

LỜI CẢM ƠN

Sau 4 năm học tập và nghiên cứu tại trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng, được sự tận tình dạy dỗ của các thầy cô giáo, em đã tích lũy được nhiều kiến thức cần thiết để trở thành một người kỹ sư - xây dựng. Kết quả học tập, sự nâng cao trình độ về mọi mặt là nhờ công sức đóng góp rất lớn và quan trọng của các thầy cô giáo trong trường.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc và xin ghi nhớ công lao dạy dỗ của thầy cô đối với em. Qua đây em cũng xin cảm ơn gia đình, bè bạn và những người thân đã dành cho em những tình cảm tốt đẹp nhất.

- Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo KTS.THS.Nguyễn Thế Duy - đã giúp đỡ em hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp của mình về phần “kiến trúc”.

- Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo ThS.Đoàn Văn Duẩn - đã giúp em hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp của mình về phần “kết cấu”.

- Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo KS.Trần Trọng Bính- đã giúp đỡ em hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp của mình về phần “thi công”.

Trong quá trình làm đồ án chắc rằng em không thể tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong nhận được sự hướng dẫn, chỉ bảo tận tình của các thầy cô giáo.

Em xin chân thành cảm ơn!

Sinh viên:

Đặng Thái Sơn

MỤC LỤC THUYẾT MINH ĐỒ ÁN

PHẦN I : KIẾN TRÚC	 trang 5
Nhiệm vụ và danh mục bản vẽ kèm theo	
Ch- ơng I : Giới thiệu về công trình	trang 6
Tên công trình	
• Chủ đầu t- • Địa điểm xây dựng và vị trí giới hạn • Quy mô - Công suất và cấp công trình • Các đặc điểm khác	
Ch- ơng II : Các giải pháp kiến trúc của công trình	 trang 6
a/ Giải pháp mặt bằng	
b/ Giải pháp cấu tạo và mặt cắt	
c/ Giải pháp mặt đứng, hình khối không gian của công trình	
Ch- ơng III : Các giải pháp kỹ thuật của công trình	 trang 9
a/ Giải pháp thông gió chiếu sáng	
b/ Giải pháp bố trí giao thông trên mặt bằng, theo ph- ơng đứng và giao thông	
c/ Giải pháp cung cấp điện n- ớc và thông tin	
d/ Giải pháp phòng cháy chữa cháy	
PHẦN II : KẾT CẤU	... trang 11
Nhiệm vụ và danh mục bản vẽ kèm theo	
Ch- ơng I : Cơ sở thiết kế tính toán	...trang 12
A. Các tài liệu sử dụng trong tính toán	
B. Tài liệu tham khảo	
C. Các vật liệu sử dụng trong thiết kế tính toán	
I/ Bê tông	
II/ Thép	
III/ Các loại vật liệu khác	
Ch- ơng II : Lựa chọn kích th- ớc tiết diện của cấu kiện	...trang 15
Ch- ơng III : Tải trọng và tác động	...trang 20
I/ Tải trọng đứng	
1. Tĩnh tải	
2. Hoạt tải ng- ời	
I I/ Tải trọng ngang : Hoạt tải gió	
Ch- ơng IV : Tính toán và tổ hợp nội lực	...trang 25
I/ Tính toán nội lực	
1. Sơ đồ tính toán	
2. Các tr- ờng hợp tải trọng	
II/ Tổ hợp nội lực	
Ch- ơng V : Thiết kế cấu kiện	...trang 26
I/ Cột	
II/ Dầm	

- III/ Móng
- IV/ Sàn
- V/ Thang Bộ

PHẦN III : THI CÔNG ...trang 79

Nhiệm vụ và danh mục bản vẽ kèm theo

Ch- ơng I : Giới thiệu điều kiện thi công công trình ...trang 80

Ch- ơng II : Thi công phần ngầm ...trang 81

A. *Thi công cọc* ...trang 81

- I/ Đánh giá điều kiện khí hậu địa chất công trình
- II/ Ph- ơng án thi công cọc BTCT
- III/ Thi công cọc BTCT
- IV/ Tổ chức thi công cọc khoan nhồi

B. *Công tác đào đất* ...trang 89

- I/ Lập ph- ơng án đào đất
- II/ Biện pháp thi công cho ph- ơng án chọn
- III/ Tính khối l- ợng đào đất
- IV/ Tổ chức thi công cho ph- ơng án chọn
- V/ Một số biện pháp an toàn khi thi công đất

C. *Thi công đài giằng móng* ...trang 94

- I/ Công tác thi công đầu cọc
- II/ Công tác giác móng
- III/ Công tác thi công BT lót
- IV/ Công tác cốt thép móng
- V/ Thiết kế ván khuôn móng
- VI/ Công tác đổ BT đài giằng
- VII/ Công tác tháo ván khuôn đài móng và giằng móng
- VIII/ Công tác lấp đất hố móng

Ch- ơng III : Thi công phần thân ...trang 103

- I/ Ph- ơng án thi công
- II/ Thiết kế ván khuôn
- III/ Chọn thiết bị thi công
- IV/ Kỹ thuật thi công

Ch- ơng IV : Lập tiến độ thi công ...trang 116

- I/ Mục đích
- II/ Nội dung
- III/ Các b- ớc tiến hành

Ch- ơng V : Tổng mặt bằng thi công ...trang 125

Ch- ơng VI : An toàn lao động ...trang 132

PHẦN IV : PHỤ LỤC ...trang 136

PHẦN I

KIẾN TRÚC

(10%)

Giáo viên hướng dẫn : Thầy Nguyễn Thế Duy
Sinh viên thực hiện : Đặng Thái Sơn
Mã sinh viên : 081236
Lớp : XD801

NHIỆM VỤ

- 1. Thay đổi nhíp trên mặt bằng**
- 2. Chỉnh lại các bản vẽ kiến trúc**

Các bản vẽ kèm theo :

1. KT 01: Mặt đứng
2. KT 02: Mặt bằng tầng 1 , tầng điển hình
3. KT 03: Mặt bằng tầng áp mái , tầng mái
4. KT 04: Mặt cắt

I. Giới thiệu về công trình

1. Quy mô công trình:

- Tổng diện tích sàn : $6.806m^2$
- Công trình đ- ợc thiết kế theo tiêu chuẩn nhà cấp II.
- Diện tích khu đất : $1.222m^2$.
- Diện tích xây dựng : $655m^2$.
- Diện tích sàn xây dựng của 7 tầng điển hình : $655m^2$.
- Diện tích hành lang + Cầu thang công cộng : $108m^2$.
- Tổng số căn hộ trong một tầng điển hình : 08 căn hộ.
- Số tầng cao : 10 tầng + tầng áp mái.
- Chiều cao tối đa : 37,8m.

2. Tên công trình: Khu nhà ở D22 Bộ T- lệnh Bộ đội Biên phòng.

3. Địa điểm xây dựng: Mai Dịch - Cầu Giấy - Hà Nội.

II. Giải pháp kiến trúc

1. Giải pháp thiết kế kiến trúc:

Nhà CT3 có mặt chính h- ớng Đông giáp đ- ờng quy hoạch của thành phố, mặt sau nhà h- ớng Bắc, tiếp cận với hệ thống sân đ- ờng bao quanh khu đất xây dựng. Mặt bằng tổng thể hình chữ nhật theo quy hoạch đ- ợc duyệt, có kích th- ớc $25,8 \times 25,4m$, chiều cao 37,8m. Khối nhà có kết hợp dịch vụ công cộng, sinh hoạt chung, phòng bảo vệ, phòng kỹ thuật điện n- ớc, nơi để xe tại tầng 1. Từ tầng 2 đến tầng 10 bố trí 72 căn hộ (*mỗi tầng 08 căn hộ*), tầng áp mái bố trí phòng kỹ thuật và bể n- ớc. Các giải pháp thiết kế và thông số cụ thể các tầng gồm:

a. Tầng 1: Là tầng dịch vụ công cộng, sinh hoạt chung, để xe máy và bố trí các khu kỹ thuật điện n- ớc. Các nối vào tầng 1 biệt lập nhằm đảm bảo sự hoạt động độc lập của các chức năng trong công trình, phù hợp với yêu cầu công năng, an toàn và thuận tiện cho ng- ời ở, đ- ợc sử dụng dịch vụ cũng nh- nhân viên hoạt động trong công trình. Điểm thu gom rác thải và sảnh chính không chông chéo tạo tâm lý thoải mái cho ng- ời sử dụng.

+ Diện tích sàn tầng 1 là: $655m^2$.

+ Chiều cao tầng : 4,2m.

b. Tầng các căn hộ (tầng 2-10): Bố trí 72 căn hộ, mỗi tầng 08 căn hộ có diện tích từ $66m^2$ - $76m^2$, chiều cao mỗi tầng 3,3m. Bố trí lõi thang máy hợp lý tại trung tâm của tầng tạo ra 2 cụm căn hộ ở hai bên, mỗi bên có 04 căn hộ. Các căn hộ đều có các phòng: 02 phòng ngủ + 01 phòng khách + phòng ăn + bếp + khu vệ sinh, đảm bảo không gian sử dụng cho các căn hộ gia đình có từ 3-4 ng- ời.

c. Tầng áp mái: Bố trí 01 phòng kỹ thuật có diện tích $20,7m^2$ và 02 bể n- ớc mái, mỗi bể thể tích $26,26m^3$.

d. Hệ thống giao thông: Tổ chức hệ thống giao thông đứng gồm 02 buồng thang máy và 02 thang bộ (*trong đó có 01 thang thoát hiểm*)

2. Giải pháp tổ chức công năng:

- Tầng 1 là nơi để xe máy cho ng- ời ở và khách của khu căn hộ đồng thời kết hợp làm tầng kỹ thuật cho cả cụm công trình.

- Khối dịch vụ công cộng chiếm phần lớn diện tích tại tầng 1. Diện tích còn lại là lối vào và sảnh đón của khu căn hộ để bố trí riêng biệt.
- Khối căn hộ bố trí từ tầng 2 ÷ tầng 10.
- Tầng áp mái của toà nhà bố trí hệ thống kỹ thuật thang máy và bể nước mái.
- Chiều cao tầng công cộng là 4.2 m và tầng điển hình là 3,3 m.

3. Giải pháp tổ chức mặt bằng

- Khi thiết kế nhà chung cư CT3 cao 10 tầng có kết hợp dịch vụ công cộng tại tầng 1 và các tiện ích kỹ thuật tại tầng áp mái. Việc tổ chức mặt bằng tầng điển hình (tầng căn hộ) của phòng án thiết kế để xem xét tính toán kỹ lưỡng nhằm thỏa mãn yêu cầu và nhiệm vụ của chủ đầu tư cũng như sự hợp lý và an toàn cho người dân trực tiếp sử dụng các căn hộ tại toà nhà này.

- Việc tổ chức hệ thống giao thông chiều đứng gồm 2 thang bộ và 2 thang máy cùng với ô kỹ thuật điện tập trung tại lõi các khối nhà tạo cứng cho toàn bộ công trình là giải pháp tối ưu cùng với hệ cột và vách để phân bố hợp lý tạo nên một hệ kết cấu an toàn và vững chắc.

- Các lối ra vào trong khu vực căn hộ, dịch vụ công cộng và khu kỹ thuật tại tầng 1 biệt lập nhằm đảm bảo sự hoạt động độc lập của các chức năng trong công trình, phù hợp với yêu cầu công năng, an toàn và thuận tiện cho người ở, để sử dụng dịch vụ cũng như nhân viên hoạt động trong công trình.

- Các khối dịch vụ công cộng tại tầng 1 giáp với các trục để quy hoạch chính và để nội bộ tạo điều kiện thuận lợi cho người sử dụng.

- Mặt bằng tầng 1 để bố trí hợp lý từ lối lên và xuống các chỗ để xe máy, các khu kỹ thuật điện nước, vệ sinh công cộng, bể nước ngầm để tính toán kỹ lưỡng nhằm đảm bảo diện tích và thuận tiện cho người sử dụng. Các điểm thu gom rác thải và sảnh tầng không trồng chéo tạo tâm lý thoải mái cho người sử dụng, vị trí các phòng trực bảo vệ thuận tiện cho việc kiểm soát và vào tầng hầm của toà nhà.

- Khối căn hộ để bố trí từ tầng 2 đến tầng 11 để thiết kế 80 căn hộ. Diện tích mỗi căn hộ từ 66 m² đến 76 m² có 2 phòng ngủ đảm bảo không gian sử dụng cho các hộ gia đình có từ 3 đến 4 người. Sự bố trí lối thang máy hợp lý tại trung tâm của tầng tạo ra 2 cụm căn hộ ở 2 bên, mỗi bên có 4 căn.

Cụm thang máy bao gồm 2 thang trong đó 1 thang máy lớn 1050 kg chiều dài buồng thang 2,4 m dùng để chở đồ và phục vụ công tác cứu hộ khi có sự cố, và 1 thang máy 750kg đảm bảo lưu thông giao thông lên xuống cũng như thoát người.

Cụm thang bộ gồm 2 thang trong đó:

+ Thang chính có bề rộng 1.2m tiếp xúc trực tiếp với bên ngoài còn làm nhiệm vụ cung cấp ánh sáng và thông thoáng cho sảnh tầng.

+ Thang phụ là thang thoát nạn có bề rộng 1,2 m để thiết kế tạo áp và cầu hút gió, phía trên để phòng trường hợp có hỏa hoạn.

- Các căn hộ để thiết kế với dây chuyền sử dụng hợp lý bao gồm tiền sảnh, phòng bếp, phòng ăn, phòng khách, các phòng ngủ, khu vệ sinh, lô gia kết hợp dây phơi. Các không gian sinh hoạt chung như sảnh, phòng khách, bếp ăn để thiết kế mở thuận tiện rộng rãi gần gũi tạo để các góc nhìn đẹp. Các không gian riêng tư như phòng ngủ làm việc có diện tích hợp lý kín đáo đều để tiếp cận trực tiếp với thiên nhiên. Các khu vệ sinh để sắp xếp tại các vị trí thuận lợi cho việc sử dụng đảm bảo diện tích không ảnh hưởng đến nội thất chung của căn hộ. Mỗi căn hộ đều có một khe thoáng riêng dùng để giặt đồ và phơi quần áo

đồng thời là nơi đặt các thiết bị điều hoà (cục nóng) rất thuận tiện nh- ng không ảnh h- ưởng tới mỹ quan mặt ngoài của công trình.

4. Giải pháp tổ chức mặt đứng:

- Giải pháp mặt đứng tuân thủ các tiêu chuẩn đơn giản hiện đại, nhẹ nhàng phù hợp với công năng của một nhà cao tầng, phù hợp với cảnh quan chung của một khu nhà ở .

- Mặt đứng công trình thể hiện sự đơn giản hài hoà, khúc triết với những đường nét khoẻ khoắn. Sử dụng phân vị đứng tại các vách nhằm phân chia diện rộng của khối đồng thời cùng với nét ngang của các chi tiết nh- ban công, logia gờ phân tầng và mái đã thể hiện rõ nét ý đồ trên . Tỷ lệ giữa các mảng đặc và rộng giữa các ô cửa sổ, vách kính và t- ờng đặc đ- ợc nghiên cứu kỹ l- ỡng để tạo ra nhịp điệu nhẹ nhàng và thanh thoát, tạo nên cảm giác gần gũi với con ng- ời.

- Nhìn tổng thể mặt đứng toà nhà cơ bản đ- ợc chia làm 3 phần: Phần chân đế, phần thân nhà và phần mái.

+ Phần chân đế là tầng dịch vụ công cộng d- ới cùng. Đây là phần mặt đứng công trình nằm trong tầm quan sát chủ yếu của con ng- ời, vì vậy phần này đ- ợc thiết kế chi tiết hơn với những vật liệu sang trọng hơn... Đồng thời phần này đ- ợc mở rộng và sử dụng gam màu sẫm nhằm tạo sự vững chắc cho công trình.

+ Phần thân nhà bao gồm 10 tầng căn hộ phía trên đ- ợc tạo dáng thanh thoát đơn giản. Các chi tiết đ- ợc giản l- ợc màu sắc sử dụng chủ yếu là màu sáng tuy nhiên vẫn ăn nhập với phần chân đế.

+ Trên cùng, mái là phần kết của công trình. Do vậy nó là điểm nhấn quan trọng của tổ hợp công trình trong tổng thể quy hoạch của khu đô thị mới. Phần này đ- ợc thu nhỏ và là sự kết hợp của nhiều khối đan xen vui mắt nh- tum thang, bể n- ớc mái, t- ờng chắn mái...

5. Giải pháp vật liệu và màu sắc vật liệu ngoài công trình.

- Toàn bộ công trình đ- ợc sử dụng vật liệu tiêu chuẩn và thông dụng trên thị tr- ờng đồng thời bám sát các qui định trong nhiệm vụ thiết kế của chủ đầu t- để tạo ra sự thống nhất đồng bộ trong cả khu nhà ở.

- Màu sơn chủ đạo của công trình là tông màu vàng hài hoà với cảnh quan xung quanh phù hợp với khí hậu và điều kiện môi tr- ờng. Phần chân đế công trình ốp đá Granit nhân tạo màu nâu. Phần thân và mái dùng gam màu vàng kem kết hợp màu trắng.

- Hệ thống kính mặt ngoài công trình sử dụng kính phản quang nhằm tạo sự thanh thoát cho công trình và giảm thiểu bức xạ nhiệt mặt trời (tác nhân gây hiệu ứng nhà kính).

- Phần mái công trình là mái BTCT kết hợp với các lớp vật liệu cách nhiệt và chống thấm theo tiêu chuẩn.

6. Các vật liệu hoàn thiện, trang trí và đồ dùng nội thất:

+ Toàn bộ công trình đ- ợc sử dụng vật liệu tiêu chuẩn và thông dụng trên thị tr- ờng đồng thời bám sát các qui định trong nhiệm vụ thiết kế của chủ đầu t- để tạo ra sự thống nhất đồng bộ trong cả khu nhà ở.

+ Hệ thống cửa đi và cửa sổ dùng khung nhôm và kính phản quang, riêng cửa ra vào garage là cửa nhôm cuốn (hoặc sắt kéo) có l- ới sắt bảo vệ tại những vị trí cần thiết. Cửa đi ở sảnh tầng trệt dùng cửa kính tấm lớn tự động (kính an toàn), cửa sổ ở phần dịch vụ công cộng tầng 1 dùng kính trắng tấm lớn (kính an toàn) cố định vào khung. Tại các căn hộ, cửa ra vào chính có hai lớp: lớp ngoài cửa sắt

thoáng và lớp trong cửa panô gỗ. Cửa đi thông phòng là cửa panô gỗ và cửa sổ là cửa cánh lùa khung nhôm kính an toàn phản quang. Cửa khu vệ sinh là cửa nhôm có kính mờ ở phần trên.

+ Phân sàn tầng 1 để xe lán vữa XM mác 75#. Chân t-ờng ốp gạch Ceramic cao 15 m. Sàn các tầng căn hộ lát gạch ceramic liên doanh; có thể lát gạch ceramic hoặc lát đá granit ở sảnh hành lang công cộng, lán vữa XM mác 75# ở các khu KT. Toàn bộ t-ờng nhà trát vữa XM bả matit, sơn silicat 3 n-ớc, chân t-ờng ốp gạch ceramic cao 15 cm. T-ờng mặt ngoài thang máy ốp đá granit. T-ờng WC, bếp lát gạch men kính tại các vị trí cần thiết. Trần nhà và hành lang trát vữa XM bả matit sơn silicat 3 n-ớc. Trần giả tại các khu WC, kỹ thuật và tầng hầm dùng tấm trần Plastic; trần giả tại sảnh và một số phòng căn hộ dùng tấm trần thạch cao x-ơng kim loại đồng bộ. Mặt bậc thang bộ lát tấm granitô.

+ Các thiết bị điện, PCCC, và n-ớc theo tiêu chuẩn qui phạm hiện hành của nhà n-ớc. Thiết bị vệ sinh dùng loại đ-ợc sản xuất tại Việt Nam. Hệ thống tủ t-ờng cho các phòng ngủ, tủ chứa đồ sử dụng cho khu vệ sinh, tủ để giày dép cho sảnh, các thanh treo rèm cho các phòng, các chi tiết trang trí cửa, chân t-ờng và trần đ-ợc làm bằng gỗ tự nhiên (công nghiệp) do các doanh nghiệp Việt Nam sản xuất.

+ Các thiết bị ,phụ kiện khác đều đ-ợc sử dụng của các hãng sản xuất của Việt Nam, Trung Quốc, Hàn Quốc đ-ợc chỉ định trong hồ sơ thiết kế kỹ thuật thi công và hồ sơ dự toán chi tiết đúng theo nhiệm vụ thiết kế của chủ đầu t- .

III. Giải pháp kỹ thuật

1. Giải pháp thông gió, chiếu sáng

Thông gió : Là một trong những yêu cầu quan trọng trong thiết kế kiến trúc nhằm đảm bảo vệ sinh, sức khỏe cho con ng-ời khi làm việc và nghỉ ngơi, ph-ơng châm là kết hợp giữa thông gió nhân tạo và tự nhiên. Thông gió tự nhiên được thực hiện qua hệ thống cửa sổ do tất cả các căn hộ đều có mặt tiếp xúc thiên nhiên khá rộng. Thông gió nhân tạo đ-ợc thực hiện nhờ hệ thống điều hoà, quạt thông gió.

Chiếu sáng: Kết hợp chiếu sáng nhân tạo với chiếu sáng tự nhiên , trong đó chiếu sáng nhân tạo là chủ yếu. Các phòng đều đ-ợc lấy ánh sáng tự nhiên thông qua hệ thống cửa sổ và cửa mở ra ban công để lấy ánh sáng tự nhiên. Hệ thống chiếu sáng nhân tạo đ-ợc cung cấp từ hệ thống đèn điện lắp trong các phòng, hành lang , cầu thang

2. Cung cấp điện

L- ối cung cấp và phân phối điện : Cung cấp điện động lực và chiếu sáng cho công trình đ-ợc lấy từ điện hạ thế của trạm biến áp. Dây dẫn điện từ tủ điện hạ thế đến các bảng phân phối điện ở các tầng dùng các lõi đồng cách điện PVC đi trong hộp kỹ thuật. Dây dẫn điện đi sau bảng phân phối ở các tầng dùng dây lõi đồng luôn trong ống nhựa mềm chôn trong t-ờng, trần hoặc sàn. dây dẫn ra đèn phải đảm bảo tiếp diện tối thiểu 1.5mm².

Hệ thống chiếu sáng dùng đèn huỳnh quang và đèn dây tóc để chiếu sáng tùy theo chức năng của từng phòng, tầng, khu vực.

Trong các phòng có bố trí các ổ cắm để phục vụ cho chiếu sáng cục bộ và cho các mục đích khác.

Hệ thống chiếu sáng đ-ợc bảo vệ bằng các Aptomat lắp trong các bảng phân phối điện. Điều khiển chiếu sáng bằng các công tắc lắp trên t-ờng cạnh cửa ra vào hoặc ở trong vị trí thuận lợi nhất.

3. Hệ thống chống sét và nối đất

Chống sét cho công trình bằng hệ thống các kim thu sét bằng thép ϕ 16 dài 600 mm lắp trên các kết cấu nhô cao và đỉnh của mái nhà. Các kim thu sét đ-ợc nối với nhau và nối với đất bằng các thép ϕ 10. Cọc nối đất dùng thép góc 65 x 65 x 6 dài 2.5 m. Dây nối đất dùng thép dẹt 40 . 4. điện trở của hệ thống nối đất đảm bảo nhỏ hơn 10 Ω .

Hệ thống nối đất an toàn thiết bị điện đ-ợc nối riêng độc lập với hệ thống nối đất chống sét. Điện trở nối đất của hệ thống này đảm bảo nhỏ hơn 4 Ω . Tất cả các kết cấu kim loại, khung tủ điện, vỏ hộp Aptomat đều phải đ-ợc nối tiếp với hệ thống này.

4. Cấp thoát n-ớc

Cấp n-ớc : Nguồn n-ớc đ-ợc lấy từ hệ thống cấp n-ớc thành phố thông qua hệ thống đ-ờng ống dẫn xuống các bể chứa trên mái . Sử dụng hệ thống cấp n-ớc thiết kế theo mạch vòng cho toàn ngôi nhà sử dụng máy bơm, bơm trực tiếp từ hệ thống cấp n-ớc thành phố lên trên bể n-ớc trên mái sau đó phân phối cho các căn hộ nhờ hệ thống đ-ờng ống. Nh- vậy sẽ vừa tiết kiệm cho kết cấu, vừa an toàn cho sử dụng bảo đảm n-ớc cấp liên tục.

Đ-ờng ống cấp n-ớc dùng ống thép tráng kẽm. Đ-ờng ống trong nhà đi ngầm trong t-ờng và các hộp kỹ thuật. Đ-ờng ống sau khi lắp đặt xong đều phải thử áp lực và khử trùng tr-ớc khi sử dụng. Tất cả các van, khoá đều phải sử dụng các van, khoá chịu áp lực.

Thoát n-ớc : Bao gồm thoát n-ớc m- a và thoát n-ớc thải sinh hoạt.

N-ớc thải ở khu vệ sinh đ-ợc thoát theo hai hệ thống riêng biệt : Hệ thống thoát n-ớc bẩn và hệ thống thoát phân. N-ớc bẩn từ các phễu thu sàn, chậu rửa, tắm đứng, bồn tắm đ-ợc thoát vào hệ thống ống đứng thoát riêng ra hố ga thoát n-ớc bẩn rồi thoát ra hệ thống thoát n-ớc chung.

Phân từ các xí bệt đ-ợc thu vào hệ thống ống đứng thoát riêng về ngăn chứa của bể tự hoại. Có bố trí ống thông hơi ϕ 60 đ- a cao qua mái 70cm.

Thoát n-ớc m- a đ-ợc thực hiện nhờ hệ thống sênô ϕ 110 dẫn n-ớc từ ban công và mái theo các đ-ờng ống nhựa nằm ở góc cột chảy xuống hệ thống thoát n-ớc toàn nhà rồi chảy ra hệ thống thoát n-ớc của thành phố.

Xung quanh nhà có hệ thống rãnh thoát n-ớc có kích th-ớc 380x380x60 làm nhiệm vụ thoát n-ớc mặt.

5. Cứu hoả

Để phòng chống hoả hoạn cho công trình trên các tầng đều bố trí các bình cứu hoả cầm tay nhằm nhanh chóng dập tắt đám cháy khi mới bắt đầu. Ngoài ra còn bố trí một họng n-ớc cứu hoả đặt ở tầng hầm.

Về thoát ng-ời khi có cháy, công trình có hệ thống giao thông ngang là hành lang rộng rãi, có liên hệ thuận tiện với hệ thống giao thông đứng là các cầu thang bố trí rất linh hoạt trên mặt bằng bao gồm cả cầu thang bộ và cầu thang máy. Cứ 1 thang máy và 1 thang bộ phục vụ cho 4 căn hộ ở mỗi tầng

PHẦN II

KẾT CẤU

45%

Giáo viên hướng dẫn : Thầy Đoàn Văn Duẩn
Sinh viên thực hiện : Đặng Thái Sơn
Mã sinh viên : 081236
Lớp : XD801

Nhiệm vụ: Thiết kế kết cấu khung trục B bao gồm:

- Thiết kế móng khung trục B.
- Thiết kế sàn tầng 2
- Thiết kế thang bộ trục 6-7
- Thiết kế khung trục B

Các bản vẽ kèm theo :

- KC01 : Bản vẽ kết cấu sàn tầng 2
- KC02 : Bản vẽ kết cấu thang bộ trục 6-7
- KC03 : Bản vẽ kết cấu móng công trình
- KC04, 05 : Bản vẽ kết cấu khung trục B

CH- ƠNG I

CHỌN PH- ƠNG ÁN KẾT CẤU

Khái quát chung

Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình có vai trò quan trọng tạo tiền đề cơ bản để ng- òi thiết kế có đ- ợc định h- ớng thiết lập mô hình, hệ kết cấu chịu lực cho công trình đảm bảo yêu cầu về độ bền, độ ổn định phù hợp với yêu cầu kiến trúc, thuận tiện trong sử dụng và đem lại hiệu quả kinh tế.

Trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng việc chọn giải pháp kết cấu có liên quan đến vấn đề bố trí mặt bằng, hình thể khối đứng, độ cao tầng, thiết bị điện, đ- ờng ống, yêu cầu thiết bị thi công, tiến độ thi công, đặc biệt là giá thành công trình và sự làm việc hiệu quả của kết cấu mà ta chọn.

I. ĐẶC ĐIỂM CHỦ YẾU CỦA NHÀ CAO TẦNG:**1. Tải trọng ngang**

Trong kết cấu thấp tầng tải trọng ngang sinh ra là rất nhỏ theo sự tăng lên của độ cao. Còn trong kết cấu cao tầng, nội lực, chuyển vị do tải trọng ngang sinh ra tăng lên rất nhanh theo độ cao. Áp lực gió, động đất là các nhân tố chủ yếu của thiết kế kết cấu.

Nếu công trình xem nh- một thanh công xôn, ngàm tại mặt đất thì lực dọc tỷ lệ với chiều cao, mô men do tải trọng ngang tỉ lệ với bình ph- ơng chiều cao.

$$M = P \times H \text{ (Tải trọng tập trung)}$$

$$M = q \times H^2 / 2 \text{ (Tải trọng phân bố đều)}$$

Chuyển vị do tải trọng ngang tỷ lệ thuận với lũy thừa bậc bốn của chiều cao:

$$\Delta = P \times H^3 / 3EJ \text{ (Tải trọng tập trung)}$$

$$\Delta = q \times H^4 / 8EJ \text{ (Tải trọng phân bố đều)}$$

Trong đó:

P- Tải trọng tập trung; q - Tải trọng phân bố; H - Chiều cao công trình.

➤ Do vậy tải trọng ngang của nhà cao tầng trở thành nhân tố chủ yếu của thiết kế kết cấu.

2. Hạn chế chuyển vị

Theo sự tăng lên của chiều cao nhà, chuyển vị ngang tăng lên rất nhanh. Trong thiết kế kết cấu, không chỉ yêu cầu thiết kế có đủ khả năng chịu lực mà còn yêu cầu kết cấu có đủ độ cứng cho phép. Khi chuyển vị ngang lớn thì th- ờng gây ra các hậu quả sau:

– Làm kết cấu tăng thêm nội lực phụ đặc biệt là kết cấu đứng: Khi chuyển vị tăng lên, độ lệch tâm tăng lên do vậy nếu nội lực tăng lên v- ợt quá khả năng chịu lực của kết cấu sẽ làm sụp đổ công trình.

– Làm cho ng- ời sống và làm việc cảm thấy khó chịu và hoảng sợ, ảnh h- ưởng đến công tác và sinh hoạt.

– Làm t- ờng và một số trang trí xây dựng bị nứt và phá hỏng, làm cho ray thang máy bị biến dạng, đ- ờng ống, đ- ờng điện bị phá hoại.

➤ Do vậy cần phải hạn chế chuyển vị ngang.

3. Giảm trọng l- ợng bản thân

– Xem xét từ sức chịu tải của nền đất. Nếu cùng một c- ờng độ thì khi giảm trọng l- ợng bản thân có thể tăng lên một số tầng khác.

– Xét về mặt dao động, giảm trọng l- ợng bản thân tức là giảm khối l- ợng tham gia dao động nh- vậy giảm đ- ợc thành phần động của gió và động đất...

- Xét về mặt kinh tế, giảm trọng lượng bản thân tức là tiết kiệm vật liệu, giảm giá thành công trình bên cạnh đó còn tăng được không gian sử dụng.
- Từ các nhận xét trên ta thấy trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng cần quan tâm đến giảm trọng lượng bản thân kết cấu.

II. GIẢI PHÁP MÓNG CHO CÔNG TRÌNH:

Vì công trình là nhà cao tầng nên tải trọng đứng truyền xuống móng nhân theo số tầng là rất lớn. Mặt khác vì chiều cao lớn nên tải trọng ngang (gió, động đất) tác dụng là rất lớn, đòi hỏi móng có độ ổn định cao. Do đó phương án móng sâu là duy nhất phù hợp để chịu được tải trọng từ công trình truyền xuống.

Có các phương án như sau:

- Móng cọc đóng: Ưu điểm là kiểm soát được chất lượng cọc từ khâu chế tạo đến khâu thi công nhanh. Nhược điểm của nó là tiết diện nhỏ, khó xuyên qua ổ cát, thi công gây ồn và rung ảnh hưởng đến công trình thi công bên cạnh đặc biệt là khu vực thành phố. Hệ móng cọc đóng không dùng được cho các công trình có tải trọng quá lớn do không đủ chỗ bố trí các cọc.

- Móng cọc ép: Loại cọc này chất lượng cao, độ tin cậy cao, thi công êm dịu. Nhược điểm của nó là khó xuyên qua lớp cát chặt dày, tiết diện cọc và chiều dài cọc bị hạn chế. Điều này dẫn đến khả năng chịu tải của cọc chưa cao.

Móng cọc khoan nhồi: Là loại cọc đòi hỏi công nghệ thi công phức tạp. Tuy nhiên nó vẫn được dùng nhiều trong kết cấu nhà cao tầng vì nó có tiết diện và chiều sâu lớn do

- đó nó có thể tụt được vào lớp đất tốt nằm ở sâu vì vậy khả năng chịu tải của cọc sẽ rất lớn.

III. GIẢI PHÁP KẾT CẤU PHẦN THÂN CÔNG TRÌNH :

1. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu:

1.1. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu chính:

Căn cứ theo thiết kế ta chia ra các giải pháp kết cấu chính ra như sau:

a) Hệ tầng chịu lực:

Trong hệ kết cấu này thì các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các tầng phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tầng thông qua các bản sàn được xem là cứng tuyệt đối. Trong mặt phẳng của chúng các vách cứng (chính là tầng) làm việc như thanh công xôn có chiều cao tiết diện lớn. Với hệ kết cấu này thì khoảng không bên trong công trình còn phải phân chia thích hợp đảm bảo yêu cầu về kết cấu.

Hệ kết cấu này có thể cấu tạo cho nhà khá cao tầng, tuy nhiên theo điều kiện kinh tế và yêu cầu kiến trúc của công trình ta thấy phương án này không thỏa mãn.

b) Hệ khung chịu lực:

Hệ được tạo bởi các cột và các dầm liên kết cứng tại các nút tạo thành hệ khung không gian của nhà. Hệ kết cấu này tạo ra được không gian kiến trúc khá linh hoạt và tính toán khung đơn giản. Nhược điểm của nó là kém hiệu quả khi tải trọng ngang công trình lớn vì kết cấu khung có độ cứng chống cắt và chống xoắn không cao. Tuy nhiên, với công trình này, do chiều cao không lớn, nên tải trọng ngang của công trình không cao, do vậy có thể sử dụng cho công trình này được.

Hệ kết cấu khung chịu lực có thể áp dụng cho công trình này.

c) Hệ lõi chịu lực

Lõi chịu lực có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở có tác dụng nhận toàn bộ tải trọng tác động lên công trình và truyền xuống đất. Hệ lõi chịu lực có hiệu quả với công trình có độ cao tương đối lớn, do có độ cứng chống xoắn và chống cắt lớn, tuy nhiên nó phải kết hợp đi kèm với giải pháp kiến trúc.

d) Hệ kết cấu hỗn hợp

** Sơ đồ giằng.*

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

** Sơ đồ khung - giằng.*

Hệ kết cấu khung - giằng (khung và vách cứng) được tạo ra bằng sự kết hợp giữa khung và vách cứng. Hai hệ thống khung và vách được liên kết qua hệ kết cấu sàn. Hệ thống vách cứng đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu thiết kế để chịu tải trọng thẳng đứng. Sự phân rõ chức năng này tạo điều kiện để tối ưu hóa các cấu kiện, giảm bớt kích thước cột và dầm, đáp ứng được yêu cầu kiến trúc. Sơ đồ này khung có liên kết cứng tại các nút (khung cứng).

Sơ đồ khung giằng có khả năng dùng cho nhà cao tầng trên 50m.

1.2. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu sàn:

Để chọn giải pháp kết cấu sàn ta so sánh 2 trường hợp sau:

a) Kết cấu sàn không dầm (sàn nổi)

Hệ sàn nổi có chiều dày toàn bộ sàn nhỏ, làm tăng chiều cao sử dụng do đó dễ tạo không gian để bố trí các thiết bị điện, nước, phòng cháy và có trần che phủ), đồng thời dễ làm ván khuôn, đặt cốt thép và đổ bê tông khi thi công. Tuy nhiên giải pháp kết cấu sàn nổi là không phù hợp với công trình vì không đảm bảo tính kinh tế.

b) Kết cấu sàn dầm

Khi dùng kết cấu sàn dầm độ cứng ngang của công trình sẽ tăng do đó chuyển vị ngang sẽ giảm. Khối lượng bê tông ít hơn dẫn đến khối lượng tham gia dao động giảm. Chiều cao dầm sẽ chiếm nhiều không gian phòng ảnh hưởng nhiều đến thiết kế kiến trúc, làm tăng chiều cao tầng. Tuy nhiên phương án này phù hợp với công trình vì chiều cao thiết kế kiến trúc là tới 3,6m.

2. Lựa chọn kết cấu chịu lực chính

Qua việc phân tích phương án kết cấu chính ta nhận thấy sơ đồ kết cấu khung chịu lực là hợp lý nhất. Việc sử dụng kết cấu khung sẽ làm cho không gian kiến trúc khá linh hoạt, việc tính toán đơn giản và kinh tế. Vậy ta chọn hệ kết cấu này.

Qua so sánh phân tích phương án kết cấu sàn, ta chọn kết cấu sàn dầm toàn khối.

CH- ƠNG II

LỰA CHỌN KÍCH TH- ỚC TIẾT DIỆN CÁC CẤU KIẾN

I. BẢN SÀN

Từ mặt bằng kết cấu ta chọn ô sàn có kích th- ớc lớn nhất : (3,05 x 5,4) m để tính chiều dày bản sàn.

Chiều dày bản sàn đ- ợc xác định theo công thức:

$$h_b = \frac{D.l_1}{m}$$

Với $D = 0,8 - 1,4$ phụ thuộc vào tải trọng

$m = 40 - 45$ với bản kê 4 cạnh

(Do kích th- ớc bản sàn co tỷ lệ: $l_2 / l_1 = 4.5/4 < 2 \Rightarrow$ bản sàn là bản kê 4 cạnh)

Chọn $D = 1$, $m = 45$. Với $l_1 = 3,05\text{m} \Rightarrow h_b = \frac{D.l_1}{m} = \frac{1 \times 4}{45} = 0,08\text{m}$

$\Rightarrow$ Chọn $h_b = 12\text{cm}$ cho toàn bộ các bản sàn

II. DẦM

* Chọn dầm chính ngang nhịp 8,4m:

- Nhịp của dầm $l_{dc} = 840\text{ cm}$

- Chọn sơ bộ $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{15} \right) l = \frac{840}{8} \div \frac{840}{15} = (56 \div 105)\text{cm}$; Chọn $h_{dc} = 60\text{ cm}$, $b_{dc} =$

30 cm

* Chọn dầm chính dọc nhịp 6,1m :

- Nhịp của dầm $l_{dc} = 610\text{ cm}$

$\Rightarrow$ Chọn sơ bộ $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{15} \right) l = \frac{610}{8} \div \frac{610}{15} = (40,67 \div 76,25)\text{cm}$;

Chọn $h_{dc} = 60\text{ cm}$, $b_{dc} = 30\text{ cm}$.

(các dầm chính khác nhịp nhỏ hơn , lấy kích th- ớc nh- dầm chính trên)

* Chọn dầm chính dọc nhịp 4m

- Nhịp của dầm $l_{dc} = 400\text{ cm}$

$\Rightarrow$ Chọn sơ bộ $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{15} \right) l = \frac{400}{8} \div \frac{400}{15} = (22 \div 41,25)\text{cm}$;

Chọn $h_{dc} = 40\text{ cm}$, $b_{dc} = 30\text{ cm}$

* Chọn dầm phụ dọc nhịp 6,1m :

- Nhịp của dầm $l_{dp} = 610\text{ cm}$

$\Rightarrow$ Chọn sơ bộ $h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) l = \frac{610}{12} \div \frac{610}{20} = (30,5 \div 50,8)\text{cm}$;

Chọn $h_{dp} = 40\text{ cm}$, $b_{dp} = 30\text{ cm}$

(các dầm phụ khác nhịp nhỏ hơn , lấy kích th- ớc nh- dầm phụ lớn)

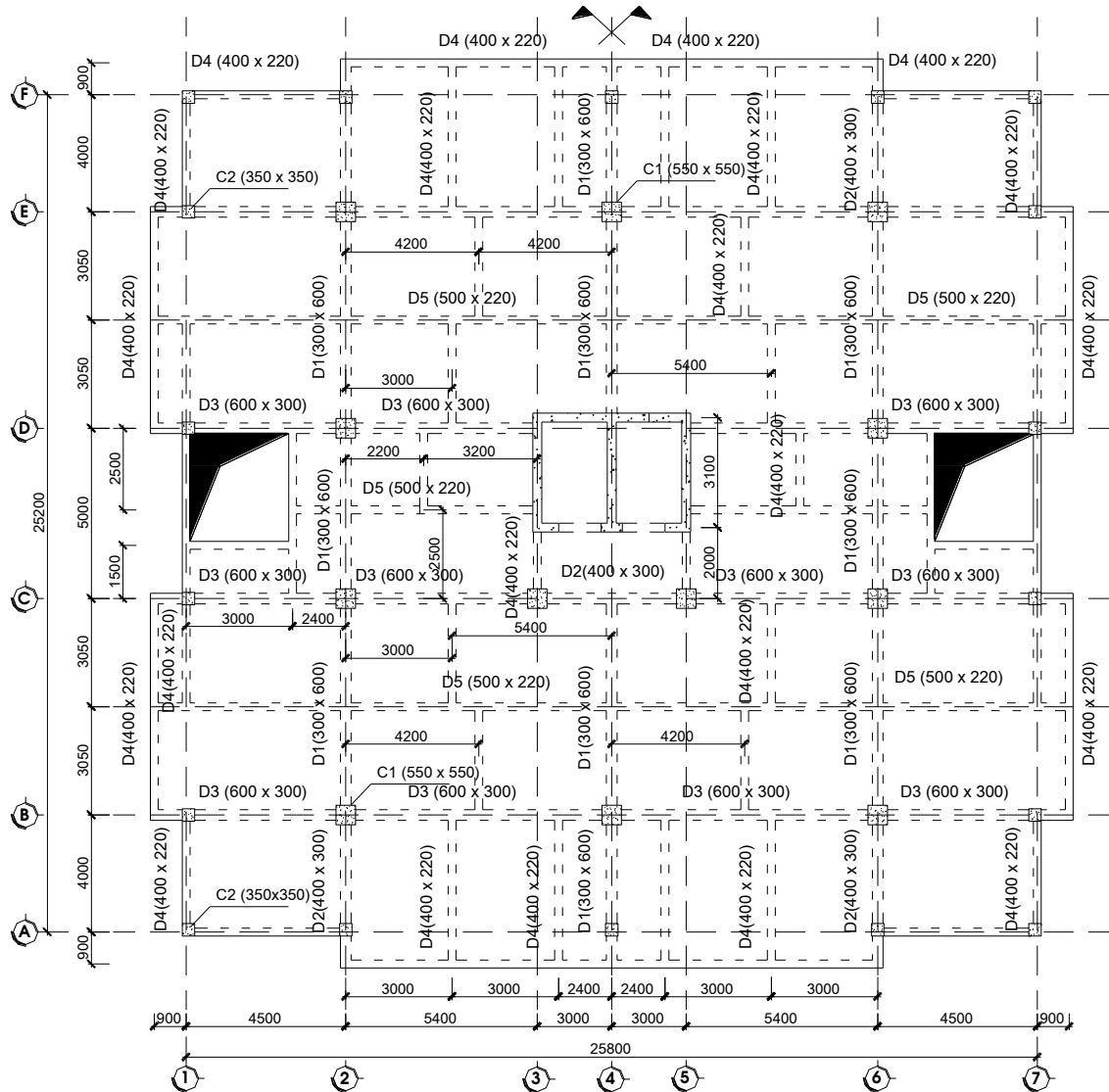
* Chọn dầm phụ ngang :

- Nhịp của dầm $l_{dp} = 840\text{ cm}$

$\Rightarrow$ Chọn sơ bộ $h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) l = \frac{840}{12} \div \frac{840}{20} = (42 \div 70)\text{cm}$;

Chọn $h_{dp} = 50\text{ cm}$, $b_{dp} = 22\text{ cm}$.

Ta có mặt bằng kết cấu sàn tầng 2 sau khi chọn kích thước dầm là :



III. CHỌN KÍCH TH- ỚC T- ỜNG

* T- ờng bao

Đ- ọc xây chung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên t- ờng dày 22 cm xây bằng gạch đặc Mác 75#. T- ờng có hai lớp trát dày 2 x 1,5 cm

* T- ờng ngăn

Dùng ngăn chia không gian trong mỗi tầng, song tùy theo việc ngăn giữa các căn hộ hay ngăn trong 1 căn hộ mà có thể là t- ờng 22 cm hoặc 11 cm.

T- ờng có hai lớp trát dày 2 x 1.5 cm

IV. TIẾT DIỆN CỘT

- Sơ bộ chọn kích th- ớc cột tầng hầm theo công thức sau:

$$F = K \cdot \frac{N}{R_n}$$

Trong đó:

+ R_n : cường độ tính toán của bê tông, giả thiết là bê tông B25 có

$$R_n = 14500 \text{ KN/m}^2;$$

+ K : hệ số dự trữ cho mômen uốn, $K = 1,0 \div 1,5$;

+ N : lực nén lớn nhất tác dụng lên chân cột.

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

Trong đó :

+ S : diện chịu tải của cột

+ n : số tầng nhà

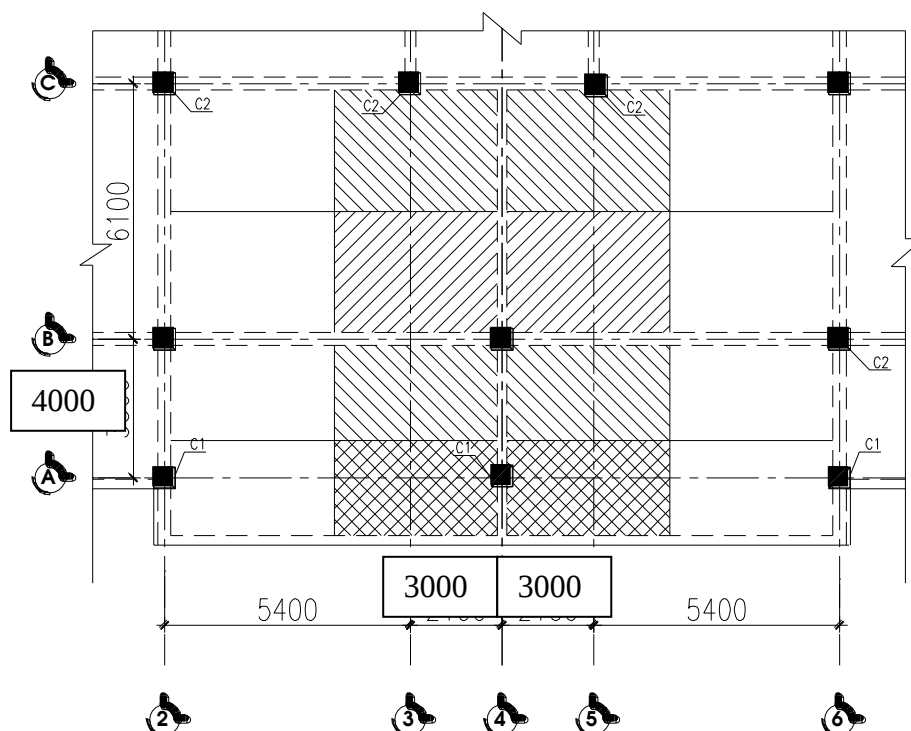
+ q : tải trọng sơ bộ tính trên 1 m^2 sàn (lấy $q = 10 \text{ KN/m}^2$ đối với nhà dân dụng)

- Ta có mặt bằng phân tải sơ bộ chia theo diện tích trên mặt bằng cho các cột và vách ,lối:

- Với cột giữa :

$$\text{Ta có diện chịu tải của cột giữa chịu tải lớn nhất: } S = \frac{8,4 \times (6,1 + 4,9)}{2} = 46,2$$

m^2



Sơ đồ diện chịu tải của cột

$$\Rightarrow N = 46,2 \times 10 \times 11 = 508,2 \text{ KN}$$

$$\text{Ta có diện tích yêu cầu: } F = K \frac{N}{R_n} = (1,0 \div 1,5) \times \frac{508,2}{14500} = (0,3 \div 0,5) \text{ m}^2$$

Chọn sơ bộ tiết diện cột : $b \times h = 55 \times 55 \text{ cm}$

- Với cột biên :

Ta có diện chịu tải của cột biên chịu tải lớn nhất:

$$\Rightarrow S = \frac{8.4 \times 4.9}{2} = 20,58 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow N = 20,58 \times 10 \times 11 = 2263,8 \text{ KN}$$

$$\text{Ta có diện tích yêu cầu: } F = K \frac{N}{R_n} = (1,0 \div 1,5) \times \frac{2263,8}{14500} = (0,156 \div 0,23) \text{ m}^2$$

- Chọn sơ bộ tiết diện cột : $b \times h = 35 \times 35 \text{ cm}$.

* Tiết diện các cột lựa chọn sơ bộ theo tiết diện và yêu cầu ổn định về độ mảnh của cột

$$\lambda = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_{ob} = 31$$

$l_0 = \mu * l$: là chiều cao tính toán của cột phụ thuộc vào liên

kết ở 2 đầu

của cột ($\mu = 0,7$)

+ Đối với cột tầng 1 có $l = 4,95 \Rightarrow$

$$\lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{0,7 * 4,95}{b} \leq \lambda_{ob} = 31 \Rightarrow b \geq 0,11 \text{ m}$$

$\Rightarrow$ kích thước cột chọn cho tầng 1 là thỏa mãn y/c về

độ mảnh

+ Đối với cột tầng điển hình có chiều cao 3,3m

Kiểm tra t-ơng tự nh- trên ta thấy kích thước cột đã chọn là thỏa mãn yêu cầu về độ mảnh .

Tiết diện trên đ-ợc chọn cho cột tầng 1 đến tầng 5, còn các tầng còn lại tiết diện đ-ợc thay đổi để phù hợp với nội lực của cột tại các tầng khác nhau. Nh- ng do để tiện cho việc thi công ta chỉ thay đổi tiết diện cột 2 lần.

- Kích thước cột đ-ợc đ-ợc giảm 2 lần:

+ $b \times h = 55 \times 55 \text{ cm}$, cho cột nhịp giữa từ tầng 1 đến tầng 5.

+ $b \times h = 55 \times 55 \text{ cm}$, cho cột nhịp giữa từ tầng 6 đến tầng áp mái.

+ $b \times h = 35 \times 35 \text{ cm}$ cho cột nhịp biên từ tầng 1 đến tầng 5.

+ $b \times h = 25 \times 25 \text{ cm}$ cho cột nhịp biên từ tầng 6 đến tầng áp mái.

CH- ƠNG III

XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG

I/ TẢI TRONG ĐÚNG:

1. Tính tải:

Tính tải bao gồm trọng l- ợng bản thân các kết cấu nh- cột, dầm, sàn và tải trọng do t- ờng, vách kính đặt trên công trình. Khi xác định tính tải, ta phải phân tải sàn về các dầm theo diện phân tải và độ cứng, riêng tải trọng bản thân của các phần tử cột và dầm sẽ đ- ợc ch- ợng trình tính tự động cộng vào khi khai báo hệ số trọng l- ợng bản thân.

Tính tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn. Cấu tạo các lớp sàn phòng làm việc và phòng vệ sinh nh- hình vẽ sau. Trọng l- ợng phân bố đều các lớp sàn cho trong bảng sau.

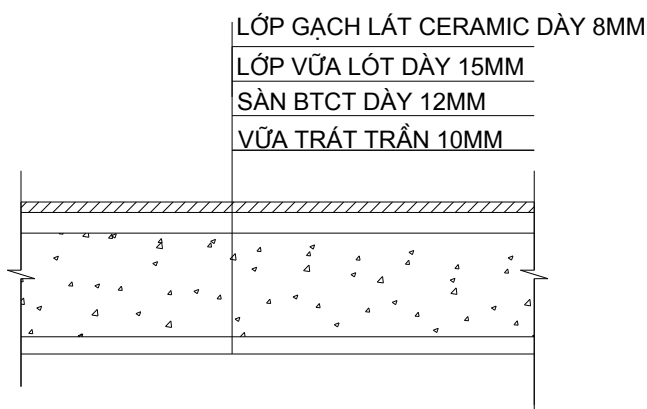
a) Tính tải sàn:

* Trọng l- ợng bản thân sàn ở: $g_i = n_i \gamma_i h_i$

Bảng tính tính tải sàn ở

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kg/m ³)	n	g (kg/m ²)
1	Lớp lát sàn Ceramic	0,008	2000	1,1	17.6
2	Vữa lót	0,015	2000	1,3	39
3	Sàn BTCT	0,12	2500	1,1	330
4	Vữa trát trần	0,01	2000	1,3	26
	Σ				412.6

CẤU TẠO CÁC LỚP SÀN



* Trọng l- ợng bản thân sàn WC, sàn ban công: $g_i = n_i \gamma_i h_i$

Bảng tính tĩnh tải sàn WC

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (daN/m ³)	n	G (daN/m ²)
1	Gạch lát chống trơn	0,008	2000	1,1	17,60
2	Vữa lót chống thấm và tạo dốc	0,04	2000	1,3	104
3	Sàn BTCT	0,12	2500	1,1	330
4	Vữa trát trần	0,015	2000	1,3	39
	Σ				490,6

* Trọng lượng bản thân mái không có che phủ: $g_i = n_i \gamma_i h_i$

Bảng tính tĩnh tải mái không có che phủ

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (daN/m ³)	n	g (daN/m ²)
1	2 lớp gạch lá nem	0,04	2000	1,1	88
2	Vữa lót chống thấm	0,05	2000	1,3	130
3	Sàn BTCT	0,12	2500	1,1	330
4	Vữa trát trần	0,01	2000	1,3	26
	Σ				574

b) Tĩnh tải tầng:

* Trọng lượng bản thân tầng 220: $g_i = n_i \gamma_i h_i$

Bảng tính tĩnh tải tầng 220

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (daN/m ³)	n	g (daN/m ²)
1	Tầng gạch	0,22	1800	1,1	435,6
2	Vữa trát 2 bên	2 x 0,015	2000	1,3	78
	Σ				513,6

* Trọng lượng bản thân tầng 110: $g_i = n_i \gamma_i h_i$

Bảng tính tĩnh tải tầng 110

TT	Các lớp sàn	Dày	γ	n	g
----	-------------	-----	----------	---	---

		(m)	(daN/m ³)		(daN/m ²)
1	T-ờng gạch	0,11	1800	1,1	217,8
2	Vữa trát 2 bên	2 x 0,015	2000	1,3	78
	Σ				295,8

* Kể đến lỗ cửa tải trọng t-ờng 220 và t-ờng 110 nhân với hệ số 0,7:

-T-ờng 220 : $513,6 \cdot 0,7 = 359,52 \text{ daN/m}^2 = 3,6 \text{ KN/m}^2$

-T-ờng 110 : $295,8 \cdot 0,7 = 207,06 \text{ daN/m}^2 = 2,07 \text{ KN/m}^2$

c) *Tính tải cầu thang:*

* Chọn kích th-ớc thang

Chiều cao tầng 1 là $H = 4,2 \text{ m}$, chiều cao tầng 2->10 là $3,3 \text{ m}$, chiều cao tầng áp mái là $2,3 \text{ m}$. Do đó, để đơn giản ta chọn chiều cao tầng $3,3 \text{ m}$ để tính toán tính tải cầu thang.

Lựa chọn cầu thang kiểu bản hai vế song song với chiều dày bản thang là 12 cm , kích th-ớc bậc thang $b = 0,25 \text{ m}$, $h = 0,17 \text{ m}$

* Tính tải của thang(ch- a tính chiều nghỉ) ngoài trọng l-ợng bản thân bản thang, các lớp gạch lát còn có tải trọng do bậc gạch đ-ợc tính là phân bố đều trên bản thang nghiêng.

Trọng l-ợng của 1 bậc gạch trên 1 m dài:

$$G = b \cdot h \cdot 0,5 \cdot \gamma_g = 0,25 \cdot 0,17 \cdot 0,5 \cdot 1800 = 38,25 \text{ daN/m}$$

Trọng l-ợng bậc gạch phân bố đều trên bản thang :

$$g_b = \frac{G}{L} = \frac{38,25}{\sqrt{0,25^2 + 0,17^2}} = 126,5 \text{ daN / m}^2$$

Với : L là chiều dài tiếp xúc của bậc trên bản thang nghiêng

Tính tải cầu thang

Cấu tạo các lớp	Tải trọng t_c (daN/m ²)	n	Tải trọng tính toán (daN/m ²)
Lát đá Granit	27	1,1	29,7
Vữa xi măng M75# dày 15mm	30	1,3	39
Bậc gạch	126,5	1,1	139,2
Bản BTCT dày 120mm	$0,12 \cdot 2500 = 300$	1,1	330
Vữa trát trần 15 mm	30	1,3	39
Tổng tính tải thang			576,9

Cấu tạo chiếu nghỉ

Cấu tạo các lớp	Tải trọng t_c daN/m ² .	n	Tải trọng tính toán daN/m ² .
Lát đá Granit	27	1,1	29,7
Vữa xi măng M75# dày 15mm	30	1,3	39
Bản BTCT dày 100mm	250	1,1	275
Vữa trát trần 15 mm	30	1,3	39
Tổng tính tải chiếu nghỉ			382,7

2. Hoat tải :

Tải trọng hoạt tải ng-ời phân bố trên sàn các tầng đ-ợc lấy theo bảng mẫu của tiêu chuẩn TCVN: 356-2005

Bảng tính hoạt tải

TT	Loại phòng	n	Ptc (daN/m ²)	Ptt (daN/m ²)
1	Phòng ngủ	1,3	150	195
2	Phòng khách	1,3	150	195
3	Hành lang, sảnh, cầu thang	1,2	300	360
4	Lôgia, ban công	1,2	200	240
5	Phòng tắm, WC	1,3	150	195
6	Tầng mái	1,3	150	195
7	Cửa hàng ăn uống, giải khát	1,2	300	360
8	Cửa hàng bách hoá	1,2	400	480

Khi phân hoạt tải cho sàn ta tiến hành phân bố đều bằng cách tính tổng hoạt tải tác dụng lên sàn và chia đều cho diện tích toàn sàn.

Để giảm bớt khối l-ợng tính toán ta lấy hoạt tải phân bố đều cho tầng 1 là :
 $q_{ht1}=360 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Hoạt tải phân bố đều cho sàn mái : $q_{htm}=195 \text{ daN/m}^2$

II/ TẢI TRONG NGANG

Tải trọng ngang đ-ợc xét đến là tải trọng gió. Tải trọng gió đ-ợc xác định theo TCVN 356-2005. Vì công trình có chiều cao tổng thể >40m do đó tải trọng gió cần phải tính toán cả 2 thành phần là *gió tĩnh* và *gió động*

1. Tính toán thành phần gió tĩnh

* Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió tác dụng phân bố đều trên một đơn vị diện tích đ-ợc xác định theo công thức sau:

$$W_{tt} = W_0 \cdot n \cdot k \cdot c$$

Trong đó:

- W_0 : Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn lấy theo bản đồ phân vùng áp lực gió. Theo TCVN 356-2005, khu vực thành phố Hà Nội thuộc vùng II-B có $W_0 = 95 \text{ kg/m}^2$.

- k: Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình, hệ số k tra theo bảng 5 TCVN 356-2005. Địa hình dạng C.

- c: Hệ số khí động, lấy theo chỉ dẫn bảng 6 TCVN 356-2005, phụ thuộc vào hình khối công trình và hình dạng bề mặt đón gió. Với công trình có hình khối chữ nhật, bề mặt công trình vuông góc với h-ớng gió thì hệ số khí động đối với mặt đón gió là $c_d = 0,8$ và với mặt hút gió là $c_h = 0,6$.

- n: Hệ số độ tin cậy, th-ờng lấy $n = 1,2$

* Áp lực gió thay đổi theo độ cao của công trình theo hệ số k. Để đơn giản trong tính toán, trong khoảng mỗi tầng ta coi áp lực gió là phân bố đều, hệ số k

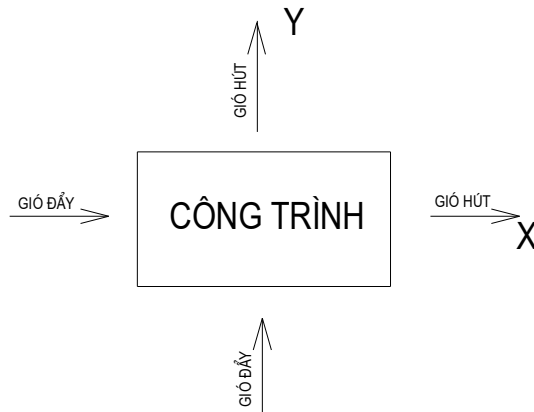
lấy là giá trị ứng với độ cao giữa tầng nhà. Giá trị hệ số k và áp lực gió phân bố từng tầng đã- ợc tính nh- trong bảng.

* Tải trọng gió đã- ợc đã- a về thành lực tập trung đặt trong phạm vi từng tầng theo công thức:

$$F = (W_h + W_d) \cdot h_t \cdot L \quad (\text{kg})$$

Trong đó h_t : là chiều cao mỗi tầng

L : là bề rộng mặt đón gió ($L = L_x = 24.05 \text{ m}$ nếu gió thổi theo ph- ơng trục X , $L = L_y = 24.45 \text{ m}$ nếu gió thổi theo ph- ơng trục Y)



BẢNG TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG GIÓ TÍNH

Tầng	W0	H	ht	k	Cđ	Ch	Wđ	Wh	Fx	Fy
	kG/m2	m	m				daN/m ²	daN/m ²	daN	daN
Tầng 1	95	4.95	4.2	0.88	0.8	0.6	80.256	60.192	14186.7	14422.6
Tầng 2	95	8.25	3.3	0.96	0.8	0.6	87.552	65.664	12160	12362.2
Tầng 3	95	11.55	3.3	1.02	0.8	0.6	93.024	69.768	12920	13134.9
Tầng 4	95	14.85	3.3	1.08	0.8	0.6	98.496	73.872	13680	13907.5
Tầng 5	95	18.15	3.3	1.11	0.8	0.6	101.23	75.924	14060	14293.8
Tầng 6	95	21.45	3.3	1.14	0.8	0.6	103.97	77.976	14440	14680.2
Tầng 7	95	24.75	3.3	1.17	0.8	0.6	106.7	80.028	14820	15066.5
Tầng 8	95	28.05	3.3	1.2	0.8	0.6	109.44	82.08	15200	15452.8
Tầng 9	95	31.35	3.3	1.23	0.8	0.6	112.18	84.132	15580	15839.1
Tầng 10	95	34.65	3.3	1.25	0.8	0.6	114	85.5	15833.3	16096.7
Tầng AM	95	36.95	2.3	1.26	0.8	0.6	114.91	86.184	11123.6	11308.6
Tầng mái	95	38.55	1.6	1.27	0.8	0.6	115.82	86.868	7799.59	7929.31

CH- ƠNG IV

TÍNH TOÁN NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP TẢI TRỌNG

Sau khi đã tính toán các tải trọng lên công trình, ta tiến hành tính toán xác định nội lực.

I/ TÍNH TOÁN NỘI LỰC**1. Sơ đồ tính toán:**

Sơ đồ tính của công trình là sơ đồ khung không gian ngàm tại móng. Trục tính toán của các cấu kiện lấy nh- sau:

1. Trục dầm lấy gần đúng nằm ngang ở mức sàn.
2. Trục cột trùng với trục hình học của cột;

Chiều dài tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách các trục cột t- ơng ứng, chiều dài tính toán các phần tử cột các tầng trên lấy bằng khoảng cách các sàn, riêng chiều dài tính toán của cột d- ới lấy bằng khoảng cách từ mặt móng đến mặt sàn tầng 1

2.Tải trọng

Tải trọng tính toán để xác định nội lực bao gồm: tĩnh tải bản thân; hoạt tải sử dụng; tải trọng gió .

Tĩnh tải đ- ọc phân bố đặt lên toàn bộ mặt sàn , tĩnh tải t- ờng đặt lên các dầm đỡ nó .

Hoạt tải chất lên toàn bộ mặt sàn các tầng

Tải trọng gió bao gồm thành phần gió tĩnh và thành phần gió động

Vậy ta có các tr- ờng hợp hợp tải khi đ- a vào tính toán nh- sau:

- . Tr- ờng hợp tải 1 : Tĩnh tải .
- . Tr- ờng hợp tải 2 : Hoạt tải sử dụng.
- . Tr- ờng hợp tải 3 : Gió X d- ơng.
- . Tr- ờng hợp tải 4 : Gió X âm.
- . Tr- ờng hợp tải 5 : Gió Y d- ơng.
- . Tr- ờng hợp tải 6 : Gió Y âm.

Dùng ch- ơng trình Etabs v9.2 để giải nội lực. Kết quả tính toán nội lực xem trong phụ lục (chỉ lấy ra kết quả nội lực của khung tính toán).

Trong quá trình giải lực bằng ch- ơng trình Etabs ,có thể có những sai lệch về kết quả do nhiều nguyên nhân: lỗi ch- ơng trình; do vào sai số liệu; do quan niệm sai về sơ đồ kết cấu: tải trọng...Để có cơ sở khẳng định về sự đúng đắn hoặc đáng tin cậy của kết quả tính toán bằng máy, ta tiến hành một số tính toán so sánh kiểm tra nh- sau.

- Về mặt định tính:

. Đối với các tr- ờng hợp tải trọng đúng (tĩnh tải và hoạt tải) thì biểu đồ momen có dạng gần nh- đối xứng (công trình gần đối xứng).

. Đối với tải trọng ngang (gió, động đất), biểu đồ momen trong khung phải âm ở phần d- ới và d- ơng ở phần trên của cột, d- ơng ở đầu thanh và âm ở cuối thanh của các thanh ngang theo h- ớng gió.

- Về mặt định l- ợng:

. Tổng lực cắt ở chân cột trong 1 tầng nào đó bằng tổng các lực ngang tính từ mức tầng đó trở lên.

. Nếu dầm chịu tải trọng phân bố đều thì khoảng cách từ d- ờng nối tung độ momen âm đến tung độ momen d- ơng ở giữa nhịp có giá trị bằng $\frac{ql^2}{8}$.

Sau khi kiểm tra nội lực theo các b- ớc trên ta thấy đều thỏa mãn, do đó kết quả nội lực tính đ- ợc là đúng.

Vậy ta tiến hành các b- ớc tiếp theo: tổ hợp nội lực, tính thép cho khung, thiết kế móng.

II/TỔ HỢP NỘI LỰC

-Nội lực đ- ợc tổ hợp với các loại tổ hợp sau: Tổ hợp cơ bản I; Tổ hợp cơ bản II .

+ Tổ hợp cơ bản I: gồm nội lực do tĩnh tải với một nội lực hoạt tải(hoạt tải hoặc tải trọng gió).

+ Tổ hợp cơ bản II: gồm nội lực do tĩnh tải với ít nhất 2 tr- ờng hợp nội lực do hoạt tải hoặc tải trọng gió gây ra với hệ số tổ hợp của tải trọng ngắn hạn là 0,9. Sử dụng ch- ơng trình etab để tính nội lực của khung K2. Ta có mặt bằng tên các cấu kiện trong etab nh- sau:

(Bảng kết quả nội lực của khung K2 sau khi chạy ch- ơng trình đ- ợc để ở phụ lục)

Kết quả tổ hợp nội lực cho các phần tử dầm và các phần tử cột trong đ- ợc thể hiện ở bảng tổ hợp sau.

CH- ƠNG V

THIẾT KẾ CẤU KIỆN

I/ TÍNH DẦM

Vật liệu sử dụng: - Bê tông B25 có $R_b = 145 \text{ daN/cm}^2$, $\xi_R=0,595$
- Thép AII có $R_s = 28000 \text{ daN/cm}^2$.

A. *Tính toán thép cho dầm khung*

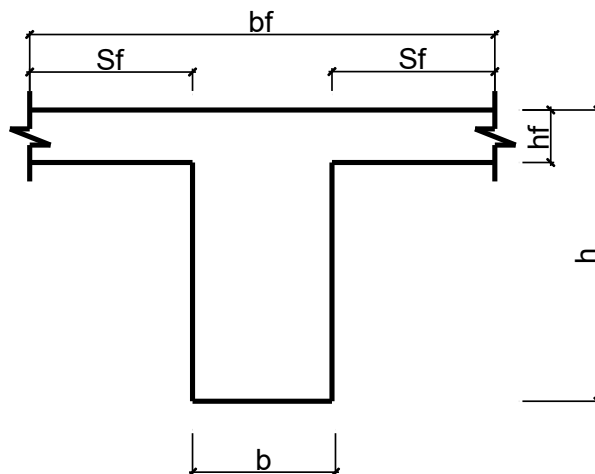
1. Tính toán thép cho dầm tầng 1 trục 2-4(phần tử 194) :

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra đ- ợc nội lực lớn nhất tại các tiết diện đầu dầm và giữa nhịp dầm :

Tiết diện	M^+ (daN.cm)	M^- (daN.cm)	Q (daN)
I-I	0	-14840	-14390
II-II	11911	0	4330
III-III	0	-14999	13602

1.1 Tính toán thép chịu mômen d- ơng

-Dầm đ- ợc tính toán với tiết diện chữ T có cánh nằm trong cùng nén, với các kích th- ớc nh- sau :



+ kích thước dầm $b \times h = 30 \times 60$ cm

+ chiều cao cánh của dầm : $h_f = 12$ cm

+ Độ võn của cánh lấy không lớn hơn giá trị bé nhất trong các trị số sau :

$$* \frac{1}{6} \text{ nhịp tính toán của dầm : } (1/6)l_{0d} = (1/6).(610 - 55) = 92,5 \text{ cm}$$

$$* 0,5 \text{ khoảng thông thủy của 2 dầm dọc : } 0,5.(750 - 65) = 342,5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow S_f \leq \text{Min} (92,5 ; 342,5) \text{ cm} = 92,5 \text{ cm}$$

$$+ \text{Chiều rộng cánh } b_f = b + 2S_f = 30 + 2 \cdot 92,5 = 215 \text{ cm}$$

$$+ \text{Chọn } a = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 60 - 5 = 55 \text{ cm}$$

$$- \text{Tính : } M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f (h_0 - 0,5 \cdot h_f)$$

$$M_f = 145 \cdot 215 \cdot 12 \cdot (55 - 0,5 \cdot 12) = 18330900 \text{ kGcm} =$$

$$183309 \text{ kGm}$$

$$\Rightarrow M_{\max}^+ = 11911 < M_f \Rightarrow \text{Trục trung hoà đi qua cánh} \Rightarrow \text{Tính theo tiết}$$

$$\text{diện chữ nhật } (b_f \times h) = (215 \times 60) \text{ cm}$$

- Tính tiết diện thép :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{11911 \cdot 100}{145 \cdot 215 \cdot 55^2} = 0,013$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,013}) = 0,993$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{11511 \cdot 100}{2800 \cdot 0,993 \cdot 55} = 7,73 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{7,73}{30 \cdot 55} \cdot 100 = 0,47\%$$

1.2 Tính toán thép chịu mômen âm

-Dùng mômen âm ở tiết diện III-III để tính thép chịu mômen âm của cả 2 tiết diện

-Dầm dọc tính toán với tiết diện chữ nhật có kích thước $(b \times h) = (30 \times 60)$ cm

$$\text{Giả thiết } a = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 60 - 5 = 55 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{14999 \cdot 100}{145 \cdot 30 \cdot 55^2} = 0,114$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,114}) = 0,939$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{14999 \cdot 100}{2800 \cdot 0,939 \cdot 55} = 10,37 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{10,37}{30,55} \cdot 100 = 0,6\%$$

Tính toán hoàn toàn tương tự với các dầm ở các tầng từ 1-> áp mái ta có được diện tích tiết diện cốt thép cần cho các dầm đó. Kết quả tính được thống kê thành bảng trình bày ở phụ lục

2. Tính cốt đai cho dầm

2.1 Chọn lực cắt tính cốt đai

- Từ bảng tổ hợp nội lực dầm chọn ra lực cắt lớn nhất trong các dầm của các tầng để tính cốt đai.
- Bố trí cốt đai cho dầm trong cùng 1 tầng là như nhau ở cả nhịp.

Bảng lực cắt tổ hợp lớn nhất của các dầm

	Tầng 1	Tầng 2	Tầng 3	Tầng 4	Tầng 5	Tầng 6
$Q_{\max}$	14,390	14,982	15,178	15,351	15,143	14,958
	Tầng 7	Tầng 8	Tầng 9	Tầng 10	Tầng AM	
$Q_{\max}$	14,992	14,952	14,828	15,086	21,149	

- Từ bảng trên ta thấy có thể chọn lực cắt của tầng áp mái ($Q_{\max} = 21,149 \text{ T}$) là lớn nhất trong các tầng để bố trí cho tất cả các tầng từ tầng 1 -> tầng 11

2.2 Tính cốt đai

- Vật liệu sử dụng :

Bê tông B25 có $R_b = 14,50 \text{ MPa} = 14500 \text{ (KN/m}^2\text{)}$, $R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 1050 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$$E_b = 3 \cdot 10^7 \text{ KN/m}^2$$

Thép AI có $R_{sw} = 175000 \text{ KN/m}^2$

$$E_s = 21 \cdot 10^7 \text{ KN/m}^2$$

- Kiểm tra điều kiện cần và đủ để bố trí cốt đai

$$Q_{b \min} \leq Q_{\max} \leq 0,3 \cdot \varphi_{b1} \cdot \varphi_{w1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó: $Q_{b \min} = \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$ (là khả năng chịu cắt của bê tông khi không có cốt đai)

$\varphi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 14,5 = 0,855$ (R_b trong công thức này tính bằng MPa)

$$\varphi_{b3} = 0,6 \text{ với bê tông nặng}$$

$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha \cdot \mu_w$ (hệ số ảnh hưởng của cốt đai đặt vuông góc với trục cấu kiện)

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s}; \quad \alpha = \frac{E_s}{E_b}$$

- + Kiểm tra điều kiện cần:

$$\text{Với } \varphi_{b3} = 0,6, \quad R_{bt} = 1050 \text{ KN/m}^2, \quad b = 0,3 \text{ m}, \quad h_0 = 0,55 \text{ m}$$

$$\Rightarrow Q_{b \min} = 0,6 \cdot 1050 \cdot 0,3 \cdot 0,55 = 104 \text{ (KN)} < Q_{\max} = 211,49 \text{ (KN)}$$

$\Rightarrow$ cần phải bố trí cốt đai cho dầm

- + Điều kiện đủ

$$\text{Do ch-a bố trí cốt đai nên ta giả thiết } \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} = 1$$

$$\Rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{b1} \cdot \varphi_{w1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1 \cdot 1450 \cdot 0,3 \cdot 0,55 = 71,78 \text{ (T)} > Q_{\max}$$

Nh- vậy : $Q_{b\min} \leq Q_{\max} \leq 0,3 \cdot \varphi_{b1} \cdot \varphi_{w1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$ thỏa mãn điều kiện bố trí cốt đai.

- Chọn đai $\phi 8$ thép AII, $a_{sw} = 0,785 \text{ cm}^2$, $R_{sw} = 2250 \text{ kG/cm}^2$, $n_d = 2$

Ta có:
$$u_{tt} = \frac{8 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \cdot R_{sw} \cdot n \cdot a_{sw}}{Q^2} = \frac{8 \cdot 10,5 \cdot 30,55^2 \cdot 2250 \cdot 2 \cdot 0,785}{21149^2} = 60$$

(cm)

- Theo $u_{\max}$:
$$u_{\max} = \frac{1,5 R_{bt} b h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 10,5 \cdot 30,55^2}{21149} = 67,6 \text{ (cm)}$$

- Theo cấu tạo: do $h > 45 \text{ (cm)}$ nên $u_{ct} \leq (h/3 = 200) = 200 \text{ (mm)}$

- Theo cấu tạo nút khung nhà cao tầng:

Trong phạm vi chiều dài $3h_d = 3\text{m}$ kể từ mép cột khoảng cách yêu cầu giữa các

cốt đai là:
$$u_{ct} \leq \begin{cases} 0,25h_d \\ 8\phi_{doc}^{\min} \\ 150\text{mm} \end{cases}$$

=> đặt cốt đai theo cấu tạo $u = 150 \text{ mm}$ chạy suốt dọc dầm

B. Bố trí cốt thép cho các dầm trong khung

Từ bảng kết quả tính toán diện tích tiết diện cốt thép cần thiết cho các dầm trong khung ta bố trí cốt thép vào dầm trong khung nh- sau :

1. Với cốt thép chịu mômen d- ơng ở giữa dầm :

Dầm tầng 1 -> 10 : $2\phi 25$ ($A_s = 9,818 \text{ cm}^2$)

Dầm tầng áp mái : $3\phi 25$ ($A_s = 14,726 \text{ cm}^2$).

2. Với cốt thép chịu mômen âm :

Dầm tầng 1 -> 10 : $2\phi 25 + 2\phi 22$ ($A_s = 17,42 \text{ cm}^2$)

Dầm tầng áp mái : $2\phi 30 + 2\phi 28$ ($A_s = 26,45 \text{ cm}^2$).

II/ TÍNH CỘT

1. Vật liệu sử dụng

- Bê tông B25 có $R_b = 14500 \text{ KN/m}^2$, $E_b = 3 \cdot 10^7 \text{ KN/m}^2$ hệ số $\xi_R = 0,595$

- Thép AII có $R_s = R_{sc} = 280000 \text{ KN/m}^2$

2. Điều kiện tính toán

- Khung thiết kế là khung trục 2 gồm 5 nhịp.

- Cột cần tính toán là cột các trục 1, 2, 4, 6, 7 từ tầng 1-> tầng áp mái thay đổi tiết diện cột 2 lần . Cột đ- ợc tính là cấu kiện chịu nén lệch tâm xiên.

- Cốt thép trong cột đ- ợc tính gần đúng theo ph- ơng pháp trong tài liệu :

Tính toán tiết diện cột bê tông cốt thép của thầy Nguyễn Đình Cống

- Khung nhà 5 nhịp có tổng chiều dài các nhịp là $B = 2 \cdot 4,5 + 2 \cdot 8,4 + 2 \cdot 0,9 = 25,8 \text{ m} < H = 38,55 \text{ m}$ (chiều cao tổng thể của nhà tính từ chân cột ngầm vào móng) => Theo tài liệu : Tính toán tiết diện cột bê tông cốt thép của thầy Nguyễn Đình Cống, khi dầm liên kết cứng với cột và sàn toàn khối thì hệ số ψ dùng khi tính chiều dài tính toán của cột các tầng sẽ là : $\psi = 0,7$

- Do trong khi chọn sơ bộ tiết diện cột đ- ợc chọn là tiết diện vuông nên ta có chiều dài tính toán theo các ph- ơng x, y là nh- nhau => Độ mảnh theo các ph- ơng x, y cũng nh- nhau : $\lambda_x = \lambda_y$

- Nội lực tính toán cột đ- ợc lấy ra từ bảng tổ hợp nội lực với các cặp

$$M_{x\max}, M_{yt}, N_t$$

$$M_{y\max}, M_{x1}, N_t, \\ N_{\max}, M_{x1}, M_{y1}$$

3. Tính toán cột biên :

Cột biên bao gồm các cột trục 1 và trục 7. Theo nh- nội lực ta đã tổ hợp trong bảng tổ hợp thì nội lực cột trục 1 lớn hơn so với cột trục 7, do đó ta tính toán thép cho cột trục 1 rồi đặt cho cột trục 7.

3.1. Cột tầng 1

* Tiết diện cột đ- ợc chọn sơ bộ : $b \times h = 0,35 \times 0,35 \text{ m}$

* Các tổ hợp nội lực chọn để tính toán

	$M_{x\max}$	$M_{y\max}$	$N_{\max}$
$M_x \text{ (KN.m)}$	10,90	09,62	2,04
$M_y \text{ (KN.m)}$	3,83	21,03	4,65
$N \text{ (KN)}$	1670,50	1726,70	2174,72

* Tính với cặp nội lực

$$N = 2174,72 \text{ (KN)}, M_{x1} = 2,04 \text{ (KN.m)}, M_{y1} = 4,65 \text{ (KN.m)}$$

* Xét uốn dọc

+ chiều cao cột đ- ợc lấy bằng chiều cao tầng $l = 4,95 \text{ m} \Rightarrow$ chiều dài tính toán của cột đ- ợc tính theo công thức $l_0 = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 4,95 = 3,465 \text{ m}$

$$+ \text{Độ mảnh } \lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{3,465}{0,288 \cdot 0,35} = 34,375 > 28 \Rightarrow \text{có xét đến ảnh h- ưởng}$$

của uốn dọc.

$$\cdot \text{Mômen quán tính : } J_x = J_y = \frac{1}{12} \cdot 0,35 \cdot 0,35^3 = 0,00125 \text{ m}^4$$

$$\cdot N_{th} = \frac{2,5 \cdot E_b \cdot J}{l_0^2} = \frac{2,5 \cdot 3 \cdot 10^6 \cdot 0,00125}{3,465^2} = 780,84 \text{ (T)} = 7808,4 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow \text{Hệ số uốn dọc } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{217,472}{780,84}} = 1,39$$

* Tính toán thép cho cột nén lệch tâm xiên đ- ợc quy về tính gần đúng theo mô hình cột nén lệch tâm phẳng theo ph- ơng x hoặc y phụ thuộc vào tỷ số :

$$\frac{M_{x1}}{C_x} \text{ \& } \frac{M_{y1}}{C_y}$$

$$M_{x1} = \eta \cdot M_x = 1,39 \cdot 0,204 = 0,284 \text{ (T.m)} = 2,84 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{y1} = \eta \cdot M_y = 1,39 \cdot 0,465 = 0,646 \text{ (T.m)} = 6,46$$

(KN.m)

Do tiết diện hình vuông $C_x = C_y = 0,35 \text{ m}$, hệ số $\eta = 1,39 \Rightarrow$ với cặp nội lực có $M_{x1} < M_{y1}$ thì d- a về tr- ờng hợp nén lệch tâm phẳng tính theo ph- ơng y

* Giả thiết : $a = a' = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$

$$\text{Ta có : } h = b = C_x = C_y = 0,35 \text{ m} \Rightarrow h_0 = h - a = 0,35 - 0,05 = 0,30 \text{ m}$$

$$\text{Khoảng cách tâm của 2 lớp cốt thép : } Z = h_0 - a = 0,30 - 0,05 = 0,25 \text{ m}$$

* Tính toán độ lệch tâm

$$+ \text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } e_a = e_{ay} + 0,2 \cdot e_{ax} \text{ (tính theo ph- ơng y)}$$

Do tiết diện cột là vuông $\Rightarrow e_{ax} = e_{ay} = \max \left(\frac{1}{600}l; \frac{1}{30}h \right) = \max \left(\frac{1}{600}.4,95; \frac{1}{30}.0,35 \right)$

$$\Rightarrow e_{ax} = e_{ay} = 0,012 \text{ m}$$

$$\Rightarrow e_a = 0,012 + 0,2.0,012 = 0,0144 \text{ m}$$

+ Độ lệch tâm hình học :

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{217,472}{1450.0,35} = 0,33 \text{ m} > h_0 = 0,30 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{Hệ số chuyển đổi } m_0 = 0,4$$

$$\Rightarrow \text{Mômen tính đổi } M = M_{y1} + m_0 \cdot M_{x1} \cdot \frac{h}{b} = 0,646 + 0,4.0,284 \approx 7,60 \text{ (KN.m)}$$

$$\Rightarrow \text{Độ lệch tâm } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{0,76}{217,472} = 3,49.10^{-3} \text{ m}$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu : } e_0 = \max (e_1, e_a) = 0,014 \text{ m}$$

* Tính diện tích tiết diện thép

$$+ \text{Xét tỷ số } \varepsilon = \frac{e_0}{h_0} = \frac{0,014}{0,30} = 0,047 < 0,3 \Rightarrow \text{tính theo tr-ờng hợp nén}$$

lệch tâm rất bé

+ Hệ số ảnh hưởng độ lệch tâm

$$\gamma_e = \frac{1}{(0,5 - \varepsilon).(2 + \varepsilon)} = \frac{1}{(0,5 - 0,047).(2 + 0,047)} = 1,078$$

+ Hệ số uốn dọc phụ thêm khi xét nén đúng tâm

$$\varphi_e = \varphi + \frac{(1 - \varphi) \cdot \varepsilon}{0,3}$$

$$\text{Do } 14 < \lambda = 34,375 < 104 \Rightarrow \varphi = 1,028 - 0,0000288 \lambda^2 - 0,0016 \lambda$$

$$\Rightarrow \varphi = 0,939$$

$$\Rightarrow \varphi_e = 0,939 + \frac{(1 - 0,939).0,047}{0,3} = 0,948$$

+ Diện tích cốt thép :

$$A_{st} = \frac{\frac{\gamma_e \cdot N}{\varphi_e} - R_b \cdot b \cdot h}{R_s - R_b} = \frac{\frac{1,078.217,472}{0,948} - 1450.0,35.0,35}{28000 - 1450} = 26,24.10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow A_{st} = 26,24 \text{ cm}^2$$

* Các tổ hợp còn lại đ-ợc tính toàn t-ơng tự nh- trên, kết quả A_{st} thu đ-ợc là diện tích tiết diện cốt thép của toàn bộ tiết diện cột.

3.2. Tính cột tầng 6

* Tiết diện cột đ-ợc chọn sơ bộ : $b \times h = 0,25 \times 0,25 \text{ m}$

* Các tổ hợp nội lực chọn để tính toán

	$M_{x\max}$	$M_{y\max}$	$N_{\max}$
M_x (KN.m)	13,65	7,85	2,22
M_y (KN.m)	10,87	19,43	13,75
N (KN)	886	1109,33	1147,31

* Tính với cặp nội lực

$$N = 1147,31 \text{ (KN)}, M_{x1} = 7,85 \text{ (KN.m)}, M_{y1} = 19,43 \text{ (KN.m)}$$

* Xét uốn dọc

+ chiều cao cột đ-ợc lấy bằng chiều cao tầng $l = 3,3 \text{ m} \Rightarrow$ chiều dài tính toán của cột đ-ợc tính theo công thức $l_0 = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 3,3 = 2,31 \text{ m}$

$$+ \text{Độ mảnh } \lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{2,31}{0,288,0,25} = 32,083 > 28 \Rightarrow \text{có xét đến ảnh hưởng}$$

của uốn dọc.

$$\cdot \text{Mômen quán tính : } J_x = J_y = \frac{1}{12} \cdot 0,25 \cdot 0,25^3 = 0,0003 \text{ m}^4$$

$$\cdot N_{th} = \frac{2,5 \cdot E_b \cdot J}{l_0^2} = \frac{2,5 \cdot 3 \cdot 10^6 \cdot 0,0003}{2,31^2} = 421,656 \text{ (T)} = 4216,56 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow \text{Hệ số uốn dọc } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{110,933}{421,656}} = 1,36$$

* Tính toán thép cho cột nén lệch tâm xiên đ-ợc quy về tính gần đúng theo mô hình cột nén lệch tâm phẳng theo ph-ơng x hoặc y phụ thuộc vào tỷ số :

$$\frac{M_{x1}}{C_x} \text{ \& } \frac{M_{y1}}{C_y}$$

$$M_{x1} = \eta \cdot M_x = 1,36 \cdot 0,785 = 1,068 \text{ (T.m)} = 10,68 \text{ KN.m}$$

$$M_{y1} = \eta \cdot M_y = 1,36 \cdot 1,943 = 2,642 \text{ (T.m)} = 26,42 \text{ KN.m}$$

Do tiết diện hình vuông $C_x = C_y = 0,25 \text{ m}$, hệ số $\eta = 1,36 \Rightarrow$ với cặp nội lực có $M_{x1} < M_{y1}$ thì d-a về tr-ờng hợp nén lệch tâm phẳng tính theo ph-ơng y

* Giả thiết : $a = a' = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m}$

$$\text{Ta có : } h = b = C_x = C_y = 0,25 \text{ m} \Rightarrow h_0 = h - a = 0,25 - 0,04 = 0,21 \text{ m}$$

$$\text{Khoảng cách tâm của 2 lớp cốt thép : } Z = h_0 - a = 0,21 - 0,04 = 0,17 \text{ m}$$

* Tính toán độ lệch tâm

$$+ \text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } e_a = e_{ay} + 0,2 \cdot e_{ax} \text{ (tính theo ph-ơng y)}$$

$$\text{Do tiết diện cột là vuông} \Rightarrow e_{ax} = e_{ay} = \max \left(\frac{1}{600} l; \frac{1}{30} h \right)$$

$$= \max \left(\frac{1}{600} \cdot 2,31; \frac{1}{30} \cdot 0,25 \right)$$

$$\Rightarrow e_{ax} = e_{ay} = 0,008 \text{ m}$$

$$\Rightarrow e_a = 0,008 + 0,2 \cdot 0,008 = 0,0096 \text{ m}$$

+ Độ lệch tâm hình học :

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{110,933}{1450 \cdot 0,25} = 0,31 \text{ m} > h_0 = 0,21 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{Hệ số chuyển đổi } m_0 = 0,4$$

$$\Rightarrow \text{Mômen tính đổi } M = M_{y1} + m_0 \cdot M_{x1} \cdot \frac{h}{b} = 2,642 + 0,4 \cdot 1,068$$

$$= 3,069 \text{ (T.m)}$$

$$\Rightarrow \text{Độ lệch tâm } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{3,069}{110,993} = 0,027 \text{ m}$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu : } e_0 = \max(e_1, e_a) = 0,027 \text{ m}$$

* Tính diện tích tiết diện thép

$$+ \text{Xét tỷ số } \varepsilon = \frac{e_0}{h_0} = \frac{0,027}{0,21} = 0,128 < 0,3 \Rightarrow \text{tính theo tr-ờng hợp nén}$$

lệch tâm rất bé

+ Hệ số ảnh h-ởng độ lệch tâm

$$\gamma_e = \frac{1}{(0,5 - \varepsilon) \cdot (2 + \varepsilon)} = \frac{1}{(0,5 - 0,128) \cdot (2 + 0,128)} = 1,263$$

+ Hệ số uốn dọc phụ thêm khi xét nén đúng tâm

$$\varphi_e = \varphi + \frac{(1 - \varphi) \cdot \varepsilon}{0,3}$$

$$\text{Do } 14 < \lambda = 32,083 < 104 \Rightarrow \varphi = 1,028 - 0,0000288 \lambda^2 - 0,0016 \lambda$$

$$\Rightarrow \varphi = 0,947$$

$$\Rightarrow \varphi_e = 0,947 + \frac{(1 - 0,947) \cdot 0,128}{0,3} = 0,970$$

+ Diện tích cốt thép :

$$A_{st} = \frac{\frac{\gamma_e \cdot N}{\varphi_e} - R_b \cdot b \cdot h}{R_s - R_b} = \frac{\frac{1,263 \cdot 110,933}{0,970} - 1450 \cdot 0,25 \cdot 0,25}{28000 - 1450} = 20,27 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow A_{st} = 20,27 \text{ cm}^2$$

* Các tổ hợp còn lại đ-ợc tính toàn t-ơng tự nh- trên, kết quả A_{st} thu đ-ợc là diện tích tiết diện cốt thép của toàn bộ tiết diện cột.

3.3. Tính cột tầng áp mái

* Tiết diện cột đ-ợc chọn sơ bộ $b \times h = 0,25 \times 0,25 \text{ m}$

* Các tổ hợp nội lực chọn để tính toán

	$M_{x\max}$	$M_{y\max}$	$N_{\max}$
M_x (KN.m)	23,64	15,76	12,73
M_y (KN.m)	25,17	36,19	34,19
N (KN)	115,70	212,49	213,57

* Tính với cặp nội lực

$$N = 115,70 \text{ (KN)}, M_{x1} = 23,64 \text{ (KN.m)}, M_{y1} = 25,17 \text{ (KN.m)}$$

* Xét uốn dọc

+ chiều cao cột đ-ợc lấy bằng chiều cao tầng $l = 2,3 \text{ m} \Rightarrow$ chiều dài tính toán của cột đ-ợc tính theo công thức $l_0 = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 2,3 = 1,61 \text{ m}$

$$+ \text{Độ mảnh } \lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{1,61}{0,288 \cdot 0,25} = 22,36 < 28 \Rightarrow \text{không xét đến ảnh}$$

h-ởng của uốn dọc, lấy $\eta = 1$ (hệ số xét đến ảnh h-ởng của uốn dọc)

* Tính toán thép cho cột nén lệch tâm xiên đ-ợc quy về tính gần đúng theo mô hình cột nén lệch tâm phẳng theo ph-ơng x hoặc y phụ thuộc vào tỷ số :

$$\frac{M_{x1}}{C_x} \text{ \& } \frac{M_{y1}}{C_y}$$

$$M_{x1} = \eta \cdot M_x = 1 \cdot 23,64 = 23,64 \text{ (T.m)} = 23,64 \text{ KN.m}$$

$$M_{y1} = \eta \cdot M_y = 1 \cdot 25,17 = 25,17 \text{ (T.m)} = 25,17 \text{ KN.m}$$

Do tiết diện hình vuông $C_x = C_y = 0,25 \text{ m}$, hệ số $\eta = 1 \Rightarrow$ với cặp nội lực có $M_{x1} < M_{y1}$ thì d-a về tr-ờng hợp nén lệch tâm phẳng tính theo ph-ơng y

* Giả thiết : $a = a' = 4\text{cm} = 0,04\text{ m}$

Ta có : $h=b= C_x = C_y = 0,25\text{ m} \Rightarrow h_0 = h - a = 0,25 - 0,04 = 0,21\text{ m}$

Khoảng cách tâm của 2 lớp cốt thép : $Z = h_0 - a = 0,21 - 0,04 = 0,17\text{ m}$

* Tính toán độ lệch tâm

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = e_{ay} + 0,2.e_{ax}$ (tính theo ph- ơng y)

Do tiết diện cột là vuông $\Rightarrow e_{ax} = e_{ay} = \max \left(\frac{1}{600}l; \frac{1}{30}h \right) = \max \left(\frac{1}{600}.2,3; \frac{1}{30}0,25 \right)$

$$\frac{1}{600}.2,3; \frac{1}{30}0,25)$$

$$\Rightarrow e_{ax} = e_{ay} = 0,008\text{ m}$$

$$\Rightarrow e_a = 0,008 + 0,2 \cdot 0,008 = 0,0096\text{ m}$$

+ Độ lệch tâm hình học :

$$x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{11,570}{1450.0,25} = 0,032\text{m} < h_0 = 0,21\text{m}$$

$$\Rightarrow \text{Hệ số chuyển đổi } m_0 = 1 - \frac{0,6x_1}{h_0} = 1 - \frac{0,6.0,032}{0,21} = 0,908$$

$$\Rightarrow \text{Mômen tính đổi } M = M_{y1} + m_0.M_{x1} \cdot \frac{h}{b} = 2,517 + 0,908 \cdot 2,364$$

$$= 4,664 \text{ (T.m)} = 46.64 \text{ KN.m}$$

$$\Rightarrow \text{Độ lệch tâm } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{4,664}{11,570} = 0,403\text{m}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu : $e_0 = \max (e_1, e_a) = 0,403\text{ m}$

* Tính diện tích tiết diện thép

$$+ \text{Xét tỷ số } \varepsilon = \frac{e_0}{h_0} = \frac{0,403}{0,21} = 1,92 > 0,3$$

$$\xi_R.h_0 = 0,595 \cdot 0,21 = 0,125 > 0,032 = x_1$$

$\Rightarrow$ Tính theo tr- ờng hợp lệch tâm lớn

+ Diện tích cốt thép :

$$A_{st} = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{k.R_s.Z}$$

. Hệ số $k = 0,4$

. Độ lệch tâm : $e = e_0 + 0,5.h - a = 0,403 + 0,5 \cdot 0,25 - 0,04 = 0,488$

$$\Rightarrow A_{st} = \frac{11,57 \cdot (0,488 + 0,5 \cdot 0,032 - 0,21)}{0,4 \cdot 28000 \cdot 0,17} = 17,86 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow A_{st} = 17,86 \text{ cm}^2$$

* Các tổ hợp còn lại đ- ợc tính toàn t- ơng tự nh- trên, kết quả A_{st} thu đ- ợc là diện tích tiết diện cốt thép của toàn bộ tiết diện cột.

4. Tính toán cột giữa

Cột giữa bao gồm các cột trục 2, 4 và trục 6. Theo nh- nội lực ta đã tổ hợp trong bảng tổ hợp thì nội lực cột trục 4 lớn hơn so với cột trục 2, 6 do đó ta tính toán thép cho cột trục 4 rồi đặt cho các cột còn lại.

4.1. Cột tầng 1

* Tiết diện cột đ- ợc chọn sơ bộ : $b \times h = 0,55 \times 0,55\text{ m}$

* Các tổ hợp nội lực chọn để tính toán

	$M_{x\max}$	$M_{y\max}$	$N_{\max}$
M_x (KN.m)	51,21	11,56	20,40
M_y (KN.m)	17,10	94,33	17,24
N (KN)	4877,21	3978	4922,80

* Tính với cặp nội lực

$N = 4922,80$ (KN), $M_{xt} = 20,40$ (KN.m) , $M_{yt} = 17,24$ (KN.m)

* Xét uốn dọc

+ chiều cao cột đ- ợc lấy bằng chiều cao tầng $l = 4,95$ m $\Rightarrow$ chiều dài tính toán của cột đ- ợc tính theo công thức $l_0 = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 4,95 = 3,465$ m

+ Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{3,465}{0,288,0,55} = 21,88 < 28 \Rightarrow$ không xét đến ảnh

h- ớng của uốn dọc, lấy $\eta = 1$ (hệ số xét đến ảnh h- ớng của uốn dọc).

* Tính toán thép cho cột nén lệch tâm xiên đ- ợc quy về tính gần đúng theo mô hình cột nén lệch tâm phẳng theo ph- ơng x hoặc y phụ thuộc vào tỷ số :

$$\frac{M_{x1}}{C_x} \text{ \& } \frac{M_{y1}}{C_y}$$

$$M_{x1} = \eta \cdot M_x = 1 \cdot 20,40 = 20,40 \text{ (T.m)} = 20,4 \text{ KN.m}$$

$$M_{y1} = \eta M_y = 1 \cdot 17,24 = 17,24 \text{ (T.m)} = 17,24 \text{ KN.m}$$

Do tiết diện hình vuông $C_x = C_y = 0,55$ m , hệ số $\eta = 1 \Rightarrow$ với cặp nội lực có $M_{x1} > M_{y1}$ thì d- a về tr- ờng hợp nén lệch tâm phẳng tính theo ph- ơng x

* Giả thiết : $a = a' = 5\text{cm} = 0,05$ m

Ta có : $h = b = C_x = C_y = 0,55$ m $\Rightarrow h_0 = h - a = 0,55 - 0,05 = 0,50$ m

Khoảng cách tâm của 2 lớp cốt thép : $Z = h_0 - a = 0,50 - 0,05 = 0,45$ m

* Tính toán độ lệch tâm

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = e_{ax} + 0,2 \cdot e_{ay}$ (tính theo ph- ơng x)

Do tiết diện cột là vuông $\Rightarrow e_{ax} = e_{ay} = \max \left(\frac{1}{600} l; \frac{1}{30} h \right)$

$$= \max \left(\frac{1}{600} \cdot 4,95; \frac{1}{30} \cdot 0,55 \right)$$

$$\Rightarrow e_{ax} = e_{ay} = 0,018 \text{ m}$$

$$\Rightarrow e_a = 0,018 + 0,2 \cdot 0,018 = 0,0216 \text{ m}$$

+ Độ lệch tâm hình học :

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{492,280}{1450 \cdot 0,55} = 0,62 \text{ m} > h_0 = 0,50 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{Hệ số chuyển đổi } m_0 = 0,4$$

$$\Rightarrow \text{Mômen tính đổi } M = M_{x1} + m_0 \cdot M_{y1} \cdot \frac{h}{b} = 20,40 + 0,4 \cdot 17,24 \approx 27,3 \text{ (KN.m)}$$

$$\Rightarrow \text{Độ lệch tâm } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{2,73}{492,280} = 5,545 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu : $e_0 = \max (e_1, e_a) = 0,0216$ m

* Tính diện tích tiết diện thép

+ Xét tỷ số $\varepsilon = \frac{e_0}{h_0} = \frac{0,0216}{0,50} = 0,043 < 0,3 \Rightarrow$ tính theo tr- ờng hợp nén

lệch tâm rất bé

$$+ \text{Hệ số ảnh hưởng độ lệch tâm}$$

$$\gamma_e = \frac{1}{(0,5 - \varepsilon) \cdot (2 + \varepsilon)} = \frac{1}{(0,5 - 0,043) \cdot (2 + 0,043)} = 1,071$$

$$+ \text{Hệ số uốn dọc phụ thêm khi xét nén đúng tâm}$$

$$\varphi_e = \varphi + \frac{(1 - \varphi) \cdot \varepsilon}{0,3}$$

$$\text{Do } 14 < \lambda = 21,88 < 104 \Rightarrow \varphi = 1,028 - 0,0000288 \lambda^2 - 0,0016 \lambda$$

$$\Rightarrow \varphi = 0,979$$

$$\Rightarrow \varphi_e = 0,979 + \frac{(1 - 0,979) \cdot 0,043}{0,3} = 0,982$$

+ Diện tích cốt thép :

$$A_{st} = \frac{\frac{\gamma_e \cdot N}{\varphi_e} - R_b \cdot b \cdot h}{R_s - R_b} = \frac{\frac{1,071 \cdot 492,28}{0,979} - 1450 \cdot 0,55 \cdot 0,55}{28000 - 1450} = 37,63 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow A_{st} = 37,63 \text{ cm}^2$$

* Các tổ hợp còn lại được tính toàn tự trên, kết quả A_{st} thu được là diện tích tiết diện cốt thép của toàn bộ tiết diện cột.

4.2. Tính cột tầng 6

* Tiết diện cột được chọn sơ bộ : $b \times h = 0,45 \times 0,45 \text{ m}$

* Các tổ hợp nội lực chọn để tính toán

	$M_{x\max}$	$M_{y\max}$	$N_{\max}$
M_x (KN.m)	76,26	39,71	45,55
M_y (KN.m)	46,92	84,06	46,75
N (KN)	2828,06	2807,18	2853,90

* Tính với cặp nội lực

$$N = 2828,06 \text{ (KN)}, M_{xt} = 76,26 \text{ (KN.m)}, M_{yt} = 46,92 \text{ (KN.m)}$$

* Xét uốn dọc

+ chiều cao cột được lấy bằng chiều cao tầng $l = 3,3 \text{ m} \Rightarrow$ chiều dài tính toán của cột được tính theo công thức $l_0 = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 3,3 = 2,31 \text{ m}$

$$+ \text{Độ mảnh } \lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{2,31}{0,288 \cdot 0,45} = 17,824 < 28 \Rightarrow \text{không xét đến ảnh}$$

hưởng của uốn dọc, lấy $\eta = 1$ (hệ số xét đến ảnh hưởng của uốn dọc).

* Tính toán thép cho cột nén lệch tâm xiên được quy về tính gần đúng theo mô hình cột nén lệch tâm phẳng theo phương x hoặc y phụ thuộc vào tỷ số :

$$\frac{M_{x1}}{C_x} \& \frac{M_{y1}}{C_y}$$

$$M_{x1} = \eta \cdot M_x = 1 \cdot 76,26 = 76,26 \text{ (T.m)} = 76,26 \text{ KN.m}$$

$$M_{y1} = \eta \cdot M_y = 1 \cdot 46,92 = 46,92 \text{ (T.m)} = 46,92 \text{ KN.m}$$

Do tiết diện hình vuông $C_x = C_y = 0,45 \text{ m}$, hệ số $\eta = 1 \Rightarrow$ với cặp nội lực có $M_{x1} > M_{y1}$ thì đưa về trường hợp nén lệch tâm phẳng tính theo phương x

* Giả thiết : $a = a' = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$

$$\text{Ta có : } h = b = C_x = C_y = 0,45 \text{ m} \Rightarrow h_0 = h - a = 0,45 - 0,05 = 0,40 \text{ m}$$

$$\text{Khoảng cách tâm của 2 lớp cốt thép : } Z = h_0 - a = 0,40 - 0,05 = 0,35 \text{ m}$$

* Tính toán độ lệch tâm

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = e_{ax} + 0,2.e_{ay}$ (tính theo ph- ơng x)

$$\begin{aligned} \text{Do tiết diện cột là vuông} \Rightarrow e_{ax} = e_{ay} &= \max \left(\frac{1}{600}l; \frac{1}{30}h \right) \\ &= \max \left(\frac{1}{600}.2,31; \frac{1}{30}.0,45 \right) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow e_{ax} = e_{ay} = 0,015 \text{ m}$$

$$\Rightarrow e_a = 0,015 + 0,2.0,015 = 0,018 \text{ m}$$

+ Độ lệch tâm hình học :

$$x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{282,806}{1450.0,45} = 0,433 \text{ m} > h_0 = 0,40 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{Hệ số chuyển đổi } m_0 = 0,4$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Mômen tính đổi } M &= M_{x1} + m_0.M_{y1} \cdot \frac{h}{b} = 7,626 + 0,4.4,692 \\ &= 9,503 \text{ (T.m)} = 95,03 \text{ KN.m} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{Độ lệch tâm } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{9,503}{282,806} = 0,034 \text{ m}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu : $e_0 = \max (e_1, e_a) = 0,034 \text{ m}$

* Tính diện tích tiết diện thép

$$+ \text{Xét tỷ số } \varepsilon = \frac{e_0}{h_0} = \frac{0,034}{0,40} = 0,085 < 0,3 \Rightarrow \text{tính theo tr- ờng hợp nén}$$

lệch tâm rất bé

+ Hệ số ảnh h- ưởng độ lệch tâm

$$\gamma_e = \frac{1}{(0,5 - \varepsilon).(2 + \varepsilon)} = \frac{1}{(0,5 - 0,085).(2 + 0,085)} = 1,156$$

+ Hệ số uốn dọc phụ thêm khi xét nén đúng tâm

$$\varphi_e = \varphi + \frac{(1 - \varphi).\varepsilon}{0,3}$$

$$\text{Do } 14 < \lambda = 17,824 < 104 \Rightarrow \varphi = 1,028 - 0,0000288 \lambda^2 - 0,0016 \lambda$$

$$\Rightarrow \varphi = 0,990$$

$$\Rightarrow \varphi_e = 0,990 + \frac{(1 - 0,990).0,085}{0,3} = 0,993$$

+ Diện tích cốt thép :

$$\begin{aligned} A_{st} &= \frac{\frac{\gamma_e.N}{\varphi_e} - R_b.b.h}{R_s - R_b} = \frac{\frac{1,156.282,806}{0,993} - 1450.0,45.0,45}{28000 - 1450} = 13,41.10^{-4} \text{ m}^2 \\ &\Rightarrow A_{st} = 13,41 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

* Các tổ hợp còn lại đ- ợc tính toàn t- ơng tự nh- trên, kết quả A_{st} thu đ- ợc là diện tích tiết diện cốt thép của toàn bộ tiết diện cột.

4.3. Tính cột tầng áp mái

* Tiết diện cột đ- ợc chọn sơ bộ $b \times h = 0,45 \times 0,45 \text{ m}$

* Các tổ hợp nội lực chọn để tính toán

	$M_{x\max}$	$M_{y\max}$	$N_{\max}$
M_x (KN.m)	107,70	83,10	78,23
M_y (KN.m)	84,12	98,78	84,21
N (KN)	694,88	693,53	722,30

* Tính với cặp nội lực

$N = 694,88$ (KN), $M_{xt} = 107,70$ (KN.m) , $M_{yt} = 84,12$ (KN.m)

* Xét uốn dọc

+ chiều cao cột đ- ợc lấy bằng chiều cao tầng $l = 2,3$ m $\Rightarrow$ chiều dài tính toán của cột đ- ợc tính theo công thức $l_0 = \psi . l = 0,7 . 2,3 = 1,61$ m

+ Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{1,61}{0,288.0,45} = 12,42 < 28 \Rightarrow$ không xét đến ảnh

h- ớng của uốn dọc, lấy $\eta = 1$ (hệ số xét đến ảnh h- ớng của uốn dọc)

* Tính toán thép cho cột nén lệch tâm xiên đ- ợc quy về tính gần đúng theo mô hình cột nén lệch tâm phẳng theo ph- ơng x hoặc y phụ thuộc vào tỷ số :

$$\frac{M_{x1}}{C_x} \text{ \& } \frac{M_{y1}}{C_y}$$

$$M_{x1} = \eta . M_x = 1 . 10,770 = 10,770 \text{ (T.m)} = 107,7 \text{ KN.m}$$

$$M_{y1} = \eta M_y = 1 . 8,412 = 8,412 \text{ (T.m)} = 84,12 \text{ KN.m}$$

Do tiết diện hình vuông $C_x = C_y = 0,45$ m , hệ số $\eta = 1 \Rightarrow$ với cặp nội lực có $M_{x1} > M_{y1}$ thì d- a về tr- ờng hợp nén lệch tâm phẳng tính theo ph- ơng x

* Giả thiết : $a = a' = 5$ cm = 0,05 m

Ta có : $h = b = C_x = C_y = 0,45$ m $\Rightarrow h_0 = h - a = 0,45 - 0,05 = 0,40$ m

Khoảng cách tâm của 2 lớp cốt thép : $Z = h_0 - a = 0,40 - 0,05 = 0,35$ m

* Tính toán độ lệch tâm

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = e_{ax} + 0,2.e_{ay}$ (tính theo ph- ơng x)

$$\text{Do tiết diện cột là vuông} \Rightarrow e_a = e_{ay} = \max \left(\frac{1}{600} l; \frac{1}{30} h \right)$$

$$= \max \left(\frac{1}{600} . 2,3; \frac{1}{30} . 0,45 \right)$$

$$\Rightarrow e_{ax} = e_{ay} = 0,015 \text{ m}$$

$$\Rightarrow e_a = 0,015 + 0,2 . 0,015 = 0,018 \text{ m}$$

+ Độ lệch tâm hình học :

$$x_1 = \frac{N}{R_b . b} = \frac{69,488}{1450 . 0,45} = 0,11 \text{ m} < h_0 = 0,40 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{Hệ số chuyển đổi } m_0 = 1 - \frac{0,6x_1}{h_0} = 1 - \frac{0,6.0,11}{0,40} = 0,835$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Mômen tính đổi } M &= M_{x1} + m_0 . M_{y1} . \frac{h}{b} = 10,770 + 0,835 . 8,412 \\ &= 17,794 \text{ (T.m)} = 177,94 \text{ KN.m} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{Độ lệch tâm } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{17,794}{69,488} = 0,256 \text{ m}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu : $e_0 = \max (e_1, e_a) = 0,256$ m

* Tính diện tích tiết diện thép

$$+ \text{Xét tỷ số } \varepsilon = \frac{e_0}{h_0} = \frac{0,256}{0,40} = 0,64 > 0,3$$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,595 \cdot 0,40 = 0,238 > 0,11 = x_1$$

=> Tính theo tr-ờng hợp lệch tâm lớn

+ Diện tích cốt thép :

$$A_{st} = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{k \cdot R_s \cdot Z}$$

. Hệ số k=0,4

. Độ lệch tâm : $e = e_0 + 0,5 \cdot h - a = 0,256 + 0,5 \cdot 0,45 - 0,05 = 0,431$

$$\Rightarrow A_{st} = \frac{69,488 \cdot (0,431 + 0,5 \cdot 0,11 - 0,40)}{0,4 \cdot 28000 \cdot 0,35} = 15,24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow A_{st} = 15,24 \text{ cm}^2$$

* Các tổ hợp còn lại đ-ợc tính toàn t-ơng tự nh- trên, kết quả A_{st} thu đ-ợc là diện tích tiết diện cốt thép của toàn bộ tiết diện cột.

5. Bố trí thép trong cột

-Bố trí thép cột giống nhau cho các tầng có cùng tiết diện cột .

Bảng diện tích tiết diện cốt thép của các tầng điển hình ở các trục (cm^2)

	Trục biên	Trục giữa
Tầng 1-> tầng 5	26,24	37,63
Tầng 6 -> tầng 10	20,27	13,41
Tầng áp mái	17,86	15,24

- Bố trí thép cho cột trục giữa : (cột các trục 2, 4, 6)

+ Tầng 1 -> tầng 5 cột tiết diện 55x55 chọn 12 ϕ 20 có ($A_s = 37,70 \text{ cm}^2$)

+ Tầng 5-> tầng 11 cột tiết diện 45x45 chọn 12 ϕ 16 có ($A_s = 20,1 \text{ cm}^2$)

- Bố trí thép cho cột trục 1 và 7 lấy theo số liệu của trục 1 :

+ Tầng 1 -> tầng 5 cột tiết diện 35x35 chọn 8 ϕ 22 có ($A_s = 30,41 \text{ cm}^2$)

+ Tầng 5-> tầng 11 cột tiết diện 25x25 chọn 8 ϕ 18 có ($A_s = 20,36 \text{ cm}^2$)

6. Cấu tạo cốt đai cho cột.

- Cốt đai trong cột có tác dụng giữ ổn định cho cốt dọc chịu nén, giữ vị trí của cốt dọc khi đổ bê tông. Cốt đai cũng có tác dụng chịu lực cắt, phân bố ứng suất, chịu các lực và tác dụng ch- a tính đến.

- Cốt đai trong cột đ-ợc đặt theo các quy định về cấu tạo:

+ $\phi \geq 0,25 \cdot d_{\max}$. Với công trình thiết kế kháng chấn, $\phi \geq 8 \text{ mm}$

+ $u \leq 15 \cdot d_{\min}$. Trong đoạn nối buộc cốt thép $u \leq 10 \cdot d_{\min}$

+ Yêu cầu: cách một cốt dọc phải có một cốt dọc nằm ở góc cốt đai.

- Ta sử dụng trong tất cả các tầng là cốt đai $\phi 8$. B-óc đai trong khu vực giữa cột là 200. Trong các vùng cột tại nút khung, bố trí đai dày theo các điều kiện cấu tạo của công trình kháng chấn là 100 (thoả mãn các yêu cầu TCXD 198-1997).

CH- ƠNG VI

TÍNH TOÁN MÓNG CÔNG TRÌNH

I/ ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH VÀ ĐỊA CHẤT THỦY VĂN.

1. Điều kiện địa chất công trình:

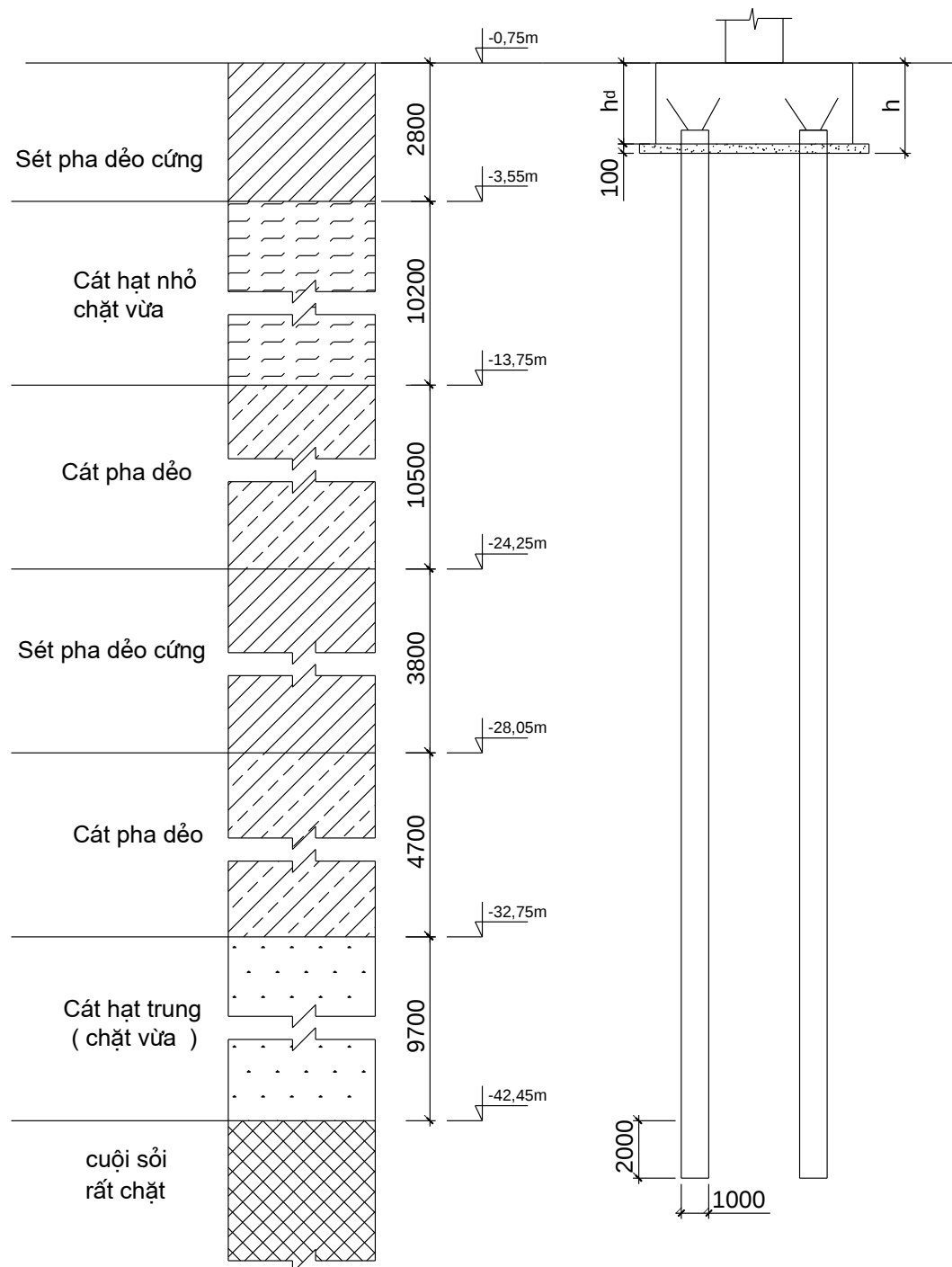
Kết quả thăm dò và khảo sát địa chất d- ới công trình và số liệu địa chất đ- ợc khoan khảo sát tại công tr- ờng và thí nghiệm trong phòng kết hợp với các số liệu xuyên tĩnh cho thấy đất nền trong khu vực xây dựng gồm các lớp đất có thành phần và trạng thái nh- sau: chỉ tiêu cơ lý của đất

Số TT		1	2	3	4	5	6	7
Tên lớp	Đơn vị	Sét pha dẻo cứng	Cát hạt nhỏ chặt vừa	Cát pha dẻo	Sét pha dẻo cứng	Cát pha dẻo	Cát hạt trung chặt vừa	Cuội sỏi rất chặt
Cao độ từ cốt tự nhiên	m	-0,45	-3,55	-13,75	-24,25	-28,05	-32,75	-42,45
Chiều dày	m	3,1	10,2	10,5	3,8	4,7	9,7	
Dung trọng TN γ	KN/m ³	19	18,5	18	19	19,1	18,9	19,1
Tỷ trọng hạt Δ		2,64	2,64	2,56	2,64	2,66	2,64	2,63
Độ ẩm tự nhiên W	%	31,5	19,5	26,6	31,5	29,6	23,6	9,6
Giới hạn nhão W_{nh}	%	41,5	-	31,2	41,5	32,6	-	-
Giới hạn dẻo W_d	%	26,9	-	24,7	26,9	27,1	-	-
Hệ số rỗng, e		0,83	0,72	0,79	0,83	0,79	0,7	0,51
Góc ma sát trong φ	°	20	35	20,3	20	20,3	35	45
Lực dính c	daN/cm ²	0,3	-	0,18	0,3	0,19	-	-
KQ xuyên tiêu chuẩn	N _{SPT}	18	15	11	18	17	21	70
KQ xuyên tĩnh	DAn/cm2	34	80	43	34	46	75	134

2. Điều kiện địa chất thủy văn:

Mực n- ớc ngầm t- ơng đối ổn định ở độ sâu -7m so với cốt tự nhiên, n- ớc ít ăn mòn.

TRU ĐỊA CHẤT



3. Lập ph- ơng án móng và so sánh, lựa chọn:

Công trình nhà cao tầng th- ờng có các đặc điểm chính: tải trọng thẳng đứng giá trị lớn đặt trên mặt bằng hạn chế, công trình cần có sự ổn định khi có tải trọng ngang...

Do đó việc thiết kế móng cho nhà cao tầng cần đảm bảo:

- Độ lún cho phép
- Sức chịu tải của cọc
- Công nghệ thi công hợp lý không làm h- hại đến công trình đã xây dựng.
- Đạt hiệu quả-kinh tế-kỹ thuật.

Với các đặc điểm địa chất công trình nh- đã giới thiệu, các lớp đất trên đều là đất yếu không thể đặt móng nhà cao tầng lên đ- ợc, chỉ có lớp cuối cùng là cát hạt thô lẫn cuội sỏi có chiều dài không kết thúc tại đáy hố khoan là có khả năng đặt đ- ợc móng cao tầng.

Hiện nay có rất nhiều ph- ơng án xử lý nền móng. Với công trình cao 49,7m so với mặt đất tự nhiên, tải trọng công trình đặt vào móng là rất lớn, do đó ta chọn ph- ơng án móng sâu dùng cọc truyền tải trọng công trình xuống lớp đất tốt.

+ Ph- ơng án 1: dùng cọc tiết diện 300x300, thi công bằng ph- ơng pháp đóng hoặc ép.

+ Ph- ơng án 2: dùng cọc khoan nhồi.

*** Ưu, nh- ợc điểm của cọc đóng :**

* Ưu điểm :

- Tựa lên nền đất tốt nên khả năng mang tải lớn
- Kiểm tra đ- ợc chất l- ợng cọc
- Thi công phổ biến, có thể đóng hoặc ép

* Nh- ợc điểm :

- Phải nối nhiều đoạn, không có biện pháp kĩ thuật để bảo vệ mối nối hiệu quả.

- Dù là ép hay đóng thì khả năng giữ cọc thẳng đứng gặp khó khăn, và nhiều sự cố thi công khác nh- : hiện t- ợng chồi giả, vỡ đầu cọc, an toàn lao động khi cầu lắp các đoạn cọc.

- Quá trình thi công gây ra những chấn động làm ảnh h- ưởng đến công trình lân cận.

- Đ- ờng kính cọc hạn chế nên chiều sâu, sức chịu tải cũng kém hơn cọc nhồi.

*** Ưu, nh- ợc điểm của cọc khoan nhồi :**

* Ưu điểm :

- Có thể tạo ra những cọc có đ- ờng kính lớn do đó chịu tải nén rất lớn.

- Do cách thi công, mặt bên của cọc nhồi th- ờng bị nhám do đó ma sát giữa cọc và đất nói chung có trị số lớn so với các loại cọc khác.

- Tốn ít cốt thép vì không phải tính cốt thép cho quá trình vận chuyển cọc.

- Khi thi công không gây ra chấn động làm nguy hại đến các công trình lân cận.

- Khi cọc làm việc không gây lún ảnh h- ưởng đáng kể cho các công trình lân cận.

- Quá trình thực hiện thi công móng cọc dễ dàng thay đổi các thông số của cọc (chiều sâu, đ- ờng kính) để đáp ứng với điều kiện cụ thể của địa chất d- ới nhà.

* Nh- ợc điểm :

- Khó kiểm tra chất l- ợng của cọc.
- Thiết bị thi công t- ơng đối phức tạp .
- Nhân lực đòi hỏi có tay nghề cao.
- Rất khó giữ vệ sinh công tr- ờng trong quá trình thi công.

*** Lựa chọn ph- ơng án cọc:** Qua những phân tích trên dùng cọc khoan nhồi đổ tại chỗ là hợp lí hơn cả về yêu cầu sức chịu tải và khả năng thi công của công trình.

*** Các giả thuyết tính toán, kiểm tra với móng cọc đài thấp :**

- Sức chịu tải của cọc trong móng đ-ợc xác định nh- đối với cọc đơn đứng riêng rẽ, không kể đến ảnh h-ởng của nhóm cọc.
- Tải trọng truyền lên công trình qua đài cọc chỉ truyền lên các cọc chứ không truyền lên các lớp đất nằm giữa các cọc tại mặt tiếp xúc với đài cọc.
- Khi kiểm tra c-ờng độ của nền đất và khi xác định độ lún của móng cọc thì coi móng cọc nh- một khối móng quy -ớc bao gồm cọc, đài cọc và phần đất giữa các cọc.
- Vì việc tính toán khối móng quy -ớc giống nh- tính toán móng nông trên nền thiên nhiên (bỏ qua ma sát ở mặt bên móng) cho nên trị số mômen của tải trọng ngoài tại đáy móng khối quy -ớc đ-ợc lấy giảm đi một cách gần đúng bằng trị số mômen của tải trọng ngoài so với cao trình đáy đài.
- Đài cọc xem nh- tuyệt đối cứng.
- Cọc đ-ợc ngàm cứng vào đài.
- Tải trọng ngang hoàn toàn do đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận.

II/ TÍNH TOÁN CỌC KHOAN NHỒI:

1. Vật liệu :

Bê tông B30 có $R_b=170\text{kG/cm}^2$, $R_{bt}=12\text{kG/cm}^2$

Cốt thép dọc chịu lực loại AII có $R_a=2800\text{kG/cm}^2$

Lớp lót bê tông nghèo mác 75, dày 10cm

2. Nội lực chọn để tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực chọn ra các tổ hợp nội lực nguy hiểm tại tiết diện chân cột để tính móng:

	M_x	M_y	Q_x	Q_y	$N_{\max}$
Cột trục 1	-0.204	-0.465	-0.285	0.043	-217.472
Cột trục 4	-2.040	-1.724	-1.070	-1.280	-492.280

3. Chọn độ sâu chôn đài

Do đài đ-ợc thiết kế là đài thấp và giả thiết tải trọng ngang do đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận nên độ sâu chôn đài phải thoả mãn:

$$H_d \geq 0,7h_{\min}$$

Trong đó : h - độ sâu của đáy đài.

$$h_{\min} = tg(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{\sum Q}{\gamma b}}$$

γ và φ - trọng l-ợng thể tích tự nhiên của đất từ đáy đài trở lên và góc ma sát trong;

$\sum Q$ - tổng tải trọng ngang;

b - cạnh của đáy đài theo ph-ơng thẳng góc với tổng lực ngang; (chọn sơ bộ = 1,0 m)

Vậy :

$$h_{\min} = tg(45^\circ - \frac{5}{2}) \sqrt{\frac{1,668}{1,78.1,0}} = 0,89\text{m}$$

$$h \geq 0,7 \times 0,89 = 0,623\text{m} \Rightarrow \text{chọn } h = 1,5\text{m}$$

Chọn chiều cao đài $h_d = 1,5\text{m}$.

4. Tính toán sức chịu tải của cọc đ-ờng kính D=800mm

❖ Theo vật liệu làm cọc: (Tính toán theo TCVN195 – 1997)

$$P_{vl} = R_u \cdot F_b + R_{an} \cdot F_a$$

Trong đó:

+ $R_b = 170 \text{ kg/cm}^2$ c-ờng độ chịu nén của bê tông B30.

+ $R_c = 2800 \text{ kg/cm}^2$ c-ờng độ giới hạn chảy của thép (AII)

+ R_u : C-ờng độ tính toán của bê tông cọc khoan nhồi. Do đổ trong môi trường Betônite nên : $R_u = R_b / 4,5$, nh-ng không lớn hơn 60 kG/cm^2 ($R_u = 37,78 \text{ kG/cm}^2$)

+ $R_{an} = R_c / 1,5$ nh-ng không lớn hơn 2200 kG/cm^2 ($R_{an} = 1866,7 \text{ kG/cm}^2$)

+ F_a Diện tích cốt thép cọc, với $D=0,8\text{m}$ ta lấy hàm l-ợng thép là 1% ta có

Diện tích bê tông: $F_b = \pi D^2 / 4 = 3,14 \cdot 0,8^2 / 4 = 0,5024 \text{ m}^2 \Rightarrow F_a = 0,01 \cdot F_b = 0,005024 \text{ m}^2$

Chọn $16\phi 20$ có $F_a = 50,24 \text{ cm}^2$, chiều dày lớp bê tông bảo vệ lấy bằng 10cm

Vậy: $P_{vl} = 37,78 \cdot 0,5024 + 1866,7 \cdot 0,005024 = 283589 \text{ (kG)} = 283,6 \text{ (T)}$

❖ Theo đất nền

-Sức chịu tải theo kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh.

Sức chịu tải của cho phép của cọc đ-ợc xác định : $P_d = \frac{P_{gh}}{k_d}$

$$(P_{gh} = Q_s + Q_c)$$

Sức kháng đầu mũi $Q_c = F_c \cdot k_c \cdot q_c$

$$F_c = 3,14 \cdot 40^2 = 5024 \text{ cm}^2$$

$q_c = 134 \text{ kG/cm}^2$; $k_c = 0,3$ (tra bảng IV.3 giáo trình Nền Móng)

Do đó $Q_c = 5024 \cdot 134 \cdot 0,3 = 201964 \text{ daN} = 202 \text{ (T)} = 2020 \text{ KN}$

Ma sát cực hạn ở mặt bên: $Q_s = u \cdot \sum l_i \cdot \frac{q_{ci}}{\alpha_i}$

u : chu vi tiết diện cọc. ($u = 2,512 \text{ m}$)

l_i : chiều dài cọc trong lớp đất thứ i.

$\frac{q_{ci}}{\alpha_i}$: ma sát bên đơn vị

α_i : tra bảng IV.3 giáo trình Nền Móng. Tính toán thành phần ma sát của sức chịu tải cọc đ-ợc thể hiện ở bảng d-ới đây.

Lớp đất		Sét pha dẻo cứng	Cát hạt nhỏ chặt vừa	Cát pha dẻo	Sét pha dẻo cứng	Cát pha dẻo	Cát hạt trung chặt vừa	Cuội sỏi rất chặt
q_c	KN/m2	3400	8000	4300	3400	4600	7500	13400
Hệ số α_i		40	180	120	60	120	180	150
q/α		8.5	4.444	3.583	5.667	3.833	4.167	8.933
l_i	m	0.700	10.200	10.500	3.800	4.700	9.700	2.000
Q_s	KN	149,46	1138,66	945,05	540,95	452,54	1015,35	448,79
Tổng sức kháng ma sát (KN)								4690,8

Sức chịu tải tính toán là. $[P] = \frac{Q_p}{2,5} + \frac{Q_s}{2,5} = \frac{202}{2,5} + \frac{469,08}{2,5} = 268,432 \text{ T} = 2684,32 \text{ KN}$

-Sức chịu tải của cọc theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT

Gồm hai thành phần sức chống ở mũi cọc và ma sát thành cọc. Công thức của Meyerhof:

$$P_{gh} = K_1 \cdot N \cdot F_c + u \cdot K_2 \cdot N_i \cdot l_i$$

Trong đó:

N - chỉ số SPT của lớp đất d-ới mũi cọc $N = 70$

F_c - diện tích tiết diện mũi cọc, $F_c = 5024 \text{ cm}^2$

N_i - chỉ số SPT trung bình dọc thân cọc trong phạm vi các lớp đất rời. Các chỉ số này đ-ợc liệt kê trong bảng sau:

Lớp đất hạt rời	2	3	5	6	7
Chiều dày $l_i(\text{m})$	10.2	10.5	4.7	9.7	2,0
N_i	15	11	17	21	70
Tích số $u.K_2.N_i.l_i (T)$	38,43	29,01	20,07	51,169	35,17

l_i - bề dày lớp đất thứ i mà cọc xuyên qua, m

u - chu vi tiết diện cọc, m, $u = \pi D = 2,512\text{m}$

K_1, K_2 - các hệ số phụ thuộc vào loại cọc, với cọc khoan nhồi $K_1 = 12(\text{T/m}^2)$, $K_2 = 1(\text{KN/m}^2)$

Căn cứ vào các số liệu trên, ta có kết quả sức chịu tải của cọc nh- sau:

Lấy hệ số an toàn cho sức kháng mũi $F_s = 2,5$ cho sức kháng bên $F_s = 2,5$, ta có sức chịu tải theo đất nền của cọc:

$$[P] = \frac{12 \times 70 \times 0,5024}{2,5} + \frac{173,85}{2,5} = 238,35 (T) = 2383,5 \text{ KN}$$

So sánh 3 giá trị sức chịu tải theo vật liệu và theo đất nền ta có giá trị sức chịu tải của cọc

$$[P] = \text{Min} (283,6 ; 268,432 ; 238,35) = 238,35 \approx 238 (T) = 2383 \text{ KN}$$

Kết luận:

Vậy sức chịu tải tính toán của cọc $D = 0,8\text{m}$ là: $[P] = 238 (T) = 2383 \text{ KN}$

5. Tính toán sức chịu tải của cọc đ-ờng kính $D=600\text{mm}$

❖ Theo vật liệu làm cọc: (Tính toán theo TCVN195 – 1997)

$$P_{vl} = R_u.F_b + R_{an}.F_a$$

Trong đó:

+ $R_b = 170\text{kg/cm}^2$ c-ờng độ chịu nén của bê tông B30.

+ $R_c = 2800\text{kg/cm}^2$ c-ờng độ giới hạn chảy của thép (AII)

+ R_u : C-ờng độ tính toán của bê tông cọc khoan nhồi. Do đổ trong môi tr-ờng Betônite nên : $R_u = R_b / 4,5$, nh-ng không lớn hơn 60 daN/cm^2 ($R_u = 37,78 \text{ daN/cm}^2$)

+ $R_{an} = R_c / 1,5$ nh-ng không lớn hơn 2200 kG/cm^2 ($R_{an} = 1866,7 \text{ daN/cm}^2$)

+ F_a Diện tích cốt thép cọc, với $D=0,6 \text{ m}$ ta lấy hàm l-ợng thép là 1% ta có

Diện tích bê tông: $F_b = \pi D^2 / 4 = 3,14.0,6^2 / 4 = 0,2826 \text{ m}^2 \Rightarrow F_a = 0,01.F_b = 0,00283\text{m}^2$

Chọn 10 ϕ 20 có $F_a = 31,42 \text{ cm}^2$, chiều dày lớp bê tông bảo vệ lấy bằng 10cm

Vậy: $P_{vl} = 37,78. 2826 + 1866,7. 31,42 = 153695 (\text{daN}) = 165,4 (T) = 1654 \text{ KN}$

❖ Theo đất nền

-Sức chịu tải theo kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh.

$$\text{Sức chịu tải của cho phép của cọc đ-ợc xác định : } P_d = \frac{P_{gh}}{k_d}$$

$$(P_{gh} = Q_s + Q_c)$$

Sức kháng đầu mũi $Q_c = F_c.k_c.q_c$

$$F_c = 3,14. 30^2 = 2826 \text{ cm}^2$$

$q_c = 134 \text{ kG/cm}^2$; $k_c = 0,3$ (tra bảng IV.3 giáo trình Nền Móng)

Do đó $Q_c = 2826. 134. 0,3 = 113605 \text{ kG} = 113,605 (T) = 1136,05 \text{ KN}$

$$\text{Ma sát cực hạn ở mặt bên: } Q_s = u \cdot \sum l_i \cdot \frac{q_{ci}}{\alpha_i}$$

u: chu vi tiết diện cọc. (u = 1,884 m)

l_i : chiều dài cọc trong lớp đất thứ i.

$\frac{q_{ci}}{\alpha_i}$: ma sát bên đơn vị

α_i : tra bảng IV.3 giáo trình Nền Móng. Tính toán thành phần ma sát của sức chịu tải cọc đ- ọc thể hiện ở bảng d- ưới đây.

Lớp đất		Sét pha dẻo chảy	Cát hạt nhỏ chặt vừa	Cát pha dẻo	Sét pha dẻo cứng	Cát pha dẻo	Cát hạt trung chặt vừa	Cuội sỏi rất chặt
q_c	KN/m ²	3400	8000	4300	3400	4600	7500	13400
Hệ số α_i		40	180	120	60	120	180	150
q/α		8.5	4.444	3.583	5.667	3.833	4.167	8.933
l_i	m	0.700	10.200	10.500	3.800	4.700	9.700	2.000
Q_s	KN	112,10	853,99	708,79	405,71	339,40	761,51	336,60
Tổng sức kháng ma sát (KN)								3518,1

$$\text{Sức chịu tải tính toán là. } [P] = \frac{Q_p}{2,5} + \frac{Q_s}{2,5} = \frac{113,605}{2,5} + \frac{351,81}{2,5} = 186,166 \text{ (T)}$$

$$= 1861,66 \text{ KN}$$

-Sức chịu tải của cọc theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT

Gồm hai thành phần sức chống ở mũi cọc và ma sát thành cọc. Công thức của Meyerhof:

$$P_{gh} = K_1 \cdot N \cdot F_c + u \cdot \sum K_2 \cdot N_i \cdot l_i$$

Trong đó:

N - chỉ số SPT của lớp đất d- ưới mũi cọc N = 70

F_c - diện tích tiết diện mũi cọc, $F_c = 2826 \text{ cm}^2$

N_i - chỉ số SPT trung bình dọc thân cọc trong phạm vi các lớp đất rời . Các chỉ số này đ- ọc liệt kê trong bảng sau:

Lớp đất hạt rời	2	3	5	6	7
Chiều dày l_i (m)	10.2	10.5	4.7	9.7	2,0
N_i	15	11	17	21	70
Tích số $u \cdot K_2 \cdot N_i \cdot l_i$ (KN)	288,2	217,6	150,5	383,8	263,8

l_i - bề dày lớp đất thứ i mà cọc xuyên qua

u - chu vi tiết diện cọc u = $\pi D = 1,884 \text{ m}$

K_1, K_2 - các hệ số phụ thuộc vào loại cọc, với cọc khoan nhồi $K_1 = 12(\text{T/m}^2)$, $K_2 = 1(\text{KN/m}^2)$

Căn cứ vào các số liệu trên, ta có kết quả sức chịu tải của cọc nh- sau:

Lấy hệ số an toàn cho sức kháng mũi $F_s = 2,5$ cho sức kháng bên $F_s = 2,5$, ta có sức chịu tải theo đất nền của cọc:

$$[P] = \frac{12 \times 70 \times 0,2826}{2,5} + \frac{130,39}{2,5} = 147,11 \text{ (T)} = 1471,1 \text{ KN}$$

So sánh 3 giá trị sức chịu tải theo vật liệu và theo đất nền ta có giá trị sức chịu tải của cọc

$$[P] = \min(153,7; 186,166; 147,11) = 147,11 \approx 147 \text{ (T)} = 1471 \text{ KN}$$

Kết luận:

Vậy sức chịu tải tính toán của cọc D = 0,6 m là: $[P] = 147 \text{ (T)} = 1471 \text{ KN}$

6. Chọn và bố trí cọc :

a. *Chọn sơ bộ số l-ợng cọc trong đài*

Số l-ợng cọc trong đài đ-ợc xác định sơ bộ theo công thức sau :

$$n = \beta \cdot \frac{N}{[P]} \quad (\text{chọn } \beta = 1,2)$$

+ Với trục 4 : lựa chọn bố trí cọc D800

$$n = 1,2 \cdot \frac{492,280}{238} = 2,48 \Rightarrow \text{chọn bố trí 2 cọc}$$

lựa chọn bố trí cọc D600

$$n = 1,2 \cdot \frac{492,280}{147} = 4,02 \Rightarrow \text{chọn bố trí 4 cọc}$$

+ Với trục 1 : lựa chọn bố trí cọc D800

$$n = 1,2 \cdot \frac{217,472}{238} = 1,1 \Rightarrow \text{chọn bố trí 1 cọc}$$

chọn bố trí cọc D600

$$n = 1,2 \cdot \frac{217,472}{147} = 1,78 \Rightarrow \text{lựa chọn bố trí 2 cọc}$$

+ Do đặc điểm mặt bằng tòa nhà gần vuông và mô men tác dụng theo 2 trục x, y gần nhau nên với trục 4 ta nên bố trí cọc theo 2 ph-ơng của móng đều, do đó ta chọn cọc D600 để bố trí một đài 4 cọc, trục 1 chọn cọc D600 bố trí một đài 2 cọc.

b. *Bố trí cọc trong đài*

- Các cọc trong đài đ-ợc bố trí cách nhau 3D - 6D. Thép đầu cọc đ-ợc neo vào đài $\geq 1\text{m}$, phần bê tông cọc ngàm vào đài $\geq 0,1\text{m}$.

BỐ TRÍ CỌC D600 TRONG ĐÀI

- Từ việc bố trí đài nh- trên ta chọn kích th-ớc đài nh- sau :

+ Với trục 2, 4, 6 bố trí 4 cọc D600

Chọn kích th-ớc đài $L \times B \times h = 2,8 \times 2,8 \times 1,5 \text{ m}$,

+ Với trục 1 & 7 bố trí 2 cọc D600

Chọn kích th-ớc đài $L \times B \times h = 2,8 \times 1 \times 1,5 \text{ m}$,

7. Kiểm tra các điều kiện của đài và cọc

Vật liệu làm đài : Thép AII , Bê tông B30.

A) Đối với móng trục 2, 4, 6 :

a. *Tải trọng phân phối lên cọc*

- Tải trọng phân bố lên các cọc trong đài được xác định theo công thức :

$$P_i = \frac{N}{n} \pm \frac{M_{0x} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_{0y} \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Với các trục 2, 4, 6 bố trí cọc D600 có nội lực lấy theo trục 4 :

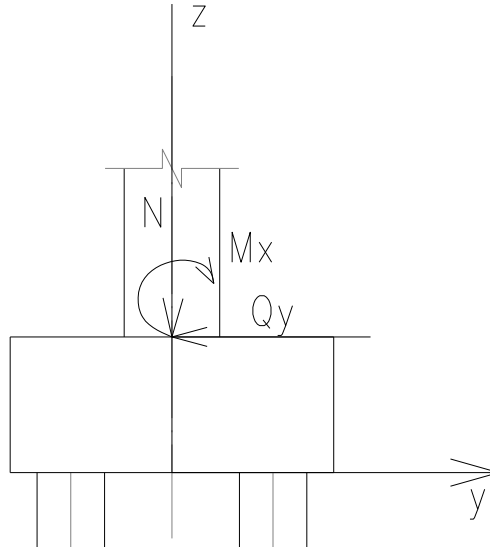
$N_B = -4922,80$ (KN); $M_x = -20,40$ (KNm); $M_y = -17,24$ (KNm);

$Q_x = -10,70$ (KN); $Q_y = -12,80$ (KN)

+ Trọng lượng của đài móng trục 4 : $G = 2,8 \cdot 2,8 \cdot 1,5 \cdot 2,5 = 294$ (KN)

=> Lực dọc tại đáy đài $N = N_B + G = 492,280 + 29,4 = 5216,8$ (KN)

+ Lực cắt tại chân cột gây ra mômen tại đáy đài ngược chiều với mômen tại chân cột gây ra cho đáy đài => Mômen tại đáy đài :



$M_{ox} = M_x + Q_y \cdot h = 2,040 + 1,070 \cdot 1,5 = 3,645$ (T.m) = 36,45 KN.m

$M_{oy} = M_y + Q_x \cdot h = 1,724 + 1,280 \cdot 1,5 = 3,644$ (T.m) = 36,44 KN.m

+ Tải trọng phân bố lên các cọc trong đài

Cọc	x_i (m)	y_i (m)	P_{oi} (T)
1	-0,9	0,9	130,42
2	0,9	0,9	132,44
3	0,9	-0,9	130,42
4	-0,9	-0,9	128,4

=> $P_{max} = 132,44 < [P] = 147$ (T) = 1471 KN

$P_{max}, P_{min} > 0$ => cọc chịu nén

- Với trục 1 & 7 bố trí cọc D600 có nội lực lấy theo trục 1

$N_C = -2174,72$ (KN); $M_x = -2,04$ (KNm); $M_y = -4,65$ (KNm);

$Q_x = -2,85$ (KN); $Q_y = 0,43$ (KN)

+ Tải trọng đài cọc $G = 2,8 \cdot 1,1 \cdot 1,5 \cdot 2,5 = 10,5$ (T) = 105 KN

=> Lực dọc tại đáy đài : $N = N_C + G = 217,472 + 10,5 = 227,972$ (T)
= 2279,72 KN

+ Lực cắt tại chân cột gây ra mômen tại đáy đài cùng chiều với mômen tại đáy đài do mômen chân cột gây ra => Mômen tại đáy đài

$M_{ox} = M_x + Q_y \cdot h = 0,204 + 0,285 \cdot 1,5 = 0,632$ (T.m) = 6,32 KN

$M_{oy} = M_y + Q_x \cdot h = 0,465 - 0,043 \cdot 1,5 = 0,400$ (T.m) = 4 KN

+ Tải trọng phân bố lên các cọc trong đài

$$P_i = \frac{227,972}{2} \pm \frac{0,632 \cdot 0,9}{2,0,9^2} \pm \frac{0,400 \cdot 0,9}{2,0,9^2} = \frac{114,456}{113,413} \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow P_{\max} = 114,456 < [P] = 147 \text{ (T)} = 1471 \text{ KN}$$

$$P_{\max}, P_{\min} > 0 \Rightarrow \text{cọc chịu nén}$$

b. Kiểm tra c-ờng độ nền đất và độ lún móng

Vì cọc đ-ợc ngàm vào lớp cuội sỏi rất chặt nên những điều kiện trên dễ dàng đảm bảo. Theo tiêu chuẩn TCVN 205-1998 thì có thể bỏ qua phần tính toán này.

c. Kiểm tra chọc thủng của cọc

Điều kiện chọc thủng:

$$P_{đt} \leq \alpha_1(c_2 + b_c) + \alpha_2(c_1 + h_c) \cdot h_0 \cdot R_k = P_{cđđ}$$

Trong đó:

P: Tổng phản lực của các cọc: $P = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04}$

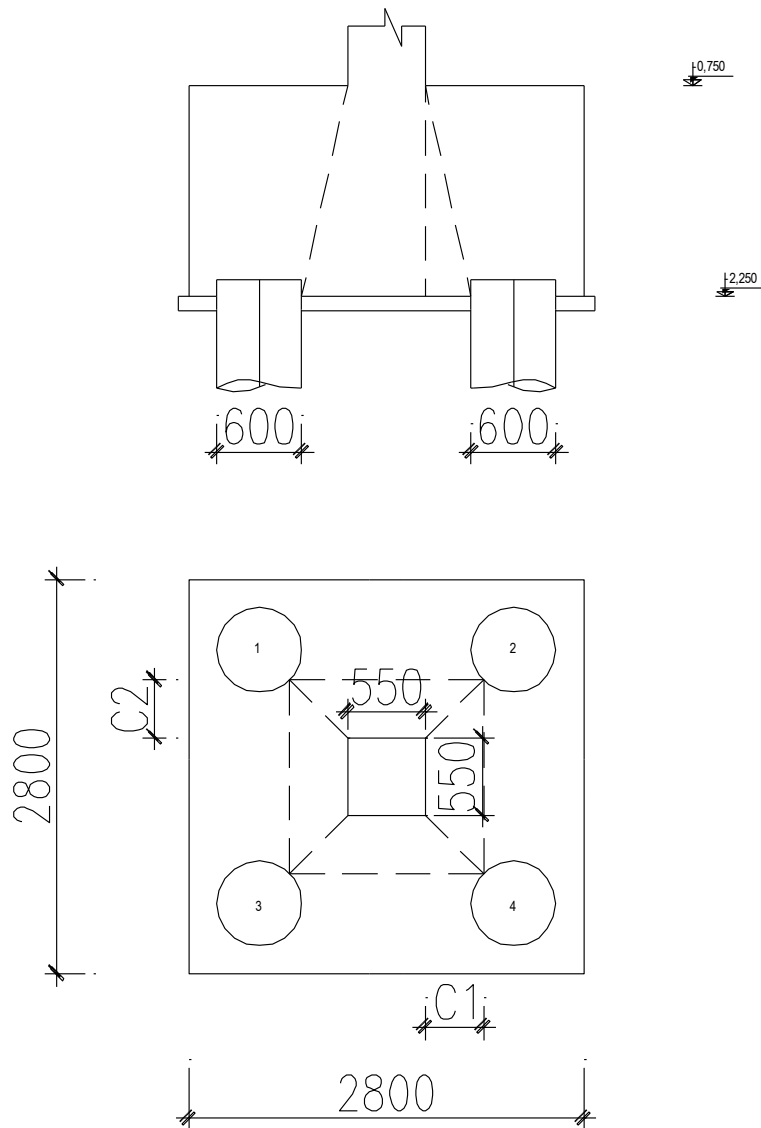
$$P = 130,42 + 132,44 + 130,42 + 128,4 = 521,68 \text{ (T)}$$

R_k : C-ờng độ chịu kéo của bê tông: $R_k = 12 \text{ kG/cm}^2 = 120 \text{ T/m}^2$ cho bê tông B30.

h_0 : Chiều cao hữu ích của đài cọc $h_0 = 1,5 - 0,1 = 1,4 \text{ m}$

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1,4}{0,625}\right)^2} = 3,68$$

$$P_{cđt} = \alpha_1(c_2 + b_c) + \alpha_2(c_1 + h_c) \cdot h_0 \cdot R_k = [3,68 \cdot (0,625 + 0,55) + 3,68 \cdot (0,625 \cdot 0,55)] \cdot 1,4 \cdot 120 = 1452,86 \text{ T} > 521,68 \text{ T}$$



Vậy đài thỏa mãn điều kiện chọc thủng của cột.

d. Kiểm tra chọc thủng của cọc đối với đài:

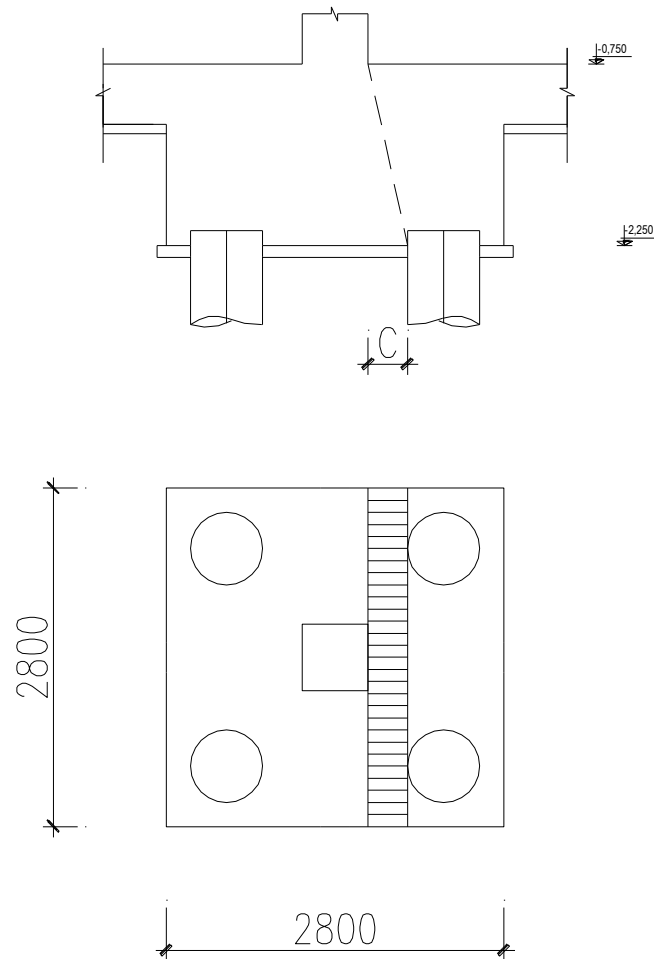
Điều kiện chọc thủng: $P \leq \beta b h_0 \cdot R_k$

Trong đó:

$$P = P_{\max} = 132,44 \text{ T} = 1324,4 \text{ KN}$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2}$$

$$C = 0,325 \text{ m}$$



$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,4}{0,325}\right)^2} = 1,72$$

$\Rightarrow \beta b h_0 \cdot R_k = 1,72 \cdot 2,8 \cdot 1,4 \cdot 120 = 809,01 \text{ T} > P_{\max}$. Vậy đài thỏa mãn điều kiện chọc thủng của cọc.

B) Đối với cọc trục 1, 7 :

a. Tải trọng phân phối lên cọc

- Tải trọng phân bố lên các cọc trong đài được xác định theo công thức :

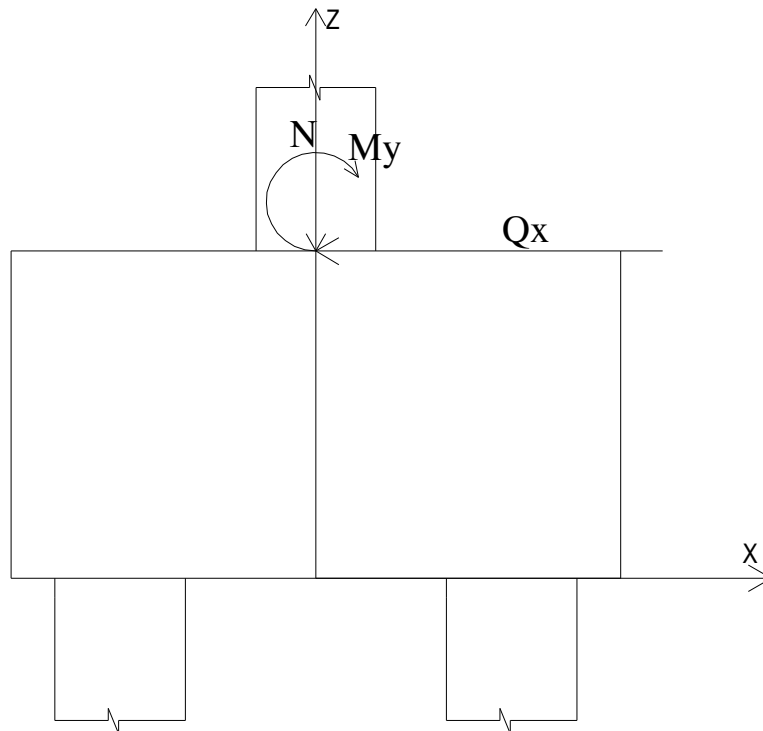
$$P_i = \frac{N}{n} \pm \frac{M_{0x} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_{0y} \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Với các trục 1, 7 bố trí cọc D600 có nội lực lấy theo trục 1 :

$N_B = -2174,72 \text{ (KN)}$; $M_x = -2,04 \text{ (KNm)}$; $M_y = -4,65 \text{ (KNm)}$; $Q_x = -2,85 \text{ (KN)}$; $Q_y = 0,43 \text{ (KN)}$

+ Trọng lượng của đài móng trục 1 : $G = 2,8 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 2,5 = 10,5 \text{ (T)} = 105 \text{ KN}$
 $\Rightarrow$ Lực dọc tại đáy đài $N = N_B + G = 217,472 + 10,5 = 227,972 \text{ (T)} = 2279,72 \text{ KN}$

+ Lực cắt tại chân cột gây ra mômen tại đáy đài ng-ợc chiều với mômen



tại chân cột gây ra cho đáyđài => Mômen tại đáy đài :

$$M_{ox} = M_x + Q_x \cdot h = 0,204 + 0,285 \cdot 1,5 = 0,632 \text{ (T.m)} = 6,32 \text{ KN.m}$$

$$M_{oy} = M_y + Q_y \cdot h = 0,465 - 0,043 \cdot 1,5 = 0,401 \text{ (T.m)} = 4,01 \text{ KN.m}$$

+ Tải trọng phân bố lên các cọc trong đài

$$P_i = \frac{227,972}{2} \pm \frac{0,632 \cdot 0,9}{2 \cdot 0,9^2} \pm \frac{0,401 \cdot 0,9}{2 \cdot 0,9^2} = \frac{114,56}{113,41} \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow P_{\max} = 114,56 < [P] = 147 \text{ (T)}$$

$$P_{\max}, P_{\min} > 0 \Rightarrow \text{cọc chịu nén}$$

b. Kiểm tra c-ờng độ nền đất và độ lún móng

V ì cọc đ-ợc ngàm vào lớp cuối sỏi rất chặt nên những điều kiện trên dễ dàng đảm bảo. Theo tiêu chuẩn TCVN 205-1998 thì có thể bỏ qua phần tính toán này.

c. Kiểm tra chọc thủng của cọc

$$\text{Điều kiện chọc thủng: } P \leq \left[\alpha_1 (c + h_c) + \alpha_2 (c + b_c) \right] h_0 \cdot R_k$$

Trong đó:

P: Tổng phản lực của các cọc: $P = 227,972 \text{ T}$

R_k : C-ờng độ chịu kéo của bê tông: $R_k = 12 \text{ kG/cm}^2 = 120 \text{ T/m}^2$ cho bê tông B30.

h_0 : Chiều cao hữu ích của đài cọc $h_0 = 1,5 - 0,1 = 1,4 \text{ m}$

$C = 0,625 < 0,5h_0$. Lấy $C = 0,5h_0 = 0,7 \text{ m}$.

Ở đây do chỉ có 2 cọc nên phần thứ 2 của biểu thức trên bằng 0.

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c} \right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1,4}{0,7} \right)^2} = 3,35$$

$$\text{Vậy } \alpha_1(c+h_c) + \alpha_2(c+b_c) h_0 \cdot R_k = 3,35(0,7 + 0,35) \cdot 1,4 \cdot 120 = 590,9 \text{ T} >$$

$$227,972 \text{ T} = 2279,72 \text{ KN}$$

Vậy đài thỏa mãn điều kiện chọc thủng của cột.

d. Kiểm tra chọc thủng của cọc đối với đài:

$$\text{Điều kiện chọc thủng: } P \leq \beta b h_0 \cdot R_k$$

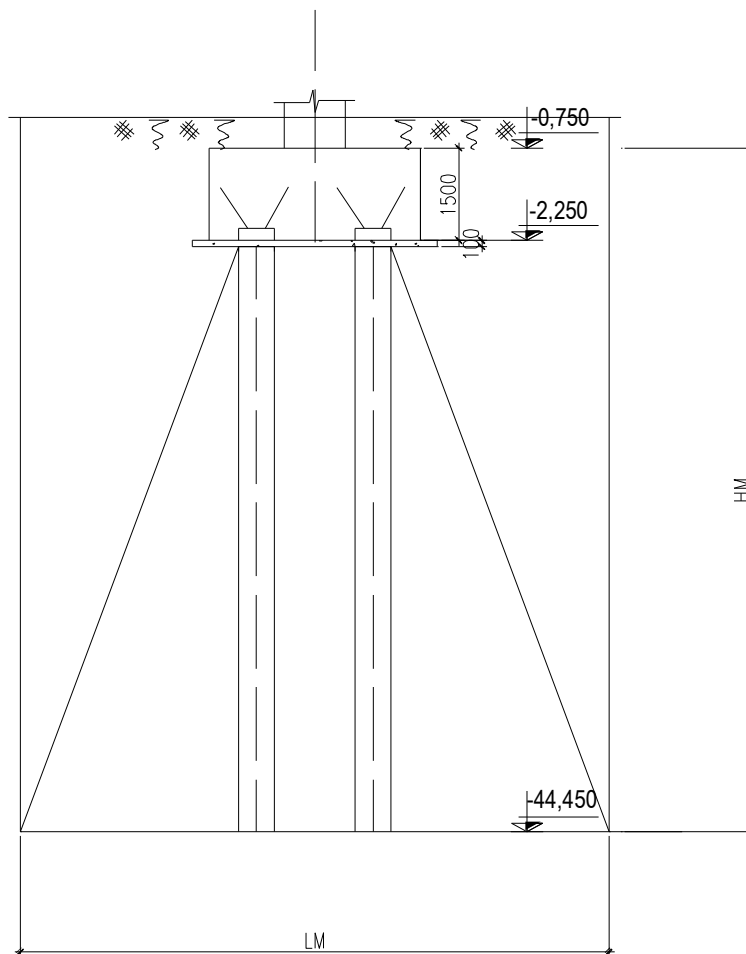
Trong đó:

$$P = P_{\max} = 114,56 \text{ T}$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,4}{0,7}\right)^2} = 1,57 \quad (c = 0,5 h_0)$$

$\Rightarrow \beta b h_0 \cdot R_k = 1,57 \cdot 1,1 \cdot 1,4 \cdot 120 = 263,76 \text{ T} > P_{\max}$. Vậy đài thỏa mãn điều kiện chọc thủng của cọc.

8. Kiểm tra tổng thể đài cọc:



Giả thiết coi móng cọc là móng khối quy - ốc nh- hình vẽ :

a) Kiểm tra áp lực d- ới đáy móng khối :

- Điều kiện kiểm tra :

$$P_{qu} \leq R_d$$

$$P_{\max qu} \leq 1,2 \cdot R_d$$

- Xác định khối móng quy - ốc:

+ Chiều cao khối móng quy - ước tính từ mặt móng lên mũi cọc $H_M = 43,7$ m

+ Góc mở :

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{\sum h_i} = \frac{20,3,1 + 35,10,2 + 20,3,10,5 + 20,3,8 + 20,3,4,7 + 35,9,7 + 45,2}{3,1 + 10,2 + 10,5 + 3,8 + 4,7 + 9,7 + 2} \approx 28^\circ$$

+ Chiều dài của đáy khối móng quy - ước:

$$L_M = l_m + H_M \cdot \tan \varphi_{tb} = 2,8 + 2,43,7 \cdot \tan 28^\circ = 49,3 \text{ m.}$$

+ Bề rộng của đáy khối móng quy - ước:

$$B_M = b_m + H_M \cdot \tan \varphi_{tb} = 2,8 + 2,43,7 \cdot \tan 28^\circ = 49,3 \text{ m.}$$

- Xác định tải tiêu chuẩn d- ới đáy móng quy - ước:

+ Trọng l- ọng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 49,3 \cdot 49,3 \cdot 2,1,5 = 7291,47 \text{ (T)} = 72914,7 \text{ KN}$$

+ Trọng l- ọng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = \sum (L_M \cdot B_M - F_c) l_i \cdot \gamma_i$$

$$= (49,3 \cdot 49,3 - 0,3^2 \cdot 4) [$$

$$1,9,3,1 + 1,85,10,2 + 1,8,10,5 + 1,9,3,8 + 1,91,4,7 + 1,89,9,7 + 1,91,2]$$

$$= 199231,73 \text{ (T)} = 1992317,3 \text{ KN}$$

+ Trọng l- ọng cọc:

$$Q_c = 4 \cdot 0,3^2 \cdot 43,7 \cdot 2,5 = 123,6 \text{ T} = 1236 \text{ KN}$$

=> Tổng tải trọng tại đáy móng quy - ước :

$$N = 492,28 + 123,6 + 7291,47 + 199231,73 = 207139,1 \text{ T} = 2071397,3 \text{ KN}$$

- áp lực tại đáy khối móng quy - ước :

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_{0x}}{w_x} \pm \frac{M_{0y}}{w_y}$$

$$w_x = \frac{L_M \cdot B_M^2}{6} = \frac{49,3 \cdot 49,3^2}{6} = 19970,53 = w_y$$

$$F_{qu} = 49,3 \cdot 49,3 = 2430,5 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow P_{\max, \min qu} = \frac{2071391}{2430,5} \pm \frac{3,645}{19970,53} \pm \frac{3,644}{19970,53}$$

$$P_{\max qu} = 85,23 \text{ T/m}^2, P_{\min qu} = 85,22 \text{ T/m}^2 \Rightarrow P_{qu} = 85,225 \text{ T/m}^2$$

- C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ước (theo công thức của Terzaghi) :

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_M + (N_q - 1) \cdot \gamma \cdot H_M + N_c \cdot c}{F_s} + \gamma \cdot H_M$$

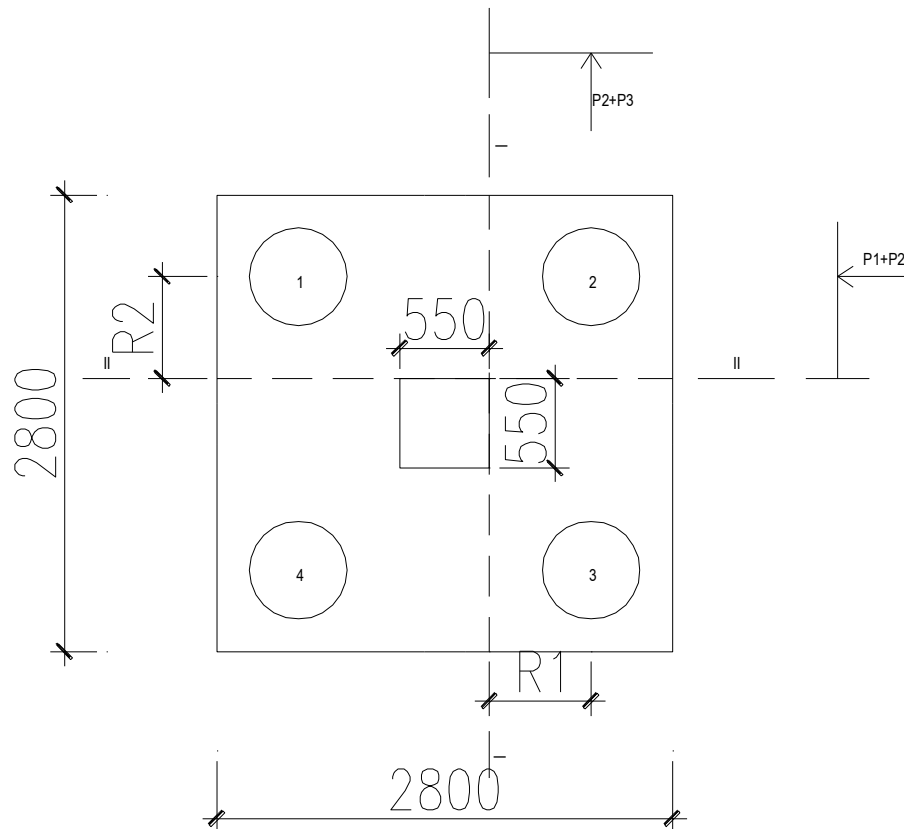
Lớp đất đặt cọc có $\varphi = 45^\circ$ tra bảng trong sách Cơ học đất ta có $N_\gamma = 297,5$; $N_q = 173,3$; $N_c = 172,3$.

$$\text{Ta có } R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot 297,5 \cdot 1,91 \cdot 49,3 + (173,3 - 1) \cdot 1,91 \cdot 43,7}{3} + 1,91 \cdot 43,7 = 9546,2 \text{ T.}$$

Ta thấy R_d lớn hơn rất nhiều so với P_{qu} . Kiểm tra t- ơng tự với khối móng trục 1 cũng thỏa mãn. Nh- vậy nền đất d- ới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

9. Tính thép đài cọc :

a) Bố trí thép cho đài móng trục 4 :



Coi đài móng đ-ợc ngàm vào chân cột tính toán nh- cấu kiện conson chịu uốn. Ta tính theo một ph-ơng cạnh dài của đài và đặt t-ơng tự cho ph-ơng kia.

Với đài móng trực 4 cọc D600 có phản lực của cọc lên đài

$$P_{\max} = 132,44 \text{ (T)} = 1324,4 \text{ KN}$$

Mômen tại mép ngàm theo mặt cắt I-I là $M = R_1 \cdot (P_2 + P_3)$

L là khoảng cách từ tim cọc -> mép cột => $L = 1,425 \text{ m}$

$$M = 1,425 \cdot (132,44 + 130,42) = 374,6 \text{ Tm.}$$

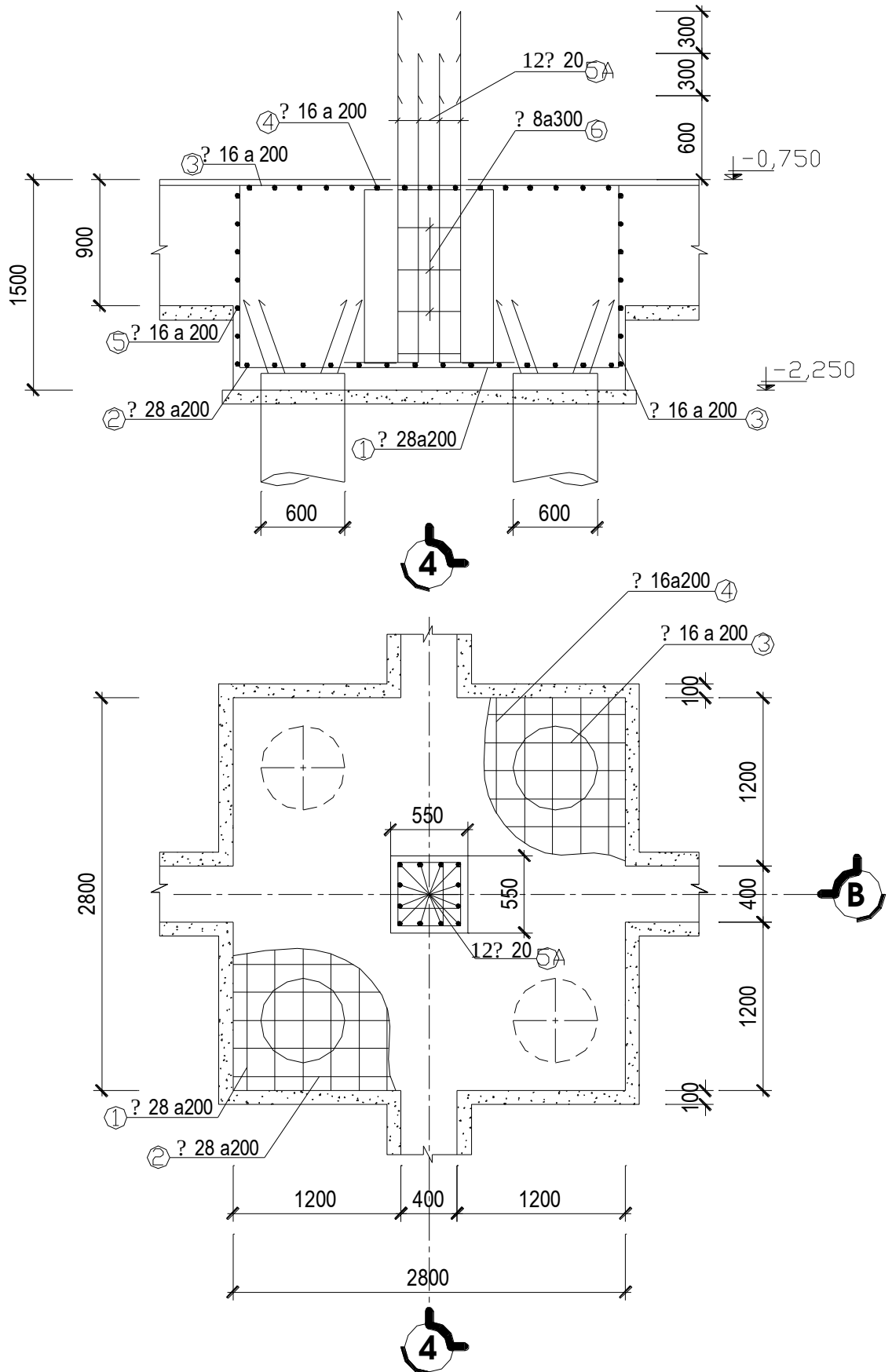
$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{0,9 \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{374,5 \cdot 10^5}{0,9 \times 3650 \times 140} = 81,4 \text{ cm}^2$$

(dùng thép AIII có $R_a = 3650 \text{ kg/cm}^2$)

Chọn thép 14 Ø 28 a200 có $F_a = 86,2 \text{ cm}^2$.

Do đài cọc vuông nên bố trí thép t-ơng tự cho ph-ơng còn lại. Ngoài ra còn cần bố trí thép lớp trên (bố trí l-ới thép Ø 16 a200) và thép cấu tạo bao quanh đài (Ø 16 a200) để tạo độ cứng cho đài.

ĐÀI CỌC TRỤC 4 (TL: 1:40)



b) Bố trí thép cho đài móng trực 1 :

Coi đài móng đ-ợc ngàm vào chân cột tính toán nh- cấu kiện conson chịu uốn.

Ta tính theo một ph-ơng cạnh dài của đài và đặt t-ơng tự cho ph-ơng kia.

Với đài móng trực 1 cọc D600 có phản lực của cọc lên đài

$$P_{\max} = 114,56 \text{ (T)} = 1145,6 \text{ KN}$$

Mômen tại mép ngàm là $M = L \cdot P_{\max}$

$$P_{\max} = 114,56 \text{ T}$$

L là khoảng cách từ tim cọc -> mép cột => $L = 1,425 \text{ m}$

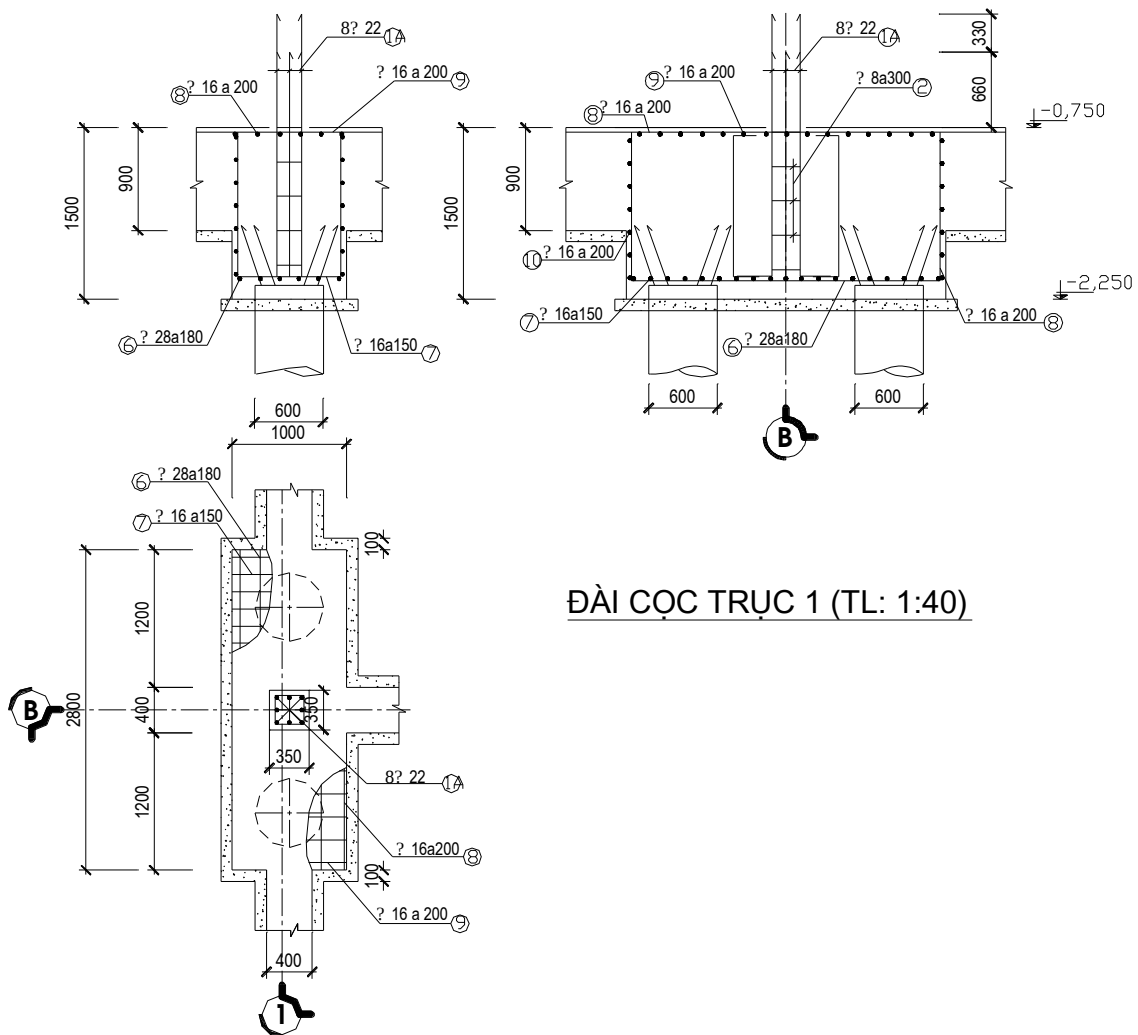
$$M = 1,425 \cdot 114,56 = 163,10 \text{ Tm.}$$

$$\Rightarrow Fa = \frac{M}{0,9 \cdot R_a \cdot h_o} = \frac{163,10 \cdot 10^5}{0,9 \times 3650 \times 140} = 35,46 \text{ cm}^2$$

(dùng thép AIII có $R_a = 3650 \text{ daN/cm}^2$)

Chọn thép 6 Ø 28 a180 có $Fa = 36,94 \text{ cm}^2$.

Theo ph-ơng còn lại do tính toán yêu cầu không đặt nh- ng ta bố trí Ø 16 a150 để tạo thành l-ới thép cho móng. Ngoài ra còn cần bố trí thép lớp trên (bố trí l-ới thép Ø 16 a200) và thép cấu tạo bao quanh đài (Ø 16 a200) để tạo độ cứng cho đài.



ĐÀI CỌC TRỰC 1 (TL: 1:40)

CH- ONG VII

THIẾT KẾ SÀN VÀ CẦU THANG

I/ THIẾT KẾ Ô SÀN TẦNG 2

1. Ph- ơng pháp tính và sơ đồ tính

a. Ph- ơng pháp tính:

Có hai ph- ơng pháp tính ô sàn :

- Ph- ơng pháp tính theo sơ đồ đàn hồi
- Ph- ơng pháp tính theo sơ đồ khớp dẻo

Sàn tầng của công trình là sàn bê tông cốt thép toàn khối liên tục, các sàn đ- ợc kê lên các dầm đỡ toàn khối cùng sàn. Khi tính theo sơ đồ đàn hồi thì ta chỉ tính đến vật liệu làm việc trong giai đoạn đàn hồi, còn sơ đồ dẻo kể đến biến dạng dẻo cho phép hình thành khớp dẻo dẫn đến việc phân phối lại nội lực cho nên sẽ kinh tế hơn. Tuy vậy khi đã hình thành khớp dẻo rồi thì sàn sẽ mất khả năng chống thấm.

Vì những lí do nêu trên, em chọn tính theo sơ đồ dẻo với sàn ở và sinh hoạt, tính theo sơ đồ đàn hồi với sàn nhà vệ sinh

b. Sơ đồ tính toán

* Quan niệm sàn là bản kê liên tục trên các gối tựa là dầm với chiều dài tính toán cạnh nhỏ là $l_{01} = l_1 - b_d$, chiều dài tính toán cạnh lớn là $l_{02} = l_2 - b_d$.

Với sàn nhà WC đ- ợc kê lên cả dầm và sàn thì nhịp tính toán của bản sàn là ;

$$l_{01} = l_1 - \frac{b_d}{2} - \frac{b_t}{2} + \frac{h_b}{2} ; \quad l_{02} = l_2 - \frac{b_d}{2} - \frac{b_t}{2} + \frac{h_b}{2}$$

Trong đó : b_d , b_t : là chiều rộng dầm, và chiều dày của t- ờng

h_b : là chiều dày bản

* Xét tỷ lệ l_{02}/l_{01} ,

+Khi tỷ lệ l_{02}/l_{01} lớn hơn 2 , Tính theo bản 5 loại dầm

$$\text{Mô men lớn nhất } M^+ = M^- = ql^2/16$$

+Khi tỷ lệ l_{02}/l_{01} nhỏ hơn 2 , Tính theo bản kê 4 cạnh

Ph- ơng trình tính toán đ- ợc thiết lập từ nguyên lý cân bằng công khả dĩ nội lực và ngoại lực:

$$\frac{q \cdot l_{01}^2 \cdot (3l_{02} - l_{01})}{12} = (2M_1 + M_I + M_I') l_{02} + (2M_2 + M_{II} + M_{II}') l_{01}$$

Đặt $\theta = M_2/M_1$; $A_1 = M_I/M_1$; $A_1' = M_I'/M_1$; $B_1 = M_{II}/M_1$; $B_1' = M_{II}'/M_1$;

M_1, M_2 Là Các mômen d- ơng theo 2 ph- ơng cạnh ngắn và cạnh dài

$M_I', M_{II}', M_I, M_{II}$ Là Các mômen âm theo 2 ph- ơng cạnh ngắn và cạnh dài

Thay vào công thức, ta có :

$$M_I = \frac{q \cdot l_{01}^2 \cdot (3l_{02} - l_{01})}{12[(2 + A_1 + A_1') \cdot l_{02} + (2\theta + B_1 + B_1') \cdot l_{01}]}$$

Các giá trị : θ , A_1 , A_1' , B_1 , B_1' đ-ợc tra theo bảng và nội suy, phụ thuộc tỷ số $r = l_{02}/l_{01}$.

- Với $r < 1,2$, $\theta = 0,9$ $A_1 = A_1' = 1,35$, $B_1 = B_1' = 1,2$
- Với $r < 1,4$, $\theta = 0,8$, $A_1 = A_1' = 1,25$, $B_1 = B_1' = 0,9$
- Với $r < 1,6$, $\theta = 0,6$, $A_1 = A_1' = 1,15$, $B_1 = B_1' = 0,75$
- Với $r < 1,8$, $\theta = 0,5$, $A_1 = A_1' = 1,0$, $B_1 = B_1' = 0,65$
- Với $r < 2$, $\theta = 0,4$, $A_1 = A_1' = 1,0$, $B_1 = B_1' = 0,55$

* Tính toán và bố trí thép :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} \leq \alpha_{pl} = 0.3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}]$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0}$$

Hàm l-ợng thép :

$$\mu = \frac{100 \cdot A_s}{b \cdot h_0}$$

c. Vật liệu sử dụng

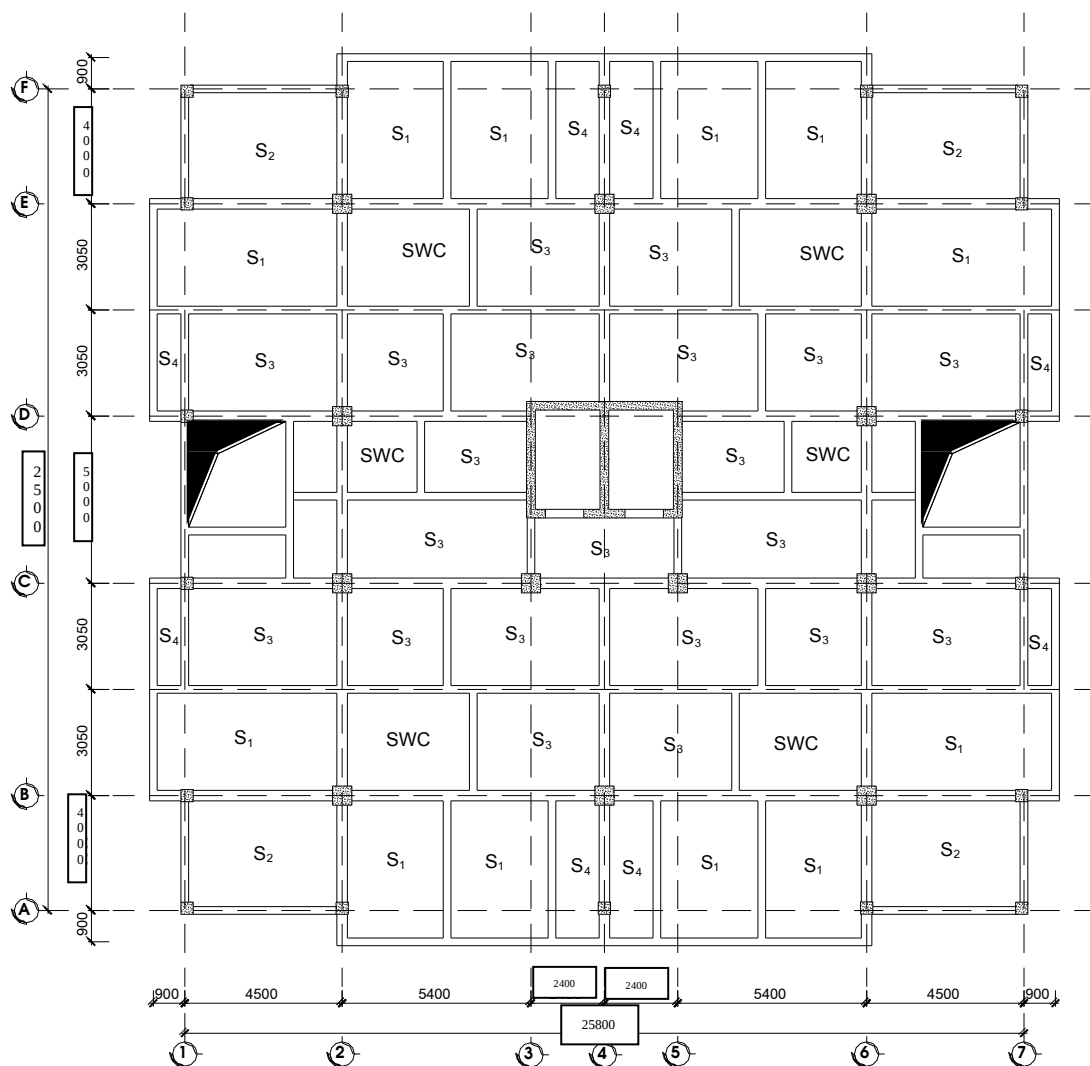
Bê tông cấp độ bền B20, có c-ờng độ chịu nén $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 11500 \text{ KN/m}^2$

Thép AI, c-ờng độ chịu kéo $R_s = 225 \text{ MPa} = 225000 \text{ KN/m}^2$

2. Tính toán ô sàn ở và sinh hoạt (theo sơ đồ khớp dẻo)

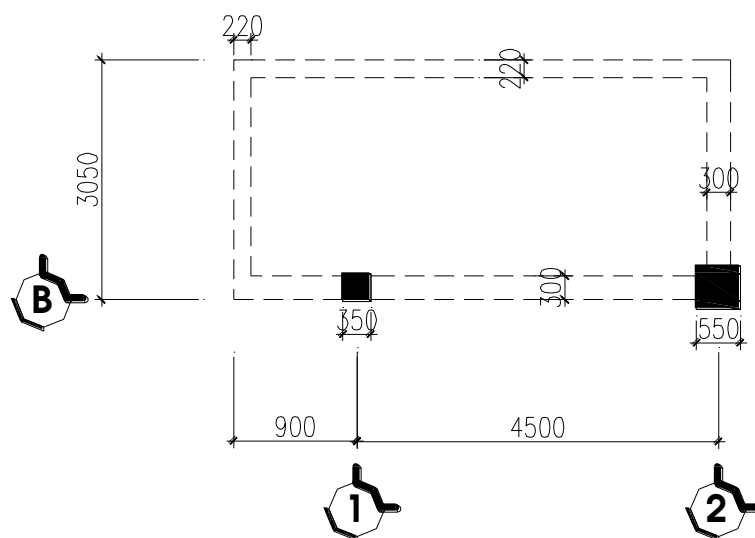
- Sàn tầng của công trình là sàn bê tông cốt thép toàn khối liên tục, các sàn đ-ợc kê lên các dầm đỡ toàn khối cùng sàn.

- Trên mặt bằng sàn ta thấy có 2 loại ô sàn điển hình : ô sàn S1, ô sàn S2, ô sàn S3 và ô sàn S4



Hình 3-7: Sơ đồ sàn tầng 2

a) Ô sàn S1



+ Sơ đồ tính toán

- Trong các ô sàn loại S1 ta chọn ô sàn có diện tích lớn nhất để tính. Ta có sơ đồ sàn S1 :

- Ta có kích thước của ô sàn là : $3.05 \times 5.4 \text{ m}^2$

Nhịp tính toán của ô bản

$$l_{01} = l_1 - \frac{b_t}{2} - \frac{b}{2} = 3,05 - 0,26 = 2,79 \text{ m}$$

$$l_{02} = l_2 - \frac{b_t}{2} - \frac{b}{2} + \frac{h_b}{2} = 5,4 - 0,26 + 0,6 = 5,2 \text{ m}$$

- Xét tỷ số: $l_{02}/l_{01} = 5.2/2.79 = 1.86 < 2 \Rightarrow$ Bản làm việc theo sơ đồ bản kê 4 cạnh, bản làm việc theo 2 phương vậy ta phải tính toán theo 2 phương làm việc của

bản, 3 cạnh của bản được ngàm vào dầm, cạnh còn lại ngàm vào tường. Theo 2 phương ta cắt một dải bản có bề rộng $b = 100 \text{ cm}$ theo 2 phương để tính.

+ Tính nội lực:

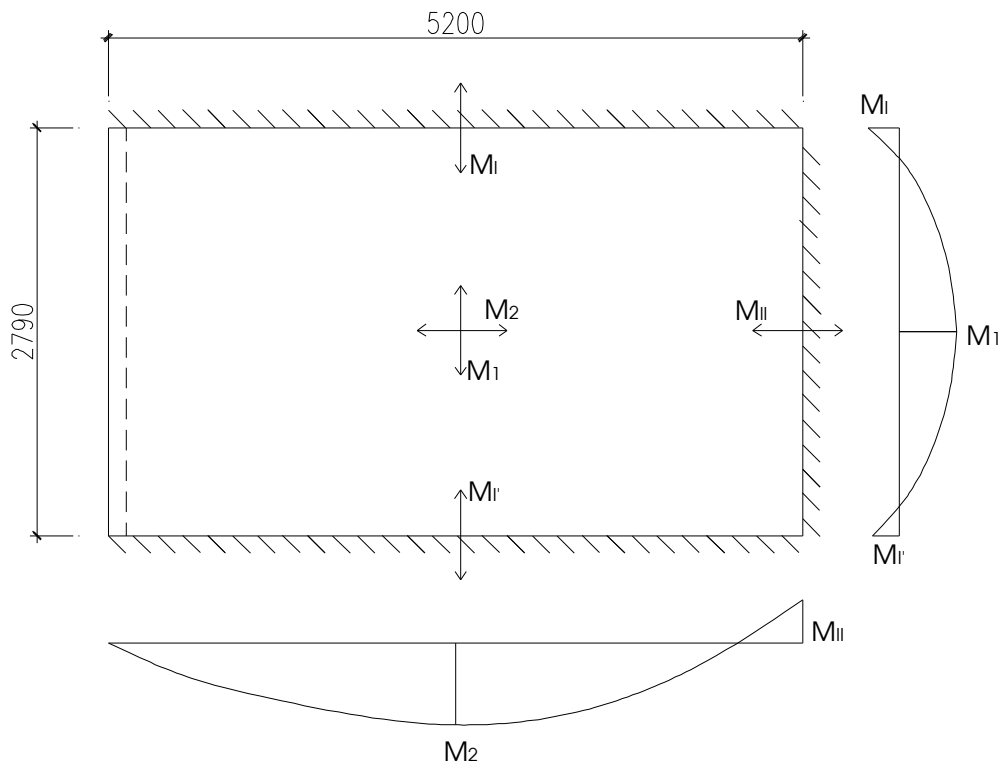
kích thước của ô sàn : $5.2 \times 2.79 \text{ m}^2$

Đây là ô sàn phòng ngủ, theo kết quả đã tính toán ở trên ta có:

* Tải trọng tính toán và xác định nội lực

+ Tĩnh tải tính toán: $412,6 \text{ daN/m}^2 \approx 4,13 \text{ T/m}^2$

+ Hoạt tải tính toán: $195 \text{ daN/m}^2 \approx 1,95 \text{ T/m}^2$



Ta có sơ đồ tính như sau:

Do một cạnh theo phương l_1 kê tự do nên $M_{1'} = 0$. Các mô men trong bản quan hệ bởi phương trình cân bằng như sau :

$$\frac{ql_1^2 \cdot (3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + M_I + M_I')l_2 + (2M_2 + M_{II})l_1$$

Trong ph-ong trình trên có 5 ẩn số. Lấy M_1 làm ẩn số chính và quy định tỷ số $\theta = \frac{M_2}{M_1}$; $A_1 = \frac{M_I}{M_1}$; $B_1 = \frac{M_I'}{M_1}$; $A_2 = \frac{M_{II}}{M_1}$

Sau đó đ- a ph-ong trình về còn một ẩn số M_1 , dùng các tỷ số ở trên để tìm ra các ẩn số còn lại.

Tra bảng ta có:

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,4; A_1 = B_1 = 1; A_2 = 0,55$$

$$M_2 = 0,4 \times M_1; M_I = M_I' = 1 \times M_1; M_{II} = 0,55 \times M_1$$

Thay vào ph-ong trình:

$$\frac{0,608.2,79^2 \cdot (3.5,2 - 2,79)}{12} = (2M_1 + 2.M_1).5,2 + (2.0,4M_1 + 0,55.M_1).2,79$$

Giải pt ta tìm đ- ợc:

$$M_1 = 0,206 \text{ Tm};$$

$$M_2 = \theta \times M_1 = 0,4 \cdot 0,206 = 0,082 \text{ KNm}$$

$$M_I = M_I' = A_1 \times M_1 = 1 \cdot 0,206 = 0,206 \text{ KNm}$$

$$M_{II} = M_{II}' = B_1 \times M_1 = 0,55 \cdot 0,206 = 0,113 \text{ KNm}$$

*Tính toán cốt thép.

+ Bản dày $h = 0,12 \text{ m}$.

+ Chọn $a = 0,02 \text{ m}$ cho mọi tiết diện, $h_0 = 0,12 - 0,02 = 0,1 \text{ m}$. Tính cho 1dải bản có $b = 1 \text{ m}$.

+Với mômen d- ợng $M_1 = 0,206 \text{ Tm}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,206}{1150 \cdot 1 \cdot 0,1^2} = 0,018$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018}) = 0,991$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,206}{22500 \cdot 0,991 \cdot 0,1} = 0,924 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,924 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,924 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,1} \cdot 100 = 0,1\%$$

+Với mômen d- ợng $M_2 = 0,82 \text{ KNm}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,082}{1150 \cdot 1 \cdot 0,1^2} = 0,007$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,007}) = 0,996$$

$$A_s = \frac{M_2}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,082}{22500 \cdot 0,996 \cdot 0,1} = 0,366 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,366 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,366 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,1} \cdot 100 = 0,04\%$$

+Với mômen âm $M_I = M_I' = 2,06 \text{ KNm}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,206}{1150 \cdot 1,0,1^2} = 0,018$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018}) = 0,991$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,206}{22500 \cdot 0,991 \cdot 0,1} = 0,924 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,924 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,924 \cdot 10^{-4}}{1,0,1} \cdot 100 = 0,1\%$$

+ Với mômen âm $M_{II} = 1,13 \text{ KNm}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,113}{1150 \cdot 1,0,1^2} = 0,01$$

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

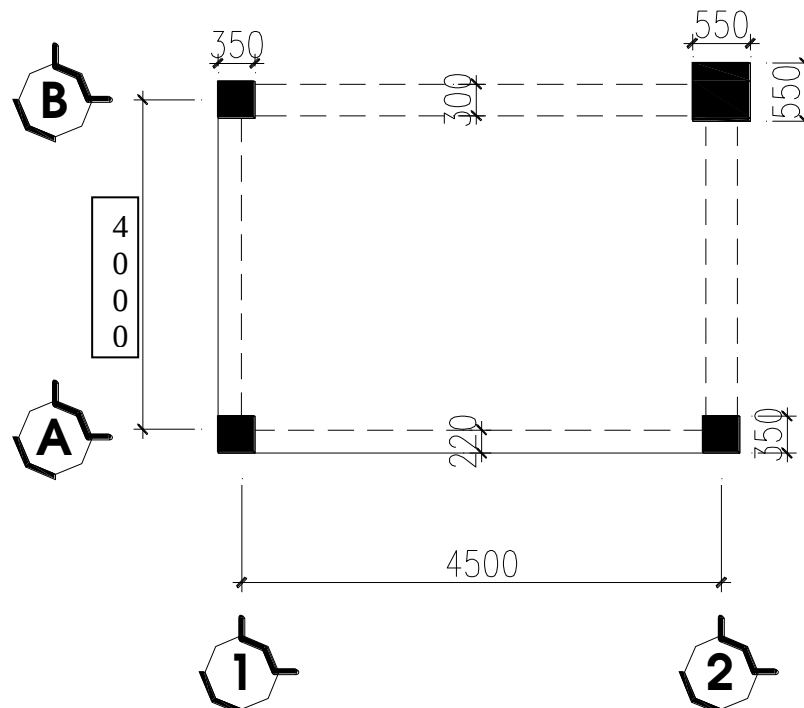
$$A_s = \frac{M_{II}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,113}{22500 \cdot 0,995 \cdot 0,1} = 0,505 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,505 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,505 \cdot 10^{-4}}{1,0,1} \cdot 100 = 0,05\%$$

b) Ô sàn S2

+ Sơ đồ tính toán

- Trong các ô sàn loại S2 ta chọn ô sàn có diện tích lớn nhất để tính. Ta có sơ đồ sàn S2 :



- Ta có kích thước của ô sàn là : $3,525 \times 4,725 \text{ m}^2$

Nhập tính toán của ô bản

$$l_{01} = l_1 - \frac{b_t}{2} - \frac{b}{2} + \frac{h_b}{2} = 3,525 - 0,26 + 0,6 = 3,325 \text{ m}$$

$$l_{02} = l_2 - \frac{b_t}{2} - \frac{b}{2} + \frac{h_b}{2} = 4,725 - 0,26 + 0,6 = 4.525 \text{ m}$$

- Xét tỷ số: $l_{02}/l_{01} = 4.525/3.325 = 1.36 < 2 \Rightarrow$ Bản làm việc theo sơ đồ bản kê 4 cạnh, bản làm việc theo 2 phương vậy ta phải tính toán theo 2 phương làm việc của

bản, 2 cạnh của bản được ngàm vào dầm, 2 cạnh còn lại ngàm vào tường. Theo 2 phương ta cắt một dải bản có bề rộng $b = 100 \text{ cm}$ theo 2 phương để tính.

+ Tính nội lực:

kích thước của ô sàn : $4.525 \times 3.325 \text{ m}^2$

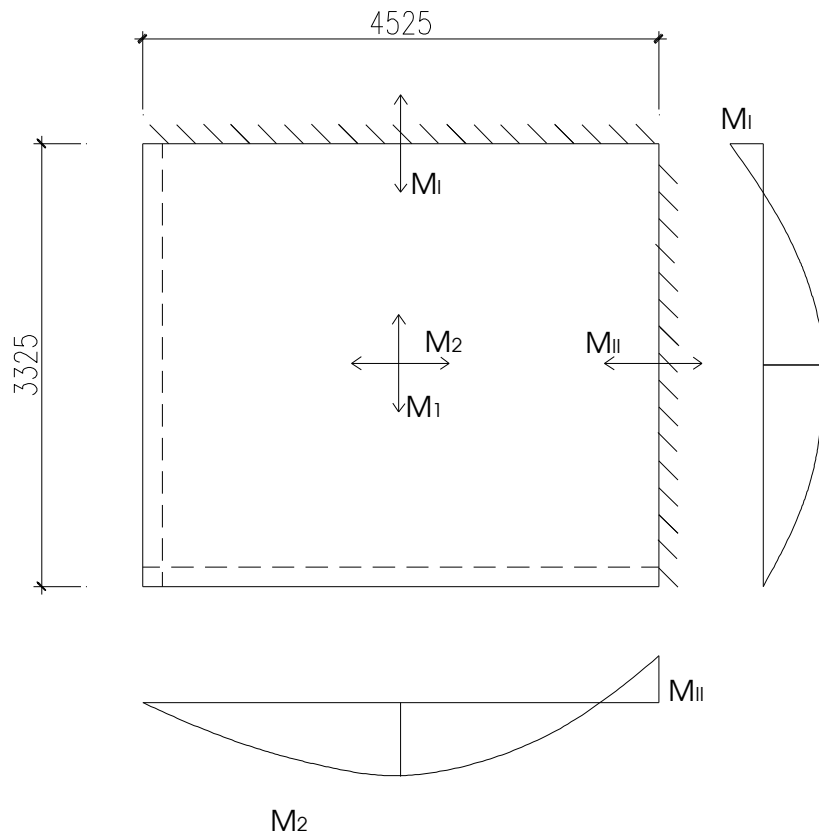
Đây là ô sàn phòng ngủ, theo kết quả đã tính toán ở trên ta có:

* Tải trọng tính toán và xác định nội lực

+ Tĩnh tải tính toán: $412,6 \text{ Kg/m}^2 \approx 4,13 \text{ KN/m}^2$

+ Hoạt tải tính toán: $195 \text{ Kg/m}^2 \approx 1,95 \text{ KN/m}^2$

Ta có sơ đồ tính như sau:



Do 2 cạnh biên kê lên tường nên $M_I' = 0$ và $M_{II}' = 0$. Các mô men trong bản quan hệ bởi phương trình cân bằng như sau :

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

Trong phương trình trên có 5 ẩn số. Lấy M_1 làm ẩn số chính và quy định tỷ

$$\text{số } \theta = \frac{M_2}{M_1}; \quad A_1 = \frac{M_I}{M_1}; \quad A_2 = \frac{M_{II}}{M_1}$$

Sau đó đi-a ph- ơng trình về còn một ẩn số M_1 , dùng các tỷ số ở trên để tìm ra các ẩn số còn lại.

Tra bảng ta có:

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,8; A_1 = 1,25; A_2 = 0,9$$

$$M_2 = 0,8 \times M_1; M_I = 1,25 \times M_1; M_{II} = 0,9 \times M_1$$

Thay vào ph- ơng trình:

$$\frac{0,608.2,79^2.(3,5,2 - 2,79)}{12} = (2M_1 + 1,25.M_1).5,2 + (2,0,8M_1 + 0,9.M_1).2,79$$

Giải pt ta tìm đ- ợc:

$$M_1 = 0,212 \text{ Tm} = 2,12 \text{ KN.m}$$

$$M_2 = \theta \times M_1 = 0,8. 0,212 = 0,170 \text{ Tm} = 1,7 \text{ KN.m}$$

$$M_I = A_1 \times M_1 = 1,25 . 0,212 = 0,265 \text{ Tm} = 2,65 \text{ KN.m}$$

$$M_{II} = B_1 \times M_1 = 0,9. 0,212 = 0,191 \text{ Tm} = 1,91 \text{ KN.m}$$

***Tính toán cốt thép.**

+ Bản dày $h = 0,12 \text{ m}$.

+ Chọn $a = 0,02 \text{ m}$ cho mọi tiết diện, $h_0 = 0,12 - 0,02 = 0,1 \text{ m}$. Tính cho 1dải bản có $b = 1 \text{ m}$.

+Với mômen d- ơng $M_1 = 0,212 \text{ Tm}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b.b.h_0^2} = \frac{0,212}{1150.1.0,1^2} = 0,018$$

$$\zeta = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,018}) = 0,991$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{0,212}{22500.0,991.0,1} = 0,951.10^{-4} \text{ m}^2 = 0,951 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100 = \frac{0,951.10^{-4}}{1.0,1} . 100 = 0,1\%$$

+Với mômen d- ơng $M_2 = 0,17 \text{ Tm}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b.b.h_0^2} = \frac{0,17}{1150.1.0,1^2} = 0,015$$

$$\zeta = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,015}) = 0,992$$

$$A_s = \frac{M_2}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{0,17}{22500.0,992.0,1} = 0,762.10^{-4} \text{ m}^2 = 0,762 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100 = \frac{0,762.10^{-4}}{1.0,1} . 100 = 0,07\%$$

+Với mômen âm $M_I = 0,265 \text{ Tm}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b.b.h_0^2} = \frac{0,265}{1150.1.0,1^2} = 0,023$$

$$\zeta = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,023}) = 0,988$$

$$A_s = \frac{M_I}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{0,265}{22500.0,988.0,1} = 1,192.10^{-4} \text{ m}^2 = 1,192 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,192 \cdot 10^{-4}}{1,0,1} \cdot 100 = 0,12\%$$

+ Với mômen âm $M_{II} = 0,191$ Tm ta có:

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,191}{1150 \cdot 1,0,1^2} = 0,017$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,017}) = 0,991$$

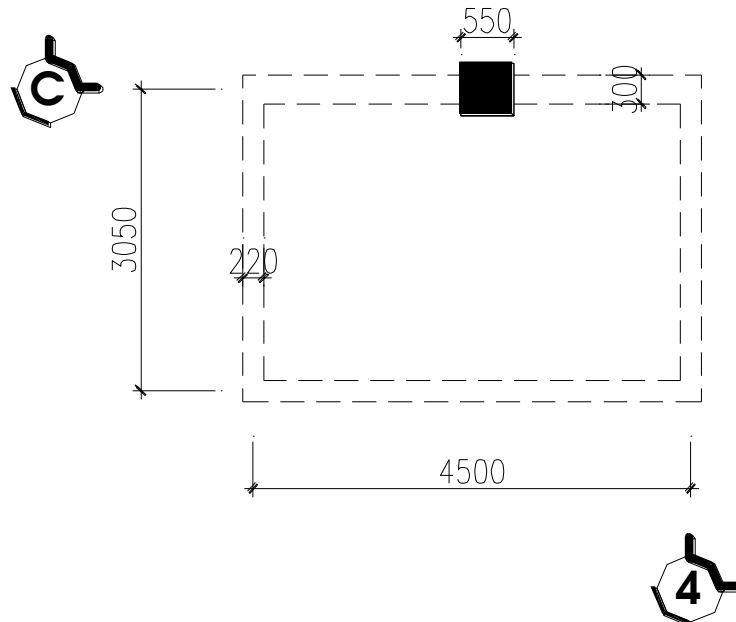
$$A_s = \frac{M_{II}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,191}{22500 \cdot 0,991 \cdot 0,1} = 0,856 \cdot 10^{-4} m^2 = 0,856 cm^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,856 \cdot 10^{-4}}{1,0,1} \cdot 100 = 0,1\%$$

c) Ô sàn S3

+ Sơ đồ tính toán

- Trong các ô sàn loại S3 ta chọn ô sàn có diện tích lớn nhất để tính. Ta có sơ đồ sàn S1 :



- Ta có kích thước của ô sàn là : $3,05 \times 4,5 m^2$

Nhập tính toán của ô bản

$$l_{01} = l_1 - \frac{b_{dc}}{2} - \frac{b_{dp}}{2} = 3,05 - 0,26 = 2,79 m$$

$$l_{02} = l_2 - b_{dp} = 4,5 - 0,22 = 4,28 m$$

- Xét tỷ số: $l_{02}/l_{01} = 4,28/2,79 = 1,53 < 2 \Rightarrow$ Bản làm việc theo sơ đồ bản kê 4 cạnh, bản làm việc theo 2 phương vậy ta phải tính toán theo 2 phương làm việc của

bản, 4 cạnh của bản được ngàm vào dầm. Theo 2 phương ta cắt một dải bản có bề rộng $b = 100$ cm theo 2 phương để tính.

+ Tính nội lực:

kích thước của ô sàn : 4.28x2.79 m²

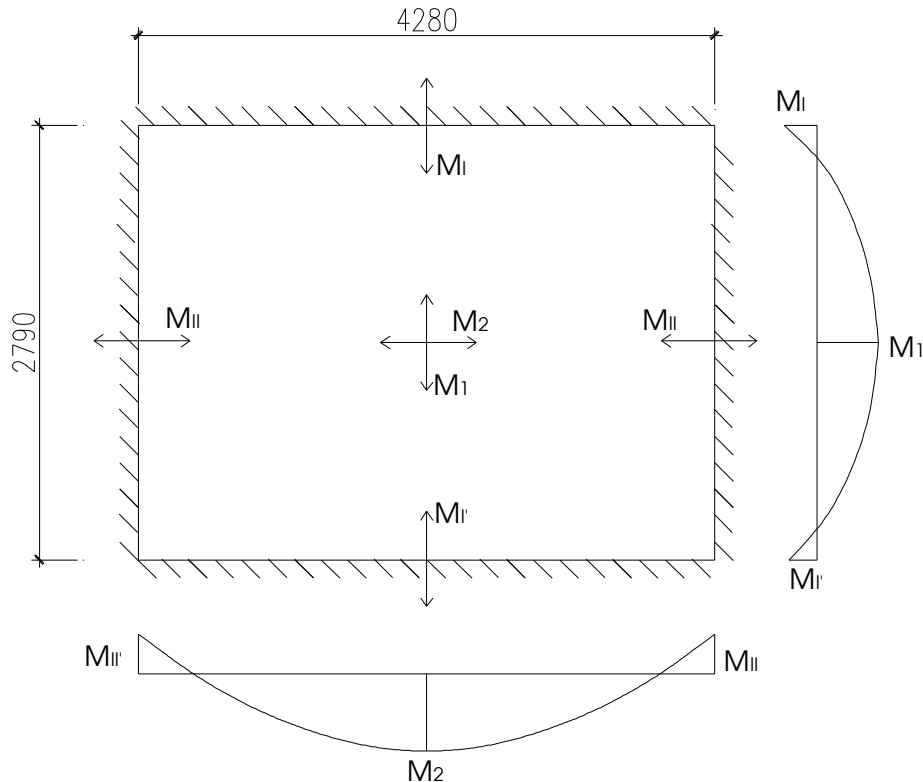
Đây là ô sàn phòng khách, theo kết quả đã tính toán ở trên ta có:

* Tải trọng tính toán và xác định nội lực

+ Tĩnh tải tính toán: 412,6 Kg/ m² ≈ 4,13 KN/m²

+ Hoạt tải tính toán: 195 Kg/ m² ≈ 1,95 KN/m²

Ta có sơ đồ tính nh- sau:



Các mô men trong bản quan hệ bởi ph-ơng trình cân bằng nh- sau :

$$\frac{ql^2 \cdot (3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + M_I + M_I') \cdot l_2 + (2M_2 + M_{II} + M_{II}') \cdot l_1$$

Trong ph-ơng trình trên có 5 ẩn số. Lấy M_1 làm ẩn số chính và quy định tỷ

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

Sau đó đ- a ph-ơng trình về còn một ẩn số M_1 , dùng các tỷ số ở trên để tìm ra các ẩn số còn lại.

Tra bảng ta có:

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,6; \quad A_1 = B_1 = 1,15; \quad A_2 = B_2 = 0,75$$

$$M_2 = 0,6 \times M_1; \quad M_I = M_I' = 1,15 \times M_1; \quad M_{II} = M_{II}' = 0,75 \times M_1$$

Thay vào ph-ơng trình:

$$\frac{0,608 \cdot 2,79^2 \cdot (3 \cdot 5,2 - 2,79)}{12} = (2M_1 + 2 \cdot 1,15 \cdot M_1) \cdot 5,2 + (2 \cdot 0,6M_1 + 2 \cdot 0,75 \cdot M_1) \cdot 2,79$$

Giải pt ta tìm đ- ợc:

$$M_1 = 0,169 \text{ Tm};$$

$$M_2 = \theta \times M_1 = 0,6 \cdot 0,169 = 0,101 \text{ Tm}$$

$$M_I = M'_I = A_I \times M_I = 1,15 \cdot 0,169 = 1,94 \text{ KNm}$$

$$M_{II} = M'_{II} = B_I \times M_I = 0,75 \cdot 0,169 = 1,27 \text{ KNm}$$

***Tính toán cốt thép.**

+ Bản dày $h = 0,12 \text{ m}$.

+ Chọn $a = 0,02 \text{ m}$ cho mọi tiết diện, $h_0 = 0,12 - 0,02 = 0,1 \text{ m}$. Tính cho 1 dải bản có $b = 1 \text{ m}$.

+ Với mômen d- ứng $M_I = 1,69 \text{ KNm}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,169}{1150 \cdot 1 \cdot 0,1^2} = 0,015$$

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

$$A_s = \frac{M_I}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,169}{22500 \cdot 0,992 \cdot 0,1} = 0,757 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,757 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,757 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,1} \cdot 100 = 0,08\%$$

+ Với mômen d- ứng $M_2 = 1,01 \text{ KNm}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,101}{1150 \cdot 1 \cdot 0,1^2} = 0,009$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,009}) = 0,995$$

$$A_s = \frac{M_2}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,101}{22500 \cdot 0,995 \cdot 0,1} = 0,451 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,451 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,451 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,1} \cdot 100 = 0,04\%$$

+ Với mômen âm $M_I = M'_I = 1,94 \text{ KNm}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,194}{1150 \cdot 1 \cdot 0,1^2} = 0,017$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,017}) = 0,991$$

$$A_s = \frac{M_I}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,194}{22500 \cdot 0,991 \cdot 0,1} = 0,87 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,87 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,87 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,1} \cdot 100 = 0,1\%$$

+ Với mômen âm $M_{II} = M'_{II} = 1,27 \text{ KNm}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,127}{1150 \cdot 1 \cdot 0,1^2} = 0,01$$

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

$$A_s = \frac{M_{II}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,127}{22500 \cdot 0,995 \cdot 0,1} = 0,567 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,567 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,567 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,1} \cdot 100 = 0,06\%$$

*** Xử lý kết quả và bố trí cốt thép cho các ô sàn**

Dựa vào kết quả tính toán diện tích cốt thép của các ô sàn và phụ lục 15 (sách KC bê tông cốt thép – phần cấu kiện cơ bản) , tiến hành chọn thép và bố trí thép vào các ô sàn.

+ Cốt thép chịu Mômen d- ơng :

Với ô sàn S2 có diện tích cốt thép lớn nhất theo 2 ph- ơng là:

$$A_{s1} = 0,951 \text{ cm}^2$$

$$A_{s2} = 0,762 \text{ cm}^2$$

Chọn thép $\phi 8$ a200 có $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$ bố trí theo cả 2 ph- ơng của ô sàn

Với các ô sàn khác ta thấy A_s theo cả 2 ph- ơng của các ô sàn là nhỏ hơn S2 do đó chọn thép $\phi 8$ a200 có $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$ bố trí theo cả 2 ph- ơng cho các ô sàn còn lại.

+ Cốt thép chịu Mômen âm :

Với ô sàn S2 có diện tích cốt thép theo 2 ph- ơng là : $A_{sI} = 1,192 \text{ cm}^2$

$$A_{sII} = 0,856 \text{ cm}^2$$

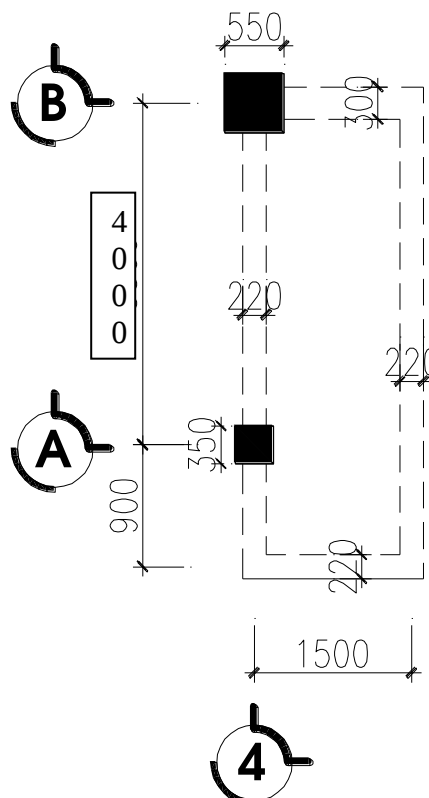
=> Chọn thép $\phi 8$ a200 có $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$ bố trí theo cả 2 ph- ơng của ô sàn

Với ô các sàn còn lại ta thấy A_s theo cả 2 ph- ơng của các ô sàn là nhỏ hơn $2,5 \text{ cm}^2$ đó chọn thép $\phi 8$ a200 có $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$ bố trí theo cả 2 ph- ơng

d) Ô sàn S4

+ Sơ đồ tính toán

-Trong các ô sàn loại S4 ta chọn ô sàn có diện tích lớn nhất để tính. Ta có sơ đồ sàn S4 :



- Ta có kích thước của ô sàn là : $1,5 \times 4,9 \text{ m}^2$

- Xét tỷ số: $l_2/l_1 = 4,9/1,5 = 3,3 > 2 \Rightarrow$ Bản làm việc theo sơ đồ bản loại dầm. Với các ô sàn có bản loại dầm, thì bản chỉ làm việc theo phương cạnh ngắn, do đó khi tính toán chỉ tính toán bố trí thép theo phương cạnh ngắn, phương còn lại đặt thép cấu tạo.

Khi tính toán ta cắt 1 dải bản có $b=1\text{m}$ theo phương cạnh ngắn, khi đó dải bản làm việc như 1 dầm bị ngàm 2 đầu (bản liên kết toàn khối với dầm) $\Rightarrow$

$$\text{Mômen lớn nhất : } M^+ = M^- = \frac{ql_1^2}{16}$$

+ Tính nội lực:

kích thước của ô sàn : $4,9 \times 1,5 \text{ m}^2$

Đây là ô sàn ban công, theo kết quả đã tính toán ở trên ta có:

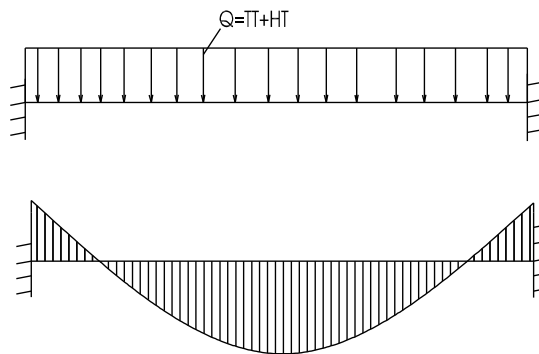
* Tải trọng tính toán và xác định nội lực

+ Tĩnh tải tính toán: $490,6 \text{ Kg/m}^2 \approx 4,91 \text{ KN/m}^2$

+ Hoạt tải tính toán: $240 \text{ Kg/m}^2 \approx 2,40 \text{ KN/m}^2$

Ta có sơ đồ tính như sau: (thêm hình vẽ sơ đồ)

Ta có sơ đồ tính:



Xác định được Mômen ta tính toán diện tích cốt thép của bản như đối với bản kê 4 cạnh.

Kết quả tính Mômen và diện tích cốt thép của các bản loại dầm được trình bày trong bảng sau :

L_{01}	L_{02}	Tĩnh tải	Hoạt tải	$M^+ = M^-$	A_s	μ
m	m	KN/m ²	KN/m ²	KNm	cm ²	%
1,28	4,64	4,91	2,4	0,75	3,34	3,3

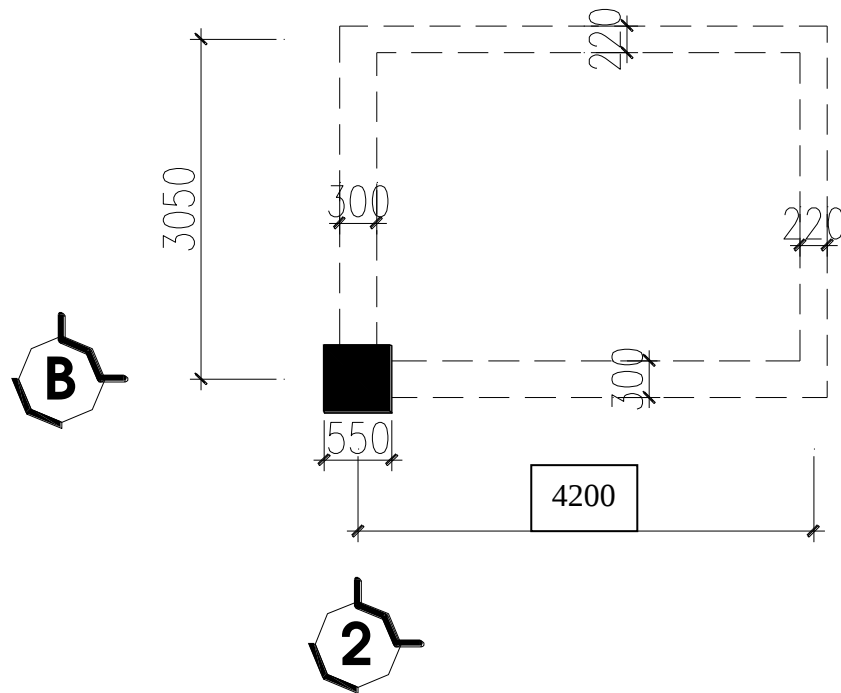
Dựa vào kết quả tính toán được ta thấy A_s của các ô sàn S4 là rất nhỏ.

Do đó chọn thép $\phi 8a200$ bố trí cho sàn chịu cả Mômen dương giữa nhịp và Mômen âm tại gối theo phương l_1 .

Với cốt thép cấu tạo lựa chọn thép chịu mômen âm phải có diện tích $>50\%$ diện tích cốt thép tại gối tựa của bản, cốt thép chịu mômen dương phải có diện tích $>15\%$ diện tích cốt thép tại giữa nhịp $\Rightarrow$ chọn thép $\phi 8 a 200$ có diện tích $2,5\text{cm}^2$

3. Tính ô sàn nhà vệ sinh.

Do đặc tính nhà WC phải đảm bảo khả năng chống thấm, nên khi tính toán ô sàn nhà WC phải tính theo sơ đồ đàn hồi. Ta có sơ đồ sàn WC :



Tính toán với ô sàn WC có kích thước 4,2 x 3,05 m

+ *Nhập tính toán:*

$$\Rightarrow l_{01} = 3,05 - \frac{0,3}{2} - \frac{0,22}{2} = 2,79m$$

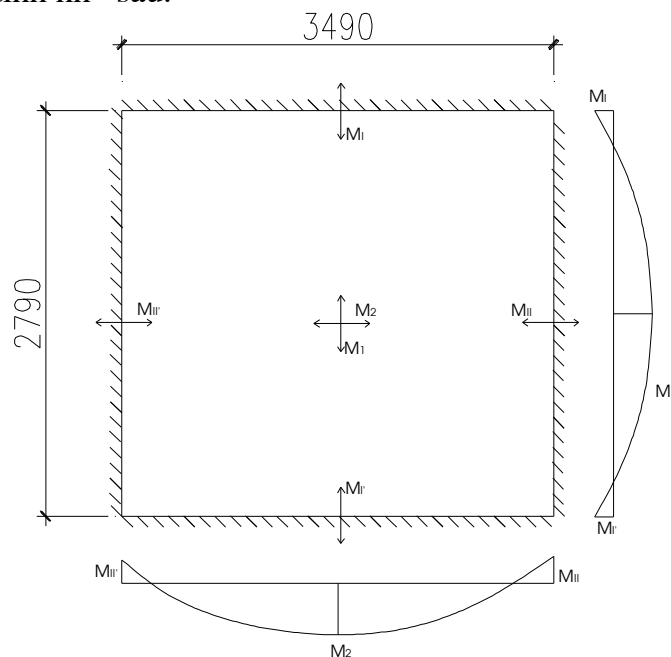
$$l_{02} = 4,2 - \frac{0,3}{2} - \frac{0,22}{2} = 3,94m$$

+ *Tải trọng:* $q_{tt} = 4,91 \text{ KN/m}^2$; $p_{ht} = 1,95 \text{ KN/m}^2$

$$\Rightarrow q_{tp} = q_{tt} + p_{ht} = 0,491 + 0,195 = 0,686 \text{ T/m}^2$$

$$\text{Tổng tải trọng: } P = q_{tp} \cdot l_{01} \cdot l_{02} = 0,686 \cdot 3,49 \cdot 2,79 = 66,8N$$

Ta có sơ đồ tính nh- sau:



+ *Xét tỷ số:* $\frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{3,49}{2,79} = 1,25$

=>tính theo bản kê 4 cạnh => tra bảng phụ lục 17 sơ đồ 9 (sách KC bê tông cốt thép – phần cấu kiện cơ bản)

$$\alpha_1 = 0,0207 \quad \alpha_2 = 0,0133 \quad \beta_1 = 0,0473 \quad \beta_2 = 0,0303$$

Mômen d- ứng lớn nhất ở giữa bản

$$M_1 = \alpha_1 \cdot P = 0,0207 \cdot 6,68 = 1,38 \text{ KNm}$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot P = 0,0133 \cdot 6,68 = 0,89 \text{ KNm}$$

Mômen âm lớn nhất ở trên gối

$$M_I = M'_I = \beta_1 \cdot P = 0,0473 \cdot 6,68 = 3,16 \text{ KNm}$$

$$M_{II} = M'_{II} = \beta_2 \cdot P = 0,0303 \cdot 6,68 = 2,02 \text{ KNm}$$

+ Tính cốt thép sàn:

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a = 2\text{cm}$

Có đ- ợc Mômem giữa nhịp và Mômem tại gối theo cả 2 ph- ơng.

Tiến hành tính cốt thép hoàn toàn t- ơng tự nh- tính với sàn kê 4 cạnh đã tính ở trên, ta đ- ợc kết quả nhu sau:

$$\text{Với } M_1 = 1,38 \text{ KNm} \Rightarrow A_{s1} = 0,617 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow \mu_1 = 0,06 \%$$

$$\text{Với } M_2 = 0,89 \text{ KNm} \Rightarrow A_{s2} = 0,397 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow \mu_2 = 0,04\%$$

$$\text{Với } M_I = 3,16 \text{ KNm} \Rightarrow A_{sI} = 1,424 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow \mu_I = 0,14 \%$$

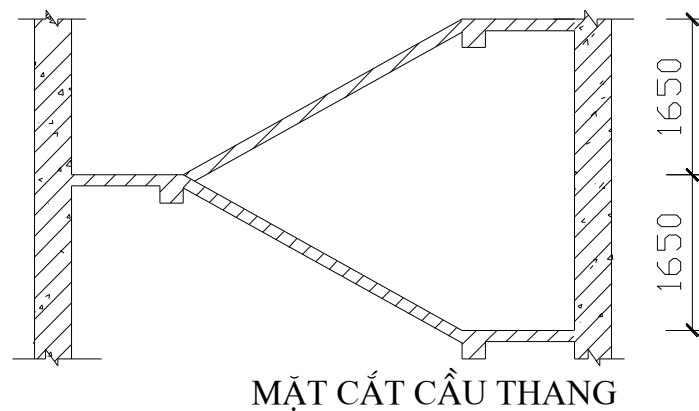
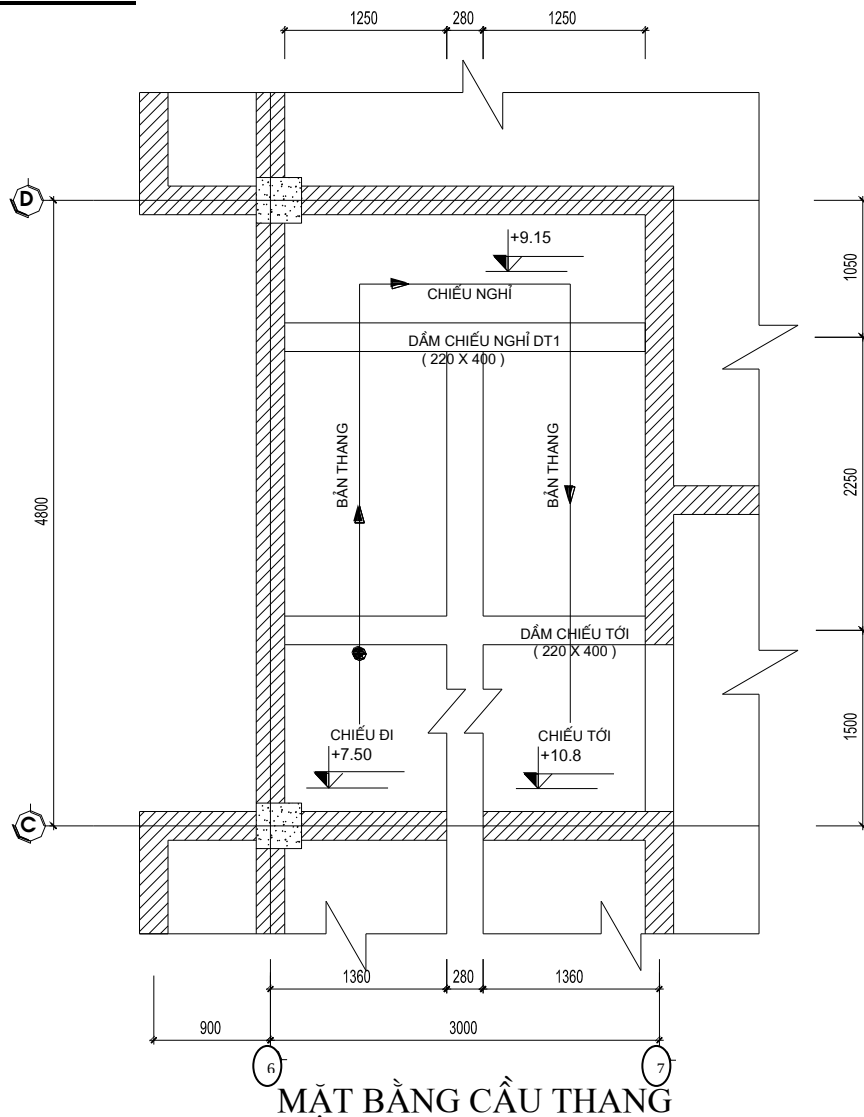
$$\text{Với } M_{II} = 2,02 \text{ KNm} \Rightarrow A_{sII} = 0,906 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow \mu_{II} = 0,1 \%$$

+ Xử lý số liệu và chọn cốt thép

Cũng giống nh- các ô sàn S1, S2, S3, S4 các ô sàn vệ sinh cũng đ- ợc bố trí thép $\phi 8$ a200 chịu cả mômen âm và mômen d- ứng theo cả 2 ph- ơng l_1 , l_2

II/TÍNH TOÁN CỐT THÉP CẦU THANG TRỤC 6-7

1. Sơ đồ hình học:



2.Tính bản thang

- Cầu thang 2 vế song song, thang loại bản không có li mông. Bản thang nghiêng 2 đầu gối lên dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới (dầm sàn)

Bậc thang có kích thước $b \times h = 250 \times 170 \text{ mm}$

Ta có chiều dài bản thang là $l_{bt} = \sqrt{2,25^2 + 1,65^2} = 2,79 \text{ m}$

- Góc nghiêng:

$$\cos \alpha = \frac{2,25}{2,79} = 0,8064. \text{ Suy ra: } \alpha = 36^\circ$$

- Vật liệu sử dụng :

Bê tông cấp độ bền B20, có cường độ chịu nén $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 11500 \text{ KN/m}^2$

Thép AI, cường độ chịu kéo $R_s = 225 \text{ MPa} = 225000 \text{ KN/m}^2$

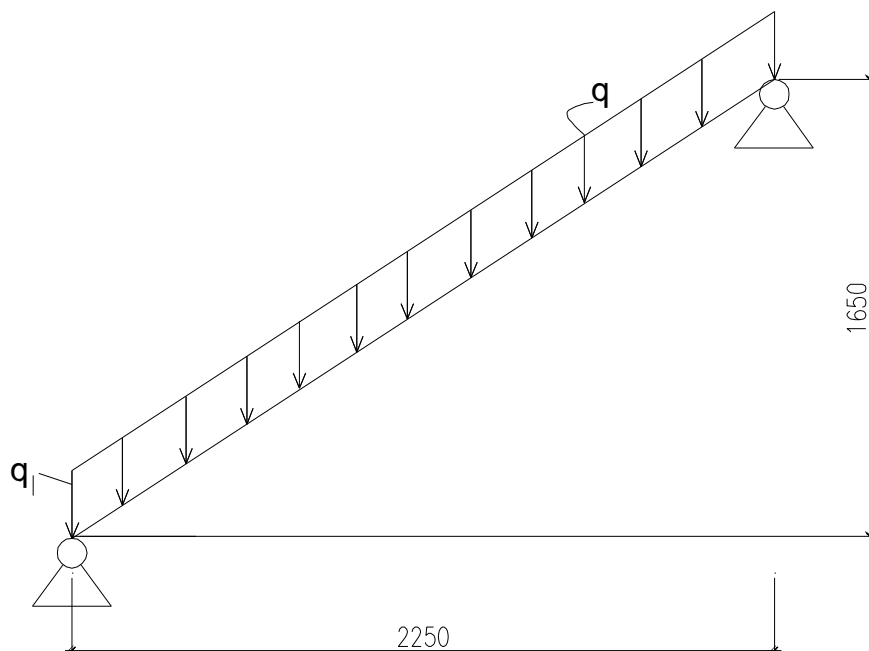
- Tải trọng tác dụng lên bản thang:

+ Tĩnh tải: $g_{bt} = 5,77 \text{ KN/m}^2$ (đã tính ở phần xác định tải trọng)

+ Hoạt tải: $p_{bt} = 3,6 \text{ KN/m}^2$

- Do không có dầm limông và biện pháp thi công bản thang không liên kết với lõi thang máy nên coi sơ đồ làm việc của bản thang như một dầm đơn giản với hai gối tựa là ở hai đầu là dầm chiếu tới và dầm chiếu nghỉ.

Sơ đồ tính:



Ta cắt một dải bản rộng 1m theo phương vuông góc với cạnh ngắn để tính.

Tổng tải trọng tác dụng lên 1 m^2 bản thang là:

$$q = g_{bt} + p_{bt} \times \cos \alpha = 0,577 + 0,36 \times 0,8064 = 0,867 \text{ T/m}^2 = 8,67 \text{ KN/m}^2$$

Thành phần tải trọng tác dụng vuông góc với bản gây ram omen và lực cắt (M & Q) có :

$$q_1 = q \times \cos \alpha = 0,867 \times 0,8064 = 0,699 \text{ T/m}^2 = 6,99 \text{ KN/m}^2$$

Thành phần tác dụng dọc trục bản thang, gây nén (N) cho bản :

$$q_2 = q \times \sin \alpha = 0,867 \times 0,5878 = 0,510 \text{ T/m}^2 = 5,1 \text{ KN.m}^2$$

Do bê tông là vật liệu có khả năng chịu nén cao, nên ta bỏ qua thành phần lực song song q_2 , ta tính cho bản thang chịu lực vuông góc q_1 phân bố trên chiều dài tính toán của bản, với bề rộng phân bố đã chọn là 1m.

Bản thang 2 vế giống nhau nên chỉ cần tính toán cốt thép cho 1 vế

Chọn chiều dày bản thang là 12cm

Chọn lớp bảo vệ $a=2\text{cm} \Rightarrow h_0 = 10\text{cm}$

$$\text{Mômen lớn nhất ở gối } M = \frac{q_1 l_{bt}^2}{8} = \frac{0,699 \cdot 2,79^2}{8} = 0,680 \text{ Tm} = 6,8 \text{ KN.m}$$

$$\text{Xác định } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{0,680}{1150 \cdot 1 \cdot 0,1^2} = 0,06$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,06}) = 0,969$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,680}{22500 \cdot 0,969 \cdot 0,1} = 3,119 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 3,119 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{3,119 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,1} \cdot 100 = 0,31\%$$

Vậy chọn cốt thép dùng trong bản thang là: $\phi 8$ a150 có $A_s = 3,35 \text{ cm}^2$

* *Bố trí thép bản thang:*

+ Cốt thép chịu lực dọc theo bản thang bố trí $\phi 8$ a150

+ Cốt thép theo ph-ơng còn lại của bản đặt theo cấu tạo $\phi 8$ a200

+ Tại các vị trí bản đỡ gối lên dầm hoặc t-ờng đặt cốt thép chịu mômen âm tại gối $\phi 8$ a200

3. Tính bản chiếu nghỉ

- Tải trọng bản chiếu nghỉ :

+ Tĩnh tải: $g_{cn} = 3,83 \text{ KN/m}^2$

+ Hoạt tải : $p_{cn} = 3,6 \text{ KN/m}^2$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng tác dụng lên chiếu nghỉ: $q = g_{cn} + p_{cn} = 3,83 + 3,6 = 7,43 \text{ KN/m}^2$

- Vật liệu sử dụng :

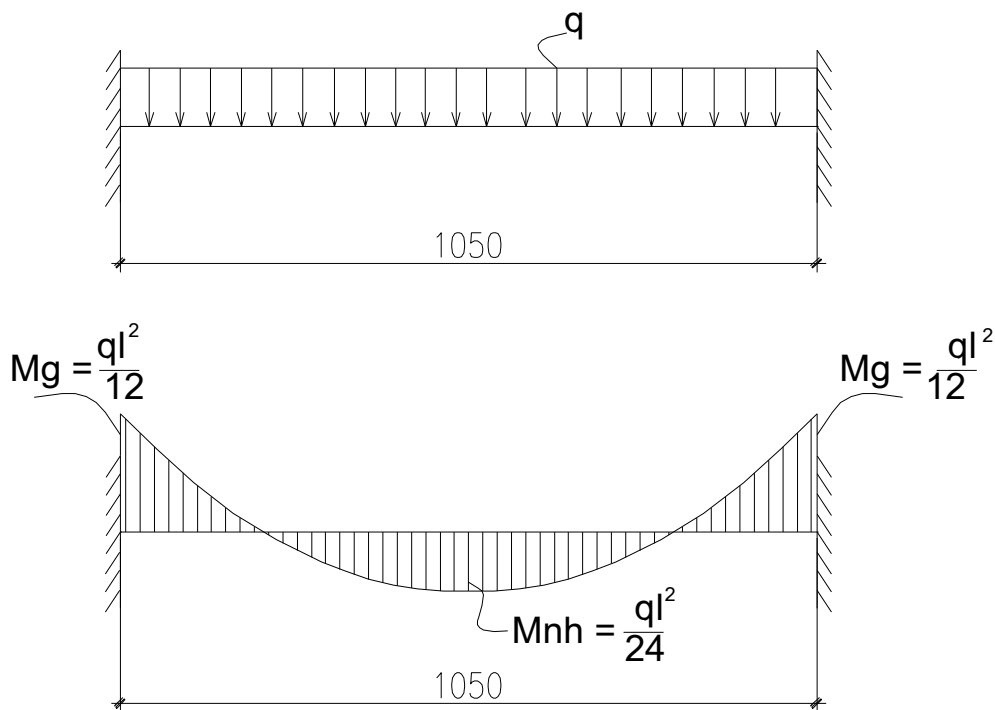
Bê tông cấp độ bền B20, có c-ờng độ chịu nén $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 11500 \text{ KN/m}^2$

Thép AI, c-ờng độ chịu kéo $R_s = 225 \text{ MPa} = 225000 \text{ KN/m}^2$

- Bản chiếu nghỉ có kích th-ớc 2 cạnh là $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3}{1,05} > 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 1

ph-ơng $\Rightarrow$ cắt 1 dải bản có bề rộng 1m theo ph-ơng cạnh ngắn, tính toán nh- 1 dầm có 1 đầu đỡ kê lên dầm chiếu nghỉ, 1 đầu đỡ kê vào t-ờng.

- Sơ đồ tính:



Mômen tại gối : $M_g = \frac{ql^2}{12} = \frac{0,743 \cdot 1,05^2}{12} = 0,068 \text{ Tm} = 0,68 \text{ KN.m}$

Mômen nhịp : $M_{nh} = \frac{ql^2}{24} = \frac{0,743 \cdot 1,05^2}{24} = 0,034 \text{ Tm} = 0,34 \text{ KN.m}$

- Tính toán cốt thép cho bản chiếu nghỉ

+ Chọn bản có chiều dày 12cm, lớp bảo vệ $a=2\text{cm} \Rightarrow h_0=10\text{cm}$.

+ Tính cốt thép chịu mômen ở gối :

Xác định $\alpha_m = \frac{M_g}{R_b b h_0^2} = \frac{0,068}{1150 \cdot 1,01^2} = 0,006$

$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,006}) = 0,997$

$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,068}{22500 \cdot 0,997 \cdot 0,1} = 3,46 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 = 0,303 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$ Chọn thép $\phi 8$ a200 bố trí theo cả 2 ph- ơng

+ Tính cốt thép chịu mômen ở nhịp :

Do mômen ở nhịp nhỏ hơn ở gối $\Rightarrow$ ta bố trí thép ở giữa nhịp giống nh- ở gối là $\phi 8$ a200.

4. Tính toán dầm chiếu nghỉ

- Dầm chiếu nghỉ đ- ợc tính nh- dầm đơn giản 2 đầu kê lên t- ờng nhịp 3 m chịu tải trọng bản chiếu nghỉ và thân thang truyền vào. Sơ bộ lấy tiết diện 22x40 cm.

- Tải trọng tác dụng:

+ Tải trọng từ bản chiếu nghỉ truyền vào dầm là phản lực của sơ đồ tính bản chiếu nghỉ ở trên:

$q_1 = \frac{3}{8} q_{cn} l = \frac{3}{8} \cdot 0,743 \cdot 3 = 0,836 \text{ T/m} = 8,36 \text{ KN/m}$

+ Tải trọng từ thân thang truyền vào chính là phản lực của sơ đồ tính bản thang

$$q_2 = \frac{q_1 \cdot l_{bt}}{2} = \frac{0,669 \cdot 2,79}{2} = 0,933 \text{ T/m} = 9,33 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng bản thân dầm chiều nghiêng :

$$q_3 = 0,4 \cdot 0,22 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 0,242 \text{ T/m} = 2,42 \text{ KN/m}$$

$$\Rightarrow \text{Tổng tải trọng: } q = 2,011 \text{ T/m} = 20,1 \text{ KN/km}$$

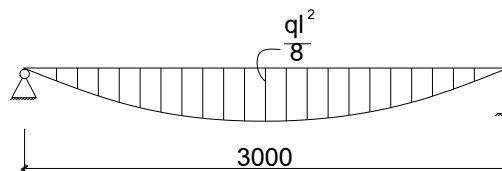
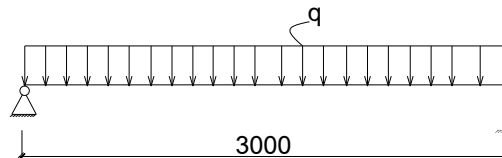
- Tính cốt thép cho dầm chiều nghiêng:

+ Vật liệu sử dụng : Bê tông cấp độ bền B20 có $R_b = 11,5 \text{ MPa}$;

$R_{bt} = 0,90 \text{ MPa}$;

Cốt thép dọc AII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$; $R_{sw} = 225 \text{ MPa}$;

Cốt đai AI có $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$; $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$



$$\begin{aligned} \text{+ Mômen lớn nhất tại giữa nhịp : } M &= \frac{ql^2}{8} = \frac{2,011 \cdot 3^2}{8} = 2,26 \\ &= \text{Tm} = 22,6 \text{ KN/m} \end{aligned}$$

+ Tính toán cốt thép chịu mômen d- ơng :

Dầm chiều nghiêng kích th- ớc $b \times h = 22 \times 40 \text{ cm}$.

Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 40 - 3 = 37 \text{ cm}$

$$\text{Xác định } \alpha_m = \frac{M_{nh}}{R_b b h_0^2} = \frac{2,26}{1150 \cdot 0,22 \cdot 0,37^2} = 0,065$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,065}) = 0,966$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2,26}{22500 \cdot 0,966 \cdot 0,37} = 2,81 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 2,81 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{2,81 \cdot 10^{-4}}{0,22 \cdot 0,37} \cdot 100 = 0,34\%$$

Chọn thép chịu mômen giữa nhịp của dầm chiều nghiêng là $2 \phi 16$. Do dầm đ- ợc tính toán nh- dầm đơn giản nên phần cốt thép dọc chịu mômen âm ta chọn theo cấu tạo, ta chọn $2 \phi 14$.

* *Tính toán cốt đai*

$$\text{Lực cắt tại gối của dầm } Q_{\max} = \frac{ql}{2} = \frac{2,011 \cdot 3}{2} = 3,016 \text{ T} = 30,16 \text{ KN}$$

+ Kiểm tra điều kiện để bê tông vùng nén không bị phá hoại d- ới tác dụng của ứng suất kéo chính.

$$Q = 3,016 \text{ (T)} \leq k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1150 \cdot 0,22 \cdot 0,37 = 28,1 \text{ (T)} = 28 \text{ KN}$$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn, vậy bê tông vùng nén không bị phá hoại d- ới tác dụng của ứng suất kéo chính.

+ Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$Q = 3,016 < 0,6 \cdot 90 \cdot 0,22 \cdot 0,37 = 4,4 \text{ (T)} = 44 \text{ KN}$. Bê tông đủ khả năng chịu lực cắt. Vậy ta chọn cốt đai $\phi 8$ a200. Phần đầu dầm kê lên tường ta chọn $\phi 8$ a150.

PHẦN III

THI CÔNG

45%

Giáo viên hướng dẫn : Thầy Trần Trọng Bính
Sinh viên thực hiện : Đặng Thái Sơn
Mã sinh viên : 081236
Lớp : XD801

Nhiệm vụ:

- Lập biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công các hạng mục công trình chính:
 - + Thi công phần móng: Thi công hạ cọc, thi công đất, thi công đài giằng móng
 - + Thi công phần thân: cột-dầm-sàn
- Lập tiến độ thi công và kế hoạch nhân lực thi công
- Thiết kế lập tổng mặt bằng thi công

*** Các bản vẽ kèm theo :**

1. TC 01, TC02 – Thi công cọc, đài giằng và đào đất hố móng.
2. TC 03 – Thi công phần thân.
3. TC 04 – Tiến độ thi công.
4. TC 05 – Tổng mặt bằng thi công công trình.

CH- ÖNG I

ĐẶC ĐIỂM THI CÔNG CÔNG TRÌNH

I/ VỊ TRÍ CÔNG TRÌNH

Công trình xây dựng: Khu nhà ở D22 Bộ T- lệnh Bộ đội Biên phòng

Địa điểm công trình: Mai Dịch - Cầu Giấy - Hà Nội.

Khu nhà ở D22 Bộ T- lệnh Bộ đội Biên phòng xây dựng tại số 41đ- ờng Trần Bình – ph- ờng Mai Dịch – quận Cầu Giấy - Thành Phố Hà Nội. Công trình nằm ngay giữa trung tâm thành phố, là điểm thu hút nhiều ng- ời, đặc biệt là cán bộ và dân c- kinh doanh làm việc và sinh sống trong nội thành

Nằm trong nội thành nên rất thuận lợi cho việc cung cấp vật t- và nhân công phục vụ cho xây dựng công trình. Mặt bằng công trình t- ơng đối rộng rãi tạo điều kiện thuận lợi cho tổ chức thi công, bố trí kho bãi, lán trại cho công nhân.. Công trình nằm cạnh đ- ờng lớn nên thuận tiện cho việc vận chuyển vật t- xây dựng Tuy nhiên do nằm cạnh đ- ờng giao thông đi lại nên việc thi công xây dựng công trình cần phải đảm bảo không ảnh h- ưởng đến giao thông. Biện pháp thi công phải đảm bảo vệ sinh môi tr- ờng và mức độ an toàn cao.

II/ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH

- Công trình có kết cấu chịu lực là nhà khung cột BTCT. Hệ dầm sàn bê tông cốt thép toàn khối. Cột và vách là kết cấu BTCT th- ờng

- Toàn bộ hệ khung đ- ọc nằm trên hệ đài móng có gia cố bằng cọc nhồi BTCT đ- ờng kính 600 . Các đài đ- ọc giằng với nhau bằng hệ giằng móng lớn bằng bê tông cốt thép.

- Trung tâm khối nhà có thang máy đ- ọc bao che bằng hệ vách cứng bê tông cốt thép.

III/ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT THUỶ VĂN

Với các số liệu khảo sát địa chất đã có có thể nhận thấy mặt cắt địa chất công trình là loại mặt cắt phổ biến ở khu vực Hà Nội, không có các biến động đặc biệt, do đó, hoàn toàn có khả năng kiểm soát và xử lý các sự cố nếu có trong quá trình thi công nền móng cũng nh- toàn bộ công trình.

Điều kiện địa chất cũng quyết định đến ph- ơng án thi công cọc khoan nhồi, áp dụng ph- ơng án khoan gầu xoay và giữ thành hố khoan bằng bùn bentonite.

Trong quá trình thi công đất, do lớp đất trên là lớp đất sét pha dẻo cứng nên tiến hành đào mái dốc để tránh sụt thành hố đào

Mực n- ớc ngầm nằm ở độ sâu -7,5m so với mặt đất nên không ảnh h- ưởng đến quá trình thi công móng .

IV/ NHẬN XÉT CHUNG

Với các phân tích sơ l- ợc trên có thể nhận thấy hai đặc điểm chính của quá trình thi công công trình:

Một là, công trình có kết cấu cũng nh- điều kiện địa chất không quá phức tạp, đồng thời có nhiều công trình t- ơng tự đã đ- ợc xây dựng, do đó có thuận lợi trong việc so sánh lựa chọn các giải pháp thi công và xử lý các sự cố khi thi công.

Hai là, mặt bằng công trình chật hẹp, nằm trong khu dân cư đông đúc, đòi hỏi sự hợp lý cao trong tổ chức thi công cũng như công tác đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh môi trường.

CHƯƠNG II

THIẾT KẾ BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM

Nội dung của công tác thi công phần ngầm gồm:

- Thi công cọc khoan nhồi
- Thi công đất (gồm có thi công cừ, đào đất và lấp đất hố móng)
- Thi công đài, giằng móng

I/ THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

1. Lựa chọn biện pháp thi công cọc khoan nhồi

Hiện nay, có rất nhiều phương pháp thi công cọc khoan nhồi, tùy thuộc vào năng lực của đơn vị thi công, điều kiện địa chất thủy văn cũng như mặt bằng thi công công trình. Để lựa chọn được một phương án thi công cọc khoan nhồi phù hợp, ta cần xem xét các vấn đề sau:

- Phương pháp thi công cọc
- Biện pháp khoan tạo lỗ
- Biện pháp giữ thành hố khoan
- Biện pháp đổ bê tông

a. Phương pháp thi công cọc

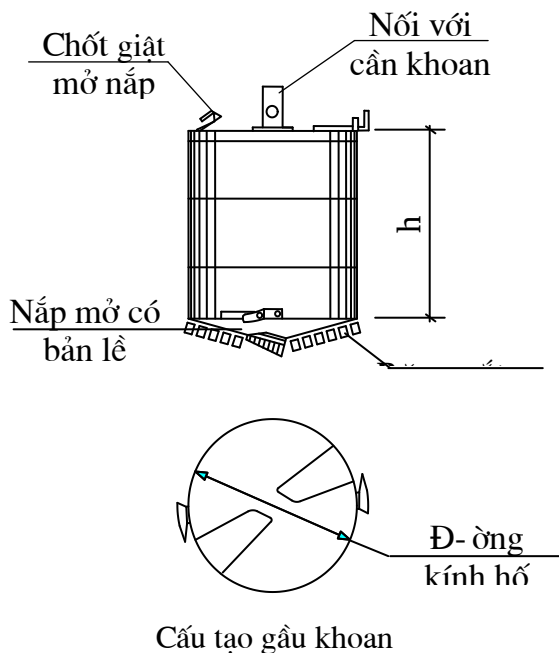
Căn cứ vào điều kiện địa chất công trình, mực nước ngầm cao, lớp đất trên cùng là lớp đất sét dẻo cứng, mặt bằng thi công chật hẹp, ta lựa chọn phương án thi công cọc từ cao trình đất tự nhiên sau đó tiến hành đào đất, phương pháp này dễ dàng tiến hành trong quá trình thi công cọc

b. Biện pháp khoan tạo lỗ

Sử dụng biện pháp dùng gầu khoan xoay phản tuần hoàn, có áp dụng biện pháp giữ thành hố khoan

c. Biện pháp giữ thành hố khoan

Dùng dung dịch bentonite để giữ thành hố khoan phương pháp này giá thành rẻ và được áp dụng rộng rãi vì nó có thể sử dụng trong các điều kiện địa chất không quá phức tạp vẫn đảm bảo chất lượng của hố khoan. Dung dịch Bentonite sử dụng để giữ thành hố khoan phải có chất lượng tốt, đảm bảo các đặc tính kỹ thuật



d. Biện pháp vận chuyển và đổ bê tông

Căn cứ vào mặt bằng công trình, sơ đồ bố trí cọc và điều kiện giao thông trong và ngoài công tr- ờng, lựa chọn ph- ơng án vận chuyển bê tông th- ơng phẩm và đổ bê tông bằng phiêu và máng đổ bê tông

2. Quy trình thi công cọc khoan nhồi

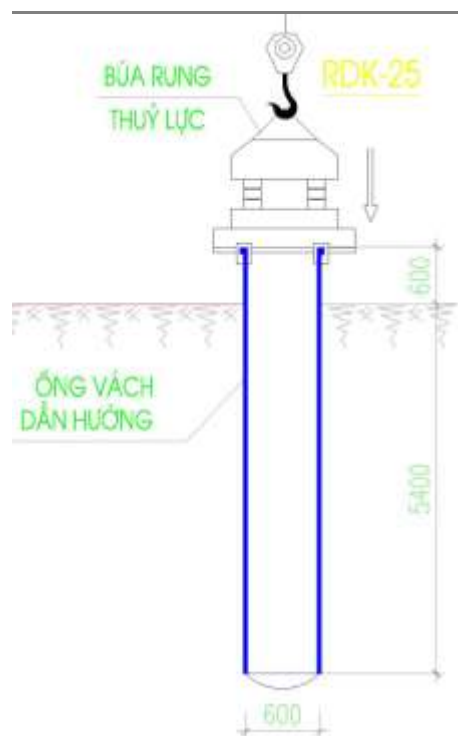
a. Định vị vị trí tìm cọc.

Hố khoan và tìm cọc đ- ợc định vị tr- ớc khi hạ ống vách rồi giữ ra 2 mốc kiểm tra vuông góc với nhau và cùng cách tìm cọc một khoảng bằng nhau.

b. Hạ ống vách.

Ống vách hay là một ống bằng thép có đ- ờng kính lớn hơn đ- ờng kính gầu khoan khoảng 100mm, dài 6m đ- ợc đặt ở phần trên miệng hố khoan nhô lên khỏi mặt đất khoảng 0,6m. Nhiệm vụ của ống vách:

- +Định vị và dẫn h- ống cho máy khoan.
 - +Giữ ổn định cho bề mặt hố khoan đảm bảo không bị sập thành phía trên hố khoan.
 - +Bảo vệ hố khoan khỏi đá, sỏi và thiết bị không rơi xuống hố khoan.
 - +Làm sàn đỡ tạm và thao tác cho việc buộc nối và lắp dựng cốt thép, lắp dựng và tháo dỡ ống đổ bê tông.
- Ống vách đ- ợc thu hồi lại sau khi đổ bê tông cọc nhồi xong.



Ph- ơng pháp hạ ống vách:

Sử dụng chính máy khoan với gầu có lắp thêm đai cắt để mở rộng đ- ờng kính, khoan sẵn một lỗ đến hết độ sâu của ống vách rồi sử dụng cần cẩu hoặc máy đào đ- a ống vách vào vị trí, hạ xuống đúng cao trình cần thiết, cũng có thể dùng cần Kelly Bar để gõ nhẹ lên ống vách, điều chỉnh độ thẳng đứng và đ- a ống vách xuống đến vị trí, sau khi đặt ống vách xong phải lèn chặt ống vách bằng đất sét và nê-m lại không cho ống vách dịch chuyển trong quá trình khoan.

c. Khoan tạo lỗ.

- Công tác chuẩn bị:
 - + Lắp đ- ờng ống dẫn dung dịch bentonite từ máy trộn và bơm ra đến miệng hố khoan, đồng thời lắp một đ- ờng ống hút dung dịch bentonite về bể lọc.
 - + Trải tôn d- ới hai bánh xích máy khoan để đảm bảo độ ổn định của máy trong quá trình làm việc, chống sập lở miệng lỗ khoan.
 - + Điều chỉnh và định vị máy khoan nằm ở vị trí thẳng bằng và thẳng đứng; có thể dùng gỗ mỏng để điều chỉnh, kê d- ới dải xích. Trong suốt quá trình khoan luôn có 2 máy kinh vĩ để điều chỉnh độ thẳng bằng và thẳng đứng của máy và cần khoan; hai niveau phải đảm bảo về số 0.

+Kiểm tra, tính toán vị trí để đổ đất từ hố khoan đến các thiết bị vận chuyển lấy đất mang đi.

+Kiểm tra hệ thống điện n- ớc và các thiết bị phục vụ, đảm bảo cho quá trình thi công đ- ợc liên tục không gián đoạn.

- Công tác khoan :

+ Mũi khoan đ- ợc hạ thẳng đứng xuống tâm hố khoan với tốc độ khoảng 1,5m/s.

+ Góc nghiêng của cần dẫn từ $78,5^0 \div 83^0$, góc nghiêng giá đỡ ổ quay cần Kelly cũng phải đạt $78,5^0 \div 83^0$ thì cần Kelly mới đảm bảo vuông góc với mặt đất.

+ Khi mũi khoan đã chạm tới đáy hố máy bắt đầu quay.

+ Tốc độ quay ban đầu của mũi khoan chậm khoảng 14-16 vòng/phút, sau đó nhanh dần 18-22 vòng/phút.

+ Trong quá trình khoan, cần khoan có thể đ- ợc nâng lên hạ xuống 1-2 lần để giảm bớt ma sát thành và lấy đất đầy vào gầu.

+ Khi gặp địa chất rắn khoan không xuống nên dùng cần khoan xoắn ruột gà có lắp mũi dao $\Phi 800$ để tiến hành khoan phá nhằm bảo vệ mũi dao và bảo vệ gầu khoan; sau đó phải đổi lại gầu khoan để lấy hết phân phối bị phá.

+ Chiều sâu hố khoan đ- ợc xác định thông qua chiều dài cần khoan.

+ Cần khoan đ- ợc từ từ rút lên khi đất đã nạp đầy vào gầu khoan. Tốc độ rút khoan không đ- ợc quá nhanh sẽ tạo hiệu ứng pít-tông trong lòng hố khoan, dễ gây sập thành.

+Đất lấy lên đ- ợc tháo dỡ, đổ vào nơi qui định và vận chuyển đi nơi khác.

Yêu cầu đối với công tác khoan :

Độ nghiêng của hố khoan không đ- ợc v- ợt quá 1% chiều dài cọc .

Khi khoan qua chiều sâu của ống vách, việc giữ thành hố đ- ợc thực hiện bằng bùn bentonite. Trong quá trình khoan, dung dịch bentonite luôn đ- ợc đổ đầy vào lỗ khoan. Sau mỗi lần lấy đất ra khỏi lòng hố khoan, bentonite phải đ- ợc đổ đầy vào trong để chiếm chỗ.

d. Xác nhận độ sâu hố khoan - Nạo vét đáy hố.

Độ sâu hố khoan đ- ợc xác định thông qua chiều dài của cần khoan trong quá trình khoan, và đ- ợc xác định chính xác lại thông qua th- ớc dây đ- ợc thả xuống đáy hố khoan

Nạo vét đáy hố khoan tại hiện tr- ờng thi công cọc là quá trình làm sạch thô đáy hố khoan bằng cách dùng gầu khoan vét sạch các đất đá thô (hạt lớn) trong hố khoan

e. Hạ lồng thép.

- Cốt thép đ- ợc buộc sẵn thành từng lồng, vận chuyển và đặt lên giá gần hố khoan. Sau khi nạo vét sạch đáy hố khoan (hết cặn lắng thô) thì có thể tiến hành lắp đặt cốt thép.

+ Dùng cầu hạ đứng lồng cốt thép xuống. Phải thả từ từ và chắc, chú ý điều khiển cho dây cầu ở đúng trục tim của khung tránh làm khung bị lún.

+ Cốt thép đ- ợc hạ xuống hố khoan từng lồng một, treo tạm thời lên miệng ống vách bằng cách ngáng qua các đai tăng c- ờng buộc sẵn cách đầu trên của lồng khoảng 1,5m. Dùng cầu đ- a lồng tiếp theo tới nối với lồng d- ối. Nối các đoạn lồng thép chủ yếu bằng dây buộc, chiều dài theo quy định của thiết kế , có thể hàn 1 số thép dọc để đảm bảo đoạn ống không bị tụt khi hạ, khi nối xong rút thanh ngáng ra và tiếp tục hạ xuống. Cứ tiếp tục nh- vậy đến khi hạ xong.

- Để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ cốt thép, tại vị trí có đai gia công. Lớp bảo vệ của khung cốt thép là : $a_{bv} = 10\text{cm}$

- Cốt thép được cố định vào miệng ống vách để tránh sự đẩy nổi cốt thép khi đổ bê tông nên ta hàn lồng cốt thép với ống vách bằng 3 thanh thép $\phi 12$. Khi hạ cốt thép phải từ từ, giữ cốt thép thật thẳng đứng tránh lắc lư và chạm lồng thép vào thành hố khoan gây sập thành hố khoan và khó khăn cho việc thổi rửa hố khoan sau này.

- Trong quá trình gia công lồng thép ống siêu âm được lắp cùng với lồng thép nhằm mục đích thực hiện việc kiểm tra cọc sau này bằng phương pháp siêu âm. Số cọc đặt ống siêu âm = 50% số lượng cọc thi công. Số ống trong 1 cọc là 3 ống với cọc D600. Các ống siêu âm có đường kính D60 buộc chặt vào cốt dọc bị đẩy và đổ đầy nước.

f. Lắp ống đổ bê tông (Tremie).

Ống đổ bê tông được làm bằng thép có đường kính thay đổi từ 25÷30cm được làm thành các đoạn dài 3m, ngoài ra còn có 1 số đoạn dài 2m; 1,5m; 1m và 0,5m để lắp ráp tổ hợp tùy chiều sâu hố khoan. Các ống được nối với nhau bằng ren, chỗ nối ống thường có gioăng cao su để ngăn dung dịch Bentonite thâm nhập vào ống đổ và được bôi mỡ để cho việc tháo lắp ống đổ được dễ dàng, ống đổ bê tông được lắp dần từng ống từ dưới lên. Đoạn dưới ống có chế tạo vát hai bên để làm cửa trao đổi giữa bên trong và bên ngoài. Để có thể lắp ống đổ bê tông nên ta sử dụng một hệ giá đỡ đặc biệt có cấu tạo như một thang thép đặt qua miệng ống vách, trên thang có hai nửa vành khuyên có bản lề. Khi hai nửa vành khuyên này sập xuống tạo thành một hình tròn ôm khít lấy ống đổ. Miệng của mỗi đoạn ống đổ thường có đường kính lớn hơn và bị giữ lại trên hai nửa vành khuyên đó và như vậy mỗi ống đổ bê tông được treo vào miệng ống vách thông qua giá đỡ đặc biệt này.

Đáy dưới của ống đổ bê tông được đặt cách đáy hố khoan 20cm để tránh tác động do đất đá dưới đáy hố khoan nứt lại.

g. Xử lý lắng cặn đáy hố khoan.

Trong công nghệ khoan - rót, các hạt mịn, cát lơ lửng trong dung dịch Bentonite lắng xuống tạo thành một lớp bùn đất, lớp này ảnh hưởng nghiêm trọng tới khả năng chịu tải của mũi cọc. Sau khi lắp ống đổ bê tông ta lại đo chiều sâu đáy hố khoan một lần nữa, nếu lớp lắng này lớn hơn 10cm so với khi kết thúc khoan thì phải tiến hành xử lý lắng cặn đáy hố khoan.

Cặn lắng đáy hố khoan được xử lý bằng phương pháp thổi rửa dùng khí nén. Sau khi lắp xong ống đổ bê tông nên ta lắp hệ thống ống thổi rửa vào trong ống đổ, gồm 1 ống thu hồi Bentonite thổi rửa để tái sử dụng ($\phi 150$) và 1 ống khí nén ($\phi 45$). Chiều dài ống khí nén bằng khoảng 80% chiều dài cọc.

Khi bắt đầu thổi rửa, khí nén ra khỏi ống $\phi 45$ quay lại và thoát lên trên ống đổ tạo thành một áp lực hút ở đáy ống đổ và đưa dung dịch Bentonite và bùn đất, cát lắng theo ống đổ bê tông đến máy lọc dung dịch. Quá trình thổi rửa đáy hố khoan này phải liên tục cấp bù dung dịch Bentonite cho cọc để đảm bảo cao trình dung dịch Bentonite không thay đổi.

Quá trình thổi rửa chỉ kết thúc khi lắng cặn dưới đáy hố < 10 cm và dung dịch bentonite lấy lên tại thời điểm đó thỏa mãn :

+ Tỷ trọng $\gamma = 1,04 \div 1,2\text{g/cm}^3$

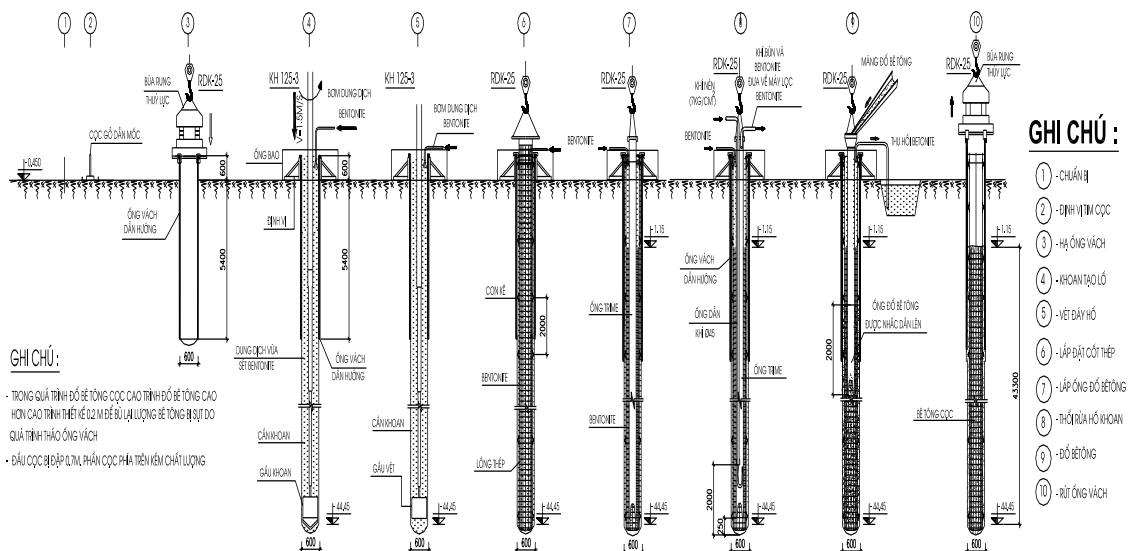
+ Độ nhớt $\eta = 20'' \div 30''$

+ Độ pH = 9 ÷ 12

Chỉ tiêu tính năng ban đầu của dung dịch bentonite

Chỉ tiêu	Chỉ tiêu tính năng	Phương pháp kiểm tra
1. Khối lượng riêng	1,05 - 1,15	Tỷ trọng kế dung dịch sét hoặc Bomêkê
2. Độ nhớt	18 - 45 s	Phương pháp phễu 500/700cc
3. Hàm lượng cát	< 6%	
4. Tỷ lệ chất keo	> 95%	Phương pháp đông cốt
5. Lượng mất nước	< 30ml/30phút	Dụng cụ đo lượng mất nước
6. Độ dày của áo sét	1 - 3mm/30phút	Dụng cụ đo lượng mất nước
7. Lực cắt tĩnh	50 - 100 mg/cm ²	Lực kế cắt tĩnh
8. Tính ổn định	< 0,03 g/cm ²	
9. Trị số pH	7 - 9	Giấy thử pH

h. Đổ bê tông.



Sau khi kết thúc thổi rửa hố khoan phải tiến hành đổ bê tông ngay vì để lâu bùn cát sẽ tiếp tục lắng ảnh hưởng đến chất lượng của cọc. Bê tông được đổ trực tiếp vào ống đổ thông qua phễu đổ từ máng đổ của thùng chứa bê tông của xe ô tô chở bê tông chuyên dụng.

Trước khi đổ bê tông ta đặt một nút bấc vào ống đổ để ngăn cách giữa bê tông và dung dịch Bentonite trong lòng ống đổ. Quá trình đổ bê tông phải liên tục. Thời gian đổ bê tông một cọc chỉ nên khống chế trong 4 giờ. Vì bê tông đầu tiên sẽ bị đẩy nổi lên trên cùng nên bê tông đầu tiên này nên có phụ gia kéo dài ninh kết để đảm bảo nó không bị bắt đầu ninh kết trước khi kết thúc hoàn toàn việc đổ bê tông cọc đổ.

Khi đổ bê tông dưới nước, ở đầu cọc, bùn và các loại lắng cặn có thể sẽ lẫn vào trong bê tông làm giảm chất lượng bê tông (hiện tượng thổi đầu cọc). Do đó để đảm bảo an toàn ta đổ vọt lên một đoạn khoảng 1m so với độ cao thiết kế của mặt trên đỉnh cọc. Khối lượng đổ vọt có xét đến khi rút ống vách lên cọc bị tụt xuống do đường kính hố khoan to hơn ống vách. Lấy đoạn đổ vọt so với cốt đỉnh

cọc là 0,9m, vậy cốt đỉnh cọc cách mặt đất tự nhiên là: $-0,75 - 1,5 + 0,9 + 0,2 = -1,15$ m (với 0,2 m là đoạn cọc ngàm vào đài)

i. Rút ống vách.

Trong công đoạn cuối cùng này, các giá đỡ, sàn công tác, neo cốt thép vào ống vách đều đ-ợc tháo dỡ, ống vách đ-ợc kéo từ từ lên bằng cần cẩu. Phải kéo thẳng đứng để tránh xô dịch tim của đầu cọc. Nên gắn một thiết bị rung vào ống vách để việc rút ống đ-ợc dễ dàng.

Sau khi rút ống vách phải lấp cát vào mặt hố cọc, rào chắn tạm bảo vệ cọc. Không đ-ợc phép rung động trong vùng hoặc khoan cọc khác trong vòng 14 ngày kể từ khi kết thúc đổ bê tông trong phạm vi 5 lần đ-ờng kính cọc.

k. Kiểm tra chất l-ợng cọc khoan nhồi.

**Ph- ơng pháp gia tải tĩnh:* Đây là ph- ơng pháp để kiểm tra khả năng chịu tải của cọc. Tuỳ theo yêu cầu cụ thể ng- ời ta có thể xác định khả năng chịu kéo, chịu nén của cọc. Đối trọng gia tải có thể sử dụng các vật nặng để chất tải hoặc sử dụng khoan neo xuống đất.

**Ph- ơng pháp siêu âm:* Đây là ph- ơng pháp rất phổ biến vì nhờ nó có thể phát hiện đ-ợc các khuyết tật của bê tông đồng thời dựa vào sự t- ơng quan giữa tốc độ truyền sóng và c- ờng độ bê tông của cọc mà không cần lấy mẫu hay phá huỷ kết cấu. Ph- ơng pháp siêu âm cho kết quả khá chính xác, đáng tin cậy giá thành thí nghiệm lại không cao lắm.

3. Các thông số của quá trình thi công

a. Các thông số về cọc

Toàn bộ công trình có 96 cọc D600.

Đ- ối đây, ta sẽ tính các thông số về vật liệu, thời gian thi công, nhân công cho một cọc điển hình D600

- Chiều sâu hố khoan: $L_{\text{Khoan}} = 44,45$ m

- Thể tích đất khoan:

$$V_d = \mu \cdot V_{\text{đất}} = 1,2 \cdot 44,45 \cdot (\pi \cdot 0,6^2 / 4) = 15,1 \text{ (m}^3\text{)} \quad (\text{hệ số tời } k = 1,2)$$

- Thể tích bê tông: có kể đến sự gia tăng bê tông do trong quá trình thi công cọc bị phình ra, l- ợng bê tông này lấy bằng 15% l- ợng bê tông cọc.

$$V_{\text{BT}} = 1,15 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot L = 1,15 \cdot 3,14 \cdot 0,3^2 \cdot 43,3 = 14,1 \text{ m}^3$$

(cao trình đỉnh cọc cách mặt đất tự nhiên 0,4m $\Rightarrow$ chiều dài cọc $L = 44,45 - 1,15 = 43,3$ m)

- Khối l- ợng thép: Sử dụng thép AII, thép dọc : 10 $\phi 20$, thép đai : $\phi 10$

$$M_{\text{thép}} = (V_{\text{thép dọc}} + V_{\text{thép đai}}) \cdot 7850 \text{ (Kg)}$$

$$V_{\text{thép dọc}} = 10 \cdot 3,14 \cdot 0,01^2 \cdot 43,3 = 0,136 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{thép đai}} = 0,069 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow M_{\text{thép}} = (0,136 + 0,069) \cdot 7850 = 1609 \text{ kg} = 1,609 \text{ T}$$

Các công tác chính để hoàn thành một cọc khoan nhồi, khối l- ợng, định mức theo định mức dự toán xây dựng cơ bản, số nhân công và máy thi công nh- sau.

Nhân công và máy thi công cho một cọc khoan nhồi D600

Tên công tác	Đơn vị	Khối l- ợng	Định mức nc	Số công	Định mức máy	Máy thi công	Nhân công
Khoan tạo lỗ	m	15,1	2,31	34,88	0,028	0,43	5

Bơm dung dịch	m ³	14,1	0,58	8,18	0,05	0,705	1
Gia công lồng thép	Tấn	1,436	10,8	15,51	0,16	0,23	2
Đổ bê tông	m ³	14,1	1,1	15,51	0,035	0,49	2

Nh- vậy, để hoàn thành 01 cọc D600 trong một ngày cần số l- ợng nhân công và máy thi công chính nh- sau:

- 10 công nhân
- 01 máy khoan tạo lỗ
- 01 cần cẩu 40Tấn
- 01 máy cắt, uốn thép
- 01 máy bơm bê tông
- 01 máy trộn, máy bơm dung dịch betonite

c. Chọn máy thi công

Các thiết bị thi công sử dụng trong quá trình thi công

Cọc khoan nhồi gồm: máy khoan, cần trục, máy uốn thép, máy cắt thép, máy hàn, máy bơm trong đó máy khoan là thiết bị chính. để phục vụ quá trình thi công cọc, ta chọn một máy khoan hiệu KH125 (Hitachi) với các thông số nh- sau:

- Chiều dài giá khoan (m) : 19
- Đường kính lỗ khoan (mm): 600 - 2000
- Chiều sâu khoan (m) : 65m
- Tốc độ quay của máy (vòng/phút) : 24 - 12
- Mômen quay (kN.m) : 40 - 51
- Trọng l- ợng máy (Tấn) : 47 T
- áp lực lên đất (MPa) : 0, 068

Vậy, với thông số nh- trên máy khoan đáp ứng đ- ợc yêu cầu của lỗ khoan.

d. Chọn ô tô vận chuyển:

Khối l- ợng bê tông 1 cọc: $V=14,1 \text{ m}^3$, do đó ta chọn ô tô vận chuyển mã hiệu: SB 92B có các thông số kỹ thuật sau:

Đặc tr- ng	SB-92B
-Dung tích thùng trộn	6m ³
-ô tô cơ sở	KAMAZ-5511
-Dung tích thùng n- ớc	0,75m ³
-công suất động cơ	40KW
-Tốc độ quay thùng trộn	(9-14,5) phút
-độ cao đổ vật liệu vào	3,5m
-Thời gian đổ bê tông ra	10 phút
-Trọng l- ợng xe (có bê tông)	21,85 tấn
-Vận tốc trung bình	30 Km/h

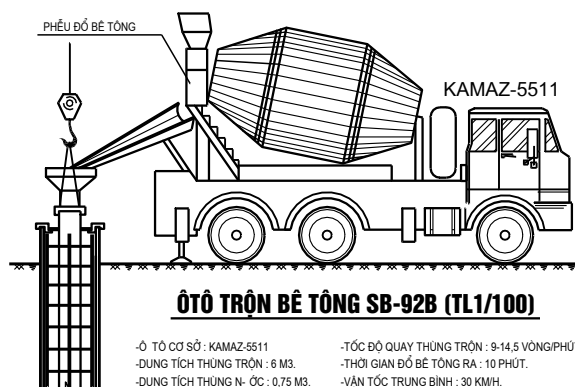
Tốc độ đổ bê tông: $0,6 \text{ m}^3/\text{phút}$

Do đó thời gian để đổ xong bê tông 1 xe : $t=6/0,6 = 10$ phút.

Vậy để đảm bảo đổ bê tông liên tục, ta dùng 2 xe đi cách nhau 5 - 10 phút.

e. Chọn máy xúc đất:

Để xúc đất đổ lên thùng xe vận chuyển đất khi khoan lỗ cọc, ta



dùng máy xúc gầu nghịch dẫn động thuỷ lực loại: EO-2621A, có các thông số kỹ thuật sau:

Đặc tr- ng	EO-2621A
- Dung tích gầu	0,25 m ³
- Bán kính làm việc	R _{max} = 5 m
- Chiều cao nâng gầu	H _{max} = 2,2 m
- Chiều sâu hố đào	H _{max1} = 3,3 m
- Trọng l- ợng máy	5,1 T
- Chiều rộng	2,1 m
- Chiều cao máy	2,46 m

f. Chọn xe ô tô chuyển đất:

Một ngày (1 ca), khối l- ợng đất cần chuyển đi là 15,1 m³.

- Chọn xe IFA có ben tự đổ có

Vận tốc trung bình $V_{TB} = 30$ km/h

Thể tích thùng chứa $V = 6$ m³

Ta có tổng số chuyến xe 1 ca là $\frac{15,1}{6,08} = 3,1$ chuyến

- Thời gian vận chuyển một chuyến xe

$$t = t_b + t_{di} + t_{đổ} + t_{về}$$

+ t_b : Thời gian đổ đất lên xe $t_b = 5'$

+ t_{di} : Thời gian vận chuyển đi tới nơi đổ, quãng đ- ờng 20 km, với $V_{di} = 30$ km/h.

$$t_{di} = \frac{20.60}{30} = 40'$$

+ $t_{đổ}$: Thời gian đổ và quay $t_{đổ} = 5'$

+ $t_{về}$: Thời gian về bằng thời gian đi

Vậy $t = 5' + 40' + 5' + 40' = 90'$

- Một ca, mỗi xe chạy đ- ợc: $\frac{T_{ca}.0,85}{t} = \frac{8.60.0,85}{90} = 4,53$ chuyến; lấy tròn =

4 chuyến

+) Số xe cần dùng: $n = \frac{3,1}{4} = 0,78$ xe; lấy tròn = 1 xe.

Vậy chọn 1 xe IFA; $V = 6$ m³.

g. Tính thời gian thi công cho 1 cọc:

- Lắp mũi khoan, di chuyển máy: 20 phút.

- Thời gian đào môi và thời gian hạ ống vách đồng thời căn chỉnh ống vách mất khoảng 35 phút

- Sau khi hạ ống vách, ta tiếp tục khoan sâu xuống 44 m kể từ mặt đất tự nhiên.

+ Năng suất của máy khoan là: 15 m³/h

+ Khối l- ợng lỗ khoan cho cọc 600: 15,1 m³

Do đó thời gian cần thiết: $15,1/15 = 1$ h = 60 phút.

- Thời gian làm sạch hố khoan lần 1: 15 phút.

- Thời gian hạ lồng cốt thép (do cần thời gian điều chỉnh, nối các lồng cốt thép) ta lấy thời gian là: 120 phút.

- Thời gian lắp ống dẫn: (45-60) phút.

- Thời gian thổi rửa lần 2: 30 phút.

- Thời gian đổ bê tông cọc 600: $14,1 / 0,6 = 24$ phút.

Ngoài ra đang còn thời gian chuẩn bị, kiểm tra, cất ống dẫn, do vậy lấy thời gian đổ BT là 120 phút.

- Thời gian rút ống vách: 20 phút.

Vậy thời gian để thi công 1 cọc:

$$T = 20 + 35 + 60 + 15 + 120 + 45 + 30 + 24 + 120 + 20 = 489 \text{ phút} = 8,15 \text{ giờ}$$

Nh- vậy mỗi ngày máy khoan khoan đ-ợc 1 cọc , có hai máy khoan vậy mỗi ngày khoan đ-ợc 2 cọc . Có 96 cọc , vậy làm trong 48 ngày .

h. Yêu cầu chất l-ợng thi công cọc khoan nhồi

Tất cả các quá trình trên phải đ-ợc thực hiện đảm bảo các quy định theo tiêu chuẩn TCXD 206 - 1998, cụ thể một số yêu cầu chính nh- sau:

- Yêu cầu về sai số vị trí cọc
- Yêu cầu về chất l-ợng đáy cọc
- Yêu cầu về dung dịch bentonite
- Yêu cầu sai số khi chế tạo lồng thép
- Yêu cầu về bê tông thân cọc
- Yêu cầu về các ph- ơng pháp kiểm tra chất l- ợng thi công cọc.

4. Biện pháp an toàn về sinh môi tr- ờng

- Phổ biến kiến thức và an toàn ao đông, nội quy của công tr- ờng cho công nhân.
- kiểm tra an toàn máy móc thiết bị tr- ớc khi vào sử dụng.
- Kiểm tra an toàn vậ điện cho các máy móc thiết bị.
- Chỉ đ- a máy móc thiết bị vào công tr- ờng khi đã đ- ợc kiểm định.
- Có hàng rào ngăn cách, biển vấm, biển chỉ dẫn.
- Kiểm tra máy móc, thiết bị, an toàn vệ sinh cá nhân, dụng cụ phong hộ lao động, chỗ làm việc để tránh tai nạn xảy ra.
- Khi sử lý các chất phế thải phải tuân thủ chặt chẽ các nguyên tắc đề ra nh- sau:
 - + Dùng xe hút bùn, xe ben có đặt thêm thùng chứa bùn lên xe để làm ph- ơng tiện vận chuyển bùn.
 - +Xung quanh khu vực đổ bùn thải cũng phải có biện pháp xử lý.
 - + Tất cả các thiết bị tham gia vào quá trình khoan tạo lỗ, đổ bê tông cọc, tr- ớc khi rời khỏi công tr- ờng đều phải vệ sinh bằng cách dùng còi n- ớc áp lực để rửa.
- Hạn chế tiếng ồn khi thi công:
 - + Xây t- ờng bao quanh công tr- ờng.
 - + Đổ bê tông vào ban ngày.
 - + Đặt các thiết bị gây ồn tại các vị trí hợp lý.

II. THI CÔNG ĐẤT

1. Lập ph- ơng án đào đất

Thi công cọc nhồi tr- ớc rồi sau đó mới đào đất làm móng cho công trình. Lúc này, cọc nhồi đã có trong đất do đó ta phải kết hợp cả đào đất bằng máy và đào đất bằng thủ công.

- Đào máy đến cao trình bê tông giằng đến những nơi có thể đào đ- ợc nh- : khoảng trống giữa 2 cọc
- Đào bằng máy từ lớp bê tông lót giằng đến lớp bê tông lót đài cho các vị trí có đài.

2. Biện pháp kỹ thuật thi công cho ph- ơng án đã chọn.

Sau khi đổ bê tông cọc nhồi xong, lấp cát lên lỗ cọc phía trên còn trống để ph- ơng tiện có thể đi lại trên đó đ- ọc.

Căn cứ vào biện pháp đã chọn để đề ra ph- ơng án chọn máy đào, ph- ơng án giải quyết đất đào, dựa vào mặt bằng hố đào để có cách thức di chuyển máy, xác định h- ớng vận chuyển

đất. Tr- ớc hết đào đất bằng máy từ cốt tự nhiên đến cốt bê tông lót giằng sau đó đào bằng tay đến cốt bê tông lót đài.

Đào theo sơ đồ : đào dọc đổ bên.

Đất đào đ- ọc vận chuyển lên ô tô vận chuyển đi hết

Đối với ô tô vận chuyển đất phải chú ý khoảng cách an toàn cho phép từ ô tô đến mép hố đào.

Trong khi nhận đất từ máy đào, giữa ô tô và máy đào phải có khoảng cách an toàn, tầm với của máy đào không đi qua cabin ô tô.

Trong khi đổ đất từ máy đào vào ô tô cần chú ý khoảng cách an toàn từ điểm thấp nhất của gầu đào đến điểm cao nhất của ô tô.

Khi đào thủ công cần chú ý:

Thi công đất thủ công yêu cầu số l- ợng công nhân rất lớn, dễ gây cản trở cho việc đào đất và vận chuyển đất khó khăn do đó ta phải có biện pháp tổ chức tốt, vạch tuyến rõ ràng.

Khối l- ợng đất đào lớn mà mặt bằng t- ơng đối chật hẹp , vì vậy để đảm bảo thành hố đào ta dùng biện pháp đóng ván cừ thép giữ thành hố.

3. Thiết kế ph- ơng án đào đất

a. Tính toán khối l- ợng đào đất

- Đào đất bằng máy thành ao móng đến cốt lớp bê tông lót giằng (do mép trên của các hố đào móng các nhau và có khoảng cách nhỏ)

- Đào mái dốc từ lớp bê tông lót giằng đến lớp bê tông lót đài tại các vị trí có đài

- Sau khi đào xong tiến hành sửa thủ công

Mặt cắt theo ph- ơng dọc

Mặt cắt theo ph- ơng ngang

Móng nằm trong lớp sét pha, tra bảng ta đ- ọc hệ số mái dốc là : $m = 0,5$.

Do khoảng cách giữa các hố móng nhỏ nên ta đào thành ao móng. Cao trình đáy móng là : -2,35 m (kể cả 10cm lớp lót).

- Kích th- ớc đáy hố móng : $a = 27,8 \text{ (m)}$

$b = 25,6 \text{ (m)}$

- Kích th- ớc miệng hố móng: $c = 29,7 \text{ (m)}$

$d = 27,5 \text{ (m)}$

-Khối l- ợng đất phải đào máy là: $V = \frac{H}{6}[a.b + (a + c)(b + d) + d.c]$

Trong đó a,b,c,d lần l- ợt là kích th- ớc đáy và miệng hố đào

+ Khối l- ợng đất đào từ mặt tự nhiên đến lớp bê tông lót giằng

$$V = \frac{1}{6} \cdot 1,3 [27,8 \cdot 25,6 + (27,8 + 29,7)(25,6 + 27,5) + 27,5 \cdot 29,7] = 992,70 \text{ m}^3$$

+ Khối lượng đất đào từ lớp bê tông lót giếng đến lớp bê tông lót đài tại các vị trí có đài

$$V = 314,04 \text{ m}^3$$

$$\text{Tổng khối lượng đất đào bằng máy } V_m = 992,70 + 314,04 = 1306,74 \text{ m}^3$$

$$\text{- Khối lượng đất đào thủ công } V_{tc} = 5\% V_m = 0,05 \cdot 1306,74 = 65,34 \text{ m}^3$$

b. Nhân công và máy thi công

Chọn máy thi công:

Chiều sâu cần đào là 1,9 m .

- Chọn máy đào gầu nghịch: Chọn máy EO-2621A với các thông số:

Dung tích gầu: $q = 0,25 \text{ m}^3$

Bán kính hoạt động: $R = 5 \text{ m}$

Chiều sâu đào: $H = 3,3 \text{ m}$

Trọng lượng máy: $Q = 5,1 \text{ Tấn}$

Chu kỳ hoạt động: $t_{ck} = 20 \text{ s}$

Chiều cao máy: $c = 2,46 \text{ m}$

Năng suất của máy xúc một gầu để xác định theo công thức:

$$N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg} \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Trong đó:

K_d - hệ số đầy gầu, với máy đào gầu nghịch, đất loại i, $K_d = 1,2$

K_t - hệ số tơi của đất, $K_t = 1,3$

Thời gian của một chu kỳ $T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 20 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 24,2 \text{ s}$

$$\text{Số chu kỳ xúc trong một giờ: } N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} = \frac{3600}{24,2} = 148,76$$

K_{tg} - hệ số sử dụng thời gian $K_{tg} = 0,8$

$$\rightarrow N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg} \text{ (m}^3/\text{h)} = 0,25 \cdot \frac{1,2}{1,3} \cdot 148,76 \cdot 0,8 = 23,92 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$$\text{Năng suất ca máy: } N_{ca} = 8 \cdot 23,92 = 191,36 \text{ m}^3/\text{ca}$$

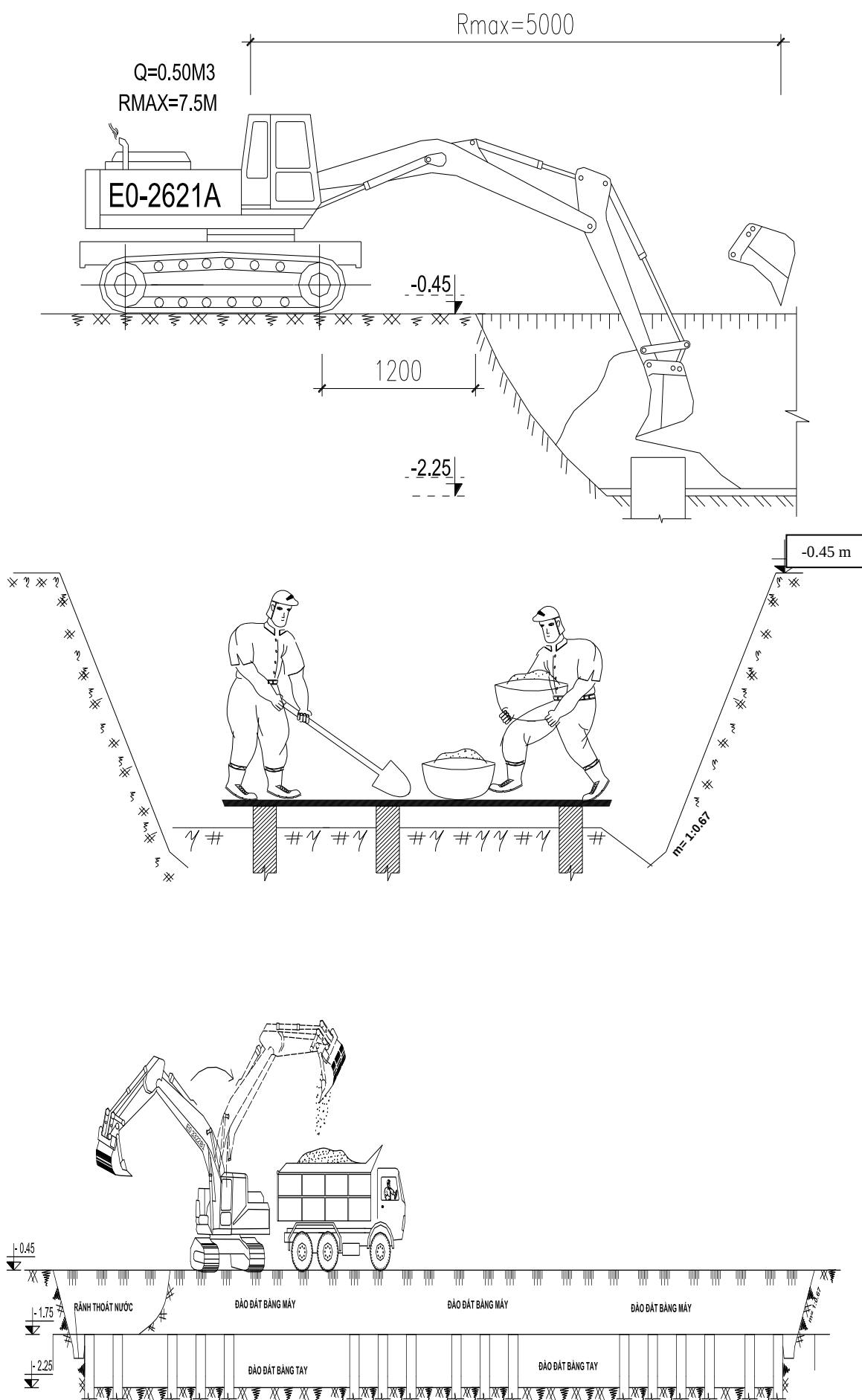
$$\text{Nh- vậy sử dụng một máy đào thì thời gian làm việc } \frac{V}{N} = \frac{1306,74}{191,36} = 6,83 \text{ ca}$$

Tức là với một máy thì cần làm trong 7 ngày.

c. Biện pháp đào đất:

Chọn phương pháp đào dọc, đổ bên (máy di chuyển dọc theo trục công trình, quay ngang cần ra và đổ đất trực tiếp lên xe đổ ở bên cạnh)

Máy đứng trên cao để gầu xuống dưới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu → quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh.



4. Xác định khối lượng thi công đất

- Đào đất bằng thủ công:

Theo định mức XDGB khi đào đất thủ công đất cấp I cần : 3,43h/m³

Tổng số công : 3,43. V_{tc} = 3,43 . 65,34/8 = 28,01 công

Đào đất trong 2 ngày, mỗi ngày cần 14 công nhân

- Khối lượng đất phải vận chuyển đổ đi

Do mặt bằng thi công khá rộng nên ta bố trí đường đi để giữ lại và sử dụng trong công tác lấp đất hố móng sau này. Vị trí đổ đất này được dải dọc theo phân rào, vị trí này không gây ảnh hưởng tới giao thông công trình, có diện tích bãi đủ rộng để đổ đất, tiện lợi cho việc đổ và lấy đất.

Lượng đất cần chuyển đi được tính từ cốt mặt đất tự nhiên cho tới cốt cao trình đáy sàn tầng 1 : V_{ch} = V₁ - V₂

Trong đó : V₁ là khối lượng đất đào từ mặt tự nhiên đến đáy giằng

V₂ là khối lượng đất đào từ sàn tầng 1 đến mặt tự nhiên

$$V_2 = 363,54 \text{ m}^3$$

$$V_{ch} = 992,70 - 363,54 = 629,16 \text{ m}^3$$

- Chọn và tính toán phương tiện vận chuyển đất

Chọn xe vận chuyển đất là xe IFA có ben tự đổ như phần thi công cọc nhồi
Sử dụng xe IFA để chuyển đất có thể tích thùng V = 6 m³

Thời gian một chuyến : T = T_{bốc} + T_{đi} + T_{đổ} + T_{về}

$$T_b : \text{Thời gian đổ đất lên xe, } T_b = \frac{0,8 \times 6}{78,19} \cdot 60 = 3,7 \text{ phút; } T_b = 4 \text{ (ph)}$$

T_{đi} = T_{về} : Thời gian đi và về, giả thiết bãi đổ cách công trình 20km, vận tốc xe chạy trung bình 30 km/h, có T_{đi} = T_{về} = $\frac{10 \cdot 60}{30} = 20 \text{ (ph)}$

T_{đổ} : Thời gian đổ đất, T_{đổ} = 5 (ph)

$$\Rightarrow T = 4 + 20 + 20 + 5 = 49 \text{ (ph)}$$

Tổng số chuyến 1 xe chạy được trong một ca:

$$n = \frac{60 \cdot T_{ca} \cdot k_t}{T} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 0,8}{49} = 7,8 \Rightarrow \text{lấy 8 chuyến}$$

Một ca một xe vận chuyển được : 8 . 6 = 48 (m³)

Mà mỗi ngày xe phải vận chuyển 629,16/8 = 78,64 m³ nên số xe cần thiết để vận chuyển hết trong một ngày là 78,64/48 = 1,64 xe → lấy 2 xe

- Công tác lấp đất hố móng :

- Khối lượng đất được đào lên là

$$V_d = 1306,74 \text{ m}^3$$

- Khối lượng đất đã chuyển đi V_{ch} = 629,16 m³

Khối lượng đất còn lại để lấp hố móng

$$V = V_d - V_{ch} = 1306,74 - 629,16 = 407,58 \text{ m}^3$$

- Định mức lấp đất : san đầm với máy ủi 110 cv và máy đầm 9T thì thời gian cần thiết là (0,224ca/100m³)

$$\frac{0,224 \times 407,58}{100} = 0,91 \text{ ca} \rightarrow \text{lấy chẵn 1 ca.}$$

d. Thiết kế tuyến di chuyển máy đào

Sử dụng máy đào gầu nghịch EO-2621A đào theo từng rãnh có chiều rộng 3,9 m dọc theo các trục A, B, C, D, E sử dụng xe IFA để vận chuyển đất theo sơ đồ di chuyển trong bản TC01. Bố trí giữ lại đất để lấp ở xung quanh công trình.

III. THI CÔNG ĐÀI GIÀNG

- 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.

1. Phá bê tông đầu cọc

- Sau khi đào và sửa xong hố móng ta tiến hành phá bê tông đầu cọc. Công việc phá đầu cọc đ- ợc thực hiện bằng máy nén khí mitsubishi-PDS.3905 công suất $P=7$ at có lắp ba đầu búa. Dùng máy hàn hơi để cắt thép thừa. Chiều dài chừa lại để neo vào đài là $l_{neo}=40d=40 \times 20$ (mm)=800 mm ($d=20$ mm là đ- ờng kính thép dọc của cọc), phần cọc chừa lại để neo vào đài là 20 cm.

- Tính toán khối l- ợng công tác:

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 20 cm, phần bê tông đập bỏ trung bình là 0.9 m

Tổng khối l- ợng bê tông cần đập bỏ của cả công trình: (96 cọc D600)

$$V=96 \times 0,3^2 \times 3.14 \times 0,9 = 24,4 m^3$$

Tra định mức cho công tác đập phá bê tông đầu cọc là 0,72 công/1 m³.

Số nhân công cần thiết là: $0,72 \cdot 24,4 = 17,6$ (công).

Chọn 1đội 10 công nhân phá đầu cọc => thời gian để phá $17,6/10 = 2$

ngày

2. Đổ bê tông lót móng:

- Ta chỉ đổ bê tông lót móng tại đáy đài và đáy giằng nằm trong đào thủ công
- Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng là bê tông nghèo Mác 100, đ- ợc đổ d- ới đáy đài và lót d- ới giằng móng với chiều dày 10 cm, diện tích đổ rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.
- Bê tông lót đ- ợc cấp tại trạm trộn của công tr- ờng. Đổ bê tông bằng thủ công và đầm chặt, làm phẳng bằng đầm bàn.

Bảng thống kê khối l- ợng bê tông lót móng					
Cấu kiện	Dài	Rộng	Cao	Số l- ợng	Thể tích (m ³)
Đài móng D2	2,8	1	0,1	18	5,04
Đài móng D3	2,8	2,8	0,1	10	7,84
Đài thang máy	7,8	7,2	0,1	1	5,62
Giằng	130,2	0,4	0,1	1	5,21
Tổng					23,71

Theo định mức 726 là 0,5 công /1m³. (Sử dụng ĐM 726 thì lấy khối l- ợng dùng để tính lớn hơn khối l- ợng thực tế 10%)

Vậy số công nhân cần thực hiện công tác này là $23,71 \times 1,1 \times 0,5 = 13,04$ công.

3. Công tác cốt thép móng:

Cốt thép đ- ợc gia công tại bãi thép của công tr- ờng theo đúng chủng loại và kích th- ớc theo thiết kế. Vận chuyển, dựng lắp và buộc thép bằng thủ công. Quá trình lắp đặt cốt thép cần chú ý một số điểm sau:

- Lắp đặt cốt thép kết hợp với việc lấy tim trục cột từ các mốc định vị từ ngoài công trình vào bằng thước dây hoặc bằng máy kinh vĩ. Tim trục cột và vị trí đài móng phải được kiểm tra chính xác.

- Cốt thép chờ cổ móng để đổ bê chân và để đổ định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ để đổ chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai, dùng thép mềm $\phi = 1 \text{ mm}$ buộc chặt cốt đai vào thép chủ và cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

- Để đảm bảo lớp bảo vệ, dùng các con kê đúc sẵn có sợi thép mềm, buộc vào các thanh thép chủ.

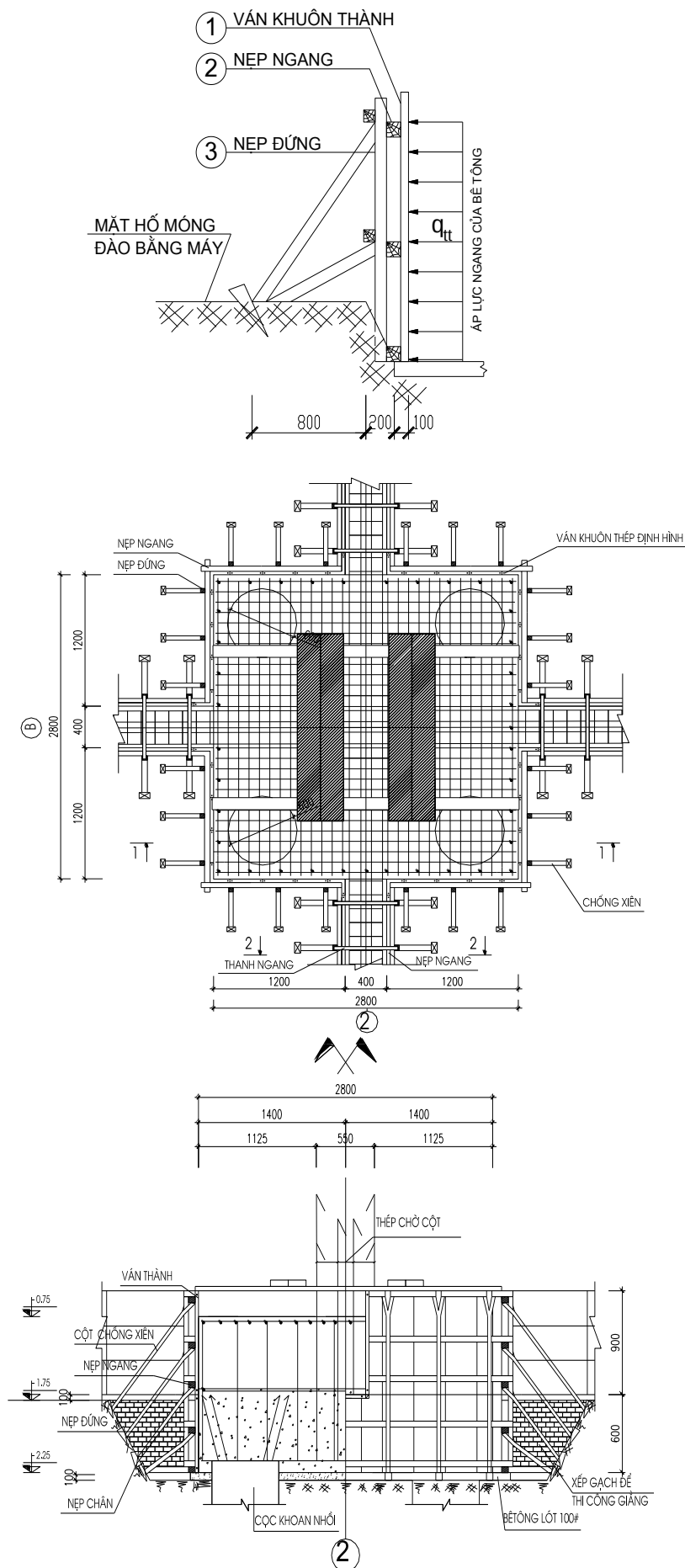
- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giằng.

Bảng thống kê khối lượng cốt thép móng				
Cấu kiện	Thể tích (m ³)	Hàm lượng %	Khối lượng(kg)	Tổng kl (kg)
Đài cột	193,2	1,0	15150,5	24318,5
Đài thang	84,24	1,0	6612,8	
Giằng	65,1	0,5	2555,2	

Theo định mức 726 là 0,77125 công /100kg. (Sử dụng ĐM 726 thì lấy khối lượng dùng để tính lớn hơn khối lượng thực tế 10%) . Như vậy tổng số công sẽ là

$$n = 243,185 \times 1,1 \times 0,77125 = 206,3 \text{ công}$$

4. Công tác ván khuôn móng và giằng móng:



a.Cấu tạo ván khuôn móng:

Ván khuôn dài và giằng móng đ- ợc dùng là loại ván khuôn thép định hình do công ty Hoà Phát cung cấp có các đặc tr- ng hình học nh- sau:

TT	Tên sản phẩm	Số hiệu	Quy cách	Đặc trng hình học	
				Mômen quán tính (cm ⁴)	Độ cứng chống uốn (cm ³)
1	Cốp pha tấm phẳng	HP 1530	300x1500x55	28.46	6.55
2		HP 1230	300x1200x55	28.46	6.55
3		HP 1030	300x1000x55	28.46	6.55
4		HP 0930	300x900x55	28.46	6.55
5		HP 0630	300x600x55	28.46	6.55
6	Cốp pha tấm phẳng	HP 1525	250x1500x55	27.33	6.34
7		HP 1225	250x1200x55	27.33	6.34
8		HP 1025	250x1000x55	27.33	6.34
9		HP 0925	250x900x55	27.33	6.34
10		HP 0625	250x600x55	27.33	6.34
11	Cốp pha tấm phẳng	HP 1520	200x1500x55	20.02	4.42
12		HP 1220	200x1200x55	20.02	4.42
13		HP 1020	200x1000x55	20.02	4.42
14		HP 0920	200x900x55	20.02	4.42
15		HP 0620	200x600x55	20.02	4.42
16	Cốp pha tấm phẳng	HP 1515	150x1500x55	17.71	4.18
17		HP 1215	150x1200x55	17.71	4.18
18		HP 1015	150x1000x55	17.71	4.18
19		HP 0915	150x900x55	17.71	4.18
20		HP 0615	150x600x55	17.71	4.18
21	Thanh chuyển góc		50x50x1500		
22			50x50x1200		
23			50x50x900		
24			50x50x900		
25	Cốp pha góc trong	T 1515	150x150x1500x55		
26		T 1215	150x150x1200x55		
27		T 1015	150x150x1000x55		
28		T 0915	150x150x900x55		
29		T 0615	150x150x600x55		
30	Cốp pha góc ngoài	N 1510	100x100x1500x55		
31		N 1210	100x100x1200x55		
32		N 1010	100x100x1000x55		

33		N 0910	100x100x900x55		
34		N 0610	100x100x600x55		

* Tổ hợp ván khuôn đài móng

Đài kích thước 2,8 x 2,8 x 1,5

Số ván cần dùng sử dụng :

24 tấm 300x900x55

28 tấm 300x600x55

08 tấm 200x600x55

08 tấm góc trong 150x150x1000x55

08 tấm góc ngoài 100x100x1000x55

Bảng tổ hợp ván khuôn đài móng

Cấu kiện	Kích thước đài			Loại ván khuôn		Số lượng loại
	Dài (mm)	Rộng (mm)	Cao (mm)	Tấm phẳng	Tấm góc, thanh chuyển góc	
Đ1	2800	1000	1500	300x900x55		12
				300x600x55		14
				200x600x55		8
					N-150x150x1500x55	8
					T-150x150x900x55	8
Đ2	2800	2800	1500	300x900x55		24
				300x600x55		24
				200x600x55		8
					N-150x150x1500x55	8
					T-150x150x900x55	8
Đ3	7800	7200	1500	300x900x55		84
				300x600x55		84
				200x900x55		4
				200x600x55		8
					N-150x150x1500x55	8
					T-150x150x900x55	8

b. Tính toán khoảng cách các sườn ngang :

***Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn.**

– Do ván khuôn ghép thẳng đứng, chịu áp lực ngang của vữa.

+ áp lực của vữa BT mới đổ tác dụng lên thành ván khuôn.

$$p_1 = \gamma \cdot R.$$

Trong đó : p_1 : là áp lực tối đa của BT.

γ : Trọng lượng bản thân của BT = 2500 kg/m³

R: bán kính tác dụng của đầm bê tông R = 0,75m.

$$\Rightarrow p_1 = \gamma \cdot R = 2500 \cdot 0,75 = 1875 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng động do đầm BT :
 $q_1 = 200 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

– Vậy tải trọng tính toán phân bố trên một 1m^2 ván khuôn là:

$$q^{tt} = 1.3 \times 1875 + 1.3 \times 200 = 2697 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$q^{tc} = 2247.9 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

– Với tấm ván khuôn có bề rộng b
 $\Rightarrow$ tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn là :

+ Tải trọng tính toán : $b \cdot x \cdot q^{tt}$
 (kg/m)

+ Tải trọng tiêu chuẩn : $b \cdot x \cdot q^{tc}$
 (kg/m)

*** Chọn và kiểm tra khoảng cách giữa các nẹp ngang**

Chọn khoảng cách giữa các nẹp ngang bằng chiều dài ván khuôn $l = 1\text{m}$, vì vậy VK đ-ợc xem nh- đầm đơn giản gối lên gối tựa là các nẹp ngang

+ Kiểm tra cho bề rộng ván khuôn $b = 0,3\text{ m}$, tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q^{tc} = 2247,9 \cdot 0,3 = 674,37 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = 2697 \cdot 0,3 = 809,1 \text{ kg/m}$$

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq \sigma_{\text{cho}}$$

M : mômen uốn lớn nhất trong đầm = $q \cdot l^2 / 8$

W : mômen chống uốn của ván khuôn = $6,55 \text{ cm}^3$

$$\sigma_{\text{cho}} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{809,1 \cdot 100^{-1} \cdot 1^2 \cdot 100^2}{8 \cdot 6,55} = 1544,1 \leq \sigma_{\text{cho}} = 2100$$

$\rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện về độ bền

+ Kiểm tra điều kiện độ võng:

Với đầm đơn giản ta có độ võng đ-ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{5 \cdot q^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot EJ} \leq f_{\text{cho}} = \frac{l}{400} = \frac{100}{400} = 0,25$$

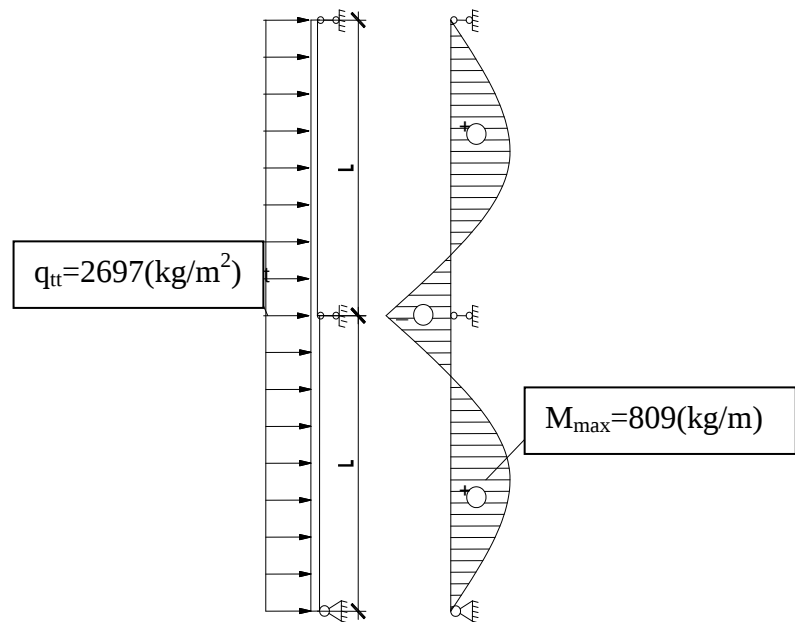
$$\rightarrow f = \frac{5 \cdot 674,37 \cdot 100^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 27,33} = 0,13 < 0,25$$

$\rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện về độ võng

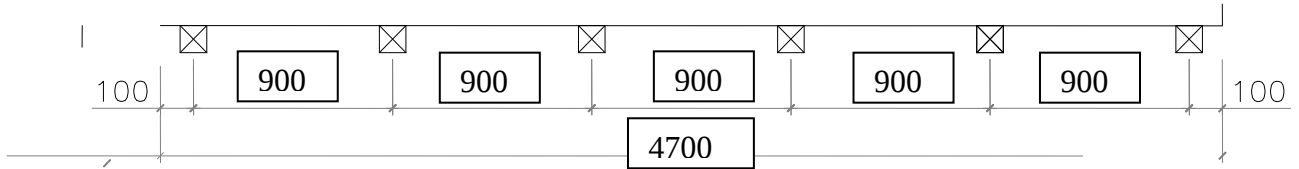
c. Chọn và kiểm tra khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng

- Chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là $0,9\text{m}$

Nẹp ngang đ-ợc tính toán nh- đầm liên tục tựa lên các gối là các thanh nẹp đứng. Khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng đ-ợc xác định từ điều kiện c-ờng độ và biến dạng của nẹp ngang. Chọn nẹp ngang là thép góc $[80 \times 40 \times 4,5]$.



NEP NGANG 10XD10



+ Tải trọng tác dụng lên nẹp ngang là:

$$q^{tc} = 2247,9 \cdot 0,8 = 1798,3 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = 2697 \cdot 0,8 = 2157,6 \text{ kg/m}$$

+ Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq \sigma_{\text{cho}}$$

M : mômen uốn lớn nhất trong dầm = $q \cdot l^2 / 10$

W : mômen chống uốn của nẹp ngang = $22,4 \text{ cm}^3$

J : mômen quán tính của nẹp ngang = $89,4$

$$\sigma_{\text{cho}} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{10W} = \frac{2157,6 \cdot 100^{-1} \cdot 0,9^2 \cdot 100^2}{10 \cdot 22,4} = 780,2 \leq \sigma_{\text{cho}} = 2100$$

→ Thỏa mãn điều kiện về độ bền

+ Kiểm tra điều kiện độ võng

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128EJ} \leq f_{\text{cho}} = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225$$

$$\rightarrow f = \frac{17,983 \cdot 90^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 89,4} = 0,05 < 0,225$$

→ Thỏa mãn điều kiện về độ võng

Các thanh chống xiên là các thanh gỗ tiết diện $100 \times 100 \text{ mm}$.

* Khoảng cách giữ các nẹp đứng và thanh chống của ván khuôn giằng móng cầu tạo t-ong tự nh- phân đôi.

d. Tính toán nhân công :

bảng thống kê khối l- ợng ván khuôn móng					
Cấu kiện	Dài	Rộng	Cao	Số l- ợng	K.l- ợng (m ²)
Đài móng	2,8	1,0	1,5	18	203,6
Đài móng	2,8	2,8	1,5	10	166,6
Đài Thang	7,8	7,2	1,5	1	42,8
Giằng	130,2	0,4	0,9	1	234,7
Tổng					647,7

Ván khuôn đài - giằng móng đ- ợc gia công tại bãi ván khuôn, vận chuyển và dựng lắp đều bằng thủ công.

Yêu cầu lắp ghép ván khuôn phải kín khít. Tr- ớc khi đổ bê tông cần dọn vệ sinh mặt ván khuôn bằng súng bắn n- ớc; lót các khe hở bằng bao bê tông cắt ra.

Nh- vậy tổng khối l- ợng ván khuôn cần lắp đặt là $647,7 \text{ m}^2$. Theo định mức 726 là $0,1625 \text{ công/m}^2$. (Sử dụng ĐM 726 thì lấy khối l- ợng dùng để tính lớn

hơn khối lượng thực tế 10%). Như vậy tổng số công sẽ là :
 $647,7 \times 1,1 \times 0,1625 = 115,8$ công.

ĐM 726 cho công tác tháo ván khuôn là $0,0325 \text{ công/m}^2$

=> tổng số công cho công tác tháo ván khuôn: $647,7 \times 1,1 \times 0,0325 = 23,15$ công

5. Công tác đổ bê tông:

Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn móng ta tiến hành đổ bê tông móng. Bê tông móng được dùng loại bê tông thương phẩm, thi công bằng máy bơm bê tông.

- Công việc đổ bê tông được thực hiện từ vị trí xa về gần vị trí máy bơm. Bê tông được chuyển đến bằng xe chuyên dùng và được bơm liên tục trong quá trình thi công.

- Bê tông phải được đổ thành nhiều lớp với chiều dày mỗi lớp $10 \div 15 \text{ cm}$, đầm kỹ đến khi bắt đầu nổi bọt lên thì mới đổ tiếp lớp khác, tránh hiện tượng rỗ bê tông. Mỗi chỗ đầm khoảng 30s, với khoảng cách vị trí đầm $< 30 \text{ cm}$. Di chuyển đầm phải rút lên từ từ, nâng hẳn lên khỏi mặt bê tông.

Bảng thống kê khối lượng bê tông móng					
Cấu kiện	Dài	Rộng	Cao	Số lượng	Thể tích (m ³)
Đài móng	2,8	1,0	1,5	18	75,6
Đài móng	2,8	2,8	1,5	10	117,6
Đài thang	7,8	7,2	1,5	1	84,24
Giằng	130,2	0,4	0,9	1	46,87
Tổng					324,31

Tính khối lượng công nhân thực hiện công việc bê tông móng. Theo định mức 726 là $0,5 \text{ công/m}^3$. (Sử dụng ĐM 726 thì lấy khối lượng dùng để tính lớn hơn khối lượng thực tế 10%). Như vậy tổng số công sẽ là

$$n = 324,31 \times 1,1 \times 0,5 = 178,4 \text{ công.}$$

6. Công tác bảo dưỡng bê tông:

Bê tông sau khi đổ $4 \div 7$ giờ phải được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ $3 \div 10$ giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Trường hợp nếu trời nắng to phải phủ cát hoặc đắp bao tải và tưới nước thường xuyên.

Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải được xử lý ngay.

7. Công tác tháo ván khuôn móng:

Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm^2 (khoảng 1 ngày sau khi đổ bê tông). Chú ý khi tháo không gây chấn động đến bê tông và ít gây hỏng ván khuôn để tận dụng cho lần sau.

8. Lấp đất hố móng:

Đất lấp móng được dự trữ xung quanh công trình theo số lượng tính toán. Sau khi tháo ván khuôn móng, tiến hành lấp đất hố móng. Công việc lấp đất hố móng được tiến hành bằng máy ủi và dùng máy đầm chặt. Đất lấp hố móng đắp đến ngang mặt đài móng.

9. Chọn máy thi công móng:

a. Ô tô vận chuyển bê tông:

Chọn xe vận chuyển bê tông SB_92B có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn : $q = 6 \text{ m}^3$.
- + Ô tô cơ sở : KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng n- ớc : $0,75 \text{ m}^3$.
- + Công suất động cơ : 40 KW.
- + Tốc độ quay thùng trộn : (9 – 14,5) vòng/phút.
- + Độ cao đổ vật liệu vào : 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra : $t = 10$ phút.
- + Trọng l- ợng xe (có bê tông) : 21,85 T
- + Vận tốc trung bình : $v = 30 \text{ km/h}$.

Giả thiết trạm trộn cách công trình 10 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}$$

Trong đó:

$$T_{nhận} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chạy} = (10/30).60 = 20 \text{ phút.}$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút.}$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2.20 + 10 + 10 = 70 \text{ (phút).}$$

Số chuyến xe : $m = 8. 0,85. 60/T_{ck} = 8. 0,85. 60/70 = 5,8$

Trong đó: 0,85 : Hệ số sử dụng thời gian.

Số xe chở bê tông cần thiết là: $n = \frac{324,31}{2 \times 5,8 \times 6} = 4,66 \Rightarrow$ lấy $n = 5$ (chiếc).

(Chia ra làm 2 phân khu đổ bê tông móng)

b. Chọn máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối l- ợng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đ- ờng sá vận chuyển,..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị tr- ờng.

Khối l- ợng bê tông đài móng và giằng móng là 324,31 m^3 . Chọn máy bơm loại: SB-95A, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Năng suất kỹ thuật : 20 (m^3/h).
- + Kích th- ớc chất độn $D_{\max}(\text{mm}) = 40$
- + Công suất động cơ 32,5 (kW)
- + Đ- ờng kính ống bơm : 150 (mm).
- + Trọng l- ợng máy : 6,8(Tấn).

Số máy cần thiết : $n = \frac{V}{N_{tt} \cdot T} = \frac{324,31}{2 \times 20 \times 8 \times 0,85} = 1,2$

Vậy ta chỉ cần chọn 1 máy bơm

c. Chọn máy đầm dùi:

Với khối l- ợng bê tông móng là: $324,31/2 = 162,16 \text{ m}^3$ của một phân khu, cho nên ta chọn máy đầm dùi loại: U50, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm bê tông : 30 s
- + Bán kính tác dụng : 30 cm.
- + Chiều sâu lớp đầm : 25 cm.
- + Năng suất : $(25 \div 30)$.
- + Bán kính ảnh h- ưởng : 60 cm.

Năng suất máy đầm : $N = 2.k.r_0^2.d.3600/(t_1 + t_2)$.

Trong đó : r_0 : Bán kính ảnh h- ưởng của đầm. $r_0 = 60 \text{ cm} = 0,6\text{m}$.

d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm, $d = 0,2 \div 0,3\text{m}$

t_1 : Thời gian đầm bê tông. $t_1 = 30 \text{ s}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6$ s.

k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

$$\Rightarrow N = 2 \cdot 0,85 \cdot 0,6^2 \cdot 0,25 \cdot 3600 / (30 + 6) = 15,3 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

$$\text{Số l- ợng đầm cần thiết : } n = V/N.T = \frac{162,16}{15,3 \times 8 \times 0,85} = 1,56 \Rightarrow n = 2 \text{ chiếc.}$$

d. Biện pháp an toàn lao động

- Phổ biến kiến thức về an toàn lao động, nội qui công trình thi công cho mọi ng- ời làm việc trên công tr- ờng.
- Kiểm tra an toàn của máy móc thiết bị tr- ớc khi sử dụng.
- Kiểm tra an toàn về điện, bảng điện, dây dẫn (việc kiểm tra này thực hiện hàng ngày tr- ớc khi đ- a dây chuyền vào sử dụng).
- Chỉ đ- ợc đ- a máy móc thiết bị khi đã kiểm tra đảm bảo an toàn làm việc.
- Có hàng rào, biển cấm, biển chỉ dẫn ở những khu vực đang thi công.
- Luôn kiểm tra thiết bị an toàn lao động, dụng cụ bảo hộ lao động để tránh những sự cố không may xảy ra.

e. Công tác vệ sinh môi tr- ờng.

- Quá trình thi công cọc khoan nhồi th- ờng có nhiều phế thải : đất thừa khi khoan lỗ, dung dịch giữ thành đã bị biến chất không thể sử dụng lại, hoặc thừa ra sau khi thi công. Tất cả những thứ này đều có thể làm nhiễm bẩn xung quanh, cho nên khi xử lí phế thải phải tuân theo các qui định của pháp luật, không đ- ợc đổ bừa bãi ra xung quanh theo ý riêng của mình.

+ Dùng xe hút bùn, xe ben có đặt thêm thùng chứa bùn lên xe để làm ph- ơng

CH- ƠNG III

THIẾT KẾ BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN

I/ LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ

1. Công nghệ thi công ván khuôn:

Đối với công trình này, sơ bộ chọn công nghệ ván khuôn định hình, hệ dàn giáo chống PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

2. Công nghệ thi công bê tông:

Đối với nhà cao tầng, do chiều cao nhà lớn, sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là cả một vấn đề lớn khi mà khối l- ợng bê tông lớn (khoảng vài trăm m³). Chất l- ợng của loại bê tông này thất th- ờng, rất đạt đ- ợc mác cao.

Bê tông th- ơng phẩm hiện đang đ- ợc sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều - u điểm trong khâu bảo đảm chất l- ợng và thi công thuận lợi. Bê tông th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả. Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông th- ơng phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông th- ơng phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nh- ư vậy về mặt chất l- ợng thì việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm hoàn toàn yên tâm.

Kết luận : Chọn ph- ơng pháp đổ bê tông bằng bơm bê tông và sử dụng bê tông th- ơng phẩm.

Bê tông cột vách có khối l- ợng nhỏ có thể tiến hành đổ bằng cần trục

3. Chọn loại ván khuôn, đà giáo, cây chống :

Khi thi công bê tông cột-dầm-sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất l- ợng cao thì hệ thống cây chống cũng nh- 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 vận năng khi thi công bê tông khung-sàn là biện pháp hữu hiệu và kinh tế hơn cả.

a. Chọn loại ván khuôn :

- Sử dụng ván khuôn định hình: được tạo thành từ những tấm đã gia công từ trước trong nhà máy, ra công trình chỉ việc lắp dựng, khi tháo dỡ được giữ nguyên hình, tháo lắp dễ dàng, ít thất lạc, mất mát và cho phép sử dụng nhiều lần.

- Dùng ván khuôn công cụ kích thước bé bằng kim loại của hãng Hoà Phát chế tạo

b. Chọn giáo chống sàn : (Sử dụng giáo PAL do Hoà Phát chế tạo)

- Giáo PAL là một chân chống vận 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.

c. Chọn cột chống dầm:

Sử dụng giáo PAL và cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo .

II. THIẾT KẾ HỆ THỐNG VÁN KHUÔN CHO CÁC CẤU KIỆN ĐIỆN HÌNH

1. Thiết kế ván khuôn cột :

-Thiết kế ván khuôn cột tầng điển hình có kích thước tiết diện :

Cột giữa : 550 x550

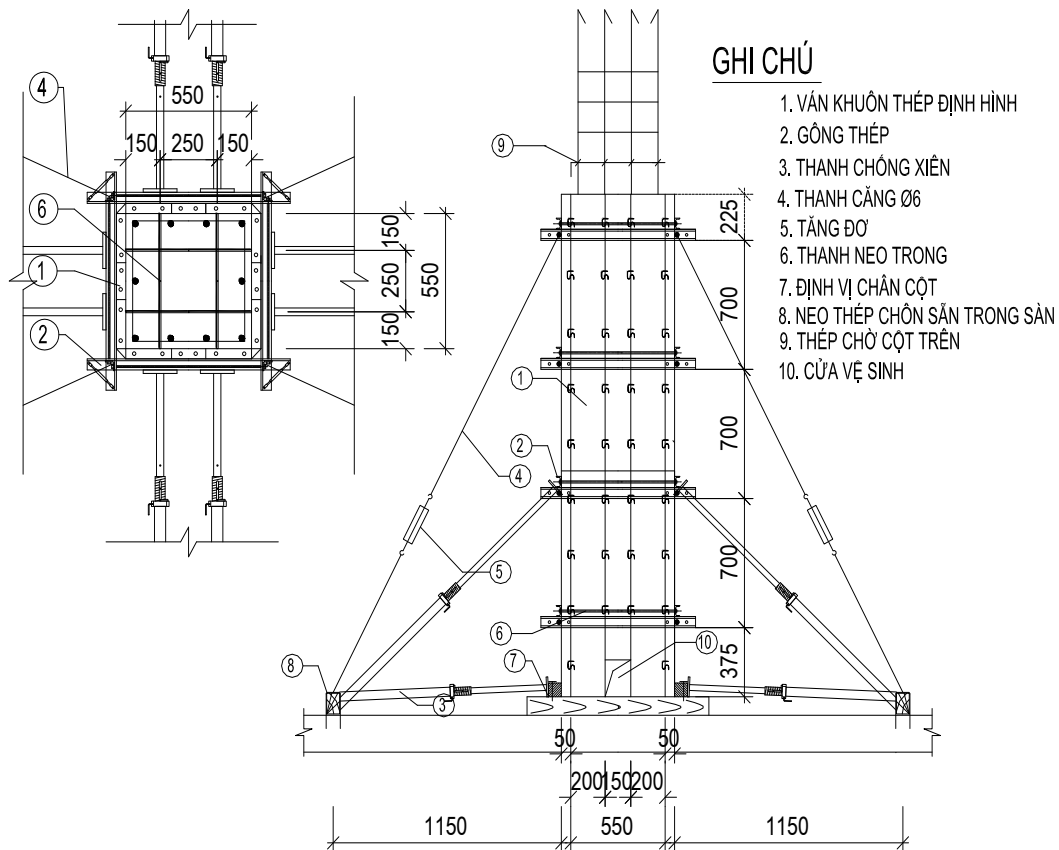
Cột biên : 350 x 350

Chiều cao cột tầng điển hình H=3,3m

Do việc đổ bê tông chỉ tiến hành đến cốt đáy dầm nên ván khuôn thiết kế cho cột chỉ lấy chiều cao cột $h_c = 2,7$ m

a. Tổ hợp ván khuôn

Cấu kiện	Kích thước			Loại ván khuôn		Số lượng loại
	Dài (mm)	Rộng (mm)	Cao (mm)	Tấm phẳng	Tấm góc, thanh chuyển góc	
C.giữa	550	550	2700	200x1500x55		8
				150x1500x55		4
				200x1200x55		8
				150x1200x55		4
					50x50x1500	4
					50x50x1200	4
C.biên	350	350	2700	200x1500x55		4
				150x1500x55		4
				200x1200x55		4
				150x1200x55		4
					50x50x1500	4
					50x50x1200	4



CẤU TẠO VÁN KHUÔN CỘT (TL: 1/30)

b. Xác định tải trọng :

- Tải trọng tính tấm ván khuôn cột bao gồm các lực tác dụng theo ph-ơng ngang, không tính trọng l-ợng bản thân của bê tông, cốt thép, ván khuôn.
- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-ơi:

$$q_1^t = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2437,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

(H = 0,75m là chiều cao tính áp lực ngang của bê tông mới đổ khi dùng đầm dùi)

- Tải trọng khi đổ bê tông bằng cần trục và thùng đổ:

$$q_2^t = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Do khi đổ bê tông cột thì chỉ đổ hoặc đầm nên ta có tải trọng ngang phân bố tác dụng trên ván khuôn là:

$$q^t = q_1^t + q_2^t = 2437,5 + 520 = 2957,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn rộng 200 là:

$$p^t = q^t \cdot b = 2957 \cdot 0,2 = 591,4 \text{ (kG/m)}$$

c. kiểm tra khoảng cách gông cột theo điều kiện chịu lực :

Chọn khoảng cách gông nh- trên hình vẽ $l_g = 0,7 \text{ m}$

- Ván khuôn cột đ-ợc xem nh- là dầm liên tục, có các gối là các gông cột, khoảng cách giữa các gông là l_g .

- Điều kiện bên:

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{p^{tt} \cdot l_g^2}{10 \cdot W} \leq \sigma_{\text{cho}} = R = 2100 \Rightarrow \frac{5,914.70^2}{10.6,34} = 457,1 \leq \sigma_{\text{cho}} = R = 2100$$

→ Thỏa mãn điều kiện về độ bền

d. Kiểm tra theo điều kiện võng của ván khuôn

- Tải trọng tính toán võng là:

$$p^{tc} = (2500 \cdot 0,75 + 400) \cdot 0,2 = 455 (\text{kG/m}) = 4,55 (\text{kG/cm})$$

- Độ võng của tấm ván khuôn tính theo công thức của dầm liên tục

$$f_{\max} = \frac{p^{tc} \cdot l_g^4}{128 E \cdot J} \leq f_{\text{cho}} = \frac{l_g}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \Rightarrow \frac{4,55 \cdot 70^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 27,33} = 0,019 \leq f_{\text{cho}} = 0,15$$

→ Thỏa mãn điều kiện về độ võng

→ Như vậy với cột đỡ bê tông có chiều cao 2,7m, ta bố trí 4 gông, khoảng cách các gông là 0,7m, thỏa mãn các điều kiện bền và võng đã tính toán ở trên.

Gông cột được lấy theo cấu tạo là thép hình [55x36x4,4x7,2 số hiệu N°5,5

2. Thiết kế ván khuôn dầm :

- Thiết kế ván khuôn cho dầm giữa với kích thước hình học:

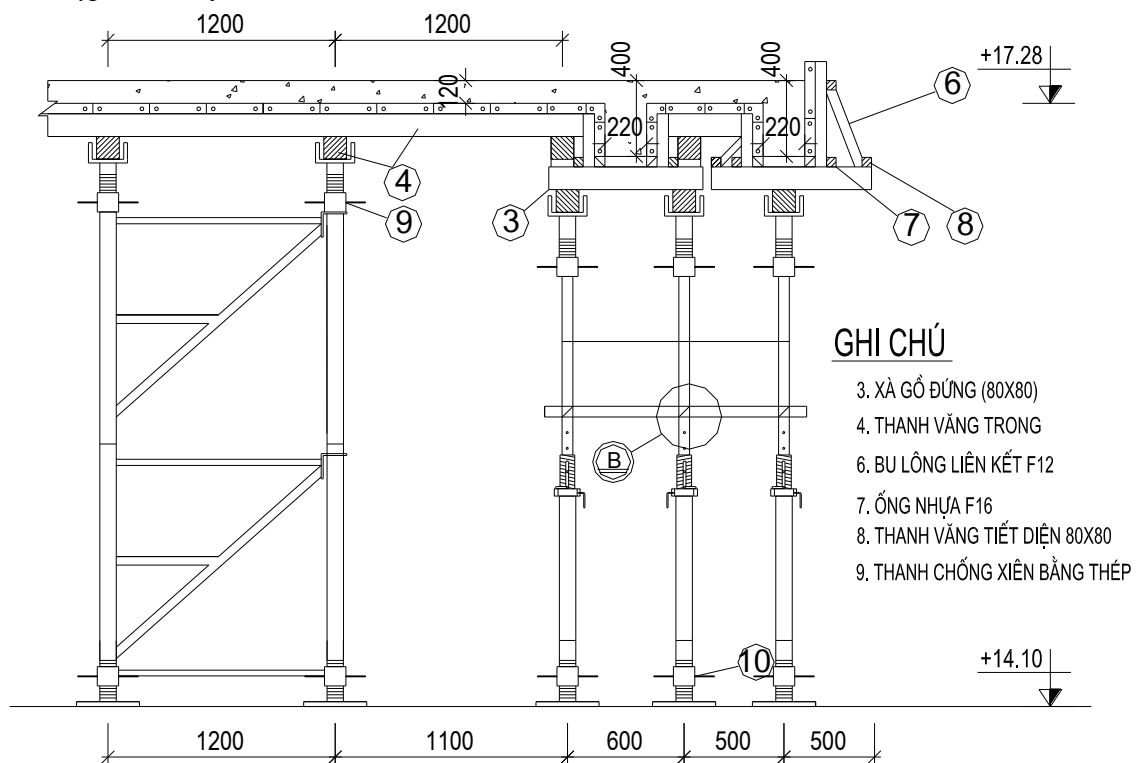
+ Tiết diện dầm b x h = 300 x 600

+ Chiều dài dầm để ghép ván khuôn : l = 6100 - 550 = 5550 mm

+ Sàn bê tông cốt thép dày 120 mm => chiều cao ghép ván : 600 - 120 = 480mm

- Tổ hợp ván khuôn: dùng ván khuôn thép định hình nếu thiếu thì dùng tấm gỗ xẻ hoặc ép chèn thêm vào.

Tổ hợp ván đáy dầm :

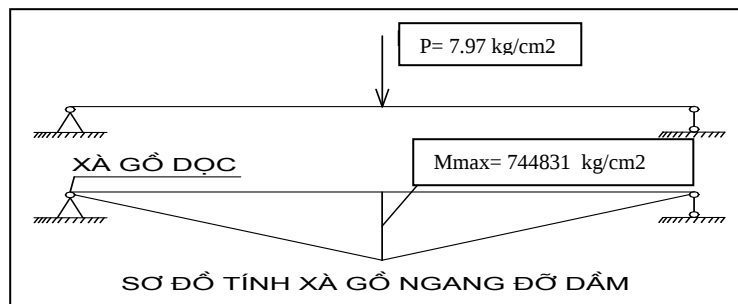


VK DẦM BIÊN, SÀN (TL: 1/30)

Tổ hợp ván thành dầm:

Cấu kiện	Kích thước			Diện	Loại ván khuôn		Số l- ợng loại
	Dài mm	Rộng mm	Cao mm		Tấm phẳng	Tấm góc, thanh chuyển góc	
Dầm giữa	5550	300	600	Đáy	300x1500x55		4
				Thành	300x1500x55		6
					300x1000x55		2
				Đáy		50x50x1500	8
				Thành		T-100x100x1500x55	6
						T-100x100x600x55	2

***Thiết kế ván khuôn đáy dầm**



a. Xác định tải trọng :

Tải trọng tính ván khuôn đáy dầm bao gồm các lực tác dụng theo ph- ơng đứng, tính đến cả trọng l- ợng bản thân của bê tông, cốt thép, ván khuôn.

- Trọng l- ợng bản thân bê tông cốt thép :

$$q_1^t = n \cdot \gamma_{\text{bê tông}} \cdot h_{\text{dầm}} = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,6 = 1800 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Trọng l- ợng bản thân ván khuôn :

$$q_2^t = 1,1 \cdot 69,83 = 76,82 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng khi đổ bê tông dầm bằng bơm bê tông:

$$q_3^t = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$q_4^t = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tổng tải trọng đứng phân bố tác dụng trên ván khuôn là:

$$q^t = 1800 + 76,82 + 520 + 260 = 2656,82 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn rộng 300 là:

$$p^t = q^t \cdot b = 2656,82 \cdot 0,3 = 797,05 \text{ (kG/m)} = 7,97 \text{ (kG/cm)}$$

b. Chọn và kiểm tra khoảng cách xà gỗ đỡ ván đáy

Chọn khoảng cách giữa các xà ngang là 0,75m

- Kiểm tra theo điều kiện bền của tấm ván khuôn:

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{p^t \cdot l_g^2}{10 \cdot W} \leq \sigma_{\text{b}} = R = 2100 \Rightarrow \frac{7,97 \cdot 75^2}{10 \cdot 6,55} = 684,4 \leq \sigma_{\text{b}} = 2100$$

Thoả mãn điều kiện về độ bền

- Kiểm tra theo điều kiện võng của tấm ván khuôn:

Tải trọng tiêu chuẩn để tính võng là:

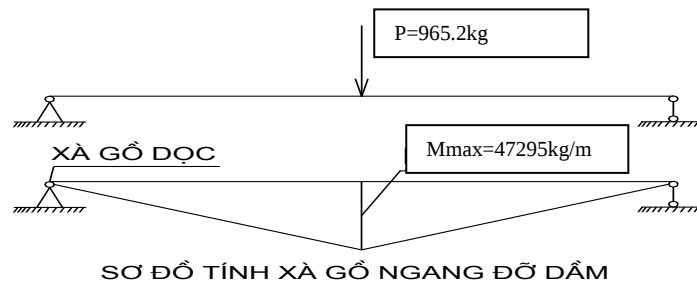
$$p^{tc} = (2500 \cdot 0,6 + 69,83 + 400 + 200) \cdot 0,3 = 651 \text{ (kG/m)} = 6,51 \text{ (kG/cm)}$$

$$f_{\max} = \frac{p^{tc} \cdot l^4}{128EJ} \leq \delta = \frac{l}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \Rightarrow \frac{6,51 \cdot 70^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,027 \leq \delta = 0,2$$

Thoả mãn điều kiện về độ võng

→ Như vậy ta chọn khoảng cách xà gỗ và cột chống cho ván đáy đầm là 0,75m, thoả mãn các điều kiện đã tính toán ở trên.

*** Thiết kế ván khuôn thành đầm**



a. Xác định tải trọng

- Tải trọng tính tấm ván khuôn cột bao gồm các lực tác dụng theo phương ngang, không tính trọng lượng bản thân của bê tông, cốt thép, ván khuôn.

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2437,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

(H = 0,75m là chiều cao tính áp lực ngang của bê tông mới đổ khi dùng đầm dùi)

- Tải trọng khi đổ bê tông bằng bơm:

$$q_2^{tt} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$q_3^{tt} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tổng tải trọng đứng phân bố tác dụng trên ván khuôn là:

$$q^{tt} = 2437,5 + 520 + 260 = 3217,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn rộng 300 là:

$$p^{tt} = q^{tt} \cdot b = 3217,5 \cdot 0,3 = 965,2 \text{ (kG/m)}$$

b. Chọn và kiểm tra khoảng cách giữa các nẹp đứng:

Chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là 0,7m

- Kiểm tra theo điều kiện bền của tấm ván khuôn:

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{p^{tt} \cdot l_g^2}{10 \cdot W} \leq \sigma = R = 2100 \Rightarrow \frac{965,2 \cdot 0,7^2}{10 \cdot 6,55} = 690,8 \leq \sigma = 2100$$

Thoả mãn điều kiện về độ bền

- Kiểm tra theo điều kiện võng của tấm ván khuôn:

Tải trọng tiêu chuẩn để tính võng là:

$$p^{tc} = (2500 \cdot 0,75 + 400 + 200) \cdot 0,3 = 618,8 \text{ (kG/m)} = 6,188 \text{ (kG/cm)}$$

$$f_{\max} = \frac{p^{tc} \cdot l^4}{128EJ} \leq \delta = \frac{l}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \Rightarrow \frac{6,188 \cdot 70^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,026 \leq \delta = 0,2$$

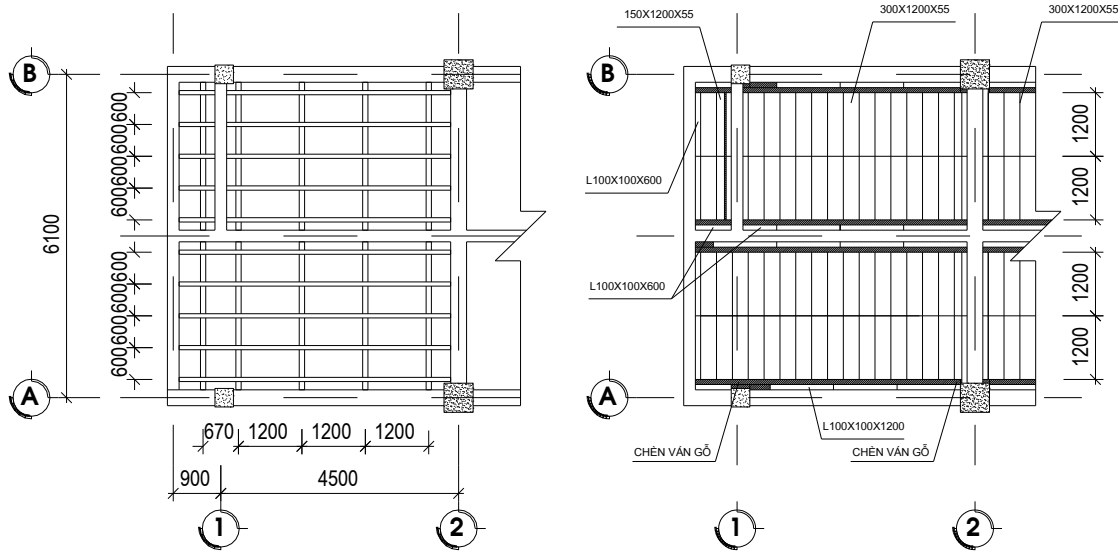
Thoả mãn điều kiện về độ võng

→ Như vậy ta chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng cho ván thành đầm là 0,7m, thoả mãn các điều kiện đã tính toán ở trên.

3. Thiết kế ván khuôn sàn

- Ta dùng các tấm ván khuôn 300 x 1200 tổ hợp cho các ô sàn. Các khu vực thừa thiếu có thể gia cố thêm bằng ván khuôn gỗ.
- Ván khuôn sàn đ-ợc chống bằng giáo PAL kết hợp với cột chống đơn. Bốn khung giáo PAL đ-ợc liên kết với nhau nhờ khớp nối và các thanh giằng để tạo thành một chuồng giáo. Mỗi chuồng giáo có bề rộng 1.2m, nên ta chọn bố trí khoảng cách giữa các xà gồ chính là 1,2m.

a. Tổ hợp ván khuôn sàn



BỐ TRÍ XÀ GỒ SÀN ĐIỂN HÌNH

BỐ TRÍ VK SÀN ĐIỂN HÌNH

Bảng tổ hợp ván khuôn sàn

Cấu kiện	Kích th-ớc		Loại ván khuôn		Số l-ợng loại
	Dài (mm)	Rộng (mm)	Tấm phẳng	Tấm góc, thanh chuyển góc	
Ô sàn	6100	5400	300x1200x55		60
			150x1200x55		6
				100x100x1200	21
				100x100x600	4

b. Xác định tải trọng

- Trọng l-ợng bản thân bê tông cốt thép (sàn dày 0,12m):

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma_{bt} \cdot h_s = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,12 = 360 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Trọng l-ợng bản thân ván khuôn :

$$q_2^{tt} = 1,1 \cdot 69,83 = 76,82 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng khi đổ bê tông đầm bằng bơm bê tông:

$$q_3^{tt} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$q_4^{tt} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do ng-ời và ph-ơng tiện thi công:

$$q_5'' = 1,3.250 = 325 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tổng tải trọng đứng phân bố tác dụng trên ván khuôn là:

$$q'' = 360 + 76,82 + 520 + 260 + 325 = 1541,82 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn rộng 300 là:

$$p'' = q'' \cdot b = 1541,82 \cdot 0,3 = 462,55 \text{ (kG/m)} = 4,63 \text{ (kG/cm)}$$

- Tải trọng tiêu chuẩn dùng tính độ võng là:

$$p^{tc} = (2500 \cdot 0,12 + 69,83 + 400 + 200 + 250) \cdot 0,3 = 366 \text{ (kG/m)} = 3,66 \text{ (kG/cm)}$$

c. Chọn và kiểm tra khoảng cách xà gỗ phụ:

Chọn khoảng cách giữa các xà gỗ phụ là 0,6m

Kiểm tra:

- Theo điều kiện bền của tấm ván khuôn :

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{p'' \cdot l_g^2}{10 \cdot W} \leq \sigma = R = 2100 \Rightarrow \frac{4,63 \cdot 60^2}{10 \cdot 6,55} = 254 \leq \sigma = 2100$$

Thoả mãn điều kiện về độ bền

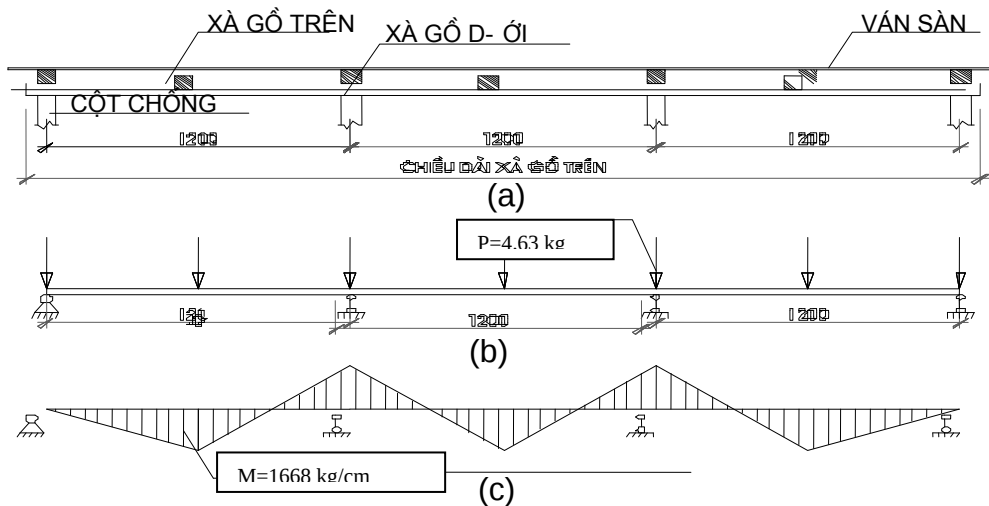
- Theo điều kiện võng của tấm ván khuôn:

$$f_{\max} = \frac{p^{tc} \cdot l_g^4}{128 E \cdot J} \leq f = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15$$

$$\Rightarrow \frac{3,66 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,006 \leq f = 0,15$$

Thoả mãn điều kiện về độ võng

Nh- vậy ta chọn khoảng cách xà gỗ phụ cho ván sàn là 0,6m, thoả mãn các điều kiện đã tính toán ở trên.



SƠ ĐỒ TÍNH XÀ GỖ D- ỚI

d. Kiểm tra khả năng chịu lực xà gỗ phụ

- Chọn kích th- ớc xà gỗ phụ 8x10cm. Sơ đồ tính xà gỗ phụ là dầm liên tục với gối tựa là các xà gỗ chính. Ta tiến hành việc kiểm tra khả năng chịu lực và độ võng của xà gỗ phụ khi khoảng cách giữa các xà gỗ chính theo kích th- ớc định hình là 1,2m

- Tải trọng tính toán phân bố theo chiều dài xà gỗ phụ:

$$p^{tt} = q^{tt} \cdot l_{xg}^1 = 1541,82 \cdot 0,6 = 925,1 \text{ (kG/m)} = 9,25 \text{ (kG/cm)}$$

- Tải trọng tiêu chuẩn dùng tính võng, phân bố theo chiều dài xà gồ phụ:

$$p^{tc} = (2500 \cdot 0,12 + 69,83 + 400 + 200 + 250) \cdot 0,6 = 731,9 \text{ (kG/m)} = 7,32 \text{ (kG/cm)}$$

- Kiểm tra khả năng chịu lực của xà gồ phụ:

$$M_{\max} = \frac{p^{tt} \cdot l_{xg}^2}{10} = \frac{9,25 \cdot 100^2}{10} = 9250 \leq \frac{1}{\phi} \cdot \bar{W} = 110 \cdot \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 14667 \text{ (kGcm)}.$$

- Kiểm tra độ võng của xà gồ phụ

$$f_{\max} = \frac{p^{tc} \cdot l_{xg}^4}{128 E \cdot J} = \frac{7,32 \cdot 100^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 8 \cdot 10^3 / 12} = 0,071 \leq \frac{1}{\phi} \cdot \frac{l_{xg}}{400} = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ (cm)}.$$

Nh- vậy khoảng cách xà gồ phụ là 0,6m thỏa mãn các điều kiện trên. Khoảng cách xà gồ chính lấy theo môđun giáo pal là 1,2m.

b. Kiểm tra khả năng chịu lực của xà gồ chính:

- Khoảng cách xà gồ chính lấy theo môđun giáo pal là 1,2m. Chọn kích thước của xà gồ chính là 100 x 120 mm

Sơ đồ làm việc của xà gồ chính là dầm liên tục tựa trên các vị trí giáo đỡ.

Chịu lực tập trung do xà gồ phụ truyền xuống ($l_{nhíp} = 120 \text{ cm}$).

Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh xà gồ chính do xà gồ phụ truyền xuống là:

$$P^{tt} = q^{tt} \times l = 9,25 \cdot 120 = 1110 \text{ (Kg)}.$$

Kiểm tra độ bền

$$W = bh^2/6 = 10 \cdot 12^2/6 = 240 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P^{tt} \cdot l}{8 \cdot W} = \frac{1110 \cdot 120}{8 \cdot 240} = 69,38 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < R = 110 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Điều kiện bền thỏa mãn.

Kiểm tra độ võng:

Ta có: $P^{tc} = q^{tc} \times l = 7,32 \cdot 120 = 878,4 \text{ (Kg)}$

$$q_{bt}^{tc} = 0,1 \cdot 0,12 \cdot 1800 = 21,6 \text{ (Kg/m)}$$

- Độ võng f của đà dọc đ- ọc tính nh- sau:

+ Độ võng f_1 do tải trọng tập trung của đà ngang truyền xuống:

$$f_1 = \frac{P^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có : $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = bh^3/12 = 10 \times 12^3/12 = 1440 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f_1 = \frac{878,4 \cdot 120^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,183 \text{ (cm)}$$

+ Độ võng f_2 do trọng l- ọng bản thân xà gồ chính phân bố đều:

$$f_2 = \frac{1 \cdot q^c \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

$$f_2 = \frac{1,0216 \cdot 120^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 2744} = 0,0011 \text{ (cm)}$$

Vậy độ võng f của xà gồ chính là: $f = f_1 + f_2 = 0,183 + 0,0011 = 0,1841 \text{ (cm)}$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó xà gỗ chính chọn : $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$ là bảo đảm.
Nh- vậy kích th- ớc các xà gỗ và khoảng cách giữa các xà gỗ đã chọn là đảm bảo chịu lực và biến dạng.

III. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG.

1. Gia công cốt thép.

Cốt thép phải đ- ợc nắn thẳng và đánh gỉ làm sạch. Với cốt dọc có đ- ờng kính $\varnothing 16$ trở lên ta dùng máy uốn, còn với đ- ờng kính nhỏ hơn thì dùng vạm, bàn uốn tay.

Cắt cốt thép dọc AII bằng máy cắt, đầu cắt cốt thép đ- ợc đặt trên bàn cắt bằng đầu phẩn, hoặc đánh dấu trực tiếp trên thanh thép.

2. Cốt thép cột.

Cốt thép cột đ- ợc gia công ở phía d- ới, sau đó đ- ợc xếp thành các chủng loại, có thể buộc thành từng khung và đ- ợc cẩu lên lắp đặt vào vị trí bằng cần trục.

Buộc cốt thép cột tr- ớc khi tiến hành lắp dựng ván khuôn cột.

Giữ ổn định của các thanh thép bằng hệ giáo chống. Sau đó tiến hành hàn nối cốt thép. Chiều dài đ- ợc hàn, khoảng cách giữa các điểm nối phải đúng theo qui định. Cốt thép đ- ợc hàn vào thép chờ của cột.

Dùng các miếng đệm (con kê) hình vành khuyên cài vào cốt thép để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ bê tông. Cốt thép cột sau khi buộc xong phải thẳng đứng, đúng vị trí và chủng loại. Khoảng cách cốt đai phải đảm bảo đúng nh- thiết kế.

3. Chuẩn bị ván khuôn.

- Ván khuôn đ- ợc phân ra thành những tấm chính và tấm phụ.

Tấm chính: ta chọn những tấm có kích th- ớc phù hợp với lao động thủ công, dễ lắp dựng: 200×1500 , 300×1200 ; 300×1500 , 200×1200 ...

Tấm phụ: Các tấm góc trong, góc ngoài, các tấm có kích th- ớc nhỏ để lắp xen kẽ với tấm chính.

Các tấm ván khuôn đ- ợc tổ hợp lại thành những mảng tấm lớn. Liên kết giữa các tấm ván khuôn bằng chốt nêm. Với những chỗ thiếu mà kích th- ớc không theo modul ta bù thêm gỗ, gỗ đ- ợc đóng đinh vào ván khuôn thông qua các lỗ đinh có sẵn ở tấm ván khuôn và bằng đinh 5 phân.

Để gia c- ồng, tạo sự ổn định cho ván khuôn có các hệ thống s- ờn ngang, s- ờn dọc bằng thép ống, gỗ. Ngoài ra còn có các thanh giằng, tăng đỡ.

Ván khuôn đ- ợc vận chuyển đến vị trí lắp dựng bằng cần trục tháp. Tr- ớc khi vận chuyển ván khuôn, các bộ phận chi tiết của cột chống, gông cột và các tấm gỗ đệm phải đ- ợc chuẩn bị đầy đủ. Ván khuôn phải đánh rửa sạch sẽ, bôi dầu tr- ớc và sau khi dùng.

4. Ván khuôn cột.

Đ- ợc tiến hành sau khi đã lắp dựng xong cốt thép cột và nghiệm thu cốt thép. Ván khuôn cột đ- ợc ghép sẵn thành những tấm lớn có rộng bằng bề rộng cạnh cột, liên kết giữa chúng bằng chốt nêm thép. Xác định tím ngang và dọc của cột, ghim khung định vị hân ván khuôn lên móng hoặc lên sàn bê tông. Khung định vị phải đ- ợc đặt đúng toạ độ và cao độ quy định để việc lắp ván khuôn cột và ván khuôn dầm đ- ợc chính xác. Cố định chân cột bằng các nẹp ngang, thanh chống cứng. Khi ghép tr- ớc tiên phải ghép thành hình chữ U có 3 cạnh, sau đó mới ghép nối tấm còn lại, các tấm ván khuôn đ- ợc đặt thẳng đứng dùng móc, kẹp liên kết

lại với nhau sau đó dùng thép định hình gông chặt lại đảm bảo khoảng cách giữa các gông đúng theo thiết kế. Sau khi gông xong kiểm tra lại tìm cột điều chỉnh cho đúng vị trí. Dùng dọi để kiểm tra lại độ thẳng đứng ván khuôn cột theo 2 ph- ơng đã đ- ọc neo giữ, chống đỡ bằng thanh chống xiên có kết hợp với tăng đỡ kéo và tăng đỡ chống. Chân cột có để một cửa nhỏ để làm vệ sinh cột tr- ớc khi đổ bê tông.

5.Ván khuôn vách.

Ván khuôn vách đ- ọc lắp đặt bởi một tổ đội chuyên nghiệp riêng có tay nghề cao.

Sử dụng các tấm ván khuôn định hình bé ghép lại thành ván khuôn vách. Phía trong lồng thang máy có bố trí 1 cột chống tổ hợp chiều cao của cột chống phát triển cùng với tốc độ thi công vách thang. Trên cột chống có lát gỗ làm sàn công tác.

Ván khuôn vách phía trong đ- ọc ghép hết cao trình sàn tầng đang thi công, tựa trên một vai bằng thép. Vai thép này đ- ọc liên kết với phần vách đã đổ ở tầng d- ưới thông qua các lỗ chờ và bắt bulông.

Ván khuôn phía trong lồng thang máy đ- ọc giằng bởi các thanh chống góc và giữ ổn định bởi các thanh chống thành.

Góc của ván khuôn lồng phải đảm bảo vuông, thẳng đứng.

Lắp tấm ván khuôn trong tr- ớc, lắp tấm ngoài sau.

6.Ván khuôn dầm, sàn.

Ván khuôn dầm, sàn đ- ọc lắp dựng đồng thời.

Lắp theo trình tự : cột chống → xà gỗ → ván đáy dầm → ván thành dầm → ván sàn.

Ván khuôn dầm đ- ọc lắp đặt tr- ớc khi đặt cốt thép. Tr- ớc tiên ta tiến hành ghép ván đáy và cột chống sau đó mới tiến hành và cố định sơ bộ. Ván đáy đ- ọc điều chỉnh đúng cao trình, tìm trục rồi mới ghép ván thành. Ván thành đ- ọc cố định bởi hai thanh nẹp, d- ới chân đóng đỉnh vào xà ngăn gác lên cột chống. Tại mép trên ván thành đ- ọc liên kết với sàn bởi tấm góc trong dùng cho sàn. Ngoài ra còn có bổ sung thêm các thanh giằng để liên kết giữa 2 ván thành. Tại vị trí giằng có thanh cữ để cố định bề rộng ván khuôn.

Sau khi ghép xong ván khuôn dầm và cột ta tiến hành lắp hệ xà gỗ, cột chống đỡ để lắp ván khuôn sàn. Khoảng cách giữa các xà gỗ phải đặt chính xác. Cuối cùng lắp đặt các tấm ván khuôn sàn, ván khuôn sàn phải kín, khít, chỗ nào thiếu thì bù gỗ. kiểm tra lại cao độ, độ phẳng, độ kín khít của ván khuôn.

+ Công tác nghiệm thu ván khuôn:

Sau khi tổ đội công nhân đã lắp xong hệ cột chống, xà gỗ, ván khuôn, cán bộ kỹ thuật cùng công nhân trong tổ đội đi kiểm tra lại một lần nữa. Khi kiểm tra nếu khuôn ván nào ch- a đạt thì phải điều chỉnh hoặc làm lại ngay. Các dụng cụ dùng để kiểm tra bao gồm máy thủy bình, th- ớc dài, móc để kiểm tra lại độ bằng phẳng độ vuông góc và cao trình ván đáy, ván sàn.

7.Cốt thép dầm, sàn.

Cốt thép dầm đ- ọc tiến hành đặt xen kẽ với việc lắp ván khuôn. Sau khi lắp ván khuôn đáy dầm thì ta đ- a cốt thép dầm vào.

Phải đặt mối nối tại các tiết diện có nội lực nhỏ. Trong một mặt cắt kết cấu mối nối không v- ợt quá 50% diện tích cốt thép, mối nối buộc lớn hơn 30 lần đ- ồng kính.

Thép sàn đ- ọc đ- a lên từng bó đúng chiều dài thiết kế và đ- ọc lắp buộc ngay trên sàn. Bố trí cốt thép theo từng loại, thứ tự buộc tr- ớc và sau. Khi lắp buộc cốt thép

cần chú ý đặt các miếng kê bê tông đúc sẵn để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Khoảng cách cốt đai phải đảm bảo đúng như thiết kế.

Trước khi lắp cốt thép sàn phải kiểm tra, tiến hành nghiệm thu ván khuôn. Cốt thép sàn được rải trên mặt ván khuôn và được buộc thành lưới theo đúng thiết kế. Hình dạng của cốt thép đã lắp dựng theo thiết kế phải được giữ ổn định trong suốt thời gian đổ bê tông đảm bảo không xô dịch, biến dạng. Cán bộ kỹ thuật nghiệm thu nếu đảm bảo mới tiến hành các công việc sau đó.

8.Công tác đổ bê tông.

Bê tông được sử dụng ở đây là bê tông thương phẩm được chở sẵn từ trạm trộn nhà máy đến công trường bằng ô tô chuyên dụng.

a. Đổ bê tông cột, vách.

Trước khi đổ tiến hành rửa, bôi dầu ván khuôn, đánh sần bê tông cũ. Bê tông cột đổ thông qua máng đổ. Công nhân thao tác đứng trên sàn công tác bắc trên giàn giáo có cao trình cách đỉnh ván khuôn khoảng 1,2m, phù hợp với thao tác của công nhân.

Do chiều cao cột lớn hơn 2,5m nên phải dùng ống đổ bê tông. Bê tông được đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ 20÷40 (cm). Đầm lớp sau phải ăn sâu lớp trước 5÷10 (cm). Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm khoảng 30÷40s cho tới khi bê tông có hiện tượng nổi lên mặt là được, kết hợp gõ nhẹ vào thành ván khuôn để đảm bảo bê tông đặc chắc.

Đổ cột, vách đến cao trình cách đáy đầm 3÷5cm thì dừng, phần còn lại tiến hành đổ cùng đầm sàn.

b. Đổ bê tông dầm, sàn.

- Toàn bộ dầm sàn của công trình từ sàn tầng 1 sàn tầng mái đều sử dụng bê tông thương phẩm và đổ bằng bơm bê tông tĩnh.

- Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông trước khi đổ

- Xe bê tông thương phẩm lùi vào và trút bê tông vào máy bơm đã chọn

- Người điều khiển giữ vòi bơm đứng trên sàn tầng vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho hợp với công nhân thao tác đổ bê tông theo hướng đổ thiết kế, tránh dồn bê tông một chỗ quá nhiều.

- Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí tiếp liệu. Trước tiên đổ bê tông vào dầm. Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đổ bê tông sàn và đổ đến đâu ta tiến hành kéo ống đổ bê tông ra đến đó.

- Bố trí ba công nhân theo sát vòi đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.

- Đổ được một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông dầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn.

+ Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí trước từ 5-10cm.

+ Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi hiện tượng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Thông thường tiến hành đầm khoảng 30-50s.

9.Bảo dưỡng bê tông.

Bảo dưỡng bê tông bằng cách luôn đảm bảo độ ẩm cho bê tông trong 7 ngày sau khi đổ.

Với cột, dầm ta tưới nước hoặc dùng bao tải ẩm bao phủ lấy kết cấu. Trong thời gian bảo dưỡng tránh va chạm vào bê tông mới đổ. Không được có những rung động để làm bong cốt thép.

10.Tháo dỡ ván khuôn.

Thời gian tháo dỡ ván khuôn tiến hành sau khi đổ bê tông là 7 ngày với ván khuôn không chịu lực và sau 28 ngày với ván khuôn chịu lực.

Trình tự tháo ng- ọc với trình tự lắp. Chỉ tháo từng bộ phận ván khuôn cách sàn đang đổ bê tông 1 tầng. Các trụ chống dầm cao 4m trở lên phải để nguyên, nếu tháo thì khoảng cách giữa các cột chống còn lại < 3m.

Ván khuôn chịu lực của tầng 2 tiếp giáp với tầng đang đổ bê tông sàn phải để nguyên tại khu vực đang đổ bê tông.

11.Công tác xây.

Gạch xây cho công trình dùng nguồn gạch do nhà máy sản xuất.

- + Gạch đ- ọc thử c- ờng độ đạt 75 kG/cm^2 .
- + Vữa trộn bằng máy trộn, mác vữa theo yêu cầu thiết kế.
- + Vữa trộn đến đâu đ- ọc dùng đến đâu không để quá 2 giờ.
- + Vữa đ- ọc để trong hộc không để vữa tiếp xúc với đất.
- + Hình dạng khối xây phải đúng kích th- ớc sai số cho phép.
- + Khối xây phải đảm bảo thẳng đứng, ngang bằng và không trùng mạch, mạch vữa không nhỏ hơn 8 mm và lớn hơn 12mm.
- + Gạch phải đ- ọc ngâm n- ớc tr- ớc khi xây. ở mỗi tầng, t- ờng xây bao gồm t- ờng 22 bao che đầu hồi và t- ờng 11 ngăn chia các phòng trong khu vệ sinh, khu phụ trợ.

Khi xây phải có đủ tuyến xây, trên mặt bằng phân ra các khu công tác, vị trí để gạch vữa luôn đặt đối diện với tuyến thao tác. Với t- ờng xây cao $3,3 \div 0,7 \text{m}$ phải chia làm 2 đợt để vữa có thời gian liên kết với gạch.

Tuyến xây rộng $0,6 \div 0,7 \text{m}$. Tuyến vận chuyển rộng $0,8 \div 1,2 \text{m}$. Tiến hành xây từng khu hết chiều cao 1 tầng nhà.

Khi xây phải tiến hành căng dây, bắt mỏ, bắt góc cho khối xây.

Vữa xây dùng vữa xi măng cát đ- ọc trộn khô ở d- ới và vận chuyển lên cao cùng với gạch bằng vận thăng, vận chuyển ngang bằng xe cải tiến.

Cứ 3 hoặc 5 hàng xây dọc phải có 1 hàng xây ngang.

Khi xây xong vài hàng phải kiểm tra lại độ phẳng của t- ờng bằng th- ớc nivô.

12.Công tác hệ thống ngầm điện n- ớc.

Sau khi xây t- ờng xong 7 ngày thì tiến hành công việc đục t- ờng để đặt hệ thống ngầm điện n- ớc.

13.Công tác trát.

Sau khi đã đặt hệ thống ngầm điện n- ớc xong, đợi t- ờng khô (Sau 7 ngày) ta tiến hành trát. Tr- ớc khi trát phải tiến hành t- ới ẩm t- ờng, làm sạch bụi bẩn. Trát làm hai lớp, lớp nọ se mới trát lớp kia. Phải đánh nhám nếu bề mặt trát quá nhẵn, khó bám. Đặt mốt trên bề mặt lớp trát để đảm bảo chiều dày lớp trát đ- ọc đồng nhất theo đúng thiết kế, bề mặt phải đ- ọc phẳng. Xoa đều vữa bằng chổi làm ẩm. Chú ý các góc cạnh, gờ phào trang trí.

Quy trình trát:

- + Làm các mốc trên mặt trát kích th- ớc khoảng $5 \times 5 \text{ (cm)}$ dày bằng lớp trát.
- Làm các mốc biên tr- ớc sau đó phải thả quả dọi để làm các mốc giữa và d- ới.
- + Căn cứ vào mốc để trát lớp lót, trát từ trên trần xuống d- ới, từ góc ra phía giữa.
- + Khi vữa ráo n- ớc dùng th- ớc cán cho phẳng mặt.
- + Lớp vữa lót se mặt thì trát lớp áo.
- + Dùng th- ớc cán dài để kiểm tra độ phẳng mặt vữa trát. Độ sai lệch của bề mặt trát phải theo tiêu chuẩn.

14.Công tác lát nền.

Lát nền bằng đá granit 300×300 . Vữa lót dùng vữa xi măng cát mác M75 theo thiết kế, gạch đ- ọc lát theo từng khu, phải cắt cho chuẩn xác.

Chuẩn bị:

- + Dọn vệ sinh mặt nền, kiểm tra cốt mặt nền hiện trạng, tính toán cốt hoàn thiện của mặt nền sau khi lát.
- + Xác định độ dốc, chiều dốc theo quy định.
- + Kiểm tra kích thước phòng cần lát, chất lượng gạch lát.
- + Làm mốc, bắt mỏ cho lớp vữa lót.
- + Dùng ni vô truyền cốt hoàn thiện xuống nền đánh dấu bằng mực xung quanh tường của phòng cần lát. Căn cứ vào cốt để làm mốc ở góc phòng và các mốc trung gian sao cho vừa một tấm gạch.
- + Mặt phẳng các mốc phải làm đúng cốt hoàn thiện và độ dốc.

Lát gạch:

- + Sau khi kiểm tra độ vuông góc của mặt nền lát gạch hai đai vuông chữ thập từ cửa vào giữa phòng sao cho gạch trong phòng và hành lang phải khớp với nhau. Từ đó tính được số gạch cần dùng xác định vị trí hoa văn nền.
- + Căn cứ vào hàng gạch mốc căng dây để lát hàng gạch ngang. Để che mặt lát phẳng phải căng thêm dây cọc ở chính giữa mặt lát.
- + Khi đặt viên gạch phải điều chỉnh cho phẳng với dây và đúng mạch gạch. Dùng cán búa gõ nhẹ gạch xuống, đặt thước kết hợp với ni vô để kiểm tra độ phẳng.

15. Công tác lắp cửa.

Khung cửa được lắp và chèn sau khi xây. Cánh cửa được lắp sau khi trát tường và lát nền. Vách kính được lắp sau khi đã trát và quét vôi.

16. Công tác sơn bả.

Tường sau khi trát được chờ cho khô khoảng 7 ngày rồi tiến hành quét vôi. Phải bả hai lớp tróc rồi mới sơn hai lần, màu theo thiết kế. Bề mặt phải mịn không để lại gợn trên bề mặt của tường. Sơn từ trên xuống dưới. Các công tác khác như công tác mái, lắp tường điện, điện thoại, đèn, van, ống, thiết bị vệ sinh, các ống điều hòa thông gió được tiến hành sau khi đã lắp cửa có khoá, các công việc được thực hiện theo quy phạm của ngành và tính chất kỹ thuật của từng công tác.

CHƯƠNG IV

TỔ CHỨC THI CÔNG

I. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

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 nên 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 ch- a sử dụng
- + Lập kế hoạch sử dụng tối - u 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
- + Để tiến hành kiểm tra tiến trình thực hiện công việc và thay đổi có hiệu quả

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 nh- 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 n- ớc, hoặc đã đ- ọc 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 đ- ọc lập thoả mãn nhiệm vụ đề ra, ng- ời cán bộ kỹ thuật có thể tiến hành theo quy trình sau đây:

a. 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 d- ối quyền.

b. Lập danh mục công việc xây lắp

- Dựa vào sự phân tích công nghệ xây dựng và những tính toán trong thiết kế sẽ đ- a ra đ- ọc một danh sách các công việc phải thực hiện. Tất cả các công việc này sẽ đ- ọc trình bày trong tiến độ của công trình.

c. Xác định khối l- ợng công việc

- Từ bản danh mục công việc cần thiết ta tiến hành tính toán khối l- ợng công tác cho từng công việc một. Công việc này dựa vào bản vẽ thi công và thuyết minh của thiết kế. Khối l- ợng công việc đ- ọc 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.

d. Chọn biện pháp kỹ thuật thi công

- Trên cơ sở khối l- ợng công việc và điều kiện làm việc ta chọn biện pháp thi công. Trong biện pháp thi công - u 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 tr- ờng hợp điều kiện thi công không cho phép cơ giới hoá, khối l- ợng quá nhỏ hay chi phí tốn kém nếu dùng cơ giới.

e. Chọn các thông số tiến độ

- 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 l- ợng 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 đ- a 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.

f. 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.

g. 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.

h. Xác định chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật

- Tuỳ theo quy mô và yêu cầu của công trình mà đặt ra các chỉ tiêu về kinh tế kỹ thuật cần đạt được. Do việc đảm bảo đồng thời cả hai yêu tố trên là khó khăn nên việc lập tiến độ vẫn phải hướng tới mục tiêu đảm bảo thời gian thi công, chất lượng và giá thành công trình.

i. 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.

k. 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.

l. 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.

3. Triển khai các phần việc cụ thể trong lập tiến độ thi công công trình

3.1. Lập danh mục công việc :

Dựa trên những biện pháp, công nghệ thi công đã được lập cho từng phần của công trình, tiến hành liệt kê và xác lập mối quan hệ giữ các công việc cần tiến hành để thi công công trình.

a. Phần ngầm

- Chuẩn bị.
- Thi công cọc khoan nhồi.
- Đào đất bằng máy
- Phá bê tông đầu cọc.
- Sửa móng thủ công.
- Đổ bê tông lót đài, giằng.
- Đặt cốt thép đài, giằng.
- Lắp ván khuôn đài, giằng.
- Đổ bê tông đài, giằng.
- Tháo ván khuôn đài, giằng (sau khi đổ bê tông 1 ngày).
- Lắp đất
- Đổ bê tông lót sàn tầng hầm.
- Đặt cốt thép sàn tầng hầm.
- Đổ bê tông sàn tầng hầm.

b. Phần thân

Tầng điển hình

- Đặt cốt thép cột, lõi.
- Lắp ván khuôn cột, lõi.
- Đổ bê tông cột, lõi.

- Tháo ván khuôn cột, lõi và lắp ván khuôn dầm sàn (sau khi đổ bê tông cột, lõi 1 ngày).
- Đặt cốt thép dầm, sàn.
- Đổ bê tông dầm, sàn.
- Bảo dưỡng bê tông
- Tháo ván khuôn dầm, sàn (sau khi đổ bê tông dầm, sàn 20 ngày)
- Xây tường
- Lắp khung cửa (song song với công tác xây tường)
- Đi đường điện nước (sau khi xây tường 7 ngày).
- Trát trong
- Lát nền.
- Lắp cửa
- Sơn trong (sau trát trong 5 ngày).
- Trát ngoài.
- Sơn ngoài (sau trát 7 ngày).

c. Phần mái

- Đổ bê tông chống thấm.
- Ngâm nước xi măng mái.
- Xây tường mái.
- Lát gạch lá nem.
- Trát tường mái.
- Sơn tường mái.

3.2. Xác định khối lượng công việc

- 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.

Kết quả xác định khối lượng công việc được lập thành bảng excel và thể hiện trong phần phụ lục.

3.3. 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 726”. 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 thống kê khối lượng lao động được thể hiện theo bảng excel trong phần phụ lục

Bảng thể hiện tiến độ của công trình

BẢNG TIẾN ĐỘ CÁC CÔNG VIỆC PHẦN NGẦM						
Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Ngày công	Ca máy	Nhân công	Thời gian TC
Đào đất bằng máy	m ³	1306.74		5	2	5
Đào đất thủ công	m ³	65.34	28.01		14	2
Đập đầu cọc	m ³	24.4	17.6		10	2

Đổ BT lót móng	m3	23.71	13.04		4	3
Cốt thép móng	T	24.32	206.3		36	6
Ván khuôn móng	m2	647.7	115.8		30	4
Đổ BT móng	m3	324.31	178.4		10	18
Tháo VK móng	m2	647.7	23.15		30	1
Lấp đất móng	m3			5		5
Đổ BT lót nền	m3	82.56	51.6		25	2
Cốt thép nền	T	8.1	94.5		30	3
BT nền	m3	103.2	83.18		10	8

BẢNG LIỆT KÊ CÁC CÔNG VIỆC PHẦN THÂN						
Tầng	Tên công việc	Đơn vị	Khối l- ợng	Ngày công	Nhân công	Thời gian TC
Tầng 1	CT cột vách lõi	t	4.05	36.18	18	2
	VK cột vách lõi	m2	334.85	40.43	20	2
	BT cột vách lõi	m3	38.87		10	2
	Dỡ VK cột vách lõi	m2	334.85	12.43	30	5
	Lấp VK dầm sàn	m2	1085.19	148.74		
	CT dầm sàn	t	7.61	68.92	30	2
	BT dầm sàn	m3	120.48		10	2
	Dỡ VK không chịu lực	m2	108.52	4.30	4	1
	Dỡ VK chịu lực	m2	976.67	29.30	29	1
Tầng 2-5	CT cột vách lõi	t	2.56	22.89	12	2
	VK cột vách lõi	m2	212.91	25.79	13	2
	BT cột vách lõi	m3	24.75		10	2
	Dỡ VK cột vách lõi	m2	212.91	7.87	30	5
	Lấp VK dầm sàn	m2	1085.19	148.74		
	CT dầm sàn	t	7.61	68.92	30	2
	BT dầm sàn	m3	120.48		10	2
	Dỡ VK không chịu lực	m2	108.52	4.30	4	1
	Dỡ VK chịu lực	m2	976.67	29.30	29	1
Tầng 6-10	CT cột vách lõi	t	1.84	16.41	13	1
	VK cột vách lõi	m2	180.51	22.15	11	2
	BT cột vách lõi	m3	18.59		10	2
	Dỡ VK cột vách lõi	m2	180.51	6.58	30	5
	Lấp VK dầm sàn	m2	1085.19	148.74		
	CT dầm sàn	t	7.61	68.92	30	2
	BT dầm sàn	m3	120.48		10	2
	Dỡ VK không chịu lực	m2	108.52	4.30	4	1
	Dỡ VK chịu lực	m2	976.67	29.30	29	1
ng lấp má	CT cột vách lõi	t	1.03	9.23	9	1

	VK cột vách lõi	m2	100.77	12.17	12	1
	BT cột vách lõi	m3	10.13		10	2
	Dỡ VK cột vách lõi	m2	100.77	3.74	30	4
	Lắp VK dầm sàn	m2	1023.31	122.32		
	CT dầm sàn	t	7.22	66.70	33	2
	BT dầm sàn	m3	115.51		10	1
	Dỡ VK không chịu lực	m2	102.33	4.30	4	1
	Dỡ VK chịu lực	m2	920.98	29.30	29	1

BẢNG LIỆT KÊ CÁC CÔNG VIỆC PHẦN HOÀN THIỆN						
Tầng	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Ngày công	Nhân công	Thời gian TC
Tầng 1	Xây tường	m3	105.31	115.85	20	6
	Lát nền	m2	655.30	74.54	20	4
	Điện nước	m2	655.30	26.21	15	2
	Lắp khung cửa	m2	151.53	38.64	6	6
	Lắp cửa	m2	151.53	21.40	11	2
	Trát trong	m2	2400.93	155.13	20	7
	Trát ngoài	m2	473.38	23.08	HTN	
	Sơn trong	m2	2400.93	110.44	15	7
	Sơn ngoài	m2	473.38	24.14	HTN	
Tầng 2-5	Xây tường	m3	135.80	149.38	20	7
	Lát nền	m2	655.30	74.54	20	3
	Điện nước	m2	655.30	26.21	15	2
	Lắp khung cửa	m2	151.53	38.64	6	7
	Lắp cửa	m2	151.53	21.59	11	2
	Trát trong	m2	3316.37	199.76	20	10
	Trát ngoài	m2	432.00	21.06	HTN	
	Sơn trong	m2	3316.37	152.55	15	10
	Sơn ngoài	m2	432.00	22.03	HTN	
Tầng 6-10	Xây tường	m3	135.80	149.38	20	7
	Lát nền	m2	655.30	72.73	20	4
	Điện nước	m2	655.30	25.57	15	2
	Lắp khung cửa	m2	151.53	38.64	6	8
	Lắp cửa	m2	151.53	21.59	11	2
	Trát trong	m2	3283.97	199.76	20	10
	Trát ngoài	m2	445.53	21.72	HTN	1
	Sơn trong	m2	3283.97	152.55	15	10
	Sơn ngoài	m2	445.53	22.72	HTN	
Tầng áp mái	Xây tường	m3	55.36	60.89	20	3
	Lát nền	m2	655.30	74.54	20	4
	Điện nước	m2	655.30	26.21	15	2
	Trát trong	m2	1608.71	113.73	20	6

	Trát ngoài	m2	252.17	12.29	HTN	1
	Sơn trong	m2	1608.71	74.00	15	5
	Sơn ngoài	m2	252.17	12.86	HTN	
Phần mái	BT chống thấm	m3	44.75	27.86	28	1
	BT cách nhiệt	m3	44.75	27.86	28	1
	Xây tồng mái	m3	27.44	30.18	30	1
	Trát	m2	206.40	10.60	HTN	
	Sơn	m2	206.40	10.00		
	Lát gạch lá nem	m2	639.36	51.95	26	2

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 phần ngầm thi công các công việc đa dạng, phần thân có danh mục công việc cố định nên 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.

5. Chọn máy và phương tiện phục vụ thi công :

5.1 Cần trục tháp

a. Cơ sở để chọn cần trục tháp:

- Cần trục được chọn hợp lý là đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình, giá thành rẻ.

- Những yếu tố ảnh hưởng đến việc lựa chọn cần trục là: mặt bằng thi công, hình dáng kích thước công trình, khối lượng vận chuyển, giá thành thuê máy.

Công trình có mặt bằng thi công phần thân tương đối thuận lợi, chiều dài công trình không quá lớn do đó ta có thể chọn loại cần trục tháp cố định, đầu tháp quay, thay đổi tâm với bằng cách di chuyển xe con. Hiện nay ở nước ta đã có rất nhiều đơn vị cung cấp cần trục loại này với ưu điểm là gọn nhẹ, làm việc hiệu quả, lắp dựng và tháo dỡ thuận tiện.

Tầm với cần trục được tính cho toàn bộ khu vực bao công trình: 25,4x25,8 (m)

b. Tính toán các thông số để chọn cần trục tháp:

Qua bảng tiến độ ta thấy khối lượng mà cần trục tháp cần vận chuyển gồm khối lượng 3 công tác BT cột vách, cốt thép và ván khuôn giàn giáo

- Tính toán khối lượng vận chuyển:

+ Trọng lượng bê tông: $72,62 \text{ m}^3$, có trọng lượng = $72,62 \cdot 2,5 = 181,55 \text{ T}$.

+ Trọng lượng cốt thép = 5,1 T.

+ Trọng lượng ván khuôn, dàn giáo trong 1 ca ($284,0 \text{ m}^2$): = 12,5 T.

Tổng trọng lượng cần vận chuyển trong 1 ca là: $Q_{yc} = 199,2 \text{ T}$.

- Độ cao nâng cần thiết của cần trục tháp :

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$$

Trong đó :

+ h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất, $h_{ct} = 37,8 \text{ m}$

+ h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_{at} = 0,5 \div 1,0\text{m}$). chọn $h_{at} = 1\text{m}$

+ h_{ck} : chiều cao của cấu kiện $h_{ck} = 3\text{m}$. (bộ tổ hợp ván khuôn cột)

+ h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2\text{m}$.

$$\text{Vậy: } H = 37,8 + 1 + 3 + 2 = 43,8 \text{ (m)}$$

- Tầm với nhỏ nhất yêu cầu của cần trục tháp là: $R_{yc} = \sqrt{x^2 + y^2}$

Trong đó:

+ x là khoảng cách lớn nhất theo phương trục X từ trục quay của cần trục đến vị trí xa nhất cần vận chuyển. Sơ bộ chọn vị trí cần trục tháp đặt tại

$$\text{giữa công trình. Ta có: } x = \frac{25,4}{2} = 12,7\text{(m)}$$

+ y là khoảng cách lớn nhất theo phương y từ trục quay của cần trục đến vị trí xa nhất cần vận chuyển. Dự kiến bố trí cần trục tháp cách mép tầng một là $4,5\text{m}$ để đảm bảo khoảng cách an toàn trong thi công . Ta có:

$$y = 25,8 + 4,5 = 30,3 \text{ (m)}$$

$$\text{Thay số vào, ta có: } R_{yc} = \sqrt{12,7^2 + 30,3^2} = 32,85\text{(m)}.$$

Với độ cao trên ta chọn cần trục của hãng TOPKIT có mã hiệu BA476 có đặc tính kỹ thuật sau: $H_{\max} = 230\text{m}$ (khi neo vào công trình theo chiều cao)

$$R_{\max} = 45\text{m} \rightarrow Q_{\min} = 3,2\text{T}$$

$$R_{\min} = 2,9\text{m} \rightarrow Q_{\max} = 10\text{T}$$

Tính năng suất cần trục tháp theo công thức: $N_k = Q_{TB} \cdot N \cdot k_1 \cdot k_{tg} \cdot T$

Trong đó : Q_{TB} – Sức nâng trung bình, $Q = 5\text{T}$

K_1 – Hệ số sử dụng tải trọng, $k_1 = 0,7$

K_{tg} – Hệ số sử dụng thời gian, $k_{tg} = 0,8$

T – Thời gian làm việc 1 ca, $T = 8\text{(h)}$

$$N - \text{Số chu kỳ làm việc trong 1 giờ, } N = \frac{3600}{T_{ck}}$$

$$T_{CK} = 0,85 \sum t_i \text{ (thời gian một chu kỳ làm việc)}$$

0,85: là hệ số kết hợp đồng thời các động tác

t_1 : thời gian làm việc = 3 phút

t_2 : thời gian làm việc thủ công tháo dỡ móc cẩu, điều chỉnh và đặt cấu

kiện vào vị trí = 5 phút

$$T_{CK} = 0,85(3+5) = 408\text{s}$$

$$\Rightarrow N = \frac{3600}{408} = 9 \text{ (lần/h)}$$

$$\Rightarrow N_k = 5 \cdot 8 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 9 = 201,6195\text{(T/ca)}.$$

$\sum Q = 199,2 \text{ (T)} < N_k$. Vậy cần trục tháp TOPKIT BA476 đã chọn thoả mãn.

5.2. Chọn máy vận thăng

Thăng tải để vận chuyển các loại vật liệu nh- : gạch xây, gạch lát, vữa xây, vữa trát, xi măng, thiết bị vệ sinh... phục vụ cho công tác hoàn thiện.

Xác định nhu cầu vận chuyển: Từ bảng tiến độ thi công ta thấy: công tác xây tầng và trát trong và lát nền cùng tiến hành song song trong cùng 1 ca.

- Khối lượng t-ờng xây trong 1 ca là: $19,4 \text{ m}^3$.
- Theo định mức xây dựng cơ bản, 1 m^3 t-ờng xây cần 550 viên gạch, $0,29 \text{ m}^3$ vữa.
- Số lượng gạch : $= 19,4 \cdot 550 = 10670$ viên có trọng lượng 23,47 T. (Trọng lượng 1 viên gạch $G_{\text{gạch}} = 2,2 \text{ kg}$)
- Trọng lượng vữa xây: $0,29 \cdot 19,4 \cdot 2 = 11,25 \text{ T}$.
- Diện tích trát trong một ca: $328,4 \text{ m}^2$
- Khối lượng vữa trát trong 1 ca: $328,4 \cdot 0,02 \cdot 2 = 13,14 \text{ T}$
- Diện tích lát nền trong 1 ca: $163,82 \text{ m}^2$
- Trọng lượng Gạch lát cần vận chuyển là: $163,82 \cdot 0,008 \cdot 2 = 2,62 \text{ T}$
- ⇒ Khối lượng cần vận chuyển bằng vận thăng trong 1 ca là:

$$Q = 23,47 + 11,25 + 13,14 + 2,62 = 50,48 \text{ T}$$

Chiều cao nâng cần thiết: $H = 43,8 \text{ m}$.

Chọn vận thăng DH-10 (nhà cung cấp Hoà Phát) có các thông số kỹ thuật sau:

- + Chiều cao nâng tối đa: $H = 150 \text{ m}$.
- + Vận tốc nâng: $v = 1 \text{ m/s}$.
- + Sức nâng: 1 Tấn.
- + Công suất động cơ: $12,5 \text{ kW}$.
- + Kích thước cabin (dài x rộng x cao): $2,5 \times 1,3 \times 2,5$
- + Trọng lượng máy: $13,5 \text{ T}$

Năng suất của thang tải trong 1 ca: $N = Q \cdot n \cdot 8 \cdot k_t$.

Trong đó: Q: Sức nâng của thang tải. $Q = 1 \text{ (T)}$.

k_t : Hệ số sử dụng thời gian. $k_t = 0,85$.

n : Chu kỳ làm việc trong một giờ: $n = 60/T$.

T: Chu kỳ làm việc. $T = T_1 + T_2$.

T_1 : Thời gian nâng hạ. $T_1 = 2 \cdot 74,8/1 = 149,6 \text{ (s)}$.

T_2 : Thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cấu kiện vào vị trí.

$$T_2 = 4 \text{ (phút)} = 240 \text{ (s)}$$

Ta có: $T = T_1 + T_2 = 149,6 + 240 = 389,6 \text{ (s)}$.

$$N = 1 \times \frac{3600}{389,6} \times 8 \times 0,85 = 62,8 \text{ T/ca}$$

Chọn 1 vận thăng DH-10 có năng suất vận thăng đã chọn là $62,8 \text{ (T/ca)}$ lớn hơn khối lượng cần vận chuyển trong 1 ca là $50,48 \text{ T}$. Vậy vận thăng đã chọn đảm bảo yêu cầu.

- Ngoài ra, để phục vụ giao thông lên tầng cao, ta còn sử dụng thang máy chở ng-ời SCD100 do hãng Hoà Phát cung cấp. Thông số chính của thang máy chở ng-ời là:

- + Tải trọng nâng: 1000 kg
- + Số ng-ời có thể nâng đ-ợc: 12 ng-ời
- + Tốc độ nâng (đ/c đơn tốc): 38 m/phút
- + Độ cao nâng tối đa: 150 m
- + Kích thước lồng thang: $3 \times 1,3 \times 2 \text{ m}$
- + Công suất: $2 \times 7,5 \text{ kW}$

5.3. Chọn máy trộn vữa

Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát t-ờng. (các thông số khối lượng đ-ợc lấy dựa trên bảng tiến độ và t-ơng tự nh- chọn máy vận thăng)

- Khối lượng vữa xây cần trong 1 ngày: $0,29 \cdot 19,4 = 5,63 \text{ m}^3$.
- Khối lượng vữa trát cần trộn trong 1 ngày: $328,4 \cdot 0,02 = 6,57 \text{ m}^3$
- Tổng khối lượng vữa cần trộn trong 1 ngày là: $12,2 \text{ m}^3$.

Vậy ta chọn máy trộn vữa SO-26A , có các thông số kỹ thuật sau:

- + Thể tích thùng trộn: $V = 80 \text{ l}$.
- + Thể tích xuất liệu: $V_{xl} = 65 \text{ l}$.
- + Năng suất $2 \text{ m}^3/\text{h}$ ($16 \text{ m}^3/\text{ca}$): lớn hơn năng suất yêu cầu ($12,2 \text{ m}^3$).
- + Vận tốc quay thùng: $v = 32$ (vòng/phút).
- + Công suất động cơ: 3 KW

5.4 Chọn máy bơm bê tông:

Để đẩy nhanh tiến độ thi công công trình, ta sử dụng BT th- ơng phẩm và tiến hành đổ BT đầm sàn trong cùng một ca, sử dụng máy bơm bê tông tĩnh:

Khối l- ượng bê tông yêu cầu trong một ca: $159,35 \text{ m}^3$

Chọn máy bơm tĩnh nhãn hiệu: HBT 60.13.90S (Nhà phân phối Hoà Phát)

Có các thông số cơ bản sau:

- Năng suất: $69 \text{ m}^3/\text{h}$
- Chiều cao bơm: 270 m
- Chiều dài bơm: 1300 m
- Dung tích thùng BT: 800 lit
- Đ- ờng kính ống xuất liệu: 180 mm
- Chiều cao thùng BT: 1400 mm
- Công suất : 90 kW

Vậy năng suất trong 1 ca mà máy bơm đáp ứng đ- ược là: $N = 0,8.69.8 = 446,72 \text{ m}^3$
 . Đảm bảo đủ khả năng cung cấp bê tông trong một ca.

CH- ƠNG V

THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

I. CƠ SỞ THIẾT KẾ

1. Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng

- Công trình được xây trong khu đô thị mới “Làng quốc tế Thăng Long” thuộc nội thành Hà Nội. Công trình đ- ược xây dựng trên mặt bằng t- ơng đối rộng rãi, mặt chính tiếp giáp với đ- ờng Trần Bình thuận tiện cho việc di chuyển các loại xe cộ, máy móc thiết bị thi công vào công trình, và thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu đến công tr- ờng.

- Mạng l- ới cấp điện và n- ớc của thành phố đi ngang qua công tr- ờng, đảm bảo cung cấp đầy đủ các nhu cầu về điện và n- ớc cho sản xuất và sinh hoạt của công tr- ờng.

2. Các tài liệu thiết kế tổ chức thi công:

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chủ yếu là phục vụ cho quá trình thi công xây dựng công trình. Vì vậy, việc thiết kế phải dựa trên các số liệu, tài liệu về thiết kế tổ chức thi công. ở đây, ta thiết kế TMB cho giai đoạn thi công phần thân nền các tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công bao gồm :

Các bản vẽ về công nghệ: cho ta biết các công nghệ để thi công phần thân gồm công nghệ thi công bê tông thân dùng cần trục tháp, bơm bê tông, sử dụng bê tông th- ơng phẩm, thi công ván khuôn dùng ván khuôn thép định hình... Từ các số liệu này làm cơ sở để thiết kế nội dung TMB xây dựng.

Các tài liệu về tổ chức: cung cấp số liệu để tính toán cụ thể cho những nội dung cần thiết kế. Đó là các tài liệu về tiến độ; biểu đồ nhân lực cho ta biết số l- ượng công nhân trong các thời điểm thi công để thiết kế nhà tạm và các công trình phụ; tiến độ cung cấp biểu đồ về tài nguyên sử dụng trong từng giai đoạn thi công để thiết kế kích th- ớc kho bãi vật liệu.

Tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công là tài liệu chính, quan trọng nhất để làm cơ sở thiết kế TMB, tạo ra một hệ thống các công trình phụ hợp lý phục vụ tốt cho quá trình thi công công trình.

3. Các tài liệu và thông tin khác:

Ngoài các tài liệu trên, để thiết kế TMB hợp lý, ta cần thu thập thêm các tài liệu và thông tin khác, cụ thể là:

Công trình nằm trong thành phố, mọi yêu cầu về cung ứng vật t- xây dựng, thiết bị máy móc, nhân công... đều đ- ợc đáp ứng đầy đủ và nhanh chóng.

Nhân công lao động bao gồm thợ chuyên nghiệp của công ty và huy động lao động nhân rỗi theo từng thời điểm. Tất cả công nhân đều có nhà quanh thành phố có thể đi về, chỉ ở lại công tr- ờng vào buổi tr- a. Cán bộ quản lý và các bộ phận khác cũng không ở lại công tr- ờng trừ bảo vệ.

Xung quanh khu vực công tr- ờng là nhà dân và các công trình khác đang xây dựng và sử dụng nh- ng không đông đúc, nên yêu cầu về đảm bảo tổ giảm ô nhiễm môi tr- ờng, ảnh h- ưởng đến sinh hoạt của ng- ời dân xung quanh không cao.

II. THIẾT KẾ TMB XÂY DỰNG CHUNG

Dựa vào số liệu căn cứ và yêu cầu thiết kế, tr- ớc hết ta cần định vị công trình trên khu đất đ- ợc cấp. Các công trình cần đ- ợc bố trí trong giai đoạn thi công phần thân bao gồm:

- Xác định vị trí công trình: Dựa vào mạng l- ới trục địa thành phố, các bản vẽ tổng mặt bằng quy hoạch; các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị trí công trình trong TMB xây dựng.

- Bố trí các máy móc thiết bị:

Máy móc thiết bị trong giai đoạn thi công thân gồm có:

- + Cần trục tháp

- + Máy vận chuyển lên cao (vận thăng).

Các máy trên hoạt động trong khu vực công trình. Do đó trong giai đoạn này không đặt một công trình cố định nào trong phạm vi công trình, tránh cản trở sự di chuyển, làm việc của máy.

- + Thùng chứa bê tông và các xe cung cấp bê tông th- ơng phẩm đặt ở gần phía mặt đ- ờng.

- + Trạm trộn và máy trộn vữa bố trí gần máy vận thăng.

- Bố trí hệ thống giao thông: Vì công trình nằm ngay sát mặt đ- ờng lớn, do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công tr- ờng. Hệ thống giao thông đ- ợc bố trí ngay sát và xung quanh công trình, ở vị trí trung gian giữa công trình và các công trình tạm khác. Đ- ờng đ- ợc thiết kế là đ- ờng một chiều (1 làn xe) với hai cổng ra vào ở phía đ- ờng Trần Đăng Ninh tiện lợi cho xe vào ra và vận chuyển, bốc xếp.

- Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện:

Trong giai đoạn thi công phần thân, các kho bãi cần phải bố trí gồm có: Kho thép, ván khuôn, kho xi măng, bãi cát cho công tác xây trát.

Bố trí gần bề n- ớc để tiện cho việc trộn vữa xây, trát.

- Bố trí nhà tạm:

Nhà tạm bao gồm: phòng bảo vệ, đặt gần cổng chính; nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công tr- ờng; khu nhà nghỉ tr- a cho công nhân; các công trình phục vụ nh- trạm y tế, nhà ăn, phòng tắm, nhà vệ sinh đều đ- ợc thiết kế đầy đủ. Các công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, h- ướng ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo quá trình thi công. Bố trí gần đ- ờng giao thông

công tr-ờng để tiện đi lại. Nhà vệ sinh bố trí các ly với khu ở, làm việc và sinh hoạt và đặt ở cuối h-ớng gió.

- Thiết kế mạng l-ới kỹ thuật:

Mạng l-ới kỹ thuật bao gồm hệ thống đ-ờng dây điện và mạng l-ới đ-ờng ống cấp thoát n-ớc.

+ Hệ thống điện lấy từ mạng l-ới cấp điện thành phố, đ-a về trạm điện công tr-ờng. Từ trạm điện công tr-ờng, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công tr-ờng.

+ Mạng l-ới cấp n-ớc lấy trực tiếp ở mạng l-ới cấp n-ớc thành phố đ-a về trạm bơm n-ớc của công tr-ờng, phân phối cho các khu vực cần sử dụng. Hệ thống thoát n-ớc bao gồm thoát n-ớc m-a, thoát n-ớc thải sinh hoạt và n-ớc bẩn trong sản xuất.

Tất cả các nội dung thiết kế trong TMB xây dựng chung trình bày trên đây đ-ợc bố trí cụ thể trên bản vẽ kèm theo.

III. TÍNH TOÁN CHI TIẾT TMB XÂY DỰNG

1. Tính toán đ-ờng giao thông

a. Sơ đồ vạch tuyến

Hệ thống giao thông là đ-ờng một chiều bố trí xung quanh công trình nh- hình vẽ trong tổng mặt bằng. Khoảng cách an toàn từ mép đ-ờng đến mép công trình (tính từ chân lớp giáo xung quanh công trình) với chiều dài nhà lớn hơn 20 m là $e=1.5$ m.

b. Kích th-ớc mặt đ-ờng

Trong điều kiện bình th-ờng, với đ-ờng cho 2 làn xe chạy song song thì các thông số bề rộng của đ-ờng lấy nh- sau:

Bề rộng đ-ờng: $b=6,5$ m.

Bề rộng lề đ-ờng: $c=2 \cdot 1,25 = 2.5$ m.

Bề rộng nền đ-ờng: $B = b + c = 9$ m.

Với những chỗ đ-ờng do hạn chế về diện tích mặt bằng có thể thu hẹp mặt đ-ờng lại $B=4$ m (không có lề đ-ờng). Để đảm bảo an toàn ph-ơng tiện vận chuyển qua đây phải đi với tốc độ chậm (< 5 km/h) và đảm bảo không có ng-ời qua lại.

- Bán kính cong của đ-ờng ở những chỗ góc lấy là: $R = 15$ m.

- Độ dốc mặt đ-ờng: $i=3\%$.

2. Tính toán diện tích kho bãi:

- Kho bãi bố trí trong công tr-ờng bao gồm: kho chứa thép và x-ơng gia công cốt thép, kho chứa ván khuôn, kho chứa xi măng, bãi gạch, bãi cát.

- Diện tích cho từng loại kho bãi đ-ợc thiết kế theo nhu cầu sử dụng vật liệu hàng ngày lớn nhất ở công tr-ờng và đảm bảo một khoảng thời gian dự trữ theo quy định.

- Diện tích kho bãi đ-ợc tính theo công thức: $S = \alpha \cdot F$

Trong đó: S – Diện tích kho bãi kể cả đ-ờng đi

F – Diện tích kho bãi ch-a kể đ-ờng đi.

α – Hệ số sử dụng mặt bằng.

$\alpha = 1,5 \div 1,7$ đối với các kho tổng hợp

$\alpha = 1,4 \div 1,6$ với các kho kín

$\alpha = 1,1 \div 1,2$ với các bãi lộ thiên

$F = Q/P$

Với Q : L- ượng vật liệu hay cấu kiện chứa trong kho bãi $Q = q.t$

q : l- ượng vật liệu sử dụng trong 1 ngày

t : thời gian dự trữ vật liệu

P : L- ượng vật liệu cho phép trong $1m^2$ diện tích có ích của kho bãi .

Xác định l- ượng vật liệu dự trữ:

Trong giai đoạn thi công phân thân, l- ượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong 1 ca là:

Thép (công tác cốt thép cột lõi cần l- ượng vật liệu dự trữ lớn nhất): = 5,1 T

Ván khuôn (công tác ván khuôn đầm sàn cho 1 tầng nhà): = 1085,2 m^2

Với công tác xây, trát trong, lát nền tiến hành song song trong cùng 1 ca ta có khối l- ượng (đ- ọc xác định trong phần chọn vận thăng)

Gạch xây: 10670 viên

Vữa xây, trát: 24,39 m^3

Theo định mức dự toán cơ bản:

Trong $1m^3$ vữa xi măng mác PC50 có: 124,01 kg xi măng, $1,16m^3$ cát

Khối l- ượng xi măng: 3024,6 kg = 3,02 T

Khối l- ượng cát: 28,3 m^3

Thời gian dự trữ vật liệu tại công tr- ờng:

- Xi măng, thép: 5 ngày.

- Cát, gạch: 2 ngày.

Ta có bảng kết quả tính diện tích kho bãi:

Vật liệu	Đơn vị	q	Thời gian dự trữ (ngày)	$Q=q.t$	P (đvị/ m^2)	$F=Q/P$ (m^2)	α	$S=\alpha.F$
Ván khuôn	m^2	1085,2	1	1085,2	45	24,1	1.5	36,2
Cốt thép	T	5,1	5	25,5	4	6,4	1.5	9,6
Cát	m^3	28,3	2	56,6	1.8	31,4	1.2	37,7
Gạch	viên	10670	2	21340	700	30,5	1.1	33,5
Xi măng	T	3,02	5	15,1	1.3	11,6	1.5	17,4

3. Tính toán diện tích nhà tạm:

a. Xác định dân số công tr- ờng:

Diện tích xây dựng nhà tạm phụ thuộc vào dân số công tr- ờng. ở đây, tính cho giai đoạn thi công phân thân. Trong thực tế xây dựng hiện nay, các công trình xây dựng th- ờng sử dụng một phần công trình đã hoàn thành phần thô để bố trí nhà ở cho công nhân, vì vậy diện tích xây dựng nhà tạm trên tổng mặt bằng chỉ cần tính cho thời gian đầu trong giai đoạn xây dựng phân thân. ở đây em tiến hành tính toán diện tích nhà tạm cho quân số tham gia xây dựng 3 tầng đầu tiên của công tr- ờng.

Tổng số ng- ời làm việc ở công tr- ờng xác định theo công thức sau:

$$G = 1,06(A + B + C + D + E).$$

Trong đó:

$A=N_{tb}$: là quân số trung bình làm việc trực tiếp ở 3 tầng đầu tiên ở công tr- ờng

$$N_{tb} = 79 \text{ ng- ời}$$

B: số công nhân làm việc ở các x- ưởng sản xuất và phụ trợ: $B= k\%.A$.

Với công trình dân dụng trong thành phố lấy: $k = 20\%$

$$B = 25\% \cdot 79 = 20 \text{ (ng-ời)}.$$

C: số cán bộ kỹ thuật ở công tr-ờng:

$$C = 6\%(A+B) = 6\%(79 + 20) = 6 \text{ ng-ời}.$$

D: số nhân viên hành chính

$$D = 5\%(A+B+C) = 5\%(79 + 20 + 6) = 6 \text{ (ng-ời)}$$

E: số nhân viên phục vụ:

$$E = 4\%(A+B+C+D) = 4\%(79 + 20 + 6 + 6) = 5 \text{ (ng-ời)}.$$

Số ng-ời làm việc ở công tr-ờng:

$$G = 1,06(79 + 20 + 6 + 6 + 5) = 140 \text{ (ng-ời)}.$$

b. Tính toán diện tích yêu cầu của các loại nhà tạm:

Dựa vào số ng-ời ở công tr-ờng và diện tích tiêu chuẩn cho các loại nhà tạm, ta xác định đ-ợc diện tích của các loại nhà tạm theo công thức sau:

$$S_i = N_i \cdot [S]_i$$

Trong đó: N_i : Số ng-ời sử dụng loại công trình tạm i.

$[S]_i$: Diện tích tiêu chuẩn loại công trình tạm i

- Nhà ở tập thể: đ-ợc tính với 30% số công nhân trực tiếp làm việc và ở lại trên công tr-ờng. Số còn lại có thể thuê ở ngoài, tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{ng-ời}$

$$S_1 = 0,3 \cdot 79 \cdot 4 = 95 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Nhà làm việc ban chỉ huy công tr-ờng: tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{ng-ời}$

$$S_2 = (6+6) \cdot 4 = 48 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Nhà ăn: Tính cho 50% số ng-ời ăn tại công tr-ờng, tiêu chuẩn $1 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$

$$S_3 = 140 \cdot 0,5 \cdot 1 = 70 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Phòng y tế, tiêu chuẩn $0,04\text{m}^2/\text{ng-ời}$

$$S_4 = 140 \cdot 0,04 = 6 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Nhà tắm và nhà vệ sinh: tính cho 25 ng-ời 1 phòng $2,5 \text{ m}^2$

$$S_5 = 140 \cdot 2,5 / 25 = 14 \text{ (m}^2\text{)}$$

* Trên cơ sở diện tích yêu cầu trên, tiến hành bố trí nhà tạm trên công tr-ờng đảm bảo đủ diện tích, phù hợp với h-ớng gió chính trong năm, thuận tiện cho công việc và trong giao thông đi lại trên công tr-ờng.

4 Tính toán cấp n-ớc:

a. Tính toán l-ưu l-ợng n-ớc yêu cầu:

N-ớc dùng cho các nhu cầu trên công tr-ờng bao gồm:

- N-ớc dùng cho sản xuất : Q_1

- N-ớc dùng cho sinh hoạt ở công tr-ờng: Q_2

- N-ớc cứu hoả : Q_{ch}

+ N-ớc phục vụ cho sản xuất:

L-ưu l-ợng n-ớc phục vụ cho sản xuất tính theo công thức sau:

$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{K_g \cdot \sum P}{8.3600} \text{ (l/s)}.$$

Trong đó:

K_g : Hệ số sử dụng n-ớc không điều hoà trong giờ. $K=2$.

1,2 : hệ số kể đến l-ợng n-ớc cần dùng ch- a tính đến hoặc sẽ phát sinh ở công tr-ờng .

$\sum P$: tổng khối l-ợng n-ớc dùng cho các loại máy thi công hay mỗi loại

hình sản xuất trong ngày :

Do sử dụng bê tông th-ơng phẩm, ở hiện tr-ờng chỉ có 2 trạm trộn vữa, và các bãi gạch cần t-ới n-ớc.

Trạm trộn vữa ($24,39m^3$): $260 l/m^3 \rightarrow 260 \cdot 24,39 = 6341 (l)$

T-ới gạch ($10670viên$): $250l/1000viên \rightarrow 250 \cdot 10670/1000 = 2668 (l)$

Vậy tổng l-ợng n-ớc dùng trong ngày :

$$\Sigma P = 6341 + 2668 = 9009 (l)$$

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2 \cdot \frac{9009}{8.3600} \cdot 2 = 0,75 (l/s).$$

+ N-ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr-ờng:

Gồm n-ớc phục vụ tắm rửa, ăn uống, xác định theo công thức sau:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot k_g \quad (l/s).$$

Trong đó: $N_{\max}$ - số ng-ời lớn nhất làm việc trong một ngày ở công tr-ờng:
Theo tiến độ lập ra ta có: $N_{\max} = 106$ (ng-ời).

B :Tiêu chuẩn dùng n-ớc cho một ng-ời trong một ngày ở công tr-ờng
lấy $B = 20 l/ngày$.

k_g : Hệ số sử dụng n-ớc không điều hoà trong giờ. $K=2$.

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{106 \cdot 20}{8.3600} \cdot 2 = 0,15 \quad (l/s).$$

+ N-ớc cứu hoả:

Theo tiêu chuẩn $\rightarrow Q_{ch} = 10 (l/s) > Q_1 + Q_2$

- Tổng l-ợng n-ớc cần cung cấp cho công tr-ờng là:

$$Q = Q_{ch} + 70\% / (Q_1 + Q_2) = 10,63 (l/s)$$

b. Xác định đ-ờng kính ống dẫn chính:

Đ-ờng kính ống dẫn n-ớc đ-ợc xác định theo công thức sau:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

Trong đó: Q_t - l-ợng n-ớc yêu cầu $= 10,63 (l/s)$.

v: vận tốc n-ớc kinh tế, tra bảng ta chọn $V=1 m/s$.

$$\rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,63}{\pi \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,116 \quad (m)$$

$\Rightarrow$ chọn $D = 12 \text{ cm}$.

ống dẫn chính đ-ợc nối trực tiếp vào mạng l-ới cấp n-ớc thành phố dẫn về bể n-ớc dự trữ của công tr-ờng. Từ đó dùng bơm cung cấp cho từng điểm tiêu thụ n-ớc trong công tr-ờng.

5. Tính toán cấp điện

a. Công suất tiêu thụ điện công tr-ờng:

Tổng công suất điện cần thiết cho công tr-ờng tính theo công thức:

$$P_t = \alpha \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos \varphi} + \frac{K_2 \cdot \sum P_2}{\cos \varphi} + K_3 \cdot \sum P_3 + K_4 \cdot \sum P_4 \right)$$

$\alpha = 1.1$: hệ số tổn thất điện toàn mạng.

$\cos \varphi = 0.65 \div 0.75$: hệ số công suất.

K_1, K_2, K_3, K_4 : hệ số nhu cầu sử dụng điện phụ thuộc vào số l-ợng các nhóm thiết bị.

- Sản xuất và chạy máy: $K_1 = K_2 = 0,75$

- Thấp sáng trong nhà: $K_3 = 0,8$
- Thấp sáng ngoài nhà: $K_4 = 1$
- + Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất:

$$P_1^t = \frac{\sum K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} \text{ KW}$$

Trong đó:

P_1 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp. ở đây, sử dụng máy hàn để hàn thép thi công thân có công suất $P_1 = 18,5 \text{ KW}$.

K_1 : với máy hàn = 0,75

$\cos \varphi = 0,65$

$$\Rightarrow P_1^t = \frac{0,75 \cdot 18,5}{0,65} = 21,34 (\text{KW})$$

+ Công suất điện động lực:

$$P_2^t = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} (\text{KW})$$

Trong đó:

P_2 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp

$K = 0,75$; $\cos \varphi = 0,68$

STT	Máy tiêu thụ	Số l- ợng	Công suất 1 máy (kW)	Tổng công suất (kW)
1	Trộn vữa	1	4	4
2	Đầm dùi	3	1,4	4,2
3	Cần trục tháp	1	37	37
4	Vận thăng, thang tải	2	12,5	25

$$\Sigma P_2 = 4 + 4,2 + 37 + 25 = 70,2 \text{ KW}$$

$$\rightarrow P_2^t = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} = \frac{0,75 \cdot 70,2}{0,68} = 77,4 (\text{KW})$$

+ Công suất điện dùng cho chiếu sáng: lấy bằng 10% công suất điện động lực và phục vụ sản xuất. $P_3 = 10\%$. $(77,4 + 21,34) = 9,87 \text{ KW}$

Vậy tổng công suất điện cần thiết tính toán cho công tr- ờng là:

$$P^T = 1,1 (P_1^t + P_2^t + P_3^t) = 1,1 (21,34 + 77,4 + 9,87) = 119,5 \text{ KW}$$

b. Chọn máy biến áp phân phối điện:

+ Tính công suất phản kháng:

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}}$$

Trong đó: hệ số $\cos \varphi_{tb}$ tính theo công thức sau:

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P_i^t \cdot \cos \varphi_i}{\sum P_i^t} = 0,67$$

$$\Rightarrow Q_t = \frac{119,5}{0,67} = 178,3 \text{ KW}$$

+ Tính toán công suất biểu kiến phải cung cấp cho công tr- ờng:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{119,5^2 + 178,3^2} = 215 (\text{KVA}).$$

+ Chọn máy biến thế:

Với công tr-ờng không lớn, chỉ cần chọn một máy biến thế; ngoài ra dùng một máy phát điện diezen để cung cấp điện lúc cần.

Máy biến áp chọn loại có công suất: $S_{yc} \geq 1,25 S_t = 268,75(KVA)$.

- Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Việt Nam sản xuất loại 320 - 0/0.4

CH- ONG VI

AN TOÀN LAO ĐỘNG

I. AN TOÀN LAO ĐỘNG KHI THI CÔNG CỌC:

- Khi thi công cọc khoan nhồi phải có ph-ong án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định an toàn.

Để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan .

+ Chấp hành nghiêm ngặt qui định về an toàn lao động về sử dụng và vận hành:

+ Động cơ thủy lực , động cơ điện

+ Cân cầu , máy hàn điện .

+ Hệ tời cáp, ròng rọc

+ Phải đảm bảo an toàn về sử dụng điện trong quá trình thi công

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động khi làm việc ở trên cao

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động của cần trục khi làm ban đêm .

II. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT:

1. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi ng-ời đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.

- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

- Không đ- ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu.

- Cấm hãm phanh đột ngột.

- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ- ợc dùng dây cáp đã nổi.

- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải $>1m$.

- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dùng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

2. Đào đất bằng thủ công

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

- Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr- ợt, ngã.

- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều ng- ời cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng- ời này và ng- ời kia đảm bảo an toàn.

- Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng- ời làm việc ở bên d- ới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời ở bên d- ới.

III. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC BÊ TÔNG

1. Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo

- Không đ- ợc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng

- Khi hở giữa sàn công tác và tầng 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 hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ngừng qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

2. Công tác gia công, lắp dựng coffa

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.
- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi cần phải hạ xuống kéo chúng.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.
- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lối 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 tầng dây dẫn điện phải cắt điện, tầng hợp không cắt điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

4. Đổ và đầm bê tông

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
 - + Nối đất với vỏ đầm rung
 - + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
 - + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc
 - + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
 - + Công nhân vận hành máy phải đ- ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

5. Tháo dỡ coffa

- Chỉ đ- ợc tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ qui định theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phẳng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.
- Tr- ớc khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.
- Khi tháo coffa phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ- ợc để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải đ- ợc để vào nơi qui định.
- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

IV/. CÔNG TÁC LÀM MÁI

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.
- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.
- Khi xây t- ờng chắn mái, làm máng n- ớc cần phải có dàn giáo và l- ới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có ng- ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d- ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng- ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.

V/. CÔNG TÁC XÂY VÀ HOÀN THIỆN

1. Xây t- ờng

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ọc.
- Không đ-ọc phép :
 - + Đứng ở bờ t-ờng để xây
 - + Đi lại trên bờ t-ờng
 - + Đứng trên mái hắt để xây
 - + Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống
 - + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây
- Khi xây nếu gặp m-à gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m-à bão phải che chắn ngay.

2. Công tác hoàn thiện

Sử dụng giàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ọc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

Trát :

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
- Đ-à vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.
- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr-ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

Quét vôi, sơn:

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ-ọc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m
- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr-ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.
- Khi sơn, công nhân không đ-ọc làm việc quá 2 giờ.
- Cấm ng-ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch-à khô và ch-à đ-ọc thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.