

MỤC LỤC

PHẦN I : KIẾN TRÚC	3
CHƯƠNG I : TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH	4
I. NHU CẦU XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH :	4
II. ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH :	4
III. GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC:.....	5
IV. GIẢI PHÁP KỸ THUẬT :	7
PHẦN II : KẾT CẤU	9
CHƯƠNG I : TỔNG QUAN VỀ THIẾT KẾ KẾT CẤU NHÀ CAO TẦNG ...	9
I.LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU :	9
II.LỰA CHỌN VẬT LIỆU :	12
III.CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC TIẾT DIỆN :	15
CHƯƠNG II : TÍNH TOÁN KẾT CẤU KHUNG TRỤC 2	23
I.TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT KHUNG TRỤC 2	43
II.TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM KHUNG TRỤC 2.....	47
CHƯƠNG III : TÍNH TOÁN MÓNG KHUNG TRỤC 2	50
I.CƠ SỞ LÝ THUYẾT :	50
II.SỐ LIỆU TÍNH TOÁN MÓNG CÔNG TRÌNH :	53
III.PHƯƠNG ÁN CỌC ÉP	54
CHƯƠNG IV : TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH	77
I.SỐ LIỆU TÍNH TOÁN :	77
II .TÍNH TOÁN BẢN SÀN :	80
CHƯƠNG V : TÍNH TOÁN THIẾT KẾ CẦU THANG BỘ	86
I.SỐ LIỆU TÍNH TOÁN	86
II. TÍNH TOÁN BẢN THANG	88
III. TÍNH TOÁN DẦM THANG (200x300)	89
PHẦN III : THI CÔNG	92
CHƯƠNG I : KHÁI QUÁT CÔNG TRÌNH	92
I.VỊ TRÍ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH :	92
III.ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH :	92
IV.ĐIỀU KIỆN THI CÔNG :	93

V.KẾT LUẬN :	94
CHƯƠNG II: THI CÔNG CỌC ÉP	95
I.SỐ LIỆU THIẾT KẾ :	95
II.VẬT LIỆU THI CÔNG CỌC ÉP :	95
III.CHỌN MÁY THI CÔNG CỌC ÉP	95
IV.TRÌNH TỰ THI CÔNG CỌC KHOAN ÉP :	102
CHƯƠNG III : ĐÀO VÀ THI CÔNG ĐẤT	108
I. Đào đất	108
CHƯƠNG IV : THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG MÓNG, ĐÀI MÓNG 113	
I.THI CÔNG BÊ TÔNG LÓT MÓNG :	113
II. THI CÔNG ĐÀI GIẰNG:	114
CHƯƠNG V : THIẾT KẾ VÁN KHUÔN CỘT DẦM SÀN CẦU THANG .133	
I. CHỌN PHƯƠNG TIỆN PHỤC VỤ THI CÔNG.	133
II.THIẾT KẾ VÁN KHUÔN CỘT, DẦM, SÀN,CẦU THANG:	136
CHƯƠNG VI.THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG	166
I.CÁC BỘ PHẬN CẤU TẠO.	166
II.PHƯƠNG ÁN THI CÔNG	166
III.PHÂN ĐOẠN, PHÂN ĐỢT ĐỔ BÊ TÔNG	166
IV. KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG TỪNG ĐOẠN, TỪNG ĐỢT, VÀ TRÌNH TỰ ĐÚC BÊ TÔNG SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH.	167
VI.BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG	168
VII.BIỆN PHÁP THI CÔNG CỘT	169
VIII.BIỆN PHÁP THI CÔNG DẦM SÀN	172
IX.BIỆN PHÁP AN NINH BẢO VỆ	179
X.BIỆN PHÁP VỆ SINH MÔI TRƯỜNG	180
CHƯƠNG VII: LẬP TIẾN ĐỘ VÀ TỔNG MẶT BẰNG	181
I. BÓC TÁCH KHỐI LƯỢNG VÀ DỰ TOÁN.	181
II. CÁC CĂN CỨ LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH	187
<i>III. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG</i>	193
IV.CÔNG TÁC AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG	204

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, em xin chân thành cảm ơn Cô Đoàn Quỳnh Mai người đã hướng dẫn em phần kết cấu và kiến trúc của đồ án này. Thầy đã tận tình chỉ bảo, hướng dẫn, giúp đỡ em và các bạn trong nhóm rất nhiều để chúng em có thể hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp trong suốt thời gian qua.

Em cũng xin tỏ lòng cảm ơn đến Thầy Trần Trọng Bính, người đã hướng dẫn em phần thi công của đồ án. Thầy đã tận tình chỉ bảo cho em những kiến thức rất bổ ích không chỉ về lý thuyết mà còn về thực tiễn tại công trường. Thầy đã giúp em xây dựng cầu nối giữa lý thuyết và thực hành ngày càng được vững chắc hơn.

Em cũng xin tỏ lòng biết ơn đến tất cả các thầy cô đã từng tham gia giảng dạy tại khoa Xây Dựng Dân Dụng & Công Nghiệp trường ĐHDL Hải Phòng. Các thầy cô đã trang bị cho chúng em những kiến thức quý báu, đã từng bước hướng dẫn chúng em đi vào con đường học tập và nghiên cứu. Không có sự giúp đỡ của các thầy cô, chắc chắn chúng em không thể có được hành trang kiến thức như ngày hôm nay.

Nhân cơ hội này em cũng xin gửi lời cảm ơn đến các bạn đồng môn, sinh viên ở trường đại học dân lập Hải Phòng; các bạn bè xa gần đã động viên, khuyến khích và giúp đỡ em hoàn thành đồ án này.

Và chắc chắn em sẽ không bao giờ quên công ơn của Bố Mẹ, Gia Đình, Người Thân đã luôn luôn động viên, khuyến khích và giúp đỡ em trên từng bước đi. Đồ án này sẽ không thể hoàn tất tốt đẹp nếu thiếu sự động viên, khuyến khích và giúp đỡ của mọi người.

PHẦN I : KIẾN TRÚC

CHƯƠNG I : TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH

I. NHU CẦU XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH :

- Ngày nay, trong tiến trình hội nhập của đất nước, kinh tế ngày càng phát triển kéo theo đời sống của nhân dân ngày càng được nâng cao. Một bộ phận lớn nhân dân có nhu cầu tìm kiếm một nơi an cư với môi trường trong lành, nhiều dịch vụ tiện ích hỗ trợ để lạc nghiệp đòi hỏi sự ra đời nhiều khu căn hộ cao cấp. Trong xu hướng đó, nhiều công ty xây dựng những khu chung cư cao cấp đáp ứng nhu cầu sinh hoạt của người dân. Chung cư Tân Tạo 1 là một công trình xây dựng thuộc dạng này.

- Với nhu cầu về nhà ở tầng cao trong khi quỹ đất tại trung tâm thành phố ngày càng ít đi thì các dự án xây dựng chung cư cao tầng ở vùng ven là hợp lý và được khuyến khích đầu tư. Các dự án nói trên, đồng thời góp phần tạo dựng bộ mặt đô thị nếu được tổ chức tốt và hài hòa với môi trường cảnh quan xung quanh.

- Như vậy việc đầu tư xây dựng khu chung cư Tân Tạo 1 là phù hợp với chủ trương khuyến khích đầu tư của TP.HCM, đáp ứng nhu cầu bức thiết về nhà ở của người dân và thúc đẩy phát triển kinh tế, hoàn chỉnh hệ thống hạ tầng đô thị.

II. ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH :

_ Địa chỉ: Đại lộ Đông Tây, lô 5- khu B Đông Tây, An Phú, Quận 2, TP HCM.

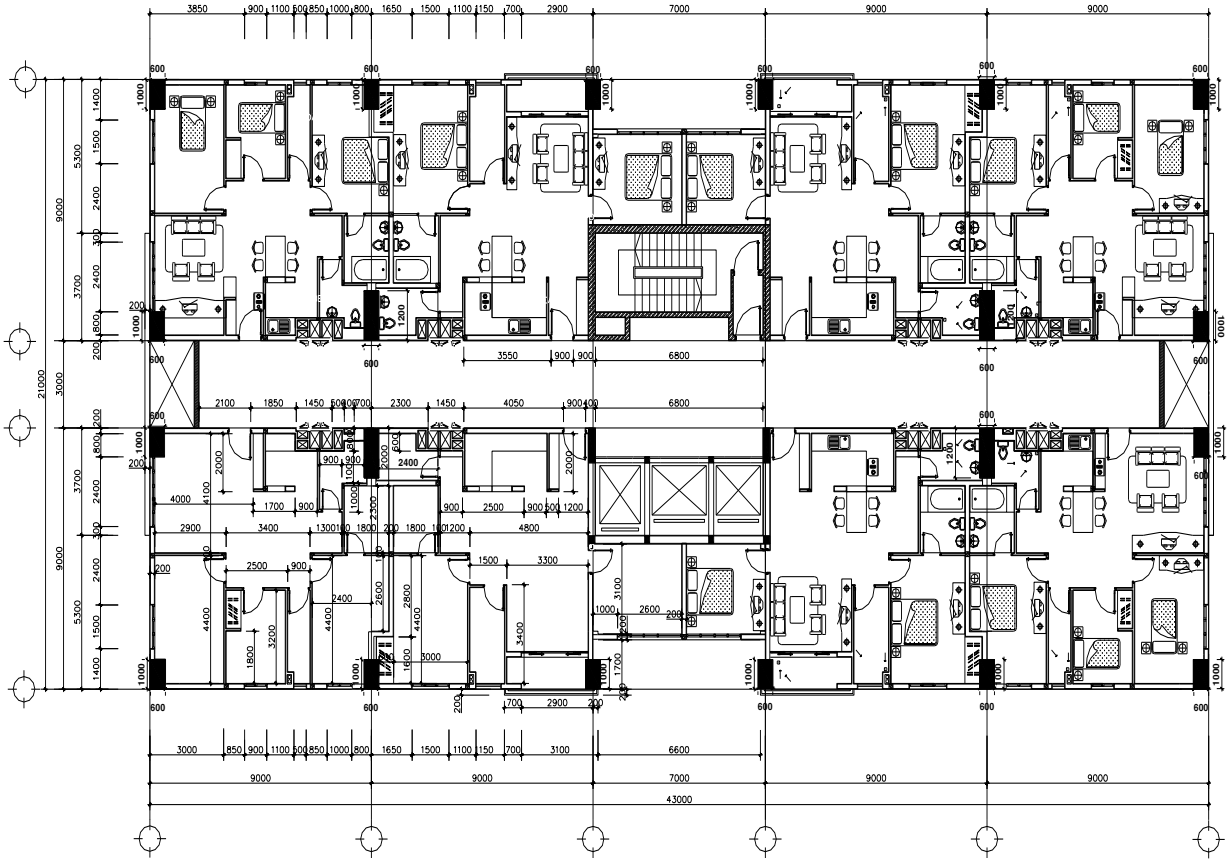
+ Căn hộ cao cấp An Phú, lầu cao, view đẹp, nội thất cao cấp nhập từ Korea.

+Diện tích 115m², 3PN, 2WC, phòng khách, bếp. Nhà mới nội thất cao cấp nhập từ Korea.

+ Nhiều tiện ích.

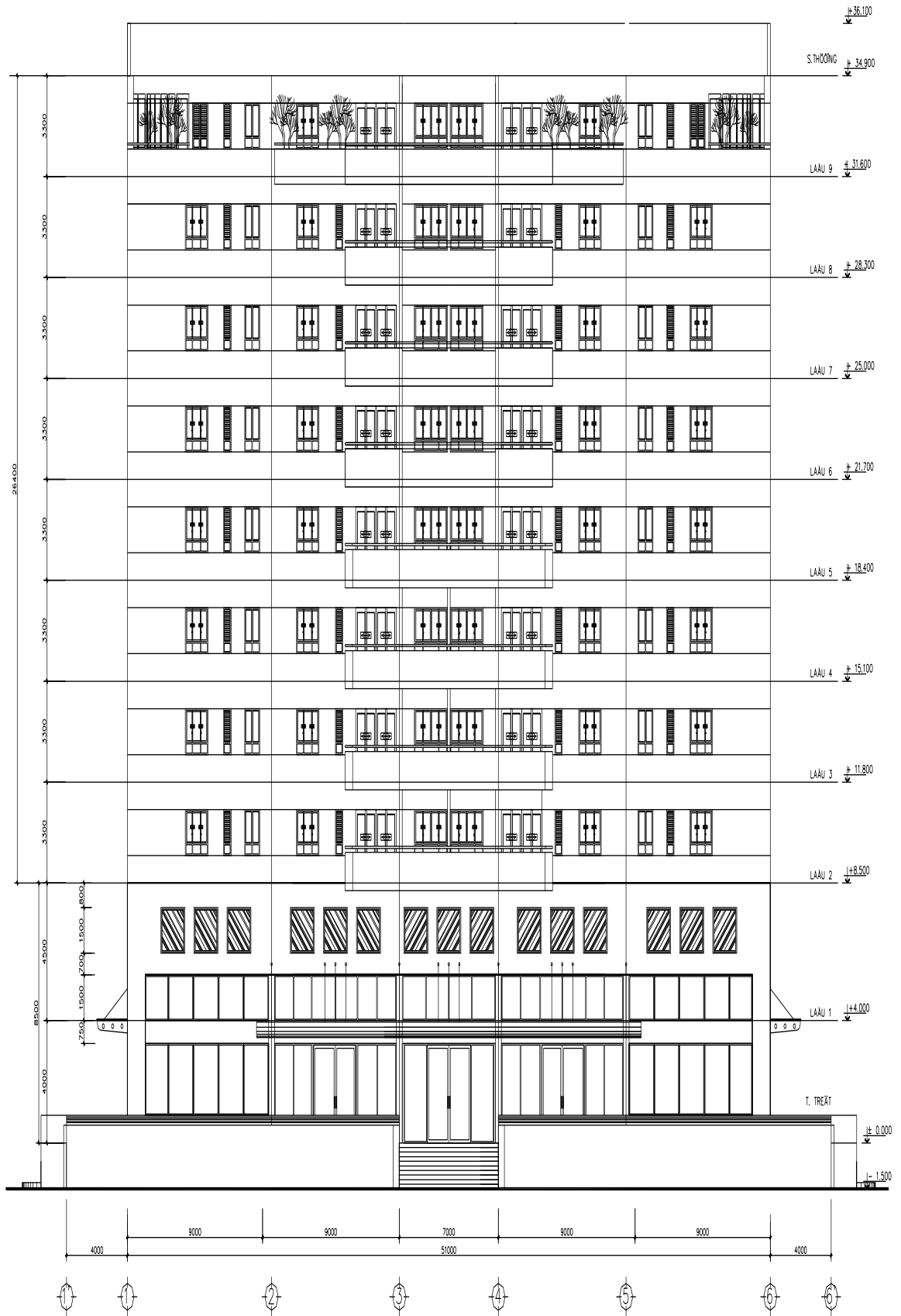
III. GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC:

1. Mặt bằng và phân khu chức năng :



- Chung cư An Phú gồm 10 tầng bao gồm : 10 tầng nổi và 1 tầng mái.
- Công trình có diện tích 29 x 51m. Chiều dài công trình 51m, chiều rộng công trình 29m.
- Diện tích sàn xây dựng 1479 m².
- Được thiết kế gồm : 1 khối với 96 căn hộ.
- Bao gồm 3 thang máy 1 thang bộ.
- Tầng trệt bố trí thương mại – dịch vụ.
- Lối đi lại, hành lang trong chung cư thoáng mát và thoải mái.
- Cốt cao độ ±0,00m được chọn tại cao độ mặt trên sàn tầng điển hình, cốt cao độ mặt đất hoàn thiện -1,10m, cốt cao độ đỉnh công trình +36.10m.

2. Mặt đứng công trình :



- Công trình có dạng hình khối thẳng đứng. Chiều cao công trình là 31.60m.
- Mặt đứng công trình hài hòa với cảnh quan xung quanh.
- Công trình sử dụng vật liệu chính là đá Granite, sơn nước, lam nhôm, khung inox trang trí và kính an toàn cách âm cách nhiệt tạo màu sắc hài hòa, tao nhã.

3.Hệ thống giao thông :

- Hệ thống giao thông phương ngang trong công trình là hệ thống hành lang.
- Hệ thống giao thông phương đứng là thang bộ và thang máy. Thang bộ gồm 2 thang bộ hai bên công trình và 1 thang bộ ở giữa công trình. Thang máy gồm 4 thang máy được đặt vị trí chính giữa công trình.

Hệ thống thang máy được thiết kế thoải mái, thuận lợi và phù hợp với nhu cầu sử dụng trong công trình

IV.GIẢI PHÁP KỸ THUẬT :

1.Hệ thống điện :

- Hệ thống nhận điện từ hệ thống điện chung của khu đô thị vào công trình thông qua phòng máy điện. Từ đây điện được dẫn đi khắp công trình thông qua mạng lưới điện nội bộ. Ngoài ra khi bị sự cố mất điện có thể dùng ngay máy phát điện dự phòng đặt ở tầng hầm để phát cho công trình.

2.Hệ thống nước :

- Nguồn nước được lấy từ hệ thống cấp nước khu vực và dẫn vào bể chứa nước ở tầng hầm, bể nước mái, bằng hệ thống bơm tự động nước được bơm đến từng phòng thông qua hệ thống gen chính ở gần phòng phục vụ.
- Nước thải được đẩy vào hệ thống thoát nước chung của khu vực.

3.Thông gió :

- Công trình không bị hạn chế nhiều bởi các công trình bên cạnh nên thuận lợi cho việc đón gió, công trình sử dụng gió chính là gió tự nhiên, và bên

cạnh vẫn dùng hệ thống gió nhân tạo (nhờ hệ thống máy điều hòa nhiệt độ) giúp hệ thống thông gió cho công trình được thuận lợi và tốt hơn.

4. Chiếu sáng :

- Giải pháp chiếu sáng cho công trình được tính riêng cho từng khu chức năng dựa vào độ rọi cần thiết và các yêu cầu về màu sắc.

- Phần lớn các khu vực sử dụng đèn huỳnh quang ánh sáng trắng và các loại đèn compact tiết kiệm điện. Hạn chế tối đa việc sử dụng các loại đèn dây tóc nung nóng. Riêng khu vực bên ngoài dùng đèn cao áp halogen hoặc sodium loại chống thấm.

5. Phòng cháy thoát hiểm :

- Công trình bê tông cốt thép bố trí tường ngăn bằng gạch rỗng vừa cách âm vừa cách nhiệt.

- Dọc hành lang bố trí các hộp chống cháy bằng các bình khí CO₂.

- Các tầng đều có đủ 3 cầu thang bộ để đảm bảo thoát người khi có sự cố về cháy nổ.

- Bên cạnh đó trên đỉnh mái còn có bể nước lớn phòng cháy chữa cháy.

6. Chống sét :

- Công trình được sử dụng kim chống sét ở tầng mái và hệ thống dẫn sét truyền xuống đất.

7. Hệ thống thoát rác :

- Ở tầng đều có phòng thu gom rác, rác được chuyển từ những phòng này được tập kết lại đưa xuống gian rác ở dưới tầng hầm, từ đây sẽ có bộ phận đưa rác ra khỏi công trình.

PHẦN II : KẾT CẤU

CHƯƠNG I : TỔNG QUAN VỀ THIẾT KẾ KẾT CẤU NHÀ CAO TẦNG

I.LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU :

1.Hệ kết cấu chịu lực thẳng đứng :

- Kết cấu chịu lực thẳng đứng có vai trò rất lớn trong kết cấu nhà cao tầng quyết định gần như toàn bộ giải pháp kết cấu. Trong nhà cao tầng, kết cấu chịu lực thẳng đứng có vai trò :
 - + Cùng với dầm, sàn, tạo thành hệ khung cứng, nâng đỡ các phần không chịu lực của công trình, tạo nên không gian bên trong đáp ứng nhu cầu sử dụng.
 - + Tiếp nhận tải trọng từ dầm, sàn để truyền xuống móng, xuống nền đất.
 - + Tiếp nhận tải trọng ngang tác dụng lên công trình (phân phối giữa các cột, vách và truyền xuống móng).
 - + Giữ vai trò trong ổn định tổng thể công trình, hạn chế dao động, hạn chế gia tốc đỉnh và chuyển vị đỉnh.
- Các kết cấu bê tông cốt thép toàn khối được sử dụng phổ biến trong các nhà cao tầng bao gồm : Hệ kết cấu khung, hệ kết cấu tường chịu lực, hệ khung-vách hỗn hợp, hệ kết cấu hình ống và hệ kết cấu hình hộp. Việc lựa chọn hệ kết cấu dạng này hay dạng khác phụ thuộc vào điều kiện cụ thể của công trình, công năng sử dụng, chiều cao của nhà và độ lớn của tải trọng ngang (động đất, gió).
- Công trình chung cư Tân Tạo 1 được sử dụng hệ chịu lực chính là hệ kết cấu chịu lực khung đồng thời kết hợp với lõi cứng. Lõi cứng được bố trí ở giữa công trình, cột được bố trí ở giữa và xung quanh công trình,
- **2.Hệ kết cấu chịu lực nằm ngang :**
- Trong nhà cao tầng, hệ kết cấu nằm ngang (sàn, sàn dầm) có vai trò :

- + Tiếp nhận tải trọng thẳng đứng trực tiếp tác dụng lên sàn (tải trọng bản thân sàn, người đi lại, làm việc trên sàn, thiết bị đặt trên sàn...) và truyền vào các hệ chịu lực thẳng đứng để truyền xuống móng, xuống đất nền.
- + Đóng vai trò như một mảng cứng liên kết các cấu kiện chịu lực theo phương đứng để chúng làm việc đồng thời với nhau.
- Trong công trình hệ sàn có ảnh hưởng rất lớn đến đến sự làm việc không gian của kết cấu. Việc lựa chọn phương án sàn hợp lý là điều rất quan trọng. Do vậy cần phải có sự phân tích đúng để lựa chọn ra phương án phù hợp với kết cấu của công trình.
- Ta xét các phương án sàn sau :

a.Hệ sàn sườn :

- Cấu tạo : Gồm hệ dầm và bản sàn.
- Ưu điểm :
 - + Tính toán đơn giản.
 - + Được sử dụng phổ biến với công nghệ thi công phong phú nên thuận tiện cho việc lựa chọn công nghệ thi công.
- Nhược điểm :
 - + Chiều cao dầm và độ võng của bản sàn rất lớn khi vượt khẩu độ lớn, dẫn đến chiều cao tầng của công trình lớn nên gây bất lợi cho kết cấu công trình khi chịu tải trọng ngang và không tiết kiệm chi phí vật liệu.
 - + Không tiết kiệm không gian sử dụng.

b.Hệ sàn ô cờ :

- Cấu tạo : Gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai phương, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm không quá 2m.
- Ưu điểm :

- + Tránh được có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm được không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp, thích hợp với công trình yêu cầu tính thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn như hội trường, câu lạc bộ...
- Nhược điểm :
 - + Không tiết kiệm, thi công phức tạp.
 - + Khi mặt bằng sàn quá rộng cần phải bố trí thêm các dầm chính. Vì vậy, nó cũng không tránh được những hạn chế do chiều cao dầm chính phải lớn để giảm độ võng.

c.Hệ sàn không dầm :

- Cấu tạo : Gồm các bản kê trực tiếp lên cột.
- Ưu điểm :
 - + Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm được chiều cao công trình.
 - + Tiết kiệm được không gian sử dụng.
 - + Dễ phân chia không gian.
 - + Dễ bố trí các hệ thống kỹ thuật điện nước...
 - + Thích hợp với những công trình có khẩu độ vừa.
 - + Thi công nhanh, lắp đặt hệ thống cốt pha đơn giản.
- Nhược điểm :
 - + Trong phương án này cột không được liên kết với nhau để tạo thành khung do đó độ cứng nhỏ hơn nhiều so với phương án sàn dầm, và khả năng chịu lực theo phương ngang kém hơn phương án sàn dầm, chính vì vậy tải trọng ngang hầu hết do vách chịu và tải trọng đứng do cột chịu.
 - + Sàn phải có chiều dày lớn để đảm bảo khả năng chịu uốn và chống chọc thủng do đó dẫn đến tăng khối lượng sàn.

d.Sàn không dầm ứng lực trước :

- Ưu điểm :

- + Ngoài các đặc điểm chung của phương án sàn không dầm thì phương án sàn không dầm ứng lực trước sẽ khắc phục được một số nhược điểm của phương án sàn không dầm.
- + Giảm chiều dày sàn khiến giảm được khối lượng sàn dẫn tới giảm tải trọng ngang tác dụng vào công trình cũng như giảm tải trọng đứng truyền xuống móng.
- + Tăng độ cứng của sàn lên, khiến cho thỏa mãn về yêu cầu sử dụng bình thường.
- + Sơ đồ chịu lực trở nên tối ưu hơn do cốt thép chịu lực được đặt phù hợp với biểu đồ mômen do tĩnh tải gây ra, nên tiết kiệm được cốt thép.
- Nhược điểm :
 - + Tuy khắc phục được các ưu điểm của sàn không dầm thông thường nhưng lại xuất hiện nhiều khó khăn trong thi công.
 - + Thiết bị thi công phức tạp hơn, yêu cầu việc chế tạo và đặt cốt thép phải chính xác do đó yêu cầu tay nghề thi công phải cao hơn, tuy nhiên với xu thế hiện đại hóa hiện nay thì điều này là yêu cầu tất yếu.
 - + Thiết bị giá thành cao.

3. Kết luận :

- Phương án chịu lực theo phương đứng là hệ kết cấu chịu lực khung đồng thời kết hợp với lõi cứng.
- Phương án chịu lực theo phương ngang là phương án hệ sàn sườn có dầm.

II. LỰA CHỌN VẬT LIỆU :

- Vật liệu xây có cường độ cao, trọng lượng khá nhỏ, khả năng chống cháy tốt.
- Vật liệu có tính biến dạng cao : Khả năng biến dạng dẻo cao có thể bổ sung cho tính năng chịu lực thấp.
- Vật liệu có tính thoái biến thấp : Có tác dụng tốt khi chịu tác dụng của tải trọng lặp lại (động đất, gió bão).

- Vật liệu có tính liên khối cao : Có tác dụng trong trường hợp tải trọng có tính chất lặp lại không bị tách rời các bộ phận công trình.
- Vật liệu có giá thành hợp lý.
- Nhà cao tầng thường có tải trọng rất lớn. Nếu sử dụng các loại vật liệu trên tạo điều kiện giảm được đáng kể tải trọng cho công trình, kể cả tải trọng đứng cũng như tải trọng ngang do lực quán tính.
- Trong điều kiện nước ta hiện nay thì vật liệu BTCT hoặc thép là loại vật liệu đang được các nhà thiết kế sử dụng phổ biến trong kết cấu nhà cao tầng.

a. Bê tông :

- Công trình được sử dụng bê tông Bê tông B30 với các chỉ tiêu như sau :
 - + Khối lượng riêng : $\gamma = 2,5(T / m^3)$
 - + Cấp độ bền của bê tông khi chịu nén : $R_b = 170(kg / cm^2)$
 - + Cấp độ bền của bê tông khi chịu kéo: $R_{bt} = 12(kg / cm^2)$
 - + Hệ số làm việc của bê tông : $\gamma_b = 1$
 - + Mô đun đàn hồi : $E_b = 325000(kg / cm^2)$

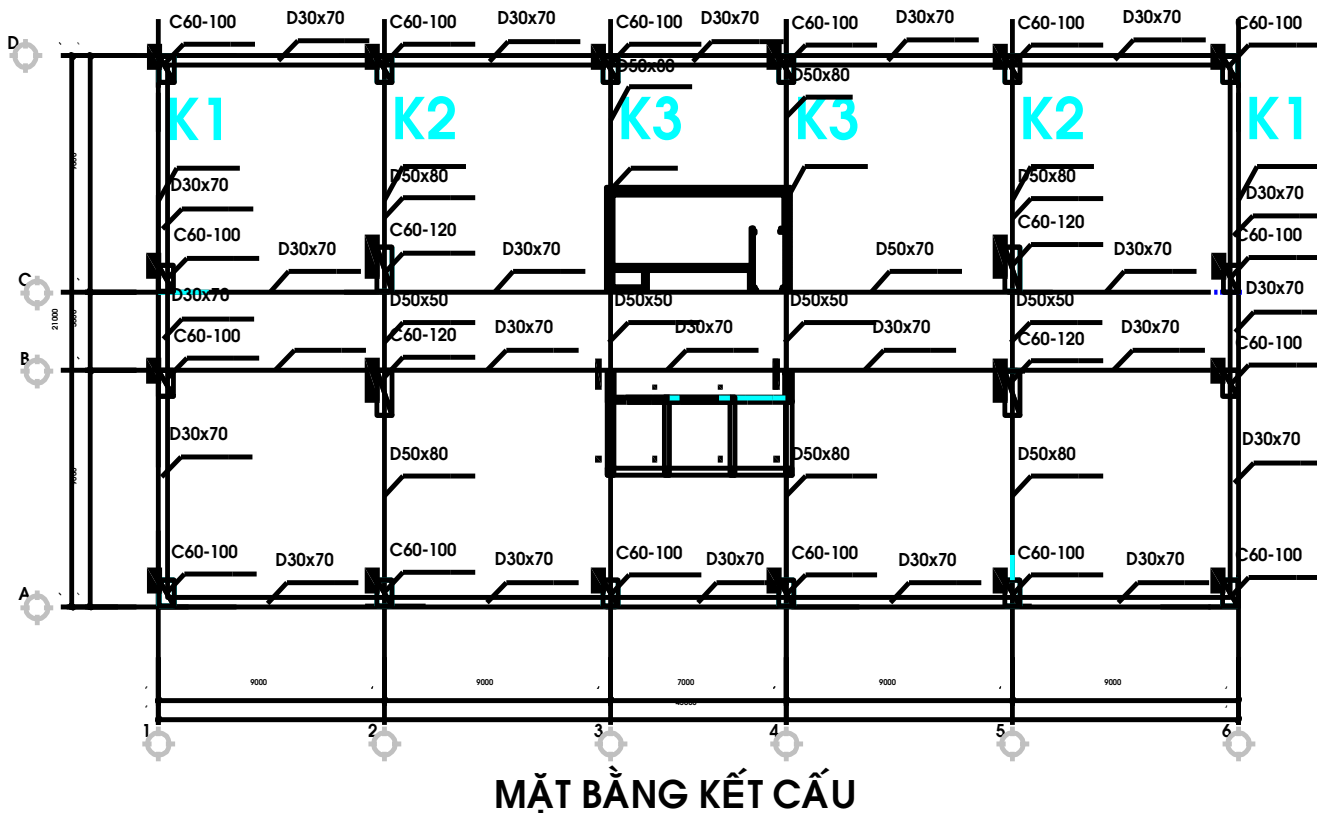
b. Cốt thép :

- Công trình được sử dụng thép gân AIII $\phi \geq 10$ và thép trơn AI $\phi < 10$.
- *Thép gân AIII $\phi \geq 10$:*
 - + Cường độ chịu kéo của cốt thép dọc : $R_s = 3650(kg / cm^2)$
 - + Cường độ chịu cắt của cốt thép ngang (cốt đai, cốt xiên) :
 $R_{sw} = 2900(kg / cm^2)$
 - + Cường độ chịu nén của cốt thép : $R_{sc} = 3650(kg / cm^2)$
 - + Hệ số làm việc của cốt thép : $\gamma_s = 1$
 - + Mô đun đàn hồi : $E_s = 2000000(kg / cm^2)$
- *Thép trơn AI $\phi < 10$:*
 - + Cường độ chịu kéo của cốt thép dọc : $R_s = 2550(kg / cm^2)$

- + Cường độ chịu cắt của cốt thép ngang (cốt đai, cốt xiên) :
 $R_{sw} = 1750(kg / cm^2)$
- + Cường độ chịu nén của cốt thép : $R_{sc} = 2550(kg / cm^2)$
- + Hệ số làm việc của cốt thép : $\gamma_s = 1$
- + Mô đun đàn hồi : $E_s = 2100000(kg / cm^2)$

XÁC LẬP HỆ KẾT CẤU VÀ TẢI TRỌNG CỦA CÔNG TRÌNH

I. Mặt bằng kết cấu của công trình



III. CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC TIẾT DIỆN :

1. Chọn sơ bộ chiều dày sàn:

- Đặt h_b là chiều dày bản. Chọn h_b theo điều kiện khả năng chịu lực và thuận tiện cho thi công. Ngoài ra cũng cần $h_b \geq h_{\min}$ theo điều kiện sử dụng.
- Tiêu chuẩn TCXDVN 356-2005 (điều 8.2.2) quy định :
 - + $h_{\min} = 40mm$ đối với sàn mái.
 - + $h_{\min} = 50mm$ đối với sàn nhà ở và công trình công cộng.
 - + $h_{\min} = 60mm$ đối với sàn của nhà sản xuất.
 - + $h_{\min} = 70mm$ đối với bản làm từ bê tông nhẹ.
- Để thuận tiện cho thi công thì h_b nên chọn là bội số của 10 mm.
- Quan niệm tính : Xem sàn là tuyệt đối cứng trong mặt phẳng ngang. Sàn không bị rung động, không bị dịch chuyển khi chịu tải trọng ngang. Chuyển vị tại mọi điểm trên sàn là như nhau khi chịu tác động của tải trọng ngang.
- Chọn chiều dày của sàn phụ thuộc vào nhịp và tải trọng tác dụng. Có thể chọn chiều dày bản sàn xác định sơ bộ theo công thức :

$$h_b = \frac{1}{m} l_t$$

- Với bản chịu uốn 1 phương có liên kết 2 cạnh song song lấy $m = 30 \div 35$
- Với ô bản liên kết bốn cạnh, chịu uốn 2 phương $m = 40 \div 50$ và l_t là nhịp theo phương cạnh ngắn.

_ Với sàn có tiết diện 9mx9m :

Ta chọn chiều dày sàn theo công thức: $h_s = D \frac{l}{m}$

$l_2/l_1 = 9/9 = 1 < 2 \rightarrow$ bản làm việc 2 phương

Chọn $D=1, m=45$

❖ Với sàn phòng:

Chiều dày sàn phòng: $h_s = D \frac{l}{m} = 1 \frac{9}{35} = 0,25$ (m)

\rightarrow Lấy $h_s = 250$ (mm).

❖ Với sàn mái:

$$\text{Chiều dày sàn mái: } h_{sm} = D \frac{l}{m} = 1 \frac{9}{45} = 0,2(\text{m})$$

→ Lấy $h_{sm} = 200$ (mm).

Tải trọng:

a, Sàn trong phòng:

$$\text{Hoạt tải tính toán: } p_s = 200 \cdot 1,2 = 240 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\text{Tĩnh tải tính toán: } g_s = 819 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

TT	Vật liệu	Chiều dày (m)	γ (kG/m ³)	HSĐTC n	Tĩnh tải tính toán (kG/m ²)
1	Lớp gạch ceramic dày 10mm	0,01	2000	1,1	22
2	Lớp vữa lót	0,03	1800	1,3	70,2
3	Lớp vữa trát trần	0,015	2000	1,3	39
4	Bản sàn BTCT	0,25	2500	1,1	687,5
TỔNG CỘNG (làm tròn)					819

Tổng tải trọng phân bố tính toán trên sàn trong phòng:

$$q_s = p_s + g_s = 240 + 819 = 1059 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

b, Sàn mái:

$$\text{Hoạt tải tính toán: } p_m = 100 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\text{Tĩnh tải tính toán: } g_s = 810 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

TT	Các lớp vật liệu	Chiều dày (m)	γ (kG/m ³)	HSĐTC n	Tĩnh tải tính toán (kG/m ²)
1	Vữa lót dày 30mm	0,03	2000	1,3	70,2
2	Vữa trát dày 20mm	0,02	2000	1,3	52
3	Bản sàn BTCT	0,25	2500	1,1	687,5
CỘNG (làm tròn)					810

Tổng tải trọng phân bố tính toán trên sàn mái:

$$q_m = p_m + g_m = 100 + 810 = 910 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

2. Chọn sơ bộ kích thước tiết diện dầm:

- Dựa vào cuốn “ Sổ tay thực hành kết cấu công trình ” Trang 151 ta có :

KÍCH THƯỚC TIẾT DIỆN DẦM				
Loại dầm	Nhịp L (m)	Chiều cao h		Chiều rộng b
		Một nhịp	Nhiều nhịp	
Dầm phụ	$\leq 6m$	$\left(\frac{1}{15} \div \frac{1}{12}\right)L$	$h \geq \frac{1}{20}L$	$\left(\frac{1}{3} \div \frac{2}{3}\right)h$
Dầm chính	$\leq 10m$	$\left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{8}\right)L$	$h \geq \frac{1}{15}L$	

a. Dầm dầm ngang nhà:

Nhịp dầm $L = L_2 = 9 \text{ (m)}$

$$h_d = \frac{L}{m} = \frac{9}{11} = 0,8 \text{ (m)}.$$

Chọn chiều cao dầm: $h_d = 0,8 \text{ (m)}$, bề rộng $b_d = 0,4 \text{ (m)}$

Với dầm trên mái, do tải trọng nhỏ nên ta chọn chiều cao nhỏ hơn:

$$h_{dm} = 0,7m.$$

b. Dầm dọc nhà và dầm biên:

Nhịp dầm $L = B = 9 \text{ (m)}$

$$h_d = \frac{L}{m} = \frac{9}{13} = 0,7 \text{ (m)}.$$

Chọn chiều cao dầm: $h_d = 0,7 \text{ (m)}$, bề rộng $b_d = 0,3 \text{ (m)}$.

Chọn chiều cao dầm BC: : $h_d = 0,5 \text{ (m)}$, bề rộng $b_d = 0,5 \text{ (m)}$.

3. Chọn sơ bộ kích thước tiết diện cột:

- Hình dáng tiết diện cột thường là chữ nhật, vuông, tròn. Cũng có thể gặp cột có tiết diện chữ T, chữ I hoặc vòng khuyên.
- Việc chọn hình dáng, kích thước tiết diện cột dựa vào các yêu cầu về kiến trúc, kết cấu và thi công.

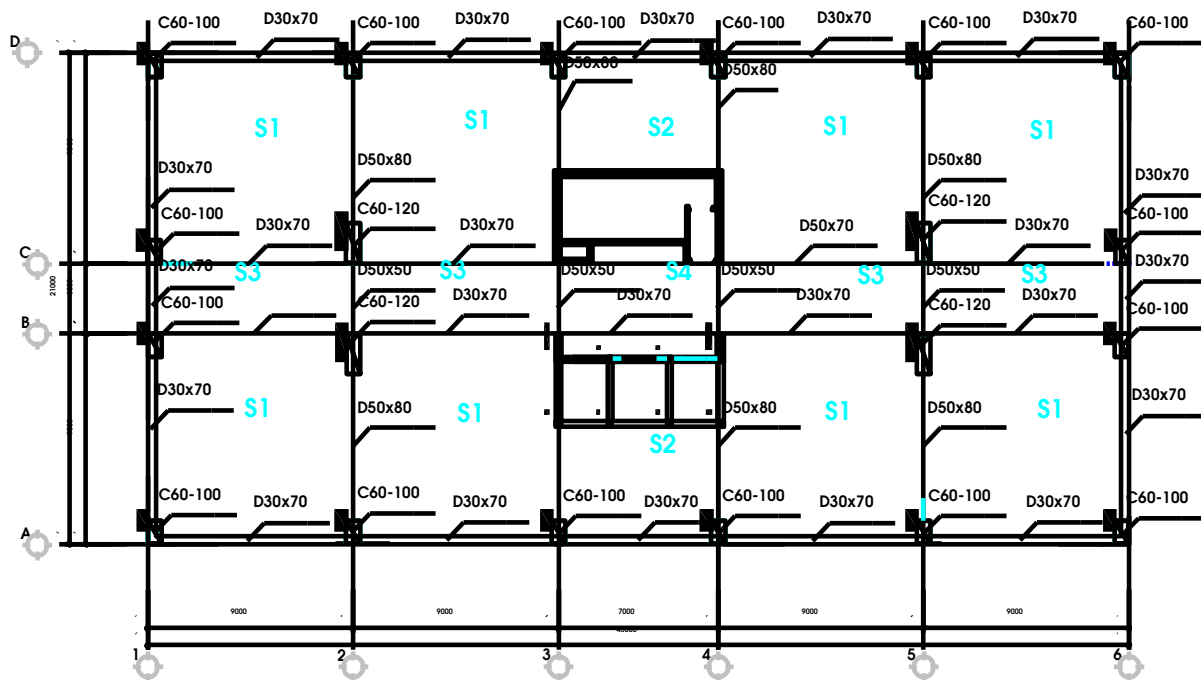
- Về kiến trúc, đó là yêu cầu về thẩm mỹ và yêu cầu về sử dụng không gian. Với các yêu cầu này người thiết kế kiến trúc định ra hình dáng và kích thước tối đa, tối thiểu có thể chấp nhận được, thảo luận với người thiết kế kết cấu để sơ bộ chọn lựa.
- Về kết cấu, kích thước tiết diện cột cần đảm bảo độ bền và độ ổn định.
- Về thi công, đó là việc chọn kích thước tiết diện cột thuận tiện cho việc làm và lắp dựng ván khuôn, việc đặt cốt thép và đổ bê tông. Theo yêu cầu kích thước tiết diện nên chọn là bội số của 2 ; 5 hoặc 10 cm.
- Việc chọn kích thước sơ bộ kích thước tiết diện cột theo độ bền theo kinh nghiệm thiết kế hoặc bằng công thức gần đúng.
- Theo công thức (1 – 3) trang 20 sách “Tính toán tiết diện cột bê tông cốt thép” của GS.TS Nguyễn Đình Cống, tiết diện cột A_0 được xác định theo công thức :

$$A_0 = \frac{k_t N}{R_b}$$

- Trong đó :
 - + R_b - Cường độ tính toán về nén của bê tông.
 - + N - Lực nén, được tính toán bằng công thức như sau : $N = m_s q F_s$
 - + F_s - Diện tích mặt sàn truyền tải trọng lên cột đang xét.
 - + m_s - Số sàn phía trên tiết diện đang xét kể cả tầng mái.
 - + q - Tải trọng tương đương tính trên mỗi mét vuông mặt sàn trong đó gồm tải trọng thường xuyên và tạm thời trên bản sàn, trọng lượng dầm, tường, cột đem tính ra phân bố đều trên sàn. Giá trị q được lấy theo kinh nghiệm thiết kế.
 - + Với nhà có bề dày sàn là bé ($10 \div 14 \text{cm}$ kể cả lớp cấu tạo mặt sàn), có ít tường, kích thước của dầm và cột thuộc loại bé $q = 1 \div 1,4 (T / m^2)$
 - + Với nhà có bề dày sàn nhà trung bình ($15 \div 20 \text{cm}$ kể cả lớp cấu tạo mặt sàn) tường, dầm, cột là trung bình hoặc lớn $q = 1,5 \div 1,8 (T / m^2)$

+ Với nhà có bề dày sàn khá lớn ($\geq 25cm$), cột và dầm đều lớn thì q có thể lên đến $2(T / m^2)$ hoặc hơn nữa.

k_i - Hệ số xét đến ảnh hưởng khác như mômen uốn, hàm lượng cốt thép, độ mảnh của cột. Xét sự ảnh hưởng này theo sự phân tích và kinh nghiệm của người thiết kế, khi ảnh hưởng của mômen là lớn, độ mảnh cột lớn thì lấy k_i lớn, vào khoảng $1,3 \div 1,5$. Khi ảnh hưởng của mômen là bé thì lấy $k_i = 1,1 \div 1,2$.



MẶT BẰNG CÁC Ô SÀN

a, Cột trục biên:

Với nhà 10 tầng có 9 sàn phòng và 1 sàn mái:

N là lực nén được tính toán : $N = m_s \cdot q \cdot F_s$

Với m_s là số sàn tiết diện phía trên đang xét, $m_s = 10$ sàn.

F_s là diện tích mặt sàn truyền tải trọng lên cột, $F_s = 9 \times 4,5 = 40,5 \text{ m}^2$

q là tải trọng tương đương tính trên mỗi mét vuông mặt sàn trong đó gồm tải trọng thường xuyên và tải trọng tạm thời trên bản sàn, trọng lượng dầm, tường, cột đem tính ra phân bố đều trên sàn. Giá trị q được lấy theo kinh nghiệm thiết kế. Với nhà có bề dày sàn khá lớn, $> 25 \text{ cm}$, cột và dầm đều lớn thì q có thể đến $20 \text{ KN/m}^2 \rightarrow q = 20 \text{ KN/m}^2 = 2000 \text{ daN/m}^2$

$\rightarrow N = m_s \cdot q \cdot F_s = 10 \cdot 2000 \cdot 40,5 = 810000 \text{ daN}$

Để kể đến ảnh hưởng của momen ta chọn $k = 1,1$

$$\rightarrow A = \frac{kN}{R} = \frac{1,1 \cdot 810000}{145} = 6145 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Vậy ta chọn kích thước cột:

$$b_c \cdot h_c = 60 \times 100 = 6000 \text{ (cm}^2\text{)} \text{ cho tầng 1,2,3}$$

$$b_c \cdot h_c = 60 \times 90 \text{ cho tầng 4,5,6}$$

$$b_c \cdot h_c = 60 \times 80 \text{ cho tầng 7,8,9}$$

b, Cột trục giữa:

Với nhà 10 tầng có 9 sàn phòng và 1 sàn mái:

$$N \text{ là lực nén được tính toán : } N = m_s \cdot q \cdot F_s$$

Với m_s là số sàn tiết diện phía trên đang xét, $m_s = 10$ sàn.

$$F_s \text{ là diện tích mặt sàn truyền tải trọng lên cột, } F_s = 9 \times 6 = 54 \text{ m}^2$$

q là tải trọng tương đương tính trên mỗi mét vuông mặt sàn trong đó gồm tải trọng thường xuyên và tải trọng tạm thời trên bản sàn, trọng lượng dầm, tường, cột đem tính ra phân bố đều trên sàn. Giá trị q được lấy theo kinh nghiệm thiết kế. Với nhà có bề dày sàn khá lớn, > 25 cm, cột và dầm đều lớn thì q có thể đến $20 \text{ KN/m}^2 \rightarrow q = 20 \text{ KN/m}^2 = 2000 \text{ daN}$.

$$\rightarrow N = m_s \cdot q \cdot F_s = 10 \cdot 2000 \cdot 54 = 1080000 \text{ daN}$$

Để kể đến ảnh hưởng của momen ta chọn $k = 1,1$

$$\rightarrow A = \frac{kN}{R} = \frac{1,1 \cdot 1080000}{145} = 8193 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Vậy ta chọn kích thước cột:

$$b_c \cdot h_c = 60 \times 120 = 7200 \text{ (cm}^2\text{)} \approx 8056 \text{ (cm}^2\text{)} \text{ cho tầng 1,2,3}$$

$$b_c \cdot h_c = 60 \times 110 \text{ cho tầng 4,5,6}$$

$$b_c \cdot h_c = 60 \times 100 \text{ cho tầng 7,8,9}$$

4. Vật liệu sử dụng làm kết cấu công trình:

Bê tông cho kết cấu bên trên và đài cọc dùng Mác 350 (B25) với các chỉ tiêu như sau:

$$\text{- Khối lượng riêng: } \gamma = 2,5 \text{ T/m}^3$$

$$\text{- Cường độ tính toán: } R_n = 145 \text{ kG/cm}^2$$

- Cường độ chịu kéo tính toán: $R_k = 10,5 \text{ kG/cm}^2$

- Môđun đàn hồi: $E_b = 300000 \text{ kG/cm}^2$

Bê tông cọc khoan nhồi dùng Mác 250 (B20) với các chỉ tiêu như sau:

- Khối lượng riêng: $\gamma = 2,5 \text{ T/m}^3$

- Cường độ tính toán: $R_n = 110 \text{ kG/cm}^2$

- Cường độ chịu kéo tính toán: $R_k = 8,8 \text{ kG/cm}^2$

- Môđun đàn hồi: $E_b = 265.10^3 \text{ kG/cm}^2$

Cốt thép gân $\phi \geq 10$ cho kết cấu bên trên và đài cọc dùng loại AIII với các chỉ tiêu:

- Cường độ chịu nén tính toán: $R_a = 3600 \text{ kG/cm}^2$

- Cường độ chịu kéo tính toán: $R_a = 3600 \text{ kG/cm}^2$

- Cường độ tính cốt thép ngang: $R_d = 2800 \text{ kG/cm}^2$

- Môđun đàn hồi: $E_a = 2,1.10^6 \text{ kG/cm}^2$

Cốt thép gân $\phi \geq 10$ cho cọc khoan nhồi dùng loại AII với các chỉ tiêu:

- Cường độ chịu nén tính toán: $R_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$

- Cường độ chịu kéo tính toán: $R_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$

- Cường độ tính cốt thép ngang: $R_d = 2200 \text{ kG/cm}^2$

- Môđun đàn hồi: $E_a = 2,1.10^6 \text{ kG/cm}^2$

Cốt thép trơn $\phi < 10$ dùng loại AI với các chỉ tiêu:

- Cường độ chịu nén tính toán: $R_a = 2300 \text{ kG/cm}^2$

- Cường độ chịu kéo tính toán: $R_a = 2300 \text{ kG/cm}^2$

- Cường độ tính cốt thép ngang: $R_d = 1800 \text{ kG/cm}^2$

- Môđun đàn hồi: $E_a = 2,1.10^6 \text{ kG/cm}^2$

Vữa xi măng-cát, gạch xây tường: $\gamma = 1,8 \text{ T/m}^3$

Gạch lát nền ceramic: $\gamma = 2,0 \text{ T/m}^3$

HỆ KẾT CẤU SÀN

Trong công trình hệ sàn có ảnh hưởng rất lớn tới sự làm việc không gian của kết cấu. Việc lựa chọn phương án sàn hợp lý là rất quan trọng. Do vậy, cần

phải có sự phân tích đúng để lựa chọn ra phương án phù hợp với kết cấu của công trình.

Ta xét các phương án sau:

Hệ sàn sườn

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

Ưu điểm:

- Tính toán đơn giản.
- Được sử dụng phổ biến ở nước ta với công nghệ thi công phong phú nên thuận tiện cho việc lựa chọn công nghệ thi công.

Nhược điểm:

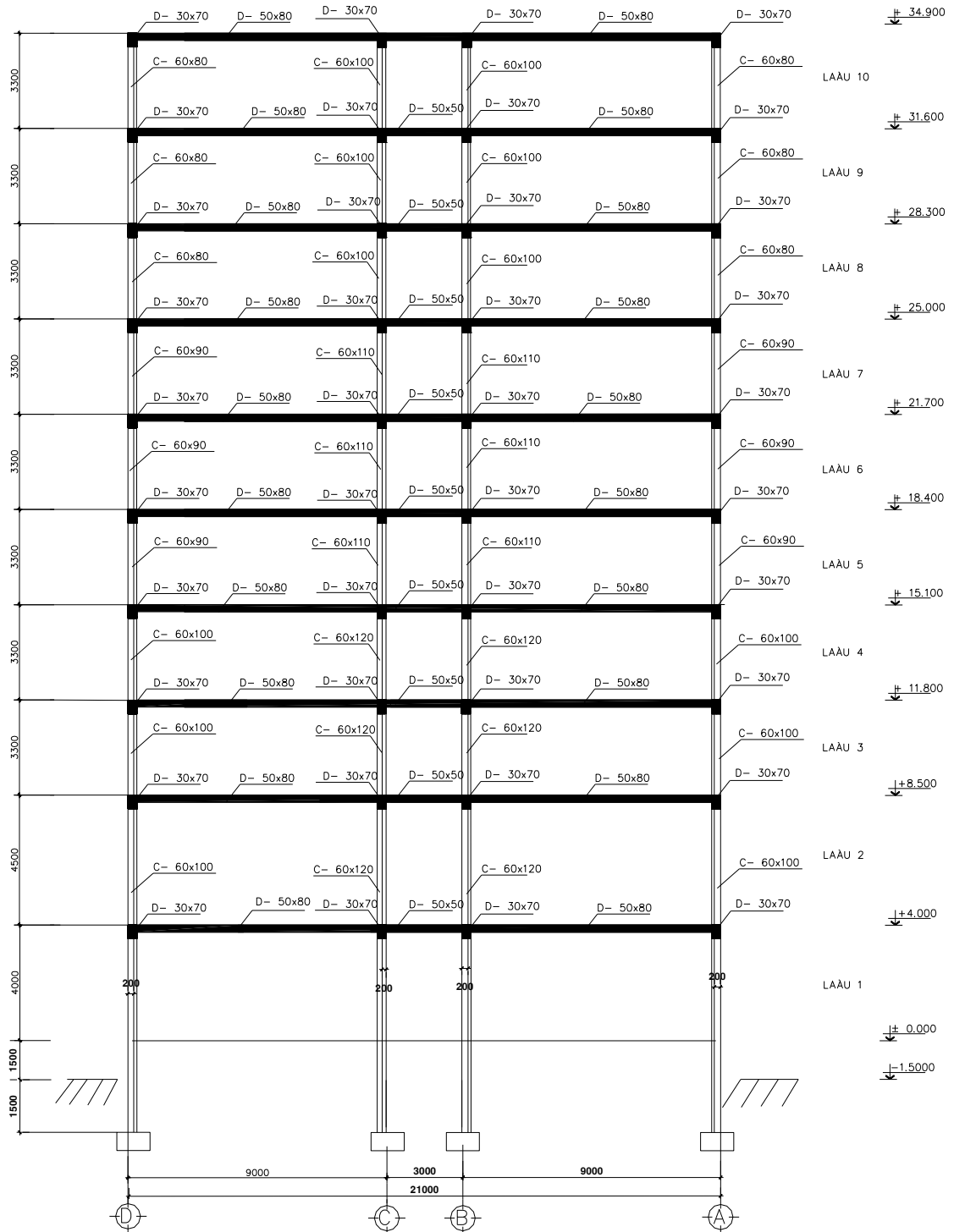
- Chiều cao dầm và độ võng của bản sàn rất lớn khi vượt khẩu độ lớn, dẫn đến chiều cao tầng của công trình lớn nên gây bất lợi cho kết cấu công trình khi chịu tải trọng ngang và không tiết kiệm chi phí vật liệu.
- Không tiết kiệm không gian sử dụng.
và còn hiếm do trong nước chưa sản xuất được.

KẾT LUẬN

Do công trình là dạng nhà cao tầng, có bước cột lớn, đồng thời để đảm bảo vệ mỹ quan cho các căn hộ nên giải pháp kết cấu chính của công trình được lựa chọn như sau:

- Kết cấu móng cọc khoan nhồi, đài băng hay bè.
- Kết cấu hệ sàn sườn
- Kết cấu công trình là kết cấu tường cột và dầm chịu lực.

**CHƯƠNG II : TÍNH TOÁN KẾT CẤU KHUNG TRỤC 2
1/ SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN KHUNG PHẪNG**



SƠ ĐỒ HÌNH HỐC KHUNG TRỤC 2

II/ XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG ĐƠN VỊ:

1. Tính tải đơn vị

L1: kích thước cạnh ngắn của ô sàn

L2: kích thước cạnh dài của ô sàn

Dựa vào tỉ số l_2/l_1 người ta phân ra 2 loại bản sàn :

+ $l_2/l_1 \leq 2$: sàn làm việc theo 2 phương \square sàn bản kê 4 cạnh.

+ $l_2/l_1 > 2$: sàn làm việc theo 1 phương \square sàn bản dầm.

2. Hoạt tải đơn vị

Ô sàn	Kích thước ô sàn (m)		Tỉ số L_2/L_1	Tải trọng $q_i = g_{si} + p_{si}$ (daN/m ²)			Ghi chú (loại bản tính toán)
	L1	L2		g_{si}	p_{si}	q_i	
S1	9	9	1	819	240	1059	Sàn kê 4 cạnh
S2	7	9	1,3	819	240	1059	Sàn kê 4 cạnh
S3	3	9	3	819	240	1059	Sàn bản dầm
S4	3	7	2,3	819	240	1059	Sàn bản dầm

IV/ XÁC ĐỊNH TĨNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG:

a. Với ô sàn lớn, kích thước 9x 9(m)

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình tam giác. Để quy đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta cần xác định hệ số chuyển đổi k:

$$\text{Có } \beta = \frac{B}{2L} = \frac{9}{2 \cdot 9} = 0,5 \rightarrow k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2 \cdot 0,5^2 + 0,5^3 = 0,625$$

b. Với ô sàn nhỏ, kích thước 4x 9(m)

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình chữ nhật.

Tĩnh tải tầng 3:

Chiều cao tường ngăn 110mm: $3,3 - 0,8 = 2,5$ m

Ô bản S1 bên trái trục 2: $g_{t2} = (g_t \cdot S_{t2}) / S_{bản} = ((296 \cdot 2,5 \cdot (3,2 \cdot 3 + 2,9 + 2 + 2,1 + 0,9 + 2,3 + 1,3)) / 9 \cdot 9 = 296 \cdot 2,5 \cdot 21,1 / 9 \cdot 9 = 193$ (kg/m²)

Ô bản S1 bên phải trục 2: $g_{t2} = (g_t \cdot S_{t2}) / S_{bản} = ((296 \cdot 2,5 \cdot (0,6 + 0,6 + 5,1 + 2,4 + 2,3 + 1,2 + 3,4 + 3,4 + 2,5 + 2,5)) / 9 \cdot 9 = 296 \cdot 2,5 \cdot 24 / 9 \cdot 9 = 219$ (kg/m²)

TÍNH TẢI PHÂN BỐ (Kg/m)		
STT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	g_1	
1.	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_{tg} = (193 + 219 + 819) \times (9 - 0,5) = 10463,5$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$ $g_{tg} = 0,625 \times 10463,5 = 6540$ Cộng và làm tròn: g_1	6540
	g_2	
1.	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_{tg} = 819 \times 3 = 2457$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$ $g_{tg} = 0,625 \times 2457 = 1535$ Cộng và làm tròn: g_2	1535

TÍNH TẢI TẬP TRUNG (Kg)		
STT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	$G_A = G_D$	
1.	Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,3 \times 0,7$ $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 9$	5198
2.	Do tải trọng tường xây trên dầm dọc cao: $3,3 - 0,7 = 2,6$ (với hệ số giảm lỗ cửa 0,7) $514 \times 2,6 \times 3 \times 0,7 =$	2806
3.	Do trọng lượng sàn to truyền vào: $((819+193) \cdot (4,5-0,25) \cdot (4,5-0,3)/2 + (819+219) \cdot (4,5-0,25) \cdot (4,5-0,3)/2 = 9032,1 + 9264,15 =$ Cộng và làm tròn:	18296 26300
	$G_B = G_C$	
1.	Giống như mục 1,2 của G_A đã tính ở trên	26300
2.	Do trọng lượng sàn nhỏ truyền vào: $819 \times [(9 - 0,5) + (9 - 3)] \times 3/4$ Cộng và làm tròn:	8906 35206

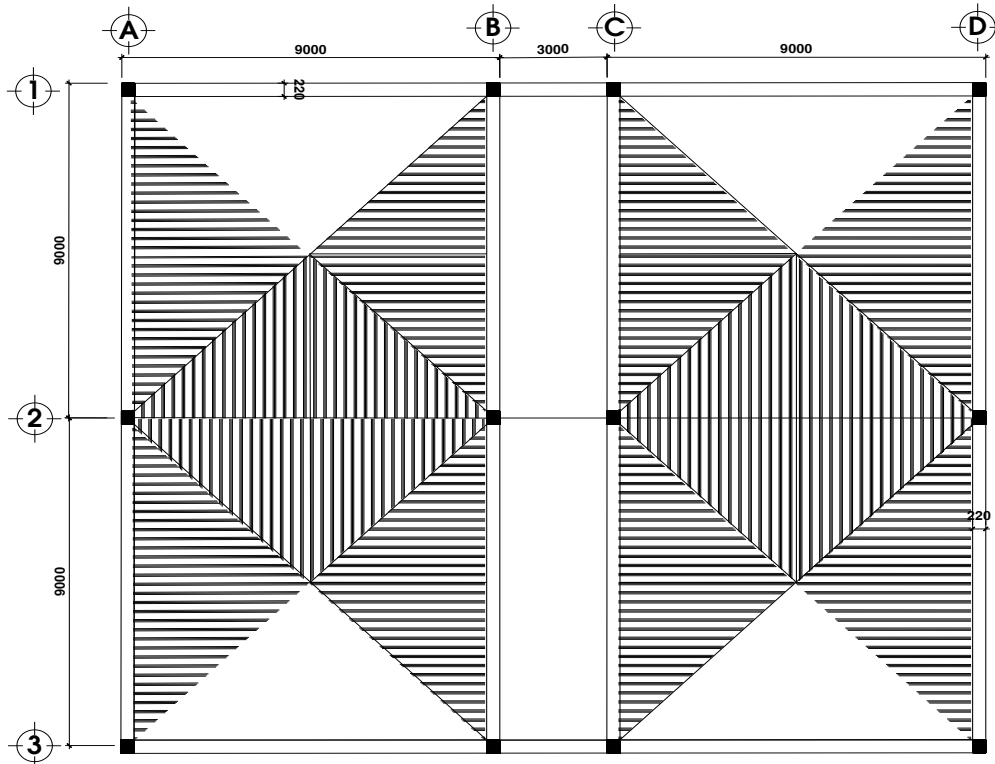
Tính tải tầng mái:

TÍNH TẢI PHÂN BỐ TRÊN MÁI (Kg/m)		
STT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	g_1^m	
1.	<p><i>Do trọng lượng tường bao trên mái 110 cao trung bình</i> <i>1,2m:</i></p> <p style="text-align: center;">$g_{t1} = 296 \times 1,2 = 355$</p>	355
2.	<p>Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất:</p> <p style="text-align: center;">$g_{tg} = 810 \times (9 - 0,5) = 6885$</p> <p>Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$</p> <p style="text-align: center;">$g_{tg} = 0,625 \times 6885 = 4303$</p> <p>Cộng và làm tròn: g_1^m</p>	4303 4658
	g_2^m	
1.	<p>Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất:</p> <p style="text-align: center;">$g_{tg} = 810 \times 3 = 2430$</p> <p>Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$</p> <p style="text-align: center;">$g_{ht} = 0,625 \times 2430 = 1519$</p> <p>Cộng và làm tròn: g_2^m</p>	1519 1519

TÍNH TẢI TẬP TRUNG TRÊN MÁI (Kg)		
STT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	$G_A^m = G_D^m$	
1.	Do trọng lượng bản thân dầm dọc: 0,3 x 0,7 $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 9$	5197,5
2.	Do trọng lượng ô sàn lớn truyền vào: $810 \times (4,5-0,25) \cdot (4,5-0,3)/2 + 810 \times (4,5-0,25) \cdot (4,5-0,3)/2 =$	14458,5
	Cộng và làm tròn:	19656
	$G_B^m = G_C^m$	
1.	Giống như mục 1, 2 của G_A^m đã tính ở trên	19656
2.	Do trọng lượng ô sàn nhỏ truyền vào $810 \times [(9 - 0,5) + (9 - 3)] \times 3/4$	8809
	Cộng và làm tròn:	28465

HOẠT TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG:

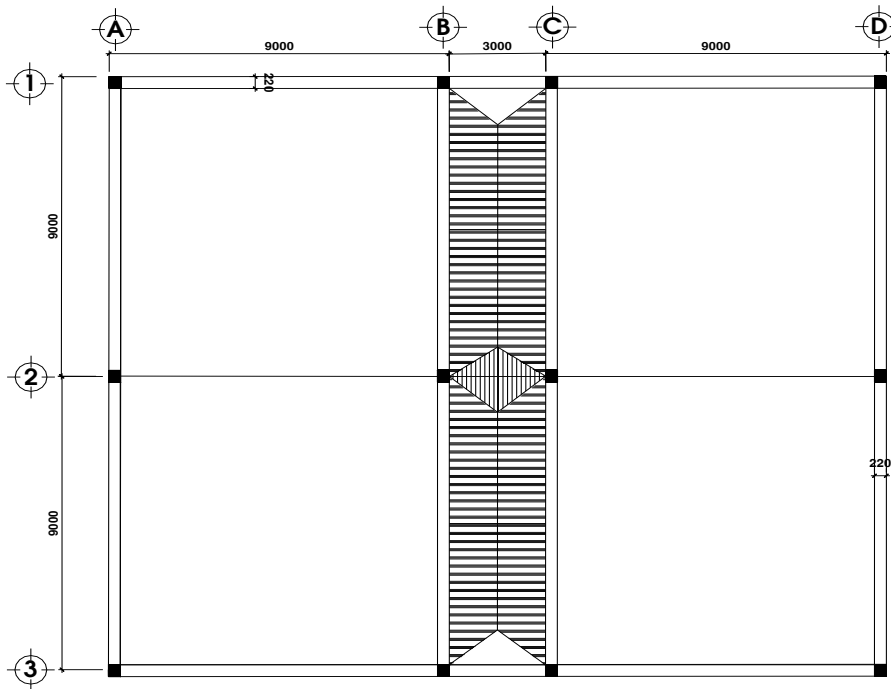
1, Trường hợp hoạt tải 1:



Sơ đồ phân hoạt tải 1- tầng 2,4,6,8

Sơ đồ phân hoạt tải 2- tầng 3,5,7,9

HOẠT TẢI 1 – TẦNG 2,4,6,8		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn tầng 2,4,6,8	p_i^I (kg/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $P_{tg}^I = 240 \times 9 = 2160$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$ $p_{tg}^I = 0,625 \times 2160 = 1350$	1350
	$P_C^I = P_B^I$ Do tải trọng sàn truyền vào: $240 \times 4,5 \times (4,5 - 0,15) = 4698(kg)$	4698

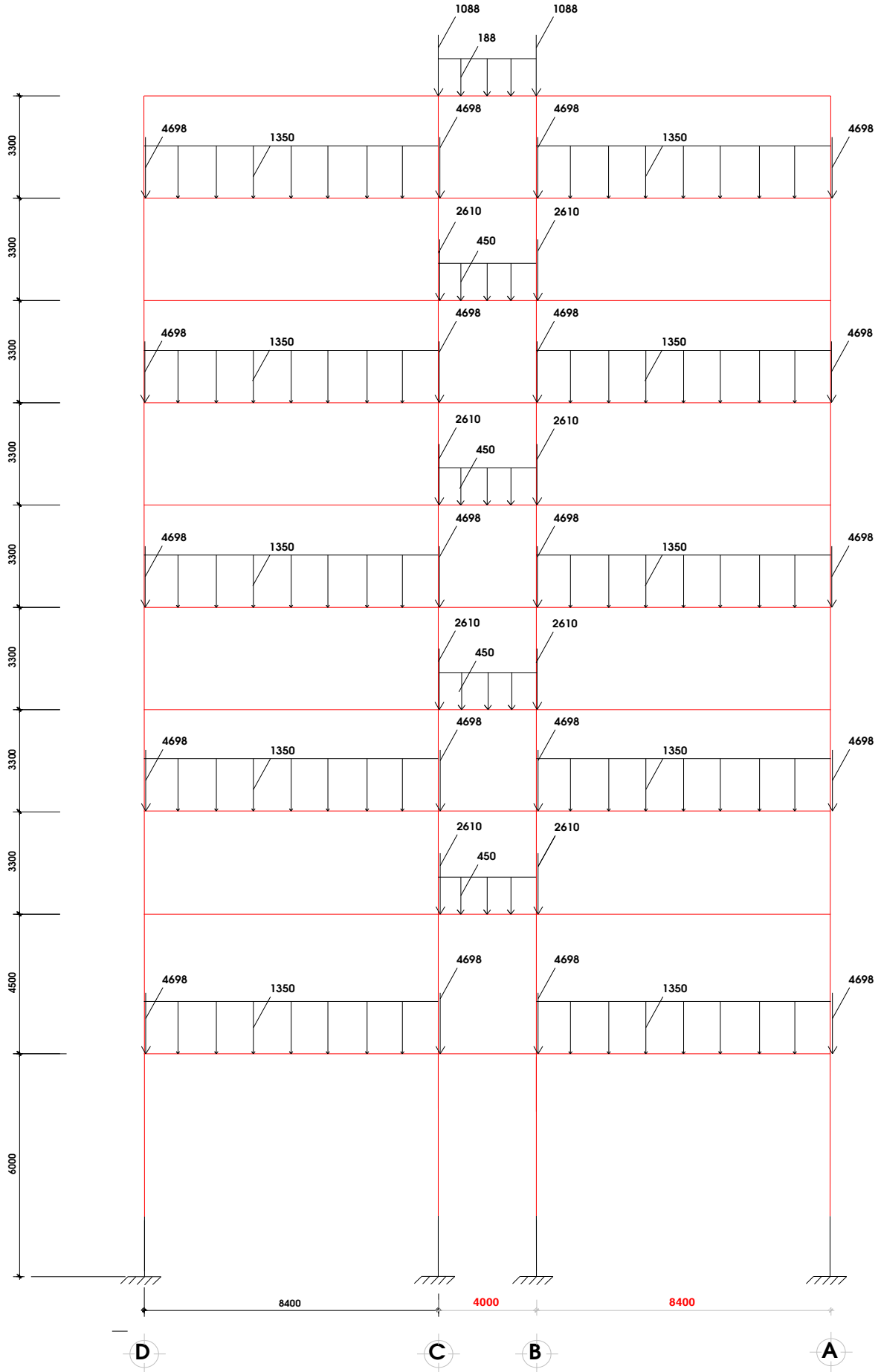


Sơ đồ phân hoạt tải 1- tầng 3,5,7,9

Sơ đồ phân hoạt tải 2- tầng 2,4,6,8

HOẠT TẢI 1 – TẦNG 3,5,7,9		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn tầng 3,5,7,9	$p_2^I \text{ (kg/m)}$ Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^I = 240 \times 3 = 720$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$ $p_{tg}^I = 0,625 \times 720 = 450$	450
	$P_B^I = P_C^I$ Do tải trọng sàn truyền vào: $240 \times [(9-0,5) + (9-3)] \times 3/4 = 2610 \text{ (kg)}$	2610

HOẠT TẢI 1 – TẦNG MÁI		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
<i>Sàn tầng mái</i>	$p_2^{ml} \text{ (kg/m)}$ Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $p_2^{ml} = 100 \times 3 = 300$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$ $p_2^{ml} = 0,625 \times 300 = 188$	188
	$P_A^{ml} = P_B^{ml}$ Do tải trọng sàn truyền vào: $100 \times [(9-0,5) + (9-3)] \times 3/4 = 1088(kg)$	1088



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TÁC DỤNG VÀO KHUNG

2, Trường hợp hoạt tải 2:

HOẠT TẢI 2 – TẦNG 2,4,6,8		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn tầng 2,4,6,8	$P_2^{II} \text{ (kg/m)}$ Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^{II} = 240 \times 3 = 720$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$ $0,625 \times 720 = 450$	450
	$P_C^I = P_B^I$ Do tải trọng sàn truyền vào: $240 \times [(9-0,5) + (9-3)] \times 3/4 = 3360 \text{ (kg)}$	2610

HOẠT TẢI 2 – TẦNG 3,5,7,9		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn tầng 3,5,7,9	$p_1^{II} \text{ (kg/m)}$ Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $p_1^{II} = 240 \times 9 = 2160$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$ $p_{tg}^I = 0,625 \times 2160 = 1350$	1350
	$P_C^{II} = P_B^{II}$ Do tải trọng sàn truyền vào: $240 \times 4,5 \times (4,5-0,15) = 4698 \text{ (kg)}$	4698

HOẠT TẢI 2 – TẦNG MÁI		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn tầng mái	$P_I^{mII} \text{ (kg/m)}$ Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $P_I^{mII} = 100 \times 9 = 900$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$ $P_I^{mII} = 0,625 \times 900 = 563$	563
	$P_C^{mII} = P_B^{mII}$ Do tải trọng sàn truyền vào: $100 \times 4,5 \times (4,5 - 0,15) = 1958 \text{ (kg)}$	1958

1. Sơ đồ khung hình học và khung tính toán cho khung trục 2

a. Nhịp tính toán: $L_{AB} = L_{CD} = 9 - 0,6 = 8,4 \text{ (m)}$

$L_{BC} = 3 + 1 = 4 \text{ (m)}$

b. Chiều cao cột:

Xác định chiều cao của cột tầng 1:

H_m chiều sâu chôn móng từ cốt thiên nhiên 3,5m

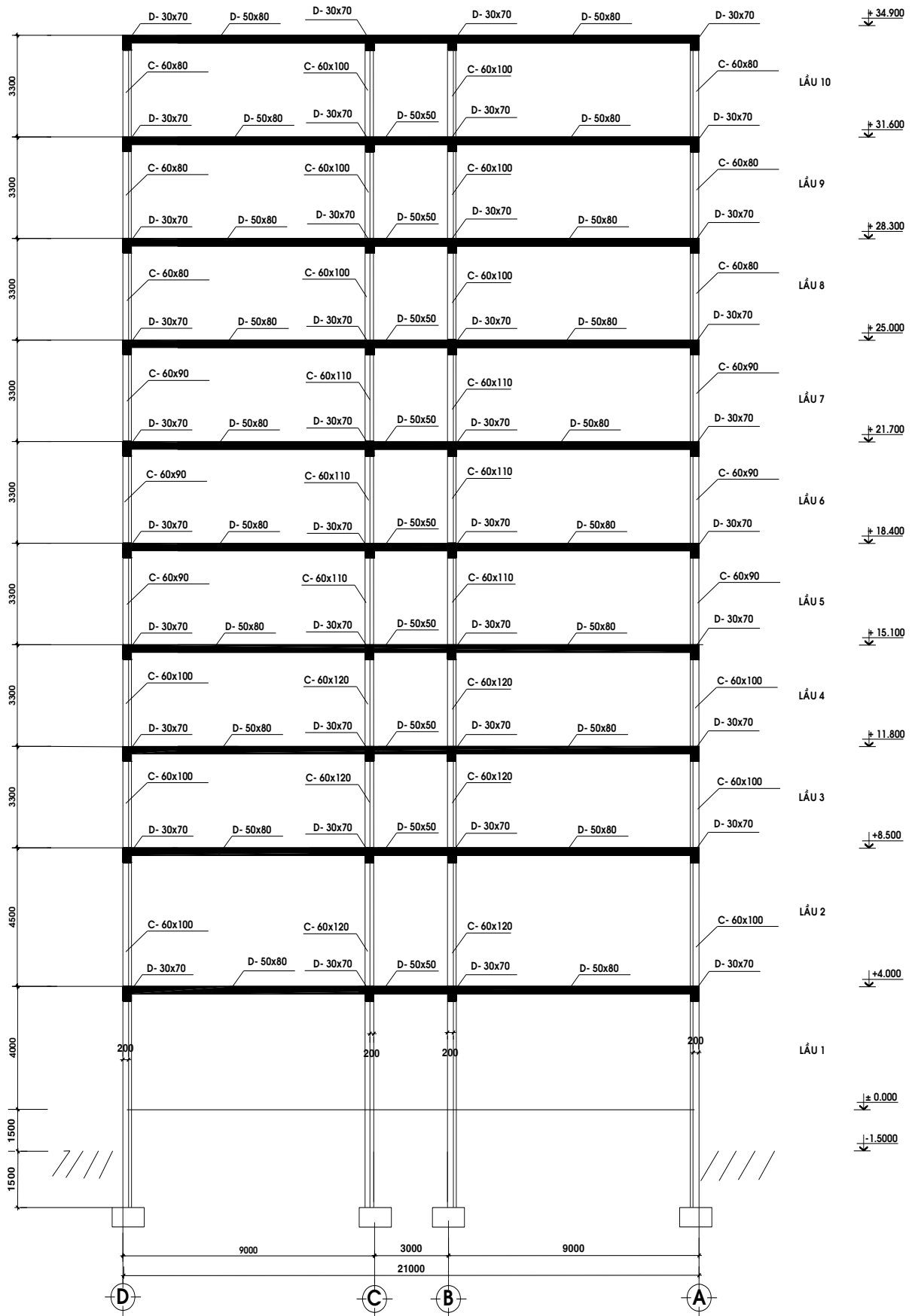
Chọn chiều cao đài móng là $h_d = 0,9 \text{ m}$.

Chiều sâu chôn móng từ mặt đất tự nhiên (cốt -1,5) trở xuống:

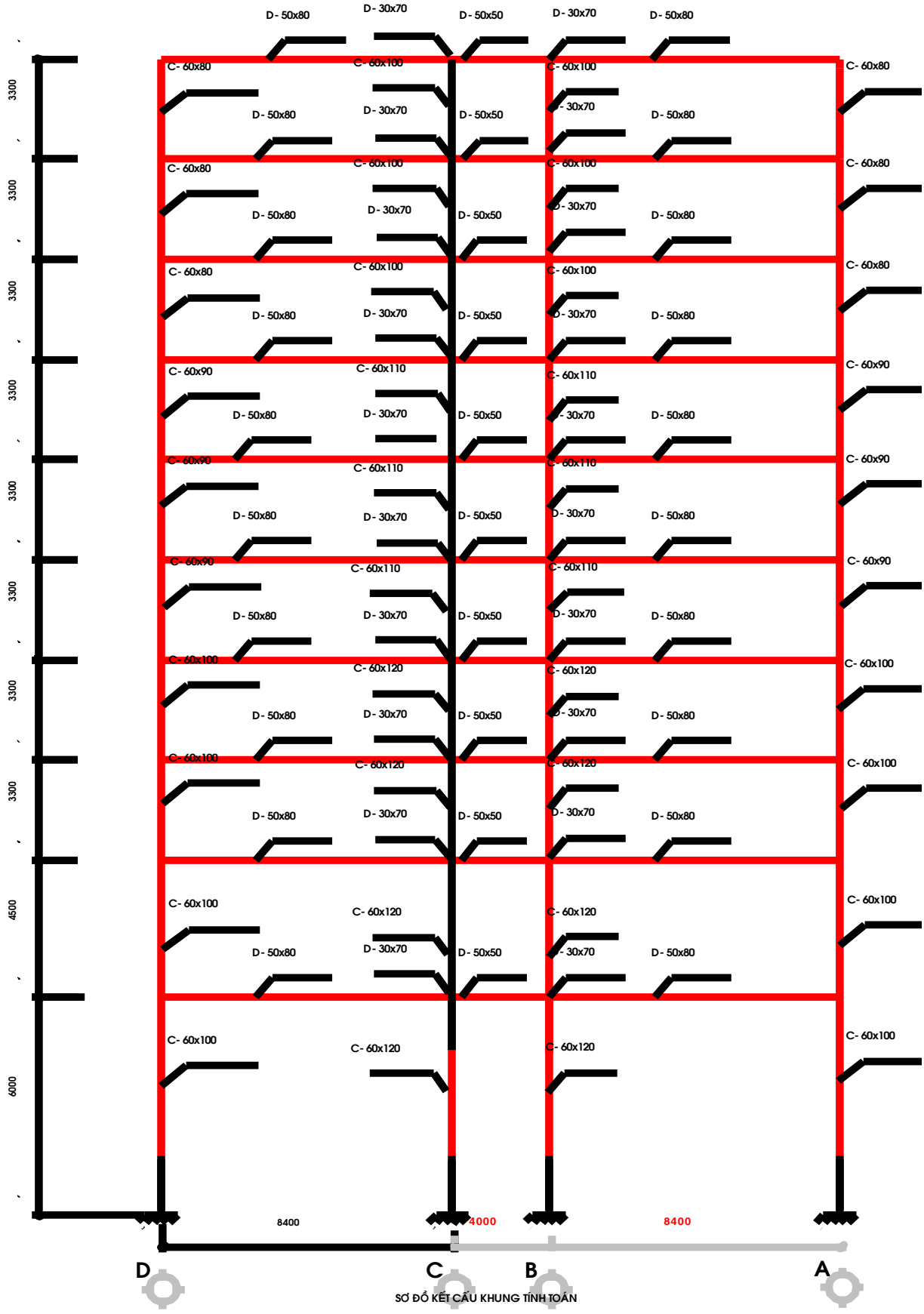
$$h_m = H_m - h_d = 3,5 - 0,9 = 2,6 \text{ (m)}$$

→ $h_{t1} = H_t + Z + h_m - h_d/2 = 4 + 0,45 + 2,6 - 0,9/2 = 6 \text{ (m)}$

(với $Z = 0,45 \text{ m}$ là khoảng cách từ cốt 0.00 đến mặt đất tự nhiên)



SƠ ĐỒ HÌNH HỌC KHUNG TRỤC 2



V. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG GIÓ:

Công trình xây dựng tại thành phố HCM, thuộc vùng gió II-A, có áp lực gió đơn vị :

$$W_0 = 95 - 12 = 83 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

Công trình được xây dựng trong thành phố bị che chắn mạnh nên có dạng địa hình C.

Công trình cao dưới 40 m nên ta chỉ xét đến tác dụng tĩnh của tải trọng gió. Tải trọng gió truyền lên khung sẽ được tính theo công thức:

- *Gió đẩy:* $q_d = W_0 k_i C_d B.$
- *Gió hút:* $q_h = W_0 k_i C_h B.$

Tầng	H tầng (m)	Z (m)	k
1	6	6	0.564
2	4,5	10,5	0.668
3	3,3	13,8	0.7208
4	3,3	17,1	0.7652
5	3,3	20,4	0.8036
6	3,3	23,7	0.8333
7	3,3	27	0.863
8	3,3	30,3	0.8924
9	3,3	33,6	0.9188
10	3,3	36,9	0.9452

Để đơn giản cho tính toán và thiên về an toàn ta có thể chọn chung hệ số (k) cho 2 tầng nhà.

+ Tầng 1,2 chọn k= 0,668

+ Tầng 3,4 chọn k= 0,7652

+ Tầng 5,6 chọn k= 0,8333

+ Tầng 7,8 chọn k= 0,8924

+Tầng 9,10 chọn k= 0,9452

Bảng tính toán tải trọng gió

<i>Tầng</i>	<i>H (m)</i>	<i>Z (m)</i>	<i>k</i>	<i>n</i>	<i>B (m)</i>	<i>C_d</i>	<i>C_h</i>	<i>q_d (kg/m)</i>	<i>q_h (kg/m)</i>
1	6	6	0.668	1,2	9	0,8	0,6	479	359,3
2	4,5	10,5	0.668	1,2	9	0,8	0,6	479	359,3
3	3,3	13,8	0.7652	1,2	9	0,8	0,6	548,7	412
4	3,3	17,1	0.7652	1,2	9	0,8	0,6	548,7	412
5	3,3	20,4	0.8333	1,2	9	0,8	0,6	597,6	448,2
6	3,3	23,7	0.8333	1,2	9	0,8	0,6	597,6	448,2
7	3,3	27	0.8924	1,2	9	0,8	0,6	640	480
8	3,3	30,3	0.8924	1,2	9	0,8	0,6	640	480
9	3,3	33,6	0.9452	1,2	9	0,8	0,6	678	508
10	3,3	36,9	0.9452	1,2	9	0,8	0,6	678	508

Với: q_d là áp lực gió đẩy tác dụng lên khung (kgN/m).

q_h là áp lực gió hút tác dụng lên khung (kgN/m).

Tải trọng gió trên mái quy về lực tập trung đặt ở đầu cột S_d và S_h với k = 0,9452

Trị số S tính theo công thức:

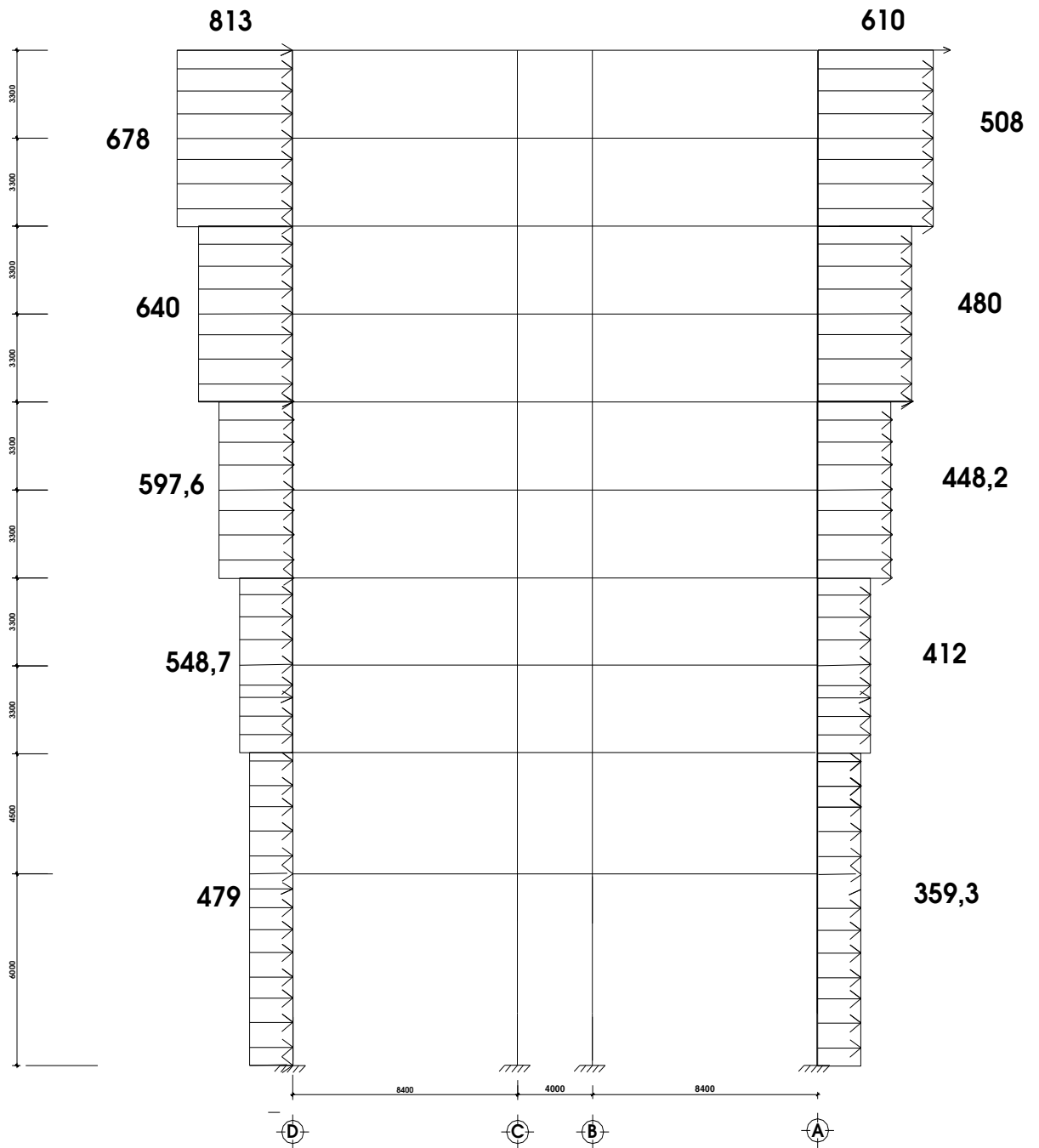
$$S = nkW_0B \sum C_i h_i = 1,2 \cdot 0,9452 \cdot 83 \cdot 9 \cdot \sum C_i h_i = 847,3 C_i h_i$$

- Phía gió đẩy:

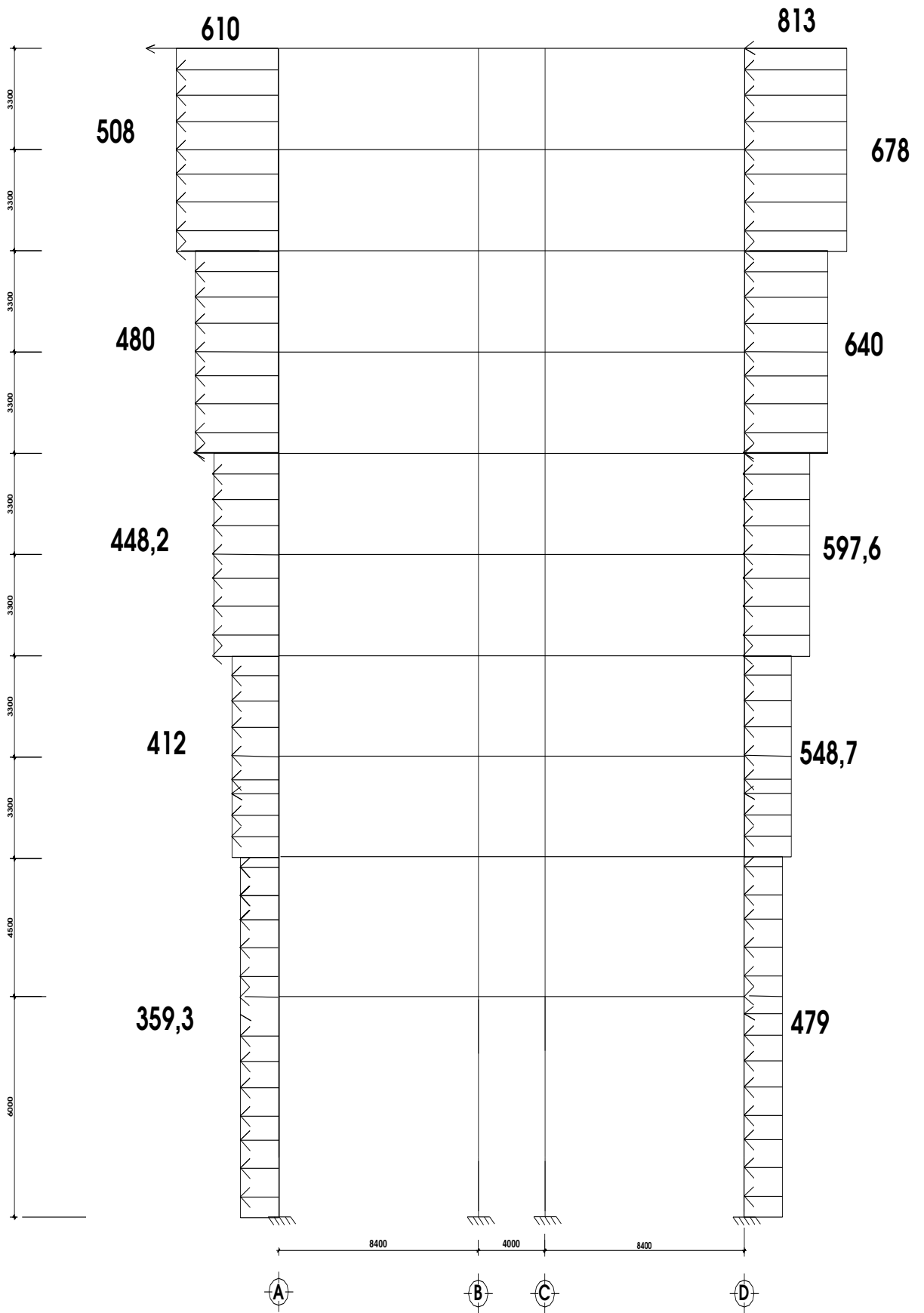
$$S_d = 847,3 \cdot (0,8 \cdot 1,2) = 813 \text{ (kg)}$$

- Phía gió hút:

$$S_h = 847,3 \cdot (0,6 \cdot 1,2) = 610 \text{ (kg)}$$

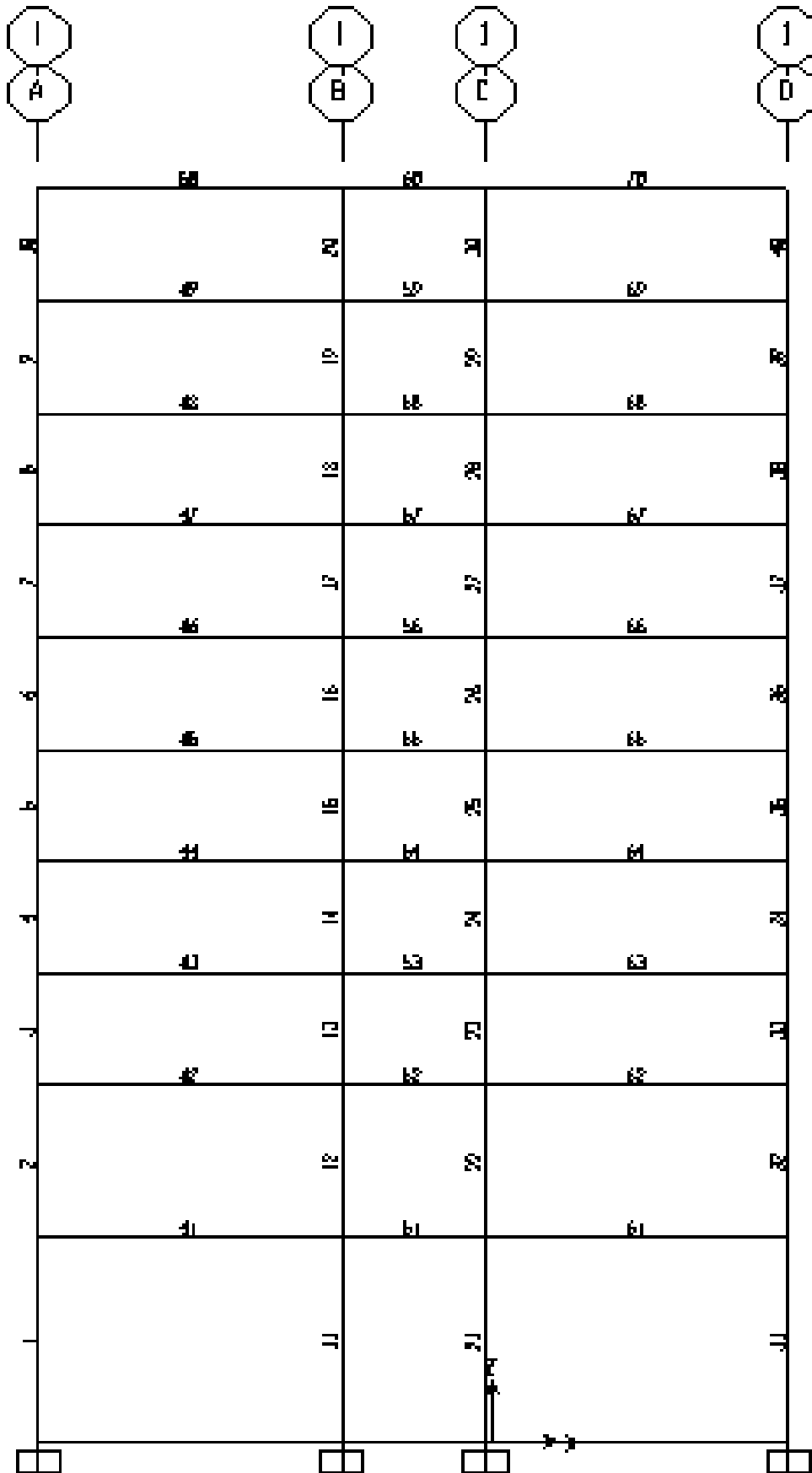


SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI TÁC DỤNG VÀO KHUNG



SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG

XÁC ĐỊNH NỘI LỰC



I. TÍNH TOÁN CỘT THÉP CỘT KHUNG TRỤC 2**1. Cơ sở lý thuyết :**

- Nội lực của cột khung trục C được lấy ra từ kết quả của phần mềm SAP2000 xuất ra. Dựa vào kết quả xuất ra ta lựa chọn những cặp nội lực có giá trị lớn nhất để tính toán cho cột. Những cặp nội lực được chọn để tính toán thỏa mãn :
 - + Có N lớn nhất và M_x, M_y tương ứng.
 - + Có M_x, M_y đều lớn và N tương ứng.
 - + Có M_x lớn nhất và N, M_y tương ứng.
 - + Có độ lệch tâm M_x/N lớn nhất và M_y tương ứng.
 - + Có M_y lớn nhất và N, M_x tương ứng.
 - + Có độ lệch tâm M_y/N lớn nhất và M_x tương ứng.
- Nội lực SAP2000 xuất ra tính toán cho cột có $N=P, M_x=M_2, M_y=M_3$. Vì vậy cột được tính theo cấu kiện chịu nén lệch tâm xiên và cột được bố trí thép theo chu vi.
- Tính theo sách “Tính toán tiết diện cột bê tông cốt thép” của GS.TS Nguyễn Đình Cống thì cột được tính theo cấu kiện chịu nén lệch tâm xiên và cột được bố trí thép theo chu vi thì nội lực được lấy $N=P, M_x=M_3, M_y=M_2$.

2. Tính toán cốt thép cột 1

Ta chọn ra 3 cặp nội lực 1- $|M|_{\max}$

2- $|N|_{\max}, M_{\text{tư}}$

3-M, N lớn

Kích thước cốt: $h = 100 \text{ cm}, b = 60 \text{ cm}$

Chân $a = a' = 4 \text{ cm}; h_0 = h - a = 100 - 4 = 96 \text{ cm}; z = h - 2.a = 100 - 2.4 = 92 \text{ cm}$

$L = 600 \text{ (cm)} \rightarrow l_0 = 0,7. L = 0,7. 600 = 420 \text{ (cm)}$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 420 / 100 = 4,2 < 8 \rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng uốn dọc.

Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = 1$

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

$$R_{sw} = 2200 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$\text{BT B25: } R_b = 145 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$R_{bt} = 10,5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$E_b = 300.10^3 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$\xi_r = 0,595$$

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

Kí hiệu cặp nội lực	M (KN.m)	N (KN)	$e_1 = \frac{M}{N}$ (cm)	e_a	$e_0 = \max(e_1 \text{ v } e_a)$
1	416,3	-6397,92	6,5	3,3	6,5
2	-395,9	-7228,76	5,4	3,3	5,4
3	253,52	-7131,68	3,5	3,3	3,5

$$e_a = \max(H/600, h_c/30) = (600/600; 100/30) = 3,3$$

$$e_0 = \max(e_a, e_1) = (3,3; 6,5) = 6,5$$

+Cặp 1:

- $M = 4163000 \text{ daN.cm}$; $N = 639792 \text{ daN}$

$$\text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,6,5 + 0,5 \cdot 100 - 6 = 52,5 \text{ cm.}$$

Chiều cao vùng nén

$$x = N / R_b b = \frac{639792}{145 \times 60} = 73,54 \text{ (cm)}$$

$$\xi_r \cdot h_0 = 0,595 \times 96 = 57,1$$

+Xây ra trường hợp $x > \xi_R h_0$ nén lệch tâm bé.

+Xác định lại x bằng cách giải phương pháp đúng dần

$$\text{Đặt } x_1 = x = N / (R_n \times b) = 73,54 \text{ (cm)}$$

$$A_{s*} = (N(e + 0,5x_1 - h_0)) / (R_{sc} Z_z) =$$

$$X = (N + 2R_s A_{s*} ((1/(1-\xi_R) - 1))) / (R_b b h_0 + (2 R_s A_{s*} / (1 - \xi_R)))$$

$$\rightarrow x = 74,19 \text{ (cm)}$$

Lấy $x = 74,19 \text{ (cm)}$ để tính thép

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_a' \cdot (h_0 - a')} = -17,92 \text{ cm}^2 < 0$$

Chọn 5φ22 có $A_s = 19.005$

+Cặp 2:

- $M= 3959000 \text{ daN.m} ; N= -722876 \text{ daN}$

Độ lệch tâm $e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1,5,4+ 0,5.100 - 6 = 51,4 \text{ cm.}$

Chiều cao vùng nén

$$x= N / R_b b = \frac{722876}{145 \times 60} = 83 \text{ (cm)}$$

$$\xi_r .h_0 = 0.595 \times 96 = 57,1$$

+Xác định lại x bằng cách giải phương pháp đúng dần

Đặt $x_1 = x = N / (R_n \times b) = 83 \text{ (cm)}$

$$A_{s*} = (N(e + 0.5x_1 - h_0)) / (R_{sc} Z_z) =$$

$$X = (N + 2R_s A_{s*} ((1/(1-\zeta_R)-1))) / (R_b b h_0 + (2 R_s A_{s*} / (1- \zeta_R)))$$

$$\rightarrow x = 83,09 \text{ (cm)}$$

Lấy $x = 83,09 \text{ (cm)}$ để tính thép

$$A_s = A_s' = \frac{N.e - R_n .b.x(h_0 - 0,5.x)}{R_a' .(h_0 - a')} = -8,74 \text{ cm}^2 < 0$$

Chọn 5φ22 có $A_s = 19.005$

+Cặp 3:

- $M= 2535200 \text{ daN.m} ; N= 713168 \text{ daN}$

Độ lệch tâm $e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1,3,5 + 0,5.100 - 6 = 49,5 \text{ cm.}$

Chiều cao vùng nén

$$x= N / R_b b = \frac{713168}{145 \times 60} = 82 \text{ (cm)}$$

$$\xi_r .h_0 = 0.595 \times 96 = 57,1$$

+Xảy ra trường hợp $x > \zeta_R h_0$ nén lệch tâm bé.

+Xác định lại x bằng cách giải phương pháp đúng dần

Đặt $x_1 = x = N / (R_n \times b) = 83.85 \text{ (cm)}$

$$A_{s*} = (N(e + 0.5x_1 - h_0)) / (R_{sc} Z_z) =$$

$$X = (N + 2R_s A_{s*} ((1/(1-\zeta_R)-1))) / (R_b b h_0 + (2 R_s A_{s*} / (1- \zeta_R)))$$

$$\rightarrow x = 81,97 \text{ (cm)}$$

Lấy $x = 81,97 \text{ (cm)}$ để tính thép

$$A_s = A_s' = \frac{N.e - R_n .b.x(h_0 - 0,5.x)}{R_a' .(h_0 - a')} = -17,92 \text{ cm}^2 < 0$$

Chọn 5φ22 có $A_s = 19.005$

3. Tính toán cốt đai cho cột khung trục 2:

- Lực cắt lớn nhất tại gối : $Q = V_2$ (Lực cắt được lấy ra từ kết quả V2 của SAP2000)
- Do lực cắt ở cột nhỏ, nên đối với cột ta chỉ cần bố trí cốt đai theo cấu tạo mà không cần tính toán.
- Cấp độ bền khi chịu kéo của bê tông : $R_{bt} = 12(kg / cm^2)$
- Thép đai dùng AI. Cường độ cốt đai AI : $R_{sw} = 1750(kg / cm^2)$
- Chọn thép đai φ8 và hai nhánh $n = 2$
- Bước cốt đai chọn theo cấu tạo : $s_{ct} \leq \min \left| \begin{array}{l} \frac{h}{2} \\ 150 \end{array} \right|$
- Cốt đai bố trí theo động đất : (theo “TCXDVN 375-2006 – Thiết kế công trình chịu động đất” mục 5.6.3 (3)P trang 119)
- Khoảng cách cốt đai trong đoạn nối chồng : $s_{dd} = \min \left\{ \frac{h}{4}; 100 \right\}$
- Trong đó : h là kích thước cạnh của tiết diện ngang nhỏ nhất tính bằng mm
- Bước cốt đai được chọn : $s = \min(s_{ct}, s_{dd}) = 100mm$
- Cốt đai được bố trí trên hai đầu cột $\frac{1}{4}L$ là φ8 có bước đai được chọn $s = 100mm$
- Cốt đai được bố trí trên giữa cột $\frac{1}{2}L$ là φ8 có bước đai được chọn theo cấu tạo $s_{ct} \leq \min \left| \begin{array}{l} \frac{3h}{4} \\ 500 \end{array} \right|$ và được chọn $s = 200mm$
- Đồng thời trong đoạn tới hạn của cột thì ta cũng cần bố trí cốt đai dày tại vị trí này $s = 100$, chiều dài vùng tới hạn $l_{cr} = \max \left\{ 1,5h_c; \frac{l_{cl}}{6}; 0,6 \right\}$ (theo “TCXDVN 375-2006 ”)
- Trong đó h_c là kích thước tiết diện ngang lớn nhất của cột tính bằng m
-

II. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM KHUNG TRỤC 2

Tính toán cốt thép dọc cho dầm

Sử dụng bê tông B25 có: $R_b = 14.5$ (MPa) $R_{bt} = 1.05$ (MPa)

Sử dụng thép dọc nhóm A_{II} có: $R_s = R_{sc} = 280$ (MPa)

Tra bảng phụ lục 9 và 10 có: $\zeta_R = 0.595$, $\alpha_R = 0.418$

Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 2 nhịp BC, phân tử 51 (b×h=50x80)

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

+ Gối B: $M_B = -145,559$ (kN.m)

+ Gối C: $M_C = -145,559$ (kN.m)

+ Nhịp BC: $M_{BC} = -10,445$ (kN.m)

Do hai gối có momen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị momen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả hai.

+ *Tính cốt thép cho gối B và C (momen âm):*

Tính theo tiết diện chữ nhật b×h = 50×80 cm,

Giả thiết a = 4 (cm). $h_o = 50 - 4 = 46$ cm

Tại gối B và gối C, với $M = -145,559$ kN.m

$$\alpha_m = \frac{145,559 \times 10^4}{145 \times 50 \times 46^2} = 0.09$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0.595 \rightarrow \zeta = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.09}) = 0.95$

$$A_s = M / (R_s \zeta h_o) = \frac{145,559 \times 10^4}{2800 \times 0.95 \times 46} = 11,89 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu = A_s / (bh_o) = 11,89 / (120 \times 36) = 0,27 \% > \mu_{min} = 0.1$

Chọn 6Ø18 có $A_s = 15.27$

+ *Tính cốt thép cho nhịp BC (momen dương)*

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 20$ cm

Giả thiết a = 4 cm $h_o = 40 - 4 = 36$ cm

Giá trị độ vươn của cánh S_c lấy bé hơn trị số sau :

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc: $0.5 \times (9 - 0.2) = 4,4$ m

- 1/6 nhịp cầu kiện: $8,4/6 = 1,4$ (m) $\rightarrow S_c = 1,4$ (m)

Tính $b'_f = b + 2 S_c = 0,5 + 2 \times 1,4 = 3,3$ (m) = 330 (cm)

Xác định: $M_f = R_b b'_f h'_f (h_o - 0.5 h'_f) = 145 \times 330 \times 20 \times (46 - 0.5 \times 20)$
 $= 34452000$ (daN.cm) = 3445,2 (kN.m)

Có $M_{max} = 145,559$ (kN.m) < 3445,2 (kN.m) \rightarrow Trục trung hòa đi qua cánh

Giá trị α_m $\alpha_m = M / (R_b b'_f h_o^2) = \frac{10,445 \times 10^4}{145 \times 330 \times 46^2} = 0,0103$

Có $\alpha_m < \alpha_R$ $\rightarrow \zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) =$
 $0.5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0.0103}) = 0,994$

$A_s = M / (R_s \zeta h_o) = \frac{10,445 \times 10^4}{2800 * 0.994 * 46} = 0,81$ (cm²)

Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $u = (A_s / bh_o) * 100 = \frac{11,4}{50 \times 46} \times 100 = 0.49 > u_{min} = 0.1$

Chọn 6Ø18 có $A_s = 15.27$

Thép đai dầm cột và dầm lấy theo cấu tạo do lực cắt nhỏ:

8Ø100 bố trí cho thép đai đầu dầm và đầu cột.

8Ø200 bố trí cho thép đai giữa dầm và giữa cột

Neo và nối cốt thép :

- Chiều dài đoạn neo hoặc nối cốt thép : $l_{an} = \left(\omega_{an} \frac{R_s}{R_b} + \Delta \lambda_{an} \right) d$ và không

nhỏ hơn $l_{an} = \lambda_{an} d$

Các hệ số để xác định đoạn neo cốt thép không căng

Điều kiện làm việc của cốt thép không căng	Các hệ số để xác định đoạn neo cốt thép không căng							
	Cốt thép có gờ				Cốt thép trơn			
	ω_{an}	$\Delta\lambda_{an}$	λ_{an}	l_{an} , mm	ω_{an}	$\Delta\lambda_{an}$	λ_{an}	l_{an} , mm
	Không nhỏ hơn				Không nhỏ hơn			
1. Đoạn neo cốt thép								
a. Chịu kéo trong bê tông chịu kéo	0,7	11	20	250	1,2	11	20	250
b. Chịu nén hoặc kéo trong vùng chịu nén của bê tông	0,5	8	12	200	0,8	8	15	200
2. Nối chồng cốt thép								
a. Trong bê tông chịu kéo	0,9	11	20	250	1,55	11	20	250
b. Trong bê tông chịu nén	0,65	8	15	200	1	8	15	200

❖ Cốt thép có gờ :

- Neo cốt thép :

+ Trong vùng kéo :

$$l_{an} = \left| \frac{\left(\omega_{an} \frac{R_s}{R_b} + \Delta\lambda_{an} \right) d}{\lambda_{an} d} \right| = \left| \frac{\left(0,7 \frac{3650}{170} + 11 \right) d}{20d} \right| = \left| \frac{26,03d}{20d} \right|$$

Trong vùng động đất cho công trình cấp 2 chọn $l_{an} \geq 40d$

+ Trong vùng nén : $l_{an} = \left| \frac{\left(\omega_{an} \frac{R_s}{R_b} + \Delta\lambda_{an} \right) d}{\lambda_{an} d} \right| = \left| \frac{\left(0,5 \frac{3650}{170} + 8 \right) d}{12d} \right| = \left| \frac{18,74d}{12d} \right|$

Trong vùng động đất cho công trình cấp 2 chọn $l_{an} \geq 30d$

- Nối cốt thép :

+ Trong vùng kéo :

$$l_{an} = \left| \frac{\left(\omega_{an} \frac{R_s}{R_b} + \Delta\lambda_{an} \right) d}{\lambda_{an} d} \right| = \left| \frac{\left(0,9 \frac{3650}{170} + 11 \right) d}{20d} \right| = \left| \frac{30,32d}{20d} \right|$$

Trong vùng động đất cho công trình cấp 2 chọn $l_{an} \geq 40d$

+ Trong vùng nén :

$$l_{an} = \left| \frac{\left(\omega_{an} \frac{R_s}{R_b} + \Delta\lambda_{an} \right) d}{\lambda_{an} d} \right| = \left| \frac{\left(0,65 \frac{3650}{170} + 8 \right) d}{15d} \right| = \left| \frac{21,96d}{15d} \right|$$

Trong vùng động đất cho công trình cấp 2 chọn $l_{an} \geq 30d$

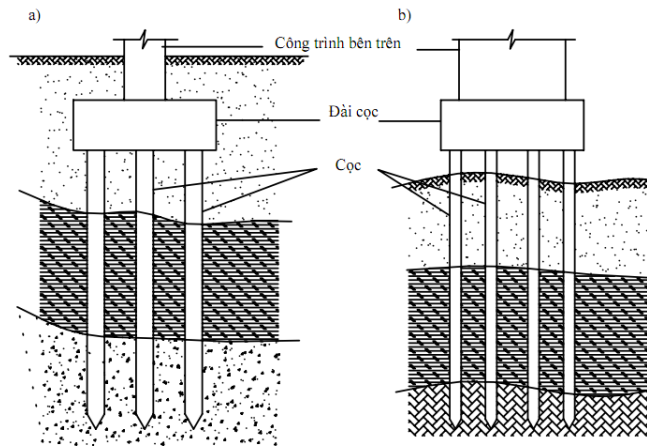
CHƯƠNG III : TÍNH TOÁN MÓNG KHUNG TRỤC 2

I. CƠ SỞ LÝ THUYẾT :

- Để công trình tồn tại và sử dụng được một cách bình thường thì không những các kết cấu bên trên phải đủ độ bền, ổn định mà bản thân nền và móng cũng phải ổn định, có độ bền cần thiết và biến dạng nằm trong phạm vi giới hạn cho phép.
- Nền là chiều dày các lớp đất đá trực tiếp chịu tải trọng của công trình do móng truyền xuống.
- Móng là phần dưới đất của công trình làm nhiệm vụ truyền tải trọng của công trình xuống nền.
- Thiết kế nền móng là một việc rất phức tạp vì nó liên quan đến đặc điểm của công trình thiết kế, nền móng công trình lân cận có thể chọn được phương án nền móng đảm bảo điều kiện kỹ thuật và kinh tế trên cơ sở hiểu biết sâu sắc về cơ học đất, nền và móng, kỹ thuật thi công nền móng cùng các khoa học khác về ngành xây dựng và chỉ sau khi nghiên cứu kỹ điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn của khu đất xây dựng và các đặc điểm của công trình.
- Nếu thiếu các yếu tố vừa nêu thì có thể dẫn đến các sai phạm nghiêm trọng trong công tác nền móng mà hậu quả của nó có thể là quá thiên về an toàn gây lãng phí hoặc công trình bị sự cố phải có biện pháp sửa chữa hay nguy hại hơn nữa là công trình bị sụp đổ.
- Trong thực tiễn, phần nhiều các công trình bị sự cố là do sai sót trong công tác nền móng gây ra.
- Trục F được lựa chọn để tính toán móng của công trình. Phương án tính toán móng trục F dựa vào địa chất công trình được lựa chọn là móng cọc : Cọc ép hoặc cọc khoan nhồi là phù hợp cho công trình .
- Cọc và móng cọc được thiết kế theo các trạng thái giới hạn (THGH) :
- Trạng thái giới hạn 1 (THGH1) (cường độ) :
 - + Độ bền của vật liệu làm cọc và đài cọc
 - + Sức chịu tải giới hạn của cọc theo đất nền

- + Độ ổn định của cọc và móng
- Trạng thái giới hạn 2 (THGH2) (biến dạng) :
 - + Độ lún móng cọc
 - + Chuyển vị ngang của cọc và móng cọc
- Các bộ phận chính của móng cọc :

Móng cọc gồm 2 bộ phận chính là cọc và đài cọc.



a) Móng cọc dài thấp; b) Móng cọc dài cao

- Cọc : Là kết cấu có chiều dài lớn so với bề rộng tiết diện ngang, được đóng hay thi công tại chỗ vào lòng đất, đá, để truyền tải trọng công trình xuống các tầng đất, đá sâu hơn nhằm cho công trình bên trên đạt yêu cầu của trạng thái giới hạn quy định.
- Đài cọc : Là kết cấu dùng để liên kết các cọc lại với nhau và phân bố tải trọng của công trình lên các cọc.

Nhiệm vụ chủ yếu của móng cọc là truyền tải trọng từ công trình xuống các lớp đất dưới và xung quanh nó.

- Cách chọn tải trọng và tổ hợp tải trọng để thiết kế móng cọc :

- Tải trọng tính toán và tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên móng :

- + Xác định tải trọng tính toán : Thông thường khi giải khung, ta thường nhập tải trọng tác dụng lên khung là tải trọng tính toán. Do vậy, nội lực xác định được là giá trị tính toán gồm : Lực dọc N'' , mômen M'' , và lực ngang H'' . Để tính toán, thiết kế móng ta chọn các giá trị nội lực này (cũng là ngoại lực để tính toán móng).

- + Xác định tải trọng tiêu chuẩn : Để xác định tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên móng thì phải giải lại khung với tải trọng nhập vào là tải tiêu chuẩn, tuy nhiên làm như vậy sẽ mất nhiều thời gian. Để đơn giản trong tính toán ta thường lấy giá trị tính toán chia cho hệ số vượt tải trung bình $n_{tb} = 1,15$

$$\begin{cases} N^{tc} = \frac{N''}{1,15} \\ M^{tc} = \frac{M''}{1,15} \\ H^{tc} = \frac{H''}{1,15} \end{cases}$$

- + Quy ước về lực tác dụng lên móng :
- + N : Lực dọc theo phương trục Oz
- + Hx : Lực ngang theo phương trục Ox
- + Hy : Lực ngang theo phương trục Oy
- + Mx : Mômen quay quanh trục Ox
- + My : Mômen quay quanh trục Oy

Tải trọng tính toán và tải trọng tiêu chuẩn được ứng dụng trong tính toán móng cọc như sau :

- + Khi tính toán theo chỉ tiêu cường độ như kiểm tra sức chịu tải của cọc, kiểm tra xuyên thủng, lực cắt theo đài móng, tính toán cốt thép cho đài cọc, cọc... thì dùng tải trọng tính toán.
- + Khi tính toán theo biến dạng như kiểm tra lún trong móng cọc, kiểm tra ổn định nền dưới móng khối quy ước... thì dùng tải trọng tiêu chuẩn.
- Chọn tổ hợp để tính toán và thiết kế móng cọc :
- + Theo đúng nguyên tắc tính toán và thiết kế móng cọc, phải chọn tất cả các cặp nội lực để tính toán và kiểm tra. Tuy nhiên để đơn giản trong tính toán, theo kinh nghiệm, ta thường dùng các cặp tổ hợp nội lực sau đây để thiết kế móng cọc :

- + Cặp nội lực 1 : Lực dọc lớn nhất $\left\{ \begin{array}{l} N_{max}'' \\ M_x'' \\ M_y'' \\ H_x'' \\ H_y'' \end{array} \right.$
- + Cặp nội lực 2 và 3 : Mômen lớn nhất $\left\{ \begin{array}{l} N'' \\ M_{xmax}'' \\ M_y'' \\ H_x'' \\ H_y'' \end{array} \right.$ và $\left\{ \begin{array}{l} N'' \\ M_x'' \\ M_{ymax}'' \\ H_x'' \\ H_y'' \end{array} \right.$
- + Cặp nội lực 4 và 5 : Lực ngang lớn nhất $\left\{ \begin{array}{l} N'' \\ M_x'' \\ M_y'' \\ H_{xmax}'' \\ H_y'' \end{array} \right.$ và $\left\{ \begin{array}{l} N'' \\ M_x'' \\ M_y'' \\ H_x'' \\ H_{ymax}'' \end{array} \right.$
- + Trong tính toán móng cọc, ta thường chọn cặp tổ hợp 1 (lực dọc lớn nhất) để tính toán và thiết kế móng cọc, sau đó lấy các cặp nội lực còn lại để kiểm tra.
- + Khi kiểm tra cọc chuyển vị ngang hoặc kiểm tra xoay của móng thì dùng cặp nội lực 2 và 3 để tính toán và dùng tổ hợp 1 để kiểm tra.

II.SỐ LIỆU TÍNH TOÁN MÓNG CÔNG TRÌNH :

Lớp đất số 1 ngay dưới mặt đáy tầng 1 là đất yếu nên giải pháp sử dụng móng nông (băng hay bè trên nền thiên nhiên) cho công trình 10 tầng là không khả thi. Do đó móng sâu (móng cọc) là giải pháp thích hợp.

Các lớp đất 3 và 4 có khả năng chịu tải khá, chiều dày lớn. Tuy nhiên lớp đất 3 lại nằm khá gần mặt đất tự nhiên. Lớp đất thứ 5 chịu tải tốt thích hợp làm móng công trình.

Lớp đất	Dày	Chỉ tiêu cơ lý		
	m	γ^{tc}	c^{tc}	ϕ^{tc}
		T/m ³	kG/cm ²	Độ
Lớp 2 : Bùn sét dẻo	9,5	1,46	0,048	3,92
Lớp 3 : Cát pha dẻo	8	2,03	0,068	24,77
Lớp 4 : Cát trung chặt vừa	12	2,07	0,049	33,2
Lớp 5 : Sét pha lẫn sạn	8	2,06	0,281	20,7

III. PHƯƠNG ÁN CỌC ÉP

1. KHÁI QUÁT CÔNG TRÌNH

Công trình thi công ép cọc ống dự ứng lực tại công trình, nay công ty chúng tôi dựa trên đặc điểm công trình đề ra phương án thi công như sau:

2. MỤC TIÊU QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG

- a. Mục tiêu chất lượng: toàn bộ cọc công trình đạt yêu cầu quy phạm nghiệm thu thi công theo chất thiết kế, đạt 97% sự hài lòng của chủ đầu tư.
- b. Mục tiêu thời hạn thi công: căn cứ thời hạn được quy định trong hợp đồng, tranh thủ hoàn thành trước thời hạn.
- c. Mục tiêu an toàn và văn minh thi công: xây dựng công trường thi công tiêu chuẩn hóa an toàn và văn minh, đạt đẳng cấp thi công văn minh.

3. BỐ TRÍ THIẾT BỊ THI CÔNG.

Căn cứ khối lượng, thời hạn và đặc điểm công trình, dự kiến bố trí một máy ép cơ để thực hiện công tác thi công.

4. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ VÀ PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG.

a. Quy trình công nghệ thi công: sang lắp, dọn dẹp mặt bằng --> định vị tim móc --> đưa máy vào vị trí --> câu móc cọc --> ổn định và điều chỉnh cọc --> ép cọc --> hàn nối --> ép cọc --> kết thúc --> đưa máy tới vị trí tiếp theo.

b. Phương pháp thi công:

1. Sang lắp mặt bằng bằng phẳng đạt yêu cầu thi công, nếu điều kiện mặt bằng không đáp ứng yêu cầu phương tiện vận chuyển đi lại thì phải làm ngay nền tạm để phục vụ thi công tiện việc đi lại cho phương tiện vận chuyển.

2. Trước khi tiến hành thi công phải do giám sát, nhà thầu và bên thi công gồm ba bên kiểm hạch lại, cùng nhau ký xác nhận vị trí tim cọc không sai lệch mới có thể tiến hành thi công. Vị trí các tim cọc phải được đánh dấu sẵn trên mặt bằng bằng sắt d6mm dài 20-30cm có buộc dây nylon màu.

3. Đưa máy vào vị trí, sau đó câu móc cọc đến tim móc đã được xác định, kiểm tra lại tính chuẩn xác của tim móc, sau khi cọc đã được ghim vào mặt đất khoảng 50cm, phải sử dụng một lúc 2 máy kinh vĩ hay 2 dây dọi để điều chỉnh và đảm bảo thế thẳng đứng của cọc.

4. Sau khi kiểm tra thế thẳng đứng của cọc đã đạt chuẩn với độ nghiêng cho phép nhỏ hơn 0,5% và đã chỉnh bằng mặt máy mới có thể ép cọc vào lòng đất, và sẽ do nhân viên chuyên trách theo dõi thế thẳng đứng của cọc trong suốt quá trình thi công, khi độ nghiêng vượt quá lớn so với mức cho phép, phải tìm cách khắc phục và phân tích tìm ra nguyên nhân chính, tránh né trường hợp cọc đã ép vào tầng đất cứng hoặc đã đạt độ sâu nhất định mới điều chỉnh thế thẳng đứng.

5. Khi ép cọc phải ép liên tục, hạn chế tối đa gián đoạn trong khi ép.

6. Cọc tròn sẽ được nối bằng cách hàn điện, trước khi hàn phải vệ sinh cả hai đầu cọc, hai đầu cọc phải được đối thẳng và mỗi hàn phải đầy đủ mới có thể ép tiếp.

7. Sau khi mũi cọc đi vào tầng đất chịu lực, máy ép sẽ ngưng ép khi đạt chồi theo thiết kế.

5. KẾ HOẠCH TIẾN ĐỘ

Do khối lượng công việc công trình như trên, để đảm bảo tiến độ công trình, khối lượng công việc phải hoàn tất trong ngày là 4 tim, ước tính cọc tròn D350mm là 168 mét/ngày.

- Thời gian sản xuất cọc: 8-10 ngày

- Thời gian thử tĩnh cọc 2 tim: 14-15 ngày

- Thời gian thi công mất khoảng: 14-15 ngày

Tổng tiến độ khoảng 1 tháng. Vì thử tĩnh xong mới ép cọc đại trà.

6. PHƯƠNG PHÁP ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG VÀ TIẾN ĐỘ CÔNG TRÌNH.

a. Phương pháp đảm bảo chất lượng.

1. Quy cách và chất lượng cọc phải được sản xuất theo yêu cầu thiết kế cũng như quy phạm thi công và phải có giấy chứng nhận đạt tiêu chuẩn xuất xưởng.
2. Trong lúc thi công phải chú ý đặc biệt đến động thái thi công, khi gặp trường hợp ép bở cọc, gãy cọc, hoặc độ dài cọc thi công không đạt yêu cầu thiết kế phải gặp ngay giám sát công trình hoặc đại diện bên A để bàn bạc và phân tích nguyên nhân sau đó có biện pháp xử lý.
3. Vì phòng tránh thân cọc gãy nứt, trước khi thi công phải kiểm tra cọc, không sử dụng cọc có độ cong vượt mức cho phép cũng như mũi cọc nằm ở vị trí sai lệch so với trục tuyến thân cọc; kiểm tra và làm vệ sinh các chướng ngại vật nơi tim móc đã được định sẵn trước khi hạ cọc, trong khi ép cọc nếu phát hiện thế thẳng đứng của cọc có độ nghiêng vượt mức cho phép nên điều chỉnh ngay.
4. Vì đảm bảo chất lượng kết nối cọc, sau khi kiểm tra mỗi nối hai đầu cọc đã khép kín và bằng phẳng, tiếp theo làm vệ sinh các tạp chất cũng như vết dầu trên hai đầu cọc sau đó mới được nối cọc bằng cách hàn điện.
5. Khi nối cọc phải đảm bảo hai cọc được nối có chung một trục tuyến, mặt tiếp nối phải bằng phẳng.
6. Đồng hồ áp lực phải được định kỳ kiểm tra và điều chỉnh độ chính xác, áp lực phải đạt tính chuẩn xác theo yêu cầu thiết kế trước khi kết thúc ép nén.
7. Do nhân viên chuyên chức phụ trách theo dõi và ghi chép lý lịch tim móc trong suốt quá trình thi công.

b. Phương pháp bảo đảm tiến độ.

Để đảm bảo hoàn tất tiến độ đúng thời hạn, chúng tôi có những biện pháp như sau: qua khoảng 2 ngày thi công bình thường, nếu không đạt khối lượng công việc theo kế hoạch ban đầu, sẽ áp dụng ngay làm thêm giờ thi công trong ngày (theo sự thỏa thuận của hai bên) ưu tiên và đáp ứng tối đa khâu cung ứng vật tư và hậu cần duy tu.

7. PHƯƠNG PHÁP AN TOÀN VÀ VĂN MINH THI CÔNG

a. Phương pháp an toàn:

1. Trong quá trình thi công phải nghiêm chỉnh chấp hành những phương pháp về an toàn và văn minh thi công đã được quy định của công trường, đối với

nhân viên lần đầu tiên vào công trường phải được hướng dẫn giáo huấn và phổ biến đầy đủ các chế độ công như ý thức về an toàn, đồng thời làm cam kết thực hiện chế độ an toàn, chấp hành biện pháp an toàn trước ca sẽ do nhân viên chuyên trách thực hiện theo quy định của công ty.

2.Người vận hành thao tác máy phải tuyệt đối chấp hành hiệu lệnh từ phía chỉ huy, không được tự ý bỏ nơi làm việc đi nơi khác, phải thường xuyên chú ý tình hình vận hành của máy, phát hiện điều gì dị thường lập tức kiểm tra xử lý.

3.Khi câu móc cọc phải đúng điểm cho phép câu theo yêu cầu thiết kế.

4.Để tiện việc thi công, cọc phải được đặt trên gỗ kê, gỗ kê cọc phải đặt ở điểm móc đã được quy định nơi đất cứng và bằng phẳng, không đặt trên mặt đất mềm gây nên lún mất thăng bằng, khi có nhu cầu xếp cọc chồng lên nhau, tối đa không quá 2 lớp và phải được kê gỗ ngăn giữa hai lớp cọc, gỗ kê giữa hai lớp cọc đặt ở vị trí cách hai đầu cọc 20% tổng chiều dài thân cọc. khi lấy cọc xếp chồng lên nhau có thể kéo lê trên mặt đất và nơi đầu cọc tiếp xúc trực tiếp với mặt đất phải được bảo vệ bằng lớp xe cù.

5.Bảo vệ tốt các điểm tim móc đã được định vị và các điểm để định vị tim móc, không được đung gây chấn động để đảm bảo các điểm trên không bị lệch vị, sau khi ép cọc phải lắp ngay các hố cọc do cọc lún sâu hơn so với mặt đất.

6.Tất cả công nhân viên khi vào công trường đều phải đeo bản tên trước ngực và sử dụng đầy đủ các trang thiết bị bảo hộ lao động như: mũ, giày và áo, nghiêm cấm vi phạm chỉ huy và thao tác.

7.Tất cả công nhân viên tại công trường phải chú ý mật thiết động thái của máy, để đề phòng tai nạn cũng như những rủi ro ngoài ý muốn, đặc biệt lúc câu móc vật nặng phải chú ý cáp treo đã được ràng buộc chắc chắn với vật nặng, nghiêm cấm đứng hoặc ngồi dưới vật nặng và cần cầu.

8.Các dây cáp điện trong công trường phải được treo móc trên cao, khi dây cáp điện băng ngang lối đi phải được bảo vệ đặc biệt để tránh tình trạng hư hao do xe cộ cán đè gây nên chập điện, chú ý an toàn sử dụng điện sinh hoạt, không được tùy tiện kéo móc dây điện gây nên thiếu an toàn.

9. Công trường tuyển chuyên viên cơ điện quản lý việc sử dụng điện trong thi công, mỗi tủ điện đều phải gắn công tắc chống rò rỉ điện; toàn bộ các thiết bị điện cơ đều phải có dây tiếp đất theo quy định, khi kiểm tra sửa chữa điện phải đặt biển báo nơi tủ điện.

10. Các thiết bị điện cơ, cơ giới đều phải có chuyên viên quản lý và thao tác.

11. Ngoại trừ kiểm tra định kỳ mỗi nửa tháng một lần như thường lệ và cấp trên kiểm tra đột xuất, mỗi ngày nhân viên kỹ thuật an toàn thi công và tổ má có trách nhiệm kiểm tra an toàn máy móc, xử lý trong ngày khi phát hiện vấn đề, những hạng mục cần chỉnh sửa do cấp trên đề ra, sẽ do cấp trên chỉ định nhân viên, thời gian và phương pháp giải quyết.

12. Xây dựng trách nhiệm phòng cháy, chức trách rõ ràng, phân công cán bộ và chuyên viên phòng cháy theo quy định, xây dựng và điền đầy đủ các thông tin biểu mẫu phòng chống cháy nổ, đặt biển báo và khí cụ chữa cháy theo quy định.

b. Phương pháp văn minh thi công

1. Bố trí đặt các trang thiết bị nơi được quy định hợp lý dựa trên thực tế theo bản vẽ phân bố đặt trang thiết bị trong công trường.

2. Đường lưu thông phải thông thoáng, sạch sẽ, không để vật tư và vật phế thải bừa bãi, vật phế thải từ xây dựng phải tập trung nơi quy định và xử lý kịp thời.

3. Tổ máy đang thi công phải làm đầu gọn đó, tận dụng mọi vật tư, không gây bay bụi, rơi rớt sinh lầy, và nước thải từ xe vận chuyên đất cát, trong lúc thi công.

4. Vệ sinh môi trường sinh hoạt phải liệt vào quy hoạch tổng thể công trường, nhân viên quản lý vệ sinh có trách nhiệm thực thi việc vệ sinh.

5. Nhân viên thi công phải phục tùng sự chỉ huy của giám sát công trình, nhân viên kiểm hạch chất lượng công trình, và các nhân viên quản lý của bên A.

6. Tuân thủ và nghiêm chỉnh chấp hành các điều lệ giám sát của địa phương và thành phố sở tại.

1. Chọn chiều sâu chôn móng và chiều dài đài :

- Chọn chiều sâu đặt đế đài:

Tính toán cọc theo cọc đài thấp khi đó: $h > 0,7 \cdot h_{\min}$

$$h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}}$$

Trong đó: φ góc ma sát trong của lớp đất thứ 2: $\varphi = 3^{\circ}55'$

γ là trọng lượng thể tích của lớp đất thứ 2: $\gamma = 1,46 \text{ T/m}^3$.

$\sum H$ là tổng lực ngang: $\sum H = Q = 14,70 \text{ T}$

Nh- vậy: $h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45 - \frac{3^{\circ}55'}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{14,7}{1,46 \times 1,6}} = 0,93 \cdot 2,5 = 2,3$

b : bề rộng đài chọn sơ bộ $b = 1,6 \text{ m}$

$0,7 \cdot h_{\min} = 0,7 \cdot 2,3 = 1,61 \text{ m}$; ở đây chọn $h = 2,4 \text{ m} > 1,61 \text{ m}$

Chọn chiều sâu chôn đài cọc là $2,4 \text{ m}$

2. Tính toán móng M1 cho cột B2, C2

Tải trọng của khung truyền xuống móng này:

Nội lực	N(T)	M_x (Tm)	Q_y (T)
Trị tính toán	866,817	40,5	14,7
Trị tiêu chuẩn	778	36,8	13,3

Nhận xét độ lệch tâm: $e_y = M_x^{tc} / N^{tc} = 36,8 / 778 = 0,047 \text{ (m)}$

→ Độ lệch tâm nhỏ.

3. Chọn cọc và xác định sức chịu tải của cọc:

4. Chọn cọc:

a. Vật liệu

- Bê tông mác M250 ($R_n = 110 \text{ kG/cm}^2$), ($R_k = 90 \text{ kG/cm}^2$)
- Thép chịu lực AII ($\phi \geq 10$): $R_a = R_{a'} = 2800 \text{ kG/cm}^2$
- Thép đai nhóm AI, $R_{ad} = 1800 \text{ kG/cm}^2$

b. Kích thước cọc

Sơ bộ chọn cọc đặc có tiết diện vuông 300×300 .

Mũi cọc cắm vào lớp sét pha lẫn sạn 1 m

Chiều sâu mũi cọc là: $1 + 12 + 8 + 6 = 27$ m.

Chiều dài tính toán của cọc: $h_m = 27 - 2,4 = 24,6$ m.

Cốt thép dọc $4\phi 22$ có $F_a = 15,205$ cm².

5 Sức chịu tải của cọc:

5-a. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu:

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

Trong đó:

m- hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại móng và số lượng cọc trong móng, ở đây dự kiến khoảng 9 cọc nên chọn $m = 1$.

F_b – diện tích tiết diện ngang bê tông cọc.

R_b – cường độ tính toán của bê tông khi nén mẫu hình trụ.

R_a cường độ tính toán của cốt thép.

F_a – diện tích tiết diện ngang của cốt thép dọc.

$$P_{vl} = 1. (1450 \times 0,3 \times 0,3 + 2,8 \times 10^4 \cdot 15,205 \times 10^{-4}) = 173 \text{ (T)}$$

5.b. Xác định sức chịu tải theo phương pháp xuyên tiêu chuẩn SPT

Sử dụng kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT để tính toán sức chịu tải giới hạn của cọc theo công thức Meyerhof cho đất rời

$$P_{gh} = Q_s + Q_c \quad [P] = P_{gh} / F_s$$

Trong đó:

+ $Q_c = m.N_m.F_c$ Sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc

(N_m – số SPT của lớp đất tại mũi cọc)

$$F = 0,3 \times 0,3 = 0,09$$

+ $Q_s = n \sum U_i.N_i.l_i$: sức kháng ma sát của đất ở thành cọc

N_i : số SPT của lớp đất thứ i mà cọc đi qua (bỏ qua lớp 1, 2, 3)

U : chu vi cọc ($4 \times 0,3 = 1,2$ m)

(Với cọc ép $m = 400, n = 2$)

Sức kháng mũi $= 400 \times 68 \times 0,09 = 2448$ (T)

Sức kháng thành $= 2 \times 1,2 \times (8.15 + 12.35 + 1.68)$

$$= 1459 \text{ (T)}$$

Ta chọn $F_s = 3$

$$\rightarrow [P] = (Q_s + Q_c) / F_s = (2448 + 1459) / 3 = 1302 \text{ kN} \approx 130,2 \text{ T}$$

→ Sức chịu tải của cọc lấy theo kết quả xuyên tiêu chuẩn $[P] = 130,2 \text{ T}$

6. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong móng.

- Số cọc sơ bộ xác định như sau : $n_{\text{cọc}} = \beta \frac{N_d}{[P]}$

Trong đó : $\beta = 1,2$: hệ số kể đến momen lệch tâm, $k = (2 \div 1,4)$

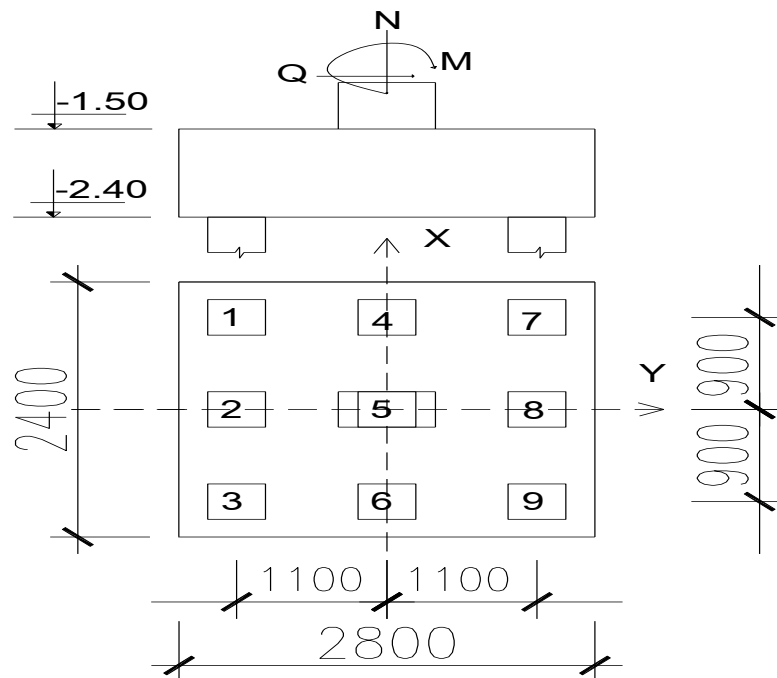
N_d : Tổng lực đứng kể đến công trình tại đáy đài

P_{TK} : Sức chịu tải của cọc

$$\Rightarrow n_{\text{cọc}} = 1,2 \cdot N_d / [P] = 1,2 \times 778 / 130,2 = 7,1$$

Chọn $n = 9$ cọc

Chọn cọc và bố trí như hình vẽ (H.6.1).



H7.1-Sơ đồ bố trí cọc

7. Đài cọc:

- Từ việc bố trí cọc như trên → kích thước đài: $B_d \times L_d = 2,4 \times 2,8 \text{ m}$

8. Tải trọng phân phối lên cọc:

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên cọc ko kể trong lượng bản thân đài được tính theo công thức:

$$P_{oi} = \frac{N_o^{tt}}{n} \pm \frac{M_x^{tt} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

$$M_x^{tt} = M_{ox}^{tt} + Q_{oy}^{tt} \cdot h_d \text{ (momem } M_x \text{ tính toán tại đáy đài)}$$

$$M_x^{tt} = 40,5 + 14,7 \times 2,4 = 75,78 \text{ Tm}$$

$n = 9$: số lượng cọc trong móng.

y_i – khoảng cách từ trục cọc thứ i đến trục đi qua trọng tâm đài

$$\sum_{i=1}^6 y_i^2 = 6 \cdot 1,1^2 = 7,26 \text{ m}$$

Vậy:
$$P_{\max} = \frac{866,816}{9} + \frac{75,78 \cdot 1,1}{7,26} = 107,8 \text{ T}$$

$$P_{\min} = \frac{866,817}{9} - \frac{75,78 \cdot 1,1}{7,26} = 84,83 \text{ T}$$

$$P = 866,817 / 9 = 96,3 \text{ với } y_i = 0$$

$$\begin{cases} P_{\max} = 107,8(T) \leq [P] = 130,2(T) \\ P_{\min} = 84,83 \text{ T} > 0 \end{cases} \quad \text{(thỏa mãn)}$$

9. Kiểm tra áp lực dưới đáy móng khối

- Điều kiện kiểm tra:

$$p_{qr} \leq R_d$$

$$p_{\max qr} \leq 1,2 \cdot R_d$$

- Xác định khối móng quy ước:

+ Chiều cao khối móng quy ước tính từ mặt đài đến mũi cọc $h_m = 31,6 \text{ m}$

Giả thiết coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là móng khối qui ước.

Diện tích đáy móng khối qui ước xác định theo công thức:

$$F_{qr} = L_{qr} \cdot B_{qr} \quad (7.10).$$

Trong đó:

$$L_{qr} = L_n + 2 \sum l_i \cdot \text{tg } \alpha \quad (7.11).$$

$$B_{qr} = B_n + 2 \sum l_i \cdot \text{tg } \alpha \quad (7.12).$$

A_n, B_n - khoảng cách tính từ mép ngoài của hai hàng cọc ngoài cùng.

$$A_n = 2,5(\text{m})$$

$$B_n = 2,1(\text{m});$$

$\sum l_i = 31,6$ (m)- tổng chiều dày các lớp đất mà cọc xuyên qua.

α -góc mở rộng so với trục thẳng đứng kể từ mép ngoài cùng của hàng cọc ngoài cùng.

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}. \quad (7.13).$$

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot l_i}{\sum l_i} = \frac{10,6 \cdot 3,92 + 8 \cdot 24,77 + 12 \cdot 33,2 + 1 \cdot 20,7}{31,6} = 20,8^\circ$$

$$\alpha = \frac{20,8}{6} = 3,46^\circ.$$

$$\Rightarrow L_{qr} = 2,5 + 2 \cdot 31,6 \cdot \tan 3,46 = 9,5 \text{ (m)}.$$

$$B_{qr} = 2,1 + 2 \cdot 31,6 \cdot \tan 3,46 = 6 \text{ (m)}.$$

$$\Rightarrow F_{qr} = 57 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Xác định tải trọng tiêu chuẩn dưới đáy móng khối quy ước.

+ Diện tích đáy móng khối quy ước:

$$F_{qr} = 9,5 \cdot 6 = 57 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Momem chống uốn W_x của F_{qu} là:

$$W_x = \frac{6 \times 9,5^2}{6} = 90,25 \text{ m}^3$$

+ Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy ước:

$$N_d = N_{tc} + \gamma \cdot F_{qr} \cdot h_{qr} = 778 + 2 \times (57 \times 31,6) = 4380 \text{ T}$$

+ Momem M_x tiêu chuẩn tại đáy đài:

$$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{ox}^{tc} \times h_d = 36,8 + 13,3 \cdot 2,4 = 68,72 \text{ Tm}$$

+ Ứng suất tác dụng tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma_{\max} = \frac{N_d}{F_{qu}} + \frac{M}{W_x} = \frac{4380}{57} + \frac{68,72}{90,25} = 77,6 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{\min} = \frac{N_d}{F_{qu}} - \frac{M}{W_x} = \frac{4380}{57} - \frac{68,72}{90,25} = 76,1 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{tb} = 76,85 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

+ Cường độ tính toán của đất ở đáy móng khối quy ước(theo công thức của Terzaghi)

$$R_d = P_{gh} / F_s = (0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c) / F_s$$

$$\gamma = \frac{(\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4 + \gamma_5 \cdot h_5)}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5} =$$

$$\frac{1,46 \cdot 10,6 + 2,03 \cdot 8 + 2,07 \cdot 12 + 1,2 \cdot 06}{10,6 + 8 + 12 + 1} = \frac{58,6}{31,6} = 1,85$$

$$\rightarrow q = \gamma \cdot h_{qu} = 58,6$$

$$P_{gh} = 0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c$$

Trong đó:

$$S_\gamma = 1 - 0,2 \left(\frac{B_{qu}}{L_{qu}} \right) = 1 - 0,2 \cdot (6/9,5) = 0,87$$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 - 0,2 \left(\frac{B_{qu}}{L_{qu}} \right) = 1 + 0,2 \cdot (6/9,5) = 1,12$$

Ở lớp 5 có $\phi = 20,7$ tra bảng 2.5 bài giảng nền và móng

$$\text{ta có } N_\gamma = 5,523 ; N_q = 6,869 ; N_c = 15,5$$

Thay số:

$$R_d = \frac{0,5 \times 0,87 \times 1,85 \cdot 5,6 \times 5,523 + 1 \times 56,73 \times 6,869 + 1,12 \times 0,049 \times 15,5}{3} = 137,8 \text{ T/m}^2$$

$$\text{Ta có : } \sigma_{tb} = 76,85 \text{ (T/m}^2\text{)} < R_d = 137,8 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Như vậy đất nền dưới đáy móng khối quy ước đủ khả năng chịu lực.

10. Kiểm tra lún cho móng cọc.

Độ lún được tính với tải trọng tiêu chuẩn: $\sigma_{tb} = 76,85 \text{ (T/m}^2\text{)}$

Việc kiểm tra lún cho móng cọc khoan nhồi được tiến hành thông qua việc kiểm tra lún của móng khối qui ước.

-Áp lực gây lún tại mặt phẳng đáy móng khối qui ước.

$$P_{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \gamma_{tb} \cdot H = 76,85 - 1,85 \times 31,6 = 18,4 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

-Chia nền đất dưới đáy móng khối qui ước thành các lớp đất có chiều dày

$$h_i \leq B_{qu}/4 = 6/4 = 1,5 \text{ (m)}. \text{ Chọn } h_i = 1$$

- Tính và vẽ biểu đồ ứng suất do trọng lượng bản thân gây ra.

$$\sigma^{bt} = \gamma_{tb} \cdot H + \sum \gamma_i \cdot z_i$$

- Tính và vẽ biểu đồ ứng suất do tải trọng gây lún gây ra.

$$\sigma_{zi}^{P_{gl}} = K_{oi} \cdot P_{gl}$$

Trong đó: K_{oi} - hệ số được tra bảng, phụ thuộc ($L_{qu}/B_{qu}; 2Z_i/B_{qu}$).

Kết quả tính toán ghi trong bảng sau:

Lớp	Điểm tính	Z_i (m)	L_{qu}/B_{qu}	$2z/ B_{qu}$	k_o	$\sigma_{zi}^{gl}(T/m^2)$
IV	1	0	1,6	0	1	18,4
	2	1	1,6	0,3	0,98	18
	3	2	1,6	0,67	0,89	16,3
	4	3	1,6	1	0,781	14,3
	5	4	1,6	1,3	0,66	12,1

Do đó độ lún của nền : $S = \sum \frac{\beta_{oi}}{E_i} \cdot \sigma_{gl} \cdot h_i$ (Với $\beta = 0,8$)

$$= \frac{0,8 \times (18,4 + 18 + 16,3 + 14,3 + 12,1) \times 1}{4630} = 0,013(m) = 1,3(cm)$$

Độ lún tuyệt đối của móng M1 đảm bảo $S < \bar{S} = 8cm$

11. Tính toán đài nhóm cọc

Tính toán đâm thủng của cột:

- Tiết diện cột là $b \times h = 60 \times 120$ (cm)

(giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang)

- Kiểm tra cột đâm thủng theo dạng hình tháp:

$$P_{dt} \leq P_{cdt}$$

P_{dt} : lực đâm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của tháp đâm thủng.

$$\begin{aligned} P_{dt} &= P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{05} + P_{06} + P_{07} + P_{08} + P_{09} \\ &= 84,83 \cdot 3 + 96,3 \cdot 3 + 107,8 \cdot 3 = 866,8 \end{aligned}$$

P_{cdt} – Lực chống đâm thủng.

$$P_{cdt} = [\alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1)] \cdot h_o \cdot R_k \text{ (theo bê tông 2)}$$

α_1, α_2 được xác định như sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,35}\right)^2} = 4,14$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,45}\right)^2} = 3,35$$

b_c, h_c - kích thước tiết diện cột $0,6 \times 1,2\text{m}$

h_o - chiều cao làm việc của đài $0,9\text{ m}$

C_1, C_2 - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp dầm thùng:

$$C_1 = 0,35 ; C_2 = 0,45$$

$$P_{\text{cđt}} = [4,14 \times (0,6 + 0,45) + 3,35 \times (1,2 + 0,35)] \times 0,9 \times 145 = 1245$$

$$\text{Vậy } P_{\text{đt}} = 866,8 \leq P_{\text{cđt}} = 1245$$

→ Chiều cao đài thoả mãn điều kiện chống dầm thùng.

12. Tính toán đài chịu uốn (Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng góc)

Ta xem đài làm việc như những bản con son bị ngàm ở tiết diện mép cột, hoặc mép tường. Tính momen tại ngàm.

- Momen tại mép cột theo mặt cắt 1-1

$$M_1 = r_1 \cdot (P_{07} + P_{08} + P_{09})$$

Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 7,8,9 đến mặt cắt 1-1; $r_1 = 0,5\text{m}$

$$\rightarrow M_1 = 0,5 \cdot (P_{07} + P_{08} + P_{09}) = 0,5 \cdot (107,8 \cdot 3) = 161,7$$

Cốt thép yêu cầu:

$$F_{a1} = M_1 / (0,9 \cdot h_o \cdot R_a) = 161,7 / (0,9 \cdot 0,9 \cdot 28000) = 0,0071 \text{ m}^2 = 71 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Chọn } 15\text{Ø}25 \quad F_a = 73,635$$

$$M_2 = r_2 \cdot (P_{03} + P_{06} + P_{09})$$

Trong đó: r_2 : khoảng cách từ trục cọc 3,6,9 đến mặt cắt 2-2; $r_2 = 0,6\text{m}$

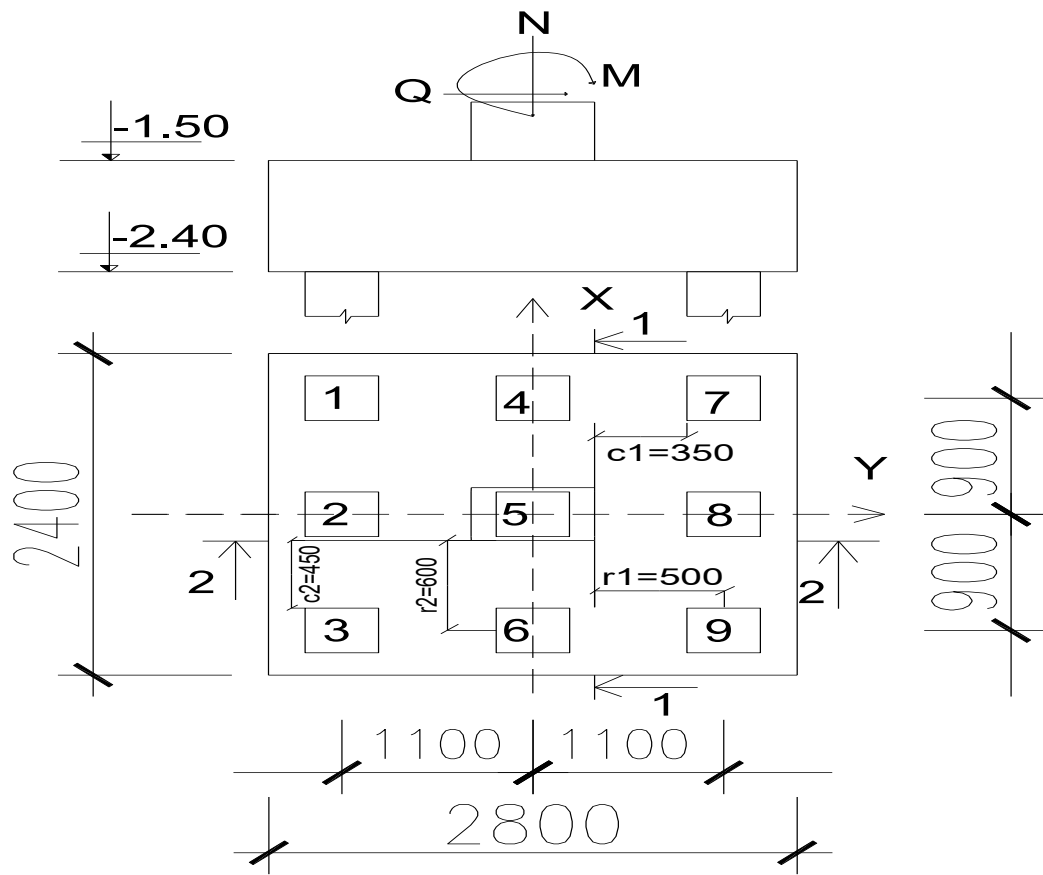
$$\rightarrow M_2 = 0,6 \cdot (P_{03} + P_{06} + P_{09}) = 0,6 \cdot (107,8 + 96,3 + 84,83) = 173,3$$

Cốt thép yêu cầu:

$$F_{a2} = M_2 / (0,9 \cdot h_o \cdot R_a) = 173,3 / (0,9 \cdot 0,9 \cdot 28000) = 0,0076 \text{ m}^2 = 76 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Chọn } 16\text{Ø}25 \quad F_a = 78,544$$

Cấu tạo và bản vẽ:



13. Tính toán móng M2 cho cột A2, D2

Tải trọng của khung truyền xuống móng này:

Nội lực	N(T)	M _x (Tm)	Q _y (T)
Trị tính toán	722,876	39,59	11,9
Trị tiêu chuẩn	657,16	35,9	10,8

Nhận xét độ lệch tâm: $e_y = M_x^{tc} / N^{tc} = 35,9 / 657,16 = 0,054(m)$

→ Độ lệch tâm nhỏ.

13-a Chọn cọc và xác định sức chịu tải của cọc:

Chọn cọc:

b. Vật liệu

- Bê tông mác M250 ($R_n = 110 \text{ kG/cm}^2$), ($R_k = 90 \text{ kG/cm}^2$)
- Thép chịu lực AII ($\phi \geq 10$): $R_a = R_{a'} = 2800 \text{ kG/cm}^2$
- Thép đai nhóm AI, $R_{ad} = 1800 \text{ kG/cm}^2$

a. Kích thước cọc

Sơ bộ chọn cọc đặc có tiết diện vuông 300x300.

Mũi cọc cắm vào lớp sét pha lẫn sạn 1 m

Chiều sâu mũi cọc là: $1 + 12 + 8 + 6 = 27 \text{ m}$.

Chiều dài tính toán của cọc: $h_m = 27 - 2,4 = 24,6 \text{ m}$.

Cốt thép dọc $4\phi 22$ có $F_a = 15,205 \text{ cm}^2$.

13-b Sức chịu tải của cọc:

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu:

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

Trong đó:

m- hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại móng và số lượng cọc trong móng, ở đây dự kiến khoảng 7cọc nên chọn $m = 0,9$.

F_b – diện tích tiết diện ngang bê tông cọc.

R_b – cường độ tính toán của bê tông khi nén mẫu hình trụ.

R_a cường độ tính toán của cốt thép.

F_a –diện tích tiết diện ngang của cốt thép dọc.

$$P_{vl} = 0,9. (1450 \times 0,3 \times 0,3 + 2,8 \times 10^4 \cdot 15,205 \times 10^{-4}) = 155,7 \text{ (T)}$$

Xác định sức chịu tải theo phương pháp xuyên tiêu chuẩn SPT

Sử dụng kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT để tính toán sức chịu tải giới hạn của cọc theo công thức Meyerhof cho đất rời

$$P_{gh} = Q_s + Q_c \quad [P] = P_{gh} / F_s$$

Trong đó:

+ $Q_c = m \cdot N_m \cdot F_c$ Sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc

(N_m – số SPT của lớp đất tại mũi cọc)

$$F = 0,3 \times 0,3 = 0,09$$

+ $Q_s = n \sum U_i \cdot N_i \cdot l_i$: sức kháng ma sát của đất ở thành cọc

N_i : số SPT của lớp đất thứ i mà cọc đi qua (bỏ qua lớp 1, 2, 3)

U : chu vi cọc ($4 \times 0,3 = 1,2 \text{ m}$)

(Với cọc ép $m = 400, n = 2$)

$$\text{Sức kháng mũi} = 400 \times 68 \times 0,09 = 2448 \text{ (T)}$$

$$\text{Sức kháng thành} = 2 \times 1,2 \times (8 \cdot 15 + 12 \cdot 35 + 1 \cdot 68)$$

$$= 1459 \text{ (T)}$$

Ta chọn $F_s = 3$

$$\rightarrow [P] = (Q_s + Q_c) / F_s = (2448 + 1459) / 3 = 1302 \text{ kN} \approx 130,2 \text{ T}$$

→ Sức chịu tải của cọc lấy theo kết quả xuyên tiêu chuẩn $[P] = 130,2 \text{ T}$

Xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong móng.

- Số cọc sơ bộ xác định như sau : $n_{cọc} = \beta \frac{N_d}{[P]}$

Trong đó : $\beta = 1,2$: hệ số kể đến momen lệch tâm, $k = \sqrt{2 \div 1,4}$

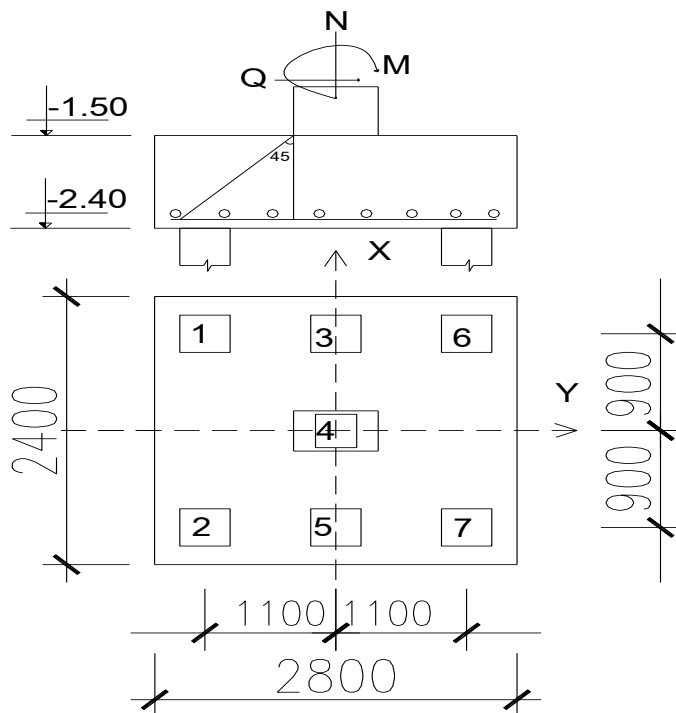
N_d : Tổng lực đứng kể đến công trình tại đáy đài

P_{TK} : Sức chịu tải của cọc

$$\Rightarrow n_{cọc} = 1,2 \cdot N_d / [P] = 1,2 \times 657,16 / 130,2 = 6,05$$

Chọn $n = 7$ cọc

Chọn cọc và bố trí như hình vẽ (H.6.1).



H7.1-Sơ đồ bố trí cọc

14. Đài cọc:

- Từ việc bố trí cọc như trên → kích thước đài: $B_d \times L_d = 2,4 \times 2,8 \text{ m}$

15. Tải trọng phân phối lên cọc:

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên cọc ko kể trong lượng bản thân đài được tính theo công thức:

$$P_{oi} = \frac{N_o^{tt}}{n} \pm \frac{M_x^{tt} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

$$M_x^{tt} = M_{ox}^{tt} + Q_{oy}^{tt} \cdot h_d \text{ (momem } M_x \text{ tính toán tại đáy đài)}$$

$$M_x^{tt} = 35,59 + 11,9 \times 2,4 = 64,15 \text{ Tm}$$

$n = 7$: số lượng cọc trong móng.

y_i – khoảng cách từ trục cọc thứ i đến trục đi qua trọng tâm đài

$$\sum_{i=1}^6 y_i^2 = 6 \cdot 1,1^2 = 7,26 \text{ m}$$

Vậy:
$$P_{\max} = \frac{722,876}{7} + \frac{64,15 \cdot 1,1}{7,26} = 113 \text{ T}$$

$$P_{\min} = \frac{722,876}{7} - \frac{64,15 \cdot 1,1}{7,26} = 93,5 \text{ T}$$

$$P = 722,876 / 7 = 103,2 \text{ với } y_i = 0$$

$$\begin{cases} P_{\max} = 113(T) \leq [P] = 130,2(T) \\ P_{\min} = 93,5 \text{ T} > 0 \end{cases} \quad (\text{thỏa mãn})$$

KIỂM TRA TỔNG THỂ ĐÀI CỌC.

Kiểm tra áp lực dưới đáy móng khối

- Điều kiện kiểm tra:

$$p_{\text{qr}} \leq R_d$$

$$p_{\text{maxqr}} \leq 1,2 \cdot R_d$$

- Xác định khối móng quy ước:

+ Chiều cao khối móng quy ước tính từ mặt đài đến mũi cọc $h_m = 31,6 \text{ m}$

Giả thiết coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là móng khối qui ước.

Diện tích đáy móng khối qui ước xác định theo công thức:

$$F_{\text{qr}} = L_{\text{qr}} \cdot B_{\text{qr}} \quad (7.10).$$

Trong đó:

$$L_{\text{qr}} = L_n + 2 \sum l_i \cdot \text{tg } \alpha \quad (7.11).$$

$$B_{\text{qr}} = B_n + 2 \sum l_i \cdot \text{tg } \alpha \quad (7.12).$$

A_n, B_n - khoảng cách tính từ mép ngoài của hai hàng cọc ngoài cùng.

$$L_n = 2,5(\text{m})$$

$$B_n = 2,1(\text{m});$$

$\sum l_i = 31,6 \text{ (m)}$ - tổng chiều dày các lớp đất mà cọc xuyên qua.

α - góc mở rộng so với trục thẳng đứng kể từ mép ngoài cùng của hàng cọc ngoài cùng.

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} \quad (7.13).$$

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot l_i}{\sum l_i} = \frac{10,6 \cdot 3,92 + 8,24 \cdot 7,7 + 12,33 \cdot 2 + 1,20 \cdot 7}{31,6} = 20,8^\circ$$

$$\alpha = \frac{20,8}{6} = 3,46^\circ.$$

$$\Rightarrow L_{qu} = 2,5 + 2.31,6. \tan 3,46 = 9,5 \text{ (m)}.$$

$$B_{qu} = 2,1 + 2.31,6. \tan 3,46 = 6 \text{ (m)}.$$

$$\Rightarrow F_{qu} = 57 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Xác định tải trọng tiêu chuẩn dưới đáy móng khối quy ước.

+ Diện tích đáy móng khối quy ước:

$$F_{qu} = 9,5. 6 = 57 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Momem chống uốn W_x của F_{qu} là:

$$W_x = \frac{6 \times 9,5^2}{6} = 90,25 \text{ m}^3$$

+ Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy ước:

$$N_d = N_{tc} + \gamma. F_{qu} h_{qu} = 657,16 + 2 \times (57 \times 31,6) = 4259,5 \text{ T}$$

+ Momem M_x tiêu chuẩn tại đáy đài:

$$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{ox}^{tc} \times h_d = 35,9 + 10,8. 2,4 = 61,82 \text{ Tm}$$

+ Ứng suất tác dụng tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma_{max} = \frac{Nd}{F_{qu}} + \frac{M}{W_x} = \frac{4259,5}{57} + \frac{61,82}{90,25} = 75,4 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{min} = \frac{Nd}{F_{qu}} - \frac{M}{W_x} = \frac{4259,5}{57} - \frac{61,82}{90,25} = 74 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{tb} = 74,7 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

+ Cường độ tính toán của đất ở đáy móng khối quy ước(theo công thức của Terzaghi)

$$R_d = P_{gh} / F_s = (0,5.S_\gamma.\gamma.B_{qu}.N_\gamma + S_q.q.N_q + S_c.c.N_c) / F_s$$

$$\gamma = \frac{(\gamma_1.h_1 + \gamma_2.h_2 + \gamma_3.h_3 + \gamma_4.h_4 + \gamma_5.h_5)}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5} =$$

$$\frac{1,46.10,6 + 2,03.8 + 2,07.12 + 1,2.06}{10,6 + 8 + 12 + 1} = \frac{58,6}{31,6} = 1,85$$

$$\rightarrow q = \gamma.h_{qu} = 58,6$$

$$P_{gh} = 0,5.S_\gamma.\gamma.B_{qu}.N_\gamma + S_q.q.N_q + S_c.c.N_c$$

Trong đó:

$$S_\gamma = 1 - 0,2(B_{qu} / L_{qu}) = 1 - 0,2.(6 / 9,5) = 0,87$$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 - 0,2 \left(\frac{B_{qu}}{L_{qu}} \right) = 1 + 0,2 \cdot (6 / 9,5) = 1,12$$

Ở lớp 5 có $\phi = 20,7$ tra bảng 2.5 bài giảng nền và móng

$$\text{ta có } N_\gamma = 5,523 ; N_q = 6,869 ; N_c = 15,5$$

Thay số:

$$R_d = \frac{0,5 \times 0,87 \times 1,85 \cdot 5,6 \times 5,523 + 1 \times 56,73 \times 6,869 + 1,12 \times 0,049 \times 15,5}{3} = 137,8 \text{ T/m}^2$$

$$\text{Ta có : } \sigma_{tb} = 74,7 \text{ (T/m}^2\text{)} < R_d = 137,8 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Như vậy đất nền dưới đáy móng khối qui ước đủ khả năng chịu lực.

Kiểm tra lún cho móng cọc.

Độ lún được tính với tải trọng tiêu chuẩn: $\sigma_{tb} = 74,7 \text{ (T/m}^2\text{)}$

Việc kiểm tra lún cho móng cọc khoan nhồi được tiến hành thông qua việc kiểm tra lún của móng khối qui ước.

-Áp lực gây lún tại mặt phẳng đáy móng khối qui ước.

$$P_{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \gamma_{tb} \cdot H = 74,7 - 1,85 \times 31,6 = 16,24 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

-Chia nền đất dưới đáy móng khối qui ước thành các lớp đất có chiều dày $h_i \leq B_{qu} / 4 = 6 / 4 = 1,5 \text{ (m)}$. Chọn $h_i = 1$

- Tính và vẽ biểu đồ ứng suất do trọng lượng bản thân gây ra.

$$\sigma^{bt} = \gamma_{tb} \cdot H + \sum \gamma_i \cdot Z_i$$

- Tính và vẽ biểu đồ ứng suất do tải trọng gây lún gây ra.

$$\sigma_{zi}^{P_{gl}} = K_{oi} \cdot P_{gl}.$$

Trong đó: K_{oi} - hệ số được tra bảng, phụ thuộc $(L_{qu} / B_{qu}; 2Z_i / B_{qu})$.

Kết quả tính toán ghi trong bảng sau:

Lớp	Điểm tính	Z_i (m)	L_{qu} / B_{qu}	$2Z_i / B_{qu}$	k_o	$\sigma_{zi}^{gl} \text{ (T/m}^2\text{)}$
IV	1	0	1,6	0	1	16,24
	2	1	1,6	0,3	0,98	16
	3	2	1,6	0,67	0,89	14,4
	4	3	1,6	1	0,781	12,7
	5	4	1,6	1,3	0,66	10,7

Do đó độ lún của nền : $S = \sum \frac{\beta_{0i}}{E_i} \cdot \sigma_{gt} \cdot h_i$ (Với $\beta = 0,8$)

$$= \frac{0,8 \times (16,24 + 16 + 14,4 + 12,7 + 10,7) \times 1}{4630} = 0,012(\text{m}) = 1,2(\text{cm})$$

Độ lún tuyệt đối của móng M1 đảm bảo $S < [S] = 8\text{cm}$

Tính toán đài nhóm cọc

Tính toán đâm thủng của cột:

- Tiết diện cột là $b \times h = 60 \times 100$ (cm)

(giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang)

- Kiểm tra cột đâm thủng theo dạng hình tháp:

$$P_{dt} \leq P_{cdt}$$

P_{dt} : lực đâm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của tháp đâm thủng.

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{05} + P_{06} + P_{07}$$

$$= 93,5 \cdot 2 + 103,2 \cdot 3 + 113 \cdot 2 = 722,6$$

P_{cdt} – Lực chống đâm thủng.

$$P_{cdt} = [\alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1)] \cdot h_o \cdot R_k \text{ (theo bê tông 2)}$$

α_1, α_2 được xác định như sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,45}\right)^2} = 3,35$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,45}\right)^2} = 3,35$$

b_c, h_c - kích thước tiết diện cột $0,6 \times 1\text{m}$

h_o – chiều cao làm việc của đài $0,9\text{m}$

C_1, C_2 – khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng:

$$C_1 = 0,45 ; C_2 = 0,45$$

$$P_{cdt} = [3,35 \times (0,6 + 0,45) + 3,35 \times (1 + 0,45)] \times 0,9 \times 145 = 1093$$

Vậy $P_{dt} = 722,6 \leq P_{cdt} = 1093$

→ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

Tính toán đài chịu uốn (Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng góc)

Ta xem đài làm việc như những bản conson bị ngàm ở tiết diện mép cột, hoặc mép tường. Tính momem tại ngàm.

- Momem tại mép cột theo mặt cắt 1-1

$$M_1 = r_1 \cdot (P_{06} + P_{07})$$

Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 6,7 đến mặt cắt 1-1; $r_1 = 0,6\text{m}$

$$\rightarrow M_1 = 0,6 \cdot (P_{06} + P_{07}) = 0,6 \cdot (113 \cdot 2) = 135,6$$

Cốt thép yêu cầu:

$$F_{a1} = M_1 / (0,9 \cdot h_0 \cdot R_a) = 135,6 / (0,9 \cdot 0,9 \cdot 28000) = 0,0059 \text{ m}^2 = 59 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Chọn } 13\text{Ø}25 \quad F_a = 63,817$$

$$M_2 = r_2 \cdot (P_{02} + P_{05} + P_{07})$$

Trong đó: r_2 : khoảng cách từ trục cọc 2,5,7 đến mặt cắt 2-2; $r_2 = 0,6\text{m}$

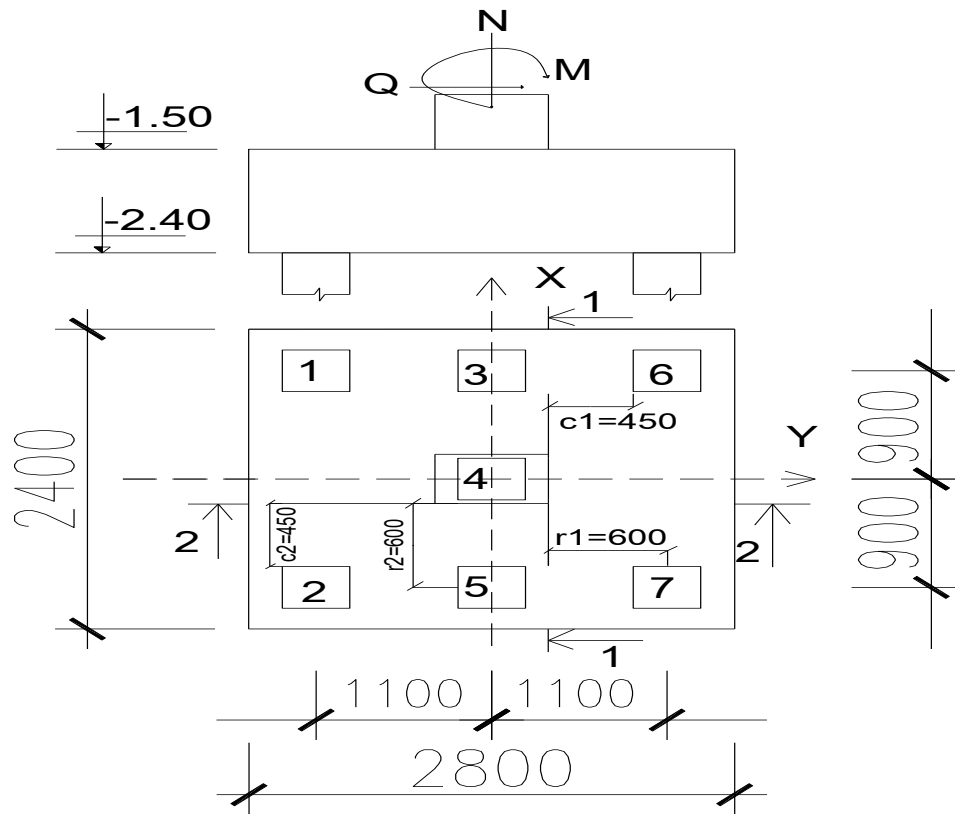
$$\rightarrow M_2 = 0,6 \cdot (P_{02} + P_{05} + P_{07}) = 0,6 \cdot (113 + 93,5 + 103,2) = 185,82$$

Cốt thép yêu cầu:

$$F_{a2} = M_2 / (0,9 \cdot h_0 \cdot R_a) = 185,82 / (0,9 \cdot 0,9 \cdot 28000) = 0,0081 \text{ m}^2 = 81 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Chọn } 17\text{Ø}25 \quad F_a = 83,453$$

Cấu tạo và bản vẽ:



CHƯƠNG IV : TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

I.SỐ LIỆU TÍNH TOÁN :

1.Kích thước sơ bộ :

- Chiều dày bản sàn đã được chọn sơ bộ $h_b = 250$ mm. Tính toán sàn điển hình Tầng 3 và bố trí sàn cho Tầng trệt –

2.Vật liệu :

- Vật liệu làm sàn dùng Bê tông B30 và Thép AIII, AI.
- Bê tông B30 : $R_b = 170(kg / cm^2)$; $R_{bt} = 12(kg / cm^2)$; $\gamma_b = 1$
- Thép AIII $\phi \geq 10$: $R_s = R_{sc} = 3650(kg / cm^2)$; $R_{sw} = 2900(kg / cm^2)$
- Thép AI $\phi < 10$: $R_s = R_{sc} = 2250(kg / cm^2)$; $R_{sw} = 1750(kg / cm^2)$

3.Tải trọng :

a.Phương pháp tính toán :

- ❖ Tải trọng tác dụng lên sàn tầng điển hình bao gồm tĩnh tải (g) và hoạt tải (p).
- ❖ Trong đó tĩnh tải tính toán gồm trọng lượng bản thân sàn BTCT, trọng lượng các lớp hoàn thiện và trọng lượng tường xây trên sàn.

$$g = g_{bansan} + g_{hoanthien} + g_{tuong}$$

- ❖ Với g : tổng tĩnh tải tác dụng lên sàn.
 - + g_{bansan} : tĩnh tải do bản thân sàn BTCT.
 - + $g_{hoanthien}$: tĩnh tải do bản thân của các lớp hoàn thiện.
 - + g_{tuong} : tĩnh tải do tường tác dụng.
- ❖ Nếu ô bản có chứa nhiều tĩnh tải hoặc hoạt tải khác nhau thì phân bố lại cho đều trên toàn bộ diện tích ô bản :

$$g = \frac{g_1 S_1 + g_2 S_2 + \dots + g_n S_n}{S_1 + S_2 + \dots + S_n} \quad \text{hoặc} \quad p = \frac{p_1 S_1 + p_2 S_2 + \dots + p_n S_n}{S_1 + S_2 + \dots + S_n}$$

❖ Tĩnh tải :

- ❖ Trọng lượng bản thân sàn :

- + Là tải trọng phân bố đều của các lớp cấu tạo sàn, gồm bản BTCT và các lớp hoàn thiện, được tính theo công thức :

$$+ g_{bt} = \sum \delta_i \gamma_i n$$

δ_i : chiều dày các lớp cấu tạo sàn

γ_i : khối lượng riêng

n : hệ số tin cậy

Trong lương tường xây trên ô sàn :

- + Các vách ngăn trong phòng mà không có hệ dầm đỡ được quy về phân bố đều trên sàn theo công thức :

$$g_t = \frac{G_{tuong}}{S_{san}} = \frac{\delta_t \gamma_t n_t k_t l_t h_t}{l_1 l_2}$$

Trong đó :

δ_t : bề dày tường

γ_t : tải trọng tường

n_t : hệ số tin cậy

k_t : hệ số lỗ cửa

l_t : chiều dày tường

h_t : chiều cao tường

❖ Hoạt tải :

- Hoạt tải tiêu chuẩn p của sàn được tra trong “TCVN 2737 – 1995” dựa vào chức năng sử dụng của từng ô sàn.

Xét sự làm việc của các ô bản đều thấy $l_2/l_1=9/9= 1 < 2$. Bản liên kết 4 cạnh, chịu uốn 2 phương.

Chiều dày bản $h_b= 250$ mm

Với dải bản $b = 1$ m có $q = 1059$ (kg/m²)

Nhịp tính toán: Vì các cạnh đều liên kết cứng với dầm nên l_t được tính từ mép dầm ($l_t - l_0$)

Bảng thống kê và lựa chọn ô sàn tính toán:

Ô sàn	Kích thước ô sàn (m)		Tỉ số L2/L1	Tải trọng $q_i = g_{si} + p_{si}$ (daN/m ²)			Ghi chú (loại bản tính toán)
	L1	L2		g_{si}	p_{si}	q_i	
S1	9	9	1	819	240	1059	Sàn kê 4 cạnh
S2	7	9	1,3	819	240	1059	Sàn kê 4 cạnh
S3	3	9	3	819	240	1059	Sàn bản dầm
S4	3	7	2,3	819	240	1059	Sàn bản dầm

Tính toán theo sơ đồ đàn hồi. Xem các cạnh biên là các gối kê tự do.

- Tính: $M_1 = (\alpha_1 \cdot q_1 + \alpha_{01} \cdot q_2) L_{t1} \cdot L_{t2}$

$$M_2 = (\alpha_2 \cdot q_1 + \alpha_{02} \cdot q_2) L_{t1} \cdot L_{t2}$$

Trong đó: α_{01}, α_{02} – Giá trị α_1, α_2 ứng với bản có 4 cạnh kê tự do;

α_1, α_2 – Giá trị với bản có các gối giữa dầm

- Công thức tính toán momem:

M_{A1} và M_{B1} : theo công thức: $M_{A1} = \beta_1 \cdot q \cdot L_{t1} \cdot L_{t2}$

$$M_{B1} = \beta_1 \cdot q \cdot L_{t1} \cdot L_{t2}$$

M_{A2} và M_{B2} : theo công thức: $M_{A1} = \beta_2 \cdot q \cdot L_{t1} \cdot L_{t2}$

$$M_{B2} = \beta_2 \cdot q \cdot L_{t1} \cdot L_{t2}$$

Các hệ số: $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$ tra bảng.

● Kết quả tính toán cho trong bảng sau:

$$q_1 = g + 0,5p = 0,819 + 0,5 \cdot 0,24 = 0,939 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$q_2 = 0,5p = 0,5 \cdot 0,24 = 0,12 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$q = g + q = 0,939 + 0,12 = 1,059 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

Với dải bản $b = 1\text{m}$ có $q = 1,059 \text{ (T/m)}$.

Tính toán cho các sàn, ta có trong bảng sau:

Sàn	r= L ₂ /L ₁	Số cạnh ngàm	Các hệ số					
			α ₀₁	α ₀₂	α ₁	α ₂	β ₁	β ₂
S1	1	2	0,0365	0,0365	0,0296	0,0296	0,0625	0,0625
S2	1,3	3	0,0452	0,0268	0,0235	0,012	0,0545	0,0242

Momen (T/m)

Ô sàn	M ₁	M ₂	M _{A1}	M _{A2}	M _{B1}	M _{B2}
S1	2,606	2,606	5,361	5,361	5,361	5,361
S2	1,732	0,912	3,636	1,615	3,636	1,615

II .TÍNH TOÁN BẢN SÀN :

1.Sơ đồ tính bản sàn :

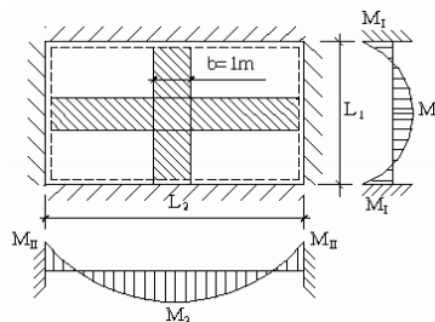
a.Quan điểm tính toán :

- Bản sàn được tính toán như ô bản đơn theo sơ đồ đàn hồi (nhịp tính toán lấy theo trục), cụ thể :
- Bản thuộc loại dầm : $\frac{L_2}{L_1} > 2$ (*bản làm việc theo phương cạnh ngắn*).
 - + Để tính toán, ta cắt theo phương cạnh ngắn một dải có bề rộng 1m, phân tích liên kết 2 đầu bản để đưa ra sơ đồ kết cấu kiểu dầm tương ứng.
- Bản kê bốn cạnh : $\frac{L_2}{L_1} \leq 2$ (*bản làm việc theo hai phương*).
 - + Tùy theo điều kiện liên kết của 4 cạnh mà ta chọn sơ đồ bản tương ứng, nội suy các giá trị dùng để tính toán. Trong đó :
 - + *Liên kết được xem là tựa đơn khi :*
 - Bản kê lên tường, bản lắp ghép.
 - Bản tựa lên dầm BTCT (đổ toàn khối) có $\frac{h_d}{h_b} < 3$.
 - + *Liên kết được xem là ngàm khi :*

Bản tựa lên dầm BTCT (đổ toàn khối) có $\frac{h_d}{h_b} \geq 3$.

b. Sơ đồ tính :

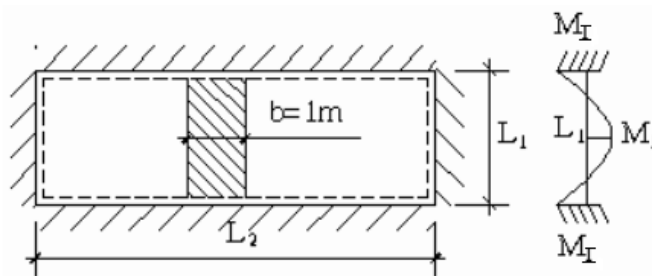
- Dựa vào mặt bằng bố trí hệ dầm, ta xác định được 2 loại ô bản :
 - + Bản kê bốn cạnh : $\frac{L_2}{L_1} \leq 2$ gồm các ô sàn S3, S4, S5, S6, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S18.
 - + Bản thuộc loại dầm : $\frac{L_2}{L_1} > 2$ gồm các ô sàn S1, S2, S7, S17.
 - + Xét các ô bản kê 4 cạnh : S3, S4, S5, S6, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S18.
- Ta có :
 - + Chiều cao bản sàn : $h_b = 120mm$
 - + Chiều cao dầm chính : $h_d = 600mm$
$$\frac{h_d}{h_b} = \frac{600}{120} = 5 > 3 \Rightarrow \text{Liên kế ngàm.}$$
 - + Chiều cao dầm phụ : $h_d = 400mm$
$$\frac{h_d}{h_b} = \frac{400}{120} = 3,33 > 3 \Rightarrow \text{Liên kế ngàm.}$$
- Vậy ô bản tính theo ô bản đơn ngàm 4 cạnh và tính ô bản đơn theo sơ đồ ngàm đàn hồi.



Sơ đồ tính ô bản đơn chịu lực theo hai phương

- + Cắt ô bản theo mỗi phương với bề rộng $b = 1m$, giải với tải phân bố đều tìm mômen nhịp và gối.
- + Tra bảng các hệ số : $m_{91}; m_{92}; k_{91}; k_{92}$. Ta có $P = ql_2$

- + Mômen nhịp theo phương cạnh ngắn l_1 : $M_1 = m_{91} \cdot P$
- + Mômen nhịp theo phương cạnh dài l_2 : $M_2 = m_{92} \cdot P$
- + Mômen gối theo phương cạnh ngắn l_1 : $M_I = k_{91} \cdot P$
- + Mômen gối theo phương cạnh dài l_2 : $M_{II} = k_{92} \cdot P$
- Các hệ số $m_{91}; m_{92}; k_{91}; k_{92}$ tra bảng dựa trên cuốn “Sàn sườn bê tông toàn khối” của GS.TS Nguyễn Đình Cống.
- Vẽ ô bản tính theo ô bản đơn ngàm 2 cạnh và tính ô bản đơn theo sơ đồ ngàm đàn hồi.

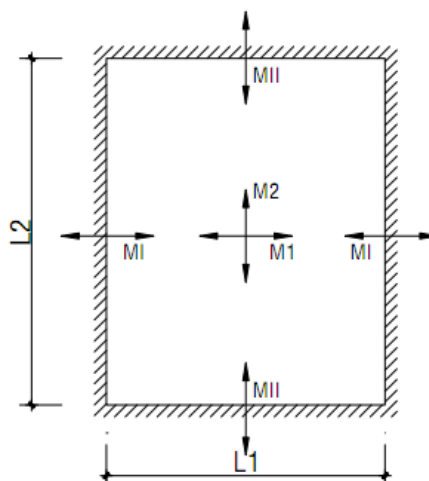


Sơ đồ tính ô bản đơn chịu lực theo hai phương

- + Cắt ô bản theo mỗi phương với bề rộng $b = 1\text{m}$ theo phương cạnh ngắn, giải với tải phân bố đều tìm mômen nhịp và gối.
- + Mômen nhịp theo phương cạnh ngắn l_1 : $M_1 = q \cdot \frac{l_1^2}{24}$
- + Mômen gối theo phương cạnh ngắn l_1 : $M_I = q \cdot \frac{l_1^2}{12}$

2. Xác định nội lực :

- Nội lực của bản kê 4 cạnh :



Tính toán cho sàn S bản 1 phương :

Xét dải bản rộng 1m bản làm việc như một dầm đơn giản với hai đầu là ngàm

Ô bản S3: $L_1 = 3(m)$

$L_2 = 9(m)$

Momem hai góì: $M = -qL_1^2/12 = -(1,059.3^2)/ 12 = -0,8 (T.m)$

Momen giữa nhịp: $M = qL_1^2/24 = (1,059. 3^2)/ 24 = 0,4 (T.m)$

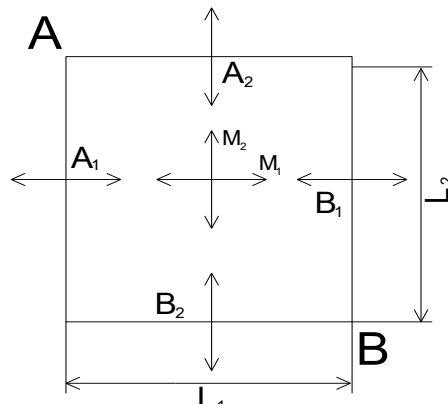
Ô bản S4: $L_1 = 3 (m)$

$L_2 = 7 (m)$

Momem hai góì: $M = -qL_1^2 /12 = -(1,059. 3^2)/ 12 = -0,8 (T.m)$

Momen giữa nhịp: $M = qL_1^2 /24 = (1,059. 3^2)/ 24 = 0,4 (T.m)$

Nội lực trong các ô bản:



Ô sàn S1:

$M_{A1} = 5,361Tm$

$M_1 = 2,606 Tm$

$M_{A2} = 5,361Tm$

$M_{B2} = 5,361Tm$

$M_2 = 2,606Tm$

$M_{B1} = 5,361Tm$

Ô sàn S2:

$M_{A1} = 3,636Tm$

$M_1 = 1,732Tm$

$M_{A2} = 1,615Tm$

$M_{B2} = 1,615Tm$

$M_2 = 1,615Tm$

$M_{B1} = 3,636Tm$

Ô sàn S3:

$M_{\text{âm}} = -0,8Tm$

$M_{\text{dương}} = 0,4Tm$

Ô sàn S4:

$M_{\text{âm}} = -0,8Tm$

$$M_{\text{dương}} = 0,4Tm$$

3. Tính cốt thép cho sàn :

3.1 Vật liệu:

- Bê tông B25 có: $R_b = 14,5(\text{MPa}) = 145(\text{kg/cm}^2)$.

$$R_{bk} = 1,05(\text{MPa}) = 10,5(\text{kg/cm}^2)$$

- Cốt thép $\phi \leq 8$: dùng thép CI có: $R_s = R_{SC} = 225(\text{MPa}) = 225 (\text{T/m}^2)$.

- Cốt thép $\phi > 8$: dùng thép CII có: $R_s = R_{SC} = 280(\text{MPa}) = 280 (\text{T/m}^2)$.

3.2 Tính toán cốt thép:

Tính cho bản 9x9m

Tính thép bản như cầu kiện chịu uốn có bề rộng $b = 1\text{m}$; chiều cao $h = h_b$

$$\begin{aligned} \text{+Xác định: } \alpha_m &= \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} \\ &= 26060 / 14,5 \cdot 1 \cdot 230^2 = 0,034 \end{aligned}$$

Trong đó: $h_0 = h - a$.

a: khoảng cách từ mép bê tông đến chiều cao làm việc, chọn lớp dưới $a = 2\text{cm}$.

M- moment tại vị trí tính thép.

+Kiểm tra điều kiện:

- Nếu $\alpha_m > \alpha_R$: tăng kích thước hoặc tăng cấp độ bền của bê tông để đảm bảo điều kiện hạn chế $\alpha_m \leq \alpha_R$

$$\begin{aligned} \text{- Nếu } \alpha_m \leq \alpha_R : \text{ thì tính } \zeta &= 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right] \\ &= 0,5 \cdot (1 + 0,965) = 0,983 \end{aligned}$$

Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi bề rộng bản $b = 1\text{m}$:

$$\begin{aligned} A_s^{TT} &= \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} (\text{mm}^2) \\ &= 26060 \cdot 1000 / 280 \cdot 0,983 \cdot 230 = 411,776 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Chọn $\emptyset 12$ a250

Chọn đường kính cốt thép, khoảng cách a giữa các thanh thép:

$$A'_s = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot 6^2 = 113,04$$

$$a^{TT} = \frac{A'_s \cdot 1000}{A_s} (\text{mm})$$

$$= 113,04 \cdot 100 / 411,776 = 274,7 \text{ mm}$$

Bố trí cốt thép với khoảng cách $a^{BT} \leq a^{TT}$, tính lại diện tích cốt thép bố trí A_s^{BT}

$$A_s^{BT} = \frac{A'_s \cdot 1000}{a^{BT}} (\text{mm}^2)$$

$$= 113,04 \cdot 1000 / 250 = 452,4 \text{ mm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s^{BT}}{100 \cdot h_0} \cdot 100\%$$

$$= 452,4 \cdot 100 / 1000 \cdot 230 = 0,2\%$$

$$\mu_{\min} \leq \mu \leq \mu_{\max}$$

μ nằm trong khoảng $0,3\% \div 0,9\%$ là hợp lý.

Nếu $\mu < \mu_{\min} = 0,1\%$ thì $A_{s\min} = \mu_{\min} \cdot b \cdot h_0 (\text{cm}^2)$.

CHƯƠNG V : TÍNH TOÁN THIẾT KẾ CẦU THANG BỘ

❖ Nhiệm vụ thiết kế :

- Phân tích nội lực kết cấu cầu thang bộ 2 vé tầng điển hình.
- Tính toán và bố trí thép cho kết cấu cầu thang bộ.

I. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN

1.KÍCH THƯỚC SƠ BỘ

Cầu thang tầng điển hình của công trình này là loại cầu thang 2 vé dạng bản.

Mỗi vé gồm 10 bậc thang với kích thước: $h = 15 \text{ cm}$; $b = 30 \text{ cm}$.

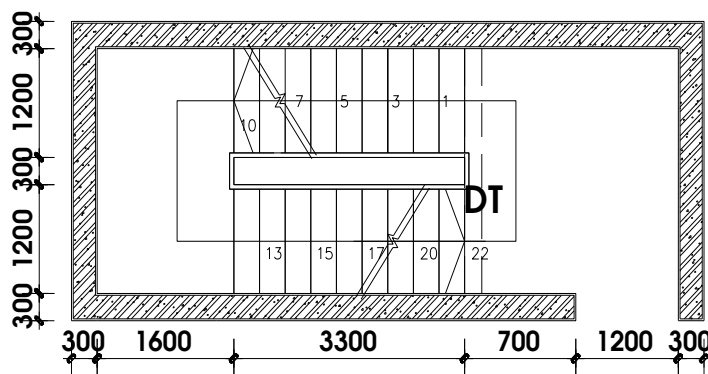
Góc nghiêng của cầu thang: $\text{tg}\alpha = \frac{h}{b} = 0,5$

Suy ra $\alpha = 30^\circ$

Chọn chiều dày bản thang là $h_b = 12 \text{ cm}$.

Chiều cao tiết diện thẳng đứng của bản thang là $h' = \frac{h_b}{\cos \alpha} = \frac{12}{\cos 30^\circ} = 13,85 \text{ cm}$

Chọn kích thước dầm thang là $20 \times 30 \text{ cm}$.



Hình 1. Mặt bằng cầu thang bộ.

2.VẬT LIỆU

Bê tông M350: $R_n = 145 \text{ kG/cm}^2$, $R_k = 10,5 \text{ kG/cm}^2$.

Thép AI ($\phi < 10$): $R_a = R_{a'} = 2300 \text{ kG/cm}^2$, $R_{ad} = 1800 \text{ kG/cm}^2$.

Thép AIII ($\phi \geq 10$): $R_a = R_{a'} = 3600 \text{ kG/cm}^2$, $R_{ad} = 2800 \text{ kG/cm}^2$.

3.TẢI TRỌNG

b. Tải trọng tác dụng lên bản thang

Tải trọng	Vật liệu	Chiều dày (m)	γ (kG/m ³)	HSVT n	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
Tĩnh tải	Đá xẻ	0,01	2200	1,1	24
	Vữa xi măng	0,02	1800	1,3	46,8
	Bạc thang (gạch xây)	0,12	1800	1,2	259
	Bê tông cốt thép	0,137	2500	1,2	377
	Vữa xi măng	0,015	1800	1,3	35,1
Hoạt tải	Cầu thang		300	1,2	360
Tổng cộng					1102

Tải trọng phân bố trên 1m chiều rộng bản thang là $q=1102$ kG/m.

c. Tải trọng phân bố trên bản chiếu nghỉ

Tải trọng	Vật liệu	Chiều dày (m)	γ (kG/m ³)	HSVT n	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
Tĩnh tải	Đá xẻ	0,01	2200	1,1	24
	Vữa xi măng	0,02	1800	1,3	46,8
	Bê tông cốt thép	0,12	2500	1,2	330
	Vữa xi măng	0,015	1800	1,3	35,1
Hoạt tải	Cầu thang		300	1,2	360
Tổng cộng					796

Tải trọng phân bố trên 1m chiều rộng bản thang là $q=796$ kG/m.

II. TÍNH TOÁN BẢN THANG

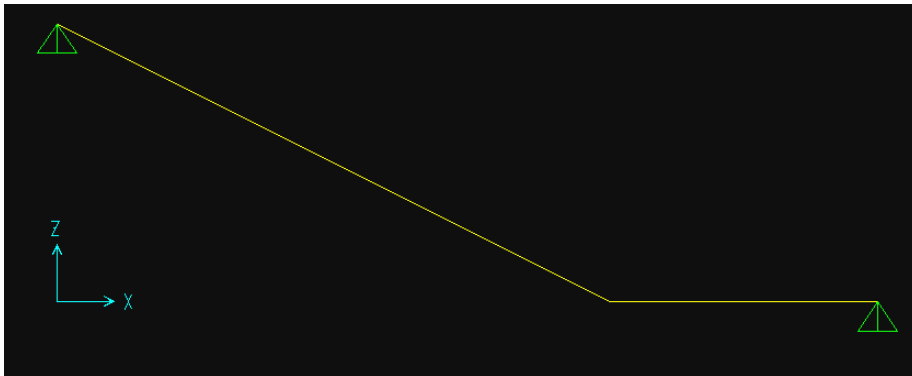
1. Xác định nội lực

Vì cầu thang có 2 vế giống nhau nên ta tính cho 1 vế, rồi lấy kết quả tương tự cho vế còn lại.

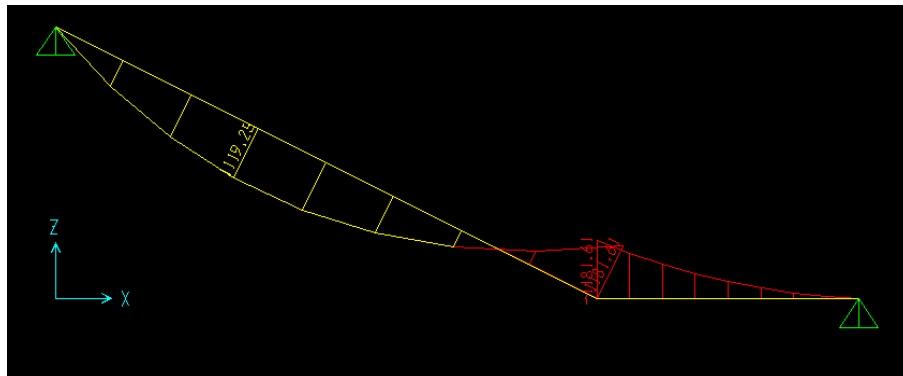
Xem bản thang và chiều nghiêng là dầm gẫy khúc liên kết vào vách và dầm chiếu tới.

Liên kết bản thang tại vị trí vách là liên kết khớp, tại vị trí dầm chiếu tới là liên kết khớp do thi công dầm và sàn trước khi đổ bê tông bản thang.

Vì vậy ta tính toán theo mô hình sau:



Momen trong bản thang:



2. TÍNH CỐT THÉP

$$M_{nhíp} = 1120 \text{ kGm}$$

$$M_{gãy} = -1182 \text{ kGm}$$

$$\text{Chọn } a=2 \Rightarrow h_o = h-a = 12-2 = 10 \text{ cm}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2}; \gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2A}]; F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0}$$

Vị trí	Momen (kGm)	R _a (kG/cm ²)	A	γ	F _a (cm ²)	Chọn thép	F _{chọn} (cm ²)	μ %
Nhịp	M _{nhịp} =1120	3600	0,065	0,965	3,22	φ 10a200	3,93	0,393
Đoạn gãy	M _{gãy} =-1182	3600	0,07	0,963	3,4	φ 10a200	3,93	0,393

Thép cấu tạo chọn φ 6a200.

III. TÍNH TOÁN DẦM THANG (200x300)

1. Tải trọng

-Tải trọng do bản thang truyền vào(bằng phản lực gối tựa của bản thang):

$$q_1=1487\text{kG/m}$$

-Tải trọng bản thân dầm thang: $q_2=1,1.2500.0,2.0,3=165\text{ kG/m}$

-Tải trọng do ô bản sàn truyền vào:

$$L_1=2,5\text{ m}, L_2=2,7\text{ m}, \beta=0,5.L_1/L_2=0,463$$

$$q_3=(1-2\beta^2+\beta^3).q.L_1=(1-2.0,463^2+0,463^3).1154.2,5=1923\text{ kG/m}$$

Với q tính trong bảng sau:

Tải trọng	Vật liệu	Chiều dày (m)	γ (kG/m ³)	HSVT n	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
Tĩnh tải	Đá xẻ	0,01	2200	1,1	24
	Vữa xi măng	0,02	1800	1,3	46,8
	Bê tông cốt thép	0,25	2500	1,1	688
	Vữa xi măng	0,015	1800	1,3	35,1
Hoạt tải	Cầu thang		300	1,2	360
Tổng cộng					1154

-Tổng tải trọng tác dụng lên dầm thang:

$$q_{dt}=q_1+q_2+q_3=1487+165+1923=3575\text{ kG/m}$$

2.SƠ ĐỒ TÍNH

Dầm có 2 đầu ngàm có L= 3,5m.

3.XÁC ĐỊNH NỘI LỰC

$$M_{g\ddot{o}i} = \frac{q_{dt}L^2}{12} = \frac{3575.3,5^2}{12} = 3650kGm$$

$$M_{nh\ddot{i}p} = \frac{q_{dt}L^2}{24} = \frac{3575.3,5^2}{24} = 1825kGm$$

4.TÍNH CỐT THÉP DỌC

Chọn a = 3cm → h_o = h - a = 30 - 3 = 27 cm

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} ; \gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2A}] ; F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0}$$

Vị trí	Momen (kGm)	R _a (kG/cm ²)	A	γ	F _a (cm ²)	Chọn thép	F _{ch\ddot{o}n} (cm ²)	μ %
Nh\ddot{i}p	M _{nh\ddot{i}p} =1825	3600	0,074	0,962	1,95	2 ϕ 12	2,26	0,42
G\ddot{o}i	M _{g\ddot{o}i} =-3650	3600	0,147	0,92	4,1	2 ϕ 18	5,08	0,94

5.TÍNH CỐT THÉP NGANG

$$Q_{max} = 0,5q_{dt} \cdot L = 0,5 \cdot 3575 \cdot 3,5 = 6256 \text{ kG}$$

d. Kiểm tra điều kiện hạn chế

Bê tông không bị phá hoại do ứng suất nén chính:

$$Q_o = k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_o = 0,35 \cdot 170 \cdot 20 \cdot 27 = 32130 \text{ kG} > Q_{max} \text{ (th\ddot{o}a)}$$

Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_1 = k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 12 \cdot 20 \cdot 27 = 3888 \text{ kG} < Q_{max} \text{ (kh\ddot{o}ng th\ddot{o}a)}$$

e. Tính cốt đai

Bước đai cực đại:

$$u_{max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 12 \cdot 20 \cdot 27^2}{6256} = 42 \text{ cm}$$

Bước đai cấu tạo: (ứng với h = 30 cm < 45 cm)

$$u_{ct} = \min \{ h/2 ; 15 \text{ cm} \} = 15 \text{ cm cho \ddot{a}o\ddot{a}n g\ddot{a}n g\ddot{o}i.$$

$u_{ct} = \min\{3h/4; 15 \text{ cm}\} = 22,5 \text{ cm}$ cho đoạn giữa dầm.

Bố trí đai :

$u = 10 \text{ cm}$ cho đoạn gần gối tựa. $u = 20 \text{ cm}$ cho đoạn giữa nhịp dầm.

6.

$$\text{Tính } q_d = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{u} = \frac{1800 \cdot 2 \cdot 0,287}{20} = 52 \text{ kG / cm}$$

$$\text{Suy ra : } Q_{db} = \sqrt{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o^2 \cdot q_d} = \sqrt{8 \cdot 12 \cdot 20 \cdot 27^2 \cdot 52} = 8531 \text{ kG} > Q_{\max} = 6256 \text{ kG}$$

Vậy không cần tính cốt xiên.

PHẦN III : THI CÔNG

CHƯƠNG I : KHÁI QUÁT CÔNG TRÌNH

I.VỊ TRÍ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH :

Chung cư An Phú được xây tại Đại lộ Đông Tây, lô 5- khu B Đông Tây, An Phú, Quận 2, TP HCM.

II.ĐIÀ CHẤT CÔNG TRÌNH :

- Từ số liệu khảo sát địa chất công trình, cho thấy nền đất xây dựng công trình có những đặc điểm sau :
- Lớp đất 1 : Lớp đất san lấp dày 1 m
- Lớp đất 2 : Lớp bùn sét dẻo dày 12 m
- Lớp đất 3 : Lớp bùn pha dẻo dày 8 m
- Lớp đất 4 : Lớp cát trung chặt vừa dày 12 m
- Lớp đất 5 : Lớp sét pha lẫn sạn dày 8 m

III.ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH :

1.Kiến trúc :

- Mặt bằng công trình hình chữ nhật có khoét lõm, chiều dài 51m, chiều rộng 29m chiếm diện tích xây dựng là 1479m².
- Công trình gồm 10 tầng bao gồm : 10 tầng nổi và 1 tầng mái.
- Cốt cao độ $\pm 0,00m$ được chọn tại cao độ mặt trên sàn tầng trệt, cốt cao độ mặt đất hoàn thiện $-1,10m$, cốt cao độ đỉnh công trình 41.60 m.

2.Kết cấu :

- Giải pháp kết cấu chính của công trình là kết cấu khung – cột chịu lực, sử dụng hệ sàn sườn toàn khối.
- Tường bao che bằng gạch ống dày 20cm, tường ngăn bằng gạch ống dày 10cm.
- Cửa bằng khung nhôm – kính.
- Công trình sử dụng bê tông B30
- Công trình được sử dụng thép gân AIII $\phi \geq 10$ và thép trơn AI $\phi < 10$.

3.Nền móng :

- Giải pháp nền móng là giải pháp móng sâu, sử dụng cọc ép mũi cọc được cắm vào lớp đất số 4.
- Đài liên kết ngàm với cọc và cột. Thép của cọc liên kết trong đài là 80cm và đầu cọc trong đài là 20cm.
- Móng công trình sử dụng bê tông B30.
- Móng công trình được sử dụng thép gân AIII $\phi \geq 10$ và thép trơn AI $\phi < 10$.

IV.ĐIỀU KIỆN THI CÔNG :**1.Tình hình cung ứng vật tư :**

- Công trình gần đại lộ Đông Tây nên việc cung cấp vật tư cho công trình được thuận lợi và dễ dàng, đảm bảo về chất lượng cũng như số lượng.
- Vật tư được chuyển đến công trình theo yêu cầu thi công và được chứa trong các kho bãi tạm để dự trữ.

2.Máy móc và thiết bị thi công :

- Công trình thi công tại thành phố HCM là trung tâm thương mại và dịch vụ lớn nhất của nước ta, có nhiều khu công nghiệp và xí nghiệp đủ cung ứng máy móc thiết bị thi công phục vụ công trình và được vận chuyển đến công trình bằng ô tô.

3.Nguồn nhân công xây dựng :

- Ngoài nguồn lao động chính có sẵn trong các đội thi công, thì vẫn phải thuê thêm nguồn nhân công từ bên ngoài vào. Vì vậy, việc lựa chọn nhân công phục vụ cho việc thi công công trình là phải lựa các công nhân có đủ trình độ và tay nghề, bên cạnh đó ta cũng tổ chức lớp huấn luyện về an toàn lao động cho công nhân trong công trình.

4.Nguồn nước thi công :

- Nước dùng trong công trường được thiết kế từ hệ thống cung cấp nước của thành phố và phải đảm bảo lưu lượng cần thiết trong suốt quá trình sử

dụng. Chính vì vậy ta cần sử dụng thêm giếng khoan hoặc bể chứa nước để phòng lúc thiếu nước khi cung cấp cho công trường.

5.Nguồn điện thi công :

- Công trình được xây dựng trong khu đô thị, do đó nguồn điện chính trong công trường lấy từ mạng lưới điện quốc gia và đảm bảo cung cấp liên tục cho công trường.
- Tuy nhiên, bên cạnh đó công trường còn được trang bị thêm một máy phát điện riêng để đảm bảo có nguồn điện ổn định và liên tục cho công trình khi nguồn điện từ mạng lưới điện quốc gia gặp sự cố.

6.Thiết bị an toàn lao động :

- Cung cấp đầy đủ được các dụng cụ bảo hộ lao động cho công nhân làm việc tại công trường. Đồng thời cũng cung cấp tài liệu và kiến thức về an toàn lao động. Qua đó giúp nâng cao ý thức chấp hành nghiêm chỉnh nội quy an toàn lao động tại công trường.

V.KẾT LUẬN :

- Với những đặc điểm của công trình và điều kiện thi công trên, việc thi công công trình có những thuận lợi và khó khăn nhất định. Nhưng chúng ta có nhiều thuận lợi hơn so với những khó khăn. Dựa vào các đặc điểm và điều kiện trên, ta chọn biện pháp thi công thủ công kết hợp với cơ giới để tổ chức xây dựng công trình.

CHƯƠNG II: THI CÔNG CỌC ÉP

I.SỐ LIỆU THIẾT KẾ :

- Kích thước cọc : 350x 350mm
- Cao độ mũi cọc thiết kế : -28.5 m
- Chiều sâu ép theo thiết kế : 27 m
- Chiều dài thân cọc thiết kế : 24.6 m
- Cọc ép thi công dựa trên TCXDVN 286:2003

II.VẬT LIỆU THI CÔNG CỌC ÉP :

- Xi măng dùng cho cọc ép có thể là xi măng thường hay xi măng pooclang.
- Nước dùng để trộn bê tông phải sạch, không dùng các loại nước có chứa các ion axit và các tạp chất bẩn.
- Bê tông đổ cọc phải đảm bảo độ dính kết và linh động cao để khi đổ bê tông bằng ống đổ sẽ cho sản phẩm bê tông cọc tốt. Độ sụt của bê tông thấp nhất là 160mm và cao nhất là 200mm.
- Phụ gia dùng cho bê tông phải được bên tư vấn chấp nhận.
- Mẫu bê tông phải được đổ thử theo tiêu chuẩn.
- Thép dùng cho cọc phải phù hợp theo thiết kế.

III.CHỌN MÁY THI CÔNG CỌC ÉP

a. Yêu cầu kỹ thuật với thiết bị ép cọc

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

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

- + Lưu lượng bơm dầu
- + áp lực bơm dầu lớn nhất
- + Diện tích đáy pittông
- + Hành trình hữu hiệu của pittông

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

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

+ Lực ép lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1.4 lần lực ép lớn nhất (Pep)max tác động lên cọc do thiết kế quy định

+ Lực ép của thiết bị phải đảm bảo tác dụng đúng dọc trục cọc khi ép đỉnh hoặc tác dụng đều trên các mặt bên cọc khi ép ôm.

+ Quá trình ép không gây ra lực ngang tác động vào cọc

+ Chuyển động của pittông kích hoặc tời cá phải đều và không chế được tốc độ ép cọc.

+ Đồng hồ đo áp lực phải phù hợp với khoảng lực đo.

+ Thiết bị ép cọc phải có van giữ được áp lực khi tắt máy.

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

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

- Lực ép danh định lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất

- P_{ép max} yêu cầu theo quy định thiết kế

- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép

- Chuyển động của pittông kích phải đều, và không chế được tốc độ ép

- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo

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

- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không vượt quá 2 lần áp lực đo khi ép cọc

- Chỉ huy động từ (0,7 ÷ 0,8) khả năng tối đa của thiết bị ép cọc

- Trong quá trình ép cọc phải làm chủ được tốc độ ép để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật

b. Đối với đoạn cọc.

- Khả năng chịu nén chịu cọc $\geq 1,25$ lần lực nén lớn nhất P_{\max} .

- Các sai số cho phép khi chế tạo cọc:

+ Tiết diện cọc $\leq \pm 2\%$

+ Chiều dài $\leq \pm 1\%$

+ Mặt đầu cọc phải phẳng, không có ba vĩa, vuông góc trục cọc độ nghiêng $\leq 1\%$

+ Cốt thép dọc của đoạn cọc hàn vào vành thép nối cả hai bên trên suốt chiều cao vành.

+ Vành thép nối phải thẳng, nếu vênh thì độ vênh $\leq 1\%$

+ Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc. Mặt phẳng bê tông cọc và mặt phẳng vành thép nối trùng nhau, cho phép bê tông nhô cao ≤ 1 mm.

+ Chiều dày vành thép nối ≥ 4 mm.

- Cọc phải được vạch sẵn đường tim rõ ràng để máy kinh vĩ ngắm thuận lợi.

- Nghiệm thu các cọc, ngoài việc trực tiếp xem xét cọc còn phải xét lý lịch sản phẩm. Trong lý lịch phải ghi rõ: Ngày tháng sản xuất, tài liệu thiết kế và cường độ bê tông của sản phẩm.

- Trên sản phẩm phải ghi rõ ngày tháng sản xuất và mác sản phẩm bằng sơn đỏ ở chỗ dễ nhìn thấy nhất.

- Khi xếp cọc trong kho bãi hoặc lên các thiết bị vận chuyển phải đặt lên các tấm kê cố định cách đầu cọc và mũi cọc 0,2 lần chiều dài cọc.

- Cọc để ở bãi có thể xếp chồng lên nhau, nh- ng chiều cao mỗi chồng không quá 2/3 chiều rộng và không được quá 2 m. Xếp chồng lên nhau phải chú ý để chỗ có ghi mác bê tông ra ngoài.

c. Đối với việc hàn và nối cọc.

- Trục đoạn cọc được nối trùng với ph- ong nén.

- Mặt bê tông hai đầu cọc nối phải tiếp xúc khít, nếu không khít dùng bê tông mác cao, đông cứng nhanh chèn chặt.

- Trên mỗi chiều dài d- ờng hàn không nhỏ hơn 100 mm.

- Kích thước đ- ờng hàn phải đảm bảo so với thiết kế.

- Đ- ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt của cọc.

d. Cọc dùng để ép.

- Sử dụng cọc BTCT tiết diện 0.35×0.35 m, gồm 3 đoạn:

+ C1 : Có mũi nhọn dài 8.2 m.

+ C2 : Đoạn cuối dài 8.2 m.

+ C3 : Đoạn cuối dài 8.2 m.

Nh- vậy tổng chiều dài thiết kế của cọc dài 24.6 m.

Lựa chọn phương án thi công ép cọc

Việc thi công ép cọc ở ngoài công trường có nhiều phương án ép, sau đây là hai phương án ép phổ biến:

+ Phương án 1

Nội dung: Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc, sau đó mang máy móc, thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết. Ưu điểm

- Đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc

- Không phải ép âm

Nhược điểm

- Ở Những nơi có mực nước ngầm cao, việc đào hố móng trước rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện được

- Khi thi công ép cọc mà gặp trời mưa thì nhất thiết phải có biện pháp bơm hút nước ra khỏi hố móng

- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn

- Với mặt bằng thi công chật hẹp, xung quanh đang tồn tại những công trình thì việc thi công theo phương án này gặp nhiều khó khăn, đôi khi không thực hiện được

+ Phương án 2

Nội dung: Tiến hành san phẳng mặt bằng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu. Như vậy, để đạt được cao trình đỉnh cọc cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc bằng bê tông cốt thép để cọc ép được tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong ta sẽ tiến hành đào đất để thi công phân đài, hệ giằng đài cọc Ưu điểm:

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi kể cả khi gặp trời mưa

- Không bị phụ thuộc vào mực nước ngầm

- Tốc độ thi công nhanh

Nhược điểm:

- Phải thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm

- Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công nhiều, thời gian thi công lâu vì rất khó thi công cơ giới hóa

Kết luận Căn cứ vào ưu nhược điểm của 2 phương án trên, căn cứ vào mặt bằng công trình, phương án đào đất hố móng, ta sẽ chọn ra phương án thi công ép cọc. Tuy nhiên, phương án 2, kết hợp đào hố móng dạng ao sẽ kết hợp được nhiều ưu điểm để tiến thành thi công có hiệu quả.

Các yêu cầu kỹ thuật đối với đoạn ép cọc

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả 2 bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành

- Vành thép nối phải phẳng, không được vênh

- Bề mặt ở đầu hai đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít với nhau.

- Kích thước các bản mã đúng với thiết kế và phải $\geq 4\text{mm}$

- Trục của đoạn cọc được nối trùng với phương nén

- Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế, đường hàn nối cọc phải có trên cả 4 mặt của cọc. Trên mỗi mặt cọc, chiều dài đường hàn không nhỏ hơn 10cm.

Yêu cầu đối với việc hàn nối cọc:

- Trục của đoạn cọc được nối trùng với phương nén.

- Bề mặt bê tông ở 2 đầu cọc phải tiếp xúc khít với nhau, trường hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp làm khít.
- Kích thước đường hàn phải đảm bảo so với thiết kế.
- Đường hàn nối các đoạn cọc phải có đều trên cả 4 mặt của cọc theo thiết kế.
- Bề mặt các chỗ tiếp xúc phải phẳng, sai lệch không quá 1% và không có ba vĩa.

Chọn ph- ơng án.

Căn cứ vào tải trọng công trình, điều kiện địa hình, địa chất công trình, địa chất thủy văn ta chọn giải pháp ép tr- ớc đ- ọc tiến hành nh- sau: San phẳng mặt bằng, vận chuyển thiết bị ép và cọc sau đó tiến hành ép. Nh- vậy để đạt độ sâu thiết kế thì phải ép âm. Cần chuẩn bị cọc dẫn để ép tới độ sâu thiết kế.

Chọn máy thi công.

Để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế thì máy ép cần phải có lực:

$$P_{\text{ép}} \geq k \times P_c$$

Trong đó:

$P_{\text{ép}}$: Lực ép lớn nhất cần thiết để đ- a cọc đến độ sâu thiết kế.

k : Hệ số >1 phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

P_c : Tổng sức kháng tức thời của nền đất tác dụng lên cọc.

+ Theo kết quả tính toán nền móng có:

$$P_{\text{ép}} (\text{min}) = (1,5 \text{ hoặc } 2) P_{\text{đn}} = (1,5 \text{ hoặc } 2) \times 71,2 = 106,8 \text{ hoặc } 142,4 \text{ (T)}$$

$$P_{\text{ép}} (\text{max}) = 0,9 \cdot P_{\text{vl}} = 0,9 \cdot 155 = 139,5 \text{ (T)} \quad (P_{\text{vl}} > P_{\text{ép}} (\text{min}) \rightarrow \text{T/m})$$

Từ $P_{\text{ép}} (\text{max})$ ta chọn máy ép 150T.

Yêu cầu kỹ thuật với thiết bị ép cọc:

- Lực nén (danh định) lớn nhất thiết bị $\geq 1,4$ lực nén lớn nhất $P_{\text{ép}}$ yêu cầu theo quy định của thiết kế.
- Lực nén của kích thủy lực phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép (ép ôm) không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pít tông phải đều và khống chế đ- ọc tốc độ ép cọc
- Đồng hồ đo áp lực phải t- ơng xứng với lực

- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện thao tác vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động.

+Chọn đ- ờng kính kích

$$D = \sqrt{\frac{2P_{ep}}{\pi \cdot q_{dau}}}$$

Trong đó:

+ q_{dau} : áp lực dầu trong xi lanh, $q_{dau} = (0,6-0,75)p_{bom}$, với $p_{bom}=300(Kg/cm^2)$

Lấy $P_{bom}=300KG/cm^2 \cdot q_{dau}=0,7p_{bom}$.

$$D = \sqrt{\frac{2 \times 150000}{3,14 \times 0,7 \times 300}} = 21,3(\text{cm})$$

+Xác định đối trọng

* *Kiểm tra chống lật:*

$$M_A = -P_1 + 2,75 \times 150 - P_2 \times 7,25 = 0$$

Chọn $P_1=75$ T; $P_2= 45$ T ta có $M_A=11,25$ Tm giữ giá bằng neo 1 cạnh của giá

$$M_B = P \times 2,6 - 150 \times 0,8 = 0.$$

Chọn $P=45$ T ta có $M_B= -3$ T giữ giá bằng cách neo 1 cạnh của giá

Sử dụng các khối bê tông có kích th- ớc $3 \times 1 \times 1$ m

Trọng l- ợng của một khối bê tông là: $3,0.1.1.2,5 = 7,5$ (tấn)

Số đối trọng cần thiết là $\frac{150}{7,5} = 20$ (khối)

* Chọn máy ép thủy lực có các thông số kỹ thuật sau đây:

- Lực ép max : 180(T)
- Chiều dài giá ép: 9m
- Tiết diện cọc max: (0,4×0,4)m
- Hành trình ép max: 1,7m
- Số xi lanh: 2 xi lanh
- Loại xi lanh: CLS 10070SWE12
- Đ- ờng kính xi lanh: 260mm

- Hành trình xi lanh: 2200mm
- Bơm thủy lực PISTONh- ống tực: $P_{\text{bom}} = 300\text{KG/cm}^2$
- áp lực bơm P_{max} : 2500(KG/cm²)
- Số vòng quay max: 1500 vòng/phút
- Động cơ điện: 3 pha
- Thông số kỹ thuật:
 - + Chiều cao max: 9,5m
 - + Trọng l- ợng tháp và xilanh 4000 kg

* Chọn cầu lắp cợc: Ta sử dụng cần trục ô tô tự hành có các thông số kỹ thuật sau:

- + Loại cần trục: CMK-10
- + Chiều dài cần: 10m
- + Sức nâng ở tầm với min: 10 T
- + Sức nâng ở tầm với max : 2 T
- + Tầm với min : 4 m
- + Tầm với max : 9,5 m
- + Chiều cao nâng ở tầm với min: 10,5 m
- + Chiều cao nâng ở tầm với max: 6 m
- + Tốc độ quay vg/ph: 1-1,5 vg/phút
- + Di chuyển cần trục: 40 km/h
- + Công suất động cơ 132,5(KW)
- Kích th- ớc bệ kích: 2,6x7,5 m
- Khối l- ợng đối trọng min là: 150(T)
- Kích tr- ớc đối trọng 3x1x1m (7,5 tấn)
- Số đối trọng $\frac{150}{7,5} = 20$ (khối)

IV. TRÌNH TỰ THI CÔNG CỢC KHOAN ỚP :

1. Công tác chuẩn bị Ớp cợc:

- Chuẩn bị mặt bằng xem xét báo cáo khảo sát địa chất công trình, bản đồ các công trình ngầm (Cáp điện, ống n- ớc, cống ngầm)

- Nghiên cứu mạng l-ới bố trí cọc, hồ sơ kỹ thuật sản xuất cọc, các văn bản về thông số kỹ thuật của công việc ép cọc do cơ quan thiết kế đ-a ra (lực ép giới hạn, độ nghiêng, giới hạn cho phép)

- Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát công trình, biểu đồ xuyên tĩnh.

- Tr-ớc khi ép cọc đại trà phải ép thử một số l-ợng cọc từ 0,5 ÷ 1% số l-ợng cọc toàn bộ và lớn hơn 3 cọc, sau đó tiến hành nén tĩnh để xác định lực ép chính xác và chiều sâu cần thiết của các cọc. Sau khi có chỉ dẫn chính xác cần thiết mới tiến hành đúc và ép đại trà.

2. Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép.

Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép

Việc lắp dựng máy đ-ợc tiến hành từ d-ới chân đế lên, đầu tiên đặt dàn sắt vào vị trí sau đó lắp dàn máy vào bộ máy, đối trọng và trạm bơm thủy lực.

Khi lắp dựng khung ta dùng máy kinh vĩ để cân chỉnh cho các trục của khung máy, kích thủy lực, cọc nằm trong mặt phẳng. mặt phẳng máy phải vuông góc với mặt phẳng đài cọc độ nghiêng cho phép $\leq 5\%$

Kiểm tra liên kết cố định máy xong tiến hành chạy thử có tải và không tải để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc.

Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí tr-ớc khi ép.

c. Tiến hành ép cọc:

Đ-a đoạn cọc C1 (đoạn có đầu mũi nhọn) vào vị trí ép sao cho trục của cọc trùng với trục kích (trùng với ph-ơng nén của thiết bị ép) và đi qua điểm định vị cọc. Độ sai lệch tâm $\leq 1\text{cm}$. Đầu trên của cọc đ-ợc giữ chặt bằng thanh định vị h-ớng. Khi thanh định vị h-ớng tiếp xúc chặt với đỉnh C₁ thì điều khiển van tăng dần áp lực nén. Cần chú ý trong khoảng 3d (0,9cm) đầu tiên áp lực đầu cho tăng một cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không $> 1\text{cm/s}$. Nếu cọc nghiêng phải điều chỉnh ngay.

- Tiếp theo ta tăng dần áp lực và vận tốc ép phải $< 2\text{cm/s}$ vì lớp đất đầu tiên trên cùng là lớp đất lấp có nhiều di vật.

- Sau khi ép đoạn C₁ còn lại còn 0,7 ÷ 1 m trên mặt đất thì dừng lại và tiến hành lắp dựng đoạn cọc C₂ để ép.

- Dùng cần cẩu để cẩu đoạn cọc C_2 vào vị trí trong khung ép căn chỉnh để đ- ờng trục của đoạn C_2 trùng với trục khung ép và trục của đoạn C_1 , độ nghiêng của C_2 không đ- ợc $> 1\%$

- Gia tải trên đoạn cọc C_2 sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3 \div 4$ KG/cm² để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt không khít thì phải chèn bằng bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Khi hàn xong kiểm tra chất l- ợng của mối hàn sau đó mới ép tiếp đoạn C_2 (khi hàn nên bố trí 2 ng- ời hàn để giảm bớt thời gian cọc nghỉ, khi đó đất xung quanh ch- a phục hồi đ- ợc c- ờng độ và có thể ép tiếp đ- ợc dễ dàng).

- Khi ép xong đoạn C_2

- Tiến hành đ- a đoạn cọc ép C_3 vào để tiếp tục ép âm xuống độ sâu thiết kế

* Việc ép cọc đ- ợc coi là kết thúc khi:

- Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.

- Lực ép trong khoảng 3d (1,05m) cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên trong khoảng vận tốc xuyên cọc $< 1\text{cm/s}$

- Phải tuân thủ theo đúng các chỉ số nén tĩnh.

- Tim cọc phải đúng vị trí, đúng tim

- Khi ép phải ghi chép lý lịch ép cọc: Khi cọc cắm đ- ợc $0,3 \div 0,5\text{m}$ thì ghi giá trị chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên đ- ợc 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.

- Chuyển sang vị trí mới: Với mỗi vị trí của thiết bị ép th- ờng có thể ép đ- ợc 1 số cọc nằm trong phạm vi khoang dàn. Xong 1 cọc tháo bu lông chuyển sang vị trí khác để ép tiếp . Khi cọc ép nằm ngoài khung dàn thì ta phải dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và thiết bị sang 1 vị trí mới sau đó tiếp tục ép tiếp nh- ã nêu trên.

- Tiến hành nh- vậy cho đến khi ép xong toàn bộ công trình

Các sự cố có thể xảy ra trong quá trình ép cọc.

- Cọc bị nghiêng lệch ra khỏi vị trí thiết kế:

+ Nguyên nhân: Gặp ch- óng ngại vật hoặc mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

+ Biện pháp xử lý: Tạm ngừng việc ép cọc và tìm nguyên nhân, nếu gặp ch- ống ngại vật thì có thể đào bỏ, nếu do cọc chế tạo không vát đều thì phải khoan dẫn h- ống cọc cho đúng h- ống.

- Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 ÷ 1m thì bị cong xuất hiện các vết nứt gãy ở vùng chân cọc.

+ Nguyên nhân: Do gặp ch- ống ngại vật cứng nên lực ép lớn.

+ Biện pháp xử lý: Dừng ép nhỏ cọc vỡ gãy lên, thăm dò đi vật để khoan phá bỏ sau đó thay cọc mới vào và ép tiếp.

Sơ đồ ép cọc trong đài, h□ống di chuyển máy ép toàn công trình.

a. Sơ đồ ép trong 1 đài.

b. Sơ đồ ép trong toàn công trình.

Thi công đất:

Các số liệu về đài, giếng:

- Lớp đất tôn nền dày 0,05 m so với mặt đất tự nhiên. Do vậy cốt của mặt đất tự nhiên là -1,55m so với cốt -1,5.

- Cốt đáy đài ở độ sâu -4.0 m. Lấy chiều cao lớp lót h = 0,1m. Do vậy cốt đáy hố đào sâu -4.0 m (so với cốt 0,00).

- Cốt đáy giếng ở độ sâu -2,5 m . Giếng có tiết diện b×h= 300×500. Cốt đáy hố đào giếng -2.5 m (so với cốt 0,00).

- Đáy đài ở lớp đất bùn sét dẻo, nên ta chọn mái đào đất có tgα = 2.

- Có 3 loại đài cọc sau.

+ Đài Đ1 (trục B-C): Kích th- ớc: 2,4 × 2,8 × 0,9 (m). Số l- ợng: 4

+ Đài Đ2 (trục A,D): Kích th- ớc: 2,4 × 2,8 × 0,9 (m). Số l- ợng: 16

+ Đài Đ3: Móng lõi thang máy: Kích th- ớc: 5x3,5x0,9 (m).

3.Thiết kế hố đào :

- Cốt tự nhiên là - 1.5m ; cốt đáy đài móng là - 4.0 (m). Chiều cao lớp lót bê tông là 0,1(m). Do vậy cốt đáy hố đào sâu -4.0 (m).

- Cốt đáy giếng ở độ sâu -2.9 (m). Giếng có tiết diện 300x500. Lớp bê tông lót cao h=0,1(m). Vậy cốt đáy giếng -3 (m).

– Đáy đài ở lớp bùn sét dẻo, tra bảng với $H = 1.6m$, độ dốc cho phép của mái đào là $1 : 0,25$, ta có:

$$\frac{1}{0,25} = \frac{H}{B} = \frac{1,6}{B} \rightarrow B = \frac{1,6 \times 0,25}{1} = 0,4m$$

- Để thuận tiện cho công tác thi công đào: Mỗi bên ta lấy rộng thêm $0,4m$ ($30cm$) kể từ mép móng bê tông trở ra 2 phía cho cả giằng và đài móng.

4.Lựa chọn ph- ơng án đào đất :

a. Đ- a ra ph- ơng án đào đất sau:

+ Đào đất bằng máy đến cao độ đầu cọc. Các trục A, B-C, D sẽ đ- ợc đào bằng máy đến cao trình đầu cọc $-3.0m$. Công nhân tiến hành sửa móng cho các móng và tiến hành đào thủ công từng hố móng tới độ sâu thiết kế là $-4.0m$. Chiều dày lớp đất đào bằng thủ công là $1 m$ nên việc thi công t- ơng đối dễ dàng. Do đó lựa chọn ph- ơng án này để thi công đất cho công trình.

b. Xác định khối l- ượng đào đất, lập bảng thống kê khối l- ượng:

Tính toán khối l- ượng đất đào.

+ Công trình cao 10 tầng, phần nền và móng công trình đã đợc tính toán với giải pháp móng cọc ép tiết diện $350 \times 350 mm$ cắm tới độ sâu $-28,5(m)$. Đáy đài nằm ở độ sâu $-3,9 (m)$ so với cốt đất tự nhiên. Do đó chiều sâu hố đào là $4 (m)$ (kể cả lớp bê tông lót).

+ Đáy đài nằm trong lớp bùn sét dẻo, phía trên là lớp đất san lấp $1m$. Tra bảng có hệ số mái dốc (bảng 1-2 trang 14 sách Kỹ thuật thi công 1-TS Đỗ Đình Đức)
 $\Rightarrow m = 0,5$.

<i>Bảng 1 : Tính toán khối lượng thi công đào đất thủ công</i>										
STT	Tên cấu kiện	Số lượng	Kích thước móng (m)	Kích thước đáy hố móng (m)		Kích thước miệng hố móng (m)		Chiều cao hố đào (m)	Thể tích 1 hố đào (m ³)	Tổng thể tích (m ³)
				Dài	Rộng	Dài	Rộng			
1	Móng M1	4	2.4x2.8	2.7	3.1	2.7	3.1	1.5	15.4	61.6
2	Móng M2	16	2.4x2.8	2.7	3.1	2.7	3.1	1.5	15.4	246.4
3	Móng M3	1	9,6 x 12,7	9,9	13	9,9	12,7	1.5	129.69	129.69
<i>Tổng</i>										437,7

⇒ Miệng hố đào mở rộng về mỗi phía so với mép dài móng là:

$$B = m \cdot H = 0,5 \cdot 4,5 = 2,25 \text{ (m)}.$$

- Dài móng có kích thước lớn nhất là: 2,4x 2,8 (m), đáy hố đào mở rộng về mỗi phía 0,3 (m). Nên nếu đào hố móng đơn thì:

+ Kích thước đáy hố đào là: 2,7x 3,1 (m).

+ Kích thước miệng hố đào là: 7,7 x 8,1 (m).

+ Kích thước lưới cột lớn nhất là: 9 x 9(m).

⇒ Khoảng cách giữa các miệng hố đào là:

$$9 - 0,5 \times (7,7 + 8,1) = 1,1 \text{ (m)}.$$

CHƯƠNG III : ĐÀO VÀ THI CÔNG ĐẤT

I. Đào đất

1. Quy trình thi công :

_ Do khoảng cách giữa các hố đào lớn hơn 0 nên em không tiến hành đào toàn bộ thành ao. Đáy móng mở rộng về mỗi phía 0,3 (m).

- Khi thi công bằng máy đào ta chỉ đào đ- ợc đến độ sâu đáy giếng -3,1 (m) đ- ợc tính từ mặt đất tự nhiên. Phần đất còn lại kể từ cốt -3,1 (m) đến cốt -4 (m) đ- ợc đào bằng thủ công, do phần đất đào bằng thủ công này nằm trong lớp bùn sét dẻo nên hệ số mái dốc của đất $m = 1$, nên ta tiến hành đào thủ công thành các hố móng với góc dốc của đất là 90° theo các kích th- ớc cụ thể của đài và giếng móng và mở rộng sang hai bên, mỗi bên 0,3 m để lắp dựng công trình, vận chuyển và làm rãnh thoát n- ớc mặt.

- Đào thủ công từ cốt -3,1 (m) đến -4,0 (m) thành các hố móng riêng, phần giếng móng sửa thu công riêng.

- Cao trình mực nước ngầm là - 5 (m) nên ta không cần phải hạ mực n- ớc ngầm.

- Để tiêu thoát n- ớc mặt cho công trình, ta đào hệ thống m- ạng xung quanh công trình với độ dốc $i = 3\%$ chảy về hố ga thu nước và dùng máy bơm bơm vào hệ thống thoát nước công cộng.

2. Tính toán khối lượng đất đào bằng máy.

Đào bằng máy ta chỉ đào đến độ sâu đáy giếng: -3 (m)

⇒ Miệng hố đào mở rộng về mỗi phía so với mép đài móng là:

$$B = 2,25 \text{ (m)}.$$

- Công trình có chiều dài là: 43 (m); rộng 21 (m).

- Móng biên trục A, D và trục 1,6 có kích th- ớc: 2.4x 2.8 (m);

→ Như vậy kích thước đáy hố đào là: 24,1x 45,6 (m).

Kích thước miệng hố đào là: 28,6 x 50,1 (m).

Vậy tổng thể tích đất đào bằng máy là:

$$V_{\text{máy}} = \frac{1,5}{6} \cdot [(54,5 \cdot 33,5) + (54,5 + 49,5) \cdot (33,5 + 28,1) + (49,5 \cdot 28,1)] = 4593,81 \text{ (m}^3 \text{)}$$

a.2). *Tính toán khối lượng đất đào bằng thủ công.*

- Nh- vậy khối l- ợng đất đào thủ công là:

$$V_{\text{thủ công}} = 473.7 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Trong phần đào đất thủ công này ta cần trừ đi phần thể tích do 193 cọc chiếm chỗ với thể tích là :

$$V_{\text{cọc}} = 193 \cdot S_{\text{cọc}} \cdot 1.1 = 193 \cdot 3,14 \cdot 0,35^2 / 4 \cdot 0.6 = 18,5 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Do đó thể tích đất đào bằng thủ công là:

$$V_{\text{thủ công}} = 437,7 - 18,5 = 419,2 \text{ (m}^3\text{)}.$$

⇒ Khối l- ợng đất đào toàn bộ công trình là:

$$V_d = 4593,81 + 419,2 = 5013,01 \text{ (m}^3\text{)}.$$

3. Chọn máy cho công tác đào đất :

Nguyên tắc chọn máy:

Việc chọn máy phải đ- ợc tiến hành d- ới sự kết hợp giữa đặc điểm của máy với các yếu tố cơ bản của công trình nh- cấp đất đài, mực n- ớc ngầm, phạm vi đi lại, ch- ồng ngại vật trên công trình, khối l- ợng đất đào và thời hạn thi công.

Chọn máy xúc gầu nghịch vì :

+ Phù hợp với độ sâu hố đào không lớn $h < 3 \text{ m}$.

+ Phù hợp cho việc di chuyển , không phải làm đ- ờng tạm . Máy có thể đứng trên cao đào xuống và đổ đất trực tiếp vào ô tô mà không bị v- ớng . Máy có thể đào trong đất - ốt .

Vậy chọn máy xúc gầu nghịch mã hiệu E0-2612A (dùng động cơ bằng thủy lực).

Các thông số kỹ thuật của máy: E0-2621A

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
Bán kính nâng gầu: R	M	5
Dung tích gầu: V	m ³	0,25
Chiều cao nâng gầu	M	2,2
Chiều sâu hố đào: H	M	3,3
Trọng l- ợng máy	T	5,1
Chu kỳ t _{CK}	giây	20
Chiều rộng: b	M	2,1
Chiều cao: c	M	2,46

Tính năng suất của máy.

– Năng suất của máy đ- ợc tính theo công thức:

$$N=q.(k_d/k_t).n_{ck}.k_{tg}.$$

Trong đó: + q:Dung tích gầu

+ k_d : Hệ số đầy gầu, phụ thuộc vào độ ẩm của đất. $k_d=1,1$.

+ k_t : Hệ số toi của đất ta lấy $k_t=1,1 \div 1,4$. Chọn $k_t=1,15$.

+ k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian. $k_{tg}= 0,8$.

+ n_{ck} : Số lần xúc trong 1 giờ . $n_{ck}=3600/ T_{ck}$

với : $T_{ck} = t_{ck} .k_{vt} .k_{quay}$: là thời gian của một chu kỳ

$$t_{ck}= 20s ;$$

$k_{vt}=1,1$: hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc lên thùng xe

$k_{quay}=1$: hệ số phụ thuộc vào góc quay φ của cầu $\varphi=90^0$

$$\text{Thay số ta có: } T_{ck}= 20 \times 1,1 \times 1 = 22$$

$$\Rightarrow n_{ck}=3600/ T_{ck} = 163,64.$$

– Vậy năng xuất của máy đào là:

$$N=0,25. \frac{1,1}{1,15} .163,64.0,8.8 = 250,4m^3 /ca$$

– Tính số ca của máy :

Khối l- ợng đất đào bằng máy (nh- đã tính ở phần trên) là 503,85 (m³)

Vậy ta có số ca cần thiết để đào hết là:

$$n= \frac{437,7}{250,4} = 2(ca)$$

⇒ Chọn 2 ca đào máy. Mỗi ca máy là 1 ngày. Sử dụng 1 máy đào, mỗi ngày đào 1 ca. Do vậy thi công đào đất móng chỉ mất 2 ngày.

Kỹ thuật thi công đào đất :

a, Thi công đào đất bằng máy đào :

Máy đào gầu nghịch đạt năng suất cao khi bề rộng hố đào hợp lý là : $B = 1,2 \div 1,4 R_{max} = 6 \div 7 m$.

Với móng biên có chiều rộng đào khoảng 3,7 m nên bố trí một lần đào từ trục 1 đến trục 8. Đối với móng ở giữa có kích thước đáy là 5 m, kích thước hố đào phía trên là 5,9 m ta có thể đào thành một đợt. Như vậy với đường đi của máy đào như bản vẽ TC là hợp lý.

Khoang đào biên, đất đào được đổ thành đống dọc trục biên để sau này dùng làm đất lấp. Khoảng đào giữa có lượng đất lớn nên đổ lên xe và vận chuyển ra ngoài.

Khi đổ đất lên xe, ô tô luôn chạy ở mép biên và chạy song song với máy đào để góc quay cần khoảng 90^0 . Cần chú ý đến các khoảng cách an toàn:

- + khoảng cách từ mép ô tô đến mép máy đào khoảng 2,5m ;
- + khoảng cách từ gàu đào đến thùng ô tô: 0,5 – 0,8 m ;
- + khoảng cách mép máy đào đến mép hố đào : 1 – 1,5 m ;

Trước khi tiến hành đào đất cần cắm các cột mốc xác định kích thước hố đào.

Khi đào cần có người làm hiệu, chỉ đường để tránh đào vào vị trí đầu cọc, những chỗ đào không liên tục cần rải vôi bột để đánh dấu đường đào.

b, Thi công đào đất bằng thủ công :

- Công cụ đào: đào xẻng, đổ đất vào sọt rồi vận chuyển ra ngoài .
- Kỹ thuật đào: Đo đạc, đánh dấu các vị trí đào bằng vôi bột .
- Do hố đào rộng nên tạo các bậc lên xuống cao 20–30 cm để dễ lên xuống , tạo độ dốc về một phía để thoát nước về một hố thu, phòng khi mưa to sẽ bơm thoát nước.
- Đào đúng kỹ thuật, đào đến đâu thì sửa ngay đến đấy.
- Đào từ hàng xa lại gần chỗ đổ đất để thi công.

Tổ chức thi công đào đất :

a. Đào đất bằng máy

- Thi công đào đất theo dây chuyền, chia làm phân khu. Khối lượng và nhân công đào đất được thống kê như bảng sau.

**Bảng thống kê khối l- ợng lao động trong công tác đào đất
Cho một phân khu**

Phân khu	Đào máy		Thủ công	
	Khối l- ợng	Nhân công	Khối l- ợng	Nhân công
1	495,15	5	441,12	314

– Sơ đồ di chuyển máy đào nh- bản vẽ TC –01.

b. Đào đất thủ công:

Cần tổ chức lao động khéo để năng suất lao động cao mà an toàn trong thi công.

Với độ sâu hố đào 0,9 m đào luôn một đợt. Các phân khu đào máy liên nhau nên cần tổ chức đào thủ công thật tốt để tránh tai nạn lao động do máy móc gây ra cho công nhân.

CHƯƠNG IV : THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG
MÓNG, ĐÀI MÓNG

I. THI CÔNG BÊ TÔNG LÓT MÓNG :

- Sau khi đào đất và xác định vị trí hố móng xong ta tiến hành đập đầu cọc để lấy cốt thép neo vào đài móng và tiến hành đổ bê tông lót móng.
- Bê tông lót móng đá 10x20 dày 100 M100.
- Bê tông lót móng :

Bê tông lót móng					
Móng	Số lượng	Kích thước móng (m)			Thể tích (m ³)
		Dài	Rộng	Cao	
M1	12	3.8	1.4	0.1	6.384
M2	8	3.8	3.8	0.1	11.552
M3	8	4	2.3	0.1	7.36
M4	8	2.6	1.4	0.1	2.912
M5	4	2.6	1.4	0.1	1.456
M6	4	1.4	1.4	0.1	0.784
M7	1	13.4	9.2	0.1	12.328
Tổng bê tông lót móng					42.776

- Tiến hành đổ bê tông lót thủ công tại công trường, sử dụng máy trộn :
 - + Mã hiệu : **JZC – 200**
 - + Dung tích : 200 lít
 - + Năng suất trộn : 8m³ / h
 - + Tốc độ quay : 26 (vòng/phút)
 - + Công suất : 4kW
 - + Trọng lượng : 1,36T
- Thời gian để thi công bê tông lót $\frac{42,776}{8} = 5,347(h)$

II. Thi công đài giằng:**1. Chọn ph- ơng án thi công đài giằng:**

Khối l- ợng bê tông đài – giằng lớn \Rightarrow chọn ph- ơng án sử dụng bê tông th- ơng phẩm, đổ bằng máy bơm bê tông để đảm bảo tiến độ và chất l- ợng thi công.

Dùng ván khuôn định hình để thi công cho những đài khối lớn nhằm đảm bảo chất l- ợng và năng suất thi công, giảm l- ợng cột chống và các thanh neo ngang, đứng, phù hợp với mặt bằng thi công không rộng rãi.

Các yêu cầu đối với ván khuôn:

-Đối với nhà và công trình bê tông cốt thép, vấn đề lắp dựng ván khuôn tr- ớc khi đổ bê tông giữ một vai trò quan trọng. Do vậy phải chú ý lắp dựng ván khuôn đảm bảo đúng kích th- ớc vị trí mặt bằng và độ cao đảm bảo đúng với thiết kế. Ván khuôn phải kín khít, cố định chắc chắn, không bị xô dịch trong quá trình đổ bê tông, đảm bảo đúng hình dạng kích th- ớc của cấu kiện.

Phải sử dụng ván khuôn đ- ợc nhiều lần, tức là có độ luân chuyển cao (ván khuôn gỗ phải dùng đ- ợc từ $5 \div 7$ lần, ván khuôn thép phải dùng đ- ợc từ $50 \div 200$ lần).

-Ván khuôn phải đảm bảo gọn nhẹ, dễ lắp và dễ tháo dỡ.

-Bề mặt của ván khuôn phải đảm bảo phẳng và nhẵn.

-Khi lắp đặt ván khuôn cần kiểm tra lại tim cốt của móng và hệ giằng móng cho chính xác.

Trình tự thi công đài giằng:

+ Phá đầu cọc

+ Đổ bê tông lót đài, giằng.

+ Đặt cốt thép đài, giằng.

+ Ghép ván khuôn đài, giằng

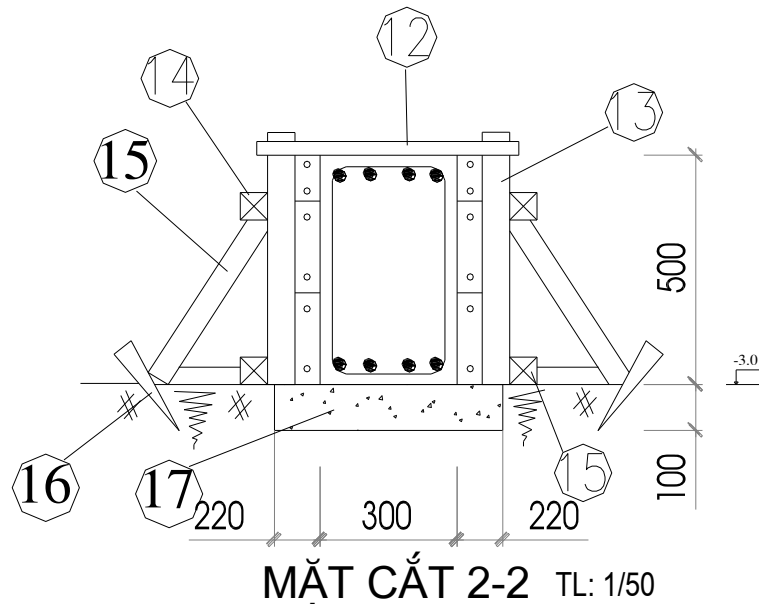
+ Đổ bê tông đài, giằng. D- ỡng hộ bê tông.

+ Tháo ván khuôn đài, giằng.

Thiết kế ván khuôn đài giằng.

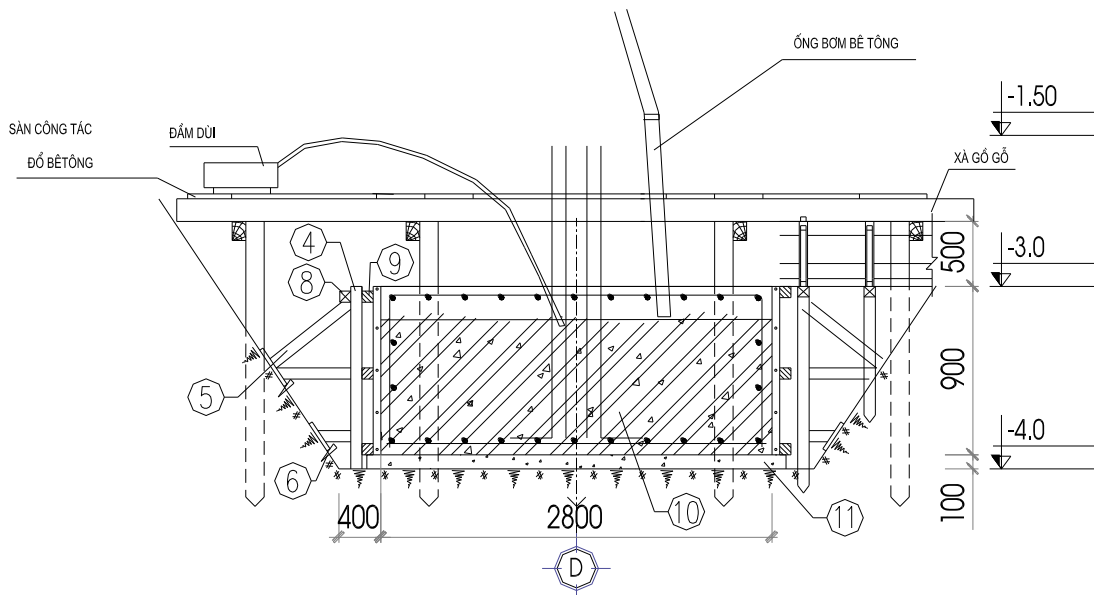
- Ván khuôn đài cọc làm bằng thép có các thông số sau: $a \times b = 1 \times 2$ m, dày 2cm.
- Thanh chống gỗ và thanh nẹp ngang đ- ợc làm bằng gỗ.

VÁN KHUÔN GIẪNG MÓNG



GHI CHÚ VÁN KHUÔN GIẪNG MÓNG:

- 12. VĂNG NGANG GIẪNG MÓNG
- 13. THANH CỬ GIẪNG MÓNG
- 14. THANH CỬ ĐÁY GIẪNG
- 15. THANH CHỐNG XIÊN
- 16. NEO GIỮ CHÂN CỘT CHỐNG
- 17. BÊ TÔNG LÓT GIẪNG MÓNG



MẶT CẮT 1-1 TL: 1/40

GHI CHÚ VÁN KHUÔN MÓNG:

1. VÁN KHUÔN ĐÀI MÓNG
2. VÁN KHUÔN GÓC NGOÀI
3. VÁN KHUÔN GIẢNG
4. THANH CHỐNG ĐỨNG
5. THANH CHỐNG XIÊN
6. NEO GIỮ CHÂN CỘT CHỐNG
7. NẸP GÓC ĐÀI MÓNG
8. GIỮ CỐ ĐỊNH CỘT CHỐNG
9. NẸP NGANG VK ĐÀI
10. BÊ TÔNG ĐÀI MÓNG
11. BÊ TÔNG LÓT ĐÀI MÓNG
12. VĂNG NGANG GIẢNG MÓNG

2. Công tác cốt thép đài móng :

- Gia công cốt thép sẵn tại xưởng.
- Cốt thép cầu đặt xuống đáy móng nằm trên đỉnh cọc để thuận tiện cho việc lắp dựng.
- Bố trí con kê phù hợp để phù hợp cho công tác đổ bê tông.

- Phải tuân thủ lớp thép nằm trên và lớp thép nằm dưới trong một vĩ thép móng.

3.Công tác cốt pha đài móng : Tính toán cốt pha móng điển hình M2

a.Vật liệu sử dụng :

- Đài móng sử dụng hệ thống cốt pha thép của Hòa Phát.
- Thanh sườn ngang và sườn đứng sử dụng thép hộp 50 x 50 x 2.5mm.
- Thanh chống sử dụng ống thép Hòa Phát có ống thép ngoài là 1,5m và ống thép trong là 2m, chịu được lực nén tối đa là 2000kg.
- Những thanh chống ngăn ta sử dụng thanh chống gỗ 50x50.

b.Tính toán cốt pha đứng :

Tính toán thanh sườn đứng thép hộp 50x50x2.5mm :

- Tải trọng tiêu chuẩn : $q_{tc} = \gamma H + \sum q_d$
- Tải trọng tính toán : $q_{tt} = n\gamma H + \sum n_d q_d$
- Trong đó :

γ : Trọng lượng riêng của bê tông $\gamma = 2500(kg / m^3)$

H : Chiều cao mỗi lớp bê tông phụ thuộc vào bán kính đầm dùi

$$H = 0,75(m)$$

q_{d1} : Tải trọng do đổ bê tông gây ra $q_{d1} = 400(kg / m^2)$ (Tra bảng 10.2 trang 148 sách “Kỹ thuật thi công” của TS.Đào Đình Đức và PGS.Lê Kiền)

q_{d2} : Tải trọng do đầm rung $q_{d2} = 200(kg / m^2)$ (Tra bảng 10.2 trang 148 sách “Kỹ thuật thi công” của TS.Đào Đình Đức và PGS.Lê Kiền)

$n; n_d$: Hệ số vượt tải lấy $n = n_d = 1,3$ (Tra bảng 10.3 trang 148 sách “Kỹ thuật thi công” của TS.Đào Đình Đức và PGS.Lê Kiền)

_ Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn .

- Do ván khuôn ghép theo chiều rộng ngang, chịu áp lực ngang của vữa .
- + áp lực của vữa BT mới đổ tác dụng lên thành ván khuôn.

$$p_1 = \gamma \times R.$$

Trong đó : p_1 : là áp lực tối đa của BT.

γ : Trọng l- ợng bản thân của BT =2500 kg/m³

R: bán kính tác dụng của đầm bê tông R= 0,75m .

$$\Rightarrow p_1 = \gamma \times R = 2500 \times 0,75 = 1875 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng động do đầm BT : $q_1 = 400 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

– Vậy tải trọng tính toán phân bố trên một 1m² ván khuôn là:

$$q'' = 1,3 \times 1875 + 1,3 \times 400 = 2957,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow q^{tc} = 2275 \text{ (kG/ m}^2\text{)}.$$

– Với tấm ván khuôn có bề rộng (b) \Rightarrow tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn là:

+ tải trọng tính toán : $b \times q'' \text{ (kg/m)}$

+ tải trọng tiêu chuẩn : $b \times q^{tc} \text{ (kg/m)}$

b, Tính toán khoảng cách giữa các thanh nẹp ngang dài móng :

– Tính ván khuôn nh- một đầm đơn giản tựa lên 2 gối là các 1 thanh gỗ làm nẹp đứng.

- áp lực do vữa bê tông: $P_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 1,2 = 3900 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

- Tải trọng do bơm bê tông gây ra : $P_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

Tổng tải trọng tác dụng : $P = \Sigma P_i = 3900 + 520 = 4420 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

Ván khuôn đ- ợc tính toán nh- đầm liên tục có các gối là các nẹp ngang. Khoảng cách giữa các nẹp ngang đ- ợc xác định từ điều kiện c- ờng độ và biến dạng của ván khuôn. Ván khuôn đ- ợc dùng là loại ván khuôn thép định hình có các đặc tr- ng hình học nh- sau :

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mô men quán tính (cm ³)	Mô men chống uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
	1500			
200	1200		20,02	4,42
	900			
150	750		17,63	4,38
	600			
100	600	15,63	4,08	

Dùng ván khuôn có kích th-ớc 300x1500(ngoài ra còn dùng thêm tấm có kích th-ớc 200x1200 và 100x600), ta tính cho tấm có kích th-ớc 300x1500

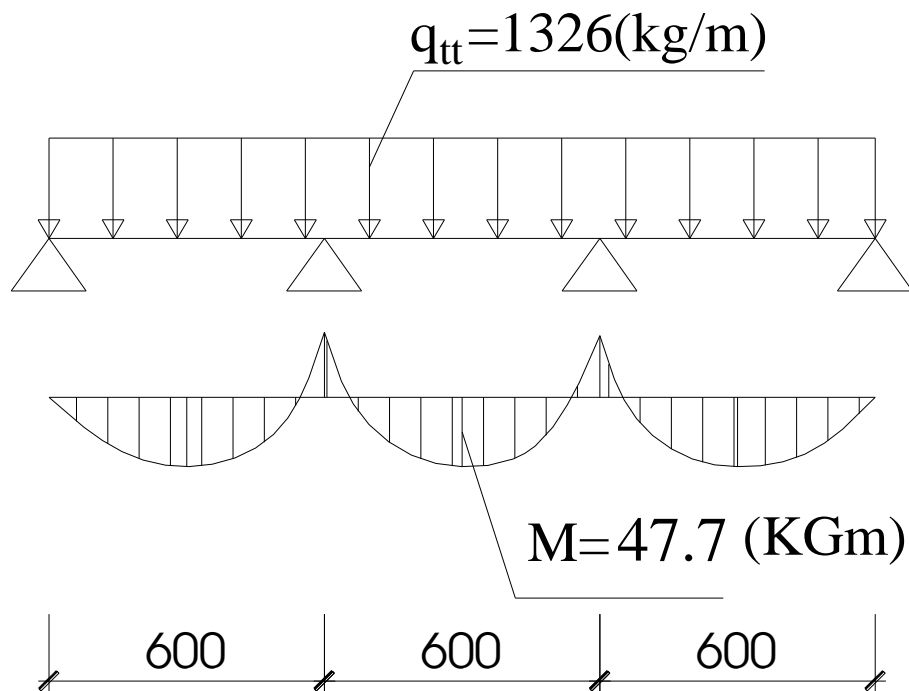
Tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là :

$$q_{tt} = 4420 \times 0,3 = 1326(\text{KG/m})$$

$$q_{tc} = \frac{q_{tt}}{1,3} = \frac{1326}{1,3} = 1020(\text{KG/m})$$

Tính khoảng cách giữa các nẹp ngang :

Sơ đồ tính toán :



- Theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mômen uốn lớn nhất trong dầm.

$$M = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{10}$$

W: mômen chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn b=30cm có:

$$W = 6,55\text{cm}^3 ; J = 28,46\text{cm}^4$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq R \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot R}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,55 \times 2100}{13,26}} = 102\text{cm}$$

- Theo điều kiện biến dạng :

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l}{400} \quad \text{với } q_{tc} = 1020 \text{ (KG/m)}$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46}{400 \times 10,2}} = 96 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp ngang là : $l = 60 \text{ cm}$

b). Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành dài móng:

Nẹp ngang nh- 1 dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều , có các gối tựa là các nẹp đứng. Khoảng cách giữa các nẹp đứng đ- ợc xác định dựa vào điều kiện c- ờng độ và điều kiện biến dạng của nẹp ngang

Chọn tiết diện nẹp ngang là $6 \times 8 \text{ cm}$

Tải trọng tác dụng lên nẹp ngang đ- ợc xác định :

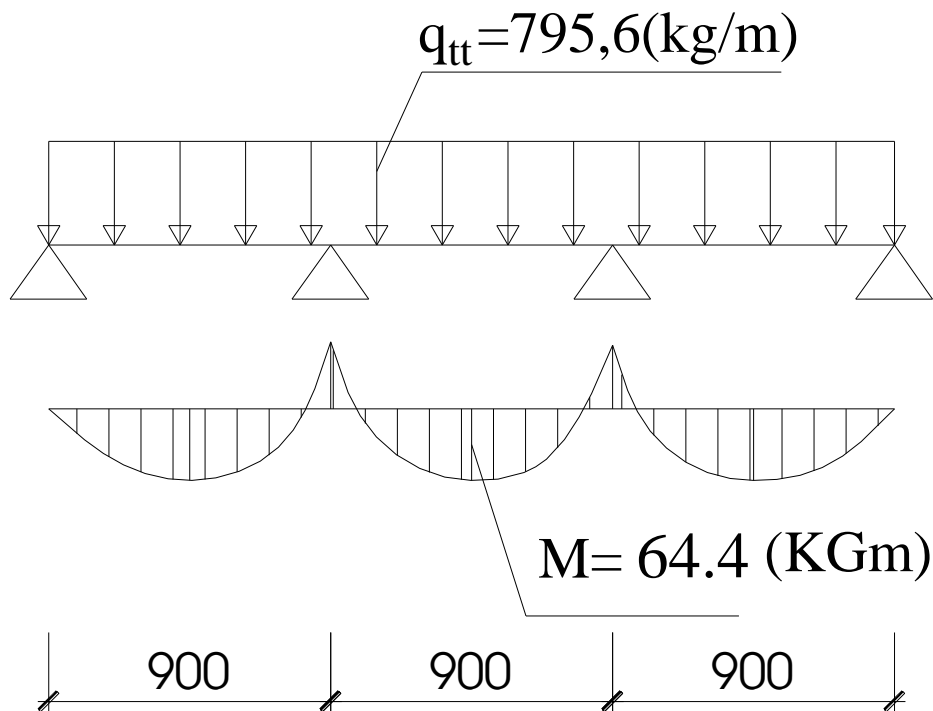
$$q_{\text{nẹp ngang}} = 0,6 \times 1326 = 795,6 \text{ (KG/m)}$$

Mô men quán tính :

$$J = (b \times h^3) / 12 = (6 \times 8^3) / 12 = 256 \text{ (cm}^4\text{)}$$

Mô men chống uốn :

Sơ đồ tính toán :



$$W = (b \times h^2) / 6 = (6 \times 8^2) / 6 = 64 (\text{cm}^3)$$

+Theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

→ Khả năng chịu lực của nẹp ngang:

$$M = W \times [\sigma] = 64 \times 120 = 7680 (\text{Kgcm})$$

Khoảng cách giữa các nẹp đứng : $a = \sqrt{\frac{10M}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 7680}{7,956}} = 98 (\text{cm})$

+Theo điều kiện biến dạng của nẹp ngang:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{q_{tt}^{\text{nẹp ngang}} \cdot a^4}{E \cdot J} \leq f = \frac{a}{400}$$

Với $q_{tt} = \frac{q_{tt}}{1,3} = \frac{795,6}{1,3} = 612 (\text{KG/m})$

$$\Rightarrow a \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tt}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 256}{400 \times 6,12}} = 114 (\text{cm})$$

Chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng $a = 90 \text{cm}$

c). Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành giằng móng:

Giằng móng có kích thước $0,3 \times 0,5 \text{m}$, tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành giằng móng đã xác định :

- áp lực do vữa bê tông : $P_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,5 = 1625 (\text{KG/m}^2)$

- Tải trọng do bơm bê tông gây ra : $P_2 = 1,3 \times 400 = 520 (\text{KG/m}^2)$

Tổng tải trọng tác dụng : $P = \Sigma P_i = 1625 + 520 = 2145 (\text{KG/m}^2)$

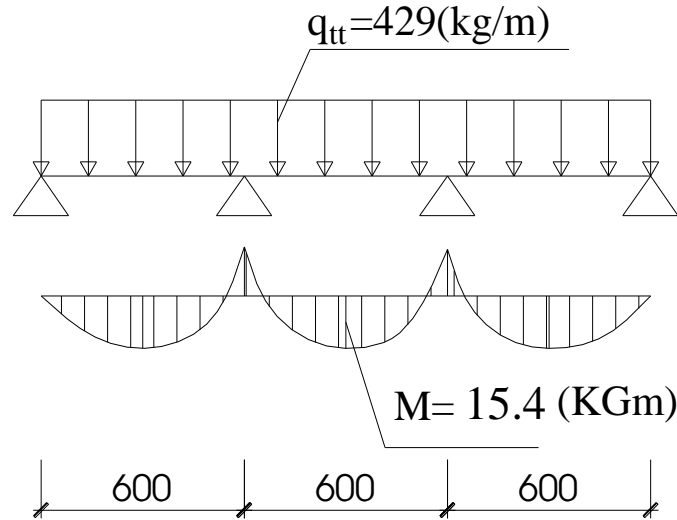
Dùng ván khuôn có kích thước 200×1200 và 100×600 , ta tính cho tấm có kích thước 200×1200

Tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là :

$$q_{tt} = 2145 \times 0,2 = 429 (\text{KG/m})$$

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng :

Sơ đồ tính toán :



- Theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M}{W} \leq R$

M : mômen uốn lớn nhất trong dầm: $M = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{10}$

W: mômen chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn $b = 20\text{cm}$ có :

$$W = 4,42\text{cm}^3 ; J = 20,02\text{cm}^4$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq R \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot R}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 4,42 \times 2100}{4,29}} = 147\text{cm}$$

- Theo điều kiện biến dạng :

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l}{400} \quad \text{Với } q_{tc} = \frac{q_{tt}}{1,3} = \frac{429}{1,3} = 330 \text{ (KG/m)}$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,02}{400 \times 3,3}} = 159 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là : $l = 60\text{cm}$

d). Tính toán thanh nẹp đứng cho ván khuôn thành giằng móng:

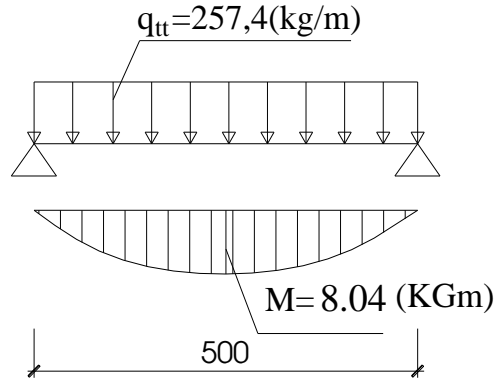
+Tải trọng tác dụng vào thanh nẹp đứng:

Thanh nẹp đứng đ- ợc coi nh- dầm đơn giản nhịp $l = 50 \text{ cm}$ có gối tựa là các thanh chống xiên, chịu tải trọng phân bố đều theo diện truyền tải rộng $0,6\text{m}$.

$$q^{tt} = 429 \times 0,6 = 257,4 \text{ (KG/m)} ; q^{tc} = 330 \times 0,6 = 198 \text{ kG/m.}$$

+Tính toán tiết diện thanh nẹp đứng:

Sơ đồ tính toán :



$$M_{\max} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{8} = \frac{257,4 \times 0,5^2}{8} = 8,04 \text{ KGm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{6M}{bh^2} \leq \sigma$$

Nếu chọn tiết diện chữ nhật có tiết diện b x h

với cạnh ngắn b = 8 cm thì

$$h \geq \sqrt{\frac{6M_{\max}}{b \sigma}} = \sqrt{\frac{6 \times 8,04 \times 100}{8 \times 120}} = 2,25 \text{ cm}$$

Vậy ta chọn tiết diện thanh nẹp là tiết diện chữ nhật 8x8 cm

+Kiểm tra độ võng:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q_{tt} \cdot l^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{1,98 \times 50^4 \times 12}{1,1 \times 10^5 \times 8 \times 8^3} = 0,003 \text{ cm}$$

$$f = \frac{1}{400} = \frac{50}{400} = 0,125 \text{ cm}$$

$f_{\max} < [f]$, Vậy đảm bảo yêu cầu về độ võng.

Thống kê khối lượng và lao động cho công tác đài giằng :

Bảng 1 : Công tác Bê tông

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao (m)	Số l- ợng	V(m3)
Đài M1	2,8	2,4	0,9	4	24,2
Đài M2	2,8	2,4	0,9	16	96,7
Thang máy	12,7	9,6	0,9	1	109,7
GiằngG1	4,8	0,3	0,5	16	11,52
GiằngG2	2,1	0,3	0,5	16	5,04
GiằngG3	1,1	0,3	0,5	16	2,64
				Tổng	126,65

Bảng 2: Công tác Bê tông lót móng

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao (m)	Số l- ợng	V(m3)
Đài M1	2,8	2,4	1	4	26,8
Đài M2	2,8	2,4	1	16	107,5
Thang máy	12,7	9,6	1	1	122
GiàngG1	4,8	0,5	0,6	16	3,84
GiàngG2	2,1	0,5	0,6	16	1,68
GiàngG3	1,1	0,5	0,6	16	0,88
				Tổng	24,3

Bảng 3 : Công tác cốt thép

Tầng	Tên cấu kiện	Thể tích bê tông	Hàm l- ợng thép l- ợng c.thép	Thể tích thép (m3) thép trong 1 m3 bt	Tổng khối l- ợng thép	Tổng
		(m3)	(%)	(KG)	(KG)	(T)
1	2	3	4	5	6	7
Cốt thép móng, giàng	Đài móng M1	42	2	0,84	6594	19,5
	Đài móng M2	53,2	2	1,06	8321	
	Đài móng lõi	12,25	2	0,25	1962,5	
	Giàng móng G1	11,52	1,5	0,17	1356,1	
	Giàng móng G2	5,04	1,5	0,1	784,8	
	Giàng móng G3	2,64	1,5	0,04	310,8	
	Cốt thép BT lót	Đài móng M1	7,34	1,2	0,09	
Đài móng M2		9,29	1,2	0,11	863,28	
Đài móng lõi		1,924	1,2	0,02	156,96	
Giàng móng G1		3,84	1,2	0,05	392,4	
Giàng móng G2		1,68	1,2	0,02	158,2	
Giàng móng G3		0,88	1,2	0,01	78,48	

Bảng 4 : Công tác ván khuôn

Tầng	Cấu kiện	Cạnh dài hoặc chu vi (m)	Chiều cao (m)	Diện tích (m ²)	Số l- ợng	Tổng diện tích (m ²)
1	2	3	6	7	8	9
Ván khuôn đài, giàng	Đài móng M1	8	0,7	5,6	16	89,6
	Đài móng M2	12,6	0,7	8,82	8	70,6
	Đài móng lõi	17	0,7	11,9	1	11,9
	Giàng móng G1	9,6	0,5	4,8	16	76,8
	Giàng móng G2	4,2	0,5	2,1	16	33,6
	Giàng móng G3	2,2	0,5	1,1	16	17,6

Bảng 5: Thống kê lao động công tác móng

STT	Công việc	Đơn vị	Khối l- ợng	Định mức	Nhân công
1	Đào móng máy	m ³	499,15	0,81	5
2	Đào thủ công	m ³	441,12	0,712	314
3	Phá đầu cọc	m ³	9,54	4,7	45
4	Bê tông lót	m ³	24,3	1,42	35
5	Đặt cốt thép	T	21,85	6,35	139
6	Đặt ván khuôn	m ²	300	0,297	90
7	Đổ bê tông	m ³	126,65	0,05	7
8	Tháo ván khuôn	m ²	300	0,05	15
9	Xây t- ờng móng	m ³	129,4	1,49	192
10	Lấp đất	m ³	785,32	0,215	169
11	Tôn nền	m ³	401,76	0,215	86
12	Bê tông nền	m ³	53,56	1,18	63

Chọn máy thi công đài giàng :

a. Máy đào gầu nghịch : Chọn máy EO-2621A , 2 lái chính và 1 phục vụ,

b. Ôtô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm:

Thi công đổ bê tông đài, giằng bằng máy bơm bê tông th- ơng phẩm. Thi công trong 1 ngày. Khối l- ợng bê tông thi công trong 1 ngày sẽ là 126,65 m³. Các máy thi công phục vụ cho công tác thi công bơm bê tông sẽ đ- ợc chọn theo khối l- ợng bê tông thi công trong 1 ca (ngày).

Chọn xe Kamaz SB-92B, có các thông số sau:

Ô tô cơ sở	Dung tích n- ớc (m ³)	Dung tích thùng n- ớc (m ³)	Công suất ĐC (kW)	Độ cao đổ cốt (m)	Thời gian đổ Bt (phút)	Trọng l- ợng (t)
Kamaz	6	0,75	40	3,5	10	21,89

Giả sử trạm trộn bê tông cách công trình 8 km, vận tốc trung bình của xe chạy là 25km/h.

– Chu kỳ của xe : T_{ck} (phút)

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}$$

Trong đó :

+ T_{nhận} = 10 phút ,

+ T_{chạy} = S/v = 8.60 / 25 = 19,2 phút ,

+ T_{đổ} = 10 phút ,

+ T_{chờ} = 10 phút ,

Vậy T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ} = 68,4phút,

⇒ số chuyến xe chạy trong 1 ca:

$$n = T \times 0,85 / T_{ck} = 8 \times 60 \times 0,85 / 68,4 = 6 \text{ chuyến}$$

⇒ Số xe chở bê tông cần thiết là :

$$n = 126,65 / (6 \times 6) = 3,5 , \text{ Chọn 4 xe .}$$

Vậy chọn 4 xe chở bê tông, mỗi xe chở 6 chuyến 1 ngày.

c. Chọn máy đầm dùi cho thi công móng:

Khối l- ợng BT trong một ca: V_{bt} = 126,65 m³,

Chọn loại đầm U50 có các thông số kỹ thuật sau:

STT	Các chỉ số	Đơn vị	Giá trị
1	Thời gian đầm BT	s	30
2	Bán kính tác dụng	cm	30
3	Chiều sâu lớp đầm	cm	25
4	Năng suất	m ³ /h	25-30

Tính theo năng suất máy đầm:

$$N = 2 \times k \times r_0^2 \times \Delta \times 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm $r_0 = 0,6m$

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm $\Delta = 0,25m$

t_1 : Thời gian đầm BT $t_1 = 30s$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm , $t_2 = 6 s$

k : Hệ số hữu ích lấy $k = 0,7$

Vậy năng suất của đầm

$$N = 2 \times 0,7 \times 0,6^2 \times 0,25 \times 3600 / 36 = 5,15 \text{ m}^3 / h$$

⇒ số đầm cần thiết là:

$$n = V / N.t.k = 126,65 / 5,15.8.0,85 = 3,6 \text{ chiếc.}$$

Vậy chọn 4 đầm dùi.

d. Chọn máy đầm bàn cho thi công móng:

– Máy đầm bàn phục vụ cho thi công bê tông lót và đầm mặt,

– Thể tích bê tông lót móng : 24,95 m³/ca,

– Diện tích đầm trong 1 ca $S = V / h = 24,95 / 0,1 = 249,5 \text{ m}^2 / ca$,

Vậy chọn 2 máy đầm bàn U7 , năng suất 25 m²/h,

– Năng suất đầm : $2 \times 25 \times 8 \times 0,85 = 340 \text{ m}^2 / ca > N_{\text{yêu cầu}}$,

e. Chọn máy bơm bê tông :

Năng suất yêu cầu : $V = 126,65 \text{ m}^3$.

Chọn máy bơm bê tông S-284A có:

Năng suất lý thuyết là: 40m³/h.

Năng suất thực tế máy bơm : 15 m³/h.

Số máy bơm cần thiết :

$$N = 126,65 / (15 \times 8 \times 0,85) = 1,24$$

⇒ Cần chọn 2 máy bơm bê tông S-284A bơm bê tông trong 1 ngày.

Bảng thống kê chọn máy thi công :

Loại máy	Mã hiệu	NS 1máy	ΣNS y/c	Số l- ợng
Máy đào đất	EO-2621A	250.4 m ³	503,85 m ³	1
Ôtô chở bê tông	SB -92B	30 m ³ /ca	130,85 m ³ /ca	4
Đầm dùi	U 50	41,2m ³ /ca	130,85 m ³ /ca	4
Đầm bàn	U7	170 m ² /ca	249,5 m ² /ca	2
Máy bơm bê tông	S -284A	120 m ³ /ca	126,65 m ³ /ca	2

Kỹ thuật thi công đài giằng:

a. Chuẩn bị.

Hố móng sau khi thi công đào đất bằng máy và thủ công thì tiến hành dọn dẹp vệ sinh và sửa lại hố móng cho bằng phẳng, tạo bậc để thi công lên xuống.

b. Phá đầu cọc.

Dụng cụ: máy cắt bê tông , búa tay , chòng , đục.

Bê tông đầu cọc đ- ợc phá 1 đoạn theo thiết kế nhằm loại bỏ phần bê tông chất l- ợng kém , đảm bảo đoạn cọc ngàm vào đài >10 cm.

Cốt thép thừa ra sẽ đ- ợc bẻ chéo , tạo thép neo đầu cọc vào đài.

c. Bê tông lót móng

Sau khi chuẩn bị xong hố móng ta tiến hành đổ BT lót móng dày 10cm cho đài cọc, BT lót móng này có tác dụng làm phẳng đáy móng, giằng móng, cải thiện một phần đất nền ở đáy đài cọc.

Chọn BT lót móng: BT lót móng là BT Mác 100, độ sụt 2÷4 cm, đá $d_{\max} = (40\div 70)\%$ cỡ 0,5x1cm, (60÷30)% cỡ 1x2cm => Ta có cấp phối vữa xi măng 1 m³ BT lót móng cần:

230 kg xi măng

0,514 m³ cát vàng

0,902 m³ đá rã.

BT lót móng đ-ợc trộn bằng máy và vận chuyển bằng xe cải tiến tới vị trí cần đổ BT. Để tránh sụt lở thành hố đào ta làm các sàn công tác để xe cải tiến đi lại cho thuận tiện. Sàn công tác đ-ợc ghép bằng các tấm gỗ đặt trên các thanh xà gỗ và kê trên hệ khung đỡ.

BT đổ từ xe cải tiến xuống móng phải đ-ợc san phẳng và đầm chặt bằng máy đầm bàn.

d. Công tác ván khuôn đài cọc và giằng móng

Thi công ghép ván khuôn cho đài và giằng móng đồng thời sau khi đã tiến hành xong công tác đổ BT lót và đặt cốt thép.

Giằng móng có thể cần ghép ván khuôn đáy hoặc không cần ghép. Với những đoạn giằng ghép ván khuôn đáy thì có thể dùng hệ cột chống ván đáy hoặc xây gạch bên d-ới.

Với những ván khuôn đài sát nhau thì có thể dùng cây chống chung cho 2 mặt bên đài.

Các tấm ván khuôn đ-ợc liên kết với nhau và liên kết với các cây nẹp ngang. Các nẹp ngang đ-ợc giữ bằng các dây neo và các thanh chống xiên.

Ván khuôn đài – giằng yêu cầu:

- + Đúng kích th-ớc của bộ phận giằng móng.
- + Ván khuôn phải đảm bảo độ bền, ổn định, không cong vênh.
- + Phải gọn nhẹ, tiện lợi, dễ tháo lắp.

e. Lắp đặt cốt thép đài cọc, giằng móng.

➤ **Thi công cốt thép đài cọc:**

- Cốt thép cho đài cọc có 4 phần: Trên, d-ới, cạnh và cốt thép chõu của cột.

– Cốt thép đ-ợc gia công tại x-ởng, thành từng tấm theo đúng thiết kế, kỹ thuật (đúng kích th-ớc, chủng loại, sạch sẽ, không bị hoen rỉ)

– Cốt thép đ-ợc thi công theo ph-ơng pháp buộc theo thứ tự :

+ Đặt các lớp cốt thép ở phía d-ới tr-ớc, sau đó buộc các thanh thép chờ cho cột, các thanh này đ-ợc giữ thẳng đứng bằng khung đỡ bên trên.

+ Cao độ đặt l-ới thép phía d-ới là cao độ mặt trên của đầu cọc (cách mặt d-ới đáy đài là 15cm). Với đài có 2 l-ới thép d-ới thì khoảng cách 2 l-ới là 10 cm.

+ Để tạo khoảng cách giữa đáy đài và lớp cốt thép d-ới ta dùng con kê bê tông dày 2cm hoặc bằng thép $\Phi 6$. Các con kê này nằm lại trong đài sau khi đổ BT.

+ Đặt và cố định các l-ới thép xung quanh đáy đài, sau khi đổ BT gần đến cao trình đỉnh đài thì đặt l-ới cốt thép trên cùng và đổ tiếp cho đến đỉnh đài.

Các yêu cầu cho công tác cốt thép :

+ Đảm bảo chủng loại thép

+ Đảm bảo vị trí, khoảng cách các thanh thép

+ Đảm bảo sự ổn định của các khung, l-ới thép khi đổ, đầm bê tông.

+ Đảm bảo các chiều dày lớp bảo vệ bê tông bằng các con kê bê tông, thép hoặc nhựa.

➤ **Thi công cốt thép giằng móng:**

Cốt thép giằng móng đ-ợc thi công ngay tại hiện tr-ờng t-ơng tự nh- thi công thép dầm cho thân nhà.

f. Đổ BT đài cọc và giằng móng

Tr-ớc khi đổ BT cần kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống sàn thao tác đổ bê tông và các thiết bị thi công khác.

Dùng bê tông th-ơng phẩm đ-ợc chuyên chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng và đổ bằng máy bơm bê tông. Do khối l-ợng bê tông nhiều, thời gian thi công cho 1 phân khu là 1 ngày nên cần vận chuyển và cung cấp bê tông khẩn tr-ong với thời gian ngắn nhất để không ảnh h-ởng đến chất l-ợng bê tông. Nghĩa là thời gian hoàn tất mỗi mẻ bê tông phải nhỏ hơn thời gian ninh kết của bê tông (

2– 4 giờ). Nếu vì lí do nào đó mà phải kéo dài thời gian đổ bê tông quá 2 giờ thì trước khi đổ cần trộn thêm lượng XM 15 –20% lượng XM ban đầu. Bê tông không nên vận chuyển quá xa, quá lâu và trên đường xúc gây phân tầng.

Dùng máy bơm bê tông từ xe đến vị trí đài, giằng, khoảng cách ống đổ đến vị trí đổ bê tông không quá 2 m.

Trình tự đổ BT phải đúng hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật và thiết kế,

Dùng đầm để đầm BT đài và giằng móng, đổ mỗi lớp 20–25cm, đổ đến đâu phải đầm ngay đến đó. Khi đầm, lớp trên phải cắm xuống lớp dưới 1/4 đầm (khoảng 5cm). Khi đầm xong một vị trí, để di chuyển đến vị trí khác thì phải rút đầm và tra đầm từ từ, muốn dừng đầm thì rút đầm lên rồi mới tắt điện. Khoảng cách 2 vị trí đầm nhỏ hơn 2 lần bán kính ảnh hưởng của đầm ($1– 1,5 r_0$). Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $2d < l < 0,5 r_0$, (d : đường kính đầm,).

Khi thi công nếu cần để mạch ngừng thì cần thực hiện đúng quy định cho phép.

– Bảo dưỡng và tháo ván khuôn móng:

Mặt BT phải được giữ ẩm và tưới nước muộn nhất là 10-12h sau khi đổ, BT đổ xong cần được che chắn để tránh ảnh hưởng của mưa, nắng, khi trời nắng thì cần phải tiến hành tưới nước sau 2-3h.

Chỉ được tháo ván khuôn sau khi BT đã đông cứng, ván khuôn đài và thành của giằng có thể tháo dỡ sau khi bê tông đạt cường độ 24 kG/ cm^2 (khoảng 1–2 ngày). Ván khuôn đáy giằng nếu điều kiện thời gian không cho phép thì có thể để lại trong đất.

Công tác lấp đất

Tính toán khối lượng đất đắp

Khối lượng đất lấp :

$$\begin{aligned} V_{\text{lấp}}^{\text{yc}} &= V_{\text{đào máy}} + V_{\text{thủ công}} - V_{\text{bê tông}} - V_{\text{lót}} \\ &= 495,15 + 441,12 - 126,65 - 24,3 = 785,32 \text{ (m}^3\text{)}, \end{aligned}$$

Khối lượng đất giữ lại để lấp hố móng

$$V_{\text{lấp}} = 1,2 \cdot V_{\text{lấp}}^{\text{yc}} = 956,6 \text{ (m}^3\text{)},$$

$K= 1,2$: hệ số đầm chặt của đất ,

Khối l- ượng đất tôn nền :

$$V_{\text{tôn nền}} = 401,76 (\text{ m}^3) ,$$

Vậy khối l- ượng đất cần vận chuyển đi

$$\begin{aligned} V_{\text{vận chuyển}} &= 1,1 \cdot \sum V_{\text{đào}} - V_{\text{lấp}} - V_{\text{tôn nền}} = \\ &= 1,1 (495,15 + 441,12) - 956,6 - 401,76 = -361,5 (\text{ m}^3) \end{aligned}$$

⇒ Nh- vậy cần phải vận chuyển thêm 361,5 (m³) đất từ ngoài đến công trình.

Ph□ương án thi công lấp đất, tôn nền.

Khối l- ượng đất cần lấy thêm để lấp đất và tôn nền khá lớn nên phải có thiết bị cơ giới cùng tham gia thi công. Song do nhà có hệ giằng khá dày nên máy không vào sâu đ- ợc. Vì vậy dùng máy ủi gạt đất vào sát chân móng biên để công nhân dùng xe cải tiến và các dụng cụ khác nh- xẻng, cuốc, cào san tải đất vào khoang móng giữa.

Đầm đất bằng ph- ơng pháp thủ công: bằng các đầm gang tròn, dẹt, khối l- ượng 5 kg/1đầm .

Chọn máy thi công lấp đất và vận chuyển đất

Để vận chuyển đất , tải ben lật có dung tích $V= 4 \text{ m}^3$, trọng tải 8 (t),

Giả sử vận tốc xe là 25 km/h. Quãng đ- ờng vận chuyển là 8 km ⇒ số xe chạy trong 1 ca là

$$n = 0,5(25/8) \cdot 8 = 12,5 \text{ chuyến} \Rightarrow \text{chọn } 13 \text{ chuyến xe.}$$

⇒ Nhu cầu số xe

$$m = 361,5 / (2 \cdot 4 \cdot 13) = 3,5 \text{ xe} \Rightarrow \text{chọn } 4 \text{ xe vận chuyển đất.}$$

CHƯƠNG V : THIẾT KẾ VÁN KHUÔN CỘT DẦM SÀN

CẦU THANG

I. CHON PHƯƠNG TIỆN PHỤC VỤ THI CÔNG.

I.1.Chọn loại ván khuôn, đà giáo, cây chống:

Khi thi công bê tông cột-dầm- sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất lượng cao thì hệ thống cây chống cũng như ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đưa công trình vào sử dụng thì cây chống cũng như ván khuôn phải được thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh hưởng rất nhiều đến tiến độ thi công khi mặt bằng xây dựng rộng lớn, do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình. Vì vậy sự kết hợp giữa cây chống kim loại và ván khuôn kim loại vạn năng khi thi công bê tông khung-sàn là biện pháp hữu hiệu và kinh tế hơn cả.

I.2. Chọn cây chống sàn, dầm:

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo (các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã được trình bày trong công tác tính toán thi công đài giằng).

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

I .3.1 Ưu điểm của giáo PAL :

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

I.4 Cấu tạo giáo PAL :

Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như :

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.

- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.

I.5 Trình tự lắp dựng :

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.
- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lòng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.
- Lắp các kích đỡ phía trên.

Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích dưới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

* Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau :

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.
- Toàn bộ hệ chân chống phải được liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.
- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

I.6 Chọn cây chống cột:

Sử dụng cây chống đơn kim loại LENEX. Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống V1 của hãng LENEX có các thông số sau:

- Chiều dài lớn nhất : 3600mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm
- Chiều dài ống trên : 1800mm
- Chiều dài đoạn điều chỉnh: 120mm
- Sức chịu tải lớn nhất khi l_{\min} : 2200kG

- Sức chịu tải nhỏ nhất khi l_{\max} : 1700kG
- Trọng lượng :12,3kG

7.CÁC YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI CÔNG TÁC CỘP PHA

✚ Cốp pha phải đáp ứng những yêu cầu sau:

- Phải đúng kích thước các bộ phận kết cấu công trình.
- Phải bền, cứng, không biến dạng, cong vênh và phải ổn định.
- Phải gọn, nhẹ, tiện dụng và dễ tháo lắp.
- Các khe nối cốp pha phải kín khít để nước xi măng khỏi chảy ra ngoài.
- Có thể tái sử dụng được nhiều lần. Để thỏa mãn yêu cầu này thì cốp pha sau khi sử dụng xong phải được cạo, tẩy rửa sạch sẽ và bảo quản ở nơi thích hợp.
- Khi thiết kế cốp pha, tính toán cho các bộ phận công trình điển hình và bố trí cho các bộ phận khác.

✚ Yêu cầu khi lắp dựng cốp pha dàn giáo

- Trước khi lắp dựng cốp pha, dàn giáo cần kiểm tra kỹ về khả năng chịu lực, độ bền, độ ổn định cục bộ và tổng thể của chúng, kiểm tra các bộ phận nối như: chốt, ren, mối hàn... Tuyệt đối không dùng các bộ phận không đảm bảo yêu cầu.
- Phải xác định chính xác các cao trình cần thiết (đáy móng, sàn tầng, đáy dầm, đáy sàn). Đánh dấu trực và các cao độ công trình ở vị trí thuận lợi việc cho việc lắp dựng và kiểm tra cốp pha.
- Bề mặt cốp pha tiếp xúc với bê tông cần được chống dính.
- Cốp pha thành bên của các kết cấu tường, sàn, dầm và cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh hưởng đến các phần cốp pha và giàn giáo còn lưu lại để chống đỡ (như cốp pha đáy dầm, sàn và cột chống).

- Trụ chống của dàn giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng, không bị trượt và không bị biến dạng khi chịu tác dụng của tải trọng và tác động trong quá trình thi công.
- Trong quá lắp dựng cốp pha cần cấu tạo một số lỗ thích hợp ở phía dưới để khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn có lỗ thoát ra ngoài. Trước khi đổ bê tông, các lỗ này được bịt kín lại. Cũng cần chú ý để lại lỗ chờ cho các chi tiết thép chôn sẵn theo thiết kế.
- Trong khi đổ bê tông phải bố trí người thường xuyên theo dõi cốp pha cây chống, khi cần thiết phải có biện pháp khắc phục kịp thời và triệt để.
- Cốp pha và dàn giáo khi lắp dựng xong phải được nghiệm thu theo TCVN 4453-95 trước khi tiến hành các công tác tiếp theo.

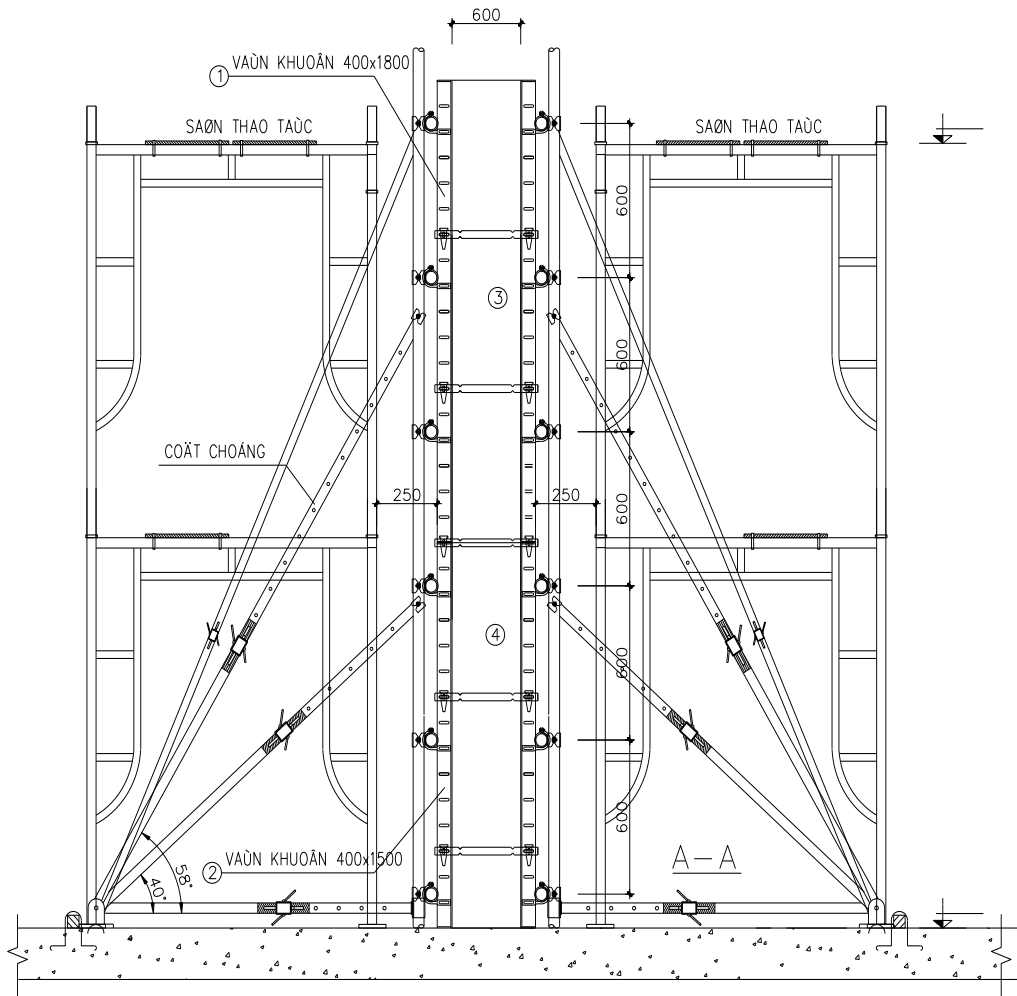
II. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN CỘT, DÀM, SÀN, CẦU THANG:

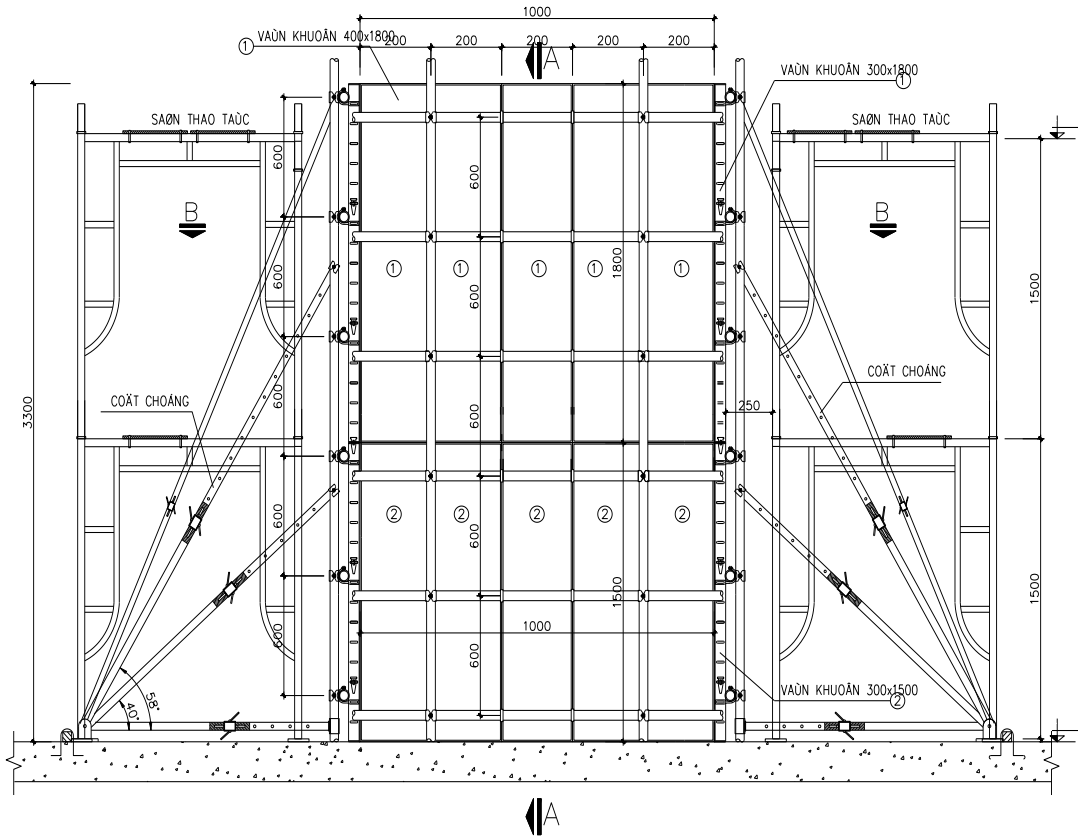
II.1. Thiết kế ván khuôn cột:

II.1.1. Tổ hợp ván khuôn cột tầng điển hình (tầng 3):

Xét cột điển hình kích thước 1,0x0,6m, cao 3,05 m.

Chiều cao cột không cao lắm (gần 3m), có thể đổ 1 đợt nên cốp pha cột được dựng suốt chiều cao cột. Dùng các tấm cốp pha tiêu chuẩn 1800 x 400, 1800 x 300, 1500 x 400, 1500 x 300. Thanh chống dùng ống thép $\phi 49$.



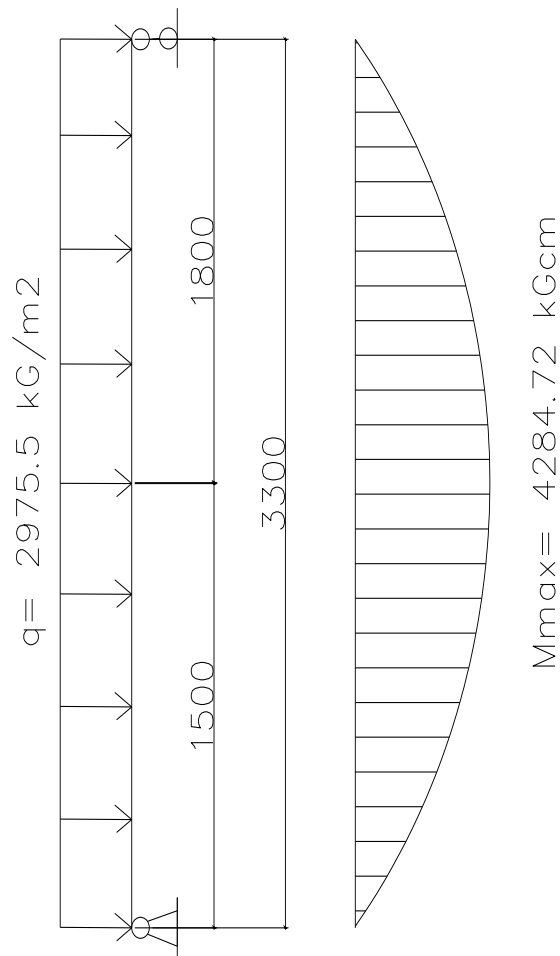


II.1.1. Quan điểm tính toán

- Cốppha cột chủ yếu chịu tác dụng của lực xô ngang của bê tông do:
- Trọng lượng của bê tông mới đổ $\gamma \cdot h = 2500 \cdot 0,75 = 1875 \text{ (kG/m}^2\text{)}$
- Hoạt tải đổ bê tông $400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$
- Hoạt tải do đầm $200 \text{ (kG/m}^2\text{)}$
- Toàn bộ áp lực ngang phát sinh trong quá trình đổ bê tông sẽ do thanh giằng thép chịu hoàn toàn, thanh giằng được bố trí tại mép tâm cốp pha với khoảng cách $60 \times 40 \text{ cm}$. Do đó nó đóng vai trò là gối tựa để đỡ các sườn ngang, cây chống chỉ giúp định vị tường và chịu áp lực của gió.

II.1.3. Tính toán cốppha cột.

- Coi cốppha cột như những dầm liên tục gối lên các gối tựa là các sườn ngang. Khoảng cách giữa các sườn ngang là 600 mm .



- Tải trọng phân bố đều

$$q^{tc} = \gamma h + \sum q_d = 2500 \times 0,75 + 400 = 2275 (kG / m^2)$$

$$q'' = 1,3 \times q^{tc} = 1,3 \times 2275 = 2975,5 (kG / m^2)$$

- Tải trọng tác dụng lên 1 tấm coppha (1500 x 400 x 55)

$$Q^{tc} = q^{tc} \times b = 2275 \times 0,4 = 910 (kG / m)$$

$$Q'' = q'' \times b = 2975,5 \times 0,4 = 1190,2 (kG / m)$$

- Mô men tính toán:

$$M_{\max} = \frac{Q'' \times l^2}{10} = \frac{11,902 \times 60^2}{10} = 4284,72 (kGcm)$$

- Đặc trưng hình học của coppha 1500 x 400 x 55 là:

$$J = 21,834 \text{ cm}^4 ; W = 5,1012 \text{ cm}^3$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{4284.72}{5.1012} = 840(kG/cm^2) < \sigma = 2100(kG/cm^2)$$

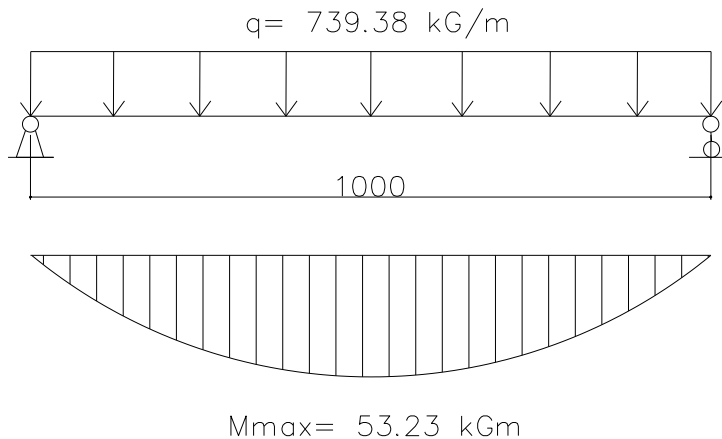
- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng :

$$f = \frac{Q^{tc} \times l^4}{128 \times EJ} \leq f = \frac{l}{400}$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{9.1 \times 60^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 21.834} = 0.02 \leq f = \frac{60}{400} = 0.15$$

Vậy khoảng cách sườn ngang đảm bảo chịu lực.

II.1.4. Kiểm tra các sườn đứng (thép hộp 50x50x2mm): (áp lực tính toán phân bố trên một 1m² như phần tính cột.



Sơ đồ tính, ta xem sườn đứng như một dầm liên tục có các gối là hai sườn dọc với nhịp là 1.2m.

Tải trọng phân bố đều trên mét dài :

$$q_o = q_n \cdot b = 2957.5 \times 0.25 = 739.38KG/m$$

Momen tính toán:

$$M = \max \begin{cases} M = \frac{q_o \cdot l^2}{10} = \frac{739.38 \times 1.2^2}{10} = 53.23KGm \\ M = \frac{q_o \cdot l_1^2}{2} = \frac{739.38 \times 0.3^2}{2} = 33.27kGm \end{cases}$$

Sử dụng thanh thép hộp 50X50X1,8^{mm} làm sườn đứng:

$$J = \frac{b_n \cdot l_n^3}{12} - \frac{b_t \cdot l_t^3}{12} = \frac{5 \times 5^3}{12} - \frac{4.82 \times 4.82^3}{12} = 7.105 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow W = \frac{J}{y} = \frac{7.105}{2.5} = 2.842 \text{ cm}^3$$

Kiểm tra ứng suất :

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{53.23 \times 100}{2.842} = 1873.15 \text{ KG/cm}^2 < [R] = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

\Rightarrow Sườn đứng đảm bảo khả năng chịu lực

II.1.5. Kiểm tra sườn ngang.

- Dùng thép hộp 50x50x18 mm
- Xem sườn ngang như các dầm liên tục có gối đỡ là các ty giằng nhịp $l=0.6\text{m}$

- Tải trọng tác dụng lên một sườn ngang:

$$Q^{tc} = q^{tc} \times 0.6 = 2275 \times 0.6 = 1365 \text{ (kG / m)}$$

$$Q'' = q'' \times 0.6 = 2975.5 \times 0.6 = 1785.3 \text{ (kG / m)}$$

- Mô men tính toán:

$$M_{\max} = \frac{Q'' \times l^2}{10} = \frac{17.853 \times 60^2}{10} = 6427.1 \text{ (kGcm)}$$

- Thép hộp 50x50x18 mm có các đặc trưng:

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{5 \times 5^3}{12} - \frac{4.82 \times 4.82^3}{12} = 7.105 \text{ (cm}^4)$$

$$W = \frac{J}{h/2} = \frac{7.105}{5/2} = 2.842 \text{ (cm}^3)$$

- Ở mỗi vị trí sườn ngang ta đặt 2 thanh thép hộp nên :

$$J = 2 \times 7.105 = 14.21 \text{ (cm}^4)$$

$$W = 2 \times 2.842 = 5.684 \text{ (cm}^3)$$

- Kiểm tra ứng suất:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{6427.1}{5.684} = 1131 \text{ (kG/cm}^2) < [\sigma] = 2100 \text{ (kG/cm}^2)$$

- Kiểm tra biến dạng:

$$f = \frac{Q^{tc} \times l^4}{128 \times EJ} \leq f = \frac{l}{400}$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{13.65 \times 60^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 14.21} = 0.046 \leq f = \frac{60}{400} = 0.15$$

Vậy sườn ngang bố trí hợp lý.

II.1.6. Kiểm tra thanh giằng.

- Thanh giằng là những thanh thép dẹt được bố trí với khoảng cách 40x60 (cm).
- Áp lực tác dụng lên thanh giằng:

$$Q'' = q'' \times S_{td} = 2975.5 \times (0.4 \times 0.6) = 1071.2(kG)$$

- Kiểm tra ứng suất trong thanh giằng. (khả năng chịu lực của thanh giằng 1300 kG)

$$Q'' = 1071.2(kG) < [N] = 1300(kG)$$

Vậy thanh giằng đã chọn đảm bảo chịu lực.

II.1.7. Kiểm tra cây chống.

- Chiều cao của cột: $3.3 - 0.25 = 3.05$ m
- Giả sử tính cho cột ở tầng cao nhất với lực gió tính toán là:
 $W = 197.54$ (kG/m²)
- Bố trí các chống xiên cách nhau 1m theo phương ngang, khoảng cách giữa chống trên với dưới là 1.2m.

- Tải ngang tác dụng lên cây chống dưới:

$$N = 197.54 \times (1.5 + 1.5) \times 1 = 592.62$$
 (kG)

- Tải trọng tác dụng lên cây chống dưới:

$$N_1 = N / \cos(58^\circ) = 592.62 / \cos(58^\circ) = 838.09$$
 (kG)

- Dùng cây chống K-102 có thông số:

Chiều dài sử dụng max: 3.5 m

Chiều dài sử dụng min: 2 m

Tải trọng khi nén: 2 tấn = 2000 (kG)

Tải trọng khi kéo: 1.5 tấn = 1500 (kG)

II.1.8.Chọn tiết diện cáp chịu kéo

Đặt cáp chịu kéo trùng với vị trí các thanh chống xiên, nên tải trọng tính toán là $N = 838.09$ (kG)

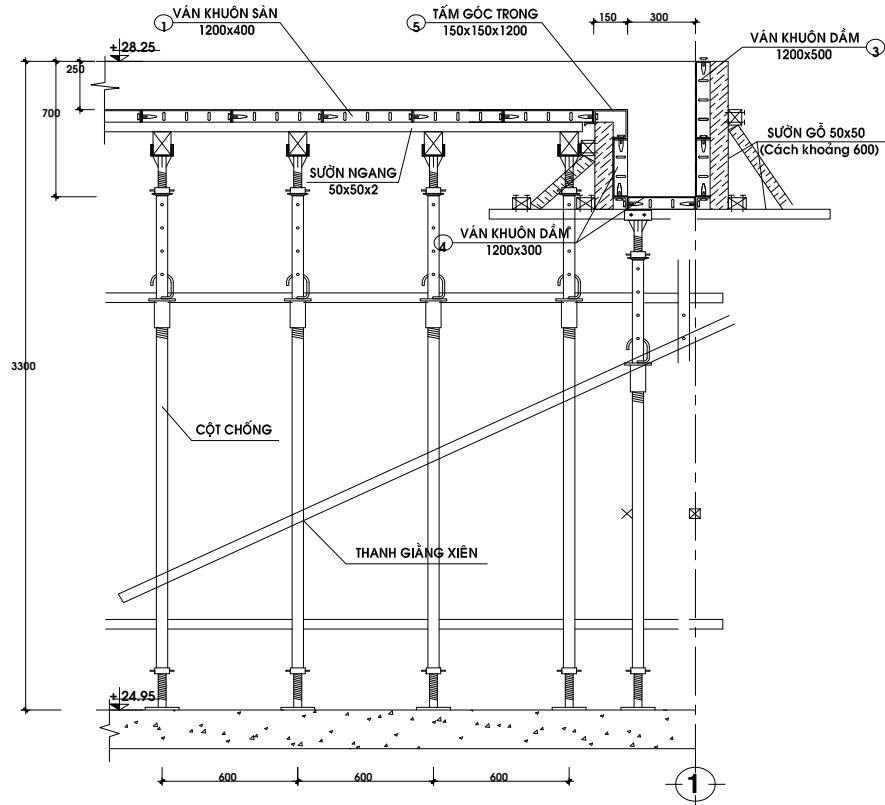
Diện tích tiết diện cáp:

$$F=N/\sigma=838.09/2100=0.4(\text{cm}^2)$$

Chọn cáp $\phi 12$ có $F = 1.13 \text{ cm}^2$

II.2.TÍNH TOÁN CỘP PHA DẦM (300x700)**II.2.1.Cấu tạo:**

- Chiều dày sàn $d = 250\text{mm}$
- Thanh góc trong 150 mm
- Chiều cao cốp pha dầm: $700-250-150=300\text{mm}$
- Chọn 1 tấm 300mm
- Đáy dầm dùng tấm 300mm .
- Khoảng cách giữa hai cây chống là $600 \times 800\text{mm}$
- Dùng đà ngang bằng thép hộp 50×100 để làm sườn đáy dầm cách nhau 600mm
- Dùng thanh chống thép tiêu chuẩn cách nhau $600 \times 800\text{mm}$ để đỡ đà ngang.



CHI TIẾT DẦM SÀN VÀ DẦM BIÊN

II.2.2. Tính toán và kiểm tra:

➤ Tấm ván khuôn đáy dầm:

- Trọng lượng bê tông: $q_1 = \gamma \times H = 2500 \times 0.7 = 1750 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.
- Tải trọng do người và phương tiện vận chuyển: $q_2 = 250 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.
- Tải trọng do đầm: $q_3 = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.
- Tải trọng do đổ bê tông: $q_4 = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.
- Tổng tải trọng tiêu chuẩn: $q^{tc} = 1750 + 250 + 200 + 400 = 2600 \text{ (kG/m}^2\text{)}$
- Tổng tải trọng tính toán: $q^{tt} = 1.2 \times 1750 + 1.3(250 + 200 + 400) = 3205 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.
- Xem cốppha như một dầm liên tục có nhịp $l = 0.6 \text{ m}$, chịu lực phân bố đều trên 1m dài ván khuôn đáy có bề rộng là 0.3m:

$$q^{tc} = 2600 \times 0.3 = 1040 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{tt} = 3205 \times 0.3 = 1282 \text{ (kG/m)}$$

- Sử dụng tấm ván khuôn 500×1200 có $J = 23.48 \text{ cm}^4$; $W = 5.26 \text{ cm}^3$, hai thép góc L $63 \times 40 \times 4$ có $J = 2 \times 16.3 = 32.6 \text{ cm}^4$; $W = 2 \times 3.82 = 7.64 \text{ cm}^3$.

- Mô đun đàn hồi $E = 2.1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$.

- Kiểm tra ứng suất:

$$M = \frac{q'' \times l^2}{10} = \frac{12.82 \times 70^2}{10} = 6281.8 (\text{kGcm})$$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{6281.8}{5.26 + 7.64} = 487 (\text{kG/cm}^2) < [\sigma] = 2100 (\text{kG/cm}^2)$$

- Kiểm tra biến dạng :

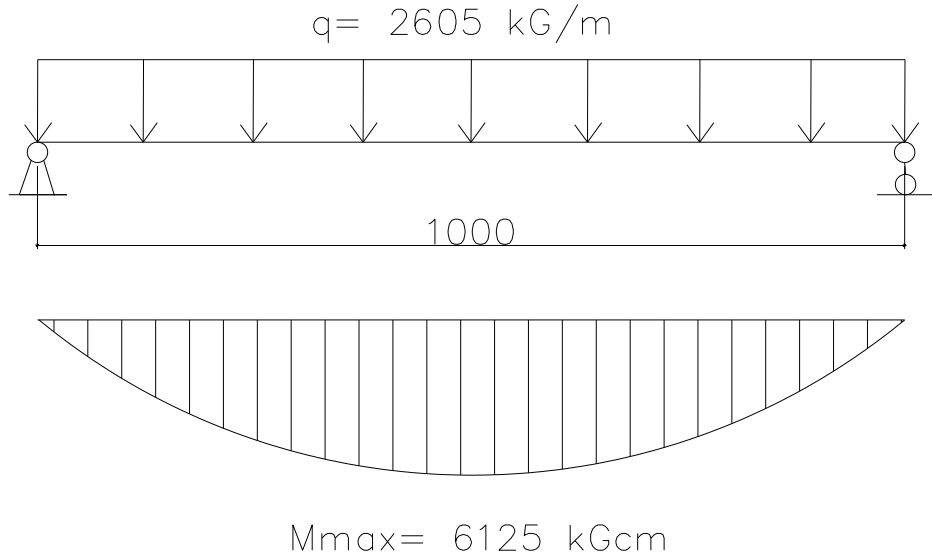
$$f = \frac{Q^{tc} \times l^4}{128 \times EJ} \leq f = \frac{l}{400}$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{10.4 \times 70^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times (23.48 + 32.6)} = 0.017 \leq f = \frac{70}{400} = 0.175$$

Vậy khoảng cách đà ngang đã chọn là thỏa mãn.

II.2.3. Tấm ván khuôn thành dầm:

- Trọng lượng bê tông: $q_1 = \gamma \times H = 2500 \times 0.7 = 1750 (\text{kG/m}^2)$
- Tải trọng do người và phương tiện vận chuyển: $q_2 = 250 (\text{kG/m}^2)$
- Tải trọng do dầm: $q_3 = 200 (\text{kG/m}^2)$
- Tải trọng do đồ bê tông: $q_4 = 400 (\text{kG/m}^2)$
- Tổng tải trọng tiêu chuẩn: $q^{tc} = 1250 + 250 + 200 + 400 = 2100 (\text{kG/m}^2)$
- Tổng tải trọng tính toán: $q^{tt} = 1.2 \times 1250 + 1.3(250 + 200 + 400) = 2605 (\text{kG/m}^2)$
- Xem cốppha như một dầm liên tục có nhịp $l = 0.6\text{m}$, chịu lực phân bố đều trên 1m dài ván khuôn thành có bề rộng là 0.35m :



$$q^{tc} = 2100 \times 0.35 = 882 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{tt} = 2605 \times 0.35 = 1094.1 \text{ (kG/m)}$$

- Sử dụng tấm ván khuôn 350×1500 có $J = 23.48 \text{ cm}^4$; $W = 5.26 \text{ cm}^3$, thép góc L $63 \times 40 \times 4$ có $J = 16.3 \text{ cm}^4$; $W = 3.82 \text{ cm}^3$.
- Mô đun đàn hồi $E = 2.1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$.
- Kiểm tra ứng suất:

$$M = \frac{q^{tt} \times l^2}{10} = \frac{12.5 \times 70^2}{10} = 6125 \text{ (kGcm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{6125}{9.9 + 3.82} = 446 \text{ (kG/cm}^2) < [\sigma] = 2100 \text{ (kG/cm}^2)$$

- Kiểm tra biến dạng :

$$f = \frac{Q^{tc} \times l^4}{128 \times EJ} \leq f = \frac{l}{400}$$

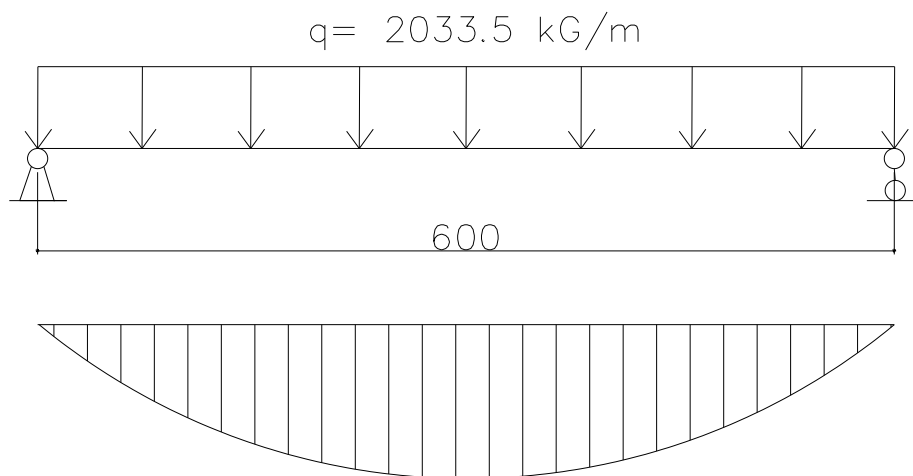
$$\Leftrightarrow f = \frac{10.08 \times 70^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times (40.711 + 16.3)} = 0.016 \leq f = \frac{70}{400} = 0.175$$

Vậy khoảng cách ty giằng đã chọn thỏa mãn.

II.2.4. Tính sườn đứng đỡ thành dầm:

- Trọng lượng bê tông: $q_1 = \gamma \times H = 2500 \times 0.7 = 1750 \text{ (kG/m}^2)$
- Tải trọng do người và phương tiện vận chuyển: $q_2 = 250 \text{ (kG/m}^2)$

- Tải trọng do đầm: $q_3 = 200(\text{kG/m}^2)$
- Tải trọng do đổ bê tông: $q_4 = 400(\text{kG/m}^2)$
- Tổng tải trọng tiêu chuẩn: $q^{tc} = 1500 + 250 + 200 + 400 = 2350(\text{kG/m}^2)$
- Tổng tải trọng tính toán: $q^{tt} = 1.2 \times 1500 + 1.3(250 + 200 + 400) = 2905(\text{kG/m}^2)$
- Khoảng cách giữa các sườn đứng là 0.6m



- Tải trọng tác động lên sườn đứng:
 $q^{tc} = 2350 \times 0.6 = 1645 \text{ (kG/m)}$
 $q^{tt} = 2905 \times 0.6 = 2033.5 \text{ (kG/m)}$
- Chọn sườn đứng bằng thép hộp 50x50x18 mm có các đặc trưng:

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{5 \times 5^3}{12} - \frac{4.82 \times 4.82^3}{12} = 7.105(\text{cm}^4)$$

$$W = \frac{J}{h/2} = \frac{7.105}{5/2} = 2.842(\text{cm}^3)$$

- Ở mỗi vị trí sườn đứng ta đặt 2 thanh thép hộp nên :

$$J = 2 \times 7.105 = 14.21 \text{ (cm}^4)$$

$$W = 2 \times 2.842 = 5.684 \text{ (cm}^3)$$

- Kiểm tra ứng suất:

$$M = \frac{q'' \times l^2}{8} = \frac{20.34 \times 60^2}{8} = 9153(\text{kGcm})$$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{9153}{5.684} = 1610(\text{kG/cm}^2) < [\sigma] = 2100(\text{kG/cm}^2)$$

- Kiểm tra biến dạng :

$$f = \frac{Q^{tc} \times l^4}{128 \times EJ} \leq f = \frac{l}{400}$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{16.45 \times 60^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 14.21} = 0.056 \leq f = \frac{60}{400} = 0.15$$

Vậy sườn đứng đã chọn là thỏa mãn

II.2.5. Chọn và kiểm tra thanh giằng:

- Trọng lượng bê tông: $q_1 = \gamma \times H = 2500 \times 0.7 = 1750 (\text{kG/m}^2)$
- Tải trọng do người và phương tiện vận chuyển: $q_2 = 250 (\text{kG/m}^2)$
- Tải trọng do dầm: $q_3 = 200(\text{kG/m}^2)$
- Tải trọng do đổ bê tông: $q_4 = 400(\text{kG/m}^2)$
- Tổng tải trọng tính toán: $q^{tt} = 1.2 \times 1500 + 1.3(250 + 200 + 400) = 2905(\text{kG/m}^2)$

- Tải trọng tác dụng lên ty giằng:

$$P = q^{tt} \times S_{vd} = q^{tt} \times a \times b = 2905 \times 0.6 \times 0.4 = 698 (\text{kG})$$

Với $a = 0.7\text{m}$ chiều cao thành dầm, $b = 0.6\text{m}$ khoảng cách giữa các thanh giằng.

- Cường độ chịu lực của ty giằng:

- $P = 698 (\text{kG}) < [P] = 1300 (\text{kG})$

Vậy ty giằng đảm bảo điều kiện chịu lực ngang.

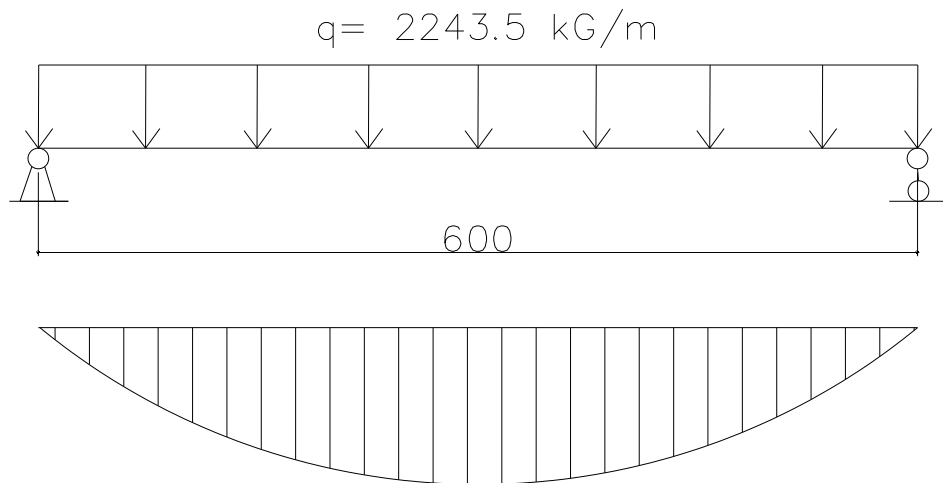
II.2.6. Tính đà ngang đỡ đáy dầm:

- Tải trọng phân bố:

$$q^{tc} = 2600 \times 0.3 = 1820 (\text{kG/m})$$

$$q^{tt} = 3205 \times 0.3 = 2243.5 (\text{kG/m})$$

Với 0.6m là khoảng cách giữa các đà ngang.



- Dễ dàng tính được mô men lớn nhất giữa nhịp: $M = 112.175$ (kGm)

- Mô men kháng uốn của đà ngang 50×100:

$$J = \frac{5 \times 10^3}{12} - \frac{4.8 \times 9.8^3}{12} = 40.19 (\text{cm}^4)$$

$$W = \frac{J}{\frac{y}{2}} = \frac{40.19}{5} = 8.038 (\text{cm}^3)$$

- Kiểm tra ứng suất:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{11217.5}{8.038} = 1396 (\text{kG/cm}^2) < [\sigma] = 2100 (\text{kG/cm}^2)$$

- Kiểm tra biến dạng:

$$f = \frac{5 \times Q^{tc} \times l^4}{384 \times EJ} \leq f = \frac{l}{400}$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{5 \times 18.2 \times 70^4}{384 \times 2.1 \times 10^6 \times 40.19} = 0.067 \leq f = \frac{70}{400} = 0.175$$

Vậy đà ngang đã chọn là đảm bảo điều kiện chịu lực.

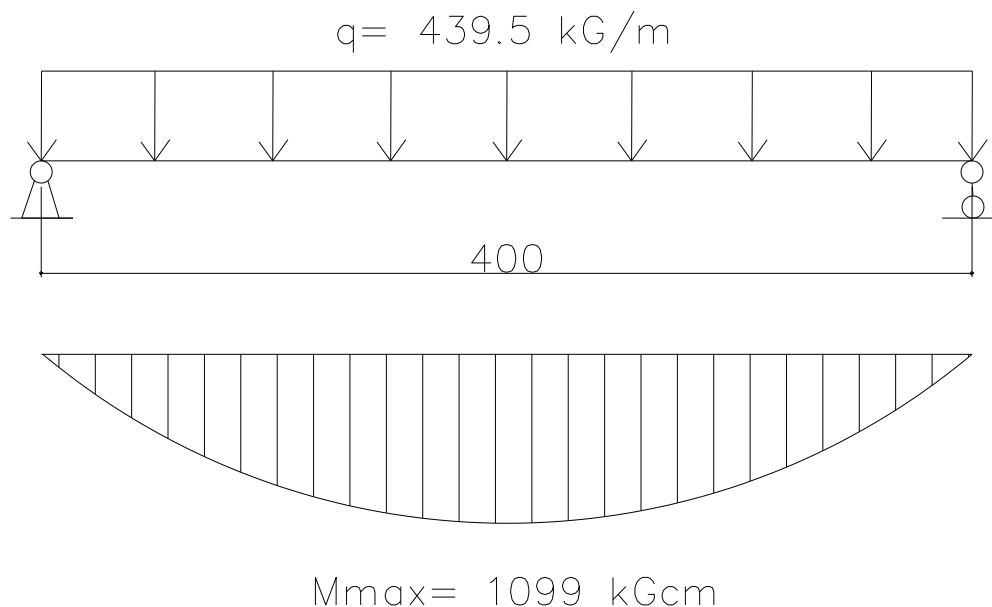
Chọn cây chống thép số hiệu k-102 có thể điều chỉnh của Hòa Phát có tải trọng khi nén là 2 tấn, tải trọng khi kéo là 1.5 tấn.

II.3.TÍNH TOÁN CÓP PHA SÀN SỬ DỤNG CÓP PHA THÉP**II.3.1.Cấu tạo**

- Sử dụng các tấm coppha thép tiêu chuẩn làm coppha sàn.
- Sử dụng các thanh thép hộp 50×50 đặt cách nhau 0,5m làm sườn ngang (đà lớp trên).
- Sử dụng các thanh thép hộp 50×100 đặt cách nhau 0,6m làm sườn dọc (đà lớp dưới).
- Cây chống là loại chống thép Hòa Phát số hiệu k-102 đặt cách nhau 600x800mm
- Các loại tải trọng:
 - Trọng lượng bê tông : $q_1 = \gamma \times H = 2500 \times 0.25 = 625 (\text{kG/m}^2)$
 - Tải trọng do người và phương tiện vận chuyển: $q_2 = 250 (\text{kG/m}^2)$
 - Tải trọng do đầm: $q_3 = 200 (\text{kG/m}^2)$
 - Tải trọng do đổ bê tông: $q_4 = 400 (\text{kG/m}^2)$
 - Tổng tải trọng tiêu chuẩn: $q^{tc} = 625 + 250 + 200 + 400 = 1150 (\text{kG/m}^2)$
 - Tổng tải trọng tính toán: $q^{tt} = 1.2 \times 300 + 1.3(250 + 200 + 400) = 1465 (\text{kG/m}^2)$

II.3.2.Kiểm tra coppha sàn:

- Xem coppha sàn như dầm liên tục tựa trên các sườn ngang, có nhịp là 0.5m. Cắt một dải bản có bề rộng là 0.4m bằng bề rộng của 1 tấm coppha .



- Tải trọng tác dụng lên dải 0.4m là:

$$q^{tc} = 1150 \times 0.4 = 345 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{tt} = 1465 \times 0.4 = 439.5 \text{ (kG/m)}$$

- Sử dụng cốppha 400×1200 có: $J = 21.834 \text{ (cm}^4)$; $W = 5.101 \text{ (cm}^3)$

- Kiểm tra ứng suất:

$$M = \frac{q^{tt} \times l^2}{10} = \frac{4.395 \times 50^2}{10} = 1099 \text{ (kGcm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{1099}{5.101} = 215 \text{ (kG / cm}^2) < [\sigma] = 2100 \text{ (kG / cm}^2)$$

- Kiểm tra biến dạng:

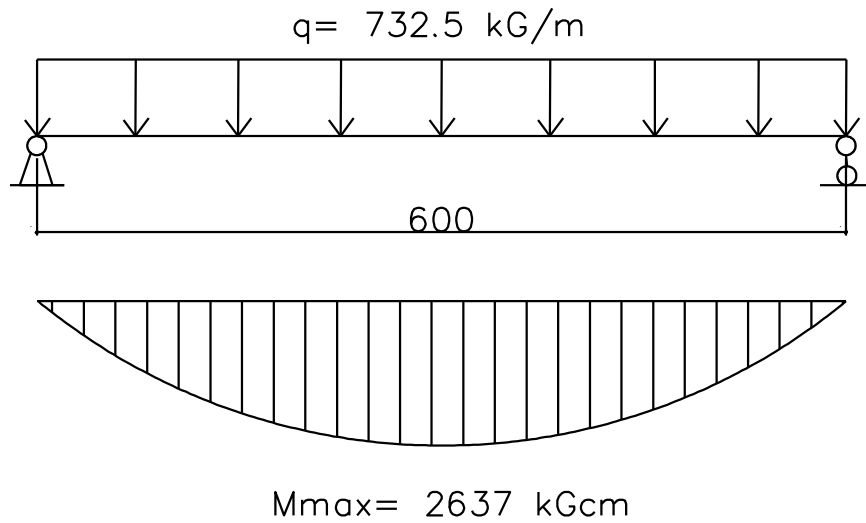
$$f = \frac{Q^{tc} \times l^4}{128 \times EJ} \leq f = \frac{l}{400}$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{3.45 \times 50^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 21.834} = 0.004 \leq f = \frac{50}{400} = 0.125$$

Vậy khoảng cách sườn ngang chọn thỏa mãn.

II.3.3. Kiểm tra sườn ngang:

- Xem sườn ngang như dầm liên tục tựa trên các sườn dọc có nhịp 0.6m



- Tải trọng tác dụng trên sườn ngang:

$$q^{tc} = 1150 \times 0.4 = 575 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{tt} = 1465 \times 0.4 = 732.5 \text{ (kG/m)}$$

Với 0.4m là khoảng cách giữa các sườn ngang.

- Sườn ngang làm bằng thép hộp 50×50 có $J = 40.19 \text{ cm}^4$; $W = 8.038 \text{ cm}^3$
- Kiểm tra ứng suất:

$$M = \frac{q^{tt} \times l^2}{10} = \frac{7.325 \times 60^2}{10} = 2637 \text{ (kGcm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{2637}{8.038} = 329 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra biến dạng:

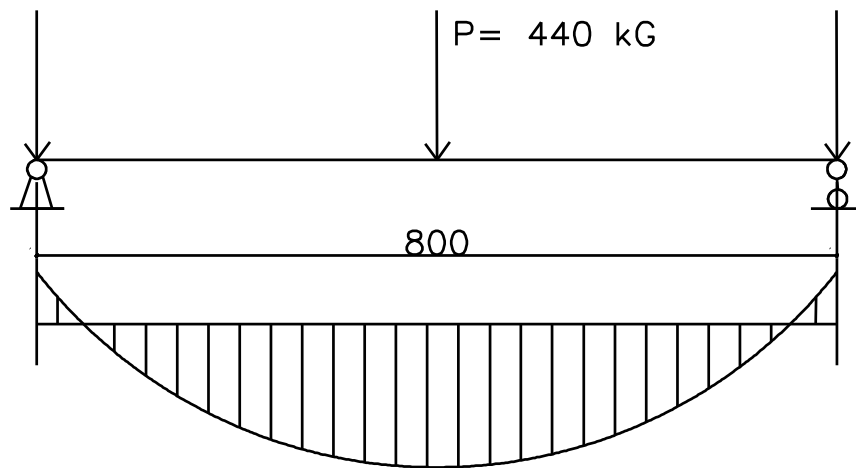
$$f = \frac{Q^{tc} \times l^4}{128 \times EJ} \leq f = \frac{l}{400}$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{5.75 \times 60^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 40.19} = 0.053 \leq f = \frac{60}{400} = 0.25$$

Vậy sườn ngang và khoảng cách sườn dọc đã chọn là đạt yêu cầu.

II.3.4. Kiểm tra sườn dọc:

- Sườn dọc như một dầm liên tục, gối tựa là các cột chống nhịp 0,8m.



$$M_{\max} = 11000 \text{ kGcm}$$

- Tải trọng tập trung tác dụng lên sườn dọc ở vị trí giữa nhịp:

$$P^{tc} = 575 \times 0.6 = 345 \text{ (kG)}$$

$$P^{tt} = 732.5 \times 0.6 = 440 \text{ (kG)}$$

Với 0.6 m: khoảng cách giữa các sườn dọc

- Sườn dọc là thép hộp 50×100 có $J=198 \text{ (cm}^4)$; $W = 39.7 \text{ (cm}^3)$
- Kiểm tra ứng suất:

$$M = \frac{P^{tt} \times l}{4} = \frac{440 \times 100}{4} = 11000 \text{ (kGcm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{11000}{39.7} = 278 \text{ (kG / cm}^2) < [\sigma] = 2100 \text{ (kG / cm}^2)$$

- Kiểm tra biến dạng:

$$f = \frac{P^{tc} \times l^3}{48 \times EJ} \leq f = \frac{l}{400}$$

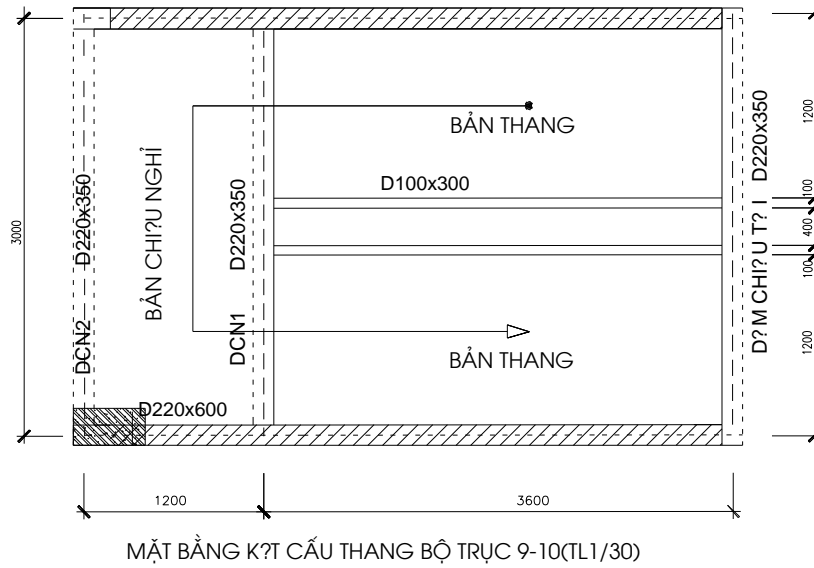
$$\Leftrightarrow f = \frac{575 \times 100^3}{48 \times 2.1 \times 10^6 \times 198} = 0.029 \leq f = \frac{100}{400} = 0.25$$

Vậy sườn ngang đã chọn là đạt yêu cầu.

- ✚ Tải trọng tác dụng lên cây chống: $P = 1465 \times 1 \times 0.6 = 879 \text{ (kG)}$

Chọn cây chống thép tiêu chuẩn của Hòa Phát số hiệu k-102 có tải trọng khi nén là 2 tấn, tải trọng khi kéo là 1.5 tấn.

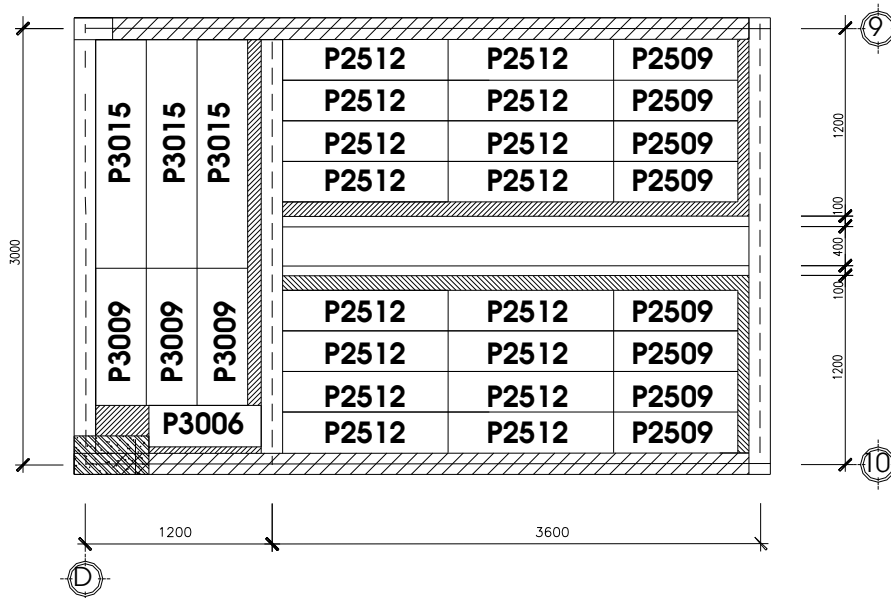
II.4. Cấu tạo ván khuôn cầu thang

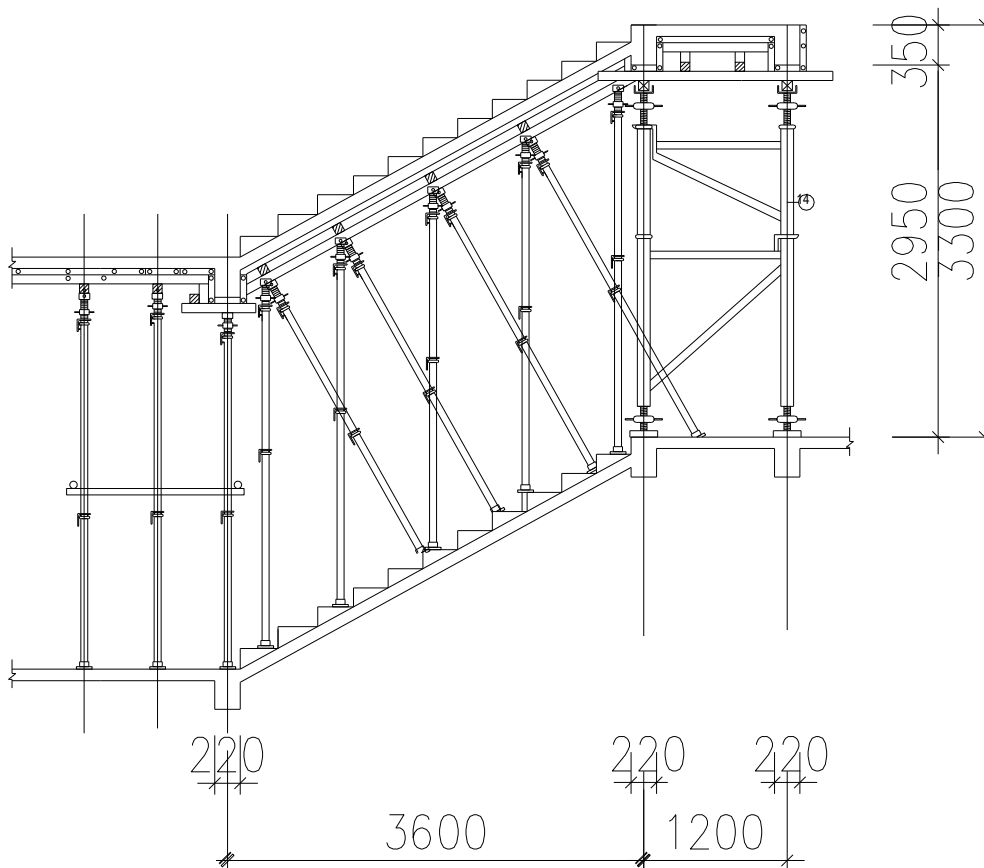


Tổ hợp ván khuôn:

Ván khuôn sử dụng là ván phẳng P3015, P3009, P2512, P2509, P3006 chỗ nào thiếu ta thay bằng tấm có kích thước phù hợp hoặc chèn ván khuôn gỗ.

Ván khuôn được kê lên xà gồ lớp trên đỡ ván, xà gồ trên được kê lên xà gồ lớp dưới, xà gồ lớp dưới được kê lên giá chống.





Mặt cắt thang điển hình

II.4.1. Tính toán khối lượng thi công phân thân:

(Dựa vào bảng thông kê)

II.4.2. Phân đoạn thi công

- Nguyên tắc phân đoạn thi công:

+ Căn cứ vào khả năng cung cấp vật tư, thiết bị, thời hạn thi công công trình và quan trọng hơn cả là số phân đoạn tối thiểu phải đảm bảo theo biện pháp đề ra là không có gián đoạn trong tổ chức mặt bằng, phải đảm bảo cho các tổ đội làm việc liên tục.

+ Khối lượng công lao động giữa các phân đoạn phải bằng nhau hoặc chênh nhau không quá 20%, lấy công tác bê tông làm chuẩn.

+ Số khu vực công tác phải phù hợp với năng suất lao động của các tổ đội chuyên môn, đặc biệt là năng suất đổ bê tông; khối lượng bê tông một phân đoạn phải phù hợp với năng suất máy (thiết bị đổ bê tông). Đồng thời cần đảm bảo mặt bằng lao động để mật độ công nhân không quá cao trên một phân khu.

- + Ranh giới giữa các phân đoạn phải trùng với mạch ngừng thi công.
- + Căn cứ vào kết cấu công trình để có khu vực phù hợp mà không ảnh hưởng đến chất lượng.

IV.5.1 Tính khối lượng công tác bê tông của mỗi phân đoạn:

a, Cột : 1 phân khu :

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG CỘT TRONG CÁC PHÂN ĐOẠN						
tầng	phân đoạn	tên cấu kiện	thể tích 1 cấu kiện (m ³)	số lượng cấu kiện	tổng thể tích (m ³)	tổng thể tích 1 phân đoạn (m ³)
tầng 1	1 phân đoạn	cột C1,2	0.532	35	18.62	22.344
		cột sảnh	0.931	4	3.724	
tầng 2	1 phân đoạn	cột C1,2	0.84	35	29.4	35.28
		cột sảnh	1.47	4	5.88	
tầng 3	1 phân đoạn	cột C1	0.756	17	12.852	26.46
		cột C2	0.756	18	13.608	
tầng 4,5,6,7	1 phân đoạn	cột C1	0.648	17	11.016	22.68
		cột C2	0.648	18	11.664	
tầng 8,9,10	1 phân đoạn	cột C1	0.54	17	9.18	18.9
		cột C2	0.54	18	9.72	

Tính toán chọn máy thi công xây dựng

Chọn cần trục tháp

1. Nguyên tắc chọn cần trục tháp

Cần trục tháp được chọn cần phải đáp ứng được những yêu cầu sau:

Độ cao: có thể đưa vật liệu đến vị trí cao nhất của công trình, đảm bảo một khoảng cách an toàn.

Tầm với: có thể bao quát toàn bộ phạm vi công trường đang thi công.

Sức trục: Có thể nâng cấu kiện có trọng lượng lớn nhất với tầm với lớn nhất.

Vị trí đặt cần trục tháp: đảm bảo thi công thuận lợi, không làm vướng víu các phương tiện thi công khác, góc xoay khi vận chuyển là nhỏ nhất. Ngoài ra, còn phải bảo đảm tầm với của cần trục vươn tới được các kho bãi vật liệu, các bãi tập kết cấu kiện. Như vậy chọn vị trí đứng của cần trục ngay mặt tiền công trình để dễ tiếp cận vật liệu từ ngoài vận chuyển vào cũng như tiện cho việc tháo lắp cần trục.

2.Xác định các thông số của cần trục tháp:

- Nâng cao cần thiết của cần trục tháp: $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_{tb}$:
- A $h_{ct} = 43m$: chiều cao tải nâng của công trình
- $h_{at} = 1 \div 1,5m$: chiều cao an toàn.
- h_{ck} : chiều cao cấu kiện lớn nhất làm giàn giáo cao 2m.
- $h_{tb} = 1m$: chiều cao treo buộc.
- Thay số ta được: $H = 43 + 1 + 2 + 1 = 52 m$.
- Tầm với cần thiết: $R \geq R_{yc} = d + S$, trong đó:
- d: khoảng cách lớn nhất tới mép công trình đến điểm đặt cấu kiện tính theo phương cần với. $d = \sqrt{22^2 + (\frac{52.4}{2})^2} = 34.2m$
- $S = 4m$: khoảng cách lớn nhất từ tâm quay của cần trục đến mép công trình hoặc chướng ngại vật.
- Vậy $R \geq R_{yc} = d + S = 34.2 + 4 = 38.2m = 35m$
- Với bán kính lớn như vậy ta chọn cần trục tháp đứng cố định ở vị trí giữa công trình.
- Tuy nhiên dùng cần trục tháp có nhược điểm là tốn tiền thuê mướn, làm móng chổ vị trí đứng cần trục. Nhưng việc vận chuyển vật liệu lên cao đặt biệt là thép tổ hợp lại rất nhanh chóng và an toàn trong quá trình vận chuyển vật liệu.

- Với các thông số như đã tính toán như vậy ta chọn cần trục tháp
thỏa mãn các điều kiện trên là:

Mã hiệu cần trục : QTZ-6021

Sức nâng xa nhất : $Q = 1.5T$

Sức nâng gần nhất : $Q_o = 6T$

Độ với xa nhất : $R_{max} = 60m.$

Độ với gần nhất : $R_{min} = 5m.$

Chiều cao lớn nhất : $H_{max} = 108m.$

Vận tốc nâng vật : $V_{nang} = 20 \div 80 (m/phút)$

Vận tốc hạ vật : $V_{ha} = 3 (m/phút)$

Vận tốc xe trục : $V=27,5 (m/phút)$

Vòng quay : $n=0,6 (vòng/phút)$

3. Tính năng suất và kiểm tra khả năng làm việc của cần trục tháp:

- $N_s = Q \times n_{ck} \times K_u \times K_{tg}$, trong đó:

$Q=1,5T$

$K_u = 0,5$: hệ số sử dụng cần trục theo sức nâng

$K_{tg} = 0,8$: hệ số sử dụng cần trục theo thời gian

n_{ck} : số chu kỳ thực hiện trong 1 giờ. $n_{ck} = \frac{60}{T} = \frac{60}{8} = 7,5$, trong đó

$T = T_1 + T_2 = 8$ phút, với T_1 : thời gian làm việc của cần trục, T_2 : thời gian làm việc thủ công như tháo dỡ, móc điều chỉnh và đặt cấu kiện vào đúng vị trí.

Năng suất cần trục tháp trong 1 giờ:

$$N_s^h = 1.5 \times 7.5 \times 0.5 \times 0.8 = 4.5 (T / h)$$

Năng suất cần trục tháp trong 1 ca:

$$N_s^{ca} = 8 \times N_s^h = 8 \times 4.5 = 36(T/h)$$

- Giả sử trường hợp chỉ dùng cần trục tháp để đổ bê tông đầm, sàn: Mỗi gầu chứa có thể tích là $1m^3$. Cần trục tháp đưa gầu bê tông lên cao và xả xuống đầm, sàn.
- Chu kỳ cho một lần cẩu lên, quay cần và hạ xuống là $T = T_1 + T_2 = 8$ phút.

Khi đó để hoàn thành cẩu chuyển $212.36m^3$ bê tông, cần trục tháp cần phải cẩu với số lượng gầu là: 212.36 gầu

- Như vậy thời gian cần thực hiện là: $212.36 \times 8 = 1680.32$ phút = 28 giờ tương đương 3 ngày. Lúc đó ta phải tạo mạch ngừng trong thi công sàn đầm. Trường hợp này không khả thi. Chính vì vậy ta sử dụng máy bơm để đổ bê tông đầm sàn kết hợp sử dụng cần trục tháp khi cần thiết nhằm thực hiện thời gian đổ bê tông trong một ca là hoàn toàn khả thi.

4. Vận chuyển bê tông lên cao

- Để vận chuyển bê tông lên cao phục vụ cho công tác đổ bê tông sàn đầm có nhiều cách như: dùng cần trục tháp, máy bơm bê tông, máy vận thăng...Tuy nhiên mỗi cách đều có ưu nhược điểm riêng
- Vận chuyển bằng máy vận thăng: Tại công trường được trang bị sẵn 2 máy vận thăng nhằm vận chuyển vật liệu lên cao như gạch, đá cát phục vụ cho công tác hoàn thiện, đồng thời vận chuyển người. Nên việc vận chuyển bê tông bằng vận thăng phải dùng xe rùa và cần nhiều nhân công để đưa bê tông từ vận thăng tới sàn tầng cần đổ. Như vậy phương án này khó thực hiện.
- Vận chuyển bê tông bằng máy bơm thì rất tốt nhưng hiện tại công trường đã trang bị sẵn 1 cần trục tháp có công suất lớn nhằm vận chuyển

cốppha, cốt thép, giàn giáo... Vì vậy để tăng năng suất làm việc của cần trục cũng như việc đổ bê tông sàn dầm nhanh chóng ta sử dụng đồng thời cần trục tháp và máy bơm bê tông để phục vụ cho công tác đổ bê tông sàn dầm

- Chọn máy bơm bê tông mã hiệu B5RZ44-40 thông số kĩ thuật sau đây:

Lưu lượng: $90\text{ m}^3/h$.

Áp suất: 71-106 kg/cm³

Đường kính ống bơm: D=125mm

Bơm cao: 70m

Bơm xa: 231m.

5.Đổ bê tông

- Theo trên thì ta dùng cần trục tháp và máy bơm bê tông để phục vụ cho công tác đổ bê tông sàn dầm. Với năng suất như hiện nay thì cần cung cấp bê tông từ $25 \div 30(\text{m}^3/h)$. Khi đó việc đổ bê tông sàn dầm trong vòng $210.04/30=7\text{h}$. Ngoài ra khi cần thiết ta sẽ tăng cường cần trục tháp đổ phụ trợ nữa do vậy chọn thời gian thi công là 7h.
- Dự kiến đổ bê tông từ 6h sáng đến 12h trưa, thời gian còn lại của ca làm việc là 1h bù vào thời gian nghỉ ăn giữa ca và để dự phòng khi có sự cố trong quá trình thi công để kịp thời xử lí.

6.Chọn xe vận chuyển bê tông

- Do sử dụng bê tông tươi đặt hàng ở nhà máy nên phải vận chuyển bê tông đến công trình bằng xe ô tô chuyên dùng.
- Khối lượng đổ bê tông dầm sàn tầng điển hình: $212.36 (\text{m}^3)$
- Năng suất xe tải được xác định theo công thức: $N = q \cdot n \cdot K_t$

Trong đó:

q : Trọng lượng hàng chuyên chở

- Tốc độ quay của thùng: 9 | 14.5 vòng /phút
- Độ cao đổ phối liệu vào: 3.5m
- Thời gian đổ bê tông ra (min): 10 phút
- Vận tốc di chuyển: 70km/h
- Trọng lượng xe: 21.85T

7.Chọn máy đầm bởng:

Tính toán chọn máy đầm bê tông:

- Công thức tính đầm: $T = \frac{25}{D} \left(\frac{100}{A+5} + G \right) \left(\frac{V}{10} + 2.5 \right) \times F$ (giây). Trong đó:

T: thời gian đầm xong V (lít) bê tông

V: dung tích gầu chứa

D: đường kính đầm dùi (mm).

A: độ sụt bê tông.

G: hệ số vật liệu.

F: hệ số mật độ cốt thép.

Chọn đầm dùi có đường kính D=32mm.

Độ sụt bê tông chọn A=8cm

V: khối lượng bê tông cần cung cấp cho sàn đầm 1000 lít 1 lần (tính ước lượng như vậy để chọn đầm), thực tế còn cung cấp nhiều hơn.

G: hệ số vật liệu cát đá theo bảng sau:

Cát	Đá	G
Núi	Dăm	5
Sông	Dăm	3
Núi	Sỏi	3
Sông	Sỏi	1

Ở đây ta chọn cát sông và đá dăm nên chọn G=3.

F: hệ số mật độ cốt thép như sau:

Thép rất dày : 1.5cm.

Thép dày : 1.3cm

Thép vừa : 1.2cm.

Thép thưa : 1.1cm.

Không có : 1cm.

- Ở đây ta chọn F=1.3cm
- Thay số ta được: $T = \frac{25}{32} \left(\frac{100}{8+5} + 3 \right) \left(\frac{1000}{10} + 2.5 \right) \times 1.3 = 1187 \text{ giây} = 20 \text{ phút} .$
- 1 giờ = 60 phút nhà máy cung cấp được 30 m^3 bê tông.
- 20 phút sẽ nhận : $\frac{20}{60} \times 30 = 10 \text{ m}^3$
- Trong 20 phút một đầm dùi đầm được 1 m^3 bê tông, vậy 10 m^3 cần 10 đầm.
Nhưng để đảm bảo nguyên tắc đầm liên tục trong 1 ca đổ bê tông sàn
dầm ta chọn 12 đầm dùi đường kính D=32mm phục vụ cho công tác đầm
bê tông (trong đó 10 cái phục vụ cho công tác đầm, 2 cái dự phòng đề
phòng hỏng hóc cần thay thế).
- Chọn máy đầm bê tông mã hiệu MSX-32 có đặc điểm kỹ thuật:
- Đường kính đầm dùi: $\phi 32 \text{ mm}$.
- Chiều dài dùi: 780mm.

- Đường kính ruột dùi: 7.7mm.
- Đường kính vỏ trong dùi : ϕ 25mm.
- Trọng lượng: 4.7kg.
- Công suất: 280W, 1 pha.
- Năng suất đầm: 6m³/giờ.

8.Chọn máy vận thăng:

- Có 2 loại máy vận thăng: Vận thăng chở người và vận thăng chở vật liệu
- Nguyên tắc an toàn lao động không cho phép dùng vận thăng chở vật liệu để chở người. Vì vậy cần chọn 2 máy vận thăng cho công trình cao 48m

+ Vận thăng chở người. PGX-800-16

- Số người nâng tối đa: 12 người.
- Trọng tải: 800kg.
- Tốc độ nâng: 38m/ph.
- Độ cao nâng tiêu chuẩn: 55m.
- Độ cao nâng lớn nhất: 85m.
- Lồng nâng:
 - o Kích thước: 3 x 0,82 x 0,54 m.
 - o Trọng lượng: 650kg.
- Công suất động cơ: 7,5KW.
- Điện áp: 380/440V ,tần số 50/ 60Hz

+ Vận thăng chở vật liệu. HP-VTL200.100

- Trọng tải: 2000kg.
- Tốc độ nâng: 38m/ph.
- Độ cao nâng tiêu chuẩn: 50m.

- Độ cao nâng tối đa: 100m.
- Lồng nâng:
 - Kích thước: 2.6 x 1.3 x 2.2 m.
 - Trọng lượng: 1200kg.
- Công suất động cơ: 2x11KW.
- Điện áp: 380/440V , tần số 50/ 60Hz

CHƯƠNG VI. THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

ĐÚC BÊ TÔNG CỐT THÉP TOÀN KHỐI

CẤU TẠO CÁC BỘ PHẬN, LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN THI CÔNG, PHÂN ĐOẠN, PHÂN ĐỢT ĐỔ BÊ TÔNG.

I. Các bộ phận cấu tạo.

- Sàn: dày 250 mm
- Cột

II. Phương án thi công

- Đặc trưng của công tác thi công bê tông toàn khối là quá trình lắp đặt cốppha, trộn bê tông, vận chuyển, đổ và đầm.

- Phương án 1: Thi công bằng thủ công:

+ Phương án này chỉ áp dụng cho những công trình nhỏ, có khối lượng bê tông ít, cho giá thành rẻ, nhưng chất lượng không cao, không phản ánh được khía cạnh công nghiệp. Do vậy mang lại hiệu quả kinh tế thấp.

- Phương án 2: Thi công bằng cơ giới - bán thủ công:

+ Phương án này áp dụng cho những công trình có khối lượng bê tông lớn. Tiết kiệm thời gian thi công, chất lượng công trình đảm bảo, đem lại hiệu quả kinh tế cao. Ngoài ra còn thể hiện tính chuyên môn hóa và tính công nghiệp cao, giúp cho người thi công nâng cao năng suất lao động.

- Từ ưu nhược điểm của 2 phương án trên ta chọn phương án 2 là hợp lý nhất.

III. Phân đoạn, phân đợt đổ bê tông.

- ✚ Đợt 1: đổ bê tông móng
- ✚ Đợt 2: đổ bê tông sàn tầng trệt
- ✚ Đợt 3: đổ bê tông cột tầng trệt
- ✚ Đợt 4: đổ bê tông sàn tầng 1
- ✚ Đợt 5: đổ bê tông cột tầng 1
- ✚ Đợt 6: đổ bê tông sàn tầng 2

- ✚ Đợt 7: đổ bê tông cột tầng 2
- ✚ Đợt 8: đổ bê tông sàn tầng 3
- ✚ Đợt 9: đổ bê tông cột tầng 3
- ✚ Đợt 10: đổ bê tông sàn tầng 4
- ✚ Đợt 11: đổ bê tông cột tầng 4
- ✚ Đợt 12: đổ bê tông sàn tầng 5
- ✚ Đợt 13: đổ bê tông cột tầng 5
- ✚
- ✚ Đợt 20: đổ bê tông sàn tầng 9
- ✚ Đợt 21: đổ bê tông cột tầng 9
- ✚ Đợt 22: đổ bê tông sàn tầng mái

IV. Khối lượng bê tông từng đoạn, từng đợt, và trình tự đúc bê tông sàn tầng điển hình.

IV.1. Khối lượng bê tông đợt đổ cột và dầm biên.

- ✚ Cột biên C_1 : Chiều cao cột $h=3.3 - 0.25=3.05m$

Diện tích $S=2 \times 0.3=0.6m^2$

Số lượng $N=12$

Suy ra $V=21.96m^3$

- ✚ Cột giữa C_2 : Chiều cao $h=3.5 - 0.25=3.05m$

Diện tích $S=1.2 \times 0.3 + 0.8 \times 0.3=0.8m^2$

Số lượng $N=4$

Suy ra $V=9.76m^3$

- ✚ Dầm biên D_1 : Chiều cao $h = 0.7 - 0.25=0.45m$

Diện tích $S=0.3 \times 2 \times (51+29)=31.6m^2$

Số lượng $N=1$

Suy ra $V=31.6m^3$

$\Rightarrow V=C_1 + C_2 + D_1= 21.96 + 9.76 + 14.527 + 31.6= 77.613m^3$

IV.2. Khối lượng bê tông đợt đổ sàn.

Khối lượng bê tông đợt đổ sàn:

$$V = 0.25 \times (43 \times 21 - 2 \times (1.4 \times 3 + 7 \times 1.4)) - 3 \times 2.5 \times 2 - 2.7 \times 3.9 = 212.36 \text{ m}^3$$

IV.3. Trình tự đúc bê tông.

Trước khi đổ bê tông phải kiểm tra lại hình dáng, kích thước và độ hở các khe rãnh của ván khuôn. Làm vệ sinh sạch sẽ và tưới ẩm nước ván khuôn gỗ, các khe phải chèn kín. Không được đi trực tiếp lên thép và vùng đổ bê tông nhất là vóir sàn bản (cần thiết phải bắc cầu). Không xeo nạy khi đổ bê tông ở vùng có cấu kiện cốt thép dày đặc, bề mặt chật hẹp. Đổ bê tông phải giữ đúng trình tự, chiều dày của lớp đổ bảo đảm đầm bê tông được tốt, không đổ bê tông bị phân cỡ, phân tầng. Bê tông phải đổ liên tục, không ngừng tuy tiện (thời tiết mùa hè nhiệt độ 30 °C không cho phép ngừng, mùa thu đông nhiệt độ dưới 25 °C ngừng một giờ). Điểm dừng của bê tông theo đúng quy phạm và hướng dẫn của thiết kế. Xử lý khớp nối điểm dừng khi đổ tiếp bê tông: chải sạch màng vữa bề mặt, làm nhám lớp bê tông cũ, rửa sạch, tưới nước xi măng và đổ bê tông ngay. Đầm bê tông bằng máy, đầm kỹ, không bỏ sót, bảo đảm thời gian đầm vừa đủ. Đối với khối bê tông các bể nước và các bản sàn tại các khu buồng vệ sinh phải đổ bê tông liên tục không cho điểm dừng tạm.

Dưỡng hộ bê tông: 7 ngày đầu phải tưới nước thường xuyên để giữ độ ẩm. 7 ngày tiếp theo cứ 3 giờ tưới một lần về ban đêm. Dùng nước sạch để dưỡng hộ bê tông. Những ngày đầu, trong khi dưỡng hộ không được va mạnh đến ván khuôn, đà giáo. *Chú ý:* Đối với sàn mái, sàn khu vệ sinh, bể nước phải ngâm nước xi măng chống thấm theo đúng quy phạm đến khi nào hết thấm nước mới ngưng.

VI. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG

Công trình là nhà cao tầng, khung bê tông cốt thép nên việc thi công rất phức tạp và tốn nhiều thời gian, nhân lực, vật lực, đòi hỏi phải có sự giám sát chặt chẽ của các cán bộ thi công.

VII. BIÊN PHÁP THI CÔNG CỘT

VII.1. Xác định tim, trục cột

Dùng 2 máy kinh vĩ đặt theo 2 phương vuông góc để định vị vị trí tim cột của cột, các mốc đặt ván khuôn, sơn và đánh dấu các vị trí này để các tổ, đội thi công dễ dàng xác định chính xác các mốc, vị trí yêu cầu.

VII.2. Lắp dựng cốt thép

- Yêu cầu của cốt thép dùng để thi công là:

- + Cốt thép phải được dùng đúng số liệu, chủng loại, đường kính, kích thước, số lượng và vị trí.
- + Cốt thép phải sạch, không han rỉ, không dính bẩn, đặc biệt là dầu mỡ.
- + Khi gia công: Cắt, uốn, kéo hàn cốt thép tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép.

- Lắp dựng cốt thép:

+ Cốt thép được gia công ở phía dưới, cắt uốn theo đúng hình dáng và kích thước thiết kế, xếp đặt theo từng chủng loại, buộc thành bó để thuận tiện cho việc dùng cần cẩu vận chuyển lên vị trí lắp đặt.

+ Để thi công cột thuận tiện, quá trình buộc cốt thép phải được thực hiện trước khi ghép ván khuôn. Cốt thép được buộc bằng các dây thép mềm $d = 1\text{mm}$, các khoảng nối phải đúng yêu cầu kỹ thuật. Phải dùng các con kê bằng bê tông nhằm đảm bảo vị trí và chiều dày lớp bảo vệ cho cốt thép.

- Nối cốt thép (buộc hoặc hàn) theo tiêu chuẩn thiết kế: Trên một mặt cắt ngang không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực với thép tròn trơn và không quá 50% với thép có gờ. Chiều dài nối buộc theo TCVN 4453-95 và không nhỏ hơn 250mm với thép chịu kéo và 200mm với thép chịu nén.

- Việc lắp dựng cốt thép phải đảm bảo:

+ Các bộ phận lắp dựng trước không gây ảnh hưởng, cản trở đến các bộ phận lắp dựng sau.

+ Có biện pháp giữ ổn định vị trí cốt thép, đảm bảo không biến dạng trong quá trình thi công.

+ Sau khi lồng và buộc xong cốt đai, cố định tạm ta lắp ván khuôn cột.

VII.3.Ghép ván khuôn, cột

- Yêu cầu chung:

+ Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước theo yêu cầu thiết kế.

+ Đảm bảo độ bền vững ổn định trong khi thi công .

+ Đảm bảo độ kín thít, tháo dỡ dễ dàng.

- Biện pháp: Do lắp ván khuôn sau khi đặt cốt thép nên trước khi ghép ván khuôn cần làm vệ sinh chân cột, chân vách.

+ Ta đổ trước một đoạn cột có chiều cao 10-15 cm để làm giá, ghép ván khuôn được chính xác.

+ Ván khuôn cột được gia công theo từng mảng theo kích thước cột .Ghép hộp 3 mặt, luôn hộp ván khuôn vào cột đã được đặt cốt thép sau đó lắp tiếp mặt còn lại.

+ Dùng gông để cố định hộp ván, khoảng cách các gông theo tính toán.

+ Điều chỉnh lại vị trí tim cột và ổn định cột bằng các thanh chống xiên có ren điều chỉnh và các dây neo.

Bê tông dùng để thi công là bê tông thương phẩm mua của các công ty bê tông được chở đến công trường bằng xe chuyên dùng. Vì vậy để đảm bảo việc đổ bê tông được liên tục, kịp thời, phải khảo sát trước được tuyến đường tối ưu cho xe chở bê tông đi . Ngoài ra, vì công trình thi công trong thành phố nên thời điểm đổ bê tông phải được tính toán trước sao cho việc thi công bê tông không bị ngừng, ngắt đoạn do ảnh hưởng của các phương tiện giao thông đi lại cản trở sự vận chuyển bê tông . Đặc biệt tránh các giờ cao điểm hay gây tắc đường...

Việc vận chuyển và đổ bê tông tại công trường được thực hiện bằng cần trục tháp có nhược điểm là tốc độ chậm, năng suất thấp . Do đó muốn sử dụng có hiệu quả việc đổ bê tông bằng cần trục tháp phải tổ chức thật tốt, công tác chuẩn bị phải đầy đủ, không để cần trục phải chờ đợi.

Tại đầu tập kết vữa bê tông: Vữa bê tông được xe chở bê tông chở đến và đổ vào thùng chứa vữa (dung tích 1.5m³) . Sử dụng ít nhất 2 thùng chứa vữa để

trong khi cần trục cầu thùng này thì nạp vữa vào cho thùng kia . Khi cần trục hạ thùng thứ nhất xuống tháo móc cầu ra thì thùng thứ hai đã sẵn sàng có thể móc cầu vào và cầu được luôn, không phải chờ đợi .Phải chuẩn bị mặt bằng và công nhân để điều chỉnh hạ thùng xuống đúng vị trí, tháo lắp móc cầu được nhanh.

Tại đầu đổ bê tông: Phải có sự nhịp nhàng và ăn khớp giữa người đổ bê tông và người lái cầu .Đầu tiên là định vị vị trí đổ bê tông của thùng vữa đang cầu lên, sau đó là cách đổ như thế nào, đổ một chỗ hay nhiều vị trí, đổ dày hay mỏng, phạm vi đổ vữa bê tông .Việc này được thực hiện nhờ sự điều khiển của một người hướng dẫn cầu.

Thùng chứa vữa bê tông có cơ chế nạp bê tông vào và đổ bê tông ra riêng biệt, điều khiển dễ dàng .Công nhân đổ bê tông đứng trên các sàn công tác thực hiện việc đổ bê tông.

Để tăng khả năng thao tác và đưa bê tông xuống gần vị trí đổ, tránh cho bê tông bị phân tầng khi rơi tự do từ độ cao hơn 3,5m xuống, có thể lắp thêm các thiết bị phụ như phễu đổ, ống vòi voi, ống vải bạt, ống cao su.

Bê tông được đổ thành từng lớp, chiều dày mỗi lớp đổ 30-40cm, đầm kỹ bằng đầm dùi sau đó mới đổ lớp bê tông tiếp theo.

Khi đổ cũng như khi đầm bê tông cần chú ý không gây va đập làm sai lệch vị trí cốt thép.

Khi đổ bê tông xong cần làm vệ sinh sạch sẽ thùng chứa bê tông để chuẩn bị cho lần đổ sau.

Chú ý: Phải kiểm tra lại chất lượng và độ sụt của bê tông trước khi sử dụng

VII.4.Công tác tháo ván khuôn.

Ván khuôn cột là loại ván khuôn không chịu lực do đó sau khi đổ bê tông được 1 ngày ta tiến hành tháo ván khuôn cột, vách.

Tháo ván khuôn cột xong mới lắp ván khuôn dầm, sàn, vì vậy khi tháo ván khuôn cột ta để lại một phần phía trên đầu cột (như trong thiết kế) để liên kết với ván khuôn dầm.

Ván khuôn được tháo theo nguyên tắc: “Cái nào lắp trước thì tháo sau, cái nào lắp sau thì tháo trước”.

Việc tách, cạy ván khuôn ra khỏi bê tông phải được thực hiện một cách cẩn thận tránh làm hỏng ván khuôn và làm sút mẻ bê tông.

Để tháo dỡ ván khuôn được dễ dàng, người ta dùng các đòn nhỏ đinh, kìm, xà beng và những thiết bị khác.

* Chú ý: Cần nghiên cứu kỹ sự truyền lực trong hệ ván khuôn đã lắp để tháo dỡ được an toàn.

VIII. BIỆN PHÁP THI CÔNG DẦM SÀN

VIII.1. Lắp dựng ván khuôn dầm, sàn

Lắp hệ giáo theo trình tự:

- + Đặt bộ kích (gồm đế và kích) liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng ngang và giằng chéo.
- + Lắp dựng khung giáo vào từng bộ kích.
- + Lắp các thanh giằng ngang và chéo.
- + Lồng khớp nối và làm chặt bằng chốt giữa khớp nối, các khung được chồng tới vị trí thiết kế.
- + Điều chỉnh độ cao của hệ giáo bằng kích.

Sau đó tiến hành đặt các ván đáy, ván thành, ván sàn.

Kiểm tra lại độ bằng phẳng và kín thít của khuôn.

VIII.2. Công tác cốt thép dầm, sàn

Trước khi đổ bê tông cần kiểm tra lại xem cốt thép đã đủ số lượng, đúng chủng loại, đúng vị trí hay chưa, vệ sinh cốt thép, tưới nước cho ẩm bề mặt ván khuôn.

Đổ bê tông bằng cần trục tháp tương tự như khi thi công bê tông cột .Đầm bê tông sàn bằng đầm bàn và đầm bê tông dầm bằng đầm dùi.

Việc ngừng đổ bê tông phải đảm bảo đúng mạch ngừng thiết kế

Trước khi đổ bê tông phân khu tiếp theo cần làm vệ sinh mạch ngừng, làm nhám, tưới nước xi măng để tăng độ dính kết rồi mới đổ bê tông.

VIII.3.Công tác bảo dưỡng bê tông và tháo ván khuôn.

Bê tông sau khi đổ phải có quy trình bảo dưỡng hợp lý, phải giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm .Hai ngày đầu cứ 2 giờ đồng hồ tưới nước một lần .Lần đầu tưới sau khi đổ bê tông 4-7 giờ .Những ngày sau khoảng 3-10 giờ tưới một lần tùy theo nhiệt độ không khí (mùa đông tưới ít nước) .Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt cường độ 24kG/cm^2 (mùa đông 3 ngày).

Việc tháo ván khuôn chịu lực được tiến hành khi bê tông đạt 100% cường độ thiết kế (khoảng 24 ngày với nhiệt độ 20°C) .(Dầm nhịp $7\div 8\text{m}$)

Tháo ván khuôn theo các nguyên tắc như đã nói ở phần tháo ván khuôn cột.

VIII.4.Một số điểm cần chú ý về an toàn lao động, đảm bảo vệ sinh môi trường trong thi công

VIII.5.Công tác an toàn lao động

VIII.6.An toàn trong sử dụng điện thi công

-Việc lắp đặt và sử dụng các thiết bị điện và lưới điện thi công tuân theo các điều dưới đây và theo tiêu chuẩn “ An toàn điện trong xây dựng “ TCVN 4036 - 85.

- Công nhân điện, công nhân vận hành thiết bị điện đều có tay nghề và được học tập an toàn về điện, công nhân phụ trách điện trên công trường là người có kinh nghiệm quản lý điện thi công.

- Điện trên công trường được chia làm 2 hệ thống động lực và chiếu sáng riêng, có cầu dao tổng và các cầu dao phân nhánh.

- Trên công trường có niêm yết sơ đồ lưới điện; công nhân điện đều nắm vững sơ đồ lưới điện. Chỉ có công nhân điện - người được trực tiếp phân công mới được sửa chữa, đấu, ngắt nguồn điện.

- Dây tải điện động lực bằng cáp bọc cao su cách điện, dây tải điện chiếu sáng được bọc PVC. Chỗ nối cáp thực hiện theo phương pháp hàn rồi bọc cách điện, nối dây bọc PVC bằng kẹp hoặc xoắn đảm bảo có bọc cách điện mỗi nối.

- Thực hiện nối đất, nối không cho phần vỏ kim loại của các thiết bị điện và cho dàn giáo khi lên cao.

VIII.7. An toàn trong thi công bê tông, cốt thép, ván khuôn**✚ Dụng lắp, tháo dỡ dàn giáo**

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng
- Khi 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 $< 60^{\circ}$
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

✚ Công tác gia công, lắp dựng ván khuôn

- Ván khuôn 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.
- Ván khuôn ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cầu lắp và khi cầu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.
- Không được để trên ván khuôn 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 ván khuôn.

- Cắm đặt và chất xếp các tấm ván khuôn các bộ phận của ván khuôn lên chiều nghiêng cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hồng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giăng kéo chúng.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra ván khuôn, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

Công tác gia công lắp dựng cốt thép

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện.

Đổ và đầm bê tông

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt ván khuôn, 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 gắng, 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.

Tháo dỡ ván khuôn

- Chỉ được tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ ván khuôn phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đỡ phẳng ván khuôn rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo ván khuôn phải có rào ngăn và biển báo.

- Trước khi tháo ván khuôn phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

- Khi tháo ván khuôn phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ ván khuôn 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.

VIII.8. An toàn trong công tác lắp dựng

- Lắp dựng đà giáo theo hồ sơ hướng dẫn của nhà chế tạo và lắp dựng theo thiết kế thi công đã được duyệt.

- Đà giáo được lắp đủ thanh giằng, chân đế và các phụ kiện khác, được neo giữ vào kết cấu cố định của công trình, chống lật đổ.

- Có hệ thống tiếp đất, dẫn sét cho hệ thống dàn giáo.

- Khi có mưa gió từ cấp 5 trở nên, ngừng thi công lắp dựng cũng như sử dụng đà giáo.

- Không sử dụng đà giáo có biến dạng, nứt vỡ... không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật.

- Sàn công tác trên đà giáo lắp đủ lan can chống ngã.

- Kiểm tra tình trạng đà giáo trước khi sử dụng.

- Khi thi công lắp dựng, tháo dỡ đà giáo, cần có mái che hay biển báo cấm đi lại ở bên dưới.

VIII.9. An toàn trong công tác xây

- Trước khi thi công tiếp cần kiểm tra kỹ lưỡng khối xây trước đó.

- Chuyển vật liệu lên độ cao >2m nhất thiết dùng vận thăng, không tung ném.

- Xây đến độ cao 1,5m kể từ mặt sàn, cần lắp dựng đà giáo rồi mới xây tiếp.

- Không tựa thang vào tường mới xây, không đứng trên ô văng để thi công.

- Mạch vữa liên kết giữa khối xây với khung bê tông chịu lực cần chèn, đập kỹ.

- Ngăn ngừa đổ tường bằng các biện pháp: Dùng bạt nilông che đập và dùng gỗ ván đặt ngang má tường phía ngoài, chống từ bên ngoài vào cho khối lượng mới xây đối với tường trên mái, tường bao để ngăn mưa.

VIII.10. An toàn trong công tác hàn

- Máy hàn có vỏ kín được nối với nguồn điện.
- Dây tải điện đến máy dùng loại bọc cao su mềm khi nối dây thì nối bằng phương pháp hàn rồi bọc cách điện chỗ nối. Đoạn dây tải điện nối từ nguồn đến máy không dài quá 15m.
- Chuôi kim hàn được làm bằng vật liệu cách điện cách nhiệt tốt.
- Chỉ có thợ điện mới được nối điện từ lưới điện vào máy hàn hoặc tháo lắp sửa chữa máy hàn.
- Có tấm chắn bằng vật liệu không cháy để ngăn xỉ hàn và kim loại bắn ra xung quanh nơi hàn.
- Thợ hàn được trang bị kính hàn, giày cách điện và các phương tiện cá nhân khác.

VIII.11. An toàn trong khi thi công trên cao

- Người tham gia thi công trên cao có giấy chứng nhận đủ sức khỏe, được trang bị dây an toàn (có chất lượng tốt) và túi đồ nghề.
- Khi thi công trên độ cao 1,5m so với mặt sàn, công nhân đều được đứng trên sàn thao tác, thang gấp... không đứng trên thang tựa, không đứng và đi lại trực tiếp trên kết cấu đang thi công, sàn thao tác phải có lan can tránh ngã từ trên cao xuống.
- Khu vực có thi công trên cao đều có đặt biển báo, rào chắn hoặc có mái che chống vật liệu văng rơi.
- Khi chuẩn bị thi công trên mái, nhất thiết phải lắp xong hệ giáo vây xung quanh công trình, hệ giáo cao hơn cốt mái nhà là 1 tầng giáo (bằng 1,5m). Giàn giáo nối với hệ thống tiếp địa.

VIII.12. An toàn cho máy móc thiết bị

- Tất cả các loại xe máy thiết bị được sử dụng và quản lý theo TCVN 5308-91.

- Xe máy thiết bị đều đảm bảo có đủ hồ sơ kỹ thuật trong đó nêu rõ các thông số kỹ thuật, hướng dẫn lắp đặt, vận chuyển, bảo quản, sử dụng và sửa chữa. Có sổ theo dõi tình trạng, sổ giao ca.

- Niêm yết tại vị trí thiết bị bảng nội quy sử dụng thiết bị đó. Bảng nội dung kẻ to, rõ ràng.

- Người điều khiển xe máy thiết bị là người được đào tạo, có chứng chỉ nghề nghiệp, có kinh nghiệm chuyên môn và có đủ sức khỏe.

- Những xe máy có dẫn điện động đều được:

+ Bọc cách điện hoặc che kín phần mang điện.

+ Nối đất bảo vệ phần kim loại không mang điện của xe máy.

- Kết cấu của xe máy đảm bảo:

+ Có tín hiệu khi máy ở chế độ làm việc không bình thường.

+ Thiết bị di động có trang bị tín hiệu thiết bị âm thanh hoặc ánh sáng.

+ Có cơ cấu điều khiển loại trừ khả năng tự động mở hoặc ngẫu nhiên đóng mở.

VIII.13. An toàn cho khu vực xung quanh:

- Khu vực công trường được rào xung quanh, có quy định đường đi an toàn và có đủ biển báo an toàn trên công trường.

- Trong trường hợp cần thiết có người hướng dẫn giao thông.

IX. BIỆN PHÁP AN NINH BẢO VỆ

- Toàn bộ tài sản của công trình được bảo quản và bảo vệ chu đáo. Công tác an ninh bảo vệ được đặc biệt chú ý, chính vì vậy trên công trường duy trì kỷ luật lao động, nội quy và chế độ trách nhiệm của từng người chỉ huy công trường tới từng cán bộ công nhân viên. Có chế độ bàn giao rõ ràng, chính xác tránh gây mất mát và thiệt hại vật tư, thiết bị và tài sản nói chung.

- Thường xuyên có đội bảo vệ trên công trường 24/24, buổi tối có điện thấp sáng bảo vệ công trình.

X. BIỆN PHÁP VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

- Trên công trường thường xuyên thực hiện vệ sinh công nghiệp. Đường đi lối lại thông thoáng, nơi tập kết và bảo quản ngăn nắp gọn gàng. Đường đi vào vị trí làm việc thường xuyên được quét dọn sạch sẽ đặc biệt là vấn đề vệ sinh môi trường vì trong quá trình xây dựng công trình các khu nhà bên cạnh vẫn làm việc bình thường.

- Cổng ra vào của xe chở vật tư, vật liệu phải bố trí cầu rửa xe, hệ thống bể lắng lọc đất, bùn trước khi thải nước ra hệ thống cống thành phố.

- Có thể bố trí hẳn một tổ đội chuyên làm công tác vệ sinh, thu dọn mặt bằng thi công.

- Do đặc điểm công trình là nhà cao tầng lại nằm tiếp giáp nhiều trục đường chính và nhiều khu dân cư nên phải có biện pháp chống bụi cho toàn nhà bằng cách dựng giáo ống, bố trí lưới chống bụi xung quanh bề mặt công trình

- Đối với khu vệ sinh công trường có thể ký hợp đồng với Công ty môi trường đô thị để đảm bảo vệ sinh chung trong công trường.

- Trong công trình cũng luôn có kế hoạch phun tưới nước 2 đến 3 lần / ngày (có thể thay đổi tùy theo điều kiện thời tiết) làm ẩm mặt đường để tránh bụi lan ra khu vực xung quanh. - Xung quanh công trình theo chiều cao được phủ lưới ngăn bụi để chống bụi cho người và công trình.

- Tại khu lán trại, qui hoạch chỗ để quần áo, chỗ nghỉ trưa, chỗ vệ sinh công cộng sạch sẽ, đầy đủ, thực hiện đi vệ sinh đúng chỗ. Rác thải thường xuyên được dọn dẹp, không để bùn lầy, nước đọng nơi đường đi lối lại, gạch vỡ ngổn ngang và đồ đạc bừa bãi trong văn phòng. Vỏ bao, dụng cụ hỏng... đưa về đúng nơi qui định.

- Hệ thống thoát nước thi công trên công trường được thoát theo đường ống thoát nước chung qua lưới chắn rác vào các ga sau đó dẫn nối vào đường ống thoát nước bản của thành phố. Cuối ca, cuối ngày yêu cầu công nhân dọn dẹp vị trí làm việc, lau chùi, rửa dụng cụ làm việc và bảo quản vật tư, máy móc. Không dùng xe máy gây tiếng ồn hoặc xả khói làm ô nhiễm môi trường. Xe máy chở vật

liệu ra vào công trình theo giờ quy định, đi đúng tuyến, thùng xe có phủ bạt dứa chống bụi, không dùng xe máy có tiếng ồn lớn làm việc trong giờ hành chính.

- Cuối tuần làm tổng vệ sinh toàn công trường. Đường chung lân cận công trường được tưới nước thường xuyên đảm bảo sạch sẽ và chống bụi.

CHƯƠNG VII: LẬP TIẾN ĐỘ VÀ TỔNG MẶT BẰNG

LBÓC TÁCH KHỐI LƯỢNG VÀ DỰ TOÁN.

- Từ thực tế khối lượng các công việc thi công phần móng kết hợp với các định mức và đơn giá ta sử dụng phần mềm dự toán G8 để làm dự toán cho phần móng của công trình.

Bảng III.1 BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN ĐÀI GIẰNG

Tên CK	Số lượng	Kích thước			KL/1 CK M ²	Tổng KL M ²
		Dài	Rộng	Cao		
Móng M1	4	2,8	2,4	0,9	13,2	224,4
Móng M2	20	2,8	2,4	0,9	10,56	190,08
Giằng GM1	18	4,26	0.3	0.7	5,964	107,352
Giằng GM2	9	3,3	0.3	0.7	4,62	41,58
Giằng GM3	14	2,2	0.3	0.7	3,08	43,12
Giằng GM4	14	1,7	0.3	0.7	2,38	33,32
Giằng GM5	1	2,9	0.3	0.7	4,06	4,06
Giằng GM6	2	3,4	0.3	0.7	4,76	9,52
Cổ móng	35	0.7	0.4	1	2,2	77
Tổng						730,432

Bảng III.2 Bảng tính khối lượng bê tông móng $V = H.a.b$

Loại công tác	Loại móng	Chiều dày	Dài (m)	Rộng (m)	V(m3)	Tổng (m3)
Bê tông móng	M1(4 cái)	0,9	2,8	2,4	153	372,318
	M2(20cái)	0,9	2,8	2,4	103,68	
	Thang máy	1,2	4	2,2	2,79	
	GiăngGM1 (18 cái)	0,7	4,26	0,3	16,1	
	GiăngGM2 (9 cái)	0,7	3,3	0,3	6,24	
	GiăngGM3 (14 cái)	0,7	2,2	0,3	6,47	
	GiăngGM4 (14 cái)	0,7	1,7	0,3	5	
	GiăngGM5 (1 cái)	0,7	2,9	0,3	0,61	
	GiăngGM6 (2 cái)	0,7	3,4	0,3	1,428	
	Cổ móng(35 cái)	1	0,7	0,4	77	

Bảng III.3. Khối lượng cốt thép móng, giằng.

Tên cầu kiện		Kích thước cầu kiện(m)			V 1 cầu kiện (m ³)	HLCT %	Trọng lượng 1 cầu kiện (T)	Số lượng cầu kiện	Tổng trọng lượng (T)	Tổng trọng lượng phần ngầm (T)
		Dài	Rộng	Cao						
Móng	M1	3	2.5	1.2	9	0.8%	0.562	17	9.55	20.612
	M2	2.4	2	1.2	5.76	0.8%	0.36	18	6.47	
	Mth	2.2	4	1.2	2.79	0.8%	0.18	1	0.18	
Giằng	Giằng GM1	4.26	0.3	0.7	0.895	1.6%	0.112	18	2	
	Giằng GM2	3.3	0.3	0.7	0.693	1.6%	0.086	9	0.778	
	Giằng GM3	2.2	0.3	0.7	0.462	1.6%	0.057	14	0.807	
	Giằng GM4	1.7	0.3	0.7	0.357	1.6%	0.044	14	0.623	
	Giằng GM5	2.9	0.3	0.7	0.609	1.6%	0.076	1	0.076	
	Giằng GM6	3.4	0.3	0.7	0.714	1.6%	0.089	2	0.178	

Bảng III.4. Khối lượng cốt thép chân cột.

Tên cầu kiện		Kích thước cầu kiện(m)			V 1 cầu kiện (m ³)	HLCT %	Trọng lượng 1 cầu kiện (T)	Số lượng cầu kiện	Tổng trọng lượng (T)	Tổng trọng lượng phần ngầm (T)
		Dài	Rộng	Cao						
Chân cột	CộtC1,C2	0.7	0.4	1	0.28	2.00	0.0437	35	1.53	1.89
	Thang	4	2.2	1	2.332	2.00	0.36	1	0.36	

BẢNG THỐNG KÊ PHÂN KHU KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG DẦM SÀN									
Phân khu	Tên ck		Kích thước cầu kiện(m)			V 1CK (m ³)	SLCK 1 tầng	Tổng V (m ³)	Tổng V 1phânkhu
			dài	rộng	cao				
1	dầm	D1	6.260	0.25	0.6	0.939	10	9.39	60.278
		D2	5.300	0.25	0.6	0.795	5	3.975	
		D3	3.950	0.22	0.35	0.304	17.33	5.27	
		D4	3.800	0.22	0.35	0.293	17.33	5.07	
	sàn	sàn S1	3.950	0.98	0.12	0.464	7.67	3.56	
		sàn S2	5.780	3.95	0.12	2.74	7.67	21.02	
		sàn S3	3.950	1.48	0.12	0.701	8.67	6.08	
		sàn S4	3.950	2.38	0.12	1.128	4.33	4.88	
		sàn S5	3.950	2.18	0.12	1.033	1	1.033	

2	dầm	D1	6.260	0.25	0.6	0.939	8	7.512	
		D2	5.300	0.25	0.6	0.795	4	3.18	

		D3	3.950	0.22	0.35	0.304	10.67	3.24	56.7
		D4	3.800	0.22	0.35	0.293	10.67	3.126	
		D5	5.150	0.22	0.35	0.396	3	1.19	
		D6	5.000	0.22	0.35	0.385	3	1.155	
		D7	6.500	0.22	0.35	0.5	2	1	
		D8	6.000	0.22	0.35	0.462	1	0.462	
		D9	0.750	0.22	0.35	0.058	4	0.231	
	sàn	sàn S1	3.950	0.98	0.12	0.464	3.33	1.545	
		sàn S2	5.780	3.95	0.12	2.74	3.33	9.124	
		sàn S3	3.950	1.48	0.12	0.701	5.33	3.736	
		sàn S4	3.950	2.38	0.12	1.128	2.67	3.01	
		sàn S5	3.950	2.98	0.12	1.41	2	2.825	
		sàn S6	3.950	3.78	0.12	1.792	2	3.583	
		sàn S7	5.150	0.98	0.12	0.605	1	0.605	
		sàn S8	5.780	5.15	0.12	3.57	1	3.57	
		sàn S9	5.15	1.48	0.12	0.915	2	1.83	
		sàn S10	5.15	2.38	0.12	1.47	1	1.47	

Bảng thống kê diện tích cửa

Tầng	Tên cấu kiện	Diện tích cửa			Số lượng	Tổng d.tích (m ²)
		Rộng (m)	Cao (m)	D.tích (m ²)		
1	2	3	4	5	6	7
Tầng 1	Khung kính T-ờng Bao	1.4	2.65	3.71	18	66.78
	Khung Hành lang	1.2	2.7	3.24	7	22.68
	Cửa vệ sinh	0.9	1.8	1.62	4	6.48
	Cửa kính lớn	1.8	2.7	4.86	4	19.44
Tầng 2	Khung kính T-ờng Bao	1.4	1.8	2.52	18	45.36
	Cửa vệ sinh	0.9	1.8		4	
	Khung Hành lang	1.2	2.7	3.24	11	35.64
Tầng 3-10	Khung kính T-ờng Bao	1.6	1.8	2.88	18	51.84
	Cửa vệ sinh	0.9	1.8	1.62	4	6.48
	Khung Hành lang	1.2	2.7	3.24	11	35.64

Bảng thống kê khối lượng lắp khung cửa

Tầng	Tên cấu kiện	Chiều rộng	Chiều cao	Số lượng	Chu vi lắp khuôn
1	2	3	4	5	6
Tầng 1	Cửa đi Đ1	1.2	2.7	7	27.3
	Cửa đi Đ2	1.8	2.7	3	13.5
	Cửa vệ sinh VS	0.9	1.8	4	10.8
	Cửa sổ S1	1.4	1.8	18	57.6
	Cửa sổ S2	1.4	2.8	2	8.4
Tầng 2	Cửa đi Đ1	1.2	2.7	12	46.8
	Cửa vệ sinh VS	0.9	1.8	4	10.8
	Cửa sổ S1	1.2	1.6	24	67.2
	Cửa sổ S2	1.4	2.8	2	8.4
Tầng 3-10	Cửa đi Đ1	1.2	2.7	10	39
	Cửa vệ sinh VS	0.9	1.8	4	10.8
	Cửa sổ S3	1.6	1.8	26	88.4

II. CÁC CĂN CỨ LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH

II.2.1 Vai trò, ý nghĩa của việc lập tiến độ thi công

- Xây dựng dân dụng và công nghiệp cũng như các ngành sản xuất khác muốn đạt được những mục đích đề ra phải có một kế hoạch sản xuất cụ thể. Một kế hoạch sản xuất được gắn liền với một trục thời gian người ta gọi đó là kế hoạch lịch hay tiến độ.

- Cụ thể hơn tiến độ là kế hoạch sản xuất được thể hiện bằng biểu đồ; nội dung bao gồm các số liệu tính toán, các giải pháp được áp dụng trong thi công bao gồm: công nghệ, thời gian, địa điểm, vị trí và khối lượng các công việc xây lắp và thời gian thực hiện chúng. Có hai loại tiến độ trong xây dựng là tiến độ tổ chức

xây dựng do cơ quan tư vấn thiết kế lập và tiến độ thi công do đơn vị nhân thầu lập. Trong phạm vi đồ án, tiến độ được lập là tiến độ thi công.

- Tiến độ có vai trò hết sức quan trọng trong tổ chức thi công, vì nó hướng tới các mục đích sau:

+ Kết thúc và đưa vào các hạng mục công trình từng phần cũng như tổng thể vào hoạt động đúng thời hạn định trước.

+ Sử dụng hợp lý máy móc thiết bị

+ Giảm thiểu thời gian ứ đọng tài nguyên chưa sử dụng

+ Lập kế hoạch sử dụng tối ưu về cơ sở vật chất kỹ thuật phục vụ xây dựng

+ Cung cấp kịp thời các giải pháp có hiệu quả để tiến hành thi công công trình

+ Tập trung sự lãnh đạo vào các công việc cần thiết

+ Dễ tiến hành kiểm tra tiến trình thực hiện công việc và thay đổi có hiệu quả

II.2.2 Quy trình lập tiến độ thi công

- Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở biện pháp kỹ thuật thi công đã nghiên cứu kỹ nhằm ổn định: trình tự tiến hành các công tác, quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác với nhau, thời gian hoàn thành công trình, đồng thời xác định cả như cầu về nhân tài, vật lực cần thiết cho thi công vào những thời gian nhất định

- Thời gian xây dựng mỗi loại công trình lấy dựa theo những số liệu tổng kết của nhà nước, hoặc đã được quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu; tiến độ thi công vạch ra là nhằm đảm bảo hoàn thành công trình trong thời gian đó với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc nhân lực hợp lý.

- Để tiến độ được lập thoả mãn nhiệm vụ đề ra, người cán bộ kỹ thuật có thể tiến hành theo quy trình sau đây

:II.2.2.1 Phân tích công nghệ thi công

- Dựa trên thiết kế công nghệ, kiến trúc và kết cấu công trình để phân tích khả năng thi công công trình trên quan điểm chọn công nghệ thực hiện các quá trình xây lắp hợp lý và sự cần thiết máy móc và vật liệu phục vụ thi công.

- Phân tích công nghệ xây lắp để lập tiến độ thi công do cơ quan xây dựng công trình thực hiện có sự tham gia của các đơn vị dưới quyền

II.2.2.2 Lập danh mục công việc xây lắp

- Dựa vào sự phân tích công nghệ xây dựng và những tính toán trong thiết kế sẽ đưa ra được một danh sách các công việc phải thực hiện. Tất cả các công việc này sẽ được trình bày trong tiến độ của công trình.

II.2.2.3 Xác định khối lượng công việc

- Từ bản danh mục công việc cần thiết ta tiến hành tính toán khối lượng công tác cho từng công việc một. Công việc này dựa vào bản vẽ thi công và thuyết minh của thiết kế. Khối lượng công việc được tính toán sao cho có thể dựa vào đó để xác định chính xác hao phí lao động cần thiết cho các công việc đã nêu ra trong bản danh mục.

II.2.2.4 Chọn biện pháp kỹ thuật thi công

- Trên cơ sở khối lượng công việc và điều kiện làm việc ta chọn biện pháp thi công. Trong biện pháp thi công ưu tiên sử dụng cơ giới sẽ rút ngắn thời gian thi công cùng tăng năng suất lao động và giảm giá thành. Chọn máy móc nên tuân theo nguyên tắc “cơ giới hoá đồng bộ”. Sử dụng biện pháp thi công thủ công trong trường hợp điều kiện thi công không cho phép cơ giới hoá, khối lượng quá nhỏ hay chi phí tốn kém nếu dùng cơ giới.

II.2.2.5 Chọn các thông số tiến độ (Nhân lực máy móc)

- Tiến độ phụ thuộc vào ba loại thông số cơ bản là công nghệ, không gian và thời gian. Thông số công nghệ là: số tổ đội (dây chuyền) làm việc độc lập, khối lượng công việc, thành phần tổ đội (biên chế), năng suất của tổ đội. Thông số không gian gồm vị trí làm việc, tuyến công tác và phân đoạn. Thông số thời gian gồm thời gian thi công công việc và thời gian đưa từng phần hay toàn bộ công trình vào hoạt động. Các thông số này liên quan với nhau theo quy luật chặt chẽ.

Sự thay đổi mỗi thông số sẽ làm các thông số khác thay đổi theo và làm thay đổi tiến độ thi công.

II.2.2.6 Xác định thời gian thi công

- Thời gian thi công phụ thuộc vào khối lượng, tuyến công tác, mức độ sử dụng tài nguyên và thời hạn xây dựng công trình. Để đẩy nhanh tốc độ xây dựng, nâng cao hiệu quả cơ giới hoá phải chú trọng đến chế độ làm việc 2, 3 ca, những công việc chính được ưu tiên cơ giới hoá toàn bộ.

II.2.2.7 Lập tiến độ ban đầu

- Sau khi chọn giải pháp thi công và xác định các thông số tổ chức, ta tiến hành lập tiến độ ban đầu. Lập tiến độ bao gồm xác định phương pháp thể hiện tiến độ và thứ tự công nghệ hợp lý triển khai công việc.

II.2.2.8 Xác định chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật

- Tùy theo quy mô và yêu cầu của công trình mà đặt ra các chỉ tiết về kinh tế kỹ thuật cần đạt được. Do việc đảm bảo đồng thời cả hai yêu tố trên là khó khăn nhưng việc lập tiến độ vẫn phải hướng tới mục tiêu đảm bảo thời gian thi công, chất lượng và giá thành công trình.

II.2.2.9 So sánh các chỉ tiêu của tiến độ vừa lập với chỉ tiêu đề ra

- Tính toán các chỉ tiêu của tiến độ ban đầu, so sánh chúng với hệ thống các chỉ tiêu đã đặt ra.

II.2.2.10 Tối ưu tiến độ theo các chỉ số ưu tiên

- Điều chỉnh tiến độ theo hướng tối ưu, thoả mãn các chỉ tiêu đã đặt ra và mang tính khả thi trong thi công thực tế.

II.2.2.11 Tiến độ chấp nhận và lập biểu đồ tài nguyên

- Kết thúc việc đánh giá và điều chỉnh tiến độ, ta có được 1 tiến độ thi công hoàn chỉnh và áp dụng nó để thi công công trình. Tài nguyên trong tiến độ có thể gồm nhiều loại: nhân lực, máy thi công, nguyên vật liệu chính...Tiến hành lập biểu đồ tài nguyên theo tiến độ đã đặt ra.

II.3. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG THI CÔNG

- Trên cơ sở các công việc cụ thể đã lập trong bảng danh mục, ta tiến hành xác định khối lượng cho từng công việc đó. Khối lượng công việc được tính toán dựa trên các hồ sơ thiết kế kiến trúc, kết cấu đã có. Trong đồ án, khối lượng công việc được tính chính xác cho các phần việc liên quan đến nhiệm vụ thiết kế kết cấu và thi công. Một số công việc khác do không có số liệu cụ thể và chính xác cho toàn công trình có thể lấy gần đúng.

- Khối lượng công tác đất: Đã được tính toán trong phần thuyết minh kỹ thuật thi công phần ngầm. Trên cơ sở các công việc cụ thể tiến hành tính toán chi tiết khối lượng cho các công việc đó. Kết quả chi tiết thể hiện trong bảng tính toán lập tiến độ.

- Khối lượng công tác bê tông, cốt thép, ván khuôn: Lập bảng tính toán chi tiết khối lượng cho các công việc đó trên cơ sở kích thước hình học đã có trong thiết kế kết cấu. Riêng công tác cốt thép, khối lượng được tính toán theo hàm lượng cốt thép giả thiết đã trình bày trong phần kỹ thuật thi công thân. Kết quả tính toán chi tiết thể hiện trong bảng tính excel trong phụ lục.

- Khối lượng công tác hoàn thiện: Các công tác hoàn thiện có thể tính khối lượng cụ thể như xây tường, trát tường, lát nền, quét sơn... được tính toán cụ thể theo thiết kế kiến trúc. Kết quả thể hiện trong bảng tính excel trong phụ lục. Một số công tác hoàn thiện trong không tính toán được khối lượng cụ thể được lấy theo kinh nghiệm như công tác đục lắp đường điện nước, lắp thiết bị vệ sinh...

II.4. XÁC ĐỊNH NHU CẦU NGÀY CÔNG, NHU CẦU CA MÁC

II.4.1 Lập bảng danh mục công việc

- Tiến độ công trình được chia thành hai phần chính là tiến độ phần ngầm và tiến độ phần thân.

- Danh mục công việc chính trong phần thi công ngầm bao gồm:

- + Thi công cọc ép
- + Thi công tường vây từ cốt tự nhiên
- + Đào đất hố móng
- + Thi công bê tông đài, giằng móng.

- Danh mục công việc thi công phân thân tuân theo công nghệ thi công bê tông cốt thép toàn khối cho nhà cao tầng. Các công việc chính trong thi công phân thân của một tầng bao gồm:

- + Thi công cột, vách: Công tác cốt thép, ván khuôn, bê tông
- + Thi công dầm sàn: Công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông
- + Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn
- + Các công tác hoàn thiện trong: Xây tường, trát trong, lắp thiết bị, sơn trong...

II.4.2 Lập bảng tính toán tiến độ

- Bảng tính toán tiến độ bao gồm danh sách các công việc cụ thể, khối lượng công việc, hao phí lao động cần thiết, thời gian thi công và nhân lực cần chi phí cho công việc đó. Trên cơ sở các khối lượng công việc đã xác định, hao phí lao động được tính toán theo “ Định mức dự toán xây dựng cơ bản “ ban hành theo quyết định 24 năm 2005 của Bộ Xây Dựng. Thời gian thi công và nhân công cho từng công việc được chọn lựa trong mối quan hệ tỉ lệ nghịch với nhau, đảm bảo thời gian thi công hợp lý và nhân lực được điều hoà trên công trường.

- Kết quả bảng tính toán tiến độ được thể hiện theo bảng excel trong phần phụ lục

II.4.3 Lập tiến độ ban đầu và điều chỉnh tiến độ

- Tiến độ ban đầu được lập trên cơ sở thứ tự thi công các công việc theo quy trình kỹ thuật thi công của từng hạng mục.

- Điều chỉnh tiến độ trên cơ sở các nguyên tắc đã nêu ở trên. Tiến độ phần ngầm được điều chỉnh chủ yếu là tiến hành các công việc không bị ràng buộc để nhân lực trên công trường được điều hoà. Tiến độ phần thân điều chỉnh thời gian tháo dỡ ván khuôn tuân thủ công nghệ giáo 2 tầng rưỡi, các công tác hoàn thiện trong cũng được chọn lựa tiến hành hợp lý để điều hoà nhân lực tối ưu trên công trường.

II.4.4. Thể hiện tiến độ

- Có 3 cách thể hiện tiến độ là: Sơ đồ ngang, sơ đồ xiên và sơ đồ mạng. Sơ đồ ngang thường biểu diễn tiến độ công trình nhỏ và công nghệ đơn giản. Biểu đồ xiên chỉ thích hợp khi số lượng các công việc ít và tổ chức thi công theo dạng phân khu phân đoạn cụ thể. Sơ đồ mạng thể hiện tiến độ thi công những công trình lớn và phức tạp.

- Do việc lập tiến độ tổng thể cho công trình với phân ngậm thi công các công việc đa dạng, phân thân có danh mục công việc cố định nhưng khó phân chia cụ thể thành từng phân khu nhỏ, nên em chọn việc lập và thể hiện tiến độ theo sơ đồ mạng – ngang với sự trợ giúp của phần mềm Microsoft Project. Việc thể hiện tiến độ theo sơ đồ ngang cho ta cách nhìn nhận trực quan và đơn giản về thứ tự và thời gian thi công các công việc. Ngoài ra các mối quan hệ ràng buộc được thể hiện trên biểu đồ cũng giúp ta hình dung tốt về quy trình thi công cho từng hạng mục

- Biểu đồ tài nguyên: Tài nguyên thi công là nhân lực cần thiết để thi công các công việc được nhập trong quá trình lập tiến độ trong Project. Biểu đồ nhân lực cho tiến độ được máy tự tính theo dữ liệu về nhân công nhập cho từng công việc.

III. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

III.1 CÁC CĂN CỨ LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

- Tổng mặt bằng xây dựng được hiểu theo nghĩa cụ thể là một tập hợp các mặt bằng trên đó ngoài việc quy hoạch vị trí các công trình sẽ được xây dựng, còn phải bố trí và xây dựng các công trình tạm, các công trình phụ trợ, các cơ sở vật chất kỹ thuật bao gồm: cần trục, máy móc, thiết bị xây dựng, các xưởng sản xuất, các kho bãi, nhà ở, nhà sinh hoạt và nhà làm việc, mạng lưới đường giao thông, mạng lưới cung cấp điện nước dùng để phục vụ cho quá trình xây dựng và đời sống con người trên công trường xây dựng.

- Thiết kế tốt tổng mặt bằng xây dựng, tiến tới thiết kế tối ưu sẽ góp phần đảm bảo xây dựng công trình có hiệu quả, đúng tiến độ, hạ giá thành xây dựng, đảm bảo chất lượng, an toàn lao động và vệ sinh môi trường...

- Cơ sở tính toán thiết kế tổng mặt bằng:

- + Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật tư, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.
- + Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế .
- + Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công .
- Mục đích chính của công tác thiết kế tổng mặt bằng xây dựng:
 - + Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển .
 - + Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh trường hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu .
 - + Đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cầu kiện, các máy móc, thiết bị được sử dụng một cách tiện lợi, phát huy hiệu quả cao nhất cho nhân lực trực tiếp thi công trên công trường.
 - + Để cự ly vận chuyển vật tư vật liệu là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất, giảm chi phí phát sinh cho công tác vận chuyển
 - + Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

III.2 TÍNH TOÁN LỰA CHỌN CÁC THÔNG SỐ TỔNG MẶT BẰNG

- Việc thiết kế tổng mặt bằng tùy theo từng công trình cụ thể và phụ thuộc và từng giai đoạn thi công. Trong đồ án, em tiến hành thiết kế tổng mặt bằng xây dựng phần thân của công trình nhà cao tầng. Nội dung thiết kế tổng quát tổng mặt bằng xây dựng phần thân bao gồm các công việc sau:
 - + Xác định vị trí cụ thể của công trình đã được quy hoạch trên khu đất được cấp để xây dựng
 - + Bố trí cần trục, máy móc, thiết bị xây dựng
 - + Thiết kế hệ thống giao thông phục vụ công trường
 - + Thiết kế các kho bãi vật liệu, cầu kiện thi công
 - + Thiết kế cơ sở cung cấp nguyên vật liệu xây dựng
 - + Thiết kế các xưởng sản xuất và phụ trợ

- + Thiết kế nhà tạm trên công trường
- + Thiết kế mạng lưới cấp – thoát nước công trường
- + Thiết kế mạng lưới cấp điện
- + Thiết kế hệ thống an toàn, bảo vệ, vệ sinh môi trường.

1. Mục đích:

- Trên cơ sở tiến độ thi công công trình giúp cán bộ kỹ thuật biết đ- ọc thời gian cần thiết để thi công công trình, biết đ- ọc l- ượng vật t- nhân lực tối đa để chuẩn bị trong cùng thời điểm thi công cụ thể.

- Lập tiến độ thi công để đảm bảo kế hoạch hoàn thành công trình trong một thời gian đã đ- ọc định tr- ớc với mức độ sử dụng vật liệu máy móc và nhân lực hợp lý nhất.

- Lập tiến độ thi công nhằm ổn định:

- Trình tự tiến hành các công việc.

- Quan hệ giữa các công việc với nhau.

- Xác định về nhu cầu nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị cần thiết phục vụ cho thi công theo những thời gian quy định.

2. Các ph- ơng án lập tiến độ thi công:

Để thể hiện tiến độ thi công ta có ba ph- ơng án (có ba cách thể hiện) sau:

+ Sơ đồ ngang: Ta chỉ biết về mặt thời gian mà không biết về không gian của tiến độ thi công. Việc điều chỉnh nhân lực trong sơ đồ ngang gặp nhiều khó khăn: Chỉ thể hiện đ- ọc trình tự tr- ớc sau của công việc và các gián đoạn kỹ thuật, không thể hiện được mối liên hệ phụ thuộc của nhiều công việc...

+ Sơ đồ xiên: Ta có thể biết cả thông số không gian, thời gian của tiến độ thi công. Tuy nhiên nh- ọc điểm khó thể hiện một số công việc, khó bố trí nhân lực một cách điều hòa và liên tục.

+ Sơ đồ mạng: Tính toán phức tạp nhiều công sức .

Do đó em chọn sơ đồ ngang theo phần mềm Project.

3. Cách lập tiến độ thi công theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang.

- Chia công trình thành những bộ phận kết cấu từ đó sẽ xác định đ- ợc các quá trình thi công cần thiết để sau đó sẽ thống kê đ- ợc các công việc phải làm tức là những khối l- ợng công việc phải thực hiện.

- Lựa chọn biện pháp thi công các công việc chính phải làm.

- Với khối l- ợng công việc phải thực hiện và dựa vào các chỉ tiêu định mức mà xác định đ- ợc số ngày công và số ca máy cần thiết cho việc xây dựng công trình.

- Quy định trình tự các quá trình thực hiện xây lắp trong thi công.

- Dự tính thời gian thực hiện mối quan hệ để thành lập tiến độ.

- Điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp lại thời gian hoàn thành các quá trình xây dựng sao cho chúng có thể tiến hành song song kết hợp đồng thời vẫn đảm bảo trình tự thi công hợp lý.

- Lập kế hoạch về nhu cầu nhân lực vật liệu, cấu kiện bán thành phẩm máy móc thi công, ph- ơng tiện vận chuyển.

Tóm lại: Việc lập tiến độ thi công là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình thi công công tác cho các tổ, đội công nhân hoạt động liên tục và đều đặn.

Dùng quy trình kỹ thuật làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ thi công.

Trong phần này, ta sử dụng ch- ơng trình Microsoft Project để thành lập tiến ddppj thi công và xác định biểu đồ nhân lực cho công trình. Ch- ơng trình Microsoft Project là ch- ơng trình tính toán sơ đồ ngang thuộc môi tr- ờng Window trên máy tính.

4. Một số căn cứ chủ yếu về định mức kỹ thuật và tổ chức nhân lực.

- Tiến độ thi công đ- ợc lập căn cứ chủ yếu vào dây chuyền kỹ thuật, phải thực hiện có tính khách quan theo yêu cầu của quy phạm, quy định kỹ thuật.

- Các dây chuyền đ- ợc tổ chức và bố trí nhân lực căn cứ vào các định mức kỹ thuật do Nhà n- ớc ban hành.

Tiến độ thi công vạch theo sơ đồ ngang và đ- ợc thể hiện trên bản vẽ tiến độ thi công.

Công tác cốt thép có các loại đ- ờng kính khác nhau có các loại định mức khác nhau đ- ợc tra theo đ- ờng kính. Trên đây ta tính tổng nhân công cho các loại thép.

Các tầng có chiều cao >16(m) khi tra định mức ta nhân với hệ số 1,05.

TÍNH TOÁN LỰA CHỌN CÁC THÔNG SỐ TỔNG MẶT BẰNG

- Việc thiết kế tổng mặt bằng tùy theo từng công trình cụ thể và phụ thuộc và từng giai đoạn thi công. Trong đồ án, em tiến hành thiết kế tổng mặt bằng xây dựng phần thân của công trình nhà cao tầng. Nội dung thiết kế tổng quát tổng mặt bằng xây dựng phần thân bao gồm các công việc sau:

- + Xác định vị trí cụ thể của công trình đã được quy hoạch trên khu đất được cấp để xây dựng
- + Bố trí cần trục, máy móc, thiết bị xây dựng
- + Thiết kế hệ thống giao thông phục vụ công trường
- + Thiết kế các kho bãi vật liệu, cầu kiện thi công
- + Thiết kế cơ sở cung cấp nguyên vật liệu xây dựng
- + Thiết kế các xưởng sản xuất và phụ trợ
- + Thiết kế nhà tạm trên công trường
- + Thiết kế mạng lưới cấp – thoát nước công trường
- + Thiết kế mạng lưới cấp điện
- + Thiết kế hệ thống an toàn, bảo vệ, vệ sinh môi trường.

VI.2.1 Tính toán thiết kế tổng mặt bằng xây dựng phần thân công trình

VI.2.1.1 Định vị vị trí và đặc điểm mặt bằng công trình

- Công trình có diện tích xây dựng là 51x 29 (m).

VI.2.1.2 Bố trí máy thi công chính trên công trường

- Trong giai đoạn thi công phần thân, các máy thi công chính cần bố trí bao gồm : cần trục tháp, thang tải, thang máy chở người, máy trộn vữa, máy bơm bê tông.

- Cần trục tháp: Từ khi thi công phần ngầm ta đã sử dụng cần trục tháp. Vị trí cần trục tháp đặt tại giữa công trình. Việc bố trí cần trục tháp như vậy đảm bảo tầm với cần trục phục vụ thi công cho toàn công trường, khoảng cách cần trục đến công trình là đảm bảo an toàn.

- Thang tải: Dùng để chuyên chở các loại vật liệu rời lên các tầng cao của công trình. Để giảm mặt bằng cung cấp vật liệu, thang tải được bố trí ở phía bên kia của công trình so với vị trí cần trực tháp với số lượng 2 cái. Thang tải được bố trí sát công trình, neo chắc chắn vào sàn tầng, đảm bảo chiều cao và tải trọng nâng đủ phục vụ thi công.

- Thang máy chở người: để tăng khả năng linh động điều động nhân lực làm việc trên các tầng, ngoài việc tổ chức giao thông theo phương đứng bằng cầu thang bộ đã được thi công ở các tầng, ta bố trí thêm 1 thang máy chở người tại phân sàn conson ở trục 6 của công trình. Thang máy được bố trí đảm bảo vị trí an toàn khi cần trực hoạt động và thuận tiện về giao thông cho cán bộ và công nhân trên công trường.

- Máy bơm bê tông: giai đoạn thi công phần thân sử dụng máy bơm BSA 1002 SV. Máy bơm bê tông được bố trí tại góc công trình nơi có bố trí đường ống tính neo vào thân công trình để vận chuyển bê tông lên cao.

- Máy trộn vữa: phục vụ nhu cầu xây trát, sử dụng 1 máy trộn vữa bố trí cạnh cần trực tháp. Trong quá trình thi công các tầng trên có thể vận chuyển máy trộn vữa lên các tầng, cung cấp vật liệu rời bằng vận thăng để phục vụ nhu cầu xây, trát.

VI.2.1.3 Thiết kế đường giao thông tạm trong công trường

Hệ thống giao thông công trường bao gồm hệ thống đường tạm, được xây dựng dùng cho việc thi công các công trình. Hệ thống đường tạm lại chia ra :

+ Đường ngoài công trường: là đường nối công trường với mạng đường công cộng hiện có. Do công trình xây dựng trong thành phố nên mạng lưới đường này cũng là mạng lưới đường giao thông của thành phố.

+ Đường trong công trường: là mạng lưới đường nội bộ. Bao gồm có: các cổng ra vào, và các tuyến đường, bãi quay đầu xe, chỗ đỗ xe.

- *Cổng ra vào:*

Với một con đường ở công chính công trường nên ta sẽ thiết kế 1 cổng ra 1 cổng vào cho công trình với các nhiệm vụ sau: dẫn tuyến giao thông của xe theo 1 chiều, một cổng ra vào chính cho công nhân, cán bộ công trường và khách...

VI.2.1.4 Thiết kế kho bãi công trường

Trong xây dựng có rất nhiều loại kho bãi khác nhau, nó đóng một vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp các loại vật tư đảm bảo đúng tiến độ thi công.

Nhu cầu nguyên vật liệu cho giai đoạn thi công phân ngầm.

- + Ván khuôn gỗ cho hệ đài giằng.
- + Vữa xi măng cát để làm ván khuôn cho sàn, dầm.
- + Cốt thép cho cọc, tường vây, đài, giằng móng, dầm sàn ...
- + Bê tông B25, B20
- + Ván khuôn (cột, vách, thang, sàn tầng trệt)
- + Bê tông lót móng, sàn tầng hầm.
- + Gạch xây cho tường các phòng, cầu thanh bộ ...
- + Các vật liệu chống thấm

Trong điều kiện mặt bằng thi công như đã phân tích, ta lựa chọn phương án: vữa xi măng cát, bê tông lót được chế tạo ngay tại công trường theo nhu cầu của tiến độ. Bê tông móng, dầm sàn, cột vách đều là bê tông thương phẩm do nhà máy cung cấp.

Như vậy, ta chỉ thiết kế các kho bãi: kho cốt thép, bãi cát, kho ximăng, kho ván khuôn, bãi gạch. Thời gian dự trữ là 3 ngày.

Tính toán kho bãi dựa trên tài liệu “Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng”

VI.2.1.4.1. Phân loại kho bãi trên công trường:

- Để phục vụ nhu cầu thi công, các loại nguyên vật liệu, phương tiện thi công phải được cất chứa trong các loại kho bãi, đảm bảo các điều kiện kỹ thuật và dự phòng cho quá trình thi công. Các loại kho bãi chính trên công trường bao gồm :

+ Bãi lộ thiên: áp dụng cho các loại vật liệu thi công như cát, gạch xây, đá sỏi...

+ Kho hở có mái che: áp dụng cho các loại vật liệu cần yêu cầu bảo quản tốt hơn là thép, ván khuôn, thanh chống, xà gồ gỗ, các cấu kiện bê tông đúc sẵn (nếu có) ...

+ Kho kín: áp dụng cho các loại vật liệu cần được bảo vệ tốt tránh sự ảnh hưởng của môi trường là xi măng, sơn, thiết bị thi công phụ trợ...

VI.2.1.4.2. Tính toán dân số công trường

a) Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công.

Theo biểu đồ nhân lực, số người làm việc trực tiếp trung bình trên công trường:

$$A = A_{tb} = 55 \text{ công nhân}$$

b) Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ

$$B = K\% \cdot A = 0,25 \times A_{tb} = 0,25 \times 55 = 14 \text{ công nhân}$$

(Công trình xây dựng trong thành phố nên $K\% = 25\% = 0,25$)

c) Số cán bộ kỹ thuật.

$$C = 6\% \cdot (A+B) = 6\% \cdot (55+14) = 4 \text{ người}$$

d) Số cán bộ nhân viên hành chính

$$D = 5\% \cdot (A+B+C) = 5\% \cdot (55+14+4) = 4 \text{ người}$$

e) Số nhân viên phục vụ (y tế, ăn trưa)

$$E = S\% \cdot (A+B+C+D) = 6\% \cdot ((A+B+C+D)) = 6\% \cdot ((55+14+4+4)) = 5$$

người

(Công trường quy mô trung bình, $S\% = 6\%$)

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường (2% đau ốm, 4% xin nghỉ phép):

$$G = 1,06 \cdot (A+B+C+D+E) = 1,06 \cdot (55+14+4+4+5) = 87 \text{ người}$$

VI.2.1.4.3 Tính toán diện tích kho bãi:

a) Kho Xi măng (Kho kín)

Căn cứ vào biện pháp thi công công trình, em chọn giải pháp mua Bê tông thương phẩm từ trạm trộn của Công ty BT1. Tất cả khối lượng Bê tông các kết cấu như cột, dầm, sàn, cầu thang của tất cả các tầng đều đổ bằng bơm và bê tông được

cung cấp liên tục phục vụ cho công tác đổ bê tông được tiến hành đúng tiến độ. Do vậy trên công trường có thể hạn chế kho bãi, trạm trộn.

Dựa vào công việc được lập ở tiến độ thi công thì các ngày thi công cần đến Xi măng là các ngày xây tường (hoặc có cả lát nền, trát - tùy theo tiến độ).

Do vậy việc tính diện tích kho Xi măng dựa vào các ngày xây tường. Khối lượng xây là $V_{\text{xây}} = 14.78 \text{ m}^3$;

Theo định mức dự toán 1776/2007 (mã hiệu AE.22214) ta có khối lượng vữa xây là:

$$V_{\text{vữa}} = 14.78 \times 0,31 = 4.58 \text{ m}^3$$

Theo Định mức cấp phối vữa ta có lượng Xi măng (PC30) cần dự trữ đủ một đợt xây tường là: $Q_{\text{dt}} = 4.58 \times 1,8 = 8.25 \text{ Tấn}$.

- Tính diện tích kho: $F = \alpha \cdot \frac{Q_{\text{dt}}}{D_{\text{max}}}$

$\alpha = 1,4 - 1,6$: Kho kín

F : Diện tích kho

Q_{dt} : Lượng xi măng dự trữ

D_{max} : Định mức sắp xếp vật liệu = $1,3 \text{ T/m}^2$ (Ximăng đóng bao)

$$F = 8,25 \times 1,5 / 1,3 = 9 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chọn $F = 4 \times 5 = 20 \text{ m}^2$

b) Kho thép (kho hở).

Lượng thép trên công trường dự trữ để gia công và lắp đặt cho các kết cấu bao gồm: dầm, sàn, cột, lõi, cầu thang. Trong đó khối lượng thép dùng thi công cột, lõi là $Q = 6,384 \text{ T}$. Khối lượng thép dùng thi công dầm, sàn, cầu thang bộ là $Q = 10,581 \text{ T}$. Vậy lượng thép cần dự trữ cho 1 tầng là: $Q_{\text{dt}} = 16.965 \text{ T}$

Định mức cất chứa thép tròn dạng thanh: $D_{\text{max}} = 4 \text{ T/m}^2$

Tính diện tích kho:

$$F = \frac{Q_{\text{dt}}}{D_{\text{max}}} = 16.965 / 4 = 4.24 \text{ (m}^2\text{)}$$

Để thuận tiện cho việc sắp xếp vì chiều dài của thép thanh ta chọn:

$$F = 4 \times 12 \text{ m} = 48 \text{ m}^2$$

c) Kho chứa cốt pha + Ván khuôn (Kho hở).

Lượng ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn, thang ($S = 1022.558 \text{ m}^2$). Ván khuôn cấu kiện bao gồm các tấm ván khuôn thép (các tấm mặt và góc), các cây chống thép và đà ngang, đà dọc bằng gỗ. Theo mã hiệu định mức ta có khối lượng:

+ Thép tấm: $1022,558 \times 51,81/100 = 529,78 \text{ (kG)} = 0,53 \text{ T.}$

+ Thép hình: $1022,558 \times 48,84/100 = 499,41 \text{ (kG)} = 0,5\text{T.}$

+ Gỗ làm thanh đà: $1022,558 \times 0,496/100 = 5,07 \text{ m}^3$

Theo định mức cất chứa vật liệu:

+ Thép tấm: $4 - 4,5 \text{ T/m}^2$

+ Thép hình: $0,8 - 1,2 \text{ T/m}^2$

+ Gỗ làm thanh đà: $1,2 - 1,8 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Diện tích kho:

$$F = \frac{Q_i}{D_{max}} = 0,53/4 + 0,5/1 + 5,07/1,5 = 4,0125 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chọn kho chứa Ván khuôn có diện tích: $F = 4 \times 4 = 16 \text{ (m}^2\text{)}$ để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

d) Diện tích bãi chứa cát (Lộ thiên).

Bãi cát thiết kế phục vụ việc xây tường.

Tổng khối xây 1 tầng là 177.45 m^3 , thực hiện trong 12 ngày.

Khối lượng xây 1 ngày là: $14,78 \text{ m}^3$

Theo định mức ta có khối lượng cát xây: $0,3248 \times 14,78 = 4,8 \text{ m}^3$.

Giả sử lượng cát cần dự trữ cho công tác xây tường trong 3 ngày: $3 \times 4,8 = 14.4 \text{ m}^3$

Định mức cất chứa (đánh đồng bằng thủ công): $2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ mặt bằng.

Diện tích bãi:

$$F = 1,2 \times 14,4 / 2 = 8,64 \text{ m}^2$$

Chọn diện tích bãi cát: $F = 9 \text{ m}^2$, đồ đồng hình tròn đường kính $D = 3\text{m}$; Chiều cao đổ cát $h = 1,5\text{m}$.

g) Diện tích bãi chứa gạch (lộ thiên).

Tổng khối xây 1 tầng là 177.45m^3 , thực hiện trong 12 ngày, mỗi ngày xây $14,78 \text{ m}^3$

Theo định mức dự toán XD CB 1776/2007 (mã hiệu AE.22224) ta có khối lượng gạch là: $550^v \times 14,78 = 8129$ (viên)

Giả sử lượng gạch cần dự trữ để xây tường trong 3 ngày: $3 \times 8129 = 24387$ viên

Định mức xếp: $D_{\max} = 700^v/\text{m}^2$

Diện tích kho: $F = 24387 \times 1,2 / 700 = 41(\text{m}^2)$

Chọn $F = 42 \text{ m}^2$, bố trí thành 2 bãi xung quanh vận thăng chở vật liệu để thuận tiện cho việc vận chuyển lên các tầng nhà.

h) Lán trại.

Căn cứ tiêu chuẩn nhà tạm trên công trường:

Nhà bảo vệ (2 người): $2 \times 10 = 20 \text{ m}^2$

Nhà chỉ huy (1 người): 16 m^2

Trạm y tế: $A_{\text{tb.d}} = 55 \times 0,04 = 2,2 \text{ m}^2$. Thiết kế 12 m^2

Nhà ở cho công nhân: $55 \times 1,3 = 74 \text{ m}^2$. Thiết kế 74 m^2

Nhà tắm: $4 \times 5,0 = 20 \text{ m}^2$ (2 phòng nam, 2 phòng nữ).

Nhà vệ sinh: $4 \times 3,0 = 12\text{m}^2$ (2 phòng nam, 2 phòng nữ).

Các loại lán trại che tạm:

Lán che bãi để xe CN (Gara): 30m^2

Lán gia công vật liệu (VK, CT): 40 m^2

Kho dụng cụ: 16m^2

IV.CÔNG TÁC AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

IV.1 Công tác an toàn lao động

IV.1.1 An toàn trong sử dụng điện thi công

- Việc lắp đặt và sử dụng các thiết bị điện và lưới điện thi công tuân theo các điều dưới đây và theo tiêu chuẩn “ An toàn điện trong xây dựng “ TCVN 4036 - 85.

- Công nhân điện, công nhân vận hành thiết bị điện đều có tay nghề và được học tập an toàn về điện, công nhân phụ trách điện trên công trường là người có kinh nghiệm quản lý điện thi công.

- Điện trên công trường được chia làm 2 hệ thống động lực và chiếu sáng riêng, có cầu dao tổng và các cầu dao phân nhánh.

- Trên công trường có niêm yết sơ đồ lưới điện; công nhân điện đều nắm vững sơ đồ lưới điện. Chỉ có công nhân điện - người được trực tiếp phân công mới được sửa chữa, đấu, ngắt nguồn điện.

- Dây tải điện động lực bằng cáp bọc cao su cách điện, dây tải điện chiếu sáng được bọc PVC. Chỗ nối cáp thực hiện theo phương pháp hàn rồi bọc cách điện, nối dây bọc PVC bằng kẹp hoặc xoắn đảm bảo có bọc cách điện mối nối.

- Thực hiện nối đất, nối không cho phần vỏ kim loại của các thiết bị điện và cho dàn giáo khi lên cao.

IV.1.2 An toàn trong thi công bê tông, cốt thép, ván khuôn

- Cốp pha được chế tạo và lắp dựng theo đúng thiết kế thi công đã được duyệt và theo hướng dẫn của nhà chế tạo, của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Không xếp đặt cốp pha trên sàn dốc, cạnh mép sàn, mép lỗ hổng.

- Khi lắp dựng cốp pha, cốt thép đều sử dụng đà giáo làm sàn thao tác, không đi lại trên cốt thép.

- Vị trí gần đường điện trước khi lắp đặt cốt thép tiến hành cắt điện, hoặc có biện pháp ngừa cốt thép chạm vào dây điện.

- Trước khi đổ bê tông, tiến hành nghiệm thu cốp pha và cốt thép.

- Thi công bê tông ban đêm có đủ điện chiếu sáng.

- Đầm rung dùng trong thi công bê tông được nối đất cho vỏ đầm, dây dẫn điện từ bảng phân phối đến động cơ của đầm dùng dây bọc cách điện.
- Công nhân vận hành máy được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.
- Lối đi lại phía dưới khu vực thi công cốt thép, cốp pha và bê tông được đặt biển báo cấm đi lại.
- Khi tháo dỡ cốp pha sẽ được thường xuyên quan sát tình trạng các cốp pha kết cấu. Sau khi tháo dỡ cốp pha, tiến hành che chắn các lỗ hổng trên sàn, không xếp cốp pha trên sàn công tác, không thả ném bừa bãi, vệ sinh sạch sẽ và xếp cốp pha đúng nơi quy định.

IV.1.3 An toàn trong công tác lắp dựng

- Lắp dựng đà giáo theo hồ sơ hướng dẫn của nhà chế tạo và lắp dựng theo thiết kế thi công đã được duyệt.
- Đà giáo được lắp đủ thanh giằng, chân đế và các phụ kiện khác, được neo giữ vào kết cấu cố định của công trình, chống lật đổ.
- Có hệ thống tiếp đất , dẫn sét cho hệ thống dàn giáo.
- Khi có mưa gió từ cấp 5 trở nên, ngừng thi công lắp dựng cũng như sử dụng đà giáo .
- Không sử dụng đà giáo có biến dạng, nứt vỡ... không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật.
- Sàn công tác trên đà giáo lắp đủ lan can chống ngã.
- Kiểm tra tình trạng đà giáo trước khi sử dụng.
- Khi thi công lắp dựng, tháo dỡ đà giáo, cần có mái che hay biển báo cấm đi lại ở bên dưới.

IV.1.4 An toàn trong công tác xây

- Trước khi thi công tiếp cần kiểm tra kỹ lưỡng khối xây trước đó.
- Chuyển vật liệu lên độ cao >2m nhất thiết dùng vận thăng, không tung ném.
- Xây đến độ cao 1,5m kể từ mặt sàn, cần lắp dựng đà giáo rồi mới xây tiếp.
- Không tựa thang vào tường mới xây, không đứng trên ô văng để thi công.

- Mạch vữa liên kết giữa khối xây với khung bê tông chịu lực cần chèn, đầy kỹ.
- Ngăn ngừa đổ tường bằng các biện pháp: Dùng bạt nilông che đầy và dùng gỗ ván đặt ngang má tường phía ngoài, chống từ bên ngoài vào cho khối lượng mới xây đối với tường trên mái, tường bao để ngăn mưa.

IV.1.5 An toàn trong công tác hàn

- Máy hàn có vỏ kín được nối với nguồn điện.
- Dây tải điện đến máy dùng loại bọc cao su mềm khi nối dây thì nối bằng phương pháp hàn rồi bọc cách điện chỗ nối. Đoạn dây tải điện nối từ nguồn đến máy không dài quá 15m.
- Chuôi kim hàn được làm bằng vật liệu cách điện cách nhiệt tốt.
- Chỉ có thợ điện mới được nối điện từ lưới điện vào máy hàn hoặc tháo lắp sửa chữa máy hàn.
- Có tấm chắn bằng vật liệu không cháy để ngăn xỉ hàn và kim loại bắn ra xung quanh nơi hàn.
- Thợ hàn được trang bị kính hàn, giày cách điện và các phương tiện cá nhân khác.

IV.1.6 An toàn trong khi thi công trên cao

- Người tham gia thi công trên cao có giấy chứng nhận đủ sức khỏe, được trang bị dây an toàn (có chất lượng tốt) và túi đồ nghề.
- Khi thi công trên độ cao 1,5m so với mặt sàn, công nhân đều được đứng trên sàn thao tác, thang gấp... không đứng trên thang tựa, không đứng và đi lại trực tiếp trên kết cấu đang thi công, sàn thao tác phải có lan can tránh ngã từ trên cao xuống.
- Khu vực có thi công trên cao đều có đặt biển báo, rào chắn hoặc có mái che chống vật liệu văng rơi.
- Khi chuẩn bị thi công trên mái, nhất thiết phải lắp xong hệ giáo vây xung quanh công trình, hệ giáo cao hơn cốt mái nhà là 1 tầng giáo (Bằng 1,5m). Giàn giáo nối với hệ thống tiếp địa.

IV.1.7 An toàn cho máy móc thiết bị

- Tất cả các loại xe máy thiết bị được sử dụng và quản lý theo TCVN 5308- 91.
- Xe máy thiết bị đều đảm bảo có đủ hồ sơ kỹ thuật trong đó nêu rõ các thông số kỹ thuật, hướng dẫn lắp đặt, vận chuyển, bảo quản, sử dụng và sửa chữa. Có sổ theo dõi tình trạng, sổ giao ca.
- Niêm yết tại vị trí thiết bị bảng nội quy sử dụng thiết bị đó. Bảng nội dung kẻ to, rõ ràng.
- Người điều khiển xe máy thiết bị là người được đào tạo, có chứng chỉ nghề nghiệp, có kinh nghiệm chuyên môn và có đủ sức khỏe.
- Những xe máy có dẫn điện động đều được:
 - + Bọc cách điện hoặc che kín phần mang điện.
 - + Nối đất bảo vệ phần kim loại không mang điện của xe máy.
- Kết cấu của xe máy đảm bảo:
 - + Có tín hiệu khi máy ở chế độ làm việc không bình thường.
 - + Thiết bị di động có trang bị tín hiệu thiết bị âm thanh hoặc ánh sáng.
 - + Có cơ cấu điều khiển loại trừ khả năng tự động mở hoặc ngẫu nhiên đóng mở.

IV.1.8 An toàn cho khu vực xung quanh

- Khu vực công trường được rào xung quanh, có quy định đường đi an toàn và có đủ biển báo an toàn trên công trường.
- Trong trường hợp cần thiết có người hướng dẫn giao thông.

IV.2 Biện pháp an ninh bảo vệ

- Toàn bộ tài sản của công trình được bảo quản và bảo vệ chu đáo. Công tác an ninh bảo vệ được đặc biệt chú ý, chính vì vậy trên công trường duy trì kỷ luật lao động, nội quy và chế độ trách nhiệm của từng người chỉ huy công trường tới từng cán bộ công nhân viên. Có chế độ bàn giao rõ ràng, chính xác tránh gây mất mát và thiệt hại vật tư, thiết bị và tài sản nói chung.
- Thường xuyên có đội bảo vệ trên công trường 24/24, buổi tối có điện thấp sáng bảo vệ công trình.

IV.3 Biện pháp vệ sinh môi trường

- Trên công trường thường xuyên thực hiện vệ sinh công nghiệp. Đường đi lối lại thông thoáng, nơi tập kết và bảo quản ngăn nắp gọn gàng. Đường đi vào vị trí làm việc thường xuyên được quét dọn sạch sẽ đặc biệt là vấn đề vệ sinh môi trường vì trong quá trình xây dựng công trình các khu nhà bên cạnh vẫn làm việc bình thường.

- Cổng ra vào của xe chở vật tư, vật liệu phải bố trí cầu rửa xe, hệ thống bể lắng lọc đất, bùn trước khi thải nước ra hệ thống cống thành phố.

- Có thể bố trí hẳn một tổ đội chuyên làm công tác vệ sinh, thu dọn mặt bằng thi công.

- Do đặc điểm công trình là nhà cao tầng lại nằm tiếp giáp nhiều trục đường chính và nhiều khu dân cư nên phải có biện pháp chống bụi cho toàn nhà bằng cách dựng giáo ống, bố trí lưới chống bụi xung quanh bề mặt công trình

- Đối với khu vệ sinh công trường có thể ký hợp đồng với Công ty môi trường đô thị để đảm bảo vệ sinh chung trong công trường.

- Trong công trình cũng luôn có kế hoạch phun tưới nước 2 đến 3 lần / ngày (có thể thay đổi tùy theo điều kiện thời tiết) làm ẩm mặt đường để tránh bụi lan ra khu vực xung quanh.

- Xung quanh công trình theo chiều cao được phủ lưới ngăn bụi để chống bụi cho người và công trình.

- Tại khu lán trại, qui hoạch chỗ để quần áo, chỗ nghỉ trưa, chỗ vệ sinh công cộng sạch sẽ, đầy đủ, thực hiện đi vệ sinh đúng chỗ. Rác thải thường xuyên được dọn dẹp, không để bùn lầy, nước đọng nơi đường đi lối lại, gạch vỡ ngổn ngang và đồ đạc bừa bãi trong văn phòng. Vỏ bao, dụng cụ hỏng... đưa về đúng nơi qui định.

- Hệ thống thoát nước thi công trên công trường được thoát theo đường ống thoát nước chung qua lưới chắn rác vào các ga sau đó dẫn nối vào đường ống thoát nước bản của thành phố. Cuối ca, cuối ngày yêu cầu công nhân dọn dẹp vị trí làm việc, lau chùi, rửa dụng cụ làm việc và bảo quản vật tư, máy móc. Không

dùng xe máy gây tiếng ồn hoặc xả khói làm ô nhiễm môi trường. Xe máy chở vật liệu ra vào công trình theo giờ quy định, đi đúng tuyến, thùng xe có phủ bạt dứa chống bụi, không dùng xe máy có tiếng ồn lớn làm việc trong giờ hành chính.

- Cuối tuần làm tổng vệ sinh toàn công trường. Đường chung lân cận công trường được tưới nước thường xuyên đảm bảo sạch sẽ và chống bụi.