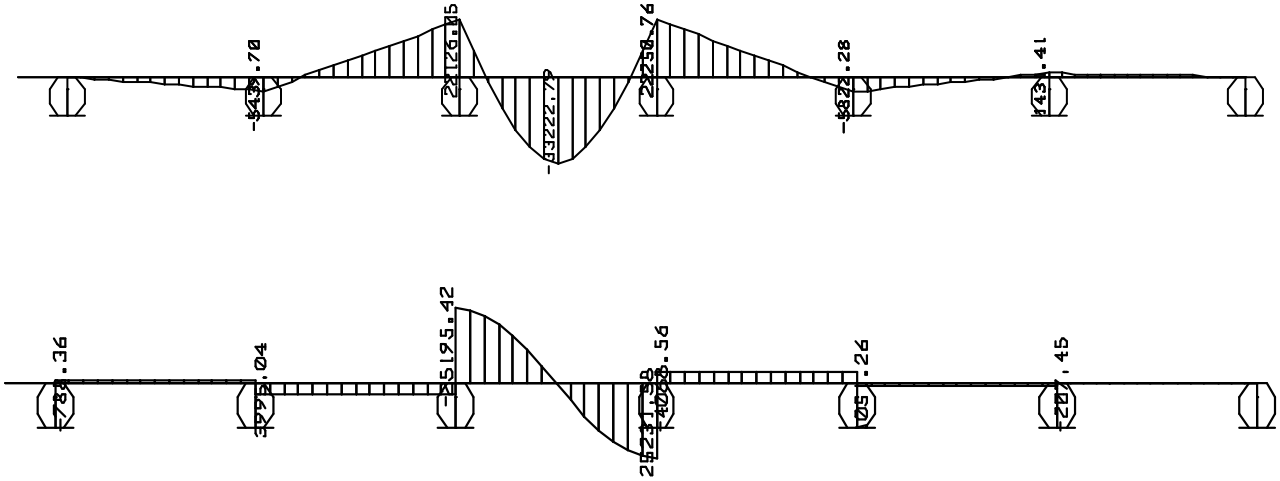
- Hoạt tải 2:



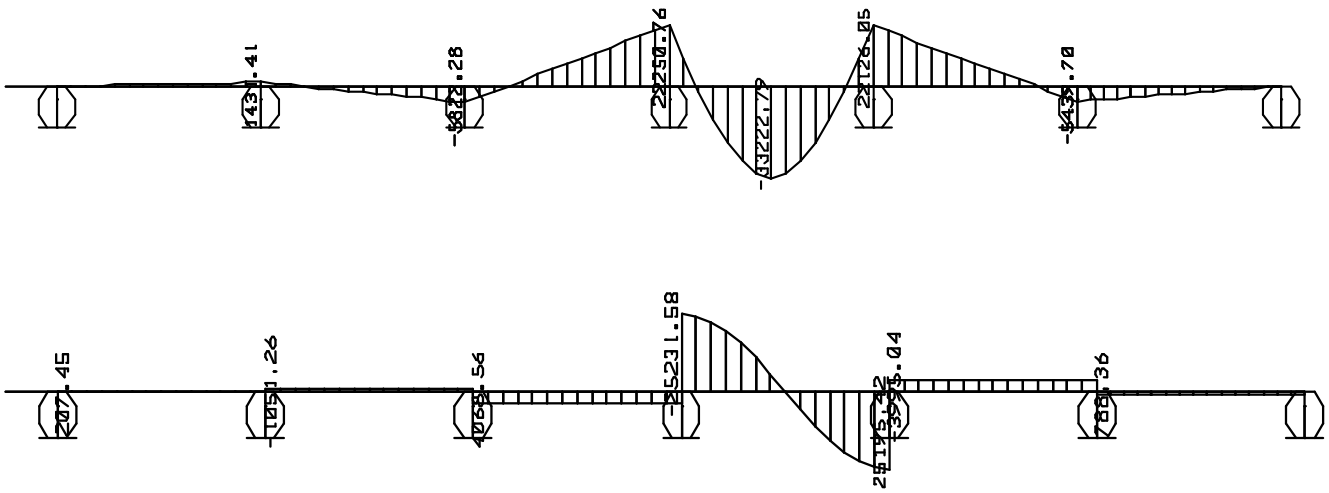
- Hoạt tải 3:



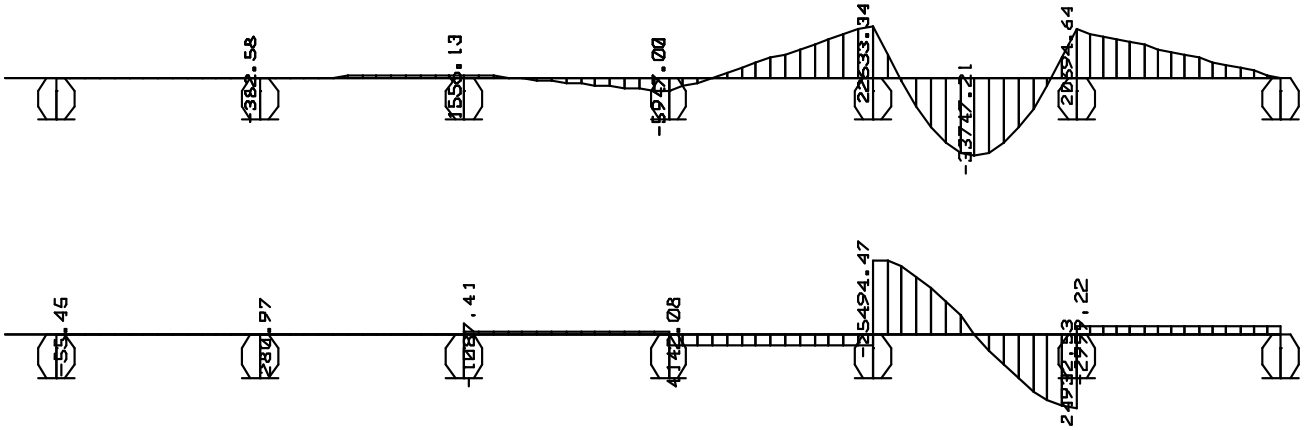
- Hoạt tải 4:



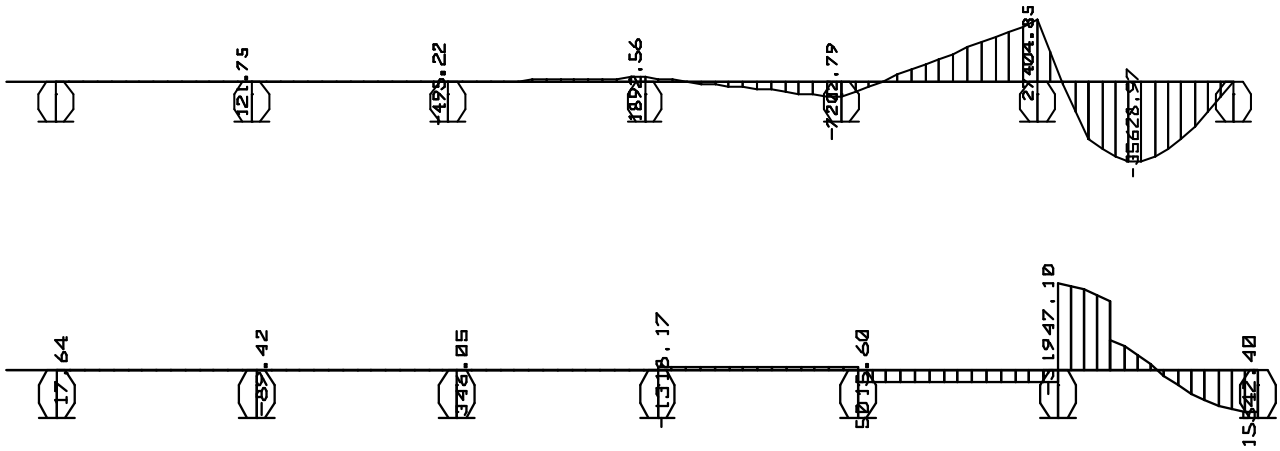
- Hoạt tải 5:



- Hoạt tải 6:



- Hoạt tải 7:



3. Tổ hợp nội lực trong dầm:

Sau khi tính toán nội lực do tĩnh tải và các trường hợp hoạt tải gây ra trên dầm, ta tiến hành tổ hợp nội lực để được nội lực nguy hiểm nhất, từ đó bố trí cốt thép cho dầm.

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC TRONG DẦM D1

Nhịp	T.Diện	Nội lực	Trường hợp tải trọng (đơn vị kN.m)								Tổ hợp nội lực				
			TT	HT1	HT2	HT3	HT4	HT5	HT6	HT7	M_{min}	M_{max}	Q_{max}	Q_{min}	$\|Q\|_{max}$
A'-A	Gtr	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.38	-13.79	13.79
		Q	-9.38	-4.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
	N	M	-9.68	-5.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-15.39	-9.68	0.00	0.00	0.00
		Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
	Gph	M	-23.52	-12.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-36.01	-23.52	-18.29	-26.58	26.58
		Q	-18.29	-8.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
A-B	Gtr	M	-23.52	-12.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-36.01	-23.52	98.65	71.15	98.65
		Q	74.36	2.29	21.15	-3.00	0.79	-0.21	0.06	0.00					
	N	M	94.67	-4.60	41.37	-10.35	2.72	-0.72	0.19	-0.06	78.94	138.95	0.00	0.00	0.00
		Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
	Gph	M	-155.32	3.28	-28.07	-20.69	5.44	-1.43	0.38	-0.12	-205.63	-146.22	-109.43	-145.08	145.08
		Q	-112.57	2.29	-29.28	-3.00	0.79	-0.21	0.06	-0.02					
B-C	Gtr	M	-155.32	3.28	-28.07	-20.69	5.44	-1.43	0.38	-0.12	-205.63	-146.22	143.21	107.12	143.21
		Q	112.00	-0.60	5.14	24.93	-4.00	1.05	-0.28	0.09					
	N	M	73.04	1.21	-10.35	33.75	-8.34	2.20	-0.59	0.19	53.76	110.39	0.00	0.00	0.00
		Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
	Gph	M	-123.96	-0.86	7.38	-22.63	-22.13	5.82	-1.56	0.50	-171.14	-110.26	-96.60	-133.25	133.250
		Q	-102.88	-0.60	5.14	-25.49	-4.00	1.05	-0.28	0.09					

Nhịp	T.Diện	Nội lực	Trường hợp tải trọng (đơn vị kN.m)								Tổ hợp nội lực			
			TT	HT1	HT2	HT3	HT4	HT5	HT6	HT7	M_{min}	M_{max}	Q_{max}	Q_{min}	$\|Q\|_{max}$
C-D	Gtr	M	-123.96	-0.86	7.38	-22.63	-22.13	5.82	-1.56	0.50	-171.14	-110.26	124.66	88.30	124.66
		Q	94.07	0.16	-1.35	4.14	25.20	-4.07	1.09	-0.35					
	N	M	62.25	-0.32	2.72	-8.34	32.22	-8.21	2.20	-0.70	44.68	99.39	0.00	0.00	0.00
		Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
	Gph	M	-119.73	0.23	-1.94	5.95	-22.25	-22.25	5.95	-1.89	-168.06	-107.60	-87.46	-123.85	123.850
		Q	-92.85	0.16	-1.35	4.14	-25.23	-4.07	1.09	-0.35					
D-E	Gtr	M	-119.73	0.23	-1.94	5.95	-22.25	-22.25	5.95	-1.89	-168.06	-107.60	126.53	90.29	126.53
		Q	94.47	-0.04	0.35	1.09	4.07	25.23	-4.14	1.32					
	N	M	67.85	0.08	-0.72	2.20	-8.21	33.22	-8.34	2.66	50.58	106.01	0.00	0.00	0.00
		Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
	Gph	M	-112.75	-0.06	0.51	-1.56	5.82	-22.13	-22.63	7.20	-159.13	-99.22	-85.62	-121.83	121.830
		Q	-92.45	-0.04	0.35	1.09	4.07	-25.20	-4.14	1.32					
E-F	Gtr	M	-112.75	0.00	0.51	-1.56	5.82	-22.13	-22.63	7.20	-159.07	-99.22	118.59	82.66	118.59
		Q	88.73	0.00	0.09	0.28	-1.05	4.00	25.49	-5.02					
	N	M	55.03	0.00	0.19	-0.59	2.20	-8.34	33.75	-10.10	36.00	91.17	0.00	0.00	0.00
		Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
	Gph	M	-145.37	0.00	0.12	0.38	-1.43	5.44	-20.69	-27.40	-194.89	-139.43	-93.82	-129.19	129.190
		Q	-98.19	0.00	0.09	0.28	-1.05	4.00	-24.93	-5.02					
FG	Gtr	M	-145.37	0.00	0.12	0.38	-1.43	5.44	-20.69	-27.40	-194.89	-139.43	146.72	110.71	146.72
		Q	111.56	0.00	0.00	-0.06	0.21	-0.79	3.00	31.95					
	N	M	93.28	0.00	0.00	0.19	-0.72	2.72	-10.35	35.59	82.21	131.78	0.00	0.00	0.00
		Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
	Gph	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-49.04	-68.64	68.640
		Q	-52.25	0.00	0.00	-0.06	0.21	-0.79	3.00	-15.54					

II.5 Tính toán cốt thép trong dầm:

Cấp độ bền của bê tông là B20, cốt thép nhóm AII

Tra bảng phụ lục ta có:

R_b = 11,5MPa, R_s = 280MPa

Tính ξ_R theo công thức:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1+\frac{R_S}{\sigma_{sc,u}}\left(1-\frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,85-0,008x14,5}{1+\frac{280}{400}\left(1-\frac{0,85-0,008x14,5}{1,1}\right)} = 0,236$$

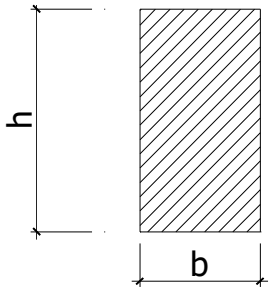
$\alpha_R = \xi_R(1-0,5\xi_R)$=0,236(1-0,5.0,236) = 0,21

Giả thiết a = 4cm:

$h_o = h - a = 65 - 4 = 61$cm

a. Đối với các tiết diện ở gần gối, tính cốt thép như tiết diện chữ nhật

Tính α_m:



$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_o^2}$$

Nếu $\alpha_m \le \alpha_R$

Tra bảng ta được ξ

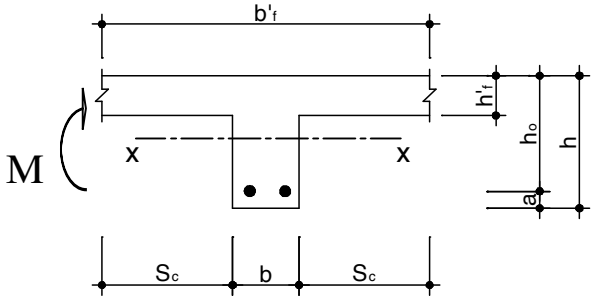
Tính A_s:

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_o}$$

Tính $\mu = \frac{A_s}{b.h_o}$ và phải bảo đảm $\mu \ge \mu_{min}$ =0,05%

b. Đối với các tiết diện ở giữa nhịp:

Vì dầm và sàn đổ toàn khối với nhau nên ta tính toán dầm theo cấu kiện có tiết diện chữ T theo cường độ trên tiết diện thẳng góc có cánh nằm trong vùng nén.



+ h : chiều cao tiết diện

+ $h_o = h - a$: chiều cao tính toán tiết diện

+ $h_f^{'}$: chiều dày cánh $h_f^{'} = 100 > 0{,}1x300 = 30$

+ Bề rộng $b_f^{'}$ của cánh không được vượt quá giới hạn nhất định để đảm bảo cánh cùng tham gia chịu lực cùng với sườn.

$$b_f^{'} = 2.S_c + b$$

S_c: độ vươn của cánh, S_c là giá trị nhỏ nhất trong các giá trị sau:

$$S_c \leq \begin{cases} - \ \dfrac{l}{6} = \dfrac{6900}{6} = 1150mm \\ - \ \dfrac{l_o}{2} = \dfrac{1}{2}.(2700 - 2x150) = 1200mm \\ \text{với } l_o \text{ là khoảng cách thông thuỷ giữa hai dầm song song nhau} \\ - \ 6 \text{ x } h_f^{'} = 6\text{x}100 = 600 \ mm \end{cases}$$

Vì lý do an toàn nên chọn S_c = 500 mm để tính toán cho tiết diện chữ T.

Vậy bề rộng cánh của mỗi tiết diện có giá trị như sau:

Tiết diện	Độ vươn cánh S_c	Bề rộng cánh $b_f^{'}$
	(mm)	*(mm)*
300x550	500	1300

+ Xác định mômen ứng với trường hợp trục trung hoà qua mép dưới của cánh và mép trên của sườn: $M_f = R_b.h_f^{'}.b_f^{'}.(h_o - 0{,}5.h_f^{'})$

- Tiết diện 300x550: $M_f = 11{,}5.10^3.0{,}1.1{,}3.(0{,}61 - 0{,}5.0{,}1) = 837{,}2$ kN.m

So sánh với nội lực tiết diện do ngoại lực gây nên:

- Nếu $M_{max} \leq M_f$: trục trung hoà qua cánh, tính toán như tiết diện chữ nhật ($b_f^{'}$xh)

- Nếu $M_{max} \geq M_f$: trục trung hoà qua sườn, tính toán như tiết diện chữ T

*** Tính toán cốt thép cho trường hợp $M_{max} \leq M_f$:** với tiết diện tính toán ($b_f^{'}$xh)

+ Xác định và kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$\alpha_m = \frac{M_{max}}{R_b.b_f^{'}.h_o^2} \leq \alpha_R$$

Đối với bêtông cấp độ bền B20, cốt thép chịu lực A_{II} tra bảng có:

$\xi_R = 0,623$; $\alpha_R = 0,429$

+ Xác định $\zeta = \dfrac{1+\sqrt{1-2.\alpha_m}}{2}$

+ Diện tích cốt thép cần thiết: $A_s^{TT} = \dfrac{M_{\max}}{\varsigma.R_s.h_o}(\text{cm}^2)$ với $A_s \geq A_{s\min}$

+ Chọn đường kính cốt thép có tổng diện tích tiết diện $A_s^{chon} \geq A_s^{TT}$

+ Nếu $\alpha_m \geq \alpha_R$: Xảy ra hiện tượng phá hoại dòn $\Rightarrow$tăng diện tích tiết diện hoặc tính toán cốt kép.

*** Trường hợp M > M_f:** trục trung hoà qua sườn, tính toán theo tiết diện chữ T

- Xác định mômen tiết diện:

$$M_{\max} = \alpha_m.R_b.b.h_o^2 + R_b.(b_f^{'} - b).h_f^{'}.(h_o - 0,5.h_f^{'})$$

- Tính toán và kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$\alpha_m = \frac{M_{\max} - R_b.(b_f^{'} - b).h_f^{'}.(h_o - 0,5.h_f^{'})}{R_b.b.h_o^2} \leq \alpha_R = 0,429$$

- Tính toán $\zeta = \dfrac{1+\sqrt{1-2.\alpha_m}}{2}$

Diện tích cốt thép cần thiết: $A_s^{TT} \geq A_{s\min}$

$$A_s^{TT} = \frac{R_b}{R_s}[\xi.b.h_o + (b_f^{'} - b).h_f^{'}](cm^2)$$

+ Chọn đường kính cốt thép có tổng diện tích tiết diện $A_s^{chon} \geq A_s^{TT}$

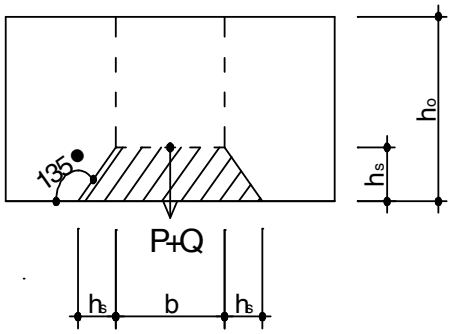
+ Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s^{tt}}{b.h_o}.100 \text{ ; điều kiện: } \mu_{\min} \leq \mu \leq \mu_{\max}$$

với $\mu_{\min} = 0,1\%$ và $\mu_{\max} = \xi_R.\dfrac{R_b}{R_s} = 0,623.\dfrac{11,5}{280} = 2,56\%$

Hàm lượng cốt thép hợp lý trong dầm $\mu(\%) = 0,8\% \div 1,5\%$

*** Tính toán cốt treo chịu lực tập trung P do Dầm chiếu tới truyền vào:**



Hình 3.8.Sơ đồ tính cốt treo của dầm D1

+ Kiểm tra điều kiện:

$$P.(1-\frac{h_s}{h_o}) \le \sum R_{sw}.A_{sw}$$

Trong đó:

P (kN): Tổng tải trọng tác dụng tập trung lên dầm

P = 14,437+31,253 = 45,69 kN,

h_s = 35cm

$$\Leftrightarrow (45,69).(1-\frac{35}{61}) \le \sum R_{sw}.A_{sw}$$

$$\Leftrightarrow \quad 19,47 \text{ kN} \le \sum R_{sw}.A_{sw}$$

+ Dùng cốt treo $\Phi 6$ có R_{sw} = 175 MPa = 17,5 kN/cm^2

+ Diện tích cốt treo cần thiết:

$$A_{sw} \ge \frac{19,47}{17,5} = 1,11 \text{ cm}^2$$

Chọn 3Φ6, số nhánh n=2, khoảng cách s=50 và đặt theo cấu tạo trong phạm vi h_s=35cm

*** Tính toán cốt thép đai trong dầm:** dùng lực cắt lớn nhất trong dầm để kiểm tra cốt đai cho toàn dầm, giả thiết hàm lượng cốt đai tối thiểu: ϕ6, s = 150mm

Q_{max} = 145 kN tại tiết diện 3-3 nhịp A-B

Tĩnh tải tại nhịp này có giá trị sau khi quy đổi là: g = 32,511 kN

Hoạt tải tại nhịp này có giá trị sau khi quy đổi là: p = 16,376 kN

Kiểm tra khả năng chịu ứng suất nén chính theo:

$$Q\max \le 0,3.\varphi_{\omega 1}.R_b.b.ho$$

Gỉa thiết hàm lượng cốt đai tối thiểu: ϕ6, s = 150mm.

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b.s} = \frac{2.18,7}{300.150} = 0,00084$$

$$\alpha = \frac{E_S}{E_b} = \frac{21.10^4}{27.10^3} = 7,78$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5.\alpha.\mu_w = 1 + 5.7,78.0,00084 = 1,032 < 1,3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01.11,5 = 0,885$$

$0,3.\varphi_{\omega 1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o = 0,3.1,032.0,885.11,5.300.610 = 576624N=576,624k\ N>Q_{max}$

vậy đã thoả mãn điều kiện trên

Tính M_b theo điều kiện

$$M_b = \varphi_{b2}(1+\varphi_f+\varphi_n)R_{bt}.b.h_0^2$$

$\varphi_f = 0$ vì tiết diện là chữ nhật

$\varphi_n = 0$ vì không có lực nén hoặc lực kéo

$\varphi_{bt} = 2$ đối với bê tông nặng

$M_b = 2.1.0,9.300.610^2=2009,3.10^6 N.mm = 200,93kN.m$

Tính $q_1 = g + \frac{p}{2} = 31,511 + 16,376/2 = 39,699$ kN/m

Tính Q_{b1} theo:

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b.q_1} = 2\sqrt{200,93.39,699} = 89,31kN$$

$$\frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{89,31}{0,6} = 148,85kN > Q_{max} = 145kN$$

thì $q_{sw} = \frac{Q_{max}^2 - Q_{b1}^2}{4M_b} = \frac{(145^2 - 89,31^2)}{4.200,93} = 16,24kN/m$

kiểm tra điều kiện $q_{sw} \geq \frac{Q_{max} - Q_{b1}}{2h_o} = q_o$

$$q_o = \frac{145 - 89,31}{2.0,61} = 45,65 \text{ kN/m} > 16,24 \text{ kN/m}$$

Lấy giá trị q lớn để tính cốt thép:

Chọn đai $\phi 8$ hai nhánh, tính khoảng cách ở gần gối tựa.

$$s = \frac{R_{sw}.A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{225.2.50,3}{45,65} = 495,8 \text{ mm}$$

Do đó phải chọn cốt đai theo cấu tạo tối thiểu:

khoảng cách cốt thép ngang phụ thuộc vào chiều cao tiết diện h như sau

+ Khi $h \leq 450mm$ thì lấy không lớn hơn h/2 và không lớn hơn 150mm

+ Khi h>450mm thì lấy không lớn hơn h/3 và không lớn hơn 500mm

+ Trên các phần còn lại của nhịp khi chiều cao tiết diện lớn hơn 300mm thì lấy không lớn hơn 3/4h và không lớn hơn 500mm

Chọn cốt đai theo cấu tạo như sau:

+ Ở khu vực gần gối tựa: $\phi 8$, hai nhánh, s = 150mm

+ Ở khu vực giữa dầm : $\phi 8$, hai nhánh, s = 200mm

Tính chiều dài khu vực gần gối tựa: l_1 không được nhỏ hơn l/4.

BẢNG TÍNH THÉP DỌC DẦM D1

Cấp bền BT: B20 R_b = 11,5 C.thép: CII, A-II $R_s=R_{sc}$= 280 ξ_R= 0,623 α_R= 0,429 μ_{min}= 0,10%

Tên p.tử	Tiết diện	Cốt thép	$M_{ttoán}$ (kN.m)	b (cm)	h (cm)	a (cm)	h_o (cm)	α_m	ζ	A_s^{TT} (cm^2)	μ^{TT} (%)	Chọn thép	A_s^{ch} (cm^2)	μ^{BT} (%)
A'-A	GT3	Trên	0,00	30	40	4	36	0,00	c.tạo	**1,08**	0,10%	**2Ø16**	**4,02**	0,37%
		Dưới	0,00	30		4	36	0,00	c.tạo	**1,08**	0,10%	**2Ø14**	**3,08**	0,29%
	N3	Trên	-15,39	30	40	4	36	0,03	0,98	**1,55**	0,14%	**2Ø16**	**4,02**	0,37%
		Dưới	0,00	30		4	36	0,00	c.tạo	**1,08**	0,10%	**2Ø14**	**3,08**	0,29%
	GP3	Trên	-36,01	30	40	4	36	0,08	0,96	**3,73**	0,35%	**2Ø16**	**4,02**	0,37%
		Dưới	0,00	30		4	36	0,00	c.tạo	**1,08**	0,10%	**2Ø14**	**3,08**	0,29%
A-B	GT4	Trên	-36,01	30	65	4	61	0,03	0,99	**2,14**	0,12%	**2Ø16**	**4,02**	0,22%
		Dưới	0,00	130		4	61	0,00	c.tạo	**1,83**	0,10%	**2Ø14**	**3,08**	0,17%
	N4	Trên	0,00	30	65	4	61	0,00	c.tạo	**1,83**	0,10%	**2Ø16**	**4,02**	0,22%
		Dưới	138,95	130		4	61	0,02	0,99	**8,24**	0,45%	**2Ø14 + 2Ø20**	**9,36**	0,51%
	GP4	Trên	-205,63	30	65	6	59	0,17	0,91	**13,75**	0,78%	**2Ø16 + 3Ø20**	**13,80**	0,78%
		Dưới	0,00	130		4	61	0,00	c.tạo	**1,83**	0,10%	**2Ø14**	**3,08**	0,17%
B-C	GT5	Trên	-205,63	30	65	6	59	0,17	0,91	**13,75**	0,78%	**2Ø16 + 3Ø20**	**13,80**	0,78%
		Dưới	0,00	130		4	61	0,00	c.tạo	**1,83**	0,10%	**2Ø14**	**3,08**	0,17%
	N5	Trên	0,00	30	65	4	61	0,00	c.tạo	**1,83**	0,10%	**2Ø16**	**4,02**	0,22%
		Dưới	110,39	130		4	61	0,02	0,99	**6,53**	0,36%	**2Ø14 + 2Ø16**	**7,10**	0,39%
	GP5	Trên	-171,14	30	65	4	61	0,13	0,93	**10,80**	0,59%	**2Ø16 + 2Ø22**	**11,62**	0,64%
		Dưới	0,00	130		4	61	0,00	c.tạo	**1,83**	0,10%	**2Ø14**	**3,08**	0,17%

Tên p.tử	Tiết diện	Cốt thép	$M_{ttoán}$ *(kN.m)*	b *(cm)*	h *(cm)*	a *(cm)*	h_o *(cm)*	α_m	ζ	A_s^{TT} *(cm^2)*	μ^{TT} *(%)*	Chọn thép	A_s^{ch} *(cm^2)*	μ^{BT} *(%)*
C-D	GT6	Trên	-171.14	30	65	4	61	0.13	0.93	**10.80**	0.59%	**2Ø16 + 2Ø22**	**11.62**	0.64%
		Dưới	0.00	130		4	61	0.00	c.tạo	**1.83**	0.10%	**2Ø14**	**3.08**	0.17%
	N6	Trên	0.00	30	65	4	61	0.00	c.tạo	**1.83**	0.10%	**2Ø16**	**4.02**	0.22%
		Dưới	99.39	130		4	61	0.02	0.99	**5.87**	0.32%	**2Ø14 + 1Ø20**	**6.22**	0.34%
	GP6	Trên	-168.06	30	65	4	61	0.13	0.93	**10.58**	0.58%	**2Ø16 + 2Ø22**	**11.62**	0.64%
		Dưới	0.00	130		4	61	0.00	c.tạo	**1.83**	0.10%	**2Ø14**	**3.08**	0.17%
D-E	GT8	Trên	-168.06	30	65	4	61	0.13	0.93	**10.58**	0.58%	**2Ø16 + 2Ø22**	**11.62**	0.63%
		Dưới	0.00	130		4	61	0.00	c.tạo	**1.83**	0.10%	**2Ø14**	**3.08**	0.17%
	N8	Trên	0.00	30	65	4	61	0.00	c.tạo	**1.83**	0.10%	**2Ø16**	**4.02**	0.22%
		Dưới	106.01	130		4	61	0.02	0.99	**6.27**	0.34%	**2Ø14 + 2Ø16**	**6.88**	0.38%
	GP8	Trên	-159.13	30	65	4	61	0.12	0.93	**9.98**	0.55%	**2Ø16 + 2Ø20**	**10.30**	0.56%
		Dưới	0.00	130		4	61	0.00	c.tạo	**1.83**	0.10%	**2Ø14**	**3.08**	0.17%
E-F	GT8	Trên	-159.13	30	65	4	61	0.12	0.93	**9.98**	0.55%	**2Ø16 + 2Ø20**	**10.30**	0.56%
		Dưới	0.00	130		4	61	0.00	c.tạo	**1.83**	0.10%	**2Ø14**	**3.08**	0.17%
	N8	Trên	0.00	30	65	4	61	0.00	c.tạo	**1.83**	0.10%	**2Ø16**	**4.02**	0.22%
		Dưới	91.17	130		4	61	0.02	0.99	**5.38**	0.29%	**2Ø14 + 1Ø20**	**6.22**	0.34%
	GP8	Trên	-194.89	30	65	6	59	0.16	0.91	**12.95**	0.73%	**2Ø16 + 3Ø20**	**13.44**	0.76%
		Dưới	0.00	130		4	61	0.00	c.tạo	**1.83**	0.10%	**2Ø14**	**3.08**	0.17%
F-G	GT8	Trên	-194.89	30	65	6	59	0.16	0.91	**12.95**	0.73%	**2Ø16 + 3Ø20**	**13.44**	0.76%
		Dưới	0.00	130		4	61	0.00	c.tạo	**1.83**	0.10%	**2Ø14**	**3.08**	0.17%
	N8	Trên	0.00	30	65	4	61	0.00	c.tạo	**1.83**	0.10%	**2Ø16**	**4.02**	0.22%
		Dưới	131.78	30		4	61	0.10	0.95	**8.16**	0.45%	**2Ø14 + 2Ø20**	**9.36**	0.51%
	GP8	Trên	0.00	30	65	4	61	0.00	c.tạo	**1.83**	0.10%	**2Ø16**	**4.02**	0.22%
		Dưới	0.00	30		4	61	0.00	c.tạo	**1.83**	0.10%	**2Ø14**	**3.08**	0.17%

CHƯƠNG V: TÍNH TOÁN MÓNG KHUNG TRỤC 4

V.1 Điều kiện địa chất công trình:

Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình trong giai đoạn phục vụ thiết kế bản vẽ thi công

Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng, được khảo sát bằng phương pháp khoan, SPT. Từ trên xuống dưới gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng.

Lớp 1: Cát hạt trung có chiều dày trung bình 2,5m

Lớp 2: Á cát có chiều dày trung bình 4,5m

Lớp 3: Á sét có chiều dày trung bình 5,5m

Lớp 4: Sét chặt có chiều dày chưa kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 40m.

Mực nước ngầm gặp ở độ sâu trung bình 6,0 m kể từ mặt đất thiên nhiên.

BẢNG CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA CÁC LỚP ĐẤT

STT	Tên lớp đất	Li (m)	γ_{tn} KN/m^3	γ_h KN/m^3	W %	W_{nh} %	W_d %	φ^{tc}	C^{tc} KPa	N_{30}	E MPa	m MPa^{-1}
1	Cát hạt trung	2,5	19,5	25	18	-	-	35	2	38	40	0,04
2	Á cát	4,5	19,2	26	19	25	18	25	6	21	18	0,09
3	Á sét	5,5	19,0	26,5	18	24	14,5	21	12	25	27	0,04
4	Sét	∞	18,9	26,7	22	34	20	22	15	27	30	0,07

V.2 Đánh giá đất nền:

a.Lớp 1: cát hạt trung, chiều dày 2,5 m.

-Tỷ trọng:

$$\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{25}{10} = 2,5.$$

-Hệ số rỗng tự nhiên.

$$e_o = \frac{\Delta.\gamma_n.(1+0,01W\%)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{2,5.10(1+0,01.18)}{19,5} - 1 = 0,513.$$

E = 0,513<0,55 → cát ở trạng thái chặt.

-Hệ số nén lún: 0,01 MPa^{-1}<m = 0,04 MPa^{-1}<0,09 MPa^{-1} → Đất biến dạng lún ít.

-Mođun biến dạng: E = 40MPa>5MPa.

$\Rightarrow$Lớp 1 là lớp cát hạt trung, ở trạng thái chặt, có biến dạng lún ít, tính năng xây dựng tốt. Do đó có thể làm nền cho công trình.

b.Lớp 2: Á cát, chiều dày 4,5 m.

-Độ sệt:

$$B = \frac{W - W_d}{W_{nh} - W_d} = \frac{19-18}{25-18} = 0,143.$$

-Tỷ trọng:

$$\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,0}{10} = 2,6$$

-Hệ số rỗng tự nhiên.

$$e_o = \frac{\Delta.\gamma_n.(1+0,01W\%)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{2,6.10(1+0,01.19)}{19,2} - 1 = 0,6115$$

-Trọng lượng riêng đẩy nổi:

$$\gamma_{đn} = \frac{(\Delta-1).\gamma_n}{1+e} = \frac{(2,6-1).10}{1+0,6115} = 9,93\,(kN/m^3).$$

-Hệ số nén lún: m = 0,09 MPa^{-1} $\rightarrow$ Đất có biến dạng lún trung bình.

-Mođun biến dạng: E = 14MPa>5MPa.

$\Rightarrow$Lớp 2 là cát pha dẻo có khả năng chịu tải trung bình, biến dạng lún trung bình, chiều dày lớp đất cũng tương đối lớn. Do đó không thể làm nền cho công trình.

c.Lớp dất 3: Á sét, có chiều dày 5,5m.

-Độ sệt:

$$B = \frac{W - W_d}{W_{nh} - W_d} = \frac{18-14,5}{24-14,5} = 0,25.$$

-Tỷ trọng:

$$\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,5}{10} = 2,65.$$

-Hệ số rỗng tự nhiên.

$$e_o = \frac{\Delta.\gamma_n.(1+0,01W\%)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{2,65.10(1+0,01.18)}{21,5} - 1 = 0,454.$$

-Trọng lượng riêng đẩy nổi:

$$\gamma_{đn}=\frac{(\Delta-1).\gamma_n}{1+e}=\frac{(2,65-1).10}{1+0,454}=11,345\,(kN/m^3).$$

-Hệ số nén lún: 0,01 MPa^{-1}< 0,04MPa^{-1}<0,09 MPa^{-1} → Đất có biến dạng lún ít.

-Mođun biến dạng: E = 23 MPa > 5MPa.

⇒Lớp 3 là lớp sét pha dẻo cứng có khả năng chịu tải lớn, tính năng xây dựng tốt.

d.Lớp đất 4: sét, có chiều dày rất lớn

-Độ sệt:

$$B=\frac{W-W_d}{W_{nh}-W_d}=\frac{22-20}{34-20}=0,143$$

-Tỷ trọng:

$$\Delta=\frac{\gamma_h}{\gamma_n}=\frac{26,7}{10}=2,67.$$

-Hệ số rỗng tự nhiên.

$$e_o=\frac{\Delta.\gamma_n.(1+0,01W\%)}{\gamma_{tn}}-1=\frac{2,67.10(1+0,01.22)}{18,9}-1=0,723.$$

-Trọng lượng riêng đẩy nổi:

$$\gamma_{đn}=\frac{(\Delta-1).\gamma_n}{1+e}=\frac{(2,67-1).10}{1+0,723}=9,69\,(kN/m^3).$$

-Hệ số nén lún: 0,01 MPa^{-1}< 0,07MPa^{-1}<0,09 MPa^{-1} → Đất có biến dạng lún ít.

-Mođun biến dạng: E = 22 MPa>5MPa.

⇒Lớp 4 là lớp sét dẻo cứng có khả năng chịu tải lớn,

V.3 Nội lực tính toán móng và phương án móng:

V.3.1 Nội lực tính toán

Nhiệm vụ được giao thiết kế móng của khung trục 4.

Nội lực tính toán ở chân cột theo tổ hợp cơ bản theo kết quả giải khung, nhưng trong phần khung ta chỉ có tổ hợp của mômen và lực dọc chưa có tổ hợp của lực cắt, vì vậy ta cần tổ hợp thêm. Nội lực ở móng còn tính thêm lớp đất đắp ở trên móng, trụ, giằng mòng và tường xây trên giằng móng.

Tổ hợp lực cắt: Từ kết quả giải khung bằng phần mềm Sap ta có bảng tổ hợp lực cắt sau:

Phần tử	Tiết diện	Trường hợp tải trọng *(đơn vị KN)*					Tổ hợp	
		TT	HT1	HT2	GT	GP	Q_{min}	Q_{max}
C1	0,0	10,84	4,23	-2,55	-75,54	73,31	**-59,44**	**80,63**
C9	0,0	-0,73	-3,23	9,16	-81,3	81,21	**-76,81**	**80,60**
C16	0,0	0,82	9,23	-8,95	-81,26	81,25	**-80,37**	**82,25**
C24	0,0	-10,92	-10,24	2,34	-73,35	75,2	**-86,15**	**58,87**

Do khi tính toán khung ta dùng tải trọng tính toán nên nội lực trong khung là nội lực tính toán, để có được nội lực tiêu chuẩn để tính toán ta có thể lấy:

Nội lực tiêu chuẩn = nội lực tính toán / 1,15

NỘI LỰC TÍNH TOÁN - NỘI LỰC TIÊU CHUẨN

Móng	Tổ hợp tính toán			Tổ hợp tiêu chuẩn		
	M_0^{tt}(kNm)	N^{tt}_0(kN)	Q_0^{tt}(kN)	M_0^{tc}(kNm)	N^{tc}_0(kN)	Q_0^{tc}(kN)
Trục A	-232,07	-3228,83	80,63	-201,8	-2807,68	70,11
Trục B	-11,23	-4333,64	80,6	-9,77	-3768,38	70,09
Trục C	-3,71	-4235,35	82,25	-3,23	-3682,91	71,52
Trục D	237,43	-2947,6	-86,15	206,46	-2563,13	-74,91

2.2.2./ Tải trọng thẳng đứng tại các nút khung (chân cột): Chủ yếu là do tải trọng tường, cột tầng 1 và giằng móng truyền vào. Tải trọng tường được tính trực tiếp không qui đổi.

+ Nút 1 (Cột trục A):

- Trọng lượng bản thân cột C1 (40x60) cm; cao 5,4m:

gC1 = 1,1.25.0,4.0,6.5,4 + 2.1,3.16.(0,4+0,6).5,4.0,015 = 39 kN

- Trọng lượng giằng móng trục 4 (25x30)cm; dài 6,9m:

gg4 = 1,1.25.0,25.0,3.6,9/2= 7,12 kN

- Trọng lượng tường xây trên giằng móng trục 4: Tường gạch ống dày 200, cao 3,35m (trừ chiều cao của dầm), dài 6,9m:

gt = 12,76kN/m (trong tính toán khung)

Trọng lượng tường tác dụng lên nút 1 là

Gt4 = 12,76.6,9/2 = 44 kN

- Trọng lượng hai giằng móng trục A (20x30)cm, dài 7,2m:

ggA = 1,1.25.0,2.0,3.(7,2/2) = 5,94 kN

- Trọng lượng tường trục A:

Đoạn 3-4: gtA = 39,3 kN (trong tính toán khung)

⇒ Tải trọng tập trung tại nút 1:

P1 = 39+7,12+44+5,94.2+39,3 = 141,3 kN

+ Nút 2 (Cột trục B):

- Trọng lượng bản thân cột (40x65)cm, H = 5,4m:

gC1 = 1,1.25.0,4.0,65.5,4 + 2.1,3.16.(0,4+0,65).5,4.0,015 = 21,7 kN

- Trọng lượng 2 giằng móng trục 4 (25x30)cm; dài 6,9m:

gg5 = 1,1.25.0,25.0,3.6,9= 14,23 kN

- Trọng lượng tường trên giằng móng trục 4:

Đoạn A-B: gtAB = 44,0 kN

- Trọng lượng giằng móng trục B: gGB = 2.5,94 = 11,88 kN
- Trọng lượng tường trên giằng móng trục B

gt = 3,35.0,2.3,3.6,8+3,35.0,015.16.6,8 = 20,5 kN

⇒ Tải trọng tập trung tại nút 2:

P2 = 21,7+14,23 + 43,0 + 20,5 +11,88= 111,31kN

+ Nút 3 (Cột trục C): có trọng lượng giằng móng và trọng lượng bản thân cột giông trục B : P3 = 21,7+14,23+11,88=47,81kN

+ Nút 4 (Cột trục D): trọng lượng cột và giằng giống nút 1

Trọng lượng tường: gt = 36,62kN (tính toán ở khung)

⇒ Tải trọng tập trung tại nút 4:

P4 = 39+7,12+ 5,94.2 + 36,62 = 94,62 kN

BẢNG NỘI LỰC TIÊU CHUẨN VÀ TÍNH TOÁN CUỐI CÙNG

Móng	Tổ hợp tính toán			Tổ hợp tiêu chuẩn		
	M_0^{tt}(kNm)	N^{tt}_0(kN)	Q_0^{tt}(kN)	M_0^{tc}(kNm)	N^{tc}_0(kN)	Q_0^{tc}(kN)
Trục A	-232,07	-3370,13	80,63	-201,8	-2930,55	70,11
Trục B	-11,23	-4444,95	80,6	-9,77	-3865,17	70,09
Trục C	-3,71	-4283,16	82,25	-3,23	-3724,49	71,52
Trục D	237,43	-3042,22	-86,15	206,46	-2645,41	-74,91

V.3.2 Lựa chọn phương án móng:

Lựa chọn phương án thiết kế móng dựa vào điều kiệnn địa chất cụ thể của công trình có chú ý đến khả năng tài chính và phương tiện kỹ thuật để đưa ra phương án móng hợp lý.

1. Phương án móng nông:

Móng nông chỉ phù hợp cho những công trình có tải trọng tính toán nhỏ, điều kiện địa chất tốt. Nó không hợp lý khi áp dụng làm móng cho công trình này, vì công trình này thuộc loại công trình cao tầng có tải trọng tính toán lớn.

2. Phương án móng sâu:

Móng sâu có nhiều ưu điểm hơn so với móng nông, khối lượng đào đắp giảm, tiết kiệm vật liệu và tính kinh tế cao. Móng sâu thiết kế thường là móng cọc.

Cọc ép: không gây ồn và chấn động cho các công trình lân cận, cọc được chế tạo hàng loạt tại nhà máy và chất lượng cọc được đảm bảo. Máy móc thiết bị thi công cọc ép đơn giản, rẻ tiền.

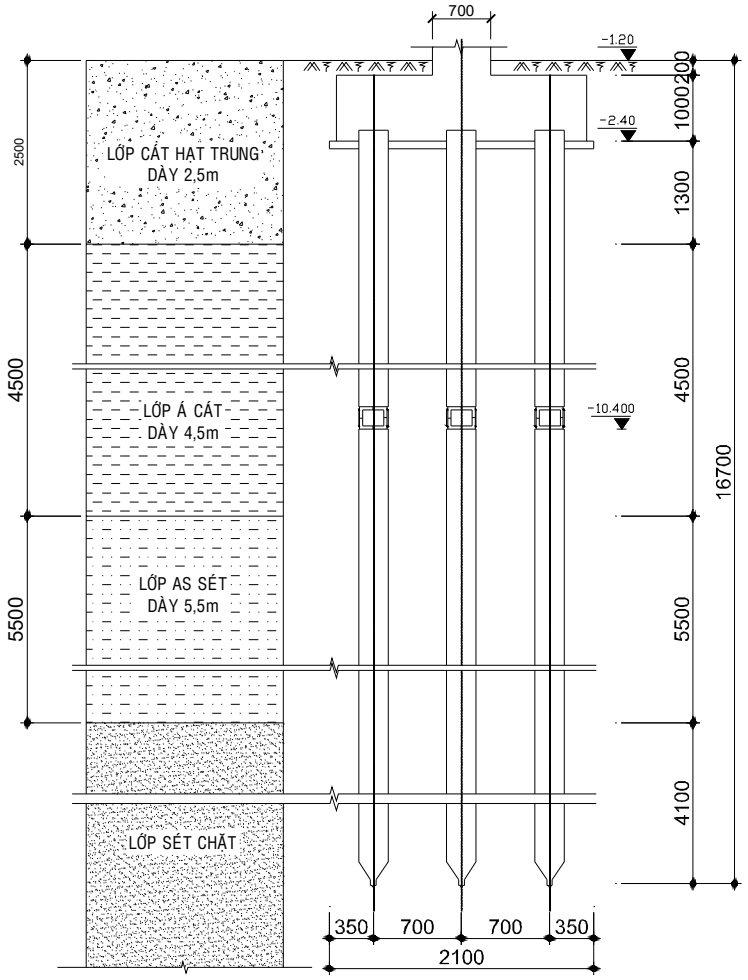
Nhược điểm của cọc ép là sức chịu tải của cọc bị hạn chế do điều kiện lực ép của máy không lớn. Số lượng cọc trong một đài nhiều, chiều dài cọc lớn.

Cọc khoan nhồi: Sức chịu tải của cọc lớn, thi công không gây tiếng ồn, rung động trong điều kiện xây dựng trong thành phố.

Nhược điểm của cọc khoan nhồi là biện pháp thi công và công nghệ thi công phức tạp, chất lượng cọc thi công tại công trường không đảm bảo, giá thành thi công cao.

Qua các phương án đã nêu ở trên thì phương pháp cọc ép là phù hợp hơn cả.

Tính toán thiết kế móng dưới khung trục 4 gồm móng M1, M2, M3, M4.



Mũi cọc cắm vào lớp đất thứ 4(lớp sét).

V.4 Thiết kế móng cột trục 4,1(Móng M1, M4):

Để thuận tiện cho việc thi công nên ta chọn phương án móng đối xứng qua tâm trụ.Ta nhân thấy nội lực tại vị trí trục 1 và trục 4 ngược chiều nhau và có trị số chênh lệch nhau không vượt quá 20% nên ta chọn vị trí có nội lực lớn hơn để tính móng cho cả hai trục.

V.4.1 Nội lực tính toán

Tổ hợp cơ bản tác dụng lên đỉnh móng :

N^{tt} = -3370,13 (kN)

M^{tt} =- 232,07 (kNm)

Q^{tt} = 80,63 (kN)

Tổ hợp tiêu chuẩn tác dụng lên đỉnh móng :

N^{tc} = -2930,55(kN)

M^{tc} = -193,39 (kNm)

Q^{tc} = 67,19 (kN)

1. **Chọn vật liệu làm móng:**

- Bê tông B20 có : R_n = 11,5 (MPa);
- Cốt thép AII có R_a = 280 (MPa).
- Cọc bê tông cốt thép có kích thước 300 x 300.
- Chiều dài cọc chọn : l = 16 (m).
- Đoạn cọc ngàm vào đài 15 (cm) và phá vỡ bê tông đầu cọc một đoạn 35cm cho lộ ra cốt thép để liên kết với đài
- Cọc ma sát hạ bằng máy ép cọc.
- Thép dọc chịu lực của cọc là thép 4Φ16 có A_s = 8,04 (cm^2).

2. **Xác định chiều sâu đặt đài cọc**:

Với giả thiết toàn bộ tải trọng ngang do đất từ đáy đài trở lên chịu nên chọn chiều sâu đặt đài phải thoả mãn điều kiện:

$$hđ \geq 0,7.hmin \text{ với } hmin = tg(45-0,5.\varphi).\sqrt{\frac{\sum H}{\gamma.b}}$$

Trong đó:

φ : góc ma sát trong của lớp đất tại đáy đài $\varphi = \varphi 1 = 22^o$

$\sum H$ = Qtt = 80,67 kN: Tổng lực xô ngang lớn nhất tác dụng lên đài

γ : Trọng lượng riêng của lớp đất tại đáy đài γ_1 = 19,5 kN/m3

b = 1,6m: bề rộng của đài theo phương vuông góc với phương của lực xô ngang.

$$\Rightarrow \quad hmin = tg(45-0,5.35).\sqrt{\frac{80,67}{19,5.1,6}} = 1,09 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \quad hđ \geq 0,7.1,09 = 0,763 \text{ m}.$$

Chiều sâu đặt đài được tính từ mặt nền nhà cos $\pm$0.000. Chọn hđ = 2,4 m.

Tính từ mặt đất tự nhiên hđo = 1,2m đều cho tất cả các móng trong khung K4.

***V.4.2* Xác đinh sức chịu tải của cọc:**

1./ Theo vật liệu làm cọc:

$$P_{VL} = m.\varphi.(Rb.Ab + Rsc.\sum As)$$

Trong đó:

φ : là hệ số uốn dọc, $\varphi = 1$ vì móng cọc đài thấp

m = 0,85: hệ số làm việc

Vậy PVL = 0,85.1.(11500.0,09 + 280000.8,04.10-4) = 1071 kN

2. Theo đất nền:

$$P_đ = m.(m_R.R.F + u.\sum_{i=1}^{n} m_{fi} f_i.l_i)$$

(Sách **nền móng và tầng hầm nhà cao tầng** – Nguyễn Văn Quảng).

Trong đó :

m =0,7 :Hệ số điều kiện làm việc của đất nền

$m_R = 1,2$; $m_{fi} = 1$: hệ số điều kiện làm việc của đất, phụ thuộc vào phương pháp hạ cọc.

R = 7120 (kN/m^2) (tra bảng 6-2 hướng dẫn đồ án nền, móng và nội suy).

F : tiết diện ngang chân cọc.

u : chu vi tiết diện ngang chân cọc.

f_i: lực ma sát giới hạn đơn vị trung bình của các lớp đất xung quanh cọc (tra bảng 6-3 hướng dẫn đồ án nền và móng).

l_i: chiều dày lớp đất đang xét

Loại đất	l_i(m)	z_i(m)	B	f_i(kN/m^2)	$f_i.l_i$(kN/m)
Cát hạt trung	1,3	2,5	chặt	41	49,2
Á cát	1,5	4,0	0,143	51	54
	1,5	5,5	0,143	55	82,5
	1,5	7,0	0,143	59	88,5
Á sét	1,5	8,5	0,25	60	90
	2,0	10,5	0,25	63.5	127
	2,0	12,5	0,25	65	130
Sét	1,6	14,1	0,143	70	112
	1,6	15,7	0,143	72	115,2
	2,0	17,7	0,143	74	148
Tổng					996,4

Thay vào công thức trên ta có:

$P_đ = 0,7(1,2.7120.0,09 + 0,6.996,4) = 956,8kN$

Vậy sức chịu tải của cọc: $P_{TK} = \min(P_{vl},P_đ) = P_đ = 956,8kN$

3. Xác định số lượng cọc:

Áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đế đài :

$$p^{tt} = \frac{P_d}{(3d)^2} = \frac{956,8}{(3.0,3)^2} = 1181,2 \ (T/m^2)$$

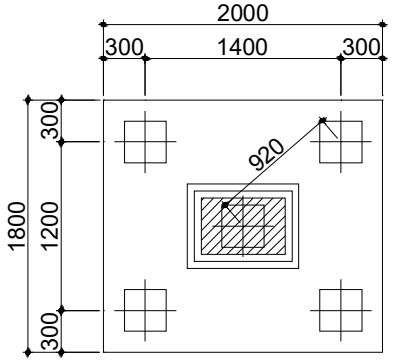
Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_{sb} = \frac{N^{tt}_0}{p_{tt} - \gamma_{tb}.h.n} = \frac{2866,4}{1181,2 - 20.2,4.1,1} = 2,54(m^2) \text{ với } \gamma_{tb} = 20 \text{ kN/m}^3$$

Trọng lượng tính toán sơ bộ của đài và đất trên đài:

$N_{sb}^{tt} = n.F_{sb}.h.\gamma_{tb} = 1,1.2,54.2,4.20 = 134,12$ (kN).

Số lượng cọc sơ bộ :



$$n_c = \beta.\frac{N^{tt}_0 + N^{tt}_{sb}}{P} = 1,2.\frac{3370,13+134,12}{956,8} = 4,39 \text{ cọc.}$$

Lấy số cọc $n_c = 5$ cọc và bố trí các cọc như hình vẽ dưới

Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài :

$N_đ^{tt} = n.F_đ'.h.\gamma_{tb} = 1,1.3,99.2,4.20 = 210,67$ (kN)

***V.4.3* Tính toán và kiểm tra móng cọc:**

1. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

Khi móng chịu tải trọng lệch tâm thì xảy ra hiện tượng một số cọc trong móng chịu nén nhiều, một số cọc chịu nén ít, thậm chí bị nhổ.

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài :

$$N^{tt} = 3370,13 + 210,67 = 3580,8(kN)$$

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

$$M^{tt} = M^{tt}_0 - Q^{tt}.h = 232,07 + 80,63.1 = 312,7 \text{ (kNm)}$$

Lực truyền xuống các cọc dãy biên :

$$P^{tt}_{max,min} = \frac{N^{tt}}{n'_c} \pm \frac{M^{tt}_y.x_{max}}{\sum_{i=1}^{n} x_i^2} = \frac{3580,8}{5} \pm \frac{312,7.0,7}{4.0,7^2}$$

$$= 716,16 \pm 111,68$$

$P^{tt}_{max} = 827,84(kN).$

$P^{tt}_{min} = 604,48$ (kN).

Trọng lượng tính toán của cọc :

$$P_c = 0,3.0,3.15,5.25.1,1 = 38,36 \text{ (kN)}$$

ở đây $P^{tt}_{max} + P_c = 827,84+38,36 = 866,2(kN) < P_đ = 956,8$ (kN),

như vậy thoả mãn điều kiện lực max truyền xuống dãy cọc biên và

$P^{tt}_{min} = 604,48$ (kN)> 0 nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

$\Rightarrow$ Điều kiện áp lực lên cọc được thoả mãn

2. Kiểm tra tải trọng ngang tác dụng lên cọc:

Điều kiện: $H_o < m.H_{ng}$

Trong đó:

- m = 1: Hệ số điều kiện làm việc

- H_o: là lực xô ngang tác dụng lên mỗi cọc. Giả thiết tải trọng ngang phân bố đều lên tất cả các cọc trong móng nên ta có:

$$H_o = \frac{\sum H}{n} = \frac{Q_{tt}}{n} = \frac{80,63}{5} = 16,13\,kN$$

- H_{ng}: Sức chịu tải trọng ngang của cọc ứng với chuyển vị ngang của đỉnh cọc Δ=1cm, H_{ng} được tra bảng với Đất dưới mũi cọc là đất cát pha sét ở trạng thái dẻo cứng, tiết diện cọc (30x30) cm, chuyển vị ngang Δ = 1cm

Ta được H_{ng} = 30 kN > H_o = 17,8 kN $\Rightarrow$ Điều kiện chịu tải trọng ngang thoả mãn.

3. Kiểm tra cường độ của nền đất tại mặt phẳng mũi cọc:

Để kiểm tra cường độ của nền đất tại mũi cọc, người ta coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là khối móng qui ước. Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng quy ước.

Góc nội ma sát trung bình tiêu chuẩn từ đáy đài đến mũi cọc:

$$\varphi_{tb}^{tc} = \frac{\sum \varphi_i^{tc}.l_i}{\sum l_i} = \frac{35.1,3 + 25.4,5 + 21.5,5 + 14.4,2}{1,3 + 4,5 + 5,5 + 4,2} = 21,44^0$$

Gọi góc mở để xác định móng khối quy ước là α , $\alpha = \frac{\varphi_{tb}^{tc}}{4} = \frac{21,44}{4} = 5,36^0$

$\Rightarrow$ tgα = 0,094

Kích thước đáy móng khối quy ước :

H= 15,5 (m)

$A_{qu} = A_1 + 2.H.tg\alpha$ = 1,7 + 2.15,5.0,094= 4,614 (m)

$B_{qu} = B_1 + 2.H.tg\alpha$ = 1,5 + 2.15,5.0,094 = 4,414 (m).

$F_{qu} = A_{qu}xB_{qu}$ = 4,414.4,614 = 20,366(m^2)

-Trọng lượng khối qui ước trong phạm vi từ đáy đài trở lên:

$N_1^{tc} = F_{qu}.h.\gamma_{tb}$ = 20,366.2,4.20 = 977,57(kN)

- Trọng lượng lớp cát hạt trung trong phạm vi từ đáy đài đến đáy lớp á cát (trừ phần thể tích do cọc chiếm chỗ).

N_2^{tc} = (20,366.1,3 - 5.0,3.0,3.1,3).19,5 = 504,87 (kN).

- Trọng lượng phần đất á cát trong phạm vi móng khối quy ước .

N_3^{tc} = (20,366.4,5 - 5.0,3.0,3.4,5).19,2 = 1720,74 (kN)

- Trọng lượng phần đất á sét trong phạm vi móng khối quy ước.

N_4^{tc} = (20,366.5,5 – 5.0,3.0,3.5,5).19 = 2081,22 (kN)

- Trọng lượng phần đất sét trong phạm vi móng khối quy ước.

N_5^{tc} = (20,366.4,2– 5.0,3.0,3.4,2).18,9 = 1580,93 (kN)

-Trọng lượng cọc từ đáy đài đến mũi cọc

N_6^{tc} = 5.0,3.0,3.25.15,5 = 174,375 (kN)

⇒ Tổng trọng lượng khối móng quy ước là:

$N_{qu}^{tc}=\Sigma N_i^{tc}$= 977,57 + 504,87 + 1720,74 + 2081,22 +1580,93 +174,375

= 7039,7 (kN)

Giá trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối móng quy ước :

$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc}$

= 2930,55 + 7039,7 = 9970,25(kN)

Mô men tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy ước:

$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc}.h$

= 193,39 + 67,19.16,5 = 1302,03 (kNm)

Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{1302,03}{9970,25} = 0,131(m)$$

⇒Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy ước là :

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_M.B_M}(1+\frac{6.e}{A_M}) = \frac{9970,25}{20,366}(1+\frac{6x0,131}{4,614}) = 572,95(kN/m^2)$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_M.B_M}(1-\frac{6.e}{A_M}) = \frac{9970,25}{20,366}(1-\frac{6x0,131}{4,614}) = 406,16(kN/m^2)$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 489,56(kN/m^2)$$

4. Cường độ tính toán của đất ở đáy khối qui ước :

***** Xác định sức chịu tải tính toán của đất nền dưới đáy móng khối quy ước:

Áp dụng công thức:

$$R_{tt}^{qu} = m.(A.B_{qu}.\gamma_3 + B.q_0 + D.C_{tc}^{qu})$$

Trong đó:

- Lqu2 = 4,414m
- qo = γ 3.Hqu = 18,9.16,7 = 315,63 kN/m2
- C_{tc}^{qu} = 0,015 MPa = 15 kN/m2
- $\varphi_{tb}^{tc} = 22^o$

Tra bảng ta có: A = 0,61; B = 3,44; D = 6,04; m = 1: Hệ số làm việc

$\Rightarrow$ Rqutt = 1.(0,61.4,414.18,9 + 3,44.315,63 + 6,04.15) = 1227,26 kN/m2

σ_{tb}^{tc} = 489,56kN/m2 < Rqutt = 1227,26 kN/m2

σ_{max}^{tc} = 572,95kN/m2 < 1,2.Rqutt = 1,2.1227,26 = 1472,71 kN/m2

σ_{min}^{tc} = 406,16kN/m2 > 0

Thỏa mãn điều kiện.

5. Kiểm tra lún cho móng cọc:

- Độ lún được tính với tải trọng tiêu chuẩn
- Áp lực bản thân đất tại đáy móng khối quy ước:

σ^{bt} = 2,5.19,5+3,5.19,2+1.9,93+5,5.11,345+5,2.9,96 = 240,1 (kN/m^2)

ứng suất gây lún ở đáy khối qui ước :

$\sigma_{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt}$ = 489,56 – 240,1 = 249,46 (kN/m^2)

- Chia đất nền dưới đáy móng khối quy ước thành các phần bằng nhau và $\leq 4.B_{qu}/10$ =4.4,41/10 = 1.76 chọn h_i = 1m
- Ứng suất do tải trọng ngoài gây ra: $\sigma_{zi} = k_o.\sigma_{gl}$

k_o là hệ số phụ thuộc vào tỷ số $\alpha = \dfrac{A_{qu}}{B_{qu}}$ và $\dfrac{2Z}{B_{qu}}$

Ứng suất do tải trọng bản thân gây ra: $\sigma_{zi}^{bt} = 240,1 + \sum \gamma_i.h_i$

Điểm	Zi(m)	$2.Zi/B_{qu}$	A_{qu}/B_{qu}	k_o	σ^{gl}_{zi}	σ^{bt}_{zi}
0	0	0	1.05	1.000	249.46	240.1
1	1	0.45	1.05	0.955	238.234	259
2	2	0.91	1.05	0.750	187.095	277.9
3	3	1.36	1.05	0.554	138.201	296.8
4	4	1.81	1.05	0.399	99.5345	315.7
5	5	2.27	1.05	0.301	75.0875	334.6
6	6	2.72	1.05	0.200	49.892	353.5

Theo bảng thì ứng suất điểm 7 ta có $\sigma_{zi} = 49,892 < \sigma^{bt}_{zi}/5 = 70,7$ nên dừng tính lún

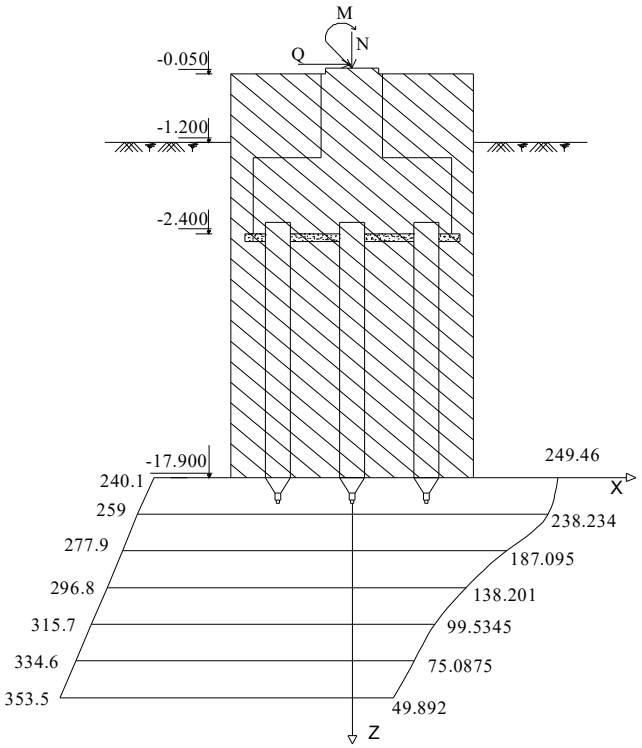
Giới hạn nền lấy đến điểm 6 ở độ sâu 6 m kể từ đáy khối qui ước.

Độ lún của nền :

$$S = \sum_{i=1}^{6} \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} . h_i = \frac{0,8.1}{30000} \left(\frac{249,46}{2} + 238,234 + 187,095 + 138,201 + 99,535 + 75,088 + \frac{49,892}{2} \right)$$

$= 0,019(m)$

$S = 1,9(cm) < S_{gh} = 8\ (cm)$



6. Kiểm tra cọc khi vận chuyển và cẩu lắp:

- Tải trọng: q = k.F. γ

Với k = 1,5 là hệ số tải trọng động

$\Rightarrow$ q = 1,5.0,09.25 = 3,375(kN/m)

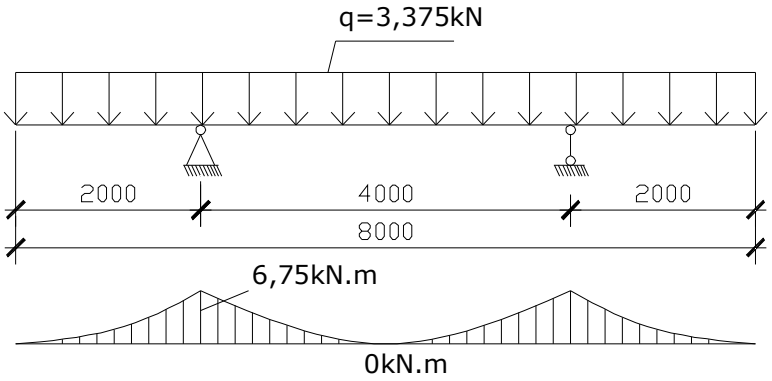
a.Khi vận chuyển: Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc

- Khoảng cách mỗi gối tựa tới mút: a = 0,25.*l* = 0,25.8 = 2m chọn a = 2m

Công thức tính mô men lớn nhất do cọc chịu:

M_g =0,5q.l^2 = 0,5.3,375.2^2 = 6,75(kN.m)

M_{nh} = 0,125.ql_{nh}^2 -M_g= 0,125.3,375.4^2 -6,75= 0



- Ở đây cốt thép đối xứng A_s = 4,02cm^2

- Ta tính được khả năng chịu lực của cọc như sau:

$M_{gh} = R_a.A_s.(h_o – a') = 28.4,02.(27 -3) = 2701,44kN.cm = 27,014kN.m$

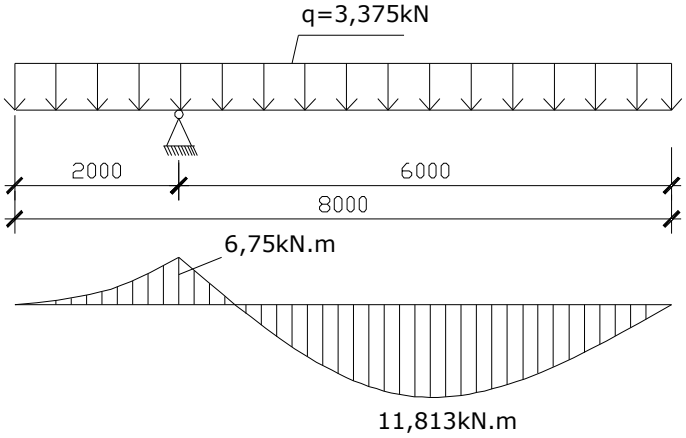
Ta thấy $M_{max} < M_{gh}$ như vậy cọc đủ khả năng chịu lực

b. Khi treo cọc lên giá búa:

- Ta sử dụng móc cẩu khi cẩu lắp để làm móc cẩu trong lắp dựng. Muốn vậy ta cần phải kiểm tra khả năng chịu lực của cọc khi lắp dựng.

Công thức tính mô men lớn nhất do cọc chịu tại giữa nhịp:

$M_{nh} = 0,125.q.l^2 - M_g/2 = 0,125.3,375.6^2 – 6,75/2 = 11,813(kN.m)$



Mô men $M_{max} < M_{gh}$ => cọc đủ khả năng chịu lực khi lắp dựng

Ta chỉ cần đặt 2 móc cẩu.

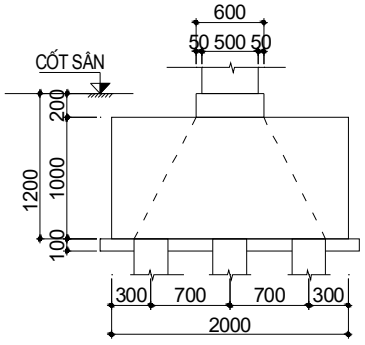
V.4.4 **Tính toán đài cọc:**

a. Tính toán chọc thủng

a1: Tính toán chiều cao đài cọc theo điều kiện chọc thủng:

- Xác định chiều cao đài cọc : Chọn chiều cao đài cọc $h_đ$ = 1,0m lớn hơn chiều cao của ngàm và kích thước lớn nhất của cọc. Vẽ tháp đâm thủng thì thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài trục các cọc. Như vậy đài cọc không bị đâm thủng.

a2: tính toán chọc thủng do cọc gây chọc thủng đài móng:



Ta kiểm tra theo 2 phương:

- Theo phương cạnh dài của cột:

Mặt phẳng nghiêng cần kiểm tra xuất phát từ mép trong của hàng cọc ngoài cùng đến mép cột; B = 2,2m; h_0 =

1- 0,15 = 0,85m; c = 0,35; c/h_0=0,411; tra bảng ta được k = 1,13.

Tải trọng phá hoại:

$P_{np} = 2.P_{max} = 2.82,78 = 165,56$ T

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

Vì B = 1,8(m) < $b_k+2.h_0 = 0,6 + 2.0,85 = 2,3$m

Điều kiện kiểm tra :$P_{np} \le (b_k + b).h_0.k.R_{bt} = (0,6 + 2,2).0,85.1,13.90 = 242,05$T

Vậy móng không bị chọc thủng.

- Theo phương cạnh ngắn của cột:

Mặt phẳng nghiêng cần kiểm tra xuất phát từ mép trong của hàng cọc ngoài cùng đến mép cột; B = 1,8m; h_0 = 0,85 m; c = 0,25m; c/h_0 = 0,294; tra bảng được k = 1,24

Tải trọng phá hoại:

$P_{np} = P_{max}+ P_{min} = 82,78 + 60,4 = 143,18$T

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

Vì B = 1,8 $\le$ $a_k + 2.h_0 = 0,4 + 2.0,85 = 2,1$m

$P_{np} = 143,18 \le (a_k + b).h_0.k.R_{bt} = (0,4 + 1,8).0,85.1,24.90 = 208,7$T

Vậy móng không bị chọc thủng.

a3: tính toán chọc thủng do P_{max} gây chọc thủng đài móng:

$P_{\max}^{c} \le 0,75.R_k.4(D + h_0).h_0 \Leftrightarrow 39,8 \le 0,75.4.90.0,85(0,3 + 0,85) = 264T$

Vậy móng không bị chọc thủng

b. Tính toán mô men và thép đặt cho đài cọc.

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm I-I:

$M_I = r_1(P_2 + P_3)$

ở đây $P_3 = P_2 = P_{max} = 827,84$(kN)

r_1 = 0,4m là khoảng cách từ tâm các cọc đến mép cột

$M_I = 0,4.2.827,84 = 662,272$ (kNm)

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm II-II :

$M_{II} = r_2(P_1 + P_2)$

$M_{II} = 0,4(604,48 + 827,84) = 572,928$ (Tm)

$$A_{s1} = \frac{M_I}{0,9.h_0.R_a} = \frac{662,272}{0,9.0,85.280.10^3} = 0,00309 \text{ (m}^2\text{)} = 30,9 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép 13Φ18 có A_s = 33,085 (cm^2). Khoảng cách giữa tim 2 cốt thép cạnh nhau: 0,15 (m). Chiều dài mỗi thanh : 1,95m.

$$A_{s2} = \frac{M_{II}}{0,9.h_0.R_a} = \frac{572,928}{0,9.0,832.280.10^3} = 0,00273(m^2) = 27,3\ (cm^2).$$

Chọn thép 14Φ16 có $A_s = 28,154(cm^2)$. Khoảng cách giữa tim 2 cốt thép cạnh nhau : 0,15 (m). Chiều dài mỗi thanh : 1,75m.

V.5 Thiết kế móng cột trục 2,3(Móng M2):

V.5.1 Nội lực:

Theo số liệu ở bảng nội lực thì cặp nội lực trục 2 và trục 3 chênh lệch không quá 20% nên ta lấy tổ hợp lớn hơn để tính móng cho cả 2 trục

Tổ hợp cơ bản tác dụng lên đỉnh móng :

$N^{tt} = -4444,95(kN)$

$M^{tt} = -11,23(kNm)$

$Q^{tt} = 80,6(kN)$

Tổ hợp tiêu chuẩn tác dụng lên đỉnh móng :

$N^{tc} = -3865,17(kN)$

$M^{tc} = -9,77(kNm)$

$Q^{tc} = 70,09(kN)$

V.5.2 Xác đinh sức chịu tải của cọc:

1. Theo vật liệu làm móng: cọc bằng bê tông cốt thép :

$P_{VL} = m.\varphi.(Rb.Ab + Rsc.\sum As)$

Trong đó:

φ : là hệ số uốn dọc, $\varphi = 1$ vì móng cọc đài thấp

m = 0,85: hệ số làm việc

Vậy $P_{VL} = 0,85.1.(11500.0,09 + 280000.8,04.10\text{-}4) = 1071$ kN

2. Theo đất nền: $P_đ = m.(m_R.R.F + u.\sum_{i=1}^{n} m_{fi} f_i.l_i)$

(Sách **nền móng và tầng hầm nhà cao tầng** – Nguyễn Văn Quảng).

Trong đó :

m =0,7 :Hệ số điều kiện làm việc của đất nền

$m_R = 1,2$; $m_{fi} = 1$: hệ số điều kiện làm việc của đất, phụ thuộc vào phương pháp hạ cọc.

R = 7120 (kN/m^2) (tra bảng 6-2 hướng dẫn đồ án nền, móng và nội suy).

F : tiết diện ngang chân cọc.

u : chu vi tiết diện ngang chân cọc.

f_i: lực ma sát giới hạn đơn vị trung bình của các lớp đất xung quanh cọc (tra bảng 6-3 hướng dẫn đồ án nền và móng).

l_i: chiều dày lớp đất đang xét

Loại đất	l_i(m)	z_i(m)	B	f_i(kN/m^2)	$f_i.l_i$(kN/m)
Cát hạt trung	1,3	2,5	chặt	41	49.2
Á cát	1,5	4,0	0,143	51	54
	1,5	5,5	0,143	55	82,5
	1,5	7,0	0,143	59	88,5
Á sét	1,5	8,5	0,25	60	90
	2,0	10,5	0,25	63.5	127
	2,0	12,5	0,25	65	130
Sét	1,6	14,1	0,143	70	112
	1,6	15,7	0,143	72	115,2
	2,0	17,7	0,143	74	148
Tổng					996,4

Thay vào công thức trên ta có:

$P_đ = 1(1,2.7120.0,09 + 0,6.996,4) = 956,8kN$

Vậy sức chịu tải của cọc: $P_{TK} = \min(P_{vl}, P_đ) = P_đ = 956,8kN$

3. Xác định số lượng cọc:

Áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đế đài :

$$p^{tt} = \frac{P_d}{(3d)^2} = \frac{956,8}{(3.0,3)^2} = 1181,2 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_{sb} = \frac{N^{tt}{}_0}{p_{tt} - \gamma_{tb}.h.n} = \frac{4444,95}{1181,2 - 20.2,4.1,1} = 3,84(m^2) \text{ với } \gamma_{tb} = 20 \text{ kN/m}^3$$

Trọng lượng tính toán sơ bộ của đài và đất trên đài :

$N_{sb}^{tt} = n.F_{sb}.h.\gamma_{tb} = 1,1.3,84.2,4.20 = 202,75$ (kN).

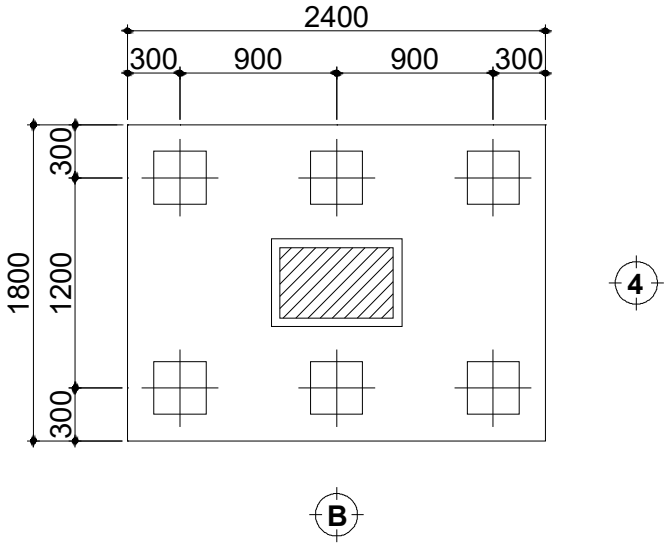
Số lượng cọc sơ bộ :

$$n_c = \beta.\frac{N^{tt}_0 + N^{tt}_{sb}}{P} = 1,3.\frac{4444,95 + 202,75}{1181,2} = 5,09 \text{ cọc.}$$

Lấy số cọc $n_c = 6$ cọc và bố trí các cọc như hình vẽ dưới

Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài :

$N_đ^{tt} = n.F_đ'.h.\gamma_{tb} = 1,1.4,32.2,4.20 = 228,1$ (kN)



V.5.3 Tính toán và kiểm tra móng cọc:

1. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài :

$N^{tt} = 4444,95 + 228,1 = 4673,05$ (kN)

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

$M^{tt} = M^{tt}_0 - Q^{tt}.h = 11,23 + 80,6.1 = 91,83$ (kNm)

Lực truyền xuống các cọc dãy biên:

$$P^{tt}_{max,min} = \frac{N^{tt}}{n'_c} \pm \frac{M^{tt}_y.x_{max}}{\sum_{i=1}^{n} x_i^2} = \frac{4673,05}{6} \pm \frac{91,83.0,9}{4.0,9^2}$$

$$= 778,84 \pm 25,51$$

$P^{tt}_{max} = 804,35$ (kN).

P^{tt}_{min} = 753,33 (kN).

Trọng lượng tính toán của cọc:

P_c = 0,3.0,3.15,5.25.1,1 = 38,36 (kN)

ở đây $P^{tt}_{max} + P_c$ = 804,35+38,36 = 842,71(kN) < $P_đ$ = 956,8 (kN),

như vậy thoả mãn điều kiện lực max truyền xuống dãy cọc biên và

P^{tt}_{min} = 753,33 (kN)> 0 nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

$\Rightarrow$ Điều kiện áp lực lên cọc được thoả mãn.

2. Kiểm tra cường độ của nền đất:

Để kiểm tra cường độ của nền đất tại mũi cọc, người ta coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là khối móng qui ước. Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng quy ước.

Góc nội ma sát trung bình tiêu chuẩn từ đáy đài đến mũi cọc:

$$\varphi_{tb}^{tc} = \frac{\sum \varphi_i^{tc}.l_i}{\sum l_i} = \frac{35.1,3 + 25.4,5 + 21.5,5 + 14.4,2}{1,3 + 4,5 + 5,5 + 4,2} = 21,44^0$$

Gọi góc mở để xác định móng khối quy ước là α , $\alpha = \frac{\varphi_{tb}^{tc}}{4} = \frac{21,44}{4} = 5,36^0$

$\Rightarrow$ tgα = 0,094

Kích thước đáy móng khối quy ước :

H_{qu}= 15,5 (m)

$A_{qu} = A_1 + 2.H.tg\alpha$ = 2,1 + 2.15,5.0,094 = 5,014 (m).

$B_{qu} = B_1 + 2.H.tg\alpha$ = 1,5 + 2.15,5.0,094= 4,414 (m)

$F_{qu} = A_{qu}xB_{qu}$ = 5,014.4,414 = 22,13 (m^2)

-Trọng lượng khối qui ước trong phạm vi từ đáy đài trở lên:

$N_1^{tc} = F_{qu}.h.\gamma_{tb}$ = 22,13.2,4.20 = 1062,24(kN)

- Trọng lượng lớp cát hạt trung trong phạm vi từ đáy đài đến đáy lớp á cát (trừ phần thể tích do cọc chiếm chỗ).

N_2^{tc} = (22,13.1,3 - 6.0,3.0,3.1,3).19,5 = 547,31 (kN).

- Trọng lượng phần đất á cát trong phạm vi móng khối quy ước.

N_3^{tc} = (22,13.4,5 - 6.0,3.0,3.4,5).19,2 = 1865,38 (kN)

- Trọng lượng phần đất á sét trong phạm vi móng khối quy ước.

N_4^{tc} = (22,13.5,5 – 6.0,3.0,3.5,5).19 = 2256,16 (kN)

- Trọng lượng phần đất sét trong phạm vi móng khối quy ước.

N_5^{tc} = (22,13.4,2– 6.0,3.0,3.4,2).18,9 = 1713,81 (kN)

-Trọng lượng cọc từ đáy đài đến mũi cọc

N_6^{tc} = 6.0,3.0,3.25.15,5 = 209,25 (kN)

⇒ Tổng trọng lượng khối móng quy ước là:

$N_{qu}^{tc}=\Sigma N_i^{tc}$= 1062,24+ 547,31 + 1865,38 + 2256,16 + 1713,81 +209,25

= 7654,15 (kN)

Giá trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối móng quy ước :

$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc}$

= 3865,17 + 7654,15= 11519,32(kN)

Mô men tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy ước:

$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc}.h$

= 9,77 + 70,09.16,5 = 1166,26 (kNm)

Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{1166,26}{11519,32} = 0,101(m)$$

⇒Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy ước là :

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_M.B_M}(1+\frac{6.e}{A_M}) = \frac{11519,32}{5,014x4,414}(1+\frac{6x0,101}{5,014}) = 583,39(kN/m^2)$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_M.B_M}(1-\frac{6.e}{B_M}) = \frac{11519,32}{5,014.4,414}(1-\frac{6x0,101}{5,014}) = 457,58(kN/m^2)$$

$\sigma_{tb}^{tc} = 520,49(kN/m^2)$.

3. Kiểm tra tải trọng ngang tác dụng lên cọc:

Điều kiện: $H_o < m.H_{ng}$

Trong đó: - m = 1: Hệ số điều kiện làm việc

- H_o: là lực xô ngang tác dụng lên mỗi cọc. Giả thiết tải trọng ngang phân bố đều lên tất cả các cọc trong móng nên ta có:

$$H_o = \frac{\sum H}{n} = \frac{Q_{tt}}{n} = \frac{80,6}{6} = 13,43\ \text{kN}$$

- H_{ng}: Sức chịu tải trọng ngang của cọc ứng với chuyển vị ngang của đỉnh cọc Δ=1cm, H_{ng} được tra bảng với Đất dưới mũi cọc là đất cát pha sét ở trạng thái dẻo cứng , tiết diện cọc (30x30) cm, chuyển vị ngang Δ = 1cm

Ta được H_{ng} = 30 kN > H_o = 13,43 kN $\Rightarrow$ Điều kiện chịu tải trọng ngang thoả mãn.

4. Cường độ tính toán của đất ở đáy khối qui ước :

* Xác định sức chịu tải tính toán của đất nền dưới đáy móng khối quy ước:

Áp dụng công thức:

$$R_{tt}^{qu} = m.(A.B_{qu}.\gamma_3 + B.q_0 + D.C_{tc}^{qu})$$

Trong đó:

- Lqu2 = 4,414m
- qo = γ 3.Hqu = 18,9.16,7 = 315,63 kN/m2
- C_{tc}^{qu} = 0,015 MPa = 15 kN/m2
- $\varphi_{tb}^{tc} = 22^o$

Tra bảng ta có: A = 0,61; B = 3,44; D = 6,04; m = 1: Hệ số làm việc

$\Rightarrow$ Rqutt = 1.(0,61.4,414.18,9 + 3,44.315,63 + 6,04.15) = 1227,26 kN/m2

σ_{tb}^{tc} = 489,56kN/m2 < Rqutt = 1227,26 kN/m2

$\sigma_{\max}^{tc}$ = 572,95kN/m2 < 1,2.Rqutt = 1,2.1227,26 = 1472,71 kN/m2

$\sigma_{\min}^{tc}$ = 406,16kN/m2 > 0

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

5. Kiểm tra lún cho móng cọc:

- Độ lún được tính với tải trọng tiêu chuẩn
- Áp lực bản thân đất tại đáy móng khối quy ước:

σ^{bt} = 2,5.19,5+3,5.19,2+1.9,93+5,5.11,345+5,2.9,96 = 240,1 (kN/m^2)

ứng suất gây lún ở đáy khối qui ước :

$\sigma_{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt}$ = 489,56 – 240,1 = 249,46 (kN/m^2)

- Chia đất nền dưới đáy móng khối quy ước thành các phần bằng nhau và $\leq 4.B_{qu}/10$ $=4.4,6/10 = 1.84$ chọn $h_i = 1m$

- Ứng suất do tải trọng ngoài gây ra: $\sigma_{zi} = k_o.\sigma_{gl}$

k_o là hệ số phụ thuộc vào tỷ số $\alpha = \frac{A_{qu}}{B_{qu}}$ và $\frac{2Z}{B_{qu}}$

Ứng suất do tải trọng bản thân gây ra: $\sigma_{zi}^{bt} = 240,1 + \sum \gamma_i.h_i$

Điểm	Zi(m)	$2.Zi/B_{qu}$	A_{qu}/B_{qu}	k_o	σ_{zi}	σ_{zi}^{bt}
0	16.7	0	1.14	1.000	249.46	240.1
1	17.7	0.45	1.14	0.948	236.49	259
2	18.7	0.91	1.14	0.773	192.83	277.9
3	19.7	1.36	1.14	0.579	144.44	296.8
4	20.7	1.81	1.14	0.430	107.27	315.7
5	21.7	2.27	1.14	0.314	78.33	334.6
6	22.7	2.72	1.14	0.216	53.88	353.5

Theo bảng thì ứng suất điểm 6 ta có $\sigma_{zi} = 53,88 < \sigma_{zi}^{bt}/5 = 70,7$ nên dừng tính lún

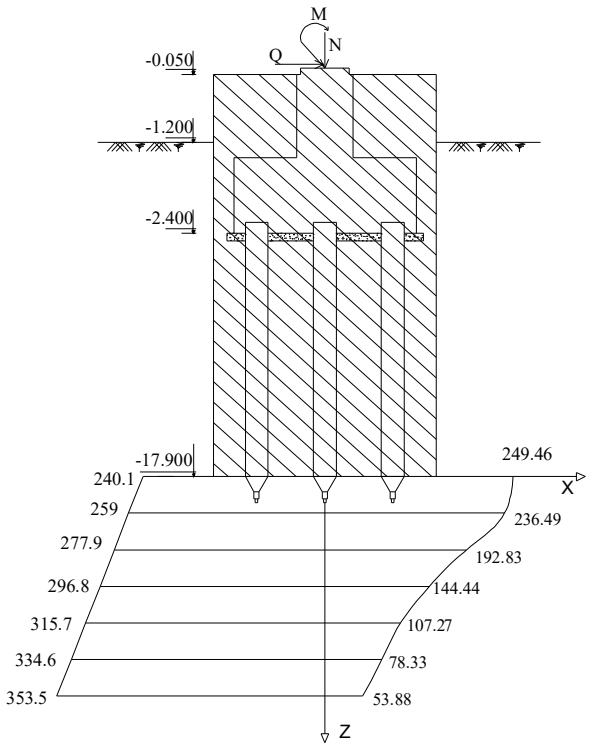
Giới hạn nền lấy đến điểm 6 ở độ sâu 4,2m kể từ đáy khối qui ước.

Độ lún của nền :

$$S = \sum_{i=1}^{6} \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl}.h_i = \frac{0,8.1}{30000}\left(\frac{249,46}{2} + 236,49 + 192,83 + 144,44 + 107,27 + 78,33 + \frac{53,88}{2}\right)$$

$= 0,024(m)$

$S = 2,4(cm) < S_{gh} = 8\ (cm)$

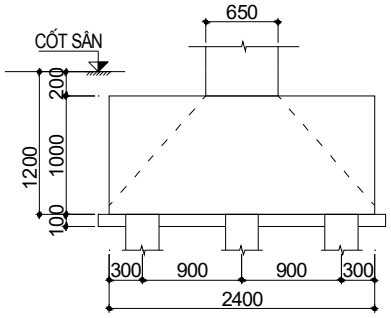


Hình vẽ ứng suất gây lún, ứng suất bản thân

V.5.4 Tính toán đài cọc:

a, Tính toán chiều cao đài cọc theo điều kiện chọc thủng:

- Xác định chiều cao đài cọc : Chọn chiều cao đài cọc h_d = 1,0m lớn hơn chiều cao của ngàm và kích thước lớn nhất của cọc. Vẽ tháp đâm thủng thì thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài trục các cọc. Như vậy đài cọc không bị đâm thủng.



a2: tính toán chọc thủng do cọc gây chọc thủng đài móng:

Ta kiểm tra theo 2 phương:

- Theo phương cạnh dài của cột:

Mặt phẳng nghiêng cần kiểm tra xuất phát từ mép trong của hàng cọc ngoài cùng đến mép cột; B = 2,4m; h_0 = 1- 0,15 = 0,85m; c = 0,45; c/h_0=0,529; tra bảng ta được k = 1,08. Tải trọng phá hoại:

$P_{np} = 2.P_{max}$ = 2.80,44= 160,88 T

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

Vì B = 2,4(m) > b_k+2.h_0 = 0,65 + 2.0,85 = 2,35m

Điều kiện kiểm tra :$P_{np} \le (b_k + b).h_0.R_{bt}$ = (0,6 + 2,4).0,85.90 = 229,5T

Vậy móng không bị chọc thủng.

- Theo phương cạnh ngắn của cột:

Mặt phẳng nghiêng cần kiểm tra xuất phát từ mép trong của hàng cọc ngoài cùng đến mép cột; B = 1,8m; h_0 = 0,85 m; c = 0,25m; c/h_0 = 0,294; tra bảng được k = 1,24

Tải trọng phá hoại:

$P_{np} = P_{max} + P_{min} = 80,44 + 75,33 = 155,77T$

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

Vì $B = 1,8 \le a_k + 2.h_0 = 0,4 + 2.0,85 = 2,1m$

$P_{np} = 143,18 \le (a_k + b).h_0.k.R_{bt} = (0,4 + 1,8).0,85.1,24.90 = 208,7T$

Vậy móng không bị chọc thủng.

a3: tính toán chọc thủng do P_{max} gây chọc thủng đài móng:

$P^c_{\max} \le 0,75.R_k.4(D + h_0).h_0 \Leftrightarrow 39,8 \le 0,75.4.90.0,85(0,3 + 0,85) = 264T$

Vậy móng không bị chọc thủng

b. Tính toán mô men và thép đặt cho đài cọc.

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm I-I :

$M_I = r_1(P_4 + P_3)$

ở đây $P_3 = P_2 = P_{max} = 804,35(kN)$

$r_1 = 0,575m$ là khoảng cách từ tâm các cọc đến mép cột

$M_I = 0,575.2.804,35 = 925$ (kNm)

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm II-II :

$M_{II} = r_2(P_1 + P_2 + P3)$

$M_{II} = 0,4(753,33 + 778,84 + 804,35) = 934,61$ (Tm)

$$A_{s1} = \frac{M_I}{0,9.h_0.R_a} = \frac{925}{0,9.0,85.280.10^3} = 0,00432(m^2) = 43,2(cm^2).$$

Chọn thép 14Φ20 có $A_s = 43,988$ (cm^2). Khoảng cách giữa tim 2 cốt thép cạnh nhau: 0,13 (m). Chiều dài mỗi thanh : 2,35m.

$$A_{s2} = \frac{M_{II}}{0,9.h_0.R_a} = \frac{934,81}{0,9.0,85.280.10^3} = 0,00436\ (m^2) = 44,7\ (cm^2).$$

Chọn thép 18Φ18 có $F_a = 45,81(cm^2)$.

Khoảng cách giữa tim 2 cốt thép cạnh nhau: 0,14(m). Chiều dài mỗi thanh : 1,75m.

Phần III: THI CÔNG

Chương I: THIẾT KẾ VÁN KHUÔN PHẦN THÂN

I.1 Tính toán ván khuôn sàn:

- **Thiết kế biện pháp thi công bêtông toàn khối bao gồm:**

1. Tính toán thiết kế ván khuôn phần thân gồm: Cột, dầm sàn, cầu thang bộ.

+ Các thông số để tính toán ván khuôn:

- Tính toán thiết kế hệ thống ván khuôn, sàn công tác.

- Chọn phương án cơ giới hoá:

- Phần thân: Dùng bêtông thương phẩm kết hợp máy bơm bơm đến vị trí đổ bêtông.
- Sử dụng đầm máy.

- Ván khuôn và cốt thép được gia công lắp đặt tại công trường.

*** Vật liệu sử dụng:**

- Ván khuôn:

- Ván khuôn gỗ
- Ván khuôn thép

Do hiện nay công nghệ thi công ngày càng phát triển với yêu cầu số lượng và chất lượng ngày càng cao. Gỗ ngày càng khan hiếm, giá thành cao, hệ số luân chuyển ván khuôn thấp nên hiệu quả kinh tế thấp. Trái lại ván khuôn thép chế tạo trên thị trường ngày càng đa dạng về chủng loại, được thiết kế định hình, chất lượng cao, hệ số luân chuyển lớn, dễ thi công, giảm được công chế tạo tại hiện trường, dễ dàng trong công tác vận chuyển và bảo quản. Từ những ưu điểm của ván khuôn thép nên chọn ván khuôn thép làm hệ thống ván khuôn cho công trình. Sử dụng hệ thống ván khuôn thép định hình Hoà Phát kết hợp với ván khuôn gỗ bổ sung cho các vị trí không thực hiện được tổ hợp ván khuôn định hình.

Cấu tạo ván khuôn:

- Mặt ván khuôn: Thép tấm dày 3mm, thép CT3 có cường độ tính toán chịu kéo R_s = $[\sigma]$ = 21000 N/cm^2, modul đàn hồi E = 21.10^6 kN/m^2 Sườn dọc và sườn ngang dày 3mm, liên kết với mặt ván khuôn bằng đường hàn

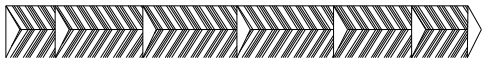
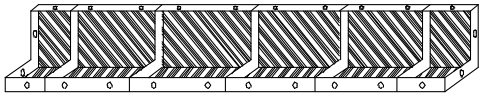
Bảng 3.1: BẢNG ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC VÁN KHUÔN THÉP:

Bề rộng VK	**Bề dày mặt (mm)**	**Bề dày sườn (mm)**	**Chiều cao (mm)**	**Số sườn**	**Trục trung hoà (mm)**	**I (cm^4)**	**W (cm^3)**
600	3	3	55	5	45,2	**58,8**	**13,0**
550	3	3	55	5	44,7	**57,7**	**12,9**
500	3	3	55	4	45,4	**47,5**	**10,5**
450	3	3	55	4	44,8	**46,4**	**10,4**
400	3	3	55	4	44,1	**45,2**	**10,2**
350	3	3	55	3	45,0	**35,1**	**7,8**
300	3	3	55	3	44,1	**33,9**	**7,7**
250	3	3	55	2	45,4	**23,7**	**5,2**
200	3	3	55	2	44,1	**22,6**	**5,1**
150	3	3	55	2	42,2	**21,0**	**5,0**
100	3	3	55	2	39,5	**18,6**	**4,7**

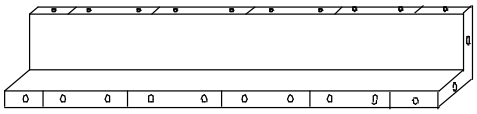
- Cột chống, xà gồ C8, thanh nẹp bằng thép hộp 40x60x5

Bảng đặc tính tấm ván khuôn góc trong:

Bảng 3.1 CÁC KIỂU VÁN KHUÔN GÓC

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		600

Bảng đặc tính tấm ván khuôn góc ngoài:

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		600

Bảng 3.2: BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA CỘT CHỐNG HOÀ PHÁT

Mã hiệu cột chống	Chiều cao ống ngoài (mm)	Chiều cao ống trong (mm)	Chiều cao sử dụng		Tải trọng		Trọng lượng (N)
			Tối thiểu (mm)	Tối đa (mm)	Khi Kéo (kN)	Khi Nén (kN)	
K-102	1500	2000	2000	3500	20	15	102
K-103	1500	2400	2400	3900	19	13	111
K-103B	1500	2500	2500	4000	18,5	12,5	118
K-104	1500	2700	2700	4200	18	12	123
K-105	1500	3000	3000	4500	17	11	130
K-106	1500	3500	3500	5000	16	10	140

- Các thiết bị phụ trợ khác: Gông, jun kẹp, bulông liên kết, tăng-đơ, …

*** Thiết bị sử dụng:**

- Vận thăng vận chuyển lên cao.

- Xe rùa vận chuyển theo phương ngang và trong phạm vị ngắn.

- Máy trộn bêtông

- Máy đầm bêtông N116 có các thông số kĩ thuật sau:

- Năng suất: 3 - 6 m^3/h
- Bán kính ảnh hưởng: $R_đ$ = 0,75 m

- Và các thiết bị cần thiết khác.

Ta tính ván khuôn cho ô sàn S4

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn.

+ Tĩnh tải :

-Trọng lượng bê tông sàn:

$g_1^{tc} = \gamma_{bt}.h$ =25000×0,14= 3500 (N/m^2)

$g_1^{tt} = g_1^{tc}.n$ =3500×1,2 = 4200 (N/m^2)

- Trọng lượng ván khuôn:

g_{vk} = 300 (N/m^2)

$g_2^{tt} = g_2^{tc}.n = 300.1,1 = 330\ (N/m^2)$

- Tổng tĩnh tải tác dụng lên ván sàn.

$g^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} = 3500+300 = 3800\ (N/m^2)$

$g^{tt} = g_1^{tt} + g_2^{tt} = 4200+330 = 4530\ (N/m^2)$

+ Hoạt tải :

Với phương pháp phun bê tông trực tiếp từ vòi phun, hoạt tải tác dụng lên ván khuôn tính với trọng lượng của người và thiết bị vận chuyển, tải trọng phát sinh ra do khi đổ bê tông.

- Trọng lượng của người và thiết bị vận chuyển

$P_1^{tc} = 2500\ (N/m^2)$

$P_1^{tt} = P_1^{tc}.n = 2500x1,3=3250\ (N/m^2)$

- Tải trọng do chấn động khi đổ bê tông.

$p_2^{tc} = 4000\ (N/m^2)$

$p_2^{tt} = n.p_2^{tc} = 1,3.4000 = 5200\ (N/m^2)$

- Tổng hoạt tải tác dụng:

$P^{tc} = p_1^{tc} + p_2^{tc} = 2500 + 4000 = 6500\ (N/m^2)$

$P^{tt} = p_1^{tt} + p_2^{tt} = 3250 +5200 = 8450\ (N/m^2)$

Tổng tải trọng tác dụng lên $1m^2$ ván khuôn

$Q^{tc} = g^{tc} + p^{tc} = 3800 + 6500 = 10300\ (N/m^2)$

$Q^{tt} = g^{tt} + p^{tt} = 4530 + 8450 = 12800(N/m^2)$

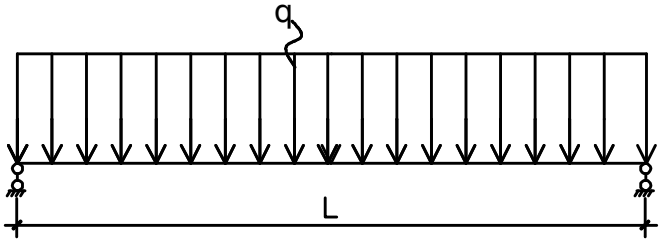
Bề rộng tấm ván khuôn = 0,3m. Nên tải trọng tác dụng vào ván khuôn là:

$q^{tc} = 0,3 \times q^{tc} = 0,3 \times 10300 = 3090\ (N/m)$

$q^{tt} = 0,3 \times q^{tt} = 0,3 \times 12800 = 3840\ (N/m)$

Coi ván khuôn sàn như một dầm đơn giản nhịp l = 1,2 m các gối là các thanh xà gồ

Sơ đồ tính:



Ta kiểm tra điều kiện về cường độ của ván khuôn:

$\sigma_{max} \le [\sigma]$

$$\Leftrightarrow \sigma_{max} = M_{max}/W = \frac{q^{tt} l_s^2}{8.W} = \frac{3840.1,2^2.100}{8.7,7} = 8976,6 \text{ N/cm}^2 < [\sigma] = R = 21000 \text{ N/cm}^2$$

Trong đó:

R: cường độ của ván khuôn kim loại R = 21000 N/cm^2

W: mômen kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30 cm ta có:W = 7,7 cm^3

$\Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện cường độ.

Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:

Tính độ võng cho một tấm ván khuôn 300×1200mm:

- Tải trọng dùng để tính toán độ võng là tải trọng tiêu chuẩn:

- Độ võng của ván khuôn tính theo công thức:

$$f = \frac{5.q^{tc} l^4}{384.E.J}$$

Trong đó:

E: môdun đàn hồi của thép (E=21.10^6 N/cm^2)

J: mômen quán tính của 1 tấm ván khuôn

(J = 33,9 cm^4).

$$\rightarrow f = \frac{5.3090.120^4}{384.21.10^6.33,9.100} = 0,117 \text{ cm}$$

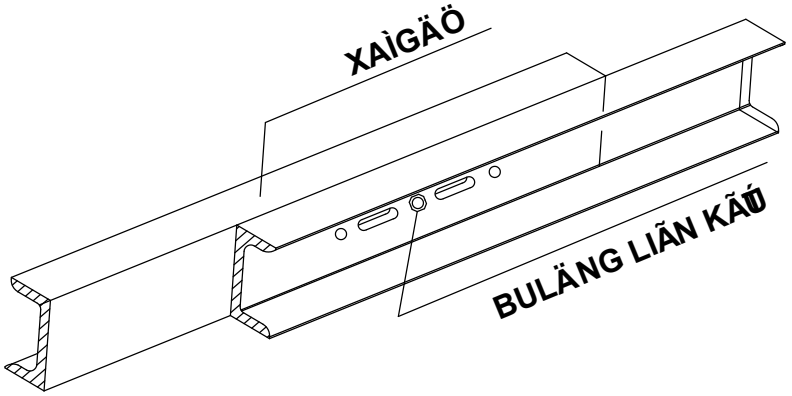
$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm.}$$

Ta thấy: $f < [f]$

Vậy khoảng cách giữa các xà gồ bằng l= 120 cm là thoả mãn.

Khoảng cách các cột chống xà gồ:

Dự kiến thiết kế xà gồ thép hình có chiều dài thay đổi được. Cấu tạo xà gồ gồm 2 phần liên kết với nhau bởi một bu lông, tại vị trí liên kết với cột chống. Như vậy sơ đồ làm việc của xà gồ là dầm đơn giản, một đầu xà gồ được gối lên các thanh ngang nằm trên các thanh đà gác lên xà gồ đỡ dầm phụ, đầu kia được gối lên cột chống, tính toán xà gồ cho ô sàn có kích thước như hình vẽ trên.



Chi tiết xà gồ nối

Vì Nhịp ô sàn theo cả hai phương đều lớn (6,9m và 7,2m) nên phương án lựa chọn là 1 xà gồ có nhiều cột chống.

Tính cho xà gồ chịu tải lớn nhất, nằm giữa 2 tấm 1,2m và 1,2m

- Tải trọng tác dụng lên xà gồ chưa kể trọng lượng bản thân xà gồ:

$$q^{tc} = q_s^{tc}.1,2 = \frac{3090}{0,3}.1,2 = 12360\text{N/m}.$$

$$q^{tt} = q_s^{tt}.1,2 = \frac{3840}{0,3}.1,2 = 15360\text{N/m}.$$

- Trọng lượng bản thân xà gồ: q_{xg} =70,5 N/m

=> Tổng tải trọng tác dụng lên xà gồ:

Σq^{tc} =12360+70,5 =12430,5 N/m.

Σq^{tt} =15360+70,5.1,1= 15437,55 N/m.

Chọn tiết diện thanh xà gồ C8:

h = 80mm

b = 40mm

J_x =89,4cm^4

W_x =22,4cm^3

Coi thanh xà gồ được chống bởi các các cột chống cách nhau 0,9 m.

Kiểm tra

Kiểm tra điều kiện về cường độ của xà gồ:

$$\sigma_{max} \le [\sigma]$$

$$\Leftrightarrow \sigma_{max} = M_{max}/W = \frac{q^{tt} l^2}{8.W} = \frac{154{,}38.90^2.}{8.22{,}4} = 6978{,}1 N/m^2 < [\sigma] = R = 21000\ N/cm^2$$

Trong đó:

R: cường độ của ván khuôn kim loại R=21000 N/cm^2

W: mômen kháng uốn của xà gồ:W = 22,4 cm^3

$\Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện cường độ.

Kiểm tra độ võng xà gồ:

- Tải trọng dùng để tính toán độ võng là tải trọng tiêu chuẩn:

- Độ võng của sườn đứng tính theo công thức:

$$f = \frac{5.q^{tc} l^4}{384.E.J}$$

Trong đó:

E: môdun đàn hồi của thép (E=21.10^6 N/cm^2)

J: mômen quán tính của sườn đứng.

(J = 48,6 cm^4).

$$\Rightarrow f = \frac{5.124{,}3.90^4.}{384.21.10^6.89{,}4} = 0{,}057 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0{,}225 \text{ cm.}$$

Ta thấy: f < [f]

Vậy bố trí khoảng cách giữa các cột chống bằng l= 90 cm là thoả mãn.

Tính cột chống xà gồ:

Tải trọng tác dụng lên cột chống: P =0,9xP^{tt} =0,9.15437,55 = 13893,8 N

Chọn cột chống K-106 có khả năng chịu nén tối đa : N= 16000 N

$\Rightarrow$ Ta chọn cột chống K-106 là đủ khả năng chịu lực

Kiểm tra cột chống:

Các đặc trưng hình học của tiết diện:

- Ống ngoài:

$J = 0{,}25.\pi.(R^4 - r^4) = 0{,}25.3{,}14.(3^4 - 2{,}5^4) = 32{,}92 \text{ cm}^4.$

$F = \pi.(R^2 - r^2) = 8{,}64 \text{ cm}^2.$

$$r = \sqrt{\frac{J}{F}} = 1,95 \text{ cm.}$$

- Ống trong:

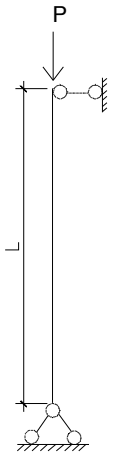
$$J = 0,25.\pi.(R^4 - r^4) = 0,25.3,14.(2,1^4 - 1,6^4) = 10,13 \text{ cm}^4$$

$$F = \pi.(R^2 - r^2) = 5,81 \text{ cm}^2$$

$$r = \sqrt{\frac{J}{F}} = 1,32 \text{ cm}$$

Đối với ống ngoài (phần cột dưới)

Sơ đồ làm việc là thanh chịu nén 2 đầu khớp.



Chiều dài tính toán ống trong $l_0 = l = 250$cm.

- Kiểm tra độ mảnh:

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{250}{1,95} = 128,2 < [\lambda] = 150$$

$$\Rightarrow \varphi = 0,37$$

- Kiểm tra cường độ:

$$\sigma = \frac{P}{\varphi.F} = \frac{13893,8}{0,37.8,64} = 4346,16 \text{ (N/cm}^2) < 21000 \text{(N/cm}^2).$$

Đối với ống ngoài (phần cột dưới)

Sơ đồ làm việc là thanh chịu nén 2 đầu khớp.

Chiều dài tính toán l_0 bằng khoảng cách giữa các thanh giằng, l_0=150cm

- Kiểm tra độ mảnh:

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{150}{1,32} = 121 < [\lambda] = 150$$

$$\Rightarrow \varphi = 0,447$$

- Kiểm tra cường độ:

$$\sigma = \frac{P}{\varphi.F} = \frac{13893,8}{0,447.5,81} = 5350(N/cm^2) < 21000(N/cm^2)$$

Như vậy tiết diện cột chống đã chọn thoả mãn điều kiện cường độ và ổn định.

I.2. TÍNH TOÁN VÁN KHUÔN DẦM:

Dầm chính kích thước TD:300x650 mm

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn dầm: Ván đáy kích thước:300mm

- Trọng lượng bêtông cốt thép

$P_{bt} = \gamma.H = 25000 \times 0,65 = 16250\ N/m^2$

- Trọng lượng ván khuôn

$P_{vk} = 300\ N/m^2$

- Tải trọng khi đầm bêtông.

$P_đ = \gamma.R = 25000 \times 0,3 = 7500\ N/m^2$.

(R = 0,3 m là bán kính ảnh hưởng của đầm)

- Hoạt tải thi công, do người và thiết bị thi công.

$P_{ht} = 2500\ N/m^2$.

Tải trọng tổng cộng trên $1m^2$ ván khuôn là:

$P^{tt} = 1,1.(P_{bt}+P_{vk})+1,3.(P_đ+P_{ht}) = 1,1.(16250+300)+1,3.(7500+2500) = 31205\ N/m^2$

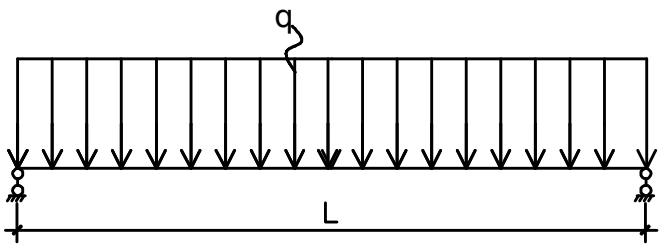
$P^{tc} = P_{bt}+P_{vk}+P_đ+P_{ht} = 16250+300+7500+2500 = 26550\ N/m^2$

Tải trọng tác dụng vào một tấm ván khuôn theo chiều rộng (30cm) là:

$q^{tt} = P^{tt}.0,3 = 31250.0,3 = 9375\ N/m$

$q^{tc} = P^{tc}.0,3 = 26550.0,3 = 7965\ N/m$

Coi ván khuôn dầm chính như một dầm đơn giản có nhịp l = 0,9 m có các gối là các cột chống



Ta kiểm tra điều kiện về cường độ của ván khuôn:

$$\sigma_{max} \le [\sigma]$$

$$\Leftrightarrow \sigma_{max} = M_{max}/W = \frac{q^{tt}l^2}{8.W} = \frac{9375\ .0,9^2.100}{8.7,7} = 12327,5\ N/cm^2 < [\sigma] = R = 21000\ N/cm^2$$

Trong đó:

R: cường độ của ván khuôn kim loại R=2100 N/cm^{2s}

W: môm̂en kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 0,3 cm ta có:

$W = 7,7\ cm^3$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện cường độ.

Kiểm tra độ võng của ván khuôn dầm:

Tính độ võng cho một tấm ván khuôn 300×900 mm:

- Tải trọng dùng để tính toán độ võng là tải trọng tiêu chuẩn:
- Độ võng của ván khuôn tính theo công thức:

$$f = \frac{5.q^{tc}l^4}{384.E.J}$$

Trong đó:

E: môdun đàn hồi của thép ($E=21.10^6\ N/cm^2$)

J: môm̂en quán tính của 1 tấm ván khuôn ($J = 28,46\ cm^4$).

$$\Rightarrow f = \frac{5.7965.90^4.}{384.21.10^6.28,46} = 0,135\ cm$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225\ cm.$$

Ta thấy: $f < [f]$

Vậy khoảng cách giữa các cột chống l= 90 cm là thoả mãn.

Tính toán ván khuôn thành dầm:

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm

- Áp lực ngang do bêtông tươi mới đổ

$P_{bt} = \gamma.H = 25000\times0,65 = 16250 N/m$

(H = 0,65m là chiều cao lớp bêtông dầm)

- Hoạt tải người và các dụng cụ thi công.

P_{ht} = 2500 N/m

- Tải trọng khi đầm bêtông.

$P_đ = \gamma.H = 25000\times0,3 = 7500$ N/m.

(R = 0,3 m là bán kính ảnh hưởng của đầm)

Tải trọng tổng cộng tác dụng vào ván khuôn thành là:

$P^{tt} = 1,1.(P_{bt})+1,3.(P_đ+ P_{ht})=1,1.(16250)+1,3.(2500+7500) = 30875$ N/m^2

$P^{tc} = P_{bt} +P_đ+ P_{ht} = 16250+2500+7500 = 26250$ N/m^2

Kích thước ván khuôn thành 300x900mm

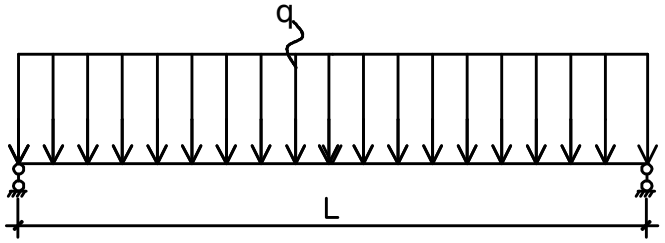
Tải trọng tác dụng vào một tấm ván khuôn thành dầm theo chiều rộng (30cm) là:

$q^{tt} = P^{tt}.0,3 = 30875.0,3 = 9262,5$N/m

$q^{tc} = P^{tc}.0,3 = 26250.0,3 = 7875$N/m

Coi ván khuôn thành dầm như một dầm đơn giản kê lên các thanh đứng, các thanh đứng tựa lên các thanh chống xiên. Gọi khoảng cách giữa 2 thanh chống xiên là l_x

Sơ đồ tính:



Kiểm tra điều kiện về cường độ của ván thành dầm:

$\sigma_{max} \le [\sigma]$

$$\Leftrightarrow \sigma_{max} = M_{max}/W \le R \Rightarrow \frac{q^{tt} l_x^2}{8.W} \le R \Rightarrow l_x \le \sqrt{\frac{8.W.R}{q^{tt}}}$$

$$\Leftrightarrow l_x \le \sqrt{\frac{8.7,7.21000}{92,625}} = 118,2cm$$

Trong đó:

R: cường độ của ván khuôn kim loại R=21000 N/cm^2

W: mômen kháng uốn của ván khuôn:W = 7,7 cm^3

Để thuận tiện khi chống thanh chống xiên, ta cho thanh xiên tựa vào thanh ngang của ván khuôn đáy dầm. Vậy chọn l_x =90 cm

Kiểm tra độ võng ván khuôn thành dầm:

- Tải trọng dùng để tính toán độ võng là tải trọng tiêu chuẩn:

- Độ võng của ván khuôn tính theo công thức:

$$f = \frac{5.q^{tc}l^4}{384.E.J}$$

Trong đó:

E: môdun đàn hồi của thép ($E=21.10^6$ N/cm^2)

J: mômen quán tính của sườn đứng.($J = 48,6$ cm^4).

$$\Rightarrow f = \frac{5.71,25.90^4}{384.21.10^6.28,46} = 0,10 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm.}$$

Ta thấy: $f < [f]$

Vậy bố trí khoảng cách giữa các thanh chống xiên l = 90 cm là đảm bảo.

Tính cột chống dầm:

Tải trọng tác dụng lên cột chống: $P = 0,9.0,3..P^{tt} = 0,9.0,3.28125 = 7594$ N

Cột chống K-106 có khả năng chịu nén tối đa :N= 16000 N

$\Rightarrow$ Ta chọn cột chống K-106 là đủ khả năng chịu lực

I.3. TÍNH TOÁN VÁN KHUÔN CỘT:

Tính toán cho cột có tiết diện lớn nhất và chiều cao lớn nhất.

Cột tầng 1 có tiết diện lớn nhất 400x650 và chiều cao lớn nhất H = 4,0m. Chiều cao tính toán thực tế H = 3,35m.

Sử dụng các tấm khuôn 200x1000; 300x1000; 200x1200; 300x1200; các tấm góc 50x50x1000; 50x50x1000,100x100x1000; 100x100x1200

Xác định khoảng cách các gông cột:

Sơ đồ tính: là dầm liên tục, với các gối là các gông cột, chịu tải phân bố đều:

Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$P_{bt} = \gamma.H = 25000.0,5 = 12500$ N/m^2

(H = 0,5 m là chiều cao lớp bêtông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

- Tải trọng khi đầm bêtông.

$P_đ = \gamma.R = 2500.0,3 = 7500$ N/m^2.

(R = 0,3 m là bán kính ảnh hưởng của đầm dùi)

- Hoạt tải thi công

P_{ht} = 2500 N/m^2.

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là:

$$P^{tt} = 1,1.P_{bt} + 1,3.(P_đ + P_{ht}) = 1,1.12500 + 1,3.(7500+2500) = 26750 \text{ N/m}^2$$

$$P^{tc} = P_{bt} + P_đ + P_{ht} = 12500+7500+2500 = 22500 \text{ N/m}^2$$

Tải trọng tác dụng vào một tấm ván khuôn theo chiều rộng (30cm) là:

$$q^{tt} = P^{tt}.0,3 = 26750 \times 0,3 = 8025 \text{ N/m}$$

$$q^{tc} = P^{tc}.0,3 = 22500 \times 0,3 = 6750 \text{ N/m}$$

Theo điều kiện về cường độ: $\sigma = \frac{M_{max}}{W} \le [\sigma]$

$$M_{max} = \frac{q_{tt}.l^2}{10} \le [\sigma].W$$

$$l \le \sqrt{\frac{10.[\sigma].W}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10.21000.7,7}{80,25}} = 142 \text{ cm}$$

Theo điều kiện về độ võng: $\frac{f}{l} = \frac{1}{128}.\frac{q_{tc}.l^3}{EJ} \le \frac{1}{400}$

$$l \le \sqrt[3]{\frac{128.EJ}{400.q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.21.10^6.33,9}{400.67,50}} = 150\text{cm}.$$

Khoảng cách giữa các gông cột phải nhỏ hơn khoảng cách tính toán đồng thời phải nằm ở vị trí liên kết giữa 2 tấm khuôn. Ta chọn khoảng cách giữa các gông cột là 75cm.

I.4/ TÍNH TOÁN VÁN KHUÔN CẦU THANG:

Nguyên tắc tổ hợp ván khuôn cầu thang tương tự như ván khuôn sàn.

4.1/VẾ THANG

4.1.1./ Cấu tạo hệ thống ván khuôn cho vế thang: Chọn vế V1 để thiết kế điển hình ván khuôn. Các bộ phận khác được cấu tạo tương tự.

+ Kích thước vế thang:

- Dài: 3,86 m

- Rộng: 1,5 m (có kể cả cốn thang)

- Góc nghiêng $\alpha = 29,5^o$

- Chiều dày bêtông bản thang $h_b = 80$

+ Dự kiến dùng ván khuôn thép định hình, tấm cơ sở HP1830, HP1820,HP1520

- Tấm ván khuôn đặt song song với phương cốn thang. Xà gồ đặt vuông góc với phương ván khuôn.

- Các tấm ván khuôn liên kết với nhau bằng jun kẹp

- Hệ thống ván khuôn được đỡ bởi xà gồ C8 và cột chống K103

- Cột chống được giằng theo cả hai phương.

+ Dùng bêtông thương phẩm đổ bằng máy bơm.

+ Đầm máy N116:

- Năng suất 3 ÷ 6m^3/m

- Bán kính ảnh hưởng: $R_đ$

4.1.2./ Xác định và tổ hợp tải trọng:

4.1.2.1. Xác định tải trọng:

*** Tĩnh tải:**

+ Tải trọng bản thân của vữa bêtông: dày $h_b = 0,8$

$q_1 = \gamma .h_b = 25000.0,08 = 2000$ N/m^2

+ Tải trọng bản thân ván khuôn:

$q_2 = 300$ N/m^2

*** Hoạt tải:**.

+ Tải trọng người và thiết bị: theo tiêu chuẩn lấy $q_3 = 2500$ N/m^2

+ Hoạt tải chấn động khi đổ bêtông gây ra (đổ bằng máy bơm):

Tiêu chuẩn lấy bằng $q_4 = 4000$ N/m^2

4.1.2.2./ Tổ hợp tải trọng: Do xuất hiện không đồng thời nên trong tổ hợp tải trọng tính toán sẽ lấy giá trị lớn hơn của q_3 và q_4.

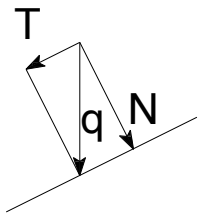
+ Tính theo TTGH I:

$$q^{tt}_o = n_1.q_1 + n_2.q_2 + n_4.q_4 = 1,2.2000 + 1,1.200 + 1,3.4000 = 7820 \text{ N/m}^2$$

+ Tính theo TTHGH II:

$$q^{tc}_o = q_1 + q_2 + q_3 = 2000 + 200 + 2500 = 4700 \text{ N/m}^2$$

Do mặt phẳng bản nghiêng so với mặt phẳng nằm ngang nên tải trọng tác dụng lên ván khuôn phân thành 2 thành phần: N:theo phương vuông góc với mặt phẳng bản thang; T:theo phương song song mặt phẳng bản thang.



$N^{tc} = q^{tc} x \cos\alpha = 4700 \text{ x } \cos(29,5) = 4091 (N/m^2)$.

$N^{tt} = q^{tt} x \cos\alpha = 7820 \text{ x } \cos(29,5) = 6806 (N/m^2)$.

$T^{tc} = q^{tc} x \sin\alpha = 4700 \text{ x } \sin(29,5) = 2314 (N/m^2)$.

$T^{tt} = q^{tt} x \sin\alpha = 7820 \text{ x } \sin(29,5) = 3851 (N/m^2)$.

4.1.3./ Tính toán kiểm tra ván khuôn bản thang:

Tấm HP1830:

- Chiều rộng b = 0,3m, chiều dài L = 1,8m

- I_x =33,9 cm^4, W_x = 7,7 cm^3

+ Sơ đồ tính: Xem ván khuôn làm việc như dầm đơn giản 2 đầu gối tựa là xà gồ C8.

Tải trọng tác dụng:

$q^{tt} = q^{tt}_o.b = 6806.0,3 = 2042$ N/m

$q^{tc} = q^{tc}_o.b = 4700.0,3 = 1410$ N/m

4.1.3.1./ Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W_x} \le [\sigma] = 21000 \text{ N/cm}^2$$

Tải trọng tính toán trên 1m dài: $q^{tt} = 2042$ N/m

$$M_{max} = \frac{q_{tt}.L^2}{8} = \frac{2042.1,5^2}{8} = 574 \text{ N.m}$$

$$\sigma_{max} = \frac{100.M_{max}}{W_x} = \frac{100.574}{7,7} = 7455 \text{ N/cm}^2 \le [\sigma] = 21000 \text{ N/cm}^2$$

Vậy điều kiện cường độ được thoả mãn.

4.1.3.2./ Kiểm tra điều kiện biến dạng: $f_{max} \le [f]$

Tải trọng tiêu chuẩn trên 1m dài: $q^{tc} = 1,41$ kN/m

$$f_{max} = \frac{5.q^{tc}.L^4}{384.E.I_x} = \frac{5}{384}.\frac{1,26.1,5^4}{20.10^7.28,48.10^{-8}} = 1,65.10^{-3} \text{ m}$$

$$[f] = \frac{1}{400}.L = \frac{1}{400}.1,5 = 3,75.10^{-3} \text{ m}$$

$\Rightarrow f_{max} < [f] \Rightarrow$ Điều kiện biến dạng được thoả mãn.

Vậy xà gồ đỡ ván khuôn cầu thang được bố trí với khoảng cách L = 1,5m là hợp lý.

4.1.3.3./ Tính toán và kiểm tra xà gồ:

+* Tải trọng truyền xuống xà gồ (chưa kể trọng lượng bản thân xà gồ) là tải trọng từ sàn truyền xuống. Sơ đồ tính là dầm đơn giãn kê lên gối tựa là xà gồ dọc.

Chọn tiết diện thanh xà gồ C8:

Tải trọng bản thân xà gồ: $g_{xg} = 0,07$ kN/m

h = 80mm

b = 40mm

$J_x = 89,4 \text{cm}^4$

$W_x = 22,4 \text{cm}^3$

4.1.3.4/ Xác định tải trọng tác dụng lên xà gồ:

+ Tải trọng tác dụng lên xà gồ gồm:

- Tải trọng bản thân xà gồ: $g_{xg} = 70$ N/m

- Tải trọng do ván khuôn và BTCT truyền vào.

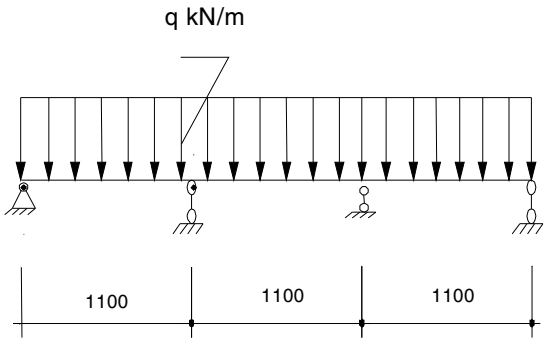
Theo phương vuông góc với trục thanh:

$q^{tt} = q^{tt}_o.L/2 + n.g_{xg} = 6806.0,75 + 1,1.70 = 5182$ N/m

$q^{tc} = q^{tc}_y.L/2 + g_{xg} = 4091.0,75 + 70 = 3018$ N/m

4.1.3.5./ Kiểm tra điều kiện bền và điều kiện biến dạng: Chọn sơ bộ khoảng cách cột chống là 1,1 m.

Sơ đồ tính:



4.1.3.5.a./ Kiểm tra điều kiện bền: $\sigma_{max} \le [\sigma] = 21000$ N/cm^2

ta có

$$M = \frac{q^{tt}.L^2}{10} = \frac{5182.1,1^2}{10} = 627 \text{ N.m}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{100.M_x}{W_x} = \frac{100.627}{22,4} = 2799 \text{ N/cm}^2$$

$\sigma \le [\sigma] = 21000$ N/cm^2

Vậy điều kiện cường độ được thoả mãn.

4.1.3.5.b./ Kiểm tra điều kiện biến dạng: $f_{max} \le [f]$

$$f_y = \frac{1}{128}.\frac{q^{tc}.L^4}{E.I_x} = \frac{1}{128}.\frac{3,018.1,1^4}{21.10^6.89,4.10^{-8}} = 1,84.10^{-3} \text{ m}$$

$$[f] = \frac{1}{400}.L = \frac{1}{400}.1,1 = 2,75.10^{-3} \text{ m}$$

$\Rightarrow f_{max} < [f] \Rightarrow$ Điều kiện biến dạng được thoả mãn.

Vậy cột chống xà gồ cầu thang được bố trí với khoảng cách L = 1,1m là hợp lý.

4.1.3.5./ Kiểm tra cột chống xà gồ: Cột chống K106

- $P^{nén}_{max} = [\sigma] = 16000$ N

- H_{max} = 5 m, H_{min} = 3,5 m

- Chiều cao sử dụng thay đổi theo vị trí chống.

Kiểm tra điều kiện: $P^{tt} \leq P^{nén}_{max}$

Tải trọng truyền lên cột chống là tải trọng do xà gồ truyền vào:

$P^{tt} = L_1.q^{tt} = 0,85.5182 = 4405$ N $\Rightarrow P^{tt} < P^{nén}_{max}$

Vậy cột chống đảm bảo cường độ và biến dạng.

5.2 / CHIẾU NGHỈ

4.2.1./ Cấu tạo hệ thống ván khuôn cho chiếu nghỉ:

+ Kích thước ô sàn chiếu nghỉ:

- Dài: a = 3,5 m

- Rộng: b = 1,4 m

- Chiều dày bêtông bản thang h_b = 80

+ Dự kiến dùng ván khuôn gỗ có bề rộng mỗi tấm 300 dày 30

- Hệ thống ván khuôn được đỡ bởi xà gồ gỗ 40x80 và cột chống K106

- Cột chống được giằng theo cả hai phương.

+ Dùng bêtông thương phẩm đổ bằng máy bơm.

+ Đầm máy N116:

- Năng suất 3 ÷ 6m^3/m

- Bán kính ảnh hưởng: $R_đ$

4.2.2./ Xác định và tổ hợp tải trọng:

4.2.2.1. Xác định tải trọng:

*** Tĩnh tải:**

+ Tải trọng bản thân của vữa bêtông: dày h_b = 0,8

$q_1 = \gamma .h_b = 25000.0,08 = 2000$ N/m^2

+ Tải trọng bản thân ván khuôn:

q_2 =300 N/m^2

*** Hoạt tải:**.

+ Tải trọng người và thiết bị: theo tiêu chuẩn lấy q_3 = 2500 N/m^2

+ Hoạt tải chấn động khi đổ bêtông gây ra (đổ bằng máy bơm):

Tiêu chuẩn lấy bằng q_4 = 4000 N/m^2

4.2.2.2./ Tổ hợp tải trọng: Do xuất hiện không đồng thời nên trong tổ hợp tải trọng tính toán sẽ lấy giá trị lớn hơn của q_3 và q_4.

+ Tính theo TTGH I:

$q^{tt}_o = n_1.q_1 + n_2.q_2 + n_4.q_4 = 1,2.2000 + 1,1.300 + 1,3.4000 = 7920$ N/m^2

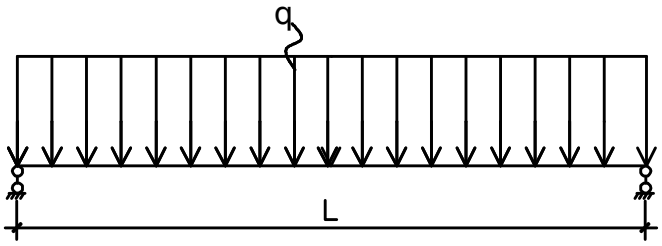
+ Tính theo TTHGH II:

$q^{tc}_o = q_1 + q_2 + q_3 = 2000 + 300 + 2500 = 4800$ kN/m^2

4.2.3./ Tính toán kiểm tra ván khuôn sàn chiếu nghỉ:

Chọn ván khuôn có bề rộng 0,3 m dài 2 m có I_x =33,9 cm^4, W_x = 7,7 cm^3

+ Sơ đồ tính:Xem ván khuôn làm việc như dầm liên tục có các đầu gối tựa là xà gồ, nhịp tính L = 1,2m



Tải trọng tác dụng:

$q^{tt} = q^{tt}_o.b = 7920.0,3 = 2376$ N/m

$q^{tc} = q^{tc}_o.b = 4800.0,3 = 1440$ kN/m

Kiểm tra điều kiện bền: $\sigma_{max} \le [\sigma] = 21000$ N/cm^2

ta có

$$M = \frac{q^{tt}.L^2}{8} = \frac{2376.1,2^2}{8} = 428 \text{ N.m}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{100.M_x}{W_x} = \frac{100.428}{7,7} = 5558 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma \leq [\sigma] = 21000 \text{ N/cm}^2$$

Vậy điều kiện cường độ được thoả mãn.

4.1.3.2./ Kiểm tra điều kiện biến dạng: $f_{max} \leq [f]$

Tải trọng tiêu chuẩn trên 1m dài: $q^{tc} = 1440$ N/m

$$f_{max} = \frac{5.q^{tc}.L^4}{384.E.I_x} = \frac{5}{384}.\frac{1440.120^4}{21.10^6.33,9.100} = 0,0546 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{1}{400}.L = \frac{1}{400}.120 = 0,3 \text{ cm}$$

$\Rightarrow f_{max} < [f] \Rightarrow$ Điều kiện biến dạng được thoả mãn.

Vậy xà gồ đỡ ván khuôn cầu thang được bố trí với khoảng cách L = 1,2m là hợp lý

4.2.4./ Tính toán và kiểm tra xà gồ:

Chọn tiết diện thanh xà gồ C8:

- Trọng lượng bản thân xà gồ $g_{xg} = 70$ N/m

h = 80mm

b = 40mm

$J_x = 89,4 \text{cm}^4$

$W_x = 22,4 \text{cm}^3$

4.2.4.1./ Xác định tải trọng tác dụng lên xà gồ:

+ Tải trọng tác dụng lên xà gồ gồm:

- Tải trọng bản thân xà gồ: $g_{xg} = 70$ N/m

- Tải trọng do ván khuôn và BTCT truyền vào.

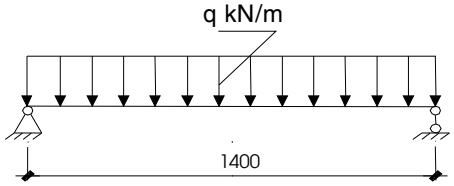
Theo phương vuông góc với trục thanh:

$q^{tt} = q^{tt}_o.L + n.g_{xg} = 7920.0,7 + 1,1.70 = 5621$ N/m

$q^{tc} = q^{tc}_y.L + g_{xg} = 4800.1 + 70 = 4870$ N/m

4.2.4.2./ Kiểm tra điều kiện bền và điều kiện biến dạng: Chọn sơ bộ khoảng cách cột chống là 1,4 m.

Sơ đồ tính:



4.2.4.2.a./ Kiểm tra điều kiện bền: $\sigma_{max} \le [\sigma] = 21000$ N/cm^2

ta có

$$M = \frac{q^{tt}.L^2}{10} = \frac{5621.1,4^2}{10} = 1102 \text{ N.m}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{100.M_x}{W_x} = \frac{100.1102}{22,4} = 4920 \text{ N/cm}^2$$

$\sigma \le [\sigma] = 21000$ N/cm^2

Vậy điều kiện cường độ được thoả mãn.

4.2.4.2.b./ Kiểm tra điều kiện biến dạng: $f_{max} \le [f]$

$$f_y = \frac{1}{128}.\frac{q^{tc}.L^4}{E.I_x} = \frac{1}{128}.\frac{4870.140^4}{21.10^6.89,4.100} = 0,08 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{1}{400}.L = \frac{1}{400}.140 = 0,35 \text{ cm}$$

$\Rightarrow f_{max} < [f] \Rightarrow$ Điều kiện biến dạng được thoả mãn.

Vậy cột chống xà gồ cầu thang được bố trí với khoảng cách L = 1,4 m là hợp lý.

4.2.5./ Kiểm tra cột chống xà gồ: Cột chống K106

- $P^{nén}_{max} = 16000$ N

- H_{max} = 5 m, H_{min} = 3,5m

- Chiều cao sử dụng thay đổi theo vị trí chống.

Kiểm tra điều kiện: $P^{tt} \leq P^{nén}_{max}$

Tải trọng truyền lên cột chống là tải trọng do xà gồ truyền vào:

$P^{tt} = L_1.q^{tt} = 0,7.5621 = 3935$ kN $\Leftrightarrow P^{tt} < P^{nén}_{max}$

Vậy cột chống đảm bảo cường độ và biến dạng.

Chương II. LẬP TỔNG TIẾN ĐỘ CÔNG TRÌNH

II.1/Tính khối lượng các công tác

Phần ngầm:

1. Công tác ép cọc:

Ta chọn giải pháp thi công ép cọc một cách tuần tự trên toàn bộ mặt bằng móng. Mỗi đợt ép là 2 móng.

- Trình tự ép cọc:

+ Bốc xếp cọc vào vị trí

+ Lắp đối trọng và giá ép

+ Lắp cọc vào khung dẫn

+ Ép cọc

+ Dở đối trọng

- Mỗi đợt ép 1 khu vực cọc, dàn đỡ cố định, xi lanh di chuyển đến các vị trí cọc

- Giá ép có trọng lượng 6 T, đối trọng có trọng lượng 195 T chia làm 26 cấu kiệu

- Thời gian bốc xếp lắp dựng các cấu kiện lấy theo chu kỳ hoạt động của máy khi bốc xếp cấu kiệu:

$$t_{ckc} = t_m + \frac{h_n}{v_n} + 2\frac{i}{v_q} + \frac{h_h}{v_h} + t_t + t_o \text{ (phút)}$$

Trong đó: t_{ckc}:thời gian cẩu 1 cấu kiệu

t_m:thời gian treo buộc cấu kiệu lấy 1 phút

h_n:độ cao nâng cấu kiệu khỏi cao trình đặt cấu kiện 1,5m

h_h:độ cao nâng hạ cấu kiệu vào vị trí tính từ độ cao h_n

i:góc quay tay cần khi bốc xếp lấy 0,5 vòng

v_n,v_h:vận tốc nâng hạ cấu kiệu lấy 2m/phút

v_q:vận tốc quay tay cần 2 vòng/phút

t_t:thời gian tháo dây treo buộc 1 phút

t_o:thời gian kê chằn cấu kiệu

1. Thời gian bốc xếp cọc từ xe vận chuyển:

Độ cao nâng hạ cấu kiệu $h_h = h_x + h_n = 2 + 1,5 = 3,5$m.

(Với h_x là chiều cao thùng xe)

Thời gian kê chằn cấu kiệu lấy t_o = 2phút

$$t_{ckc}=1+\frac{1,5}{2}+2\times\frac{0,5}{2}+\frac{3,5}{2}+1+2=7,0 \text{ (phút/cấu kiện)}$$

2. Thời gian bốc xếp đối trọng lên giá ép và dở đối trọng ra khỏi giá ép:

Độ cao nâng, hạ đối trọng lấy trung bình h_h= 4m

Thời gian kê chằn cấu kiệu lấy t_o = 3phút

$$t_{ckc}=1+\frac{1,5}{2}+2\times\frac{0,5}{2}+\frac{4}{2}+1+3=8,25 \text{ (phút/cấu kiện)}$$

3. Thời gian cẩu lắp giá ép:

Vận tốc nâng hạ cấu kiệu lấy $v_n = v_h$ = 1m/phút

Độ cao nâng giá ép khỏi cao trình h_n, h_h = 0,5m

Thời gian kê chằn điều chỉnh giá ép lấy t_o = 30phút

$$t_{ckc}=1+\frac{0,5}{1}+\frac{0,5}{2}+2\times\frac{0,5}{2}+1+30=33,5 \text{ (phút/cấu kiện)}$$

4. Thời gian cẩu lắp cọc vào khung dẫn:

Độ cao nâng cọc khỏi cao trình h_n, h_h = 12m

Thời gian điều chỉnh cọc vào khung dẫn lấy t_o=5phút

$$t_{ckc}=1+\frac{1,5}{2}+\frac{10}{2}+2\times\frac{0,5}{2}+1+5=14,25 \text{ (phút/cấu kiện)}$$

5. Thời gian nối cọc:

Cọc BTCT sử dụng có chiều dài 16 m được cắt thành 2 đoạn 8 m, cần thời gian nối cọc 10 phút,

6. Thời gian ép cọc:

Vận tốc ép cọc trung bình là: 1,5 cm/s

Hao phí ép cọc trung bình đối với đoạn cọc 8,0 m:

$$\frac{800}{1,5}=533(\text{giây})=8,9(\text{phút}).$$

Hao phí ép cọc trung bình đối với đoạn cọc nối 0,7 m:

$$\frac{70}{1,5}=46,7(\text{giây})=0,77(\text{phút}).$$

7. Thời gian nhổ cọc dẫn:

Vận tốc nhổ cọc trung bình là: 1,5 cm/s

Đoạn cọc dẫn dài 0,7m, thời gian nhổ cọc dẫn là:

$$\frac{70}{1,5} = 46,7(\text{giây}) = 0,77(\text{phút})$$

8. Thời gian di chuyển xi lanh:

Thời gian di chuyển xi lanh từ vị trí cọc này đến vi trí cọc khác lấy 2 phút

Việc tính toán tiến độ thi công công tác ép cọc được thể hiện ở bảng sau:

TIẾN ĐỘ THI CÔNG CỌC ÉP

PĐ	Đợt	Số đoạn cọc	Bốc xếp cọc (giờ)	Lắp giá ép (giờ)	BX đối trọng (giờ)	Lắp cọc (giờ)	Ép cọc (giờ)	Nối cọc (giờ)	Ép-Nhổ cọc dẫn (giờ)	Di chuyển xi lanh (giờ)	Dỡ đối trọng (giờ)	Tổng thời gian (giờ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I	1	20	2,33	2,75	11,17	4,75	3,33	2,97	0,47	0,67	2,75	268,18
	2	22	2,57	3,03	12,28	5,23	3,67	3,26	0,51	0,73	3,03	
	3	22	2,57	3,03	12,28	5,23	3,67	3,26	0,51	0,73	3,03	
	4	22	2,57	3,03	12,28	5,23	3,67	3,26	0,51	0,73	3,03	
	5	22	2,57	3,03	12,28	5,23	3,67	3,26	0,51	0,73	3,03	
	6	22	2,57	3,03	12,28	5,23	3,67	3,26	0,51	0,73	3,03	
	7	20	2,57	3,03	12,28	5,23	3,67	3,26	0,51	0,73	3,03	
Tổng cộng			17,50	20,63	2,33	2,75	11,17	4,75	3,33	2,97	0,47	
II	1	15	1,75	2,06	8,38	3,56	2,50	2,23	0,35	0,50	2,06	196,46
	2	16	1,87	2,20	8,93	3,80	2,67	2,37	0,37	0,53	2,20	
	3	16	1,87	2,20	8,93	3,80	2,67	2,37	0,37	0,53	2,20	
	4	16	1,87	2,20	8,93	3,80	2,67	2,37	0,37	0,53	2,20	
	5	16	1,87	2,20	8,93	3,80	2,67	2,37	0,37	0,53	2,20	
	6	16	1,87	2,20	8,93	3,80	2,67	2,37	0,37	0,53	2,20	
	7	15	1,75	2,06	8,38	3,56	2,5	2,23	0,35	0,50	2,06	
Tổng cộng			14,70	17,33	70,35	29,93	21,00	18,69	2,94	4,20	17,33	

Tổng thời gian thi công ép cọc cho toàn bộ công trình:

T = 268,18 + 196,46 = 464,64(giờ)

Mỗi ca máy làm việc trong 7 giờ, chọn 2 máy, làm việc song song thì số ca cần để ép cọc là n_{ca} = 464,46/14 = 33ca

2. Công tác đào đất.

Đào đất bằng máy, kết hợp với đào thủ công.

2.1 Đào đất bằng máy:

Công thức tính thể tích đất đào:

$$V_m = \frac{h}{6}.[a.b + (a+c).(b+d) + c.d]$$

Đào đất bằng máy với chiều sâu hố đào là 0,6 m để tránh va chạm đầu cọc.

Đào đất bằng thủ công với chiều sâu là 0,7 m.

Đất á cát chọn hệ số m = 1:1

Móng M1(30 cái): có kích thước hố đào như sau:

.a = 4,8 m; b = 4,4 m; c = 6 m; d = 5,6m.

Ta ráp vào công thức trên để tính:

$V_m = (\frac{0,6}{6}.[4,8.4,4 + (4,8+6).(4,4+5,6) + 6.5,6]).19 = 309,17\ m^3$

Móng M2 (10 cái): có các kích thước hố đào như sau:

.a = 5m; b = 4,4m; c = 6,2m; d = 5,8m

Khối lượng móng M2:

$V_m = \frac{0,6}{6}.[5.4,4 + (5+6,2).(4,4+5,8) + 6,2.5,8].10 = 172,2\ m^3$

Móng trục 7’ trục 7 và trục 8 gần nhau nên ta đào liền khối: có các thông số sau:

a = 7,7m; b = 46m; c = 8,9 m; d = 47,2 m

$V_{tc} = \frac{0,6}{6}.[7,7.8,9 + (7,7 + 8,9).(46+47,2) + 46.47,2] = 378,7m^3$

Tổng khối lượng đào máy: V = 309,17 + 172,2 + 378,7 = 797 m^3

Chọn máy đào gầu nghịch EO – 2621A có các thông số kỹ thuật sau:

- Dung tích gầu: q = 0,25m^3, bán kính đào lớn nhất: $R_{đào\ max}$ = 5m
- Chiều sâu đào lớn nhất: $H_{đào\ max}$ = 3,3m, chiều cao đổ đất lớn nhất: $H_{đổ\ max}$ = 2,2m.
- Chu kỳ kỹ thuật: t_{ck} = 20s.

Tính toán năng suất của máy đào:

- Hệ số đầy gầu: $k_đ$ = 1,1 ;Hệ số tơi của đất: k_t = 1,15.
- Hệ số quy về đất nguyên thổ: $k_1 = 1/1,15 = 0,87$.
- Hệ số sử dụng thời gian: k_{tg} = 0,75.

Khi đào đổ tại chỗ:

- Chu kì đào (góc quay khi đổ đất = 90°): $t^{đ}_{ck} = t_{ck} = 20s$.

- Số chu kì đào trong 1 giờ: $n_{ck} = 3600/20 = 180$.

- Năng suất ca máy đào:

$W_{ca} = t.q.n_{ck}.k_1.k_{tg} = 7x0,25x0,87x180x0,75 = 205\ m^3/ca$.

T=7giờ: thời gian làm việc của 1 ca

Vậy, thời gian cần thiết để đào hoàn thành phần móng là:

T= 797/205 = 3,89 ca. Chọn = 4 ca.

2.1 Đào đất thủ công:

Công thức tính thể tích đất đào:

$V_{tc} = \frac{h}{6}.[a.b + (a+c).(b+d) + c.d]$

Móng M1(30 cái): có kích thước hố đào như sau:

a = 3,4 m; b = 4 m; c = 4,8 m; d = 4,4 m

Ta ráp vào công thức trên để tính:

$V_{tc} = (\frac{0,7}{6}.[3,4.4 + (3,4+4,8).(4+4,4) + 4,8.4,4]).19 = 229,65\ m^3$

Móng M2 (10 cái): có các kích thước hố đào như sau:

.a = 3,6 m; b = 3m; c = 5m; d = 4,4m;

Khối lượng móng M2:

$V_{tc} = \frac{0,7}{6}.[3,6.3 + (3,6+5).(3+4,4) + 5.4,4].10 = 120,9\ m^3$

Móng trục 7’ trục 7 và trục 8 gần nhau nên ta đào liền khối: có các thông số sau: a = 6,3 m; b = 44,4 m; c = 7,7m; d = 46m

$V_{tc} = \frac{0,7}{6}.[6,3.44,4 + (6,3 + 7,7).(44,4+46) + 44,4.46] = 418,6\ m^3$

Trừ khối lượng cọc chiếm chỗ:

Vc = 25.5.0,5.0,3.0,3 + 15.6.0,5.0,3.0,3 = 9,7 m^3

Tổng khối lượng đào thủ công là:

V = 229,65 + 120,9 + 418,6 – 9,7 = 759,45 m^3

3. Đập đầu cọc

Bao gồm 25 móng có số lượng cọc trong móng là 5 cọc, 15 móng có số lượng cọc là 6 cọc trong một móng. Tổng số lượng cọc là:

Nc = 25.5 + 15.6 = 215 cọc.

Mỗi cọc đập 35cm bê tông vậy tổng khối lượng bê tông cần đập bỏ là:

$V_đ$ = 0,35.0,3.0,3.215 = 6,77m^3

4. Bê tông lót đài.

Bê tông lót đài là bê tông đá 4x6 mác 50 dày 100mm.

V = 25.2.2,4.0,1 + 15.2.2,6.0,1 = 19,8m^3

5. Lắp đặt cốt thép đài.

Lấy số liệu trong phần tính toán kết cấu. Ta có

M1 có khối lượng là 287,58 kg.

M2 có khối lượng là 473,92 kg

Tổng khối lượng cốt thép đài là:

G = 287,58.25 + 473,92.15 = 14298,3 kg = 14, 298 tấn

6. Lắp dựng ván khuôn đài.

M1: 25.1.(1,8+2,2).2 = 200 m^2

M2: 15.1.(1,8+2,4).2 = 128 m^2

Trừ cho ván khuôn tại khe lún:

1.2.2,2.4 = 9,6 m^2

Vậy ván khuôn đài cần lắp dựng và tháo dỡ là:

200 + 128 – 9,6 = 318,4m^2

7. Đổ bê tông đài mác 250 đá 1x2

V = 25.1.1,8.2,2 + 15.1.1,8.2,4= 163,8 m^3

8. Lấp đất:

Lất đắp là hiệu của khối lượng đất đào và phần bê tông chiếm chỗ:

797 + 795,45 – 163,8 -72 = 1356 m^3

Trọng lượng vì kèo thép

Trọng lượng bản thân và hệ giằng của dàn vì kèo được xác định bằng công thức kinh nghiệm:

$g_d^c = 1,2.\alpha_d.L$ = 1,2.0,7.14,4 = 12,1daN/m^2 = 0,121kN/m^2=12,1kg/m^2

G = g_d^c.S = 12,1.20,7.14,4 = 3607kg = 3,607 tấn.

Tính công lao động cho các công tác.

❖ Xác định Cơ cấu quá trình

+ Sản xuất, lắp dựng ván khuôn;
+ Gia công lắp đặt cốt thép;
+ Đổ bê tông;
+ Dưỡng hộ và tháo dỡ ván khuôn.

Nhận xét:

Đối với công tác ván khuôn, Định mức dự toán 24/2005 chi phí cho công tác ván khuôn bao gồm cả sản xuất, lắp dựng và tháo dỡ. Để phân chia chi phí lao động cho các công việc thành phần ta dựa vào cơ cấu chi phí theo Định mức 726. mã hiệu 5.007 ta có:

+ Sản xuất 0,8 gc/m2 (5.007a)
+ Lắp dựng 1 gc/m2 (5.007d)
+ Tháo dỡ 0,4 gc/m2 (5.007e)

Tỉ lệ chi phí sẽ là:

+ Sản xuất, lắp dựng: $\frac{0,8+1,0}{0,8+1,0+04} = 81,8\%$

+ Tháo dỡ : $\frac{0,4}{0,8+1,0+04} = 18,2\%$

Lượng chi phí nhân công sẽ là:

- Ván khuôn cột:
  + Sản xuất, lắp dựng: 28,5 x 81,8% = 23,313 công/100m^2
  +Tháo dỡ : 28,5 x 18,2% = 5,187 công /100m^2.
- Ván khuôn dầm:
  + Sản xuất, lắp dựng: 23 x 81,8% = 18,814 công/100m^2
  +Tháo dỡ : 23 x 18,2% = 4,186 công /100m^2.
- Ván khuôn sàn:

+ Sản xuất, lắp dựng: 20 x 81,8% = 16,36 công/100m^2

Phần thân được thi công theo từng đợt, mỗi đợt là 1 tầng.Trong mỗi đợt được chia thành nhiều phân đoạn khác nhau. Sơ đồ phân chia phân đoạn đổ bêtông trong mỗi đợt, Khối lượng thi công trong mỗi phân đoạn, nhân công thực hiện công việc trong mỗi phân đoạn thể hiện qua các bảng tính.

Bêtông cột, vách được đổ trước, bêtông dầm, sàn, cầu thang được đổ sau. Như vậy quá trình đổ bêtông phần thân bao gồm đổ bêtông cột,vách và đổ bêtông dầm, sàn, cầu thang.
Chỉ được phép lắp dựng ván khuôn cột sau khi bêtông dầm sàn đã đổ được 2 ngày.

+Ván khuôn cột được phép dỡ sau khi đã đổ bêtông được 2 ngày.

+Ván khuôn dầm sàn tháo dỡ sau khi bêtông xong được 14 ngày.
Sau khi tháo ván khuôn cột bắt đầu lắp dựng ván khuôn dầm sàn.

Chi phí lao động cho các công việc được xác định theo Định mức 1776 như sau:

Tính khối lượng cho các công tác còn lại.

STT	Mã CV	Tên công việc/ Công thức hao phí	Đơn vị	Khối lượng
1	AB.11322	Đào móng băng bằng thủ công, rộng <=3m, sâu <=2(m), đất C2	m3	795.4500
2	AA.21122	đập đầu cọc	m3	6.7700
3	AF.11121	Bê tông lót móng, rộng >250cm, đổ bằng thủ công, M100, PC30, đá 4x6	m3	19.8000
4	AF.61120	Lắp dựng cốt thép móng, ĐK thép <=18mm	tấn	14.2980
5	AF.81122	Ván khuôn gỗ móng - móng vuông, chữ nhật	100m2	3.1840
6	AF.11214TP	Bê tông móng đá 1x2cm, sâu <= 250cm, BTTP M250	m3	39.9000
7	AF.81141	Ván khuôn gỗ xà dầm, giằng	100m2	4.8040
		(31*6,8+39*6,5+2,3*7)*0,5*2/100 = 4,804		
8	AF.61521	Lắp dựng cốt thép xà dầm, giằng, ĐK thép <=18mm, cao <=4 m	tấn	5.7600
		480*0,5*0,3*0,08 = 5,76		
9	AF.11111	bê tông giằng móng	m3	24.0000
		480*0,1*0,5 = 24		
10	AF.11111TP	Bê tông nền, đá 4x6cm, sâu <= 250cm, BTTP M100	m3	117.2500
		(1316,5-480*0,3)*0,1 = 117,25		
11	AF.61422	Cốt thép cầu thang máy tầng 1,2,3	tấn	22.5000
12	AF.61424	Cốt thép cầu thang máy tầng 4,...,8	tấn	32.7000
13	AF.61322	Lắp dựng cốt thép cột, tầng 1,2,3	tấn	57.2100
		19,07*3 = 57,21		
14	AF.61823	Lắp dựng cốt thép cột, tầng 4,...,8	tấn	92.2500
		18,45*5 = 92,25		
15	AF.82111	Ván khuôn thép tường, cột vuông, chữ nhật, xà dầm, giằng, cao <=16mm	100m2	11.7585
		C1:		
		25*(0,3+0,6)*2*3,35*3/100 = 4,5225		
		C2:		
		15*(0,4+0,6)*2*3,35*3/100 = 3,015		
		Thang máy:		
		2*7,8*3,35*3/100 = 1,5678		
		2*3*3,6*3,35*3/100 = 2,1708		
		3*0,8*2*3,35*3/100 = 0,4824		

16	AF.82121	Ván khuôn thép tường, cột vuông, chữ nhật, xà dầm, giằng, cao <=50mm	100m2	18.7600
		C1:		
		25*(0,3+0,5)*2*3,35*5/100 = 6,7		
		C2:		
		15*(0,3+0,5)*2*3,35*5/100 = 4,02		
		Thang máy:		
		2*3*3,6*3,35*5/100 = 3,618		
		2*3*3,6*3,35*5/100 = 3,618		
		3*0,8*2*3,35*5/100 = 0,804		
17	AF.82311	Ván khuôn thép sàn mái, cao <=16 m	100m2	32.1900
		Sàn kt 7,2*6,9 m:		
		6,6*6,9*21*3/100 = 28,6902		
		Sàn kt 2,7*6,9m:		
		2,4*6,6*5*3/100 = 2,376		
		Sàn ban công :		
		3,3*1,6*12/100 = 0,6336		
		Cầu thang:		
		3,4*1,4*3/100 = 0,1428		
		3,86*1,5*6/100 = 0,3474		
18	AF.82321	Ván khuôn thép sàn mái, cao <=50 m	100m2	53.6500
		Sàn kt 7,2*6,9 m:		
		6,6*6,9*21*5/100 = 47,817		
		Sàn kt 2,7*6,9m:		
		2,4*6,6*5*5/100 = 3,96		
		Sàn ban công :		
		3,3*1,6*20/100 = 1,056		
		Cầu thang:		
		3,4*1,4*5/100 = 0,238		
		3,86*1,5*10/100 = 0,579		
19	AF.82111	Ván khuôn thép tường, cột vuông, chữ nhật, xà dầm, giằng, cao <=16mm	100m2	19.8180
		Dầm dọc:		
		(0,51*2+0,3)*6,9*6*3*4/100 = 6,5578		
		(0,51*2+0,3)*6,6*6*3*3/100 = 4,7045		
		Dầm ngang :		
		(0,51*2+0,3)*6,6*8*3*3/100 = 6,2726		
		(0,51*2+0,3)*6,6*7*3/100 = 1,8295		
		(0,3*2+0,3)*2,4*7*3/100 = 0,4536		

20	AF.82121	Ván khuôn thép tường, cột vuông, chữ nhật, xà dầm, giằng, cao <=50mm	100m2	33.0300
		Dầm dọc:		
		(0,51*2+0,3)*6,9*6*5*4/100 = 10,9296		
		(0,51*2+0,3)*6,6*6*5*3/100 = 7,8408		
		Dầm ngang :		
		(0,51*2+0,3)*6,6*8*5*3/100 = 10,4544		
		(0,51*2+0,3)*6,6*7*5/100 = 3,0492		
		(0,3*2+0,3)*2,4*7*5/100 = 0,756		
21	AF.22264TP	Bê tông cột, đá 1x2cm, Tiết diện cột > 0,1m2, cao <= 16m, BTTP M250	m3	141.3315
		C1:		
		25*0,3*0,6*3,35*3 = 45,225		
		C2:		
		15*0,4*0,6*3,35*3 = 36,18		
		Thang máy:		
		(7,2+3,6*3+0,9*3)*0,25*3,86*3 = 59,9265		
22	AF.22274TP	Bê tông cột, đá 1x2cm, Tiết diện cột > 0,1m2, cao <= 50m, BTTP M250	m3	207.9150
		C1:		
		25*0,3*0,5*3,35*5 = 62,8125		
		C2:		
		15*0,3*0,6*3,35*5 = 45,225		
		Thang máy:		
		(7,2+3,6*3+0,9*3)*0,25*3,86*5 = 99,8775		
23	AF.12414TP	Bê tông sàn mái đá 1x2cm, BTTP M250	m3	1,168.2147
		Ô sàn 6,9x7,2:		
		6,9*7,2*20*0,14*8 = 1112,832		
		Ô sàn 2,7x6,9:		
		2,7*6,9*0,1*8 = 14,904		
		Ô sàn 3,6x7,2:		
		3,6*7,2*0,14*8 = 29,0304		
		Cầu thang:		
		3,6*1,6*0,08*8 = 3,6864		
		1,6*3,79*0,08*2*8 = 7,7619		

24	AF.61524	Lắp dựng cốt thép xà dầm, giằng, ĐK thép	tấn	188.2940
25	AF.12314TP	Bê tông xà dầm, giằng nhà đá 1x2cm, BTTP	m3	587.5200
		480*0,51*0,3*8 = 587,52		
26	AF.12414TP	Bê tông sàn mái đá 1x2cm, BTTP M250	m3	142.5088
		(1316-298,08)*0,14 = 142,5088		
27	AK.92111	Quét Flinkote chống thấm mái, sê nô, ô văng .	m2	3,179.0000
28	AI.11123	Sản xuất vì kèo thép hình khẩu độ nhỏ <18 m	tấn	3.6070
29	AK.12222	Lợp mái che tường bằng tôn múi, dài bất kỳ	100m2	3.0429
		7,35*20,7*2/100 = 3,0429		
30	AE.22163	Xây tường thẳng gạch tuynel 6, 5x10, 5x22, dày <=11 cm, cao <=16 m, VXM M50	m3	124.0318
		Tường, bậc cấp T1,2:		
		Tường 200:		
		18*3,35*6,6*0,2 = 79,596		
		14*3,35*6,9*0,2 = 64,722		
		7,4*3,35*0,2 = 4,958		
		Trừ cửa :		
		-0,8*2,3*4*0,2 = -1,472		
		-2,4*1,4*36*0,2 = -24,192		
		-1,2*2,3*11*0,2 = -6,072		
		-1,2*0,6*7*0,2 = -1,008		
		Tường 100:		
		28,4*2,3*0,1 = 6,532		
		Trừ cửa:		
		-0,9*2,3*12*0,1 = -2,484		
		bậc cấp:	m3	
		0,17*0,3*1,4*22 = 1,5708		
		0,3*0,15*1,9*22 = 1,881		

31	AE.71232	Xây tường bằng gạch rỗng 6 lỗ (10x15x22), dày >10 cm, cao <=50 m, VXM M25	m3	148.3978
		Tường, bậc cấp T3,4,5:		
		Tường 200:		
		22*3,35*6,6*0,2 = 97,284		
		16*3,35*6,9*0,2 = 73,968		
		7,4*3,35*0,2 = 4,958		
		Trừ cửa :		
		-0,8*2,3*4*0,2 = -1,472		
		-2,4*1,4*39*0,2 = -26,208		
		-1,2*2,3*12*0,2 = -6,624		
		-1,2*0,6*7*0,2 = -1,008		
		Tường 100:		
		28,4*2,3*0,1 = 6,532		
		Trừ cửa:		
		-0,9*2,3*12*0,1 = -2,484		
		bậc cấp:		
		0,17*0,3*1,4*22 = 1,5708		
		0,3*0,15*1,9*22 = 1,881		
32	AE.71233	Xây tường bằng gạch rỗng 6 lỗ (10x15x22), dày >10 cm, cao <=50 m, VXM M50	m3	162.5558
		Tường, bậc cấp T6,7:		
		Tường 200:		
		24*3,35*6,6*0,2 = 106,128		
		17*3,35*6,9*0,2 = 78,591		
		7,4*3,35*0,2 = 4,958		
		13,5*3,86*0,1 = 5,211		
		Trừ cửa :		
		-0,8*2,3*5*0,2 = -1,84		
		-2,4*1,4*46*0,2 = -30,912		
		-1,2*2,3*11*0,2 = -6,072		
		-1,2*0,6*7*0,2 = -1,008		
		Tường 100:		
		28,4*2,3*0,1 = 6,532		
		Trừ cửa:		
		-0,9*2,3*12*0,1 = -2,484		
		bậc cấp:		
		0,17*0,3*1,4*22 = 1,5708		
		0,3*0,15*1,9*22 = 1,881		
33	AE.71233	Xây tường bằng gạch rỗng 6 lỗ (10x15x22), dày >10 cm, cao <=50 m, VXM M50	m3	162.5558
		Tường, bậc cấp T6,7:		
		Tường 200:		
		24*3,35*6,6*0,2 = 106,128		
		17*3,35*6,9*0,2 = 78,591		
		7,4*3,35*0,2 = 4,958		
		13,5*3,86*0,1 = 5,211		
		Trừ cửa :		
		-0,8*2,3*5*0,2 = -1,84		
		-2,4*1,4*46*0,2 = -30,912		
		-1,2*2,3*11*0,2 = -6,072		
		-1,2*0,6*7*0,2 = -1,008		
		Tường 100:		
		28,4*2,3*0,1 = 6,532		
		Trừ cửa:		
		-0,9*2,3*12*0,1 = -2,484		
		bậc cấp:		
		0,17*0,3*1,4*22 = 1,5708		
		0,3*0,15*1,9*22 = 1,881		

34	AE.71233	Xây tường bằng gạch rỗng 6 lỗ (10x15x22), dày >10 cm, cao <=50 m, VXM M50	m3	162.5558
		Tường, bậc cấp T8:		
		Tường 200:		
		24*3,35*6,6*0,2 = 106,128		
		17*3,35*6,9*0,2 = 78,591		
		7,4*3,35*0,2 = 4,958		
		13,5*3,86*0,1 = 5,211		
		Trừ cửa :		
		-0,8*2,3*5*0,2 = -1,84		
		-2,4*1,4*46*0,2 = -30,912		
		-1,2*2,3*11*0,2 = -6,072		
		-1,2*0,6*7*0,2 = -1,008		
		Tường 100:		
		28,4*2,3*0,1 = 6,532		
		Trừ cửa:		
		-0,9*2,3*12*0,1 = -2,484		
		bậc cấp:		
		0,17*0,3*1,4*22 = 1,5708		
		0,3*0,15*1,9*22 = 1,881		
35	AK.21223	Trát tường trong, cột, dầm, trần dày 1, 5 cm, VXM M50	m2	2,024.9600
		Tầng 1,2:		
		Tường 200:		
		18*3,35*6,6 = 397,98		
		14*3,35*6,9 = 323,61		
		7,4*3,35 = 24,79		
		Trừ cửa :		
		-0,8*2,3*4 = -7,36		
		-2,4*1,4*36 = -120,96		
		-1,2*2,3*11 = -30,36		
		-1,2*0,6*7 = -5,04		
		Tường 100:		
		28,4*2,3 = 65,32		
		Trừ cửa:		
		-0,9*2,3*12 = -24,84		
		Trụ:		
		40*3,35*1,1 = 147,4		
		Trần:		
		41,4*9,9+43,2*20,7-6,9*7,2 = 1254,42		

36	AK.21223	Trát tường trong, dày 1, 5 cm, VXM M50	m2	2,196.4700
		Tường, bậc cấp T3,4,5:		
		Tường 200:		
		22*3,35*6,6 = 486,42		
		16*3,35*6,9 = 369,84		
		7,4*3,35 = 24,79		
		Trừ cửa :		
		-0,8*2,3*4 = -7,36		
		-2,4*1,4*39 = -131,04		
		-1,2*2,3*12 = -33,12		
		-1,2*0,6*7 = -5,04		
		Tường 100:		
		28,4*2,3 = 65,32		
		Trừ cửa:		
		-0,9*2,3*12 = -24,84		
		Trụ:		
		40*3,35*1,1 = 147,4		
		Trần, dầm:		
		41,4*9,9+43,2*20,7 = 1304,1		
37	AK.21223	Trát tường trong, dày 1, 5 cm, VXM M50	m2	2,152.3550
		Tường, bậc cấp T6,7:		
		Tường 200:		
		24*3,35*6,6 = 530,64		
		17*3,35*6,9 = 392,955		
		7,4*3,35 = 24,79		
		13,5*3,86 = 52,11		
		Trừ cửa :		
		-0,8*2,3*5 = -9,2		
		-2,3*1,4*46 = -148,12		
		-1,2*2,3*11 = -30,36		
		-1,2*0,6*7 = -5,04		
		Tường 100:		
		28,4*2,3 = 65,32		
		Trừ cửa:		
		-0,9*2,3*12 = -24,84		
		Trần, dầm:		
		41,4*9,9+43,2*20,7 = 1304,1		

38	AK.21223	Trát tường trong, dày 1, 5 cm, VXM M50	m2	1,995.2350	3,599
		Tường T8:			
		Tường 200:			
		24*3,35*6,6 = 530,64			
		17*3,35*6,9 = 392,955			
		7,4*3,35 = 24,79			
		13,5*3,86 = 52,11			
		Trừ cửa :			
		-0,8*2,3*5 = -9,2			
		-2,4*1,4*46 = -154,56			
		-1,2*2,3*11 = -30,36			
		-1,2*0,6*7 = -5,04			
		Tường 100:			
		28,4*2,3 = 65,32			
		Trừ cửa:			
		-0,9*2,3*12 = -24,84			
		Trụ:			
		40*3,35*1,1 = 147,4			
		Trần, dầm:			
		41,4*9,9+43,2*20,7-14,4*20,7 = 1006,02			
39	AK.31130	ốp tường KT gạch 300x300mm	m2	2,842.9850	
		16*2*1,5*3,1*8 = 1190,4			
		4*3,6*1,5*8 = 172,8			
		10*1,2*1,5*8 = 144			
40	AK.51240	Lát nền, sàn KT gạch 300x300mm	m2	1,303.5450	73,858
		Tầng 1,2:			
		53,8*20,9+11,25*20,9 = 1359,545			
		Trừ tường:			
		-18*6,6*0,2 = -23,76			
		-14*6,9*0,2 = -19,32			
		-7,4*0,2 = -1,48			
		Tường 100:			
		-28,4*0,2 = -5,68			
		Trừ cửa:			
		-0,9*0,2*12 = -2,16			
		Trụ:			
		-40*0,3*0,3 = -3,6			
41	AK.51240	Lát nền, sàn KT gạch 300x300mm	m2	1,300.5050	73,858
		Tầng 3,4,5:			
		53,8*20,9+11,25*20,9 = 1359,545			
		Trừ tường 200:			
		-22*6,6*0,2 = -29,04			
		-16*0,2*6,9 = -22,08			
		-7,4*0,2 = -1,48			
		Tường 100:			
		-28,4*0,1 = -2,84			
		Trụ:			
		-40*0,3*0,3 = -3,6			

42	AK.51240	Lát nền, sàn KT gạch 300x300mm	m2	1,290.9450	73,858
		Tầng 6,7,8:			
		53,8*20,9+11,25*20,9 = 1359,545			
		Trừ tường 200:			
		-24*0,2*6,6 = -31,68			
		-17*0,2*6,9 = -23,46			
		-7,4*0,2 = -1,48			
		-13,5*0,2 = -2,7			
		Tường 100:			
		-28,4*0,2 = -5,68			
		Trụ:			
		-40*0,3*0,3 = -3,6			
43	AI.63121	Lắp dựng các loại cửa sắt, cửa khung sắt, khung nhôm Cửa khung sắt, khung nhôm	m2	188.5600	3,808
		Tầng 1,2:			
		0,8*2,3*4 = 7,36			
		2,4*1,4*36 = 120,96			
		1,2*2,3*11 = 30,36			
		1,2*0,6*7 = 5,04			
		0,9*2,3*12 = 24,84			
44	AI.63121	Lắp dựng các loại cửa sắt, cửa khung sắt, khung nhôm Cửa khung sắt, khung nhôm	m2	201.4000	3,808
		Tầng 3,4,5:			
		0,8*2,3*4 = 7,36			
		2,4*1,4*39 = 131,04			
		1,2*2,3*12 = 33,12			
		1,2*0,6*7 = 5,04			
		0,9*2,3*12 = 24,84			
45	AI.63121	Lắp dựng các loại cửa sắt, cửa khung sắt, khung nhôm Cửa khung sắt, khung nhôm	m2	217.5600	3,808
		Tầng 6,7:			
		0,8*2,3*5 = 9,2			
		2,3*1,4*46 = 148,12			
		1,2*2,3*11 = 30,36			
		1,2*0,6*7 = 5,04			
		0,9*2,3*12 = 24,84			
46	AI.63121	Lắp dựng các loại cửa sắt, cửa khung sắt, khung nhôm Cửa khung sắt, khung nhôm	m2	224.0000	3,808
		Tầng 8:			
		0,8*2,3*5 = 9,2			
		2,4*1,4*46 = 154,56			
		1,2*2,3*11 = 30,36			
		1,2*0,6*7 = 5,04			
		0,9*2,3*12 = 24,84			

47	AK.84322	Sơn dầm, trần, cột, tường trong nhà không bả, 1 nước lót 2 nước phủ tầng 1,2	m2	770.5400	10,989
48	AK.84322	Sơn dầm, trần, cột, tường trong nhà không bả, 1 nước lót 2 nước phủ tầng 3,4,5	m2	892.3700	10,989
49	AK.84322	Sơn dầm, trần, cột, tường trong nhà không bả, 1 nước lót 2 nước phủ tầng 6,7	m2	848.2550	10,989
50	AK.84322	Sơn dầm, trần, cột, tường trong nhà không bả, 1 nước lót 2 nước phủ tầng 8	m2	989.2150	10,989
51	AK.21124	Trát tường ngoài, dày 1, 5 cm, VXM M75	m2	379.2800	4,716
		Tầng 1,2:			
		(7,2*10+5*6,9+3,6)*4 = 440,4			
		Trừ cửa:			
		-(16*2,4*1,4+0,8*2,3*4) = -61,12			
52	AK.21124	Trát tường ngoài, dày 1, 5 cm, VXM M75	m2	553.9200	4,716
		Tầng 3,4,...8:			
		13*7,2*4+10*6,9*4+3,6*4 = 664,8			
		Trừ cửa:			
		-33*2,4*1,4 = -110,88			
53	AK.84114	Sơn tường ngoài nhà 1 nước lót 2 nước phủ	m2	379.2800	13,750
		Tầng 1,2:			
54	AK.84114	Sơn tường ngoài nhà 1 nước lót 2 nước phủ	m2	553.9200	13,750

II.2 **Lượng nhân công cần thiết để thực hiện các công tác**:

STT	Mã CV	Tên công việc	Đơn vị	K.Lượng/ H.P.Đ.M	Tổng HP
1	AB.11322	Đào móng băng bằng thủ công, rộng <=3m, sâu <=2(m), đất C2	m3	795.4500	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.8800	699.9960
2	AA.21122	đập đầu cọc	m3	6.7700	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	2.0100	13.6077
3	AF.11121	Bê tông lót móng, rộng >250cm, đổ bằng thủ công, M100, PC30, đá 4x6	m3	19.8000	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	1.1800	23.3640
4	AF.61120	Lắp dựng cốt thép móng, ĐK thép <=18mm	tấn	14.2980	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	8.3400	119.2453
5	AF.81122	Ván khuôn gỗ móng - móng vuông, chữ nhật	100m2	3.1840	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	29.7000	94.5648
6	AF.11214TP	Bê tông móng đá 1x2cm, sâu <= 250cm, BTTP	m3		
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	1.6400	
7	AF.81141	Ván khuôn gỗ xà dầm, giằng	100m2		
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	34.3800	
8	AF.61521	Lắp dựng cốt thép xà dầm, giằng, ĐK thép	tấn		
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	10.0400	
9	AF.11111	bê tông giằng móng	m3		
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	1.4200	
10	AF.11111TP	Bê tông nền, đá 4x6cm, sâu <= 250cm, BTTP M100	m3	117.2500	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	1.4200	166.4950
11	AF.61422	Cốt thép cầu thang máy tầng 1,2,3	tấn	22.5000	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	10.1900	229.2750
12	AF.61424	Cốt thép cầu thang máy tầng 4,...,8	tấn	32.7000	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	11.7200	383.2440
13	AF.61322	Lắp dựng cốt thép cột, tầng 1,2,3	tấn	57.2100	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	12.2000	697.9620

14	AF.61823	Lắp dựng cốt thép cột, tầng 4,...,8	tấn	92.2500	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	15.8500	1,462.1625
15	AF.82111	Ván khuôn thép tường, cột vuông, chữ nhật, xà dầm, giằng, cao <=16mm	100m2	11.7585	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	38.2800	450.1154
16	AF.82121	Ván khuôn thép tường, cột vuông, chữ nhật, xà dầm, giằng, cao <=50mm	100m2	18.7600	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	40.0000	750.4000
17	AF.82311	Ván khuôn thép sàn mái, cao <=16 m	100m2	32.1900	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	32.5000	1,046.1750
18	AF.82321	Ván khuôn thép sàn mái, cao <=50 m	100m2	53.6500	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	33.5000	1,797.2750
19	AF.82111	Ván khuôn thép tường, cột vuông, chữ nhật, xà dầm, giằng, cao <=16mm	100m2	19.8180	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	38.2800	758.6330
20	AF.82121	Ván khuôn thép tường, cột vuông, chữ nhật, xà dầm, giằng, cao <=50mm	100m2	33.0300	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	40.0000	1,321.2000
21	AF.22264TP	Bê tông cột, đá 1x2cm, Tiết diện cột > 0,1m2, cao <= 16m, BTTP M250	m3	141.3315	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	3.3300	470.6339
22	AF.22274TP	Bê tông cột, đá 1x2cm, Tiết diện cột > 0,1m2, cao <= 50m, BTTP M250	m3	207.9150	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	3.6600	760.9689
23	AF.12414TP	Bê tông sàn mái đá 1x2cm, BTTP M250	m3	1,168.2147	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	2.4800	2,897.1725
24	AF.61524	Lắp dựng cốt thép xà dầm, giằng, ĐK thép	tấn	188.2940	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	11.9700	2,253.8792
25	AF.12314TP	Bê tông xà dầm, giằng nhà đá 1x2cm, BTTP M250	m3	587.5200	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	3.5600	2,091.5712
26	AF.12314TP	Bê tông xà dầm, giằng nhà đá 1x2cm, BTTP M250	m3	587.5200	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	3.5600	2,091.5712

27	AK.92111	Quét Flinkote chống thấm mái, sê nô, ô văng .	m2	3,179.0000	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.0300	95.3700
28	AK.12222	Lợp mái che tường bằng tôn múi, dài bất kỳ	100m2	3.0429	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	4.5000	13.6931
29	AI.11123	Sản xuất vì kèo thép hình khẩu độ nhỏ <18 m	tấn	3.6070	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	32.4200	116.9389
30	AE.22163	Xây tường thẳng gạch tuynel 6, 5x10, 5x22, dày <=11 cm, cao <=16 m, VXM M50	m3	124.0318	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	2.4300	301.3973
31	AE.71232	Xây tường bằng gạch rỗng 6 lỗ (10x15x22), dày >10 cm, cao <=50 m, VXM M25	m3	148.3978	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	1.5600	231.5006
32	AE.71233	Xây tường bằng gạch rỗng 6 lỗ (10x15x22), dày >10 cm, cao <=50 m, VXM M50	m3	162.5558	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	1.5600	253.5870
33	AE.71233	Xây tường bằng gạch rỗng 6 lỗ (10x15x22), dày >10 cm, cao <=50 m, VXM M50	m3	162.5558	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	1.5600	253.5870
34	AE.71233	Xây tường bằng gạch rỗng 6 lỗ (10x15x22), dày >10 cm, cao <=50 m, VXM M50	m3	162.5558	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	1.5600	253.5870
35	AK.21223	Trát tường trong, cột, dầm, trần dày 1, 5 cm, VXM	m2	2,024.9600	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.2000	404.9920
36	AK.21223	Trát tường trong, dày 1, 5 cm, VXM M50	m2	2,196.4700	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.2000	439.2940
37	AK.21223	Trát tường trong, dày 1, 5 cm, VXM M50	m2	2,152.3550	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.2000	430.4710
38	AK.21223	Trát tường trong, dày 1, 5 cm, VXM M50	m2	1,995.2350	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.2000	399.0470
39	AK.31130	ốp tường KT gạch 300x300mm	m2	2,842.9850	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.5500	1,563.6418
40	AK.51240	Lát nền, sàn KT gạch 300x300mm	m2	1,303.5450	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.1700	221.6027
41	AK.51240	Lát nền, sàn KT gạch 300x300mm	m2	1,300.5050	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.1700	221.0859

42	AK.51240	Lát nền, sàn KT gạch 300x300mm	m2	1,290.9450	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.1700	219.4607
43	AI.63121	Lắp dựng các loại cửa sắt, cửa khung sắt, khung nhôm Cửa khung sắt, khung nhôm	m2	188.5600	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.3000	56.5680
44	AI.63121	Lắp dựng các loại cửa sắt, cửa khung sắt, khung nhôm Cửa khung sắt, khung nhôm	m2	201.4000	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.3000	60.4200
45	AI.63121	Lắp dựng các loại cửa sắt, cửa khung sắt, khung nhôm Cửa khung sắt, khung nhôm	m2	217.5600	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.3000	65.2680
46	AI.63121	Lắp dựng các loại cửa sắt, cửa khung sắt, khung nhôm Cửa khung sắt, khung nhôm	m2	224.0000	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.3000	67.2000
47	AK.84322	Sơn dầm, trần, cột, tường trong nhà không bả, 1 nước lót 2 nước phủ tầng 1,2	m2	770.5400	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.0660	50.8556
48	AK.84322	Sơn dầm, trần, cột, tường trong nhà không bả, 1 nước lót 2 nước phủ tầng 3,4,5	m2	892.3700	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.0660	58.8964
49	AK.84322	Sơn dầm, trần, cột, tường trong nhà không bả, 1 nước lót 2 nước phủ tầng 6,7	m2	848.2550	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.0660	55.9848
50	AK.84322	Sơn dầm, trần, cột, tường trong nhà không bả, 1 nước lót 2 nước phủ tầng 8	m2	989.2150	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.0660	65.2882
51	AK.21124	Trát tường ngoài, dày 1, 5 cm, VXM M75	m2	379.2800	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.2600	98.6128
52	AK.21124	Trát tường ngoài, dày 1, 5 cm, VXM M75	m2	553.9200	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.2600	144.0192
53	AK.84114	Sơn tường ngoài nhà 1 nước lót 2 nước phủ	m2	379.2800	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.0660	25.0325
54	AK.84114	Sơn tường ngoài nhà 1 nước lót 2 nước phủ	m2	553.9200	
		Nhân công			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0.0660	36.5587

II.3./ Chia phân đoạn công tác:

Do đặc điểm kiến trúc và giải pháp kết cấu, móng công trình theo mỗi trục là tương đối giống nhau. Nên để đơn giản trong công tác tổ chức thi công, ta chia thành các phân đoạn có khối lượng xấp xỉ nhau.

Với phần móng ta chia thành 14 phân đoạn, mỗi phân đoạn là một trục trên bản vẽ theo phương ngang nhà.

Đối với phần thân ta chia mỗi tầng là 13 phân đoạn tương ứng với khoảng cách giữa 2 trục ngang nhà. Riêng đối với bê tông ta chia mỗi tầng thành 2 phân đoạn phân cách nhau bởi khe lún.

Đối với phần mái, ta chia thành 3 phân đoạn, mỗi phân đoạn là khoảng cách giữa 2 trục dọc nhà.

Tiến hành vẽ các dây chuyền thi công và biểu đồ nhân lực.

Chương III. LẬP KẾ HOẠCH VÀ VẼ BIỂU ĐỒ CUNG CẤP VÀ SỬ DỤNG VẬT LIỆU

1. Chọn vật liệu để lập biểu đồ:

Căn cứ vào phương án tổ chức thi công công trình, tính toán khối lượng vật liệu cần cung cấp, sử dụng trong quá trình thi công. Từ đó xác định nhu cầu cung cấp và dự trữ vật liệu.

Đối với công trình này, các vật liệu: cát, xi măng gạch thẻ có khối lượng sử dụng lớn, thời gian sử dụng dài, do đó chọn các vật liệu này để vẽ biểu đồ sử dụng, cung cấp và dự trữ.

2.Xác định nguồn cung cấp vật liệu:

+ Cát: Sử dụng cát vàng, vận chuyển cát đến công trình bằng xe ben tự đổ. Khoảng cách vận chuyển từ nơi lấy cát đến công trình là 30 Km.

+ Xi măng: Sử dụng xi măng PC30 do Công ty Xi cung cấp, Khoảng cách vận chuyển xi măng là 12,5 Km.

+ Gạch rỗng 6 lỗ: Công trình sử dụng hầu hết là gạch rỗng 6 lỗ do đại lý gạch tại Gia Lai cung cấp cung cấp. Đoạn đường vận chuyển gạch cách công trình 6 Km.

3.Xác định lượng vật liệu (cát, xi măng) dùng trong các công việc:

STT	Tên côngviệc	Đơn vị	Khối lượng	Loại vật liệu	Đơn vị	SHĐM		KLVL
						Mã hiệu	KLĐV	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
1	Đổ bê tông lót móng mác100 đá 4x6	m^3	19,8	Xi măng PC30	kg	AF11122	200,85	3976,83
				Cát	m^3		0,5315	10,524
2	Bê tông lót giằng móng mác 100 đá 4x6	m^3	24	Xi măng PC30	kg	AF11111	200,85	4820,4
				Cát	m^3		0,5315	12,756
3	Bê tông nền mác 150 đá 4x6	m^3	117,25	Xi măng PC30	kg	AF11332	257,5	30191,9
				Cát	m^3		0,514	60,27
4	Xây tường, bậc cầu thang	m3	1180,85	Xi măng PC30	kg	AE71124	54,405	64244
				Cát	m^3		0,1853	218,8
5	Trát tường tường trong	m3	16939	Xi măng PC30	kg	AK21224	6,12	103678
				Cát	m^3		0,0179	303,21
6	Trát tường ngoài	m^3	4082,08	Xi măng PC30	kg	AK21124	6,1207	24985
				Cát	m^3		0,0179	73,069
7	Lát gạch ceramic	m^2	11888,5	Xi măng PC30	kg	AK55410	8,32	98921

				Cát	m^3		0,028	336,44

4.Cường độ sử dụng vật liệu hằng ngày.

- Xác định theo công thức : $q_{ngay} = \frac{V_i}{t_i}$

Với : V_i : khối lượng vật liệu sử dụng cho công việc thứ i

t_i : thời gian thực hiện công việc thứ i.

- Kết quả tính toán được thể hiện ở bảng sau :

Bảng tính cường độ vật liệu sử dụng hằng ngày:

STT	Tên công việc	Xi măng		Cát		Ngày sử dụng
		Khối lượng	Cường độ	Khối lượng	Cường độ	
1	Đổ bê tông lót móng mác100 đá 4x6	3976,83	662,805	10,524	1.754	6
2	Bê tông lót giằng móng mác 100 đá 4x6	4820,4	535,6	12,756	1.417	9
3	Bê tông nền mác 150 đá 4x6	30191,9	5031,983	60,27	10.045	6
4	Xây tường, bậc cầu thang	64244	223,07	218,8	0.76	288
5	Trát tường tường trong	103688	1080,083	303,21	3.16	96
6	Trát tường tường ngoài	24985	832,83	73,069	2.44	30
7	Lát gạch, ốp gạch	98921	1124,1	336,44	3,823	88

5.Xác định số xe vận chuyển và thời gian vận chuyển cát:

Cát được lấy cách công trình 30 km, thời gian dự trữ là 5 ngày, căn cứ vào tổng tiến độ thi công nhận thấy cát được sử dụng từ ngày 39 (Đổ bê tông lót đài cọc) đến ngày 304 (trát tường ngoài). Khối lượng sử dụng toàn bộ cát công trình là: 1015,4 m^3, cường độ sử dụng trung bình là: $q_{tb} = \frac{1015,4}{334-39} = 3,363$ (m^3/ ngày).

Số xe vận chuyển cần sử dụng tính theo công thức: $N = \frac{q_{tb}.t_{ck}}{q.T.k_1.k_2.k_3}$;

Trong đó:

+ t_{ck}: là chu kỳ hoạt động của xe, $t_{ck} = t_{đI} + t_{về} + t_{quay} + t_{bốc,\ dỡ}$.

Vận tốc trung bình đi và về của xe là 30 km/h nên:

$$T_{đi} + t_{về} = \frac{2.L}{v} = \frac{2x30}{30} = 2\,h.$$

Vận tốc quay: v_{quay} = 5 phút = 0,08 h;

Vận tốc bốc dỡ: $v_{bốc,\ dỡ}$ = 12 phút = 0,2 h;

Do đó chu kỳ hoạt động của xe: t_{ck} = 2 + 0,08 + 0,2 = 2,28 h;

+ k_1: Hệ số sử dụng tải trọng, k_1 = 0,9;

+ k_2: Hệ số tận dụng thời gian k_2 = 0,85;

+ k_2: Hệ số tận dụng hành trình xe k_3 = 0,8;

Chọn loại xe có tải trọng q = 5 (tấn).

Khối lượng cát xe chở được trong mỗi chuyến:

$$V = \frac{q}{\gamma} = \frac{5}{1,8} = 2,78\,m^3$$; Với γ = 1,8 (tấn/m^3) là dung trọng của cát.

$\Rightarrow$ Số xe cần vận chuyển cát: $N = \frac{3,363.2,28}{2,78.7.0,9.0,85.0,8} = 0,64$ (xe);

Số lượng xe vận chuyển được chọn căn cứ vào biểu đồ dự trữ và vận chuyển. Năng lực vận chuyển thực tế của 1 xe là:

$$Q = \frac{2,78.7.0,9}{2,28} = 7,6\ (m^3/ca);$$

Quá trình vận chuyển cát được chia thành nhiều đợt theo biểu đồ sử dụng.

6.Xác định số xe vận chuyển và thời gian vận chuyển xi măng:

Tính toán tương tự như mục 5, Kết quả tính được ghi trong bảng sau:

Loại vật liệu	ĐVT	Khối lượng sử dụng	Cường độ sử dụng trung bình	Số xe cần huy động	Chọn xe			Năng lực vận chuyển
					Số lượng	Mã hiệu	Trọng tải (tấn)	

Cát	m^3	1015,4	3,363	0,64	1	HUYNHDAI	5	7,6 m^3
Xi măng	Tấn	323,646	1,121	0,75	1	HUYNHDAI	1,25	2,5 tấn

Chương IV TÍNH TOÁN DIỆN TÍCH KHO BÃI

IV.1.Tính diện tích kho chứa xi măng:

- Diện tích có ích của kho được tính theo công thức: $F_c = \frac{Q_{max}}{q_{dm}}(m^2)$.

Trong đó :

+ Q_{max}: Là lượng dự trữ vật liệu lớn nhất, Q_{max}= 33,94 tấn.

+ $q_{đm}$: Là định mức xếp kho, là lượng vật liệu cho phép chất trên 1 m^2 đối với xi măng có $q_{đm}$=2 tấn/m^2.

Ta có diện tích của kho là: $F_c = \frac{33,94}{2} = 16,97(m^2)$.

Diện tích toàn phần của kho bãi : $F = \frac{F_c}{k}(m^2)$.

Trong đó:

+ k: là hệ số sử dụng diện tích kho bãi, đối với xi măng sử dụng kho kín, vật liệu đóng bao và xếp đóng có k = 0,5.

Vậy diện tích kho xi măng cần thiết là: $F = \frac{16,97}{0,5} = 33,94\ (m^2)$.

Chọn kích thước của kho là : 4x9 = 36m^2

IV.2.Tính diện tích bãi chứa cát:

Diện tích có ích của bãi được tính theo công thức: $F = \frac{Q_{max}}{q_{dm}}(m^2)$.

Trong đó:

+ Q_{max}: Là lượng dự trữ lớn nhất, Q_{max} = 94,6 m^3.

+ $q_{đm}$: Là định mức xếp kho, đối với cát có $q_{đm}$=2 m^3/m^2.

Ta có diện tích của bãi là: $F = \frac{94,6}{2} = 47,3\ (m^2)$.

Diện tích toàn phần của kho bãi: $F = \frac{F_c}{k}(m^2)$.

Trong đó:

+ k: Là hệ số sử dụng diện tích kho, đối với cát sử dụng kho hở nên có k=0,6.

Vậy diện tích bãi chứa cát cần thiết là: $F = \frac{47,3}{0,6} = 78,83(m^2)$.

Chọn 2 bãi có tổng kích thước (8x10)m, diện tích = 80 m^2.

Chương V CHỌN MÁY PHỤC VỤ THI CÔNG

V.1.Chọn cần trục tháp:

a. Đặt vấn đề:

Bê tông trong công trình là bê tông thương phẩm vận chuyển đến công trường được bơm trực tiếp lên công trình. Như vậy các vật liệu vận chuyển lên cao chỉ bao gồm sắt, thép, ván khuôn, gạch, dụng cụ máy móc phục vụ thi công khác…

Do máy vận thăng không thể vận chuyển được các vật liệu có kích thước lớn như sắt, thép, xà gồ… nên cần phải bố trí một cần trục tháp đặt cạnh công trình. Công trình có chiều cao lớn, khối lượng vận chuyển theo phương đứng tương đối nhiều, thời gian thi công kéo dài nên việc sử dụng cần trục tháp là hợp lí và đạt được hiệu quả kinh tế cao.

b.Xác định chiều cao nâng của cần trục:

$$H_{ct} = H + h_1 + h_2 + h_3$$

Trong đó:

+ H = 30 m + 0,6 = 30,6 m là cao trình đặt vật liệu so với cao trình máy đứng;

+ h_1 = 0,5 m là khoảng cách an toàn khi vận chuyển vật liệu trên bề mặt công trình;

+ h_2 = 1,5 m chiều cao lớn nhất của cấu kiện cẩu lắp, sắp xếp các vật liệu có chiều cao không quá 1,5 m;

+ h_3 = 1,5 m là chiều cao cáp treo vật.

$\Rightarrow H_{ct} = 30,6 + 0,5 + 1,5 + 1,5 = 33,1$ m.

Cần trục tháp cẩu lắp hầu hết các vật liệu rời, do đó phải dựa vào sức trục cho phép của cần trục để bố trí trọng lượng một lần cẩu cho phù hợp với sức trục.

Chọn cần trục tháp mã hiệu ***KE-674A-5 (Liên xô)*** có các thông số kỹ thuật sau:

+ H = 71 m;

+ Tầm với : R_{max} = 40 m sức trục 5,6 tấn;

+ Tầm với : R_{min} = 3,5 m sức trục 12,5 tấn;

+ Vận tốc nâng : 0,58÷ 1,67 (m/s);

+ Vận tốc hạ : 4 (m/s).

Loại cần trục này đứng cố định chân tháp neo vào móng, tự nâng hạ chiều cao thân tháp bằng kích thủy lực, đối trọng ở trên cao. Khi quay chỉ quay tay cần còn thân tháp thì đứng yên.

c. Tính năng suất ca làm việc của cần trục tháp:

Năng suất cần trục được tính theo công thức:

$N = Q.\ n.\ T_c.\ k_2$

Trong đó;

n: chu kỳ làm việc của máy trong một giờ:

$$n = \frac{3600}{T} = \frac{3600}{t_0 + \frac{H_1}{V_1} + t_1 + \frac{H_2}{V_2} + t_2 + t_3}$$

Với: t_0 = 30s: thời gian móc tải;

H_1; H_2: là độ cao nâng và hạ vật trung bình, $H_1 = H_2$ = 16 m;

V_1: tốc độ nâng vật, chọn V_1 = 30 (m/phút) = 0,5 (m/s);

V_2:Tốc độ hạ vật V_2 = 5 (m/phút) = 0,083 (m/s);

t_1: Thời gian di chuyển xe trục: chọn t_1 = 120s;

t_2 = 60s: thời gian dỡ tải;

t_3 = 60s: thời gian quay cần trục;

$$\Rightarrow \quad n = \frac{3600}{T} = \frac{3600}{30 + \frac{16}{0,5} + 120 + \frac{16}{0,083} + 60 + 60} = 7,3$$

T_c : Thời gian làm việc trong một ca T_c = 7 giờ;

K_2 : Hệ số sử dụng cần trục chọn k_2 = 0,9;

Q : Sức nâng trung bình của cần trục: Q = 0,5. (5,6 + 12,5) = 9,05 Tấn).

$\Rightarrow$ năng suất: N = 9,05. 7,3. 7. 0,9 = 416,21 (tấn/ca). Đảm bảo yêu cầu vận chuyển

d. Bố trí cần trục tháp trên tổng mặt bằng:

Khoảng cách từ trọng tâm cần trục đến mép ngoài của công trình được xác định bằng công thức:

$$A = \frac{r_C}{2} + l_{AT} + l_{dg}\,(m);$$

Trong đó:

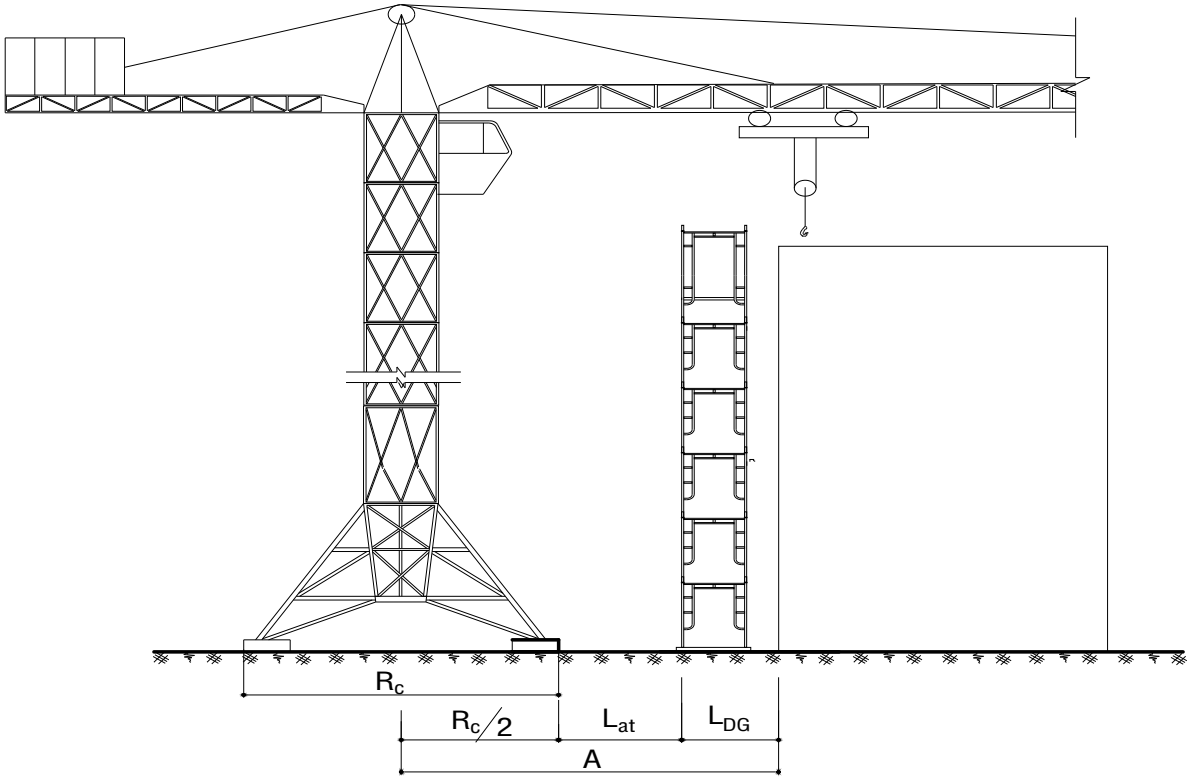
+ r_C: Chiều rộng của chân đế cần trục, r_C = 3 m;

+ l_{AT}: Khoảng cách an toàn, l_{AT} = 1 m;

+ l_{dg}: Chiều rộng của giàn giáo + khoảng lưu không để thi công;

l_{dg} = 1,2 + 0,6 = 1,8 m.

Vậy A = 3/2 + 1 + 1,8 = 4,3 m.



Bố trí cần trục tháp trên công trình

V.2.Chọn máy vận thăng vận chuyển vật liệu :

Máy vận thăng chủ yếu sử dụng vận chuyển các vật liệu phụ vụ cho thi công công tác hoàn thiện như: bê tông, gạch, vữa, đá ốp lát…

Chọn vận thăng TP-5(X-953) có các thông số kỹ thuật sau:

+ Sức nâng : Q = 0,5 tấn;

+ Chiều cao nâng : H=50 m;

+ Tầm với :R=3,5m

+ Vận tốc nâng : 7m/s;

+ Trọng lượng máy : 5,7 tấn;

Năng suất của máy trong 1 ca làm việc:

$$Q = n \,.\, Q_0;$$

Trong đó:

Q_0 = 0,5 tấn là tải trọng của máy;

n: là số lần nâng vật; $n = \dfrac{T.K_{tg}.K_m}{t_{ck}}$;

Với: + T = 7, thời gian làm việc trong một ca;

+ K_{tg} = 0,85, hệ số sử dụng thời gian;

+ K_m = 0,85, hệ số sử dụng máy;

+ t_{ck}: thời gian nâng, hạ, bốc, dỡ; $t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3$;

$t_1 = t_2$ = 2 phút (thời gian bốc và thời gian dỡ);

t_3 : thời gian nâng hạ; $t_3 = \dfrac{2.H}{v} = \dfrac{2x33,2}{1} = 66,4$ (giây);

(H = 33,2 m: chiều cao nâng vật, v: vận tốc nâng vật; lấy v = 1 m/giây);

Do đó:t_{ck} = 120 +66,4= 186,4 (giây);

$$\Rightarrow \qquad n = \frac{7.0,85.0,85.3600}{186,4} = 97 \text{ (lần)};$$

Từ đó ta có năng suất của máy làm việc trong một ca là:

Q = 97. 0,5 = 48,5 (tấn/ca);

Khối lượng vật liệu cần vận chuyển trong một ca của cần trục căn cứ vào bảng tổng hợp vật liệu cho các phân đoạn, thời gian thi công các phân đoạn để xác định. Theo đó khối lượng vật liệu cần vận chuyển lớn nhất trong 1 ca là:

+ Khối lượng vữa cần vận chuyển trong một ca: V = 6,85 (m^3)

+ Khối lượng gạch xây cần vận chuyển trong một ca: G = 8418 (viên)

Tổng khối lượng vận chuyển: 8418.0,0023 + 6,85.1,8 = 31,69 (T)

Bố trí máy thăng tải sát công trình, bàn nâng chỉ cách mép hành lang hoặc sàn công trình 5 đến 10 cm. Thân của thăng tải được neo giữ ổn định vào công trình.

V.3.Chọn máy vận thăng lồng chở người:

Theo biểu đồ nhân lực số công nhân làm việc trong ngày lớn nhất trên công trình là 142 người. Kể đến sự phân bố công nhân cho các công tác ở tầng thấp.

Chọn máy vận thăng mã hiệu SCD100 có các thông số kỹ thuật sau:

+ Tải trọng thiết kế : 1000 kg;

+ Lượng người nâng thiết kế : 12 người;

+ Tốc độ nâng thiết kế : 40 m/phút;

+ Độ cao nâng tối đa : 100 m;

+ Kích thước lồng dài x rộng x cao : 2,2 x 1 x 2,2 m;

+ kích thước đốt tiêu chuẩn tiết diện hình tam giác dài x rộng x cao:

= 0,65 x 0,65 1,508 m;

+ Trọng lượng đốt tiêu chuẩn : 95 kg.

V.4.Chọn máy trộn vữa:

Khối lượng vữa sử dụng lớn nhất trong một ca là: 6,85 m^3.

Chọn máy trộn vữa mã hiệu SO-26A có các thông số kỹ thuật sau:

+ Dung tích thùng trộn : 80 lít;

+ Dung tích thành phẩm : 65 lít;

+ Năng suất trộn : 2 m^3/h;

+ Kích thước dài, rộng, cao (mm) : 1900, 760, 1160;

+ Trọng lượng : 270 kg.

Như vậy với máy trộn đã chọn là đảm bảo cung cấp đủ khối lượng vữa trong thi công

V.5.Chọn máy đầm bê tông:

♦ Chọn máy đầm dùi để đầm bê tông cột, vách mã hiệu: ZN70 có các thông số kỹ thuật sau:

+ Đường kính : 68 mm;

+ Tần số rung : 200 Hz;

+ Hiệu suất : 30 m3/h;

+ Chiều dài dây : 4 m;

+ Điện sử dụng : 1,5 Kw;

+Nguồn điện cung cấp : 380V;

♦ Chọn máy đầm dùi đầm bê tông dầm sàn mã hiệu MSX - 28 có các thông số kỹ thuật sau:

+ Đường kính dùi x chiều dài dây dùi : 28 x 780 mm;

+ Đường kính ruột dùi : 7,7 mm;

+ Đường kính vỏ dùi : 25 mm;

+ Biên độ rung : 1,8 mm;

+ Công suất : 280W, 1 pha;

+ Trọng lượng : 4,6 kg.

Chương VI THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

VI.1.Tính toán nhà tạm:

- Nhà tạm gồm hai loại :

+ Nhà tạm phục vụ sản xuất thi công xây lắp

+ Nhà tạm phục vụ công tác quản lý đời sống.

VI.1.1 Tính nhân khẩu công trường:

Về thành phần toàn bộ nhân lực công trường có thể chia thành 7 nhóm gồm:

a. Công nhân sản xuất chính, (N_1,N_2):

Dựa vào biểu đồ nhân lực theo tiến độ thi công công trình ta xác định được số nhân công trên công trình lớn nhất là 142 người.

b.Công nhân sản xuất phụ (N_2):

Làm việc trong các đơn vị vận tải và phục vụ xây lắp.

$N_2 = (20 \div 30)\%. N_1 = 30. 166/100 = 50$ người.

c. Nhóm cán bộ nhân viên kỹ thuật (N3):

$N_3 = (4 \div 8)\%. (N_1 + N_2) = 4x(142+50)/100 = 8$ người.

d. Cán bộ nhân viên quản lý hành chính, kinh tế (N4):

$N_4 = (5 \div 6)\%. (N_1 + N_2) = 4.216/100 = 8$ người.

e. Nhân viên phụ vụ công trường (N_5): gác cổng, bảo vệ, quét dọn:

$N_5 = 3\%. (N_1 + N_2) = 3.216/100 = 7$ người.

Σ Tổng số lượng người trên công trường:

$N = 145 + 50 + 11 + 11 + 7 = 224$ người.

VI.1.2. Tính toán diện tích các loại nhà tạm:

Diện tích từng loại nhà tạm được xác định theo công thức:

$F_i = N_i . f_i;$

Trong đó:

+ F_i : Diện tích nhà tạm loại i (m^2);

+ N_i : Số nhân khẩu có liên quan đến tính toán nhà tạm loại i;

+ f_i: Tiêu chuẩn Định mức diện tích.

Kết quả tính toán các loại nhà tạm được tổng hợp trong bảng sau :

Đối tượng phục vụ	Số người	Tiêu chuẩn	Diện tích tính toán	Diện tích chọn	Kích thước
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Ban chỉ huy CT - CBKT	8	6	48	48	6x8
Nhân viên hành chính	8	6	48	48	6x8
Nhà bảo vệ	4	1	4	4	2x2
Trạm y tế	224	0,04	9,8	30,24	7,2x4,2
Nhà vệ sinh	224	0,08	19,6	21	7x3

VI.1.3 Chọn hình thức nhà tạm:

+ Đối với nhà nhà ăn tập thể, nhà ở công nhân, nhà vệ sinh thời gian thi công công trình kéo dài nên chọn loại nhà tạm lắp ghép di động.

VI.2.Tính toán điện nước phục vụ thi công.

VI.2.1 Tính toán cấp điện tạm:

VI.2.1.1. Điện phục vụ động cơ máy thi công:

$$P_{đc} = \frac{k_1 \cdot \sum P_{DC\,i}}{\cos\varphi} \text{ (Kw);}$$

Trong đó:

+ ΣP_{Dci} : Tổng công suất của máy thi công;

+ P_{Dci} : Công suất yêu cầu của từng loại động cơ;

+ k_1 : Hệ số dùng điện không đồng thời, $k_1 = 0,7$;

+ $\cos\varphi$: Hệ số công suất, $\cos\varphi = 0,68$.

Công suất các loại máy thi công:

+ Máy vận thăng lồng chở người SCD100 : 10,5 (Kw); (sử dụng 1 máy vận thăng)

+ Máy vận thăng nâng hàng: Sử dụng 1 máy vận thăng mã hiệu TP-5(X-953) công suất tiêu thụ điện là 2,2 (Kw);

+ Cần trục tháp : 35,8 KW ;

+ Máy đầm dùi: 1,5 (Kw); Sử dụng 4 máy;

+ Máy trộn vữa: 3 (Kw), sử dụng 1 máy;

+ Máy trộn bê tông S 739 : 1 Kw

$$\Rightarrow P_{DC} = \frac{0,7.(10,5 + 2,2 + 35,8 + 6 + 1)}{0,68} = 59,4 \text{ (Kw)}.$$

VI.2.1.2. Điện phục vụ cho thắp sáng trong nhà tạm:

$$P_{cstr} = \frac{k_3 . \sum s_i . q_i}{1000} (Kw);$$

Trong đó:

+ q_i: Định mức chiếu sáng trong nhà tạm, q_i = 15 W/m^2;

+ s_i: Diện tích chiếu sáng trong nhà tạm, s_i = 1055 m^2;

+ k_3 = 0,8; (hệ số nhu cầu).

$$\Rightarrow P_{cstr} = \frac{0,8.15.1055}{1000} = 12,66 \text{ (Kw)}.$$

VI.2.1.3. Điện phục vụ chiếu sáng ngoài nhà:

Tính toán công suất tiêu thụ:

$$P_{csn} = \frac{k_4 . \sum s_i . q_i}{1000} (Kw);$$

Trong đó:

+ q_i: Định mức chiếu sáng ngoài nhà tạm, q_i = 3 W/m^2;

+ s_i: Diện tích chiếu sáng ngoài nhà tạm, s_i = 300 m^2;

+ k_4 = 1; (hệ số nhu cầu).

$$\Rightarrow P_{cstr} = \frac{1.3.300}{1000} = 0,9 \text{ (Kw)}.$$

Tổng công suất tiêu thụ điện lớn nhất trên toàn công trình:

P = 59,4 + 12,66 + 0,9 = 72,96 (Kw).

Lượng điện năng tiêu thụ trên công trường khi tính đến hệ số tổn thất công suất trên mạng dây:

P_t = 1,1 x 72,96 = 80,25 lấy chẵn 81 (Kw).

Chọn kích thước tiết diện dây dẫn chính:

Sử dụng dây đồng có điện dẫn xuất: ρ = 80;

Điện thế cao nhất sử dụng trong công trường V = 380 (V);

Độ sụt thế cho phép: ΔU = 5%;

Tổng chiều dài dây dẫn trong công trình sơ bộ chọn 400 m;

Chọn tiết diện dây dẫn theo độ sụt thế:

$$S = \frac{100.\sum P_t.L}{k.U_d^2.\Delta U} = \frac{100.1000.72,96.400}{57.380^2.5} = 89,9mm^2.$$

Chọn dây dẫn làm bằng vật liệu đồng có S =120 mm^2, cường độ dòng điện cho phép [I] = 600 (A).

Kiểm tra dây dẫn theo cường độ dòng điện cho phép:

$$I = \frac{P}{1,73.U\cos\varphi.} = \frac{72,96.1000}{1,73.380.0,85} = 130,57(A) < [I]$$

❖ *Chọn nguồn cung cấp:*

Dùng nguồn điện từ trạm biến áp có sẵn trên mặt băng thi công công trình.

Mạng điện trên công trường được bố trí như trên bản vẽ tổng mặt bằng

❖ *Chọn công suất nguồn:*

Công suất tính toán phản kháng mà nguồn điện phải cung cấp xác định theo công thức $Q_t = \frac{P}{\cos\varphi_{tb}}$ (Kw); với $\cos\varphi_{tb} = \frac{\sum P_i.\cos\varphi_i}{\sum P_i}$ trong đó giá trị $\cos\varphi_i$ tra bảng.

$$\text{Cos}\varphi_{tb} = \frac{\sum P_i.\cos\varphi_i}{\sum P_i} = \frac{59,4.0,68 + 12,66.0,8 + 0,9.1}{59,4 + 12,66 + 0,9} = 0,71;$$

Do đó: $Q_t = \frac{81}{0,71} = 114,1$ (Kw);

Công suất biểu kiến phải cung cấp cho công trường là:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{81^2 + 114,1^2} = 140 \text{ (KVA)};$$

Chọn công suất nguồn sao cho (60%÷80%) $S_{chọn} \geq S_t$:

⇒ Chọn máy biến áp có công suất: $S_{chọn}$ = 200 (KVA).

VI.2.2 Tính toán cấp nước tạm.

VI.2.2.1. Xác định lưu lượng nước cấp cho sản xuất:

$$N_{sx} = 1,2.\left(k_1.\frac{Q_1}{7} + k_{2.}\frac{Q_2}{7} + k_3.Q_{3.} + k_4.Q_4\right) \text{(lit/h)};$$

Trong đó:

+ Q_1: Nước cho các quá trình thi công (lit/ca);

+ Q_2: Nước cho các xí nghiệp phụ trợ, trạm máy (lit/ca);

+ Q_3: Nước cho động cơ máy xây dựng (lit/h);

+ Q_4: Nước cho trạm máy phát điện nếu có (lit/h);

+ $k_1 \div k_4$: hệ số dùng nước không điều hòa tương ứng bằng 1,5;1,25;2;1,1;

+ 1,2 là hệ số kể đến các nhu cầu khác;

Ở đây Q_1 được tính như sau: $Q = \Sigma m_i . A_i$

với m_i: Khối lượng của công việc cần cung cấp nước;

A_i: Tiêu chuẩn dùng nước của từng công việc;

Số T T	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng Trong 1 ca	Lượng nước tiêu chuẩn	Tổng (lit)
1	Trộn vữa	m^3	6,85	400	2740
2	Bảo dưỡng bê tông	m^3	20,2	300	6060
3	Tưới gạch	1000Viên	8868	200	1773,6
Tổng					10573,6

$Q_2 = 5\%Q_1 = 0,05*10573,6 = 680,18$ (lit)

$$\Rightarrow N_{sx} = 1,2.\left(k_1.\frac{Q_1}{7} + k_2.\frac{Q_2}{7} + k_3.Q_3. + k_4.Q_4\right)$$

$$= 1,2.\left(1,5.\frac{10573,6}{7} + 1,25\frac{680,18}{7} + 2.0 + 1,1.0\right) = 3647,54 \text{ (lít/ngày);}$$

VI.2.22. Xác định lưu lượng nước cấp cho sinh hoạt:

Xác định theo công thức: $N_{sh} = k.\frac{N.q}{7} + N_t$;

Trong đó:

+ k: Hệ số dùng nước không điều hòa, k = 2,7;

+ N: Số người hoạt động trên công trường ở ca đông nhất, N = 110 (người);

+ q: Tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt cho 1 công nhân trong 1ca lấy bằng 15 lít/người- ca;

N_t Lượng nước dùng để tưới hoa, cây cỏ, $N_t = 0$;

Vậy $N_{sh} = 2,7. \frac{110.15}{7} + 0 = 636.428$ (lít/ngày);

VI.2.23. Nước dùng chữa cháy trên công trường:

Với diện tích lán trại tạm (nhà dễ cháy): 10 (lit/giây);

Với công trình xây dựng (nhà khó cháy): 5 (lit/giây).

Lượng nước tổng cộng: $N_{tæng} = (N_{sx} + N_{sh} + N_{cc}). k$

Với k = 1,05là hệ số tổn thất trong mạng ống.

$N_{tổng}$ = (3647,54/3600 + 989,4/3600 + 15). 1,05 = 16,29 (lit/giây).

** Xác định đường kính ống dẫn chính:*

Đường kính ống dẫn chính được xác định theo công thức;

$$D = \sqrt{\frac{4.N_{tt}}{v.\pi}} = \sqrt{\frac{4.16,29.10^{-3}}{1,5.3,1416}} = 0,1176 \text{ m} = 11,76\text{cm, chọn 12 cm;}$$

Trong đó:

+ N_{tt}: Lưu lượng nước tính toán lớn nhất của đoạn ống chính (m^3/s);

+ Vận tốc nước trung bình trong ống chính lấy bằng 1,5 m/s;

Ống chính và ống nhánh được sử dụng là loại ống nhựa, đường kính ống nhánh chọn theo cấu tạo d = 8 cm;

Nguồn nước cung cấp phụ vụ cho thi công trên công trường được lấy từ mạng lưới cung cấp nước sạch của Thành phố Hà Nội.

VI.3.LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.

Trong công trình sử dụng máy vận thăng và cần trục tháp để vận chuyển vật liệu và nhân công lên cao. Các vật liệu: sắt, thép, ván khuôn, gạch…cần phải bố trí trong tầm hoạt động của cần trục.

Máy vận thăng được bố trí sát công trình để vận chuyển các vật liệu rời phục vụ thi công công tác hoàn thiện, vận chuyển nhân công lên các tầng. Đối với máy vận thăng lồng chở người bố trí ở vị trí thi công đầu tiên của mỗi tầng.

Máy trộn vữa được bố trí gần các bãi vật liệu: cát, đá…và gần máy vận thăng để thuận tiện cho công tác trộn cũng như công tác vận chuyển lên cao.

Để đảm bảo an toàn, trụ sở công trường, các nhà tạm được bố trí ngoài phạm vi hoạt động của cần trục tháp.

Đường giao thông trên công trường được bố trí cho một làn xe, có bề rộng ≥ 4 m.

Trạm biến thế cung cấp điện cho công trình được lắp đặt ngay từ khi công trình bắt đầu khởi công xây dựng, nhằm mục đích tận dụng trạm để cung cấp điện trong quá trình thi công. Sử dụng hai hệ thống đường dây, một đường dây dùng thắp sáng, một đường dây dùng cung cấp điện cho các loại máy móc thiết bị thi công, đường dây cung cấp điện thắp sáng được bố trí dọc theo các đường đi.

Đường ống cấp nước tạm dược đặt nổi lên trên mặt đất, bố trí gần với các trạm trộn, chạy dọc theo đường giao thông.

Chương VII AN TOÀN LAO ĐỘNG

Khi thi công nhà cao tầng việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ về số người ra vào trong công trình .Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy về an toàn lao động trước khi thi công công trình.

1. AN TOÀN LAO ĐộNG TRONG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT:

**. Sự cố thường gặp khi đào đất:*

Khi đào đất hố móng có rất nhiều sự cố xảy ra, vì vậy cần phải chú ý để có những biện pháp phòng ngừa, hoặc khi đã xảy ra sự cố cần nhanh chóng khắc phục để đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và để kịp tiến độ thi công.

Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 20cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Có thể đóng ngay các lớp ván và chống thành vách sau khi dọn xong đất sập lở xuống móng.

Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mồ côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

Trong hố móng gặp túi bùn: Phải vét sạch lấy hết phần bùn này trong phạm vi móng. Phần bùn ngoài móng phải có tường chắn không cho lưu thông giữa 2 phần bùn trong và ngoài phạm vi móng. Thay vào vị trí của túi bùn đã lấy đi cần đổ cát, đất trộn đá dăm, hoặc các loại đất có gia cố do cơ quan thiết kế chỉ định.

Gặp mạch ngầm có cát chảy: cần làm giếng lọc để hút nước ngoài phạm vi hố móng, khi hố móng khô, nhanh chóng bít dòng nước có cát chảy bằng bê tông đủ để nước và cát không đùn ra được. Khẩn trương thi công phần móng ở khu vực cần thiết để tránh khó khăn.

Đào phải vật ngầm như đường ống cấp thoát nước, dây cáp điện các loại: Cần nhanh chóng chuyển vị trí công tác để có giải pháp xử lý. Không được để kéo dài sự cố sẽ nguy hiểm cho vùng lân cận và ảnh hưởng tới tiến độ thi công. Nếu làm vỡ ống nước phải khoá van trước điểm làm vỡ để xử lý ngay. Làm đứt dây cáp phải báo cho đơn vị quản lý, đồng thời nhanh chóng sơ tán trước khi ngắt điện đầu nguồn.

1.1. Đào đất bằng máy

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.

- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

- Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gần. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp.

Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải >1,5 m.

1.2. Đào đất bằng thủ công

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

- Cấm người đi lại trong phạm vi 2m tính từ mép ván cừ xung quanh hố để tránh tình trạng rơi xuống hố.

- Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc than lên xuống tránh trượt ngã.

-Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố trong khi đang có việc ở bên dưới hố đào trong cùng một khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người bên dưới.

2. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG BÊ TÔNG VÀ CỐT THÉP:

2.1. Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo:

Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng ....

Khe hở giữa sàn công tác và tường công trình >0,05 m khi xây và 0,2 m khi trát.

Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.

Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.

Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60o

Lổ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.

Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

2.2. Công tác gia công, lắp dựng coffa :

Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.

Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.

Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.

Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giằng kéo chúng.

Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

2.3. Công tác gia công, lắp dựng cốt thép:

Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.

Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho pháp trong thiết kế.

Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

2.4.Đổ và đầm bê tông:

Trước khi đổ bê tôngcán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông.Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm

+ Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc

+ Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

2.5. Bảo dưỡng bê tông:

Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo dưỡng.

Bảo dưỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bi che khuất phải có đèn chiếu sáng.

2.6. Tháo dỡ coffa:

Chỉ được tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phăng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.

Trước khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đất trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.

Khi tháo coffa phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc nám coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.

Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

3. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC LÀM MÁI :

Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.

Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.

Khi xây tường chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lưới bảo hiểm.

Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

4. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC XÂY VÀ HOÀN THIỆN :

4.1. Xây tường:

Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tường 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ tường ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.

Không được phép :

+ Đứng ở bờ tường để xây
+ Đi lại trên bờ tường
+ Đứng trên mái hắt để xây
+ Tựa thang vào tường mới xây để lên xuống
+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ tường đang xây

Khi xây nếu gặp mưa gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi người phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

Khi xây xong tường biên về mùa mưa bão phải che chắn ngay.

4.2. Công tác hoàn thiện:

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

+***Trát :***

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

- Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

+ ***Quét vôi, sơn:***

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, trước khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.

- Cấm người vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại chưa khô và chưa được thông gió tốt.

5.AN TOÀN KHI LẮP THIẾT BI:

Khi cẩu lắp phải chú ý đến cần trục tránh trường hợp người đi lại dưới khu vực nguy hiểm dễ bị vật liệu rơi xuống. Do đó phải tránh làm việc dưới khu vực đang hoạt động của cần trục, công nhân phải được trang bị mũ bảo hộ lao động. Máy móc và các thiết bị nâng hạ phải đươc kiểm tra thường xuyên.

6. AN TOÀN LAO ĐỘNG ĐIỆN:

Cần phải chú ý hết sức các tai nạn xảy ra do lưới điện bị va chạm do chập đường dây. Công nhân phải được trang bị các thiết bị bảo hộ lao động, được phổ biến các kiến thức về điện

Các dây điện trong phạm vi thi công phải được bọc lớp cách điện và được kiểm tra thường xuyên. Các dụng cụ điện cầm tay cũng phải thường xuyên kiểm tra sự rò rỉ dòng điện.

Tuyệt đối tránh các tai nạn về điện vì các tai nạn về điện gây hậu quả nghiêm trọng và rất nguy hiểm.

Ngoài ra trong công trường phải có bản quy định chung về an toàn lao động cho cán bộ, công nhân làm việc trong công trường. Bất cứ ai vào công trường đều phải đội mũ bảo hiểm. Mỗi công nhân đều phải được hướng hẫn về kỹ thuật lao động trước khi nhận công tác.Từng tổ công nhân phải chấp hành nghiêm chỉnh những qui định về an toàn lao động của từng dạng công tác ,đặc biệt là những công tác liên quan đến điện hay vận hành cần trục. Những người thi công trên độ cao lớn, phải là những người có sức khoẻ tốt. Phải có biển báo các nơi nguy hiểm hay cấm hoạt động.

Có những yêu cầu về an toàn lao động trong xây dựng, chế độ khen thưởng đối với những tổ đội, cá nhân chấp hành tốt và kỷ luật, phạt tiền đối với những người vi phạm.