

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



ISO 9001 - 2008

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP

SINH VIÊN : Nguyễn Xuân Cương
MÃ SINH VIÊN : 1012104041
LỚP : XD1401D

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : ThS. TRẦN DŨNG
KS.GVC TRẦN Trọng Bính

HẢI PHÒNG 2015

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

TRUNG TÂM Y TẾ BẮC NINH

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP HỆ ĐẠI HỌC CHÍNH QUY
NGÀNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP**

SINH VIÊN : Nguyễn Xuân Cương
MÃ SINH VIÊN : 1012104041
LỚP : XD1401D

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : ThS. TRẦN DŨNG
KS.GVC TRẦN Trọng Bính

HẢI PHÒNG 2015

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN

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

Nội dung hướng dẫn:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp:

.....

.....

.....

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn kết cấu:

Họ và tên:

Học hàm, học vị :

Cơ quan công tác:

Nội dung hướng dẫn:

.....

.....

.....

.....

Người hướng dẫn thi công:

Họ và tên:

Học hàm, học vị

Cơ quan công tác:

Nội dung hướng dẫn:

.....

.....

.....

.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 06 tháng 04 năm 2015

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 11 tháng 07 năm 2015.

Đã nhận nhiệm vụ ĐATN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐATN

Người hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng năm 2015

HIỆU TRƯỞNG

MỤC LỤC

Lời nói đầu.....	LND-1
Mục lục.....	ML-1
Phần 1: Kiến trúc.....	1
1. Giới thiệu về công trình	4
2. Điều kiện tự nhiên.....	4
3. Giải pháp kiến trúc.....	4
Phần 2: Lựa chọn giải pháp kết cấu	7
Chương 1:thiết kế khung trục 11	8
1: mặt bằng kết cấu	10
II: chọn sơ bộ kích thước cấu kiện	11
1: tiết diện sàn	11
2: tiết diện dầm	11
3: tiết diện cột	12
4: sơ đồ tính toán khung.....	13
III: tải trọng tác dụng vào khung	16
1: tải trọng đơn vị.....	16
2: tính tải tác dụng vào khung	18
3: hoạt tải tác dụng vào khung.....	25
IV: tải trọng gió.....	32
1: gió phân bố dọc chiều cao nhà.....	32
2: gió tập trung tại đỉnh cột	32
3: sơ đồ tải trọng gió	33
V: tính toán nội lực	34
1: sơ đồ tính toán	34
2: tải trọng.....	34
3: phương pháp tính	34
4: tổ hợp nội lực	34
VI: tính toán thép dầm.....	45
1: cơ sở tính toán.....	45
2: áp dụng tính toán	46

3: Tính toán cốt đai cho dầm	50
VII: tính toán thép cột.....	55
1: tính toán cốt thép phần tử cột 7	55
2: bảng tổng hợp tính cốt thép cột	59
3: chọn cốt thép đai cho cột	61
VIII: cấu tạo 1 số nút khung.....	61
1: nút góc trên cùng	61
2: nút tại vị trí có sự thay đổi tiết diện cột	61
Chương 2: thiết kế sàn tầng điển hình.....	63
1: mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình.....	63
2: mặt bằng bố trí ô sàn tầng điển hình	64
3: tính toán ô sàn	65
Chương 3: tính toán cầu thang bộ	74
1: số liệu tính toán.....	74
2: tính toán bản thang.....	75
3: tính toán cốt thang.....	78
4: tính toán bản chiếu nghỉ.....	80
5: tính toán dầm chiếu nghỉ.....	82
Chương 4: tính toán móng cho công trình	85
I: tài liệu thiết kế	86
1: tài liệu công trình	86
2: tài liệu địa chất công trình	86
3: phương án móng	87
II: các đặc trưng của cọc.....	89
1: xác định sức chịu tải của cọc	89
2: kiểm tra cường độ cọc trong giai đoạn thi công	92
III: tính toán móng dưới cột trục B	94
1: tính toán số lượng cọc và bố trí cọc trong đài	94
2: xác định tải trọng phân bố lên cọc	95
3: kiểm tra cọc trong giai đoạn sử dụng	96
4: kiểm tra đài cọc.....	97
5: tính toán thép đài	98

6: kiểm tra làm việc đồng thời của cọc và nền đất	101
IV: tính toán móng dưới cột trực A	103
1: tính toán số lượng cọc và bố trí cọc trong đài	103
2: xác định tải trọng phân bố lên cọc	104
3: kiểm tra cọc trong giai đoạn dử dụng	105
4: kiểm tra đài cọc.....	105
5: tính toán thép đài	106
6: kiểm tra sự làm việc đồng thời của móng và nền đất	107
Phần 3 : thi công	108
Chương 1:giới thiệu về điều kiện thi công công trình.....	109
1: đặc điểm công trình	109
2: điều kiện tự nhiên	110
Chương 2 : biện pháp thi công phần ngầm.....	111
I: thi công ép cọc	111
1: lựa chọn phương pháp ép cọc	112
2: chọn thiết bị thi công ép cọc	113
3: sơ đồ di chuyển máy ép	115
4: Chọn máy cầu phục vụ ép cọc	116
5: tính toán khối lượng thi công cọc	117
II: thi công bê tông đài giằng móng	128
1: phương án thi công bê tông móng	128
2: công tác phá đầu cọc.....	129
3: công tác đổ bê tông lót móng.....	129
4: công tác thép móng.....	130
5: công tác ván khuôn	132
6: công tác bê tông móng.....	148
7: công tác lấp đất và xây tường móng	150
8: chọn máy phục vụ thi công đài,giằng	151
9: tổng hwpj khối lượng thi công móng.....	155
Chương 3: biện pháp thi công phần thân.....	156
I: công tác ván khuôn	156
1: lựa chọn ván khuôn định hình	156
2: thiết kế ván khuôn cột	159

3: ván khuôn đầm sàn	164
II: công tác bê tông	172
1: phương án thi công	172
2: kỹ thuật thi công bê tông	174
3: bảo dưỡng bê tông	178
4: tháo dỡ ván khuôn.....	179
5: các khuyết điểm của bê tông và khắc phục.....	180
III: thống kê khối lượng thi công phần thân.....	181
IV: chọn phương tiện máy móc thiết bị thi công phần thân.....	189
1: chọn cần trục tháp	189
2: chọn vận thăng	190
3: chọn máy đầm dùi.....	191
4: chọn máy đầm bàn	191
5: chọn máy trộn vữa xây trát	191
6: chọn ô tô chở bê tông thương phẩm	191
7: chọn máy bơm bê tông.....	192
V: kỹ thuật thi công phần xây trát hoàn thiện.....	192
1: tính toán khối lượng công tác	192
2: biện pháp kỹ thuật cho xây trát và hoàn thiện	193
VI: an toàn lao động trong thi công công trình	194
1: an toàn lao động khi ép cọc	194
2: an toàn lao động trong công tác đào đất	195
3: an toàn lao động trong công tác bê tông.....	195
Chương IV: lập tiến độ thi công.....	197
I: mục đích và ý nghĩa của công tác lập tiến độ thi công	197
1: mục đích.....	197
2: ý nghĩa	197
II: nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tdtc.....	198
1: nội dung	198
2: nhhwangx nguyên tắc chính	198
III: lập tiến độ thi công.....	198
1: vai trò của của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.....	198
2: tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ	199

3: tầm quan trọng của kế hoạch tiến độ	199
Chương IV: căn cứ để lập tiến độ	200
1: tính khối lượng các công việc.....	200
2: thành lập tiến độ	201
3: điều chỉnh tiến độ.....	201
Chương V: thiết kế tổng mặt bằng thi công.....	201
I: phân tích đặc điểm mặt xây dựng	205
II: nguyên tắc tính toán tổng mặt bằng thi công	205
1: nguyên tắc bố trí	205
2: đường giao thông nội bộ	205
3: mạng lưới cấp điện.....	205
4: mạng lưới cấp nước	205
6: bố trí công trình tạm	206
III: tính toán mặt bằng thi công	206
1: cơ sở tính toán lập tổng mặt bằng.....	206
2: mục đích	206
3: tính toán kho bãi	206
4: tính toán dân số và lán trại công trường	209
5: tính toán cấp điện cho công trường	210
6: tính toán cấp nước cho công trường	212

LỜI NÓI ĐẦU

Đồ án tốt nghiệp là công trình tổng hợp tất cả kiến thức thu nhận được trong suốt quá trình học tập của mỗi một sinh viên dưới mái trường Đại Học. Đây cũng là sản phẩm đầu tay của mỗi sinh viên trước khi rời ghế nhà trường để đi vào công tác thực tế. Giai đoạn làm đồ án tốt nghiệp là sự tiếp tục quá trình học bằng phương pháp khác ở mức độ cao hơn, qua đó chúng em có dịp hệ thống hoá kiến thức, tổng quát lại những kiến thức đã học, những vấn đề hiện đại và thiết thực của khoa học kỹ thuật , nhằm giúp chúng em đánh giá các giải pháp kỹ thuật thích hợp.

Đồ án tốt nghiệp là công trình tự lực của mỗi sinh viên, nhưng vai trò của các thầy cô giáo trong việc hoàn thành đồ án này có một vai trò hết sức to lớn.

Với sự đồng ý của khoa xây dựng và sự hướng dẫn, giúp đỡ tận tình của các thầy giáo, em đã hoàn thành đề tài “ **TRUNG TÂM Y TẾ BẮC NINH** ”

Sau cùng em nhận thức được rằng, mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng vì kiến thức còn non kém, kinh nghiệm ít ỏi và thời gian hạn chế nên đồ án không tránh khỏi những thiếu sót. Em kính mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của thầy cô và bạn bè, để em có thể hoàn thiện hơn kiến thức của mình.

Em xin chân thành cảm ơn !

Kính chúc các thầy dồi dào sức khoẻ !

LỜI CẢM ƠN

Sau bốn năm học, được sự giảng dạy rất nhiệt tình của tất cả các thầy cô dưới mái trường đại học, bây giờ đã là lúc em sẽ phải đem những kiến thức cơ bản mà các thầy cô đã trang bị cho em khi còn ngồi trên ghế nhà trường để phục vụ cho đất nước. Trước khi phải rời xa mái trường này em xin chân thành cảm ơn tất cả các thầy cô và những kiến thức cơ bản mà các thầy cô đã trao lại cho những người học trò như em để làm hành trang cho em có thể vững bước trên những chặng đường mà em sẽ phải đi qua sau này.

Em xin kính gửi đến các thầy trong khoa xây dựng nói chung và tổ môn xây dựng dân dụng và công nghiệp nói riêng lòng biết ơn sâu sắc nhất!

Em xin chân thành cảm ơn:

ThS. TRẦN DŨNG

KS.GVC TRẦN Trọng Bính

đã dẫn dắt và chỉ bảo cho em trong suốt quá trình làm đồ án tốt nghiệp .

Bên cạnh sự giúp đỡ của các thầy cô là sự giúp đỡ của gia đình, bạn bè và những người thân đã góp phần giúp em trong quá trình thực hiện đồ án cũng như trong suốt quá trình học tập.

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm ...

Sinh viên

Đất nước ta đang trong thời kì “Công nghiệp hoá, hiện đại hoá ” để tiến lên xã hội chủ nghĩa, một trong những nhiệm vụ cấp bách là phải phát triển cơ sở hạ tầng. Trong thời gian gần cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật xu hướng xây dựng các nhà cao tầng đã trở nên phổ biến ở nước ta. Nhà cao tầng không những giải quyết được những vấn đề cấp bách về nhà ở mà còn góp phần hiện đại hoá các thành phố. Đối với người kỹ sư xây dựng việc tìm hiểu thiết kế các công trình nhà cao tầng là hết sức cần thiết. Để có một công trình hoàn chỉnh người kỹ sư phải có kiến thức tổng hợp cả về kết cấu và kiến trúc cũng như kinh nghiệm, khả năng ứng dụng kỹ thuật mới trong thi công.

Vì những lý do trên em chọn việc thiết kế “Trung tâm y tế Bắc Ninh” làm đề tài tốt nghiệp.

Việc thiết kế tuân theo trình tự sau:

- Phân tích và lựa chọn giải pháp kết cấu phù hợp.
- Tính toán thiết kế các cấu kiện được giao cụ thể trong nhiệm vụ.
- Thiết kế tổ chức thi công công trình.

Kết cấu đồ án tốt nghiệp gồm 3 phần:

PHẦN 1- PHẦN KIẾN TRÚC.

Phần này nghiên cứu các giải pháp mặt bằng mặt đứng cách bố trí các phòng trong toà nhà, nghiên cứu công năng và cách bố trí hệ thông thông gió, chiếu sáng, hệ thông giao thông đi lại hệ thông cấp thoát nước.

PHẦN 2- PHẦN KẾT CẤU.

Phần này phân tích giải pháp kết cấu, lựa chọn sơ đồ tính, tính toán nội lực và thiết kế các cấu kiện cơ bản được ghi rõ trong nhiệm vụ.

PHẦN 3- PHẦN THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG TRÌNH.

Từ các số liệu có được ở 2 phần trước, tiến hành tính toán khối lượng công tác, lựa chọn phương án thi công, lựa chọn thiết bị thi công và các biện pháp kỹ thuật để thi công công trình. Từ khối lượng các công tác dựa vào định mức lao động để tính ra số công nhân, lập ra bảng tiến độ độ giám sát điều chỉnh việc thi công được an toàn.

1. Giới thiệu công trình.

- Tên công trình: Trung tâm y tế Bắc Ninh
- Địa điểm xây dựng : Nằm tại
- Chiều dài 59,65 m
- Chiều rộng 8,7 m
- Diện tích xây dựng : 519 m²
- Tổng diện tích sàn : 2855 m²
- Chiều cao : 24 m (tới đỉnh mái)

2. Điều kiện tự nhiên của công trình:

a. Địa hình :

Khu đất xây dựng có địa hình bằng phẳng , nằm tại tỉnh Bắc Ninh

b .Khí tượng:

Hướng gió chủ đạo Đông bắc và Đông nam .

Nhiệt độ : Nhiệt độ trung hàng năm là 24°C

Độ ẩm không khí : Độ ẩm không khí trung bình một năm : 82-84%

3. Các Giải pháp kiến trúc:

a. Chọn phương án kiến trúc :

- Công trình gồm có 6 tầng, chủ yếu dùng làm phòng khám. Chức năng của 6 tầng tương đối giống nhau theo một mô đun.

Giải pháp kiến trúc :

Phương án đã đạt được các yêu cầu :

- Các thông số , chỉ tiêu , kiến trúc - qui hoạch .
- Hợp lý trong qui hoạch tổng thể
- Mặt bằng công trình chặt chẽ , hợp lý trong quá trình sử dụng , phân tầng phân khu sử dụng , tạo các không gian thuận lợi cho các phòng chức năng sử dụng khác nhau.
- Hình khối kiến trúc gọn , vừa hiện đại vừa tính dân tộc , phù hợp an toàn kết cấu , thuận lợi cho việc bố trí các phòng chức năng.
- Giao thông : Giao thông bên trong công trình theo chiều đứng bố trí hai buồng thang bộ rộng rãi đảm bảo cho bác sĩ cũng như bệnh nhân đến khám và điều trị đi lại thuận lợi và an toàn.

a/ Bố trí mặt bằng công trình :

Tầng 1:

Có một sảnh lớn đi thông vào hành lang. Hành lang được thông suốt theo chiều dài của nhà.

- Hành lang có diện tích và $59,65 \times 3 = 178,95\text{m}^2$

* Tầng 1 gồm có các phòng chức năng như sau:

- 02 phòng khám đa khoa mỗi phòng có diện tích : $47,5\text{m}^2$

- 01 phòng cấp cứu có diện tích : $47,5\text{m}^2$

- 01 quầy thu ngân có diện tích: $26,5\text{m}^2$

- 01 khu vệ sinh nam nữ có diện tích : 47m^2

- 02 gian thang bộ có diện tích: $23,9 \text{ m}^2$

- 02 quầy thuốc đông y và tây y phục vụ bệnh nhân: 94m^2

Tầng 2 - 3 :

- Hành lang có diện tích và $59,65 \times 3 = 178,95\text{m}^2$

- 05 phòng khám đa khoa mỗi phòng có diện tích : $47,5\text{m}^2$

- 01 phòng cấp cứu có diện tích : $47,5\text{m}^2$

- 01 khu vệ sinh nam nữ có diện tích : 47m^2

- 02 gian thang bộ có diện tích: $23,9 \text{ m}^2$

Tầng 4-5:

- Hành lang có diện tích và $59,65 \times 59,65 \times 3 = 178,95\text{m}^2$

- 05 phòng khám đa khoa và giường bệnh phục vụ bệnh nhân mỗi phòng có diện tích : $47,5\text{m}^2$

- 01 phòng cấp cứu có diện tích : $47,5\text{m}^2$

- 02 gian thang bộ có diện tích: $23,9 \text{ m}^2$

b/ Giải pháp mặt đứng và mặt cắt.

Đây là công trình được xây dựng với mục tiêu làm phòng học nên dù yêu cầu mỹ thuật không cao như văn hoá nghệ thuật, nhưng phải đảm bảo yêu cầu thẩm mỹ ngoài ra Trung tâm cũng phải có dáng vẻ hiện đại, phù hợp với kiến trúc lân cận. Đáp ứng những chức năng như vậy, giải pháp kiến trúc được giải quyết như sau:

+ Công trình gồm 6 tầng ,với tổng chiều cao 24m(kể từ mặt nền tầng 1).

Trung tâm y tế Bắc Ninh

- + Mặt đứng của công trình được thể hiện bằng các hình khối tạo nên sự vững chắc phù hợp với chức năng là một ngôi trường đẹp của thành phố.
- + Các cửa sổ bên ngoài đều dùng cửa khung gỗ sơn trắng, mặt ngoài của công trình được sơn trắng, 2 trục biên được ốp gạch đá trắng tạo nên một khối vững chắc và tạo điểm nhấn cho công trình.
- + Các tầng có chiều cao 3.6m phù hợp với công năng của công trình.
- + Mái được chống nóng vừa đảm bảo tính kiến trúc vừa là giải pháp cách nhiệt và cách ẩm tốt.

c/Giao thông đi lại trong công trình.

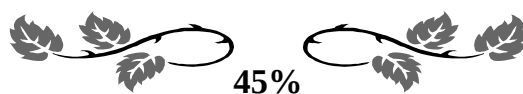
Giao thông theo phương đứng được đảm bảo bằng một buồng thang bộ rộng thoáng.

Giao thông xung quanh trung tâm được đảm bảo bằng đường nội bộ xung quanh trung tâm.

Giao thông đi lại theo phương ngang: tất cả các phòng đều được thông trực tiếp ra hành lang, từ hành lang có thể trực tiếp đi tới cầu thang lớn.

phần 2

kết cấu



giáo viên hướng dẫn kc : th.s trần dũng

sinh viên thực hiện :

lớp :

Nhiệm Vụ :

- 1. Tính toán thép Khung Trục 11**
- 2. Tính Sàn tầng điển hình (Tầng 3)**
- 3. Tính toán Cầu Thang Bộ**
- 4. Tính Móng dưới khung trục 11**

Chương I: Thiết kế khung trục 11

*. Vật liệu dùng trong tính toán.

a. Bê tông.

-Theo tiêu chuẩn TCVN 356-2005

+ Bê tông với chất kết dính là xi măng cùng với các cốt liệu đá, cát vàng và được tạo nên một cấu trúc đặc trắc. Với cấu trúc này, bê tông có khối lượng riêng $\sim 2500 \text{ daN/m}^3$.

+ Cấp độ bền bê tông theo cường độ chịu nén, tính theo đơn vị daN/cm^2 , bê tông được dưỡng hộ cũng như được thí nghiệm theo quy định và tiêu chuẩn của nước Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam. Cấp độ bền bê tông dùng trong tính toán cho công trình B20.

- Cấp độ bền của bê tông B20:

+ Cường độ tính toán về nén : $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ daN / cm}^2$

+ Cường độ tính toán về kéo : $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ daN / cm}^2$

- Môđun đàn hồi của bê tông:

Được xác định theo điều kiện bê tông nặng, khô cứng trong điều kiện tự nhiên.

b. Thép.

Thép làm cốt thép cho cấu kiện bê tông cốt thép dùng loại thép sợi thông thường theo tiêu chuẩn tra trong TCVN 2737-1995. Cốt thép chịu lực cho các dầm, cột dùng nhóm AII, AIII cốt thép đai, cốt thép giá, cốt thép cấu tạo và thép dùng cho bản sàn dùng nhóm AI.

Thép nhóm AI : $R_s = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ daN / cm}^2$

$R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ daN / cm}^2$

Thép nhóm AII : $R_s = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ daN / cm}^2$

$R_{sw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ daN / cm}^2$

* Sơ đồ tính của hệ kết cấu:

+ Mô hình hoá hệ kết cấu chịu lực chính phần thân của công trình bằng hệ khung phẳng.

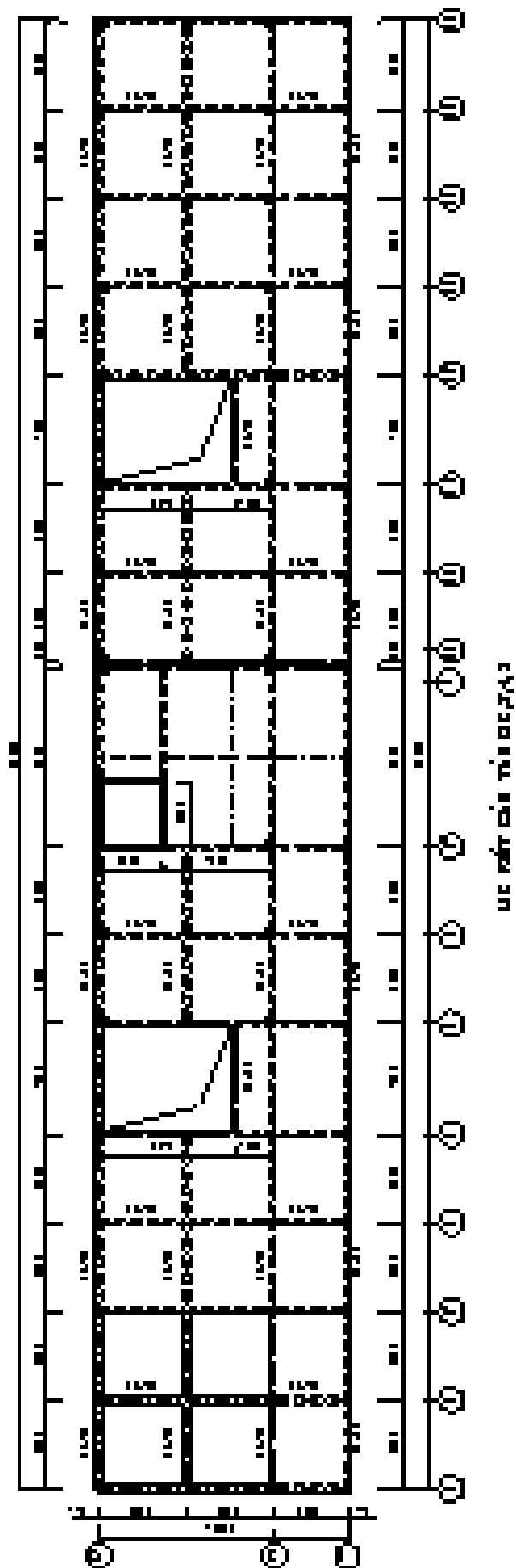
+ Liên kết cấu cột, vách, lõi nối với đất xem là ngàm cứng.

+ Sử dụng phần mềm tính kết cấu SAP 2000 để tính toán với : Các dầm chính, dầm phụ, cột là các phần tử Frame.

* Các bước tính toán

1. Lựa chọn giải pháp kết cấu
2. Chọn sơ bộ kích thước các cấu kiện
3. Xác định tải trọng tác dụng vào khung
4. Xác định tải trọng gió tác dụng vào công trình
5. Tính toán và tổ hợp nội lực
6. Tính toán thép dầm
7. Tính toán thép cột

i-mặt bằng kết cấu



II- chọn sơ bộ kích thước cấu kiện

1. Tiết diện sàn

1.1.. Sàn tầng

-Chiều dày bản chọn sơ bộ theo công thức:

$$h_b = \frac{D \cdot l}{m} \quad \text{với } D = 0.8 \div 1.4 \text{ (chọn } D = 0,8)$$

-Ta có : Ô sàn lớn nhất (458 x 720) cm

$l = 458$ cm (cạnh ngắn ô sàn) ;

Với bản kê bốn cạnh chọn $m = 40 \div 45$, ta chọn $m = 40$ ta có chiều dày sơ bộ của bản sàn:

$$h_b = \frac{D \cdot l}{m} = \frac{0,8 \cdot 458}{40} = 9,16 \text{ cm}$$

-Chọn chiều dày sàn là $h_b = 10$ cm

-Sàn mái, do hoạt tải sử dụng nhỏ nên chọn $h=8$ cm

2. Tiết diện dầm

2.1. Dầm khung:

a. Dầm BC

- Nhịp của dầm $l_d = 720$ cm

- Chọn sơ bộ $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l = \frac{720}{8} \div \frac{720}{12} = (90 \div 60) \text{ cm} ;$

-Bề rộng $b_d = 0,3 \div 0,5 h_d$

Chọn $h_{dc} = 60 \text{ cm}$, $b_{dc} = 22$ cm

-Tại tầng mái, do hoạt tải sử dụng nhỏ nên chọn $h=50$ cm

b. Dầm AB

- Nhịp của dầm $l_d = 360$ cm

- Chọn sơ bộ $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l = \frac{360}{8} \div \frac{360}{12} = (37,5 \div 25) \text{ cm} ;$

Chọn $h_{dc} = 30 \text{ cm}$, $b_{dc} = 22$ cm

2.2. Dầm dọc:

- Nhịp của dầm $l_d = 360$ cm

- Chọn sơ bộ $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l = \frac{360}{8} \div \frac{360}{12} = (45 \div 30) \text{ cm} ;$

Chọn $h_{dc} = 30 \text{ cm}$, $b_{dc} = 22$ cm

2.3. Dầm phụ:

- Nhịp của dầm $l_d = 360$ cm,

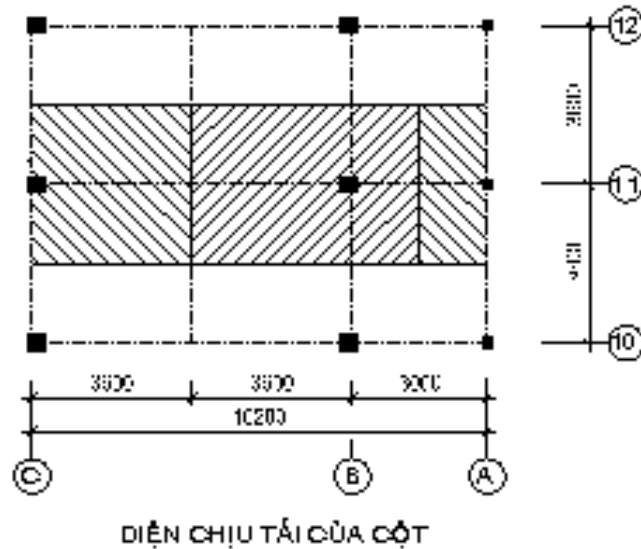
Chọn sơ bộ $h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{18} \right) l = \frac{360}{12} \div \frac{360}{18} = (30 \div 20) \text{ cm} ;$

Chọn $h_{dp} = 30$ cm, $b_{dp} = 22$ cm.

3. Tiết diện cột

- Tiết diện của cột được chọn theo nguyên lý cấu tạo kết cấu bê tông cốt thép, cấu kiện chịu nén.

3.1. Các cột ở trục B và C



- Diện tích tiết diện ngang của cột được xác định theo công thức: $A = k \times \frac{N}{R_b}$

- Trong đó :

+k =(1,2÷ 1,5): Hệ số dự trữ kể đến ảnh hưởng của mômen. Chọn k = 1,2

+ A: Diện tích tiết diện ngang của cột

+ R_b : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông

Bê tông B20: $R_b=115 \text{ daN/cm}^2$

+N: Lực nén lớn nhất có thể xuất hiện trong cột

-Xác định sơ bộ trị số N bằng cách dồn tải trọng trên diện tích chịu lực vào cột:

$$N=S.q.n$$

-Với : tải trọng sơ bộ tác dụng lên 1m^2 sàn

$$q = (1\div 1,2) \text{ T/m}^2 \text{ với nhà vừa}$$

$$q = (1,2\div 1,5) \text{ T/m}^2 \text{ với nhà nặng}$$

$$\text{chọn } q= 1 \text{ T/m}^2 =0,1 \text{ daN/cm}^2$$

$$S = 360 \times \left(\frac{720}{2} + \frac{300}{2} \right) = 183600 \text{ cm}^2$$

+Tiết diện cột:

$$\text{Cột từ tầng 1 đến tầng 3: } A = \frac{1,2 \times 183600 \times 0,1 \times 6}{115} = 1150 \text{ cm}^2$$

Chọn tiết diện (30x40)cm

$$\text{Cột từ tầng 3 đến tầng 6: } A = \frac{1,2 \times 183600 \times 0,1 \times 3}{115} = 575 \text{ cm}^2$$

Chọn tiết diện (30x30) cm

- Cột trục C, có diện chịu tải S nhỏ hơn diện chịu tải của cột trục B. Để thiên về an toàn và định hình hóa ván khuôn, ta chọn kích thước tiết diện cột trục C giống như cột trục B

3.2. Các cột ở trục A

$$S = \frac{720}{2} \cdot \frac{300}{2} = 45000 \text{ cm}^2$$

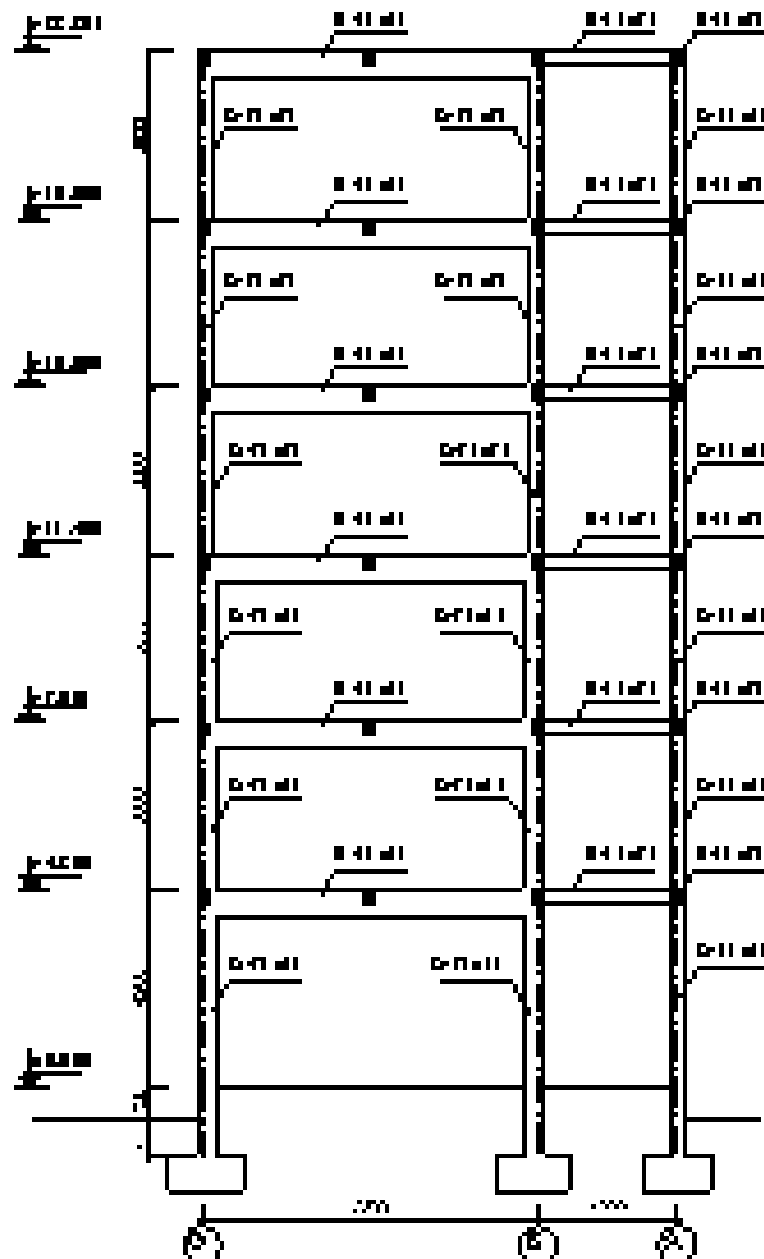
+Tiết diện cột:

$$\text{Cột từ tầng 1 đến tầng 6: } A = \frac{1,2 \times 54000 \times 0,1 \times 6}{115} = 338 \text{ cm}^2$$

Chọn tiết diện (22x22) cm

4-Sơ đồ tính toán khung

4.1-Sơ đồ hình học



BỐ HÌNH HỌ CỘ KHUNG

4.2-Sơ đồ kết cấu

- Thanh đứng (cột) và cò thang ngang (dầm), với các trục của hệ kết cấu được tính đến tiết diện của cấu kiện có kích thước nhỏ hơn (dầm hoặc cột của tiết diện nhỏ hơn).

a, Nhip tính toán của dầm

-Nhip tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách giữa các trục cột có tiết diện nhỏ hơn (ở đây lấy trục cột là trục của cột tầng 4,5,6)

+xác định tính toán của dầm BC

$$l_{BC} = L_2 + \frac{t}{2} + \frac{t}{2} - \frac{h_c}{2} - \frac{h_c}{2} = 7,2 + 0,11 + 0,11 - \frac{0,3}{2} - \frac{0,3}{2} = 7,12 \text{ (m)}$$

+ xác định nhịp tính toán của dầm AB

$$L_{AB} = L_1 - \frac{t}{2} + \frac{h_c}{2} = 3 - 0,11 + \frac{0,3}{2} = 3,05 \text{ (m)}$$

b. Chiều cao của cột

-Chiều cao của cột lấy bằng khoảng cách giữa các trục dầm, do dầm khung thay đổi tiết diện nên ta sẽ xác định chiều cao của cột theo trục dầm hành lang (dầm có tiết diện nhỏ hơn)

+ Xác định chiều cao của cột tầng 1

Lựa chọn chiều mặt đài móng tính từ mặt đất nền ngoài nhà (cột -0,75) trở xuống

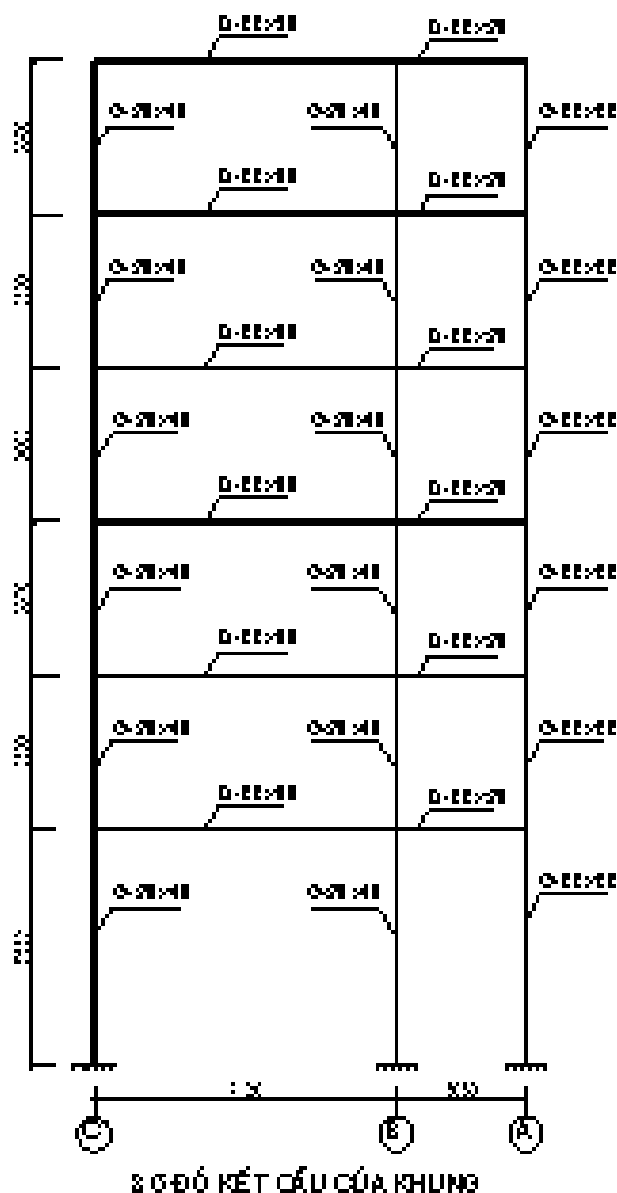
$$: h_m = 750 \text{ (mm)} = 0,75 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow h_{t1} = H_t + z + h_m = 4,2 + 0,75 + 0,75 = 5,55 \text{ (m)}$$

(với $z = 0,75 \text{ m}$ là khoảng cách từ cột ± 0.00 đến mặt đất tự nhiên)

+Xác định chiều cao của cột tầng 2,3,4,5,6

$$h_2 = h_3 = h_4 = h_5 = H_t = 3.6 \text{ (m)}$$



III-tải trọng tác dụng vào khung

1-Tải trọng đơn vị

1.1- Tĩnh Tải.

- Tĩnh tải bao gồm trọng lượng bản thân các kết cấu như cột, dầm, sàn và tải trọng do tường đặt trên công trình. Riêng tải trọng bản thân của các phần tử cột và dầm sẽ được Sap 2000 tự động cộng vào khi khai báo hệ số trọng lượng bản thân.

- Tĩnh tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn. Cấu tạo các lớp sàn phòng ở, phòng vệ sinh xem trong bản vẽ kiến trúc. Trọng lượng phân bố đều các lớp sàn cho trong các bảng sau:

a. Tĩnh tải sàn

Cấu tạo các loại sàn:

Sàn S1 (sàn trong phòng và hành lang)

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (daN/m ³)	G^{tc} (daN/m ²)	n	G^{tt} (daN/m ²)
1	Gạch lát 10mm	0,01	2000	20	1,1	22
2	Vữa lót 20mm	0,02	1800	36	1,3	46,8
3	Sàn BTCT 100mm	0,1	2500	250	1,1	275
4	Vữa trát trần 15mm	0,015	1800	27	1,3	35,1
	□					378,9

Sàn S2 (sàn vệ sinh)

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (daN/m ³)	G^{tc} (daN/m ²)	n	G^{tt} (daN/m ²)
1	Gạch lát 10mm	0,01	2000	20	1,1	22
2	Vữa lót 20mm	0,02	1800	36	1,3	46,8
3	BT chống thấm 40mm	0,04	2200	88	1,1	96,8
4	BT xỉ than 100mm	0,1	1200	120	1,3	156
5	Sàn BTCT 100mm	0,1	2500	250	1,1	275
6	Vữa trát trần 15mm	0,015	1800	27	1,3	35,1
	□					631,7

Sàn S3 (sàn mái)

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (daN/m ³)	G^{tc} (daN/m ²)	n	G^{tt} (daN/m ²)
1	Mái tôn và xà gồ			20	1,05	21
2	Vữa lót 20mm	0.02	1800	36	1,3	46,8
3	Sàn BTCT 80mm	0,08	2500	200	1,1	220
3	Vữa trát trần 15mm	0.015	1800	27	1.3	35.1
						322.9

b. Tĩnh tải do tường .

* *Tường bao*

Được xây chung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên tường dày 22 cm. Tường có hai lớp trát dày 2 x 1,5 cm.

* *Tường ngăn*

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

* *Tường vượt mái*

Trung tâm y tế Bắc Ninh

Được xây bao quanh chu vi tầng mái cao 0,5m dày 11cm

Tường 220

TT	Cấu tạo các lớp	Dày (m)	γ (daN/m ³)	G^{tc} (daN/m ²)	n	G^{tt} (daN/m ²)
1	2 lớp vữa trát 30mm	0.03	1800	54	1.3	70,2
2	Gạch xây dày 220mm	0,22	1800	396	1,1	435,6
						505,8

Tường 110

TT	Cấu tạo các lớp	Dày (m)	γ (daN/m ³)	G^{tc} (daN/m ²)	n	G^{tt} (daN/m ²)
1	2 lớp vữa trát 30mm	0.03	1800	54	1.3	70,2
2	Gạch xây dày 110mm	0,11	1800	198	1,1	217,8
						288

1.2- Hoạt tải .

-Hoạt tải lấy trong TCVN 2737-1995

Với hoạt tải $q < 200 \text{ daN/m}^2$ lấy $n=1,3$

$q \geq 200 \text{ daN/m}^2$ lấy $n=1,2$

-Hoạt tải sàn trong phòng:

$$p^{tt} = 200.1,2=240 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

-Hoạt tải sàn vệ sinh:

$$p^{tt} = 150.1,3 =195 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

-Hoạt tải sàn hành lang, cầu thang:

$$p^{tt} = 300.1,2 =360 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

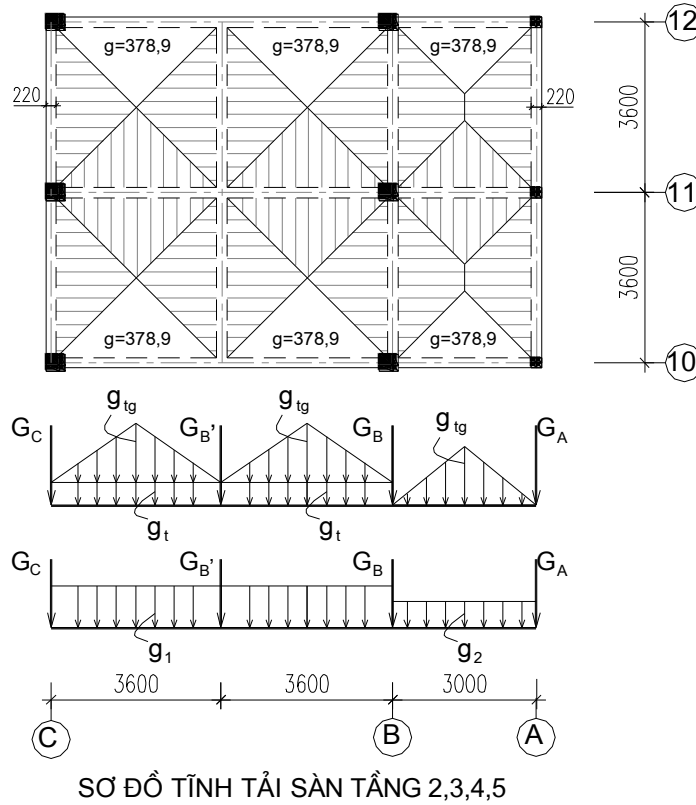
-Sàn tầng mái thuộc loại mái không sử dụng, chỉ có người đi lại sửa chữa nên toàn bộ sàn mái chỉ có một loại hoạt tải :

$$p^{tt} = 75.1,3 = 97,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

2-Tính tải tác dụng vào khung

2.1-Tính tải tầng 2,3,4,5

a-Sơ đồ truyền tải



b-Tính tải phân bố

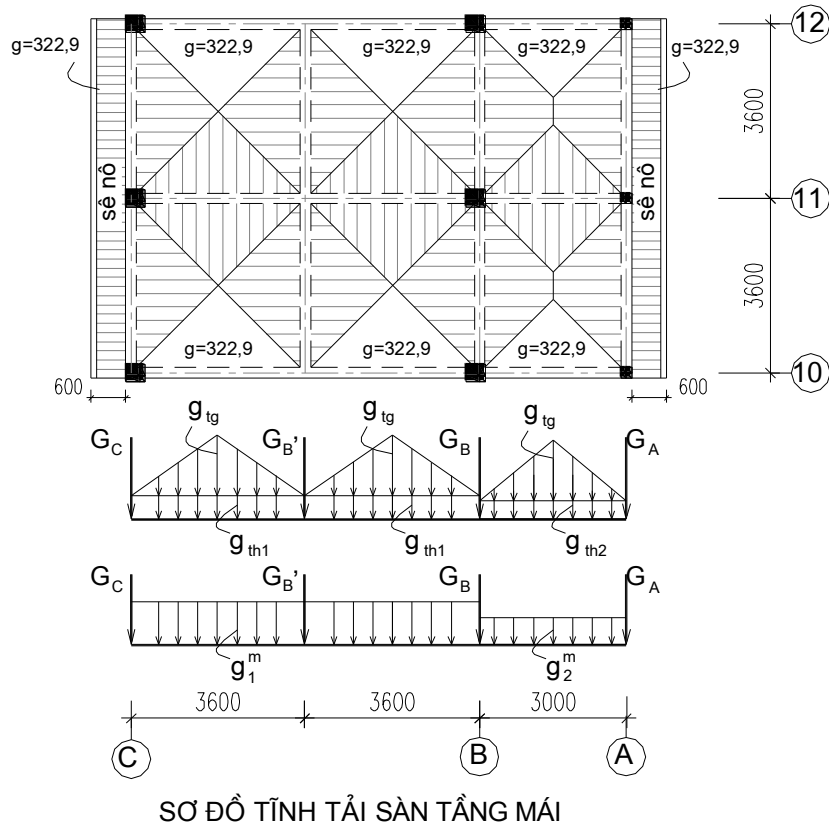
TÍNH TẢI PHÂN BỐ - daN/m		Kết quả
TT	Loại tải trọng và cách tính	
1.	Do trọng lượng tường xây trên dầm cao: $3,6 - 0,6 = 3 \text{ m}$ $g_{t2} = 0$ (do trục 11 khung của tường)	0
2.	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_{tg} = 378,9 \times (3,6 - 0,22) = 1280,68$ Đổi ra phân bố đều với: $k = 0,625$ $1280,68 \times 0,625$	
	Tổng	800,43
1.	Do tải trọng sàn hành lang truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_{tg} = 378,9 \times (3 - 0,22) = 1053,34$ Đổi ra tải phân bố đều: $k = 0,625$ $1053,34 \times 0,625$	658,34
	Tổng	658,34

c-Tính tải tập trung

TÍNH TẢI TẬP TRUNG – daN		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
G_C		
1.	Do trọng lượng bản thân dầm dọc : $0,22 \times 0,3$ $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 3,6$	653,4
2.	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,6 - 0,3 = 3,3$ (m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 $505,8 \times 3,3 \times 3,6 \times 0,7$	4206,25
3.	Do trọng lượng sàn truyền vào : $378,9 \times (3,6 - 0,22) \times (3,6 - 0,22) / 4$	1082,18
	Tổng	5942
$G_{B'}$		
1.	Do trọng lượng bản thân dầm dọc : $0,22 \times 0,3$ $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 3,6$	653,4
2.	Do trọng lượng sàn truyền vào : $378,9 \times (3,6 - 0,22) \times (3,6 - 0,22) / 2$	2164,35
	Tổng	2818
G_B		
1.	Do trọng lượng bản thân dầm dọc : $0,22 \times 0,3$ $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 3,6$	653,4
2.	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,6 - 0,3 = 3,3$ (m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 $505,8 \times 3,3 \times 3,6 \times 0,7$	4206,23
3.	Do trọng lượng sàn trong truyền vào dưới dạng tam giác: $378,9 \times (3,6 - 0,22) \times (3,6 - 0,22) / 4$	1082,18
4.	Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào dưới dạng hình thang $378,9 \times ((3,6 - 0,22) + (3,6 - 3)) \times (3 - 0,22) / 4$	1048,1
	Tổng	6990
G_A		
1.	Do trọng lượng bản thân dầm dọc : $0,22 \times 0,3$ $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 3,6$	653,4
2.	Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào dưới dạng hình thang	
3.	$378,9 \times ((3,6 - 0,22) + (3,6 - 3)) \times (3 - 0,22) / 4$	1048,1
	Do lan can xây tường 110 cao 0,9 m truyền vào $288 \times 0,9 \times 3,6$	933,12
	Tổng	2635

2.2-Tính tải tầng mái

a-Sơ đồ truyền tải



Để tính toán tải trọng tĩnh tải phân bố đều trên mỗi. Trước hết ta phải xác định kích thước của tường thu hồi xây trên mỗi.

- Diện tích tường thu hồi xây trên nhịp AB, là:

$$S_{t2} = \frac{tg\alpha \cdot 3,3}{2} = \frac{2,4 \times 3 \times 3}{5,1 \times 2} = 2,118 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Diện tích tường thu hồi xây trên nhịp BC là:

$$S_{t1} = \frac{2,4 \times 10,2}{2} - S_{t2} = 12,24 - 2,118 = 10,122 \text{ (m}^2\text{)}$$

Như vậy nếu coi tải trọng tường phân bố đều trên nhịp BC thì tường có độ cao trung bình là:

$$h_{t1} = \frac{S_{t1}}{L_2} = \frac{10,122}{7,2} = 1,41 \text{ (m)}$$

Tính toán tương tự cho nhịp AB, trong đoạn này tường có chiều cao trung bình bằng:

$$h_{t2} = \frac{S_{t2}}{L_1} = \frac{2,118}{3} = 0,706 \text{ (m)}$$

b-Tính tải phân bố

TÍNH TẢI PHÂN BỐ TRẦN MÁI – daN/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1.	Do trọng lượng tường thu hồi 110 cao trung bình $h_{t1} = 1,41$ (m) $g_{th1} = 1,41 \times 288 = 406,08$	406,08
2.	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_{tg} = 322,9 \times (3,6 - 0,22) = 1091,4$ Đổi ra tải phân bố đều: $k = 0,625$ $1091,4 \times 0,625$	682,13
	Tổng	1088,21
1.	Do trọng lượng tường thu hồi 110 cao trung bình $h_{t2} = 0,706$ (m) $g_{th2} = 288 \times 0,706 = 203,33$	203,33
2.	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_{tg} = 322,9 \times (3 - 0,22) = 897,66$ Đổi ra tải phân bố đều: $k = 0,625$ $897,66 \times 0,625 = 561,04$	561,04
	Tổng	764,37

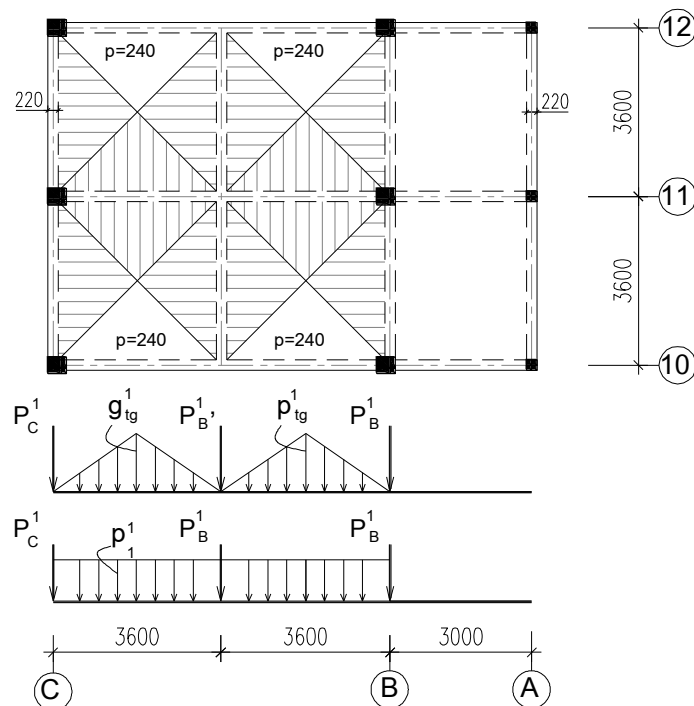
c-Tính tải tập trung

TÍNH TẢI TẬP TRUNG TRẦN MÁI - daN		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1.	Do trọng lượng bản thân dầm dọc : $0,22 \times 0,3$ $2500 \times 1,1 \times 3,6 \times 0,22 \times 0,3$	653,4
2.	Do trọng lượng sàn truyền vào : $322,9 \times (3,6 - 0,22) \times (3,6 - 0,22) / 4$	922,23
3.	Do trọng lượng sàn lên nhịp 0,6 (m) : $322,9 \times 3,6 \times 0,6$	697,46
	Tổng	2273
1.	Do trọng lượng bản thân dầm dọc : $0,22 \times 0,3$ $2500 \times 1,1 \times 3,6 \times 0,22 \times 0,3$	653,4
2.	Do trọng lượng sàn truyền vào : $322,9 \times (3,6 - 0,22) \times (3,6 - 0,22) / 2$	1844,46
	Tổng	2498
1,2.	Giống như mục 1,2 của G_C^m tính ở trên	1575,63
3.	Do trọng lượng sàn nhỏ truyền vào dưới dạng hình thang: $322,9 \times ((3,6 - 0,22) + (3,6 - 3)) \times (3 - 0,22) / 4$	893,17

3-Hoạt tải tác dụng vào khung

3.1-Hoạt tải 1

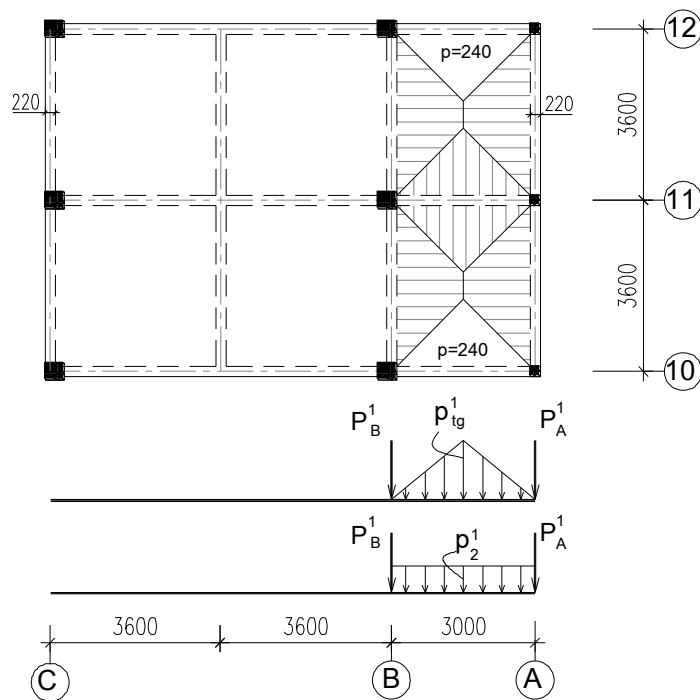
α -Hoạt tải tầng 2,4,6



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 SÀN TẦNG 2,4,6

HOẠT TẢI 1 - TẦNG 2,4,6		
Sàn	Loại tải trọng và cách làm	Kết quả
Sàn tầng 2,4,6	P_1^1 (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $P_{tg}^1 = 240 \times 3,6 = 864$ Đổi ra phân bố đều với: $k = 0,625$ $864 \times 0,625$	540
	$P_C^1 = P_B^1$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào : $240 \times 3,6 \times 3,6 / 4 = 777,6$ (daN)	777,6
	$P_{B'}^1$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào : $2 \times 240 \times 3,6 \times 3,6 / 4 = 1555,2$ (daN)	1555,2

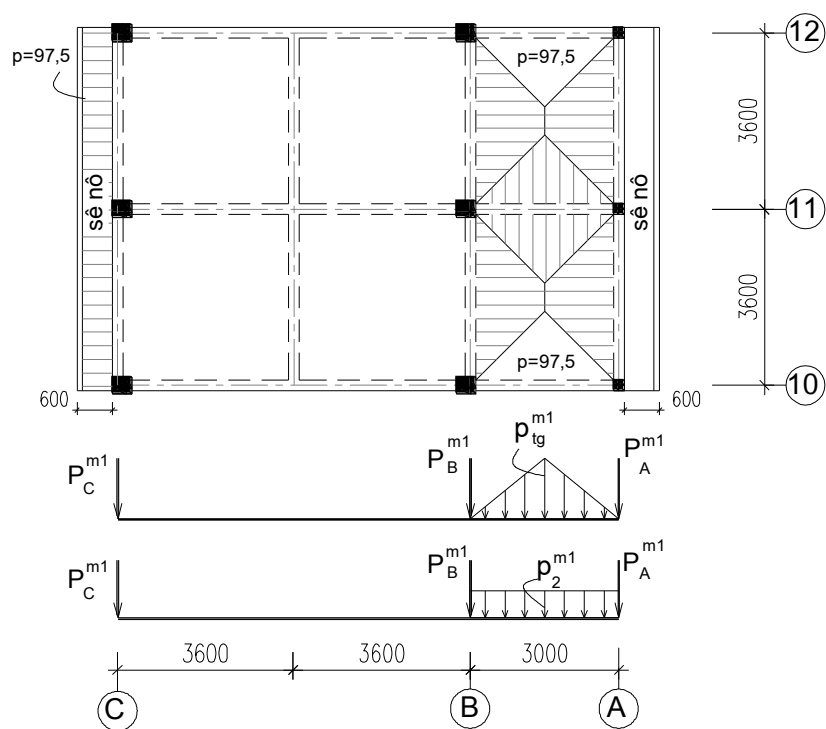
b-Hoạt tải tầng 3,5



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 SÀN TẦNG 3,5

HOẠT TẢI 1 – TẦNG 3,5		
Sàn	Loại tải trọng và cách làm	Kết quả
Sàn tầng 3,5	P_2^1 (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $P_{tg}^1 = 360 \times 3 = 1080$ Đổi ra phân bố đều với: $k = 0,625$ $1080 \times 0,625$	675
	$P_A^1 = P_B^1$ Do tải trọng sàn truyền vào: $360 \times ((3,6 + (3,6 - 3)) \times 3 / 4$	1134

c-Hoạt tải tầng mái

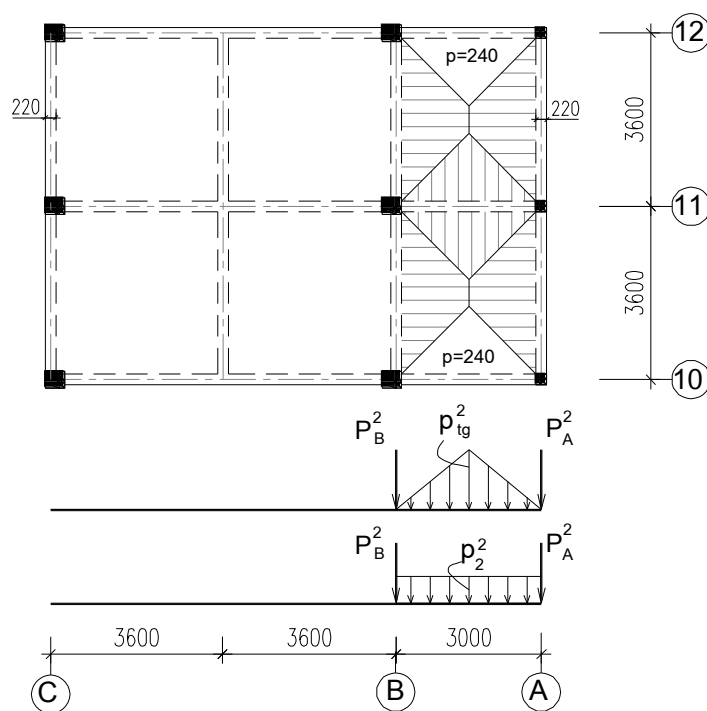


SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 SÀN TẦNG MÁI

HOẠT TẢI 1 – TẦNG MÁI		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn tầng mái	P_2^{m1} (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất : $97,5 \times 3 = 292,5$ Đổi ra phân bố đều với: $k = 0,625$ $292,5 \times 0,625$	182,81
	$P_A^{m1} = P_B^{m1}$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào: $97,5 \times ((3,6 + (3,6 - 3)) \times 3 / 4$	307,125
	$P_{C,s}^{m1}$ (daN) Do tải trọng sàn ụ truyền vào: $97,5 \times 0,6 \times 3,6 = 526,5$ (daN)	210,6

3.2-Hoạt tải 2

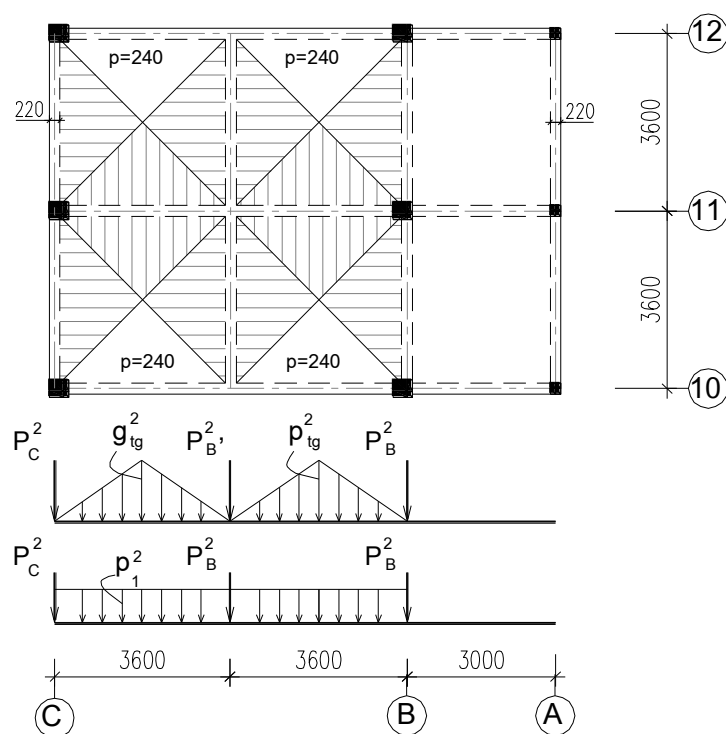
a-Hoạt tải tầng 2,4,6



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 SÀN TẦNG 2,4,6

HOẠT TẢI 2- TẦNG 2,4,6		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn tầng 2,4,6	P_2^2 (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất : $P_{tg}^2 = 360 \times 3 = 1080$ Đổi ra phân bố đều với: $k = 0,625$ $1080 \times 0,625$	675
	$P_A^2 = P_B^2$ (daN) Do tải trọng truyền vào : $360 \times ((3,6 + (3,6 - 3)) \times 3 / 4$	1134

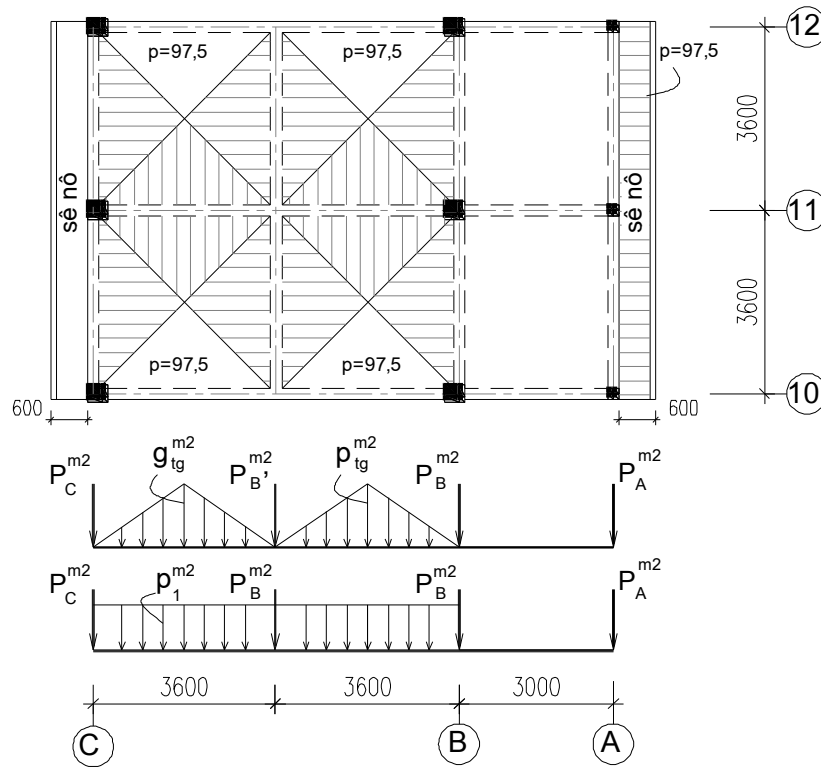
b-Hoạt tải tầng 3,5



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 SÀN TẦNG 3,5

HOẠT TẢI 2 – TẦNG 3,5		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn tầng 3,5	P_1^2 (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới hình tam giác với tung độ lớn nhất : $P_{tg}^2 = 240 \times 3,6 = 864$ Đổi ra phân bố đều với: $k = 0,625$ $864 \times 0,625$	540
	$P_A^2 = P_B^2$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào : $240 \times 3,6 \times 3,6 / 4 = 777,6$ (daN)	777,6
	P_B^2 (daN) Do tải trọng sàn truyền vào : $2 \times 240 \times 3,6 \times 3,6 / 4 = 1555,2$ (daN)	1555,2

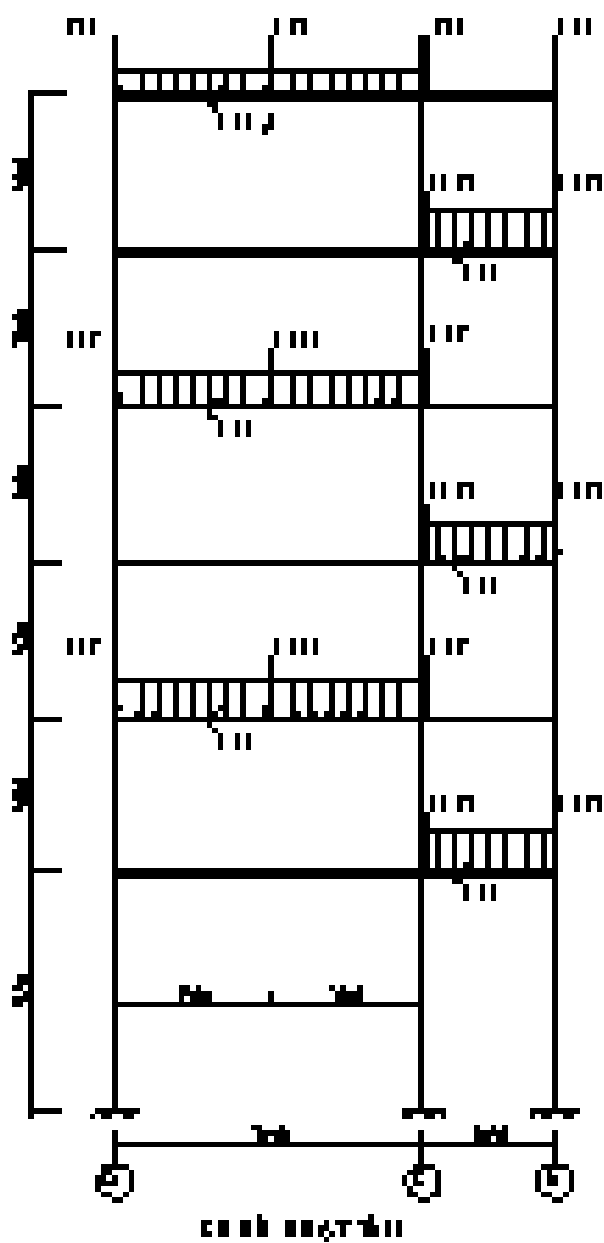
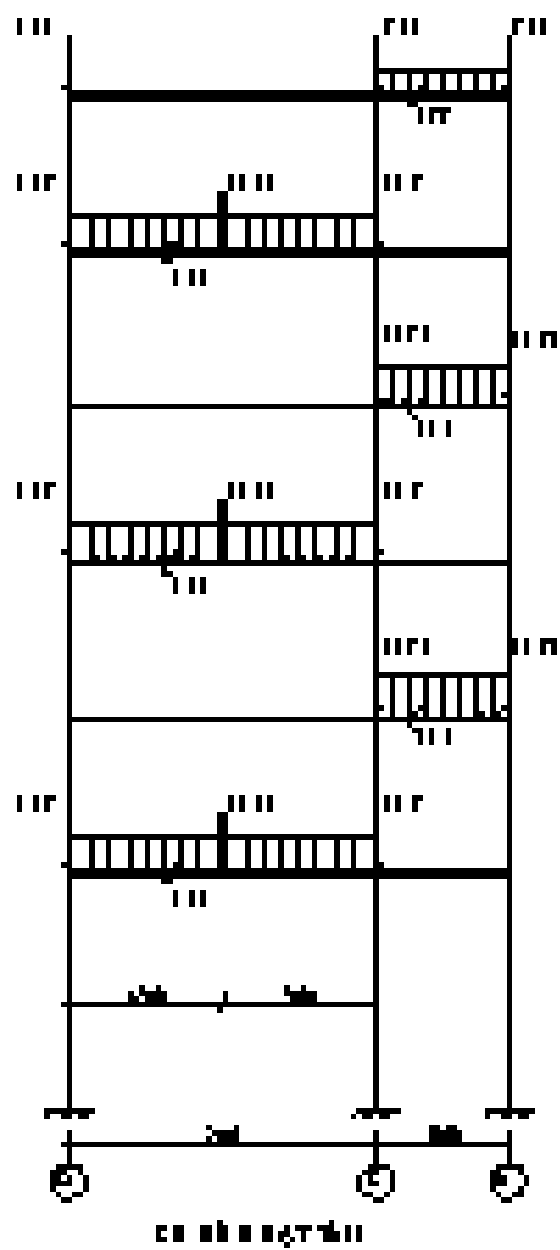
c-Hoạt tải tầng mái



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 SÀN TẦNG MÁI

HOẠT TẢI 2 – TẦNG MÁI		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn tầng mỗi	P_1^{m2} (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $P_{tg}^{m2} = 97,5 \times 3,6 = 351$ Đãi ra phân bố đều với: $k = 0,625$ $351 \times 0,625$	219.37
	$P_C^{m2} = P_B^{m2}$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào: $97,5 \times 3,6 \times 3,6 / 4$	315,9
	$P_{B'}^{m2}$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào: $2 \times 97,5 \times 3,6 \times 3,6 / 4$	631,8
	$P_{A,s}^{m2}$ (daN) Do trọng tải sàn ụ truyền vào: $97,5 \times 0,6 \times 3,6 = 210,6$ (daN)	210,6

3.3-Sơ đồ hoạt tải



IV- Tải trọng gió

* Công trình được xây dựng ở Bắc Ninh, do vậy phân vùng áp lực gió thuộc khu vực II-B
Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió W ở độ cao z so với mốc chuẩn xác định theo công thức:

$$W_{tc} = W_0 \times k \times c$$

Trong đó :

W_0 : là giá trị của áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng

Vùng II-B có $W_0 = 95 \text{ daN/m}^2$

k : là hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao có phụ thuộc vào dạng địa hình tra theo bảng 5 - TCVN2737: 1995

c : là hệ số khí động phụ thuộc vào bề mặt đón gió của nhà.

mặt đón gió : $C_{\text{đẩy}} = 0,8$; mặt hút gió : $C_{\text{hút}} = 0,6$.

- Công trình cao dưới 40 m nên ta chỉ các định đến tác dụng tĩnh của tải trọng gió.

1-Gió phân bố dọc chiều cao nhà

-Tải trọng gió phân bố truyền vào khung

Giú đẩy: $q_d = W_0.n.k_i.C_d.B$

Giú hút: $q_h = W_0.n.k_i.C_h.B$

+ n : hệ số vượt tải . $n = 1,2$

+ B : bề rộng mặt đón gió

Bảng tính toán tải trọng giú

Tầng	Z (m)	H	k	n	B (m)	C_d	C_h	q_d (daN/m)	q_h (daN/m)
1	5,55	5,55	0,553	1,2	3,6	0,8	-0,6	181,56	-136,17
2	9,15	3,6	0,639	1,2	3,6	0,8	-0,6	209,8	-157,35
3	12,75	3,6	0,704	1,2	3,6	0,8	-0,6	231,14	-173,35
4	16,35	3,6	0,756	1,2	3,6	0,8	-0,6	248,21	-186,16
5	19,95	3,6	0,799	1,2	3,6	0,8	-0,6	262,33	-196,75
6	23,55	3,6	0,832	1,2	3,6	0,8	-0,6	273,16	-204,87

Với q_d – áp lực gió đẩy tác dụng vào khung (daN/m)

q_h áp lực gió hút tác dụng vào khung (daN/m)

2-Giú tập trung tại đỉnh cột

-Tải trọng gió tác dụng trên mái được quy về thành lực tập trung đặt ở đỉnh cột khung,

với trị số: $S = n.k.W_0.B.\sum(C_i.h_i)$

Lấy k tại đỉnh cột : $k=0,832$

$$\Rightarrow S = 1,2 \times 0,832 \times 95 \times 3,6 . \sum(C_i.h_i) = 341,453 . \sum(C_i.h_i)$$

Trung tâm y tế Bắc Ninh

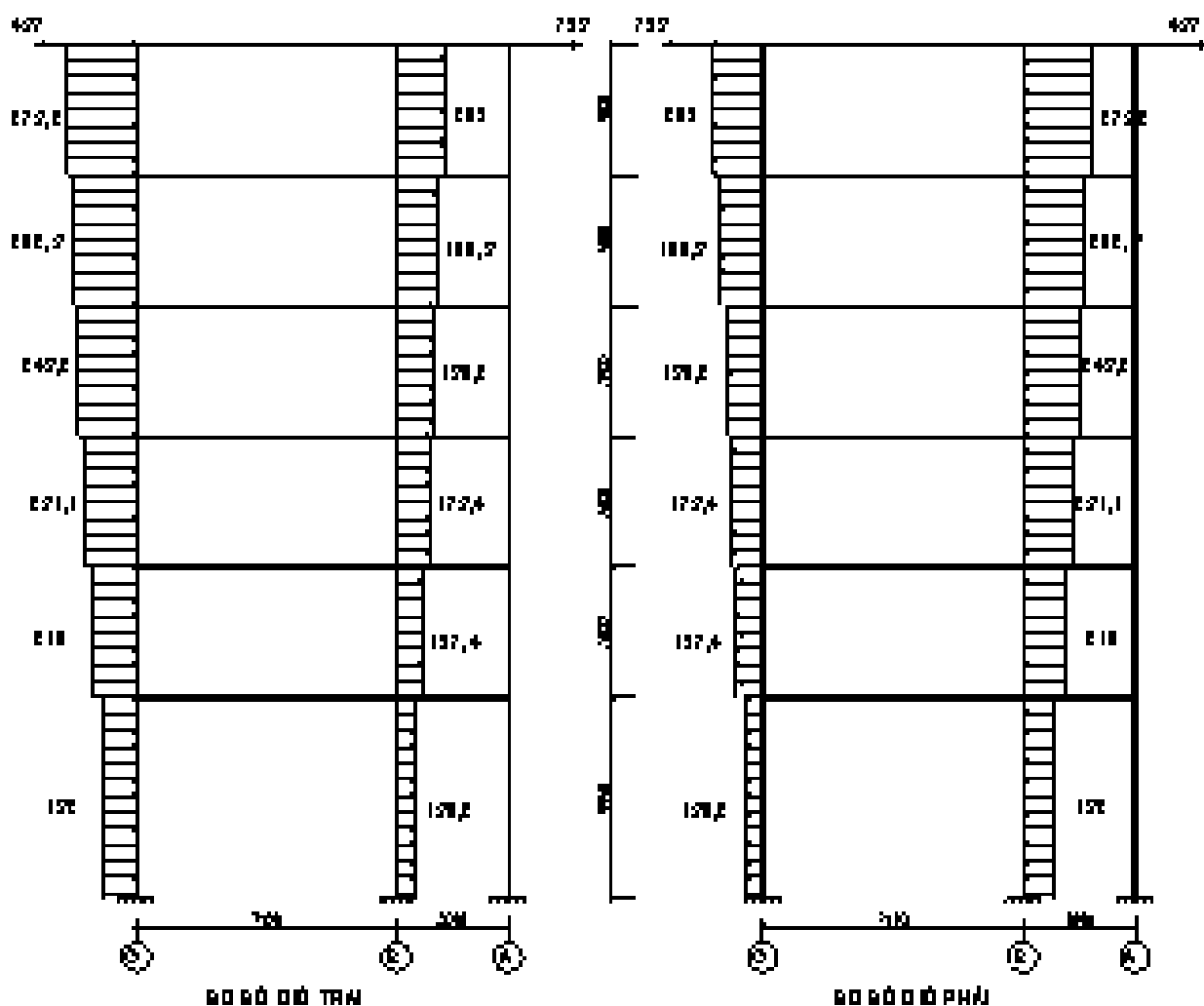
Do là mái dốc, nên hệ số khớ động xác định bằng cách tra bảng, phụ thuộc tỷ số h_1 / L : $h_1 / L = (4,2 + 3,6 \times 5) / (7,2 + 3) = 2,18$.

Tra bảng hệ số khớ động, nội suy cột $C_{e1} = -0,7$ và $C_{e2} = -0,8$

Giú đẩy: $S_d = 341,453.(0,8.0,5 - 0,7.2,4) = -437,1$ (daN)

Giú hút: $S_h = 341,453.(0,6.0,5 + 0,8.2,4) = 758,03$ (daN)

3-Sơ đồ tải trọng giú



V. Tính toán nội lực

1. Sơ đồ tính toán

Sơ đồ tính của công trình là sơ đồ khung phẳng ngàm tại móng.

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.

Vậy ta có các trường hợp hợp tải khi đưa vào tính toán như sau:

- . Trường hợp tải 1: Tĩnh tải . (TT)
- . Trường hợp tải 2: Hoạt tải sử dụng1. (HT1)
- . Trường hợp tải 3: Hoạt tải sử dụng2. (HT2)
- . Trường hợp tải 4: Gió trái. (GT)
- . Trường hợp tải 5: Gió phải. (GP)

3. Phương pháp tính

Dùng chương trình SAP để giải nội lực. Kết quả tính toán nội lực xem trong phần phụ lục (chỉ lấy ra kết quả nội lực cần dùng trong tính toán).

4. Tổ hợp nội lực

Các trường hợp tải trọng tác dụng lên khung được giải riêng rẽ bao gồm: Tĩnh tải (TT), hoạt tải (HT1, HT2), tải trọng gió (GT, GP). Để tính toán cốt thép cho cầu kiện, ta tiến hành tổ hợp sự tác động của các tải trọng để tìm ra nội lực nguy hiểm nhất cho phần tử cấu kiện.

Nội lực được 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 trường 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.

Kết quả tổ hợp nội lực cho các phần tử dầm và các phần tử cột trong Phụ lục :

-Sau khi có nội lực của khung, tiến hành thiết kế cho các cấu kiện:

PHẦN TỪ DẦM	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC DẦM												
	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M max	M min	M tư	Mmax	M min	M tư
								Q tư	Q tư	Q max	Q tư	Q tư	Q tư
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
19	I/I							4,7	4,8	4,8	4,6,7	4,5,6,8	4,5,6,7
		M (T.m)	-5,26	-2,45	-0,12	14,40	-14,41	9,14	-19,67	-19,67	7,59	-20,55	-20,55
		Q (T)	-5,32	-2,66	0,04	3,93	-3,93	-1,39	-9,25	-9,25	-1,75	-11,21	-11,21
	II/II							4,5	-	4,7	4,5,7	-	4,5,6,7
		M (T.m)	6,53	3,59	-0,28	0,40	-0,42	10,12	-	6,94	10,13	-	9,14
		Q (T)	1,52	0,82	0,04	3,93	-3,93	2,34	-	5,45	5,79	-	5,79
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,6,8	4,5,6,7	4,5,6,7
		M (T.m)	-6,03	-2,74	-0,43	-13,59	13,57	7,54	-19,62	-19,62	5,80	-21,12	-21,12
		Q (T)	5,54	2,74	0,04	3,93	-3,93	1,61	9,47	9,47	2,04	11,58	11,58
20	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,7
		M (T.m)	-6,03	-0,37	-2,57	10,21	-10,20	4,18	-16,23	-16,23	2,83	-17,86	-17,86
		Q (T)	-5,39	0,03	-2,67	2,82	-2,82	-2,57	-8,20	-8,20	-2,82	-10,30	-10,30
	II/II							4,6	-	4,7	4,6,7	-	4,5,6,7
		M (T.m)	5,98	-0,47	3,51	0,18	-0,17	9,49	-	6,15	9,30	-	8,14
		Q (T)	1,46	0,03	0,81	2,82	-2,82	2,26	-	4,27	4,72	-	4,72
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7
		M (T.m)	-6,37	-0,56	-2,78	-9,86	9,85	3,49	-16,22	-16,22	1,99	-18,25	-18,25
		Q (T)	5,48	0,03	2,73	2,82	-2,82	2,66	8,30	8,30	2,97	10,50	10,50
21	I/I							4,7	4,8	4,5	4,6,7	4,5,6,8	4,5,6,7
		M (T.m)	-5,48	-2,32	-0,34	7,94	-7,94	2,46	-13,42	-7,80	1,36	-15,02	-14,97
		Q (T)	-5,38	-2,67	0,03	2,17	-2,16	-3,22	-7,55	-8,05	-3,40	-9,70	-9,70
	II/II							4,5	-	4,7	4,5,7	-	4,5,6,7
		M (T.m)	6,52	3,76	-0,45	0,23	-0,23	10,27	-	6,75	10,10	-	9,14
		Q (T)	1,46	0,81	0,03	2,17	-2,16	2,27	-	3,63	4,14	-	4,14
	III/III							4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,6,7	4,5,6,7
		M (T.m)	-5,84	-2,55	-0,56	-7,48	7,48	1,64	-13,32	-8,95	0,39	-15,37	-15,37
		Q (T)	5,48	2,73	0,03	2,17	-2,16	3,32	7,65	8,25	3,56	9,92	9,92

PHẦN TỬ DẦM	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC DẦM												
	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M max	M min	M tư	Mmax	M min	M
								Q tư	Q tư	Q max	Q tư	Q tư	Q
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
22	I/I							4,7	4,8	4,6	-	4,5,6,8	4,5
		M (T.m)	-4,65	-0,39	-1,88	5,41	-5,40	0,76	-10,06	-6,54	-	-11,56	-11,56
		Q (T)	-5,36	0,02	-2,64	1,45	-1,45	-3,91	-6,81	-8,01	-	-9,03	-9,03
	II/II							4,6	-	4,7	4,6,7	-	4,5
		M (T.m)	7,29	-0,46	4,10	0,24	-0,24	11,39	-	7,53	11,20	-	10,93
		Q (T)	1,48	0,02	0,83	1,45	-1,45	2,31	-	2,93	3,53	-	3,53
	III/III								4,7	4,5,6	-	4,5,6,7	4,5
		M (T.m)	-5,13	-0,54	-2,29	-4,92	4,91	-	-10,05	-7,95	-	-12,10	-12,10
		Q (T)	5,50	0,02	2,76	1,45	-1,45	-	6,95	8,28	-	9,30	9,30
23	I/I								4,8	4,5	-	4,5,6,8	4,5
		M (T.m)	-5,23	-1,91	-0,37	3,03	-3,03	-	-8,25	-7,14	-	-10,00	-9,03
		Q (T)	-5,40	-2,65	0,03	0,82	-0,82	-	-6,22	-8,05	-	-8,50	-8,50
	II/II							4,5	-	4,5,6	4,5,7	-	4,5
		M (T.m)	6,82	4,11	-0,46	0,12	-0,11	10,93	-	10,47	10,62	-	10,93
		Q (T)	1,44	0,83	0,03	0,82	-0,82	2,27	-	2,30	2,93	-	2,93
	III/III								4,5,6	4,5,6	-	4,5,6,7	4,5
		M (T.m)	-5,48	-2,26	-0,55	-2,80	2,80	-	-8,29	-8,29	-	-10,53	-10,53
		Q (T)	5,47	2,75	0,03	0,82	-0,82	-	8,24	8,24	-	8,70	8,70
24	I/I								4,5,6	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5
		M (T.m)	-4,21	-0,27	-0,69	0,69	-0,74	-	-5,17	-5,17	-	-5,74	-5,74
		Q (T)	-5,87	-0,02	-1,06	0,19	-0,19	-	-6,94	-6,94	-	-7,01	-7,01
	II/II							4,6	-	4,6	4,6,7	-	4,5
		M (T.m)	8,03	-0,21	1,70	0,02	-0,05	9,73	-	9,73	9,58	-	9,73
		Q (T)	1,48	-0,02	0,35	0,19	-0,19	1,84	-	1,84	1,97	-	1,97
	III/III								4,5,6	4,6	-	4,5,6,7	4,5
		M (T.m)	-5,89	-0,16	-0,93	-0,66	0,64	-	-6,98	-6,83	-	-7,47	-7,47
		Q (T)	6,34	-0,02	1,13	0,19	-0,19	-	7,45	7,47	-	7,51	7,51

PHẦN TỬ DẦM	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC DẦM												
	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M max	M min	M tư	Mmax	M min	M tư
								Q tư	Q tư	Q max	Q tư	Q tư	Q tư
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
25	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5
		M (T.m)	-1,22	-0,39	-0,50	3,20	-3,20	1,99	-4,41	-4,41	1,31	-4,90	-4,41
		Q (T)	-1,55	-0,13	-1,12	1,94	-1,94	0,39	-3,49	-3,49	0,08	-4,43	-4,43
	II/II							4,6	4,8	4,8	4,6,7	4,5,8	4,5
		M (T.m)	0,19	-0,19	0,42	0,24	-0,24	0,62	-0,04	-0,04	0,79	-0,19	0,00
		Q (T)	-0,30	-0,13	-0,09	1,94	-1,94	-0,39	-2,24	-2,24	1,37	-2,16	-2,16
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,6,7	4,5
		M (T.m)	-0,31	0,00	-0,22	-2,73	2,72	2,41	-3,04	-3,04	2,14	-2,96	-2,96
		Q (T)	0,96	-0,13	0,94	1,94	-1,94	-0,98	2,90	2,90	-0,91	3,55	3,55
26	I/I							4,7	4,8	4,8	4,6,7	4,5,6,8	4,5
		M (T.m)	-0,79	-0,36	-0,34	2,39	-2,39	1,61	-3,18	-3,18	1,06	-3,57	-3,57
		Q (T)	-1,34	-1,05	-0,10	1,47	-1,47	0,13	-2,81	-2,81	-0,11	-3,71	-3,71
	II/II							4,5	-	4,8	4,5,7	4,6,8	4,5
		M (T.m)	0,30	0,46	-0,19	0,15	-0,15	0,77	-	0,15	0,86	0,00	0,00
		Q (T)	-0,09	-0,02	-0,10	1,47	-1,47	-0,11	-	-1,56	1,21	-1,50	-1,50
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,6,8	4,5,6,7	4,5
		M (T.m)	-0,52	-0,29	-0,03	-2,09	2,09	1,57	-2,61	-2,61	1,33	-2,69	-2,69
		Q (T)	1,17	1,01	-0,10	1,47	-1,47	-0,30	2,64	2,64	-0,25	3,30	3,30
27	I/I							4,7	4,8	4,8	4,6,7	4,5,6,8	4,5
		M (T.m)	-0,91	-0,41	-0,38	1,90	-1,90	0,99	-2,81	-2,81	0,46	-3,33	-3,33
		Q (T)	-1,38	-0,12	-1,06	1,23	-1,23	-0,15	-2,61	-2,61	-1,23	-3,55	-3,55
	II/II							4,6	-	4,8	4,6,7	-	4,5
		M (T.m)	0,23	-0,23	0,46	0,02	-0,02	0,69	-	0,21	0,66	-	0,00
		Q (T)	-0,12	-0,12	-0,03	1,23	-1,23	-0,16	-	-1,36	0,96	-	-1,36
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5
		M (T.m)	-0,54	-0,04	-0,27	-1,86	1,86	1,32	-2,40	-2,40	1,10	-2,50	-2,50
		Q (T)	1,13	-0,12	1,00	1,23	-1,23	-0,10	2,37	2,37	-0,09	3,03	3,03

PHẦN TỪ DẦM	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC DẦM												
	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M max	M min	M tư	Mmax	M min	M tư
								Q tư	Q tư	Q max	Q tư	Q tư	Q tư
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
28	I/I							4,7	4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5
		M (T.m)	-1,08	-0,31	-0,57	1,36	-1,36	0,28	-2,45	-1,96	-	-3,10	-3,10
		Q (T)	-1,42	-1,03	-0,18	0,96	-0,96	-0,47	-2,38	-2,64	-	-3,38	-3,38
	II/II							4,5	4,6	4,8	4,5,8	4,6,7	4,5
		M (T.m)	0,13	0,48	-0,29	-0,10	0,10	0,61	-0,16	0,23	0,65	-0,21	0,23
		Q (T)	-0,17	0,00	-0,18	0,96	-0,96	-0,17	-	-1,12	-1,03	0,53	-1,03
	III/III							4,8	4,7	4,5	4,6,8	4,5,6,7	4,5
		M (T.m)	-0,57	-0,31	-0,01	-1,55	1,55	0,98	-2,12	-0,88	0,82	-2,25	-2,25
		Q (T)	1,09	1,03	-0,18	0,96	-0,96	0,13	2,04	2,11	0,06	2,71	2,71
29	I/I								4,5,6	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5
		M (T.m)	-0,75	-0,52	-0,33	0,72	-0,73	-	-1,61	-1,61	-	-2,18	-2,18
		Q (T)	-1,28	-0,17	-1,04	0,51	-0,51	-	-2,48	-2,48	-	-2,82	-2,82
	II/II							4,6	4,5	4,8	4,6,8	4,5,7	4,5
		M (T.m)	0,24	-0,27	0,47	-0,05	0,05	0,71	-0,04	0,28	0,70	-0,05	0,28
		Q (T)	-0,02	-0,17	-0,01	0,51	-0,51	-0,03	-0,19	-0,53	-0,49	0,29	-0,49
	III/III							4,8	4,7	4,6	4,5,8	4,5,6,7	4,5
		M (T.m)	-0,69	-0,02	-0,30	-0,82	0,82	0,13	-1,51	-0,99	0,03	-1,72	-1,72
		Q (T)	1,23	-0,17	1,02	0,51	-0,51	0,73	1,74	2,25	0,63	2,46	2,46
30	I/I								4,6	4,5,6	-	4,6,8	4,5
		M (T.m)	-2,18	0,10	-0,36	0,23	-0,21	-	-2,54	-2,43	-	-2,69	-2,69
		Q (T)	-2,03	-0,21	-0,10	0,16	-0,15	-	-	-2,34	-	-2,26	-2,26
	II/II							4,5	4,6	4,8	4,5,8	4,6,7	4,5
		M (T.m)	-0,17	0,22	-0,20	-0,02	0,03	0,05	-0,37	-0,14	0,05	-0,37	-0,37
		Q (T)	-0,61	0,06	-0,10	0,16	-0,15	-0,54	-	-0,76	-0,69	-0,56	-0,56
	III/III								4,7	4,5	-	4,5,6,7	4,5
		M (T.m)	-0,32	-0,09	-0,04	-0,27	0,26	-	-0,59	-0,42	-	-0,68	-0,68
		Q (T)	0,81	0,34	-0,10	0,16	-0,15	-	0,97	1,15	-	1,17	1,17

ĐƠN VỊ	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CỘT												
	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M max N tư	M min N tư	M tư N max	M max N tư	M min N tư	M tư N max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,8	4
		M (T.m)	-0,81	-0,51	0,13	13,09	-12,96	12,28	-13,77	-1,19	11,08	-12,93	-
		N (T)	-70,95	-10,49	-8,15	11,37	-11,37	-59,58	-82,33	-89,59	-68,05	-90,63	-
		Q (T)	-0,47	-0,29	0,06	4,56	-4,43	4,09	-4,9	-0,7	3,69	-4,72	-
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,6,7	4
		M (T.m)	1,79	1,11	-0,21	-9,42	9,51	11,30	-7,63	2,68	11,34	-6,88	-
		N (T)	-69,29	-10,49	-8,15	11,37	-11,37	-80,66	-57,91	-87,93	-88,97	-66,38	-
		Q (T)	-0,47	-0,29	0,06	3,55	-3,67	-4,14	3,08	-0,7	-4,03	2,78	-
2	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,6,8	4
		M (T.m)	-3,47	-1,35	-0,34	4,98	-4,90	1,51	-8,37	-5,15	0,71	-9,40	-
		N (T)	-58,02	-7,05	-8,19	7,44	-7,44	-50,58	-65,47	-73,27	-58,70	-78,44	-
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4
		M (T.m)	3,01	0,13	1,35	-5,75	5,80	8,81	-2,74	4,49	9,56	-2,04	-
		N (T)	-56,94	-7,05	-8,19	7,44	-7,44	-64,39	-49,50	-72,19	-77,36	-56,59	-
3	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,5,6,8	4
		M (T.m)	-3,02	-0,24	-1,22	4,46	-4,40	1,44	-7,42	-4,48	0,78	-8,29	-
		N (T)	-45,62	-7,08	-4,74	4,63	-4,63	-40,99	-50,24	-57,44	-47,83	-60,42	-
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,6,7	4
		M (T.m)	3,49	1,61	0,10	-4,53	4,59	8,08	-1,03	5,19	9,15	-0,49	-
		N (T)	-44,54	-7,08	-4,74	4,63	-4,63	-49,16	-39,91	-56,36	-59,34	-44,64	-
4	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,6,8	4
		M (T.m)	-1,99	-0,71	-0,24	3,42	-3,35	1,43	-5,34	-2,95	0,87	-5,86	-
		N (T)	-33,21	-3,64	-4,77	2,46	-2,46	-30,75	-35,67	-41,62	-35,30	-43,00	-
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4
		M (T.m)	2,27	0,14	0,94	-3,16	3,22	5,50	-0,89	3,36	6,15	-0,44	-
		N (T)	-32,40	-3,64	-4,77	2,46	-2,46	-34,86	-29,94	-40,81	-42,19	-33,46	-

TẦNG CỘT	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CỘT												
	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M max N tư	M min N tư	M tư N max	M max N tư	M min N tư	M tư N max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	I/I								4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4
		M (T.m)	-2,38	-0,25	-0,94	2,25	-2,18	-	-4,56	-3,57	-	-5,41	-
		N (T)	-21,10	-3,66	-1,35	1,01	-1,01	-	-22,11	-26,10	-	-26,51	-
	II/II							4,8	-	4,5,6	4,5,6,8	-	4
		M (T.m)	2,22	0,95	0,25	-1,98	2,05	4,28	-	3,42	5,15	-	-
		N (T)	-20,29	-3,66	-1,35	1,01	-1,01	-21,30	-	-25,29	-25,70	-	-
6	I/I								4,5,6	4,5,6	-	4,5,6,8	4
		M (T.m)	-3,00	-0,96	-0,12	1,05	-0,97	-	-4,09	-4,09	-	-4,86	-
		N (T)	-8,95	-0,23	-1,38	0,19	-0,19	-	-10,55	-10,55	-	-10,57	-
	II/II							4,5,6	-	4,5,6	4,5,6,8	-	4
		M (T.m)	4,21	0,27	0,69	-0,69	0,74	5,17	-	5,17	5,74	-	-
		N (T)	-8,14	-0,23	-1,38	0,19	-0,19	-9,74	-	-9,74	-9,76	-	-
7	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,6,8	4
		M (T.m)	0,87	0,58	-0,15	13,38	-13,51	14,25	-12,64	1,30	13,43	-11,42	-
		N (T)	-86,48	-15,88	-15,60	-5,10	5,11	-91,58	-81,36	-117,96	-105,36	-95,92	-
		Q (T)	0,44	0,30	-0,09	4,66	-4,79	5,1	-4,35	0,65	4,9	-3,95	-
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,7	4
		M (T.m)	-1,59	-1,08	0,34	-10,37	10,26	8,67	-11,96	-2,33	7,95	-11,90	-
		N (T)	-84,81	-15,88	-15,60	-5,10	5,11	-79,70	-89,91	-116,29	-94,25	-103,69	-
8	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,6,8	4
		M (T.m)	3,22	1,27	0,27	6,43	-6,51	9,65	-3,29	4,76	10,40	-2,39	-
		N (T)	-70,73	-12,23	-13,30	-3,11	3,12	-73,84	-67,61	-96,26	-96,51	-79,89	-
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4
		M (T.m)	-2,79	-0,04	-1,28	-6,95	6,89	4,10	-9,74	-4,10	3,38	-10,23	-
9		N (T)	-69,65	-12,23	-13,30	-3,11	3,12	-66,53	-72,76	-95,18	-77,84	-95,43	-

TẦNG CỘT	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CỘT												
	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M max N tư	M min N tư	M tư N max	M max N tư	M min N tư	M tư N max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
9	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,5,8	4
		M (T.m)	2,79	0,17	1,16	5,30	-5,35	8,09	-2,56	4,12	8,76	-1,88	-
		N (T)	-55,84	-10,01	-9,70	-1,77	1,78	-57,60	-54,06	-75,55	-75,16	-63,25	-
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,7	4
		M (T.m)	-3,18	-1,51	0,01	-5,57	5,50	2,32	-8,75	-4,69	1,78	-9,55	-
		N (T)	-54,76	-10,01	-9,70	-1,77	1,78	-52,98	-56,52	-74,47	-61,88	-65,36	-
0	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,6,8	4
		M (T.m)	1,74	0,63	0,19	3,81	-3,87	5,55	-2,13	2,56	5,91	-1,57	-
		N (T)	-40,91	-6,38	-7,47	-0,83	0,85	-41,74	-40,06	-54,76	-54,12	-46,87	-
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4
		M (T.m)	-1,98	-0,05	-0,86	-3,70	3,63	1,65	-5,68	-2,89	1,24	-6,13	-
		N (T)	-40,10	-6,38	-7,47	-0,83	0,85	-39,25	-40,93	-53,95	-45,08	-53,31	-
1	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,5,8	4
		M (T.m)	2,07	0,17	0,86	2,58	-2,65	4,65	-0,58	3,10	5,32	-0,16	-
		N (T)	-26,19	-4,20	-3,75	-0,34	0,35	-26,52	-25,83	-34,13	-33,64	-29,65	-
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	-	4,5,6,7	4
		M (T.m)	-1,91	-0,85	-0,18	-2,36	2,29	0,38	-4,28	-2,94	-	-4,96	-
		N (T)	-25,38	-4,20	-3,75	-0,34	0,35	-25,02	-25,71	-33,32	-	-32,83	-
2	I/I							4,7	-	4,5,6	4,5,6,7	-	4
		M (T.m)	2,82	0,89	0,04	1,16	-1,24	3,98	-	3,74	4,69	-	-
		N (T)	-11,64	-0,50	-1,55	-0,03	0,04	-11,67	-	-13,70	-13,51	-	-
	II/II								4,7	4,5,6	-	4,5,6,7	4
		M (T.m)	-3,71	-0,26	-0,57	-0,89	0,84	-	-4,60	-4,55	-	-5,26	-
		N (T)	-10,83	-0,50	-1,55	-0,03	0,04	-	-10,86	-12,89	-	-12,70	-

Hạng mục	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CỘT												
	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M max N tư	M min N tư	M tư N max	M max N tư	M min N tư	M tư N max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,8	4
		M (T.m)	0,05	-0,01	0,05	1,71	-1,71	1,76	-1,65	0,09	1,64	-1,49	-
		N (T)	-24,65	-4,54	-6,18	-6,27	6,26	-30,93	-18,39	-35,37	-35,86	-23,10	-
		Q (T)	0,03	-0,01	0,03	0,58	-0,58	0,61	-0,55	0,05	0,58	-0,5	-
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,6,7	4
		M (T.m)	-0,09	0,03	-0,10	-1,53	1,53	1,44	-1,62	-0,15	1,32	-1,55	-
		N (T)	-23,98	-4,54	-6,18	-6,27	6,26	-17,72	-30,26	-34,69	-22,43	-35,19	-
		Q (T)	0,03	-0,01	0,03	0,58	-0,58	-0,55	0,61	0,05	-0,5	0,58	-
4	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,5,8	4
		M (T.m)	0,22	0,03	0,12	1,20	-1,20	1,42	-0,97	0,38	1,44	-0,82	-
		N (T)	-20,39	-4,67	-4,10	-4,33	4,32	-24,72	-16,07	-29,16	-32,18	-20,70	-
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,6,7	4
		M (T.m)	-0,25	-0,14	-0,01	-1,24	1,24	0,99	-1,49	-0,40	0,86	-1,51	-
		N (T)	-19,95	-4,67	-4,10	-4,33	4,32	-15,63	-24,28	-28,73	-19,76	-31,75	-
5	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,6,8	4
		M (T.m)	0,27	0,14	0,02	0,85	-0,85	1,12	-0,58	0,44	1,19	-0,47	-
		N (T)	-16,15	-2,53	-4,21	-2,86	2,85	-19,01	-13,30	-22,88	-24,79	-17,37	-
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4
		M (T.m)	-0,27	-0,02	-0,14	-0,84	0,84	0,57	-1,11	-0,43	0,47	-1,17	-
		N (T)	-15,72	-2,53	-4,21	-2,86	2,85	-12,87	-18,58	-22,45	-15,43	-24,35	-
6	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,5,8	4
		M (T.m)	0,27	0,02	0,13	1,02	-1,02	1,28	-0,75	0,42	1,32	-0,62	-
		N (T)	-11,95	-2,65	-2,08	-1,63	1,62	-13,58	-10,33	-16,67	-17,66	-12,88	-
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,6,7	4
		M (T.m)	-0,27	-0,15	0,00	-1,02	1,02	0,75	-1,29	-0,42	0,65	-1,33	-
		N (T)	-11,51	-2,65	-2,08	-1,63	1,62	-9,90	-13,14	-16,24	-11,93	-17,23	-

TẦNG CỘT	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CỘT												
	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M max N tư	M min N tư	M tư N max	M max N tư	M min N tư	M tư N max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,6,8	4,7,8
		M (T.m)	0,30	0,15	0,01	0,53	-0,53	0,83	-0,23	0,46	0,92	-0,17	-0,17
		N (T)	-7,79	-0,49	-2,26	-0,67	0,66	-8,46	-7,13	-10,54	-10,87	-9,23	-9,23
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4,6,7,8
		M (T.m)	-0,33	-0,03	-0,14	-0,62	0,63	0,30	-0,95	-0,49	0,21	-1,04	-1,04
		N (T)	-7,36	-0,49	-2,26	-0,67	0,66	-6,70	-8,03	-10,10	-7,20	-10,43	-10,43
8	I/I							4,7	-	4,5,6	4,6,7	-	4,7,8
		M (T.m)	0,36	-0,01	0,16	0,20	-0,19	0,56	-	0,51	0,68	-	-
		N (T)	-3,49	-0,65	-0,11	-0,16	0,15	-3,65	-	-4,24	-3,73	-	-
	II/II								4,7	4,5,6	-	4,5,6,7	4,6,7,8
		M (T.m)	-0,32	-0,09	-0,04	-0,27	0,26	-	-0,59	-0,46	-	-0,68	-0,68
		N (T)	-3,05	-0,65	-0,11	-0,16	0,15	-	-3,22	-3,81	-	-3,88	-3,88

VI- tính toán thép dầm

Nội lực tính toán được chọn như đã đánh dấu trong bảng tổ hợp nội lực. ở đây ta chọn các nội lực có mô men dương và mô men âm lớn nhất để tính thép dầm.

1. Cơ sở tính toán:

a. Tính toán với tiết diện chịu mô men âm:

Với bê tông B20 có: $R_b=11,5 \text{ MPa}$; $R_{bt}=0,9 \text{ MPa}$

Tính giá trị: $\mu = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$,

$$h_0 = h - a$$

- Nếu $\mu \leq \mu_R$ thì tra hệ số theo phụ lục hoặc tính toán : $\xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \mu})$

Diện tích cốt thép cần thiết: $A_s = \frac{M}{R_a \cdot \xi \cdot h_0}$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Kích thước tiết diện hợp lý khi hàm lượng cốt thép:

$$\mu_{\min} = 0,15\% < \mu\% < \mu_{\max} = 2,5\%$$

Nếu $\mu < \mu_{\min}$ thì giảm kích thước tiết diện rồi tính lại.

Nếu $\mu > \mu_{\max}$ thì tăng kích thước tiết diện rồi tính lại.

Nếu $\mu > \mu_R$ thì nên tăng kích thước tiết diện để tính lại. Nếu không tăng kích thước tiết diện thì phải đặt cốt thép chịu nén A'_s và tính toán theo tiết diện đặt cốt kép.

Cốt thép dầm ta chọn $\square > 14\text{mm}$

Nếu chiều cao dầm lớn hơn 60cm, cần đặt cốt thép cấu tạo chịu ứng suất phụ do bê tông co ngót đặt $2\phi 14$

b. Tính toán với tiết diện chịu mô men dương:

Do bản sàn đổ liền khối với dầm nên nó sẽ cùng tham gia chịu lực với sườn khi nằm trong vùng nén. Vì vậy khi tính toán với mô men dương ta tính theo tiết diện chữ T.

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

Trong đó S_c không vượt quá trị số bé nhất trong 3 giá trị sau:

- + Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm.
- + Một phần sáu nhịp tính toán của dầm.
- + $6.h_c$ khi $h_c > 0,1.h$

h_c : chiều cao của cánh, lấy bằng chiều dày bản.

-Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_c = R_b.b_c.h_c.(h_0 - 0,5.h_c)$$

- Nếu $M \leq M_c$ trục trung hoà qua cánh, lúc này tính toán như đối với tiết diện chữ nhật kích thước $b_c.h$.
- Nếu $M > M_c$ trục trung hoà qua sườn, cần tính cốt thép theo trường hợp vùng nén chữ T.

2 áp dụng tính toán

-Các phần tử dầm có tiết diện giống nhau và có nội lực gần bằng nhau, được tính toán và bố trí thép giống nhau. Cụ thể ở đây bố trí thép giống nhau cho các phần tử dầm (19,20,21), (22,23), 24, (25,26,27), (28,29,30). Trong các dầm được bố trí thép giống nhau trên, dầm nào có nội lực lớn nhất sẽ được chọn ra để tính toán, và bố trí cho các dầm còn lại.

-Việc tính toán được thực hiện bằng cách lập hàm tính toán trên Excel, ở đây chỉ trình bày cách tính đại diện cho 1 dầm.

2.1- Tính thép cho phần tử dầm 19 .

Từ bảng THNL ta chọn được các tổ hợp nội lực nguy hiểm sau:

Tại tiết diện	I-I	$M_{\min} = -21,12 \text{ T.m}$
	II-II	$M_{\max} = 10,27 \text{ T.m}$
	III-III	$M_{\min} = -20,55 \text{ T.m}$

a-Tại tiết diện I-I : $M = -21,12 \text{ (T.m)}$

-Chọn bề dày lớp bảo vệ $a = 6 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 60 - 6 = 54 \text{ cm}$

$$\mu = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{21,12.10^5}{115.22.54^2} = 0,286 < \mu_R = 0,44$$

$$m = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,286}) = 0,83$$

$$A_s = \frac{M}{R_s . \zeta . h_0} = \frac{21,12.10^5}{2800.0,83.54} = 16,83 \text{ cm}^2$$

Chọn $2\phi 22 + 3\phi 20 \rightarrow A_{s \text{ chọn}} = 17,03 \text{ cm}^2$

Ta có hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b.h_0} . 100\% = \frac{17,03}{22.54} . 100\% = 1,43\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

b-Tại tiết diện II-II : M = 10,27 (T.m)

+ Một phần sáu nhịp dầm : $\frac{1}{6} . 720 \text{ cm} = 120 \text{ cm}$

+ Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm $\frac{1}{2} . (360 - 22) = 169 \text{ cm}$

+ Ta có $6.h_c = 6.10 = 60 \text{ cm}$

$\rightarrow$ Chọn $S_c = 60 \text{ cm}$

$\rightarrow$ Bề rộng cánh $b_c = b + 2.S_c = 22 + 2.60 = 142 \text{ cm}$

$M_c = R_b . b_c . h_c . (h_0 - 0,5.h_c)$

$= 115.142.10.(54 - 0,5.10) = 8001700 \text{ (daN.cm)}$

$M_c = 80,02 \text{ (T.m)} > M = 10,27 \text{ (T.m)} \Rightarrow$ trục trung hòa đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật với $(b.x) = (142 \times 60)$

$$m = \frac{M}{R_b . b . h_0^2} = \frac{10,27.10^5}{115.22.54^2} = 0,02 < R = 0,44$$

$$= 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,02}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s . \zeta . h_0} = \frac{10,21.10^5}{2800.0,99.54} = 6,86 \text{ cm}^2$$

Chọn $3\phi 18 \rightarrow A_{s \text{ chọn}} = 7,635 \text{ cm}^2$

Ta có hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b.h_0} . 100\% = \frac{7,635}{60.54} . 100\% = 0,24\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

c-Tiết diện III-III : M = -20,55 (T.m)

$$m = \frac{M}{R_b . b . h_0^2} = \frac{20,55.10^5}{115.22.54^2} = 0,28 < R = 0,44$$

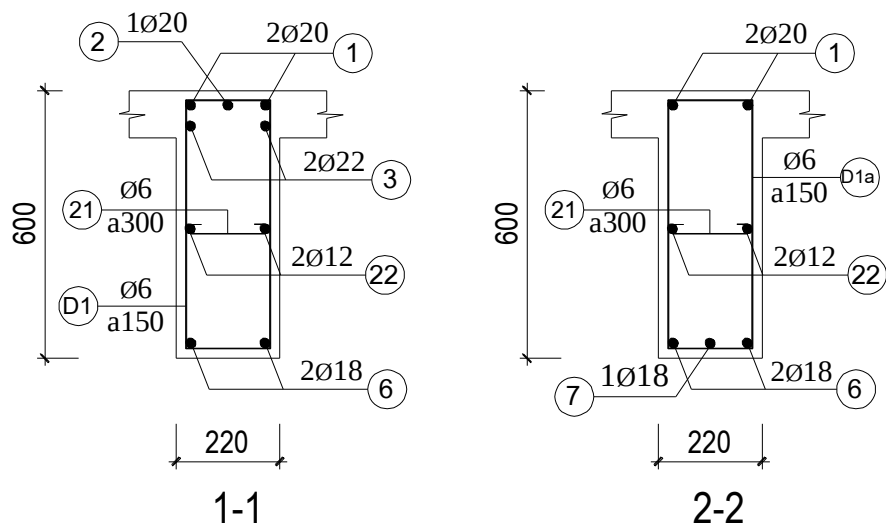
$$r = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,28}) = 0,832$$

$$A_s = \frac{M}{R_d . \zeta . h_0} = \frac{20,55.10^5}{2800.0,832.54} = 16,34 \text{ cm}^2$$

Chọn $2\phi 22 + 3\phi 20 \rightarrow A_{s \text{ chọn}} = 17,03 \text{ cm}^2$

Ta có hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{17,03}{22,54} \cdot 100\% = 1,43\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$



*Các dầm khác tính toán tương tự ta có bảng tính cốt thép dầm sau:

2.1- Bảng tính cốt thép dầm khung trục 11

BẢNG TÍNH CỐT THẤP DẦM KHUNG TRỤC 11											
Tầng	Phần tử Dầm	Tiết diện	M (T.m)	h _o (cm)	b (cm)	o _m	o	A _s (tt) (cm)	Chọn thộp	A _s (chọn) (cm)	ỡ(%)
Tầng 1,2,3	19,20,21	I-I	-21,12	54	22	0,286	0,827	16,89	□ □ □ □ □ □	17,03	0,59
		II-II	10,27	54	142	0,022	0,989	6,87	□ □ 1□	7,64	0,27
		III-III	-20,55	54	22	0,279	0,833	16,32	□ □ □ □ □ □	17,03	0,59
	25,26,27	I-I	-4,90	26	22	0,287	0,827	8,14	□ □ □ □ □ □	17,03	0,59
		II-II	0,79	26	122	0,008	0,996	1,09	□ □ 1□	4,02	0,14
		III-III	-2,96	26	22	0,173	0,904	4,50	□ □ □	6,28	0,22
Tầng 4,5	22,23	I-I	-12,10	54	22	0,164	0,910	8,80	□ □ □	9,43	0,33
		II-II	11,39	54	142	0,024	0,988	7,63	□ □ 1□	7,64	0,27
		III-III	-11,56	54	22	0,157	0,914	8,36	□ □ □	9,43	0,33
	28,29	I-I	-3,10	26	22	0,181	0,899	4,74	□ □ □	9,43	0,33
		II-II	0,65	26	122	0,007	0,997	0,90	□ □ 1□	4,02	0,14
		III-III	-2,24	26	22	0,131	0,930	3,31	□ □ □	6,28	0,22
Tầng 6	24	I-I	-7,47	45	22	0,146	0,921	6,44	□ □ 1□	7,64	0,27
		II-II	9,73	45	118	0,035	0,982	7,86	□ □ 1□ 1□ □	8,23	0,29
		III-III	-5,74	45	22	0,112	0,940	4,84	□ □ 1□	5,09	0,18
	30	I-I	-2,59	26	22	0,151	0,917	3,88	□ □ 1□	5,09	0,18
		II-II	-0,35	26	118	0,004	0,998	0,48	□ □ 1□	4,02	0,14
		III-III	-0,65	26	22	0,038	0,981	0,91	□ □ 1□	5,09	0,18

3. Tính toán cốt đai cho dầm.

- Để đơn giản ta chỉ lấy lực cắt tại một tiết diện có lực cắt lớn nhất để tính toán cốt đai rồi đặt cho tất cả các dầm.

- Bê tông cấp độ bền B20 có : $R_b = 115 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$

$$R_{bt} = 9 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$E_b = 3.10^4.$$

- Thép đai nhóm AI có: $R_{SW} = 1750 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$

$$E_s = 2,1.10^5 \text{ (MPa)}.$$

3.1-Tính cốt đai cho dầm nhịp BC

-Lực cắt để tính cốt đai $Q = 11,58 \text{ T}$ (theo bảng THNL dầm 19)

- Chọn $a = 6 \text{ (cm)}$

$$h_0 = 60 - 6 = 54 \text{ (cm)}.$$

a.Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

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

φ_{w1} : hệ số xét đến ảnh hưởng của cốt đai đặt vuông góc với trục dầm.

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

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b}, \mu_w = \frac{A_{sw}}{b.s}$$

-Do chưa có bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{w1}\varphi_{b1} = 1$.

-Ta có: $Q_b = 0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_0 = 0,3.115.22.54 = 40986 \text{ daN} = 41 \text{ T} > Q = 11,58 \text{ T}$

$\Rightarrow$ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

b.Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai.

$$Q < Q_{b\min} = \varphi_{b3}.(1 + \varphi_f + \varphi_n).R_b.b.h_0$$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3}.(1 + \varphi_f + \varphi_n).R_b.b.h_0 = 0,6.(1 + 0).9.22.54 = 6415,2 \text{ daN}$$

$$Q_{b\min} = 6,42 \text{ T} < Q = 11,58 \text{ T} \Rightarrow \text{Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.}$$

c.Tính cốt đai

+ Xác định giá trị M_b

$$M_b = \varphi_{b2}.(1 + \varphi_f + \varphi_n).R_{bt}.b.h_0^2 = 2.(1 + 0).9.22.54^2 = 1154736 \text{ daN.cm}$$

(Do dầm có phần cánh nằm trong vùng kéo $\varphi_f = 0, \varphi_n = 0$)

+ Xác định giá trị Q_{b1} : $Q_{b1} = 2.\sqrt{M_b.q_1}$

-Tính giá trị q_1 : $q_1 = g + \frac{p}{2}$

g là tải trọng thường xuyên phân bố liên tục

p là hoạt tải sản truyền vào dầm

$$g_1 = 800,43 \text{ (daN/m)},$$

$$p = 540 \text{ (daN/m)}$$

$$g = g_1 + g_{01} = 800,43 + 0,22.0,6.2500.1,1 = 1163,43 \text{ (daN/m)}$$

(g_{01} : trọng lượng bản thân dầm)

$$\Rightarrow q_1 = g + \frac{p}{2} = 1163,43 + \frac{540}{2} = 1433,43 \text{ daN/m} = 14,33 \text{ (daN/cm)}$$

$$\Rightarrow Q_{b1} = 2.\sqrt{M_b.q_1} = 2.\sqrt{1154736.14,33} = 8136 \text{ daN}$$

+So sánh $Q_{\max}$ với $\frac{Q_{b1}}{0,6}$ và $(\frac{M_b}{h_0} + Q_{b1})$

-Có: $\frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{8136}{0,6} = 13560 \text{ daN} = 13,56 \text{ T} > Q_{\max} = 11,58 \text{ T}$

$\Rightarrow$ Giá trị q_{sw} tính toán theo công thức: $q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4.M_b}$

$$\Rightarrow q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4.M_b} = \frac{11580^2 - 8136^2}{4.1154736} = 14,7 \text{ daN/cm}$$

$$\text{- Giá trị } \frac{Q_{b\min}}{2.h_0} = \frac{6415,2}{2.54} = 59,4 \text{ daN/cm}$$

$$\text{- Giá trị } \frac{Q - Q_{b1}}{2.h_0} = \frac{11580 - 8136}{2.54} = 31,9 \text{ daN/cm}$$

Yêu cầu $q_{sw} \geq (\frac{Q - Q_{b1}}{2.h_0}; \frac{Q_{b\min}}{2.h_0})$ nên ta lấy giá trị $q_{sw} = 54,9 \text{ (daN/cm)}$ để tính cốt đai.

-Sử dụng đai $\square 6$, có $a_w = 0,283 \text{ cm}^2$, số nhánh $n = 2$

$$\text{+ Tìm khoảng cách cốt đai: } s_{tt} = \frac{R_{sw} n a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750.2.0,283}{59,4} = 16,6 \text{ (cm)}$$

$$\text{Do dầm có } h = 60 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \Rightarrow s_{ct} = \min(\frac{h}{3}; 50 \text{ cm}) = 20 \text{ (cm)}$$

$$\text{-Giá trị } s_{\max}: s_{\max} = \frac{\phi_{b4} \cdot (1 + \phi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 9.22.54^2}{11580} = 74,8 \text{ cm}$$

$$\text{-Khoảng cách thiết kế của cốt đai: } s = \min(s_{tt}; s_{ct}; s_{\max}) = 16,6 \text{ (cm)}$$

Chọn $s = 15 \text{ (cm)} = 150 \text{ (mm)}$

$\Rightarrow$ Ta bố trí thép đai $\square 6$ a150 tại các vị trí đầu dầm và $\square 6$ a200 tại vị trí giữa dầm.

d.Kiểm tra lại điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai: $Q \leq 0.3\phi_{w1}\phi_{b1}R_b b h_0$

$$\phi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w, \mu_w = \frac{n a_{sw}}{b s} = \frac{2.0,823}{22.15} = 0,0049$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21.10^4}{27.10^3} = 7,77$$

$$\phi_{w1} = 1 + 5.0,00534.7,77 = 1,187$$

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

$$\text{Ta có: } Q = 11580 \text{ daN} < 0,3.1,187.115.22.54 = 52447 \text{ daN}$$

$\Rightarrow$ Dầm đủ khả năng chịu nén chính.

3.1-Tính cốt đai cho dầm nhịp AB

-Lực cắt để tính cốt đai $Q = 4,43 \text{ T}$ (theo bảng THNL dầm 25)

- Chọn $a = 4 \text{ (cm)}$

$$h_0 = 30 - 4 = 26 \text{ (cm).}$$

a.Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

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

φ_{w1} : hệ số xét đến ảnh hưởng của cốt đai đặt vuông góc với trục dầm.

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

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b}, \mu_w = \frac{A_{sw}}{b.s}$$

-Do chưa có bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{w1}\varphi_{b1} = 1$.

-Ta có: $Q_b = 0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_0 = 0,3.115.22.26 = 19734 \text{ daN} = 19,73 \text{ T} > Q = 4,43 \text{ T}$

$\Rightarrow$ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

b.Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai.

$$Q < Q_{b\min} = \varphi_{b3}.(1 + \varphi_f + \varphi_n).R_b.b.h_0$$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3}.(1 + \varphi_f + \varphi_n).R_b.b.h_0 = 0,6.(1 + 0).9.22.26 = 3089 \text{ daN}$$

$$Q_{b\min} = 3,09 \text{ T} < Q = 4,43 \text{ T} \Rightarrow \text{Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.}$$

c.Tính cốt đai

+ Xác định giá trị M_b

$$M_b = \varphi_{b2}.(1 + \varphi_f + \varphi_n).R_{bt}.b.h_0^2 = 2.(1 + 0).9.22.26^2 = 267696 \text{ daN.cm}$$

(Do dầm có phần cánh nằm trong vùng kéo $\varphi_f = 0, \varphi_n = 0$)

+ Xác định giá trị Q_{b1} : $Q_{b1} = 2.\sqrt{M_b.q_1}$

-Tính giá trị q_1 : $q_1 = g + \frac{p}{2}$

g là tải trọng thường xuyên phân bố liên tục

p là hoạt tải sàn truyền vào dầm

$$g_1 = 658,34 \text{ (daN/m) ,}$$

$$p = 675 \text{ (daN/m)}$$

$$g = g_1 + g_{01} = 658,34 + 0,22.0,3.2500.1,1 = 839,84 \text{ (daN/m)}$$

(g_{01} : trọng lượng bản thân dầm)

$$\Rightarrow q_1 = g + \frac{p}{2} = 839,84 + \frac{675}{2} = 1177,34 \text{ daN/m} = 11,77 \text{ (daN/cm)}$$

$$\Rightarrow Q_{b1} = 2.\sqrt{M_b.q_1} = 2.\sqrt{267696.11,77} = 3550 \text{ daN}$$

+So sánh $Q_{\max}$ với $\frac{Q_{b1}}{0,6}$ và $(\frac{M_b}{h_0} + Q_{b1})$

$$\text{-Có: } \frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{3550}{0,6} = 5917 \text{ daN} = 5,92 \text{ T} > Q_{\max} = 4,43 \text{ T}$$

$$\Rightarrow \text{Giá trị } q_{sw} \text{ tính toán theo công thức: } q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4.M_b}$$

$$\Rightarrow q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4.M_b} = \frac{4430^2 - 3550^2}{4.267696} = 6,6 \text{ daN/cm}$$

- Giá trị $\frac{Q_{b\min}}{2.h_0} = \frac{3089}{2.26} = 59,4 \text{ daN/cm}$

- Giá trị $\frac{Q-Q_{b1}}{2.h_0} = \frac{4430-3550}{2.26} = 17 \text{ daN/cm}$

Yêu cầu $q_{sw} \geq (\frac{Q-Q_{b1}}{2h_0}; \frac{Q_{b\min}}{2h_0})$ nên ta lấy giá trị $q_{sw} = 54,9 \text{ (daN/cm)}$ để tính cốt đai.

-Sử dụng đai $\square 6$, có $a_w=0,283 \text{ cm}^2$, số nhánh $n = 2$

+ Tìm khoảng cách cốt đai: $s_{tt} = \frac{R_{sw} n a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750.2.0,283}{59,4} = 16,6(cm)$

Do dầm có $h = 30cm \Rightarrow s_{ct} = \min(\frac{3h}{4}; 30cm) = 18,75(cm)$

-Giá trị $s_{\max}$: $s_{\max} = \frac{\phi_{b4} \cdot (1 + \phi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 9.22.26^2}{4430} = 45 \text{ cm}$

-Khoảng cách thiết kế của cốt đai: $s = \min(s_{tt}; s_{ct}; s_{\max}) = 16,6(cm)$

Chọn $s=15 \text{ (cm)} = 150 \text{ (mm)}$

$\Rightarrow$ Ta bố trí thép đai $\square 6$ a150 tại các vị trí đầu dầm và $\square 6$ a200 tại vị trí giữa dầm.

d.Kiểm tra lại điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai: $Q \leq 0.3\phi_{w1}\phi_{b1}R_bbh_0$

$$\phi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w, \mu_w = \frac{na_{sw}}{bs} = \frac{2.0,823}{22.15} = 0.0049$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21.10^4}{27.10^3} = 7,77$$

$$\phi_{w1} = 1 + 5.0,00534.7,77 = 1,187$$

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

Ta có: $Q=4430 \text{ daN} < 0,3.1,187.115.22.26=23424 \text{ daN}$

$\Rightarrow$ **Dầm đủ khả năng chịu nén chính.**

e-Tính toán cốt treo

-Tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính, cần có cốt treo để gia cường cho dầm chính

-Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính

$$Q = G^{tt} + P^{tt} = 2818 + 1555 = 4373 daN$$

Trong đó: $G^{tt}; P^{tt}$ là tĩnh tải và hoạt tải tập trung truyền từ dầm phụ vào dầm chính.

-Cốt treo đặt dưới dạng cốt đai, với diện tích cần thiết là

$$A_{treo} = \frac{Q}{R_s} = \frac{4373}{2100} = 2,08 cm^2$$

-Dùng đai $\phi 6$ ($A_s=0,283 \text{ cm}^2$) với 2 nhánh đai, số lượng đai là: $n = \frac{2,08}{2.0,283} = 3,7$

$\Rightarrow$ Chọn $n=4$ đai.

Đặt mỗi bên mép dầm 2 đai, trong đoạn $h = h_{dc} - h_{dp} = 60 - 30 = 30 \text{ cm}$

Với khoảng cách giữa các đai là 10 cm

VII- tính toán thép cột

- Kích thước tiết diện cột

- Cột trục A: 220 x 220

- Cột trục B+C của các tầng 1, 2, 3: 300 x 400

- Cột trục B+C của các tầng 4, 5, 6: 300 x 300

- Chiều cao cột- tầng 1: $h_{t1} = H_t + z + h_m - h_d / 2 = 4,2 + 0,75 + 0,75 - 0,3 / 2 = 5,55 \text{ m}$

-tầng còn lại: $h = H_t = 3,6 \text{ m}$

- Bê tông B20 có: $R_b = 11,5 \text{ MPa}$; $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$

$$E_b = 27 \times 10^3 \text{ MPa} = 27 \times 10^4 \text{ daN/cm}^2; \quad \xi_R = 0,623 \Rightarrow \alpha_R = 0,429$$

- Thép dọc AII có: $R_s = R_{sc} = 2800 \text{ daN/cm}^2$; $E_s = 2,1 \times 10^6 \text{ daN/cm}^2$

- Thép đai AI có: $R_s = R_{sc} = 2250 \text{ daN/cm}^2$; $R_{sw} = 1750 \text{ daN/cm}^2$;

- Cột của khung được tính toán theo cầu kiện chịu nén lệch tâm. Đối với các tầng có tiết diện cột không thay đổi thì việc bố trí cốt thép cũng không thay đổi. Để đơn giản cho tính toán, chỉ tính một cột có các cặp nội lực nguy hiểm nhất rồi áp dụng cho các cột còn lại có cùng tiết diện.

- Để tính toán ta căn cứ vào bảng THNL để chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm, các cặp nội lực được chọn có tính chất như sau:

- Cặp 1 có: $M_{\max}$, N_{tr}

- Cặp 2 có: $N_{\max}$, M_{tr}

- Cặp 3 có: $e_{\max}$ ($e = \frac{M}{N}$)

- Ta tính toán cho cả 3 cặp, rồi so sánh xem cặp nào có hàm lượng cốt thép lớn để chọn bố trí thép cho cột.

1. Tính toán cốt thép phần tử cột 7

a. Số liệu tính toán

- Tiết diện cột: 300x400. Chiều dài $H = 5,5 \text{ m}$

- Chiều dài tính toán:

$$l_t = 0,7 \times H = 0,7 \times 5,5 = 3,89 \text{ m} = 389 \text{ cm}$$

$$\text{Chọn } a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ cm}, \quad z_a = h_0 - a = 36 - 4 = 32 \text{ cm}$$

$$\text{Độ mảnh } \lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{389}{40} = 9,71 > 8 \Rightarrow \text{phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc}$$

-Độ lệch tâm ngẫu nhiên :

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 555, \frac{1}{30} 40\right) = 1,33 \text{ (cm)}$$

Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp:

Cặp nội lực	M(T.m)	N(T)	M _{dh}	N _{dh}	e ₁ =M/N (cm)	e _a (cm)	e ₀ =max(e ₁ , e _a) (cm)
1	13,3	119,4	1,59	86,84	11,14	1,33	11,14
2	14,25	91,58	1,59	11,14	15,56	1,33	15,56
3	14,25	91,58	1,59	11,14	15,56	1,33	15,56

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1:

$$M=13,3 \text{ T.m} = 13,3 \cdot 10^5 \text{ daN.cm}$$

$$N=119,4 \text{ T} = 119,4 \cdot 10^3 \text{ daN}$$

$$+ \text{ Lực dọc tới hạn: } N_{cr} = \frac{6.4E_b}{l_0^2} \left(\frac{SI}{\varphi_1} + \alpha I_s \right)$$

$$- \text{ Momen quán tính của tiết diện: } I = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 40^3}{12} = 16 \cdot 10^4 \text{ cm}^4$$

$$\text{Giả thiết } \mu_t = 2\% = 0,02$$

$$I_s = \mu_t b h_0 (0.5h - a)^2 = 0,02 \cdot 30 \cdot 36 \cdot (0,5 \cdot 40 - 4)^2 = 5530 \text{ cm}^4$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \cdot 10^4}{27 \cdot 10^3} = 7,77; \quad \frac{e_0}{h} = \frac{11,14}{40} = 0,28$$

$$\delta_{\min} = 0,5 - \frac{0,01 \cdot l_0}{h} - 0,01 R_b = 0,5 - 0,01 \cdot \frac{389}{40} - 0,01 \cdot 11,5 = 0,288$$

$$\Rightarrow \delta_e = \max\left(\frac{e_0}{h}, \delta_{\min}\right) = 0,288$$

$$- \text{ Hệ số kể đến ảnh hưởng của độ lệch tâm: } S = \frac{0,11}{0,1 + \frac{\delta_e}{\phi_p}} + 0,1 = 0,384$$

- Hệ số xét đến ảnh hưởng của tải trọng dài hạn:

$$\phi_1 = 1 + \beta \frac{M_{dh} + N_{dh} \gamma}{M + N \gamma} = 1 + 1 \cdot \frac{1,59 + 86,84 \cdot 0,2}{13,3 + 119,4 \cdot 0,2} = 1,51 < 1 + \beta = 2$$

$$\text{Với: } \gamma = 0,5h = 0,5 \cdot 0,4 = 0,2$$

$$\beta = 1 \text{ với bờ tưng nặng}$$

$$\Rightarrow \text{ Lực dọc tới hạn } N_{cr} = \frac{6 \cdot 4 \cdot 27 \cdot 10^4}{389^2} \left(\frac{0,384 \cdot 16 \cdot 10^4}{1,51} + 7,77 \cdot 5530 \right) = 958407 \text{ daN}$$

$$+ \text{ Hệ số uốn dọc: } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{119,4 \cdot 10^3}{958407}} = 1,14$$

$$+ e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1,14.11,14 + \frac{40}{2} - 4 = 28,7 \text{ cm}$$

$$+ \text{Sử dụng bê tông cấp độ bền B20} \Rightarrow \xi_R = 0,623$$

$$+ \text{Sơ bộ chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b b} = \frac{119,4.10^3}{115 \times 22} = 34,61 \text{ cm}$$

- So sánh x với $2a'$ và $\xi_R \cdot h_0$ để xét trường hợp tính thép

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,623.30 = 18,69 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ Xảy ra trường hợp $x > \xi_R x h_0 \Rightarrow$ Trường hợp lệch tâm bé

$$\text{Tính lại } x \text{ theo cùng thức: } x = \frac{(1 - \xi_R) \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot (n \cdot \varepsilon - 0,48)}{(1 - \xi_R) \cdot \gamma_a + 2 \cdot (n \cdot \varepsilon - 0,48)} \cdot h_0$$

$$\text{Với } n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{119,4.10^3}{115.30.36} = 0,961$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{28,7}{36} = 0,797$$

$$\gamma_a = \frac{z_a}{h_0} = \frac{32}{36} = 0,889$$

$$\Rightarrow x = \frac{(1 - 0,623) \cdot 0,889 \cdot 0,961 + 2 \cdot 0,623 \cdot (0,961 \cdot 0,797 - 0,48)}{(1 - 0,623) \cdot 0,889 + 2 \cdot (0,961 \cdot 0,797 - 0,48)} \cdot 36 = 26,9 \text{ cm}$$

$$+ \text{Tính thép: } A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot Z_a}$$

$$\Rightarrow A_s = A'_s = \frac{119,4.10^3 \cdot 28,7 - 115.30.28,7 \cdot (36 - 0,5 \cdot 26,9)}{2800.32} = 14,9 \text{ cm}^2$$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2,3:

- Trình tự tính toán tương tự như trên. Kết quả tính toán được thể hiện trong bảng tính

- Sau khi có kết quả tính toán cho cả 3 cặp, so sánh xem cặp nào có hàm lượng cốt thép lớn để chọn bố trí thép cho cột.

- Với phần tử cột 7, cặp nội lực 1 đòi hỏi lượng cốt thép lớn nhất.

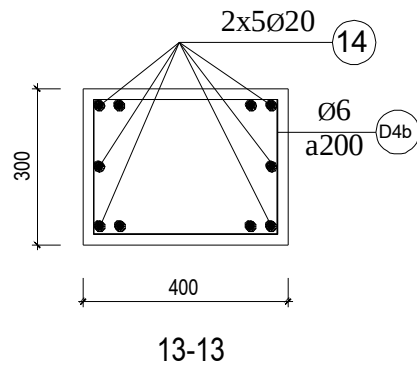
$\Rightarrow$ Bố trí thép theo $A_s = 14,9 \text{ cm}^2$

Chọn 5φ20 $\Rightarrow A_{s \text{ chọn}} = 15,71 \text{ cm}^2$

+ Hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{15,71}{30.36} 100\% = 1,455\% > \mu_{\min} = 1\%$$

$\Rightarrow$ hàm lượng cốt thép hợp lý



2. Bảng tổng hợp tính toán cốt thép cột

tính hệ số uốn dọc η																				
Tên CK	Cặp NL	M (T.m)	N (T)	Mdh (T.m)	Ndh (T)	l (cm)	b (cm)	ho (cm)	e1	ea	eo	Lo/h	Is (cm4)	I (cm4)	η min	η e	S	η	Ncr (daN)	δ
1,2,3	Nmax,Mtu	12,82	97,96	1,79	70,95	555	30	36	13,1	1,3	13,1	9,71	5530	160000	0,288	0,328	0,357	1,493	930584	1,12
	Mmax,Ntu	13,77	82,33	1,79	70,95	555	30	36	16,7	1,3	16,7	9,71	5530	160000	0,288	0,418	0,312	1,529	866359	1,11
	e max	12,28	59,58	1,79	70,95	555	30	36	20,6	1,3	20,6	9,71	5530	160000	0,288	0,515	0,279	1,66	800446	1,08
4,5,6	Nmax,Mtu	5,86	43	2,27	33,21	360	30	26	13,6	1	13,6	8,4	1888	67500	0,301	0,453	0,299	1,589	745307	1,06
	Mmax,Ntu	6,15	42,19	2,27	33,21	360	30	26	14,6	1	14,6	8,4	1888	67500	0,301	0,487	0,287	1,581	733115	1,06
	e max	5,5	34,86	2,27	33,21	360	30	26	15,8	1	15,8	8,4	1888	67500	0,301	0,527	0,275	1,676	701064	1,05
7,8,9	Nmax,Mtu	13,3	119,4	1,59	86,84	555	30	36	11,1	1,3	11,1	9,71	5530	160000	0,288	0,288	0,384	1,51	958407	1,14
	Mmax,Ntu	14,25	91,58	1,59	86,84	555	30	36	15,6	1,3	15,6	9,71	5530	160000	0,288	0,39	0,324	1,582	867731	1,12
	e max	14,25	91,58	1,59	86,84	555	30	36	15,6	1,3	15,6	9,71	5530	160000	0,288	0,39	0,324	1,582	867731	1,12
10,11,12	Nmax,Mtu	2,56	54,76	1,98	40,91	360	30	26	4,7	1	4,7	8,4	1888	67500	0,301	0,301	0,374	1,753	791556	1,07
	Mmax,Ntu	6,13	53,31	1,98	40,91	360	30	26	11,5	1	11,5	8,4	1888	67500	0,301	0,383	0,328	1,575	782198	1,07
	e max	5,68	40,93	1,98	40,91	360	30	26	13,9	1	13,9	8,4	1888	67500	0,301	0,463	0,295	1,687	720874	1,06
13,14,15	Nmax,Mtu	1,63	39,94	0,09	24,65	555	22	18	4,1	0,9	4,1	17,7	388	19521	0,208	0,208	0,457	1,465	104279	1,62
	Mmax,Ntu	1,76	30,93	0,09	24,65	555	22	18	5,7	0,9	5,7	17,7	388	19521	0,208	0,259	0,406	1,543	93367	1,5
	e max	1,65	18,39	0,09	24,65	555	22	18	9	0,9	9	17,7	388	19521	0,208	0,409	0,316	1,763	74619	1,33
16,17,18	Nmax,Mtu	1,32	17,66	0,27	11,95	360	22	18	7,5	0,7	7,5	11,5	388	19521	0,27	0,341	0,349	1,486	206895	1,09
	Mmax,Ntu	1,33	17,23	0,27	11,95	360	22	18	7,7	0,7	7,7	11,5	388	19521	0,27	0,35	0,344	1,491	204695	1,09
	e max	1,29	13,14	0,27	11,95	360	22	18	9,8	0,7	9,8	11,5	388	19521	0,27	0,445	0,302	1,579	183736	1,08

Trường hợp tính thép																			
Tên CK	Cặp NL	M (T.m)	N (T)	b (cm)	h (cm)	h _o (cm)	α	e	x ₁ (cm)	$\xi_R \cdot h_0$	TH tình	n	ò	α	x (cm)	As=A's (cm ²)	Chọn thép	As chọn (cm ²)	α_{lt}
1,2,3	Nmax,Mtu	12,82	97,96	30	40	36	1,12	30,7	28,4	22,43	lệch tâm bé	0,79	0,85	0,89	25,2	10,9	$\square \square \square \square$	11,4	0,011
	Mmax,Ntu	13,77	82,33	30	40	36	1,11	34,5	23,9	22,43	lệch tâm bé	0,66	0,96	0,89	23,2	9,9	$\square \square \square \square$	11,4	0,011
	e max	12,28	59,58	30	40	36	1,08	38,2	17,3	22,43	lệch tâm lớn	0,48	1,06	0,89	17,3	7,2	$\square \square \square \square$	11,4	0,011
4,5,6	Nmax,Mtu	5,86	43	30	30	26	1,06	25,4	12,5	16,2	lệch tâm lớn	0,48	0,98	0,85	12,5	3,9	$\square \square \square \sim$	9,43	0,012
	Mmax,Ntu	6,15	42,19	30	30	26	1,06	26,5	12,2	16,2	lệch tâm lớn	0,47	1,02	0,85	12,2	4,5	$\square \square \square \sim$	9,43	0,012
	e max	5,5	34,86	30	30	26	1,05	27,6	10,1	16,2	lệch tâm lớn	0,39	1,06	0,85	10,1	3,8	$\square \square \square \sim$	9,43	0,012
7,8,9	Nmax,Mtu	13,3	119,4	30	40	36	1,14	28,7	34,6	22,43	lệch tâm bé	0,96	0,8	0,89	26,9	14,9	$\square \square \square \sim$	15,71	0,015
	Mmax,Ntu	14,25	91,58	30	40	36	1,12	33,5	26,5	22,43	lệch tâm bé	0,74	0,93	0,89	24,3	11,9	$\square \square \square \sim$	15,71	0,015
	e max	14,25	91,58	30	40	36	1,12	33,5	26,5	22,43	lệch tâm bé	0,74	0,93	0,89	24,3	11,9	$\square \square \square \sim$	15,71	0,015
10,11,12	Nmax,Mtu	2,56	54,76	30	30	26	1,07	16	15,9	16,2	lệch tâm lớn	0,61	0,62	0,85	15,9	-1,8	$\square \square \square \sim$	9,43	0,012
	Mmax,Ntu	6,13	53,31	30	30	26	1,07	23,3	15,5	16,2	lệch tâm lớn	0,59	0,9	0,85	15,5	4,4	$\square \square \square \sim$	9,43	0,012
	e max	5,68	40,93	30	30	26	1,06	25,7	11,9	16,2	lệch tâm lớn	0,46	0,99	0,85	11,9	3,8	$\square \square \square \sim$	9,43	0,012
13,14,15	Nmax,Mtu	1,63	39,94	22	22	18	1,62	13,6	15,8	11,21	lệch tâm bé	0,88	0,76	0,78	13,2	4,1	$\square \square 1 \square$	5,09	0,013
	Mmax,Ntu	1,76	30,93	22	22	18	1,5	15,6	12,2	11,21	lệch tâm bé	0,68	0,87	0,78	11,8	3,1	$\square \square 1 \square$	5,09	0,013
	e max	1,65	18,39	22	22	18	1,33	19	7,3	11,21	x<2a	0,4	1,06	0,78	7,3	-1,4	$\square \square 1 \square$	5,09	0,013
16,17,18	Nmax,Mtu	1,32	17,66	22	22	18	1,09	15,2	7	11,21	x<2a	0,39	0,84	0,78	7	-3,1	$\square \square 1 \square$	5,09	0,013
	Mmax,Ntu	1,33	17,23	22	22	18	1,09	15,4	6,8	11,21	x<2a	0,38	0,86	0,78	6,8	-2,9	$\square \square 1 \square$	5,09	0,013
	e max	1,29	13,14	22	22	18	1,08	17,6	5,2	11,21	x<2a	0,29	0,98	0,78	5,2	-1,5	$\square \square 1 \square$	5,09	0,013

3. Chọn cốt thép đai cho cột :

+ Đường kính cốt đai: $\phi_{sw} \geq (\frac{\phi_{max}}{4}; 5mm) = (\frac{22}{4}; 5) = 5,5mm$.

Chọn cốt đai $\phi 6$ nhóm AI

+ Khoảng cách cốt đai:

- Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc: $s \leq (10\phi_{min}; 500mm) = 180$ cm. Chọn $s=100mm$.

- Các đoạn còn lại: $s \leq (15\phi_{min}; 500mm) = 270mm$. Chọn $s=200mm$

VII- cấu tạo 1 số nút khung

1. Nút góc tròn cụt

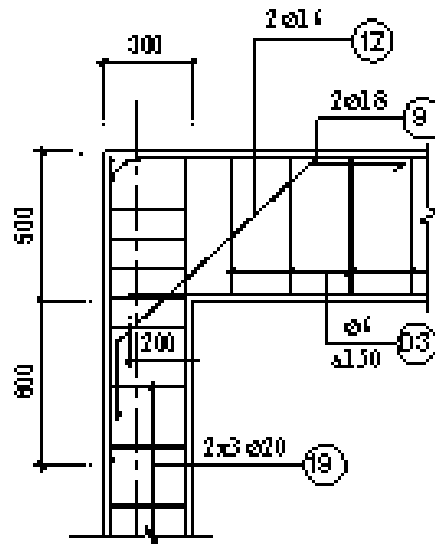
- Cấu tạo nút góc trên ngoài cùng phụ thuộc vào tỉ số $\frac{e_0}{h_{cột}}$,

So sánh tỉ số này với (0,25 và 0,5) để xác định trường hợp bố trí cấu tạo nút.

+Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cột ,ta chọn ra cặp nội lực M,N của phần tử cột 6 có độ lệch tâm e_0 lớn nhất . Đó là cặp $M = 5,74$ (T.m) $N = 9,76$ (T)

$$\Rightarrow e_0^{max} = \frac{M}{N} = \frac{5,74}{9,76} = 0,59 \text{ m} = 59 \text{ cm}$$

Xảy ra trường hợp $\frac{e_0}{h} > 0,5 \Rightarrow$ Bố trí có nách khung



CHI TIẾT NÚT A

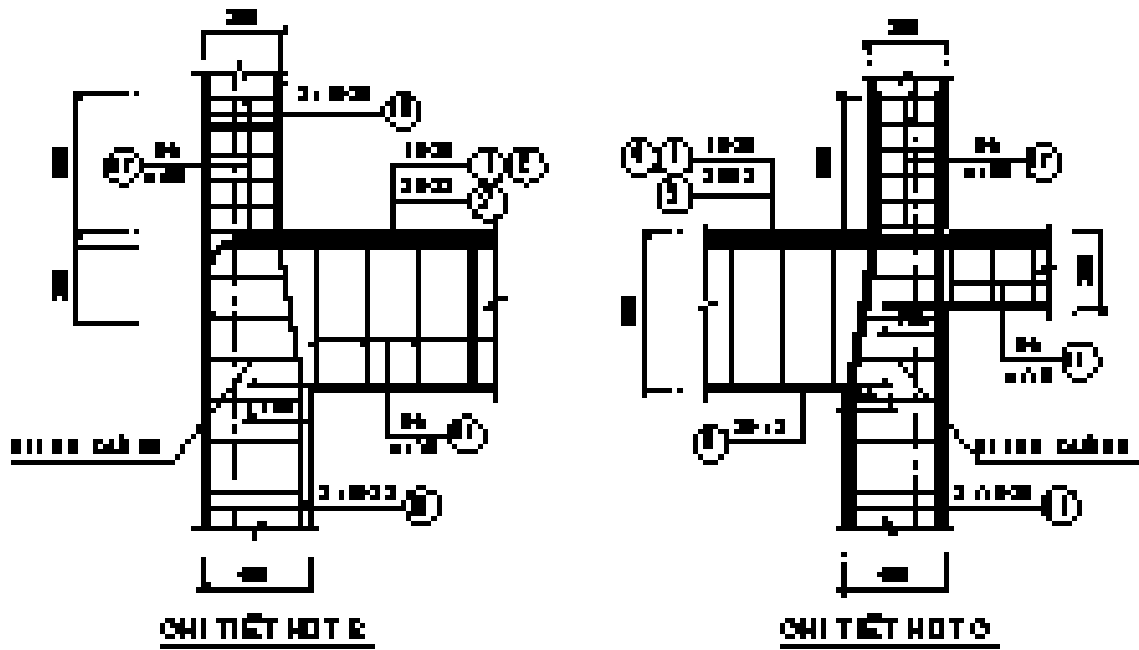
1. Nút tại vị trí có sự thay đổi tiết diện cột

- Cấu tạo nút tại vị trí có sự thay đổi tiết diện cột phụ thuộc vào góc α

So sánh $\tan \alpha$ với giá trị $\frac{1}{6}$ để xác định trường hợp bố trí cấu tạo nút.

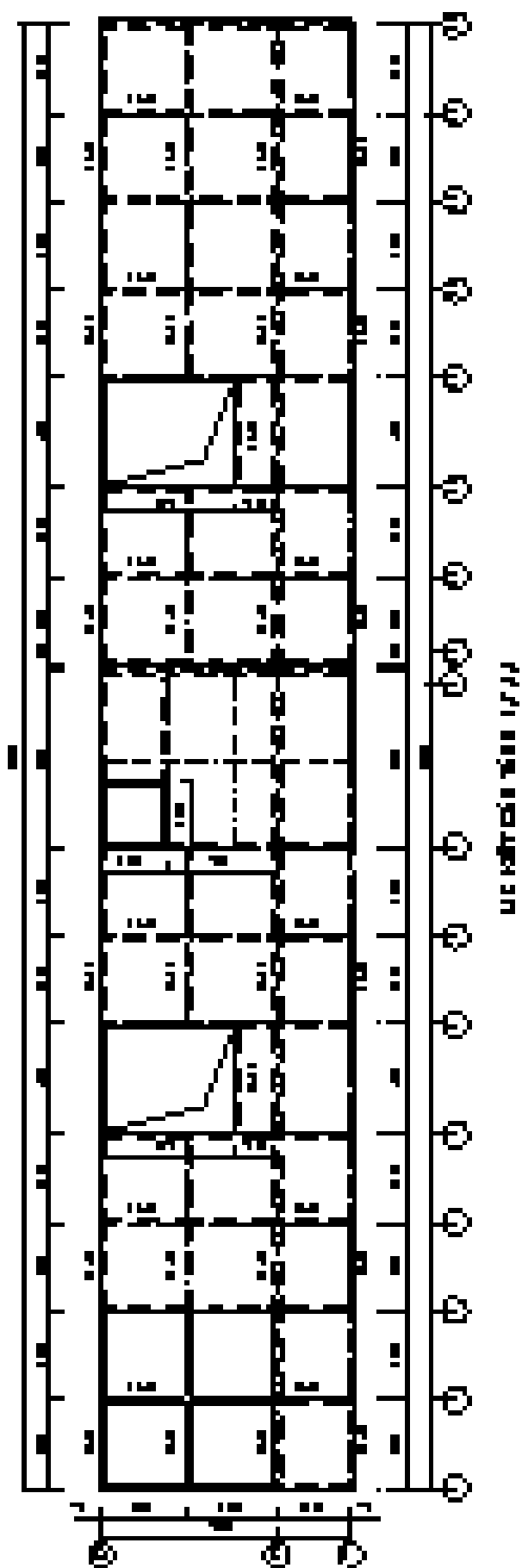
$$\text{Với: } \tan \alpha = \frac{h_{cột.dưới} - h_{cột.trên}}{h_{dầm}} = \frac{40 - 30}{60} = \frac{1}{6}$$

$\Rightarrow$ Uốn thép từ cột dưới lên cột trên (có đai gia cường)

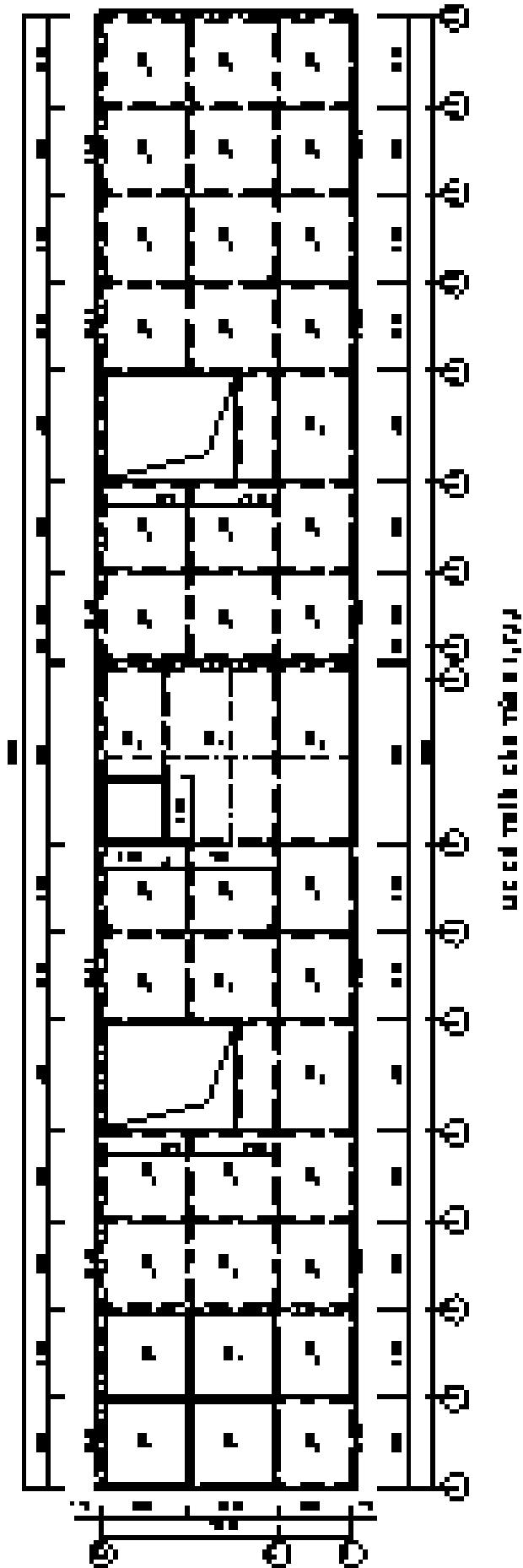


Chương 2 : Thiết kế sàn tầng 3

1. Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình



2. Mặt bằng bố trí ô sàn tầng điển hình



3. Tính toán ô sàn

-Chiều dày bản chọn sơ bộ theo công thức:

$$h_b = \frac{D \cdot l}{m} \quad \text{với } D = 0.8 \div 1.4 \text{ (chọn } D = 0,8)$$

-Ta có : Ô sàn lớn nhất (458 x 720) cm

$l = 458$ cm (cạnh ngắn ô sàn) ;

Với bản kê bốn cạnh chọn $m = 40 \div 45$, ta chọn $m = 40$ ta có chiều dày sơ bộ của bản sàn:

$$h_b = \frac{D \cdot l}{m} = \frac{0,8 \cdot 458}{40} = 9,16 \text{ cm}$$

-Chọn chiều dày sàn là $h_b = 10$ cm

3.1 Xác định tải trọng

a. Tĩnh tải

Cấu tạo các loại sàn.

-Sàn S1 (P.khách và hành lang)

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (daN/m ³)	G^{tc} (daN/m ²)	n	G^{tt} (daN/m ²)
1	Gạch lát 10mm	0.01	2000	20	1.1	22
2	Vữa lót 20mm	0.02	1800	36	1.3	46,8
3	Vữa trát trần 15mm	0.015	1800	27	1.3	35,1
4	Bản BTCT 10cm	0.1	2500	250	1.1	275
	□					378,9

-Sàn S2 (sàn vệ sinh)

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (daN/m ³)	G^{tc} (daN/m ²)	n	G^{tt} (daN/m ²)
1	Gạch lát 10mm	0.01	2000	20	1.1	22
2	Vữa lót 20mm	0.02	1800	36	1.3	46,8
3	Vữa trát trần 15mm	0.015	1800	27	1.3	35,1
4	BT chống thấm 40mm	0.04	2200	88	1.1	96,8
5	BT xỉ than 100mm	0,1	1200	120	1,3	156
6	Bản BTCT 10cm	0.1	2500	250	1.1	275
	□					631,7

b. Hoạt Tải

-Theo tiêu chuẩn về tải trọng tác dụng TCVN 2737-1995

TT	Loại phòng	P^{tc} (daN/m ³)	n	P^{tt} (daN/m ²)
1	Phòng làm việc	200	1,2	240
2	Phòng tắm, WC	150	1,3	195
3	Hành lang	300	1,2	360

-Tổng tải trọng tác dụng lên các loại sàn : $q_s = g_s + p_s$

-Ta có bảng tính tải trọng chi tiết từng ô sàn

Mã sàn	Tĩnh Tải (daN/m ²)	Hoạt Tải				q_b (daN/m ²)
		Chức năng	P^{tc} (daN/m ²)	n	P^{tt} (daN/m ²)	
O1	631,7	Vệ Sinh	150	1,3	195	826,7
O2	378,9	P.Làm việc	200	1,3	260	638,9
O2'	378,9	P.Làm việc	200	1,3	260	638,9
O2''	378,9	P.Làm việc	200	1,3	260	638,9
O2'''	378,9	P.Làm việc	200	1,3	260	638,9
O3	378,9	P.Làm việc	200	1,3	260	638,9
O4	378,9	Hành Lang	300	1,2	360	738,9
O5	378,9	Hành Lang	300	1,2	360	738,9
O5'	378,9	Hành Lang	300	1,2	360	738,9
O6	378,9	Hành Lang	300	1,2	360	738,9
O7	378,9	Hành Lang	300	1,2	360	738,9

3.2 Xác định nội lực

-Nội lực trong sàn được xác định theo sơ đồ đàn hồi

-Gọi L_1 là kích thước cạnh ngắn của ô sàn

L_2 là kích thước cạnh dài của ô sàn

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

Nếu $l_2/l_1 < 2$ sàn làm việc theo 2 phương (sàn bản kê 4 cạnh)

Nếu $l_2/l_1 \geq 2$ sàn làm việc theo 2 phương (sàn bản dầm)

*Quan niệm về liên kết sàn với dầm:

- +Nếu sàn liên kết với dầm biên thì xem đó là liên kết khớp.
- +Nếu sàn liên kết với dầm giữa thì xem đó là liên kết ngàm.
- +Nếu dưới sàn không có dầm thì xem là tự do.

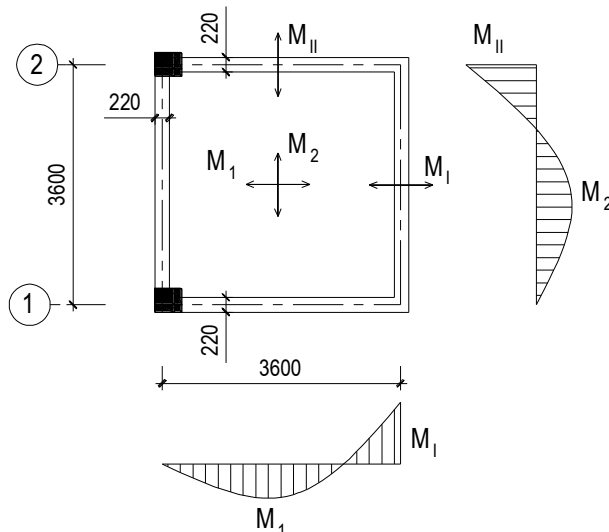
-Có quan niệm, nếu dầm biên là dầm khung thì xem là ngàm, là dầm phụ (dầm dọc) thì xem là khớp.

-Có quan niệm, dầm biên xem là khớp hay ngàm phụ thuộc vào tỉ số độ cứng của sàn và dầm biên.

+Các quan niệm này chỉ là gần đúng vì thực tế liên kết sàn vào dầm là liên kết có độ cứng hữu hạn (khớp có độ cứng $=0$, ngàm có độ cứng $=\infty$)

-Thiên về an toàn, quan niệm sàn liên kết vào dầm biên là liên kết khớp để xác định nội lực trong sàn, nhưng khi bố trí thép thì dùng thép tại biên ngàm đối diện để bố trí cho biên khớp.

3.2.1 Xét sàn Ô1



-Nhịp tính toán theo hai phương là:

$$\Rightarrow l_1 = 3,6 - 0,11 - 0,11 = 3,38 \text{ (m)}.$$

$$l_2 = 3,6 - 0,11 - 0,11 = 3,38 \text{ (m)}.$$

$$\Rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,38}{3,38} = 1 < 2 \Rightarrow \text{bản làm việc 2 phương}$$

-Bản Ô1 tính theo sơ đồ đàn hồi với sơ đồ liên kết là bản kê 4 cạnh

$$q_b = 826,7 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{Ta có : } M_1 = \alpha_1 \cdot q_b \cdot l_1 \cdot l_2$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot q_b \cdot l_1 \cdot l_2$$

$$M_I = \beta_1 \cdot q_b \cdot l_1 \cdot l_2$$

$$M_{II} = \beta_2 \cdot q_b \cdot l_1 \cdot l_2$$

Các hệ số $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$ lấy từ bảng tra, phụ thuộc vào tỉ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,38}{3,38} = 1$, được

lấy theo sơ đồ 6. $\Rightarrow \alpha_1 = 0,0269; \alpha_2 = 0,0269; \beta_1 = 0,0625; \beta_2 = 0,0625$

Thay số ta có:

$$M_1 = 0,0269.826,9.3,38.3,38 = 254,12 \text{ daN.m}$$

$$M_2 = 0,0269.826,9.3,38.3,38 = 254,12 \text{ daN.m}$$

$$M_I = 0,0625.826,9.3,38.3,38 = 590,43 \text{ daN.m}$$

$$M_{II} = 0,0625.826,9.3,38.3,38 = 590,43 \text{ daN.m}$$

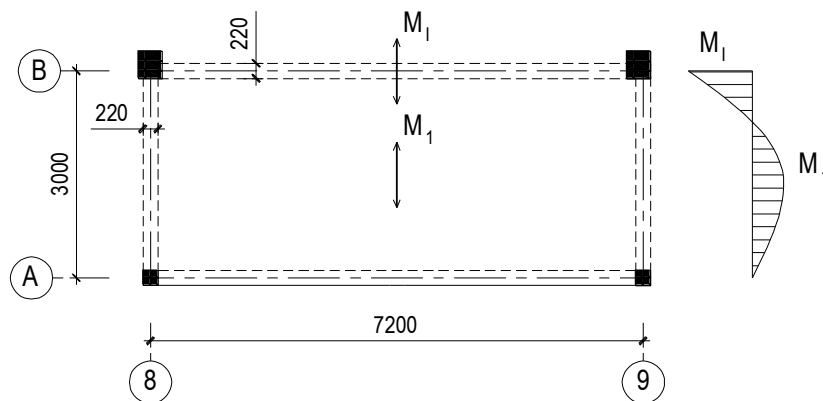
3.2.2 Xét ô sàn O7

-Nhịp tính toán theo hai phương là:

$$\Rightarrow l_1 = 3-0,11-0,11=2,78 \text{ (m)}.$$

$$l_2 = 7,2-0,11-0,11=6,98 \text{ (m)}.$$

$$\Rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \frac{6,98}{2,78} = 2,5 > 2 \Rightarrow \text{bản làm việc 1 phương}$$



-Tính toán theo bản loại dầm, tách một dải 1m theo phương cạnh ngắn tính toán coi như một dầm có kích thước (b x h) = (100 x 10) cm

-Bản Ô₁₇ có $q_b = 738,9 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$

Theo sơ đồ đàn hồi

$$M_1 = \frac{9q.l^2}{128} = \frac{9.738,9.2,78^2}{128} = 401,52 \text{ (daN.m)}$$

$$M_I = \frac{q.l^2}{8} = \frac{738,9.2,78^2}{8} = 713,81 \text{ (daN.m)}$$

Tính toán tương tự như trên với các ô sàn còn lại ta có bảng tính toán nội lực các ô sàn:

bảng tính nội lực sàn

Mã sàn	Kích thước		l_2/l_1	Phương làm việc	q_b (daN/m ²)	Số đồ đàn hồi	α_1	α_2	α_1	α_2	M_I	M_2	M_I	M_{II}
	l_1 (m)	l_2 (m)									daN.m	daN.m	daN.m	daN.m
O1	3,38	3,38	1,00	2	826,7	6	0,0269	0,0269	0,0625	0,0625	254	254	590	590
O2	3,38	3,38	1,00	2	638,9	6	0,0269	0,0269	0,0625	0,0625	196	196	456	456
O2'	3,38	3,38	1,00	2	638,9	8	0,0198	0,0226	0,0417	0,0556	145	165	304	406
O2''	3,38	3,38	1,00	2	638,9	7	0,0226	0,0198	0,0556	0,0417	165	145	406	304
O2'''	3,38	3,38	1,00	2	638,9	9	0,0179	0,0179	0,0417	0,0417	131	131	304	304
O3	2,4	4,36	1,82	2	638,9	2	0,0326	0,0075	0,0668	0,0000	218	50	447	0
O4	4,36	6,98	1,60	2	738,9	6	0,0321	0,0125	0,0678	0,0265	722	281	1.525	596
O5	2,78	3,38	1,22	2	738,9	3	0,0358	0,0300	0,0000	0,0820	249	208	0	569
O5'	2,78	3,38	1,22	2	738,9	8	0,0250	0,0195	0,0530	0,0490	174	135	368	340
O6	2,78	4,28	1,54	2	738,9	5	0,0352	0,0207	0,0599	0,0323	309	182	527	284
O7	2,78	6,98	2,51	2	738,9	1	1 phương				402	-	714	-

3.3. Tính toán cốt thép chịu lực:

3.3.1 Tính toán thép Sàn Ô₁

a, Tính cốt thép chịu mômen theo phương cạnh ngắn:

**Tính theo Mômen dương:* $M_1 = 254 \text{ daN.m}$.

-Dùng thép loại AI có $R_a = 2250 \text{ KG/cm}^2$

-Bê tông B20 có $R_b = 115 \text{ (kg/cm}^2)$

-Sàn dày 10 cm; giả thiết: $a = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{254.10^2}{115.100.8,5^2} = 0,031 < \alpha_R = 0,44$$

$$\zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2.0,031} \right] = 0,984$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{254.10^2}{2250.0,984.8,5} = 1,35 \text{ cm}^2$$

Chọn 5φ8 ($A_{s \text{ chọn}} = 2,513 \text{ cm}^2$) thì khoảng cách bố trí thép $a = \frac{1000}{5} = 200 \text{ mm}$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{2,513}{100.8,5} \cdot 100\% = 0,3\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

**Tính theo Mômen âm:* $M_1 = 590 \text{ daN.m}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{590.10^2}{115.100.8,5^2} = 0,071 < \alpha_R = 0,44$$

$$\zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2.0,071} \right] = 0,963$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{590.10^2}{2250.0,963.8,5} = 3,2 \text{ cm}^2$$

Chọn 7φ8 ($A_{s \text{ chọn}} = 3,52 \text{ cm}^2$) thì $a = 150$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{3,52}{100.8,5} \cdot 100\% = 0,414\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

b, Tính cốt thép chịu mômen theo phương cạnh dài

- Với thép chịu mômen dương thì khoảng cách a của 2 phương là khác nhau

- Do momen cạnh ngắn lớn hơn momen cạnh dài $\Rightarrow$ Đặt thép cạnh ngắn nằm dưới để tăng h_0

* *Tính theo Mômen dương:* $M_2 = 254 \text{ daN.m}$.

-Sàn dày 10 cm; $a = a_{bv} + d_1 + \frac{d_1}{2} = 1,5 + \frac{8}{2} = 1,9$

$\Rightarrow h_0 = 10 - 1,9 = 8,1 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{254.10^2}{115.100.8,1^2} = 0,0337 < \alpha_R = 0,44$$

$$\zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2.0,0337} \right] = 0,983$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{254 \cdot 10^2}{2250 \cdot 0,983 \cdot 8,1} = 1,42 \text{ cm}^2$$

Chọn 5φ8 ($A_{s \text{ chọn}} = 2,513 \text{ cm}^2$) thì khoảng cách bố trí thép $a = \frac{1000}{5} = 200 \text{ mm}$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2,513}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,3\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

**Tính theo Mômen âm* : $M_{II} = 590 \text{ daN.m}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{590 \cdot 10^2}{115 \cdot 100 \cdot 8,1^2} = 0,0782 < \alpha_R = 0,44$$

$$\zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0782} \right] = 0,959$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{590 \cdot 10^2}{2250 \cdot 0,959 \cdot 8,1} = 3,376 \text{ cm}^2$$

Chọn 7φ8 ($A_{s \text{ chọn}} = 3,52 \text{ cm}^2$) thì $a = 150$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{3,52}{100 \cdot 8,1} \cdot 100\% = 0,414\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

3.3.2 Sàn Ô₁₇

-Sàn Ô₁₇ là ô sàn làm việc 1 phương có

**Tính theo mômen dương* : $M_1 = 402 \text{ daN.m}$.

-Sàn dày 10 cm; giả thiết: $a = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{402 \cdot 10^2}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0484 < \alpha_R = 0,44$$

$$\zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0484} \right] = 0,975$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{402 \cdot 10^2}{2250 \cdot 0,975 \cdot 8,5} = 2,156 \text{ cm}^2$$

Chọn 5φ8 ($A_{s \text{ chọn}} = 2,513 \text{ cm}^2$) thì khoảng cách bố trí thép $a = \frac{1000}{5} = 200 \text{ mm}$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2,513}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,3\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

**Tính theo mômen âm* : $M_I = 714 \text{ daN.m}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{714 \cdot 10^2}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,086 < \alpha_R = 0,44$$

$$\zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,086} \right] = 0,955$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{714 \cdot 10^2}{2250 \cdot 0,955 \cdot 8,5} = 3,91 \text{ cm}^2$$

Chọn 8φ8 ($A_{s \text{ chọn}} = 4,02 \text{ cm}^2$) thì $a = 120$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{4,02}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,473\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

bảng tính cốt thép chịu mômen dương theo phương cạnh ngắn											
ề sản	M_1 daN.m	R_b daN/cm ²	R_a daN/cm ²	h_o cm	b cm	ρ_m	ρ	A_s cm ²	chọn	$A_{s \text{ chọn}}$ cm ²	ỡ (%) %
O1	254	115	2250	8,5	100	0,031	0,984	1,350	5 ệ 8	2,51	0,295
O2	196	115	2250	8,5	100	0,024	0,988	1,039	5 ệ 8	2,51	0,295
O2'	145	115	2250	8,5	100	0,017	0,991	0,762	5 ệ 8	2,51	0,295
O2''	165	115	2250	8,5	100	0,020	0,990	0,871	5 ệ 8	2,51	0,295
O2'''	131	115	2250	8,5	100	0,016	0,992	0,689	5 ệ 8	2,51	0,295
O3	218	115	2250	8,5	100	0,026	0,987	1,155	5 ệ 8	2,51	0,295
O4	722	115	2250	8,5	100	0,087	0,954	3,954	8 ệ 8	4,02	0,473
O5	249	115	2250	8,5	100	0,030	0,985	1,320	5 ệ 8	2,51	0,295
O5'	174	115	2250	8,5	100	0,021	0,989	0,917	5 ệ 8	2,51	0,295
O6	309	115	2250	8,5	100	0,037	0,981	1,649	5 ệ 8	2,51	0,295
O7	402	115	2250	8,5	100	0,048	0,975	2,153	5 ệ 8	2,51	0,295

bảng tính cốt thép chịu mômen âm theo phương cạnh ngắn											
ề sản	M_I daN.m	R_b daN/cm ²	R_a daN/cm ²	h_o cm	b cm	ρ_m	ρ	A_s cm ²	chọn	$A_{s \text{ chọn}}$ cm ²	ỡ (%) %
O1	590	115	2250	8,5	100	0,071	0,963	3,205	7 ệ 8	3,52	0,414
O2	456	115	2250	8,5	100	0,055	0,972	2,455	5 ệ 8	2,51	0,295
O2'	304	115	2250	8,5	100	0,037	0,981	1,622	5 ệ 8	2,51	0,295
O2''	406	115	2250	8,5	100	0,049	0,975	2,176	5 ệ 8	2,51	0,295
O2'''	304	115	2250	8,5	100	0,037	0,981	1,622	5 ệ 8	2,51	0,295
O3	447	115	2250	8,5	100	0,054	0,972	2,401	5 ệ 8	2,51	0,295
O4	1525	115	2250	8,5	100	0,183	0,898	8,879	8 ệ 8	4,02	0,473

Trung tâm y tế Bắc Ninh

O5	0	115	2250	8,5	100	0,000	1,000	0,000	5 ệ 8	2,51	0,295
O5'	368	115	2250	8,5	100	0,044	0,977	1,969	5 ệ 8	2,51	0,295
O6	527	115	2250	8,5	100	0,063	0,967	2,847	5 ệ 8	2,51	0,295
O7	714	115	2250	8,5	100	0,086	0,955	3,908	8 ệ 8	4,02	0,473

bảng tính cốt thép chịu mômen dương theo phương cạnh dài											
Ễ sàN	M ₂ daN.m	R _b daN/cm ²	R _a daN/cm ²	h _o cm	b cm	ỏ _m	ỏ	A _s cm ²	chọn	A _s chọn cm ²	ỡ (%) %
O1	254	115	2250	8,1	100	0,034	0,983	1,418	5 ệ 8	2,51	0,310
O2	196	115	2250	8,1	100	0,026	0,987	1,092	5 ệ 8	2,51	0,310
O2'	165	115	2250	8,1	100	0,022	0,989	0,915	5 ệ 8	2,51	0,310
O2''	145	115	2250	8,1	100	0,019	0,990	0,801	5 ệ 8	2,51	0,310
O2'''	131	115	2250	8,1	100	0,017	0,991	0,723	5 ệ 8	2,51	0,310
O3	50	115	2250	8,1	100	0,007	0,997	0,276	5 ệ 8	2,51	0,310
O4	281	115	2250	8,1	100	0,037	0,981	1,572	5 ệ 8	2,51	0,310
O5	208	115	2250	8,1	100	0,028	0,986	1,159	5 ệ 8	2,51	0,310
O5'	135	115	2250	8,1	100	0,018	0,991	0,750	5 ệ 8	2,51	0,310
O6	182	115	2250	8,1	100	0,024	0,988	1,011	5 ệ 8	2,51	0,310
O7	-	115	2250	8,1	100	Làm việc theo phương cạnh ngắn			5 ệ 8	2,51	0,310

Bảng tính cốt thép chịu mômen âm theo phương cạnh dài											
Ễ sàN	M _{II} daN.m	R _b daN/cm ²	R _a daN/cm ²	h _o cm	b cm	ỏ _m	ỏ	A _s cm ²	chọn	A _s chọn cm ²	ỡ (%) %
O1	590	115	2250	8,1	100	0,078	0,959	3,377	7 ệ 8	3,52	0,435
O2	456	115	2250	8,1	100	0,060	0,969	2,584	5 ệ 8	2,51	0,310
O2'	406	115	2250	8,1	100	0,054	0,972	2,290	5 ệ 8	2,51	0,310
O2''	304	115	2250	8,1	100	0,040	0,979	1,705	5 ệ 8	2,51	0,310
O2'''	304	115	2250	8,1	100	0,040	0,979	1,705	5 ệ 8	2,51	0,310
O3	0	115	2250	8,1	100	0,000	1,000	0,000	5 ệ 8	2,51	0,310
O4	596	115	2250	8,1	100	0,079	0,959	3,410	7 ệ 8	3,52	0,435
O5	569	115	2250	8,1	100	0,075	0,961	3,252	7 ệ 8	3,52	0,435

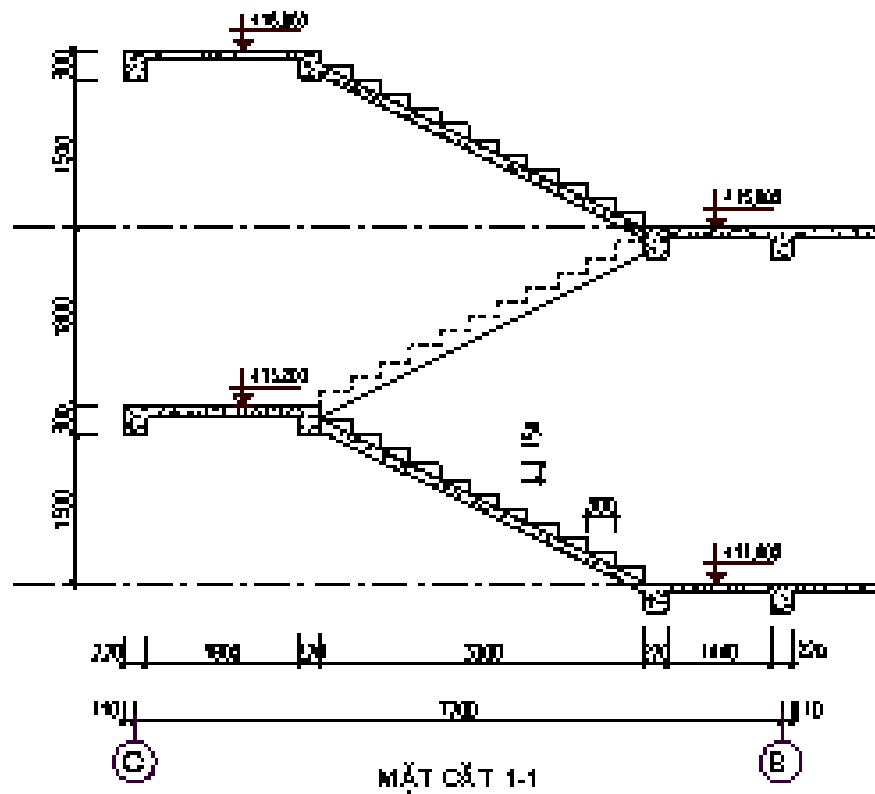
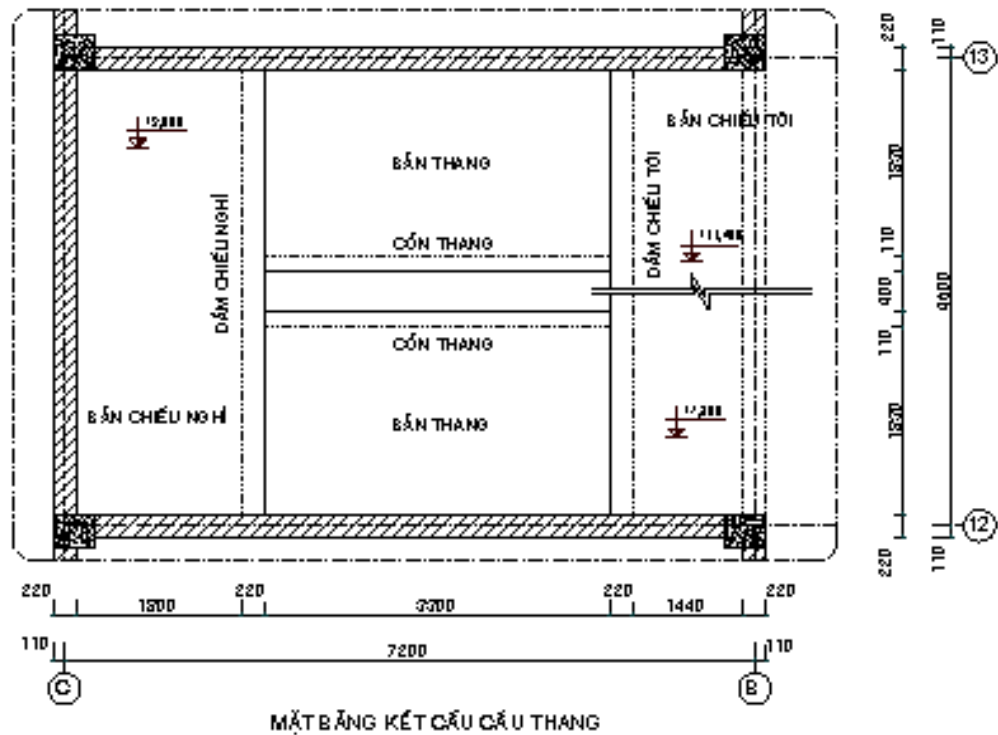
Trung tâm y tế Bắc Ninh

O5'	340	115	2250	8,1	100	0,045	0,977	1,911	5 ệ 8	2,51	0,310
O6	284	115	2250	8,1	100	0,038	0,981	1,589	5 ệ 8	2,51	0,310
O7	-	115	2250	8,1	100	Làm việc theo phương cạnh ngắn			5 ệ 8	2,51	0,310

Chương 3: tính toán cầu thang bộ:

1.Số liệu tính toán:

-Sơ đồ kết cấu cầu thang



- Thiết kế cầu thang bộ điển hình là cầu thang 2 về loại có cốn thang, cấu tạo cầu thang như hình vẽ.
- Bậc xây gạch đặc, kích thước bậc: 150x300mm.

- Chọn sơ bộ kích thước kết cấu
 - + Bản thang + chiều nghiêng BTCT dày 100 mm.
 - + Kích thước chiều nghiêng 800x2900, cốn thang CT kích thước 110x300
- Hoạt tải lấy theo TCVN 2737-1995: $P_{tc} = 300 \text{ kG/m}^2$; $n=1,2$.
- Dùng bê tông cấp độ bền B20 có:
 - $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 145 \text{ daN/cm}^2$;
 - $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ daN/cm}^2$, $E_b = 30.10^3 \text{ MPa}$.
- Thép AI có: $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$, $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$
- Thép AII có: $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$, $E_s = 21.10^4 \text{ MPa}$

2. Tính toán bản thang.

- Góc nghiêng cầu thang là α

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{l} = \frac{1,5}{3,3} = 0,454 < 2 \Rightarrow \alpha = 24,44^\circ$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = 0,91; \sin \alpha = 0,414.$$

- Chiều dài của bản thang theo phương mặt phẳng nghiêng là:

$$l = \sqrt{1,5^2 + 3,3^2} = 3,625 \text{ m}$$

$$\text{- Tỷ số 2 cạnh của bản thang : } \frac{l_d}{l_n} = \frac{3,625}{1,83} = 1,981 \approx 2$$

$\Rightarrow$ Bản thang là bản loại dầm

- Bỏ qua sự làm việc theo cạnh dài, tính toán bản thang theo phương cạnh ngắn.

- Sơ đồ tính là dầm đơn giản 2 đầu kê lên cốn thang và tường, ta cắt 1 dải bản rộng 1m theo phương cạnh ngắn để tính toán.

a) Xác định kích thước sơ bộ

- Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

$D = 0,8 \div 1,4$ là hệ số phụ thuộc tải trọng. Chọn $D = 1,2$

l chiều dài cạnh ngắn $l = l_1 = 1,83 \text{ m}$

$m = 30 \div 35$ Chọn $m = 30$

$$\text{- Vậy chiều dày bản: } h_b = \frac{1,2 \cdot 1,83}{30} = 0,073 \text{ m} \Rightarrow \text{Chọn } h_b = 10 \text{ cm.}$$

b) Tải trọng tác dụng lên bản thang :

* Tĩnh tải :

Tĩnh tải : gồm các lớp tạo bản như sau :

Tĩnh tải cầu thang

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (daN/m ³)	G^{tc} (daN/m ²)	n	G^{tt} (daN/m ²)
1	Gạch lát 15mm	0,015	2000	30	1,1	33
2	Vữa lót 20mm	0,02	1800	36	1,3	46,8
3	Bậc gạch 110 mm	0,11	1800	198	1,2	237,6
4	Bản BTCT 10cm	0,1	2500	250	1,1	275

5	Vữa trát trần 15mm	0,015	1800	27	1,3	35,1
	□					627,5

* Hoạt tải:

- Hoạt tải lấy theo TCVN 2737-1995: $P_{tc} = 300 \text{ daN/m}^2$; $n=1,2$.

$$\rightarrow p_{tt} = 300 \times 1,2 = 360 \text{ daN/m}^2$$

- Tải trọng toàn phần tác dụng lên bản thang là:

$$q = 627,5 + 360 = 987,5 \text{ daN/m}^2$$

c) Xác định nội lực:

- Tải trọng phân bố trên một mét dài: $q_b = 987,5 \times 1 = 987,5 \text{ daN/m}$.

- Thành phần tác dụng vuông góc với bản thang gây uốn:

$$q_1 = q_b \times \cos \alpha = 987,5 \cdot 0,91 = 898,6 \text{ daN/m}$$

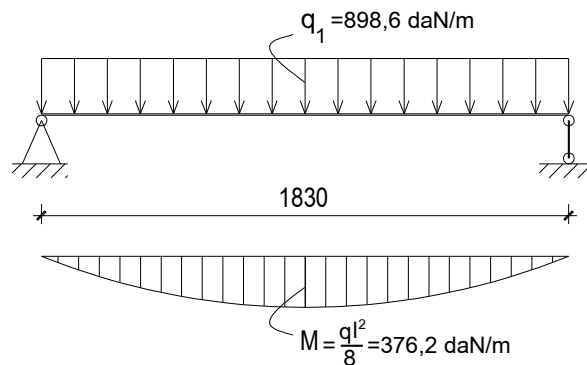
- Thành phần tác dụng dọc trục bản thang, gây nén cho bản:

$$q_2 = q_b \times \sin \alpha = 987,5 \cdot 0,414 = 408,8 \text{ daN/m}$$

* Dùng giá trị q_1 tính thép chịu lực theo cạnh ngắn.

- Để tính toán cắt bản thang ra một dải bản có bề rộng 1m theo phương cạnh ngắn.
Dải bản có tiết diện chữ nhật chiều cao $h_b = 10 \text{ cm}$; chiều rộng $b = 100 \text{ cm}$.

- Sơ đồ tính toán:



- Xác định nội lực:

$$M_{\max} = \frac{q_1 l^2}{8} = \frac{898,6 \cdot 1,83^2}{8} = 376,2 \text{ daN.m}$$

d) Tính cốt thép:

- Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{376,2 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,045 < \alpha_R = 0,422$$

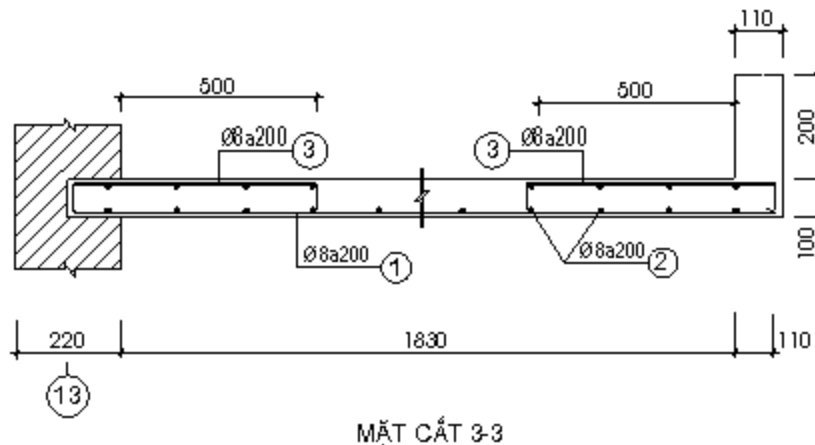
$$\zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,045} \right] = 0,977$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{376,2 \cdot 100}{2250 \cdot 0,977 \cdot 8,5} = 2 \text{ cm}^2$$

⇒ Chọn 5φ 8 a200 ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,3\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

*Cốt thép được bố trí như hình vẽ:



3. Tính toán cốn thang.

a) Xác định kích thước sơ bộ.

- Chiều cao cốn thang chọn sơ bộ

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{15}\right) \cdot L = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{15}\right) \cdot 3625 = (242 \div 453) \text{ mm}$$

- Lấy $h = 30\text{cm}$; $b = 11\text{cm}$.

- Quan niệm tính là dầm đơn giản.

b) Tải trọng tác dụng.

+ Trọng lượng bản thân cốn thang :

$$q_1 = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma = 1,1 \cdot 0,11 \cdot 0,3 \cdot 2500 = 75,625 \text{ daN/m}$$

+ Tải trọng từ bản thang truyền vào:

$$q_2 = \frac{q_b \cdot l_b}{2} = \frac{987,5 \cdot 1,08}{2} = 533,25$$

+ Tải trọng do lan can, tay vịn: $q_3 = 1,1 \times 50 = 55 \text{ kG/m}$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên cốn thang:

$$q = q_1 + q_2 + q_3 = 75,625 + 533,25 + 55 = 664 \text{ daN/m.}$$

+ Phần tải trọng tác dụng vuông góc với cốn thang:

$$q' = q \cdot \cos \alpha = 664 \cdot 0,91 = 604,2 \text{ daN/m.}$$

+ Phần tải trọng tác dụng song song với cốn thang:

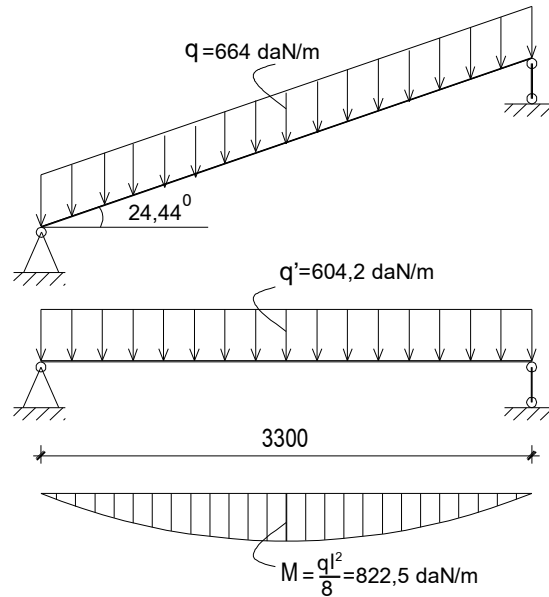
$$q'' = q \cdot \sin \alpha = 664 \cdot 0,414 = 275 \text{ daN/m.}$$

c) Xác định nội lực.

- Coi cốn thang là 1 dầm đơn giản 2 đầu dầm liên kết khớp.

- Giá trị mômen lớn nhất: $M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{604,2 \times 3,3^2}{8} = 822,5 \text{ daN.m}$

- Giá trị lực cắt lớn nhất: $Q_{\max} = \frac{q.l}{2} = \frac{604,2 \times 3,3}{2} = 997 \text{ daN}$



d) Tính cốt thép.

- Giả thiết $a = 3 \text{ cm}$, $h_0 = h - a = 25 - 3 = 22 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{822,5 \cdot 100}{115 \cdot 11 \cdot 27^2} = 0,089 < \alpha_R = 0,42$$

$$\zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,089} \right] = 0,953$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{822,5 \cdot 100}{2800 \cdot 0,953 \cdot 27} = 1,142 \text{ cm}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn thép 1 ϕ 18 có $A_s = 2,545 \text{ (cm}^2\text{)}$.

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,545}{11 \cdot 27} \cdot 100\% = 0,86\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Cốt thép cấu tạo chọn 1 ϕ 16 có $A_s = 2,011 \text{ (cm}^2\text{)}$.

e) Tính cốt đai

- Giá trị lực cắt lớn nhất: $Q_{\max} = 997 \text{ daN}$

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông : (bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$; $\varphi_f = 0$ vì tiết diện là hình chữ nhật).

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 9 \cdot 11 \cdot 22 = 1307 \text{ daN}$$

$$\Rightarrow Q_{\max} = 997 \text{ daN} < Q_{b \min} = 1307 \text{ daN}$$

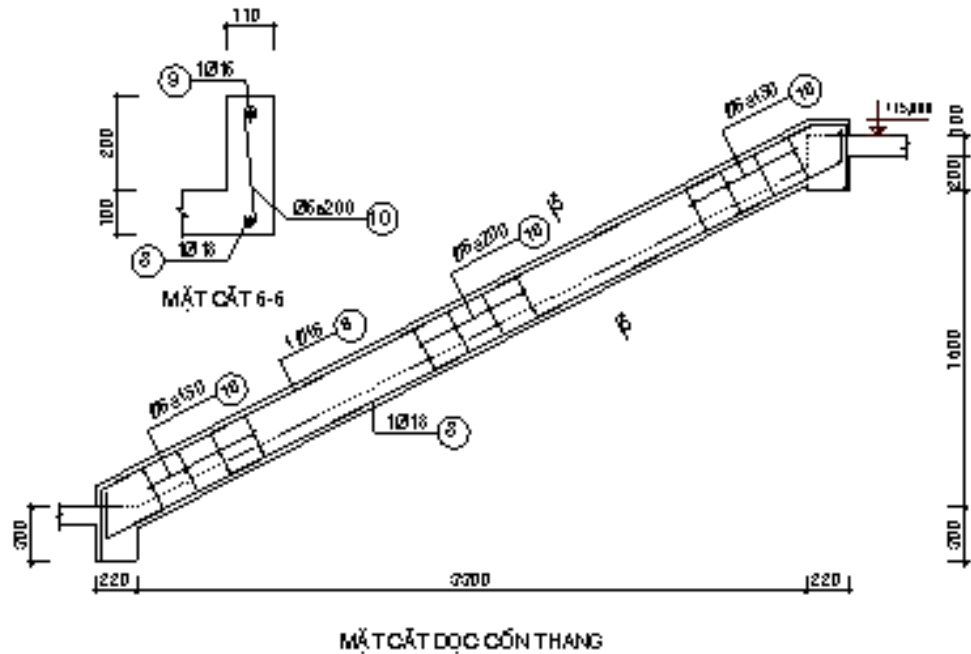
$\Rightarrow$ Bê tông đủ chịu lực cắt, không cần phải tính cốt đai chịu lực cắt, chỉ cần chọn cốt đai theo cấu tạo.

- Bố trí cốt đai đoạn gần gối tựa:

$$h_d = 30 \text{ cm} < 45 \text{ cm} \Rightarrow s = \min(h/2 = 150 \text{ mm}; 150 \text{ mm}) \Rightarrow \text{chọn } s = 150 \text{ mm}.$$

$\rightarrow$ Chọn $\phi 6$ a150 bố trí trong đoạn $L/4 = 3,625/4 = 0,9 \text{ m}$ ở đầu dầm.

- Đoạn giữa cột đặt cốt đai $\phi 6$ a200



4. Tính toán bản chiếu nghỉ.

- Kích thước bản chiếu nghỉ: 1,58 x 4,28 m.

- Xét tỉ số : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,28}{1,58} = 2,7 > 2$ bản làm việc theo 1 phương.

Chiều dày bản : $h_b = 10$ cm.

a) Tải trọng tác dụng

+ Tĩnh tải:

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (daN/m ³)	G^{tc} (daN/m ²)	n	G^{tt} (daN/m ²)
1	Gạch lát 10mm	0,01	2000	20	1,1	22
2	Vữa lót 20mm	0,02	1800	36	1,3	46,8
3	Bản BTCT 10cm	0,1	2500	250	1,1	275
4	Vữa trát trần 15mm	0,015	1800	27	1,3	35,1
	□					378,9

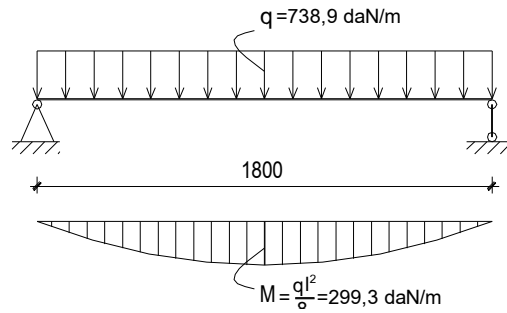
+ Hoạt tải: Hoạt tải tính toán: $p = 1,2 \times 300 = 360$ daN/m².

$\Rightarrow$ Tải trọng toàn phần: $q = 378,9 + 360 = 738,9$ daN/m².

Cắt dải bản rộng 1m $\rightarrow q = 738,9 \times 1 = 738,9$ daN/m.

b) Xác định nội lực:

Quan niệm tính toán: Coi dải bản như một dầm đơn giản 2 đầu khớp: 1 đầu kê lên tường, 1 đầu kê lên dầm chiếu nghỉ.



- Xác định nội lực: $M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{738,9.1,8^2}{8} = 299,3 \text{ daN.m}$

c) Tính toán cốt thép bản chiều nghi:

- Giả thiết $a = 1,5 \text{ cm}$, $h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$

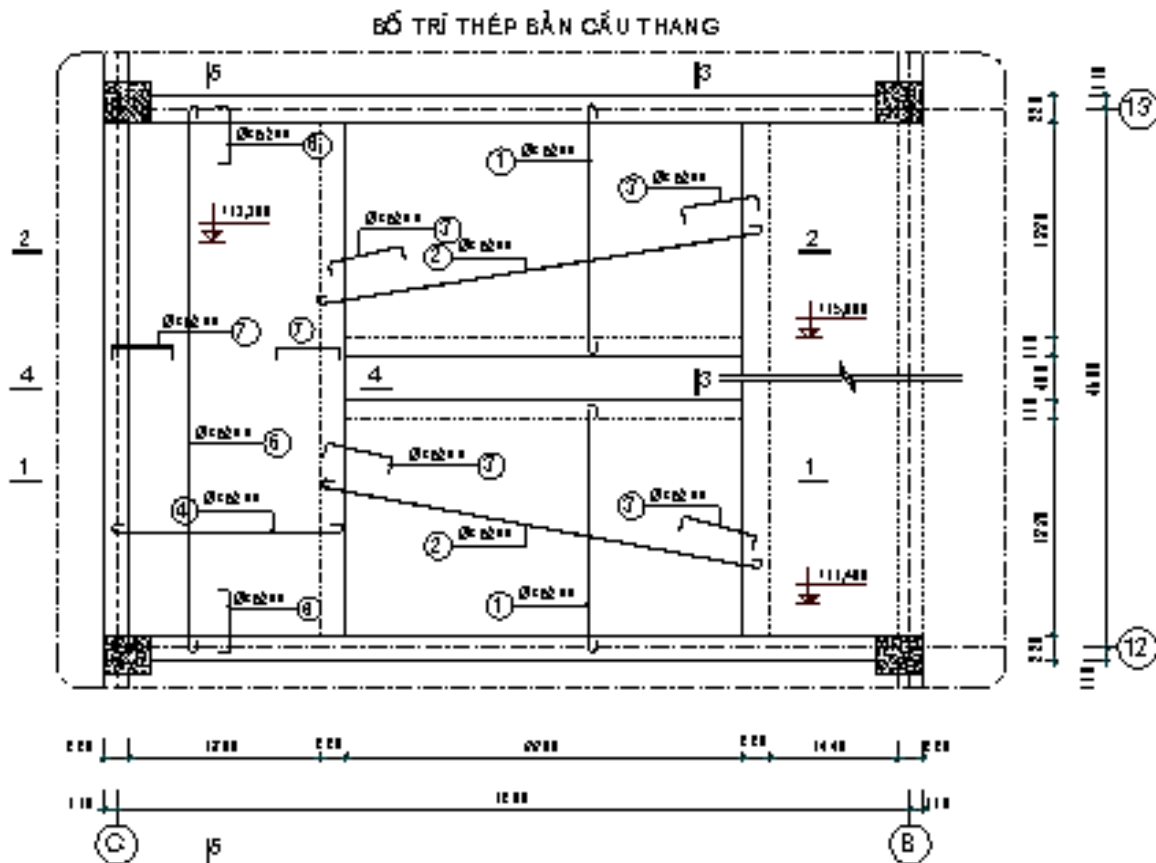
$$\sigma_m = \alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{299,3.100}{115.100.8,5^2} = 0,036 < \sigma_R = 0,42$$

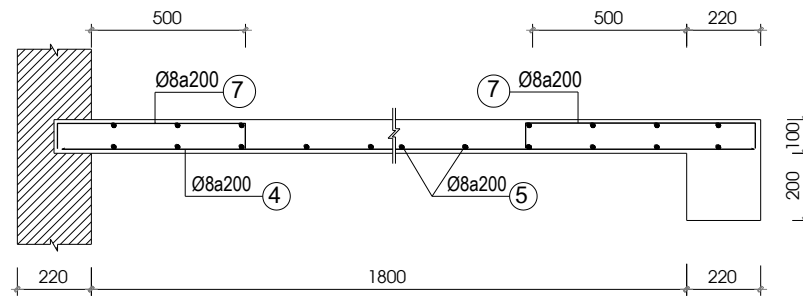
$$\zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,036} \right] = 0,991$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{299,2.100}{2250 \cdot 0,991 \cdot 8,5} = 1,58 \text{ cm}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn 5 ϕ 8 a200 ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{0,2,51}{100.8,5} \cdot 100\% = 0,3\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$





MẶT CẮT 4-4

6. Tính toán dầm chiếu nghỉ.

- Chiều dài dầm: $l = 4,5 \text{ m}$
- Kích thước tiết diện dầm : Sơ bộ chọn $220 \times 300 \text{ mm}$

a) Tải trọng tác dụng:

- Do trọng lượng bản thân dầm :

$$q_1 = n.b.h.\gamma = 1,1.0,22.0,3.2500 = 181,5 \text{ daN/m.}$$

- Do tải trọng bản chiếu nghỉ truyền vào dưới dạng phân bố đều:

$$g_2 = \frac{q.l}{2} = \frac{738,9.1,58}{2} = 583,7 \text{ daN/m.}$$

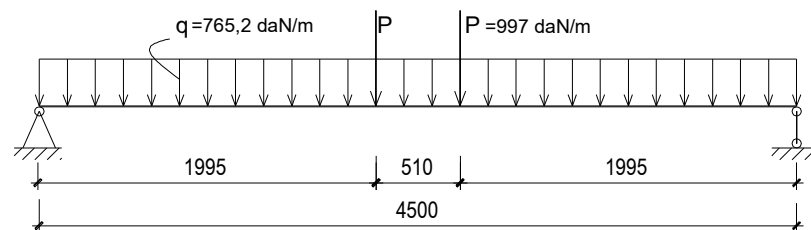
-> Tổng tải trọng phân bố: $q = g_1 + g_2 = 181,5 + 583,7 = 765,2 \text{ daN/m.}$

- Tải trọng tập trung do phản lực của cốn thang:

$$P = Q_{\max} = \frac{q_{ct}.l_{ct}}{2} = \frac{604,2 \times 3,3}{2} = 997 \text{ daN}$$

b) Xác định nội lực:

- Sơ đồ tính là dầm đơn giản:



+Nội lực do tải trọng phân bố đều $q = 765,2 \text{ daN/m}$

$$M_1 = \frac{q.l^2}{8} = \frac{765,2 \times 4,5^2}{8} = 1937 \text{ daN.m}$$

$$Q_1 = \frac{q.l}{2} = \frac{765,2 \times 4,5}{2} = 1722 \text{ daN.m}$$

+ Nội lực do lực tập trung $P = 997 \text{ daN}$

$$M_2 = P \times l' = 997.1,995 = 1989 \text{ daN}$$

$$Q_2 = 997 \text{ daN}$$

- Lực tổng cộng :

$$M = M_1 + M_2 = 1937 + 1989 = 3926 \text{ daN.m}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 1722 + 997 = 2719 \text{ daN}$$

c) Tính toán cốt thép cho dầm chịu uốn:

- Giả thiết $a = 3 \text{ cm}$, $h_0 = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

$$\sigma_m = \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3926.100}{115.22.27^2} = 0,213 < \sigma_R = 0,42$$

$$\zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,213} \right] = 0,88$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3926.100}{2800 \cdot 0,88 \cdot 27} = 5,9 \text{ cm}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn thép 2 ϕ 20 có $A_s = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)}$.

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{6,28}{22.27} \cdot 100\% = 1,06\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn 2 ϕ 16 theo cấu tạo để chịu mômen âm.

d) Tính cốt đai chịu lực cắt.

- Giá trị lực cắt lớn nhất: $Q_{\max} = 2719 \text{ daN}$

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông : (bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$; $\varphi_f = 0$ vì tiết diện là hình chữ nhật).

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 9 \cdot 22 \cdot 27 = 3742 \text{ daN}$$

$$\Rightarrow Q_{\max} = 2719 \text{ daN} < Q_{b \min} = 3742 \text{ daN}$$

$\Rightarrow$ Bê tông đủ chịu lực cắt, không cần phải tính cốt đai chịu lực cắt, chỉ cần chọn cốt đai theo cấu tạo.

$$h_d = 30 \text{ cm} < 45 \text{ cm} \Rightarrow s = \min(h/2 = 150 \text{ mm}; 150 \text{ mm}) \Rightarrow \text{chọn } s = 150 \text{ mm}.$$

*Chỗ gần lực tập trung phải tính cốt treo:

-Dùng cốt treo $\phi 6$ có $A_s = 0,283 \text{ cm}^2$ (với 2 nhánh đai)

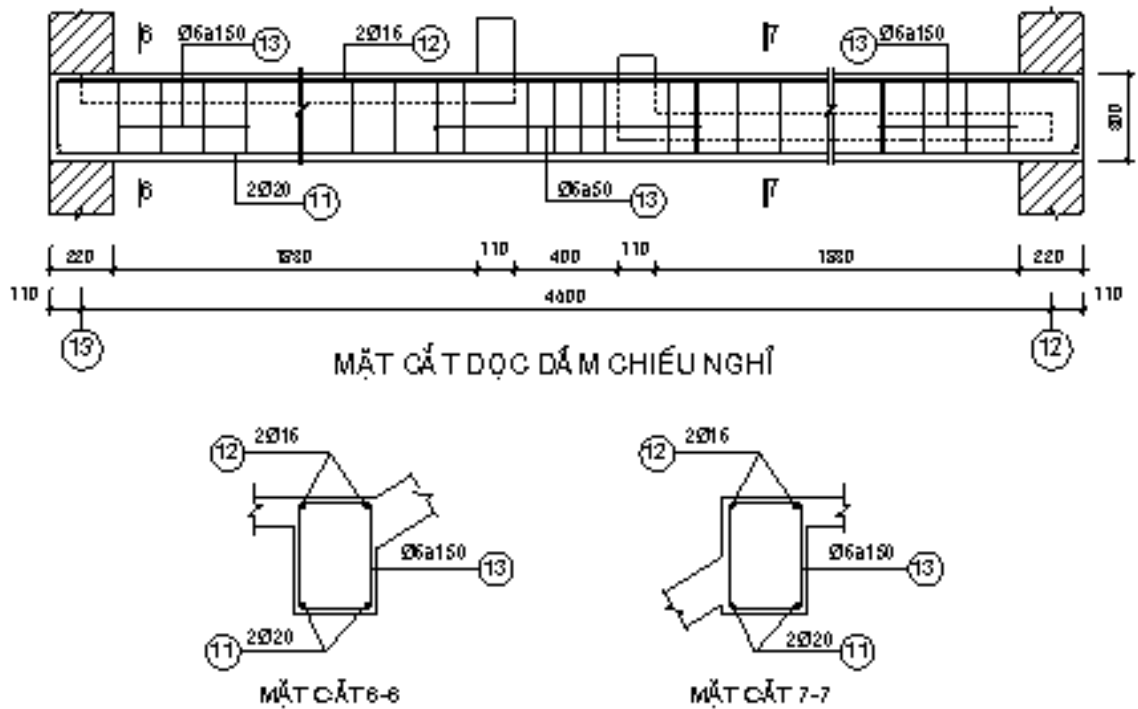
-Thép có cường độ chịu kéo $R_{bt} = 2100 \text{ daN/cm}^2$

$$A_s = \frac{P}{R_{sc}} = \frac{2.2719}{2100} = 2,6 \text{ cm}^2$$

$$\text{-Số lượng đai: } n = \frac{2,6}{0,283} = 9,2 \Rightarrow \text{Chọn } n = 5 \text{ đai}$$

-Bản chiếu tới được tính liền với sàn như vậy trong tính toán cầu thang ta không phải tính bản chiếu tới.

Cốt thép dầm chịu uốn được cấu tạo như hình vẽ:



chương 4: Tính toán móng cho công trình

*Trình tự thiết kế móng cọc

1. Thu thập và xử lý tài liệu
 - Tài liệu về công trình
 - Tài liệu về địa chất thủy văn
 - Các tính chất xây dựng
2. Xác định phương án móng, vật liệu làm móng, độ sâu đài móng
3. Xác định các đặc trưng của móng
 - Cọc: xác định chiều dài cọc, đường kính cọc, sức chịu tải của cọc, số lượng cọc trong đài
 - Đài: kích thước đài B_d , L_d , h_d
4. Xác định tải trọng tác dụng lên cọc:
$$P_i = \frac{N}{n_{cọc}} + \frac{M_x \cdot y_i}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_i}{\sum x_i^2}$$
5. Kiểm tra cọc
 - Trong giai đoạn thi công (cẩu lắp)
 - Trong giai đoạn sử dụng: $P_0^{\max} + g_{cọc} \leq [P]$
6. Kiểm tra đài cọc
 - Kiểm tra trên tiết diện nghiêng (kiểm tra cột đâm thủng và hàng cọc chọc thủng)

- Kiểm tra trên tiết diện đứng (tính toán thép trong đài)
- 7.Kiểm tra tổng thể đài móng và đất nền (coi móng và nền là khối quy ước)
 - Kiểm tra áp lực dưới đáy khối móng quy ước
 - Kiểm tra lún.

*Sau đây là cụ thể tính toán các móng:

i-tài liệu thiết kế

1- Tài liệu công trình

- Công trình nhà khung bê tông cốt thép
- Tiết diện cột: Trục A là (22x22) cm, Trục B và C là (30x40) cm
- Tải trọng tính toán dưới chân cột được lấy ra từ bảng THNL

Trục	$M_{\max}$ (T.m)	$N_{\max}$ (T)	$Q_{\max}$ (T)
A	1,76	39,94	0,61
B	14,25	119,4	5,1
C	13,77	97,96	4,9

-Tải trọng tiêu chuẩn: $M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{n}$; $N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n}$; $Q_0^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{n}$

Với n là hệ số vượt tải ($n=1,1 \div 1,2$). Chọn $n=1,2$

2- Tài liệu địa chất công trình

-Số liệu địa chất được khoan khảo sát tại công trường và thí nghiệm trong phòng kết hợp với số liệu xuyên tĩnh cho thấy đất nền trong khu xây dựng có lớp đất có thành phần và trạng thái như sau :

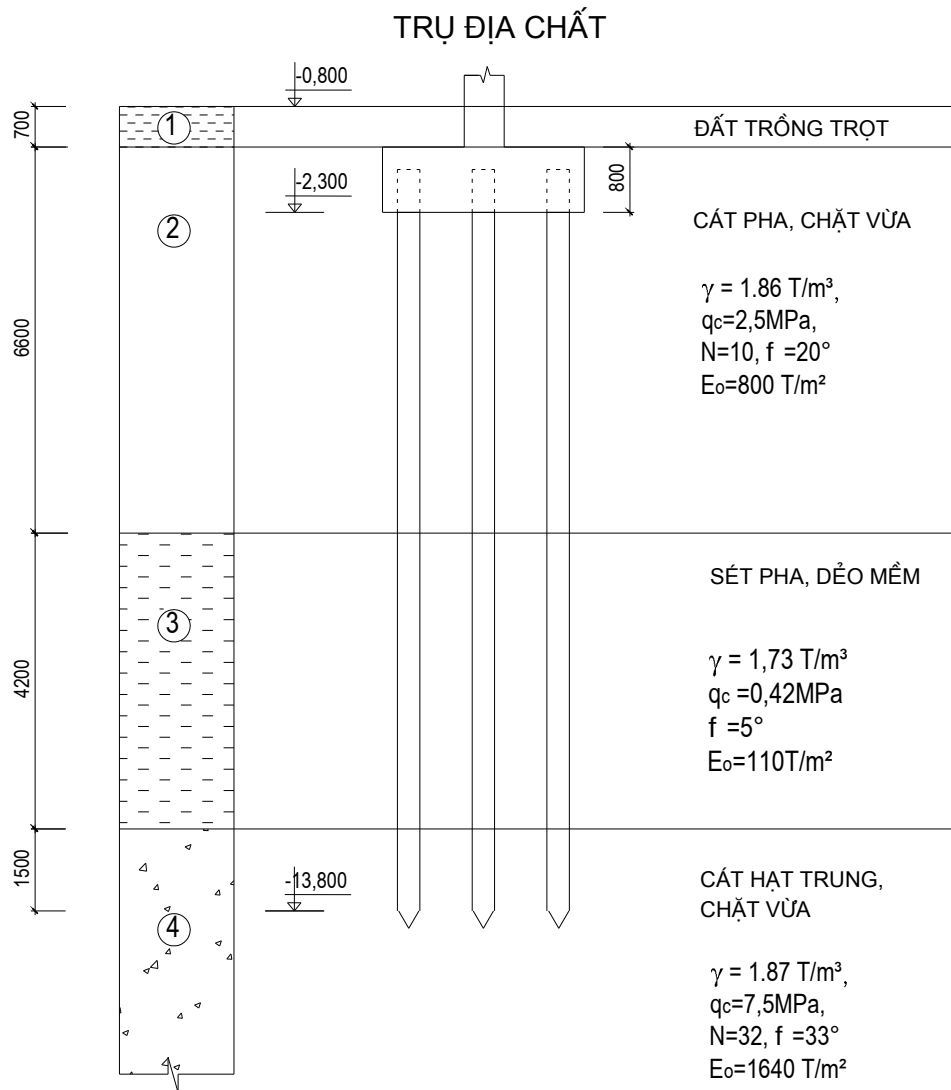
- + Lớp 1 : Đất trồng trọt dày 0,7 m
- + Lớp 2 : Lớp cát pha 6,6 m
- + Lớp 3: Lớp sét pha nhão 4,2 m
- + Lớp 4: Lớp cát hạt trung, chặt vừa (rất dày).

Số liệu địa chất

- Lớp đất thứ nhất là lớp đất trồng trọt, lớp này có cường độ yếu nên không thể đặt móng lên lớp đất này được.

- Lớp thứ 2,3 hai lớp đất này có cường độ không lớn nên nếu ta đặt mũi cọc tại lớp này thì không đảm bảo về mặt chịu lực nên dễ bị lún.

- Lớp thứ 4 là lớp cát hạt trung, lớp đất này có cường độ và độ chặt lớn lên ta cắm mũi cọc vào lớp đất này.



3-Phương án móng

3.1- Phương án

- Công trình có tải trọng khá lớn, với độ lệch tâm lớn. Nền đất gồm 4 lớp như trên.

⇒ Chọn giải pháp móng cọc đài thấp: Dùng cọc bê tông cốt thép, đặt đài ở lớp đất 2, mũi cọc hạ xuống lớp đất 4. Thi công cọc bằng phương pháp ép.

Các bước thiết kế:

- Chọn loại, kích thước đài cọc, cọc.
- Xác định sức chịu tải tính toán của cọc.
- Sơ bộ xác định số lượng cọc cần dùng.
- Bố trí cọc trên mặt bằng và mặt đứng.
- Tính toán kiểm tra .

Theo trạng thái giới hạn I:

+ Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc.

+ Kiểm tra sức chịu tải của nền đất tại mũi cọc .

Theo trạng thái giới hạn II:

+ Kiểm tra độ lún của cọc.

Ngoài ra, còn tính toán cọc theo.

+ Tính toán cọc trong quá trình vận chuyển.

+ Tính toán cọc treo trên giá búa.

+ Tính toán đài cọc.

3.2- Chọn vật liệu móng cọc:

a-Đài cọc:

- + Bê tông B20 có $R_b = 11,5 \text{ MPa}$
- + Cốt thép chịu lực trong đài là thép loại AII có $R_s = 280 \text{ MPa}$
- + Lớp lót đài :bê tông nghèo 100# ,dày 10 cm.
- + Đài liên kết ngàm với cột và cọc.Thép của cọc neo trong đài $\geq 20d$ (ở đây chọn 40 cm) và đầu cọc trong đài 10 cm.

b-Cọc:

- Kích thước và loại cọc được chọn phụ thuộc vào điều kiện địa chất của công trường xây dựng. Đường kính cọc được chọn dựa vào các yếu tố:

Trị số và cách đặt tải trọng.

Tính chất của các lớp đất nền.

- + Chọn loại cọc đặc bê tông cốt thép tiết diện $25 \times 25 \text{ cm}$, bê tông đúc sẵn B20
- + Cốt thép chịu lực AII, thép đai AI

c-Chiều sâu chôn đài:

Chiều sâu chôn đài được chọn thoả mãn điều kiện: $h/0,7h_{\min}$

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

γ : Dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt đài $\gamma = 1,86 (\text{T/m}^3)$

φ : góc ma sát trong : 26°

$\sum Q$ - Tổng tải trọng ngang = 5,1 T.

b: Cạnh của đáy đài theo phương thẳng góc với tổng lực ngang,

chọn $b = 1,5 \text{ m}$ (dự kiến chọn đáy đài hình chữ nhật $(1,5 \times 2,1) \text{ m}$

$$h_{\min} = 0,7 \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{20}{2}) \sqrt{\frac{5,1}{1,86,1,5}} = 0,66 \text{ (m)}$$

$$h / 0,7 h_{\min} = 0,7 \cdot 0,66 = 0,46 \text{ (m)}$$

Chọn chiều sâu chôn đài so với mặt đất tự nhiên (cốt -0,8) là 1,5 m. ($h_d = 1,5 \text{ m}$)

d- Chiều dài cọc:

- Chiều dài cọc phụ thuộc vào vị trí của lớp đất chịu lực mà cọc có thể tựa vào đó .Để cọc đi qua được các lớp đất yếu và tựa lên lớp đất các hạt trung có cường độ cao, cọc ngàm vào lớp đất tốt 1,5 m, cọc phải có chiều dài :

$$l_c = 0,7 + 6,6 + 4,2 + 1,5 - 1,5 + 0,5 = 12 \text{ m.}$$

Chia thành 2 đoạn cọc, mỗi đoạn dài 6 m

ii-các đặc trưng của cọc

1-Xác định sức chịu tải của cọc:

1.1-Theo vật liệu:

-Cọc bằng bê tông cốt thép tiết diện 250 x 250 mm. (tiết diện cọc sao cho $P_{VL} \approx 3 \cdot [P]$)

-Bê tông cọc B30, cường độ $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 1150 \text{ T/m}^2$

-Cốt thép 4φ16, $F_a = 8,04 \text{ cm}^2$

-Sức chịu tải của cọc: $P_{VL} = k \cdot m (R_b F_b + R_s A_s)$

m: Hệ số điều kiện làm việc, phụ thuộc vào loại đài và số lượng cọc trong móng

k: Hệ số đồng nhất. ($k, m = 1$)

$$P_{vl} = 1 \cdot 1 \cdot 1150 \cdot (0,25 \cdot 0,25 - 8,04 \cdot 10^{-4}) + 2800 \cdot 8,04 \cdot 10^{-4} = 73,2 \text{ T}$$

1.2-Theo đất nền:

a- *Xác định sức chịu tải theo kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh CPT:*

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

+ $Q_c = k \cdot q_c \cdot F_c$: là sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc.

K: hệ số phụ thuộc vào loại đất và loại cọc.

Đất mũi cọc: cát hạt trung, chặt vừa với $q_c = 750 \text{ T/m}^2$, tra bảng có $k = 0,5$

$$\Rightarrow Q_c = k \cdot q_c \cdot F_c = 0,5 \cdot 750 \cdot 0,25^2 = 23,44 \text{ T}$$

+ $Q_s = u \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot h_i$: là sức kháng ma sát của đất ở thành cọc.

U : chu vi tiết diện cọc

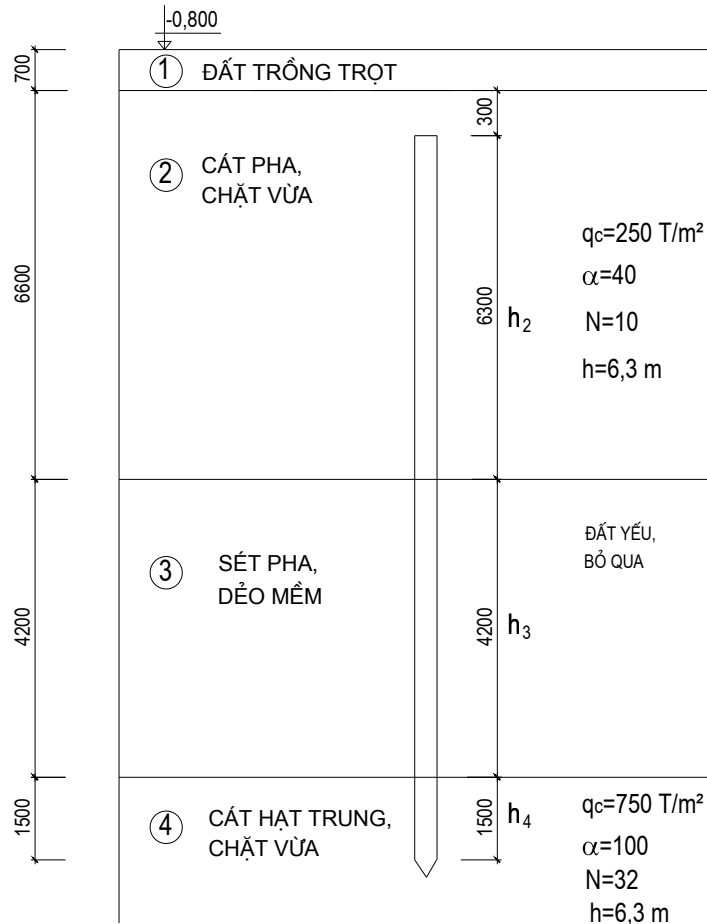
h_i : chiều dày lớp đất

α_i : hệ số phụ thuộc loại đất, trạng thái đất và biện pháp thi công

Lớp 2: $\alpha_2 = 40$, $h_2 = 6,3$ m, $q_c = 250$ T/m²

Lớp 3: Bỏ qua lớp đất thứ 3

Lớp 4: $\alpha_4 = 100$, $h_4 = 1,5$ m, $q_c = 750$ T/m²



$$\Rightarrow Q_s = u \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot h_i = 4.0,25 \cdot \left(\frac{250}{40} \cdot 6,3 + \frac{750}{100} \cdot 1,5 \right) = 50,625 \text{ T}$$

$$\text{Vậy } P_d = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3} = \frac{50,625}{2} + \frac{23,44}{3} = 35,13 \text{ T}$$

b- Xác định sức chịu tải của cọc theo thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT:

$$P = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3}$$

+ $Q_c = m \cdot N \cdot F_c$: sức phá hoại của đất ở mũi cọc

Với cọc ép $m=400$ KN/m², $n=2$

$$\Rightarrow Q_c = 400 \cdot 32 \cdot 0,25^2 = 800 \text{ KN}$$

$Q_s = n \cdot \sum_{i=1}^n u_i N_i h_i$: sức kháng ma sát của đất ở thành cọc

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

$$\Rightarrow Q_s = 2.4.0,25.(10.6,3 + 32.1,5) = 222 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow P_d = \frac{Q_c + Q_s}{2 + 3} = \frac{222 + 800}{3} = 340,67 \text{ KN} = \mathbf{34,07 \text{ T}}$$

c- Xác định sức chịu tải của cọc theo phương pháp thống kê

-Sức chịu tải tính toán $P_d = \frac{P_{qh}}{F_s}$

- Trong đó: $P_{gh} = Q_s + Q_c$

$$Q_s = \alpha_1 \sum_{i=1}^n U_i \tau_i h_i \quad : \text{Ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc}$$

$$Q_c = \alpha_2 \cdot R_c \cdot F_c \quad : \text{Lực kháng mũi cọc}$$

- Với: α_1, α_2 là hệ số điều kiện làm việc của đất đối với cọc vuông, hạ bằng phương pháp ép cọc nên $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$

$$F_c = 0,25 \times 0,25 = 0,0625 \text{ (m)}$$

$$U_i : \text{Chu vi cọc} = 4 \times 0,25 = 1 \text{ (m)}$$

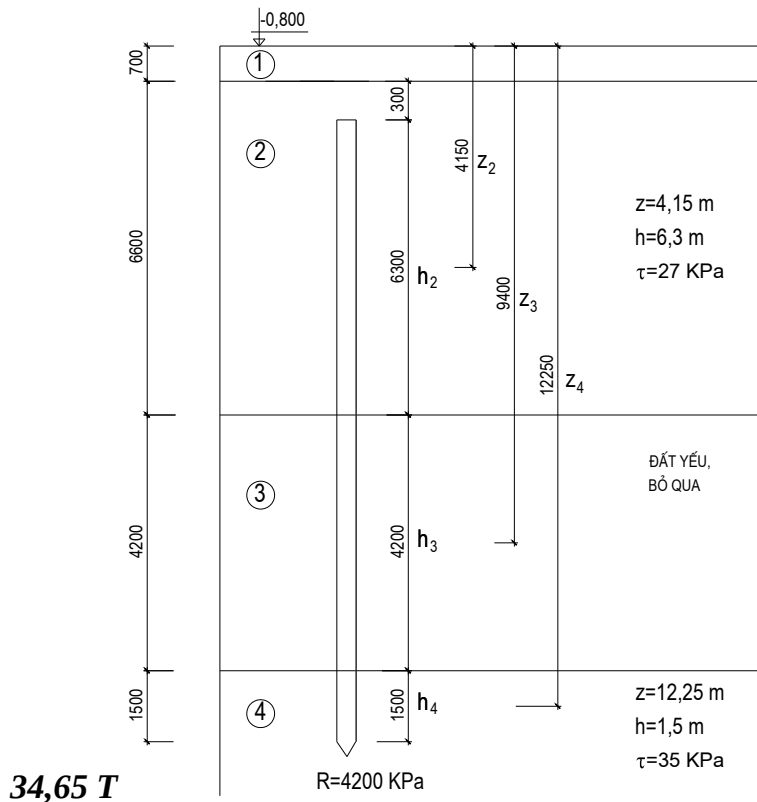
R_c : Sức kháng mũi cọc (phản lực đất vào mũi cọc). R_c phụ thuộc vào loại đất, trạng thái đất, chiều sâu đặt mũi cọc.

Hạ cọc tới độ sâu 12 m so với mặt đất tự nhiên tra bảng ta có $R_c = 4200 \text{ KPa}$.

τ_i : ma sát giới hạn trung bình của lớp đất thứ i với thành cọc. τ_i phụ thuộc vào loại đất, trạng thái đất, chiều sâu trung bình của lớp đất

$$\Rightarrow Q_s = \alpha_1 \sum_{i=1}^n U_i \tau_i h_i = 1.4.0,25.(27.6,3+35.1,5) = 222,6 \text{ KN} \quad Q_C = \alpha_2 \cdot R_C \cdot F_C$$

$$= 1.0,25^2 \cdot 4200 = 262,5 \text{ KN} \quad \Rightarrow P_d = \frac{P_{qh}}{F_s} = \frac{Q_s + Q_C}{F_s} = \frac{222,6 + 262,5}{1,4} = 346,5 \text{ KN} =$$



34,65 T

**Chọn sức chịu tải của cọc*

$$[P] = \text{Min} (P_{VL}; P_d) = P^{\text{SPT}} = 34,07 \text{ T}$$

$\Rightarrow$ Chọn sức chịu tải của cọc: **$[P] = 34,07 \text{ T}$**

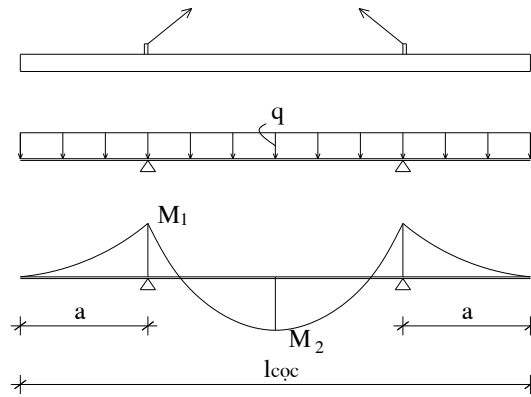
2-Kiểm tra cường độ cọc trong giai đoạn thi công

Kiểm tra cọc khi thi công cho 2 trường hợp khi vận chuyển và khi treo cọc lên giá búa để ép. Khi vận chuyển và khi treo lên giá búa để ép thì cọc sẽ chịu lực theo sơ đồ như hình vẽ dưới đây. Trong hai sơ đồ dưới, muốn đảm bảo điều kiện chịu lực tốt nhất thì phải đặt vị trí các móc treo sao cho trị số mômen dương lớn nhất bằng trị số mômen âm lớn nhất.

3.1.1.1 a-Kiểm tra cường độ cọc khi treo trên giá búa và vận chuyển:

Khi vận chuyển, cầu búc, cọc chịu tải trọng bản thân cọc

Sơ đồ tính toán cọc khi vận chuyển và cầu lắp:



Biểu đồ Momen cọc khi vận chuyển

-Tải trọng phân bố: $q = n \cdot \gamma \cdot F_C = 1,5 \cdot 2,5 \cdot 0,25^2 = 0,234 \text{ T}$

(Trong đó n là hệ số động lấy $n = 1,5$)

Chọn a sao cho $M_1 = M_2 \Rightarrow a = 0,207 \cdot l_C = 0,207 \times 6 \approx 1,3 \text{ m}$

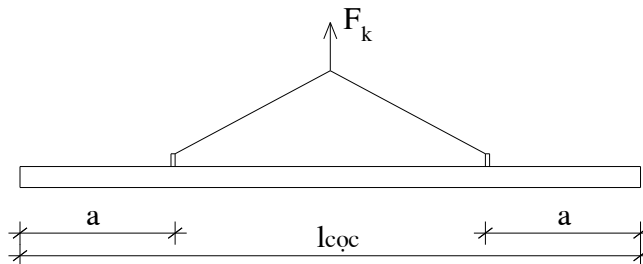
Momen: $M_2 = M_1 = \frac{qa^2}{2} = \frac{0,234 \times 1,3^2}{2} = 0,2 \text{ Tm}$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{\gamma \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{0,2 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 2800 \cdot (25 - 3)} = 0,36 \text{ cm}^2$$

$A_s = 0,36 \text{ cm}^2 < A_s \text{ chọn} = 4 \text{ cm}^2$ (2φ16, cốt dọc chịu momen của cọc)

$\Rightarrow$ Cọc đủ khả năng vận chuyển và cầu lắp

* Tính toán thép làm móc cầu.



-Lực kéo ở móc cầu trong trường hợp cầu lắp cọc $F_K = q \cdot l$

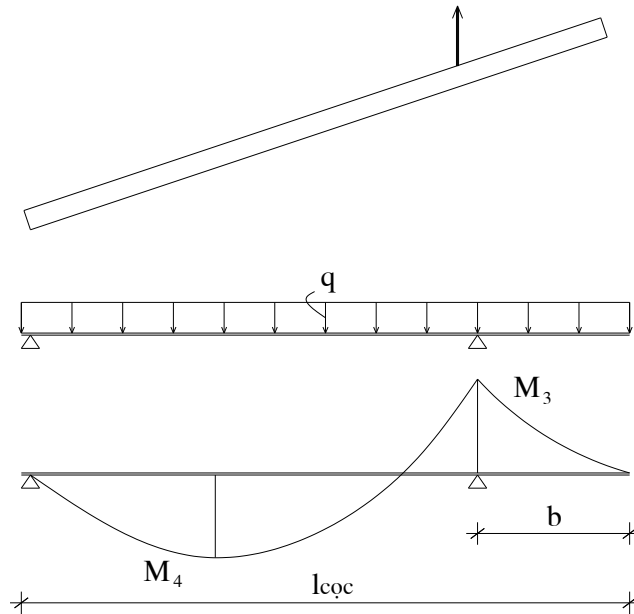
-Lực kéo ở một nhánh tính gần đúng

$$F'_K = \frac{F_K}{2} = \frac{0,234 \times 6}{2} = 0,702 \text{ (T)}$$

-Diện tích cốt thép làm móc cầu: $A_s = \frac{F'_K}{R_s} = \frac{0,702}{21000} = 0,334 \text{ (cm}^2\text{)}$

$\Rightarrow$ Chọn thép móc cầu φ12 có $A_s = 1,131 \text{ (cm}^2\text{)}$

3.1.1.2 b-Kiểm tra cường độ cọc khi lắp dựng cọc



Biểu đồ Momen cọc khi cẩu lắp

- Chọn b sao cho $M_3 = M_4 \Rightarrow b = 0,295 \cdot l_c = 0,295 \times 6 \approx 1,8 \text{ m}$

-Momen $M_5 = M_4 = \frac{qb^2}{2} = \frac{0,234 \cdot 1,8^2}{2} = 0,367 \text{ Tm}$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{\gamma \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{0,367 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 2800 \cdot (25 - 3)} = 0,66 \text{ cm}^2 < A_s \text{ chọn} = 4 \text{ cm}^2$$

$\Rightarrow$ Cọc đủ bền khi lắp dựng

ii-tính toán móng dưới cột trục b

- Tải trọng tính toán dưới chân cột được lấy ra từ bảng THNL

Trục	$M_{\max} \text{ (T.m)}$	$N_{\max} \text{ (T)}$	$Q_{\max} \text{ (T)}$
B	14,25	119,4	5,1

1- Tính toán số lượng cọc và bố trí cọc trong đài:

-Số lượng cọc sơ bộ : $n_{\text{cọc}} = \beta \cdot \frac{N_0^{\text{tt}}}{P}$

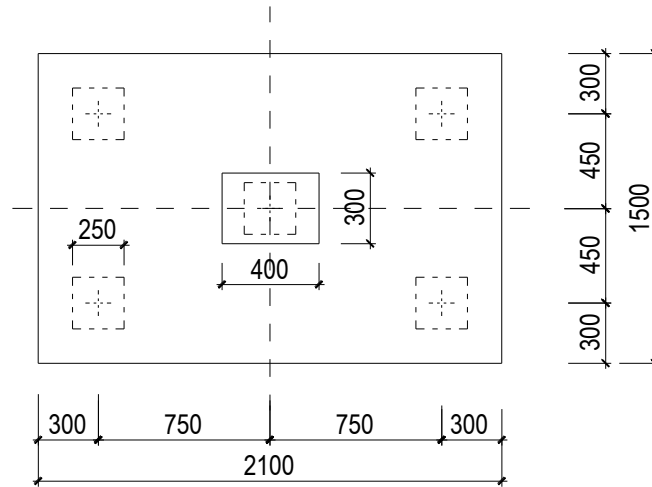
$\beta = 1 \div 2$ là hệ số ảnh hưởng của momen

$[P] = 34,07 \text{ T}$ là sức chịu tải của cọc

-Dưới cột trục B có $N_0^{\text{tt}} = 119 \text{ T}$

$$\Rightarrow n_{coc} = \beta \cdot \frac{N_0^{tt}}{P} = \frac{119,4}{34,07} \cdot 1,2 = 4,2 \Rightarrow \text{Chọn } n=5 \text{ cọc}$$

-Dựa vào số lượng cọc, và khoảng cách yêu cầu tối thiểu giữa các cọc liên kề không nhỏ hơn $3D_{cọc}$ ($3D_{cọc} \leq L \leq 6D_{cọc}$) ta xác định kích thước đài cọc như hình vẽ:



-Chọn chiều cao đài $h_{đài}=0,8 \text{ m}$;

$$h_0 = h_d - a = 0,8 - 0,1 = 0,7 \text{ m}$$

2- Xác định tải trọng phân phối lên cọc

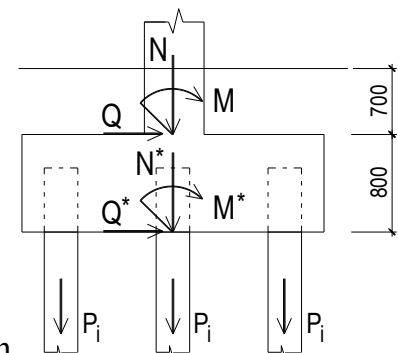
- Tải trọng tính toán dưới chân cột được lấy ra từ bảng THNL

$$\text{-Tải trọng tiêu chuẩn: } M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{n}; N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n}; Q_0^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{n}$$

Với n là hệ số vượt tải ($n=1,1 \div 1,2$). Chọn $n=1,2$

$$\text{-Tải trọng phân phối lên cọc: } P_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^*}{n_{coc}} \pm \frac{M_y^* \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \pm \frac{M_x^* \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Trong đó: N^*, M_x^*, M_y^* là các tải trọng tác dụng tại đáy đài



x_i, y_i là các tọa độ cọc thứ i so với hệ trục quán tính trung tâm

$$+ N^* = N^{tc} + G$$

Với G là tải trọng của đài và đất ở trên đài

$$G = F_d \cdot h_d \cdot \gamma_{tb} = 1,5 \cdot 2,1 \cdot 1,1 \cdot 5,2 = 9,45 \text{ T}$$

$$\Rightarrow N^* = N^{tc} + G = \frac{119,4}{1,12} + 9,45 = 115,7 \text{ T}$$

+ $M^* = M^{tc}$ phương x: $M_x^{tc} = 0$ (Momen theo phương x nhỏ nên bỏ qua)

phương y: $M_y^{tc} = \frac{M^{tt}}{n} = \frac{14,25}{1,12} = 12,72 \text{ T}$

+ Với $x_{\max} = 0,75 \text{ m} \Rightarrow P_{\max, \min}^{tc} = \frac{119,4}{1,12 \cdot 5} \pm \frac{12,72 \cdot 0,75}{4,0 \cdot 75^2}$

$$\Rightarrow P_{\max}^{tc} = 28,8 \text{ T}; \quad P_{\min}^{tc} = 17,5 \text{ T}$$

-Tải trọng phân phối lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phía trên:

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N_0^{tt}}{n_{cọc}} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \pm \frac{M_x^{tt} \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2} = \frac{119,4}{5} \pm \frac{14,25 \cdot 0,75}{4,0 \cdot 75^2}$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{tt} = 30,13 \text{ T}; \quad P_{\min}^{tt} = 17,47 \text{ T}$$

Cọc	x_i (m)	P_i^{tc} (T)	P_i^{tt} (T)
1	0,75	28,8	30,13
2	0,75	28,8	30,13
3	0	23,14	23,8
4	-0,75	17,5	17,47
5	-0,75	17,5	17,47

$\Rightarrow$ Tất cả các cọc trong đài đều chịu nén

3-Kiểm tra cọc trong giai đoạn sử dụng

- Trong giai đoạn sử dụng, cọc phải thỏa mãn điều kiện: $P_{\max}^{tc} + g_{cọc} \leq P$

Với $g_{cọc} = \gamma \cdot F_{cọc} \cdot l_{cọc} = 2,5 \cdot 0,25^2 \cdot 12 = 1,875 \text{ T}$

$$\Rightarrow P_{\max}^{tc} + g_{cọc} = 28,8 + 1,875 = 30,68 \text{ T} < P = 34,07 \text{ T}$$

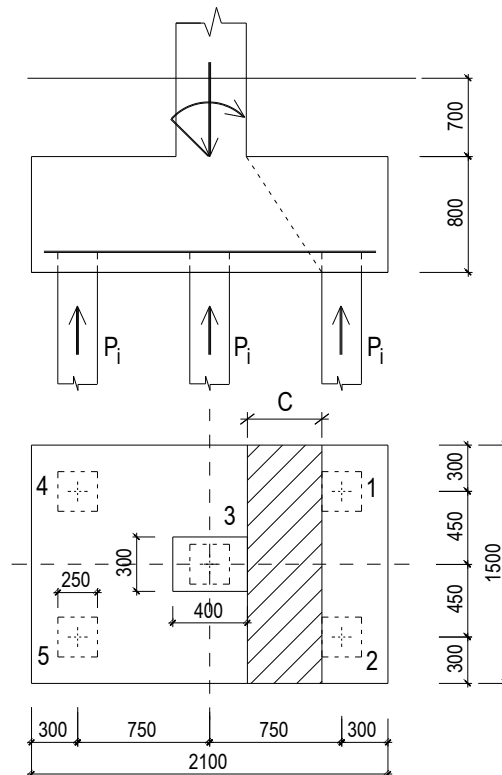
4-Kiểm tra đài cọc

4.1-Kiểm tra hàng cọc chọc thủng đài

-Điều kiện chống chọc thủng: $P_{CT} \leq \beta \cdot R_{bt} \cdot h_0 \cdot b$

$$\text{Với: } P_{CT} = P_1^t + P_2^t = 2.30,13 = 60,26 \text{ T}$$

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



$$h_d = 0,8 \text{ m}; \quad a_{bv} = 10 \text{ cm}; \quad \Rightarrow h_0 = 0,7 \text{ m}$$

$$C = 0,75 - \frac{a_{cot}}{2} - \frac{b_{coc}}{2} = 0,75 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,25}{2} = 0,425 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,425}\right)^2} = 1,35$$

$$\Rightarrow VP = \beta \cdot R_{bt} \cdot h_0 \cdot b = 1,35 \cdot 90 \cdot 0,7 \cdot 1,5 = 127,5 \text{ T} > P_{CT} = P_1^t + P_2^t = 60,26 \text{ T}$$

VT > VP => Thỏa mãn điều kiện chống chọc thủng

4.2-Kiểm tra cột đâm thủng đài

-Điều kiện chống đâm thủng: $P_{ĐT} \leq P_{\text{chống ĐT}}$

$$\text{Trong đó: } P_{ĐT} = P_1^t + P_2^t + P_4^t + P_5^t = 2 \cdot (30,13 + 14,47) = 95,2 \text{ T}$$

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

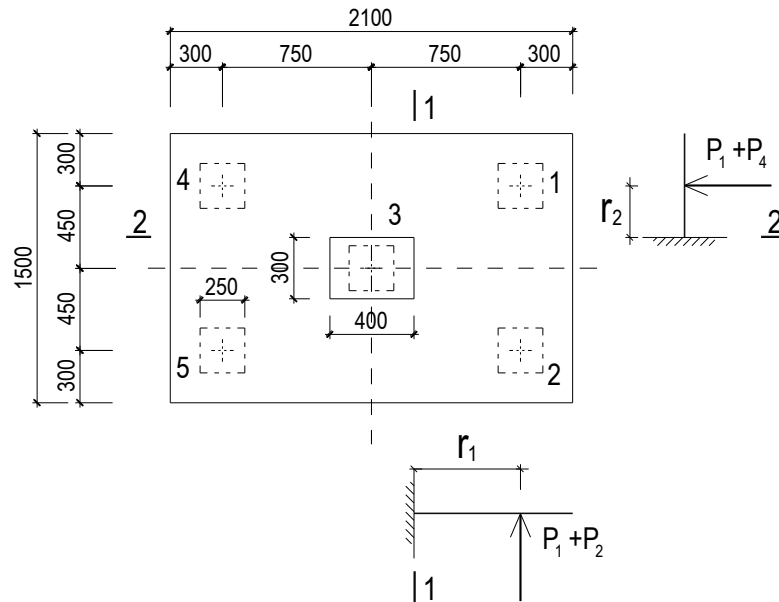
$$C_1 = 0,45 - \frac{b_{cot}}{2} - \frac{b_{coc}}{2} = 0,45 - \frac{0,3}{2} - \frac{0,25}{2} = 0,125 \text{ m} < 0,5 \cdot h_0$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,35}\right)^2} = 3,354$$

$$P_{\dot{d}t} = 91,08 \text{ T} < P_{\dot{c}d\dot{t}} = 350,62 \text{ T}$$

5-Tính toán thép dãi

NGUYỄN XUÂN CƯỜNG



a-Theo phương x

-Thép theo phương x: $A_s^x = \frac{M_1}{\gamma \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{r_1 \cdot (P_1 + P_2)}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0}$

Với: $r_1 = 0,75 - \frac{a_{cot}}{2} = 0,75 - \frac{0,4}{2} = 0,55 \text{ m}$

$\Rightarrow A_s^x = \frac{r_1 \cdot (P_1 + P_2)}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{0,55 \cdot 2 \cdot 30,13}{0,9 \cdot 28 \cdot 10^3 \cdot 0,7} = 18,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 18,8 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$ Chọn thép 8 $\phi 18$ a200 (có $A_s = 20,358 \text{ cm}^2$)

Hàm lượng cốt thép $\mu = \frac{A_s}{B \cdot h_0} 100\% = \frac{18,8}{150 \cdot 70} \cdot 100\% = 0,194\% > \mu_{min} = 0,05\%$

b-Theo phương y

-Thép theo phương y: $A_s^y = \frac{M_2}{\gamma \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{r_2 \cdot (P_1 + P_4)}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0}$

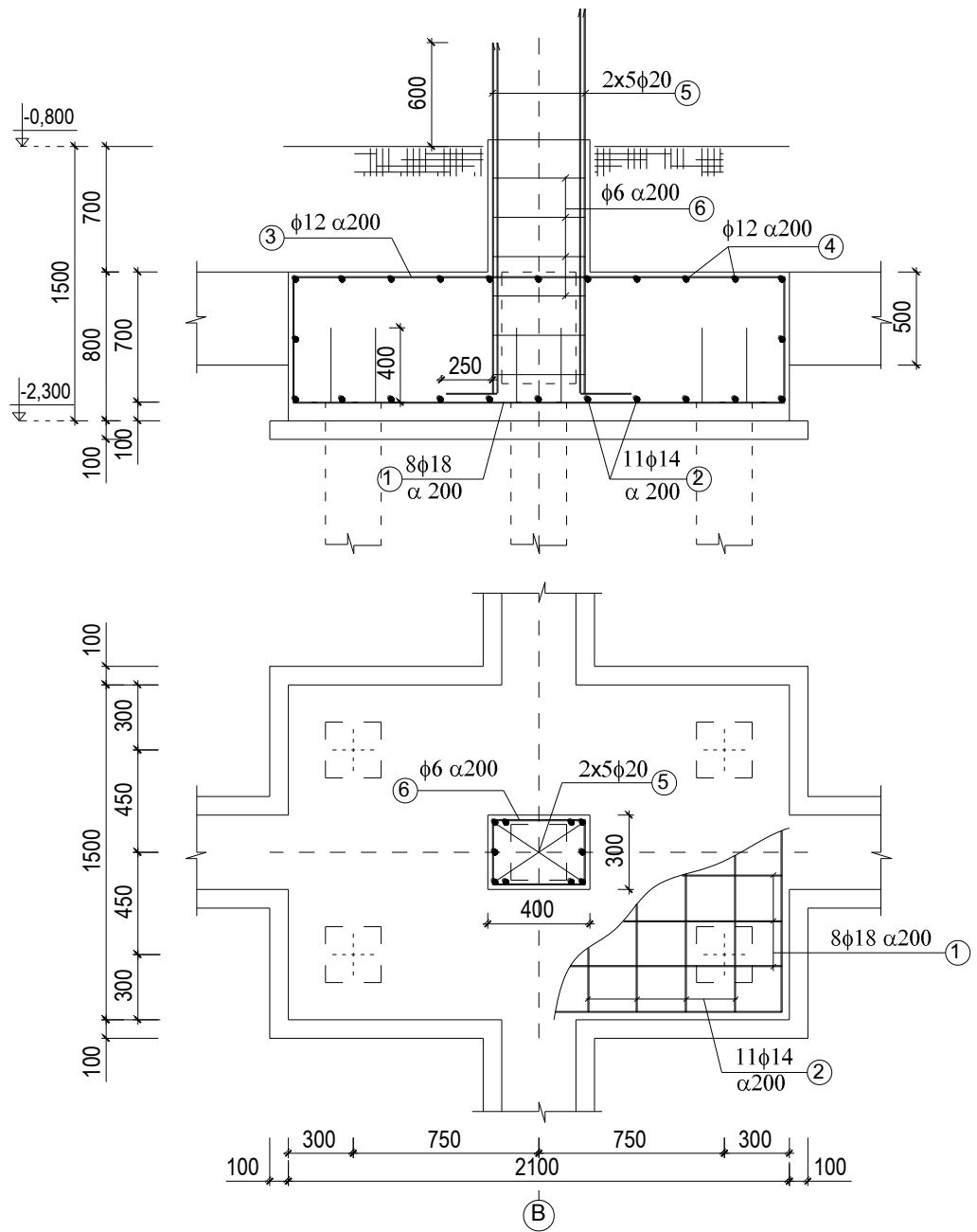
Với: $r_2 = 0,45 - \frac{b_{cot}}{2} = 0,45 - \frac{0,3}{2} = 0,3 \text{ m}$

$\Rightarrow A_s^y = \frac{r_2 \cdot (P_1 + P_4)}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{0,3 \cdot (30,13 + 17,47)}{0,9 \cdot 28 \cdot 10^3 \cdot 0,7} = 8,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 8,1 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$ Chọn thép 11 $\phi 14$ a200 (có $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$)

Hàm lượng cốt thép $\mu = \frac{A_s}{L \cdot h_0} 100\% = \frac{9,05}{210 \cdot 70} \cdot 100\% = 0,086\% > \mu_{min} = 0,05\%$

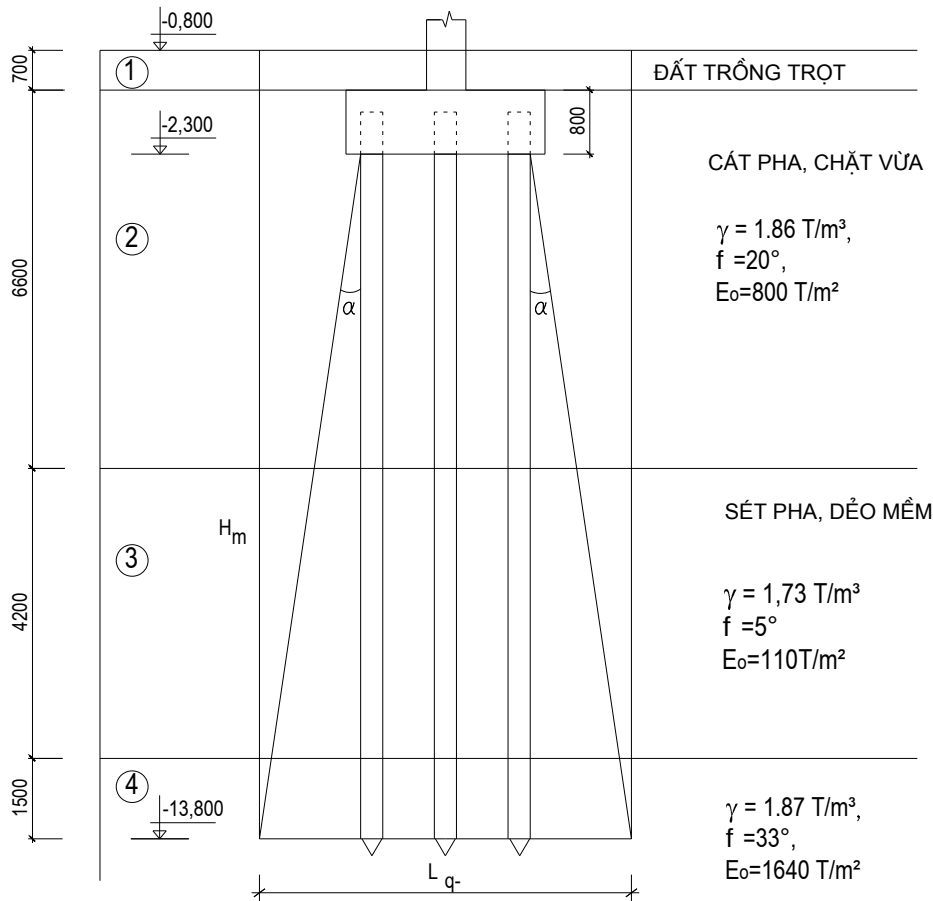
CẤU TẠO ĐÀI CỌC M1



6-Kiểm tra sự làm việc đồng thời của móng và nền đất

6.1-Xác định khối móng quy ước

-Giả thiết coi hệ móng cọc là móng khối quy ước



-Chiều cao khối móng quy ước tính từ mũi cọc lên mặt đất tự nhiên. $H_m=13$ m

-Góc mở: $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$; Với $\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{20 \cdot 6,6 + 5 \cdot 4,2 + 33 \cdot 1,5}{6,6 + 4,2 + 1,5} = 16,33^\circ$

$$\Rightarrow \alpha = 4,08^\circ$$

-Chiều dài đáy móng quy ước: $L_m = 2,1 - 2,0,3 + 2 \cdot (13 - 0,7 - 0,8) \cdot \text{tg} 4^\circ = 3,1$ m

-Bề rộng móng quy ước: $B_m = 1,5 - 2,0,3 + 2 \cdot (13 - 0,7 - 0,8) \cdot \text{tg} 4^\circ = 2,5$ m

6.2-Xác định tải trọng đáy khối móng quy ước

+ Tải trọng đáy khối móng quy ước: $N_{qr} = N^{tc} + G_{qr}$; $M_{qr} = M^{tc}$

-Tìm $G_{qr} = G_1 + G_2 + G_{cọc}$

Trong đó: G_1 là trọng lượng đất và đài từ đáy đài trở lên

$$\Rightarrow G_1 = F_{qr} \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 3,1.2,5.2,1,5 = 23,25 \text{ T}$$

G_2 là trọng lượng của đất từ đáy đài tới mũi cọc

$$\Rightarrow G_2 = \sum (F_{qr} - F_{cọc}) \cdot l_i \cdot \alpha_i = (3,1.2,5 - 5,0.25^2) \cdot (5,8.1,86 + 4,2.1,73 + 1,5.1,87) = 153,75 \text{ T}$$

$Q_{cọc}$ là trọng lượng của các cọc

$$\Rightarrow Q_{cọc} = n \cdot F_{cọc} \cdot l_{cọc} \cdot \gamma = 5,0.25^2.12.2,5 = 9,375 \text{ T}$$

$$\Rightarrow G_{qr} = G_1 + G_2 + G_{cọc} = 23,25 + 153,75 + 9,375 = 163,13 \text{ T}$$

$$\Rightarrow N_{qu} = N^{tc} + G_{qu} = \frac{119,4}{1,12} + 163,13 = 269,4 \text{ T}$$

$$M_{qu} = M^{tc} = \frac{M^{tt}}{n} = \frac{14,25}{1,12} = 12,72 \text{ T}$$

+ áp lực tại đáy móng quy ước: $P_{\max, \min}^{qu} = \frac{N_{qu}}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_x} \pm \frac{M_y}{W_y}$

$$\text{Với } W_x = \frac{B_m \cdot L_m^2}{6} = \frac{2,5.3,1^2}{6} = 4 \text{ m}^4$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{qu} = \frac{N_{qu}}{F_{qu}} + \frac{M_x}{W_x} = \frac{269,4}{3,1.2,5} + \frac{12,72}{4} = 40 \text{ T/m}^2$$

$$P_{tb}^{qu} = \frac{N_{qu}}{F_{qu}} = \frac{269,4}{3,1.2,5} = 34,76 \text{ T/m}^2$$

6.3-Kiểm tra sức chịu tải của lớp đất dưới đáy khối móng quy ước

-Điều kiện: $P_{tb}^{qu} \leq P$; $P_{\max}^{qu} \leq 1,2 \cdot P$

Trong đó: $P = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5.n_\gamma \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot b + n_q \cdot N_q \cdot q + n_c \cdot N_c \cdot c}{F_s}$

$$\text{Với: } n_\gamma = 1 - 0,2 \cdot \frac{B_m}{L_m} = 1 - 0,2 \cdot \frac{2,5}{3,1} = 0,84 ; \quad n_q = 1$$

$$n_c = 1 + 0,2 \cdot \frac{B_m}{L_m} = 1 + 0,2 \cdot \frac{2,5}{3,1} = 1,161$$

Các hệ số N_γ , N_q , N_c tra bảng, phụ thuộc vào $\phi_{tb} = 16,33^\circ$

$$N_\gamma = 3,14 ; \quad N_q = 4,77 ; \quad N_c = 12,3$$

$$\Rightarrow P = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5.0,84.3,14.1,87.2,5 + 1.4,77.2.13}{3} = 43,4 \text{ T/m}^2$$

Ta có : $P_{tb}^{qu} = 34,76 \text{ T/m}^2 < P = 43,4 \text{ T/m}^2$;

$$P_{\max}^{qu} = 38,7 \text{ T/m}^2 < 1,2 \cdot P = 52 \text{ T/m}^2$$

Thoả mãn điều kiện về cường độ đất nền.

6.4-Kiểm tra lún cho khối móng quy ước

a-Kiểm tra điều kiện về chiều sâu tính lún: $\sigma^{bt} \geq 5.\sigma^{gl}$

- ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy ước

$$\sigma^{bt} = \sum \gamma_i . h_i = 1,86.6,6 + 1,73.4,2 + 1,87.1,5 = 22,2 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất gây lún tại khối móng qui ước: $\sigma^{gl} = k_0 . P_{gl}$

$$P_{gl} = P_{tb} - \gamma_{tb} . h_m = P_{tb} - \sigma^{bt} = 34,76 - 22,2 = 12,6 \text{ T/m}^2$$

Hệ số k_0 tra bảng, phụ thuộc vào tỉ số $\frac{z}{B}$; $\frac{L}{B}$

$$\frac{z}{B} = \frac{13}{2,5} = 5,2 ; \quad \frac{L}{B} = \frac{3,1}{2,5} = 1,24 \quad \Rightarrow k_0 = 0,016$$

$$\Rightarrow \sigma^{gl} = k_0 . P_{gl} = 0,016.12,6 = 0,2 \text{ T/m}^2 \quad \Rightarrow \sigma^{bt} \geq 5.\sigma^{gl}$$

b-Tính lún:

-Tính gần đúng theo lí thuyết đàn hồi: $S = \frac{1-\mu_0^2}{E_0} . b . \omega . P^{gl}$

Trong đó: $\mu = 0,25$; $E_0 = 1640 \text{ T/m}^2$

$$\omega \text{ tra bảng, phụ thuộc vào tỉ số } \frac{L}{B} = \frac{3,1}{2,5} = 1,24 \Rightarrow \omega = 0,98$$

$$\Rightarrow \text{Độ lún: } S = \frac{1-\mu_0^2}{E_0} . b . \omega . P^{gl} = \frac{1-0,25^2}{1640} . 2,5 . 0,98 . 12,6 = 1,765 . 10^{-2} \text{ m} = 1,8 \text{ cm}$$

ii-tính toán móng dưới cột trục A

- Tải trọng tính toán dưới chân cột được lấy ra từ bảng THNL

Trục	$M_{\max}$ (T.m)	$N_{\max}$ (T)	$Q_{\max}$ (T)
A	1,76	39,94	0,61

1- Tính toán số lượng cọc và bố trí cọc trong đài:

-Số lượng cọc sơ bộ : $n_{coc} = \beta \cdot \frac{N_0^{tt}}{P}$

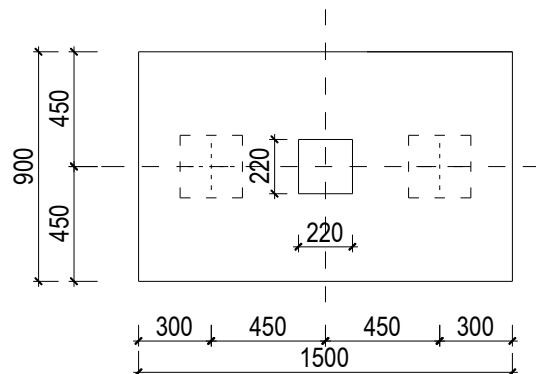
$\beta=1\div 2$ là hệ số ảnh hưởng của momen

$[P]=34,07$ T là sức chịu tải của cọc

-Dưới cột trục A có $N_0^{tt} = 39,94$ T

$$\Rightarrow n_{coc} = \beta \cdot \frac{N_0^{tt}}{P} = \frac{39,94}{34,07} \cdot 1,2 = 1,5 \quad \Rightarrow \text{Chọn } n=2 \text{ cọc}$$

-Dựa vào số lượng cọc, và khoảng cách yêu cầu tối thiểu giữa các cọc liên kề không nhỏ hơn $3D_{cọc}$ ($3D_{cọc} \leq L \leq 6D_{cọc}$) ta xác định kích thước đài cọc như hình vẽ:



-Chọn chiều cao đài $h_{đài}=0,8$ m ;

$$h_0 = h_d - a = 0,8 - 0,1 = 0,7 \text{ m}$$

2- Xác định tải trọng phân phối lên cọc

- Tải trọng tính toán dưới chân cột được lấy ra từ bảng THNL

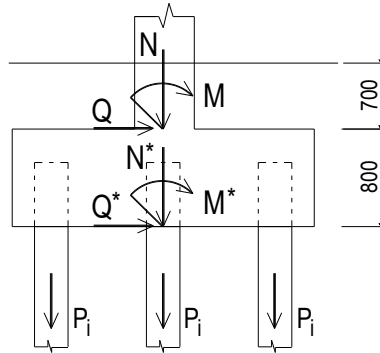
-Tải trọng tiêu chuẩn: $M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{n}$; $N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n}$; $Q_0^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{n}$

Với n là hệ số vượt tải ($n=1,1\div 1,2$). Chọn $n=1,12$

-Tải trọng phân phối lên cọc: $P_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^*}{n_{coc}} \pm \frac{M_y^* \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \pm \frac{M_x^* \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$

Trong đó: N^*, M_x^*, M_y^* là các tải trọng tác dụng tại đáy đài

x_i, y_i là các tọa độ cọc thứ I so với hệ trục quán tính trung tâm



+ $N^* = N^{tc} + G$

Với G là tải trọng của đài và đất ở trên đài

$G = F_d \cdot h_d \cdot \gamma_{tb} = 0,9 \cdot 1,5 \cdot 1,5 \cdot 2 = 4,05 \text{ T}$

$\Rightarrow N^* = N^{tc} + G = \frac{39,94}{1,12} + 4,05 = 39,7 \text{ T}$

+ $M^* = M^{tc}$ phương x: $M_x^{tc} = 0$ (Momen theo phương x nhỏ nên bỏ qua)

phương y: $M_y^{tc} = \frac{M^{tt}}{n} = \frac{1,76}{1,12} = 1,57 \text{ T}$

+ Với $x_{\max} = 0,45 \text{ m}$ $\Rightarrow P_{\max, \min}^{tc} = \frac{39,7}{1,12 \cdot 2} \pm \frac{1,57 \cdot 0,45}{4,0 \cdot 45^2}$

$\Rightarrow P_{\max}^{tc} = 21,6 \text{ T}; \quad P_{\min}^{tc} = 18,1 \text{ T}$

-Tải trọng phân phối lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phía trên:

$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N_0^{tt}}{n_{coc}} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \pm \frac{M_x^{tt} \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2} = \frac{39,94}{2} \pm \frac{1,76 \cdot 0,45}{4,0 \cdot 45^2}$

$\Rightarrow P_{\max}^{tt} = 21,93 \text{ T}; \quad P_{\min}^{tt} = 18 \text{ T}$

Cọc	$x_i \text{ (m)}$	$P_i^{tc} \text{ (T)}$	$P_i^{tt} \text{ (T)}$
-----	-------------------	------------------------	------------------------

1	0,45	21,6	21,93
2	-0,45	18,1	18

⇒ Tất cả các cọc trong đài đều chịu nén

3-Kiểm tra cọc trong giai đoạn sử dụng

- Trong giai đoạn sử dụng, cọc phải thỏa mãn điều kiện: $P_{\max}^{tc} + g_{cọc} \leq P$

$$\text{Với } g_{cọc} = \gamma \cdot F_{cọc} \cdot l_{cọc} = 2,5 \cdot 0,25^2 \cdot 12 = 1,875 \text{ T}$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{tc} + g_{cọc} = 21,6 + 1,875 = 23,475 \text{ T} < P = 34,07 \text{ T}$$

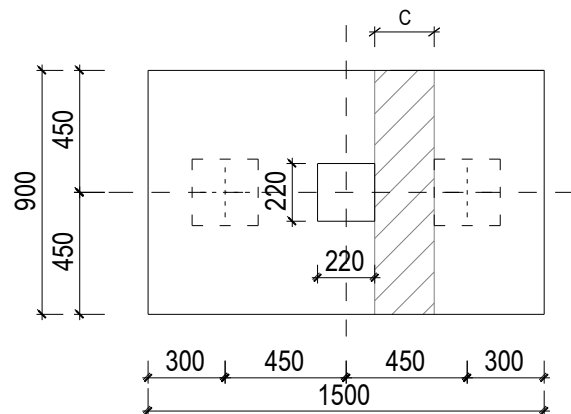
4-Kiểm tra đài cọc

4.1-Kiểm tra hàng cọc chọc thủng đài

-Điều kiện chống chọc thủng: $P_{CT} \leq \beta \cdot R_{bt} \cdot h_0 \cdot b$

$$\text{Với: } P_{CT} = P_1^t + P_2^t = 2 \cdot 21,93 = 43,86 \text{ T}$$

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



$$h_d = 0,8 \text{ m}; \quad a_{bv} = 10 \text{ cm}; \quad \Rightarrow h_0 = 0,7 \text{ m}$$

$$C = 0,45 - \frac{a_{cot}}{2} - \frac{b_{cọc}}{2} = 0,45 - \frac{0,22}{2} - \frac{0,25}{2} = 0,215 \text{ m} < 0,5 \cdot h_0$$

$$\Rightarrow \text{Lấy } C_2 = 0,5 \cdot h_0 = 0,35 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,35}\right)^2} = 1,565$$

$$\Rightarrow VP = \beta \cdot R_{bt} \cdot h_0 \cdot b = 1,565 \cdot 90 \cdot 0,7 \cdot 1,5 = 148 \text{ T} > P_{CT} = P_1^t + P_2^t = 43,86 \text{ T}$$

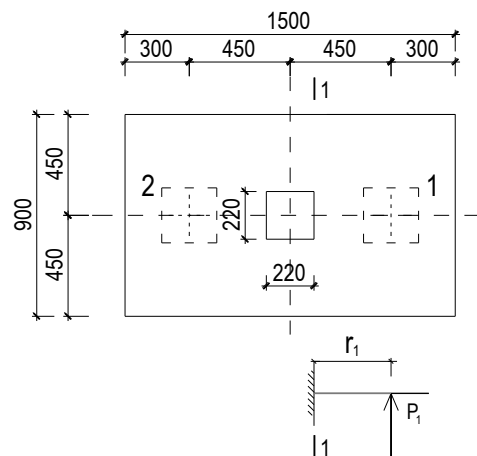
$VT > VP \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện chống chọc thủng

4.2-Kiểm tra cột đâm thủng dài

+ Do bố trí 2 cọc trong đài nằm song song về 2 hướng với cột và chiều cao của đài thỏa mãn được điều kiện chống đâm thủng của cọc trục B nên ta không cần kiểm tra điều kiện này.

5-Tính toán thép đài

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc như bản con sơn ngàm tại mép cột



a-Theo phương x

-Thép theo phương x: $A_s^x = \frac{M_1}{\gamma \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{r_1 \cdot P_1}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0}$

Với: $r_1 = 0,45 - \frac{a_{cot}}{2} = 0,45 - \frac{0,22}{2} = 0,34 \text{ m}$

$$\Rightarrow A_s^x = \frac{r_1 \cdot P_1}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{0,34 \cdot 21,93}{0,9 \cdot 28 \cdot 10^3 \cdot 0,7} = 4,23 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 18,8 \text{ cm}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn thép 8 $\phi 12$ a200 (có $A_s = 9,084 \text{ cm}^2$)

Hàm lượng cốt thép $\mu = \frac{A_s}{B \cdot h_0} 100\% = \frac{9,084}{90 \cdot 70} \cdot 100\% = 0,086\% > \mu_{min} = 0,05\%$

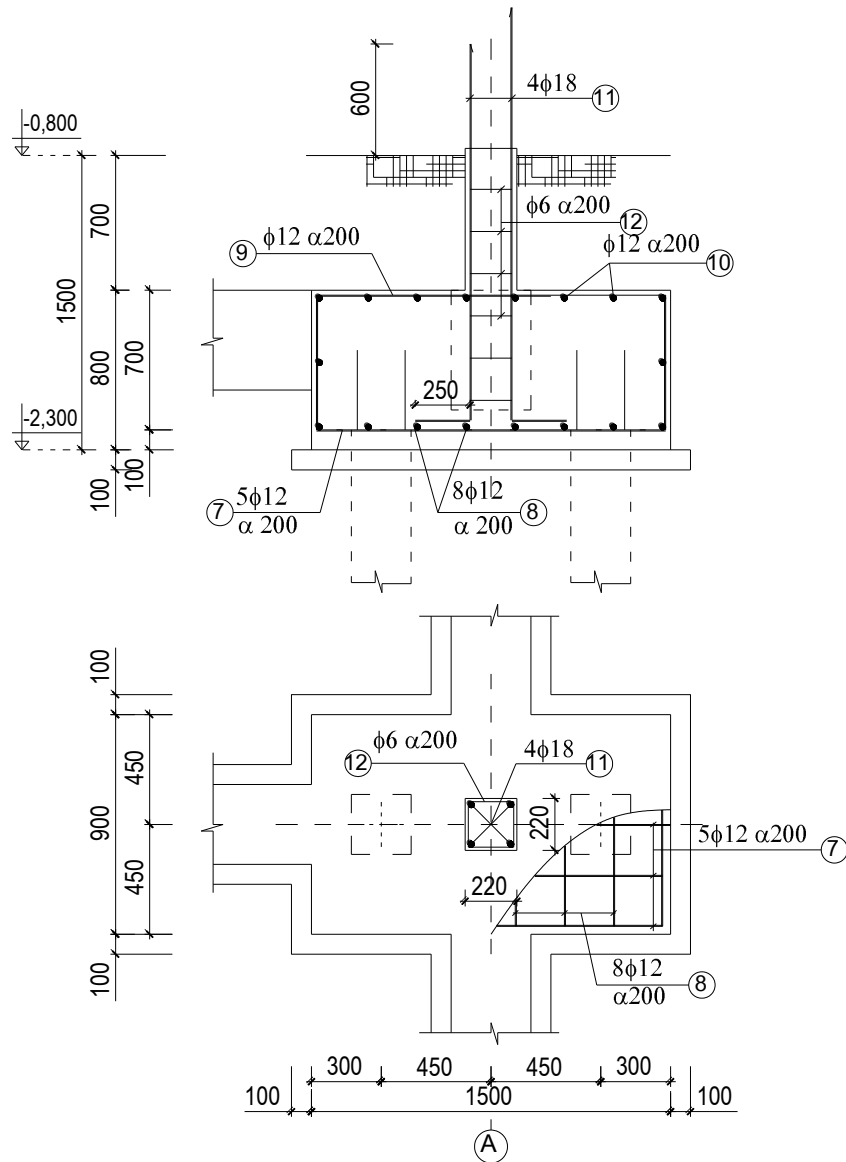
b-Theo phương y

-Mômen tại mép cột theo phương y không đáng kể nên ta chọn thép theo cấu tạo

$\Rightarrow$ Chọn thép 5 $\phi 12$ a200 (có $A_s = 5,655 \text{ cm}^2$)

Hàm lượng cốt thép $\mu = \frac{A_s}{B \cdot h_0} 100\% = \frac{5,655}{150 \cdot 70} \cdot 100\% = 0,09\% > \mu_{min} = 0,05\%$

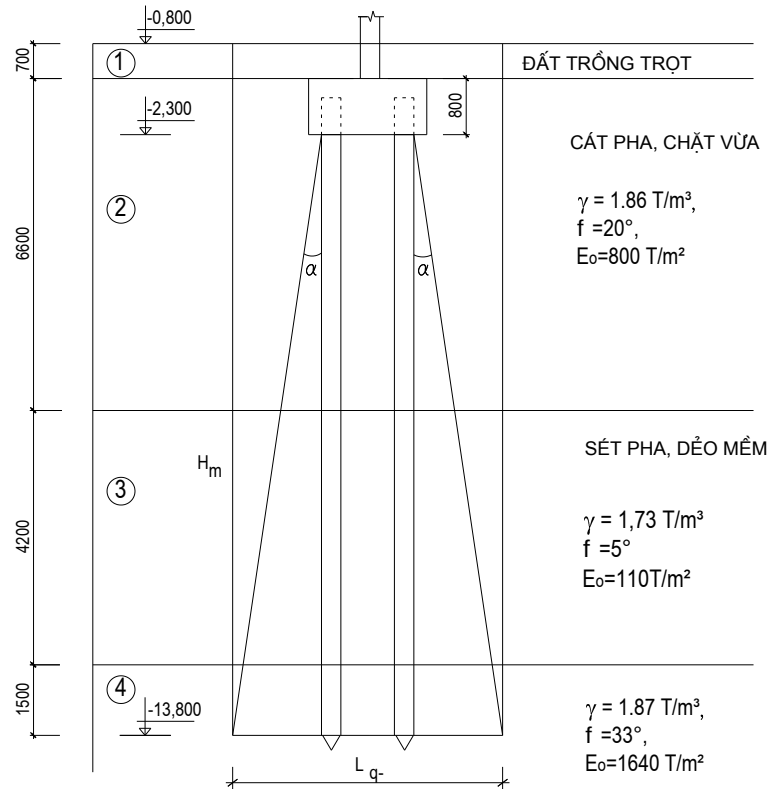
CẤU TẠO ĐÀI CỌC M2



6-Kiểm tra sự làm việc đồng thời của móng và nền đất

6.1-Xác định khối móng quy ước

-Giả thiết coi hệ móng cọc là móng khối quy ước



-Chiều cao khối móng quy ước tính từ mũi cọc lên mặt đất tự nhiên. $H_m=13$ m

-Góc mở: $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$; Với $\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{20 \cdot 6,6 + 5 \cdot 4,2 + 33 \cdot 1,5}{6,6 + 4,2 + 1,5} = 16,33^\circ$

$$\Rightarrow \alpha = 4,08^\circ$$

-Chiều dài đáy móng quy ước: $L_m = 1,5 - 2 \cdot 0,3 + 2 \cdot (13 - 0,7 - 0,8) \cdot \tan 4^\circ = 2,5$ m

-Bề rộng móng quy ước: $B_m = 0,9 - 2 \cdot 0,3 + 2 \cdot (13 - 0,7 - 0,8) \cdot \tan 4^\circ = 1,6$ m

6.2-Xác định tải trọng đáy khối móng quy ước

+ Tải trọng đáy khối móng quy ước: $N_{qu} = N^{tc} + G_{qu}$; $M_{qu} = M^{tc}$

-Tìm $G_{qu} = G_1 + G_2 + G_{cọc}$

Trong đó: G_1 là trọng lượng đất và đài từ đáy đài trở lên

$$\Rightarrow G_1 = F_{qu} \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 2,5 \cdot 1,6 \cdot 2,1,5 = 12 \text{ T}$$

G_2 là trọng lượng của đất từ đáy đài tới mũi cọc

$$\Rightarrow G_2 = \sum (F_{qu} - F_{cọc}) \cdot l_i \cdot \alpha_i = 2,5 \cdot 1,6 - 2,0 \cdot 2,5^2 \cdot (5,8 \cdot 1,86 + 4,2 \cdot 1,73 + 1,5 \cdot 1,87) = 80,83 \text{ T}$$

$Q_{cọc}$ là trọng lượng của các cọc

$$\Rightarrow Q_{cọc} = n \cdot F_{cọc} \cdot l_{cọc} \cdot \gamma = 2,0 \cdot 2,5^2 \cdot 12 \cdot 2,5 = 3,75 \text{ T}$$

$$\Rightarrow G_{qu} = G_1 + G_2 + G_{cọc} = 12 + 80,83 + 3,75 = 96,58 \text{ T}$$

$$\Rightarrow N_{qu} = N^{tc} + G_{qu} = \frac{39,94}{1,12} + 96,58 = 132,24 \text{ T}$$

$$M_{qu} = M^{tc} = \frac{M^{tt}}{n} = \frac{1,76}{1,12} = 1,57 \text{ T}$$

+ áp lực tại đáy móng quy ước: $P_{\max, \min}^{qu} = \frac{N_{qu}}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_x} \pm \frac{M_y}{W_y}$

$$\text{Với } W_x = \frac{B_m \cdot L_m^2}{6} = \frac{1,6 \cdot 2,5^2}{6} = 1,67 \text{ m}^4$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{qu} = \frac{N_{qu}}{F_{qu}} + \frac{M_x}{W_x} = \frac{132,24}{2,5 \cdot 1,6} + \frac{1,57}{1,67} = 34 \text{ T/m}^2$$

$$P_{tb}^{qu} = \frac{N_{qu}}{F_{qu}} = \frac{132,24}{2,5 \cdot 1,6} = 33,06 \text{ T/m}^2$$

6.3-Kiểm tra sức chịu tải của lớp đất dưới đáy khối móng quy ước

-Điều kiện: $P_{tb}^{qu} \leq P$; $P_{\max}^{qu} \leq 1,2 \cdot P$

Trong đó: $P = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot n_\gamma \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot b + n_q \cdot N_q \cdot q + n_c \cdot N_c \cdot c}{F_s}$

$$\text{Với: } n_\gamma = 1 - 0,2 \cdot \frac{B_m}{L_m} = 1 - 0,2 \cdot \frac{1,6}{2,5} = 0,872 ; \quad n_q = 1$$

$$n_c = 1 + 0,2 \cdot \frac{B_m}{L_m} = 1 + 0,2 \cdot \frac{1,6}{2,5} = 1,128$$

Các hệ số N_γ , N_q , N_c tra bảng, phụ thuộc vào $\varphi_{tb} = 16,33^\circ$

$$N_\gamma = 3,14 ; \quad N_q = 4,77 ; \quad N_c = 12,3$$

$$\Rightarrow P = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5.0,872.3,14.1,87.1,6 + 1,4.77.2.13}{3} = 42,7 \text{ T/m}^2$$

Ta có : $P_{tb}^{qu} = 33,06 \text{ T/m}^2 < P = 42,7 \text{ T/m}^2$;

$$P_{\max}^{qu} = 34 \text{ T/m}^2 < 1,2 \cdot P = 51 \text{ T/m}^2$$

Thoả mãn điều kiện về cường độ đất nền.

6.4-Kiểm tra lún cho khối móng quy ước

a-Kiểm tra điều kiện về chiều sâu tính lún: $\sigma^{bt} \geq 5.\sigma^{gl}$

- ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy ước

$$\sigma^{bt} = \sum \gamma_i . h_i = 1,86.6,6 + 1,73.4,2 + 1,87.1,5 = 22,2 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất gây lún tại khối móng qui ước: $\sigma^{gl} = k_0 . P_{gl}$

$$P_{gl} = P_{tb} - \gamma_{tb} . h_m = P_{tb} - \sigma^{bt} = 33,06 - 22,2 = 10,86 \text{ T/m}^2$$

Hệ số k_0 tra bảng, phụ thuộc vào tỉ số $\frac{z}{B}$; $\frac{L}{B}$

$$\frac{z}{B} = \frac{13}{1,6} = 8,67 ; \quad \frac{L}{B} = \frac{2,5}{1,6} = 1,56 \quad \Rightarrow k_0 = 0,025$$

$$\Rightarrow \sigma^{gl} = k_0 . P_{gl} = 0,025.10,86 = 0,27 \text{ T/m}^2 \quad \Rightarrow \sigma^{bt} \geq 5.\sigma^{gl}$$

b-Tính lún:

-Tính gần đúng theo lí thuyết đàn hồi: $S = \frac{1-\mu_0^2}{E_0} . b . \omega . P^{gl}$

Trong đó: $\mu = 0,25$; $E_0 = 1640 \text{ T/m}^2$

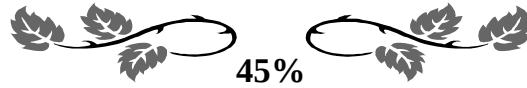
$$\omega \text{ tra bảng, phụ thuộc vào tỉ số } \frac{L}{B} = \frac{2,5}{1,6} = 1,56 \Rightarrow \omega = 1,08$$

$$\Rightarrow \text{Độ lún: } S = \frac{1-\mu_0^2}{E_0} . b . \omega . P^{gl} = \frac{1-0,25^2}{1640} . 1,6 . 1,08 . 10,86 = 1,073.10^{-2} \text{ m} = 1 \text{ cm}$$

PHẦN 3

Trung tâm y tế bắc ninh

THI CỬNG



giáo viên hướng dẫn tc : KS TRẦN TRỌNG BÌNH
sinh viên thực hiện : NGUYỄN XUÂN CƯỜNG
lớp : XD1401D

Nhiệm Vụ :

5. Lập biện pháp thi công phần ngầm
6. Lập biện pháp thi công phần thân
7. Lập tiến độ thi công
8. Lập tổng mặt bằng thi công

chương 1: giới thiệu về điều kiện thi công công trình

1. Đặc điểm công trình:

*Tên công trình: “Trung tâm y tế Bắc Ninh ”

*Địa điểm: Thành phố Bắc Ninh

*Đặc điểm chính:

+ Chiều cao nhà là 22,2 m. Tầng 1 cao 4,2 m, từ tầng 2 đến tầng 6 cao 3,6 m, mái cao 2,4 m

+ Nhà khung bê tông cốt thép chịu lực có xây chèn tường gạch 220, tường ngăn 110

+ Móng cọc bê tông cốt thép đài thấp bê tông B20

+ Cọc bê tông cốt thép tiết diện 25x25(cm) dài 12m được chia làm 2 đoạn, mỗi đoạn dài 6m.

+ Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng không san lấp nhiều nên thuận tiện cho việc bố trí kho bãi xưởng sản xuất.

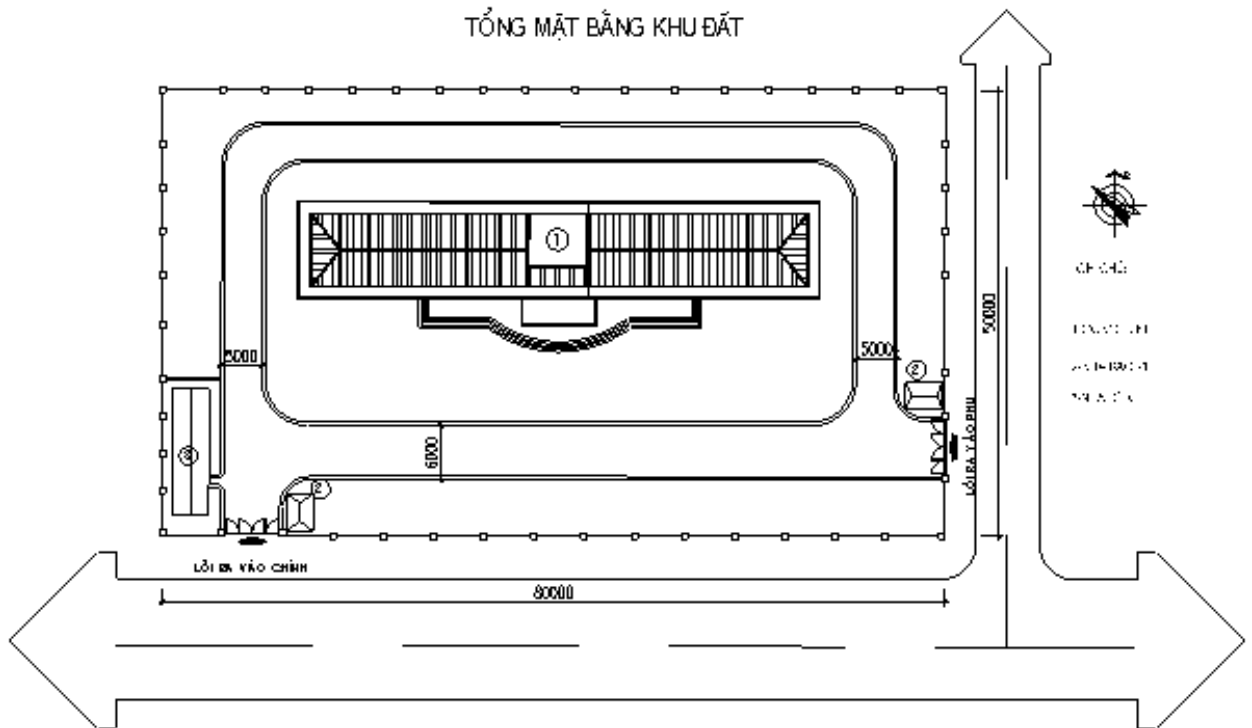
*Đặc điểm về nhân lực và máy thi công:

+ Nhà thầu xây dựng có đủ khả năng cung cấp các loại máy, kỹ sư ,công nhân lành nghề.

+ Công trình có đầy đủ nguyên vật liệu .

+ Hệ thống điện nước lấy từ mạng lưới thành phố thuận lợi và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

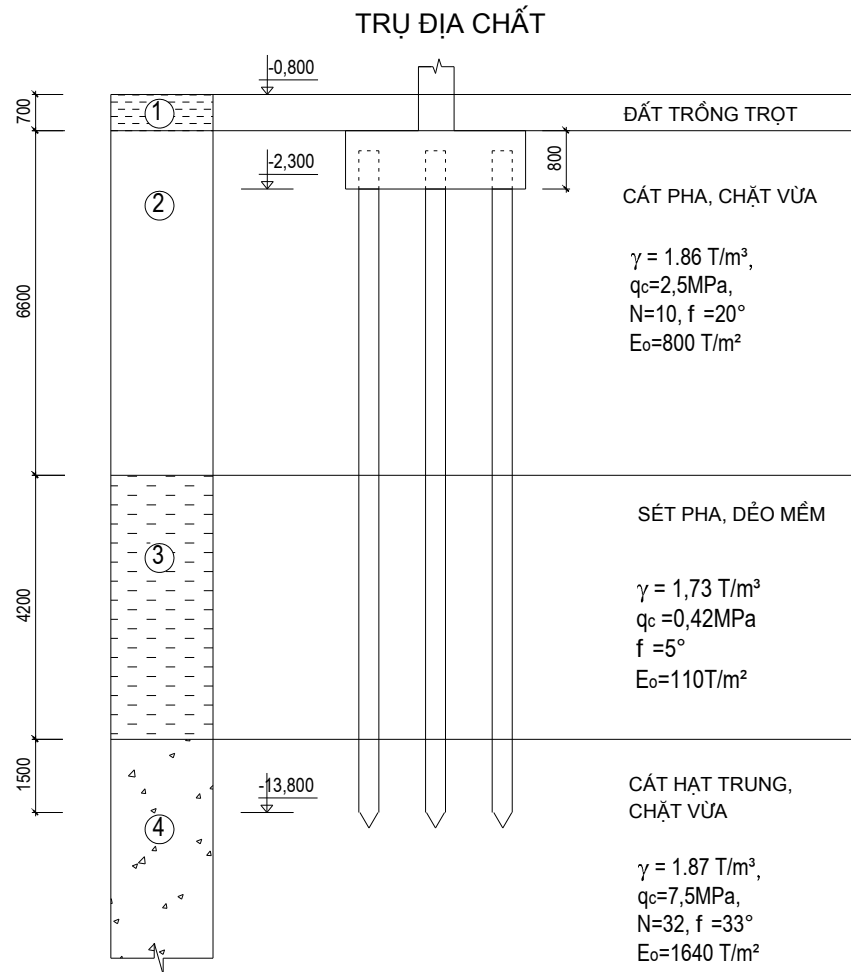
Trung tâm y tế bắc ninh



2. Điều kiện tự nhiên:

-Theo tài liệu địa chất bởi các lỗ khoan thăm dò của đơn vị thiết kế khảo sát ta có chiều dày các lớp đất theo mặt cắt địa chất như sau :

Trung tâm y tế bắc ninh



chương 2: biện pháp thi công phần ngầm

i-thi công ép cọc

1. Lựa chọn phương pháp ép cọc :

a. Các ưu điểm :

- Không gây ồn, chấn động đến các công trình bên cạnh (do xung quanh đã có nhiều công trình dân dụng khác của công ty đã được xây dựng).
- Có tính kiểm tra cao: từng đoạn cọc được kiểm tra dưới tác dụng của lực ép.
- Trong quá trình ép cọc ta luôn xác định được giá trị lực ép hay phản lực của đất nền, từ đó sẽ có những giải pháp cụ thể điều chỉnh trong thi công.

b- Nhược điểm :

- Thời gian thi công chậm, không ép được đoạn cọc dài (>13m).
- Hạn chế về tác dụng và chiều sâu hạ cọc.
- Hệ thống đối trọng lớn, cồng kềnh, dễ gây mất an toàn, mất thời gian di chuyển máy ép và đối trọng từ nơi này đến nơi khác.

c- Phương pháp ép cọc :

- Có 2 loại: ép trước và ép sau.

a) Phương pháp ép sau: ép cọc sau khi đã thi công được một phần công trình (2 -3 tầng).

*Nhược điểm :

Trung tâm y tế bắc ninh

- + Chiều dài các đoạn cọc ngắn(2 -3(m)) nên phải nối nhiều đoạn.
- + Dựng lắp cọc rất khó khăn do phải tránh va chạm vào công trình.
- + Di chuyển máy ép khó khăn.
- + Thi công phần đài móng khó do phải ghép ván khuôn chừa lỗ hình nêm cho cọc.

Phương pháp này thuận lợi cho những công trình cải tạo.

b) Phương pháp ép trước: ép cọc trước khi thi công công trình.

*Ưu điểm :

- + Chiều dài cọc lớn (7-8(m)).
- + Thi công dễ dàng, nhanh do số lượng cọc ít, dựng lắp cọc dễ, di chuyển máy thuận tiện, thi công đài móng nhanh.
- + Khi gặp sự cố thì khắc phục dễ dàng.

Kết luận: Dựa vào các ưu nhược điểm ở trên ta **chọn phương pháp ép trước.**

d- Phương pháp ép trước :

- Có 2 loại: ép trước khi đào đất và ép sau khi đào đất.

a) ép sau khi đào đất : Thi công cọc sau khi đã tiến hành xong thi công đất.

*Ưu điểm:

- + Tiết kiệm cọc ép nên tiết kiệm được nhân công và vật liệu.
- + Có thể tổ chức thi công cơ giới.

*Nhược điểm:

- + Chịu ảnh hưởng lớn của mực nước ngầm, thời tiết (có thể gây ngập máy).
- + Dùng cho công trình có mặt bằng rộng.
- + Tăng khối lượng đất đào (phải làm đường lên xuống cho máy và vị trí các cọc biên phải đào rộng hơn để đặt giá ép).
- + Không tận dụng được các gờ đất.

b) ép trước khi đào đất : Thi công cọc trước khi thi công đất.

*Ưu điểm :

- + Mặt bằng thi công rộng nên dễ dàng cho việc tổ chức.
- + ít phụ thuộc vào mực nước ngầm, thời tiết.
- + Dùng được cho nhiều loại móng.
- + Thuận lợi hơn trong thi công do di chuyển máy dễ không sợ va chạm vào thành hố đào.
- + Không tăng khối lượng đất đào.

*Nhược điểm:

- + Phải cần đoạn cọc đẩy cọc chính vào đất.
- + Đầu cọc phải xuyên qua lớp đất mặt cứng khi chưa thể gia tải.
- + Đóng xuống một đoạn cọc âm nên không định hình được vị trí đầu cọc và theo đó sẽ tốn công và vật liệu phá đầu cọc để liên kết với đài.
- + Không thể thi công cơ giới nhưng có thể tận dụng được các gờ đất trong thi công.

Kết luận: Căn cứ vào các ưu nhược điểm trên và dựa vào đặc điểm công trình ta **chọn phương án ép cọc trước khi đào đất.**

2. Chọn thiết bị thi công ép cọc:

2.1- Chọn máy ép cọc:

a- Chọn giá ép

Trung tâm y tế bắc ninh

- Chọn kích thước khoang ép phải căn cứ vào kích thước đài cọc và mật độ cọc bố trí trên 1 đài. Sao cho 1 lần quăng tải có thể ép được hết tất cả các cọc trong đài. ở đây ta chọn kích thước khoang ép theo kích thước đài M1 (2,1 x 1,5)m
- Chiều cao giá ép phụ thuộc vào chiều dài của mỗi đoạn cọc

b-Xác định lực ép

Với điều kiện địa chất của công trình này, cọc phải xuyên qua các lớp đất sau:

- + Lớp 1 : Đất trồng trọt dày 0,7 m
- + Lớp 2 : Lớp cát pha 6,6m
- + Lớp 3: Lớp sét pha nhão 4,2 m
- + Lớp 4: Lớp cát hạt trung, chặt vừa (rất dày)

Để đưa cọc đến độ sâu thiết kế cần phải tạo ra một lực thắng được lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất ở bên dưới mũi cọc. Lực này bao gồm trọng lượng bản thân cọc và lực ép thủy lực do máy ép gây ra. Ta bỏ qua trọng lượng bản thân cọc và xem như lực ép cọc hoàn toàn do kích thủy lực của máy ép gây ra.

Để đảm bảo cho cọc được ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thỏa mãn điều kiện: $P_{ep\ min} \leq P_{ep} \leq P_{ep\ max}$.

$$P_{ep\ min} = k \cdot [P_d]$$

$$P_{ep\ max} = 0,9 \cdot P_{VL}$$

Trong đó: p_{ep} : Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền đến độ sâu cần thiết.

K: Hệ số phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc $K = 1,5 \div 2,2$. Trong trường hợp này do lớp đất nền ở phía mũi cọc là đất cát hạt trung ở trạng thái chặt vừa nên ta chọn: $K = 2$

$[P_d]$: Tổng sức kháng tức thời của nền đất. (Sức chịu tải của cọc theo nền đất). $[P_d]$ bao gồm hai thành phần:

+ Phần kháng của đất ở mũi cọc.

+ Phần ma sát của nền đất ở thành cọc (theo chu vi của cọc).

P_{VL} : Sức chịu tải của cọc theo vật liệu

Theo kết quả tính toán ở phần thiết kế móng cho công trình, ta có: $[P_d] = 34,07$ T

$$P_{VL} = 92,43 \text{ T}$$

$$\Rightarrow P_{ep}^{\min} = (1,5 \div 2,2) \cdot P = (51,1 \div 68,14) \text{ T}$$

$$P_{ep}^{\max} = 0,9 \cdot P_{VL} = 0,9 \cdot 92,43 = 83,2 \text{ T}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } (P_{ep}^{\min}, P_{ep}^{\max}) = (60, 80) \text{ T}$$

c-Xác định kích ép

$$\text{- Lực kích ép : } P_K = n \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot P_0 \geq k \cdot P_{ep}^{\max}$$

-Trong đó: n là số lượng kích ép (chọn $n=2$)

d là đường kính pit tông

P_0 là áp lực dầu ($P_0 = 150 \text{ Kg/cm}^2$)

K là hệ số an toàn ($k=1,4$)

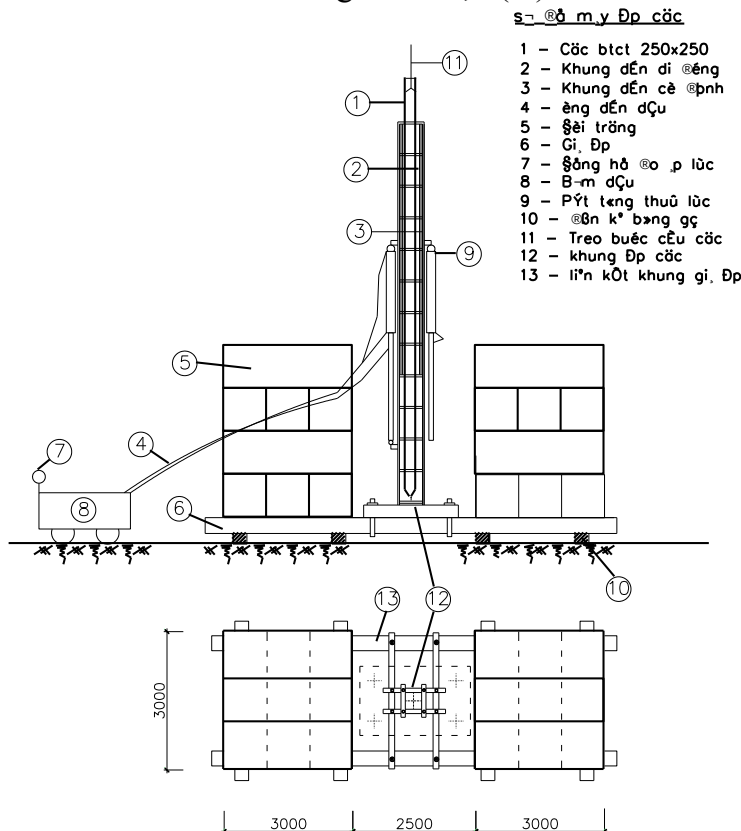
Trung tâm y tế bắc ninh

- Từ công thức trên ta chọn được đường kính kích:

$$d \geq \sqrt{\frac{4.k.P_{ep}^{max}}{n.\pi.P_0}} = \sqrt{\frac{4.1.4.80.10^3}{2.3.14.150}} = 21,8cm$$

⇒ Từ các điều kiện trên ta chọn loại máy ép EBT có các thông số kỹ thuật sau:

- + Tiết diện cọc ép được đến 25 (cm).
- + Chiều dài đoạn cọc lớn nhất 6,5 (m).
- + Động cơ điện 14,5 (KW).
- + Đường kính xi lanh thủy lực: 250 (mm).
- + Bơm dầu có $P_{max} = 300$ (kG/cm²).
- + Tổng diện tích đáy Pittông ép 830 (cm²)
- + Hành trình của Pittông 1500 (mm)
- + Chiều cao lồng thép 7,7 (m)
- + Chiều dài sắt xi (giá ép): 8,5 (m)
- + Chiều rộng sắt xi 2,8 (m)



d. Tính toán đối trọng:

-Lực kích ép : $P_{kich} = (1,5 \div 2).P_{ep}^{max} = (1,5 \div 2).80T \Rightarrow$ Chọn $P_{kich} = 120T$

-Đối trọng : $Q = (1,5 \div 2,2).P_{kich} \Rightarrow$ Chọn $Q = 180T$

-1 cục đối trọng kích thước (1x1x3) m có trọng lượng $P=7,5$ T

⇒ Số lượng cục đối trọng : $n = \frac{Q}{P} = \frac{180}{7,5} = 24$ (Chia ra mỗi bên 12 cục)

Trung tâm y tế bắc ninh

**Kiểm tra lật cho giá ép:*

-Đối trọng ta chọn là các khối bê tông cốt thép có tải trọng tổng cộng Q phải đủ độ lớn để khi ép cọc giá ép không bị lật. Sơ đồ kiểm tra ổn định của giá ép như hình vẽ bên, ở đây ta kiểm tra cho vị trí ép cọc bất lợi nhất tại cọc 4.

+ Điều kiện cân bằng chống lật quanh A: $(7+1,5)P_1 \geq P_{ep} \cdot 5,6$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{90,70 \times 5}{8,5} = 53,35 \text{ T}$$

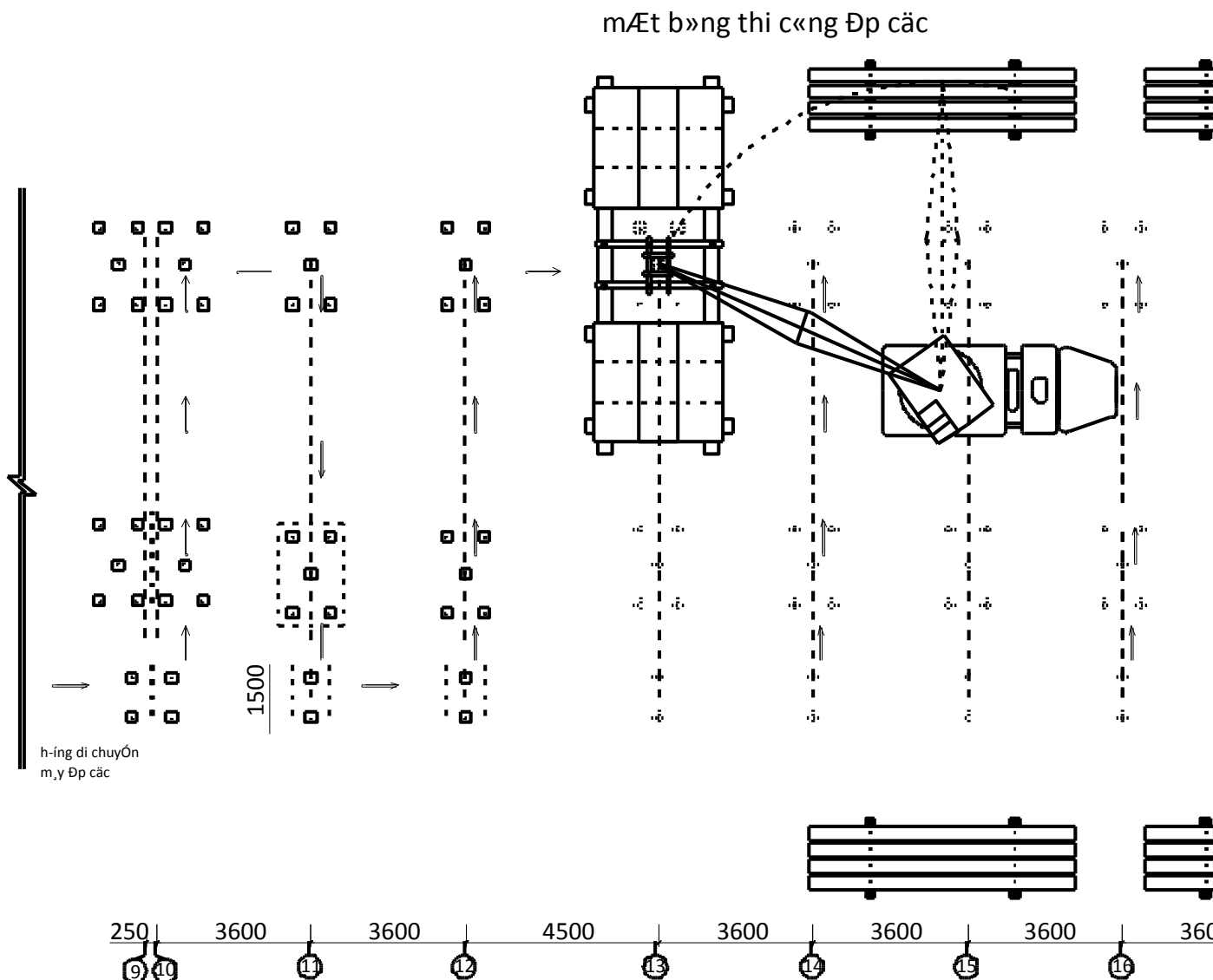
- Kiểm tra lật quanh điểm B ta có: $2P_1 \cdot 1,4 \geq 1,75P_{ep}$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{90,7 \cdot 1,75}{2 \cdot 1,4} = 80,98 \text{ T}$$

- Đảm bảo an toàn chống lật

3. Sơ đồ di chuyển máy ép

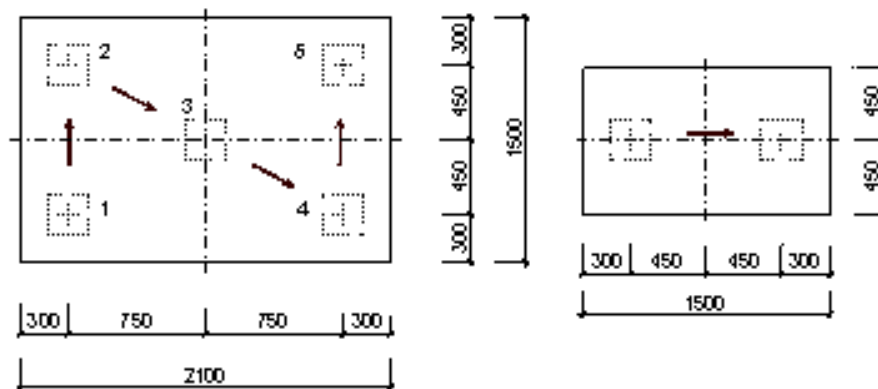
a-Trình tự ép cọc trong mặt bằng



b-Trình tự thi công ép cọc trong dài

Trung tâm y tế bắc ninh

SƠ ĐỒ THỨ TỰ ÉP CỌC TRONG ĐÀI



4-. Chọn máy cầu phục vụ ép cọc:

- Khi cầu đối trọng: $H_{y/c} = H_L + h_1 + h_2 + h_3$

H_L : chiều cao đặt cầu kiện, giả sử đặt 4 chồng, tính toán với chồng trên cùng

$$H_L = 3 \times 1 = 3\text{m}$$

h_1 : chiều cao nâng cầu kiện, lấy $h_1 = 1\text{m}$

h_2 : chiều cao cầu kiện, $h_2 = 1\text{m}$

h_3 : chiều cao dây treo buộc, $h_3 = 1,5\text{m}$

$$\Rightarrow H_{y/c} = 3 + 1 + 1 + 1,5 = 6,5\text{m}$$

$$+ Q_{y/c} = 1,1 Q_{ck} = 1,1 \times 7,5 = 8,25 \text{ T}$$

$$+ L_{y/c} = \frac{6,5}{\sin 75} = 6,73\text{m}$$

$$+ R_{y/c} = r + L_{y/c} \cos 75 = 1,5 + 6,73 \cdot \cos 75 = 3,24(\text{m})$$

r : khoảng cách từ khớp quay của tay cần đến trục quay của cần trục

- Khi cầu cọc:

$$+ H_{y/c} = H_L + h_1 + h_2 + h_3$$

H_L : chiều cao đặt cọc, do cọc được đưa vào giá qua mặt bên của khung dẫn động cho nên ta lấy $H_L = 2/3 H_{\text{giá ép}} = 2/3 \times 7,5 = 5 \text{ m}$

h_2 : chiều dài đoạn cọc, $h_2 = 6,5\text{m}$

h_3 : chiều cao dây treo buộc, $h_3 = 1,5\text{m}$

$$\Rightarrow H_{y/c} = 5 + 1 + 6,5 + 1,5 = 14\text{m}$$

$$+ Q_{y/c} = 1,1 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 6,5 \cdot 2,5 = 1,117 \text{ T}$$

$$+ L_{y/c} = \frac{14}{\sin 75} = 14,49 \text{ m}$$

$$+ R_{y/c} = r + L_{y/c} \cos 75 = 1,5 + 14,49 \cdot \cos 75 = 5,25(\text{m})$$

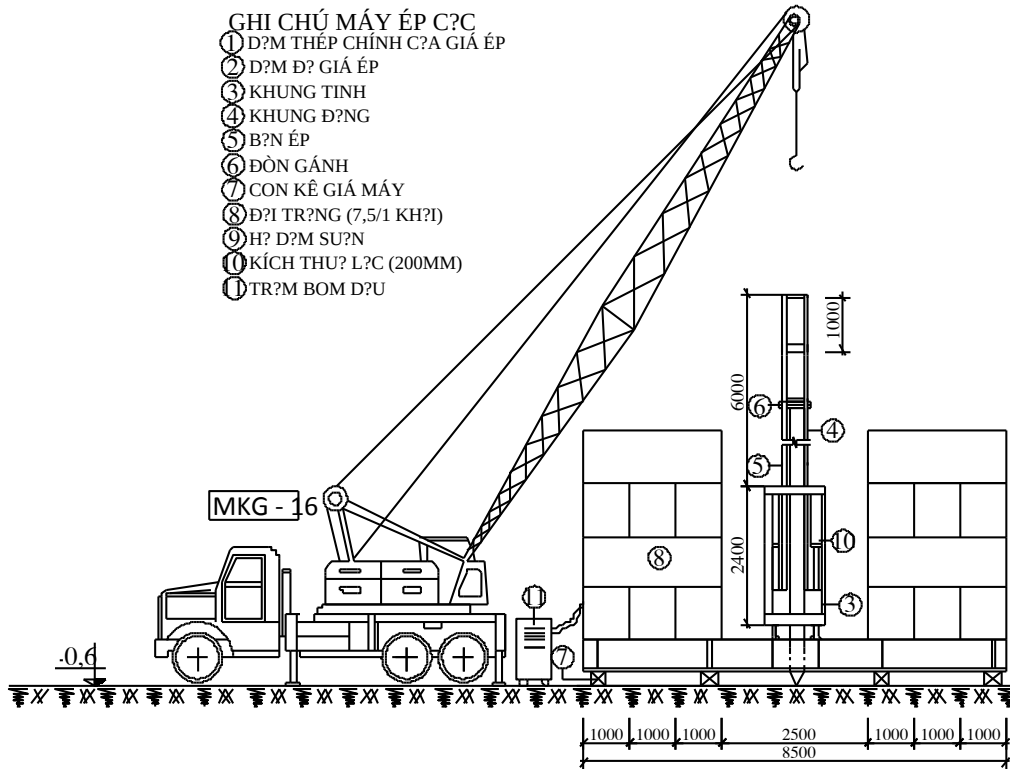
Vậy ta chọn cầu loại: MKG-16 có các thông số: (theo cách bố trí trên mặt bằng)

MKG-16				
	$Q_{y/c}(\text{T})$	$H_{y/c}(\text{m})$	$L_{y/c}(\text{m})$	$R_{y/c}(\text{m})$
Cầu đối trọng	8,25	6,5	6,73	3,24
Cầu cọc	1,1	14	14,5	5,25

*Chọn cần trục ô tô MKA-16 có :

$$L_{\max} = 15 \text{ (m)}, \quad R_{\max} = 6 \text{ (m)}, \quad H_{\max} = 15 \text{ (m)}, \quad Q_{\max} = 8,2 \text{ (T)}$$

Trung tâm y tế bắc ninh



5. Tính toán khối lượng thi công cọc:

-Trọng lượng 1 cọc : $P_c = 0,25 \times 0,25 \times 2,5 \times 6 = 0,937$ (T).

-Số lượng cọc phải ép được xác định theo thiết kế móng cọc cho toàn bộ công trình như bảng sau:

	Tên đài	Số cọc một đài	Số đài	Tổng số cọc
1	M	5	33	165
2	M	2	17	34
3	M	9	1	9
Tổng số cọc				208

⇒ Chiều dài cọc cần phải ép là: $208 \times 12 = 2496$ m

-Theo định mức XDCB thì ép 100(m) cọc gồm cả công vận chuyển, lắp dựng và định vị cần 3,6 ca.sử dụng 1 máy ép cả 1 ca ta có số ca máy cần thiết là:

$$\frac{2496.3,6}{100} = 90 \text{ (ca),}$$

Để đẩy nhanh tiến độ thi công cọc ta sử dụng 2 máy ép làm việc 3 ca 1 ngày.

$$\text{Số ngày cần thiết là: } \frac{90}{6} = 15 \text{ ngày.}$$

6. Kỹ thuật thi công ép cọc

a.Công tác chuẩn bị ép cọc:

Trung tâm y tế bắc ninh

- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép. Việc lắp dựng máy được tiến hành từ dưới chân đế lên, đầu tiên đặt dàn sắt-xi vào vị trí, sau đó lắp dàn máy, bộ máy, đối trọng và trạm bơm thủy lực.

- Khi lắp dựng khung ta dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc để căn chỉnh cho các trục của khung máy, kích thủy lực, cọc nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông góc với mặt phẳng chuẩn của đài cọc. Độ nghiêng cho phép $\leq 5\%$, sau cùng là lắp hệ thống bơm dầu vào máy.

- Kiểm tra liên kết cố định máy xong, tiến hành chạy thử để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc.

- Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép cọc.

Kiểm tra 2 móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận, kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp dàn lên bộ máy bằng 2 chốt.

- Cầu toàn bộ dàn và 2 dầm của 2 bộ máy vào vị trí ép cọc sao cho tâm của 2 dầm trùng với vị trí tâm của 2 hàng cọc từng đài.

- Khi cầu đối trọng dàn phải kê thật phẳng, không nghiêng lệch, một lần nữa kiểm tra các chốt vít thật an toàn.

- Lần lượt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong trường hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.

- Cắt điện trạm bơm, dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. Nói các giác thủy lực vào giác trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động.

- Chạy thử máy ép để kiểm tra độ ổn định của thiết bị.

- Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí cọc trước khi ép.

- Lắp cọc đầu tiên, cọc phải được lắp chính xác, phải căn chỉnh để trục cọc trùng với đường trục của kích đi qua điểm định vị cọc độ sai lệch không quá 1cm. Đầu trên của cọc được gắn vào thanh định hướng của máy.

- Người thi công phải hình dung được sự phát triển của lực ép theo chiều sâu suy từ điều kiện địa chất.

- Phải loại bỏ những đoạn cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật ngay khi kiểm tra trước khi ép cọc.

- Trước khi ép nên thăm dò phát hiện dị vật, dự tính khả năng xuyên qua các ổ cát hoặc lõi sét.

- Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm. Phải có bản đồ bố trí mạng lưới cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc.

- Để đảm bảo chính xác tim cọc ở các đài móng, sau khi dùng máy để kiểm tra lại vị trí tim móng, cột theo trục ngang và dọc, từ các vị trí này ta xác định được vị trí tim cọc bằng phương pháp hình học thông thường.

b. Tiến hành ép cọc:

- Gắn chặt đoạn cọc C1 vào thanh định hướng của khung máy.

- Đoạn cọc đầu tiên C1 phải được căn chỉnh để trục của C1 trùng với trục của kích đi qua điểm định vị cọc (Dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với trục của vị trí ép cọc). Độ lệch tâm không lớn hơn 1 cm.

- Khi má trâu ma sát ngầm tiếp xúc chặt với cọc C1 thì điều khiển van dầu tăng dần áp lực, cần chú ý những đoạn cọc đầu tiên khoảng ($3d = 0,9m$), áp lực dầu

Trung tâm y tế bắc ninh

nên tăng chậm, đều để đoạn cọc C1 cắm sâu vào lớp đất một cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không lớn hơn 1 (cm/s).

- Khi phát hiện thấy cọc nghiêng phải dừng lại, căn chỉnh ngay.
- Sau khi ép hết đoạn C1 thì tiến hành lắp dựng đoạn C2 để ép tiếp.
- Dùng cần cẩu để cẩu lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của đoạn cọc C2 trùng với trục kích và đường trục C1, độ nghiêng của C2 không quá 1%.

- Gia tải lên đoạn cọc C2 sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3\div 4$ (Kg/cm²) để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của hai đoạn cọc. Nếu bề mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Khi hàn xong, kiểm tra chất lượng mối hàn sau đó mới tiến hành ép đoạn cọc C2.

- Tăng dần lực nén để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động.

Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều mới tăng dần áp lực lên nhưng vận tốc cọc đi xuống không quá 2 (cm/s) cho tới khi ép cọc xuống độ sâu thiết kế.

**/ Việc ép cọc được coi là kết thúc 1 cọc khi :*

+ Chiều dài cọc được ép sâu trong lòng đất không nhỏ hơn chiều dài ngắn nhất do thiết kế quy định.

+ Lực ép cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên không nhỏ hơn $3d_{\text{cọc}} = 0,9$ (m), trong khoảng đó vận tốc xuyên ≤ 1 (cm/s).

**Chú ý:*

+ Đoạn cọc C1 sau khi ép xuống còn chừa lại một đoạn cách mặt đất $40\div 50$ (cm) để dễ thao tác trong khi hàn.

+ Trong quá trình hàn phải giữ nguyên áp lực tác dụng lên cọc C2. Khi đầu cọc cách mặt đất (0,5 - 0,7)m ta sử dụng 1 đoạn cọc ép âm dài 1m để ép đầu cọc xuống 1 đoạn – 0,8 m so với cốt thiên nhiên.

**/ Yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc.*

- Trục của đoạn cọc được nối trùng với phương nén.
- Bề mặt bê tông ở 2 đầu cọc phải tiếp xúc khít với nhau, trường hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp làm khít.
- Kích thước đường hàn phải đảm bảo so với thiết kế.
- Đường hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt của cọc.

c. Xử lý cọc khi thi công ép cọc.

- Do cấu tạo địa tầng dưới nền đất không đồng nhất cho nên trong quá trình thi công ép cọc sẽ xảy ra các trường hợp sau:

+ Khi ép đến độ sâu nào đó mà chưa đạt đến chiều sâu thiết kế nhưng lực ép đạt. Khi đó giảm bớt tốc độ, tăng lực ép từ từ nhưng không lớn hơn P_{emax} , nếu cọc vẫn không xuống thì ngưng ép, báo cho chủ công trình và bên thiết kế để kiểm tra và xử lý.

+ Phương pháp xử lý là sử dụng các biện pháp phụ trợ khác nhau như khoan pháp, khoan dẫn hoặc ép cọc tạo lỗ.

+ Khi ép cọc đến chiều sâu thiết kế mà áp lực tác dụng lên đầu cọc vẫn chưa đạt đến áp lực tính toán. Trường hợp này xảy ra khi đất dưới gặp lớp đất yếu hơn, vậy phải ngưng ép và báo cho thiết kế biết để cùng xử lý.

Trung tâm y tế bắc ninh

- Biện pháp xử lý là kiểm tra xác định lại để nối thêm cọc cho đạt áp lực thiết kế tác dụng lên đầu cọc.

d. Nhật ký thi công, kiểm tra và nghiệm thu cọc.

Mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc.

Ghi chép nhật ký thi công các đoạn cọc đầu tiên gồm việc ghi cao độ đáy móng, khi cọc đã cắm sâu từ 30÷50 (cm) thì ghi chỉ số lực nén đầu tiên. Sau đó khi cọc xuống được 1(m) lại ghi lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký thi công cũng như khi lực ép thay đổi đột ngột.

Đến giai đoạn cuối cùng là khi lực ép có giá trị 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi chép ngay. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép với từng độ xuyên 20 (cm) cho đến khi xong.

Để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc ép ta xác định sức chịu tải của cọc theo phương pháp thử tải trọng tĩnh. Quy phạm hiện hành quy định số cọc thử tĩnh $\leq 1\%$ tổng số cọc nhưng không ít hơn 3 cọc. ở đây số lượng cọc là 252 cọc nên ta chọn số cọc thử là 3 cọc là đủ.

Nhật ký phải đầy đủ các sự kiện ép cọc, có sự chứng kiến của các bên có liên quan

e. An toàn lao động trong thi công cọc ép.

- Khi thi công cọc ép cần phải huấn luyện cho công nhân, trang bị bảo hộ và kiểm tra an toàn thiết bị ép cọc.

- Chấp hành nghiêm chỉnh qui định trong an toàn lao động về sử dụng vận hành kích thủy lực, động cơ điện cần cầu, máy hàn điện, các hệ tời cáp và ròng rọc.

- Các khối đối trọng phải được xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định, không được để khối đối trọng nghiêng, rơi đổ trong quá trình ép cọc.

- Phải chấp hành nghiêm ngặt qui trình an toàn lao động ở trên cao, phải có dây an toàn thang sắt lên xuống.

- Việc sắp xếp cọc phải đảm bảo thuận tiện vị trí các móc buộc cáp để cầu cọc phải đúng theo qui định thiết kế.

- Dây cáp để kéo cọc phải có hệ số an toàn > 6 .

- Trước khi dựng cọc phải kiểm tra an toàn, người không có nhiệm vụ phải đứng ngoài phạm vi đang dựng cọc một khoảng cách ít nhất bằng chiều cao tháp cộng thêm 2(m).

- Khi đặt cọc vào vị trí, cần kiểm tra kỹ vị trí của cọc theo yêu cầu kỹ thuật rồi mới tiến hành ép

II. Thi công đào đất hố móng:

****Số liệu tính toán***

- Cao trình mặt đất tự nhiên -0,8 m.

- Độ sâu đáy đài tính từ mặt đất tự nhiên trở xuống là 1,5 m (tại cao độ -2,3 m); chiều cao đài 0,8 m.

- Giường móng tiết diện 0,3x0,5m.

1. Phương án thi công đất :

- Với những ưu nhược điểm đã phân tích ở phần chọn phương án thi công ép cọc ta chọn phương án thi công đào đất sau khi đã thi công ép cọc.

- Công tác đào đất được chia làm hai giai đoạn:

Trung tâm y tế bắc ninh

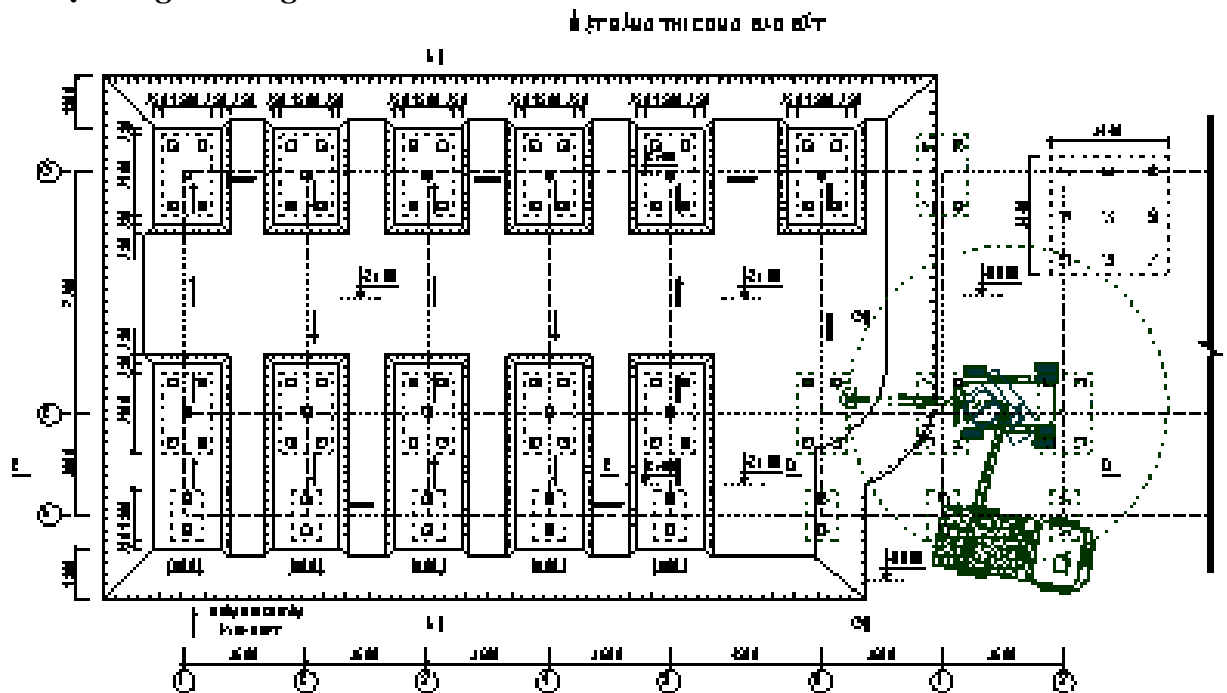
- + Đào móng bằng máy: trên toàn mặt bằng móng tới cao trình đáy dầm móng (-1,4m) dày 2,1m, đào theo mái dốc của đất.
- + Đào móng thủ công: Đào lớp đất còn lại trong phạm vi đài đến đáy đài.
- Nhiệm vụ: Thiết kế hố móng và đào-vận chuyển đất đi xa công trường khoảng 10km.

2. Thiết kế hố đào

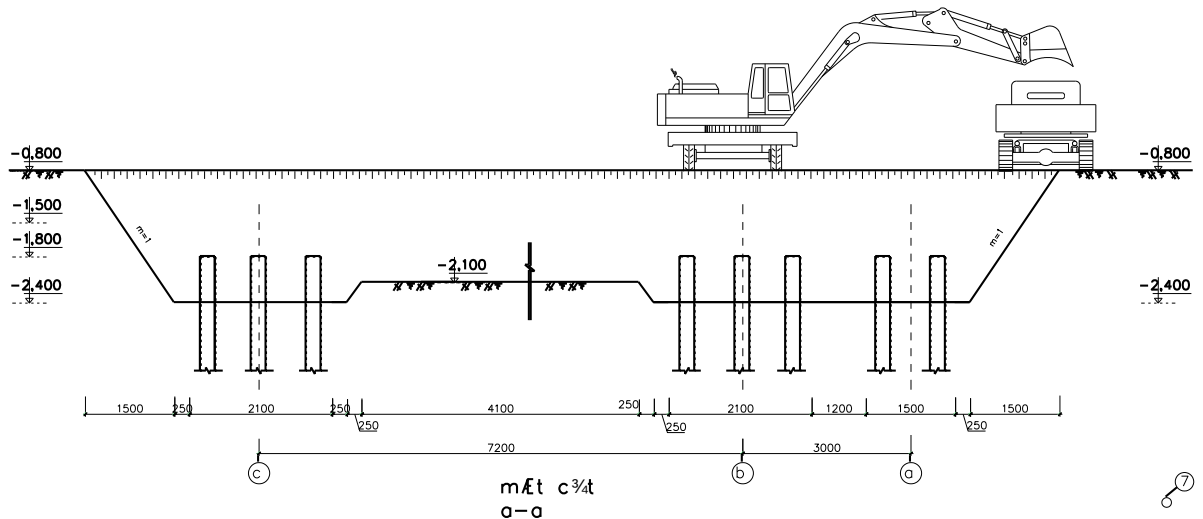
a. Thiết kế hố đào

- Nền nhà cốt $\pm 0,00$ tôn cao hơn mặt đất thiên nhiên trung bình 0,8 m
- Cốt đáy đài ở độ sâu - 2,3m, chiều dày lớp bê tông lót là 10 cm. Do vậy, cốt đáy hố đào là -2,4 m.
- Cốt đáy giếng ở độ sâu - 2m và chiều dày lớp bê tông lót cũng lấy là 10cm nên cốt đáy hố đào của giếng ở cao trình -2,1m.
- Đào bằng máy đào gầu nghịch trên toàn bộ mặt bằng móng đến cao trình đáy đài
- Đào bằng phương pháp thủ công trong phạm vi đài móng và giếng tới độ sâu đáy đài và đáy giếng.(có kể đến lớp lót)
- Căn cứ vào điều kiện địa chất lấy hệ số mái dốc $m=1$

b. Mặt bằng thi công đào đất

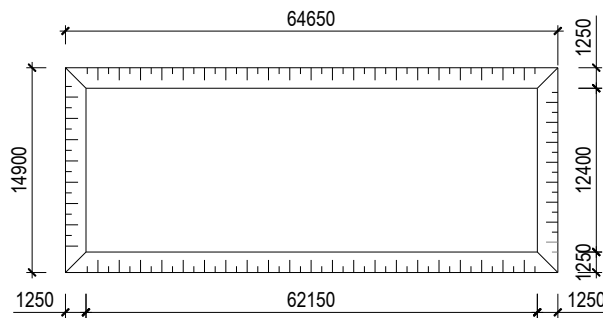


Trung tâm y tế bắc ninh



3. Tính toán khối lượng đất đào.

a-Đào bằng máy

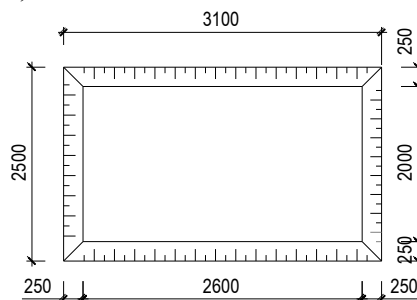


$$V = \frac{1,3}{6} [62,15.12,4 + 62,15 + 12,4 \cdot 64,65 + 14,9 + 64,65.14,9] = 1660,6m^3$$

b-Đào thủ công

-Trong từng hố móng: chiều sâu đào 30 cm.(đào rộng thêm mỗi bên dài 25cm để lấy khoảng thi công)

*Móng M1: (số lượng 16)

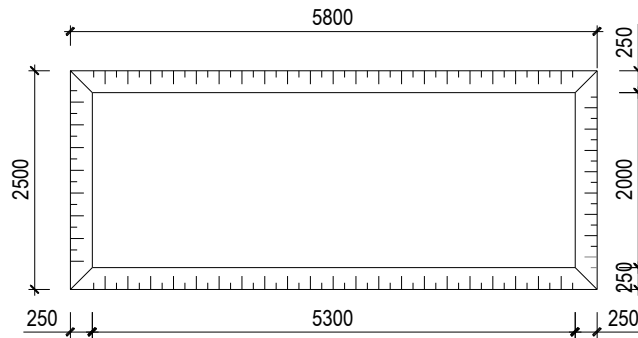


$$V = \frac{0,3}{6} [2,5.2 + 2,5 + 2 \cdot 3,1 + 2,6 + 3,1.2,6] = 2m^3$$

$$\Rightarrow V_1 = 16.2 = 32m^3$$

*Móng M2: (số lượng 17)

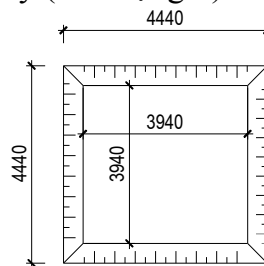
Trung tâm y tế bắc ninh



$$V = \frac{0,3}{6} [2,5 \cdot 2 + 2,5 + 2 \cdot 5,8 + 5,3 + 5,8 \cdot 5,3] = 4,3 m^3$$

$$\Rightarrow V_1 = 17 \cdot 4,3 = 73 m^3$$

*Móng M3: móng đáy thang máy (số lượng 1)



$$V = \frac{0,3}{6} [3,94 \cdot 3,94 + 3,94 + 3,94 \cdot 4,44 + 4,44 + 4,44 \cdot 4,44] = 5,3 m^3$$

$\Rightarrow$ Vậy tổng thể tích đất đào thủ công: $110 m^3$

*Tổng khối lượng đào đất hố móng là: $V = 1660 + 110 = 1770 m^3$

3. Chọn máy thi công đào đất

a. Nguyên tắc chọn máy:

– Việc chọn máy phải được tiến hành dưới sự kết hợp giữa đặc điểm của máy với các yếu tố cơ bản của công trình như cấp đất đai, mực nước ngầm, phạm vi đi lại, chướng ngại vật trên công trình, khối lượng đất đào và thời hạn thi công.

- Dựa trên các nguyên tắc đã nêu ta chọn loại máy đào gầu nghịch dẫn động thủy lực mã hiệu E03322-B1

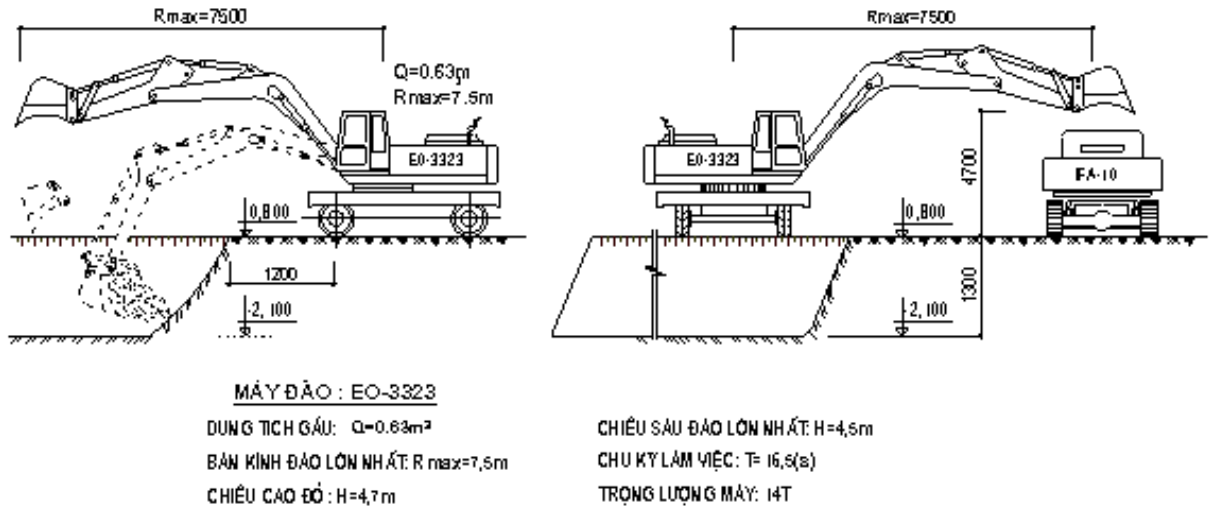
- Các thông số kỹ thuật của máy:

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
R	m	7,5
Dung tích gầu	m^3	0,5
Chiều cao nâng gầu	m	4,8
Chiều sâu đào lớn nhất	m	4,2
Trọng lượng máy	T	14,5
t_{ck}	s	17
Chiều rộng	m	2,7
Chiều dài	m	3,84

– Máy xúc gầu nghịch có thuận lợi:

Trung tâm y tế bắc ninh

- + Phù hợp với độ sâu hố đào không lớn $h < 3$ m.
- + Phù hợp cho việc di chuyển, không phải làm đường tạm. Máy có thể đứng trên cao đào xuống và đổ đất trực tiếp vào ô tô mà không bị vướng. Máy có thể đào trong đất ướt.



b. Tính toán năng suất máy:

- Năng suất thực tế của máy đào một gầu được tính theo công thức:

$$Q = \frac{3600 \cdot q \cdot k_d \cdot k_{tg}}{T_{ck} \cdot k_t} \quad (m^3/h).$$

Trong đó: q : Dung tích gầu. $q = 0,5 m^3$.

k_d : Hệ số làm đầy gầu. Với đất loại II ta có: $k_d = 1,2$.

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian. $k_{tg} = 0,8$.

k_t : Hệ số tơi của đất. Với đất loại II ta có: $k_t = 1,25$.

T_{ck} : Thời gian của một chu kỳ làm việc. $T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{\phi t} \cdot k_{quay}$.

t_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay là 90° . $t_{ck} = 17 (s)$

$k_{\phi t}$: Hệ số điều kiện đổ đất của máy xúc. Khi đổ lên xe $k_{\phi t} = 1,1$.

k_{quay} : Hệ số phụ thuộc góc quay ϕ của máy đào. Với $\phi = 90^\circ$ thì $k_{quay} = 1$.

$$\Rightarrow T_{ck} = 17 \cdot 1,1 \cdot 1 = 18,7 (s).$$

- Năng suất của máy xúc là: $Q = \frac{3600 \cdot 0,5 \cdot 1,2 \cdot 0,8}{18,7 \cdot 1,25} = 73,93 (m^3/h).$

- Chọn 1 máy đào làm việc

$$\Rightarrow \text{Khối lượng đất đào trong 1 ca là: } 8 \times 73,93 = 591,44 m^3$$

$$\Rightarrow \text{Số ca máy cần thiết } n > 957,55 / 591,44 = 1,64 \Rightarrow \text{chọn 2 ngày làm việc.}$$

c. Chọn phương tiện vận chuyển đất:

- Dùng xe IFA có ben tự đổ, $V_{thung} = 6m^3$. Đất đào lên 1 phần được để lại quanh hố đào để sau này lấp móng, phần còn lại được đổ tại nơi cách khu vực xây dựng 10km.

- Chu kỳ vận chuyển 1 chuyến: $t_c = t_{bốc} + t_{di\text{ về}} + t_{quay\text{ đổ}}$

Trong đó

+ $t_{bốc}$: thời gian đổ đất đầy xe, phụ thuộc vào chu kỳ làm việc của máy đào

$t_{bốc}$ tính toán như sau: cứ sau $T_{ck} = 18,7 (s)$ của máy đào thì đổ được vào xe

Trung tâm y tế bắc ninh

$$q.k_d/k_t = 0,5.1,2/1,25 = 0,48m^3$$

Vậy để đổ đầy xe ($6m^3$) cần khoảng thời gian $t_{bốc} = 6.18,7/0,48 = 233,75s = 4$ phút

+ Giả sử xe chạy với vận tốc $30km/h \Rightarrow t_{đi về} = 10 \times 60 / 30 = 20'$

+ $t_{quay đầu} = 3'$

$\Rightarrow t_c = 4 + 20 + 3 = 27'$. Lấy $t_c = 30'$

- Số chuyến thực hiện được trong 1 ca $T_c = 8^h$

$$n = \frac{60.T_c.k_{tg}}{t} = \frac{60 \times 8 \times 0,8}{30} = 13 \text{ chuyến.} \Rightarrow \text{vận chuyển được } 13 \times 6 = 78 m^3/\text{ca.}$$

- Ta có khối lượng đất cần đổ đi $V = V_{đào máy} = 1660 m^3$

$\Rightarrow$ Số xe cần thiết phục vụ trong 1 ca để đổ đất là:

$$n > \frac{1660}{78} = 21 \Rightarrow \text{Dự kiến công tác đào đất bằng máy trong 3 ca}$$

$\Rightarrow$ chọn 7 xe.

d. Thời gian thi công đào đất thủ công:

- Từ khối lượng đào đất $V_{tc} = 110 (m^3)$, tra định mức xây dựng cơ bản với đất cấp II ta được nhu cầu về nhân lực là $0,56 \times 110 = 61,6(\text{công})$. Dùng 20 nhân công làm trong 3 ngày.

4. Kỹ thuật thi công đào đất:

a. Các yêu cầu về kỹ thuật thi công đào đất:

- Khi thi công đào đất hố móng cần lưu ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và phải chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh hưởng đến khối lượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình.

- Chiều rộng đáy móng tối thiểu phải bằng chiều rộng của kết cấu móng cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Khoảng cách từ mép lớp bê tông lót đến mép hố đào là 1,2 m đảm bảo các khoảng cách để ghép ván khuôn, giàn dáo và không gian hoạt động của máy cũng như nhân công.

- Đất thừa và đất xấu phải đổ ra bãi quy định không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước cản trở giao thông trong công trình và quá trình thi công. Những phần đất đào nếu được sử dụng đắp trở lại phải để những vị trí hợp lý để sau này khi lấp đất chõ lại hố móng mà không phải vận chuyển xa mà lại không ảnh hưởng đến quá trình thi công đào đất đang diễn ra.

- Khi đào hố móng cần để lại 1 lớp đất bảo vệ để chống phá hoại xâm thực của thiên nhiên. Bề dày do thiết kế quy định nhưng tối thiểu phải $\geq 10cm$

Đào đất bằng thủ công:

+ Dụng cụ : xẻng, cuốc, kéo cắt đất....

+ Phương tiện vận chuyển dùng xe cút kít, xe cải tiến, sọt, rỏ.....

+ Khi thi công phải tổ chức tổ đội hợp lý có thể làm theo ca theo kíp, phân rõ ràng các tuyến làm việc hợp lý.

+ Trước khi đào đất phải đo đạc đánh dấu chính xác vị trí đào. Đào đúng kỹ thuật, đào đến đâu sửa ngay tới đó, đào từ xa về gần chỗ đổ đất để thi công được dễ dàng.

+ Do hố đào rộng nên ta đào bậc (20 - 30)cm để dễ dàng lên xuống. Khi đào phải tạo độ dốc về một phía để có thể hút nước về hố thu phòng khi trời mưa sẽ bơm tiêu nước cho hố móng từ hố thu.

b. Các sự cố thường gặp khi thi công đào đất:

Trung tâm y tế bắc ninh

- + Nếu gặp trời mưa đất bị sụt lún xuống đáy móng, ta phải tiến hành thông các rãnh tới hố ga khi tạnh mưa ta cho bơm khối nước và tiến hành đổ bê tông lót móng.
- + Nếu gặp đá hoặc khối rắn, đá mồ côi nằm chìm ta phải tiến hành phá bỏ thay bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ cho nền chịu tải đều.

III. Thi công bê tông đài và giằng móng:

1. Phương án thi công bê tông móng

-Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành các công tác bê tông đài và giằng móng gồm:

- +Công tác phá đầu cọc
- +Đổ bê tông lót móng
- +Đặt cốt thép đài và giằng móng
- +Ghép ván khuôn đài móng và giằng móng
- +Đổ bê tông đài và giằng móng

-Ván khuôn đài và giằng móng được cấu tạo từ các tấm ván khuôn định hình ghép lại. Thanh chống thép làm bằng thép ống và nẹp ngang làm bằng thép góc.

-Nguyên tắc làm việc của các tấm ván khuôn là: áp lực được truyền từ bê tông vào ván ép, sau đó truyền vào thanh nẹp ngang, rồi truyền qua thanh đỡ phía sau, cuối cùng toàn bộ lực ngang là do các thanh chống xiên chịu. Những tấm cốp pha được ghép theo phương đứng, các nẹp đứng có tác dụng phân chia áp lực ván dồn ra và các thanh chống xiên sẽ đỡ các mảng ván này.

-Phương án đổ bê tông: Dùng bê tông thương phẩm chuyên chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, đổ bê tông bằng máy bơm bê tông. Số xe vận chuyển phải hợp lý để công tác thi công không bị gián đoạn ảnh hưởng đến chất lượng bê tông. Dùng máy bơm bê tông từ xe vận chuyển tới vị trí đài, giằng với khoảng cách từ ống đổ tới vị trí đổ không quá 2m. Trình tự đổ bê tông từ xa về gần.

2. Công tác phá đầu cọc:

- Sau khi thi công đào đất đạt yêu cầu thiết kế thì tiến hành đập đầu cọc để lộ đoạn thép liên kết với đài cọc theo chỉ dẫn của bản vẽ thiết kế.
- Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 10 cm, phần bê tông đập bỏ theo thiết kế là 0,5 m.

Tổng khối lượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 0,5 \times 0,25 \times 0,25 \times 208 = 6 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Tra Định mức xây dựng cơ bản cho công tác đập phá bê tông đầu cọc; với nhân công 3,5/7 cần 28 công/100 m³. $\Rightarrow$ cần: $28 \times 6 / 100 = 1,68(\text{công}) \Rightarrow$ Chọn 2 ngày công

3. Công tác đổ bê tông lót móng

- Để tạo lớp bê tông tránh nước bẩn, đồng thời tạo thành bề mặt bằng phẳng cho công tác cốt thép và công tác ván khuôn được nhanh chóng, ta tiến hành đổ bê tông lót sau khi đã hoàn thành công tác sửa hố móng

- Bê tông lót móng là bê tông gạch vỡ mác 100, được đổ dưới đáy đài và đáy giằng, chiều dày lớp lót 10(cm) và đổ rộng hơn so với đài, giằng 10(cm) về mỗi bên

Trung tâm y tế bắc ninh

- Bê tông được đổ bằng thủ công và được đầm chặt làm phẳng . Bê tông lót có tác dụng dàn đều tải trọng từ móng xuống nền đất . Dùng đầm bàn để đầm bê tông lót

-Trước khi đổ bê tông lót móng ta phải xác định vị trí đặt hố móng cho đúng tim cốt bằng các dây căng theo trục nối ở 2 đầu tim cọc và dùng quả dọi xác định vị trí giới hạn của đài móng.

-Bê tông lót móng được trộn bằng máy trộn tại công trường và vận chuyển đến vị trí đổ bằng xe cải tiến, để tránh sụt lở thành hố đào ta làm sàn công tác để cho xe đi lại. Bê tông đổ từ xe cải tiến xuống móng phải được san phẳng và đầm chặt bằng máy đầm bàn. Hướng đổ bê tông lót theo hướng đào đất, đào đất tới đâu ta tiến hành dọn dẹp và đổ bê tông lót ngay tới đó đảm bảo hố đào không bị sụt lở khi thi công.

*Khối lượng bê tông lót móng

Khối lượng bê tông lót đài, giếng móng

Tên cấu kiện		Kích thước (m)		Số lượng	Diện tích	Chiều dày (m)	Khối lượng (m ³)
		b	a		(m ²)		
Bê tông lót	M1	2,3	1,7	33	129,0	0,1	12,9
	M2	1,7	1,1	17	31,8	0,1	3,2
	M3	3,64	3,64	1	13,2	0,1	1,3
	GM1	0,5	5,4	17	45,9	0,1	4,6
	GM2	0,5	1,2	17	10,2	0,1	1,0
	GM3	0,5	2,1	24	25,2	0,1	2,5
	GM4	0,5	2,7	14	18,9	0,1	1,9
	GM5	0,5	3	4	6,0	0,1	0,6
	GM6	0,5	3,6	2	3,6	0,1	0,4
Tổng khối lượng bê tông lót đài, giếng móng							28,4

4-Công tác cốt thép

*. Yêu cầu kỹ thuật :

+> Gia công:

- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp gỉ.

- Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.

- Cốt thép đài móng được gia công bằng tay tại xưởng gia công thép của công trình . Sử dụng vạm để uốn sắt. Sử dụng sắn hoặc cưa để cắt sắt. Các thanh thép sau khi chặt xong được buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong được vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.

- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sặc hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn đường kính cho phép là 2%. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

Trung tâm y tế bắc ninh

- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

- Nối buộc cốt thép:

+ Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.

+ Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực được nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

+ Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250(mm) với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200(mm) cốt thép chịu nén và được lấy theo bảng của quy phạm.

+ Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải được uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

+>Lắp dựng:

- Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép dưới xuống trước sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không được buộc bỏ nút.

- Cốt thép được kê lên các con kê bằng bê tông B15 để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích thước 50x50x50 được đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1(m). Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không được lớn hơn 1/5 đường kính thanh lớn nhất và 1/4 đường kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải được lắp vào trước và tính toán độ dài chờ $> 25d$.

- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải được sự đồng ý mới thay đổi.

- Cốt thép đài móng được thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép được cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. Lưới thép đáy đài là lưới thép buộc với nguyên tắc giống như buộc cốt thép sàn.

+ Đảm bảo vị trí các thanh.

+ Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

+ Đảm bảo sự ổn định của lưới thép khi đổ bê tông.

- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:

+ Không làm hư hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

+ Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển.

*/. Gia công :

- Cắt, uốn cốt thép đúng kích thước, chiều dài như trong bản vẽ.

- Khi cắt thép cần chú ý cắt thanh dài trước, ngắn sau, để giảm tối đa lượng thép thừa.

*/. Lắp dựng :

Xác định tìm đài theo 2 phương. Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế. Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành lưới sau đó lắp

Trung tâm y tế bắc ninh

dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng được tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đưa vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách a_{bv} .

*/. Nghiệm thu cốt thép :

- Trước khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:

+ Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình(Bên A) - Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu(Bên B).

* Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:

+ Đường kính cốt thép, hình dạng, kích thước, mác, vị trí, chất lượng mối nối buộc, số lượng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

+ Chiều dày lớp BT bảo vệ.

+ Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất lượng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay trước khi đổ BT. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

+ Hồ sơ nghiệm thu phải được lưu để xem xét quá trình thi công sau này.

5.Công tác ván khuôn

5.1-Các loại ván khuôn

- Chọn loại ván khuôn sử dụng:

Ván khuôn kim loại do công ty NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm : - Các tấm khuôn chính.

- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này được chế tạo bằng tôn, có sườn dọc và sườn ngang dày 2,8(mm), mặt khuôn dày 2(mm).

- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

- Thanh chống kim loại.

* *Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:*

- Có tính "vạn năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16(kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

- Đảm bảo bề mặt ván khuôn phẳng nhẵn.

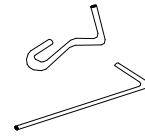
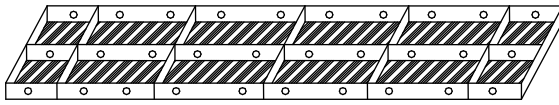
- Khả năng luân chuyển được nhiều lần.

**Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :*

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3

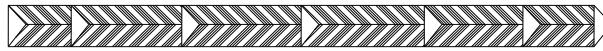
Trung tâm y tế bắc ninh

100	600	55	15,68	4,08
-----	-----	----	-------	------

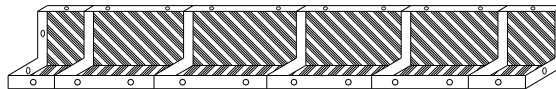


Tấm ván khuôn phẳng

Chi tiết liên kết ván khuôn



Tấm ván khuôn góc trong



Tấm ván khuôn góc trong

**Bảng đặc tính kỹ thuật tấm ván khuôn góc:*

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150×150	1800
	150×150	1500
	150×150	1200
	100×100	900
	100×150	750
	100×150	600
	100×100	1800
	100×100	1500
Tấm khuôn góc ngoài	100×100	1200
	100×100	900
	100×100	750
	100×100	600

5.2- Diện tích ván khuôn đài và giằng móng:

Khối lượng ván khuôn móng

Tên cấu kiện		Kích thước (m)			Diện tích (m ²)	Số lượng	Tổng khối lượng (m ²)	Tổng cộng (m ²)
		b	a	h				
Đài Móng	M1	2,1	1,5	0,8	5,76	33	190,08	266,37
	M2	1,5	0,9	0,8	3,84	17	65,28	
	M3	3,44	3,44	0,8	11,01	1	11,01	
Giằng	GM1	0	5,4	0,5	5,40	17	91,80	219,60
	GM2	0	1,2	0,5	1,20	17	20,40	

Trung tâm y tế bắc ninh

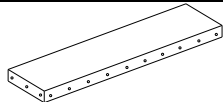
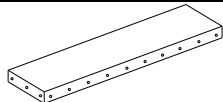
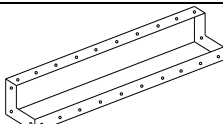
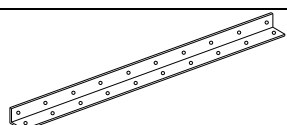
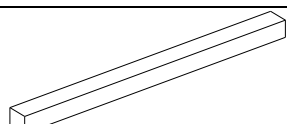
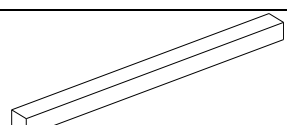
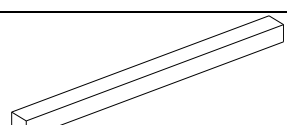
GM3	0	2,1	0,5	2,10	24	50,40
GM4	0	2,7	0,5	2,70	14	37,80
GM5	0	3	0,5	3,00	4	12,00
GM6	0	3,6	0,5	3,60	2	7,20
Tổng khối lượng ván khuôn						485,97

5.3- Thiết kế ván khuôn dài và giằng móng.

a- Ván khuôn dài móng

a.1- Móng M1: 1200x700x1200mm

Thống kê khối lượng ván khuôn móng M1

TT	Ký hiệu	Quy cách	Hình dạng	Số lượng
1	P2009	300x1200x55		2
2	P3006	300x600x55		12
3	E1506	150x150x750x55		6
4	J0012	50x50x750		4
5	Nẹp đứng	100x100xL		
6	Nẹp ngang	100x100xL		
8	Thanh chống	100x100		

*/Tính toán kiểm tra:

* Tải trọng tác dụng:

- Kích thước dài : 1,2x1,2x0,7 (m).

- Áp lực do bê tông gây ra $P_{\max} = \gamma_b \times h = 2500 \times 0,7 = 1750\text{kg/m}^2$

- Áp lực do độ bê tông gây ra $p_d = 400\text{kg/m}^2$ (bơm bê tông)

- Áp lực do đầm bê tông gây ra $p_{\text{đầm}} = 240\text{kg/m}^2$ (đầm dùi)

- Tải trọng tác dụng khi đầm thì không đổ nên lấy tải trọng khi đổ bê tông để tính toán :

Trung tâm y tế bắc ninh

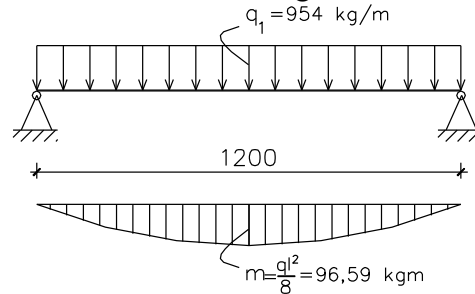
- Tổng tải trọng tác động lên ván khuôn = $1750 + 400 = 2150 \text{ kg/m}^2$

* Kiểm tra ván khuôn:

- Tính ví dụ cho 1 loại ván khuôn tấm phẳng P2009.

Đặc trưng hình học tiết diện ván thép: $I_x = 28,59 \text{ cm}^4$; $W_x = 6,45 \text{ cm}^3$.

Sơ đồ tính toán kiểm tra ván thành là dầm đơn giản tựa trên các nẹp đứng.



- Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn định hình với bề rộng tấm $b = 0,3 \text{ m}$.

$$q_{tc} = 2650 \times 0,3 = 795 \text{ kg/m}$$

$$q_{tt} = 1,2 \times 2650 \times 0,3 = 954 \text{ kg/m}$$

+ Mômen lớn nhất: $M_{\max} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{8} = \frac{954 \cdot 1,2^2}{8} = 96,59 \text{ kgm} = 9659 \text{ kgcm}$

+ Kiểm tra bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{9659}{6,45} = 1497,5 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

+ Kiểm tra biến dạng võng:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{tc} \cdot l^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{7,95 \cdot 120^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 5,5 \text{ cm} < \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,225 \text{ cm}$$

⇒ Đảm bảo yêu cầu.

- Trường hợp một trong hai điều kiện trên không thỏa mãn ta phải bố trí thêm nẹp đứng vào giữa, ván được coi như dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều. Ta tính toán lại để kiểm tra.

* Tính toán nẹp ngang:

- Coi nẹp ngang là dầm đơn giản chịu tải phân bố đều với $q = 2650 \times 0,3 \text{ m} = 795 \text{ kg/m} = 7,95 \text{ kg/cm}$.

- Chọn nẹp gỗ kích thước 10×10 có:

$$W = \frac{10 \times 10^2}{6} = 166,67 \text{ cm}^3 : R_n \text{ gỗ lấy} = 110 \text{ kg/cm}^2$$

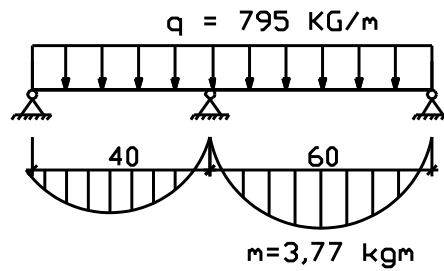
$$J = \frac{10 \times 10^3}{12} = 833,33 \text{ cm}^4 : E = 1,1 \times 10^4$$

- Chọn 1 loại nẹp ngang:

+ Loại có kích thước: $10 \times 10 \times 1000$

- Bố trí ba nẹp đứng ⇒ sơ đồ làm việc của nẹp ngang như hình vẽ:

Trung tâm y tế bắc ninh



- Kiểm tra võng :

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{7,95 \times 50^4}{833,33 \times 1,1 \times 10^4} = 0,04 \text{ cm} < \frac{1}{400} \times 50 = 0,125 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ Thoả mãn.

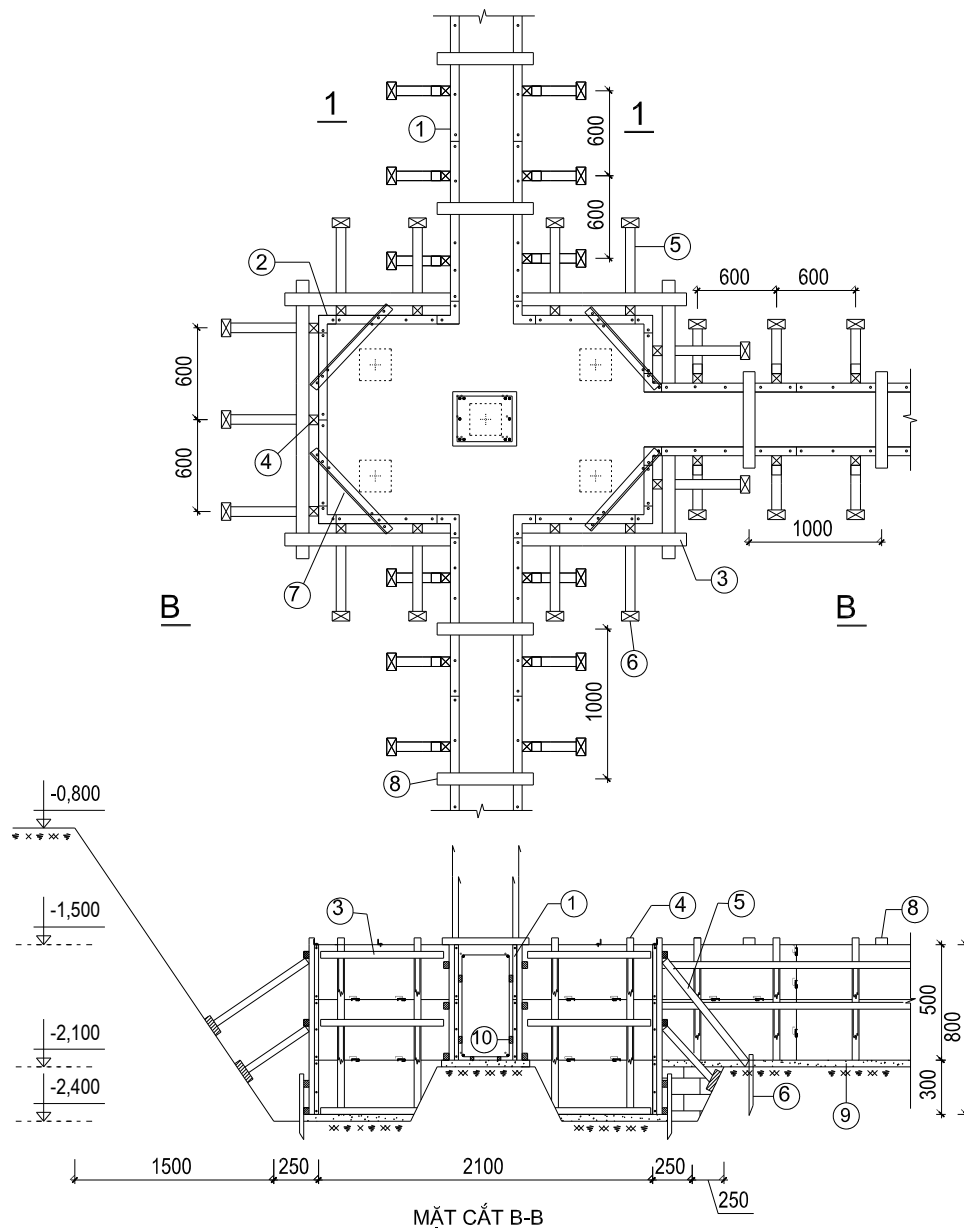
a.2-

Móng

M1*:

1200x700x1200mm

VÁN KHUÔN GIẢNG VÀ ĐÀI MÓNG M1



ghi chý vón khuôn móng

Trung tâm y tế bắc ninh

1: VK THẤP ĐỊNH HÌNH
80X60

6 THANH KẮ CHỐNG XIẤN

2: VK THẤP GỖC 150X150
10X70X70

7: THANH CỬ NGANG L

3: THANH NẸP NGANG 80X80

8: THANH GIẪNG NGANG

4: THANH NẸP ĐỨNG 80X60

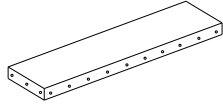
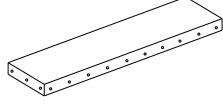
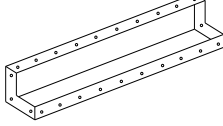
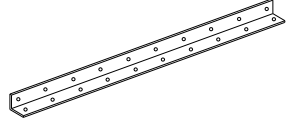
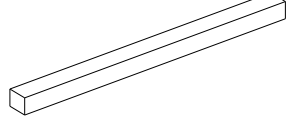
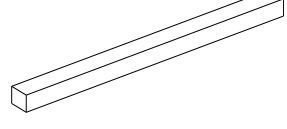
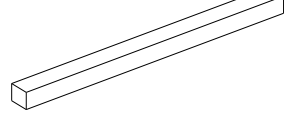
9: BẮ TẼNG LOT

5: THANH CHỐNG XIẤN 80X80

10: BẮ TẼNG KẮ

Thống kê khối lượng ván khuôn móng

M1*

TT	Ký hiệu	Quy cách	Hình dạng	Số lượng
1	P2009	300x1200x55		4
2	P3006	300x600x55		8
3	E1506	150x150x750x55		4
4	J0012	50x50x750		4
5	Nẹp đứng	100x100xL		
6	Nẹp ngang	100x100xL		
8	Thanh chống	100x100		

Trung tâm y tế bắc ninh

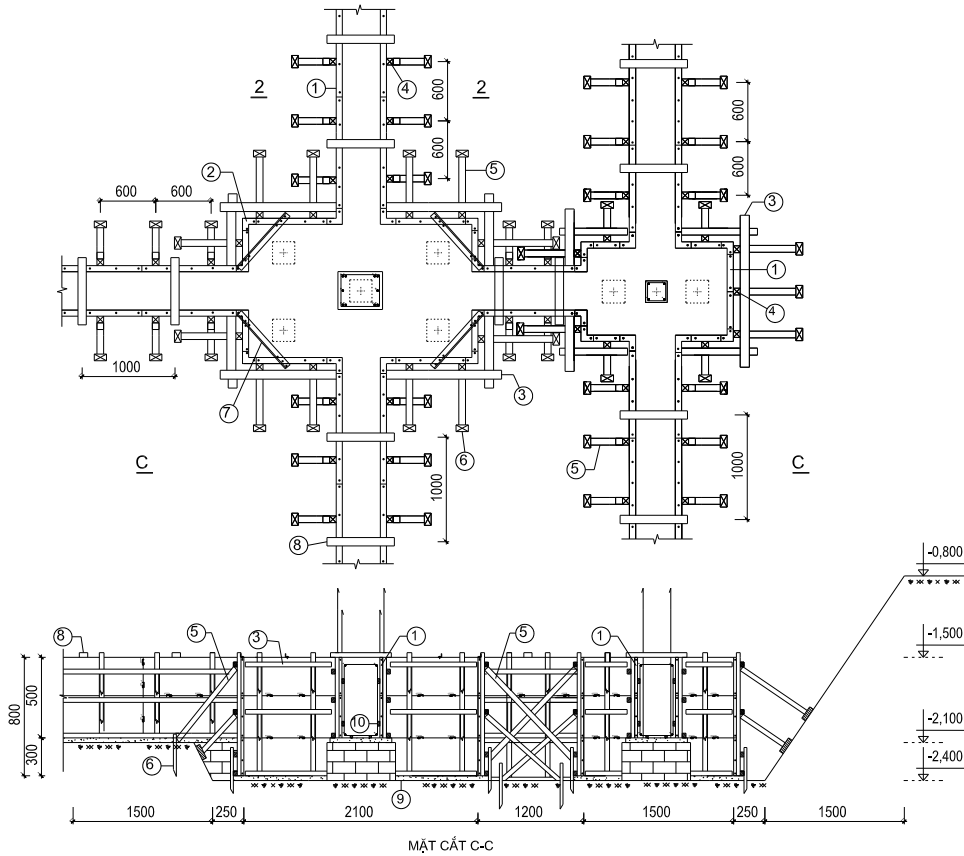
a.3-

Móng

M2:

1200x700x1950mm

VÁN KHUÔN GIẺNG VÀ ĐÀI MÓNG M2



ghi chỳ vón khuờn mứng

1: VK THẤP ĐÌNH HỀNH
80X60

2: VK THẤP GỀC 150X150
10X70X70

3: THANH NỆP NGANG 80X80

4: THANH NỆP ĐỨNG 80X60

5: THANH CHỐNG XIẤN 80X80

6 THANH KẮ CHỐNG XIẤN

7: THANH CỬ NGANG L

8: THANH GIẺNG NGANG

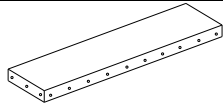
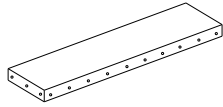
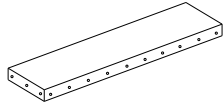
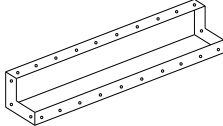
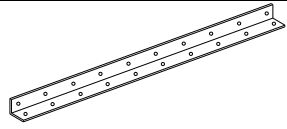
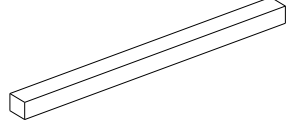
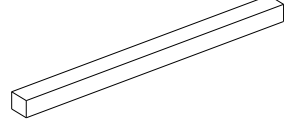
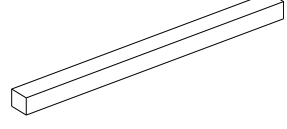
9: BẮ TỀNG LOT

10: BẮ TỀNG KẮ

Thống kê khối lượng ván khuôn móng M2

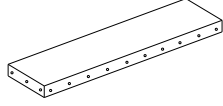
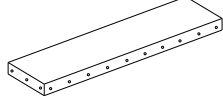
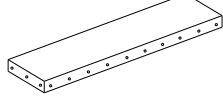
TT	Ký hiệu	Quy cách	Hình dạng	Số lượng
1	P2009	300x1200x55		2
2	P3006	300x600x55		12

Trung tâm y tế bắc ninh

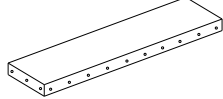
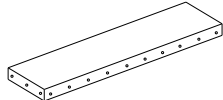
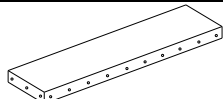
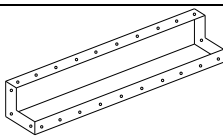
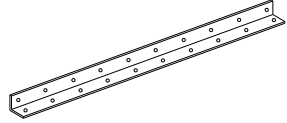
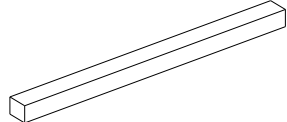
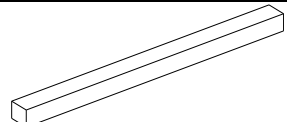
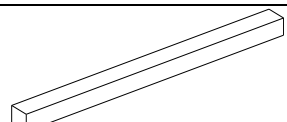
3	P3005	200x600x55		6
4	P3004	200x750x55		3
5	P3003	200x600x55		6
6	E1506	150x150x750x55		4
7	J0012	50x50x750		4
8	Nẹp đứng	100x100xL		
9	Nẹp ngang	100x100xL		
10	Thanh chống	100x100		

a.4- Móng M3: 1450x700x1200mm

Thống kê khối lượng ván khuôn móng M3

TT	Ký hiệu	Quy cách	Hình dạng	Số lượng
1	P2009	300x600x55		1
2	P3006	300x750x55		5
3	P3005	200x1200x55		2

Trung tâm y tế bắc ninh

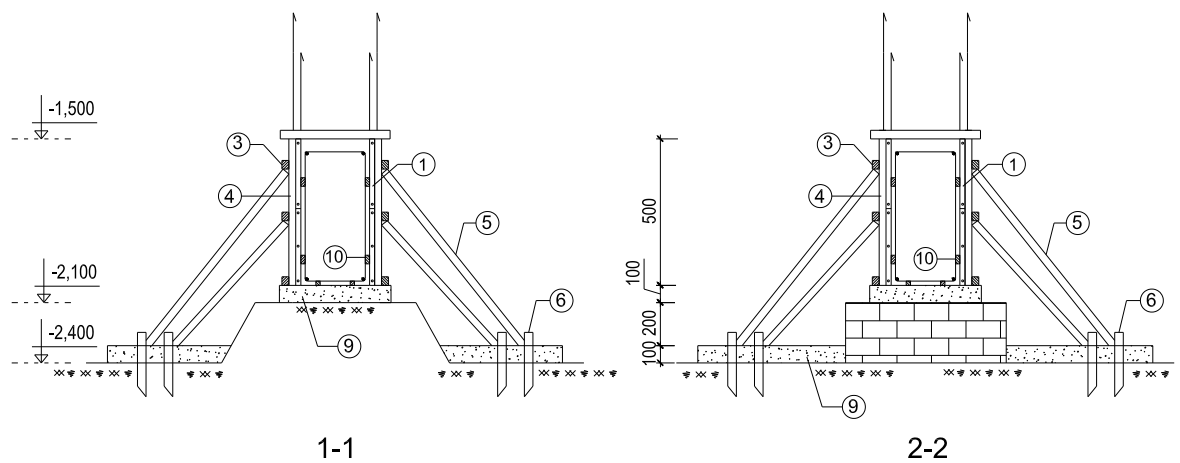
4	P3004	200x750x55		3
5	P3003	200x600x55		4
6	P3002	100x750x55		2
6	E1506	150x150x750x55		4
7	J0012	50x50x750		4
8	Nẹp đứng	100x100xL		
9	Nẹp ngang	100x100xL		
10	Thanh chống	100x100		

b- Tính toán ván khuôn giằng móng :

- Ta tính cụ thể cho 1 giằng G1, còn các giằng khác tính toán tương tự. Kết quả tính toán thể hiện trên bản vẽ bố trí ván khuôn giằng.

b.1- Giằng G1: 350x500x2400mm

CHI TIẾT VÁN KHUÔN GIẰNG MÓNG



Trung tâm y tế bắc ninh

ghi chỳ vồn khuôn múng

1: VK THẤP ĐỊNH HỀNH
80X60

6 THANH KẮ CHỔNG XIẮN

3: THANH NỆP NGANG 80X80

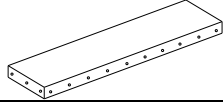
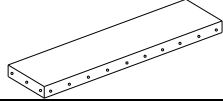
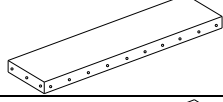
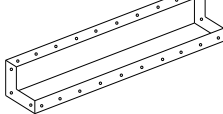
4: THANH NỆP ĐỨNG 80X60

5: THANH CHỔNG XIẮN 80X80

9: BẮ TỀNG LOT

10: BẮ TỀNG KẮ

Thống kê khối lượng ván khuôn giằng móng G1

TT	Ký hiệu	Quy cách	Hình dạng	Số lượng
1	P3015	200x1200x55		10
2	P3006	150x600x55		4
3	P3006	100x600x55		8
3	E1506	150x150x750x55		4

*- *Tính toán kiểm tra:*

+ Tải trọng tác dụng:

- Kích thước giằng : 0,35x0,5x2,4(m).

- Áp lực do bê tông gây ra $P_{\max} = \gamma_b \times h = 2500 \times 0,5 = 1250 \text{ kg/m}^2$

- Áp lực do đổ bê tông gây ra $p_d = 400 \text{ kg/m}^2$ (bơm bê tông)

- Áp lực do đầm bê tông gây ra $p_{\text{đầm}} = 240 \text{ kg/m}^2$ (đầm dùi)

- Tải trọng tác dụng khi đầm thì không đổ nên lấy tải trọng khi đổ bê tông để tính toán :

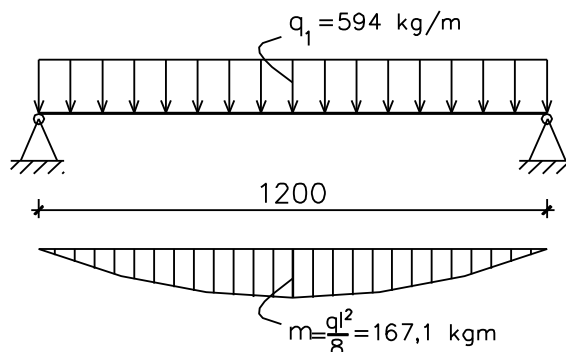
- Tổng tải trọng tác động lên ván khuôn = $1250 + 400 = 1650 \text{ kg/m}^2$

+ Kiểm tra ván khuôn:

- Tính ví dụ cho 1 loại ván khuôn tấm phẳng P3015.

Đặc trưng hình học tiết diện ván thép: $I_x = 28,59 \text{ cm}^4$; $W_x = 6,45 \text{ cm}^3$.

Sơ đồ tính toán kiểm tra ván thành là dầm đơn giản tựa trên các nẹp đứng.



Trung tâm y tế bắc ninh

- Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn định hình với bề rộng tấm $b=0,3$ m.

$$q_{tc} = 1650 \cdot 0,3 = 495 \text{ kg/m}$$

$$q_{tt} = 1,2 \cdot 2650 \cdot 0,3 = 594 \text{ kg/m}$$

+ Mômen lớn nhất: $M_{\max} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{8} = \frac{594 \cdot 1,2^2}{8} = 167,1 \text{ kgm} = 16710 \text{ kgcm}$

+ Kiểm tra bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{16710}{6,45} = 2590,7 \text{ kg/cm}^2 > [\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

+ Kiểm tra biến dạng võng:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{tc} \cdot l^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{4,95 \cdot 120^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 0,55 \text{ cm} > \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,375 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ Không đảm bảo yêu cầu, phải bố trí thêm nẹp đứng vào giữa, ván được coi như dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều có $l = 0,6$ m

+ Mômen lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{594 \cdot 0,6^2}{10} = 33,41 \text{ kgm} = 3341 \text{ kgcm}$$

+ Kiểm tra bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{3341}{6,45} = 518 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow$ Thỏa mãn.

+ Kiểm tra biến dạng võng:

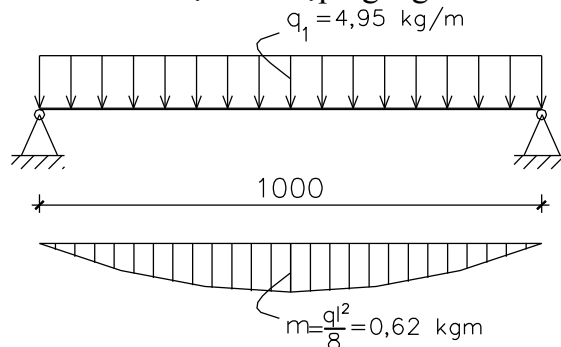
$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q_{tc} \cdot l^4}{EJ} = \frac{1}{128} \cdot \frac{4,95 \cdot 60^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 0,02 \text{ cm} < \frac{1}{400} \cdot 75 = 0,2 \text{ cm}$$

Vậy cấu tạo và khoảng cách các nẹp đứng $l=750$ cm là hợp lý.

* Tính toán nẹp ngang:

+ Loại có kích thước: $10 \times 10 \times 1000$

- Bố trí 2 nẹp đứng $\Rightarrow$ sơ đồ làm việc của nẹp ngang như hình vẽ:



- Kiểm tra võng :

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{4,95 \cdot 100^4}{833,33 \cdot 1,1 \cdot 10^4} = 0,09 \text{ cm} < \frac{1}{400} \cdot 10 = 0,15 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn.

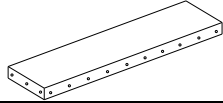
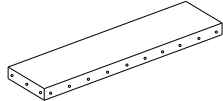
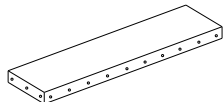
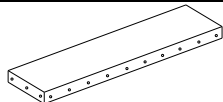
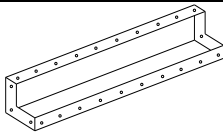
* Khoảng cách các cột chống xiên cho ván khuôn giằng:

- Chọn 75cm đủ đảm bảo yêu cầu chịu lực.

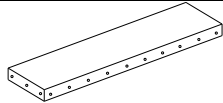
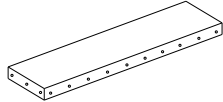
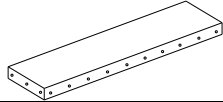
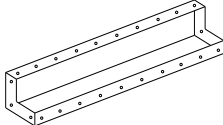
b.2- Giằng G2: $350 \times 500 \times 3300 \text{ mm}$

Thống kê khối lượng ván khuôn giằng móng G2

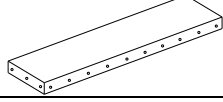
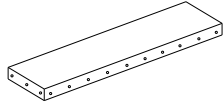
Trung tâm y tế bắc ninh

TT	Ký hiệu	Quy cách	Hình dạng	Số lượng
1	P3015	200x1500x55		10
2	P3006	150x600x55		5
3	P3007	100x600x55		10
4	P3008	300x600x55		2
5	E1506	150x150x600x55		4

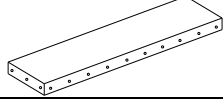
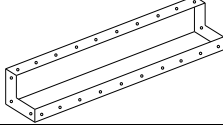
b.3-. Giằng G3:350x500x6000mm
 Thống kê khối lượng ván khuôn giằng móng G3

TT	Ký hiệu	Quy cách	Hình dạng	Số lượng
1	P3015	200x1500x55		20
2	P3006	150x600x55		10
3	P3007	100x600x55		20
4	E1506	150x150x600x55		4

b.4- Giằng G4:350x500x4650mm
 Thống kê khối lượng ván khuôn giằng móng G3

TT	Ký hiệu	Quy cách	Hình dạng	Số lượng
1	P3015	200x1500x55		21
2	P3006	150x900x55		5

Trung tâm y tế bắc ninh

3	P3007	150x600x55		2
4	E1506	150x150x600x55		4

5.4-Kỹ thuật thi công lắp dựng ván khuôn dài và giằng móng :

- Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại, dùng liên kết là chốt U và L.
 - Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.
 - Tiến hành lắp các thanh chống cùng các sườn đỡ ván bằng gỗ.
 - Để thuận tiện cho quá trình lắp ghép, Coffa dài cọc được lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng. Dùng cần cẩu kết hợp với thủ công để đưa ván khuôn xuống hố móng. Đối với ván khuôn dài móng có thể kết thành các mảng kích thước 2,3x2,3m ; 2,3x1,4m ; 1,4x1,4m; 8,6x1,4m; 5x3,2m...
 - Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.
 - Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.
 - Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.
 - Tại các vị trí thiếu hụt do môđun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 30 (mm).
 - Trước khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải được quét 1 lớp dầu chống dính.
 - Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, thước, dây dọi để kiểm tra lại kích thước, toạ độ của các đài.
 - Coffa, đà giáo phải được thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đổ và đầm bê tông.
 - Coffa phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ dưới tác động của thời tiết.
 - Trụ trống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị trượt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
 - Trong quá trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía dưới khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn thoát ra ngoài
 - Khi lắp dựng coffa đà giáo được sai số cho phép theo quy phạm..
- Khi lắp ván khuôn móng chú ý: Có những nơi do kích thước dài, giằng không phù hợp với ván khuôn thép định hình tại đó có thể dùng ván khuôn gỗ thay thế nhưng phải chú ý đến nẹp giữ để chống phình, lồi bê tông khi đổ.
- Các yêu cầu đối với ván khuôn khi thiết kế là:
- + Phải chế tạo đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình
 - + Chịu được tất cả các loại lực có thể có

Trung tâm y tế bắc ninh

+ Chế tạo đơn giản để phục vụ cho việc tháo lắp nhanh

+ Đảm bảo tất cả các yêu cầu về công nghệ như khả năng mất nước của xi măng, không cong vênh.

+ Yêu cầu về kinh tế: sử dụng được nhiều lần, tiết kiệm

Đối với đài móng ván khuôn đặt đứng có $L = 0,9$ (m) tổ hợp từ các ván khuôn có bề rộng 200. Đối với giằng mỗi thành dùng 3 tấm đặt nằm ngang.

Ván khuôn phải được bôi trơn bằng dầu bên trong trước khi lắp, khi lắp phải đảm bảo không cong vênh hay bị hở, đảm bảo đúng hình dạng cấu kiện

Ván khuôn đài, giằng được đặt trực tiếp lên lớp bê tông lót, các tấm ván được liên kết với nhau bằng các móc kẹp.

Dùng thanh nẹp bằng thép góc để liên kết hệ ván khuôn thành mảng. Thanh chống một đầu tỳ vào thanh nẹp, một đầu tỳ vào miếng gỗ đệm áp vào vách hố. Tại các vị trí góc đài dùng miếng ván góc để liên kết.

* Kiểm tra và nghiệm thu:

- Theo các yêu cầu, sai lệch không được vượt quá các trị số của bảng 2 (trang 7,8,9) TCVN 4453-1995.

6. Công tác bê tông móng:

-Phương án đổ bê tông: Dùng bê tông thương phẩm chuyên chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, đổ bê tông bằng máy bơm bê tông.

6.1-Khối lượng bê tông đài và giằng móng

khối lượng bê tông phần móng

Tên cấu kiện		Kích thước (m)			Khối lượng (m ³)	Số lượng	Tổng khối lượng (m ³)	Tổng cộng (m ³)
		b	a	l,h				
Đài Móng	M1	2,1	1,5	0,8	2,52	33	83,16	110,99
	M2	1,5	0,9	0,8	1,08	17	18,36	
	M3	3,44	3,44	0,8	9,47	1	9,47	
Giằng	GM1	0,5	0,3	5,4	0,81	17	13,77	32,94
	GM2	0,5	0,3	1,2	0,18	17	3,06	
	GM3	0,5	0,3	2,1	0,32	24	7,56	
	GM4	0,5	0,3	2,7	0,41	14	5,67	
	GM5	0,5	0,3	3	0,45	4	1,80	
	GM6	0,5	0,3	3,6	0,54	2	1,08	
Tổng khối lượng bê tông móng								143,93

6.2- Kỹ thuật đổ bê tông đài và giằng móng:

-Trước khi đổ bê tông ta phải tiến hành nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống sàn công tác phục vụ quá trình đổ bê tông và các thiết bị thi công khác.

-Bê tông cần được đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày phù hợp với đặc trưng của máy đầm. Tiến hành đổ mỗi lớp dày (20 ÷ 25)cm, đổ đến đâu đầm ngay đến đó, lưu ý khi đầm lớp trên phải cắm đầm xuống lớp dưới một khoảng bằng 1/4 đầm (khoảng 5cm). Khi đầm xong một vị trí thì rút đầm lên và tra đầm xuống một cách từ từ, muốn dừng đầm thì phải rút đầm lên rồi mới tắt điện. Khoảng cách giữa hai vị trí đầm phải nhỏ hơn hai lần bán kính ảnh hưởng của đầm, thông

Trung tâm y tế bắc ninh

thường ta lấy khoảng cách này là $(1 \div 1,5)r_0$. Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn lấy trong khoảng $2d < l < 0,5r_0$.

a. Đổ bê tông :

- Bê tông thương phẩm được chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đưa vào ô tô bơm.

- Bê tông được ô tô bơm vào vị trí của kết cấu : Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống. Khi đổ bê tông phải đảm bảo :

- + Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

- + Bê tông cần được đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo 1 phương nhất định cho tất cả các lớp.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng nước bơm rửa sạch.

b. Đầm bê tông :

- Khi đã đổ được lớp bê tông dày 30(cm) ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

- Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

- Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên dưới (đã đổ trước) 10(cm).

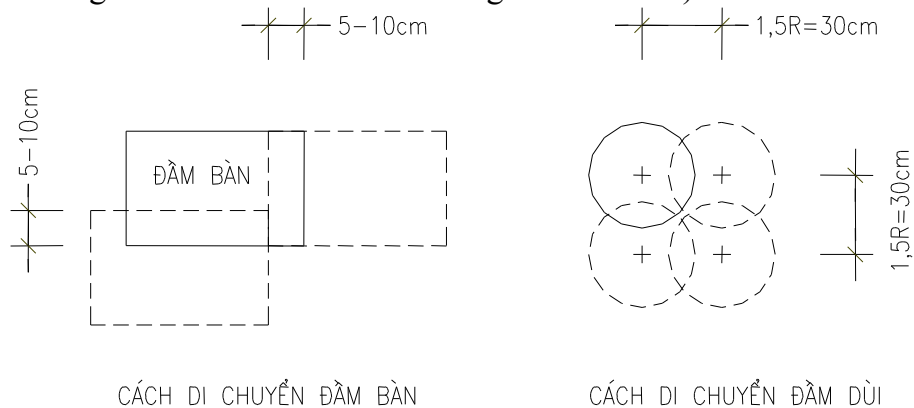
- Thời gian đầm phải tối thiểu: $15 \div 60(s)$

- Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.

- Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 r_0 = 30(cm)$

- Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $> 2d$

(d, r₀ : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi)



c. Kiểm tra chất lượng bê tông :

- Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông được tiến hành trước khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu thử cường độ) và sau khi thi công (Kiểm tra cường độ bê tông...).

d. Bảo dưỡng bê tông :

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.

- Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10h tưới nước 1 lần.

Trung tâm y tế bắc ninh

Chú ý:

Khi bê tông chưa đạt cường độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như mức thiết kế.

e. Công tác tháo dỡ ván khuôn

- Ván khuôn chỉ được tháo khi bê tông đã đông cứng. Do ván khuôn dài và giằng là ván khuôn không chịu lực nên ta có thể tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ 24 Kg/cm^2 (khoảng 1 ngày đêm). ở đây ta chọn thời điểm tháo ván khuôn là sau khi đổ bê tông hai ngày theo nguyên tắc “Lắp sau thì tháo trước, lắp trước thì tháo sau”.

7. Công tác lấp đất & xây tường móng.

- Đất dùng để lấp móng và san nền là đất cấp 1

- Đất được lấp làm 2 giai đoạn :

+Lấp đến cốt mặt đất tự nhiên -0,8m(phía biên công trình)

$V_{\text{lấp}} = (V_{\text{đào máy}} + V_{\text{đào thủ công}} - V_{\text{đài chiếm chỗ}} - V_{\text{giằng chiếm chỗ}})$

+Lấp san nền trong nhà tới cốt $\pm 0,00$

- Khối lượng đất lấp được xác định theo công thức:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{bt móng}} - V_{\text{bt lót móng}}$$

$$V_{\text{lấp}} = 430 - 114 - 23 = 293 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Phương án thi công lấp đất:

Dùng xe cải tiến và các phương tiện thủ công khác để san lấp. Đất sau khi san lấp cần phải được đầm chặt bằng thủ công nhờ các đầm chày và đầm cóc. Yêu cầu đối với đất sau khi đầm phải đạt độ chặt theo thiết kế, ở đây ta lấy $K = 0,98$ là đảm bảo.

-Xây tường móng : từ cốt - 0,6 m đến cốt $\pm 0,00$

$$\text{Trục A,B,C : } (0,22 \times 0,6 \times (3,6 - 0,22)) \times 14 \times 3 = 18,7 \text{ m}^3$$

$$(0,22 \times 0,6 \times (4,5 - 0,22)) \times 2 \times 3 = 3,38 \text{ m}^3$$

$$\text{Trục 1÷8 : } (0,22 \times 0,6 \times (6,6 - 0,45)) \times 18 = 14,6 \text{ m}^3$$

$$(0,22 \times 0,6 \times (2,1 - 1,95/2 - 1,2/2)) \times 18 = 1,24 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \text{Tổng khối lượng xây tường móng : } V = 37,9 \text{ m}^3$$

- Cát đen tôn nền : từ cốt - 0,6m đến cốt $\pm 0,00$

$$((3,6 - 0,22) \times (6,6 - 0,45) \times 0,6) \times 14 = 174,6 \text{ m}^3$$

$$((4,5 - 0,22) \times (6,6 - 0,45) \times 0,6) \times 2 = 31,58 \text{ m}^3$$

$$((0,525 \times 3,38 \times 0,6) \times 14 = 14,9 \text{ m}^3$$

$$(0,525 \times 4,28 \times 0,6) \times 2 = 2,69 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \text{Tổng khối lượng : } V = 223,77 \text{ m}^3$$

8. Chọn máy phục vụ thi công đài, giằng:

- Bê tông lót có khối lượng không lớn ($V = 22,88 \text{ m}^3$) và không đòi hỏi chất lượng cao nên ta có thể sử dụng máy trộn tại công trường để thi công thủ công.

- Bê tông đài và giằng móng đòi hỏi chất lượng cao, khối lượng bê tông cần thi công lớn ($V = 187,89 \text{ m}^3$) nên ta chọn bê tông thương phẩm là hợp lý hơn cả.

Để đảm bảo chất lượng và tiến độ thi công công trình ta chọn phương án dùng bê tông thương phẩm có cấp độ bền B20 chở tới chân công trình bằng xe chuyên dùng. Do khối lượng thi công tương đối lớn nên để đẩy nhanh tiến độ và nhằm

Trung tâm y tế bắc ninh

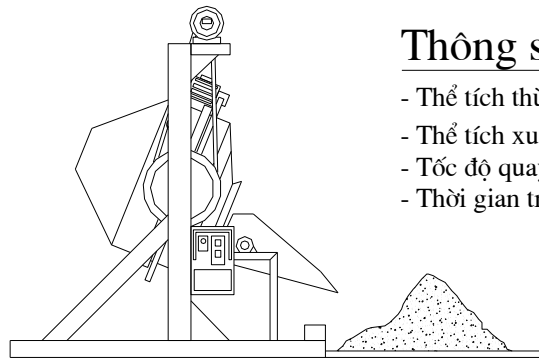
nâng cao tính cơ giới hoá trong thi công, ta sử dụng biện pháp đổ bê tông bằng máy bơm, bơm bê tông trực tiếp từ xe vận chuyển.

a. Máy trộn bê tông lót móng

Chọn máy trộn tự do (loại hình quả lê) có mã hiệu SB-16V có các thông số kỹ thuật sau:

V thùng trộn (lít)	V xuất liệu (lít)	n quay thùng (vòng/phút)	Ne (KW)	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Trọng lượng (T)
500	330	18	4	2,5 5	2,02	2,85	1,9

MÁY TRỘN SB - 16V



Thông số kỹ thuật:

- Thể tích thùng trộn: 500 (l)
- Thể tích xuất liệu: 330 (l)
- Tốc độ quay thùng: 18 (Vòng/Phút)
- Thời gian trộn: 60 (s)

* Tính năng suất máy trộn: $N = V_{xl} \cdot K_{xl} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg}$

Trong đó: - V_{XL} : thể tích xuất liệu của máy trộn.

- K_{XL} : hệ số xuất liệu bằng $0,65 \div 0,7$ khối trộn bê tông.

- N_{ck} : số mẻ trộn trong một giờ: $N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$

$t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra}(\text{giây})$; chọn $t_{đổ vào} = 20(\text{s})$

$t_{đổ ra} = 15(\text{s})$

$t_{trộn} = 60(\text{s})$

$t_{ck} = 20 + 15 + 60 = 95(\text{s})$

$\Rightarrow$ Số mẻ trộn trong 1h: $N_{ck} = \frac{3600}{95} = 37,89(\text{mẻ})$.

K_{tg} : hệ số sử dụng thời gian $0,7 \div 0,8$

$\Rightarrow$ Năng suất của máy trộn : $N = 0,33 \cdot 0,66 \cdot 37,89 \cdot 0,7 = 5,777 (\text{m}^3/\text{h})$

Thời gian để trộn khối lượng bê tông $22,88 (\text{m}^3)$ $t = \frac{23}{5,777} = 3,98 (\text{h})$.

Chọn thời gian thi công bê tông lót là 1 ngày

b. Chọn máy bơm bê tông:

- Năng suất yêu cầu : $V = 102,52 (\text{m}^3)$

- Chọn máy bơm bê tông S – 284 A có thông số kỹ thuật sau:

Kích thước	Công suất động cơ	Đường kính ống	Kích thước Dài	Năng suất (m^3/h)	Trọng lượng (t)
------------	-------------------	----------------	----------------	-------------------------------------	-----------------

Trung tâm y tế bắc ninh

chất độn $D_{\max}$ (mm)	(Kw)	(mm)	Rộng–cao	tc	tt	
100	55	283	5,94- 2,04–3,17	40	20	11,93

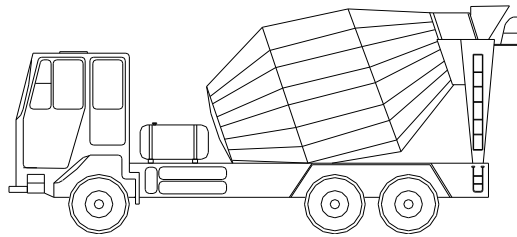
- Năng suất thực tế máy bơm : $20 \text{ m}^3/\text{h}$

- Số máy bơm cần thiết : $n = \frac{V}{N.t.k} = \frac{102,52}{20.8.0,85} = 0,8$

⇒ cần chọn 1 máy bơm bê tông S –284 A

c. Chọn xe chở bê tông thương phẩm:

-Dùng xe KaMaz hiệu SB - 92B với các thông số kĩ thuật sau:



Xe vận chuyển bê tông Kamaz SB-92B

Dung tích thùng: 6 m^3 ; Kết nước: $0,75 \text{ m}^3$

Tốc độ quay thùng: 9-14,5 vòng/phút

Thời gian đổ bê tông ra : $T_{\min} = 10$ phút

* Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:

áp dụng công thức : $n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$

Trong đó: n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; $V = 6 \text{ (m}^3\text{)}$

L : Đoạn đường vận chuyển ; $L = 10 \text{ (km)}$

S : Tốc độ xe ; $S = 30 \div 35 \text{ (km)}$

T : Thời gian gián đoạn ; $T = 10 \text{ (s)}$

$Q_{\max}$: Năng suất máy bơm ; $Q_{\max} = 90 \text{ (m}^3\text{/h)}$.

$$\Rightarrow n = \frac{90}{6} \left(\frac{10}{35} + \frac{10}{60} \right) = 6,78 \text{ (xe)}$$

Chọn 7 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là : $114/7 = 16,2$ chuyến;

Chọn 17 chuyến

d. Chọn máy đầm dùi phục vụ thi công móng:

Năng suất yêu cầu: $114 \text{ m}^3/\text{ca}$

Chọn máy đầm dùi n-50 có các thông số :

- Thời gian đầm một vị trí: 30 s (t_1) - Bán kính tác dụng: $r = 30 \text{ (cm)}$

- Chiều sâu lớp đầm: $\Delta = 25 \text{ (cm)}$

- Năng suất tính theo diện tích đầm: $30 \text{ (m}^2\text{/h)}$

- Năng suất tính theo thể tích đầm: $20 \text{ (m}^3\text{/h)}$

- Năng suất thực tế của máy đầm:

$$N = \frac{2.k.r^2.\Delta.3600}{t_1 + t_2} = \frac{2.0,85.0,3^2.0,25.3600}{30 + 5} = 4 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Trung tâm y tế bắc ninh

Với $k = 0,85$: hệ số sử dụng thời gian

$t_2 = 5$ (s): thời gian di chuyển máy đầm

Số máy đầm dùi cần sử dụng: $n = \frac{114}{4.8} = 3,5$ (máy). Chọn 4 máy

e. Chọn máy đầm bàn:

Ta chọn loại đầm bàn V7, có năng suất $N_{ca} = 200$ (m^2/ca)

Vậy ta chọn 1 đầm bàn V7 vì diện tích mặt là $178,85m^2$

**/. Một số yêu cầu kỹ thuật của bê tông thương phẩm*

a. Chất lượng

Vữa bê tông bơm là bê tông được vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và được chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất lượng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- Bê tông bơm được là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thoi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và nước.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thoi bê tông qua được những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua được những đường cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông bơm có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là $1/5 - 1/8$ đường kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về nước và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và được xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng tới cường độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Lượng nước trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông thường đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 10 - 14 (cm).

- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn được 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.

- Bê tông bơm phải được sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định lượng cho phép về vật liệu, nước và chất phụ gia sử dụng.

- Bê tông bơm cần được vận chuyển bằng xe mix (xe trộn) từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

- Bê tông bơm cũng như các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất lượng.

- Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ lưu động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông thường là lớn và phải đủ dẻo để bơm được tốt, nếu không sẽ khó bơm, dễ bị tắc ống và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nhưng nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, và tốn xi măng để đảm bảo cường độ.

Trung tâm y tế bắc ninh

Bê tông mà công trình sử dụng là bê tông thương phẩm mác 300, độ sụt 12 ± 1 , đá 1x2.

Trong quá trình đổ bê tông cứ mỗi một chuyến xe chở bê tông ta lại kiểm tra độ sụt của nó. Việc kiểm tra độ sụt của bê tông được tiến hành bằng một dụng cụ thử hình nón cụt hỗn hợp bê tông với kích thước đường kính đáy trên 100 mm, đường kính đáy dưới 200 mm, chiều cao 300 mm

b. Vận chuyển bê tông:

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

- Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do nắng, gió.

- Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

9. Tổng hợp khối lượng thi công móng:

- + Công tác đào đất móng : $V = 957,55 \text{ (m}^3\text{)}$
- + Công tác bê tông lót : $V = 23 \text{ (m}^3\text{)}$
- + Công tác đập đầu cọc : $V = 6,8 \text{ (m}^3\text{)}$
- + Công tác ván khuôn móng : $S = 445 \text{ (m}^2\text{)}$
- + Công tác bê tông móng : $V = 114 \text{ (m}^3\text{)}$
- + Công tác cốt thép móng : $m = 7,18 \text{ (T)}$
- + Công tác lấp đất móng : $V = 635,15 \text{ (m}^3\text{)}$
- + Xây tường móng : $V = 38 \text{ (m}^3\text{)}$
- + Cát đen tôn nền : $V = 224 \text{ (m}^3\text{)}$

Trung tâm y tế bắc ninh

Chương III : biện pháp Thi công phần thân

* Lựa chọn phương án thi công

-Với công trình là nhà cao tầng, khối lượng thi công là rất lớn ta lựa chọn phương án sử dụng ván khuôn thép định hình để thi công phần thân. Về công tác thi công bê tông, ta sử dụng bê tông thương phẩm sản xuất tại nhà máy, đổ bằng máy bơm bê tông. Ngoài ra do công trình cao tầng nên ta sẽ bố trí cần trục tháp để vận chuyển vật liệu lên cao đảm bảo tính cơ giới hóa cao và việc vận chuyển vật liệu được nhanh chóng, thuận tiện. Bên cạnh đó ta cũng bố trí thêm các thang tải để vận chuyển người, vữa, gạch và một số cốt liệu nhỏ lên cao.

I. Công tác ván khuôn:

1. Chọn lựa ván khuôn định hình:

Sử dụng ván khuôn định hình: Các tấm ván khuôn được chế tạo sẵn trong nhà máy. Khi lắp dựng được ghép lại với nhau. Ưu điểm là dễ tháo lắp, ít mất mát, thất lạc và có thể sử dụng lại nhiều lần.

Trong công trình này ta sử dụng ván khuôn công cụ kích thước bé bằng kim loại của hãng NITTETSU (Nhật Bản).

* Đặc điểm:

- Có thể tháo bằng thủ công (đối với từng tấm riêng lẻ) hoặc tháo lắp bằng cơ giới (khi lắp các tấm khuôn riêng lẻ thành tấm lớn).

a. Chọn ván khuôn

- Bộ khuôn gồm:

+ Các tấm khuôn (chính, phụ), các tấm góc (trong, ngoài), tấm góc vuông (3 mặt):

+ Các thành phần gia cố.

+ Các phụ kiện gia cố: gồm móc kẹp chữ U, chốt chữ L, bu lông có mỏ để liên kết giữa gông và sườn tấm khuôn.

- Tấm khuôn được chế tạo bằng tôn, sườn ngang và dọc dày 2,8(mm) và mặt khuôn dày 2(mm).

- Gông dùng để tăng độ cứng cho ván khuôn (chịu áp lực ngang của bê tông khi đổ và đầm), góp phần tạo hình cho ván khuôn. Gông cột bằng kim loại, tháo lắp dễ dàng, phù hợp với kích thước khác nhau của cột và được sử dụng nhiều lần.

- Bộ ván khuôn này gồm các tấm có trọng lượng bé, tấm nặng nhất trọng lượng dưới 16 (kG), thích hợp cho việc vận chuyển, tháo lắp bằng thủ công.

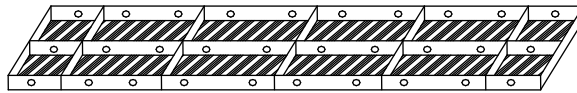
Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn được nêu trong các bảng sau:

+ Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn phẳng:

Rộng(mm)	Dài(mm)	Cao(mm)	Mômen quán Tĩnh (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3

Trung tâm y tế bắc ninh

100	600	55	15,68	4,08
-----	-----	----	-------	------



+ Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn góc trong:

hình dáng	Rộng(mm)	Dài(mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600

+ Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn góc ngoài:

hình dáng	Rộng(mm)	Dài (mm)
	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

b. Chọn cây chống dầm, cột:

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

Các thông số và kích thước cơ bản như sau :

Loại	φ ngoài (mm)	φ trong (mm)	Chiều cao		Tải trọng		Trọng lượng (kG)
			Min (mm)	Max (mm)	Khi nén (kG)	Khi kéo (kG)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	12,7
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	13,6
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	13,83
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	14,8
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	15,5

c. Chọn lựa cây chống sàn: (Sử dụng giáo PAL).

* Ưu điểm của giáo PAL:

Trung tâm y tế bắc ninh

- Giáo PAL là chân chống vạn năng, bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

*** Cấu tạo giáo PAL:**

- Giáo PAL gồm những khung tam giác cứng, lắp bằng cách xếp chồng lên nhau và tạo thành trụ giáo độc lập có chân đế hình vuông hoặc tam giác (120x120cm) thích hợp khi chống ở mọi độ cao.
- Các bộ phận: Khung tam giác tiêu chuẩn, thanh giằng chéo và giằng ngang, kích chân cột và đầu cột, khớp nối và chốt giữ khớp nối.
- Giằng ngang : rộng 1200(mm) ; ϕ 34x2,2 ; trọng lượng P = 2,6 (kG).
- Giằng chéo : dài 1697(mm) ; ϕ 42,7x2,4 ; trọng lượng P = 4,3 (kG).

d- Trình tự lắp dựng:

- Chuẩn bị mặt bằng, các chân kích của cột chống phải được đặt trên các thanh dầm gỗ phẳng, nền đất phải vững không bị lún.
- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.
- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ, sau đó tiếp tục chồng các khung tam giác cho đến khi đạt độ cao yêu cầu. Cuối cùng lắp các kích đỡ phía trên ở các góc của khung tam giác.
- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao bằng các đai ốc cánh của các bộ kích trong khoảng từ 0 đến 750 (mm.)
- Khi khung tam giác chịu tải trọng nén mà không chịu kéo thì không cần lắp chốt giữ khớp nối .

*** Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:**

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.
- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

*** Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn :**

Đặt các thanh xà gỗ theo hai phương, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

2- Thiết kế ván khuôn cột

2.1- Chọn cốt pha cột :

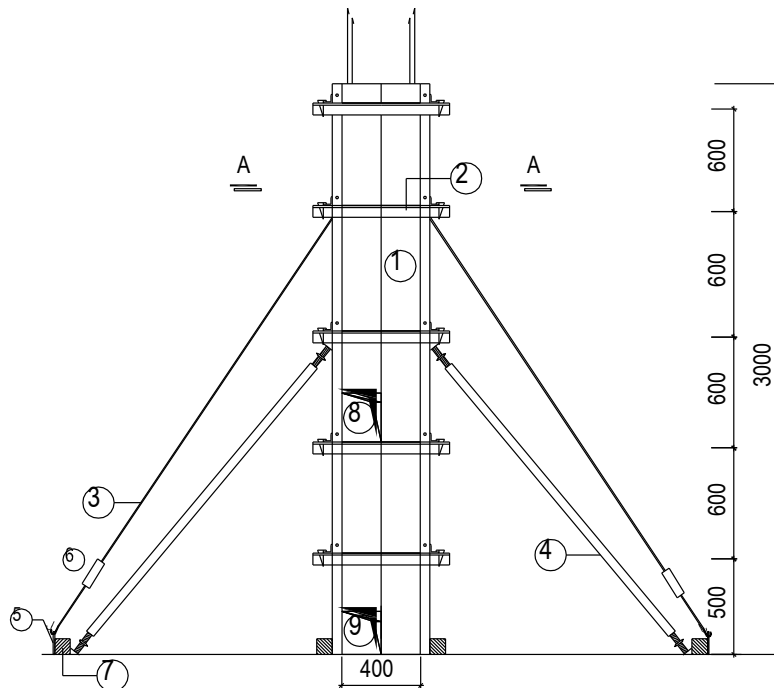
- Chiều cao cốt pha = 3,6-0,6=3 m
- Sử dụng ván khuôn thép, gông thép.

Trung tâm y tế bắc ninh

- Cột vuông có kích thước: 0,4m x 0,22m chiều cao đổ bê tông cho cột 3 m. Như vậy ta dùng các tấm ván khuôn thép định hình bố trí như hình vẽ.
- Các tấm ván khuôn được liên kết với nhau bằng các khoá 3 chiều và được giữ ổn định bằng các gông thép NITTETSU.
- Lựa chọn thanh chống xiên và tăng đỡ để điều chỉnh độ chính xác của ván khuôn cột. Thanh chống xiên làm bằng thép ống, ở giữa có vít điều chỉnh chiều dài thanh. Dùng dây neo bằng cáp có tăng đỡ để điều chỉnh độ căng của cáp.
- Chọn cốt pha cột như sau : 2 tấm 220x1500x55+ 4 tấm 220x900x55
4 tấm 200x1500x55+ 8tấm 200x900x55

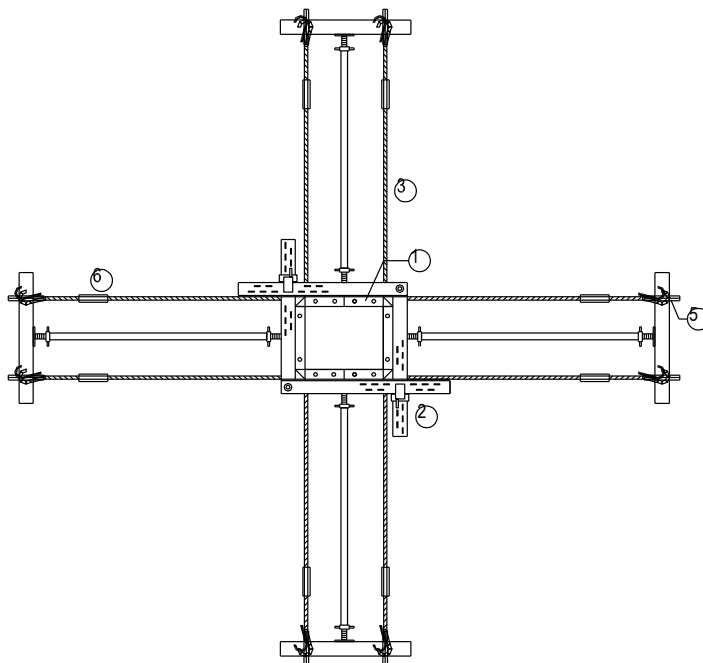
Thép góc trong: 50x50x900x55 + 50x50x1500x55

CHI TIẾT VÁN KHUÔN CỘT

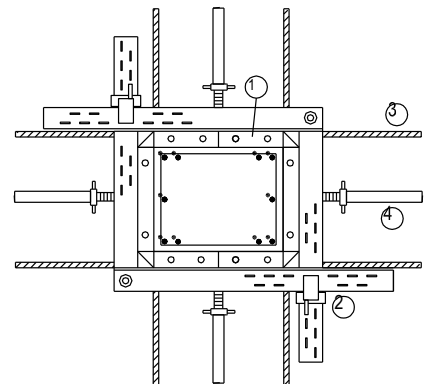


GHI CHÚ VÁN KHUÔN CỘT

- ① VÁN KHUÔN THÉP ĐỊNH HÌNH
- ② GÔNG CỘT THÉP GÓC L 50X50
- ③ DÂY CĂNG
- ④ THANH CHỐNG XIÊN THÉP
- ⑤ MÓC THÉP NEO TRONG SÀN
- ⑥ TĂNG ĐỖ NEO GIỮ
- ⑦ KHUNG GỖ ĐỊNH VỊ
- ⑧ LỖ ĐỔ BÊ TÔNG
- ⑨ LỖ LAM VỆ SINH CHÂN CỘT



MẶT CẮT 1-1



2.2- Xác định khoảng cách gông cột:

* Tải trọng tính toán:

+Ap lực của vữa bê tông tươi:

$$q_{t/c} = \square_{bt} h = 2,5 \times 0,6 = 1,5 (T/m^2) \Rightarrow q_{tt} = 1,2 \times 1,5 = 1,8 (T/m^2)$$

Với $h = \min \{R = 0,6m; H = 0,75m\}$ Trong đó: $R = 0,6m$ là bán kính tác dụng của đầm dùi.

$H = 0,75m$ là chiều cao lớp đổ bê tông.

$$\begin{aligned} \pm \Delta p \text{ lực do đổ và đầm: } & 0,4 \text{ T/m}^2 \text{ và } 0,2 \text{ T/m}^2 \Rightarrow \\ \sum q_{tt} = & n \cdot 0,6 = 1,3 \times 0,6 = 0,78 T/m^2 \end{aligned}$$

(Phương tiện trút vữa vào khuôn có $V = 0,6m^3$)

$$\Rightarrow \text{Tổng tải trọng: } q_{tt} = 2,58 T/m^2; \quad q_{t/c} = 2,1 T/m^2.$$

$$\Rightarrow \text{Tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn: } q_{tt} = 2,58 \times 0,2 = 0,516 T/m^2; \\ q_{t/c} = 2,1 \times 0,2 = 0,42 T/m^2.$$

* Xác định khoảng cách giữa các gông theo điều kiện bền:

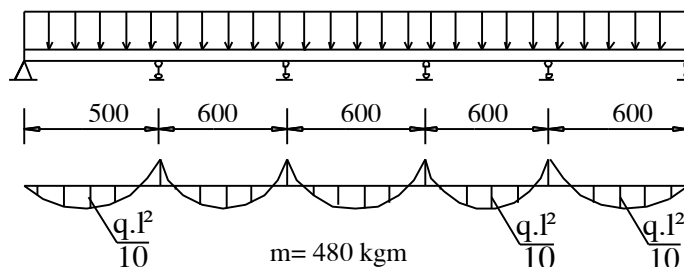
- Sơ đồ tính: coi ván khuôn cột như dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông, chịu tải phân bố (gần đúng coi là đều)

- Tính cho một tấm ván khuôn định hình có chiều rộng $0,2m$ có: $W = 4,3 \text{ cm}^3; J = 19,06 \text{ cm}^4$.

- Khoảng cách gông theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_{thDp}]$$

$$q = 2,58 T/m^2$$



$$(M_{\max} : \text{mô men uốn lớn nhất trong dầm liên tục: } M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10})$$

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma_{thDp}]$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma_{thDp}]}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 4,3 \times 10^{-6} \times 18000}{0,516}} = 1,22(m)$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^7 \cdot 19,06 \cdot 10^{-8}}{400 \cdot 0,42}} = 1,45(m)$$

- Theo yêu cầu cấu tạo bố trí tùy theo vị trí khoảng cách giữa các gông cột là: $l = 500$ và 450 .

2.3- Tính gông:

- Sử dụng gông cột là thép góc L60x60 có các đặc trưng sau:

+ Mô men quán tính: $J = 52,4 \text{ (cm}^4\text{)}$.

+ Mô men chống uốn: $W = 20,8 \text{ (cm}^3\text{)}$

- Sơ đồ tính: là dầm đơn giản, chịu tải trọng phân bố đều.

- Tải trọng tác dụng lên gông cột là:

$$q = 0,516 \times 50 = 25,8 \text{ (kG/cm)}.$$

- Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

+ M : mô men uốn lớn nhất trong dầm đơn giản: $M = \frac{q.l^2}{8}$

+ W : mô men chống uốn của gông cột: $W = 20,8 \text{ cm}^3$; $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{8.W} = \frac{25,8 \times 40^2}{8 \times 20,8} = 248,08 \leq [\sigma] = 1800 \text{ (kG/cm}^2\text{)}.$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{5q.l^4}{384.E.J} = \frac{5 \times 25,8 \times 40^4}{384 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 52,4} = 0,0078 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{40}{400} = 0,1$$

Vậy gông cột đảm bảo khả năng chịu lực.

2.4. Kỹ thuật thi công lắp dựng ván khuôn, cốt thép cột:

a. Xác định vị trí trục và tìm cột:

Để đảm bảo cột tầng 6 không bị sai lệch khi thi công sau khi đổ bê tông sàn tầng 5 xong ta tiến hành kiểm tra lại tìm cột bằng máy kinh vĩ trên cơ sở mốc chuẩn ban đầu. Đặt máy trên mặt bằng song song với trục ngang nhà ngấm dọc trục cột xác định vị trí trục cột theo 1 phương, sau đó chuyển máy tới vị trí dọc nhà ngấm máy vuông góc với phương đã xác định trước, giao của 2 tia ngắm này chính là trục cột. Chỉ cần xác định tìm cột cho các cột biên của công trình từ các cột này ta sẽ xác định được vị trí của các tìm cột khác. Sau khi xác định xong tìm cột ta phải đánh dấu bằng mốc sơn đỏ theo cả 2 phương lên mặt sàn.

b. Gia công lắp dựng cốt thép cột:

- Các yêu cầu khi gia công, lắp dựng cốt thép:

+ Cốt thép dùng phải đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.

+ Cốt thép phải được đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.

+ Cốt thép phải sạch, không han gỉ.

+ Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép phải tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đường kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng tời, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đường kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn.

+ Các bộ phận lắp dựng trước không gây cản trở các bộ phận lắp dựng sau.

- Biện pháp lắp dựng:

+ Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đưa cốt thép lên sàn tầng 5.

+ Kiểm tra tìm, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác (dàn giáo Minh Khai).

Trung tâm y tế bắc ninh

+ Nối cốt thép dọc với thép chờ. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sản công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô lệch khung thép.

+ Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.

+ Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

c. Gia công lắp dựng ván khuôn cột:

- Yêu cầu chung:

+ Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.

+ Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.

+ Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông nước xi măng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.

+ Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

- Biện pháp lắp dựng:

+ Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng 5 bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.

+ Lắp, ghép các tấm ván thành với nhau thông qua tấm góc ngoài, sau đó tra chốt nêm dùng búa gỗ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn. Ván khuôn cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

+ Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đỡ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống được 3 hoặc 2 cây chống nên phải sử dụng thêm dây neo có tăng đỡ để tăng độ ổn định.

+ Khi lắp dựng ván khuôn chú ý phải để cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh theo đúng thiết kế.

Để đưa ván khuôn cột đúng vào vị trí cần thực hiện theo trình tự sau:

+ Xác định tim, cốt của cột; vạch mặt cắt của cột lên nền, ghim khung định vị chân ván khuôn cột lên sàn.

+ Dựng 3 mặt ván khuôn đã đóng với nhau vào vị trí, ghép tấm còn lại rồi chống sơ bộ, dọi kiểm tra tim và cạnh cột nếu có sai sót thì phải điều chỉnh ngay sau đó chống và neo thật chắc chắn.

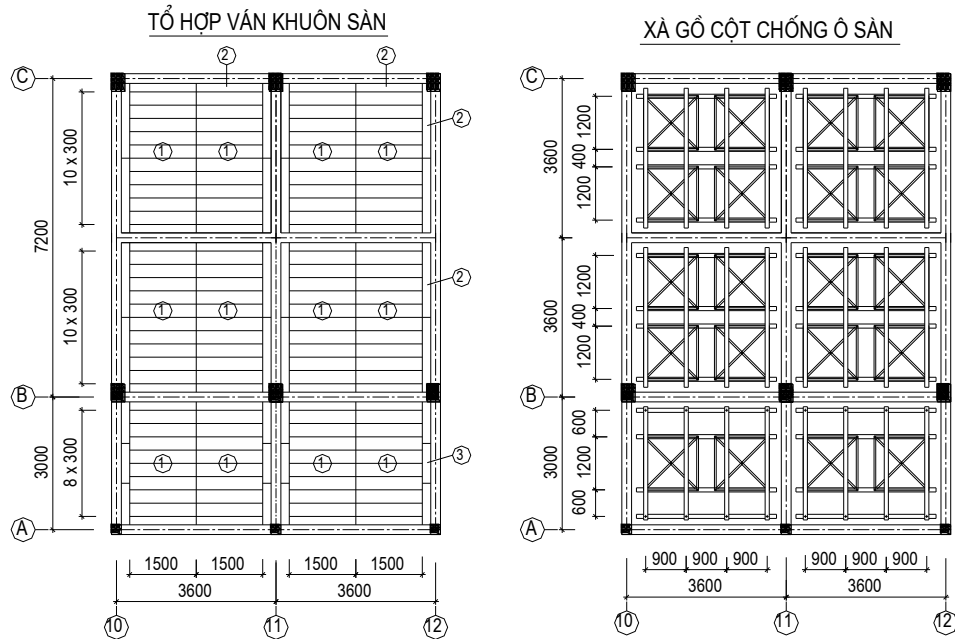
+ Kiểm tra độ thẳng đứng của ván khuôn cột bằng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau.

Trước khi đổ bê tông cột cần kiểm tra tim và cốt của cột thật chính xác. Tim cột được kiểm tra bằng máy kinh vĩ đặt tại các mốc có sẵn, sau khi kiểm tra tim cột xong ta dùng thước thép để đo và vạch lên ván khuôn vị trí mạch ngừng của cột khi thi công.

3- Ván khuôn dầm, sàn:

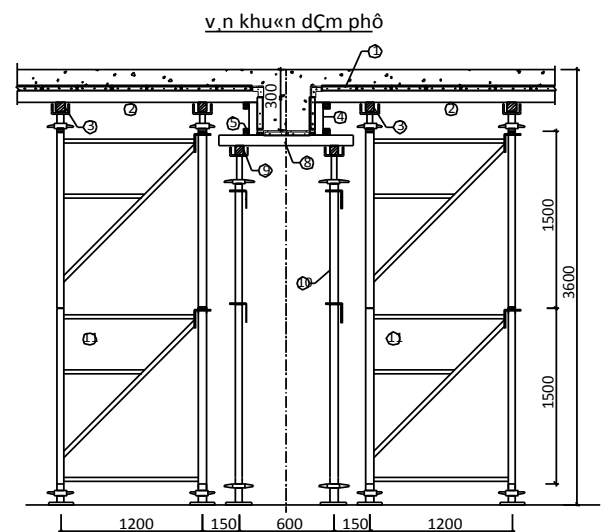
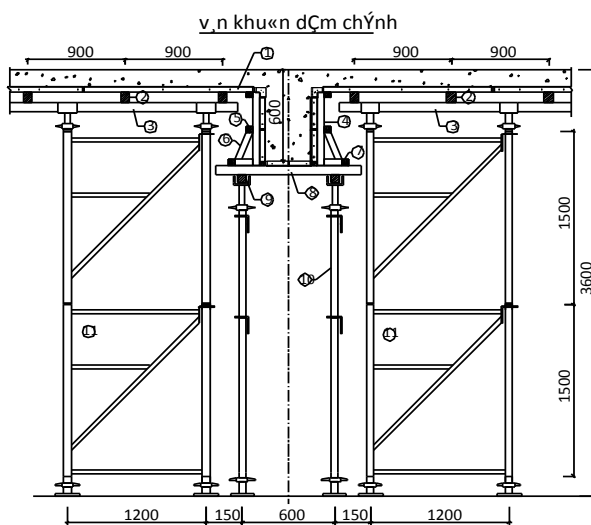
- Tính cho 1 ô sàn điển hình (3,3x3,6) và dầm 0,4x0,22x3,6 m.

Trung tâm y tế bắc ninh



GHI CHÚ VÁN KHUÔN SÀN

- ① VÁN KHUÔN THÉP 1500X300X55
- ② VÁN KHUÔN GÓC 1500X150X150X55
- ③ VÁN KHUÔN GÓC 900X150X150X55



GHI CHÚ VÁN KHUÊN DẦM SÀN

- 1: vón khu«n thõp ðinh hõnh
- 2: gong cõt thõp gúc 150x50
- 3: dõy cõng
- 4: thanh chõng xiõn thõp
- 5: míc thõp neo troy sỏn
- 6: tởng ðõ neo giữ
- 7: khụng gõ ðõn vị
- 8: lổ ðõ bờ tong
- 9 lổ ðõ làm vệ sinh chõn cõt

Trung tâm y tế bắc ninh

3.1- Chọn ván khuôn:

a) Chọn cốt pha dầm :

chọn : 10 tấm 150x600x55

2 tấm 220x1500x55

thép góc : 150x150x1500x55

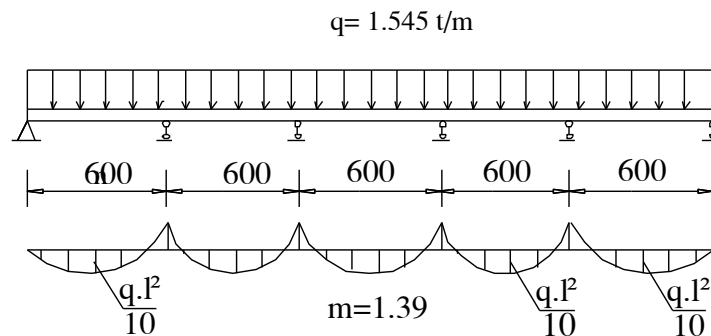
b) Chọn cốt pha sàn :

3.2 - Tính toán ván khuôn sàn:

- Chọn xà gồ trên và dưới tiết diện 80x100cm có : $W=33 \text{ cm}^3$; $J=23 \text{ cm}^4$
; $\square \square \square = 80 \text{ kG/cm}^2$ (Catalo) - Ván sàn kê lên xà gồ trên, xà gồ dưới đỡ xà gồ trên và gác lên hệ kích ở phía trên của giáo PAL (kích thước 1,2x1,2m).

♦ Xác định khoảng cách giữa các xà gồ phụ sàn:

- Sơ đồ tính: Cắt ra một dải rộng 1m để tính, sơ đồ tính xà gồ là dầm đơn giản gối tựa là các xà gồ dưới



- Tải trọng:

+ Trọng lượng bản thân của ván khuôn sàn: $g_{t/c} = 0,04 \text{ T/m} \Rightarrow g_{tt} = 1,1 \times 0,04 = 0,044 \text{ T/m}$.

+ Trọng lượng khối bê tông mới đổ : $g_{t/c} = \square_{bt} \cdot \square \cdot 1 = 2,5 \times 0,015 \times 1 = 0,0375 \text{ T/m} \Rightarrow g_{tt} = 1,2 \times 0,0375 = 0,045 \text{ T/m}$.

+ Tải trọng hoạt tải người và phương tiện vận chuyển: $g_3 = 280 \text{ kG/m}^2$.

$g_{3t/c} = 0,28 \times 1 = 0,28 \text{ T/m} \Rightarrow g_{3tt} = 1,3 \times 0,28 = 0,364 \text{ T/m}$.

+ Tải trọng do đầm và đổ bê tông:

$g_{4t/c} = 0,53 \times 1 = 0,53 \text{ T/m} \Rightarrow g_{4tt} = 1,3 \times 0,53 = 0,689 \text{ T/m}$.

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng: $q_{t/c} = 1,2875 \text{ T/m}$; $q_{tt} = 1,545 \text{ T/m}$

- Ván khuôn đáy sàn sử dụng có bề rộng tấm là 300 $\Rightarrow$ có các đặc trưng sau:

+ Mô men quán tính: $J = 28,59 \text{ (cm}^4\text{)}$.

+ Mô men chống uốn: $W = 6,45 \text{ (cm}^3\text{)}$

- Xác định khoảng cách giữa các xà gồ theo điều kiện bền:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,45 \times 11000}{15,45}} = 214,3 \text{ (cm)}.$$

- Xác định khoảng cách giữa các xà gồ theo điều kiện biến dạng:

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \cdot 10^7 \times 28,59}{400 \cdot 12,875}} = 390 \text{ (cm)}.$$

$\Rightarrow$ Theo cách bố trí giáo PAL ta chọn khoảng cách giữa các xà gồ trên là $l = 60 \text{ cm}$.

Trung tâm y tế bắc ninh

♦ Xác định khoảng cách giữa các xà gỗ chính sàn:

- Để thuận tiện cho việc sử dụng hệ giáo PAL, ta bố trí xà gỗ dưới trùng ngay vào vị trí các kích trên của trụ giáo, các trụ giáo PAL cách nhau 1,2m. Vậy khoảng cách xà gỗ dưới 1,2m.

- Tải trọng tác dụng lên dầm ván sàn rộng 1,2m.

+Trọng lượng bản thân của ván khuôn: $g_1=40 \text{ kG/m}^2$.

$$g_{1/c}=1,2 \times 0,04=0,048 \text{ T/m} \Rightarrow g_{1t}=1,1 \times 0,048=0,0528 \text{ T/m}$$

+Trọng lượng khối bê tông mới đổ : $g_{2/c} = \square_{bt} \square_{1,2} = 2,5 \times 0,015 \times 1,2 = 0,045 \text{ T/m} \Rightarrow g_{2t}=1,2 \times 0,045=0,054 \text{ T/m}$.

+Tải trọng hoạt tải người và phương tiện vận chuyển: $g_3=280 \text{ kG/m}^2$.

$$g_{3/c}=0,28 \times 1,2=0,336 \text{ T/m} \Rightarrow g_{3t}=1,3 \times 0,336=0,437 \text{ T/m}$$

+Tải trọng do đầm và đổ bê tông:

$$g_{4/c}=0,53 \times 1,2=0,636 \text{ T/m} \Rightarrow g_{4t}=1,3 \times 0,636=0,827 \text{ T/m}$$

$$\Rightarrow \text{Tổng tải trọng: } q_{tt}=1,3708 \text{ T/m; } q_{v/c}=1,065 \text{ T/m}$$

- Xác định khoảng cách giữa các xà gỗ theo điều kiện bền:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]_{gs}}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times (10 \times 12^2 / 6) \times 110}{13,708}} = 138,78 \text{ (cm)}.$$

- Xác định khoảng cách giữa các xà gỗ theo điều kiện biến dạng:

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \times 10^5 \times (10 \times 12^3 / 12)}{400 \times 10,65}} = 173,2 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Khoảng cách}$$

giữa các xà gỗ dưới là 1,2m thỏa mãn các điều kiện về cường độ và biến dạng.

♦ Kiểm tra tải trọng lên đầu giáo chống:

- Tải trọng lên đầu giáo chống bao gồm trọng lượng bê tông; áp lực do đổ và đầm bê tông; tải trọng do người và phương tiện; tải bản thân các lớp ván khuôn và xà gỗ.

- Tải trọng được phân theo diện chịu tải của các đầu giáo. Nguy hiểm nhất ta tính cho giáo đỡ ở vị trí dầm vì tại đây còn có thêm trọng lượng bê tông dầm.

- Với giáo Pal, nhịp của giáo là 1,2m, do đó, tải trọng lên hai đầu giáo tính như tổng tải trọng lên một xà gỗ phụ với nhịp là 1,2m (thay vì khoảng cách xà gỗ phụ là 1m).

- Tính ra ta được: $N=727,6 \text{ kG} = 0,736 \text{ t}$.

Theo catalo; khả năng của mỗi đầu giáo có thể chịu 2,5t. vì vậy giáo chống đủ khả năng chịu lực.

3.3. Tính toán khoảng cách xà gỗ đỡ ván đáy dầm:

♦ Xét ván có bề rộng 220:

- Áp lực của vữa bê tông tươi: $g_{1/c}=2,5 \times 0,4 \times 0,22=0,375 \text{ T/m} \Rightarrow g_{1t}=1,2 \times 0,375=0,45 \text{ T/m}$.

- Áp lực do đổ và đầm bê tông: $g_{2/c}=0,6 \times 0,3=0,18 \text{ T/m} \Rightarrow g_{2t}=1,3 \times 0,18=0,234 \text{ T/m}$

- Tải trọng bản thân ván khuôn: $g_3=0,04 \text{ T/m}^2 \Rightarrow g_{3/c}=0,04 \times 0,3=0,012 \text{ T/m} \Rightarrow g_{3t}=1,2 \times 0,012=0,0144 \text{ T/m}$

Trung tâm y tế bắc ninh

$$\Rightarrow q_{otc} = 0,375 + 0,18 + 0,012 = 0,567 \text{ T/m.}$$

$$\Rightarrow q_{ott} = 0,6804 \text{ T/m.}$$

- Ván khuôn đáy sàn sử dụng có bề rộng tấm là 300 $\Rightarrow$ có các đặc trưng sau:

+ Mô men quán tính: $J = 28,59 \text{ (cm}^4\text{)}.$

+ Mô men chống uốn: $W = 6,45 \text{ (cm}^3\text{)}$

- Theo điều kiện bền:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,45 \times 10^{-6} \times 18000}{0,6804}} = 1,31 \text{ m}$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q''}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^7 \times 28,59 \times 10^{-8}}{400 \times 0,567}} = 1,5 \text{ m (cm).}$$

♦ Xét ván có bề rộng 150:

- Áp lực của vữa bê tông tươi: $g_{t/c} = 2,5 \times 0,4 \times 0,15 = 0,125 \text{ T/m} \Rightarrow g_{tt} = 1,2 \times 0,125 = 0,15 \text{ T/m.}$

- Áp lực do đồ và đầm bê tông: $g_{2t/c} = 0,6 \times 0,1 = 0,06 \text{ T/m} \Rightarrow g_{2tt} = 1,3 \times 0,06 = 0,078 \text{ T/m}$

- Tải trọng bản thân ván khuôn: $g_3 = 0,04 \text{ T/m}^2 \Rightarrow g_{3t/c} = 0,04 \times 0,1 = 0,004 \text{ T/m} \Rightarrow g_{3tt} = 1,2 \times 0,004 = 0,0048 \text{ T/m}$

$$\Rightarrow q_{otc} = 0,125 + 0,06 + 0,004 = 0,189 \text{ T/m.}$$

$$\Rightarrow q_{ott} = 0,2268 \text{ T/m.}$$

- Ván khuôn đáy sàn sử dụng có bề rộng tấm là 100 $\Rightarrow$ có các đặc trưng sau:

+ Mô men quán tính: $J = 15,72 \text{ (cm}^4\text{)}.$

+ Mô men chống uốn: $W = 3,96 \text{ (cm}^3\text{)}$

- Theo điều kiện bền:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 3,96 \times 10^{-6} \times 18000}{0,2268}} = 1,77 \text{ m}$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q''}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^7 \times 15,72 \times 10^{-8}}{400 \times 0,189}} = 1,77 \text{ m (cm).}$$

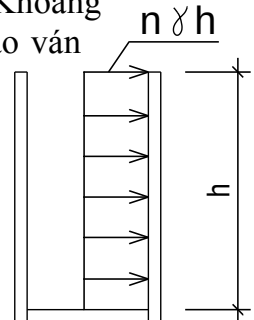
$\Rightarrow$ Theo cách bố trí ta chọn khoảng cách giữa các xà gồ đỡ ván đáy đầm $l = 60 \text{ cm.}$

- Dầm dài $3,6 - 0,22 = 3,38 \text{ m} \Rightarrow$ Cần 5 xà gồ cách nhau 600mm, Khoảng cách từ xà gồ 2 đầu dầm cách mép dầm 300mm để có thể tháo ván khuôn thành dầm.

* Tính toán khoảng cách nẹp, xà gồ:

- Sơ đồ tính ván thành dầm là dầm liên tục có gối tựa là các nẹp ngang. Chọn kích thước nẹp đứng $60 \times 80 \text{ cm} \Rightarrow$ Khoảng cách nẹp đứng đỡ ván thành: Vị trí đặt nẹp ngang và chống xiên sẽ đặt trùng vị trí với xà gồ đỡ ván đáy. Nẹp ngang và chống xiên dùng loại có tiết diện $60 \times 80 \text{ cm.}$

- Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm:



Trung tâm y tế bắc ninh

Sử dụng ván khuôn loại có bản rộng 0,2 m

+ Áp lực do bê tông gây ra $P_{\max} = \gamma_b \times 0,35 = 2500 \times 0,35 = 875 \text{kg/m}^2$

+ Áp lực do đổ bê tông gây ra $p_d = 400 \text{kg/m}^2$

+ Áp lực do đầm bê tông gây ra $p_{\text{đầm}} = 240 \text{kg/m}^2$

$\Rightarrow p = 875 + 400 = 1275 \text{ kg/m}^2$ (lấy tải trọng khi đổ BT)

- Kiểm tra võng cho cốp pha:

Tải trọng tác dụng lên tấm 200×1200 :

$q = 1275 \times 0,2 = 255 \text{ kg/m}$

Dự kiến bố trí nẹp ngang có khoảng cách $l = 60 \text{cm} \Rightarrow$ kiểm tra:

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{ql^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{255 \times 60^4}{19,06 \times 2,1 \times 10^7} = 0,0645 \text{cm} < \frac{1}{400} \times 60 = 0,15 \text{cm}$$

$\Rightarrow$ Thoả mãn.

3.4. Gia công lắp dựng ván khuôn, cốt thép dầm:

a. Gia công, lắp dựng ván khuôn dầm sàn:

- Sau khi đổ bê tông cột xong 1-2 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm sàn. Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn sàn.

- Đặt các thanh đà ngang lên đầu trên của cây chống đơn, cố định các thanh đà ngang bằng đỉnh thép, lắp ván đáy dầm trên những xà gồ đó (khoảng cách bố trí xà gồ phải đúng với thiết kế).

- Điều chỉnh tim và cao trình đáy dầm đúng với thiết kế.

- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc ngoài và chốt nêm.

- Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này được liên kết với thanh đà ngang bằng đỉnh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị trượt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:

+ Đặt các thanh xà gồ lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp, cố định các thanh xà gồ bằng đỉnh thép.

+ Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh xà gồ với khoảng cách 60(cm).

+ Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm, liên kết với ván khuôn thành dầm bằng các tấm góc trong dùng cho sàn.

+ Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gồ, khoảng cách các xà gồ phải đúng theo thiết kế.

+ Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.

+ Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

+ Các cây chống dầm phải được giằng ngang để đảm bảo độ ổn định.

* Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:

- Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.

- Ván khuôn được ghép phải kín khít, đảm bảo không mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông.

- Đảm bảo kích thước, vị trí, số lượng theo đúng thiết kế.

Trung tâm y tế bắc ninh

- Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và trước khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này được thực hiện dễ dàng.
- Cột chống được giăng chéo, giăng ngang đủ số lượng, kích thước, vị trí theo đúng thiết kế.
- Các phương pháp lắp ghép ván khuôn, xà gồ, cột chống phải đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo trước không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.
- Cột chống phải được dựa trên nền vững chắc, không trượt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, đường đi lại đảm bảo an toàn.

b. Lắp dựng cốt thép dầm, sàn:

****Những yêu cầu kỹ thuật:***

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế.
- Đối với cốt thép dầm sàn thì được gia công ở dưới trước khi đưa vào vị trí cần lắp dựng.
- Cốt thép phải sử dụng đúng miền chịu lực mà thiết kế đã quy định, đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ theo đúng thiết kế.
- Tránh dầm bẹp cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

****Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm sàn:***

- Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.
 - Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghề ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cầu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luôn cốt đai được san thành từng túm, sau đó luôn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.
 - Trước khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ được đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.
 - Cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men dương trước buộc thành lưới theo đúng thiết kế, sau đó là thép chịu mô men âm và cốt thép cầu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dầm bẹp thép trong quá trình thi công.
 - Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp BT bảo vệ và buộc vào mắt lưới của thép sàn.
- Sau khi lắp dựng cốt thép phải nghiệm thu cẩn thận trước khi quyết định đổ bê tông sàn.

****Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công:***

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công
- Cốt thép đã được nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.
- Sai số kích thước không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá ± 5 và $\pm 2\%$ tổng diện tích thép.
- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

Trung tâm y tế bắc ninh

Ván khuôn được gia công tại xưởng theo đúng hình dạng, kích thước đã thiết kế và được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

II. Công tác bê tông:

1. Phương án thi công

-Phương án đổ bê tông: Dùng bê tông thương phẩm chuyên chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, đổ bê tông bằng máy bơm bê tông. Trình tự đổ bê tông từ xa về gần.

a. Máy bơm bê tông:

Đối với các nhà cao tầng biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê tông để thi công.

Xuất phát từ thực tế đó, để tăng tốc độ thi công công trình mà vẫn đáp ứng được các yêu cầu về chất lượng. Ta chọn giải pháp dùng máy bơm để thi công bê tông đầm sàn. Dùng máy bơm của hãng Puzmeister M43 có các thông số kỹ thuật như ở phần thi công BT móng đã chọn.

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối lượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

Mặt khác với bê tông cột, do khối lượng không nhiều. Nếu cũng dùng biện pháp thi công bằng bơm thì lãng phí ca máy, công nhân thao tác không kịp tốc độ bơm. Do vậy chọn phương pháp vận chuyển bê tông bằng ben, trộn bằng máy trộn bê tông SB-16V và đổ bằng thủ công. Việc tính toán ben và năng suất đổ bê tông xem phần dưới đây.

Vì công trình 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 lượng bê tông lớn. Chất lượng của loại bê tông này thất thường, rất khó đạt được mác cao.

Bê tông thương phẩm hiện đang được sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương 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 thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nhưng về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm.

Do đó ta sử dụng bê tông thương phẩm cho các kết cấu cột, lõi, dầm, sàn của công trình.

b. Phương tiện vận chuyển lên cao:

Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề như vận chuyển người, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng bộ phận công trình.

Mặt bằng công trình rộng, thoáng, đường vận chuyển vật liệu, cầu kiện chính theo phương trước và sau nhà, do đó sử dụng một cần trục tháp để vận chuyển vật liệu, cầu kiện lên cao và đổ bê tông cột, dầm, sàn.

c. Chuẩn bị thi công trên cao:

- + Làm hệ thống lưới an toàn cho công trường.
- + Làm hệ thống chống bụi và chống vật liệu bay sang các công trình lân cận.

Trung tâm y tế bắc ninh

- + Lắp hệ dàn giáo công tác phía ngoài, xung quanh công trình và neo vào sàn. Vị trí neo có thể cách 3 tầng/1 neo
- + Tập kết ván khuôn.
- + Tập kết cốt thép đã gia công vào vị trí quy định để chuẩn bị cho công tác cốt thép.
- + Chuẩn bị giáo thi công, các dụng cụ phục vụ thi công.
- + Bố trí người, tổ thợ vào từng công tác thi công.

2. Kỹ thuật thi công bê tông:

a. Đổ bê tông cột:

Trước khi đổ bê tông cột ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cột theo đúng yêu cầu thiết kế. Công tác kiểm tra bao gồm:

- Kiểm tra độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.
- Kiểm tra độ chính xác của các bộ phận đặt sẵn.
- Kiểm tra độ chặt, độ ổn định, kín giữa các tấm ván khuôn nhất là ở các chỗ nối.
- Kiểm tra đường kính cốt thép sử dụng với so với đường kính thiết kế.
- Sự phù hợp các loại thép chờ và các chi tiết đặt sẵn so với thiết kế.
- Mật độ các điểm kê và sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế.

Sau khi đã nghiệm thu cốt thép ván khuôn, tiến hành đổ bê tông cột. Sử dụng máy bơm để bơm bê tông trực tiếp vào cột, bê tông được trộn tại nhà máy và vận chuyển tới công trường bằng xe chuyên dụng. Thời gian vận chuyển phải được tính toán sao cho việc đổ bê tông được liên tục, đảm bảo tính toàn khối trong thi công.

Sàn công tác phục cho việc đầm đổ bê tông được lắp dựng ngay từ phần lắp dựng thép cột gồm hệ thống giáo cao 1,5m bên trên được ghép các tấm ván gỗ để công nhân đứng trên đó thao tác việc đổ bê tông.

* Kỹ thuật đổ bê tông cột:

- Trước khi đổ bê tông vào cột phải làm ướt chân cột và đổ vào 1 lớp vữa xi măng cát tỉ lệ 1/2 dày (5 - 10)cm, vữa xi măng cát có tác dụng liên kết tốt giữa 2 phần cột và tránh hiện tượng phân tầng khi đổ bê tông.
- Chiều dày tối đa mỗi lớp đổ bê tông (30 - 40)cm
- Để tránh hiện tượng phân tầng ta phải làm cửa đổ bê tông cách chân cột 1,5m.
- Trong quá trình đổ bê tông cột mạch ngừng được phép dừng lại đầu cột ở mặt dưới đầm.

+ Kỹ thuật đầm:

- Trong quá trình đầm bê tông luôn luôn phải giữ cho đầm vuông góc với mặt nằm ngang của lớp bê tông. Đầm dùi phải ăn xuống lớp bê tông phía dưới từ (5 - 10)cm để liên kết tốt 2 lớp với nhau. Thời gian đầm tại mỗi vị trí (20 - 40) giây và khoảng cách giữa hai vị trí đầm là $1,5R_0 = 50\text{cm}$. Khi di chuyển đầm phải rút từ từ và không được tắt máy để lại lỗ hổng trong bê tông ở chỗ vừa đầm xong. Khi thấy vữa bê tông không sụt lún rõ ràng, trên mặt bằng phẳng và có nước xi măng nổi lên đó là dấu hiệu đã đầm xong. Trong quá trình đầm tránh làm sai lệch vị trí cốt thép. Vì cột có tiết diện không lớn, lại vướng cốt thép khi đầm, nên phải dùng kết hợp các thanh thép $\phi 8$ chọc vào các góc để hỗ trợ cho việc đầm.

Trung tâm y tế bắc ninh

- Sau khi đổ bê tông tới cửa mở dùng miếng gỗ đã chế tạo sẵn có kích thước bằng kích thước cửa mở đóng chặt lại để bịt kín cửa mở. Sau đó tiến hành lắp thêm sàn thao tác và tiếp tục đổ.

b. Đổ bê tông dầm, sàn:

*** Công tác chuẩn bị :**

- Kiểm tra lại tim cốt của dầm, sàn.
- Kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống cây chống, dàn giáo tránh độ ổn định giả tạo.
- Ván khuôn phải được quét lớp chống dính và phải được tưới nước để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn.

+Phương pháp thi công Bê tông:

Bê tông dầm, sàn được thi công bằng máy bơm.

Để không chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ($h = 10 \text{ cm}$).

+Yêu cầu về vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải được trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.
- Phải đạt được mác thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phải sạch, phải được cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.
- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải được rút ngắn, không được kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.
- Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng được yêu cầu kết cấu.

- Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông $15 \times 15 \times 15 \text{ (cm)}$ được đúc ngay tại hiện trường, sau 28 ngày và được bảo dưỡng trong điều kiện gần giống như bảo dưỡng bê tông trong công trường có sự chứng kiến của tất cả các bên. Quy định cứ $60 \text{ (m}^3\text{)}$ bê tông thì phải đúc một tổ ba mẫu.

- Công việc kiểm tra tại hiện trường, nghĩa là kiểm tra hàm lượng nước trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo phương pháp hình chóp cụt. Gồm một phễu hình nón cụt đặt trên một bản phẳng được cố định bởi vít. Khi xe bê tông đến người ta lấy một ít bê tông đổ vào phễu, dùng que sắt chọc khoảng $20 \div 25$ lần. Sau đó tháo vít nhắc phễu ra, đo độ sụt xuống của bê tông. Khi độ sụt của bê tông khoảng 12 (cm) là hợp lý.

- Giai đoạn kiểm tra độ sụt nếu không đạt chất lượng yêu cầu thì không cho đổ. Nếu giai đoạn kiểm tra ép thí nghiệm không đạt yêu cầu thì bên bán bê tông phải chịu hoàn toàn trách nhiệm.

+Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông:

- Phương tiện vận chuyển phải kín, không được làm rò rỉ nước xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

- Tuỳ theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất. Ví dụ:

ở nhiệt độ: $20^0 \div 30^0$ thì $t < 45$ vòng/phút.

$10^0 \div 20^0$ thì $t < 60$ vòng/phút.

Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

Trung tâm y tế bắc ninh

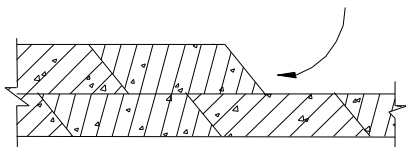
- Khi xe trộn bê tông tới công trường, trước khi đổ, thùng trộn phải được quay nhanh trong vòng một phút rồi mới được đổ vào thùng.
- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

* Thi công bê tông:

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công:

- 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 xe bơm đã chọn, xe bơm bê tông bắt đầu bơm.
 - Người điều khiển giữ vòi bơm đứng trên sàn tầng 5 vừa quan sát, vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho đổ bê tông theo đúng hướng đổ thiết kế, tránh dồn BT một chỗ quá nhiều.
 - Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí cần trực tháp. Trước tiên đổ bê tông vào dầm. Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đổ bê tông sàn.
 - 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. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần trước còn đầm bàn thì tiến hành như sau:
Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gồi lên vị trí trước từ 5-10(cm).
Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi nước xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Thường thì khoảng 20÷30 (s).
 - Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Nên bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.
- Công tác thi công bê tông cứ tuần tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:
- Trong khi thi công mà gặp mưa vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này thường gặp nhất là thi công trong mùa mưa. Nếu thi công trong mùa mưa cần phải có các biện pháp phòng ngừa như thoát nước cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.

HƯỚNG ĐỔ BÊ TÔNG



- Nếu đến giờ nghỉ hoặc gặp trời mưa mà chưa đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới được nghỉ. Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên có thể không cần bố trí mạch ngừng (Đổ BT liên tục)
- Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng, vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn.
- Tính toán số lượng xe vận chuyển chính xác để tránh cho việc thi công bị gián đoạn.
- Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, tưới vào đó nước hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

Trung tâm y tế bắc ninh

Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

* **Biện pháp đổ bê tông:**

- Ta chọn hướng đổ bê tông vuông góc với dầm.
- Đổ bê tông phải đổ từ trên xuống, và đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.
- Đổ bê tông dầm, sàn phải đổ cùng lúc và đổ thành từng dải.
- Bê tông cần phải được đổ liên tục nếu trường hợp phải ngừng lại quá thời gian quy định thì khi đổ trở lại phải xử lý như mạch ngừng thi công.

* **Đầm bê tông:**

Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Người công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là $\frac{1}{3}$ vết đầm, thời gian đầm từ (20-30) giây sao cho bê tông không sạt lún và nước bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là được. Khi đầm tuyệt đối lưu ý không để đầm chạm vào cốt thép móng và cổ móng gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoặc đang ninh kết.

Đối với dầm có chiều cao lớn lên chia thành nhiều lớp, đổ mỗi lớp dày từ (20 - 25) cm. Người công nhân sử dụng đầm dùi để đầm. Trong quá trình đầm luôn luôn phải giữ đầu rung vuông góc với mặt nằm ngang của bê tông.

* **Kiểm tra độ dày sàn:**

Trước khi đổ bê tông dầm, sàn cần xác định chiều dày sàn, lấy cốt sàn rồi đánh dấu trên ván khuôn thành dầm và cốt thép cột. Sau khi đầm xong căn cứ vào các mốc đánh dấu ở cốp pha thành dầm và trên cốt thép cột dùng thước gạt phẳng.

3. Bảo dưỡng bê tông:

Bê tông sau khi đổ từ 10÷12h được bảo dưỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4453-95. Cần chú ý tránh không cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông được tưới nước thường xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo dưỡng bê tông theo bảng 24 TCVN 4453-95. Việc theo dõi bảo dưỡng bê tông được các kỹ sư thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

- Bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.
- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

- + Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.
- + Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

- Phương pháp bảo dưỡng:

+ Tưới nước: Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường (nhiệt độ càng cao thì tưới nước càng nhiều và ngược lại).

+ Bảo dưỡng bằng keo: Loại keo phổ biến nhất là keo SIKKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất nước do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có được độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 (kG/cm^2) (mùa hè từ 1 ÷ 2 ngày, mùa đông khoảng 3 ngày).

Trung tâm y tế bắc ninh

+ **Chú ý:** Về mùa hè bê tông đông kết nhanh cần giữ để bê tông không bị khô trắng và trong mọi trường hợp không để bê tông bị trắng mặt.

4. Tháo dỡ ván khuôn:

- Cốp pha, đà giáo chỉ được tháo dỡ khi bê tông đã đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và các tải trọng khác tác động trong giai đoạn thi công, thời gian cần thiết để bê tông đạt cường độ để có thể tháo ván khuôn:

+ Với kết cấu không chịu lực: thông thường là khi bê tông đạt cường độ 25 KG/cm^2 .

+ Với ván khuôn chịu lực:

Với dầm có nhịp dưới 8(m), sàn có nhịp 2- 6(m) có thể tháo dỡ ván khuôn khi bê tông đạt 50% cường độ bê tông thiết kế.

Với công trình sử dụng công nghệ ván khuôn hai tầng rưỡi thì ván khuôn được tháo dỡ như sau:

- Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tầng sàn kê dưới tầng sàn sắp đổ bê tông.

- Tháo dỡ toàn bộ cốp pha tầng cách tầng mới đổ bê tông n-2 sau đó dùng cây chống đơn chống lại số cây chống lại bằng 1/2 số cây chống ban đầu.

- Khi tháo ván khuôn không được phép gia tải ở các tầng trên.

Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ cốp pha đà giáo cần được tính toán theo cường độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc trưng về tải trọng để tránh các vết nứt và các hư hỏng khác đối với kết cấu.

Việc chất tải toàn bộ lên các kết cấu đã dỡ cốp pha đà giáo chỉ được thực hiện khi bê tông đã đạt cường độ thiết kế.

Công cụ tháo lắp là Búa nhỏ đỉnh, Xà cày và Kìm rút đỉnh. Khi tháo dỡ cốp pha cần tuân theo nguyên tắc "Cái nào lắp trước thì tháo sau, cái nào lắp sau thì tháo trước".

Cách tháo như sau:

+ Đầu tiên ta nói các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.

+ Tiếp theo đó là tháo các thanh xà gồ dọc và các thanh đà ngang ra.

+ Sau đó tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn.

+ Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp (cách tháo cây chống tổ hợp đã trình bày ở phần cây chống tổ hợp).

* **Chú ý:**

+ Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh xà gồ dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác trước rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

+ Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia và phải có đội ván khuôn tham gia hướng dẫn hoặc trực tiếp tháo.

+ Tháo xong nên cho người ở dưới đỡ ván khuôn tránh quăng quật xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.

+ Sau cùng là xếp thành từng chồng và dùng chũng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác được thuận tiện dễ dàng.

4. Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục:

Trung tâm y tế bắc ninh

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì thường xảy ra những khuyết tật sau:

a. Hiện tượng rỗ bê tông:

Các hiện tượng rỗ:

- + Rỗ mặt: Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
- + Rỗ sâu: Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
- + Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

- Nguyên nhân: Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ nước xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn vượt quá ảnh hưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

- Biện pháp sửa chữa:

+ Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

+ Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

+ Đối với rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

b. Hiện tượng trắng mặt bê tông:

- Nguyên nhân: Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước.

- Sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

c. Hiện tượng nứt chân chim:

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào như vết chân chim.

- Nguyên nhân: Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Biện pháp sửa chữa: Dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL ... bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

III-Thống kê khối lượng thi công phần thân

bảng thống kê khối lượng bê tông

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước bxxhxxl(m)	Thể tích (m3)	Số cấu kiện 1 tầng	KL bê tông 1 tầng (m3)	Tổng KL bê tông (m3)
1	2	3	4	5	6	7
	Cột	0,22x0,45x3	0,297	34	10	13,9
		0,22x0,3x3	0,198	17	3,366	
		0,3x0,3x3	0,27	2	0,54	

Trung tâm y tế bắc ninh

1	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	0,871	6	5,227	16,265
		0,22x0,4x6,6	0,58	11	6,388	
		0,22x0,4x2,1	0,184	17	3,141	
		0,22x0,4x11,7	1,029	1	1,029	
		0,22x0,4x3	0,24	2	0,48	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	0,316	36	11,4	18,052
		0,22x0,4x4,5	0,396	4	1,584	
		0,22x0,4x7,2	0,633	8	5,068	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	1,041	20	20,82	46,143
		1,88x0,1x3,38	0,635	12	7,625	
		1,88x0,1x4,28	0,804	2	1,608	
		3,38x0,1x6,38	2,156	2	4,312	
		3,38x0,1x4,58	1,548	2	3,096	
		3,38x0,1x3,68	1,243	2	2,487	
		2,78x0,1x3,38	0,939	2	1,879	
		1,06x0,1x4,28	0,453	2	0,907	
		0,48x0,1x25,2	1,209	2	2,419	
		0,68x0,1x2,78	0,189	2	0,378	
		0,68x0,1x9	0,612	1	0,612	
	Bản Thang	1,91x0,12x3,69	0,845	4	3,38	4,826
		1,69x0,1x4,28	0,723	2	1,446	
	Dầm thang	0,22x0,4x4,28	0,376	4	1,506	2,729
		0,22x0,3x4,28	0,282	2	0,564	
		0,22x0,35x4,28	0,329	2	0,659	
	Tổng					103,926
2,3	Cột	0,22x0,45x3	0,297	34	10	13,366
		0,22x0,3x3	0,198	17	3,366	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	0,871	6	5,227	15,521
		0,22x0,4x6,6	0,58	11	6,388	
		0,22x0,4x2,1	0,184	17	3,141	
		0,22x0,4x8,7	0,765	1	0,765	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	0,316	36	11,4	18,052
		0,22x0,4x4,5	0,396	4	1,584	
		0,22x0,4x7,2	0,633	8	5,068	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	1,041	24	24,984	39,794
		1,88x0,1x3,38	0,635	14	8,89	
		1,88x0,1x4,28	0,804	2	1,608	
		3,38x0,1x6,38	2,156	2	4,312	
	Bản Thang	1,91x0,12x3,69	0,845	4	3,38	4,826
		1,69x0,1x4,28	0,723	2	1,446	
	Dầm thang	0,22x0,4x4,28	0,376	4	1,506	2,07
		0,22x0,3x4,28	0,282	2	0,564	
	Tổng					96,036
	Cột	0,22x0,4x3	0,264	34	8,976	12,738
		0,22x0,3x3	0,198	17	3,366	

Trung tâm y tế bắc ninh

4,5	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	0,871	6	5,227	15,521
		0,22x0,4x6,6	0,58	11	6,388	
		0,22x0,4x2,1	0,184	17	3,141	
		0,22x0,4x8,7	0,765	1	0,765	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	0,316	36	11,4	18,681
		0,22x0,4x4,5	0,396	4	1,584	
		0,22x0,4x7,2	0,633	9	5,697	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	1,041	28	29,148	39,646
		1,88x0,1x3,38	0,635	14	8,89	
		1,88x0,1x4,28	0,804	2	1,608	
	Bản Thang	1,91x0,12x3,69	0,845	4	3,38	4,826
		1,69x0,1x4,28	0,723	2	1,446	
	Dầm thang	0,22x0,4x4,28	0,376	4	1,506	2,07
		0,22x0,3x4,28	0,282	2	0,564	
	Tổng					95,493
6	Cột	0,22x0,4x3	0,264	34	8,976	12,738
		0,22x0,3x3	0,198	19	3,762	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	0,871	6	5,227	15,521
		0,22x0,4x6,6	0,58	11	6,388	
		0,22x0,4x2,1	0,184	17	3,141	
		0,22x0,4x8,7	0,765	1	0,765	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	0,316	36	11,4	18,681
		0,22x0,4x4,5	0,396	4	1,584	
		0,22x0,4x7,2	0,633	9	5,697	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	1,041	28	29,148	66,248
		1,88x0,1x3,38	0,635	14	8,89	
		1,88x0,1x4,28	0,804	2	1,608	
		1,5x0,1x11,7	1,755	2	3,51	
		1,5x0,1x33,3	4,995	2	9,99	
		1,5x0,1x26,1	3,915	2	7,83	
		3,08x0,1x4,28	1,318	4	5,272	
		0,22x0,3x4,28	0,282	4	1,129	
	Tổng					113,118

bảng thông kê khối lượng CỐT THÉP

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước bxxhxl(m)	Thể tích trong 1 CK(m ³)	Hàm lượng cốt thép(%)	Số cấu kiện 1 tầng	KL cốt thép 1 tầng (Kg)	Tổng KL cốt thép (kg)
1	2	3	4	5	6	7	8
	Cột	0,22x0,45x3	0,297	1,1	34	1164,65	1894,04
		0,22x0,3x3	0,198	1,3	17	687	

Trung tâm y tế bắc ninh

1		0,3x0,3x3	0,27	1	2	42,39	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	0,871	1,2	6	492,28	1320,71
		0,22x0,4x6,6	0,58	1	11	500,83	
		0,22x0,4x2,1	0,184	0,9	17	220,99	
		0,22x0,4x11,7	1,029	0,97	1	78,35	
		0,22x0,4x3	0,24	0,75	2	28,26	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	0,316	1,5	36	1530,27	2088,68
		0,22x0,4x4,5	0,396	1,23	4	152,94	
		0,22x0,4x7,2	0,633	1,02	8	405,47	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	1,041	0,13	20	212,46	804,16
		1,88x0,1x3,38	0,635	0,25	12	149,54	
		1,88x0,1x4,28	0,804	0,33	2	41,49	
		3,38x0,1x6,38	2,156	0,14	2	47,38	
		3,38x0,1x4,58	1,548	0,66	2	160,4	
		3,38x0,1x3,68	1,243	0,23	2	44,88	
		2,78x0,1x3,38	0,939	0,51	2	75,18	
		1,06x0,1x4,28	0,453	0,42	2	29,87	
		0,48x0,1x25,2	1,209	0,15	2	28,47	
		0,68x0,1x2,78	0,189	0,1	2	2,96	
		0,68x0,1x9	0,612	0,12	1	11,53	
	Bản Thang	1,91x0,12x3,6 9	0,845	0,26	4	68,98	90,54
		1,69x0,1x4,28	0,723	0,19	2	21,56	
	Dầm thang	0,22x0,4x4,28	0,376	1,6	4	188,9	329,9
		0,22x0,3x4,28	0,282	1,4	2	61,98	
		0,22x0,35x4,2 8	0,329	1,53	2	79,02	
	Tổng						6528
2,3	Cột	0,22x0,45x3	0,297	1,1	34	1164,65	1851,65
		0,22x0,3x3	0,198	1,3	17	687	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	0,871	1,2	6	492,28	1241,17
		0,22x0,4x6,6	0,58	1	11	500,83	
		0,22x0,4x2,1	0,184	0,9	17	220,99	
		0,22x0,4x8,7	0,765	1,5	1	90,07	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	0,316	1,5	36	1530,27	2088,68
		0,22x0,4x4,5	0,396	1,23	4	152,94	
		0,22x0,4x7,2	0,633	1,02	8	405,47	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	1,041	0,13	24	254,96	518,29
		1,88x0,1x3,38	0,635	0,25	14	174,46	
		1,88x0,1x4,28	0,804	0,33	2	41,49	
		3,38x0,1x6,38	2,156	0,14	2	47,38	
	Bản Thang	1,91x0,12x3,6 9	0,845	0,26	4	68,98	90,54
		1,69x0,1x4,28	0,723	0,19	2	21,56	
	Dầm	0,22x0,4x4,28	0,376	1,6	4	188,9	

Trung tâm y tế bắc ninh

	thang	0,22x0,3x4,28	0,282	1,4	2	61,98	250,88
	Tổng						6041,2
4,5	Cột	0,22x0,4x3	0,264	1,2	34	845,53	1532,53
		0,22x0,3x3	0,198	1,3	17	687	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	0,871	1,2	6	492,28	1241,17
		0,22x0,4x6,6	0,58	1	11	500,83	
		0,22x0,4x2,1	0,184	0,9	17	220,99	
		0,22x0,4x8,7	0,765	1,5	1	90,07	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	0,316	1,5	36	1530,27	2139,36
		0,22x0,4x4,5	0,396	1,23	4	152,94	
		0,22x0,4x7,2	0,633	1,02	9	456,15	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	1,041	0,13	24	254,96	470,91
		1,88x0,1x3,38	0,635	0,25	14	174,46	
		1,88x0,1x4,28	0,804	0,33	2	41,49	
	Bản Thang	1,91x0,12x3,6	0,845	0,26	4	68,98	90,54
		9					
	Dầm thang	1,69x0,1x4,28	0,723	0,19	2	21,56	250,88
		0,22x0,4x4,28	0,376	1,6	4	188,9	
		0,22x0,3x4,28	0,282	1,4	2	61,98	
	Tổng						5725,39
6	Cột	0,22x0,4x3	0,264	1,2	34	845,53	1532,53
		0,22x0,3x3	0,198	1,3	17	687	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	0,871	1,2	6	492,28	1241,17
		0,22x0,4x6,6	0,58	1	11	500,83	
		0,22x0,4x2,1	0,184	0,9	17	220,99	
		0,22x0,4x8,7	0,765	1,5	1	90,07	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	0,316	1,5	36	1530,27	2139,36
		0,22x0,4x4,5	0,396	1,23	4	152,94	
		0,22x0,4x7,2	0,633	1,02	9	456,15	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	1,041	0,13	28	297,45	729,56
		1,88x0,1x3,38	0,635	0,25	14	174,46	
		1,88x0,1x4,28	0,804	0,33	2	41,49	
		1,5x0,1x11,7	1,755	0,09	2	24,79	
		1,5x0,1x33,3	4,995	0,09	2	70,57	
		1,5x0,1x26,1	3,915	0,1	2	61,4	
		3,08x0,1x4,28	1,318	0,12	4	49,66	
		0,22x0,3x4,28	0,282	0,11	4	9,74	
	Tổng						5642,62

bảng thống kê khối lượng ván khuôn

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước bxxhxl(m)	Diện tích(m ²)	Số cấu kiện 1 tầng	Diện tích VK 1 tầng (m ²)	Tổng diện tích VK(m ²)
------	--------------	----------------------	----------------------------	--------------------	---------------------------------------	------------------------------------

Trung tâm y tế bắc ninh

1	2	3	4	5	6	7
1	Cột	0,22x0,45x3	4,02	34	136,68	196,92
		0,22x0,3x3	3,12	17	53,04	
		0,3x0,3x3	3,6	2	7,2	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	8,052	6	48,312	167,772
		0,22x0,4x6,6	6,732	11	74,052	
		0,22x0,4x2,1	1,722	17	29,694	
		0,22x0,4x11,7	9,594	1	9,594	
		0,22x0,4x3	3,06	2	6,12	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	3,672	36	132,192	197,784
		0,22x0,4x4,5	4,59	4	18,36	
		0,22x0,4x7,2	5,94	8	47,232	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	10,41	20	208,208	461,466
		1,88x0,1x3,38	6,354	12	76,252	
		1,88x0,1x4,28	8,046	2	16,092	
		3,38x0,1x6,38	21,564	2	43,128	
		3,38x0,1x4,58	15,48	2	30,96	
		3,38x0,1x3,68	12,43	2	24,876	
		2,78x0,1x3,38	9,39	2	18,79	
		1,06x0,1x4,28	4,53	2	9,07	
		0,48x0,1x25,2	12,09	2	24,19	
		0,68x0,1x2,78	1,89	2	3,78	
		0,68x0,1x9	6,12	1	6,12	
	Bản Thang	1,91x0,12x3,69	7,047	4	28,118	42,584
		1,69x0,1x4,28	7,233	2	14,466	
	Dầm thang	0,22x0,4x4,28	4,365	4	17,462	32,356
		0,22x0,3x4,28	3,509	2	7,019	
		0,22x0,35x4,28	3,937	2	7,875	
	Tổng					1098,88
2,3	Cột	0,22x0,45x3	4,02	34	136,68	189,72
		0,22x0,3x3	3,12	17	53,04	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	8,052	6	48,312	159,192
		0,22x0,4x6,6	6,732	11	74,052	
		0,22x0,4x2,1	1,722	17	29,694	
		0,22x0,4x8,7	7,134	1	7,134	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	3,672	36	132,192	197,784
		0,22x0,4x4,5	4,59	4	18,36	
		0,22x0,4x7,2	5,94	8	47,232	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	10,41	20	208,208	343,68
		1,88x0,1x3,38	6,354	12	76,252	
		1,88x0,1x4,28	8,046	2	16,092	
		3,38x0,1x6,38	21,564	2	43,128	
	Bản Thang	1,91x0,12x3,69	7,047	4	28,118	42,584
		1,69x0,1x4,28	7,233	2	14,466	
	Dầm thang	0,22x0,4x4,28	4,365	4	17,462	24,481

Trung tâm y tế bắc ninh

		0,22x0,3x4,28	3,509	2	7,019	
	Tổng					957,394
4,5	Cột	0,22x0,4x3	3,06	34	104,04	157,08
		0,22x0,3x3	3,12	17	53,04	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	8,052	6	48,312	159,192
		0,22x0,4x6,6	6,732	11	74,052	
		0,22x0,4x2,1	1,722	17	29,694	
		0,22x0,4x8,7	7,134	1	7,134	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	3,672	36	132,192	204,012
		0,22x0,4x4,5	4,59	4	18,36	
		0,22x0,4x7,2	5,94	9	53,46	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	10,41	28	291,48	396,46
		1,88x0,1x3,38	6,354	14	88,9	
		1,88x0,1x4,28	8,046	2	16,08	
	Bản Thang	1,91x0,12x3,69	7,047	4	28,118	4,826
		1,69x0,1x4,28	7,233	2	14,466	
	Dầm thang	0,22x0,4x4,28	0,376	4	1,506	2,635
		0,22x0,3x4,28	0,282	4	1,129	
	Tổng					917,977
6	Cột	0,22x0,4x3	3,06	34	104,04	157,08
		0,22x0,3x3	3,12	17	53,04	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	8,052	6	48,312	159,192
		0,22x0,4x6,6	6,732	11	74,052	
		0,22x0,4x2,1	1,722	17	29,694	
		0,22x0,4x8,7	7,134	1	7,134	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	3,672	36	132,192	215,172
		0,22x0,4x4,5	4,59	4	18,36	
		0,22x0,4x7,2	5,94	9	53,46	
		0,22x0,3x4,5	2,79	4	11,16	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	10,41	28	291,48	662,48
		1,88x0,1x3,38	6,354	14	88,9	
		1,88x0,1x4,28	8,046	2	16,08	
		1,5x0,1x11,7	17,55	2	35,1	
		1,5x0,1x33,3	49,95	2	99,9	
		1,5x0,1x26,1	39,15	2	78,3	
		3,08x0,1x4,28	13,18	4	52,72	
	Tổng					1193,924

IV. Chọn phương tiện máy móc thiết bị phục vụ thi công thân:

1. Chọn cần trục tháp:

Công trình có mặt bằng rộng do đó có thể chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định (được gắn từng phần vào công

Trung tâm y tế bắc ninh

trình), thay đổi tầm với bằng xe trục. Loại cần trục này rất hiệu quả, gọn nhẹ và thích hợp với điều kiện công trình.

Cần trục tháp được sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...).

*Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là: $R = d + S < [R]$

Trong đó:

S : khoảng cách nhỏ nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc chướng ngại vật:

$$S \geq r + (0,5 \div 1m) = 3 + 1 = 4(m), \text{ lấy } S = 5(m).$$

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cầu kiện, tính theo phương cần với, cần trục tháp thiết kế đặt tại vị trí như trong bản vẽ thi công dầm sàn của công trình, tâm quay của cần trục lấy cách công trình là 5(m), nên ta có:

$$d = \sqrt{5,7^2 + 8,7^2} = 10,4m$$

Vậy: $R = 10,4 + 5 = 15,4(m)$

- Độ cao nâng cần thiết của cần trục tháp : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó: h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất: $h_{ct} = 24 (m)$

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_{at} = 0,5 \div 1,0m$). = 1m

h_{ck} : chiều cao của cầu kiện cao nhất (VK cột), $h_{ck} = 3(m)$.

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 1,5m$.

Vậy: $H = 29,5(m)$.

Ta chọn loại cần trục tháp KB-308 có các thông số sau đây :

+ Chiều cao max của cần trục $H_{max} = 32 m$

+ Tầm với max của cần trục $R_{max} = 25m$

+ Tầm với min $R_{min} = 8,5 m$

+ Sức nâng của cần trục $Q_{max} = 3,2T$

**Tính năng suất của cần trục:*

Năng suất của cần trục tính theo công thức: $N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$

Trong đó: Q : Trọng tải của cần trục ở tầm với $R = 15,4m \Rightarrow Q = 1,97 (t)$

n_{ck} : Số chu kỳ thực hiện trong 1h (60phút), $n_{ck} = 60 / t_{ck}$

$t_{ck} = E \times \Sigma t_i$: Thời gian thực hiện một chu kỳ

E : Hệ số kết hợp đồng thời các thao tác, với cần trục tháp lấy $E = 0,8$

- Thời gian nâng vật cầu $t_1 = 2,74'$

- Thời gian quay cần di chuyển xe trục $t_2 = 3,6'$

- Thời gian thao tác thủ công hạ dỡ $t_3 = 2,5'$

$$\Rightarrow t_{ck} = 8,8 \times 0,8 = 7' \Rightarrow n_{ck} = 60/7 = 8,48 (ck/h)$$

k_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng, $k_{tt} = 0,7$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian, $k_{tg} = 0,8$

$$\Rightarrow N = 1,97 \times 8,48 \times 0,7 \times 0,8 = 9,35 (tấn/h)$$

$$\Rightarrow N_{ca} = N \times 8 = 9,35 \times 8 = 74,87 (tấn/ca)$$

2. Chọn vận thăng :

* Vận thăng dùng để vận chuyển vật liệu :

Chọn máy có mã hiệu TP - 12 có các thông số kỹ thuật sau:

- Sức nâng: 0,5 (T)

- Độ cao nâng: $H = 27 (m)$

Trung tâm y tế bắc ninh

- Tầm với: $R = 1,3$ (m)
- Vận tốc nâng: $V_n = 3$ (m/s)
- Công suất động cơ: 2,5 (KW)
- Chiều dài sàn vận tải: 1 (m)
- Trọng lượng máy: 2,2 (T)

Tính năng suất của vận thăng: $N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$

Trong đó: Q : Sức nâng của vận thăng, $Q = 0,5$ (tấn)

n_{ck} : Số chu kỳ thực hiện trong một giờ, $n_{ck} = 3600 / T_{ck}$

$$T_{ck} = t_{nâng} + t_{hạ} + t_{bốc dỡ} + 3 = 2 + 2 + 5 \times 60 + 3 = 307 \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow n_{ck} = 3600/307 = 12 \text{ (ck/h)}$$

k_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng, $k_{tt} = 0,7$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian, $k_{tg} = 0,8$

$$\Rightarrow N = 0,5 \times 12 \times 0,7 \times 0,8 = 3,36 \text{ (tấn/giờ)}$$

$$\Rightarrow N_{ca} = N \times 8 = 3,36 \times 8 = 26,88 \text{ (t/ca)}$$

3. Chọn máy đầm dùi:

Năng suất yêu cầu: $87 \text{ m}^3/\text{ca}$

Chọn máy đầm dùi n-50 có các thông số :

- Thời gian đầm một vị trí: 30 s (t_1)

- Bán kính tác dụng: $r = 30$ (cm)

- Chiều sâu lớp đầm: $\Delta = 25$ (cm)

- Năng suất tính theo diện tích đầm: $30 \text{ (m}^2/\text{h)}$

- Năng suất tính theo thể tích đầm: $20 \text{ (m}^3/\text{h)}$

- Năng suất thực tế của máy đầm:

$$N = \frac{2 \cdot k \cdot r^2 \cdot \Delta \cdot 3600}{t_1 + t_2} = \frac{2 \cdot 0,8 \cdot 0,3^2 \cdot 0,25 \cdot 3600}{30 + 5} = 3,7 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Với $k = 0,8$: hệ số sử dụng thời gian

$t_2 = 5$ (s): thời gian di chuyển máy đầm

Số máy đầm dùi cần sử dụng: $n = \frac{87}{3,7 \cdot 8} = 2,94$ (máy). Chọn 3 máy

4. Chọn máy đầm bàn:

Ta chọn loại đầm bàn V7, có năng suất $N_{ca} = 200 \text{ (m}^2/\text{ca)}$

Vậy ta chọn 2 đầm bàn V7

5. Chọn máy trộn vữa xây, trát:

+ Chọn máy trộn vữa mã SB - 133, có các thông số sau $V_{hình học} = 100$ (l)

$V_{xuất liên} = 80$ (lit), năng suất $N = 3,2 \text{ (m}^3/\text{h)}$

Ta chọn 2 máy SB - 133 phục vụ cho công tác vữa xây, trát

6. Chọn ô tô chở bê tông thương phẩm:

Tính cho khối lượng bê tông thi công là lớn nhất: $V_{bt} = 87 \text{ (m}^3)$

(Khối lượng bê tông cột, dầm, sàn, cầu thang tầng 2)

Dùng xe KaMaz hiệu SB - 92B với các thông số kĩ thuật sau:

Dung tích thùng: 6 m^3

Két nước: $0,75 \text{ m}^3$

Tốc độ quay thùng: 9-14,5 vòng/phút

Thời gian đổ bê tông ra : $T_{min} = 10$ phút

Giả sử quãng đường vận chuyển là 10 km, vận tốc trung bình 25 (km/h)

Thời gian vận chuyển của một chu kỳ là: $t_{ck} = (10 \times 2) \div 25 = 0,8$ (h/chuyến)

Số chuyến trong một ca cho một xe là:

Trung tâm y tế bắc ninh

$$n = 0,75 \times (8 \div 0,8) = 7,5 \text{ (chuyên/xo/ca)}$$

Số xe yêu cầu là: $\frac{87}{6 \times 7,5} = 1,94 \text{ xe. Chọn 2 xe}$

7. Chọn máy bơm bê tông :

- Năng suất yêu cầu : $V = 87(\text{m}^3)$

- Chọn máy bơm bê tông S – 284 A có thông số kỹ thuật sau:

Kích thước chất độn $D_{\max}$ (mm)	Công suất động cơ (KW)	Đường kính ống (mm)	Kích thước Dài-Rộng-cao	Năng suất (m^3/h)		Trọng lượng (t)
				c	t	
100	5	28	5,94- 2,04–3,17	0	2	1,93

- Năng suất thực tế máy bơm : $15 \text{ m}^3/\text{h}$

- Số máy bơm cần thiết :

$$n = \frac{V}{N.t.k} = \frac{87}{20.8.0,8} = 0,7$$

$\Rightarrow$ cần chọn 1 máy bơm bê tông S –284 A

iii. Kỹ thuật thi công phân xây trát và hoàn thiện:

1. Tính toán khối lượng công tác:

Tần g	Loại tường	Kích thước b x h x l (m)	Số lượng	Khối lượng xây m ³	Diện tích 1 mặt m ²	Trát trong m ²	Trát ngoài - ốp gạch m ²
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Trục C	0,22x3,2x3,38	12	33,31	10,81	151,42	151,42
		0,22x3,2x6,08	1	4,28	19,45	19,45	19,45
	Trục B	0,22x3,2x3,38	12	28,55	10,81	129,72	129,72
		0,22x0,9x6,08	1	1,2	5,47	5,47	5,47
	Trục A	0,22x0,9x3,38	4	2,6	3	12	12
		0,22x3,2x3,38	4	9,5	10,8	43,26	43,26
	Trục 1- 17	0,22x3,2x6,15	12	51,95	19,68	314,8	118
		0,22x0,9x1,18	2	0,74	1,69	3,38	3,38
	Tổng			112		589	392,5
2,3	Trục C	0,22x3,2x3,38	12	33,31	10,81	151,42	151,42
		0,22x3,2x6,08	1	4,28	19,45	19,45	19,45
	Trục B	0,22x3,2x3,38	12	28,55	10,81	129,72	129,72
		0,22x3,2x6,08	1	4,26	19,45	19,45	19,45
	Trục A	0,22x0,9x3,38	16	10,7	3	48,6	48,6
	Trục 1- 17	0,22x3,2x6,15	12	51,95	19,68	314,8	118
		0,22x0,9x1,18	2	0,74	1,69	3,38	3,38

Trung tâm y tế bắc ninh

	Tổng			112		590	393
4,5, 6	Trục C	0,22x3,2x3,38	12	33,31	10,81	151,42	151,42
		0,22x3.2x6.08	1	4,28	19,45	19,45	19,45
	Trục B	0,22x3,2x3,38	12	28,55	10,81	129,72	129,72
		0,22x3,2x6,08	1	4,26	19,45	19,45	19,45
	Trục A	0,22x0,9x3,38	16	10,7	3	48,6	48,6
	Trục 1- 17	0,22x3,2x6,15	11	47,6	19,68	275,5	118
		0,22x0,9x1,18	2	0,74	1,69	3,38	3,38
	Tổng			106		544	386
Má i	Sênô	0,22x0,6x11,8	2	3,1	7	14	14
		0,22x0,6x62,6 5	2	8,26	18,7	37,5	37,5
	Tường mái	0,22x0,6x11,8	2	3,1	7	14	14
		0,22x0,6x62,6 5	2	8,26	18,7	37,5	37,5
	Tổng			22,7		103	103

+ Công tác đổ bê tông nền:

Thể tích bê tông nền cần đổ là: $V = 59,65 \times 8,7 \times 0,15 = 77,84 \text{ (m}^3\text{)}$

2. Biện pháp kỹ thuật cho công tác xây và hoàn thiện:

+ Công tác đổ bê tông nền:

Do việc đổ bê tông nền tương đối đơn giản nên sử dụng đổ bê tông bằng thủ công kết hợp với máy trộn. Yêu cầu của lớp bê tông nền là phải phẳng, đảm bảo độ dày theo thiết kế.

+ Công tác xây:

Để đảm bảo năng suất lao động của công nhân trong quá trình làm việc ta chia đôi thợ xây thành từng tổ, sự phân công trong các tổ phải phù hợp với các đoạn tường cần xây. Trên mặt bằng xây ở mỗi tầng ta chia công trình thành các phân đoạn. Khi đi vào cụ thể ở mỗi phân đoạn ta cần chia ra các phân khu trong mỗi tuyến công tác cho từng công nhân thực hiện. Có như vậy ta mới chia đều khối lượng công tác, đảm bảo quá trình xây được thực hiện liên tục, nhịp nhàng, có quan hệ chặt chẽ với nhau.

Do tường xây cao nên ta phải chia thành hai lần xây. Lần thứ nhất xây xong để một thời gian cho vữa khô và liên kết được với gạch, khối xây tương đối ổn định về co ngót mới tiếp tục xây lần thứ hai.

Các góc mở phải ăn theo dây dọi theo cả hai phương thẳng đứng và nằm ngang. Gạch bắt góc nên chọn những viên gạch tốt.

Yêu cầu đối với khối xây:

Khối xây phải thẳng đứng, đúng cao trình thiết kế.

Khối xây phải đảm bảo chắc đặc, mạch vữa phải đầy.

Các mở phải đúng như thiết kế về góc độ.

Khối xây không được trùng mạch.

+ Công tác trát:

Công tác trát được thực hiện sau khi mạch vữa của tường đã khô ráo. Lớp trát phải đảm bảo phẳng, không bong, phồng rộp. Quá trình trát được chia thành hai

Trung tâm y tế bắc ninh

lớp, lớp thứ nhất trát để tạo mặt phẳng, sau khi lớp này se mới trát tiếp lớp thứ hai. Các lớp trát yêu cầu phải đảm bảo độ dày các lớp theo thiết kế.

Trong quá trình xây, trát bên ngoài công trình ta cần bố trí hệ thống dàn giáo và sàn thao tác cho công nhân. Hệ thống giáo phải được neo chắc chắn đảm bảo độ ổn định an toàn khi thi công. Chân giáo phải được kê lên các bản đỡ và tại các tầng phải buộc hoặc hàn nối chắc chắn với các khung cố định của công trình.

V. An toàn lao động trong thi công công trình:

Trong thi công công trình, để đảm bảo tiến độ thi công, an toàn cho người lao động và máy móc cần phải tuân thủ những nguyên tắc sau:

1. An toàn lao động khi ép cọc:

- Khi ép cọc cần phải nhắc nhở công nhân trang bị bảo hộ kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ ép cọc .
 - Chấp hành nghiêm chỉnh quy định an toàn lao động về sử dụng vận hành động cơ thủy lực, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn, các hệ tời cáp ròng rọc.
 - Các khối đối trọng phải được chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định.
 - Phải chấp hành nghiêm chỉnh các quy chế an toàn lao động ở trên cao phải có dây an toàn, có thang sắt lên xuống.
 - Việc sắp xếp cọc phải đảm bảo thuận tiện, vị trí và các mối buộc cáp cẩu phải đúng quy định thiết kế .
- Dây cáp để tạo cọc phải có hệ số an toàn > 6 .
- Trước khi dựng cọc phải kiểm tra an toàn. Những người không có nhiệm vụ phải đứng ra ngoài phạm vi dựng cọc một khoảng cách ít nhất bằng chiều cao tháp cộng thêm 2m.

2. An toàn lao động trong công tác đào đất:

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Sau khi mưa, nếu tiến hành đào đất thì phải rải cát vào bậc thang lên xuống để tránh trượt ngã .
- Trong khu vực đang đào đất nếu có cùng nhiều người làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn. Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc bên dưới hố đào trong cùng một khoang đào mà đất có thể rơi, lở xuống người bên dưới.

3. An toàn lao động trong công tác bê tông:

a. Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo:

- Không sử dụng dàn giáo có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận neo giằng.
- Khe hở giữa sàn công tác và tường công trình $> 0,05$ m khi xây và $> 0,2$ m khi trát.
- Các cột dàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên dàn giáo.
- Khi dàn giáo cao hơn 6 m phải làm ít nhất hai sàn công tác: sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ dưới.
- Sàn công tác phải có lan can bảo vệ và lưới chắn.
- Phải kiểm tra thường xuyên các bộ phận kết cấu của dàn giáo.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo khi trời mưa.

b. Công tác gia công lắp dựng cốt pha:

Trung tâm y tế bắc ninh

- Ván khuôn phải sạch, có nội quy phòng chống cháy, bố trí mạng điện phải phù hợp với quy định của yêu cầu phòng cháy.
- Cốp pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc.
- Trước khi đổ bê tông các cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra cốp pha, hệ cây chống nếu hư hỏng phải sửa chữa ngay.

c. Công tác gia công và lắp dựng cốt thép:

- Gia công cốt thép phải tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn, biển báo.
- Cắt, uốn, kéo, nén cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng.
- Bàn gia công cốt thép phải chắc chắn.
- Khi gia công cốt thép phải làm sạch gỉ, phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.
- Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối buộc, hàn. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn.
- Khi lắp dựng cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện. Trường hợp không cắt điện được phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện.

d. Đổ và đầm bê tông:

- Trước khi đổ bê tông phải kiểm tra lại việc ổn định của cốp pha và cây chống, sàn công tác, đường vận chuyển.
- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào chắn và biển báo. Trường hợp bắt buộc có người đi lại ở dưới thì phải có những tấm che chắn ở phía trên lối đi đó. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng và bơm đổ bê tông cần phải có gắng, ủng bảo hộ.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần :
 - + Nối đất với vỏ đầm rung.
 - + Dùng dây dẫn cách điện.
 - + Làm sạch đầm.
 - + Ngưng đầm 5 -7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 - 35 phút.

e. Bảo dưỡng bê tông:

- Khi bảo dưỡng phải dùng dàn giáo, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu.
- Bảo dưỡng về ban đêm hoặc những bộ phận che khuất phải có đèn chiếu sáng .

g. Tháo dỡ cốp pha:

- Khi tháo dỡ cốp pha phải mặc đồ bảo hộ.
- Chỉ được tháo dỡ cốp pha khi bê tông đạt cường độ ổn định.
- Khi tháo cốp pha phải tuân theo trình tự hợp lý.
- Khi tháo dỡ cốp pha phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu. Nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo ngay cho người có trách nhiệm.
- Sau khi tháo dỡ cốp pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình, không để cốp pha trên sàn công tác rơi xuống hoặc ném xuống đất.
- Tháo dỡ cốp pha với công trình có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu nêu trong thiết kế và chống đỡ tạm.

Trung tâm y tế bắc ninh

Chương Iv- lập tiến độ thi công

I. Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công.

1. Mục đích.

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm được một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho chúng ta nắm được lý luận và nâng cao dần về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ chỉ đạo thi công trên công trường.

Mục đích cuối cùng nhằm :

- Nâng cao được năng suất lao động và hiệu suất của các loại máy móc, thiết bị phục vụ cho thi công.
- Đảm bảo được chất lượng công trình.
- Đảm bảo được an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.
- Đảm bảo được thời hạn thi công.
- Hạ được giá thành cho công trình xây dựng.

2. ý nghĩa.

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau :

- Chỉ đạo thi công ngoài công trường.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:
 - + Khai thác và chế biến vật liệu.
 - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.
 - + Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...
 - + Xây hoặc lắp các bộ phận công trình.
 - + Trang trí và hoàn thiện công trình.
- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công trường với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Điều động một cách hợp lý nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.
- Huy động một cách cân đối và quản lý được nhiều mặt như: Nhân lực, vật tư, dụng cụ , máy móc, thiết bị, phương tiện, tiền vốn, ...trong cả thời gian xây dựng.

II. Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế TCTC.

1. Nội dung.

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.
- Đối tượng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là:
 - + Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, phương tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, nước nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.
 - + Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy được các điều kiện tích cực khi xây dựng như: điều kiện địa chất, thủy văn, thời tiết, khí hậu, hướng gió, điện nước,...Đồng thời khắc phục được các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.
- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình được

Trung tâm y tế bắc ninh

hoàn thành đúng nhất hoặc vượt mức kế hoạch thời gian để sớm đưa công trình vào sử dụng.

2. Những nguyên tắc chính.

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất lượng công trình, giúp công nhân hạn chế được những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.
- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.
- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết, khí hậu có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ thi công. ở nước ta, mưa bão thường kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,...đảm bảo cho công tác thi công vẫn được tiến hành bình thường và liên tục.

III. Lập tiến độ thi công.

1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.

- Lập kế hoạch tiến độ là quyết định trước xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm như thế nào, khi nào làm và người nào phải làm cái gì.
- Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo tương lai, mặc dù việc tiên đoán tương lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con người, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nhưng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên hoàn toàn.
- Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi người lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và am tường công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỷ mỉ và một kiến thức sâu rộng.

Chính vì vậy việc lập kế hoạch tiến độ chiếm vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất xây dựng, cụ thể là:

2. Sự đóng góp của kế hoạch tiến độ vào việc thực hiện mục tiêu.

- Mục đích của việc lập kế hoạch tiến độ và những kế hoạch phụ trợ là nhằm hoàn thành những mục đích và mục tiêu của sản xuất xây dựng.
- Lập kế hoạch tiến độ và việc kiểm tra thực hiện sản xuất trong xây dựng là hai việc không thể tách rời nhau. Không có kế hoạch tiến độ thì không thể kiểm tra được vì kiểm tra có nghĩa là giữ cho các hoạt động theo đúng tiến trình thời gian bằng cách điều chỉnh các sai lệch so với thời gian đã định trong tiến độ. Bản kế hoạch tiến độ cung cấp cho ta tiêu chuẩn để kiểm tra.

3. Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ.

- Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ được đo bằng đóng góp của nó vào thực hiện mục tiêu sản xuất đúng với chi phí và các yếu tố tài nguyên khác đã dự kiến.

4. Tầm quan trọng của kế hoạch tiến độ.

Lập kế hoạch tiến độ nhằm những mục đích quan trọng sau đây:

- ứng phó với sự bất định và sự thay đổi:

Sự bất định và sự thay đổi làm việc phải lập kế hoạch tiến độ là tất yếu. Tuy thế tương lai lại rất ít khi chắc chắn và tương lai càng xa thì các kết quả của quyết định càng kém chắc chắn. Ngay những khi tương lai có độ chắc chắn khá cao thì

Trung tâm y tế bắc ninh

việc lập kế hoạch tiến độ vẫn là cần thiết. Đó là vì cách quản lý tốt nhất là cách đạt được mục tiêu đã đề ra.

Dù cho có thể dự đoán được những sự thay đổi trong quá trình thực hiện tiến độ thì việc khó khăn trong khi lập kế hoạch tiến độ vẫn là điều khó khăn.

- Tập trung sự chú ý lãnh đạo thì công vào các mục tiêu quan trọng:

Toàn bộ công việc lập kế hoạch tiến độ nhằm thực hiện các mục tiêu của sản xuất xây dựng nên việc lập kế hoạch tiến độ cho thấy rõ các mục tiêu này.

Để tiến hành quản lý tốt các mục tiêu của sản xuất, người quản lý phải lập kế hoạch tiến độ để xem xét tương lai, phải định kỳ soát xét lại kế hoạch để sửa đổi và mở rộng nếu cần thiết để đạt các mục tiêu đã đề ra.

- Tạo khả năng tác nghiệp kinh tế:

Việc lập kế hoạch tiến độ sẽ tạo khả năng cực tiểu hoá chi phí xây dựng vì nó giúp cho cách nhìn chú trọng vào các hoạt động có hiệu quả và sự phù hợp.

Kế hoạch tiến độ là hoạt động có dự báo trên cơ sở khoa học thay thế cho các hoạt động manh mún, tự phát, thiếu phối hợp bằng những nỗ lực có định hướng chung, thay thế luồng hoạt động thất thường bằng luồng hoạt động đều đặn. Lập kế hoạch tiến độ đã làm thay thế những phán xét vội vàng bằng những quyết định có cân nhắc kỹ càng và được luận giá thận trọng.

- Tạo khả năng kiểm tra công việc được thuận lợi:

Không thể kiểm tra được sự tiến hành công việc khi không có mục tiêu rõ ràng đã định để đo lường. Kiểm tra là cách hướng tới tương lai trên cơ sở xem xét cái thực tại. Không có kế hoạch tiến độ thì không có căn cứ để kiểm tra.

IV. Căn cứ để lập tổng tiến độ.

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kỹ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Tiến độ của từng công tác.

1. Tính khối lượng các công việc.

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác như: đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có được đầy đủ các khối lượng cần thiết cho việc lập tiến độ.

- Muốn tính khối lượng các quá trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu chi tiết hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của nhà nước.

- Có khối lượng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính được số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết được loại thợ và loại máy cần sử dụng.

2. Thành lập tiến độ:

Sau khi đã xác định được biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán được thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

Trung tâm y tế bắc ninh

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

- Số lượng công nhân thi công không được thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc được hoạt động liên tục.

3. Điều chỉnh tiến độ.

- Người ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất thường thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số lượng công nhân hoặc lượng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

- Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà được cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số lượng công nhân không được thay đổi hoặc nếu có thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

+ Công trình được hoàn thành trong thời gian quy định.

+ Số lượng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không được thay đổi nhiều cũng như việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm được tiến hành một cách điều hoà.

Bảng thống kê khối lượng các công việc.

V.phương pháp lập tiến độ thi công.

Hiện nay, trên thực tế có nhiều phương pháp khác nhau để lập tiến độ thi công cho một công trình. Mỗi một phương pháp có những ưu nhược điểm khác nhau và thích ứng với một số loại công trình. Để chọn lựa một phương pháp tổ chức hợp lý, ta nhận xét một số các phương pháp sau.

- Phương pháp tuần tự, phương pháp song song: Đây là các phương pháp đơn giản nhất để tổ chức các công việc có tính chất đơn giản hoặc tổng quát, thể hiện bằng sơ đồ ngang.

Ưu điểm của phương pháp này là đơn giản, thích hợp với các loại công trình nhỏ với các quan hệ công việc rõ ràng, đơn giản. Nhược điểm lớn là không thể hiện được quan hệ về mặt không gian. Khó tổ chức với các loại công trình lớn và phức tạp.

- Phương pháp dây chuyền: Theo phương pháp này, các công việc được tổ chức theo các dây chuyền cụ thể với các tổ đội công nhân chuyên nghiệp. Thông thường, tổ chức tiến độ theo phương pháp này được thể hiện bằng sơ đồ xiên.

Ưu điểm của phương pháp dây chuyền là phân công lao động và vật tư hợp lý, liên tục và điều hoà; nâng cao năng suất lao động và rút ngắn thời gian xây dựng công trình; tạo điều kiện để chuyên môn hoá lao động. Và điều quan trọng nữa là cho ta thấy rõ cả quan hệ ba chiều: nhân công-thời gian-và không gian.

Nhược điểm của phương pháp này là chỉ phù hợp với các công trình có mặt bằng đủ rộng để chia các phân đoạn với các dây chuyền công nghệ sản xuất tương đối đồng nhất. Với những công trình có mặt bằng nhỏ như công trình này thì việc tổ chức theo phương pháp thi công theo phương pháp dây chuyền là không hợp lý.

Trung tâm y tế bắc ninh

- Phương pháp sơ đồ mạng: Đây là một phương pháp khá mới so với các phương pháp trên, trong đó các công việc được tổ chức trên cơ sở tính toán sơ đồ mạng. Từ quan hệ về mặt thời gian và không gian của các công việc, tính toán tìm ra được các thời điểm bắt đầu và kết thúc một công việc. Tìm ra được đường găng các công việc tiến hành liên tục.

Tuy nhiên, nếu tổ chức theo phương pháp này, với công trình lớn và triển khai chi tiết các công việc thì khối lượng tính toán và thể hiện theo phương pháp này là rất lớn.

- Hiện nay, với sự phát triển mạnh mẽ về công nghệ tin học, người ta đã đưa vào tự động hoá thiết kế tiến độ thi công, phổ biến và nổi bật là phần mềm Microsoft Project. Phương pháp này có thể áp dụng với các dạng công trình khác nhau, các dạng mặt bằng công trình khác nhau và cho ra kết quả hợp lý.

Với sự trợ giúp của máy tính điện tử, công việc thiết kế trở nên nhẹ nhàng hơn. Ưu điểm nổi bật của phương pháp này là rất linh động, có thể thay đổi dễ dàng các dữ liệu để nhanh chóng cho ra kết quả mới, linh động trong quản lý, tổ chức tiến độ thi công công trình.

Từ một số phân tích trên đây, với công trình thiết kế có mặt bằng gần vuông và không lớn, ta chọn phương pháp lập tiến độ dựa trên ứng dụng phần mềm Microsoft Project với sự trợ giúp của máy tính điện tử.

Tiến độ thi công công trình được thể hiện trên bản vẽ khổ A₀ kèm theo.

Kết quả tiến độ thi công

- Tổng thời gian thi công : 280 ngày
- Tổng số nhân công : 7957 nhân công
- Số nhân công cao nhất tại 1 thời điểm : 80 người

ST T	Mã hiệu	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức	Nhu cầu
1	2	3	4	5	6	7
1		Công tác chuẩn bị	Công			75
		Thi công phần ngầm				
2		ép cọc	m	4722	0,1535c/ m	725
3		Đào đất móng bằng máy	m ³	643,51	0,029c/m ³	18
4		Đào đất và sửa móng bằng TC	m ³	484,05	0,50c/m ³	242
5		Phá bê tông đầu cọc	m ³	9,3	4,7c/m ³	44
6		Đổ bê tông lót móng	m ³	23,96	1,65c/m ³	40
7		Lắp dựng cốt thép móng, giằng	T	6,22	6,35c/T	40

Trung tâm y tế bắc ninh

8		Lắp dựng VK móng,giằng	m ²	418,9	0,27c/m ²	115
9		Đổ bê tông móng,giằng	m ³	192,72	30c/ca	90
10		Bảo dưỡng bê tông móng,giằng	Công			
11		Dỡ ván khuôn móng,giằng	m ²	418,9	0,115c/m ²	48
12		Lấp đất và tôn nền bằng máy	m ³	670	0,145c/m ³	100
13		Lấp đất và tôn nền bằng TC	m ³	230	0,51c/m ³	120
3.1.1.2..1..1 Thi công phần thân						
3.1.1.2..1..1.1 Tầng 1						
14		Lắp dựng cốt thép cột	T	3.31	8,48c/T	27
15		Lắp dựng ván khuôn cột	m ²	144	0,269c/m ²	40
16		Đổ bê tông cột	m ³	17,28	4,05c/m ³	70
17		Dỡ ván khuôn cột	m ²	144	0,115c/m ²	18
18		Lắp dựng VK dầm, sàn, ct	m ²	907	0,252c/m ²	231
19		Lắp dựng cốt thép dầm, sàn, ct	T	13.3	10,5c/T	140
20		Đổ bê tông dầm, sàn, ct	m ³	110.6	40c/ca	40
21		Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn, ct	Công			
22		Dỡ ván khuôn dầm, sàn, ct	m ²	907	0,108c/m ²	98
23		Xây tường	m ³	32.66	1,92c/m ³	63
24		Lắp cửa	m ²	63.6	0,25c/m ²	18
25		Trát trong	m ²	1016.8	0,247c/m ²	256
26		Lát nền	m ²	446.82	0,45c/m ²	200
Tầng 2,3						
27		Lắp dựng cốt thép cột	T	4.61	8,85c/T	42
28		Lắp dựng ván khuôn cột	m ²	192	0,269c/m ²	54
29		Đổ bê tông cột	m ³	23.04	4,33c/m ³	99
30		Dỡ ván khuôn cột	m ²	192	0,15c/m ²	22
31		Lắp dựng VK dầm, sàn, ct	m ²	926.8	0,252c/m ²	28
32		Lắp dựng cốt thép dầm, sàn, ct	T	13.7	10,7c/T	147
33		Đổ bê tông dầm, sàn, ct	m ³	103.8	40c/ca	40
34		Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn, ct	Công			
35		Dỡ ván khuôn dầm, sàn, ct	m ²	926.85	0,108c/m ²	105

Trung tâm y tế bắc ninh

36		Xây tường	m ³	95.7	1,97c/m ³	192
37		Lắp cửa	m ²	186.4	0,25c/m ²	489
38		Trát trong	m ²	1358.8	0,27c/m ²	368
39		Lát nền	m ²	446.82	0,45c/m ²	200
Tầng 4,5,6						
40		Lắp dựng cốt thép cột	T	3.96	8,85c/T	36
41		Lắp dựng ván khuôn cột	m ²	178.2	0,269c/m ²	48
42		Đổ bê tông cột	m ³	19.8	4,33c/m ³	78
43		Dỡ ván khuôn cột	m ²	23.76	0,15c/m ²	21
44		Lắp dựng VK dầm, sàn, ct	m ²	798.05	0,252c/m ²	201
45		Lắp dựng cốt thép dầm, sàn, ct	T	13.18	10,7c/T	147
46		Đổ bê tông dầm, sàn, ct	m ³	103.8	40c/ca	40
47		Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn, ct	Công			
48		Dỡ ván khuôn dầm, sàn, ct	m ²	798.05	0,108c/m ²	84
49		Xây tường	m ³	98.7	1,97c/m ³	192
50		Lắp cửa	m ²	1*92.3	0,25c/m ²	48
51		Trát trong	m ²	1375.9	0,27c/m ²	368
52		Lát nền	m ²	446.82	0,45c/m ²	200
Tầng mái						
53		Xây tường thu hồi	m ³	15.23	1,97c/m ³	32
54		Trát trong	m ²	166.7	0,27c/m ²	48
55		Lắp dựng dàn,mái lợp tôn	T	29.5	14,25c/T	210
56		Lát nền	m ²	446.82	0,45c/m ²	200
Hoàn thiện						
57		Trát toàn bộ ngoài	m ²	3244.6	0,197c/m ²	638
58		Quét vôi	m ²	18010.6	0,038c/m ²	682
59		Thu dọn vệ sinh bàn giao CT	Công			40

Chương V : thiết kế tổng mặt bằng thi công

I. Phân tích đặc điểm mặt xây dựng:

SINH VIÊN : NGUYỄN XUÂN CƯỜNG

Trung tâm y tế bắc ninh

- Công trình được xây dựng trên mặt bằng rộng rãi, thuận tiện cho việc bố trí các công trình phụ trợ, tạm thời.
- Do được xây dựng gần trục đường giao thông nên việc vận chuyển nguyên vật liệu được nhanh chóng tiện lợi.
- Điện nước phục vụ cho thi công có thể lấy trực tiếp từ mạng điện nước của thành phố.

II. nguyên tắc Tính toán tổng mặt bằng thi công:

1. Nguyên tắc bố trí:

- Tổng chi phí là nhỏ nhất
- Tổng mặt bằng thi công phải đảm bảo các quy định:
 - Đảm bảo an toàn lao động
 - An toàn phòng chống cháy nổ
 - Đảm bảo điều kiện vệ sinh môi trường
- Thuận lợi cho các quá trình thi công
- Tiết kiệm diện tích mặt bằng
- Có thể sử dụng được nhiều lần trong quá trình thi công

2. Đường giao thông nội bộ:

- Để đảm bảo an toàn và thuận tiện trong quá trình vận chuyển, vị trí đường tạm trong công trường không cản trở công việc thi công, ta bố trí đường tạm chạy xung quanh công trình dẫn đến các kho bãi vật liệu. Trục đường tạm lấy cách mép công trình 7 (m).

3. Mạng lưới cấp điện:

- Bố trí đường điện chạy dọc theo các biên công trình, sau đó sẽ có đường dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện. Như vậy chiều dài đường dây sẽ ngắn và cũng ít cắt các đường giao thông.

4. Mạng lưới cấp nước:

- Để cấp nước cho thi công ta sử dụng sơ đồ mạng nhánh cụt, ngoài ra còn phải xây dựng một số bể chứa tạm để phòng khi mất nước thành phố.

5. Bố trí kho bãi:

- Các kho bãi được bố trí gần đường tạm, ở cuối hướng gió để dễ quan sát và quản lý.
- Với các cấu kiện công kênh như ván khuôn, thép thì ta không cần xây tường mà chỉ cần làm mái bao che để lưu trữ và bảo quản.
- Những vật liệu như xi măng, chất phụ gia, sơn, vôi.... cần phải bảo quản trong kho khô ráo.
- Bãi để vật liệu khác như gạch, cát, đá.... cần che, chặn để không bị dính tạp chất và cuốn trôi khi trời mưa.

6. Bố trí các công trình tạm:

- Nhà tạm bố trí đầu hướng gió, nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào để tiện giao dịch.
- Các công trình phụ trợ khác như nhà bếp, nhà vệ sinh bố trí cuối hướng gió.

III. tính toán mặt bằng công trình:

1. Cơ sở tính toán lập tổng mặt bằng:

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình ta xác định nhu cầu cần thiết về vật tư, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.

Trung tâm y tế bắc ninh

- Căn cứ vào tình hình cung ứng vật tư thực tế trên công trường.
- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, ta bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, cần trục để phục vụ thi công.

2. Mục đích:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển.
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác thi công, tránh trường hợp lãng phí hay không đủ nhu cầu.
- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc thiết bị được sử dụng một cách thuận lợi nhất.
- Để cự ly vận chuyển ngắn nhất, số lần bốc dỡ ít nhất.

3. Tính toán diện tích kho bãi:

Diện tích kho bãi được tính theo công thức sau:

$$S = F \times \alpha = \left(\frac{q_{dtr}}{|q|} \right) \times \alpha = \frac{t_{dtr} \times q_{ngay}^{sd}}{|q|} \times \alpha \quad (m^2)$$

Trong đó: F: Diện tích cần thiết để xếp vật liệu

α : Hệ số sử dụng mặt bằng phụ thuộc vào loại vật liệu chứa

q_{dtr} : Lượng vật liệu dự trữ

$|q|$: Lượng vật liệu cho phép trên 1 (m^2)

T_{dtr} : Thời gian dự trữ vật liệu

q_{ngay}^{sd} : Khối lượng từng loại vật liệu sử dụng nhiều nhất trong một ngày

* Xác định lượng vật liệu dự trữ: Số ngày dự trữ vật liệu

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq (t_{dt})$$

+ Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu: $t_1 = 1$ ngày

+ Khoảng thời gian nhận vật liệu và chuyển về công trường: $t_2 = 1$ ngày

+ Khoảng thời gian bốc dỡ tiếp nhận vật liệu: $t_3 = 1$ ngày

+ Thời gian thí nghiệm, phân loại vật liệu: $t_4 = 1$ ngày

+ Thời gian dự trữ tối thiểu để đề phòng bất trắc được tính theo tình hình thực tế ở công trường: $t_5 = 1$ ngày

$$\text{Số ngày dự trữ vật liệu: } T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 5 \text{ ngày}$$

a. Bãi cát:

Khối lượng dự trữ: $Q = Q_1 + Q_2$

Q_1 - Khối lượng cát cho công tác xây

Q_2 - Khối lượng cát cho công tác trát

- Khối lượng công tác xây: (Dùng đủ thi công 5 ngày) $Q_x = 270 (m^3)$

Theo định mức 0,3 (m^3 vữa/ m^3 xây tường)

$$Q_{vữa} = 0,3 \times 270 = 81 (m^3 \text{ vữa})$$

Theo định mức 1,05 (m^3 cát vàng/ $1m^3$ vữa m#75)

$$Q_1 = Q_{\text{cát vàng}} = 81 \times 1,05 = 85,05 (m^3 \text{ cát vàng})$$

- Khối lượng cát trát trong 5 ngày

$$S = 950 (m^2 \text{ tường trát } 1,5 \text{ cm})$$

Theo định mức 1,05 (m^3 cát vàng/ $1m^3$ vữa m #75)

$$Q_2 = Q_{\text{cát vàng}} = 1,05 \times 950 \times 0,015 = 14,96 (m^3 \text{ cát vàng})$$

$$\text{Vậy ta có: } Q = Q_1 + Q_2 = 85,05 + 14,96 = 100 (m^3)$$

Trung tâm y tế bắc ninh

* Tính toán diện tích bãi chứa cát:

- Bãi chứa lộ thiên theo định mức 2 (m^3 cát/ $1m^2$ mặt bằng)

$$F = \frac{Q}{2m^3 / 1m^2 mb} = \frac{100}{2} \approx 50m^2$$

- Diện tích bãi cát tính đến cả lối đi lại để lấy vật liệu

$$S = \alpha \times F = 1,2 \times 50 = 60 (m^2) \quad (\text{Bãi lộ thiên})$$

b. Kho chứa xi măng:

Vật liệu xi măng dùng cho công tác xây, trát dự trữ cho 5 ngày:

$$Q_{XM} = Q_1 + Q_2$$

- Khối lượng XM phục vụ cho công tác xây: $Q_{vữa} = 81 (m^3 \text{ vữa M75\#})$

Theo định mức 300 (Kg PC30/ $1m^3$ vữa M75)

$$Q_1 = 81 \times 300 = 24300 (Kg) = 24.3(T)$$

- Khối lượng XM phục vụ cho công tác trát:

$$Q_{vữa} = 950 \times 0,015 = 14.25(m^3)$$

Theo định mức 300 (Kg PC30/ $1m^3$ vữa)

$$Q_2 = 14.25 \times 300 = 4275 (Kg) = 4.275(T)$$

$$\Rightarrow Q_{xm} = 24.3 + 4.275 = 28.575(T)$$

- Tính diện tích kho: với xi măng đóng bao 1,3 tấn/ $1m^2$

$$F = \frac{Q_{xm}}{1,3} = \frac{28.575}{1,3} = 21.98m^2$$

$$\Rightarrow \text{Diện tích kho: } S = \alpha \times F = 1,6 \times 21.98 = 35 (m^2). \text{ Chọn } S = 35 (m^2) \text{ Kho}$$

kín.

c. Bãi chứa gạch:

Khối lượng tường xây trong 5 ngày 73 (m^3)

Theo định mức 550 (viên/ $1m^3$ tường xây)

$$Q_{gạch} = 550 \times 73 = 40150 (\text{viên gạch})$$

Theo định mức cất chứa vật liệu 700 (viên/ $1m^2$), chiều cao xếp gạch 1,5 m

$$F = \frac{Q_{gạch}}{700} = \frac{40150}{700} = 57m^2$$

$$\Rightarrow S = \alpha \times F = 1,2 \times 57 = 68,4 (m^2). \text{ Chọn } S = 70(m^2). \text{ Bãi lộ thiên}$$

d. Kho chứa thép:

- Khối lượng thép cho công tác cột + dầm + sàn + cầu thang cho 1 tầng:

(Lấy khối lượng thép tầng 2)

$$Q_{thép} = 25(T)$$

Diện tích kho chứa thép theo định mức 1,3 (T/ $1m^2$ mặt bằng kho):

$$F = \frac{Q_{thép}}{1,3} = \frac{25}{1,3} = 19.23m^2$$

$$\Rightarrow S = \alpha \times F = 3.2 \times 19.23 = 60 (m^2). \quad (\text{bãi lộ thiên có biện pháp kê, che chắn})$$

4. Tính toán dân số & lán trại công trường:

a. Tính toán dân số công trường:

+ Nhóm công nhân xây dựng cơ bản lao động trực tiếp theo biểu đồ nhân lực:

$$A = Q_{\max} = 65 (\text{người})$$

+ Số công nhân làm việc tại các xưởng gia công:

$$B = A \times k \quad (k = 20 \div 30\% \text{ đối với công trình xây dựng})$$

$$B = 65 \times 0,25 = 17 (\text{người})$$

Trung tâm y tế bắc ninh

+ Cán bộ kỹ thuật: $C = (4 \div 8)\%(A+B) = 0,08 \times (68 + 17) = 7$ (người)

+ Cán bộ nhân viên hành chính:

$D = (5 \div 6)\%(A+B) = 0,05 \times (68 + 17) = 5$ (người)

+ Công nhân viên chức phục vụ:

$E = S \frac{A+B+C+D}{100} = 5 \times \frac{68+17+7+5}{100} = 5$ (người)

$S = (5 \div 7) \%$ đối với công trường trung bình

Tỷ lệ người đau ốm là 2% và nghỉ phép là 4% thì tổng dân số công trường là:

$G = 1,06 \times (A + B + C + D + E) = 1,06 \times (68 + 17 + 7 + 5 + 5) = 102$ (người)

b. Tính toán lán trại và nhà tạm:

+ Diện tích lán trại để ở:

$S = [S] \times 25\%A = 4 \times 0,25 \times 68 = 68$ (m²)

[S]: Diện tích tiêu chuẩn cho một người, [S] = 4 (m²/người)

Dự kiến số người đăng ký ở lại công trường bằng 25% số công nhân lớn nhất trên công trường. $N_c=17$ (người)

+ Nhà làm việc cho cán bộ kỹ thuật: [S] = 4 (m²/người)

$S_c = [S] \times C = 4 \times 7 = 28$ (m²)

+ Nhà vệ sinh: Tổ chức 20 người/ 1 cái

$S_{wc} = [S] \times G/20 = 2 \times 102/20 = 10,2$ (m²). Chọn $S_{wc} = 10$ (m²)

+ Nhà tắm: Tổ chức 4 người/ 1phòng, diện tích 1 phòng là 3(m²)

=> Số phòng $n = (N_c/4) \times 30\% = 17/4 \times 0,3 = 2$ (phòng)

+ Nhà y tế lấy 0,1 m²/người

$S = 0,1 \times (A + B + C + D + E) = 0,1 \times (68 + 17 + 7 + 5 + 5) = 10,2$ (m²)

Chọn $S = 10$ (m²)

+ Diện tích xưởng gia công thép lấy 40 (m²)

+ Diện tích nhà bảo vệ lấy 21(m²) (Theo như thiết kế kiến trúc)

+ Diện tích nhà để xe lấy 20 (m²)

5. Tính toán cấp điện cho công trường:

Việc tổ chức cung cấp điện cho công trình dùng hệ thống cung cấp điện của thành phố. Trong khu vực công trình có bố trí một trạm biến áp.

Hiện nay mức độ cơ giới hoá công tác xây dựng ở công trình càng cao bao nhiêu thì năng lượng tiêu thụ cho công trình ngày càng lớn bấy nhiêu.

Nhu cầu sử dụng điện ở công trường là rất cần thiết vì vậy phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Cung cấp đầy đủ và tận nơi
- Cung cấp liên tục trong suốt thời gian xây dựng
- Phải đảm bảo an toàn cho người và thiết bị máy móc

Các vấn đề cần giải quyết trong việc cung cấp điện cho công trường là:

- Tính công suất tiêu thụ điện
- Chọn nguồn cung cấp điện
- Thiết kế mạng lưới điện

a. Tính công suất điện cần thiết:

Điện phục vụ cho công trường gồm có ba loại chính như sau:

- Điện dùng để chạy động cơ (chiếm khoảng 60 ÷ 70% tổng công suất)
- Điện phục vụ cho quá trình sản xuất(chiếm khoảng 20 ÷ 30% tổng công suất)
- Điện thắp sáng bảo vệ (chiếm khoảng 10% tổng công suất)

Trung tâm y tế bắc ninh

Công suất điện lớn nhất cần thiết cho một trạm tính theo công thức như sau:

$$P = 1,1(k_1 \times \sum P_1 / \cos\varphi + k_2 \times \sum P_2 / \cos\varphi + k_3 \times \sum P_3 + k_4 \times \sum P_4)$$

P: Công suất yêu cầu

1,1: Hệ số tính đến tổn thất công suất ở trong mạch điện

$\cos\varphi$: Hệ số công suất của các động cơ điện xoay chiều, $\cos\varphi = 0,68 \div 0,75$

k_1, k_2, k_3, k_4 : Hệ số chỉ mức độ tiêu thụ điện đồng thời của các thiết bị dùng điện

$$k_1 = 0,7 \div 0,75 ; k_1 = 0,7 ; k_3 = 0,8; k_4 = 1$$

P_1 : Công suất phục vụ cho các máy tiêu thụ điện trực tiếp

P_2 : Công suất phục vụ chạy máy (điện động lực)

P_3 : Công suất phục vụ cho chiếu sáng trong nhà

P_4 : Công suất phục vụ cho chiếu sáng ngoài nhà

Bảng tính toán nhu cầu dùng điện

P	Điểm tiêu thụ điện.	Công suất định mức	Khối lượng phục vụ	Nhu cầu dùng điện(KW)	Tổng nhu cầu(KW)
P_1	Cần trục tháp Thăng tải Máy đầm dùi	32 2,2 1	1 máy 2 máy 2 máy	32 4,4 2	38,4
P_2	Máy hàn Máy uốn thép Máy cắt thép	20 2,2 1,5	1 máy 1 máy 1 máy	20 2,2 1,5	23,7
P_3	Xưởng gia công Nhà làm việc Lán trại Nhà tắm + WC Kho chứa vật liệu	18 W/m ² 15 W/m ² 15 W/m ² 10 W/m ² 3 W/m ²	50 m ² 24 m ² 60 m ² 16 m ² 64 m ²	0,9 0,36 0,9 0,16 0,192	2,52
P_4	Đường đi lại Địa điểm thi công Nhu cầu khác	5000W/k 2,4W/m ² 2,4W/m ²	0,2km 500m ²	1 1,2 1,8	4

⇒ Nhu cầu công suất điện lớn nhất là:

$$P = 1,1 [0,75 \times 38,4 / 0,68 + 0,7 \times 23,7 / 0,68 + 0,8 \times 2,52 + 1 \times 4] = 80KW$$

Dùng trạm điện thiết kế có công suất 80 KW

b. Thiết kế mạng lưới điện:

Công suất thường dùng điện ba pha (có hiệu điện thế 380/220V). Với sản xuất thì dùng điện 380/220V, còn điện thấp sáng thì dùng 220V

Mạng lưới điện ngoài trời dùng dây nhôm bọc cao su.

Nơi có cần trục hoạt động thì lưới điện ở đó phải được luồn vào trong cáp nhựa để ngầm.

Các đường dây dẫn được đặt dọc theo đường đi có thể sử dụng các cột điện để treo các bóng đèn chiếu sáng. Dùng loại cột điện bằng gỗ để dẫn điện đến nơi tiêu thụ.

Cột điện được dựng cách nhau 25 m cao hơn mặt đất tự nhiên 6 m.

Trung tâm y tế bắc ninh

Việc chọn tiết diện dây dẫn được chọn theo các yếu tố sau:

- Độ sụt của điện thế
- Cường độ dòng điện
- Độ bền của dây dẫn

+ Chọn tiết diện của dây dẫn theo độ sụt của điện thế:

Độ sụt điện thế từ bảng điện của các máy biến thế đến nơi tiêu thụ điện trong mạng điện hạ thế không được vượt quá 5%, đối với mạng điện sản xuất 2,5% đối với mạng điện sinh hoạt chỉ được phép sụt tối đa là 8% đối với đường điện thường và không lớn hơn 6% đối với đường điện quan trọng.

Độ sụt điện trong mạng điện cao thế không được quá 10%

$$S = \frac{100 \times \sum P_i}{k \times U_d^2 \times |\Delta U|}$$

Trong đó: $|\Delta U|$: Độ sụt của điện thế cho phép, lấy $|\Delta U| = 2V$

k: Điện trở suất của dây nhôm, $k = 34,7$

U_d : Điện áp dây của nguồn $U_d = 380V$

$\sum P_i$: Tổng mô men tải cho các đoạn dây dẫn.

Tổng chiều dài của dây dẫn chạy qua công trình $L = 100 (m)$

Tải trọng trên 1 (m) dây: $q = P/L = 80/100 = 0,8 (KW/m)$

$$\Rightarrow \sum P_i = ql^2/2 = 0,8 \times 100^2/2 = 4000 (KW/m)$$

$$\Rightarrow S = \frac{100 \times 4000 \times 10^3}{34,7 \times 380^2 \times 2} = 40 mm^2$$

$\Rightarrow$ Chọn dây dẫn nhôm có đường kính $d = 7 (mm)$

+ Kiểm tra đường kính dây theo cường độ dòng điện:

$$I = \frac{P}{|1,73 \times U_d \times \cos \varphi|} = \frac{80 \times 10^3}{1,73 \times 380 \times 0,75} = 180A$$

Đối với dây nhôm có tiết diện $S = 40 (mm^2)$ có cường độ cho phép lớn nhất là: 215 (A) $\Rightarrow I = 180 (A) < 215 (A)$ Thỏa mãn điều kiện.

+ Kiểm tra tiết diện của dây theo độ bền cơ học:

Đường điện có điện thế $< 1 KV$ tiết diện dây dẫn phải $> 16 (mm^2)$ đối với dây dẫn nhôm $\Rightarrow S = 40 (mm^2)$ Thỏa mãn điều kiện độ bền.

6. Tính toán cung cấp nước cho công trường:

Nhiệm vụ chính của việc tính toán cung cấp nước tạm thời phục vụ cho thi công tại công trường bao gồm các bước sau:

- Xác định lượng nước cần thiết
- Xác định chất lượng nước
- Chọn mạng lưới cung cấp nước
- Thiết kế những thiết bị cung cấp nước
- Chọn nguồn nước và hệ thống lọc nước

Công trường dùng nguồn nước từ hệ thống cấp nước của thành phố nên chất lượng nước và thiết bị cung cấp nước coi như đã thỏa mãn, không phải dùng hệ thống lọc nước.

a. Xác định lượng nước cần thiết:

Xác định lưu lượng nước cần thiết phụ thuộc vào lượng nước sản xuất, nước sinh hoạt,

Trung tâm y tế bắc ninh

+ Lượng nước phục vụ cho sản xuất: $Q_1 = 1,2 \times \frac{\sum A_i \times k_g}{8 \times 3600} \text{ (l/s)}$

1,2 : Hệ số kể đến phát sinh ở công trường

$\sum A_i$: Lượng nước tiêu chuẩn cho 1 điểm dùng nước (l/ngày)

.Trạm trộn vữa: $200 \div 300 \text{ (l/ngày)}$

.Trạm xe ô tô : $400 \div 600 \text{ (l/ngày)}$

.Xây gạch(cả tưới gạch): $400 \div 450 \text{ (l/ngày)}$

.Trát láng vữa: 30 (l/ngày)

k_g : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ, $k_g = 2 \div 2,5$

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2 \times \frac{(300 + 400 + 400 + 30)}{8 \times 3600} \times 2 = 0,095 \text{ (l/s)}$$

+ Lượng nước phục vụ cho sinh hoạt trên công trường:

$$Q_2 = \frac{B \times N \times k_g}{8 \times 3600} \text{ (l/s)}$$

N: Số người nhiều nhất trong 1 ngày ở hiện trường $N = 68$ người

B: Tiêu chuẩn dùng nước cho 1 người trong 1 ngày ở hiện trường

($B = 15 \div 20$ lít)

k_g : Hệ số sử dụng không điều hoà trong giờ, $k_g = 1,8 \div 2$

$$Q_2 = \frac{20 \times 68 \times 1,8}{8 \times 3600} = 0,085 \text{ (l/s)}$$

+ Lượng nước phục vụ sinh hoạt khu lán trại:

$$Q_3 = \frac{N_c \times C \times k_g}{24 \times 3600} \times k_{ng} \text{ (l/s)}$$

N_c : Số người ở khu lán trại $N_c = 17$ người

C : Tiêu chuẩn dùng nước cho 1 người trong 1 ngày đêm ở khu lán trại

($C = 40 \div 60$ lít)

k_g : Hệ số sử dụng không điều hoà trong giờ, $k_g = 1,5 \div 1,8$

k_{ng} : Hệ số sử dụng không điều hoà trong ngày, $k_{ng} = 1,4 \div 1,5$

$$Q_3 = \frac{17 \times 50 \times 1,8}{24 \times 3600} \times 1,5 = 0,027 \text{ (l/s)}$$

+ Lượng nước phục vụ cho cứu hỏa:

Theo quy phạm phòng cháy, chữa cháy đối với nhà khó cháy diện tích nhỏ

$V < 300 \text{ (m}^3\text{)}$ thì $Q_4 = 5 \text{ (l/s)}$

+ Lưu lượng nước tổng cộng ở công trường được tính như sau:

$$Q_{\text{Tổng}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \text{ (l/s) nếu } (Q_1 + Q_2 + Q_3) \geq Q_4$$

$$Q_{\text{Tổng}} = 70\%(Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 \text{ nếu } (Q_1 + Q_2 + Q_3) < Q_4$$

$$\text{Mà } Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,095 + 0,085 + 0,027 = 0,2 \text{ (l/s)} < Q_4 = 5 \text{ (l/s)}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{Tổng}} = 0,7 \times 0,2 + 5 \approx 5,14 \text{ (l/s)}$$

b. Xác định đường kính ống:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_i}{v \times \pi \times 1000}} \quad \text{mm}$$

Trong đó: Q_i : Lưu lượng nước tại điểm i (l/s)

v: vận tốc cho phép của dòng nước, $v = 0,6 \div 1 \text{ (m/s)}$

Trung tâm y tế bắc ninh

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 5,14}{0,6 \times 3,14 \times 1000}} = 0,1m$$

Dùng đường ống cấp nước có $D = 100 \text{ mm}$.