

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



ISO 9001 - 2015

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

KỸ TÚC XÁ TRƯỜNG CHUYÊN BẮC NINH

Sinh viên : **VŨ HUY HOÀNG**

Giáo viên hướng dẫn: **PGS.TS. ĐOÀN VĂN DUÂN**

ThS. NGUYỄN QUANG TUẤN

HẢI PHÒNG 2019

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

KÝ TÚC XÁ TRƯỜNG CHUYÊN BẮC NINH

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

Sinh viên : **VŨ HUY HOÀNG**

Giáo viên hướng dẫn: **PGS.TS. ĐOÀN VĂN DUẤN**

ThS. NGUYỄN QUANG TUẤN

HẢI PHÒNG 2019

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

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

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Vũ Huy Hoàng

Mã số: 1412104005

Lớp: XD1801D

Ngành: Xây dựng dân dụng và công nghiệp

Tên đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

PHẦN 1. KIẾN TRÚC	9
I, TỔNG QUAN VỀ CÔNG TRÌNH	10
1.1. Địa điểm xây dựng	Error! Bookmark not defined.
1.2. Quy mô công suất công trình.....	Error! Bookmark not defined.
II, Các giải pháp kiến trúc công trình	Error! Bookmark not defined.
III, Các giải pháp kỹ thuật công trình	20
3.1 Giải pháp bố trí giao thông	20
3.1.1 Giao thông trên mặt bằng	20
3.1.2 Giao thông theo phương đứng	20
3.2 Giải pháp thông gió, chiếu sáng	20
3.2.1 Giải pháp thông gió	20
3.2.2 Giải pháp chiếu sáng	20
3.3 Giải pháp về điện, nước và thông tin	21
3.3.1 Cấp điện và phân phối điện	21
3.3.2 Cấp nước	21
3.3.3 Thoát nước và xử lý nước thải công trình.....	21
3.3.4 Giải pháp thông tin liên lạc.....	21
3.4 Giải pháp phòng cháy, chữa cháy	21
3.4.1 Hệ thống báo cháy:	22
3.4.2 Hệ thống cứu hỏa:	22
3.4 Giải pháp thiết kế chống sét và nổi đất.....	22
Phần 2: PHẦN KẾT CẤU	23
I, Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu công trình.....	23
1.1 Các giải pháp về vật liệu	23
1.1.1 Công trình sử dụng vật liệu thép.....	23
1.1.2 Công trình sử dụng vật liệu bê tông cốt thép	24
1.1.3 Lựa chọn vật liệu kết cấu.....	24
1.1.4 Các dạng kết cấu cơ bản	25
1.1.5 Các dạng kết cấu hỗn hợp.....	25

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

1.1.6 Sự làm việc của công trình dưới tác dụng của tải trọng ngang	26
1.1.7 Lựa chọn giải pháp kết cấu và sơ đồ làm việc cho công trình	28
1.2 Các giải pháp về kết cấu sàn.....	29
1.2.3 Trạng thái ứng suất sàn.....	31
II,Lựa chọn sơ bộ các tiết diện dầm.....	32
2.2 Chọn sơ bộ tiết diện sàn	33
2.3 Chọn sơ bộ tiết diện cột.....	34
2.4 Xác định tải trọng	41
2.4.1 Tĩnh tải	41
2.4.1.1 Tĩnh tải sàn	41
2.4.1.2 Tĩnh tải tường xây	43
2.4.2 Hoạt tải	43
2.5 Tải trọng.....	45
2.5.2 Hoạt tải	46
2.6 Tính toán thép cho sàn tầng điển hình	46
2.7 Thiết kế khung trục 3.....	49
2.7.1 Sơ đồ kết cấu khung chịu lực.....	51
2.7.2.1Tĩnh tải	53
2.8 Tính toán cốt thép dầm.....	89
2.9 Tính toán cốt thép cột.....	94
III,Thiết kế móng khung trục 3.....	99
3.1 Quy trình thiết kế móng.....	99
3.2 Số liệu tính toán.....	100
3.3 Lựa chọn và tính toán phương án móng	103
3.4 Chọn các đặc trưng móng cọc.	104
Số liệu tính toán.....	104
3.5 Tính toán móng dưới cột c2.....	108
3.6 Tính toán móng dưới cột c1.....	119
PHẦN III: THI CÔNG	128
*LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN	167

2.2. Lập biện pháp thi công bt toàn khối hệ cột dầm sàn	167
2.2.1. Chọn giải pháp kỹ thuật thi công :	167
2.2.2. Thiết kế ván khuôn cột, dầm, sàn, cầu thang:	168
2.3. Tính toán khối lượng công tác thi công phần thân.....	183
2.3.1. Tính toán khối lượng bê tông phần thân:	183
2.3.2. Tính toán khối lượng cốt thép phần thân:	188
2.3.3. Tính toán khối lượng ván khuôn phần thân:	189
2.3.4. Thống kê công việc thi công phần thân:	192
2.4. ính toán chọn máy phục vụ thi công:	194
2.4.1. Tính toán chọn cần trục tháp:	194
2.4.2. Lựa chọn vận thăng:	196
2.4.3. Lựa chọn phương tiện vận chuyển vữa bê tông:	197
2.4.4. Lựa chọn máy trộn vữa ,trát :	198
2.4.5. Lựa chọn máy đầm :	199
2.5. Biện pháp kỹ thuật thi công bê tông:	199
2.5.1. Yêu cầu kỹ thuật thi công:	201
2.5.2. Các biện pháp kỹ thuật thi công bê tông:	206
2.5.3. Công tác bảo dưỡng bê tông:	209
2.6. Nghiệm thu cấp pha, cốt thép, bê tông:	210
2.6.1. Nghiệm thu công tác cấp pha:	210
2.6.2. Nghiệm thu công tác cốt thép:	211
2.6.3. Nghiệm thu sau khi thi công bê tông:	212
2.6.4. Các khuyết tật trong bê tông và biện pháp xử lý:	213
2.7. Lập tiến độ thi công phần thân:	214
2.7.1. Tính toán khối lượng thi công:	214
2.7.2. Xác định chi phí, nhân lực máy móc:	218
2.7.3. Lập tiến độ :	221
2.8. Thiết kế tổng mặt bằng thi công:	222
2.8.1. Tính toán giao thông công trường:	222
2.8.2. Xác định cung ứng công trường:	222

Đề tài: Kỹ thuật xử lý nước chuyên Bắc Ninh

2.8.3. Tính toán lán trại công trường:	224
2.8.4. Tính toán cấp điện cho công trường:	225
2.8.5. Tính toán cấp nước cho công trường:	227
2.8.6. Tính toán đường ống cấp nước công trường:.....	228
2.9. Biện pháp an toàn lao động và vệ sinh môi trường:.....	229
2.9.1. Biện pháp an toàn lao động trong thi công:	229
2.9.2. Biện pháp đảm bảo vệ sinh môi trường:	233

Lêi Mề SÇu

Đồ án tốt nghiệp là phần cuối cùng trong chương trình đào tạo Kỹ sư Xây dựng dân dụng và công nghiệp. Đây là đồ án tổng hợp hầu hết tất cả các kiến thức cơ sở ngành và chuyên ngành xây dựng đã được nghiên cứu trước đây.

Đồ án gồm 3 phần:

- + Phần Kiến trúc (10%)
- + Phần Kết cấu (45%)
- + Phần Thi công (45%)

Trải qua thời gian 3 tháng, dưới sự hướng dẫn nhiệt tình, đầy trách nhiệm của các thầy giáo hướng dẫn em đã hoàn thành đồ án của mình, trong quá trình làm đồ án em đã được tiếp thu và học hỏi thêm rất nhiều kiến thức chuyên ngành cũng như những kinh nghiệm cần thiết để làm việc của một kỹ sư sau khi ra trường.

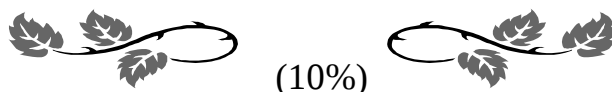
Qua đây em xin chân thành cảm ơn đến các thầy giáo trực tiếp hướng dẫn tận tình và đầy trách nhiệm trong quá trình em thực hiện đồ án của mình, đó là thầy PGS.TS ĐOÀN VĂN DUẨN - Giảng viên Trường Đại học dân lập Hải Phòng và thầy THS.NGUYỄN QUANG TUẤN- Giảng viên Trường Đại học Hải Phòng đã tạo điều kiện giúp đỡ, hướng dẫn em một cách tận tình, đầy tâm huyết. Xin gửi tới gia đình, bạn bè lời cảm ơn sâu sắc, những người đã động viên em trong suốt quá trình học tập cũng như trong thời gian làm đồ án tốt nghiệp.

Với thời gian không nhiều và kiến thức cũng như kinh nghiệm còn hạn chế nên trong đồ án này còn nhiều vấn đề sai sót mong các thầy cô giáo, các bạn sinh viên bổ sung góp ý để đề tài hoàn thiện hơn. Xin chân thành cảm thầy cô và các bạn!

Sinh viên thực hiện

VŨ HUY HOÀNG

PHẦN 1. KIẾN TRÚC



GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN : PGS.TS ĐOÀN VĂN DUẤN
SINH VIÊN THỰC HIỆN : VŨ HUY HOÀNG
MSV : 1412104005
LỚP : XD1801D

Nội dung thiết kế:

- I. Điều chỉnh thiết kế có sẵn theo yêu cầu của thầy hướng dẫn
- II. Tìm hiểu dây truyền công năng kiến trúc, nắm vững các thông số chủ yếu của công trình
- III. Tìm hiểu chức năng và cách bố trí hệ thống kỹ thuật công trình (hệ thống cơ – điện)
- IV. Thể hiện mặt bằng , mặt đứng, mặt cắt
- V. Lập thuyết minh thiết kế kiến trúc

Các bản vẽ kèm theo:

- KT 01: Mặt bằng tầng 1 và tầng 2
- KT 02: Mặt bằng tầng 3 - tầng mái
- KT 03: Mặt đứng trục 1-10 và trục A-D
- KT 04: Mặt cắt A-A và B-B

I, TỔNG QUAN VỀ CÔNG TRÌNH

1.1. Địa điểm xây dựng

Công trình “Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh” được xây dựng trên khu đất thuộc khu đô thị Hồ Ngọc Lân 4, phường Kinh Bắc, thành phố Bắc Ninh. Công trình là một trong nhiều công trình thuộc dự án xây dựng khu tổ hợp trường THPT chuyên Bắc Ninh.

1.2. Quy mô công suất công trình

Công trình bao gồm 9 tầng, có chiều cao là 35.1m kể từ cốt ± 0.00 và chênh cốt trong và ngoài nhà là 0.45m.

Công trình có quy mô vừa phù hợp với nhu cầu của người sử dụng, khi đưa vào hoạt động sẽ cung cấp được số lượng phòng vừa đủ để giải quyết nhu cầu ăn ở và sinh hoạt cho học sinh ở nội trú tại trường.

Các thông số kỹ thuật về quy mô công trình:

Số tầng : 9 tầng

Diện tích một sàn là 729 m²

Tổng diện tích là 6561 m²

Cốt cao độ đỉnh mái : 35.1 m

Chiều cao tầng 3.9m

II, Các giải pháp kiến trúc công trình

Giải pháp mặt bằng

Với mặt bằng công trình là hình chữ nhật cân xứng, công trình được thiết kế theo dạng công trình ký túc xá. Mặt bằng được thiết kế theo nhiều công năng của một ký túc xá như: Phòng đọc sách, kho sách, phòng tin học, phòng ở sinh viên, phòng văn hóa văn nghệ...

Tầng 1: Diện tích xây dựng 729m². Được chia làm các khu vực chức năng như căng tin (290m²), phòng bếp (33.75m²), quầy bán hàng (100m²), phòng kho (33.75m²), phòng trực (33.75m²) , khu vực sảnh và khu vệ sinh. Đây là tầng phục vụ nhu cầu ăn uống và mua sắm đồ dùng cho học sinh và giáo viên trong trường.

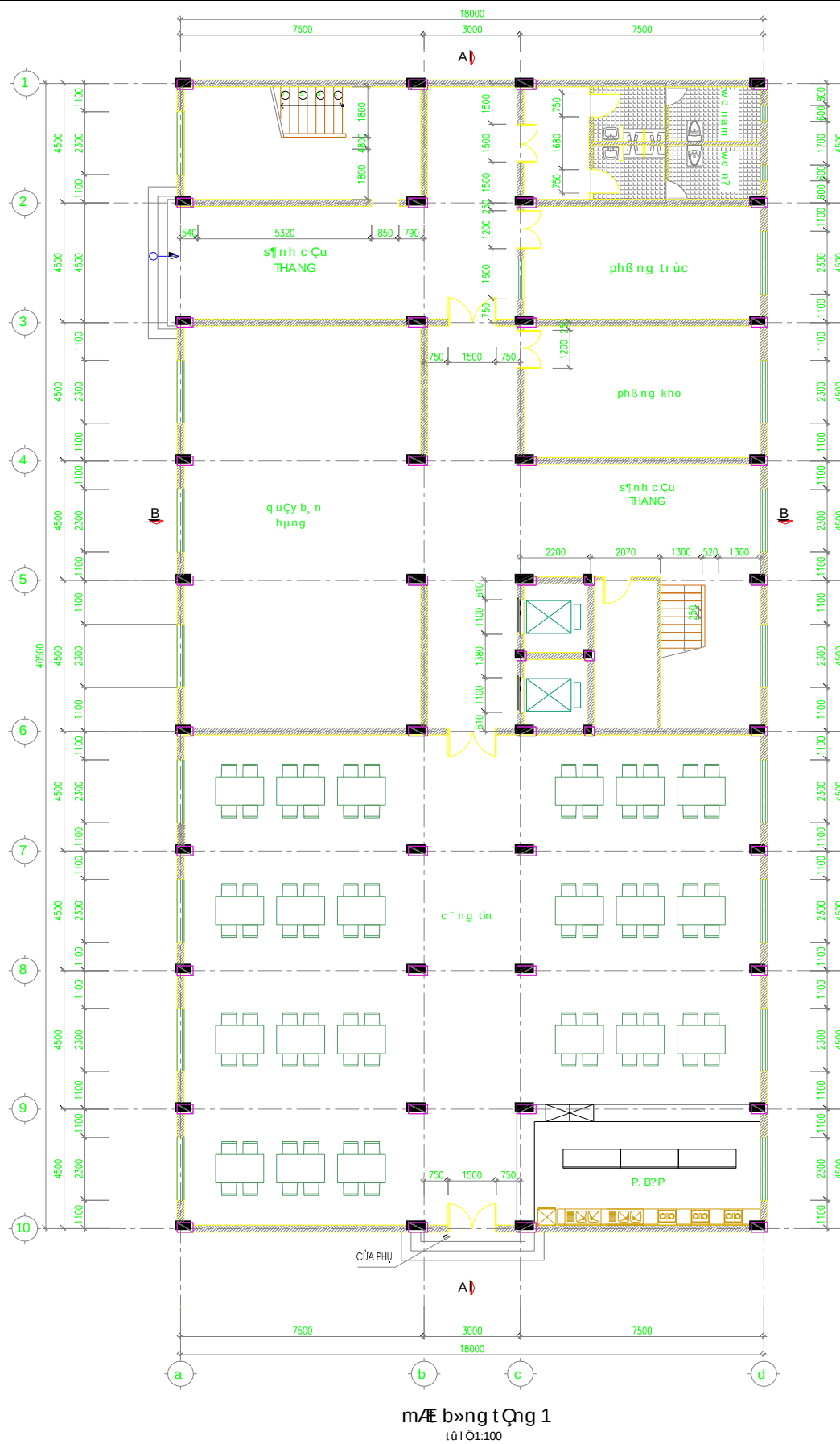
Tầng 2: Diện tích xây dựng 729m². Được chia làm các khu vực chức năng như phòng tin học (67.5m²), phòng đọc sách (168.75m²), phòng nghiên cứu khoa học (67.5m²), kho sách (67.5m²), khu vực sảnh và khu vệ sinh. Đây là tầng giành không gian cho việc học tập, nghiên cứu và tìm kiếm thông tin, tài liệu của học sinh.

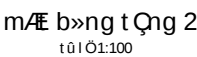
Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

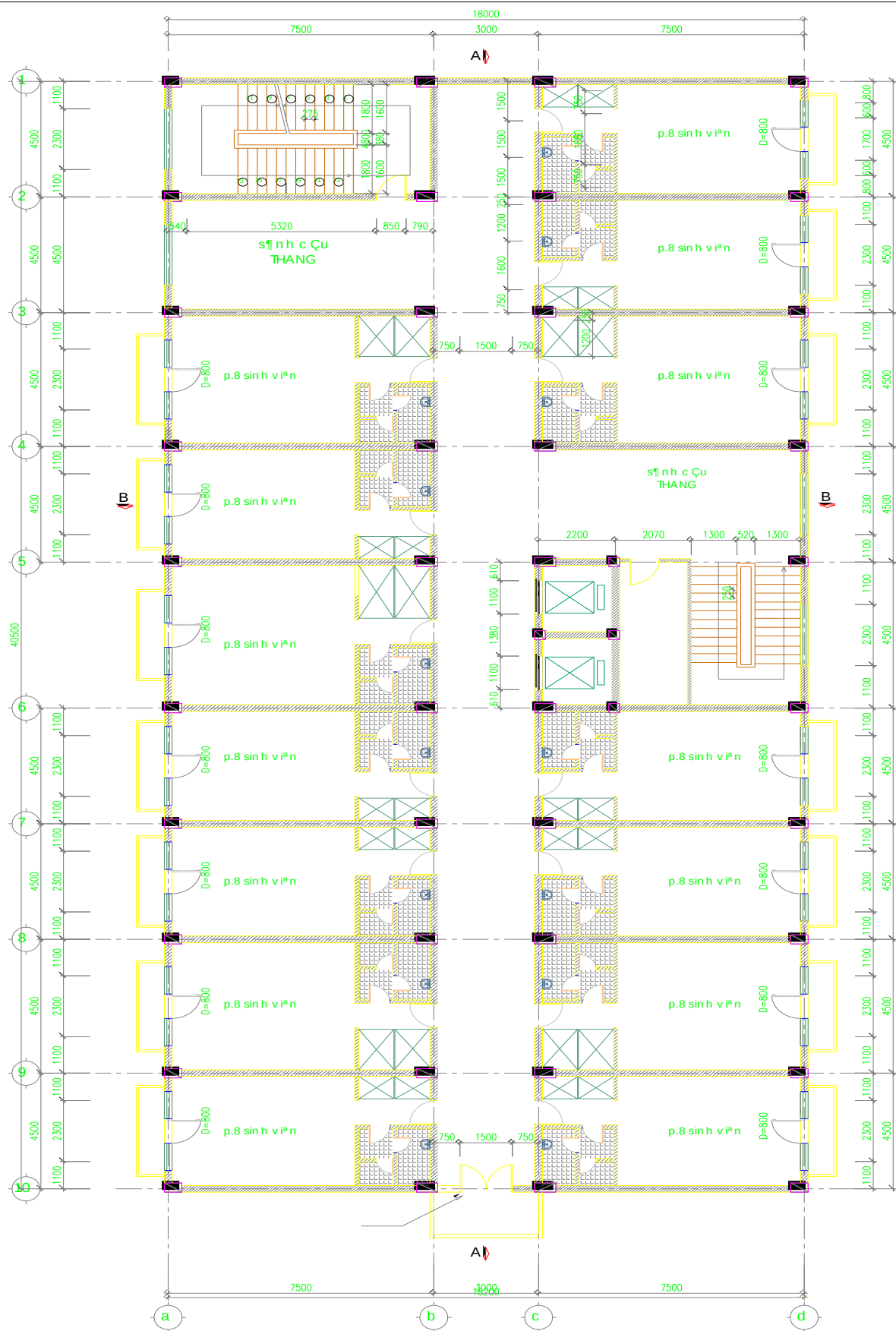
Tầng 3-9: Diện tích xây dựng 729m^2 . Được thiết kế làm phòng ở và sinh hoạt cho học sinh. Mỗi tầng gồm 14 phòng có diện tích mỗi phòng là 33.75m^2 . Mỗi phòng đều có phòng vệ sinh khép kín và trang bị tủ để đồ đạc. Các phòng đều có hệ thống cửa chính và cửa sổ đủ cung cấp ánh sáng tự nhiên.

Tầng mái: Diện tích xây dựng 567m^2 . Tầng mái ngoài 2 tum thang lên còn bố trí 1 bể chứa nước và phòng kỹ thuật thang máy. Hai lớp gạch lá nem có tác dụng chống nóng, cách nhiệt và hệ thống ống thoát nước có đường kính 110mm bố trí ở các góc mái.

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

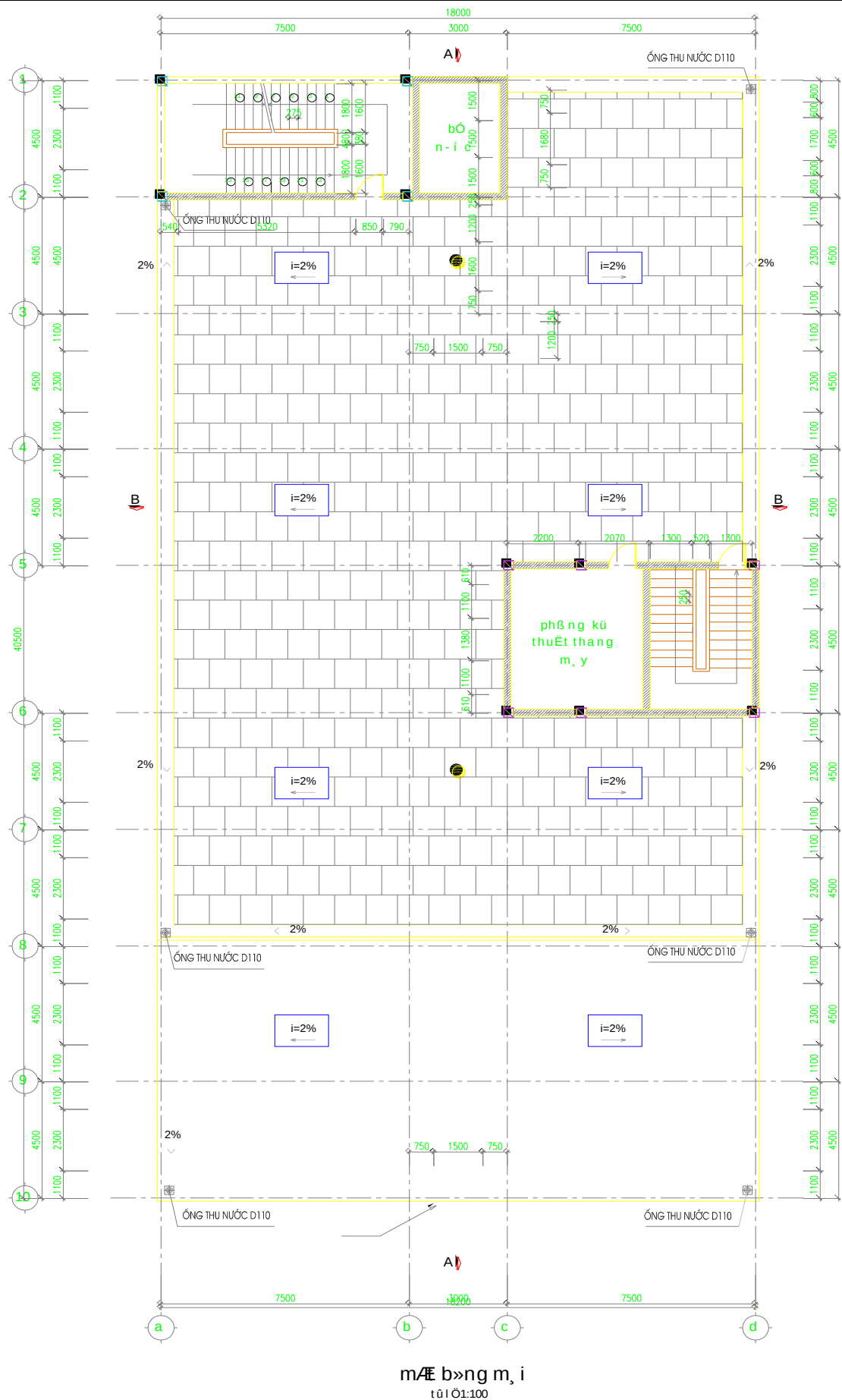






m\Æ b\»ng t\ong 3-9
t\o 1:100

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh



Giải pháp mặt cắt công trình

Công trình bao gồm 9 tầng với cao độ đỉnh mái là 37,4m. Tầng 1,2 cao 4,2m, tầng 3-9 cao 3,7m.

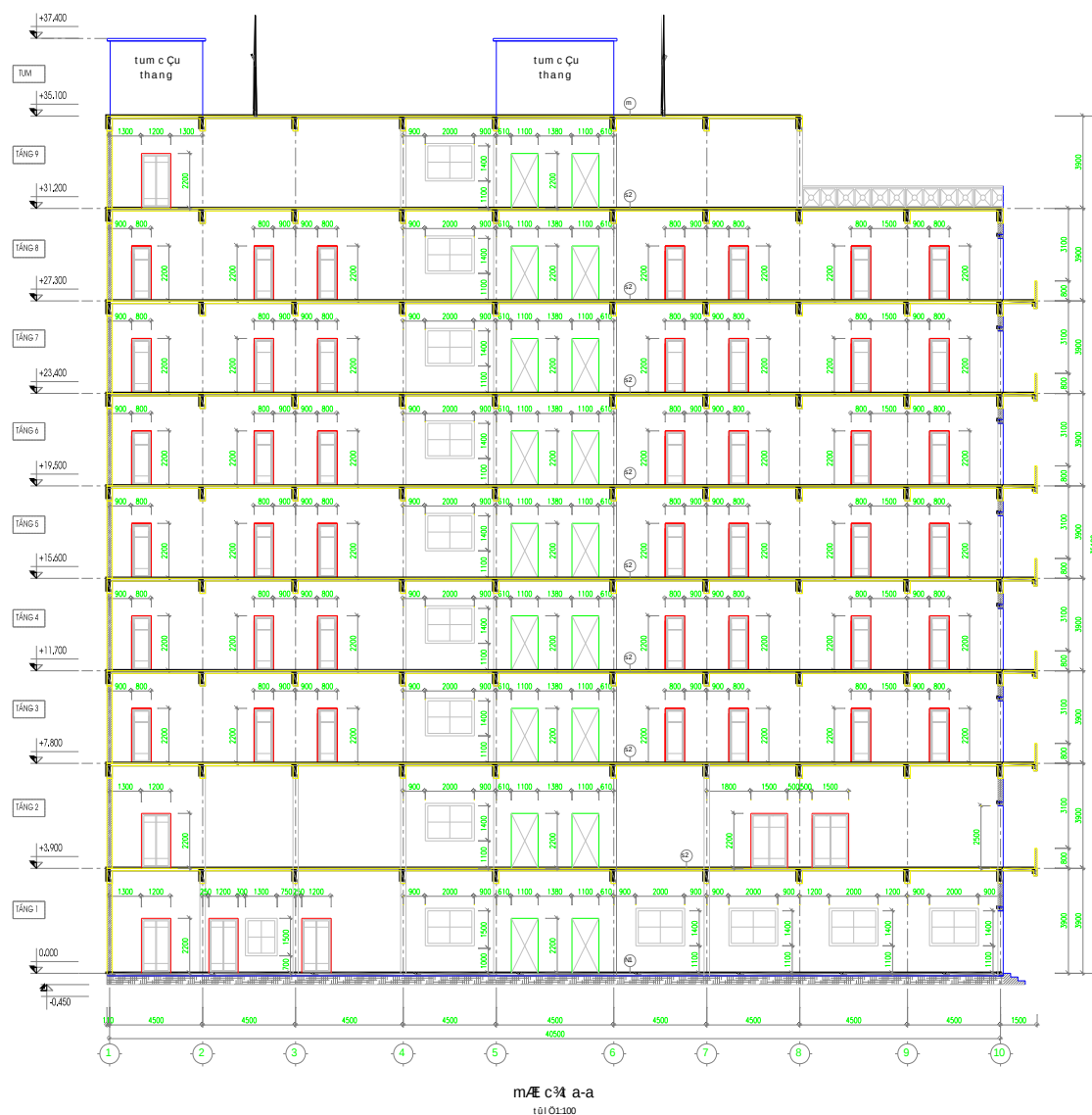
Cấu tạo các lớp sàn như sau:

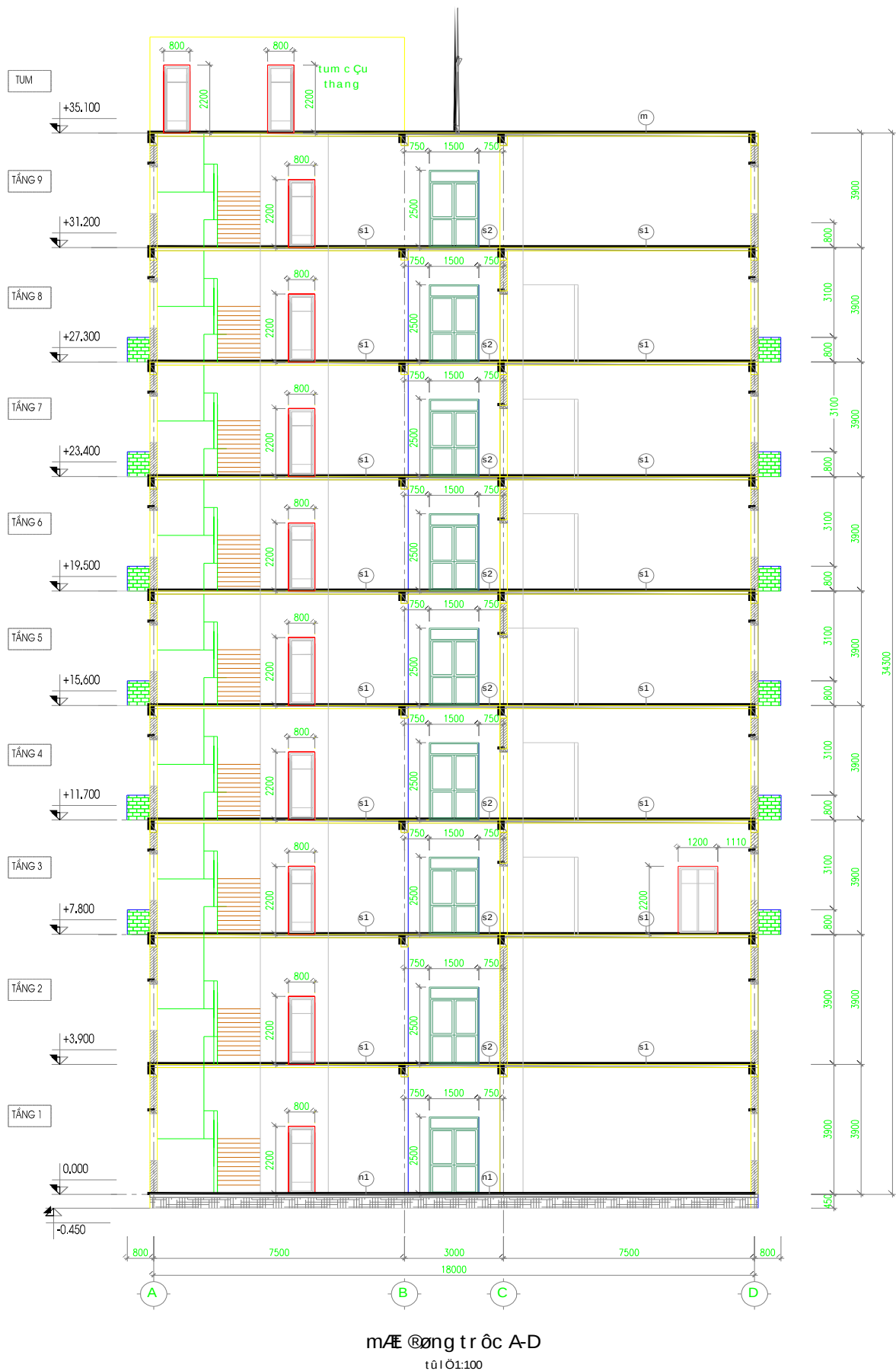
Nền tầng 1 : Bề mặt lát gạch ceramic, vữa lót, sàn BT dày 100mm, đất sét pha cát đầm chặt dày 350, đất tự nhiên.

Sàn tầng 2-9 : Bề mặt lát gạch ceramic, vữa lót, sàn BTCT dày 120mm, lớp vữa trát trần dày 15mm.

Sàn vệ sinh tầng điển hình : Lớp gạch lát ceramic chống trơn, vữa lót, lớp màng chống thấm, sàn BTCT dày 120mm, vữa trát trần.

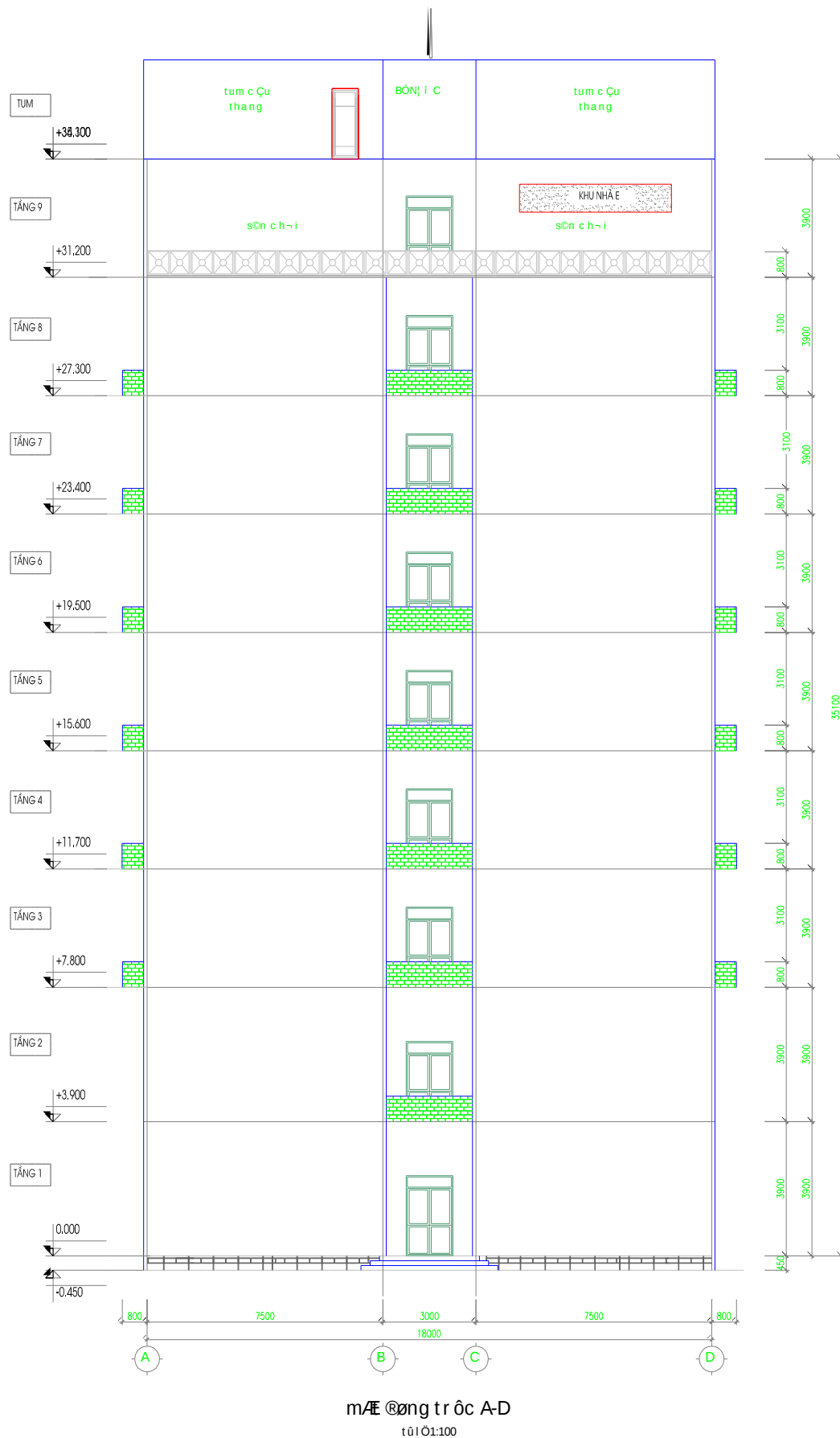
Sàn mái : 2 lớp gạch chống nóng, vữa lót, vữa trát, lớp sơn chống thấm, mái dốc BTCT dốc 2% về 2 phía.





Giải pháp mặt đứng, hình khối không gian của công trình

Mặt đứng thể hiện phần kiến trúc bên ngoài của công trình, góp phần để tạo



Giải pháp vật liệu kiến trúc

Vật liệu kiến trúc sử dụng chủ yếu là vật liệu nội địa và liên doanh như: gạch,

cát, xi măng, bê tông, lát nền gạch hoa Ceramic, granitô, tường bả matit và sơn. Nhà vệ sinh ốp gạch men, nền lát gạch chống trơn 20x20. Cửa đi là cửa gỗ công nghiệp, sơn PU. Cửa khu vệ sinh là cửa nhôm kính dày 5mm. Cửa sổ, vách kính sử dụng khung nhôm vách kính trắng dày 10mm.

III, Các giải pháp kỹ thuật công trình

3.1 Giải pháp bố trí giao thông

3.1.1 Giao thông trên mặt bằng

Giao thông theo phương ngang được đảm bảo nhờ hệ thống sảnh và hành lang thông suốt. Mỗi tầng được bố trí 2 khu vực sảnh ở các vị trí cầu thang lên xuống, hệ thống hành lang giữa được thiết kế rộng 3 m chạy dọc theo chiều dài toàn nhà, đảm bảo rộng rãi, thuận tiện cho người qua lại.

Các hành lang và sảnh nối với nút giao thông theo phương đứng là cầu thang bộ và thang máy.

3.1.2 Giao thông theo phương đứng

Giao thông theo phương đứng gồm cầu thang bộ và thang máy. Hai thang máy bố trí ở chính giữa tòa nhà, đi từ tầng 1 đến tầng 9 đảm bảo thuận lợi cho việc đi lại của học sinh. Hai cầu thang bộ được thiết kế 2 vế có 1 chiều nghỉ đi từ tầng 1 đến tầng mái đảm bảo rộng rãi. Cụm thang máy và 1 thang bộ được bố trí ở khu vực trung tâm đảm bảo thuận tiện cho việc lưu thông theo phương đứng của tòa nhà. Thang bộ còn lại được bố trí ở góc công trình với chiều rộng vế thang khá lớn có thể đóng vai trò thang thoát hiểm khi xảy ra sự cố.

3.2 Giải pháp thông gió, chiếu sáng

3.2.1 Giải pháp thông gió

Công trình được đảm bảo thông gió tự nhiên nhờ hệ thống hành lang, cửa sổ có kích thước, vị trí hợp lý.

Công trình có hệ thống quạt đẩy, quạt trần, để điều tiết nhiệt độ và khí hậu đảm bảo yêu cầu thông thoáng cho làm việc, nghỉ ngơi.

Tại các buồng vệ sinh có hệ thống quạt thông gió.

3.2.2 Giải pháp chiếu sáng

Kết hợp cả chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo.

Hệ thống chiếu sáng trong nhà được thiết kế theo tiêu chuẩn chiếu sáng nhân tạo trong công trình dân dụng: chiếu sáng trong các phòng làm việc, phòng hội họp, hội trường dùng đèn huỳnh quang; chiếu sáng hành lang, sảnh dùng đèn downlight 150mm, bóng compact; chiếu sáng các khu phụ trợ như cầu thang, kho, khu WC, ...chủ yếu dùng bóng đèn sợi đốt, đảm bảo độ rọi tối thiểu tại các khu vực.

Đèn chiếu sáng chiếu các cầu thang bộ được điều khiển tập trung tại tủ điện của

các phòng thường trực.

Hệ thống điện chiếu sáng được bảo vệ bằng hệ thống áp-tô-mát lắp trong các bảng điện, điều khiển chiếu sáng bằng các công tắc lắp trên tường cạnh cửa ra vào hoặc lối đi lại, ở những vị trí thuận lợi nhất.

3.3 Giải pháp về điện, nước và thông tin

3.3.1 Cấp điện và phân phối điện

Dùng nguồn điện được cung cấp từ thành phố, công trình có trạm biến áp riêng.

Hệ thống dây điện cung cấp cho các thiết bị tiêu thụ điện được chôn ngầm ở trong tường.

Các bảng điện, ổ cắm, công tắc được bố trí ở những nơi thuận tiện, an toàn cho người sử dụng, phòng tránh tai nạn điện trong quá trình sử dụng.

Toàn công trình cần được bố trí một buồng phân phối điện ở vị trí thuận lợi cho việc đặt cáp điện ngoài vào và cáp điện cung cấp cho các thiết bị sử dụng điện bên trong công trình. Buồng phân phối này được bố trí ở tầng kỹ thuật.

Trong buồng phân phối, bố trí các tủ điện phân phối riêng cho từng khối của công trình, như vậy để dễ quản lý, theo dõi sự sử dụng điện trong công trình.

Dùng Aptomat để khống chế và bảo vệ cho từng đường dây, từng khu vực, từng phòng sử dụng điện.

3.3.2 Cấp nước

Nước từ hệ thống cấp nước chính của thành phố được bơm lên bể chứa trên mái công trình.

Nước từ bể chứa trên mái theo các ống chảy đến các vị trí cần thiết của công trình.

3.3.3 Thoát nước và xử lý nước thải công trình

Nước mưa trên mái công trình, trên ban công lô gia được thu vào sê nô và theo hệ thống đường ống thu nước thoát xuống chân công trình.

Nước thải sinh hoạt từ các phòng vệ sinh được thu gom theo hệ thống đường ống trong các hộp kỹ thuật đưa về bể xử lý nước thải. Sau khi xử lý, nước thoát ra và đưa ra ống thoát nước chung của thành phố.

3.3.4 Giải pháp thông tin liên lạc

Thông tin với bên ngoài được thực hiện thông qua mạng điện thoại và hệ thống truyền mạng internet.

3.4 Giải pháp phòng cháy, chữa cháy

Giải pháp phòng cháy, chữa cháy phải tuân theo tiêu chuẩn phòng cháy-chữa cháy cho nhà cao tầng của Việt Nam hiện hành. Hệ thống phòng cháy-chữa cháy phải được trang bị các thiết bị sau:

3.4.1 Hệ thống báo cháy:

Thiết bị phát hiện báo cháy được bố trí ở mỗi tầng. Mạng lưới báo cháy có gắn đồng hồ và đèn báo cháy, khi phát hiện được cháy phòng quản lý, bảo vệ nhận tín hiệu thì kiểm soát và khống chế hỏa hoạn cho công trình.

3.4.2 Hệ thống cứu hỏa:

Hộp đựng ống mềm và vòi phun nước được bố trí ở các vị trí thích hợp của từng tầng.

Máy bơm nước chữa cháy được đặt ở phòng bơm chữa cháy đặt ngoài nhà.

Bể chứa nước chữa cháy.

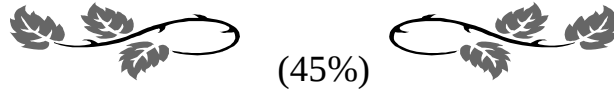
Hệ thống chống cháy tự động bằng hoá chất.

3.4 Giải pháp thiết kế chống sét và nối đất

Hệ thống chống sét gồm : kim thu lôi, hệ thống dây thu lôi, hệ thống dây dẫn bằng thép, cọc nối đất ,tất cả được thiết kế theo đúng qui phạm hiện hành.

Toàn bộ trạm biến thế, tủ điện, thiết bị dùng điện đặt cố định đều phải có hệ thống nối đất an toàn, hình thức tiếp đất : dùng thanh thép kết hợp với cọc tiếp đất.

PHẦN 2: PHẦN KẾT CẤU



Nhiệm vụ thiết kế:

1. Tìm hiểu các giải pháp kết cấu chính cho công trình và phạm vi ứng dụng
2. Phân tích và lựa chọn giải pháp kết cấu cho công trình, lựa chọn sơ bộ tiết diện
3. Lập phương án kết cấu
4. Tính toán tải trọng thẳng đứng (Tĩnh tải và hoạt tải) sàn
5. Tính toán tải trọng gió, vùng gió
6. Thiết kế khung trục 3
7. Thiết kế móng khung trục 3

Bản vẽ kèm theo:

KC 01: Bố trí thép sàn tầng điển hình

KC 02: Bố trí thép khung trục 3

KC 03: Bố trí thép khung trục 3

KC 04: Chi tiết móng khung trục

I, Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu công trình

1.1 Các giải pháp về vật liệu

Lựa chọn vật liệu xây dựng đóng một vai trò quan trọng trong việc xác định giải pháp kết cấu hợp lý cho công trình. Hiện nay, trong điều kiện xây dựng nước ta, các tòa nhà dân dụng vẫn chủ yếu sử dụng bê tông cốt thép toàn khối đổ tại chỗ và vật liệu thép.

1.1.1 Công trình sử dụng vật liệu thép

Ưu điểm: Có cường độ vật liệu lớn dẫn đến kích thước tiết diện nhỏ mà vẫn đảm bảo khả năng chịu lực. Ngoài ra kết cấu thép có tính đàn hồi cao, khả năng chịu biến

dạng lớn nên rất thích hợp cho việc thiết kế các công trình cao tầng chịu tải trọng ngang lớn.

Nhược điểm: Việc đảm bảo thi công tốt các mối nối là rất khó khăn, mặt khác giá thành công trình bằng thép thường cao mà chi phí cho việc bảo quản cấu kiện khi công trình đi vào sử dụng là rất tốn kém. Đặc biệt với môi trường khí hậu nhiệt đới nóng ẩm gió mùa của Việt Nam, công trình bằng thép kém bền với nhiệt độ, khi xảy ra hỏa hoạn hoặc cháy nổ thì công trình bằng thép rất dễ chảy dẻo dẫn đến sụp đổ do không còn độ cứng để chống đỡ cả công trình.

Nên sử dụng vật liệu thép cho các kết cấu cần không gian sử dụng lớn, chiều cao lớn (nhà siêu cao tầng $H > 100\text{m}$), nhà nhịp lớn như các bảo tàng, sân vận động, nhà thi đấu, nhà hát...

1.1.2 Công trình sử dụng vật liệu bê tông cốt thép

Ưu điểm: Khắc phục được một số nhược điểm của kết cấu thép như thi công đơn giản hơn, vật liệu rẻ hơn, bền với môi trường và nhiệt độ. Ngoài ra nhờ sự làm việc chung giữa 2 loại vật liệu ta có thể tận dụng được tính chịu nén tốt của bê tông và chịu kéo tốt của cốt thép.

Nhược điểm: Kích thước cấu kiện lớn, tải trọng bản thân của công trình tăng nhanh theo chiều cao khiến cho việc lựa chọn các giải pháp kết cấu để xử lý là phức tạp.

Nên sử dụng bê tông cốt thép cho các công trình dưới 30 tầng ($H < 100\text{m}$).

1.1.3 Lựa chọn vật liệu kết cấu

Từ các giải pháp vật liệu đã trình bày chọn vật liệu bê tông cốt thép sử dụng cho toàn công trình do chất lượng bảo đảm và có nhiều kinh nghiệm trong thi công và thiết kế.

Các thông số kỹ thuật của bê tông theo tiêu chuẩn 356-2005.

Bê tông có khối lượng riêng 2500 daN/m^3 .

Cấp độ bền của bê tông dùng trong tính toán cho công trình là B25.

- Cường độ về nén $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 1450 \text{ T/m}^2$
- Cường độ về kéo $R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 105 \text{ T/m}^2$

Môđun đàn hồi của bê tông: xác định theo điều kiện bê tông nặng, khô cứng trong điều kiện tự nhiên. Với cấp độ bền B25 thì $E_b = 2,9 \cdot 10^6 \text{ T/m}^2$.

Thép làm cốt thép cho cấu kiện bê tông cốt thép dùng loại thép sợi thông thường theo tiêu chuẩn TCVN 356 - 2005. Cốt thép chịu lực cho các dầm, cột dùng nhóm AII, cốt thép đai, cốt thép giá, cốt thép cấu tạo và thép dùng cho bản sàn dùng nhóm AI.

Cường độ của cốt thép như sau:

Cốt thép chịu lực nhóm AII: $R_s = 280\text{MPa}$.

Cốt thép cấu tạo $d \geq 10$ AII: $R_s = 280\text{MPa}$.

Cốt thép cấu tạo $d < 10$ AI : $R_s = 225\text{MPa}$.

Mô đun đàn hồi của thép: $E_s = 21 \cdot 10^4 \text{MPa}$

Các loại vật liệu khác:

Gạch đặc M75

Cát vàng - Cát đen

Sơn che phủ

Bi tum chống thấm.

Mọi loại vật liệu sử dụng đều phải qua thí nghiệm kiểm định để xác định cường độ thực tế cũng như các chỉ tiêu cơ lý khác và độ sạch. Khi đạt tiêu chuẩn thiết kế mới được đưa vào sử dụng.

1.1.4 Các dạng kết cấu cơ bản

Kết cấu khung

Kết cấu khung bao gồm hệ thống cột và dầm vừa chịu tải trọng đứng vừa chịu tải trọng ngang. Loại kết cấu này có ưu điểm là có không gian lớn, bố trí mặt bằng linh hoạt, có thể đáp ứng đầy đủ yêu cầu sử dụng công trình, tuy nhiên độ cứng ngang nhỏ, khả năng chống lại tác động của tải trọng ngang kém, hệ dầm thường có chiều cao lớn nên ảnh hưởng đến công năng sử dụng và tăng chiều cao nhà. Các công trình sử dụng kết cấu khung thường là những công trình có chiều cao không lớn, với khung BTCT không quá 20 tầng, với khung thép cũng không quá 30 tầng.

Kết cấu vách cứng

Kết cấu vách cứng là hệ thống các vách vừa chịu tải trọng đứng vừa chịu tải trọng ngang. Loại kết cấu này có độ cứng ngang lớn, khả năng chống lại tải trọng ngang lớn. Tuy nhiên, do khoảng cách của tường nhỏ nên việc sử dụng không gian mặt bằng công trình bị hạn chế. Ngoài ra kết cấu vách cứng còn có trọng lượng lớn, độ cứng kết cấu lớn nên tải trọng động đất tác động lên công trình cũng lớn và đây là đặc điểm bất lợi cho công trình chịu tác động của động đất. Loại kết cấu này được sử dụng nhiều trong công trình nhà ở, công sở, khách sạn.

Kết cấu lõi cứng

Kết cấu lõi cứng là hệ kết cấu bao gồm 1 hay nhiều lõi được bố trí sao cho tâm cứng càng gần trọng tâm càng tốt. Các sàn được đỡ bởi hệ dầm công xôn vươn ra từ lõi cứng.

1.1.5 Các dạng kết cấu hỗn hợp

a) Kết cấu khung - tường

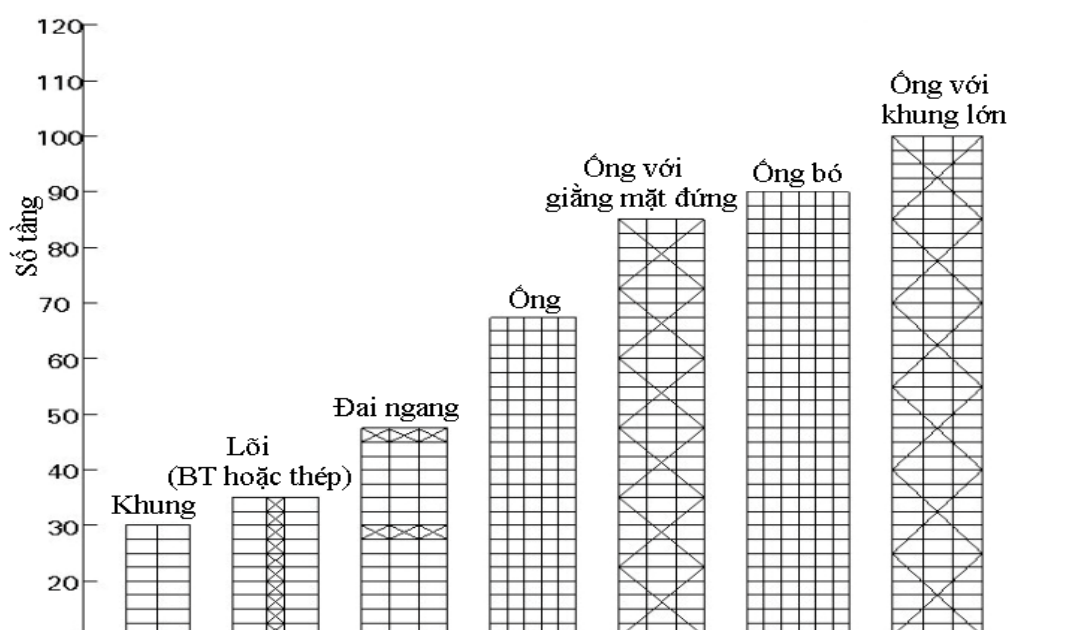
Hệ kết cấu khung - giằng (Khung và vách cứng) được tạo ra bằng sự kết hợp hệ thống khung và hệ thống vách cứng. Hệ thống vách cứng thường được tạo ra tại khu vực cầu thang bộ, cầu thang máy, khu vệ sinh hoặc khu tường biên, là các khu có tường liên tục nhiều tầng. Hệ thống khung được bố trí tại những khu vực còn lại của tòa nhà. Hệ thống khung và vách được liên kết với nhau qua hệ kết cấu sàn. Trong trường hợp này hệ sàn liên khối có ý nghĩa rất lớn. Thường trong hệ kết cấu này vách thường đóng vai trò chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu được thiết kế để chịu tải trọng đứng. Sự phân rõ chức năng này tạo điều kiện tối ưu hóa các cấu kiện, giảm bớt kích thước cột dầm, đáp ứng yêu cầu của kiến trúc.

b) Kết cấu khung – lõi

Cấu tạo: Là kết cấu phát triển thêm từ kết cấu khung dưới dạng tổ hợp giữa kết cấu khung và lõi cứng. Lõi cứng làm bằng bê tông cốt thép. Chúng có thể dạng lõi kín hoặc vách hở thường bố trí tại khu vực thang máy và thang bộ. Hệ thống khung bố trí ở các khu vực còn lại. Hai hệ thống khung và lõi được liên kết với nhau qua hệ thống sàn. Trong trường hợp này hệ sàn liên khối có ý nghĩa rất lớn.

Ưu điểm: Thường trong hệ thống kết cấu này hệ thống lõi đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu chịu tải trọng đứng. Sự phân chia rõ chức năng này tạo điều kiện để tối ưu hoá các cấu kiện, giảm bớt kích thước cột dầm, đáp ứng yêu cầu kiến trúc.

Trong thực tế hệ kết cấu khung-lõi tỏ ra là hệ kết cấu tối ưu cho nhiều loại công trình cao tầng. Loại kết cấu này sử dụng hiệu quả cho các ngôi nhà đến 40 tầng.

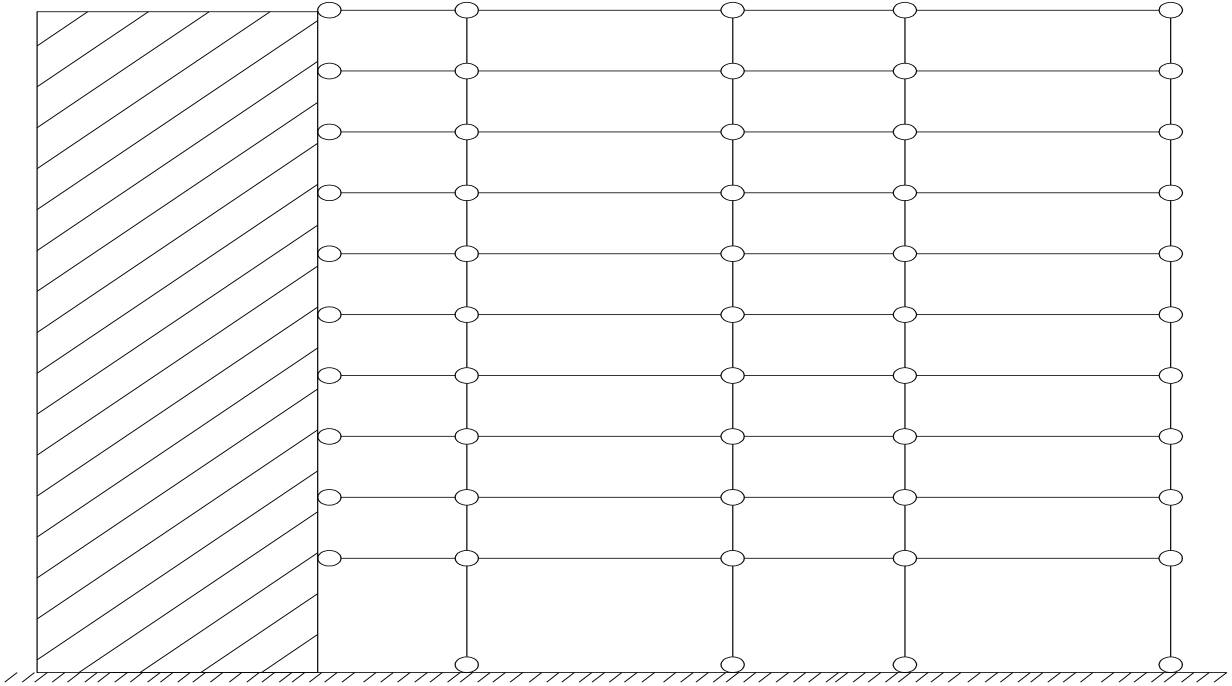


Hình 2.1. Các hệ thống cấu trúc chính của các tòa nhà cao tầng

1.1.6 Sự làm việc của công trình dưới tác dụng của tải trọng ngang

Sơ đồ giằng:

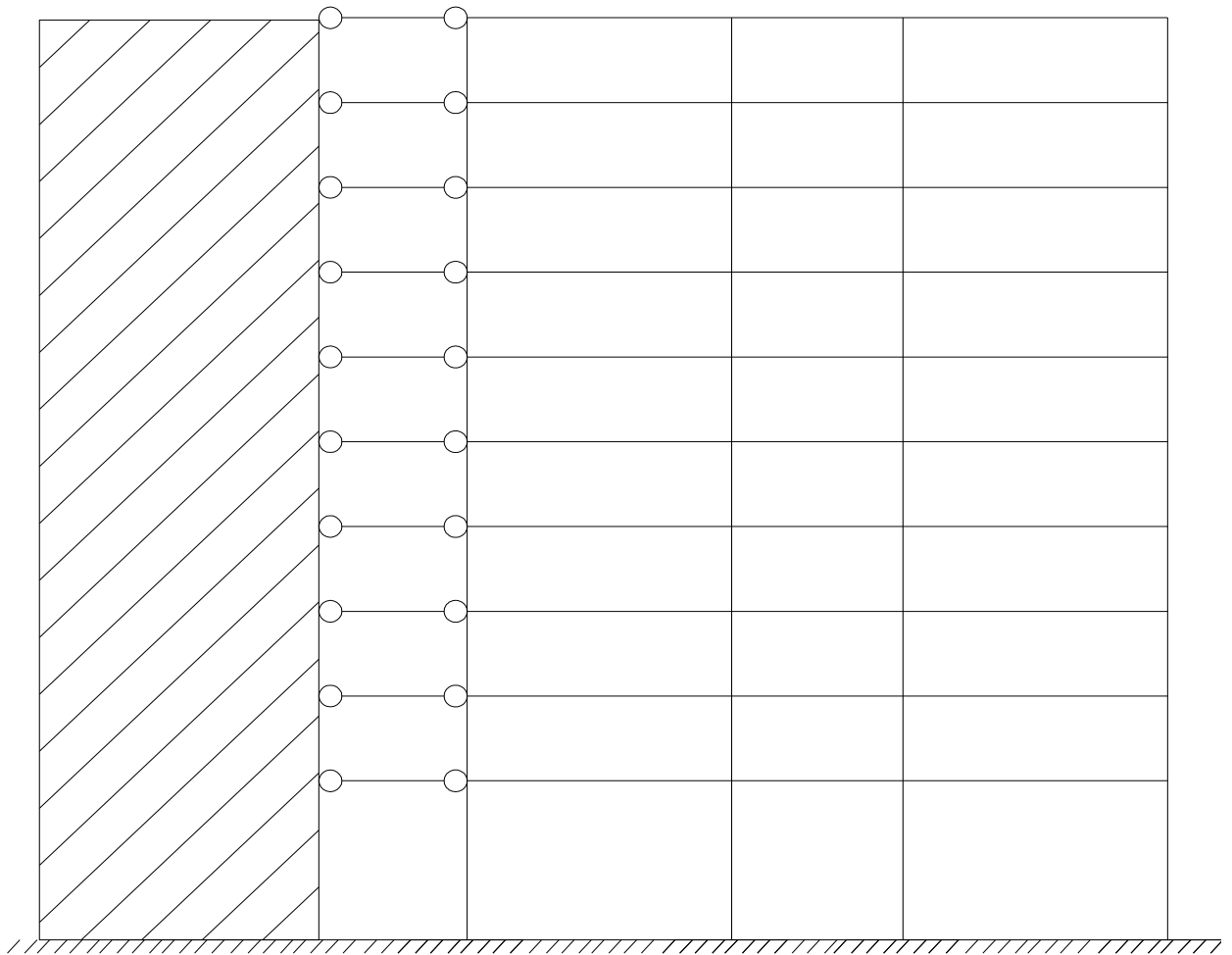
Là sơ đồ làm việc của nhà nhiều tầng, mà trong đó khung chỉ chịu phần tải trọng thẳng đứng tương ứng với diện tích truyền tải của nó, còn toàn bộ tải trọng ngang và một phần tải trọng thẳng đứng do các kết cấu cơ bản khác chịu (lối, tường, hộp...). Trong sơ đồ này tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp hoặc tất cả các cột đều có độ cứng chống uốn bé vô cùng.



SƠ ĐỒ GIẰNG

Sơ đồ khung giằng:

Là sơ đồ làm việc khi khung cùng tham gia chịu tải trọng đứng và ngang với các kết cấu chịu lực cơ bản khác. Trường hợp này khung có liên kết cứng tại các nút.



SƠ ĐỒ KHUNG GIẰNG

1.1.7 Lựa chọn giải pháp kết cấu và sơ đồ làm việc cho công trình

1.1.7.1 Lựa chọn giải pháp kết cấu

Qua phân tích các ưu nhược điểm của những giải pháp đã đưa ra, căn cứ vào thiết kế kiến trúc, đặc điểm cụ thể của công trình, ta sử dụng hệ kết cấu “khung – lõi” chịu lực. Hệ thống khung-lõi bao gồm các hàng cột biên, cột giữa, dầm chính, dầm phụ chịu tải trọng đứng và lõi chịu phần lớn tải trọng ngang.

Lựa chọn sơ đồ làm việc cho công trình

Ta chọn sơ đồ làm việc của khung là sơ đồ Khung- giằng, hệ thống khung chịu tải trọng đứng và ngang.

Công trình thiết kế có chiều dài 35.1 m và chiều rộng 18 m, độ cứng theo phương dọc nhà lớn hơn rất nhiều theo phương ngang nhà. Do đó khi tính toán để đơn giản và thiên về an toàn ta tách một khung theo phương ngang nhà tính như khung phẳng có bước cột là $l = 4.5 \text{ m}$.

1.2 Các giải pháp về kết cấu sàn

Phương án kết cấu sàn:

Dựa theo kích thước công trình và nhịp cũng như bước cột nên đề xuất một số phương án kết cấu sàn như sau:

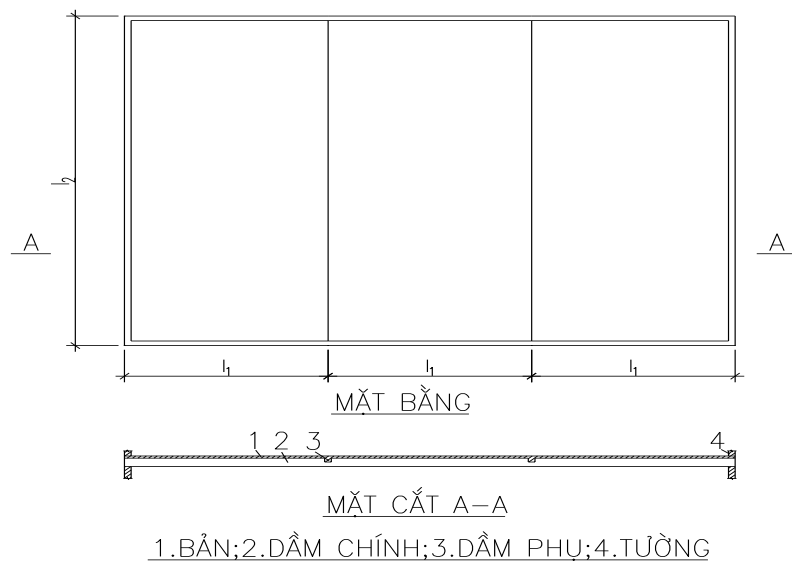
Sàn sườn có bản dầm

Sàn sườn có bản kê bốn cạnh

Sàn dày sườn (sàn ô cờ)

Sàn sườn có bản dầm:

Cấu tạo: Sàn sườn có bản dầm là sàn gô lên dầm, tường mà tỷ lệ cạnh dài và cạnh ngắn của bản $\frac{l_2}{l_1} > 2$



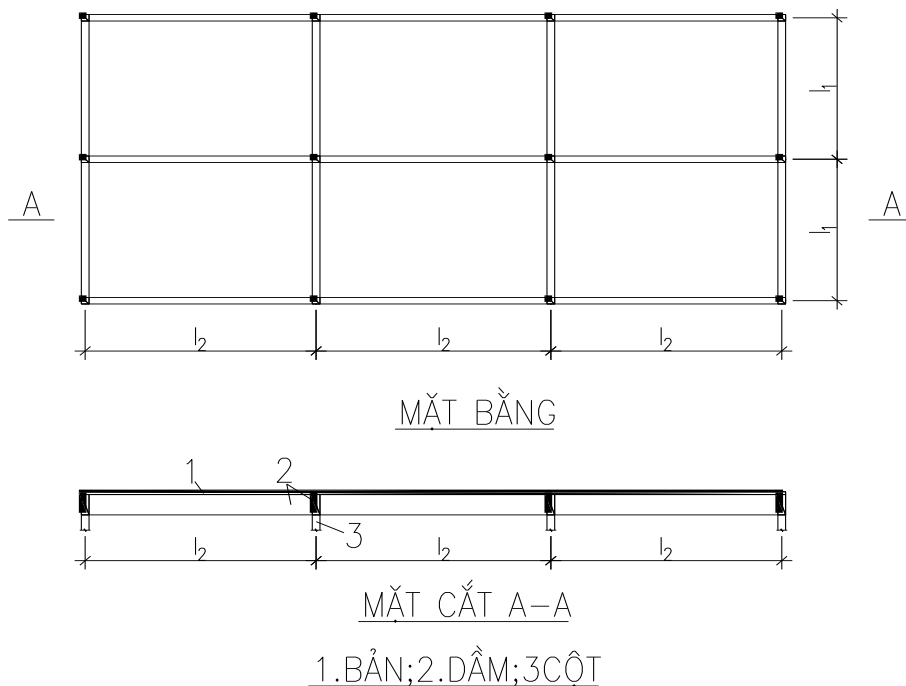
Ưu điểm: Chiều dày bản thường mỏng, tiết kiệm vật liệu, độ cứng mặt phẳng sàn lớn. Lý thuyết tính toán và kinh nghiệm tính toán khá hoàn thiện, thi công đơn giản, được sử dụng phổ biến ở nước ta với công nghệ thi công phong phú nên thuận tiện cho việc lựa chọn phương tiện thi công. Chất lượng đảm bảo do đã có nhiều kinh nghiệm thiết kế và thi công trước đây.

Nhược điểm: Chiều cao kết cấu thường lớn vì phụ thuộc chiều cao dầm chính, không tạo được trần phẳng và công tác ván khuôn phức tạp. Chiều cao dầm và độ võng của bản sàn rất lớn khi vượt khẩu độ lớn, phải sử dụng hệ dầm phụ bố trí nhỏ lẻ. Với những công trình không có hệ thống cột giữa, dẫn đến chiều cao thông thủy mỗi tầng thấp hoặc phải nâng cao chiều cao tầng không có lợi cho kết cấu khi chịu tải trọng ngang.

Sàn sườn có bản kê bốn cạnh:

Cấu tạo: Sàn sườn có bản kê bốn cạnh là sàn gô lên dầm, tường mà tỷ lệ cạnh dài

và cạnh ngắn của bản $\frac{l_2}{l_1} < 2$



Ưu điểm:Nếu không bố trí dầm phụ,việc lắp đặt ván khuôn và tạo trần phẳng dễ dàng vì mặt phẳng sàn rộng. Lý thuyết tính toán và kinh nghiệm tính toán khá hoàn thiện, thi công đơn giản, được sử dụng phổ biến ở nước ta với công nghệ thi công phong phú nên thuận tiện cho việc lựa chọn phương tiện thi công. Chất lượng đảm bảo do đã có nhiều kinh nghiệm thiết kế và thi công trước đây.

Nhược điểm:Chiều cao dầm và độ võng của bản sàn rất lớn khi vượt khẩu độ lớn, phải sử dụng hệ dầm phụ bố trí nhỏ lẻ. Với những công trình không có hệ thống cột giữa, dẫn đến chiều cao thông thủy mỗi tầng thấp hoặc phải nâng cao chiều cao tầng không có lợi cho kết cấu khi chịu tải trọng ngang

Sàn dày sườn:

Cấu tạo: Hệ kết cấu sàn bao gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai phương, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm vào khoảng 3m. Các dầm chính có thể làm ở dạng dầm bet để tiết kiệm không gian sử dụng trong phòng.

Ưu điểm: Giảm được số lượng cột bên trong nên tiết kiệm được không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp, thích hợp với các công trình yêu cầu thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn như hội trường, câu lạc bộ. Khả năng chịu lực tốt, thuận tiện cho bố trí mặt bằng.

Nhược điểm: Thi công phức tạp và giá thành cao. Mặt khác, khi mặt bằng sàn quá rộng vẫn cần phải bố trí thêm các dầm chính. Vì vậy, nó cũng không tránh được những hạn chế do chiều cao dầm chính phải lớn để giảm độ võng. Việc kết hợp sử

dùng đầm chính dạng đầm bẹt để giảm chiều cao đầm có thể được thực hiện nhưng chi phí cũng sẽ tăng cao vì kích thước đầm rất lớn.

Lựa chọn phương án kết cấu sàn:

Đặc điểm của công trình: Nhịp cột 7,5 m và 4.5m, chiều cao tầng 3,9m với tầng điển hình, ta chọn phương án sàn sườn có bản đầm và bản kê bốn cạnh. Phương án này có lý thuyết tính toán, kinh nghiệm tính toán khá hoàn thiện, thi công đơn giản, được sử dụng phổ biến ở nước ta với công nghệ thi công phong phú nên thuận tiện cho việc lựa chọn phương tiện thi công. Chất lượng đảm bảo do đã có nhiều kinh nghiệm thiết kế và thi công trước đây.

Phương án thi công sàn

Sàn bê tông cốt thép liền khối:

Sàn toàn khối là sàn sử dụng biện pháp đổ bê tông liền khối với đầm.

Ưu điểm: Bảo đảm liên kết tại các vị trí giao giữa sàn và đầm. Hiện nay có công nghệ thi công hiện đại nên việc thi công sàn thuận lợi.

Nhược điểm: Việc tháo lắp các cột chống, ván khuôn sàn làm tăng thời gian thi công. Việc thi công còn phụ thuộc vào thời tiết.

Sàn lắp ghép:

Cấu tạo: gồm các tấm panel đúc sẵn được xếp lại với nhau.

Ưu điểm: Thời gian thi công rút ngắn vì không cần đến hệ thống dàn giáo, ván khuôn và có thể thi công liên tục, không ngắt quãng.

Nhược điểm: Nhược điểm lớn nhất của sàn lắp ghép là thực hiện liên kết tại các mối nối khó khăn. Khi sàn phải chịu lực ngang thì các vị trí mối nối phải đảm bảo đủ cường độ.

Lựa chọn phương án thi công sàn:

Chọn phương án thi công sàn toàn khối. Để đảm bảo liên kết giữa sàn và đầm là liên kết cứng, làm tăng độ cứng của nhà.

1.2.3 Trạng thái ứng suất sàn

Sàn ứng lực trước:

Cấu tạo: Hệ kết cấu sàn trạng thái ứng lực trước gồm có các bản sàn dự ULT liên kết cấu khung.

Ưu điểm: Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm được chiều cao công trình. Tiết kiệm được không gian sử dụng và dễ phân chia. Tiến độ thi công sàn ULT (6 - 7 ngày/1 tầng/1000m² sàn) nhanh hơn so với thi công sàn BTCT thường. Do có thiết kế điển hình không có đầm giữa sàn nên công tác thi công ghép ván khuôn cũng dễ dàng và thuận tiện từ tầng này sang tầng khác do ván khuôn được tổ hợp thành những

mảng lớn, không bị chia cắt, do đó lượng tiêu hao vật tư giảm đáng kể, năng suất lao động được nâng cao. Khi bê tông đạt cường độ nhất định, thép ứng lực trước được kéo căng và nó sẽ chịu toàn bộ tải trọng bản thân của kết cấu mà không cần chờ bê tông đạt cường độ 28 ngày. Vì vậy thời gian tháo dỡ cốt pha sẽ được rút ngắn, tăng khả năng luân chuyển và tạo điều kiện cho công việc tiếp theo được tiến hành sớm hơn. Do sàn phẳng nên bố trí các hệ thống kỹ thuật như điều hoà trung tâm, cung cấp nước, cứu hoả, thông tin liên lạc được cải tiến và đem lại hiệu quả kinh tế cao.

Nhược điểm: Tính toán tương đối phức tạp, mô hình tính mang tính quy ước cao, đòi hỏi nhiều kinh nghiệm vì phải thiết kế theo tiêu chuẩn nước ngoài. Thi công phức tạp đòi hỏi quá trình giám sát chất lượng nghiêm ngặt. Thiết bị và máy móc thi công chuyên dùng, đòi hỏi thợ tay nghề cao. Giá cả đất và những bất ổn khó lường trước được trong quá trình thiết kế, thi công và sử dụng.

Bê tông thường:

Là trạng thái làm việc bình thường của sàn, không có ứng suất trước.

Ưu điểm: Lý thuyết tính toán khá hoàn thiện, sử dụng phổ biến rộng rãi nên có nhiều kinh nghiệm thi công. Thiết bị thi công sẵn có.

Nhược điểm: Để vượt nhịp lớn phải tăng bề dày sàn, làm tăng trọng lượng kết cấu. So với sàn ULT thì tiến độ thi công sàn Bê Tông thường chậm hơn.

Lựa chọn trạng thái ứng suất sàn:

Chọn trạng thái ứng suất Bê tông thường. Do nhịp của sàn không lớn, do được sử dụng rộng rãi nên có nhiều kinh nghiệm tính toán và thi công, máy móc và thiết bị thi công sẵn có trên thị trường.

II, Lựa chọn sơ bộ các tiết diện dầm

2.1 Chọn sơ bộ tiết diện dầm

$$\text{Công thức chọn sơ bộ: } h_d = \frac{1}{m_d} \times l_d$$

Trong đó: $m_d = (8 \div 12)$ với dầm chính

$m_d = (12 \div 20)$ với dầm phụ

$$b_d = (0,3 \div 0,5) h_d$$

a, Dầm chính

Nhịp dầm chính là $l_1 = 7,5$ m.

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) l = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) * 7500 = 937,5 \div 625 \text{ mm}$$

Chọn $h = 700 \text{ mm}$.

Chọn b theo điều kiện đảm bảo sự ổn định của kết cấu:

$$b = (0,3 \div 0,5)h = 210 \div 350 \text{ mm}$$

Chọn $b = 300 \text{ mm}$.

Kích thước dầm chính theo nhịp lớn 7,5m là $b \times h = 30 \times 70 \text{ cm}$.

Kích thước dầm theo nhịp bé 3,0m là $b \times h = 30 \times 40 \text{ cm}$.

Kích thước dầm chính theo nhịp 2200 tại cầu thang là $b \times h = 30 \times 40 \text{ cm}$.

Kích thước dầm chính theo nhịp 5400 khu vực cầu thang là $b \times h = 30 \times 70 \text{ cm}$.

Kích thước dầm chính theo các nhịp 3,9m và 4,5 m là $b \times h = 25 \times 40 \text{ cm}$.

b, Dầm phụ

Nhịp dầm phụ lớn nhất theo phương dọc nhà là $l_2 = 4,5 \text{ m}$.

$$h = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right) l = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right) * 4500 = 375 \div 225 \text{ mm}$$

Chọn $h = 400 \text{ mm}$

Chọn b theo điều kiện đảm bảo sự ổn định của kết cấu:

$$b = (0,3 \div 0,5)h = (0,3 \div 0,5) * 400 = 120 - 200 \text{ mm}$$

Chọn $b = 250 \text{ mm}$

Kích thước dầm phụ theo phương dọc nhà là $b \times h = 25 \times 40 \text{ cm}$.

Kích thước dầm bo ban công $b \times h = 22 \times 30 \text{ cm}$

2.2 Chọn sơ bộ tiết diện sàn

Chiều dày bản sàn sườn toàn khối được tính theo công thức sơ bộ sau:

$$h_b = \frac{D \cdot l}{m}$$

Trong đó:

D : là hệ số phụ thuộc vào tải trọng, $D = 0,8 \div 1,4$ lấy $D = 1,2$

$m = 40 \div 45$ với bản kê bốn cạnh làm việc 2 phương.

$m = 30 \div 35$ với bản kê bốn cạnh làm việc 1 phương.

$L = 7500 : 2 = 3750$ là nhịp của bản.

Chọn $h_s = 120 \text{ mm}$ với ô sàn S1

Bảng thống kê nhịp, trạng thái làm việc và chiều dày các ô sàn

$$h_b = \frac{D \cdot l}{m} = 1,2 * 4500 * \frac{1}{40} = 13,5 \text{ mm}$$

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

Với ô S1: kích thước 4.5x4.5 m. $L_2/L_1=1 < 2$. Nên tính theo bản kê 4 cạnh làm việc theo 2 phương :

Tên ô sàn	$l_1(\text{m})$	$l_2(\text{m})$	l_2/l_1	Trạng thái làm việc	Chiều dày sàn(mm)
S1	3.75	4.5	1.2	Làm việc 2 phương	120
S2	3.75	4.5	1.2	Làm việc 2 phương	120
S3	3.0	4.5	1.5	Làm việc 2 phương	120
S4	3.0	4.5	1.5	Làm việc 2 phương	120

2.3 Chọn sơ bộ tiết diện cột

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

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

$$N = n * q * S$$

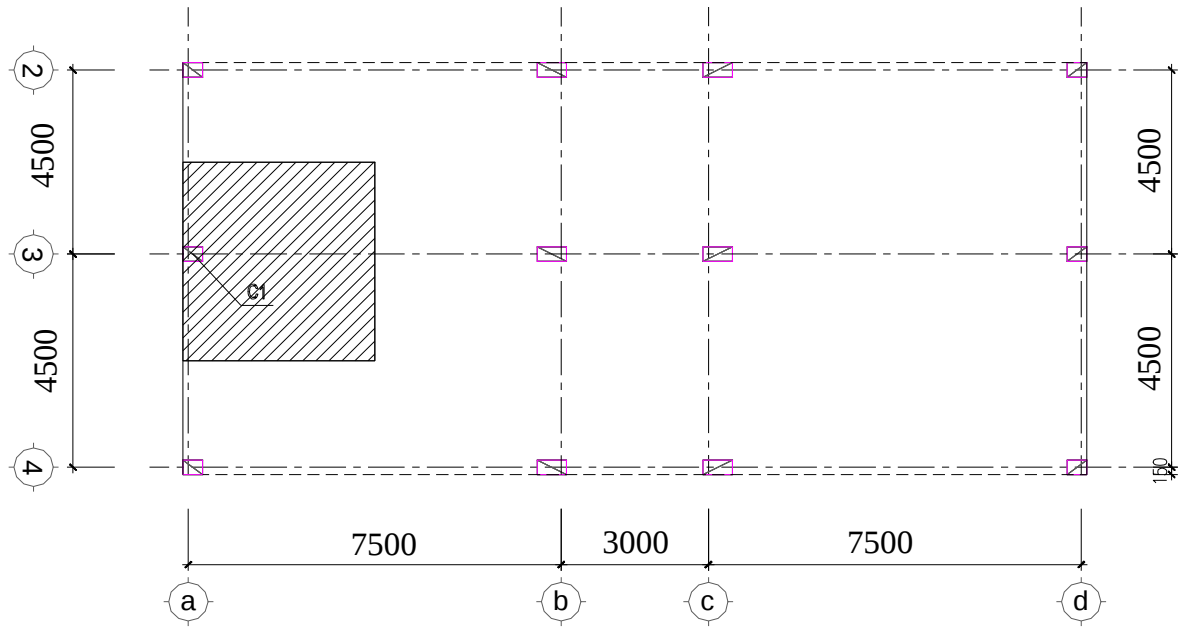
Với q : Tải trọng tác dụng lên sàn. Lấy theo kinh nghiệm để tính sơ bộ kích thước cột, q lấy bằng 1.2 T/m^2 sàn

n: Số tầng sàn tác dụng lên cột

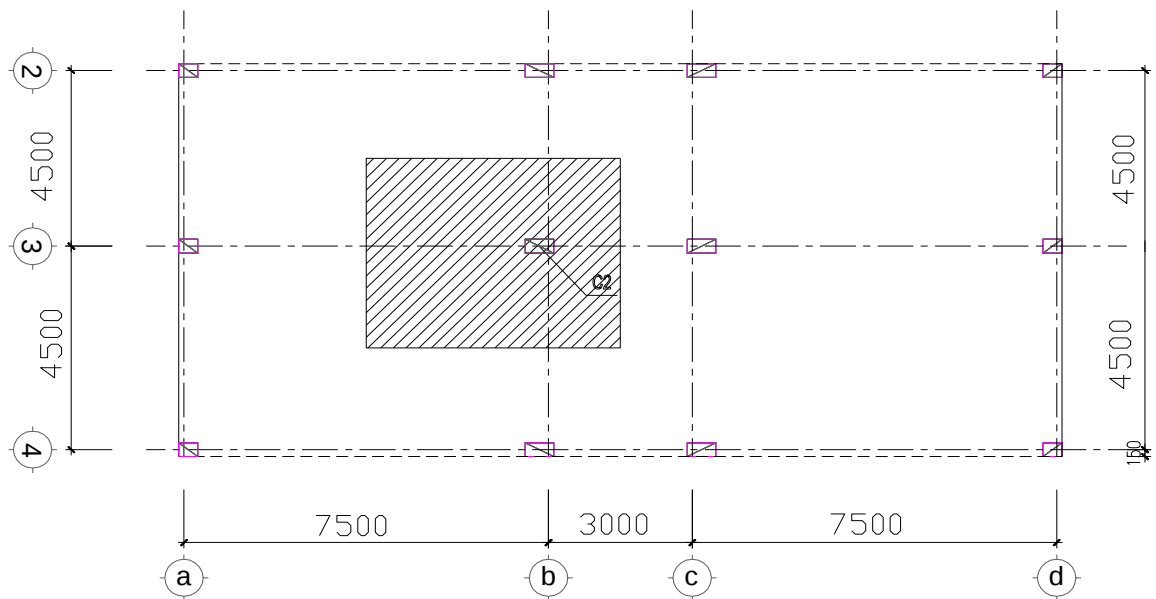
S: Diện tích truyền tải từ sàn lên đầu cột

k: Hệ số kể đến ảnh hưởng của mômen, lấy từ 1-1.5. Ở đây chọn $k=1.2$

R_b : Cường độ chịu nén bê tông $R_b = 1450 \text{ T/m}^2$



DIỆN TRUYỀN TỌA CỘT C1

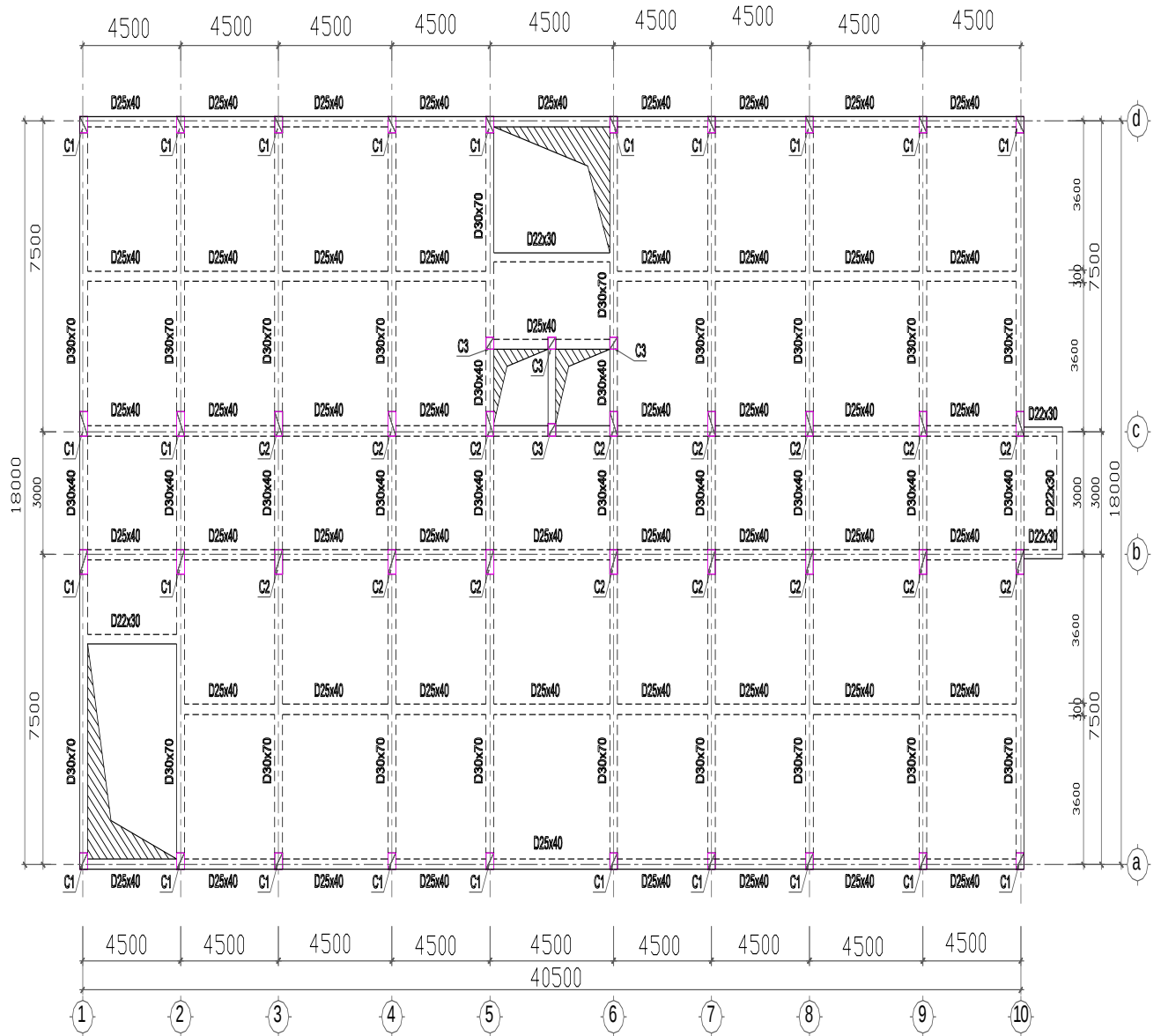


DIỆN TRUYỀN TỌA CỘT C2

Từ đó ta có bảng tính kích thước sơ bộ của các cột như sau

Tên cột	q (T/m ²)	n	k	S (m ²)	N (T)	F _{td} (m ²)	b (m)	h tính (m)	h chọn (m)
C1 (tầng 1)	1.2	9	1.2	15.58	201.91	0.11 6	0.3	0.38 7	0.45
C1 (tầng 5)	1.2	6	1.2	15.58	112,17	0.09 3	0.3	0.31	0.4
C2 (tầng 1)	1.2	9	1.2	21.73	281.62	0.16 2	0.3	0.54	0.6
C2 (tầng 5)	1.2	6	1.2	21.73	156,45	0.12 9	0.3	0.43	0.5

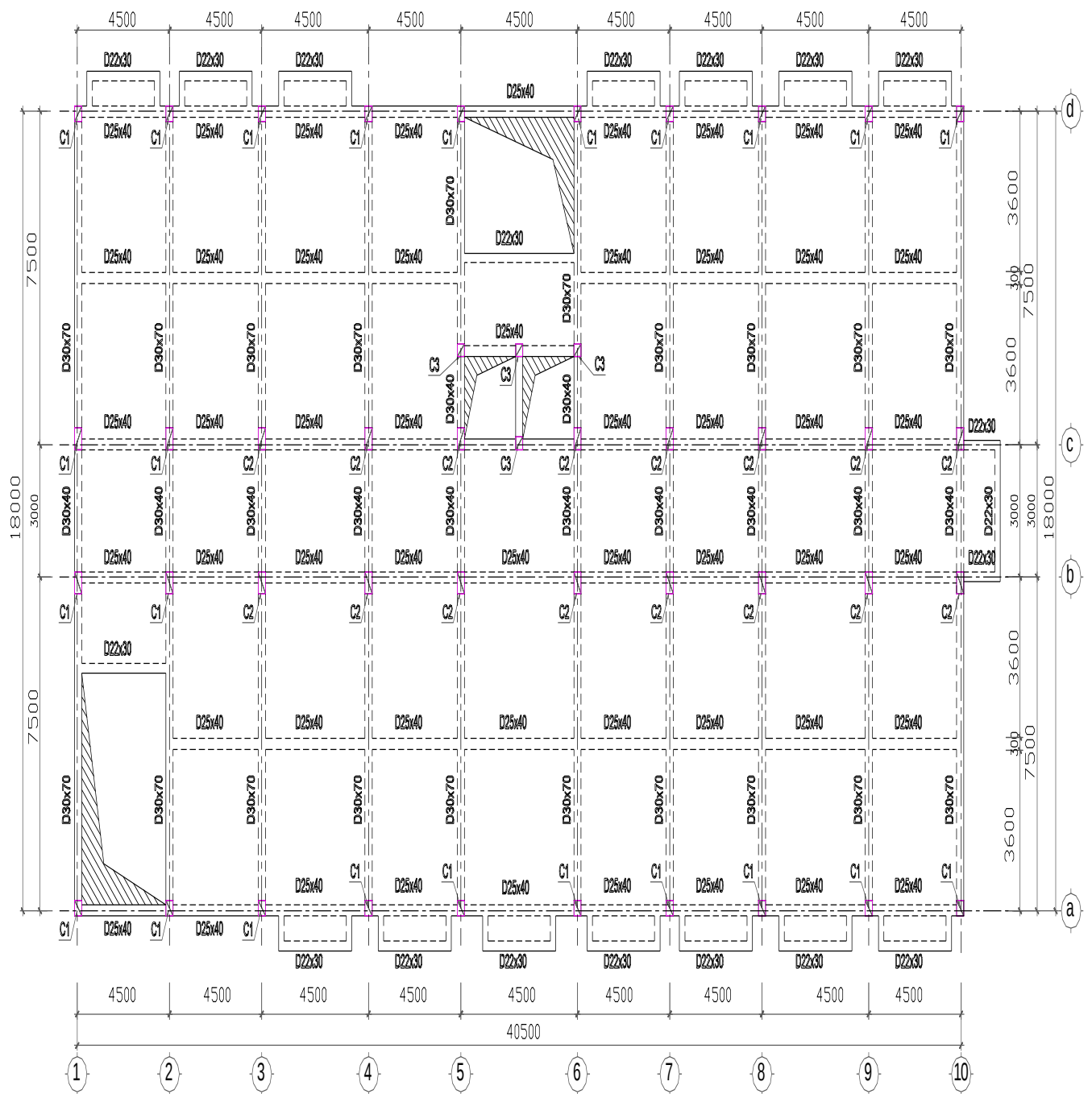
MẶT BẰNG KẾT CẤU CÔNG TRÌNH:



mặt bằng kết cấu tầng 2

SÀN DÀY 120MM

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh



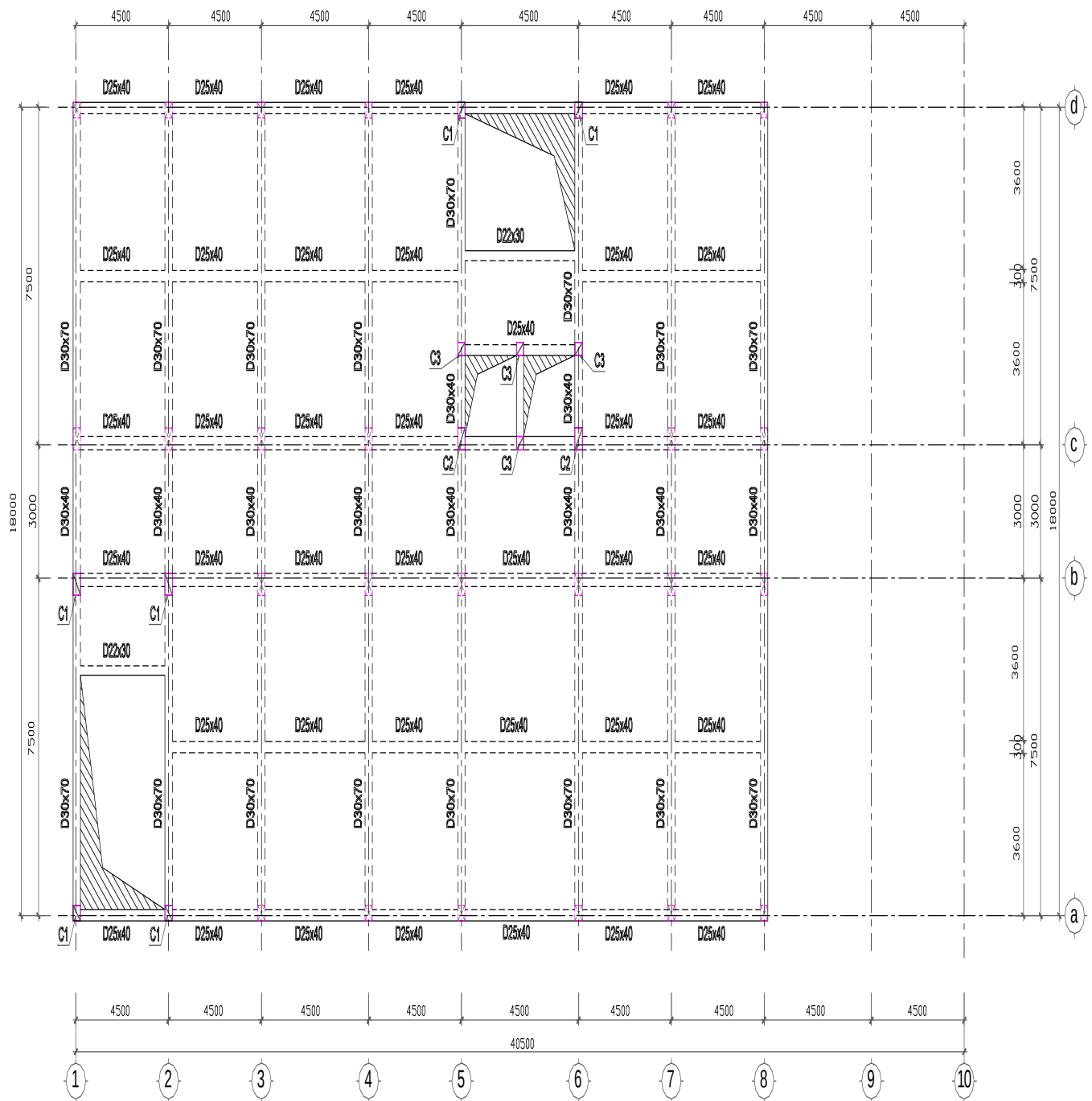
mặt bằng kỹ thuật tầng 6, 7, 8

□ SÀN DÂY 120MM



mặt bằng kỹ thuật tầng 9

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh



mặt bằng kiến trúc

SÀN DÀY 120MM

2.4 Xác định tải trọng

2.4.1 Tĩnh tải

2.4.1.1 Tĩnh tải sàn

Tĩnh tải sàn các tầng và hành lang G_s (KN/m²):

Cấu tạo các lớp vật liệu	Hệ số vượt tải	KLR kN/m ³	Chiều dày (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kN/m ²)	Tải trọng tính toán (kN/m ²)
Lát gạch ceramic	1.1	20	0.01	0.2	0.22
Lớp vữa xi măng lót	1.3	18	0.03	0.54	0.7
Sàn BTCT đổ tại chỗ B25 dày 12cm	1.1	25	0.12	3	3.3
Vữa trát trần	1.3	1800	0.015	0.27	0.35
$G_s =$				4.01	4.57

Tĩnh tải mái G_m (KN/m²)

Cấu tạo các lớp vật liệu	Hệ số vượt tải	KLR kN/m ³	Chiều dày (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kN/m ²)	Tải trọng tính toán (kN/m ²)
Hai lớp gạch lá nem	1.1	20	0.04	0.8	0.88
Lớp vữa xi măng lót.	1.3	18	0.03	0.54	0.7
2 lớp gạch thông tâm	1.2	15	0.2	3	3.6
Lớp sơn chống thấm	1.3	10	0.002	0.02	0.03
Sàn BTCT đổ tại chỗ B25 dày 12cm	1.1	25	0.12	3	3.3
Vữa trát	1.3	18	0.015	0.27	0.35
$G_m =$					8.86

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

Tính tải sàn vệ sinh G_{vs} (KN/m²)

Cấu tạo các lớp vật liệu	Hệ số vượt tải	KLR kN/m ³	Chiều dày (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kN/m ²)	Tải trọng tính toán (kN/m ²)
Lớp gạch lát ceramic chống trơn	1.1	20	0.01	0.2	0.22
Lớp vữa xi măng lót.	1.3	18	0.03	0.54	0.7
Lớp màng chống thấm	1.3	10	0.005	0.05	0.07
Sàn BTCT đổ tại chỗ B25 dày 12cm	1.1	25	0.12	3	3.3
Hệ trần treo, đường ống	1.1			0.3	0.33
Vữa trát	1.3	18	0.015	0.27	0.35
$G_{vs} = 4.97$					

Tính tải cầu thang G_{ct} (KN/m²)

Cấu tạo các lớp vật liệu	Hệ số vượt tải	KLR kN/m ³	Chiều dày (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kN/m ²)	Tải trọng tính toán (kN/m ²)
Mặt bậc ốp đá	1.3	20	0.02	0.4	0.52
Lớp vữa xi măng lót	1.3	18	0.03	0.54	0.7
Bậc xây gạch	1.1	18	0.15	1.35	1.49
Sàn BTCT đổ tại chỗ B25 dày 12cm	1.1	25	0.12	3	3.3
Lớp vữa trát	1.3	18	0.015	0.27	0.35
					6.36

2.4.1.2 Tính tải tường xây

Tính tải tường 110 G _{t1} VÀ 220 G _{t2} (KN/m ²)					
Cấu tạo các lớp vật liệu	Hệ số vượt tải	KLR kN/m ³	Chiều dày (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kN/m ²)	Tải trọng tính toán (kN/m ²)
Khối xây gạch	1.1	18	0.11	1.98	2.18
Lớp vữa trát 2 bên dày 15x2	1.3	18	0.03	0.54	0.7
G _{t1} =					2.88
Khối xây gạch	1.1	18	0.22	3.96	4.36
Lớp vữa trát 2 bên dày 15x2	1.3	18	0.03	0.54	0.7
G _{t2} =					5.06

2.4.2 Hoạt tải

Hoạt tải (KN/m ²)				
STT	Các phòng chức năng	Hệ số vượt tải	Tải trọng tiêu chuẩn (kN/m ²)	Tải trọng tính toán (kN/m ²)
1	Mái không sử dụng	1.3	0.75	0.975
2	Khu sân chơi	1.2	2	2.4
3	Phòng sinh viên	1.3	1.5	1.95
4	Sảnh, hành lang	1.2	3	3.6
5	Phòng vệ sinh	1.3	1.5	1.95
6	Kho (tính cho 1 m chiều cao)	1.2	4.8	5.76
7	Phòng tin học, phòng đọc sách	1.2	2	2.4

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

8	Cầu thang, ban công	1.2	3	3.6
9	Căng tin	1.2	4	4.8
10	Phòng văn hóa, văn nghệ	1.3	3	3.9

Tải trọng gió

Xác định áp lực tiêu chuẩn của gió:

Căn cứ vào vị trí xây dựng công trình: Phường Kinh Bắc- TP Bắc Ninh.

Căn cứ vào tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2737-95 về tải trọng và tác động (tiêu chuẩn thiết kế).

Công trình có độ cao dưới 40m nên ta chỉ tính toán đến tác động của thành phần tĩnh của tải trọng gió.

Giá trị tính toán thành phần tĩnh của tải trọng gió tác dụng phân bố đều trên một đơn vị diện tích được xác định theo công thức sau:

$$W_t = n.W_0.k.c$$

n: hệ số vượt tải của tải trọng gió, $n=1.2$

W_0 : Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn lấy theo bản đồ phân vùng áp lực gió. Theo TCVN 2737-1995, khu vực TP Bắc Ninh thuộc vùng II-B có $W_0 = 0.95 \text{ kN/m}^2$

k: Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình, hệ số k tra theo bảng 5 trong TCVN 2737-1995. Địa hình dạng C.

c: Hệ số khí động, lấy theo chỉ dẫn bảng 6 trong TCVN 2737-1995, phụ thuộc vào hình khối công trình và hình dạng bề mặt đón gió. Với công trình này, do độ cong của bề mặt công trình khá nhỏ so với quy mô công trình, nên có thể gần đúng xem mặt bằng công trình dạng chữ nhật. Hệ số khí động được lấy như sau:

- $c = +0.8$ với mặt đón gió.
- $c = -0.6$ với mặt hút gió.

Giá trị tính toán thành phần tĩnh của tải trọng gió tác dụng lên khung được xác định theo công thức sau:

$$q = B.W_t$$

B: phạm vi truyền tải trọng gió

Ta có bảng tính tải trọng gió tác dụng lên khung trục 3

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

Tầng	Dạng địa hình	Chiều cao tầng (m)	Độ cao Z (m)	Hệ số K	B(m)	$q_{\text{đẩy}}$ (kN/m)	$q_{\text{hút}}$ (kN/m)
1	B	3,9	4,35	0.515	3.64	1.709	-1.282
2	B	3,9	8,25	0.515	3.64	1.709	-1.282
3	B	3,9	12,15	0.625	3.64	2.075	-1.556
4	B	3,9	16,05	0.692	3.64	2.299	-1.724
5	B	3,9	19,95	0.746	3.64	2.477	-1.858
6	B	3,9	23,85	0.791	3.64	2.627	-1.970
7	B	3,9	27,35	0.831	3.64	2.758	-2.069
8	B	3,9	31,65	0.866	3.64	2.875	-2.156
9	B	3,9	35,55	0.898	3.64	2.980	-2.235
M _i	B	3,1	38,65	0.927	3.64	3.077	-2.308

2.5 Tải trọng

2.5.1 Tĩnh tải.

Cấu tạo các lớp vật liệu	Hệ số vượt tải	KLR kN/m ³	Chiều dày (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kN/m ²)
Lát gạch ceramic	1.1	20	0.01	0.2
Lớp vữa xi măng lót	1.3	18	0.03	0.54
Sàn BTCT đổ tại chỗ B25 dày 12cm	1.1	25	0.12	3
Vữa trát trần	1.3	1800	0.015	0.27
$G_s = 4.01$				

HOẠT TẢI (KN/m²)

Sinh viên: Vũ Huy Hoàng - 1412104005

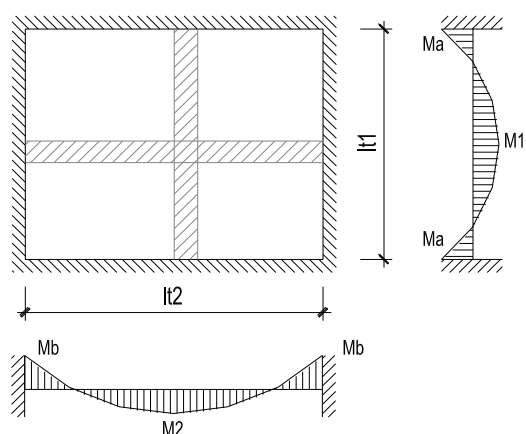
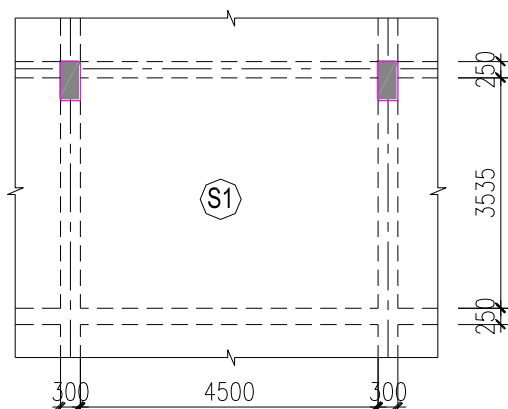
Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

STT	Các phòng chức năng	Hệ số vượt tải	Tải trọng tiêu chuẩn (kN/m ²)	Tải trọng tính toán (kN/m ²)	2.5.2 Hoạt tải
1	Mái không sử dụng	1.3	0.75	0.975	2.6
2	Khu sân chơi	1.2	2	2.4	Tính toán
3	Phòng sinh viên	1.3	1.5	1.95	thép
4	Sảnh, hành lang	1.2	3	3.6	cho
5	Phòng vệ sinh	1.3	1.5	1.95	sàn
6	Kho (tính cho 1 m chiều cao)	1.2	4.8	5.76	tầng
7	Phòng tin học, phòng đọc sách	1.2	2	2.4	điển hình
8	Cầu thang, ban công	1.2	3	3.6	Tính toán
9	Căng tin	1.2	4	4.8	thép
10	Phòng văn hóa, văn nghệ	1.3	3	3.9	sàn theo

đàn hồi.

2.6.1 Tính toán cho ô sàn 3.75x 4.5 (m)

Kích thước ô bản : $a \times b = 3.75 \times 4.5$ (m)



Kích thước tính toán:

$$l_{t1} = 3.75 - 0.125 - 0.14 = 3.485 \text{ (m)}$$

$$l_{t2} = 4.8 - 0.3 = 4.2 \text{ (m)}$$

Tải trọng tính toán tác dụng lên sàn:

$$\text{Tĩnh tải: } g = 4.57 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$\text{Hoạt tải: } p = 1.95 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$P = (g+p) \times l_1 \times l_2 = (4.57+1.95) \times 3.485 \times 4.2 = 99.40 \text{ (KN)}$$

$$\text{Dựa vào tỷ số } l_{t2} / l_{t1} = 4.5 / 3.565 = 1.205$$

⇒ Tra phụ lục 17 (Giáo trình BTCT 1) theo sơ đồ 9 được các hệ số :

α_1	α_2	β_1	β_2
0,0207	0,0133	0,0473	0,0303

Mô men tại giữa nhịp:

$$M_1 = \alpha_1 \cdot P = 0,0207 \times 99.4 = 1.954 \text{ (KN.m)}$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot P = 0,0133 \times 99.4 = 1.255 \text{ (KN.m)}$$

Mô men trên gối:

$$M_a = \beta_1 \cdot P = 0,0473 \times 99.4 = 4.46 \text{ (KN.m)}$$

$$M_b = \beta_2 \cdot P = 0,0303 \times 99.4 = 2.86 \text{ (KN.m)}$$

Tính thép cho ô sàn:

– Tại gối có $M=4.46 \text{ (KN.m)}$

Chọn $a=20\text{mm} \Rightarrow$ chiều cao làm việc của bản:

$$h_0 = h - a = 120 - 20 = 100 \text{ (mm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{4.46 \times 10^6}{14.5 \times 1000 \times 100^2} = 0.03 \quad (\text{theo BTCT1}).$$

$$\zeta = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}) = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.03}) = 0.983 \quad (\text{theo BTCT1})$$

Diện tích cốt thép yêu cầu :

$$F_a = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{4.46 \times 10^6}{225 \times 0.983 \times 100} = 201.44 \text{ (mm}^2\text{)} = 2.01 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép : $\phi 10 \alpha 200$ có diện tích: $F = 3.92 \text{ (cm}^2\text{)}$

Hàm lượng cốt thép đã chọn:

$$\mu\% = \frac{F}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{3.92}{100 \times 100} \times 100\% = 0.392\% > \mu_{\min}$$

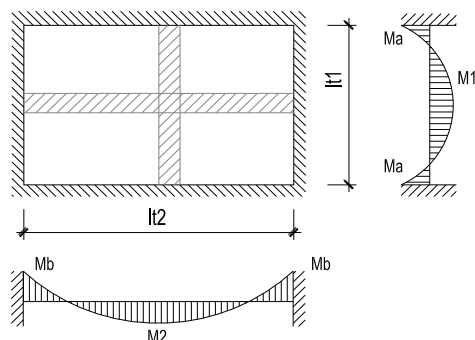
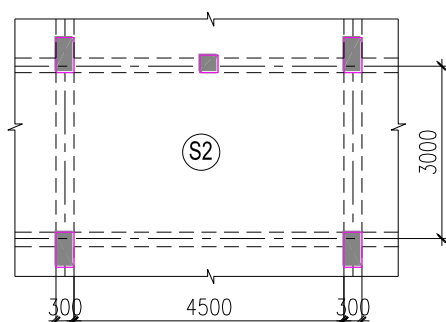
⇒ Tính toán tương tự ta được kết quả trong bảng dưới :

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

Tiết diện		M (kN.m)	h_0 (cm)	ρ_m	ρ	A_s (cm ²)	A _s chọn cốt thép		$\mu\%$ (chọn)
							Thép chọn	A _s (cm ²)	
	M1	1,95	10	0.015	0.992	0.97	□□□□□□□□	3.92	0.39
	M2	1.255	10	0.010	0.995	0.65	□□□□□□□□	3.92	0.39
	Mb	2,86	10	0.023	0.988	1.50	□□□□□□□□	3.92	0.39

Tính toán cho ô sàn 3 x 4.5 (m)

Kích thước ô bản : a x b = 3 x 4.5 (m)



Kích thước tính toán:

$$l_{t1} = 3 - 0.22 = 2.78 \text{ (m)}$$

$$l_{t2} = 4.5 - 0.3 = 4.2 \text{ (m)}$$

Tải trọng tính toán tác dụng lên sàn:

$$\text{Tĩnh tải: } g = 4.57 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$\text{Hoạt tải: } p = 3.6 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$P = (g+p) \times l_1 \times l_2 = (4.57+3.6) \times 2.78 \times 4.2 = 95,39 \text{ (KN)}$$

$$\text{Dựa vào tỷ số } l_{t2} / l_{t1} = 4,2 / 2,78 = 1.5$$

⇒ Tra phụ lục 17 (Giáo trình BTCT 1) theo sơ đồ 9 được các hệ số :

α_1	α_2	β_1	β_2
0,0208	0,0093	0,0464	0,0206

Mô men tại giữa nhịp:

$$M_1 = \alpha_1 \cdot P = 0,0205 \times 95,39 = 1,98 \text{ (KN.m)}$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot P = 0,0080 \times 95,39 = 0.887 \text{ (KN.m)}$$

Mô men trên gối:

$$M_a = \beta_1 \cdot P = 0,0464 \times 95,39 = 4,42 \text{ (KN.m)}$$

$$M_b = \beta_2.P = 0,0206 \times 95,39 = 1,96 \text{ (KN.m)}$$

Tính thép cho ô sàn:

– Tại gối có $M=4.42 \text{ (KN.m)}$

Chọn $a=20\text{mm} \Rightarrow$ chiều cao làm việc của bản:

$$h_0 = h - a = 120 - 20 = 100 \text{ (mm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{4.42 \times 10^6}{14.5 \times 1000 \times 100^2} = 0.03 \quad (\text{theo BTCT1}).$$

$$\zeta = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}) = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.03}) = 0.984 \quad (\text{theo BTCT1})$$

Diện tích cốt thép yêu cầu :

$$F_a = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{4.42 \times 10^6}{225 \times 0.984 \times 100} = 199,6 \text{ (mm}^2\text{)} = 1,96 \text{ cm}^2$$

Chọn thép : $\phi 10 \alpha 200$ có diện tích: $F = 3.92 \text{ (cm}^2\text{)}$

Hàm lượng cốt thép đã chọn:

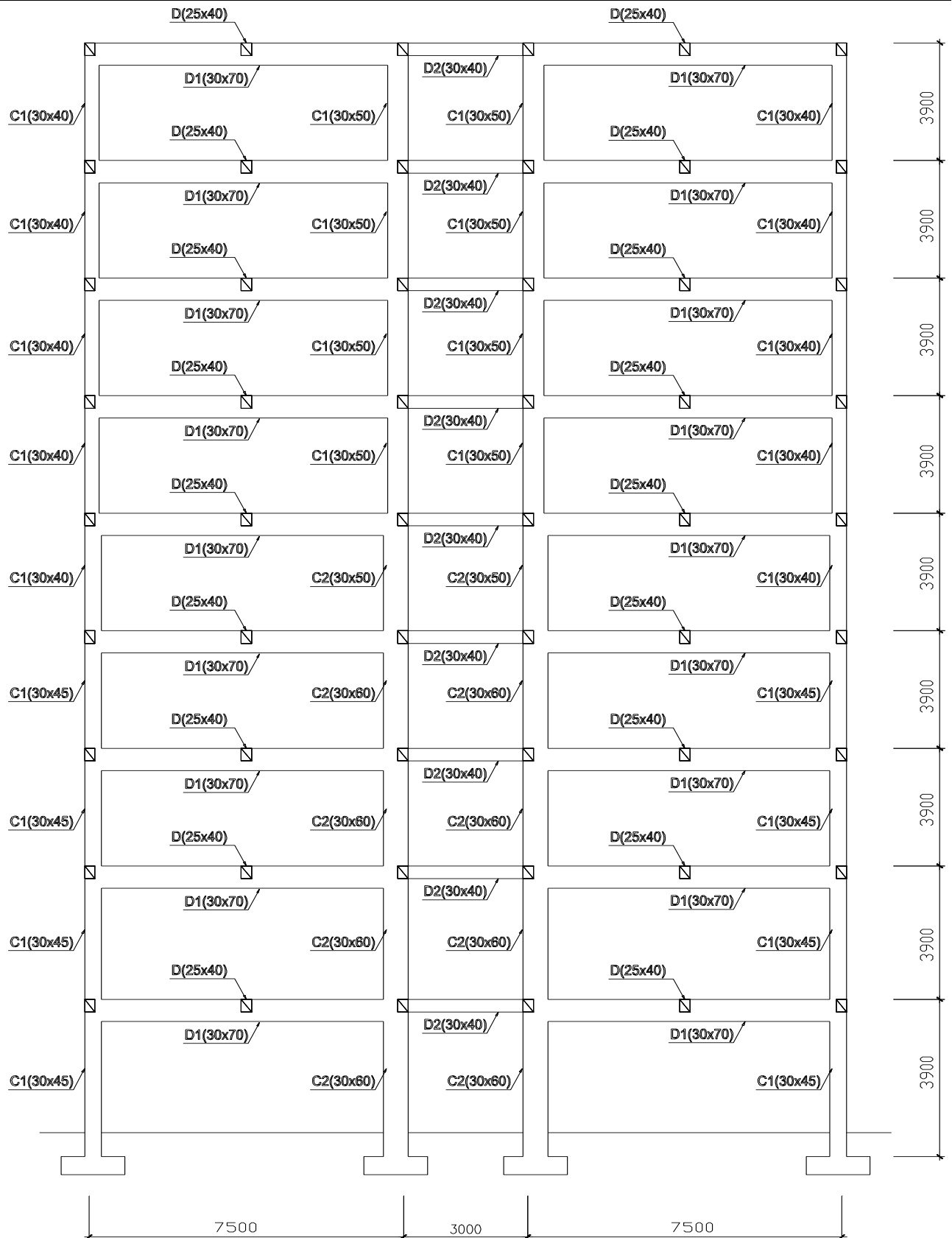
$$\mu\% = \frac{F}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{3,92}{100 \times 100} \times 100\% = 0,392\% > \mu_{\min}$$

$\Rightarrow$ Tính toán tương tự ta được kết quả trong bảng dưới :

Tiết diện		M (kN.m)	h ₀ (cm)	α_m	ζ	A _s (cm ²)	A _s chọn cốt thép		$\mu\%$ (chọn)
							Thép chọn	A _s (cm ²)	
	M1	1,98	10	0.014	0.993	0.99	D10@20 0	3.92	0.39
	M2	0,887	10	0.006	0.997	0.36	D10@20 0	3.92	0.39
	Mb	1,96	10	0.012	0.994	0.85	D10@20 0	3.92	0.39

2.7 Thiết kế khung trục 3

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh



SẼ SẢ CẦU T¹ OKHUNG TRÔC 3

2.7.1 Sơ đồ kết cấu khung chịu lực

Mô hình hóa kết cấu thành các thanh đứng (cột) và các thanh ngang (dầm) với trục của hệ kết cấu được tính đến trọng tâm tiết diện của các thanh.

Nhịp tính toán của dầm

Nhịp tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách giữa các trục cột

Xác định nhịp tính toán của dầm nhịp AB và CD:

$$l_{AB} = l_{CD} = L_1 + \frac{t}{2} + \frac{t}{2} - \frac{h_c}{2} - \frac{h_c}{2} = 7,5 + \frac{0,22}{2} + \frac{0,22}{2} - \frac{0,45}{2} - \frac{0,6}{2} = 7,195m$$

Xác định nhịp tính toán của dầm BC:

$$l_{BC} = L_2 + 2(h_c - \frac{t}{2}) - \frac{h_c}{2} - \frac{h_c}{2} = 3,0 + 0,98 - 0,6 = 3,38m$$

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:

$$H_1 = h_{th} + 0,5 + 0,45 - \frac{h_d}{2} = 4,35 + 0,5 + 0,45 - \frac{0,7}{2} = 4,95m$$

Xác định chiều cao của cột tầng 2:

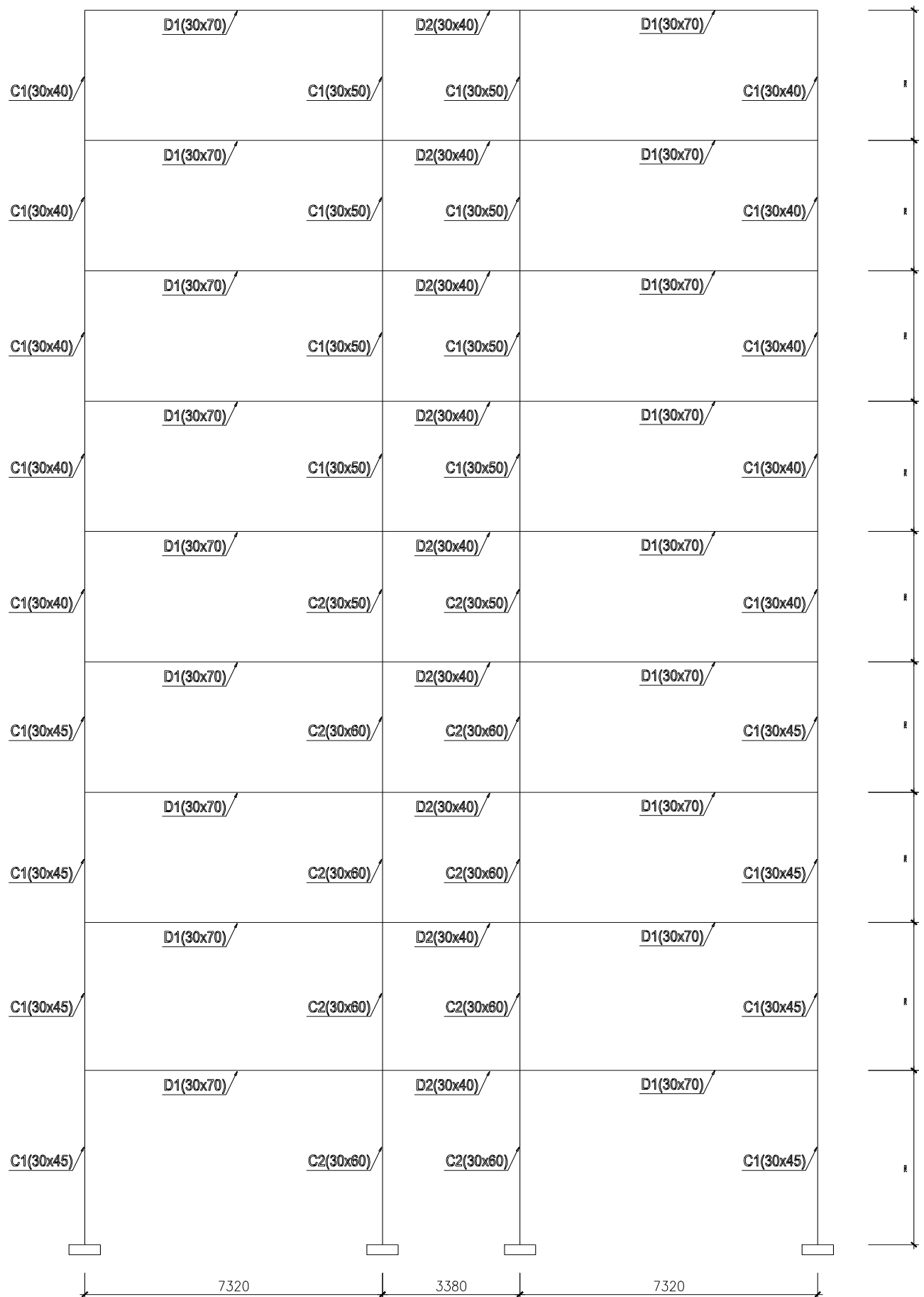
$$H_{t2} = 3,2m$$

Xác định chiều cao của cột tầng 3-9:

$$H_{t3} = H_{t4} = H_{t5} = H_{t6} = H_{t7} = H_{t8} = 3,2m$$

Ta có sơ đồ kết cấu được thể hiện như hình vẽ:

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh



SẼ SẴ KẾT CẤU KHUNG TRÊN 3

2.7.2 Xác định tải trọng tác dụng lên khung trục 3

2.7.2.1 Tính tải

- Quy đổi trọng lượng tường xây và tải hoàn thiện sàn vệ sinh thành tải phân bố trên diện tích sàn

+ Tường 110 ngăn phòng vệ sinh có tổng chiều dài:

$$0.79+2.08 \times 2+2.145+0.490 = 7,59\text{m.}$$

+ Diện tích cửa đi phòng vệ sinh:

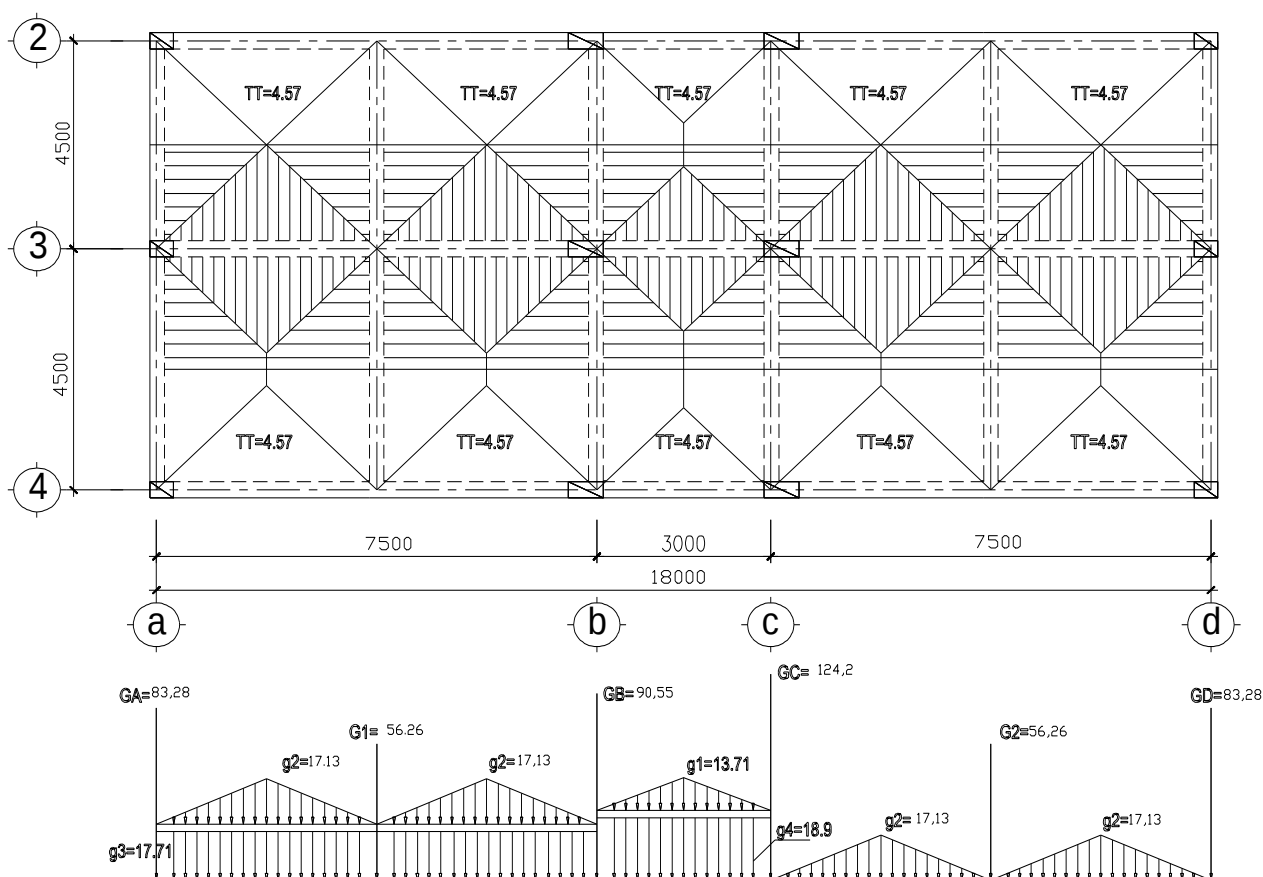
$$0.75 \times 2.2 \times 2 = 3,3\text{m}^2.$$

+ Tường trên sàn cao: $3,9 - 0.12 = 3.88\text{m.}$

+ Trọng lượng tường phân bố đều trên sàn là:

$$g = ((7.59 \times 3.58 - 3.3) \times 288 + 1.88 \times 2.035 \times 497) / (4.5 \times 7.5) = 260\text{kg/m}^2.$$

2.7.3.2 Tính tải khung trục 3 tầng 2



Sơ đồ chất tải lên khung trục 3(Tầng 2)

Tính tải phân bố (kN/m)

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

1	Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào dưới dạng tam giác :	13.71
2	$g_1 = 4.57 \times 3$	
3	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào dưới dạng tam giác: $g_2 = 4.57 \times 3.75$	17.13
4	Do trọng lượng tường xây: $g_3 = 5.06 \times 3.5$	17.71
	Do trọng lượng tường xây: $g_4 = 5.06 \times 3.75$	18.9

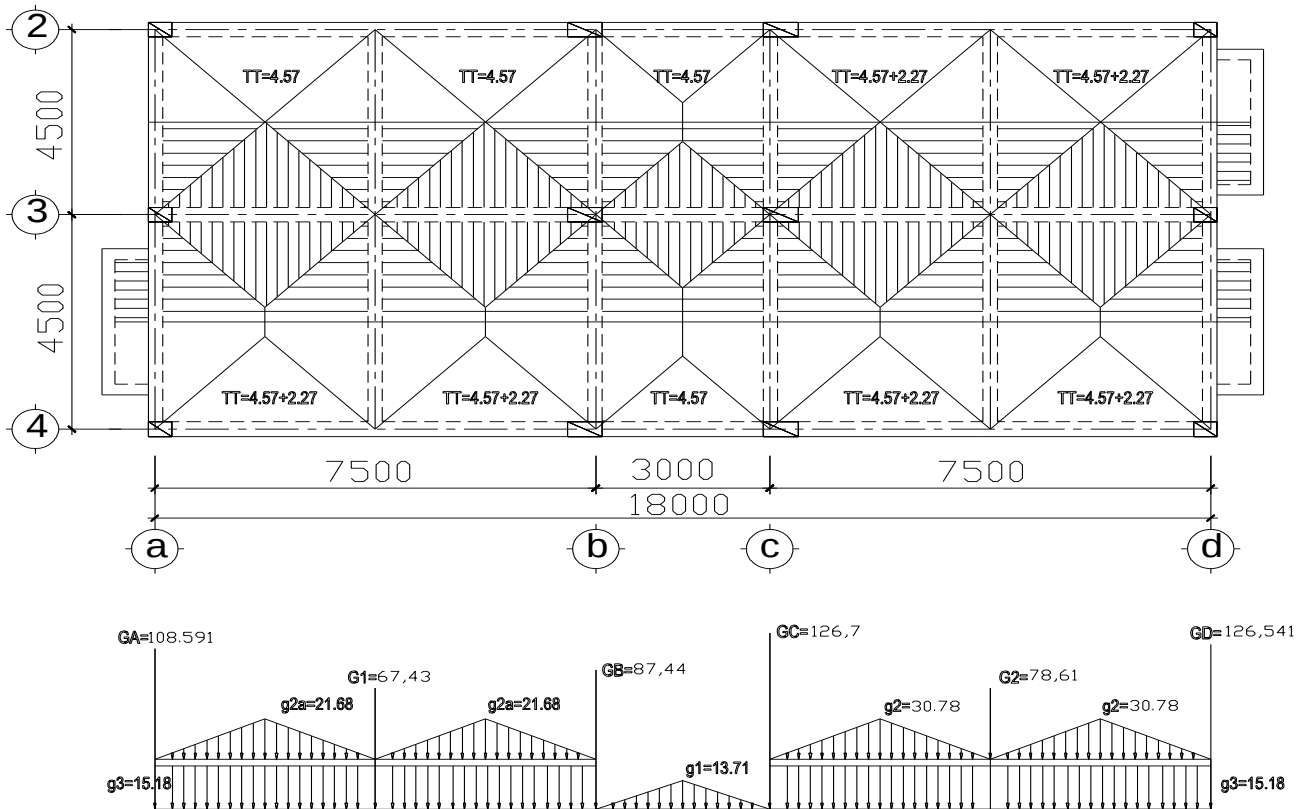
Tĩnh tải tập trung (kN)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	$G_A = G_D$	
1	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào: $G_{tg} = 4.57 \times 0.5 \times [0.25 \times (3.75 \times 4.5) + 0.25 \times (4.5 \times 5)]$	20
2	Do trọng lượng tường xây 220 trên dầm dọc cao 3,9 – 0,4 = 3,5	
3	$G_t = 5.06 \times (3.5 \times (2.25 + 2.25) - 2 \times 2)$ Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,25x0,4:	52
	$G_{dd} = 25 \times 1,1 \times 0,25 \times 0,4 \times (2.25 + 2.25)$	11.28
4	Cộng và làm tròn:	83,28
	$G_1 = G_2$	
1	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào: $G_{tg} = 4.57 \times [0.25 \times (3.75 \times 4.5) + 0.25 \times (4.5 \times 5)]$	44,98
2	Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,25x0,4: $G_{dd1} = 25 \times 1,1 \times 0,25 \times 0,4 \times (2.25 + 2.25)$	11.28
3	Cộng và làm tròn:	56,26

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

	G_B	
1	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào: $G_{tg} = 4.57 \times [0.125 \times (3.75 \times 4.5) + 0.125 \times (4.5 \times 5) + 0.125 \times (3 \times 4.6) + 0.125 \times (3 \times 5.8)]$	40,31
2	Do trọng lượng tường xây 220 trên dầm dọc cao 3,9 – 0,4 =3,5	38,96
3	$G_t = 5.06 \times 3.5 \times 2.2$ Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,25x0,4: $G_{dd1} = 25 \times 1.1 \times 0.25 \times 0.4 \times (2.25 + 2.25)$	11.28
4	Cộng và làm tròn	90.55
	G_C	
1	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào: $G_{tg} = 4.57 \times [0.125 \times (3.75 \times 4.5) + 0.125 \times (4.5 \times 5) + 0.125 \times (3 \times 4.6) + 0.125 \times (3 \times 5.8)]$	40,31
2	Do trọng lượng tường xây 220 trên dầm dọc cao 3,9 – 0,4 =3,5 .	72,61
3	$G_t = 5.06 \times 3.5 \times (2.25 + 2.25)$ Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,25x0,4: $G_{dd1} = 25 \times 1.1 \times 0.25 \times 0.4 \times (2.25 + 2.25)$	11.28
4	Cộng và làm tròn:	124,2

2.7.3.3 Tính tải khung trục 3 tầng điển hình 3-8.



Sơ đồ chất tải khung trục 3 (Tầng 3-8)

Tính tải phân bố (kN/m)

1	Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào dưới dạng tam giác :	13.71
2	$g_1 = 4.57 \times 3$	
3	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào dưới dạng tam giác: $g_2 = (4.57+2.27) \times 4,5$	30,78
4	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào dưới dạng tam giác: $g_{2a} = (4.57+2.27) \times 2.25+4.57 \times 2.25$ Do trọng lượng tường xây: $g_3 = 5.06 \times 3$	21.68 15.18

Tính tải tập trung (kN)

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

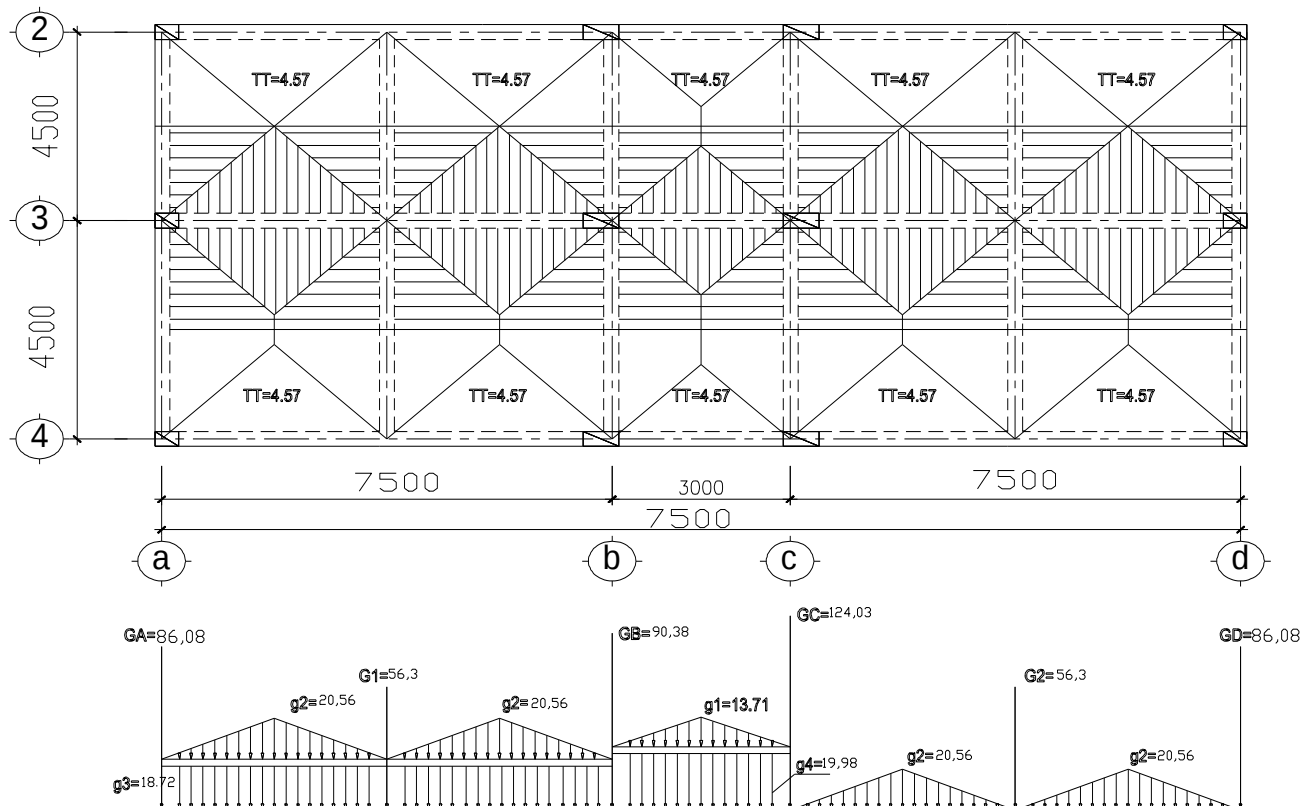
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	G_A	
1	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào: $G_{tg} = (4.57 \times 2 + 2.27) \times [0.125 \times (3.75 \times 4.5) + 0.125 \times (4.5 \times 5)] / 2$	28,07
2	Do trọng lượng sàn ban công truyền vào dầm dưới dạng chữ nhật: $G_{tg} = 4.57 \times 1.5 \times 0.9$	6.17
3	Do trọng lượng tường xây 220 trên dầm dọc cao 3.9 – 0,4 = 3,5	52,371
4	$G_t = 5.06 \times (3.5 \times (2.25 + 2.25) - 2 \times 2)$ Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,25x0,4: $G_{dd} = 25 \times 1,1 \times 0,25 \times 0,4 \times (2.25 + 2.25)$	11.28
5	Do trọng lượng tường xây 110 xây trên dầm bo ban công $G_t = 2.88 \times 0.8 \times 2.2$ Do trọng lượng bản thân bo ban công 0,22x0,3:	5.07
6	$G_{dd} = 25 \times 1.1 \times 0.22 \times 0.3 \times (2.25 + 2.25)$ Cộng và làm tròn:	5.63
7		108.591
	G_D	
1	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào: $G_{tg} = (4.57 + 2.27) \times [0.125 \times (3.75 \times 4.5) + 0.125 \times (4.5 \times 5)]$	33,66
2	Do trọng lượng sàn ban công truyền vào dầm dưới dạng chữ nhật: $G_{tg} = 4.57 \times 1.5 \times 0.9 \times 2$	12.34
3	Do trọng lượng tường xây 220 trên dầm dọc cao 3.9 – 0.4 = 3.5	52,371
4	$G_t = 5.06 \times (3.5 \times (2.25 + 2.25) - 2 \times 2)$ Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,25x0,4: $G_{dd} = 25 \times 1,1 \times 0,25 \times 0,4 \times (2.25 + 2.25)$	52,371

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

5	Do trọng lượng tường xây 110 xây trên dầm bo ban công $G_t = 2.88 \times 0.8 \times (2.25 + 2.25)$	11.28
6	Do trọng lượng bản thân bo ban công $0,22 \times 0,3$: $G_{dd} = 25 \times 1.1 \times 0.22 \times 0.3 \times (2.25 + 2.25)$	9.45
7	Cộng và làm tròn:	7.44
		126,541
	G_1	
1	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào: $G_{tg} = (4.57 \times 2 + 2.27) \times [0.25 \times (3.75 \times 4.5) + 0.25 \times (4.5 \times 5)] / 2$	56,15
2	Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,25 \times 0,4$: $G_{dd1} = 25 \times 1.1 \times 0.25 \times 0.4 \times (2.25 + 2.25)$	11.28
3	Cộng và làm tròn:	67,43
	G_2	
1	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào: $G_{tg} = (4.57 + 2.27) \times [0.25 \times (3.75 \times 4.5) + 0.25 \times (4.5 \times 5)]$	67,33
2	Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,25 \times 0,4$: $G_{dd1} = 25 \times 1.1 \times 0.25 \times 0.4 \times (2.25 + 2.25)$	11.28
3	Cộng và làm tròn:	78,61
	G_B	
1	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào: $G_{tg} = (4.57 \times 2 + 2.27) \times [0.125 \times (3.75 \times 4.5) + 0.125 \times (4.5 \times 5)] / 2 + 4.57 \times [0.125 \times (3 \times 4.5) + 0.125 \times (3 \times 5.8)]$	45,7
2	Do trọng lượng tường xây 220 trên dầm dọc cao $3.9 - 0,4 = 3.5$ $G_t = 5.06 \times (3.5 \times 2.2 - 0.8 \times 2.1)$	30,46
3		
4	Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,25 \times 0,4$: $G_{dd1} = 25 \times 1.1 \times 0.25 \times 0.4 \times (2.25 + 2.25)$ Cộng và làm tròn:	11.28

		87,44
1	G_C Do trọng lượng sàn phòng truyền vào: $G_{tg} = (4.57+2.27) \times [0.125 \times (3.75 \times 4.5) + 0.125 \times (4.5 \times 5) + 4.57 \times [0.125 \times (3 \times 4.5) + 0.125 \times (3 \times 5.8)]]$	51,31
2	Do trọng lượng tường xây 220 trên dầm dọc cao 3.9 – 0.4 = 3.5	64,11
3	$G_t = 5.06 \times (3.5 \times (2.25 + 2.25) - 0.8 \times 2.1)$ Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,25x0,4:	11.28
4	$G_{dd1} = 25 \times 1,1 \times 0,25 \times 0,4 \times (2.25 + 2.25)$ Cộng và làm tròn:	126,7

2.7.3.4 Tính tải khung trục 3 tầng 9:



Sơ đồ chất tải lên khung trục 3(Tầng 9)

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

Tĩnh tải phân bố (kN/m)

1	Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào dưới dạng tam giác :	13.71
2	$g_1 = 4.57 \times 3$	
	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào dưới dạng tam giác:	20,56
3	$g_2 = 4.57 \times 4,5$	
	Do trọng lượng tường xây:	
4	$g_3 = 5.06 \times 3.7$	18,72
	Do trọng lượng tường xây:	
	$g_4 = 5.06 \times 3.9$	19,98

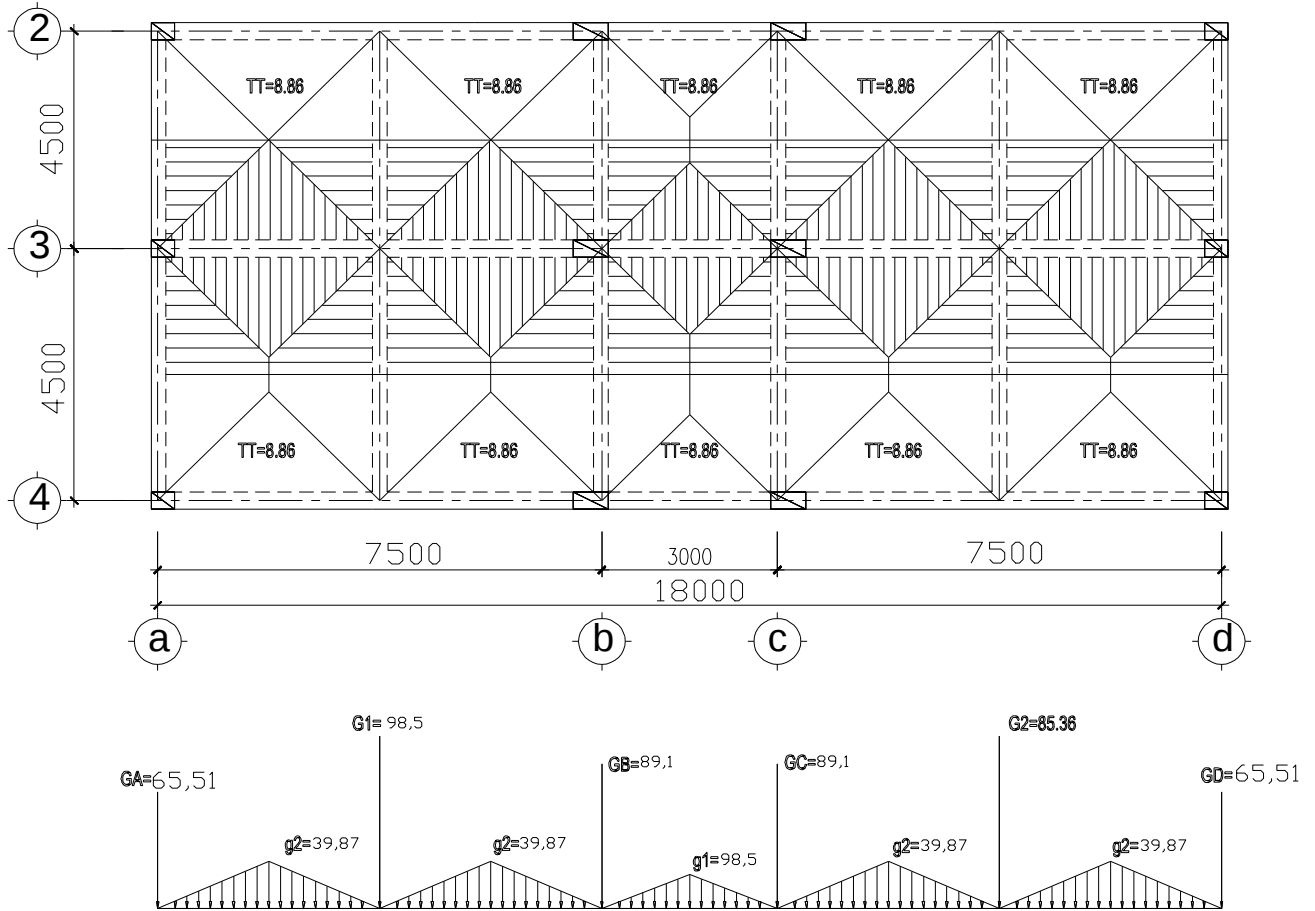
Tĩnh tải tập trung (kN)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	$G_A = G_D$	
1	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào: $G_{tg} = 4.57 \times [0.125 \times (3.75 \times 4.5) + 0.125 \times (4.5 \times 5)]$	22,5
2	Do trọng lượng tường xây 220 trên dầm dọc cao $3.9 - 0.4 = 3.5$	52,3
3	$G_t = 5.06 \times (3.5 \times (2.25 + 2.25) - 2 \times 2)$ Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0.25×0.4 :	11.28
4	$G_{dd} = 25 \times 1.1 \times 0.25 \times 0.4 \times (2.25 + 2.25)$ Cộng và làm tròn:	86,08
	$G_1 = G_2$	
1	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào: $G_{tg} = 4.57 \times [0.25 \times (3.75 \times 4.5) + 0.25 \times (4.5 \times 5)]$	45
2	Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0.25×0.4 : $G_{dd1} = 25 \times 1.1 \times 0.25 \times 0.4 \times (2.25 + 2.25)$	11.28
3	Cộng và làm tròn:	56,3

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

	G_B	
1	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào: $G_{tg} = 4.57 \times [0.125 \times (3.75 \times 4.5) + 0.125 \times (4.5 \times 5) + 0.125 \times (3 \times 4.5) + 0.125 \times (3 \times 5.8)]$	40,14
2	Do trọng lượng tường xây 220 trên dầm dọc cao 3.9 – 0.4 = 3.5	38,96
3	$G_t = 5.06 \times 3.5 \times 2.2$ Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,25x0,4:	11,28
4	$G_{dd1} = 25 \times 1,1 \times 0,25 \times 0,4 \times (2.25 + 2.25)$ Cộng và làm tròn:	90,38
	G_C	
1	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào: $G_{tg} = 4.57 \times [0.125 \times (3.75 \times 4.5) + 0.125 \times (4.5 \times 5) + 0.125 \times (3 \times 4.5) + 0.125 \times (3 \times 5.8)]$	40,14
2	Do trọng lượng tường xây 220 trên dầm dọc cao 3.9 – 0.4 = 3.5	72,61
3	$G_t = 5.06 \times 3.5 \times (2.25 + 2.25)$ Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,25x0,4:	11,28
4	$G_{dd1} = 25 \times 1,1 \times 0,25 \times 0,4 \times (2.25 + 2.25)$ Cộng và làm tròn:	124,03

TÍNH TẢI KHUNG TRỤC 3 MÁI:



Sơ đồ chất tải lên khung trục 3(Mái)

Tính tải phân bố (kN/m)

1	Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào dưới dạng tam giác :	26.58
2	$g_1 = 8.86 \times 3$ Do trọng lượng sàn phòng truyền vào dưới dạng tam giác: $g_2 = 8.86 \times 4,5$	39,87

Tính tải tập trung (kN)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
----	-----------------------------	---------

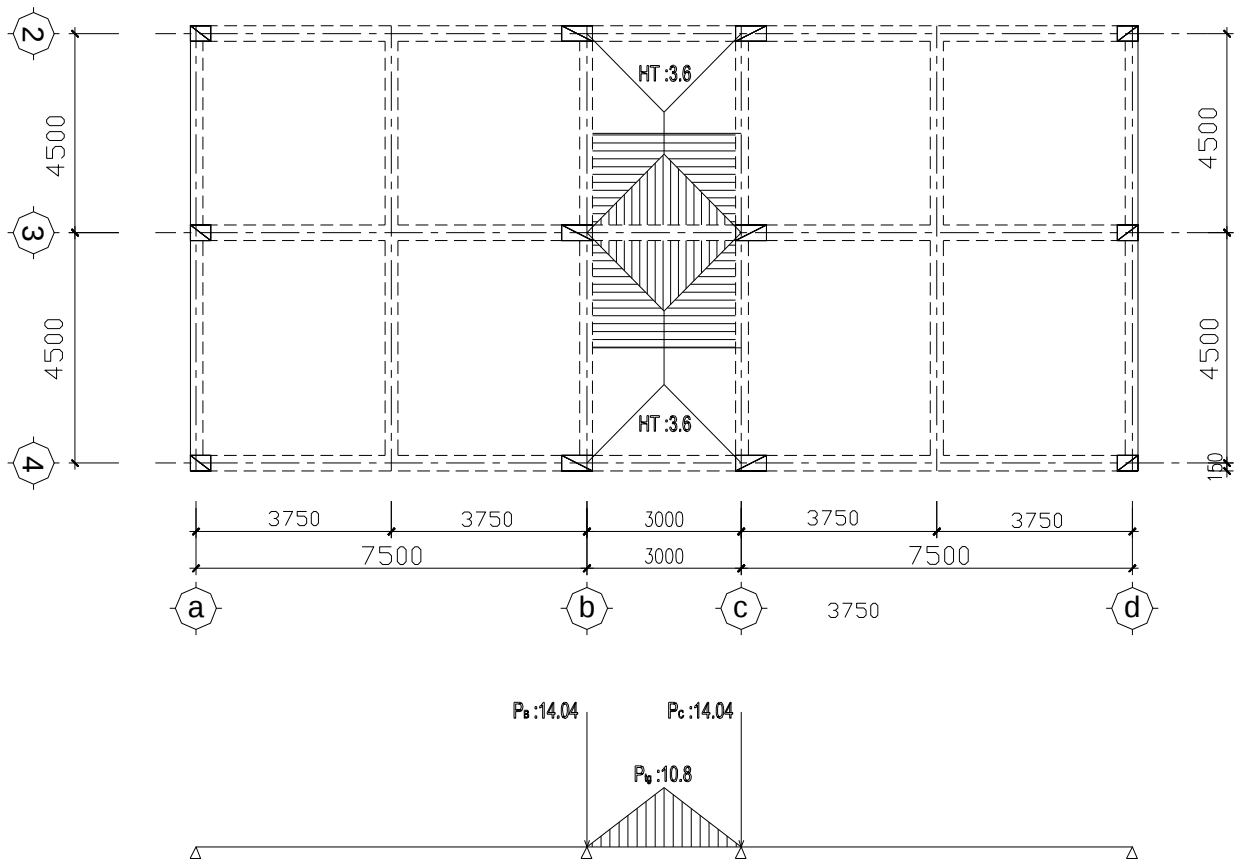
Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

$G_A = G_D$		
1	Do trọng lượng sàn mái truyền vào: $G_{tg} = 8.86 \times [0.125 \times (3.75 \times 4.5) + 0.125 \times (4.5 \times 5)]$	43,6
2	Do trọng lượng tường xây 110 trên dầm dọc cao 0.9m $G_t = 2.88 \times 0.9 \times (2.25 + 2.25)$	10.63
3	Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,25x0,4: $G_{dd} = 25 \times 1.1 \times 0.25 \times 0.4 \times (2.25 + 2.25)$	11.28
	Cộng và làm tròn:	65,51
$G_1 = G_2$		
1	Do trọng lượng sàn mái truyền vào: $G_{tg} = 8.86 \times [0.25 \times (3.75 \times 4.5) + 0.25 \times (4.5 \times 5)]$	87,21
2	Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,25x0,4: $G_{dd1} = 25 \times 1.1 \times 0.25 \times 0.4 \times (2.25 + 2.25)$	11.28
3	Cộng và làm tròn:	98,5
$G_B = G_C$		
1	Do trọng lượng sàn phòng truyền vào: $G_{tg} = 8.86 \times [0.125 \times (3.75 \times 4.5) + 0.125 \times (4.5 \times 5) + 0.125 \times (3 \times 4.5) + 0.125 \times (3 \times 5.8)]$	77,82
2	Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,25x0,4: $G_{dd1} = 25 \times 1.1 \times 0.25 \times 0.4 \times (2.25 + 2.25)$	11.28
3	Cộng và làm tròn:	89,1

Hoạt tải

Trường hợp hoạt tải 1

a) Hoạt tải 1 tầng 2 khung trục 3



Hoạt tải phân bố (KN/m)

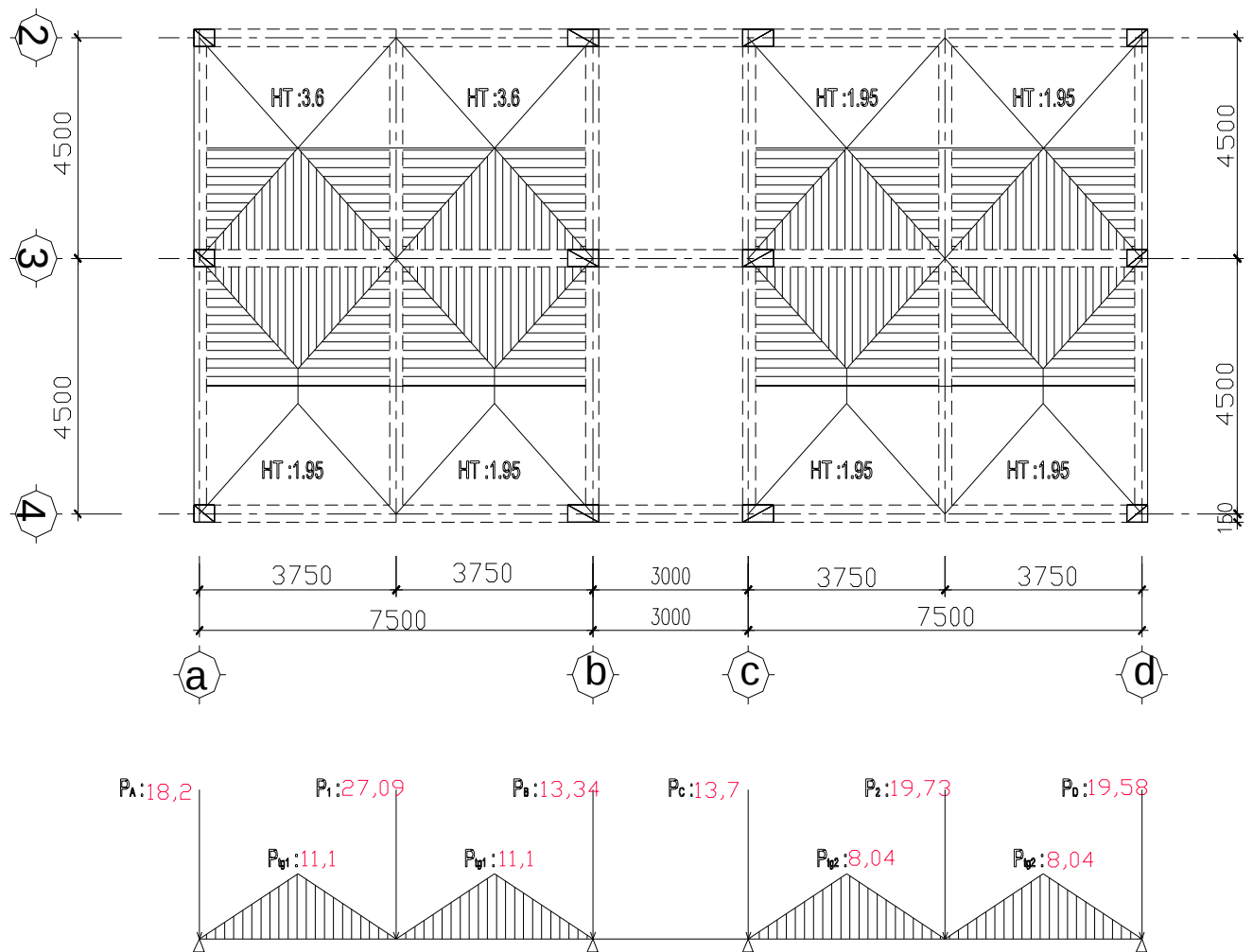
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $P_{tg} = 3.6 \times 3$	10.8

Hoạt tải tập trung (KN)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	P_B Do tải trọng hành lang truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{ht} = 3.6 \times \{[(3.75 + (4.5 - 3)) \times 3/8 + [(4.5 + (4.5 - 3)) \times 3/8]\}$	21,93
1	P_C Do tải trọng hành lang truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{ht} = 3.6 \times \{[(3.75 + (4.5 - 3)) \times 3/8 + [(4.5 + (4.5 - 3)) \times 3/8]\}$	21,93

Hoạt tải 1 tầng 3,5,7 khung trục 3

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh



Hoạt tải phân bố (KN/m)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $P_{tg1} = 3.6 \times 3.75 / 2 + 1.95 \times 4.5 / 2$	11,1
2	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $P_{tg2} = 1.95 \times 3.75 / 2 + 1.95 \times 4.5 / 2$	8,04

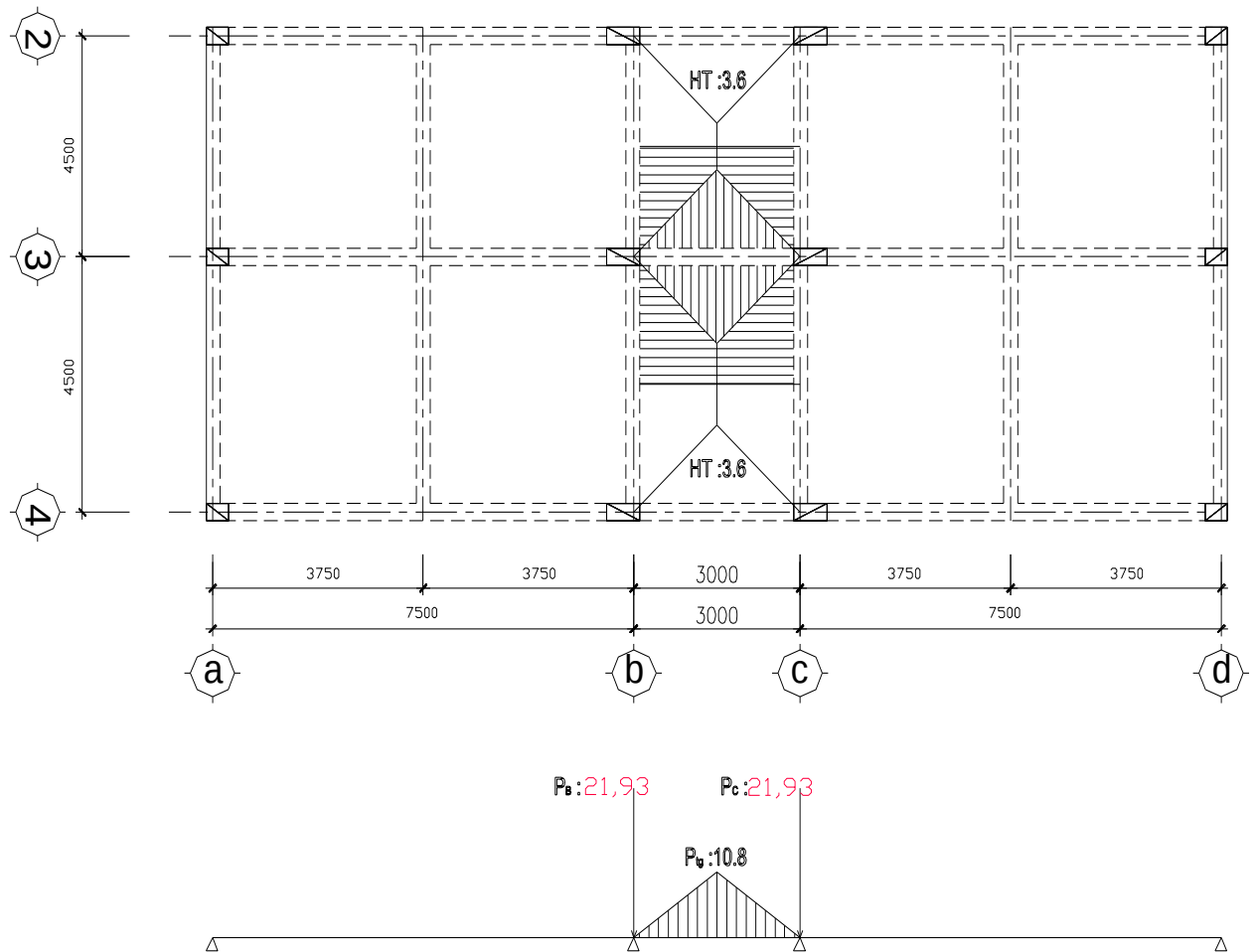
Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

Hoạt tải tập trung (KN)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	P_A	
	Do tải trọng sảnh cầu thang truyền vào dưới dạng tam giác :	
	$P_{tg}=3.6 \times 3.75 \times 4,5/8$	7,59
	Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng hình thang :	5,75
3	$P_{th}=1.95 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/8$	
	Do tải trọng sàn ban công truyền vào dưới dạng chữ nhật :	4.86
	$P_{cn}=3.6 \times 3 \times 0.9/2$	
	Cộng và làm tròn	18,2
1	P_1	
	Do tải trọng sảnh cầu thang truyền vào dưới dạng tam giác :	
	$P_{tg}=3.6 \times 3.75 \times 4,5/4$	15,18
	Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng hình thang :	11,51
2	$P_{th}=1.95 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/4$	
	Cộng và làm tròn	27,09
1	P_B	
	Do tải trọng sảnh cầu thang truyền vào dưới dạng tam giác :	
	$P_{tg}=3.6 \times 3.75 \times 4,5/8$	7,59
	Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng hình thang :	5,75
2	$P_{th}=1.95 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/8$	
	Cộng và làm tròn	13,34

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

P_C		
1	Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng tam giác : $P_{tg}=1.95 \times 3.75 \times 4,5/8$	4,14
2	Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th}=1.95 \times [4.5+(4.5-3.75)] \times 4,5/8$ Cộng và làm tròn	9,6 13,7
P_2		
1	Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng tam giác : $P_{tg}=1.95 \times 3.75 \times 4,5/4$	8,22
2	Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th}=1.95 \times [4.5+(4.5-3.75)] \times 4,5/4$ Cộng và làm tròn	11,51 19,73
P_D		
1	Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng tam giác : $P_{tg}=1.95 \times 3.75 \times 4,5/8$	4,11
2	Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th}=1.95 \times [4.5+(4.5-3.75)] \times 4,5/8$	5,75
3	Do tải trọng sàn ban công truyền vào dưới dạng chữ nhật : $P_{cn}=3.6 \times 3 \times 0.9$ Cộng và làm tròn	9,72 19,58



Hoạt tải phân bố (KN/m)

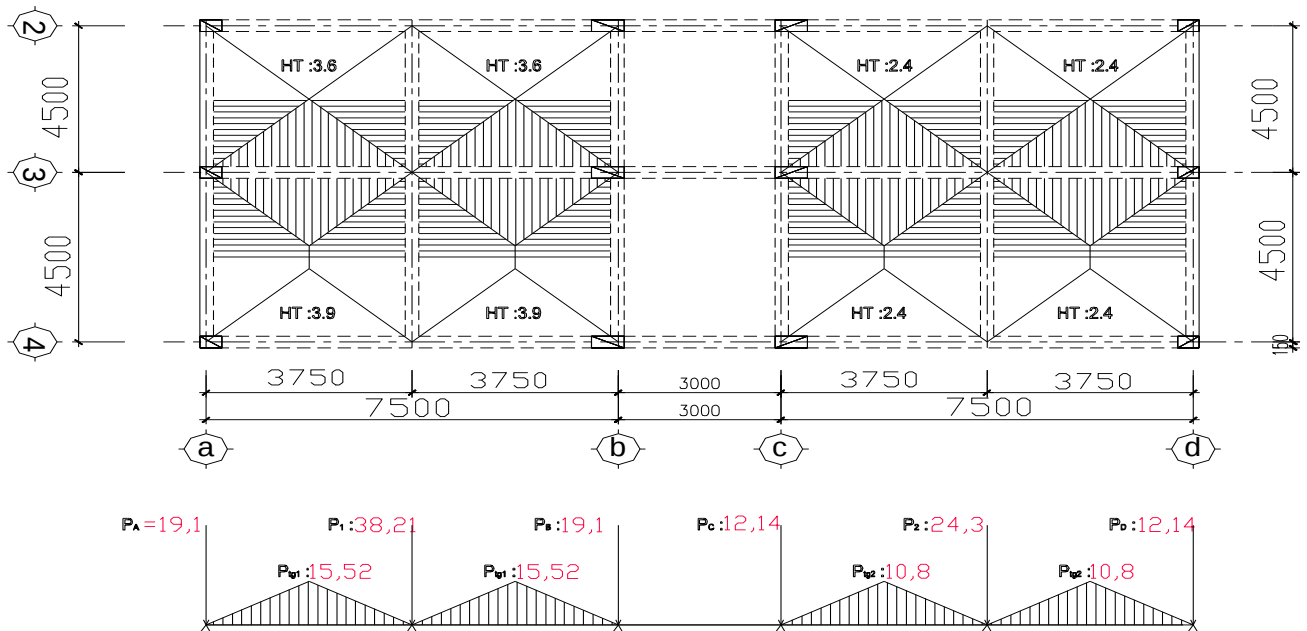
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $P_{tg} = 3.6 \times 3$	10.8

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

Hoạt tải tập trung (KN)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	P_B Do tải trọng hành lang truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{ht} = 3.6 \times \{ [(3.75 + (4.5 - 3)) \times 3/8 + [(4.5 + (4.5 - 3)) \times 3/8] \}$	21,93
1	P_C Do tải trọng hành lang truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{ht} = 3.6 \times \{ [(3.75 + (4.5 - 3)) \times 3/8 + [(4.5 + (4.5 - 3)) \times 3/8] \}$	21,93

Hoạt tải 1 tầng 9 khung trục 3



Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

Hoạt tải phân bố (KN/m)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $P_{tg1} = 3.6 \times 3.75/2 + 3.9 \times 4,5/2$	15,52
2	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $P_{tg2} = 2.4 \times 4,5/2 + 2.4 \times 4,5/2$	10,8

Hoạt tải tập trung (KN)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	P_A	
1	Do tải trọng sảnh cầu thang truyền vào dưới dạng tam giác :	
2	$P_{tg} = 3.6 \times 3.75 \times 4,5/8$	7,59
	Do tải trọng phòng văn nghệ truyền vào dưới dạng hình thang :	
	$P_{th} = 3.9 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/8$	11,51
	Cộng và làm tròn	19,1
	P_1	
1	Do tải trọng sảnh cầu thang truyền vào dưới dạng tam giác :	
2	$P_{tg} = 3.6 \times 3.75 \times 4,5/4$	15,18
	Do tải trọng phòng văn nghệ truyền vào dưới dạng hình thang :	
	$P_{th} = 3.9 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/4$	23,03
	Cộng và làm tròn	38,21

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

1	P_B Do tải trọng sảnh cầu thang truyền vào dưới dạng tam giác	7,59
2	: $P_{tg}=3.6 \times 3.75 \times 4,5/8$ Do tải trọng phòng văn nghệ truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th}=3.9 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/8$ Cộng và làm tròn	11,51 19,1
1	P_C Do tải trọng phòng chuẩn bị truyền vào dưới dạng tam giác	5,06
2	: $P_{tg}=2.4 \times 4,5 \times 3.75/8$ Do tải trọng phòng chuẩn bị truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th}=2.4 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/8$ Cộng và làm tròn	7,08 12,14
1	P_2 Do tải trọng phòng chuẩn bị truyền vào dưới dạng tam giác	10,125
2	: $P_{tg}=2.4 \times 3,75 \times 4,5/4$ Do tải trọng phòng chuẩn bị truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th}=2.4 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/4$ Cộng và làm tròn	14,175 24,3

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

	P_D	
1	Do tải trọng phòng chuẩn bị truyền vào dưới dạng tam giác : $P_{tg}=2.4 \times 3,75 \times 4,5/8$	5,06
2	Do tải trọng phòng chuẩn bị truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th}=2.4 \times [4,5 + (4,5 - 3,75)] \times 4,5/8$ Cộng và làm tròn	7,08 12,14

Hoạt tải 1 tầng mái khung trục 3

Hoạt tải phân bố (KN/m)

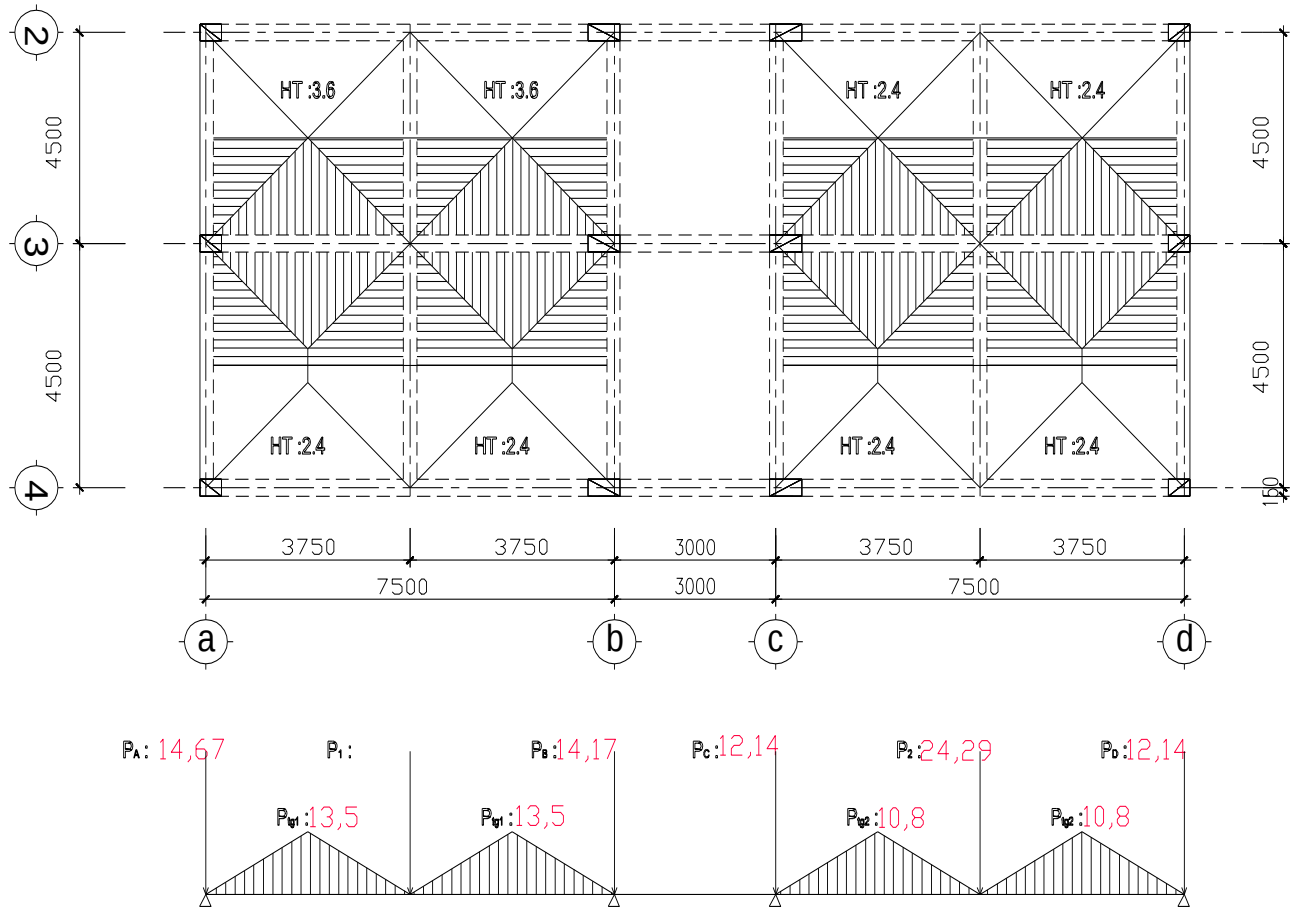
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	Do tải trọng sàn mái truyền vào dưới dạng tam giác: $P_{tg}=0.975 \times 3$	2.925

Hoạt tải tập trung (KN)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	P_1 Do tải trọng sàn mái truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{ht}=0.975 \times \{[(3,75 + (4,5 - 3)) \times 3/8 + [(4,5 + (4,5 - 3)) \times 3/8]\}$	6,39
1	P_2 Do tải trọng sàn mái truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{ht}=0.975 \times \{[(3,75 + (4,5 - 3)) \times 3/8 + [(4,5 + (4,5 - 3)) \times 3/8]\}$	6,39

*Trường hợp hoạt tải 2

Hoạt tải 2 tầng 2 khung trục 3



Hoạt tải phân bố (KN/m)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $P_{tg1} = 3.6 \times 4,5/2 + 2.4 \times 4,5/2$	13,5
2	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $P_{tg2} = 2.4 \times 4,5/2 + 2.4 \times 4,5/2$	10,8

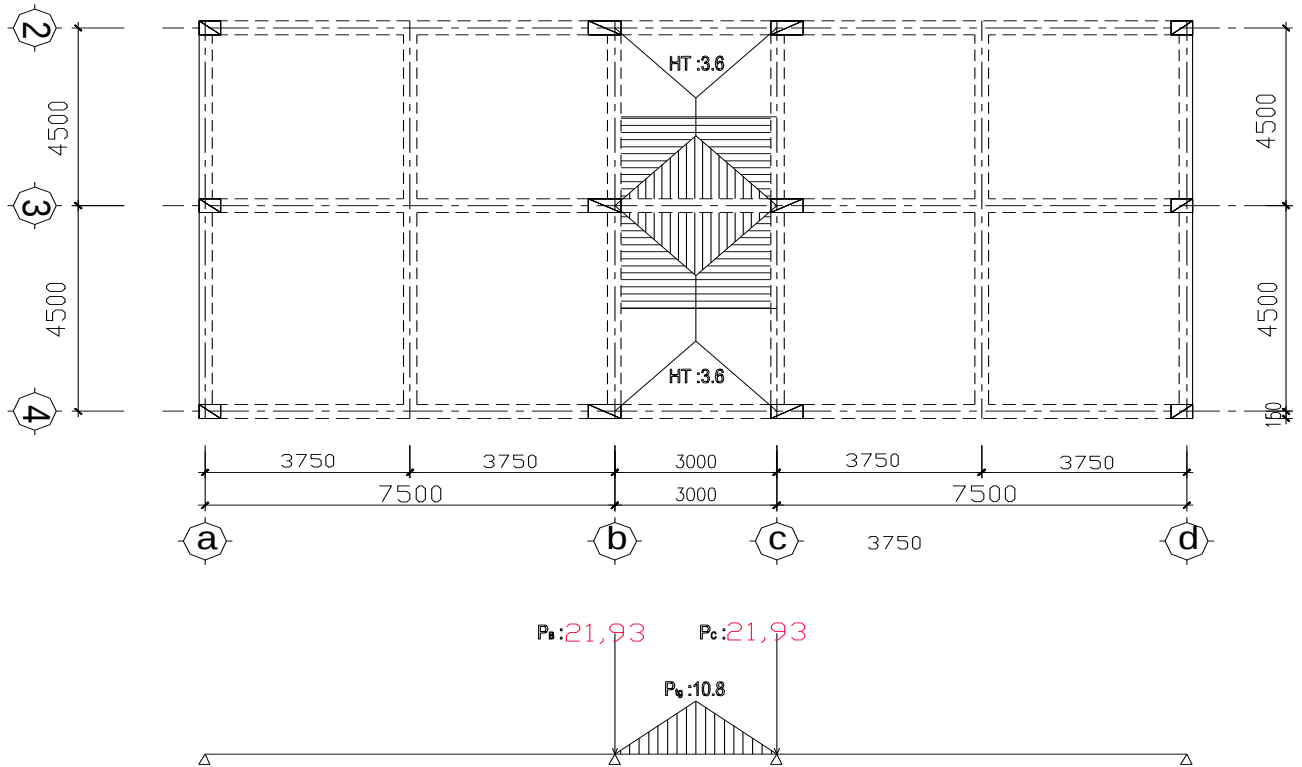
Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

Hoạt tải tập trung (KN)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	P_A	
1	Do tải trọng sảnh cầu thang truyền vào dưới dạng tam giác :	7,59
2	$P_{tg}=3.6 \times 3.75 \times 4,5/8$ Do tải trọng phòng đọc sách truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th}=2.4 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/8$ Cộng và làm tròn	7,08 14,67
	P_1	
1	Do tải trọng sảnh cầu thang truyền vào dưới dạng tam giác :	
2	$P_{tg}=3.6 \times 3.75 \times 4,5/4$ Do tải trọng phòng đọc sách truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th}=2.4 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/4$ Cộng và làm tròn	15,18 14,17 29.35
	P_B	
1	Do tải trọng sảnh cầu thang truyền vào dưới dạng tam giác :	
2	$P_{tg}=3.6 \times 3.75 \times 4,5/8$ Do tải trọng phòng đọc sách truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th}=2.4 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/8$ Cộng và làm tròn	7,59 7,08 14,17
	P_C	
1	Do tải trọng phòng nghiên cứu truyền vào dưới dạng tam giác :	

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

2	$P_{tg}=2.4 \times 3,75 \times 4,5/8$	
	Do tải trọng phòng nghiên cứu truyền vào dưới dạng hình thang	5,06
	$P_{th}=2.4 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/8$ Cộng và làm tròn	7,08 12,14
1	P_2	
	Do tải trọng phòng nghiên cứu truyền vào dưới dạng tam giác :	
	$P_{tg}=2.4 \times 3.75 \times 4,5/4$	10,12
2	Do tải trọng phòng nghiên cứu truyền vào dưới dạng hình thang	
	$P_{th}=2.4 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/4$	14,17
	Cộng và làm tròn	24,29
1	P_D	
	Do tải trọng phòng nghiên cứu truyền vào dưới dạng tam giác :	
	$P_{tg}=2.4 \times 3.75 \times 4,5/8$	5,06
2	Do tải trọng phòng nghiên cứu truyền vào dưới dạng hình thang	
	$P_{th}=2.4 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/8$	7,08
	Cộng và làm tròn	12.14



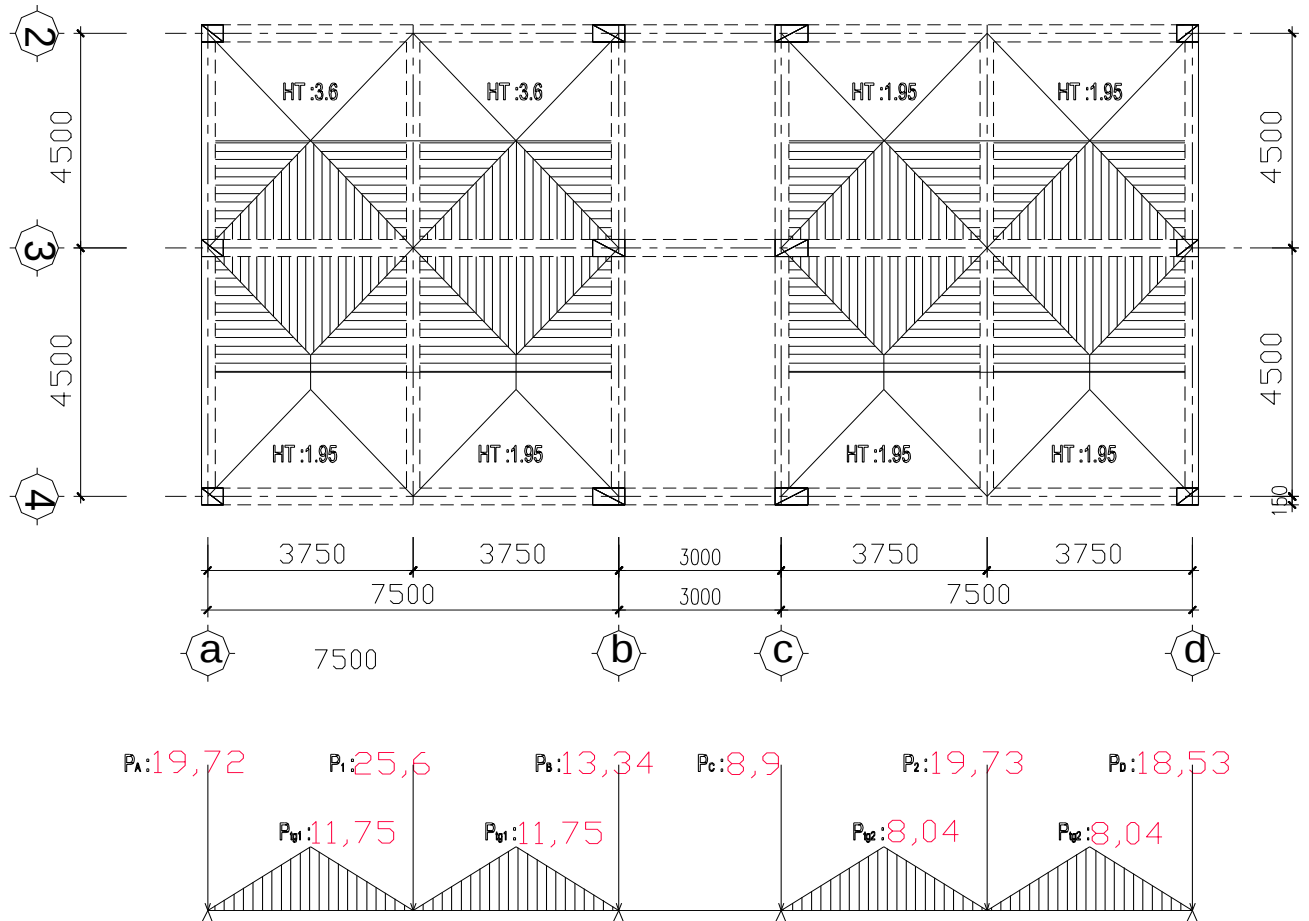
Hoạt tải phân bố (KN/m)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $P_{tg} = 3.6 \times 3$	10.8

Hoạt tải tập trung (KN)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	P_1 Do tải trọng hành lang truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{ht} = 3.6 \times \{[(3.75 + (4.5 - 3)) \times 3/8 + [(4.5 + (4.5 - 3)) \times 3/8]\}$	21,93
2	P_2 Do tải trọng hành lang truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{ht} = 3.6 \times \{[(3.75 + (4.5 - 3)) \times 3/8 + [(4.5 + (4.5 - 3)) \times 3/8]\}$	21,93

Hoạt tải 2 tầng 4,6,8 khung trục 3



Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh**Hoạt tải phân bố (KN/m)**

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $P_{tg1} = 3.6 \times 4,5/2 + 1.95 \times 3.75/2$	11,75
2	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $P_{tg2} = 1.95 \times 3.75/2 + 1.95 \times 4,5/2$ Cộng và làm tròn:	8,04 19,79

Hoạt tải tập trung (KN)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	P_A	
1	Do tải trọng sảnh cầu thang truyền vào dưới dạng tam giác :	
2	$P_{tg} = 3.6 \times 4,5 \times 4,5/8$	9,11
3	Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng hình thang :	5,75
	$P_{th} = 1.95 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/8$	
	Do tải trọng sàn ban công truyền vào dưới dạng chữ nhật :	4.86
	$P_{cn} = 3.6 \times 3 \times 0.9/2$ Cộng và làm tròn	19,72
	P_1	
1	Do tải trọng sảnh cầu thang truyền vào dưới dạng tam giác : $P_{tg} = 3.6 \times 3,75 \times 4,5/4$	15,18
2	Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng hình thang :	10,42
	$P_{th} = 1.95 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/4$ Cộng và làm tròn	25,6

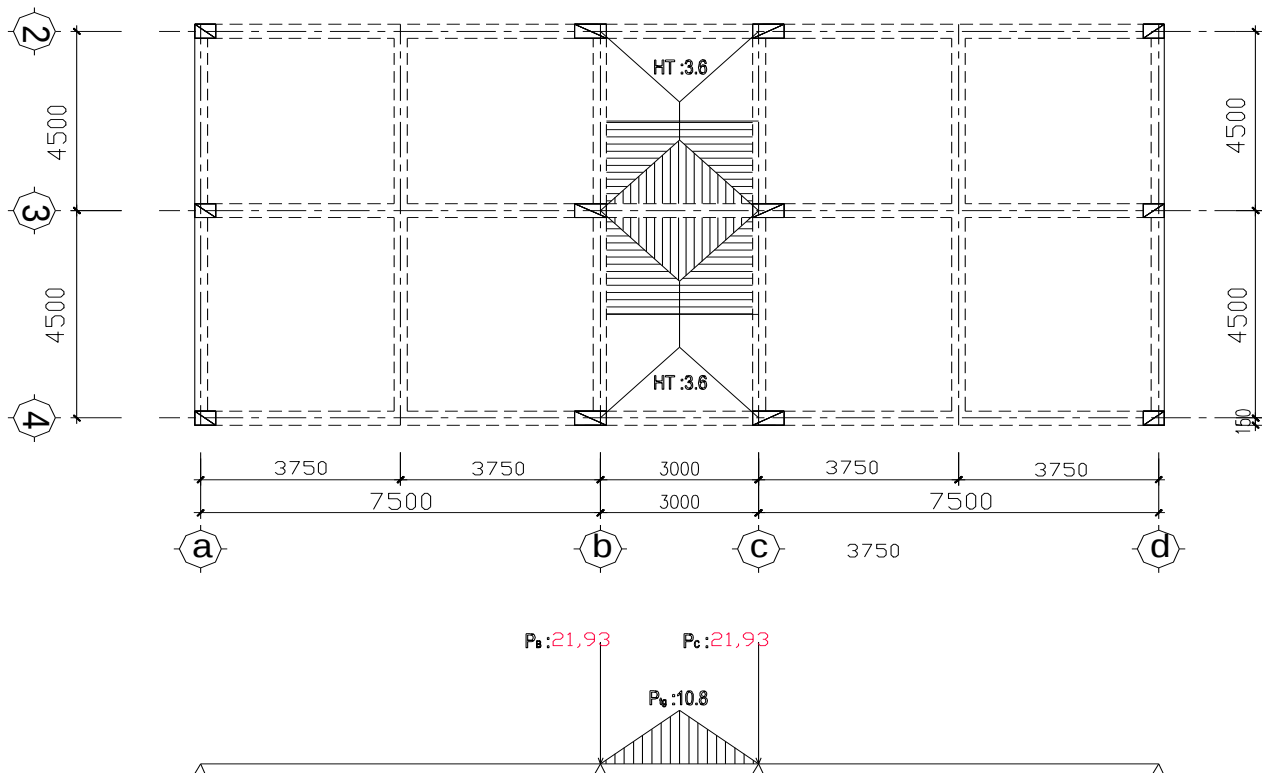
Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

P_B		
1	Do tải trọng sảnh cầu thang truyền vào dưới dạng tam giác :	
2	$P_{tg} = 3.6 \times 3.75 \times 4,5/8$ Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th} = 1.95 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/8$ Cộng và làm tròn	7,59 5,75 13,34
P_C		
1	Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng tam giác :	
2	$P_{tg} = 1.95 \times 4,5 \times 3.75/8$ Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th} = 1.95 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 3.75/8$ Cộng và làm tròn	4,11 4,79 8,9
P₂		
1	Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng tam giác :	
2	$P_{tg} = 1.95 \times 3.75 \times 4,5/4$ Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th} = 1.95 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/4$ Cộng và làm tròn	8,22 11,51 19,73
P_D		
1	Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng tam giác :	
2	$P_{tg} = 1.95 \times 4,5 \times 3.75/8$ Do tải trọng phòng học sinh truyền vào dưới dạng hình thang :	4,11

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

3	$P_{th} = 1.95 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 3.75 / 8$ Do tải trọng sàn ban công truyền vào dưới dạng chữ nhật : $P_{cn} = 3.6 \times 3 \times 0.9$ Cộng và làm tròn	4,7 9.72 18,53
---	--	--------------------------------------

Hoạt tải 2 tầng 9 khung trục 3



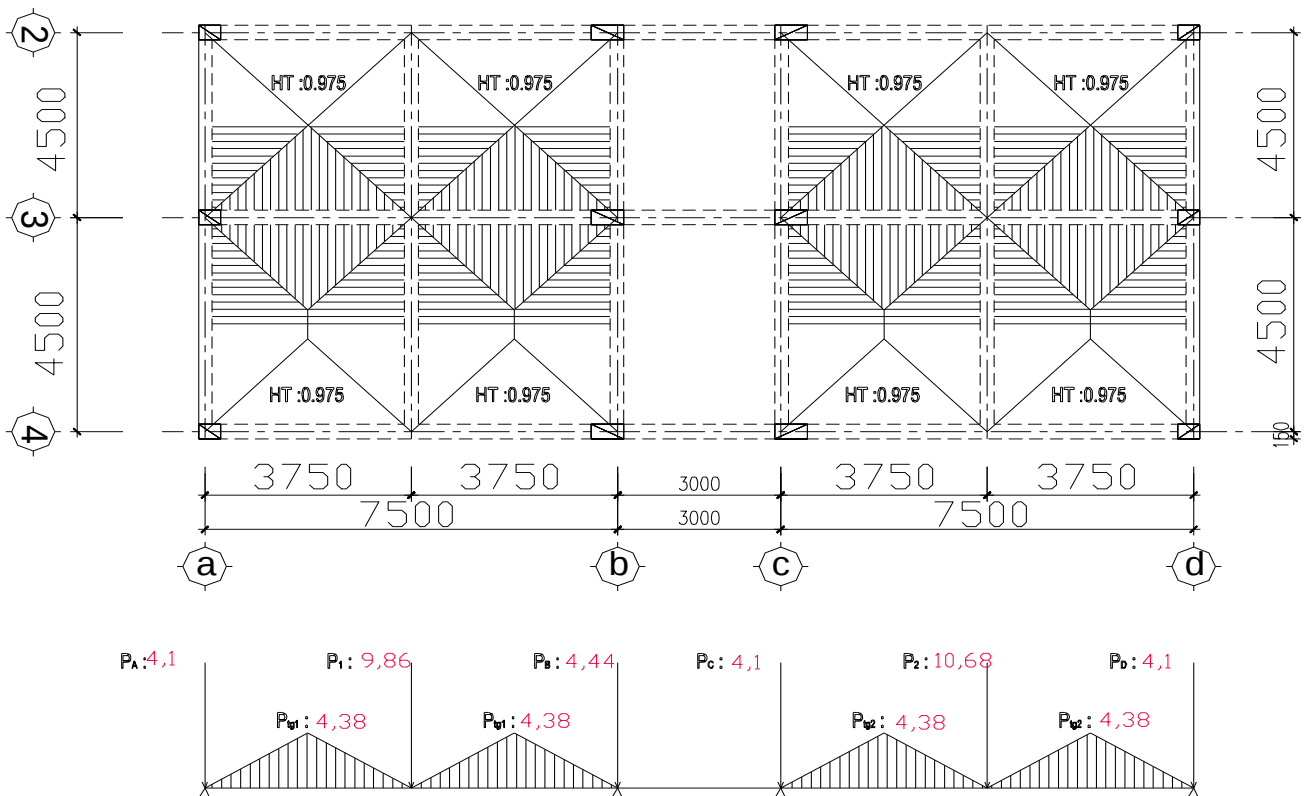
Hoạt tải phân bố (KN/m)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $P_{tg} = 3.6 \times 3$	10.8

Hoạt tải tập trung (KN)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	P_1 Do tải trọng hành lang truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{ht} = 3.6 \times \{ [(3.75 + (4.5 - 3)) \times 3/8 + [(4.5 + (4.5 - 3)) \times 3/8] \}$	21,93
1	P_2 Do tải trọng hành lang truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{ht} = 3.6 \times \{ [(3.75 + (4.5 - 3)) \times 3/8 + [(4.5 + (4.5 - 3)) \times 3/8] \}$	21,93

Hoạt tải 2 tầng mái khung trục 3



Hoạt tải phân bố (KN/m)

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $P_{tg1} = 0.975 \times 4.5/2 + 0.975 \times 4.5/2$	4,38

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

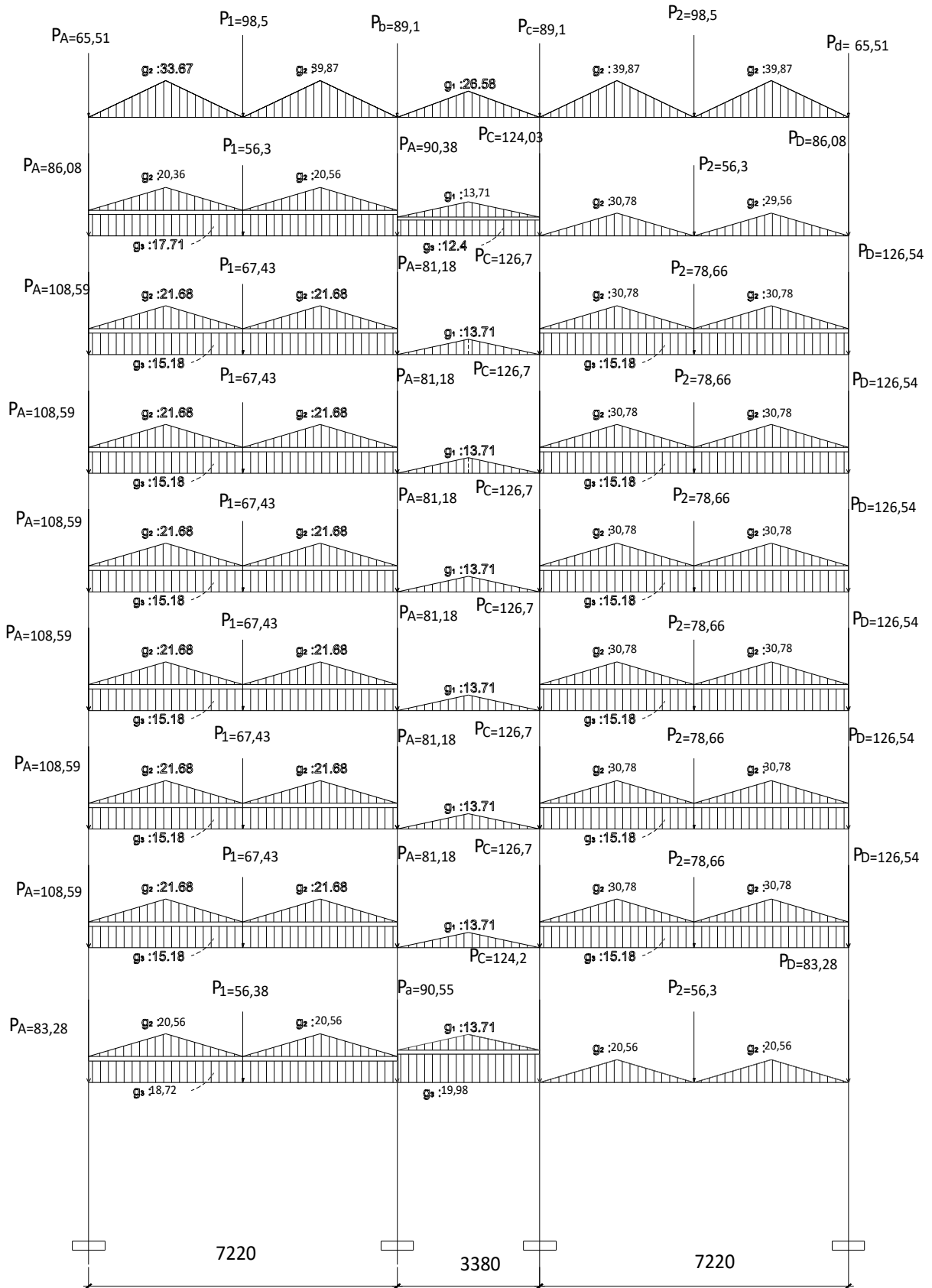
2	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $P_{tg2} = 0.975 \times 4.5/2 + 0.975 \times 4.5/2$	4.38
---	--	------

Hoạt tải tập trung (KN)

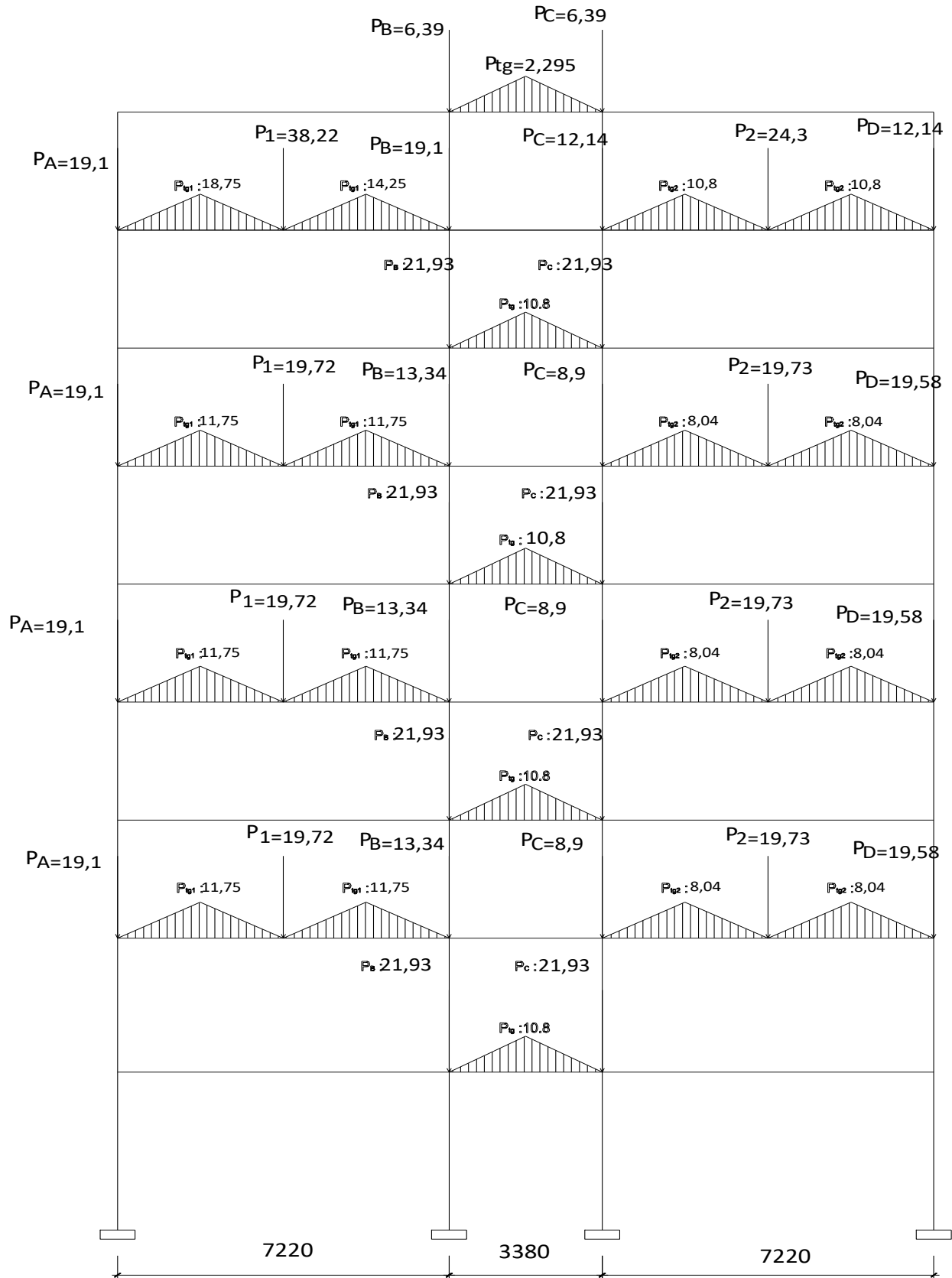
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P_A		
1	Do tải trọng sàn mái truyền vào dưới dạng tam giác : $P_{tg} = 0.975 \times 3.75 \times 3.75/8$	1.71
2	Do tải trọng sàn mái truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th} = 0.975 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 3.75/8$	2,39
	Cộng và làm tròn	4,1
P_1		
1	Do tải trọng sàn mái truyền vào dưới dạng tam giác : $P_{tg} = 0.975 \times 3.75 \times 4,5/4$	4,11
2	Do tải trọng sàn mái truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th} = 0.975 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 4,5/4$	5,75
	Cộng và làm tròn	9,86
P_B		
1	Do tải trọng sàn mái truyền vào dưới dạng tam giác : $P_{tg} = 0.975 \times 4,5 \times 3.75/8$	2,05
2	Do tải trọng sàn mái truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th} = 0.975 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 3.75/8$	2.39
	Cộng và làm tròn	4.44
P_C		
1	Do tải trọng sàn mái truyền vào dưới dạng tam giác : $P_{tg} = 0.975 \times 3.75 \times 3.75/8$	1,71
2	Do tải trọng sàn mái truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th} = 0.975 \times [4.5 + (4.5 - 3.75)] \times 3.75/8$	2.39
	Cộng và làm tròn	4.1

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

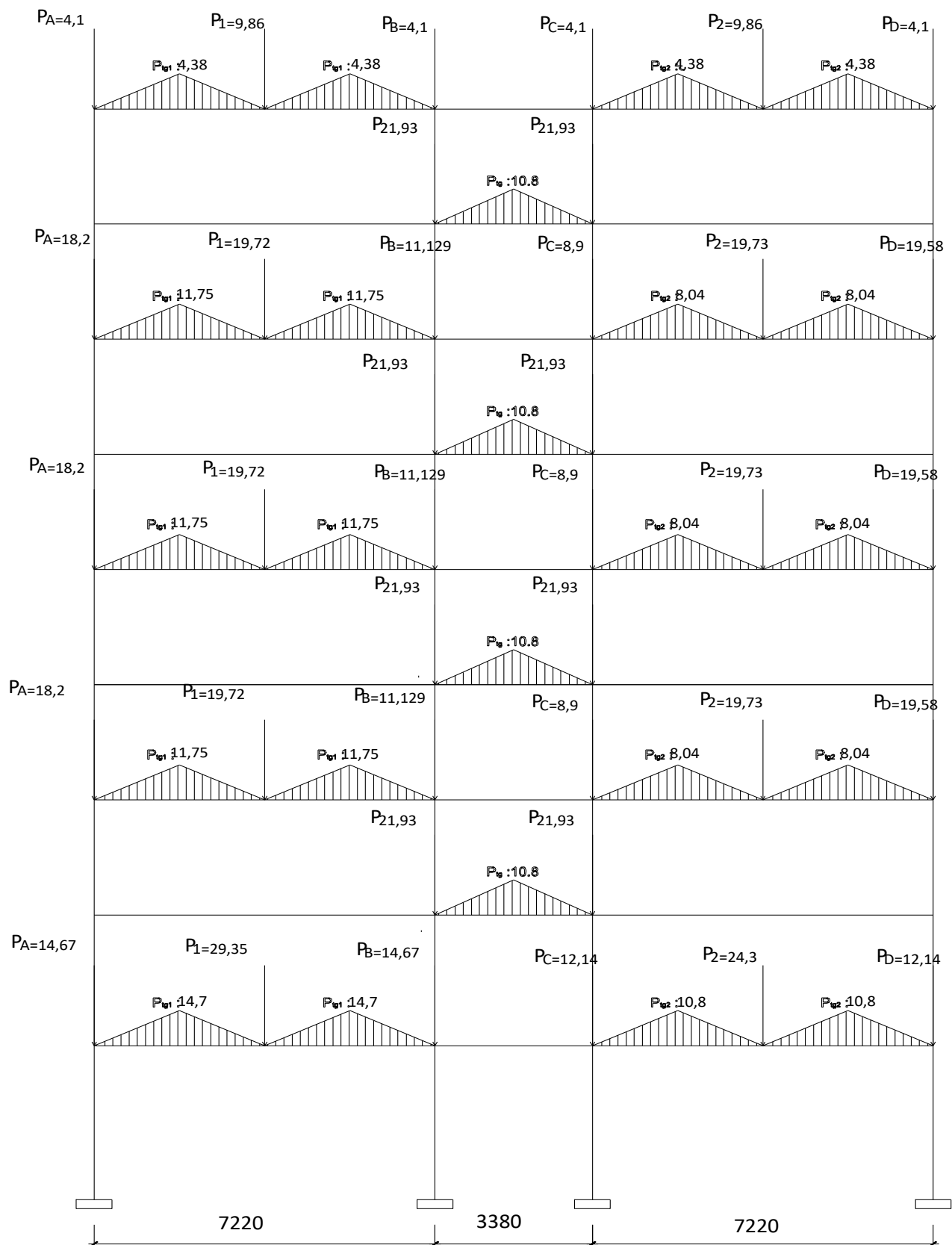
	P_2	
1	Do tải trọng sàn mái truyền vào dưới dạng tam giác : $P_{tg}=0.975 \times 4,5 \times 4,5/4$	4,93
2	Do tải trọng sàn mái truyền vào dưới dạng hình thang : $P_{th}=0.975 \times [4.5+(4.5-3.75)] \times 3.75/4$	5,75
	Cộng và làm tròn	10,68
	Pd Do tải trọng sàn mái truyền vào dưới dạng tam giác	
1	$P_{tg}=0.975 \times 4,5 \times 3.75/8$	1.71
	Do tải trọng sàn mái truyền vào dưới dạng hình thang :	
2	$P_{th}=0.975 \times [4.5+(4.5-3.75)] \times 3,75/8$	2,39
	Cộng và làm tròn	4,1



SƠ ĐỒ TÍNH TẢI KHUNG TRỤC 3

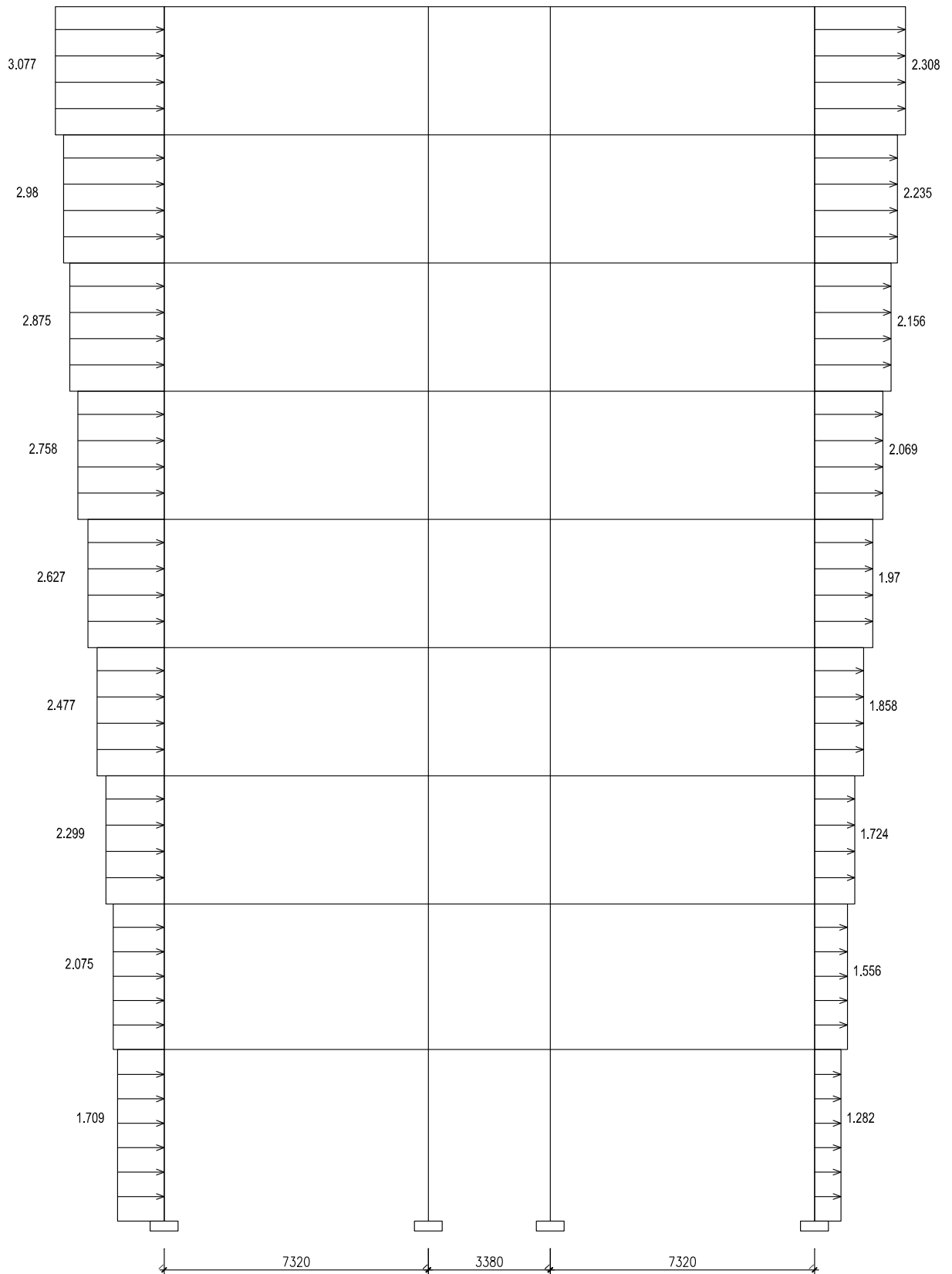


SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 KHUNG TRỤC 3



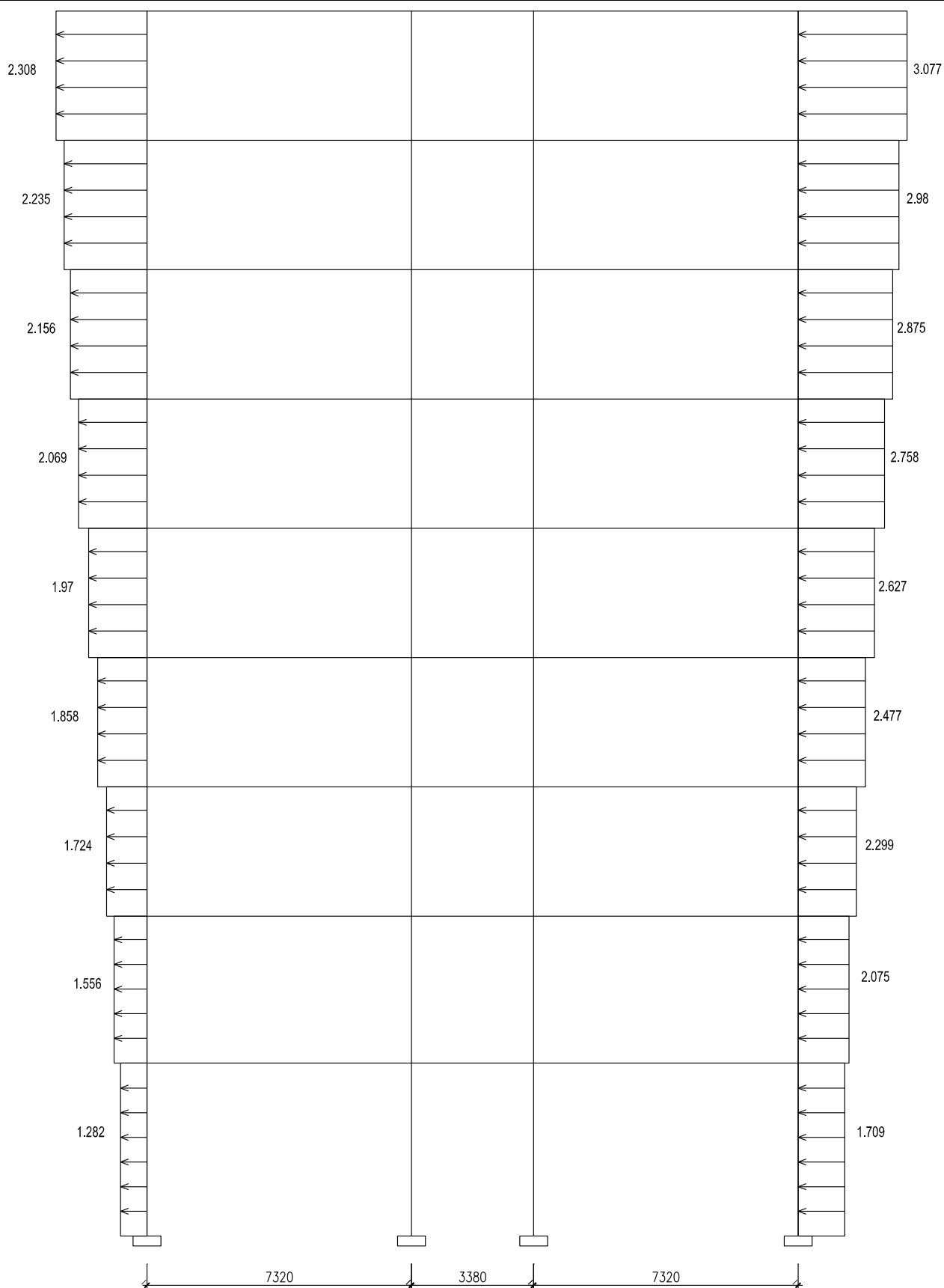
SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 KHUNG TRỤC 3

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh



SẼ SẴ GIẢ TRỊ KHUNG TRÊN C3

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh



SẼ SẴ GIẢ PHỤ KHUNG TRÒ C3

2.8 Tính toán cốt thép dầm

Vật liệu:

Bê tông B25 có $R_b = 14500 \text{ (kN/m}^2\text{)}$, $R_{bt} = 1050 \text{ (kN/m}^2\text{)}$, $E_b = 30 \times 10^6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

Cốt thép dọc nhóm AII có $R_s = 280000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$, $E_s = 21 \times 10^6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

Cốt thép đai nhóm AI có $R_{sw} = 175000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

Tra ra hệ số ξ_R và ζ_R theo bảng ta có $\xi_R = 0.595$ và $\alpha_R = 0.418$

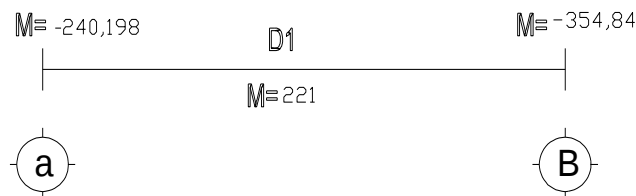
Kích thước hình học:

Tiết diện dầm D1: $b \times h = 300 \times 700 \text{ mm}$.

Nội lực tính toán:

Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn cặp nội lực nguy hiểm nhất tại từng tiết diện để tính toán thép.

Nội lực	Đơn vị	Tiết diện		
		Đầu dầm	Giữa	Cuối
		I-I	II-II	III-III
M_x	kN.m	-240,198	-221	-354,84
Q_y	kN	-194,87	-27,10	222,39



2.8.1 Thiết kế cốt thép dọc

Tính tiết diện chịu mômen âm tại tiết diện I-I

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h: 300 \times 700$

Giả thiết $a = 40 \text{ mm}$, từ đó $h_0 = 700 - 40 = 660 \text{ (mm)}$

Tính hệ số:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{240.198 \times 10^6}{14.5 \times 300 \times 660^2} = 0.133 < \alpha_R = 0.405$$

$$\zeta = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.133}) = 0.928$$

Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{240.198 \times 10^6}{280 \times 0.928 \times 660} = 1467 \text{ mm}^2 = 14.67 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100 = \frac{14.67}{30 \times 66} \times 100 = 0.74\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

⇒ Thỏa mãn điều kiện về hàm lượng cốt thép.

Chọn thép 4Ø 25 có $A_s = 19.63 \text{ (cm}^2\text{)}$

Tính tiết diện chịu mômen âm tại tiết diện III-III

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h$:

Giả thiết $a = 7 \text{ cm}$, từ đó $h_0 = 70 - 7 = 63 \text{ (cm)}$

Tính hệ số:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{354.84 \times 10^6}{14.5 \times 300 \times 630^2} = 0.244 < \alpha_R = 0.405$$

$$\zeta = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.244}) = 0.858$$

Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{354.84 \times 10^6}{280 \times 0.858 \times 630} = 2788 \text{ mm}^2 = 27.88 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100 = \frac{27.88}{30 \times 63} \times 100 = 1.48\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

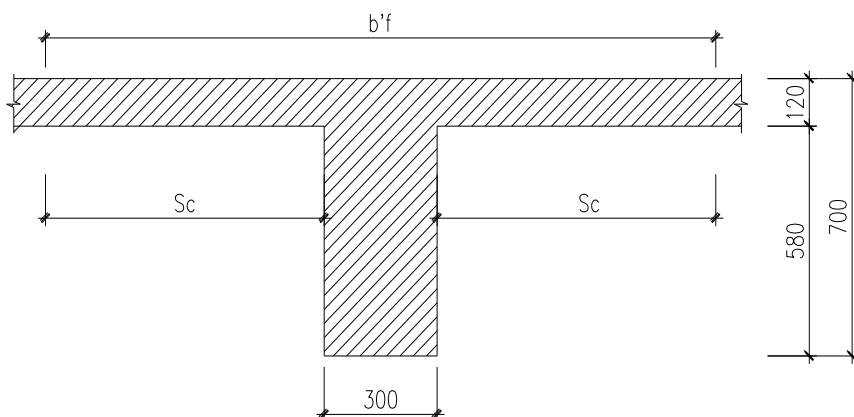
⇒ Thỏa mãn điều kiện về hàm lượng cốt thép.

Chọn thép 6Ø 25 có $A_s = 29.44 \text{ (cm}^2\text{)}$

Tính tiết diện chịu mômen dương

Tính toán cốt thép dọc cho tiết diện II, mô men tính toán $M_x = 227.78 \text{ kNm}$

Bản sàn đổ liền khối với phần trên của dầm nên khi chịu mô men dương được tính như tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 12 \text{ cm} > 0.1h = 0.1 \times 70 = 7 \text{ cm}$



Ta có: $b'_f = b + 2S_f$

Trong đó:

S_f = min của các giá trị sau :

Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc:

$$0.5 \times (3.8 - 0.3) = 1.75m$$

1/6 nhịp của cầu kiện

$$\frac{1}{6} \times (7.8 - \frac{0.4 + 0.6}{2}) = 1.22m$$

$$\Rightarrow \text{Suy ra: } S_f = 1.22 \text{ m nên } b'_f = 0.3 + 2 \times 1.22 = 2.74m .$$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, từ đó $h_0 = 70 - 4 = 66(\text{cm})$.

$$M_f = R_b b'_f h'_f (h_0 - 0.5h'_f) = 14500 \times 2.74 \times 0.12 \times (0.66 - 0.5 \times 0.12) = 2860.6(kN.m)$$

Do $M < M_f$ do đó trục trung hoà đi qua cánh nên tính toán với tiết diện chữ nhật có:

$$b_f \times h = 2740 \times 700 \text{ mm}.$$

Tính hệ số:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b'_f h_0^2} = \frac{221 \times 10^6}{14.5 \times 2740 \times 660^2} = 0.013 < \alpha_R = 0.405$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.013}) = 0.994$$

Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{221 \times 10^6}{280 \times 0.994 \times 660} = 1240mm^2 = 12.4(cm^2)$$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \times 100 = \frac{12.4}{30 \times 66} \times 100 = 0.63\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

$\Rightarrow$ Đảm bảo điều kiện về hàm lượng cốt thép

Chọn thép 2 ϕ 22+2 ϕ 22, có $A_s = 12.5cm^2$

2.8.2 Thiết kế cốt đai cho dầm

Khu vực gối tựa

Lực cắt tính toán: Chọn lực cắt lớn nhất là tại tiết diện III có: $Q_{\max} = 222.39 \text{ kN}$

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

$$Q = 223.72kN \leq 0,3R_b b h_0 = 0.3 \times 14500 \times 0.3 \times 0.66 = 861kN$$

Kiểm tra điều kiện khả năng chịu cắt của bê tông.

$$Q = 158.34kN \geq Q_{b\min} = 0.5R_{bt}bh_0 = 0.5 \times 1050 \times 0.3 \times 0.66 = 103.95kN$$

⇒ Ta cần phải bố trí cốt đai chịu cắt cho dầm.

Chọn sơ bộ cốt đai $\phi 8$, số nhánh $n=2$

Ta có:

$$S_{ct} = \min(500, 700/3) = 200mm$$

$$S_{\max} = \frac{1.5R_{bt}bh_0^2}{Q} = \frac{1.5 \times 1050 \times 0.3 \times 0.66^2}{222.39} = 0.92m = 920mm$$

⇒ Ta sơ bộ chọn khoảng cách cốt đai $a100$

Khả năng chịu cắt của cốt đai trên 1 đơn vị dài:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw}na_{sw}}{s} = \frac{175000 \times 2 \times 50.3 \times 10^{-6}}{0.10} = 176.05(kN / m)$$

$$q_{sw}^{\min} = 0.25 \times R_{bt} \times b = 0.25 \times 1050 \times 0.3 = 78.75(kN / m)$$

$$\Rightarrow q_{sw} > q_{sw}^{\min}$$

Tính toán khả năng chịu cắt của cả cốt đai và bê tông:

$$C_0 = \sqrt{\frac{1.5R_{bt}bh_0^2}{0.75 \cdot q_{sw}}} = \sqrt{\frac{1.5 \times 1050 \times 0.3 \times 0.66^2}{0.75 \times 176.05}} = 1.25 < 2h_0 = 1.32$$

$$Q_{bw} = \sqrt{4.5R_{bt}bh_0^2q_{sw}} = \sqrt{4.5 \times 1050 \times 0.3 \times 0.66^2 \times 176.05} = 329.7(kN) \\ > Q = 222.39(kN)$$

⇒ Ta chọn cốt đai $\phi 8$ a100

Khu vực giữa dầm

Khu vực giữa dầm có $Q=27.1(kN)$

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

$$Q = 27.1kN \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_bbh_o = 0.3 \times 1 \times 14500 \times 0.3 \times 0.66 = 861kN$$

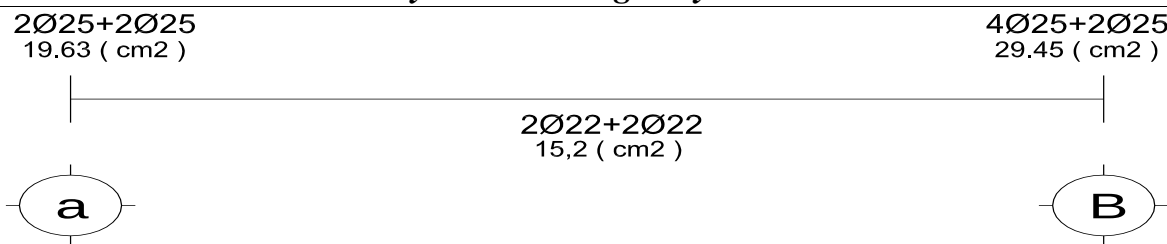
Kiểm tra điều kiện khả năng chịu cắt của bê tông.

$$Q_{\max} = 27.1kN < Q_{b\min} = 0.6R_{bt}bh_0 = 0.6 \times 1050 \times 0.3 \times 0.66 = 124.74kN$$

Ta cần phải bố trí cốt đai cầu tạo cho dầm.

⇒ Ta chọn cốt đai $\phi 8$ a200

2.8.3Bố trí cốt thép cho dầm D1.



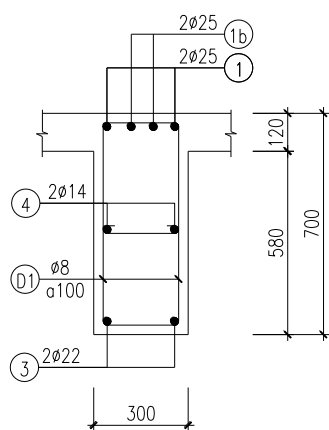
Cốt thép dọc:

Cốt thép lớp trên ở vị trí đầu dầm chọn đặt theo tính toán $4\phi+2\phi25$ đặt đến $1/4$ chiều dài dầm (tính từ mép ngoài cột) thì cắt còn $4\phi25$ sau đó cách 1 đoạn 200mm thì cắt thép còn $2\phi25$.

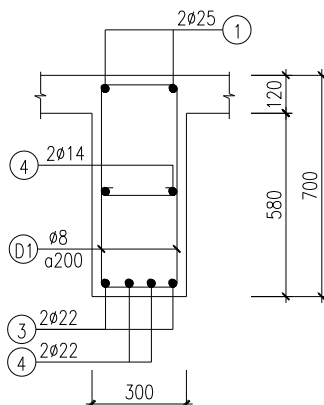
Cốt thép lớp dưới ở vị trí giữa dầm là $2\phi22+2\phi22$ kéo đến cách gối tựa 1 khoảng $1/5$ chiều dài dầm (tính từ mép ngoài cột) cắt thép còn $2\phi22$

Cốt đai:

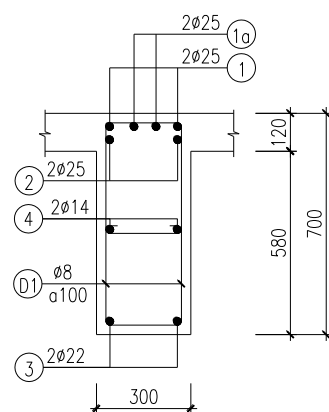
Cốt thép đai trong khoảng $1/4$ nhịp dầm thì ta đặt $\phi8$ a 100 số nhánh là 2, còn ở khoảng giữa dầm $\phi8$ a 200 số nhánh là 2.



a-a

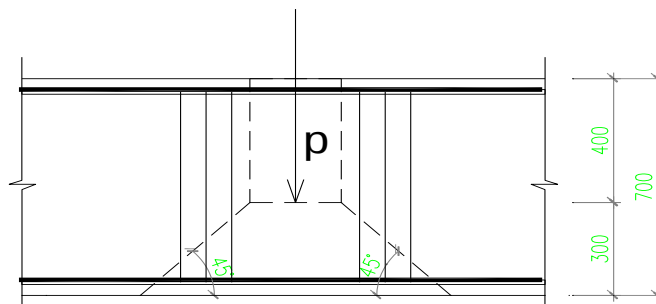


2-2



b-b

2.8.4 Tính toán cốt treo gia cường tại vị trí dầm phụ



❖ Tầng 2:

- Lực tập trung lớn nhất do dầm phụ truyền vào dầm chính là:

$$p_{\max} = p + g = 49.49 + 24.34 = 72.83(kN)$$

- Ta nhận thấy tải trọng tập trung lớn nên ta chọn cách gia cố bằng cốt treo, cốt treo được đặt dưới dạng cốt đai, diện tích tính toán:

$$A_{sw} = \frac{P(1 - \frac{h_s}{h_0})}{R_{sw}} = \frac{72.83 \times (1 - \frac{0.66 - 0.4}{0.66})}{175000} = 2.52 \times 10^{-4} m^2 = 2.52 cm^2$$

- Dùng đai $\phi 8$ có $a_{sw} = 50.3 mm^2$, số nhánh $n=2$, số lượng đai cần thiết:

$$n = \frac{A_{sw}}{n_s a_s} = \frac{252}{2 \times 50.3} \approx 3$$

- Đặt mỗi bên mép dầm phụ 3 đai, trong đoạn $h_s = 260 mm$
- Khoảng cách giữa các cốt là 50 mm, đai trong cùng cách mép dầm phụ 50mm.

❖ Tầng điển hình

- Lực tập trung lớn nhất do dầm phụ truyền vào dầm chính là:

$$p_{\max} = p + g = 68.48 + 22.23 = 90.71(kN)$$

- Ta nhận thấy tải trọng tập trung lớn nên ta chọn cách gia cố bằng cốt treo, cốt treo được đặt dưới dạng cốt đai, diện tích tính toán:

$$A_{sw} = \frac{P(1 - \frac{h_s}{h_0})}{R_{sw}} = \frac{90.71 \times (1 - \frac{0.66 - 0.4}{0.66})}{175000} = 3.14 \times 10^{-4} m^2 = 3.14 cm^2$$

- Dùng đai $\phi 8$ có $a_{sw} = 50.3 mm^2$, số nhánh $n=2$, số lượng đai cần thiết:

$$n = \frac{A_{sw}}{n_s a_s} = \frac{314}{2 \times 50.3} \approx 4$$

- Đặt mỗi bên mép dầm phụ 3 đai, trong đoạn $h_s = 260 mm$
- Khoảng cách giữa các cốt là 50 mm, đai trong cùng cách mép dầm phụ 50mm.

2.9 Tính toán cốt thép cột

2.9.1 Số liệu tính toán.

Vật liệu:

Bê tông B25 có $R_b = 14500 \text{ (kN/m}^2\text{)}$, $R_{bt} = 1050 \text{ (kN/m}^2\text{)}$, $E_b = 30 \times 10^6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

Cốt thép dọc nhóm AII có $R_s = 280000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$, $E_s = 21 \times 10^6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

Cốt thép đai nhóm AI có $R_{sw} = 175000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

Tra ra hệ số ξ_R và ζ_R theo bảng ta có $\xi_R = 0.595$ và $\alpha_R = 0.418$

2.9.2 Tính toán cột C2(phần tử 10)

2.9.3 Tính toán cốt thép dọc

Cột có các đặc điểm sau :

Tiết diện 300x600 mm

Chiều dài hình học $l = 4.95 \text{ (m)}$

Chiều dài tính toán $l_0 = 4.95 \times 0.7 = 3.465 \text{ (m)}$

Giả thiết $a = a' = 40 \text{ mm}$, $h_0 = 600 - 40 = 560 \text{ mm}$, $Z_a = h_0 - a' = 560 - 40 = 520 \text{ mm}$

Xét hệ số uốn dọc $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{3465}{600} = 5.775 \leq 8$. Bỏ qua uốn dọc $\eta = 1$.

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} \times 4950, \frac{1}{30} \times 600\right) = 20 \text{ mm}$$

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta xác định được 3 cặp nội lực gây nguy hiểm nhất cho cột 2:

	M (kN.m)	N(kN)
$M_{\max}, N_{\text{tr}}$	-162.44	-2952
$M_{\text{tr}}, N_{\max}$	49	-2093
M, N lớn	-122.7	-2552

Tính với trường hợp $M_{\max} = -275.64 \text{ (kN.m)}$, $N_{\text{tr}} = -2481.63 \text{ (kN)}$

Ta có :
$$e_1 = \frac{-162 \times 1000}{2952} = 111.07 \text{ mm.}$$

Cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max(e_1, e_a) = e_1 = 111.07 \text{ mm}$

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \times 111.07 + \frac{600}{2} - 40 = 371 \text{ mm} = 37.1 \text{ cm}$$

Sử dụng cấp bê tông cấp độ bền B25, Thép AII $\rightarrow \xi_R = 0.595$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{2952}{14500 \times 0.3} = 0.57m = 570mm$$

$$\xi_R h_0 = 0.595 \times 560 = 333mm$$

$\Rightarrow x > \xi_R h_0$ lệch tâm bé

Xác định lại x bằng phương pháp gần đúng:

$$x = \frac{[(1 - \xi_R) \gamma_a n + 2 \xi_R (n \varepsilon - 0.48)] h_0}{(1 - \xi_R) \gamma_a + 2(n \varepsilon - 0.48)}$$

Trong đó

$$\bullet n = \frac{N}{R_b b h_0} = \frac{2952}{14500 \times 0.3 \times 0.56} = 1.019$$

$$\bullet \varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{371}{560} = 0.6625$$

$$\bullet \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{0.52}{0.56} = 0.929$$

$$\Rightarrow x = 450 mm$$

Đặt cốt thép đối xứng với diện tích cốt thép:

$$\begin{aligned} A_s = A'_s &= \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} \\ &= \frac{2952 \times 0.371 - 14500 \times 0.3 \times 0.45 \cdot (0.56 - 0.5 \times 0.45)}{280000 \times 0.52} = 0.00168m^2 \end{aligned}$$

Tính với trường hợp $M_{tu} = 32.88$ (kN.m), $N_{max} = -2093$ (kN)

$$Ta \text{ có : } e_1 = \frac{32.88 \times 1000}{2093} = 10.62mm.$$

Cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max(e_1, e_a) = e_a = 20mm$

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \times 20 + \frac{600}{2} - 40 = 280mm = 28cm$$

Sử dụng cấp bê tông cấp độ bền B25, Thép AII $\rightarrow \xi_R = 0.595$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{2093}{14500 \times 0.3} = 0.712m = 712mm$$

$$\xi_R h_0 = 0.595 \times 560 = 333mm$$

$\Rightarrow x > \xi_R h_0$ lệch tâm bé

Xác định lại x bằng phương pháp gần đúng:

$$x = \frac{[(1 - \xi_R)\gamma_a n + 2\xi_R(n\varepsilon - 0.48)]h_0}{(1 - \xi_R)\gamma_a + 2(n\varepsilon - 0.48)}$$

Trong đó

$$\bullet \quad n = \frac{N}{R_b b h_0} = \frac{2093}{14500 \times 0.3 \times 0.56} = 1.27$$

$$\bullet \quad \varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{280}{560} = 0.5$$

$$\bullet \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{0.52}{0.56} = 0.929$$

$$\Rightarrow x = 540 \text{ mm}$$

Đặt cốt thép đối xứng với diện tích cốt thép:

$$\begin{aligned} A_s = A'_s &= \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} \\ &= \frac{2093 \times 0.28 - 14500 \times 0.3 \times 0.54 \times (0.56 - 0.5 \times 0.54)}{280000 \times 0.52} = 0.00138 m^2 \end{aligned}$$

Tính với trường hợp $M = -192.75 \text{ (kN.m)}$, $N = -3082.75 \text{ (kN)}$

Ta có :
$$e_1 = \frac{122.7 \times 1000}{3082.75} = 63 \text{ mm.}$$

Cầu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max(e_1, e_a) = e_1 = 63 \text{ mm}$

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \times 63 + \frac{600}{2} - 40 = 323 \text{ mm} = 32.3 \text{ cm}$$

Sử dụng cấp bê tông cấp độ bền B25, Thép AII $\rightarrow \xi_R = 0.595$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{2552}{14500 \times 0.3} = 0.709 \text{ m} = 709 \text{ mm}$$

$$\xi_R h_0 = 0.595 \times 560 = 333 \text{ mm}$$

$\Rightarrow x > \xi_R h_0$ lệch tâm bé

Xác định lại x bằng phương pháp gần đúng:

$$x = \frac{[(1 - \xi_R)\gamma_a n + 2\xi_R(n\varepsilon - 0.48)]h_0}{(1 - \xi_R)\gamma_a + 2(n\varepsilon - 0.48)}$$

Trong đó

- $n = \frac{N}{R_b b h_0} = \frac{2552}{14500 \times 0.3 \times 0.56} = 1.265$
- $\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{323}{560} = 0.577$
- $\gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{0.52}{0.56} = 0.929$

$$\Rightarrow x = 494 \text{ mm}$$

Đặt cốt thép đối xứng với diện tích cốt thép:

$$\begin{aligned} A_s = A'_s &= \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} \\ &= \frac{2552 \times 0.323 - 14500 \times 0.3 \times 0.494 \times (0.56 - 0.5 \times 0.494)}{280000 \times 0.52} = 0.00183 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Lượng cốt thép tối thiểu quy định theo độ mảnh tra bảng 5.1 trang 115 Sách kết cấu bê tông cốt thép (phần cấu kiện cơ bản)

- $83 > \lambda = \frac{l_0}{0.288b} = \frac{3.465}{0.288 \times 0.3} = 50.66 > 35.$

$$\Rightarrow \mu_{\min} = 0.2\%$$

Hàm lượng cốt thép :

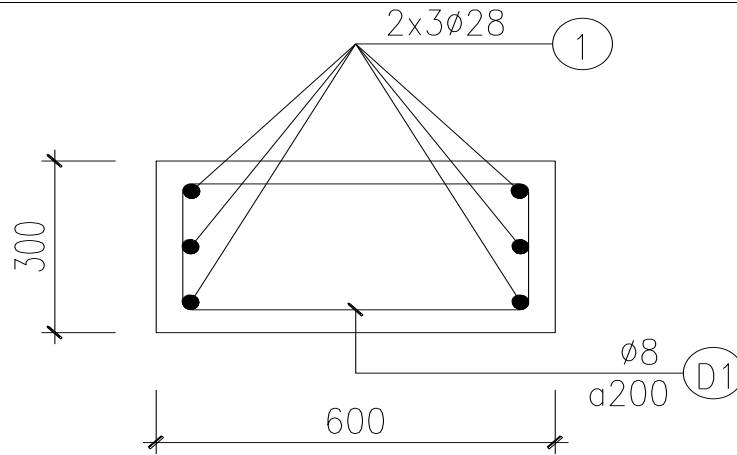
$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{18.3}{30 \times 56} \times 100\% = 1.09\% > \mu_{\min} = 0.2\%.$$

Bố trí cốt thép

Trường hợp 3 có kết quả A_s lớn nhất. Vì vậy ta bố trí thép cột mỗi bên theo $A_s =$

$$A_s = 18.3 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Chọn } 3\phi 28 \text{ có } A_s = 18.47 \text{ cm}^2 > 18.3 \text{ cm}^2.$$



9.4 Tính toán cốt đai

Đường kính cốt đai: $\phi \geq (5; 0,25\phi_{\max}) = (5; 0,25 \times 28)$. Vậy ta chọn thép $\phi 8$.

Cốt thép ngang phải được bố trí trên suốt chiều dài cột :

khoảng cách trong vùng nối buộc : $S \leq (10\phi_{\min}; 500)\text{mm}$. chọn $S_d = 100\text{mm}$.

Trong các vùng khác cốt đai chọn: $S_d \leq (15\phi_{\min}; 500) = (420; 500)$. Chọn $S_d = 200\text{mm}$

Do cấu tạo nên ta không thay đổi bước cốt đai. Do đó chọn cốt đai $\phi 8$ a200mm cho toàn bộ chiều dài cột.

Một số đoạn nối thép cột thì ta bố trí đai cột $\phi 8$ a100 và trong khoảng giao giữa cột và dầm đặt đai cột $\phi 8$ a100 để tăng khả năng kháng chấn, và làm dẻo hóa liên kết.

III, Thiết kế móng khung trục 3

3.1 Quy trình thiết kế móng

Tài liệu cho việc thiết kế nền móng công trình

3.1.1 Tài liệu địa chất

Để thiết kế nền móng công trình cần thu thập đủ các tài liệu về địa chất thủy văn khu vực xây dựng công trình. Các tài liệu địa chất phải đủ để thiết lập mặt cắt địa chất với các lớp đất có đủ các thông số về chỉ tiêu cơ lý, mực nước ngầm.

Hệ thống kết quả của các thí nghiệm hiện trường (CPT, SPT...) hoặc các thí nghiệm trong phòng phải được cơ quan có thẩm quyền lập và kiểm định để dùng làm căn cứ xác định sức chịu tải của cọc trong quá trình thiết kế.

3.1.2 Vật liệu dùng thiết kế móng

Thông thường sử dụng bê tông cốt thép cho việc thi công nền móng công trình. Khi đó cần có các thông số về cường độ vật liệu, các thông tin về phụ gia sử dụng nếu có. Trong trường hợp thiết kế các loại nền móng đặc biệt cần có các thông tin chỉ dẫn kèm theo.

3.1.3 Tải trọng dùng thiết kế móng

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

Tải trọng thiết kế móng thường là tải trọng chân cột được tổ hợp theo quy định. Việc sử dụng tải trọng tính toán hay tiêu chuẩn tùy theo từng quá trình thiết kế hay kiểm tra móng. Đối với việc sử dụng đài cọc chung cho một hệ móng lớn cần có những phân tích chính xác về sự tác dụng của tải trọng để tìm ra được tổ hợp tải trọng nguy hiểm nhất

Các yêu cầu tính toán thiết kế móng

Áp lực lên mũi cọc không được vượt quá khả năng chịu lực của nền đất

Đảm bảo độ lún theo tiêu chuẩn XD 205-1998, với các giá trị giới hạn

$$\begin{cases} S_{gh} = 8 \text{ cm} \\ \frac{\Delta S_{gh}}{l} = 2\% \end{cases}$$

Đáp ứng được yêu cầu chống thấm đối với phần ngầm của công trình.

Thi công móng phải tránh hoặc tìm biện pháp hạn chế ảnh hưởng đến các công trình lân cận, dự báo tác hại đối với môi trường và tìm cách phòng chống.

Quy trình thiết kế móng cọc

Thống kê các tài liệu, thông số thiết kế: đất nền, vật liệu, tải trọng, tiêu chuẩn thiết kế, các yêu cầu riêng đối với công trình nếu có.

Chọn loại cọc, chiều sâu hạ cọc, chiều sâu chôn đài. Việc chọn loại cọc tiến hành trên cơ sở các phương án cọc được đề xuất, đánh giá tùy theo điều kiện cụ thể của công trình, khả năng thi công, các chỉ tiêu về kinh tế kỹ thuật tổng hợp.

Xác định sức chịu tải của cọc đơn.

Xác định sơ bộ số lượng cọc, bố trí cọc trong đài.

Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc.

Kiểm tra tính toán cọc và đài cọc.

Kiểm tra ổn định tổng thể, dự báo độ lún của móng cọc.

Hoàn thiện thiết kế và bản vẽ

3.2 Số liệu tính toán

Thông số thiết kế

Tải trọng chân cột

Trục	Cặp nội lực		
	M (kN.m)	N (kN)	Q (kN)
A	-91,5	-2370	-8.83

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

B	33,04	-3359,36	63.25
C	-22,36	-3468,6	-39.24
D	-79,67	-2500,69	5.61

Tài liệu địa chất

Theo tài liệu khoan khảo sát hiện trường và kết quả thí nghiệm mẫu trong phòng thí nghiệm, nền đất công trình từ trên xuống, đến độ sâu đáy các hố khoan khảo sát, được chia 5 lớp đất sau đây:

Lớp 1: Đất đắp

Nằm từ mặt đất tự nhiên sâu từ -0.05m đến -1.5m.

Lớp 2: Sét pha xám đen trạng thái dẻo mềm.

Có độ sâu từ -1.5m đến -7m

Khả năng chịu tải tương đối yếu, chiều dày 5.5m, lớp đất này có thể xem xét làm nền cho công trình.

Các chỉ tiêu cơ lý:

$$W = 33.6\%; e = 0.967; W_L = 40.0; W_p = 23.2; I_p = 16.8; B = 0.62, A = 10.4\%$$

$$\gamma_m = 1.818(T / m^3); \Delta = 2.676; C = 1.77(T / m^3); \varphi = 11.2^0; E = 365(T / m^2)$$

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT cho kết quả: $N_{30} = 11$ búa.

Thí nghiệm xuyên tĩnh CPT cho kết quả : $q_c = 140$ (T/m²)

Nhận xét: Đây là lớp đất tương đối tốt

Lớp 3: Sét pha màu xám vàng trạng thái dẻo cứng.

Có độ sâu từ -7 đến -19.5m

Khả năng chịu tải khá tốt, chiều dày khá lớn 12.5m, có thể làm nền cho công trình.

Chỉ tiêu cơ lý :

$$W = 28.5\%; e = 0.819; W_L = 40.5; W_p = 18.6; I_p = 21.9; B = 0.45, A = 9.9\%$$

$$\gamma_m = 1.897(T / m^3); \Delta = 2.685; C = 2.09(T / m^3); \varphi = 14.40^0; E = 163.3(T / m^2);$$

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT cho kết quả: $N_{30} = 13$ búa.

Thí nghiệm xuyên tĩnh CPT cho kết quả : $q_c = 210$ (T/m²)

Nhận xét: Đây là lớp đất tốt

Lớp 4 : Cát to chặt vừa có độ sâu lớn

Các chỉ tiêu cơ lý:

$$e = 0.67; \gamma = 1.89(T / m^3); \Delta = 2.63; \varphi = 33^0; E = 1560(T / m^2)$$

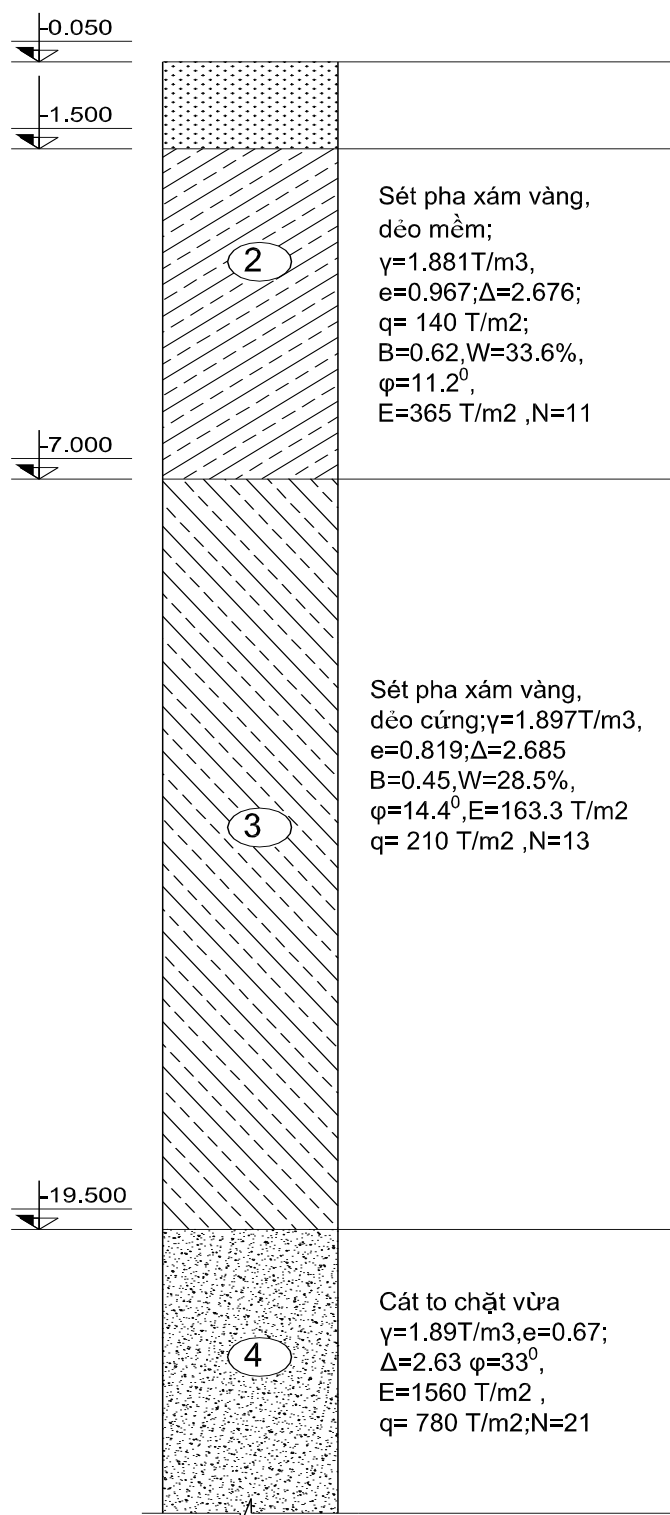
Thí nghiệm xuyên tĩnh CPT cho kết quả : $q_c = 780 \text{ (T/m}^2\text{)}$

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT cho kết quả: $N_{30} = 25$ búa.

Nhận xét: Đây là lớp đất tốt có thể hạ mũi cọc vào.

TRỤ ĐỊA CHẤT

(TL : 1/100)



Điều kiện thủy văn

Qua cấu tạo địa tầng và khảo sát thực địa cho thấy trong phạm vi chiều sâu khảo sát các lớp đất số 1,2,3,4 đều không chứa nước.

Mực nước ngầm được xem như ở rất sâu. Nhìn chung, nước ngầm ở đây ít ảnh hưởng đến quá trình thi công cũng như không gây ăn mòn cho bê tông và sự ổn định của công trình.

3.3 Lựa chọn và tính toán phương án móng

Các phương án móng

Với các dạng công trình dân dụng và nhà cao tầng, ta có thể sử dụng các phương án móng như sau:

Móng cọc ép(đóng) BTCT

Móng cọc ép (đóng) BTCT là dạng móng cọc BTCT sản xuất trước, được hạ vào nền bằng phương pháp thông dụng là đóng hoặc ép. Trong điều kiện xây chen trong thành phố thì phương pháp ép cọc được lựa chọn sử dụng

Ưu điểm:

Không gây chấn động mạnh do đó thích hợp với công trình xây chen.

Dễ thi công, nhất là với đất sét và á sét mềm.

Trong quá trình ép có thể đo chính xác lực ép, kiểm tra chất lượng cọc dễ dàng

Giá thành rẻ, phương tiện đơn giản, kỹ thuật không phức tạp

Nhược điểm:

Tiết diện cọc nhỏ do đó sức chịu tải của cọc không lớn.

Cọc không xuống được độ sâu lớn, khó thi công khi phải xuyên qua lớp sét cứng hoặc cát chặt dày.

Chiều dài đoạn cọc thi công nhỏ nên số lượng mối nối lớn, khó kiểm tra chất lượng mối nối cọc trong quá trình thi công

Móng cọc khoan nhồi:

Móng cọc khoan nhồi là dạng móng cọc thay thế

Ưu điểm:

Có thể khoan đến độ sâu lớn, cắm sâu vào lớp đất chịu lực tốt nhất .

Kích thước cọc lớn, sức chịu tải của cọc rất lớn, chịu tải trọng động tốt.

Không gây chấn động trong quá trình thi công, không ảnh hưởng đến công trình xung quanh

Nhược điểm:

Thi công phức tạp, cần phải có thiết bị chuyên dùng, kỹ sư có trình độ và kinh

nghiệm, công nhân lành nghề

Khó kiểm tra chất lượng lỗ khoan và thân cọc sau khi đổ bê tông cũng như sự tiếp xúc không tốt giữa mũi cọc và lớp đất chịu lực.

Giá thành thi công và thí nghiệm kiểm tra chất lượng cọc lớn.

Công trường bị bắn do bùn và bentonite chảy ra.

Móng cọc Barrette và tường chắn :

Ưu điểm:

Cọc barrete cũng là một dạng cọc khoan nhồi nên nó cũng mang những ưu nhược điểm giống cọc khoan nhồi khi so sánh với các phương án cọc khác.

Cọc Barrette có thể được chế tạo với kích thước lớn do cấu tạo gầu đào nên sức chịu tải của nó cũng lớn hơn cọc khoan nhồi, có thể đạt đến 6000 Tấn và rất ưu việt khi xây dựng các công trình có nhiều tầng hầm vì nó có thể làm tường Barrette chắn đất và tường bao của các tầng hầm.

Tường chắn vừa có tác dụng chịu lực như tường tầng hầm vừa có chức năng như tường cừ và khả năng chống thấm rất tốt nên có thể sử dụng kết hợp để giảm chi phí, đảm bảo không ảnh hưởng đến công trình xung quanh.

Nhược điểm:

Cọc Barrette chỉ dùng cho các công trình có tải trọng lớn hoặc xây dựng trên nền đất yếu vì giá thành của nó rất cao. ở Việt Nam hiện nay chỉ có một số ít công ty có thiết bị và khả năng thi công cho loại cọc này.

Phương pháp tính toán phức tạp, chưa thống nhất. Thi công đòi hỏi thiết bị hiện đại, kỹ thuật phức tạp và công nhân tay nghề cao

Lựa chọn phương án móng.

Do công trình không có chiều cao không quá lớn, có tải trọng không phải là quá lớn, và qua phân tích điều kiện địa chất công trình có thể thấy được địa chất công trình là khá tốt, nên em chọn phương án cọc bê tông cốt thép đúc sẵn, do công trình nằm trong khu dân cư nên để đảm bảo chống ồn và chống rung động thì chọn thi công bằng phương pháp ép.

3.4 Chọn các đặc trưng móng cọc.

Số liệu tính toán

Vật liệu làm cọc :

Bê tông: Cấp độ bền B30 có:

$$R_b=17000 \text{ kN/m}^2, R_{bt}=1200 \text{ kN/m}^2$$

Cốt thép:

Thép dọc: AIII có: $R_s=365000 \text{ kN/m}^2$

Thép đai: AI có : $R_s=225000 \text{ kN/m}^2$

Vật liệu dùng cho đài :

Bê tông dùng loại cấp độ bền B25 có các chỉ tiêu như sau :

$$R_n=14500 \text{ kN/m}^2, R_k=1050 \text{ kN/m}^2$$

Cốt thép:

Thép dọc: AIII có: $R_a=365000 \text{ kN/m}^2$

Thép đai: AI có : $R_s=225000 \text{ kN/m}^2$

Lớp lót dùng loại bê tông gạch vỡ mác 100#

Lớp bảo vệ $a_0=10 \text{ cm}$

Chọn chiều sâu chôn móng:

Chọn chiều sâu chôn móng $H_m=1.5 \text{ m}$ so với cao độ nền tầng 1

Đặc trưng của cọc

Chọn sơ bộ kích thước cọc :

Chọn cọc có: $F=30 \times 30 \text{ (cm} \times \text{cm)}$, thép dọc chịu lực $8\phi 18$.

Chiều dài cọc: chọn chiều sâu hạ cọc vào lớp 4 khoảng 1.5 m ($1.5 \text{ m} > 3D=3 \times 0.3=0.9 \text{ m}$)

Chiều dài cọc: $L_c=19.5+1.5-1.5+0.5=20 \text{ m}$, chiều dài cọc tính toán là 19.5 m

Cọc được chia làm 3 đoạn C_1, C_2, C_3 trong đó đoạn C_1, C_2 dài 7 m , đoạn C_3 dài 6 m . Các đoạn cọc nối với nhau bằng bản mã.

Sức chịu tải của cọc:

Sức chịu tải của cọc theo phương diện vật liệu

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

Trong đó:

R_a, R_b : cường độ chịu nén của cốt thép, bê tông

F_a, F_b : diện tích tiết diện phần cốt thép và bê tông trong cọc

Với thép đường kính là 18 mm nên:

$$F_a = 4 \times 2.545 = 10.19 \text{ cm}^2$$

$$F_b = F_c - F_a = 0.3 \times 0.3 - 10.19 \times 10^{-4} = 8.9 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

m - hệ số lấy theo bảng phụ thuộc loại móng và số lượng cọc trong móng, dự kiến số cọc là $5 \div 8$ cọc nên ($m = 0.85-1$), φ hệ số uốn dọc. Chọn $m=0.9$ và $\varphi=1$

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

$$= 0.9.1.(1700.8.9.10^{-2} + 36500.10.19.10^{-4}) = 170 \text{ (T)}$$

Vậy sức chịu tải của cọc theo vật liệu là : $P_{vl}=170 \text{ (T)}$

Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

Tính theo phương pháp dùng kết quả thí nghiệm trong phòng (phương pháp thống kê

$$P_{gh} = m(Q_{xq} + Q_m - W_c)$$

Trong đó:

m - hệ số điều kiện làm việc m=1

Ma sát giữa cọc và đất: $Q_{xq} = \alpha_2 \sum_{i=1}^n u_i l_i \tau_i$;

Sức kháng mũi cọc : $Q_m = \alpha_1 R_n F$;

$W_c = \gamma \cdot L \cdot F$ là trọng lượng cọc

$\alpha_1 = \alpha_2 = 1$ (cọc tiết diện vuông và thi công bằng phương pháp ép)

Tính toán các đại lượng :

Chu vi cọc : $u = 0,3 \cdot 4 = 1,2\text{m}$

Tiết diện ngang cọc $F_c = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09\text{m}^2$

Chiều dài làm việc của cọc $L_c = 19,5\text{ m}$

Trọng lượng cọc: $W_c = \gamma \cdot L \cdot F = 25 \cdot 19,5 \cdot 0,09 = 44(\text{kN})$

Mũi cọc đặt ở lớp cát hạt vừa, chặt vừa nên tra bảng ta có:

$R_n = f(L = 19,5\text{m}) = 4760\text{ (kpa)}$

$Q_m = 4760 \cdot 0,09 = 428(\text{kN})$

Xác định τ_i (kPa):

Lớp đất	$l_i(\text{m})$	$L_i(\text{m})$	B	τ_i
Lớp 2	1,5	1,5	0.62	9,1
	2	3,5	0.62	13,7
	2	5,5	0.62	16
Lớp 3	2,5	8	0.45	29,5
	2	10	0.45	30,5
	2	12	0.45	31,5
	2	14	0.45	32,5
	2	16	0.45	33,5
	2	18	0.45	34,5
Lớp 4	1,5	19,5		78,3

$$Q_{xq} = \alpha_2 \sum_{i=1}^n u_i l_i \tau_i$$

$$= 1,2.(1,5.9,1 + 2.(13,7 + 16) + 2,5.29,5 + 2.(30,5 + 31,5 + 32,5 + 33,5 + 34,5) + 1,5 \times 78,3)$$

$$= 707 \text{ (kN)}$$

$$P_{gh} = m(Q_{xq} + Q_m - W_c) = 1 \times (428 + 707 - 44) = 1091 \text{ (kN)}$$

Vậy sức chịu tải đất nền theo phương pháp thống kê là 1091 kN

Theo kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh CPT.

Xác định bằng công thức sau:

$$P_d = \frac{Q_{xq} + Q_m}{2 \div 3} \text{ hay } P_d = \frac{Q_{xq}}{1,5 \div 2} + \frac{Q_m}{2 \div 3}$$

Trong đó:

$$Q_{xq} = \alpha_2 \sum_{i=1}^n u_i l_i \tau_i ; Q_m = \alpha_1 R_n F$$

$$\tau_i = q_{ci} / \alpha_i \text{ và } R = k_i \cdot q_{ci}$$

α_i hệ số phụ thuộc vào loại đất và loại cọc, biện pháp thi công.

Tra bảng ta có:

Lớp đất	l_i (m)	q_c (kPa)	α_i	τ_i (max)	τ_i
Lớp 2: Sét pha	5,5	1400	30	15	15
Lớp 3: Sét pha	12,5	2100	30	80	52,5
Lớp 4: Cát vừa	1.5	7800	100	120	78

$$Q_{xq} = \alpha_2 \sum_{i=1}^n u_i l_i \tau_i = 1,2 \times (5,5.15 + 12,5.52,5 + 1,5.78) = 938 \text{ (kN)}$$

Mũi cọc hạ vào lớp 4 nên ta có $K=0,5$, $q_c=7800 \Rightarrow R=3900$ (kPa)

$$Q_m = \alpha_1 R_n F = 3900 \cdot 0,09 = 351 \text{ (kN)}$$

$$P_d = \frac{938}{1,5 \div 2} + \frac{351}{2 \div 3} = \frac{938}{1,7} + \frac{351}{2,5} = 692 \text{ (kN)} = 69,2 \text{ (T)}$$

Vậy sức chịu tải của cọc đất nền theo phương pháp xuyên tĩnh CPT là :

$$P_d = 69,2 \text{ (kN)}$$

Xác định theo công thức:

$$P_d = \frac{Q_{xq} + Q_{mc}}{2.5 \div 4}$$

Trong đó :

Với $Q_{mc} = m N_m F$ là sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc

N_m là số SPT ở lớp đất mũi cọc đặt vào

Q_{xq} là sức kháng ma sát ở thành cọc và N_i là số SPT ở lớp đất thứ i

Với cọc ép nên ta lấy $m=400, n=2$

$$Q_m = m N_m F = 400 \cdot 25 \cdot 0,09 = 900 \text{ kN};$$

$$Q_{xq} = n \sum_{i=1}^n u_i N_i l_i = 2 \cdot 1,2 \cdot (13,5 + 15 \cdot 12,5 + 25 \cdot 1,5) = 812 \text{ kN}$$

$$P_d = \frac{Q_{xq} + Q_m}{2.5 \div 4} = \frac{900 + 812}{2.5 \div 4} = \frac{1712}{2.5} = 685 \text{ (kN)} = 68,5 \text{ (T)}$$

Vậy sức chịu tải của cọc theo phương pháp xuyên tiêu chuẩn SPT là :

$$P_d = 68,5 \text{ (T)}$$

Từ các kết quả trên ta lấy giá trị nhỏ nhất là thí nghiệm xuyên tĩnh SPT $[P]=68,5T$

3.5 Tính toán móng dưới cột c2

Số liệu tính toán

Được lấy trong bảng tổ hợp ở phần tử cột 2 là các tải trọng tính toán:

	M (kN.m)	N (kN)	Q (kN)
Trường hợp	33,04	3359,36	63.25

Lấy tải trọng tính toán chia cho hệ số $n=1.1 \div 1.2$, ta lấy $n=1.15$ để được tải trọng tiêu chuẩn ta được :

	M (kN.m)	N (kN)	Q (kN)
Trường hợp	28.7	2921,1	55.00

Chiều cao đài: h_d

Với cặp nội lực: $M = 33,04 \text{ KNm}$, $N_{\max} = 3359,36 \text{ KN}$, $Q_{tu} = 63.25 \text{ KN}$

Chiều sâu chôn đài phải thoả mãn điều kiện

$$h_d > h_{\min} = 0.7 \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{Q_0}{\gamma' \cdot B_d}}$$

Trong đó :

γ – dung trọng lớp đất trên đáy đài $\gamma = 19.6 \text{ KN/m}^3$

φ - là góc nội ma sát lớp đất trên đáy đài $\varphi = 15^\circ 33'$

$Q_0 = 63.25 \text{ KN}$ tổng tải trọng ngang theo phương vuông góc với cạnh b tại đỉnh đài

Điều kiện là:

$$\begin{aligned} h_d > h_{\min} &= 0.7 \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{Q_0}{\gamma' \cdot B_d}} \\ &= 0.7 \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{15^\circ 33'}{2}) \sqrt{\frac{63.25}{19.6 \times 2}} = 0,68 \text{ m} \end{aligned}$$

Như vậy chọn $h_d = 0.9 \text{ m}$

Tính số lượng và bố trí cọc

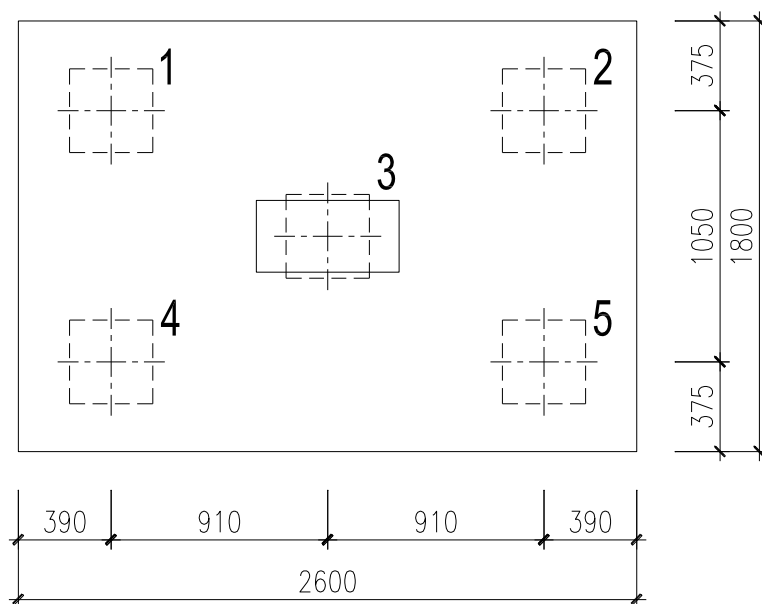
Số lượng cọc tính theo công thức :

$$n = \beta \cdot \frac{N_0^{tc}}{[P]} = (1,2 \div 2) \frac{2921}{685} = 5 \div 8,52$$

Chọn số lượng cọc là 5 cọc

Chọn 5 cọc 300 mm x 300 mm bố trí với khoảng cách giữa trục 2 cọc là từ $3d \div 6d = 0.9 \div 1.8 \text{ m}$ và khoảng cách từ trục cọc ngoài cùng đến mép ngoài của đài là $\geq d = 0.3 \text{ m}$.

Bố trí như hình vẽ :



Kích thước đài $B_d \times L_d = 1.8 \times 2.6 \text{ (m)}$.

Xác định tải trọng phân phối lên cọc

Tải trọng tiêu chuẩn tại đáy đài (gồm cả trọng lượng bản thân đài):

$$N^{tc} = N_0^{tc} + B.L.H_d.\gamma_{tb} = 2921 + 1.8 \times 2.6 \times 0.9 \times 20 = 3005,24 \text{ KN}$$

$$M_x^{tc} = M_0^{tc} = 28.59 \text{ KN.m}$$

$$P_i^{\max} = \frac{N^{tc}}{n} + \frac{M_x^{tc} \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2} + \frac{M_y^{tc} \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2}$$

$$P_i^{\min} = \frac{N^{tc}}{n} - \frac{M_x^{tc} \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2} - \frac{M_y^{tc} \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2}$$

Trong đó:

$n = 5$ là số lượng cọc trong móng

M_x và M_y : là momen uốn tính toán quanh trục x và y

$H_d = 1.2 \text{ m}$ là chiều cao đài.

$x_{\max}, y_{\max} \text{ (m)}$: là khoảng cách từ tim cọc biên đến trục Y, X.

$x_i, y_i \text{ (m)}$: khoảng cách từ trục cọc thứ i đến các trục đi qua trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại mặt phẳng đáy đài

Tính toán theo sơ đồ khung phẳng nên $M_y = 0$.

$$P_i^{\max} = \frac{3005}{5} + \frac{28,7 \times 0,525}{4 \times 0,525^2} = 614,6 \text{ (kN)}$$

$$P_i^{\min} = \frac{3005}{5} - \frac{28,7 \times 0,525}{4 \times 0,525^2} = 587,3 \text{ (kN)}$$

Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải tính toán :

$$P_{0i}^{\max} = \frac{N}{n} + \frac{M_x \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2}$$

$$P_{0i}^{\max} = \frac{3359,36 + 1.8 \times 2.6 \times 0.9 \times 20}{5} + \frac{33,04 \times 0,525}{4 \times 0,525^2} = 704 \text{ (kN)}$$

$$P_{0i}^{\min} = \frac{N}{n} - \frac{M_x \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2} - \frac{M_y \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2}$$

$$P_{0i}^{\min} = \frac{3359,36 + 1.8 \times 2.6 \times 0.9 \times 20}{5} - \frac{33,04 \times 0,525}{4 \times 0,525^2} = 688,7 \text{ (kN)}$$

Cọc	$X_i \text{ (m)}$	$Y_i \text{ (m)}$	$P_i \text{ (kN)}$	$P_{0i} \text{ (kN)}$
1	-0.91	0.525	587,3	688,7
2	0.91	0.525	587,3	688,7

Đề tài: Kỹ thuật xử lý trường chuyên Bắc Ninh

3	0	0	561	642
4	-0.91	-0.525	614	704
5	0.91	-0.525	614	704

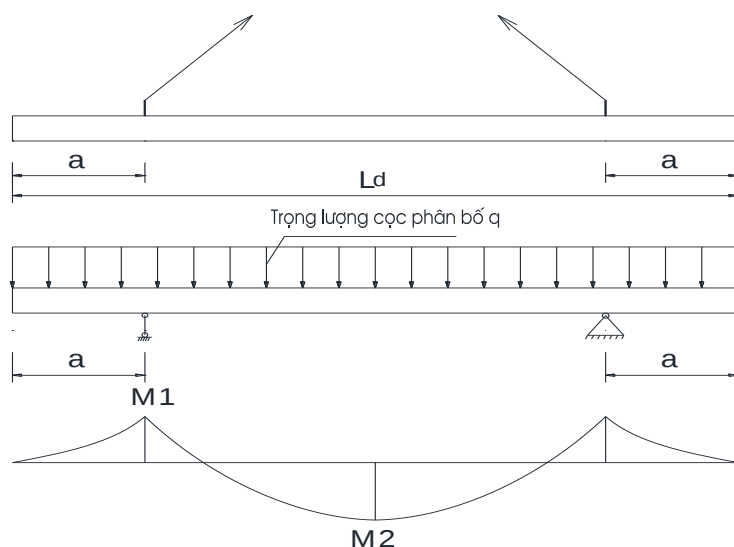
Tất cả các cọc đều chịu nén

Kiểm tra cọc

Kiểm tra điều kiện vận chuyển và treo lên giá búa

Trường hợp vận chuyển

Sơ đồ tính như sau:



Biểu đồ $m \ll m_{en}$ các khi vận chuyển

Cọc dài $L = 7\text{m}$:

Theo công thức:

$$q = n \cdot \gamma \cdot F$$

Trong đó:

n hệ số động $n = 1.5$

Khối lượng riêng của cọc, $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$

F : diện tích tiết diện cọc $0.3 \times 0.3 \text{ m}$

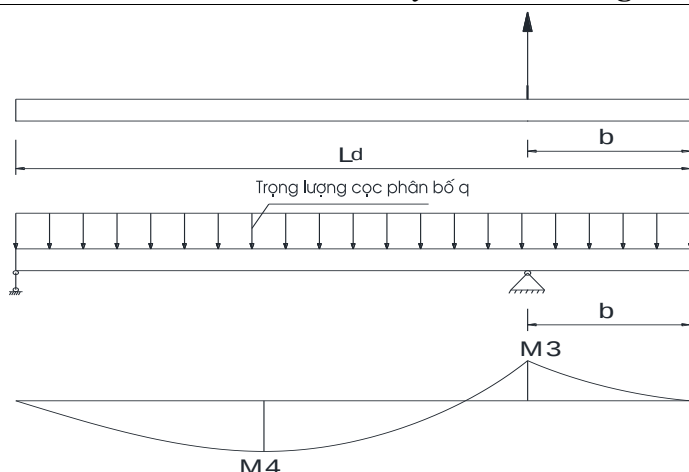
$$q = n \cdot \gamma \cdot F = 1.5 \times 25 \times 0.09 = 4.59 \text{ KN/m}$$

Ta chọn sao cho $M_1 \approx M_2$ nên $a = 0.207L = 0.207 \times 7 = 1.449 \text{ m}$ với cọc dài 7m

$$\text{Khi đó có: } M_1 = q a^2 / 2 = 4.59 \times 1.449^2 / 2 = 4.82 \text{ KN.m}$$

Khi treo lên giá búa

Sơ đồ tính như sau:



Biểu đồ $m \ll$ men các khi lắp dùng

Để cho $M_3 \approx M_4$ nên $b = 0.29L = 0.29 \times 7 = 2.03 \text{ m}$

Trị số momen lớn nhất $M_3 = qb^2/2 = 4.59 \times 2.03^2/2 = 9.56 \text{ KN.m}$

Ta thấy $M_3 = 9.56 \text{ KN} > M_1$ nên ta lấy M_3 làm giá trị để tính toán :

Lấy lớp bảo vệ cốt thép cọc là $a = 3 \text{ cm}$, $h_o = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

Diện tích cốt thép là :

$$F_{ct} = \frac{M_3}{0.9 \times h_o \times R_a} = \frac{9.56}{0.9 \times 0.27 \times 285000} = 1.38 \times 10^{-4} (\text{m}^2) = 1.38 (\text{cm}^2)$$

Ta thấy diện tích cốt thép đã chọn 4Ø 18 thì $F_{ct} = 10,17 \text{ cm}^2 > 1.38 \text{ cm}^2$ nên cọc đảm bảo an toàn khi vận chuyển và treo lên giá búa.

Tính toán cốt thép móng cầu

Lực kéo trong trường hợp cầu lắp cọc: $F_k = ql$

Lực kéo ở một nhánh gần đúng: $F' = F_k / 2 = ql / 2 = 4,59 \times 7 / 2 = 16.1 \text{ KN}$

Diện tích cốt thép móng cầu

$$F_a = \frac{F'_k}{R_a} = \frac{16.1}{285000} = 5.7 \times 10^{-5} \text{ m}^2 = 0.57 \text{ cm}^2$$

Chọn cốt thép móng cầu Ø14 có $F = 1.54 \text{ cm}^2$

Kiểm tra trong giai đoạn sử dụng:

Ta thấy : $p_{\min} + q_c > 0$ nên kiểm tra :

$$p_{\max} + q_c = 614 + 25 \times 20 \times 0.09 = 659 \text{ KN} < [P] = 659 \text{ kN}$$

Vậy cọc đảm bảo an toàn sử dụng.

Kiểm tra tổng thể đài cọc :

Kiểm tra đài cọc:

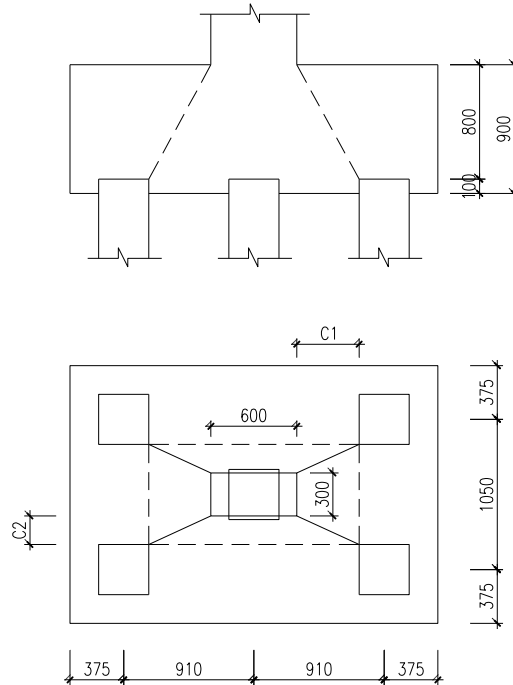
Tính toán đài cọc dưới cột được coi là cứng làm việc như bản công xôn ngàm tại mép cột , chịu lực tác dụng là các lực tập trung tại chân cột và ở các đầu cọc, có thể xảy ra các khả năng đài bị phá hoại là :

Phá hoại theo tiết diện đứng

Phá hoại theo tiết diện nghiêng

Kiểm tra theo điều kiện cột đâm thủng đài và cọc chọc thủng đài:

Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp:



$$P_{dt} < P_{cdt}$$

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{04} + P_{05} = 2 \times (688,7 + 704) = 2568 \text{ KN}$$

$$P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)] \cdot h_0 \cdot R_k$$

Trong đó :

$$\alpha_1 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2}$$

$$\alpha_2 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2}$$

$$b_c \cdot h_c = 0.3 \times 0.6 \text{ kích thước cột}$$

$$h_0 = 0.8 \text{ m chiều cao làm việc của đài}$$

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

$C_1 = 0.435 \text{ m}$, $C_2 = 0.2 \text{ m}$. Do $C_2 = 0.2 < 0.5h_0 = 0.4 \text{ m}$ nên lấy $C_2 = 0.4 \text{ m}$ để tính α_1, α_2

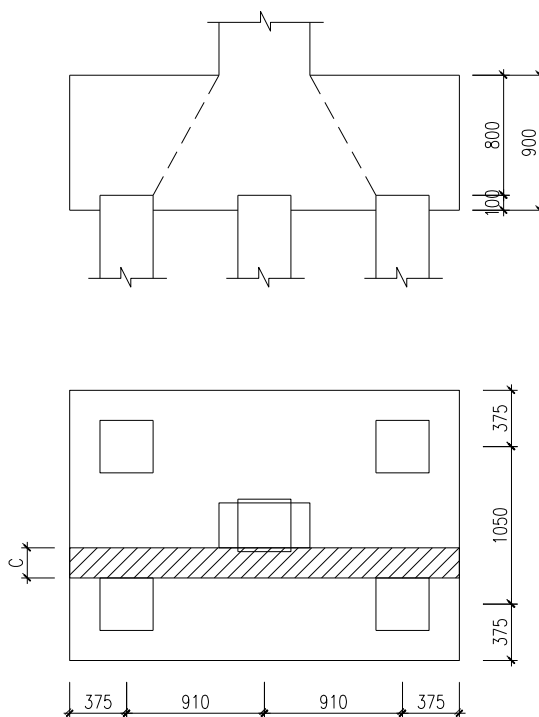
$$\alpha_1 = 3.14; \alpha_2 = 3.35$$

$$P_{cdt} = [3.14 \times (0.3 + 0.2) + 3.35 \times (0.6 + 0.435)] \times 0.8 \times 1050 = 4032 \text{KN}$$

$$P_{dt} = 2568 \text{KN} < P_{cdt} = 4032 \text{KN}$$

Như vậy điều kiện thỏa mãn.

Kiểm tra khả năng hàng cọc chịu lực lớn chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng



Điều kiện kiểm tra: $P_{ct} \leq P_{cct}$

Trong đó:

Lực chọc thủng P_{ct} bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng về phía nguy hiểm:

$$P_{ct} = P_{04} + P_{05} = 704 + 704 = 1316 \text{ (kN)}$$

P_{cct} : lực chống chọc thủng.

$$P_{cct} = \beta \cdot R_k \cdot b_{tb} \cdot h_0 \quad \text{trong đó : } b_{tb} = B_d = 1.8 \text{m}$$

$$\beta = 0.7 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C} \right)^2}$$

Do $C = 0.2 < 0.5h_0 = 0.4 \text{m}$ nên lấy $C = 0.4 \text{m}$ để tính $\beta = 1.565$

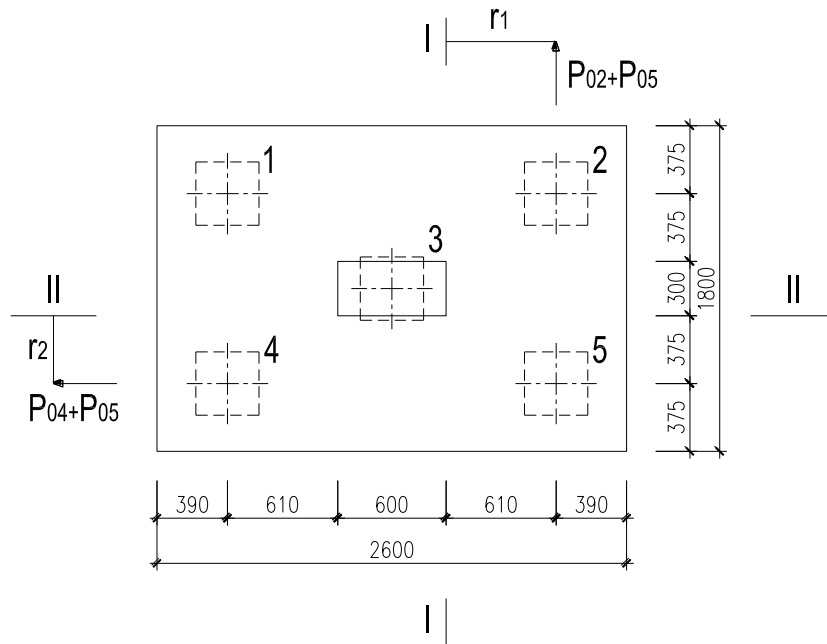
$$P_{cct} = 1.565 \times 1050 \times 1.8 \times 0.8 \approx 2365 \text{ (kN)}$$

$$P_{ct} = 1316 \text{KN} < P_{cct} = 2365 \text{KN}$$

Thỏa mãn điều kiện chống chọc thủng.

Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng đứng – Tính cốt thép đài

Coi đài cứng làm việc như bản con son ngàm cứng tại mép cột, độc lập theo 2 phương.



Momen tại mép cột theo mặt cắt I-I:

$$M_1 = r_1(P_{02} + P_{05})$$

Trong đó

khoảng cách từ trục cọc 2 và cọc 5 đến mặt cắt I-I là $r_1 = 0.61\text{m}$

$$M_1 = r_1(P_{02} + P_{05}) = 0.61 \times (626 + 658) = 783.24(\text{KNm})$$

Cốt thép yêu cầu:

$$F_{at} = \frac{M_1}{0.9 \times h_0 \times R_a} = \frac{783.24}{0.9 \times 0.8 \times 280000} = 3.63 \times 10^{-3}(\text{m}^2) = 36.3\text{cm}^2$$

Chọn $12\phi 20$ có $F_a = 37.68\text{cm}^2$

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu = F_a / (B_d \cdot h_0) = 37.68 / (180 \cdot 80) \cdot 100\% = 0.26\% \geq 0.01\%$$

Momen tại mép cột theo mặt cắt II-II:

$$M_2 = r_2(P_{04} + P_{05})$$

Trong đó

Khoảng cách từ trục cọc 4,5 đến mặt cắt II-II là $r_2 = 0.375\text{ m}$

$$M_2 = r_2(P_{04} + P_{05}) = 0.375 \times (658 + 658) = 493.5\text{KN}$$

Cốt thép yêu cầu:

$$F_{all} = \frac{M_2}{0.9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{493.5}{0.9 \times 0.8 \times 280000} = 2.45 \times 10^{-3}(\text{m}^2) = 24.5\text{cm}^2$$

Chọn $14\phi 16$ có $F_a = 28.14\text{cm}^2$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = F_a / (L_d \cdot h_0) = 28.14 / (260.80) \cdot 100\% = 0.14\% \geq 0.01\%$$

Bố trí cốt thép như trên có thể coi là hợp lý

Kiểm tra áp lực dưới đáy khối móng

$$\text{Điều kiện kiểm tra : } p_{qu} \leq R_d \quad \text{và} \quad p_{\max qu} \leq 1.2R_d$$

Trong đó ta coi hệ móng cọc là móng khối quy ước.

Chiều cao khối móng quy ước tính từ đáy đài đến đầu cọc $H_{qu} = 19.5\text{m}$

Quy đổi móng cọc về dạng móng khối quy ước với góc mở.

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

Trong đó :

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{5.5 \times 11.2^\circ + 12.5 \times 14.4^\circ + 1.5 \times 33^\circ}{5.5 + 12.5 + 1.5} = 14.9^\circ$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{14.9^\circ}{4} = 3.725^\circ$$

Chiều rộng móng quy ước:

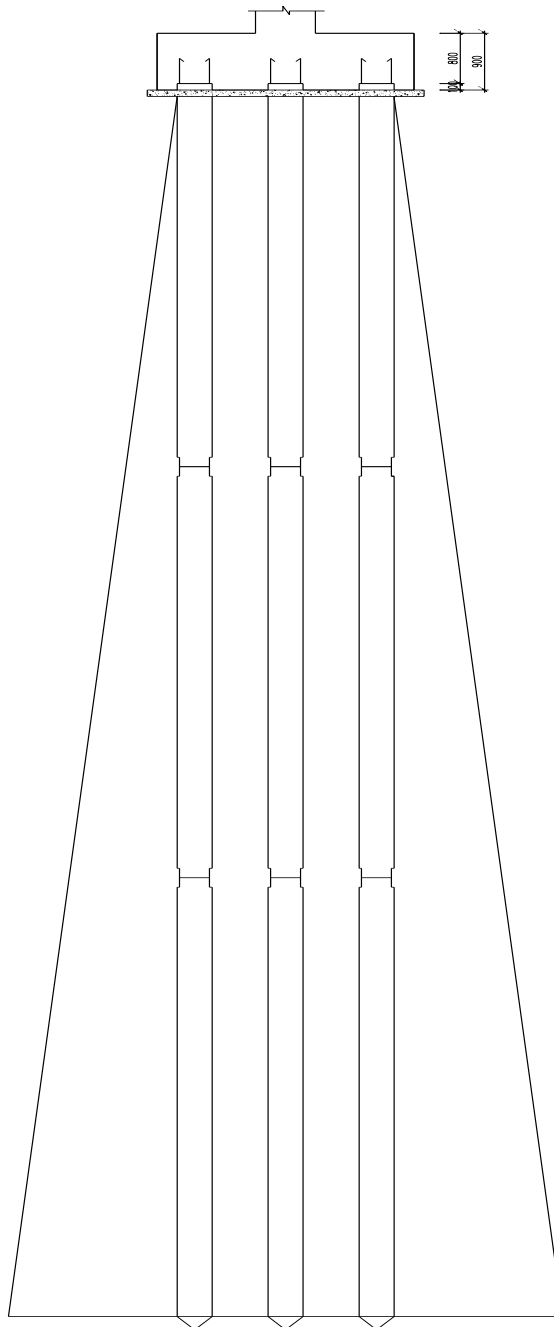
$$B_{qu} = B_1 + 2 \cdot \text{tg} \alpha \cdot l_{\text{cọc}} = (1.8 - 2 \times 0.2) + 2 \times \text{tg}(3.725^\circ) \times 19.5 = 3.94 \text{ m}$$

Chiều dài móng quy ước:

$$L_{qu} = L_1 + 2 \cdot \text{tg} \alpha \cdot l_{\text{cọc}} = (2.6 - 2 \times 0.215) + 2 \times \text{tg}(3.725^\circ) \times 19.5 = 4.71 \text{ m}$$

Ta có diện tích khối móng quy ước :

$$F_{qu} = B_{qu} \times L_{qu} = 3.94 \times 4.71 = 18.56 \text{ (m}^2\text{)}$$



Ứng suất dưới đáy móng do tải trọng công trình và tải trọng bản thân móng gây ra:

Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 1.8 \times 2.6 \times 20 \times 0.8 = 112.32 \text{ KN}$$

Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$\begin{aligned} N_2 &= \sum (L_{qu} \cdot B_{qu} - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i \\ &= (18.56 - 0.09 \times 5) \times (5.5 \times 18.18 + 12.5 \times 18.97 + 1.5 \times 18.9) \\ &= 6559.2 \text{ KN} \end{aligned}$$

Trọng lượng cọc

$$Q_c = 5 \times 0.09 \times 19.5 \times 25 = 298.6 \text{ KN}$$

Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 2693.31 + 112.32 + 6559.2 + 298.6 = 9663.43 \text{ kN}$$

$$\bar{P} = \frac{N}{F_{qu}} = \frac{9663.43}{18.56} = 520.7 (\text{KN} / \text{m}^2)$$

$$\begin{aligned} P_{\max, \min} &= \bar{P} \pm \frac{M}{W} \\ &= 520.7 \pm \frac{28.59}{3.94^2 \times 4.71 / 6} \\ &= 520.7 \pm 2.35 (\text{kN} / \text{m}^2) \end{aligned}$$

$$P_{\max} = 523.1 \text{ KN/m}^2 ; P_{\min} = 518.4 \text{ KN/m}^2$$

Cường độ tính toán của đất dưới khối móng quy ước:

$$R_d = \frac{p_{gh}}{F_s} = \frac{\alpha_1 N_\gamma \gamma_5 \frac{b}{2} + \alpha_2 N_q q + \alpha_3 N_c c}{F_s}$$

Trong đó :

F_s : hệ số an toàn chọn tùy cấp và loại công trình thường lấy $F_s = 2 - 3$

Với N_γ, N_q, N_c : hệ số sức chịu tải của nền ,phụ thuộc vào góc ma sát trong của đất. Với $\varphi = 33^\circ$ ở lớp 5 tra bảng ta có : $N_\gamma = 33.32$, $N_q = 33.84$, $N_c = 49.56$

$$\text{Có } \alpha_1 = 1 - 0.2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0.2 \frac{3.94}{4.71} = 0.83 \text{ và } \alpha_2 = 1 ,$$

$$\alpha_3 = 1 + 0.2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0.2 \frac{3.94}{4.71} = 1.17 \text{ và } q = \gamma_{tb} h_m$$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{5.5 \times 18.18 + 12.5 \times 18.97 + 1.5 \times 18.9}{5.5 + 12.5 + 1.5} = 18.75 (\text{kN} / \text{m}^3)$$

$$\begin{aligned} R_d &= \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0.5 \times 0.83 \times 33.32 \times 18.9 \times 3.94 + 1 \times 33.84 \times 18.75 \times 19.5}{3} \\ &= 4467.5 (\text{kN} / \text{m}^2) \end{aligned}$$

Kiểm tra điều kiện :

$$\bar{P} = 520.7 (\text{kN} / \text{m}^2) < R_d = 4467.5 (\text{kN} / \text{m}^2)$$

$$P_{\max} = 523.1 \text{ KN/m}^2 < 1.2 \times 4467.5 = 5361 \text{ KN/m}^2 = 1.2 R_d$$

Như vậy kích thước đáy móng trên thì thỏa mãn điều kiện áp lực tại đáy móng

Dự báo độ lún của khối móng

Khi chịu tải trọng tác dụng thì lớp đất dưới mũi cọc có biến dạng tăng dần nên để thiên về an toàn có thể tính độ lún ổn định cho khối móng theo công thức của lý thuyết đàn hồi áp dụng cho nền đồng nhất:

$$S = P_{gl} \cdot B \cdot \omega_{const} \cdot \frac{1 - \mu_o^2}{E_o}$$

Trong đó:

$$P_{gl} = \bar{p}_{qu}^{tc} - \sigma_{bt}$$

ứng suất bản thân tại đáy móng khối quy ước:

$$\begin{aligned}\sigma_{bt} &= 5.5 \times 18.18 + 12.5 \times 18.97 + 1.5 \times 18.9 \\ &= 365.47 (\text{kN} / \text{m}^2)\end{aligned}$$

$$P_{gl} = \bar{p}_{qu}^{tc} - \sigma_{bt} = 520.7 - 365.47 = 155.23 (\text{KN} / \text{m}^2)$$

$$\omega_o \text{ tra bảng theo hình dạng móng có } \frac{L_{qu}}{B_{qu}} = 1.195 \Rightarrow \omega_{const} = 0.974$$

$\mu_o = 0.3$ đối với đất cát

Lớp đất 4 có $E_o = 15600 \text{KN} / \text{m}^2$

Thay vào ta có:

$$S = 155.23 \times 3.94 \times 0.974 \times (1 - 0.3^2) / 15600 = 0.035 (\text{m}) = 3.5 (\text{cm}) < [S] = 8 \text{cm}$$

Vậy độ lún của móng quy ước nằm trong giới hạn cho phép

3.6 Tính toán móng dưới cột c1

Số liệu tính toán

Được lấy trong bảng tổ hợp ở phần tử cột 1 là các tải trọng tính toán:

	M (kN.m)	N (kN)	Q (kN)
Trường hợp	106.18	2588.53	8.83

Lấy tải trọng tính toán chia cho hệ số $n = 1.1 \div 1.2$, ta lấy $n = 1.15$ để được tải trọng tiêu chuẩn ta được :

	M (kN.m)	N (kN)	Q (kN)
Trường hợp	92.33	2250.9	7.68

Chiều cao đài: h_d

Tương tự như đài dưới chân cột C2 ta chọn $h_d = 0.9 \text{ m}$

Tính số lượng và bố trí cọc

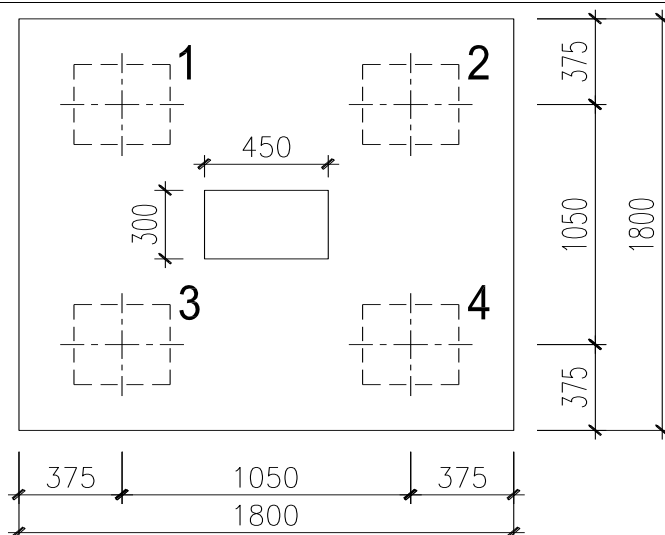
Số lượng cọc tính theo công thức :

$$n = \beta \cdot \frac{N_0^{tc}}{[P]} = (1, 2 \div 2) \frac{2250.9}{685} = 3.94 \div 6.57$$

Chọn số lượng cọc là 4 cọc

Chọn 4 cọc 300 mm x 300 mm bố trí với khoảng cách giữa trục 2 cọc là từ $3d \div 6d = 0.9 \div 1.8 \text{m}$ và khoảng cách từ trục cọc ngoài cùng đến mép ngoài của đài là $\geq d = 0.3 \text{ m}$.

Bố trí như hình vẽ :



Kích thước đài $B_d \times L_d = 1.8 \times 1.8 (m)$.

Xác định tải trọng phân phối lên cọc

Tải trọng tiêu chuẩn tại đáy đài (gồm cả trọng lượng bản thân đài):

$$N^{tc} = N_0^{tc} + B.L.H_d.\gamma_{tb} = 2250.9 + 1.8 \times 1.8 \times 0.9 \times 20 = 2310.2 \text{ KN}$$

$$M_x^{tc} = M_0^{tc} = 92.33 \text{ KN.m}$$

$$P_i^{\max} = \frac{N^{tc}}{n} + \frac{M_x^{tc} \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2} + \frac{M_y^{tc} \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2}$$

$$P_i^{\min} = \frac{N^{tc}}{n} - \frac{M_x^{tc} \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2} - \frac{M_y^{tc} \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2}$$

Trong đó:

$n = 4$ là số lượng cọc trong móng

M_x và M_y : là momen uốn tính toán quanh trục x và y

$H_d = 1.2 \text{ m}$ là chiều cao đài.

$x_{\max}, y_{\max} (m)$: là khoảng cách từ trục cọc biên đến trục Y, X.

$x_i, y_i (m)$: khoảng cách từ trục cọc thứ i đến các trục đi qua trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại mặt phẳng đáy đài

Tính toán theo sơ đồ khung phẳng nên $M_y = 0$.

$$P_i^{\max} = \frac{2310.2}{4} + \frac{92.33 \times 0.525}{4 \times 0.525^2} = 618.5 (kN)$$

$$P_i^{\min} = \frac{2310.2}{4} - \frac{92.33 \times 0.525}{4 \times 0.525^2} = 530.8 (kN)$$

Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải tính toán :

$$P_{0i}^{\max} = \frac{N}{n} + \frac{M_x \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2}$$

$$P_{0i}^{\max} = \frac{2588.53 + 1.8 \times 1.8 \times 0.9 \times 20}{4} + \frac{106.18 \times 0.525}{4 \times 0.525^2} = 712.18(kN)$$

$$P_{0i}^{\min} = \frac{N}{n} - \frac{M_x \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2} - \frac{M_y \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2}$$

$$P_{0i}^{\min} = \frac{2588.53 + 1.8 \times 1.8 \times 0.9 \times 20}{4} - \frac{106.18 \times 0.525}{4 \times 0.525^2} = 610.96(kN)$$

Cọc	X _i (m)	Y _i (m)	P _i (kN)	P _{0i} (kN)
1	-0.525	0.525	530.8	610.96
2	0.525	0.525	530.8	610.96
3	-0.525	-0.525	618.5	712.18
4	0.525	-0.525	618.5	712.18

Tất cả các cọc đều chịu nén

Kiểm tra cọc

Kiểm tra điều kiện vận chuyển và treo lên giá búa

Đã kiểm tra

Kiểm tra trong giai đoạn sử dụng:

Ta thấy : $p_{\min} + q_c > 0$ nên kiểm tra :

$$p_{\max} + q_c = 618.5 + 25 \times 20 \times 0.09 = 663.5 \text{ KN} < [P] = 685 \text{ kN}$$

Vậy cọc đảm bảo an toàn sử dụng.

Kiểm tra tổng thể đài cọc :

Kiểm tra đài cọc:

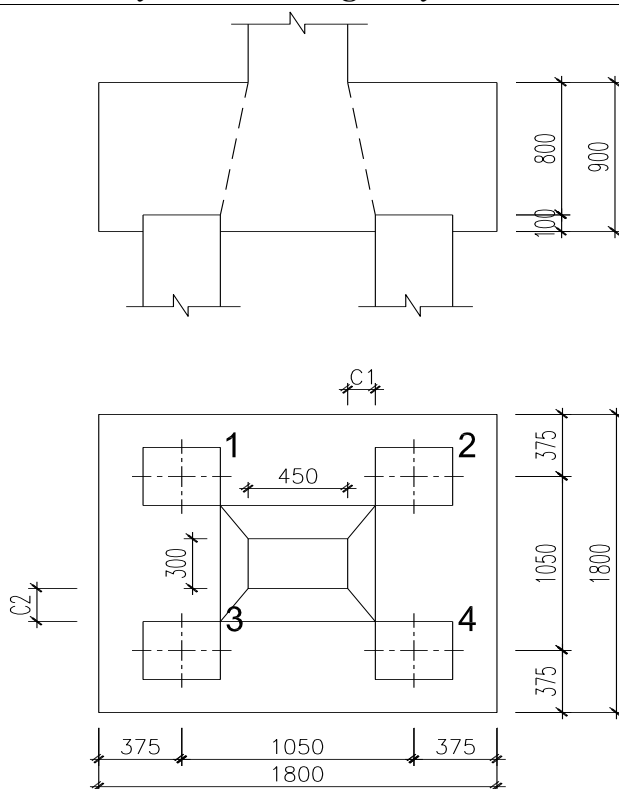
Tính toán đài cọc dưới cột được coi là cứng làm việc như bản công xôn ngàm tại mép cột , chịu lực tác dụng là các lực tập trung tại chân cột và ở các đầu cọc, có thể xảy ra các khả năng đài bị phá hoại là :

Phá hoại theo tiết diện đứng

Phá hoại theo tiết diện nghiêng

Kiểm tra theo điều kiện cột đâm thủng đài và cọc chọc thủng đài:

Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp:



$$P_{dt} < P_{cdt}$$

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 2 \times (610.96 + 712.18) = 2646.3 \text{ KN}$$

$$P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)] \cdot h_0 \cdot R_k$$

Trong đó :

$$\alpha_1 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2}$$

$$\alpha_2 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2}$$

$$b_c \cdot h_c = 0.3 \times 0.45 \text{ kích thước cột}$$

$$h_0 = 0.8 \text{ m chiều cao làm việc của đài}$$

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

$$C_1 = 0.125 \text{ m}, C_2 = 0.2 \text{ m}. \text{ Do } C_1 = 0.125 < 0.5h_0 = 0.4 \text{ m}, C_2 = 0.2 < 0.5h_0 = 0.4 \text{ m}$$

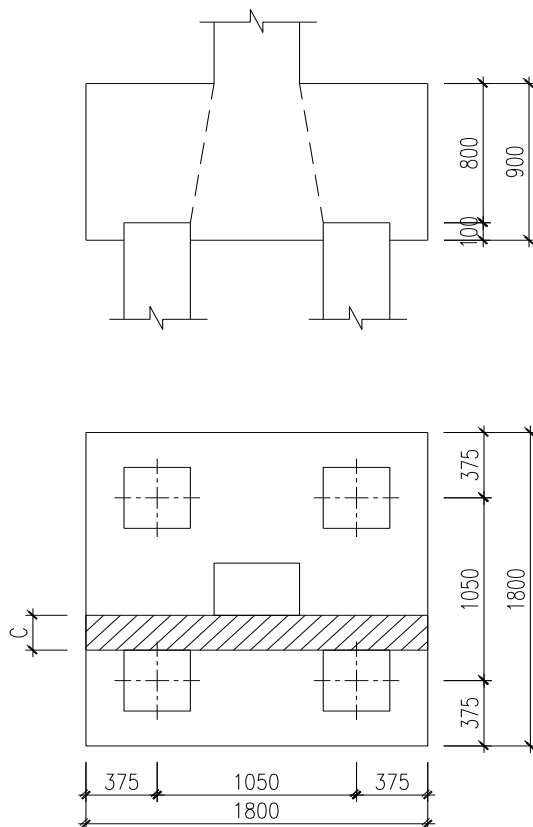
nên lấy $C_1 = C_2 = 0.4 \text{ m}$ để tính α_1, α_2

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 3.35$$

$$P_{cdt} = [3.35 \times (0.3 + 0.2) + 3.35 \times (0.45 + 0.125)] \times 0.8 \times 1050 = 3018 \text{ KN}$$

$$P_{dt} = 2646.3 \text{ KN} < P_{cdt} = 3018 \text{ KN}.$$

Như vậy điều kiện thỏa mãn.



Điều kiện kiểm tra: $P_{ct} \leq P_{cct}$

Trong đó:

Lực chọc thủng P_{ct} bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng về phía nguy hiểm:

$$P_{ct} = P_{03} + P_{04} = 712.18 + 712.18 = 1424.36 \text{ (kN)}$$

P_{cct} : lực chống chọc thủng.

$$P_{cct} = \beta \cdot R_k \cdot b_{tb} \cdot h_0 \quad \text{trong đó : } b_{tb} = B_d = 1.8m$$

$$\beta = 0.7 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C} \right)^2}$$

Do $C = 0.2 < 0.5h_0 = 0.4m$ nên lấy $C = 0.4m$ để tính $\beta = 1.565$

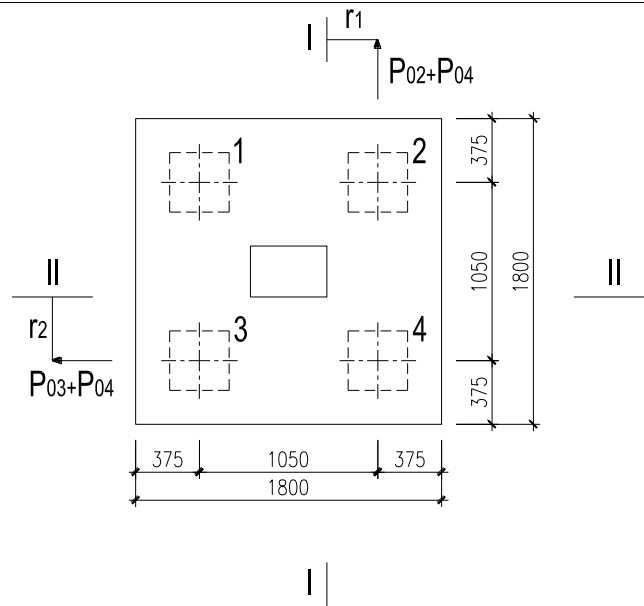
$$P_{cct} = 1.565 \times 1050 \times 1.8 \times 0.8 \approx 2365 \text{ (kN)}$$

$$P_{ct} = 1424.36 \text{ kN} < P_{cct} = 2365 \text{ kN}$$

Thỏa mãn điều kiện chống chọc thủng.

Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng đứng – Tính cốt thép đài

Coi đài cứng làm việc như bản con son ngàm cứng tại mép cọc, độc lập theo 2 phương.



Momen tại mép cột theo mặt cắt I-I:

$$M_1 = r_1 (P_{02} + P_{04})$$

Trong đó

khoảng cách từ trục cọc 2 và cọc 4 đến mặt cắt I-I là $r_1 = 0.3\text{m}$

$$M_1 = r_1 (P_{02} + P_{04}) = 0.3 \times (610.96 + 712.18) = 396.94 (\text{KNm})$$

Cốt thép yêu cầu:

$$F_{al} = \frac{M_1}{0.9 \times h_0 \times R_a} = \frac{396.94}{0.9 \times 0.8 \times 280000} = 1.96 \times 10^{-3} (\text{m}^2) = 19.6 \text{cm}^2$$

Chọn $10\phi 16a200$ có $F_a = 20.1 \text{cm}^2$

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu = F_a / (B_d \cdot h_0) = 20.1 / (180.80) \cdot 100\% = 0.14\% \geq 0.01\%$$

Momen tại mép cột theo mặt cắt II-II:

$$M_2 = r_2 (P_{03} + P_{04})$$

Trong đó

Khoảng cách từ trục cọc 3,4 đến mặt cắt II-II là $r_2 = 0.375 \text{ m}$

$$M_2 = r_2 (P_{03} + P_{04}) = 0.375 \times (712.18 + 712.18) = 534.14 \text{KN}$$

Cốt thép yêu cầu:

$$F_{all} = \frac{M_2}{0.9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{534.14}{0.9 \times 0.8 \times 280000} = 2.42 \times 10^{-3} (\text{m}^2) = 24.2 \text{cm}^2$$

Chọn $10\phi 18a200$ có $F_a = 25.5 \text{cm}^2$

Hàm lượng cốt thép:

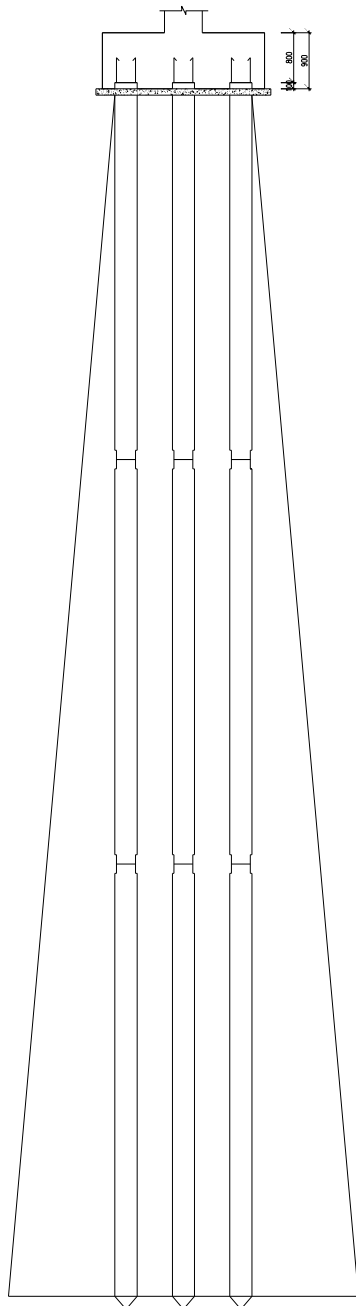
$$\mu = F_a / (L_d \cdot h_0) = 25.5 / (180.80) \cdot 100\% = 0.18\% \geq 0.01\%$$

Bố trí cốt thép như trên có thể coi là hợp lý

Kiểm tra áp lực dưới đáy khối móng

Điều kiện kiểm tra : $p_{qu} \leq R_d$ và $p_{\max qu} \leq 1.2R_d$

Trong đó ta coi hệ móng cọc là móng khối quy ước.



Chiều cao khối móng quy ước tính từ đáy đài đến đầu cọc $H_{qu} = 19.5m$

Quy đổi móng cọc về dạng móng khối quy ước với góc mở.

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

Trong đó :

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{5.5 \times 11.2^\circ + 12.5 \times 14.4^\circ + 1.5 \times 33^\circ}{5.5 + 12.5 + 1.5} = 14.9^\circ$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{14.9^\circ}{4} = 3.725^\circ$$

Chiều rộng móng quy ước:

$$B_{qu} = B_1 + 2 \cdot \tan \alpha \cdot l_{cọc} = (1.8 - 2 \times 0.2) + 2 \times \tan(3.725^\circ) \times 19.5 = 3.94 \text{ m}$$

Chiều dài móng quy ước:

$$L_{qu} = L_1 + 2 \cdot \tan \alpha \cdot l_{cọc} = (1.8 - 2 \times 0.2) + 2 \times \tan(3.725^\circ) \times 19.5 = 3.94 \text{ m}$$

Ta có diện tích khối móng quy ước :

$$F_{dq} = B_{qu} \times L_{qu} = 3.94 \times 3.94 = 15.52 \text{ (m}^2\text{)}$$

Ứng suất dưới đáy móng do tải trọng công trình và tải trọng bản thân móng gây ra:

Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 1.8 \times 1.8 \times 20 \times 0.8 = 77.76 \text{ KN}$$

Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$\begin{aligned} N_2 &= \sum (L_{qu} \cdot B_{qu} - F_c) \cdot \gamma_i \\ &= (15.52 - 0.09 \times 4) \times (5.5 \times 18.18 + 12.5 \times 18.97 + 1.5 \times 18.9) \\ &= 5492.9 \text{ KN} \end{aligned}$$

Trọng lượng cọc

$$Q_c = 4 \times 0.09 \times 19.5 \times 25 = 238.9 \text{ KN}$$

Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 2250.9 + 77.76 + 5492.9 + 238.9 = 8060.46 \text{ kN}$$

$$\bar{P} = \frac{N}{F_{qu}} = \frac{8060.46}{15.52} = 519.36 \text{ (KN / m}^2\text{)}$$

$$\begin{aligned} P_{\max, \min} &= \bar{P} \pm \frac{M}{W} \\ &= 519.36 \pm \frac{92.33}{3.94^2 \times 3.94 / 6} \\ &= 519.36 \pm 9.06 \text{ (kN / m}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$P_{\max} = 528.42 \text{ KN/m}^2 ; P_{\min} = 510.3 \text{ KN/m}^2$$

Cường độ tính toán của đất dưới khối móng quy ước:

$$R_d = \frac{p_{gh}}{F_s} = \frac{\alpha_1 N_\gamma \gamma_5 \frac{b}{2} + \alpha_2 N_q q + \alpha_3 N_c c}{F_s}$$

Trong đó :

F_s : hệ số an toàn chọn tùy cấp và loại công trình thường lấy $F_s = 2 - 3$

Với N_γ, N_q, N_c : hệ số sức chịu tải của nền ,phụ thuộc vào góc ma sát trong của đất. Với $\varphi = 33^\circ$ ở lớp 5 tra bảng ta có : $N_\gamma = 33.32$, $N_q = 33.84$, $N_c = 49.56$

$$\text{Có } \alpha_1 = 1 - 0.2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0.2 \cdot \frac{3.94}{3.94} = 0.8 \text{ và } \alpha_2 = 1 ,$$

$$\alpha_3 = 1 + 0.2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0.2 \cdot \frac{3.94}{3.94} = 1.2 \text{ và } q = \gamma_{tb} h_m$$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{5.5 \times 18.18 + 12.5 \times 18.97 + 1.5 \times 18.9}{5.5 + 12.5 + 1.5} = 18.75 (\text{kN} / \text{m}^3)$$

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0.5 \times 0.8 \times 33.32 \times 18.9 \times 3.94 + 1 \times 33.84 \times 18.75 \times 19.5}{3} \\ = 4455.1 (\text{kN} / \text{m}^2)$$

Kiểm tra điều kiện :

$$\bar{P} = 519.36 (\text{kN} / \text{m}^2) < R_d = 4455.1 (\text{kN} / \text{m}^2)$$

$$P_{\max} = 528.42 \text{ KN/m}^2 < 1.2 \times 4455.1 = 5346 \text{ KN/m}^2 = 1.2 R_d$$

Như vậy kích thước đáy móng trên thì thỏa mãn điều kiện áp lực tại đáy móng

Dự báo độ lún của khối móng

Khi chịu tải trọng tác dụng thì lớp đất dưới mũi cọc có biến dạng tăng dần nên để thiên về an toàn có thể tính độ lún ổn định cho khối móng theo công thức của lý thuyết đàn hồi áp dụng cho nền đồng nhất:

$$S = P_{gl} \cdot B \cdot \omega_{const} \cdot \frac{1 - \mu_o^2}{E_o}$$

Trong đó:

$$P_{gl} = \bar{p}_{qu}^{tc} - \sigma_{bt}$$

ứng suất bản thân tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma_{bt} = 5.5 \times 18.18 + 12.5 \times 18.97 + 1.5 \times 18.9 \\ = 365.47 (\text{kN} / \text{m}^2)$$

$$P_{gl} = \bar{p}_{qu}^{tc} - \sigma_{bt} = 519.36 - 365.47 = 153.89 (\text{KN/m}^2)$$

ω_0 tra bảng theo hình dạng móng có $\frac{L_{qu}}{B_{qu}} = 1.1 \Rightarrow \omega_{const} = 0.88$

$\mu_0 = 0.3$ đối với đất cát

Lớp đất 4 có $E_0 = 15600 \text{KN/m}^2$

Thay vào ta có:

$$S = 153.89 \times 3.94 \times 0.88 \times (1 - 0.3^2) / 15600 = 0.031(\text{m}) = 3.1(\text{cm}) < [S] = 8\text{cm}$$

Vậy độ lún của móng quy ước nằm trong giới hạn cho phép

PHẦN III: THI CÔNG

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : THS.GVC NGUYỄN QUANG TUẤN

SINH VIÊN THỰC HIỆN : VŨ HUY HOÀNG

MÃ SINH VIÊN : 1412104005

Nội dung & yêu cầu:

-Lập biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công công trình

+Phần ngầm: thi công cọc,đai giằng,thi công đào đắp đất,bê tông cốt thép đai giằng

+Phần thân: thi công cột,dầm,sàn bê tông cốt thép toàn khối

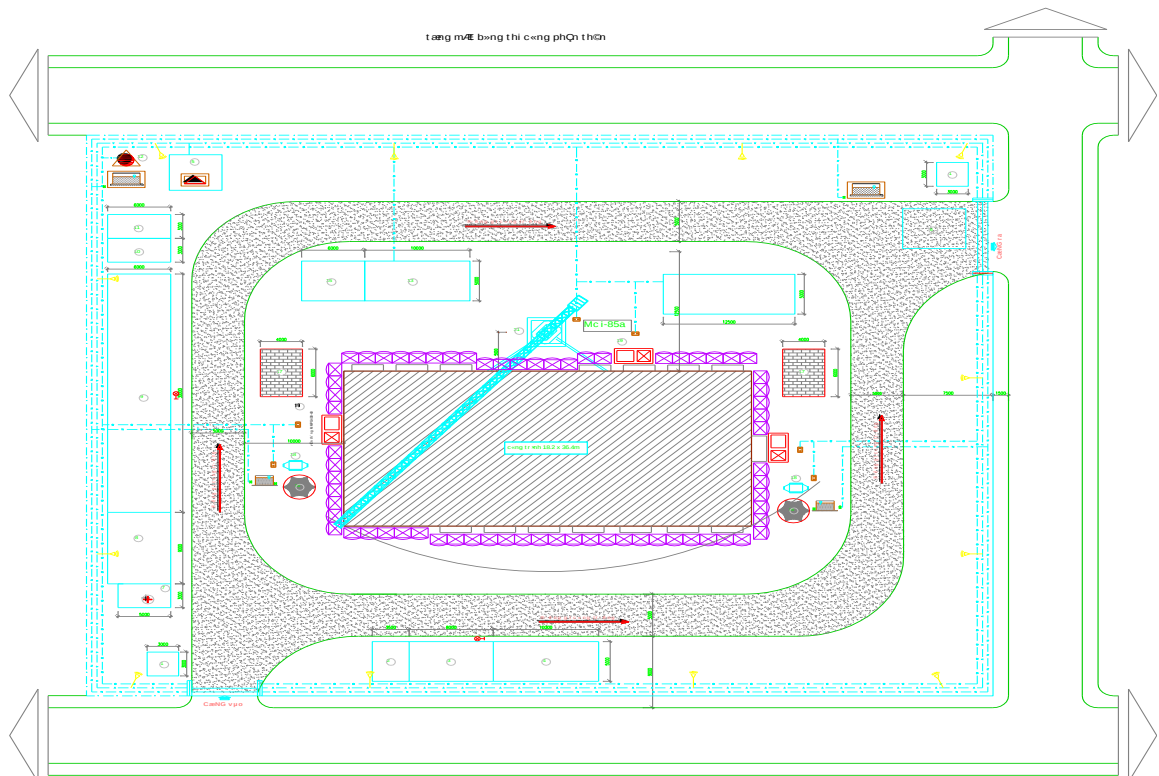
+Lập tổng tiến độ thi công và tổng mặt bằng thi công công trình

CHƯƠNG 1. THI CÔNG PHẦN NGẦM

1.1. Giới thiệu tóm tắt đặc điểm công trình.

Đây là công trình công cộng, được xây dựng để phục vụ nhu cầu học tập của sinh viên nhà gồm 9 tầng với tổng chiều cao là 37,4m

1.1.1 Tổng mặt bằng công trình



1.1.2 Điều kiện địa hình, địa chất công trình, địa chất thủy văn

a) Điều kiện địa hình

Công trình xây dựng tại thành phố BẮC NINH, địa hình bằng phẳng, thuận lợi về giao thông.

b) Điều kiện địa chất công trình

Xem chi tiết phần nền móng.

c) Điều kiện địa chất thủy văn

Không có mực nước ngầm

5. Một số điều kiện liên quan khác

a) Tình hình giao thông khu vực

Khu vực có nhiều đường lớn là đường 2 chiều thuận tiện cho công tác vận chuyển vật liệu, thiết bị máy móc cho quá trình thi công.

b) Khả năng cung ứng vật tư

Công trình xây dựng nằm trên đường có bề rộng 8m, khả năng cung ứng vật tư tốt.

c) Khả năng cung cấp điện nước thi công

Công trình xây dựng tại khu vực nội thành, khả năng cung cấp điện nước thi công tốt.

d) Năng lực đơn vị thi công

Đơn vị thi công có năng lực cao, đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và công nghệ thi công.

e) Trình độ xây dựng khu vực

Nhân lực tại khu vực có số lượng và trình độ cao, cơ sở sản xuất và thiết bị thi công hiện đại, đảm bảo khả năng thi công.

6. Một số nhận xét

Thông qua nội dung giới thiệu ở phần trên, có thể thấy được những thuận lợi cũng như khó khăn ảnh hưởng đến giải pháp thi công công trình.

Thuận lợi:

Giao thông thuận tiện, năng lực nhà thầu cao, khả năng cung ứng vật tư, cung cấp điện nước tốt.

Khó khăn:

Xây dựng trong khu vực miền núi, không đông dân cư, yêu cầu về an toàn lao động, vệ sinh môi trường, ô nhiễm tiếng ồn cao

1.1.3 Trình bày công tác chuẩn bị trước thi công

1. Nghiên cứu hồ sơ thiết kế và các điều kiện liên quan

Chuẩn bị đầy đủ các hồ sơ thiết kế, bản vẽ thi công và các hồ sơ liên quan, nghiên cứu phân tích đánh giá hồ sơ thiết kế để lựa chọn phương án thi công hợp lý.

2. San dọn và bố trí mặt bằng thi công

- Kiểm tra chỉ giới xây dựng
- Nhận và bàn giao mặt bằng xây dựng
- Tháo dỡ các công trình cũ phải đảm bảo các yêu cầu an toàn và kinh tế
- Bóc bỏ thảm thực vật trên lớp đất mặt để thuận tiện cho quá trình thi công
- Bố trí làm các đường tạm cho các máy thi công hoạt động trên công trường.
- Lắp dựng rào chắn cho công trình.
- Bố trí nhà làm việc cho kỹ sư và bảo vệ bằng nhà lưu động Container.

Tiến hành làm các lán trại tạm phục vụ cho việc ăn ở và sinh hoạt của công nhân trên công trường.

- Lắp đặt hệ thống điện, nước sinh hoạt, nước sản xuất phục vụ thi công.
- Bố trí các bãi vật liệu lộ thiên, các kho chứa vật liệu phù hợp với tổng mặt bằng.
- Tập hợp các tài liệu kỹ thuật có liên quan.
- Chuẩn bị mặt bằng tổ chức thi công, xác định vị trí tim cốt, hệ trục của công trình.
- Đường vào và vị trí đặt các thiết bị cơ sở và khu vực gia công cốt thép, kho và công trình phụ trợ.

- Lập kế hoạch thi công chi tiết, quy định thời gian cho các bước thi công và sơ đồ di chuyển của máy móc trên công trường.

Định vị và giác móng công trình:

- Từ bản vẽ hồ sơ và khu đất xây dựng của công trình, phải tiến hành định vị công trình theo mốc chuẩn theo bản vẽ thiết kế.
- Điểm mốc chuẩn phải được tất cả các bên liên quan công nhận và ký vào biên bản bàn giao để làm cơ sở pháp lý sau này, mốc chuẩn được đóng bằng cọc bê tông cốt thép và được bảo quản trong suốt thời gian xây dựng.
- Đánh dấu các đường tim công trình bằng các cọc gỗ sau đó dùng dây kẽm căng theo hai đường cọc chuẩn, đường cọc chuẩn phải cách xa công trình từ 3,4m để không làm ảnh hưởng đến thi công.
- Dựa vào các đường chuẩn ta xác định vị trí của đài móng, từ đó xác định được vị trí tim cọc trên mặt bằng.

3. Chuẩn bị máy móc và nhân lực thi công

- Chuẩn bị máy móc: máy xúc gầu nghịch, máy ép cọc, cần trục tháp, máy trộn bê tông, máy bơm bê tông, máy đầm bê tông, vận thăng, máy cưa cắt uốn thép, ô tô chuyên chở đất, hệ thống cốppha đà giáo...
- Chuẩn bị về nhân lực: chuẩn bị các công nhân lành nghề có kinh nghiệm và các công nhân khác đáp ứng các công việc phù hợp với yêu cầu. Đội ngũ cán bộ cũng được phân công công tác cho phù hợp với tiến độ chung trên công trình và của toàn bộ công việc trong công ty. Chuẩn bị đầy đủ các trang thiết bị lao động phục vụ thi công cũng như các dụng cụ bảo hộ lao động để đảm bảo an toàn cho công nhân cũng như cán bộ trên công trường.

4. Chuẩn bị máy móc và nhân lực thi công

- Chuẩn bị máy móc: máy xúc gầu nghịch, máy ép cọc, cần trục tháp, máy trộn bê tông, máy bơm bê tông, máy đầm bê tông, vận thăng, máy cưa cắt uốn thép, ô tô chuyên chở đất, hệ thống cốppha đà giáo...
- Chuẩn bị về nhân lực: chuẩn bị các công nhân lành nghề có kinh nghiệm và các công nhân khác đáp ứng các công việc phù hợp với yêu cầu. Đội ngũ cán bộ cũng được phân công công tác cho phù hợp với tiến độ chung trên công trình và của toàn bộ công việc trong công ty. Chuẩn bị đầy đủ các trang thiết bị lao động phục vụ thi công cũng như các dụng cụ bảo hộ lao động để đảm bảo an toàn cho công nhân cũng như cán bộ trên công trường.

1.2. Điều kiện thi công.

1.2.1. Điều kiện 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,
- Lớp 2 : Sét dẻo mềm,
- Lớp 3 : Sét dẻo mềm yếu ,
- Lớp 4: Cát bụi
- Lớp 5 : Cát hạt vừa dày vô cùng

1.3. Lập biện pháp thi công ép cọc bê tông cốt thép

1.3.1. Tính khối lượng cọc bê tông cốt thép.

- Căn cứ vào mặt bằng móng công trình.
- Căn cứ vào thiết kế móng, ta xác định khối lượng cọc như sau:

$$\text{Móng M1} = 38^{\text{hố}} \times 6^{\text{cọc}} = 228 \text{ cọc.}$$

$$\text{Móng M3} = (21^{\text{hố}} + 10^{\text{hố}}) \times 2^{\text{cọc}} = 62 \text{ cọc.}$$

$$\text{Móng thang máy} = 1^{\text{hố}} \times 9^{\text{cọc}} = 9 \text{ cọc.}$$

$$\text{Tổng} = 299 \text{ cọc.}$$

- Tổng chiều dài cọc công trình cần đóng là: $299 \times 15 = 2691 \text{ (m)}$.
- Trọng lượng 1 cọc: $9 \times 0.25 \times 0.25 \times 2.5 = 1.41 \text{ (T)}$
- Khối lượng cọc BTCT cho toàn bộ công trình: $1.41 \times 299 = 421,59 \text{ (T)}$.

1.3.2. Chọn phương pháp ép.

Có hai giải pháp ép cọc là ép trước và ép sau:

- Ép trước là giải pháp ép cọc xong mới thi công đài móng.
- Ép sau là giải pháp thi công đài móng và vài tầng nhà xong mới ép cọc qua các lỗ chờ hình côn trong móng. Sau khi ép cọc xong thi công mỗi nôi vào đài, nhồi bê tông có phụ gia trương nở chèn đầy mỗi nôi. Khi thi công đạt cường độ yêu cầu thì xây dựng các tầng tiếp theo. Ưu trọng khi ép cọc chính là phần công trình đã xây dựng.

Phương án ép cọc:

- 1) - Ép dương: tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc, sau đó mang máy móc, thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu thiết kế.
- Ép âm: tiến hành san phẳng mặt bằng, bóc bỏ thảm thực vật để tiện di chuyển thiết bị ép và chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đạt được cao trình đỉnh cọc âm xuống

độ sâu thiết kế. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc bằng bê tông cốt thép để cọc ép được tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong ta sẽ tiến hành đào đất để thi công phần đài, hệ giằng đài cọc.

- Ép đỉnh: cọc được ép bằng cách tác dụng lực ép lên đỉnh cọc bằng máy ép thủy lực

- Ép ôm: cọc được ép bằng cách tác dụng lực ép lên thân cọc bằng máy ép cọc robot

Kết Luận :Do đặc điểm, tính chất qui mô của công trình có tải trọng không lớn, địa điểm xây dựng là nằm ở sát khu dân cư của BẮC NINH , để tránh ảnh hưởng đến các công trình xung quanh nên ta dùng phương pháp thi công cọc ép. Với đặc điểm công trình như đã nêu ở trên, ta chọn phương pháp ép trước là thích hợp nhất. Với phương pháp ép trước ta chọn phương án ép âm, với phương án này ta phải dùng 1 đoạn cọc để ép âm. Cọc ép âm phải đảm bảo sao cho khi ép cọc tới độ sâu thiết kế thì đầu cọc ép âm phải nhô lên khỏi mặt đất 1 đoạn $> 60\text{cm}$. ở đây đầu cọc thiết kế ở độ sâu - 0.65m so với mặt đất thiên nhiên, nên ta chọn chiều dài cọc ép âm là 1.35m $\Rightarrow$ cọc ép âm nhô lên khỏi mặt đất 0,7m.

Kích thước tiết diện cọc ép âm là $25 \times 25\text{cm}$.

1.3.3 Công tác chuẩn bị

1.Nghiên cứu tài liệu

- Tập hợp đầy đủ các tài liệu kỹ thuật có liên quan như kết quả khảo sát địa chất, quy trình công nghệ...

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ thiết kế công trình, các quy định của thiết kế về công tác ép cọc.

- Kiểm tra các thông số kỹ thuật của thiết bị ép cọc.

- Phải có hồ sơ về nguồn gốc, nhà sản xuất bao gồm phiếu kiểm nghiệm vật liệu và cấp phối bê tông.

2.Chuẩn bị về mặt bằng thi công, chuẩn bị cọc

- Nghiên cứu điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn, chiều dày, thể tích và đặc trưng cơ lý của chúng

- Thăm dò khả năng có các chướng ngại dưới đất để có biện pháp loại bỏ chúng, sự có mặt của công trình ngầm và công trình lân cận để có biện pháp phòng ngừa ảnh hưởng xấu đến chúng

- Xem xét điều kiện môi trường đô thị (tiếng ồn và chấn động) theo tiêu chuẩn môi trường liên quan khi thi công ở gần khu dân cư và công trình có sẵn

- Nghiệm thu mặt bằng thi công;
- Lập lưới trắc đạc định vị các trục móng và tọa độ các cọc cần thi công trên mặt bằng
- Kiểm tra chứng chỉ xuất xưởng của cọc
- Kiểm tra kích thước thực tế của cọc
- Chuyên chở và sắp xếp cọc trên mặt bằng thi công
- Đánh dấu chia đoạn lên thân cọc theo chiều dài cọc
- Tổ hợp các đoạn cọc trên mặt đất thành cây cọc theo thiết kế
- Đặt máy trắc đạc để theo dõi độ thẳng đứng của cọc và đo độ chồi của cọc

3. Các yêu cầu kỹ thuật của cọc và thiết bị thi công cọc

Áp dụng tiêu chuẩn hiện hành: TCVN 9394 – 2012 Đóng và ép cọc – thi công và nghiệm thu.

4. Các yêu cầu kỹ thuật đối với cọc

- Không được dùng các đoạn cọc có độ sai lệch về kích thước vượt quá quy định trong Bảng 1 và có vết nứt rộng hơn 0,2 mm. Độ sâu vết nứt ở góc không quá 10 mm, tổng diện tích do lẹm, sứt góc và rỗ tổ ong không lớn hơn 5 % tổng diện tích bề mặt cọc và không quá tập trung.

Mức sai lệch cho phép về kích thước cọc xem bảng 1 – TCVN 9394 – 2012.

5. Các yêu cầu kỹ thuật của thiết bị thi công cọc

Lựa chọn thiết bị ép cọc cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Công suất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất do thiết kế quy định
- Lực ép của thiết bị phải đảm bảo tác dụng đúng dọc trục tâm cọc khi ép từ đỉnh cọc và tác dụng đều lên các mặt bên cọc khi ép ôm, không gây ra lực ngang lên cọc
- Thiết bị phải có chứng chỉ kiểm định thời hiệu về đồng hồ đo áp và các van dầu cùng bảng hiệu chỉnh kích do cơ quan có thẩm quyền cấp

Trong mọi trường hợp tổng trọng lượng hệ phản lực không nên nhỏ hơn 1,1 lần lực ép lớn nhất do thiết kế quy định.

Kiểm tra định vị và thẳng bằng của thiết bị ép cọc gồm các khâu:

- Trục của thiết bị tạo lực phải trùng với trục cọc;
- Mặt phẳng “ công tác” của sàn máy ép phải nằm ngang phẳng
- Phương nén phải là phương thẳng đứng, vuông góc với sàn “công tác”;

- Chạy thử máy để kiểm tra ổn định của toàn hệ thống bằng cách gia tải khoảng từ 10 % đến 15 % tải trọng thiết kế của cọc.

Đoạn mũi cọc cần được lắp dựng cẩn thận, kiểm tra theo hai phương vuông góc sao cho độ lệch tâm không quá 10 mm. Lực tác dụng lên cọc cần tăng từ từ sao cho tốc độ xuyên không quá 1 cm/s. Khi phát hiện cọc bị nghiêng phải dừng ép để căn chỉnh lại.

1.3.3. Tính toán lựa chọn thiết bị ép cọc.

a) Chọn kích ép

- Cọc có tiết diện (25x25)cm chiều dài đoạn cọc C1=..10m, đoạn C2 =..9m
- Tính lực ép yêu cầu:

$$P_{ép} = k_1 \cdot k_2 \cdot P_{dn} \leq P_{\text{vật liệu}}$$

Trong đó k_1 hệ số thiết kế lấy bằng 2

k_2 hệ số thi công lấy bằng 1,1

P_{dn} sức chịu tải của cọc theo điều kiện đất nền $P_{dn} = 40,4 \text{ T}$

Vậy $P_{ép} = 2 \times 1,1 \times 40,4 = 88,8 \text{ T} < P_{\text{vật liệu}} = 101,82 \text{ T}$

Chọn máy bơm dầu có áp lực $P_{\text{máy}} = 310 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

Do đó áp lực của máy bơm gây lên là

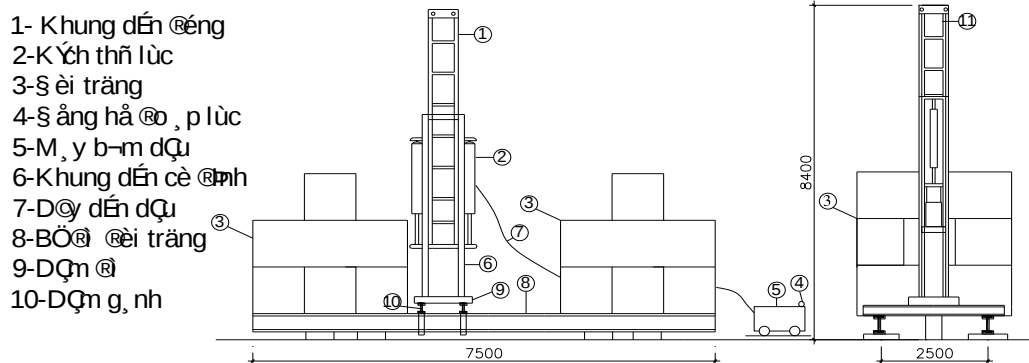
$$P_{\text{bơm}} = (0,5; 0,75) P_{\text{máy}} = 0,7 \times 310 = 217 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Chọn đường kính xi lanh : $D \geq \sqrt{\frac{2P_{ép}}{\pi P_b}} = \sqrt{\frac{2.88800}{3,14.217}} = 16,14 \text{ cm}$

Chọn $D = 20 \text{ cm}$

- Chọn hành trình kích 1,5 m.
- Chọn máy ép loại ETC - 03 - 94 (CLR - 1502 -ENERPAC)
- Lực ép gây bởi 2 kích thủy lực có đường kính xy lanh 202mm, diện tích 2 xylanh là $628,3 \text{ cm}^2$.
- Lộ trình của xylanh là 130cm
- Lực ép máy có thể thực hiện được là 139T.
- Năng suất máy ép là 120m/ca.

hỒt hềng m, y Đp cầc



b) Chọn giá ép và tính toán đôi trọng:

Trên mặt bằng móng có các đài cọc của móng M1 và M3, em xin phép thiết kế giá ép cho 1 đài cọc điển hình.

Thiết kế giá ép cho đài cọc móng M1.

Theo phương ngang đài cọc có 3 hàng cọc, theo phương dọc đài cọc có 2 hàng cọc. Ta sẽ thiết kế giá ép để có thể ép được hết các cọc trong đài mà không cần phải di chuyển giá máy ép.

Giá ép được cấu tạo từ thép hình I, cao 50cm, cánh rộng 25cm.

Từ các giả thiết trên ta thiết kế giá ép có các kích thước sau.

- Bề rộng giá ép: $0.75 + 2 \times (0.375 + 0.5) = 2.5(m)$.

- Bề dài giá ép: $2 \times (2.5 + 0.5 + 0.75) = 7.5(m)$.

- Chiều cao giá: $H_{\text{giá}} = L_{\text{cọc}} + 2h_k + h_d + h_{\text{dtr}}$

Trong đó: $L_{\text{cọc}}$ chiều dài đoạn cọc 10 m

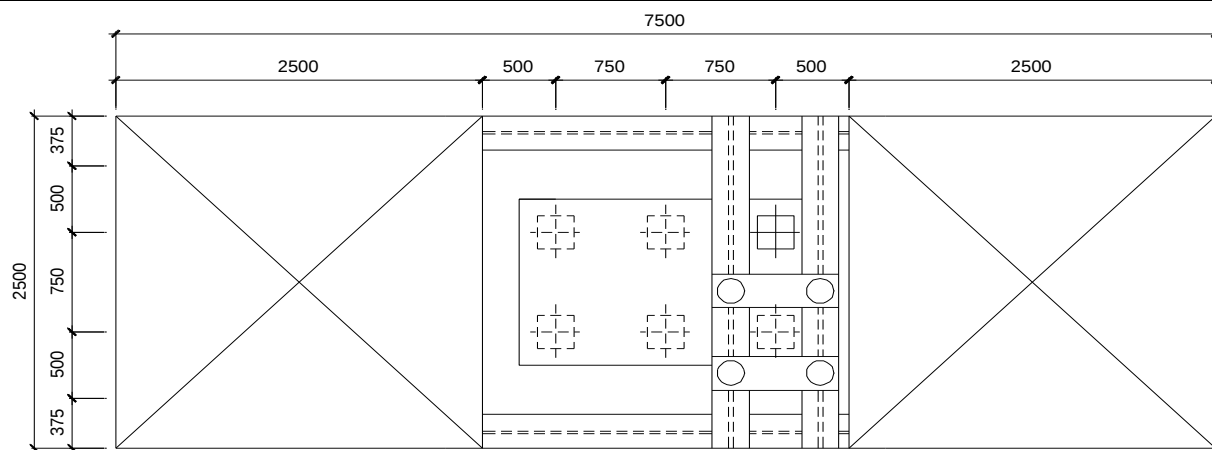
h_k hành trình kích 1,3 m

h_d chiều cao dầm đế 0,5m

h_{dtr} chiều cao dự trữ 0,8 m

Vậy $H_{\text{giá}} = 10 + 2 \times 1.3 + 0.5 + 0.8 = 14,5m$

- Cấu tạo giá ép được thể hiện qua hình vẽ sau:



Chọn cọc số 1 để tính toán, sơ đồ tính được thể hiện trên hình vẽ:

- Gọi trọng lượng đối trọng mỗi bên là Q .

- Lực gây lật cho khung: $P_{ép} = 88.8(T)$

+ Trường hợp lật quanh điểm A:

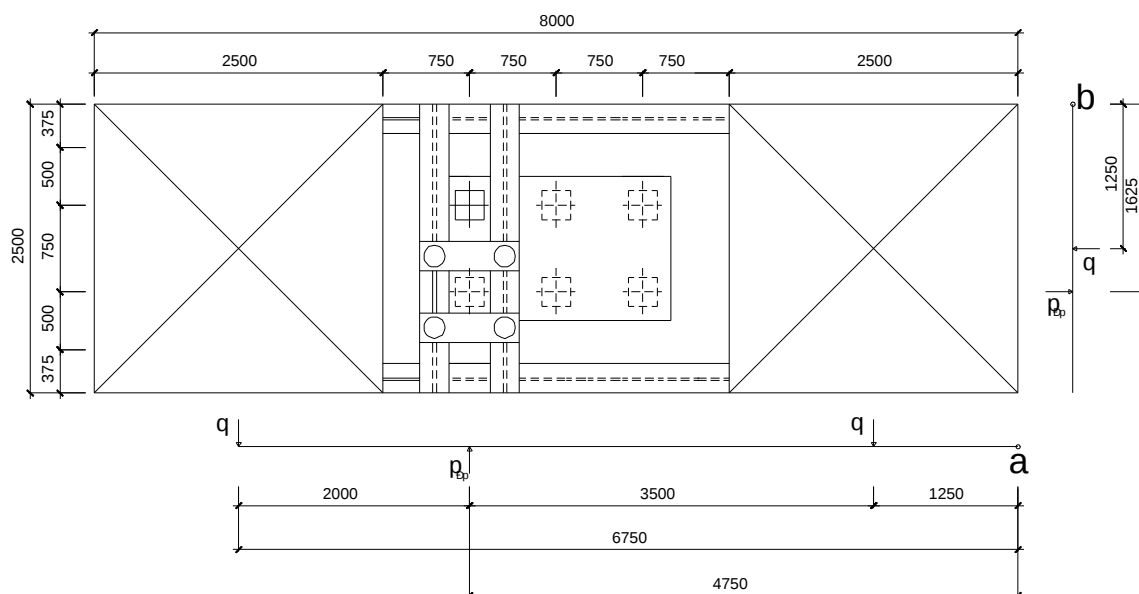
$$M_{cl} \geq M_{gl}$$

Trong đó:

M_{cl} : mômen chống lật do đối trọng gây ra, $M_{cl} = 6.75 \times Q + 1.25Q = 8Q$

M_{gl} : mômen gây lật do lực $P_{ép}$ gây ra, $M_{gl} = 4.75 \times P_{ép} = 4.75 \times 88.8 = 421.8 \text{ tm}$

$$\text{Vậy } 8Q \geq 421.8 \Rightarrow Q \geq 52,7 \text{ t}$$



+ Trường hợp lật quanh điểm B:

$$M_{cl} \geq M_{gl}$$

Trong đó:

M_{cl} : mômen chống lật do đối trọng gây ra, $M_{cl} = 2 \times 1.25 \times Q = 2.5Q$

M_{gl} : mômen gây lật do lực $P_{ép}$ gây ra, $M_{gl} = 1.625 \times P_{ép} = 1.625 \times 88.8 = 144.3 \text{ tm}$

Vậy $2.5Q \geq 144.3 \Rightarrow Q \geq 57.7 \text{ t}$

Ta thiết kế một loại đối trọng có kích thước $1 \times 1 \times 3 \text{ (m)}$, có trọng lượng là 7.5 t

$\Rightarrow$ Số đối trọng cho mỗi bên là: $n = \frac{57.7}{7.5} \approx 8$

Vậy đặt mỗi bên là 8 đối trọng.

c) Chọn cần trục phục vụ ép cọc:

Cần trục dùng trong thi công ép cọc phải đảm bảo có thể phục vụ cho các công việc, cầu cọc, cầu đối tải cầu giá ép di chuyển trong phạm vi mặt bằng móng.

Ngoài ra còn bốc dỡ cọc và xếp cọc đúng vị trí trên mặt bằng.

Khi cầu cọc vào giá ép, tính với trường hợp không có vật án ngữ:

+ Sức nâng yêu cầu: $Q_{yc} = \max(Q_{cọc}; Q_{dt}; Q_{giá})$

Trong đó:

$Q_c = 0.25 \times 0.25 \times 2.5 \times 5 = 0.703 \text{ T}$.

$Q_{dt} = 7.5 \text{ T}$

$Q_{giá} = \frac{1}{10} P_{ép} = \frac{1}{10} \times 88.8 = 8.8 \text{ T}$

$\Rightarrow Q_{yc} = Q_{giá} = 8.8 \text{ T}$

+ Chiều cao nâng móc yêu cầu:

$H_{yc} = h_d + h_{de} + l_{cọc} + l_{tb} + l_{cáp}$

Trong đó

h_d chiều cao dầm đế 0.5 m

$h_{de} = 2.5 h_k = 2.5 \times 1.5 = 3.75 \text{ m}$

$l_{cọc} = 4.5 \text{ m}$

$l_{tb} = 1 \text{ m}$

$l_{cáp} = 1.5 \text{ m}$

Vậy $H_{yc} = 0.5 + 3.75 + 4.5 + 1 + 1.5 = 11.25 \text{ m}$

+ Chiều dài tay cần: do không có vật án ngữ nên ta có thể chọn $\alpha_{\max} = 75^\circ$

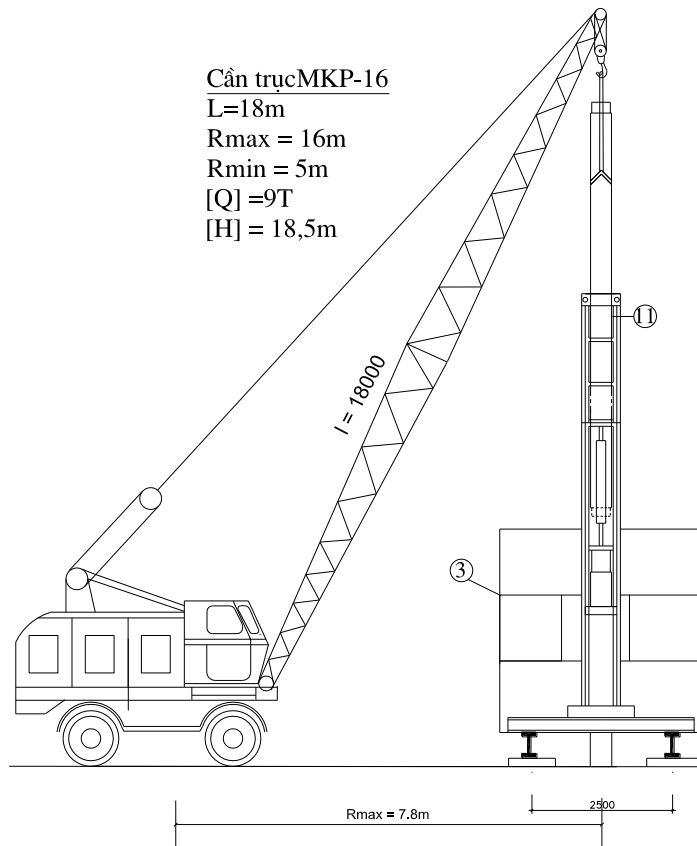
$L_{\min} = \frac{H_{yc} - h_c}{\sin 75^\circ} = \frac{10.5 - 1.5}{\sin 75^\circ} = 9.3 \text{ m}$

Đề tài: Kỹ thuật xây dựng chuyên Bắc Ninh

+ Tầm với gần nhất của cần trục là $R_{\min} = L_{\min} \cdot \cos \alpha + r = 9,3 \times 0,259 + 1,5 = 4\text{m}$

Căn cứ vào các thông số tính toán ta chọn cần trục MKP-16

Có $L = 18\text{m}$, $R_{\min} = 5\text{m}$, $Q_{\max} = 9\text{t}$, $H = 18,5\text{m}$



d) Chọn cáp cầu đôi trọng

Chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37+1. Cường độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là 150 Kg/ mm², số nhánh dây cáp là một dây, dây được cuốn tròn để ôm tròn lấy cọc khi cẩu.

Trọng lượng 1 đôi trọng là: $q = 7,5 \text{ T}$

Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{P}{n \cdot \cos \alpha} = \frac{7,5 \times 2}{4 \times \sqrt{2}} = 2,65 (\text{T})$$

Với :n là số nhánh, với $n=4$ nhánh

Lực làm đứt dây cáp

$$R = k \cdot S = 6 \times 2,65 = 15,9 (\text{T})$$

Với $k = 6$.

Giả sử sợi cáp có cường độ chịu kéo bằng cáp cầu $\sigma = 160 \text{ kg/mm}^2$

$$\text{Diện tích cáp: } F = \frac{R}{\sigma} = \frac{15900}{160} = 99,38 (\text{mm}^2)$$

Mặt khác: $F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \geq 99,38 \rightarrow d \geq 11,25 \text{ (mm)}$.

Tra bảng chọn cáp : chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37+1, có đường kính cáp 12mm, trọng lượng 0,41kg/m, lực làm đứt dây $S = 5700\text{kg/mm}^2$

Khi đưa cọc vào vị trí ép do 4 mặt của khung dẫn kín nên ta đưa cọc vào bằng cách dùng cầu nâng cọc, hạ xuống đưa vào khung dẫn

1.5. Thi công cọc thử

1.5.1 Mục đích

Trước khi ép cọc đại trà ta phải tiến hành thí nghiệm nén tĩnh cọc nhằm xác định các số liệu cần thiết về cường độ, biến dạng và mối quan hệ giữa tải trọng và chuyển vị của cọc làm cơ sở cho thiết kế hoặc điều chỉnh đồ án thiết kế, chọn thiết bị và công nghệ thi công cọc phù hợp.

1.5.2 Thời điểm, số lượng và vị trí cọc thử

Việc thử tĩnh cọc được tiến hành tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu trước khi thi công đại trà, nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế.

- Số lượng cọc thử do thiết kế quy định. Tổng số cọc của công trình là 236 cọc, số lượng cọc cần thử 2 cọc (theo TCVN 9393-2012 quy định lấy bằng 1% tổng số cọc của công trình nhưng không ít hơn 2 cọc trong mọi trường hợp).
- Thí nghiệm được tiến hành bằng phương pháp dùng tải trọng tĩnh ép dọc trục sao cho dưới tác dụng của lực ép, cọc lún sâu thêm vào đất nền. Các số liệu về tải trọng, chuyển vị, biến dạng

1.5.3. Quy trình thử tải cọc

- Trước khi thí nghiệm chính thức, tiến hành gia tải trước nhằm kiểm tra hoạt động của thiết bị thí nghiệm và tạo tiếp xúc tốt giữa thiết bị và đầu cọc.

Gia tải trước được tiến hành bằng cách tác dụng lên đầu cọc khoảng 5% tải trọng thiết kế sau đó giảm tải về 0, theo dõi hoạt động của thiết bị thí nghiệm. Thời gian gia tải và thời gian giữ tải ở cấp 0 khoảng 10 phút.

- Cọc được nén theo từng cấp, tính bằng % của tải trọng thiết kế. Tải trọng được tăng lên cấp mới nếu sau 1 giờ quan sát độ lún của cọc nhỏ hơn 0,2mm và giảm dần sau mỗi lần đọc trong khoảng thời gian trên. Thời gian gia tải và giảm tải ở mỗi cấp không nhỏ hơn các giá trị ghi trong bảng 1-1 Thời gian tác dụng các cấp tải trọng TCVN 9394 - 2012

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

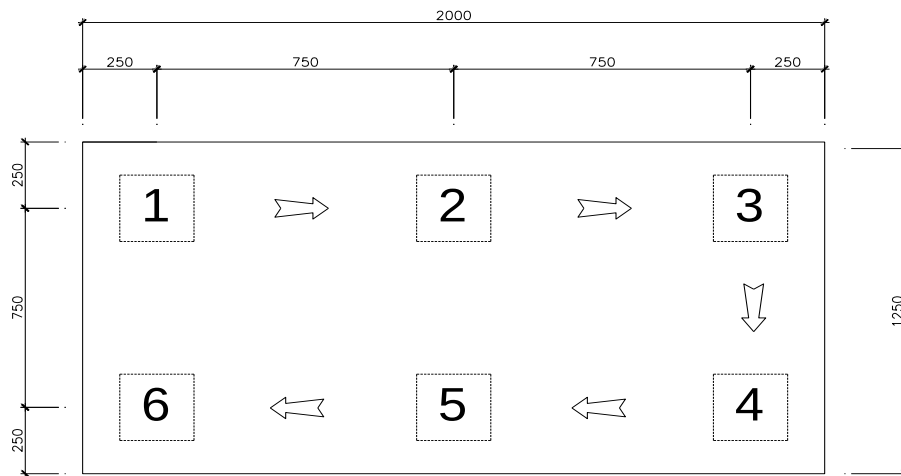
- Trong quá trình thử tải cọc cần ghi chép giá trị tải trọng, độ lún, và thời gian ngay sau khi đạt cấp tải tương ứng vào các thời điểm sau:

- + 15 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải 1h
- + 30 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải 1h đến 6h
- + 60 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải lớn hơn 6h

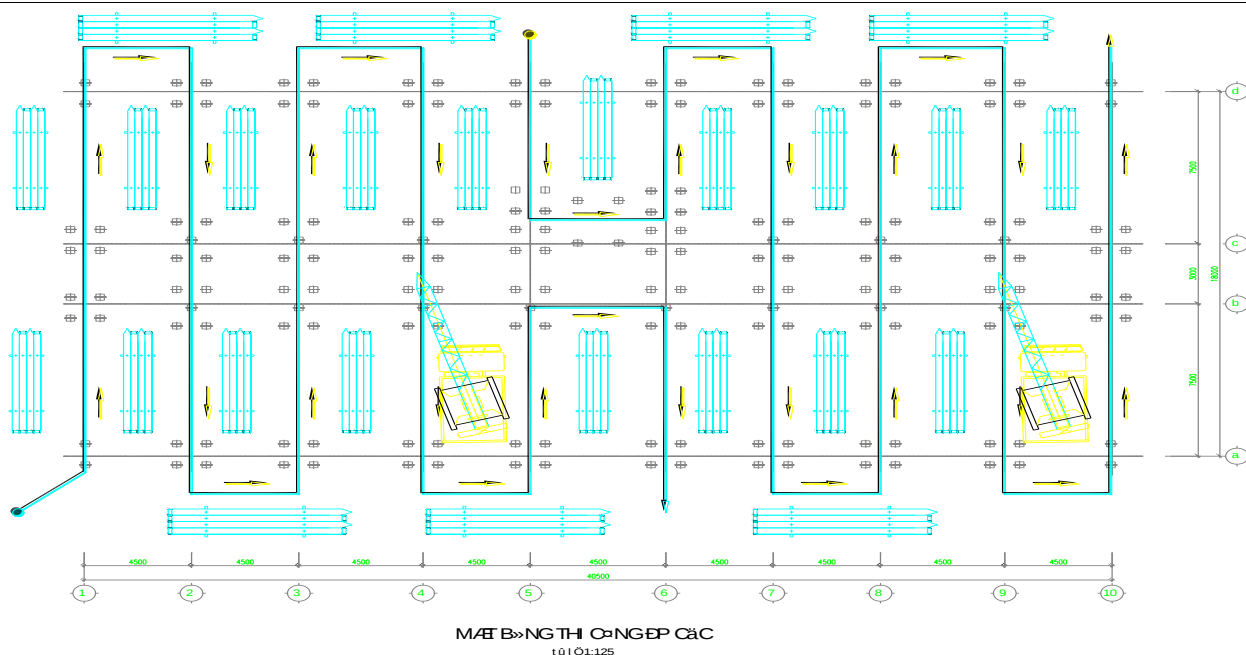
- Trong quá trình giảm tải cọc, tải trọng, độ lún và thời gian được ghi chép ngay sau khi giảm cấp tải trọng tương ứng và ngay sau khi bắt đầu giảm xuống cấp mới.

1.3.4. Tổ chức thi công ép cọc.

Sơ đồ ép cọc trong 1 đài và toàn bộ công trình



®µi mã ñg m1



*Tính toán và tổ chức vận chuyển cọc.

-Tính năng suất của máy vận chuyển cọc lên ô tô:

$$N=Q*n_{ck}*K_{tt}*K_{tg}.$$

Trong đó:

Q: sức nâng của cần trục = 0,704 (T)

K_{tt} : hệ số sử dụng tải trọng nâng=0,8

K_{tg} : hệ số sử dụng thời gian=0,8

$$n_{ck}=\frac{3600}{t_{ck}}: \text{thời gian thực hiện chu kì (giây)}$$

$$t_{ck}=t_n+t_h+2*t_{dc}+2*t_q+2*t_{tv}+t_1+t_2+t_b$$

ở đây:

$$t_n=\frac{H_1+h}{V_n}: \text{thời gian nâng vật; } H_1=2 \text{ (m), } h=1 \text{ (m)}$$

$$t_n=\frac{2+1}{0,3}=10 \text{ (s)}$$

$$t_h=\frac{H_1+h}{V_n}: \text{thời gian hạ móc không tải}$$

$$t_h=\frac{2+1}{0,6}=5 \text{ (s)}$$

$$t_{dc}=\frac{l_0}{V_{dc}}: \text{thời gian di chuyển của cần trục=10 (s)}$$

$$t_q=\frac{\alpha}{6*n_q}: \text{thời gian quay}$$

$$t_q = \frac{90}{6 \cdot 1,5} = 10 \text{ (s)}$$

$$t_{tv} = \frac{l_1}{v_{tt}} : \text{thời gian hạ cần xuống vị trí lắp ráp.}$$

$$t_1 = \frac{1}{0,3} = 3,3 \text{ (s)}$$

$$t_2 = \frac{h}{V_n} : \text{thời gian nâng móc lên khỏi vị trí đã tháo dỡ, } t_2 = 2 \text{ (s)}$$

$$t_b : \text{thời gian sử dụng bằng tay} = 10 \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow t = 10 + 5 + 2 \cdot 10 + 2 \cdot 10 + 2 \cdot 90 + 3,3 + 2 + 10 = 250,3 \text{ (s)}$$

- Năng suất của cần trục làm việc trong 1 giờ:

$$N = 1,408 \cdot \frac{3600}{250,3} \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 12,96 \text{ (Tấn/h)}$$

* Vậy cần trục bốc xếp cho một chuyến xe 12 tấn:

$$\frac{12}{12,96} = 0,92 \text{ giờ}$$

- Chu kỳ của 1 chuyến xe đi và về là:

$$T = t_b + \frac{L}{V_1} + t_d + \frac{L}{V_2} + t_{nghe}$$

Trong đó: t_b - thời gian bốc xếp cọc lên xe

t_d - thời gian xếp cọc xuống công trình

L - chiều dài quãng đường

V_1 - vận tốc đi 30km/h

V_2 - vận tốc đi về 20 km/h

t_{nghe} - thời gian xe chờ đợi = 0,05 h

$$T = 0,92 + \frac{10}{30} + 0,92 + \frac{10}{20} + 0,05 = 2,72 \text{ (h)}$$

$$\text{- Số chuyến xe cần thiết trong 1 ngày: } n = \frac{T_{ng}}{T}$$

Trong đó: T_{ng} - thời gian làm việc của xe trong 1 ngày

T - thời gian 1 chuyến xe cả đi và về

$$n = \frac{8}{2,72} \approx 3 \text{ (chuyến)}$$

- Số lượng xe cần thiết cho toàn bộ khối lượng cọc:

$$X = \frac{Q}{q \cdot m}$$

Trong đó: Q - tổng khối lượng cọc

q - khối lượng 1 chuyến

với $Q = 0,704 \cdot 598 = 421T$

$$X = \frac{421}{12 \cdot 2} = 17,54 \text{ (xe)}$$

- Số xe cần thiết thực tế công trường, có kể đến sự không tận dụng hết trọng tải của xe và một số xe phải bảo dưỡng, sửa chữa trong thời gian vận chuyển.

$$X_{ct} = \frac{X}{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3}$$

Trong đó: K_1 – hệ số không sử dụng hết thời gian = 0,9

K_2 – hệ số không tận dụng hết tải trọng = 0,6

K_3 – hệ số an toàn = 0,8

$$X = \frac{17,54}{0,9 \cdot 0,6 \cdot 0,8} \approx 40 \text{ (xe)}$$

* Như vậy ta dùng 4 xe ô tô vận chuyển trong 10 ngày.

c) Thuyết minh biện pháp kỹ thuật TC ép cọc

*Kỹ thuật thi công cọc:

Áp dụng TCVN 9394-2012 Đóng và ép cọc – Thi công và nghiệm thu.

Bước 1: Kiểm tra định vị và thăng bằng của thiết bị ép cọc gồm các khâu:

- Trục của thiết bị tạo lực phải trùng với trục cọc
- Mặt phẳng “ công tác” của sàn máy ép phải nằm ngang phẳng
- Phương nén của thiết bị tạo lực phải là phương thẳng đứng, vuông góc với sàn “công tác”.
- Chạy thử máy để kiểm tra ổn định của toàn hệ thống bằng cách gia tải khoảng từ 10 % đến 15 % tải trọng thiết kế của cọc.

Bước 2: Đoạn mũi cọc (C1) cần được lắp dựng cẩn thận, kiểm tra theo hai phương vuông góc sao cho độ lệch tâm không quá 10 mm. Lực tác dụng lên cọc cần tăng từ từ sao cho tốc độ xuyên không quá 1 cm/s. Khi phát hiện cọc bị nghiêng phải dừng ép để căn chỉnh lại.

Bước 3: Ép các đoạn cọc tiếp theo gồm các bước sau:

- Kiểm tra bề mặt hai đầu đoạn cọc, sửa chữa cho thật phẳng; kiểm tra chi tiết mối nối; lắp dựng đoạn cọc vào vị trí ép sao cho trục tâm đoạn cọc trùng với trục đoạn mũi cọc, độ nghiêng so với phương thẳng đứng không quá 1 %.
- Gia tải lên cọc khoảng 10 % đến 15 % tải trọng thiết kế suốt trong thời gian hàn nối để tạo tiếp xúc giữa hai bề mặt bê tông; tiến hành hàn nối theo quy định trong thiết kế.

- Tăng dần lực ép để các đoạn cọc xuyên vào đất với vận tốc không quá 2 cm/s;
- Không nên dừng mũi cọc trong đất sét dẻo cứng quá lâu (do hàn nổi hoặc do thời gian cuối ca ép...). Cứ tiếp tục cho đến khi đầu cọc C2 cách mặt đất $0,3 \div 0,5$ m. Cuối cùng ta sử dụng một đoạn cọc ép âm để ép đầu đoạn cọc cuối cùng xuống một đoạn - 0,7 m với móng M1 và M2, với móng ở đáy thang máy và -2,5m so với cốt tự nhiên. Cọc được công nhận là ép xong khi thỏa mãn đồng thời hai điều kiện sau đây:

- Chiều dài cọc đã ép vào đất nền không nhỏ hơn $L_{\min}$ và không quá $L_{\max}$ với $L_{\min}$, $L_{\max}$ là chiều dài ngắn nhất và dài nhất của cọc được thiết kế dự báo theo tình hình biến động của nền đất trong khu vực.

- Lực ép trước khi dừng, $(P_{\text{ep}})_{\text{KT}}$ trong khoảng từ $(P_{\text{ep}})_{\min}$ đến $(P_{\text{ep}})_{\max}$, trong đó:

$(P_{\text{ep}})_{\min}$ là lực ép nhỏ nhất do thiết kế quy định

$(P_{\text{ep}})_{\max}$ là lực ép lớn nhất do thiết kế quy định

$(P_{\text{ep}})_{\text{KT}}$ là lực ép tại thời điểm kết thúc ép cọc, trị số này được duy trì với vận tốc xuyên không quá 1 cm/s trên chiều sâu không ít hơn ba lần đường kính (hoặc cạnh) cọc.

Độ lệch so với vị trí thiết kế của trục cọc trên mặt bằng không được vượt quá trị số nêu trong Bảng 11 TCVN 9394 – 2012. Trong trường hợp không đạt hai điều kiện trên, cần báo cho thiết kế để có biện pháp xử lý.

+ Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định khi có tải và không tải.

+ Kiểm tra lại cọc lần nữa, sau đó đưa vào vị trí để ép.

Sau khi vận hành thử máy, kết thúc công tác chuẩn bị, ta tiến hành ép cọc hàng loạt.

*Một số sự cố có thể xảy ra và biện pháp xử lý:

-Trong quá trình ép, cọc có thể bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế.

Xử lý:Dừng ép cọc ,phá bỏ chướng ngại vật hoặc đào hố dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng.Căn chỉnh lại trục cọc bằng máy kinh vĩ hoặc quả dọi.

-Cọc xuống được 0.5-1 (m) đầu tiên thì bị cong,xuất hiện vết nứt và nứt ở vùng giữa cọc.

Nguyên nhân:Cọc gặp chướng ngại vật gây lực ép lớn.

Xử lý:Dừng việc ép ,nhỏ cọc hỏng,tìm hiểu nguyên nhân ,thăm dò địa chất,phá bỏ thay cọc.

d. An toàn lao động khi thi công cọc ép

Chấp hành nghiêm ngặt qui định về an toàn lao động về sử dụng và vận hành:

- + Động cơ thuỷ lực, động cơ điện.
- + Cần cẩu, máy hàn điện .
- + Hệ tời cáp, ròng rọc.
- + Phải đảm bảo an toàn về sử dụng điện trong quá trình thi công.

1.4. Lập biện pháp tổ chức thi công đào đất

1.4.1. Lựa chọn phương án đào đất

- + Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công:

Thi công đất thủ công là phương pháp thi công truyền thống. Dụng cụ để làm đất là dụng cụ cổ truyền như: xẻng, cuốc, mai, cuốc chim, nèo cắt đất... Để vận chuyển đất người ta dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe cải tiến...

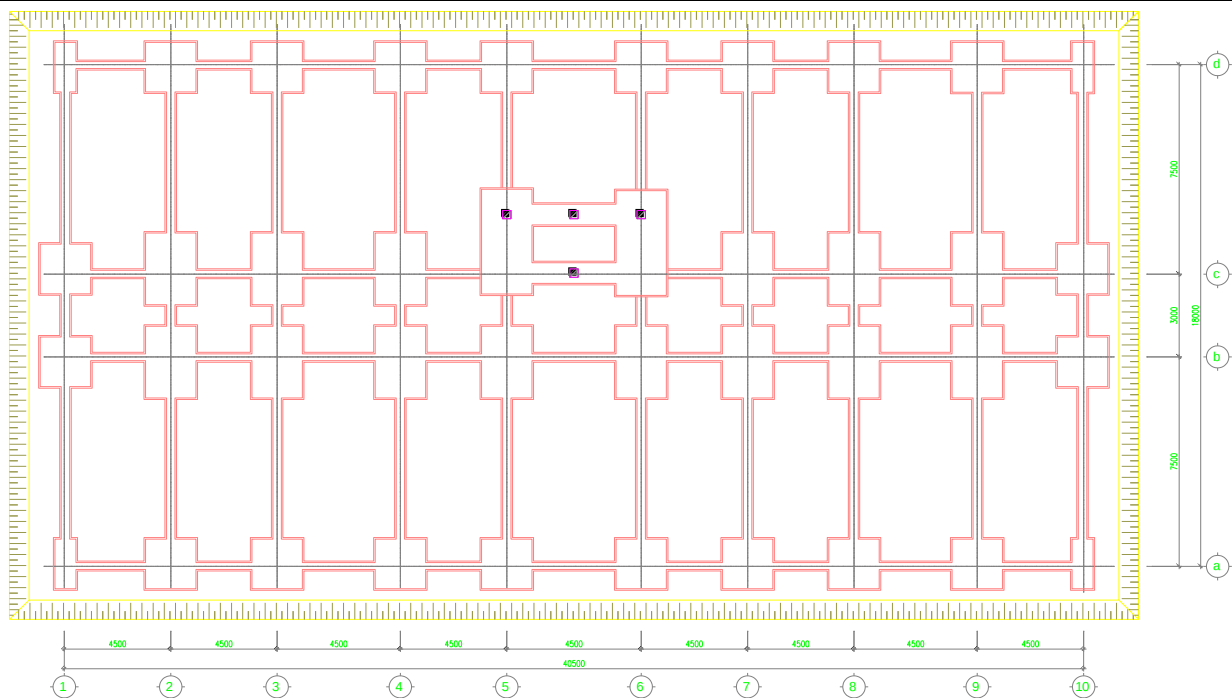
Theo phương án này ta sẽ phải huy động một số lượng rất lớn nhân lực, việc đảm bảo an toàn không tốt, dễ gây tai nạn và thời gian thi công kéo dài. Vì vậy, đây không phải là phương án thích hợp với công trình này.

- + Phương án đào hoàn toàn bằng máy:

Việc đào đất bằng máy sẽ cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao. Khối lượng đất đào được rất lớn nên việc dùng máy đào là thích hợp. Tuy nhiên ta không thể đào được tới cao trình đáy đài vì đầu cọc nhô ra. Vì vậy, phương án đào hoàn toàn bằng máy cũng không thích hợp.

=> Vậy ta chọn phương án đào kết hợp giữa đào bằng máy và thủ công

1.4.2. Thiết kế hố đào:



- Giai đoạn 1: Ta sẽ đào bằng máy tới cách cao trình đỉnh cọc 10cm , ở cốt - 1,25m
- Giai đoạn 2: Đào bằng thủ công từ cốt -1.25m đến cốt -1.9m trong phạm vi đài cọc, phần ngoài phạm vi đài cọc tính vào phần đào máy.
- Theo phương án này ta sẽ giảm tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

Chiều cao đào bằng cơ giới H_d cơ giới = 0.65m. Chiều cao đào bằng máy kết hợp thủ công $H_d = 0.65m$

-Độ sâu lớn nhất của hố đào bằng độ sâu của đáy lớp bê tông lót

$h=1.2+ 0,1=1.3m$ kể từ mặt cốt thiên nhiên

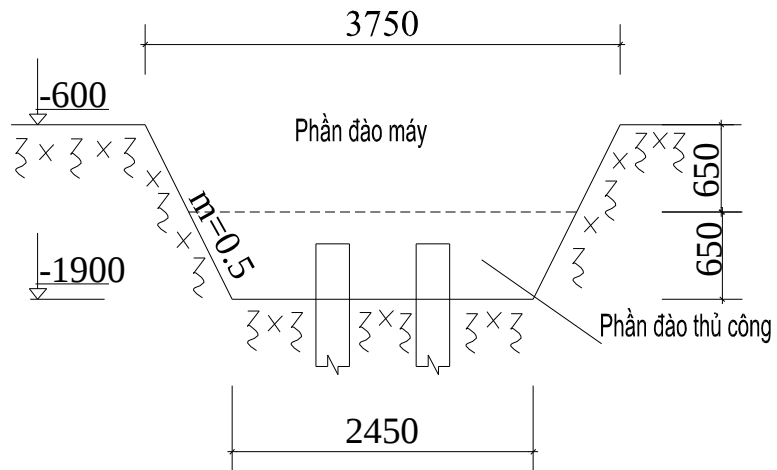
-Dựa vào địa chất ta thấy phần đất phải đào của hố móng nằm trong lớp đất sét

Dựa vào bảng 1-2/tr.14 << Độ dốc lớn nhất cho phép của mái dốc đào >> sách KTTTC (tập 1) ta được:

+ Phần đất lấp : độ thoải của mái dốc $m=1:0.5$

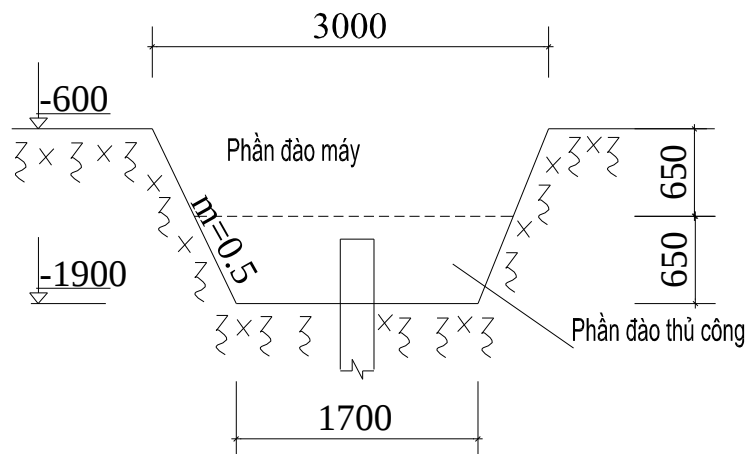
-Để phục vụ công tác thi công các giai đoạn tiếp theo sau khi đào móng thì chiều rộng của hố móng phải có cả khoảng cách phục vụ thi công và mỗi bên móng sẽ tăng thêm 0,5m

***Thiết kế hồ móng M1**



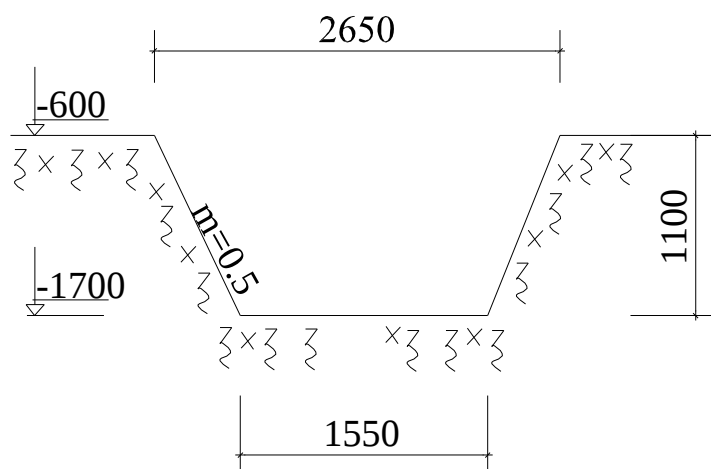
Mặt cắt ngang hồ đào móng M1

***Thiết kế hồ móng M3**

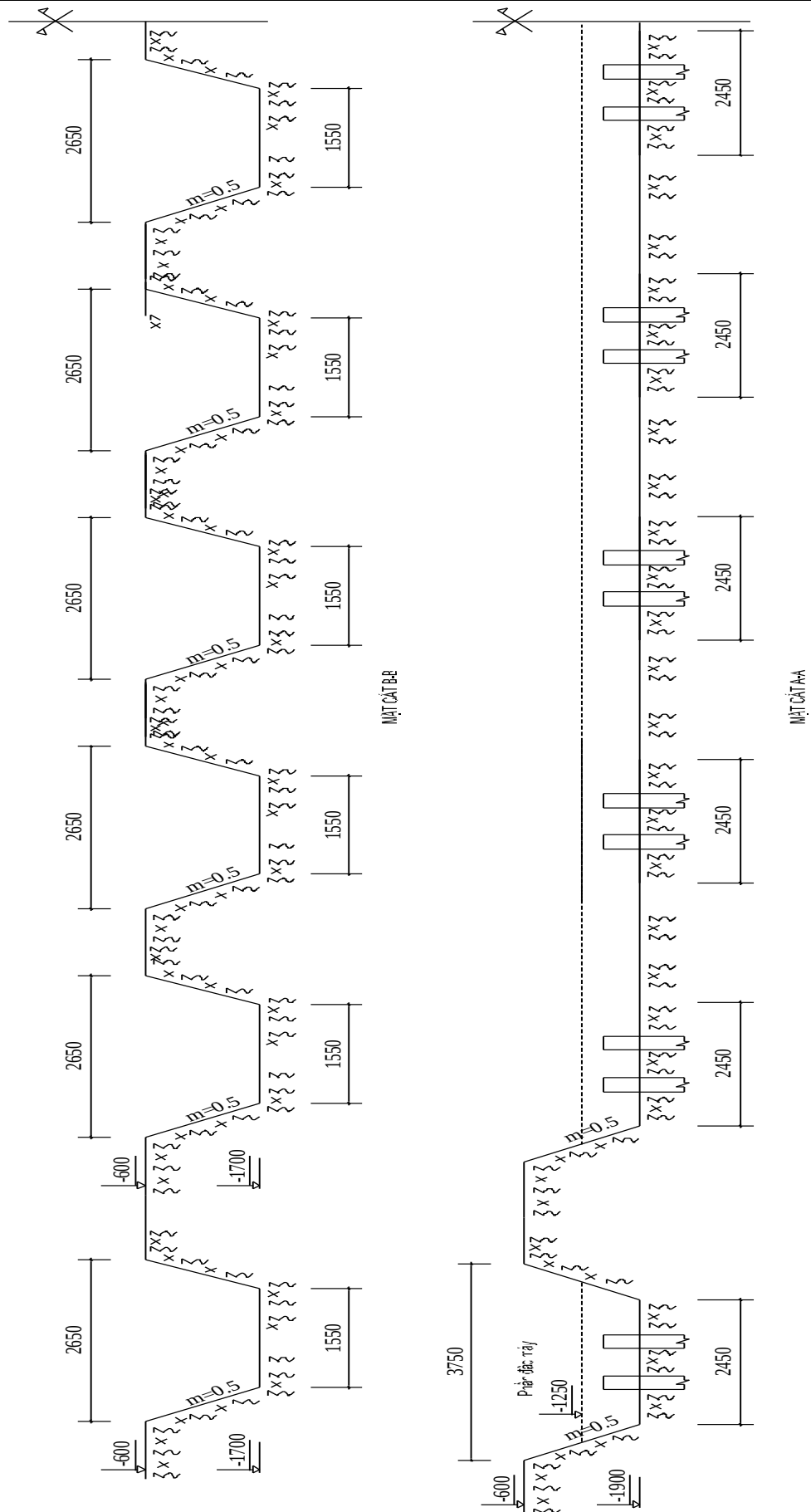


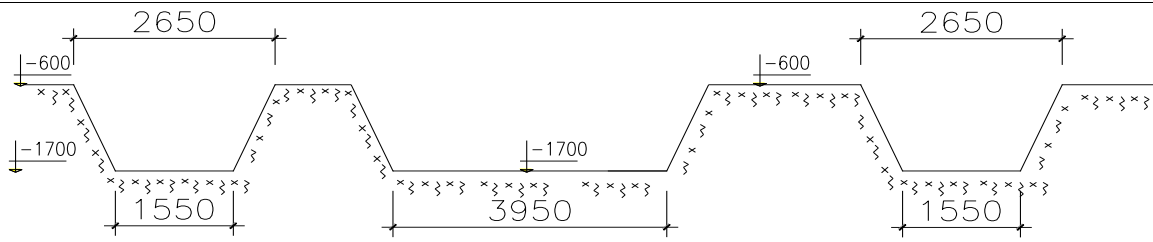
Mặt cắt ngang hồ đào móng M3

***Thiết kế giếng móng**

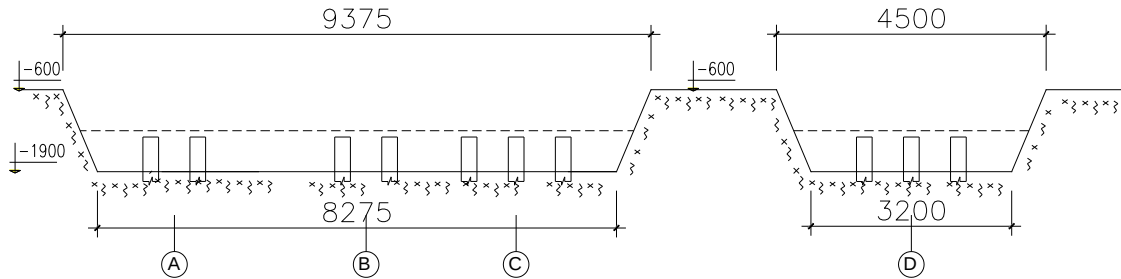


Mặt cắt ngang hồ đào giếng móng





m/ c 3/4 DD



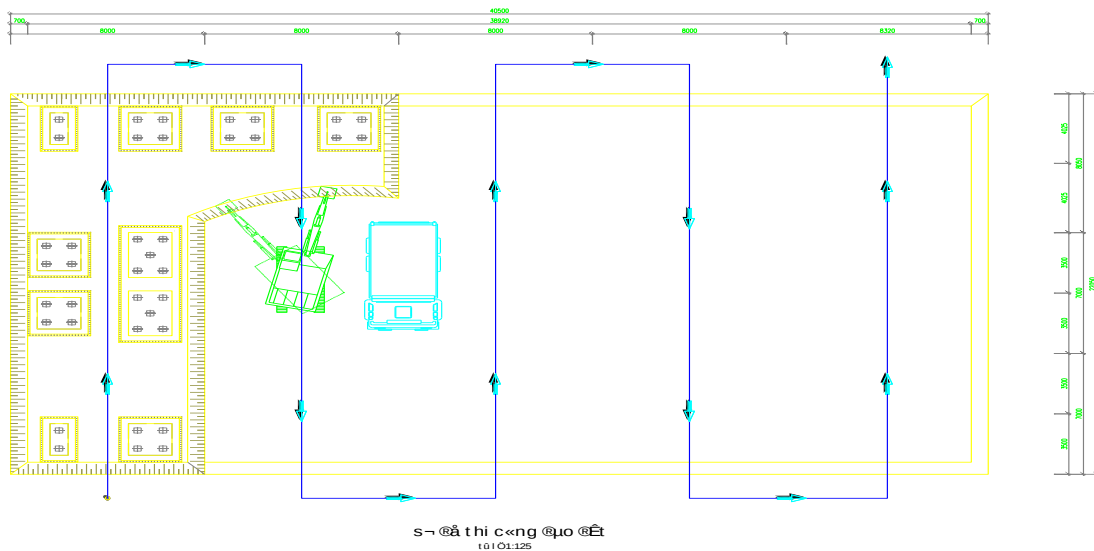
m/ c 3/4 CC

+ Biện pháp thi công cho phương án đã chọn:

Các hố móng liền kề lượng đất còn thừa lại ít, không thuận tiện cho việc lưu thông phạm vi mặt bằng hố móng nên em chọn giải pháp đào ao khi đào bằng máy và đào thành luống khi đào thủ công.

1.4.3. Tính toán khối lượng đào đất.

THI CÔNG ĐÀO ĐẤT



Áp dụng công thức:

$$V = \frac{H}{6} [a.b + (a + c)(b + d) + c.d]$$

H: Chiều cao khối đào.

a,b: Kích thước chiều dài, chiều rộng đáy hố đào.

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

c,d: Kích thước chiều dài,chiều rộng miệng hố đào.

Từ công thức trên ta có bảng tính toán khối lượng thi công đào đất như sau:

Khối Lượng Đào Đất

STT	Tên CK	Kích thước (m)					Số lượng	Khối lượng(m ³)
		a	b	c	d	h		
1	Vị trí A	64,8	3,2	66,1	4,5	1,3	1	327,76
2	Vị trí B	9,875	8,625	11,175	9,925	1,3	2	254,17
3	Vị trí C	15,775	4,825	17,075	6,125	1,3	2	234,17
4	Vị trí D	10,9	8,625	12,2	9,925	1,3	1	136,4
5	Vị trí E	5,11	2,2	6,41	3,5	1,3	1	21,5
6	Giăng	2,2	1,55	3,5	2,65	1,1	21	141
Tổng								1115

Vậy tổng khối lượng đất phải đào là 1115 m³.

Khối lượng trên là cả đào máy và đào thủ công.

$$V_{tc} = 0,65 \times (2+1,25) \times 38 + 0,65 \times (1,25+0,5) \times 31 = 115,5 \text{ m}^3$$

$$\text{Vậy } V_{\text{máy}} = V_{\text{đào}} - V_{tc} = 1115 - 115,5 = 999,5 \text{ m}^3$$

1.4.4. Chọn máy thi công đào đất.

a) Tính toán chọn máy đào đất.

Khối lượng đào bằng máy: $V_{\text{đào máy}} = 999,5 \text{ m}^3$

+ Phương án : Đào đất bằng máy đào gầu nghịch

Vậy ta chọn máy đào máy xúc một gầu nghịch EO – 2621A.

- Số liệu máy E0-2621A sản xuất tại Liên Xô (cũ) thuộc loại dẫn động thuỷ lực.

- Dung tích gầu : $q = 0,25 \text{ (m}^3\text{)}$

- Bán kính đào lớn nhất : $R_{\text{max}} = 5 \text{ (m)}$

- Chiều cao nâng lớn nhất : $h = 2.2 \text{ (m)}$

- Chiều sâu đào lớn nhất : $H = 3.3 \text{ (m)}$

- Chiều cao máy : $c = 1,5 \text{ (m)}$

Năng suất thực tế của máy đào một gầu được tính theo công thức:

$$Q = \frac{3600 \cdot q \cdot k_d \cdot k_{tg}}{T_{ck} \cdot k_t} \quad (\text{m}^3/\text{h}).$$

Trong đó: q : Dung tích gầu. $q = 0,25 \text{ m}^3$.

k_d : Hệ số làm đầy gầu, phụ thuộc vào loại gầu, cấp độ ẩm của đất. Với gầu nghịch, đất cấp I ẩm ta có $k_d = 1,2 \div 1,4$. Lấy $k_d = 1,2$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian. $k_{tg} = 0,8$.

k_t : Hệ số toi của đất. Với đất loại I ta có: $k_t = 1,25$.

T_{ck} : Thời gian của một chu kỳ làm việc. $T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{\varphi t} \cdot k_{quay}$.

t_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay là 90° . $t_{ck} = 20 \text{ (s)}$

$k_{\varphi t}$: Hệ số điều kiện đổ đất của máy xúc. Khi đổ lên xe $k_{\varphi t} = 1,1$.

k_{quay} : Hệ số phụ thuộc góc quay φ của máy đào. Với $\varphi = 110^\circ$ thì $k_{quay} = 1,1$.

$$\Rightarrow T_{ck} = 20 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1 = 24,2 \text{ (s)}.$$

Năng suất của máy đào là : $Q = \frac{3600 \cdot 0,25 \cdot 1,2 \cdot 0,8}{24,2 \cdot 1,25} = 28,56 \text{ (m}^3/\text{h)}.$

Chọn 1 máy đào làm việc $\Rightarrow$ Khối lượng đất đào trong 1 ca là:

$$8 \times 28,56 = 228,48 \text{ m}^3$$

$\Rightarrow$ Số ca máy cần thiết $n > 999,5/228,48 \approx 5 \text{ ca}$

Đất sau khi đào được vận chuyển đi đến một bãi đất trống cách công trình đang thi công 5 km bằng xe ô tô. Xe vận chuyển được chọn sao cho dung tích của xe bằng bội số dung tích của gầu đào.

b) Chọn phương tiện vận chuyển đất

-Quãng đường vận chuyển trung bình : $L = 5 \text{ km} = 5000 \text{ m}$.

-Thời gian một chuyến xe: $t = t_b + \frac{L}{V_1} + t_d + \frac{L}{V_2} + t_{ch}$.

Trong đó:

+ t_b - Thời gian chờ đổ đất đầy thùng. Tính theo năng suất máy đào, máy đã chọn có $N = 28,56 \text{ m}^3/\text{h}$. Chọn xe vận chuyển là IFA. Dung tích thùng là 5 m^3 ; để đổ đất đầy thùng xe (giả sử đất chỉ đổ được 80% thể tích thùng) là:

$$t_b = \frac{0,8 \times 5}{28,56} \times 60 \approx 9 \text{ phút.}$$

+ $v_1 = 30 \text{ (km/h)}$, $v_2 = 35 \text{ (km/h)}$ - Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về.

$$\frac{L}{V_1} = \frac{5}{30}; \quad \frac{L}{V_2} = \frac{5}{35}$$

+Thời gian đổ đất và chờ, tránh xe là: $t_d = 2 \text{ phút}$; $t_{ch} = 3 \text{ phút}$;

$$\Rightarrow t = 9 \times 60 + (0,166 + 0,142) \times 3600 + (2 + 3) \times 60 = 1949 \text{ (s)} = 0,54 \text{ (h)}.$$

-Trong 9 phút máy đào đổ đầy xe một lượng $0,8 \times 5 = 4 \text{ m}^3$

$\Rightarrow$ Trong 1 ca máy đào được 1 khối lượng đất là :

$$\frac{8 \times 60 \times 4}{9} = 213.3 \text{ m}^3 < Q_{\text{máy đào}} = 228.48 \text{ m}^3/\text{ca} \text{ (Thoả mãn)}$$

Vậy số xe cần thiết để chở $213.3 \text{ m}^3/1\text{ca}$ là : $\frac{213.3}{0,8 \times 5} \approx 53.3 \text{ xe}$

-Thời gian 1 chuyến xe là : $t = 0,54 \text{ giờ}$

-Số chuyến xe trong một ca: $m = \frac{T}{t} = \frac{8}{0,54} \approx 15 \text{ (Chuyến)}$

-Số xe cần thiết vận chuyển đất đào máy :

$$n = \frac{53.3}{15} \approx 4 \text{ xe}$$

- Số xe vận chuyển đất đào thủ công chỉ cần 2 xe là đủ.

Như vậy khi đào móng bằng máy thì phải cần 4 xe vận chuyển, còn khi đào thủ công thì cần 2 xe là đủ.

1.4.5. Tổ chức thi công đào đất.

* Kỹ thuật thi công đào đất.

- Khi thi công máy ta dùng loại máy đào gầu nghịch với kiểu đào dọc đồ bên.
- Khi thi công đất bằng thủ công, nguyên tắc cơ bản để thi công có hiệu quả ta phải chọn dụng cụ thi công thích hợp, ở đây ta đào vào lớp đất cát pha dẻo thuộc loại đất cấp 1 ta dùng xẻng cải tiến ấn nặng tay xúc được. Để vận chuyển đất ta dùng xe cải tiến...
- Phải phân công các đội làm theo các tuyến, tránh tập trung đông người vào một chỗ. Hướng đào đất và hướng vận chuyển nên thẳng góc với nhau.

* Sử lý sự cố khi thi công đất.

- Khi đang đào chưa kịp gia cố vách đào thì gặp mưa sụt ta luy. Nếu tránh mưa nhanh chóng lấp hết chỗ đất xập xuống đáy móng triển khai làm mái dốc cho hố.
- Khi vét hết đất sạt nở ta để lại từ 150 ÷ 200mm. Đáy hố đào do với công trình thiết kế để khi hoàn chỉnh xong ta đào nốt, đào đến đâu làm bê tông lót gạch vỡ đến đấy.

1.5. Lập biện pháp thi công bê tông đài, giằng móng.

1.5.1 Công tác chuẩn bị

a) Giác móng công trình, định vị đài, cọc

- Trước thi công phần móng, người thi công phải kết hợp với người đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện trường xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có lưới đo đạc và xác định đầy đủ tọa độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định lưới ô tọa độ, dựa vào các mốc dẫn xuất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.
- Trải lưới ô trên bản vẽ thành lưới ô trên mặt hiện trường và tọa độ của góc nhà để giác móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.
- Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích thước móng phải đào

Đề tài: Kỹ thuật xây trường chuyên Bắc Ninh

400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trục móng.

- Căng dây thép ($d=1\text{mm}$) nối các đường mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

-Trình tự thi công: đập đầu cọc, đổ bê tông lót, gia công lắp dựng cốt thép, lắp dựng ván khuôn, đổ bê tông và bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ ván khuôn, lấp đất.

1.5.1. Công tác đập đầu cọc:

- Sau khi đào xong hố móng 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 0,1m, phần bê tông đập bỏ theo thiết kế là 0,35 m.

Tổng khối lượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 0,35 \times 0,25 \times 0,25 \times 299 = 6.54 \text{ (m}^3\text{)}$$

1.5.2. Công tác đổ bê tông lót:- Bê tông lót móng là bê tông mác 100 được đổ

dưới đáy đài và lót dưới giằng móng với chiều dày 10 cm, và rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

***Tính toán khối lượng bê tông lót:**

Cấu kiện	Kích thước			Khối lượng 1 ck	Số lượng g	V
	Dài	Rộng	Cao			
	(m)	(m)	(m)	(m ³)		(m ³)
Móng M1	2.2	1.45	0.1	0.319	38	12.122
Móng M3	1.45	0.7	0.1	0.1015	31	3.15
Móng thang máy	2.6	2.0	0.1	0.52	1	0.52
Giằng móng	260,13	0.55	0.1	14.307	1	14.307
Tổng						30,1

1.5.3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép:

a) Những yêu cầu đối với việc lắp dựng cốt thép:

- 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 mác M100 để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích thước 50×50 , dày bằng lớp bảo vệ được đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. 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.

b) Lắp cốt thép đài móng:

- Xác định trục móng, tâm móng và cao độ đặt lưới thép ở móng.
- Đặt lưới thép ở đế móng. Lưới này có thể được gia công sẵn hay lắp đặt tại hồ móng, lưới thép được đặt tại trên những miếng kê bằng bê tông để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ.

c. Lắp dựng cốt thép giằng móng:

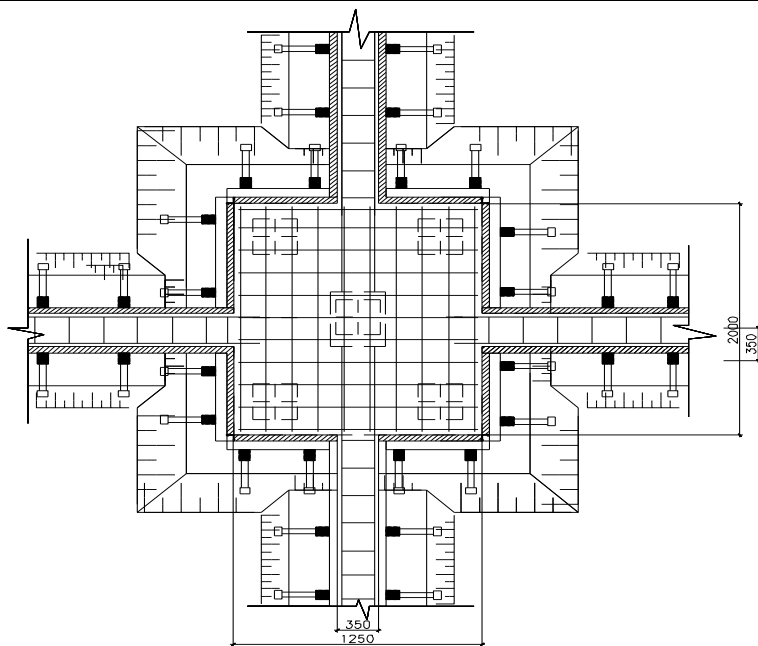
Dùng thước vạch vị trí cốt đai của giằng, sau đó lồng cốt đai vào cốt thép chịu lực, nâng 2 thanh thép chịu lực lên cho chạm vào góc của cốt đai rồi buộc cốt đai vào cốt thép chịu lực, buộc 2 đầu trước, buộc dần vào giữa, 2 thanh thép dưới tiếp tục được buộc vào thép đai theo trình tự trên. Tiếp tục buộc các thanh thép ở 2 mặt bên với cốt đai.

Công tác ván khuôn:

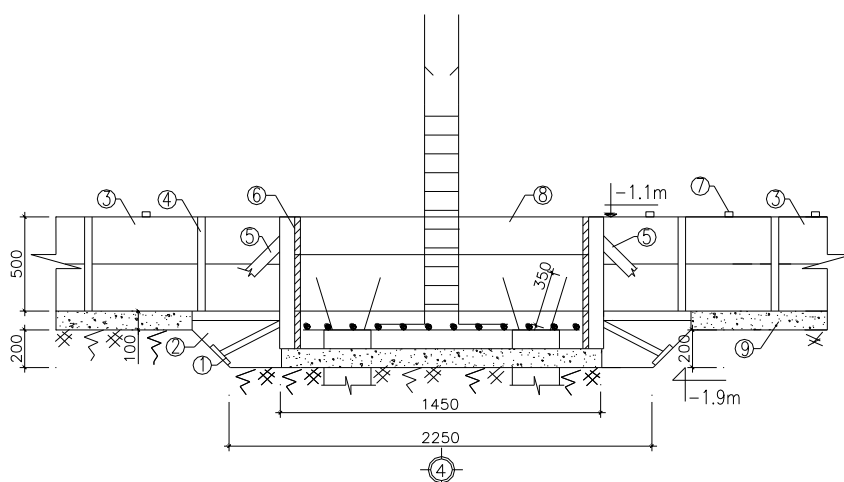
_ Sử dụng phương án ván khuôn gỗ cho đài móng và giằng móng

– Thi công ghép ván khuôn cho đài và giằng móng đồng thời sau khi đã tiến hành xong công tác đổ BT lót và đặt cốt thép .

a) Tính toán ván khuôn đài móng:



câu 1 o v, n khu «n mǎng M1



ghi chú

- ① v, n ® chềng xiªn
- ② g¹ ch xÏp chỉ n
- ③ v, n khu «n gi»ng mǎng
- ④ nÏp ®ong gi»ng mǎng
- ⑤ chềng xiªn
- ⑥ nÏp ®ong ®ui mǎng
- ⑦ thanh c÷
- ⑧ v, n khu «n mǎng
- ⑨ bª t«ng lǎt

* Tính toán ván thành:

Do có nhiều đài vì vậy ở đây em tính toán điển hình cho 1 đài cụ thể các đài còn lại tính toán tương tự.

Tính toán ván thành móng M1:

Đài móng có kích thước là 1.25x2x0.7m.

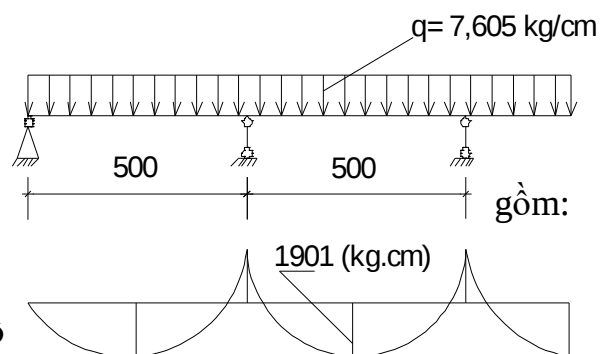
Tải trọng ngang tác dụng vào ván thành

+ Áp lực hông của bê tông mới đổ.

+ Tải trọng do chấn động phát sinh ra khi đổ bê tông.

- Áp lực hông của bê tông mới đổ:

$$P_1^{tc} = \gamma H = 2500 \times 0.7 = 1750 \text{ kg/m}^2$$



$$P_1^{tt} = nP_1^{tc} = 1.3 \times 1750 = 2275 \text{ kg/m}^2$$

với H là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang

- Tải trọng do chấn động phát sinh ra khi đầm bê tông:

$$P_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$P_2^{tt} = nP_2^{tc} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên ván thành:

$$P^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc} = 1750 + 200 = 1950 \text{ kg/m}^2$$

$$P^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 2275 + 260 = 2535 \text{ kg/m}^2$$

- Sơ đồ tính ván thành là dầm liên tục có gối tựa là các thanh nẹp đứng

Chọn ván thành 2 tấm 20cm, dày 2.5cm. 1 tấm 30 cm, dày 2.5cm

Tính toán và kiểm tra với tấm 30 cm, dày 2.5 cm

Tải trọng tác dụng dọc ván: $q^{tc} = 0.3 \times P^{tc} = 0.3 \times 1950 = 585 \text{ kg/m} = 5.85 \text{ kg/cm}$

$$q^{tt} = 0.3 \times P^{tt} = 0.3 \times 2535 = 760.5 \text{ kg/m} = 7.605 \text{ kg/cm}$$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 2.5^3}{12} = 39.0625 \text{ cm}^4 \quad W = \frac{bh^2}{6} = \frac{30 \times 2.5^2}{6} = 31.25 \text{ cm}^3$$

Cường độ chịu uốn của gỗ $[\sigma_u] = 110 \text{ kg/cm}^2$

Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_u]$$

$$\Rightarrow \frac{q'' l^2}{10W} \leq [\sigma_u]$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W [\sigma_{TC}]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 31.25 \cdot 110}{7.605}} = 67,23 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các thanh là 50 cm, vậy mỗi cạnh cần 4 thanh nẹp.

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Trong đó : E là môđun đàn hồi của gỗ, lấy $E = 10^5 \text{ kg/cm}^2$

$$f_{\max} = \sqrt{\frac{5,85 \cdot 50^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 39,0625}} = 0.073$$

$$[f] = \frac{50}{400} = 0.125 \text{ cm}$$

$f_{\max} < [f]$ vậy khoảng cách giữa các thanh nẹp bằng 50 cm là hợp lý.

* Tính toán nẹp đứng:

Sơ đồ tính nẹp đứng là dầm đơn giản

gối tựa là các thanh chống xiên.

$l_{\text{nẹp}} = 70 \text{ cm}$, chọn nẹp 8x10 cm

cắt dài bản rộng 50 cm.

Tải trọng tiêu chuẩn $q^{\text{tc}} = P^{\text{tc}} \times 0.5 = 1950 \times 0.5 = 975 \text{ kg/m}$

$\Rightarrow q^{\text{tc}} = 9.75 \text{ kg/cm}$

Tải trọng tính toán: $q^{\text{tt}} = P^{\text{tt}} \times 0.5 = 2535 \times 0.5 = 1267.5 \text{ kg/m}$

$\Rightarrow q^{\text{tt}} = 12.675 \text{ kg/cm}$

Kiểm tra khả năng chịu lực:

điều kiện kiểm tra $\sigma_{\max} \leq [\sigma_u] = 110 \text{ kg/cm}^2$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \times 8^3}{12} = 426.67 \text{ cm}^4$$

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 \times 8^2}{6} = 106.67 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{\max} = \frac{q^{\text{tt}} \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{12,675 \cdot 70^2}{10 \cdot 106,67} = 58.22 \leq [\sigma_{tc}]$$

Vậy thanh nẹp đảm bảo điều kiện bền.

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

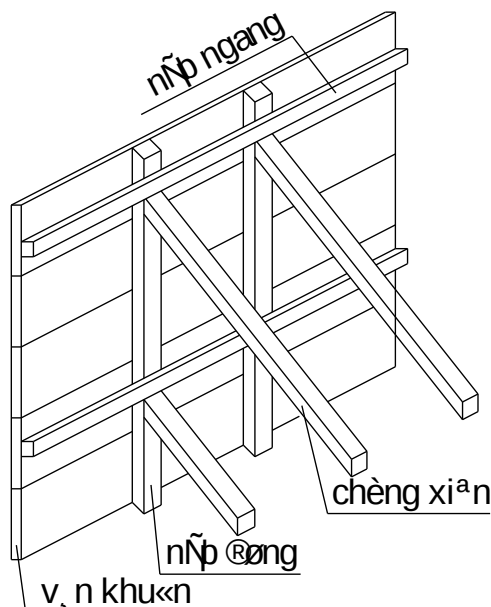
điều kiện kiểm tra:

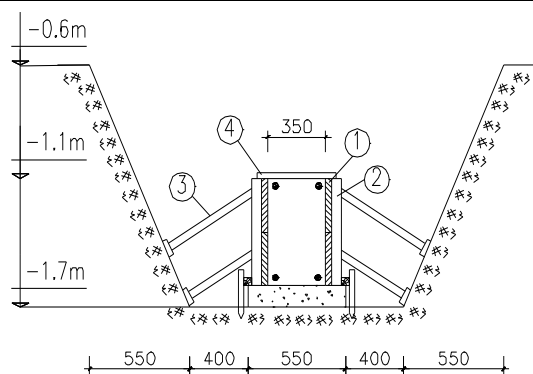
$$f_{\max} = \frac{q^{\text{tc}} l^4}{128 EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$f_{\max} = \frac{9,75 \cdot 70^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 426,67} = 0.043 \text{ cm}$$

Vậy thanh nẹp đảm bảo điều kiện biến dạng.

a. Tính toán ván khuôn giằng móng:





ghi chú

- ① v, n ® chềng xiª n
- ② g¹ ch xỐp chề n
- ③ v, n khu«n gi»ng mẫng
- ④ nỐp ®ong gi»ng mẫng

Giẻng mống có kích thước 0.35x0.5m.

Chọn ván thành có bề dày 2.5 cm, rộng 25 cm

Tải trọng tác dụng vào ván thành bao gồm: áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ và tải trọng do đầm vữa bê tông.

+áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ:

$$P_1^{tc} = \gamma H = 2500 \times 0.5 = 1250 \text{ kg/m}^2$$

$$P_1^{tt} = nP_1^{tc} = 1.3 \times 1250 = 1625 \text{ kg/m}^2$$

+ Tải trọng do đầm vữa bê tông:

$$P_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$$

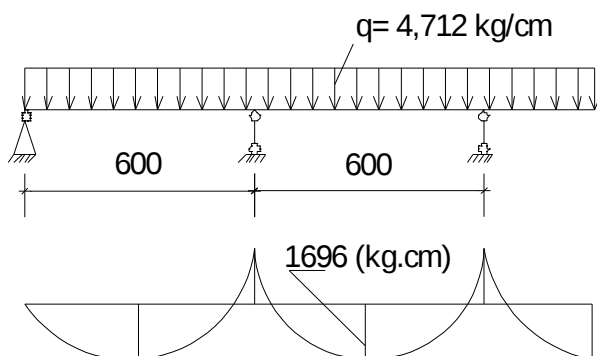
$$P_2^{tt} = nP_2^{tc} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

+ Tổng tải trọng tác dụng vào ván thành:

$$P^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc} = 1250 + 200 = 1450 \text{ kg/m}^2$$

$$P^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 1625 + 260 = 1885 \text{ kg/m}^2$$

Sơ đồ tính ván thành là dầm liên tục gối tựa là các thanh nẹp đứng.



Tải trọng tác dụng vào ván khuôn có chiều rộng 25 cm:

$$q^{tc} = 0.25 \times 1450 = 362.5 \text{ kg/m} = 3.625 \text{ kg/cm}$$

$$q^{tt} = 0.25 \times 1885 = 471.25 \text{ kg/m} = 4.7125 \text{ kg/cm}$$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 2.5^3}{12} = 32.55 \text{ cm}^4$$

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{25 \times 2.5^2}{6} = 26.04 \text{ cm}^3$$

Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_u] = 110 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W [\sigma_{TC}]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 26,04 \cdot 110}{4,7125}} = 72,96 \text{ cm}$$

Chọn $l = 60 \text{ cm}$

Kiểm tra theo điều kiện độ võng:

$$f_{\max} = \frac{q l^4}{128 E J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$f_{\max} = \frac{3,625 \cdot 60^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 32,55} = 0,113 \text{ cm} < [f] = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

điều kiện kiểm tra được thỏa mãn, vậy khoảng cách giữa các thanh nẹp là 60cm. chọn thanh nẹp có tiết diện 4x6cm.

***Bảng thống kê khối lượng ván khuôn móng**

ST T	CK	KÍCH THƯỚC		SỐ LƯỢNG		TỔNG KL	TỔNG KL
		RỘNG (M)	DÀI (M)	1C K	TOÀN BỘ	M2	M2/1 TẦNG
	1	2	3	4	5	6	7
1	M1	0,7	1,25	2	38	66.5	621
		0,70	2,00	2	38	106.4	
2	M3	0,70	1,25	2	31	54.25	
		0,70	0,50	2	31	21.7	
3	Thang máy	0,70	2,40	2	1	3,36	
		0,70	1,8	2	1	2.52	
4	Giằng móng	0,50	276,13	2	1	276,13	
5	Cổ móng C22x45	0,22	1,10	2	38	18.392	
		0,45	1,10	2	38	41.8	
6	Cổ móng C22x22	0,22	1,10	4	31	30.1	

1.5.5. Công tác bê tông:

a) Tính toán khối lượng bê tông:

Cấu kiện	Kích thước			Khối lượng 1 ck	Số lượng	V
	Dài	Rộng	Cao			
	(m)	(m)	(m)	(m3)		(m3)
Móng M1	2	1.25	0.7	1.75	38	66.5
Móng M3	1.25	0.5	0.7	0.4375	31	13.56
Móng thang máy	2.4	1.8	0.7	3.024	1	3.024
Cổ móng 22x45	0.45	0.22	1.1	0.121	38	4.598
Cổ móng 22x22	0.22	0.22	1.1	0.0532	31	1.65
Giăng móng	276.13	0.35	0.5	48.32	1	48.32
Tổng						137.652

b) Lựa chọn phương án thi công và chọn máy thi công:

Sử dụng bê tông thương phẩm.

*** Chọn máy bơm bê tông:**

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đài móng và giăng móng là 137.652 m³.

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao: 49.1m, bơm ngang: 38.6m, lưu lượng 90m³/h, áp suất bơm 150 bar,

Chiều dài xylanh 140cm, đường kính xy lanh 20cm.

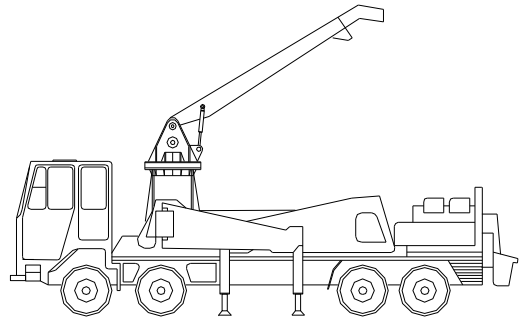
***Chọn xe vận chuyển bê tông:**

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng, thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm.

Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

- + Dung tích thùng trộn $q = 6 \text{ m}^3$
- + Ô tô hãng KAMAZ-5511
- + Tốc độ quay thùng trộn 9-15,5 vòng/phút
- + Thời gian đổ bê tông ra : 10 phút



OATÔ BƠM BÊ TÔNG

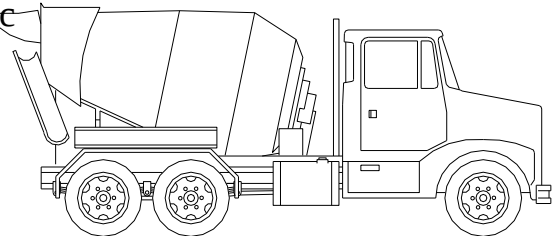
- Do khi thi công chúng ta chia khu để thi công, mỗi phân khu đổ 2 ngày nên khối lượng bê tông trong một ngày sẽ 20 m³.

Cho nên chúng ta chọn 3 xe vận chuyển liên tục số lượng bê tông trên là được.

số chuyến cần thiết của mỗi xe:

Kết luận: Dùng 1 máy bơm bê tông Putzmeister

3 xe KAMAZ-5511 vận chuyển bê tông.



OATÔ VẬN CHUYỂN BÊ TÔNG

c) phương pháp đổ bê tông:

- + Xe bê tông được sắp xếp vào vị trí để trút bê tông vào máy bơm, trong suốt quá trình bơm thùng trộn bê tông được quay liên tục để đảm bảo độ dẻo của bê tông.
- + Bê tông được đổ từ vị trí xa cho đến vị trí gần để tránh hiện tượng đi lại trên mặt bê tông, cần ít nhất 2 công nhân để giữ ống vòi rồng, vòi rồng được đưa xuống cách đáy đài khoảng 0,8-1m. Bê tông được trút liên tục theo từng lớp ngang, mỗi lớp từ 20-30cm, đầm dùi được đưa vào ngay sau mỗi lần trút bê tông, thời gian đầm tối thiểu là (15 | 20) s.
- + Lớp bê tông sau được đổ chồng lên lớp bê tông dưới trước khi lớp bê tông này bắt đầu liên kết. Đầm dùi đưa vào lớp sau phải ngập sâu vào lớp trước 5-10cm.

d) Công tác bảo dưỡng bê tông:

- Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.
- Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải được xử lý ngay.

1.5.6. Công tác tháo dỡ ván khuôn.

Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm² (1 ÷ 2 ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ được thực hiện ngược lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

1.5.7. An toàn lao động trong công tác bê tông.

a) Công tác gia công, lắp dựng coffa.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

b) Công tác gia công lắp dựng cốt thép.

- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

c) Đổ và đầm bê tông.

- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
 - + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.
 - + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
 - + Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

1.5.8. Công tác lắp đất hố móng.

***. Tính toán khối lượng đất đắp:**

Thể tích đất đắp sẽ bằng thể tích đất đào cộng với thể tích tôn nền kể từ mặt đất tự nhiên trừ đi thể tích bê tông lót, bê tông đài, bê tông giằng và thể tích bê tông cổ móng,

$$V_{\text{đất đào}} = 1115 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{tôn nền}} = 62.35 \times 8.7 \times 0.5 + 2 \times 2.25 \times 3 \times 0.5 + 3 \times 4.5 \times 0.5 + 2 \times 4.5 \times 3.6 \times 0.5 + 2 \times 3.6 \times 3 \times 0.5 \\ = 311.72 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT Lót}} = 30.1 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT đài và giằng}} = 131.4 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT cổ móng}} = 19 \times 2 \times 0.22 \times 0.5 \times 1 + 31 \times 0.22 \times 0.22 \times 1 = 5.68 \text{ m}^3$$

Vậy thể tích đất đắp là:

$$V_{\text{đất đắp}} = 1115 + 311.72 - 30.1 - 131.4 - 5.68 = 1259,5 \text{ m}^3$$

***LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN**

2.2. LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG BT TOÀN KHỐI HỆ CỘT DẦM SÀN

2.2.1. Chọn giải pháp kỹ thuật thi công :

Giải pháp ván khuôn:

Hiện nay trên thực tế công nghệ thi công, người ta sử dụng 3 loại ván khuôn: ván khuôn gỗ, ván khuôn thép, và loại ván khuôn mới là ván khuôn gỗ dán, ván ép khung sườn thép.

Ván khuôn gỗ là loại ván khuôn được sử dụng phổ biến lâu nay, do khả năng tạo hình đơn giản thuận tiện, không dính bê tông. Nhưng ván khuôn gỗ có những nhược điểm như không bền, khả năng chịu lực không cao, số lần sử dụng thấp. Trong đặc điểm mới của ngành xây dựng, khi có sự yêu cầu phải xét đến các yếu tố môi trường và an toàn lao động, việc sử dụng ván khuôn trở nên ngày càng hạn chế.

Ván khuôn thép được sử dụng rất phổ biến trong thời gian gần đây. Ưu điểm của ván khuôn thép là độ bền lớn, dùng được nhiều lần, có nhiều loại ván khuôn thép luân lưu điển hình để có thể tạo ra hình dáng đa dạng và tiện lợi.

Ván khuôn gỗ dán, ván ép khung sườn thép là loại ván khuôn mới, cấu tạo gồm 3 bộ phận chính: mặt ván là gỗ dán ván ép, khung sườn thép và hệ thống chống đỡ. Ưu điểm của loại ván khuôn này là sự kết hợp được các ưu điểm giữa ván khuôn gỗ và ván khuôn thép. Ván khuôn gỗ dán, ván ép, khung sườn thép vừa nhẹ, vừa dễ thi công lắp đặt, tháo dỡ.

Dựa trên những so sánh đó, ta lựa chọn sử dụng ván khuôn thép để làm cốt pha cho công trình.

Giải pháp thi công bê tông:

Hiện nay, phổ biến hai hình thức thi công bê tông:

Phương án 1: Trộn bê tông tại chỗ, vận chuyển lên bằng vận thăng và cần trục tháp, sau đó dùng xe kút kít và thủ công vận chuyển đến nơi đổ. Phương án này có ưu điểm là giá thành rẻ, tuy nhiên thi công đòi hỏi phải có mặt bằng rộng, có kho chứa vật

Đề tài: Kỹ thuật xây dựng chuyên Bắc Ninh

liệu, cung cấp điện nước và máy móc. Phương án này sử dụng nhiều lao động thủ công và năng suất thấp, quá trình thi công đòi hỏi phải có mạch ngừng dẫn đến giảm chất lượng bê tông.

Phương án 2: Sử dụng bê tông thương phẩm có xe vận chuyển đến chân công trình, sau đó dùng máy bơm để bơm hoặc cần trục tháp để đổ lên các vị trí cần đổ. Phương án này có mức độ cơ giới hóa cao hơn, chất lượng bê tông đảm bảo, không cần có mặt bằng thi công rộng, đảm bảo vệ sinh môi trường. Có năng suất phù hợp với yêu cầu của công trình. Tuy nhiên phương án này cũng có giá thành thi công cao hơn.

Ta lựa chọn tiến hành thi công bê tông theo phương án 1.

2.2.2. Thiết kế ván khuôn cột, dầm, sàn, cầu thang:

Thiết kế ván khuôn cột tầng 2:

Ván khuôn cột cũng được tổ hợp từ ván khuôn thép định hình.

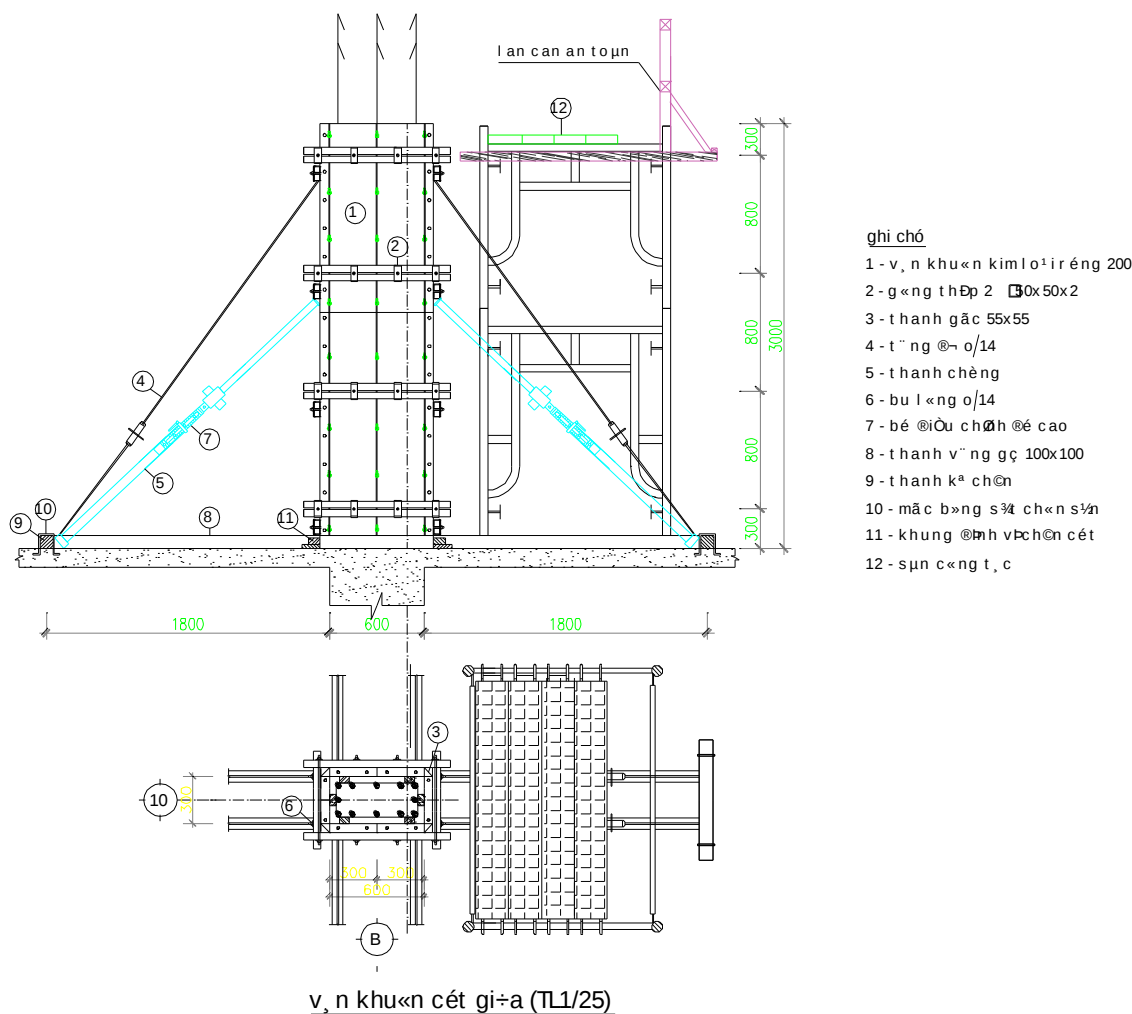
Sử dụng ván khuôn thép hòa phát

CÁC LOẠI VÁN KHUÔN				
Ký hiệu	P1	P2	P3	P4
Mã hiệu	FF-3018	FF-3015	FF-2018	FF-2015
Kích thước	300X1800	300X1500	200X1800	200X1500
Cao	55	55	55	55
E	28.64	28.64	20.02	20.02
W	6.55	6.55	4.42	4.42

Bê tông cột được đổ đến độ cao cách đáy dầm 5cm, chiều cao dầm chính là 70 cm, chiều cao đổ bê tông cột tầng 1,2 là $420 - 70 - 5 = 345$ cm.

tầng 3-9 là $390 - 70 - 5 = 325$ cm

Tổ hợp ván khuôn cột như hình vẽ:



Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Ván khuôn thành chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động sinh ra khi ta đổ bê tông và trong quá trình đầm bê tông.

$$q = q_1 + q_2 + q_3$$

Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1.3 \times 2500 \times 0.75 = 2437.5 (\text{kG/m}^2)$$

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot H = 2500 \times 0.75 = 1875 (\text{kG/m}^2)$$

$H = R = 0,75\text{m}$ bán kính tác dụng của đầm dùi (loại đầm trong).

Tải trọng do chấn động khi đổ bê tông:

$$q_2^{tc} = q_{đổ} = 400 (\text{kG/m}^2)$$

$$q_2^{tt} = n \cdot q_{đổ} = 1.3 \times 400 = 520 (\text{kG/m}^2)$$

Tải trọng do đầm vữa bê tông bằng máy:

$$q_3^{tt} = 1,3 \times 200 = 260 (\text{kG/m}^2)$$

$$q_3^{tc} = 200 (\text{kG/m}^2)$$

Để tính toán ván khuôn, ta lấy tổ hợp tải trọng gồm áp lực vữa và tải trọng lớn hơn trong 2 tải trọng do đầm và do đổ BT

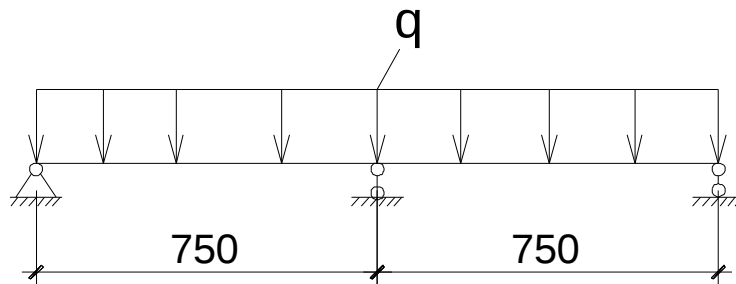
Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn:

$$q_{tt} = 2437.5 + 520 = 2957.5 (\text{kG/m}^2) = 0,296 (\text{kG/cm}^2)$$

$$q_{tc} = 1875 + 400 = 2275 (\text{kG/m}^2) = 0,223 (\text{kG/cm}^2)$$

Tính toán kiểm tra ván khuôn cột:

Chọn tấm ván khuôn có kích thước bề rộng 300 để tính toán và kiểm tra. Sơ bộ chọn khoảng cách giữa các gông cột $L=75$ cm. Sơ đồ làm việc của ván là dầm liên tục kê lên các gối là các gông thép.



Tải trọng tác dụng theo chiều rộng ván khuôn (0,3 m) là:

$$q'' = 0,296 \times 30 = 8,88 (\text{kG/cm})$$

$$q^{tc} = 0,223 \times 30 = 6,69 (\text{kG/cm})$$

Kiểm tra điều kiện bền của tấm ván khuôn: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$

Trong đó:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} = \frac{8,88 \cdot 75^2}{10} = 4995 (\text{kG.cm})$$

$[\sigma] = 2100 (\text{kG/cm}^2)$ cường độ của ván khuôn kim loại.

$W = 6,55 \text{ cm}^3$ mômen kháng uốn của ván khuôn.

$$\sigma = \frac{4995}{6,55} = 762,6 (\text{kG/cm}^2) < [\sigma] = 2100 (\text{kG/cm}^2) \rightarrow \text{Thỏa mãn điều kiện bền}$$

Kiểm tra điều kiện ổn định của ván khuôn:

Độ võng được xác định theo công thức sau:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128EJ} = \frac{6,69 \times 76^4}{128 \times 28,46 \times 2,1 \times 10^6} = 0,028 \text{ cm} < \frac{l}{400} = 0,186 \text{ cm}$$

→ Thỏa mãn điều kiện về độ võng.

Vậy khoảng cách gông cột chọn đã chọn thỏa mãn điều kiện bền và điều kiện ổn định.

Thiết kế ván khuôn dầm :

Ta kiểm tra và tính toán ván khuôn cho dầm chính D1 kích thước 30x70cm.

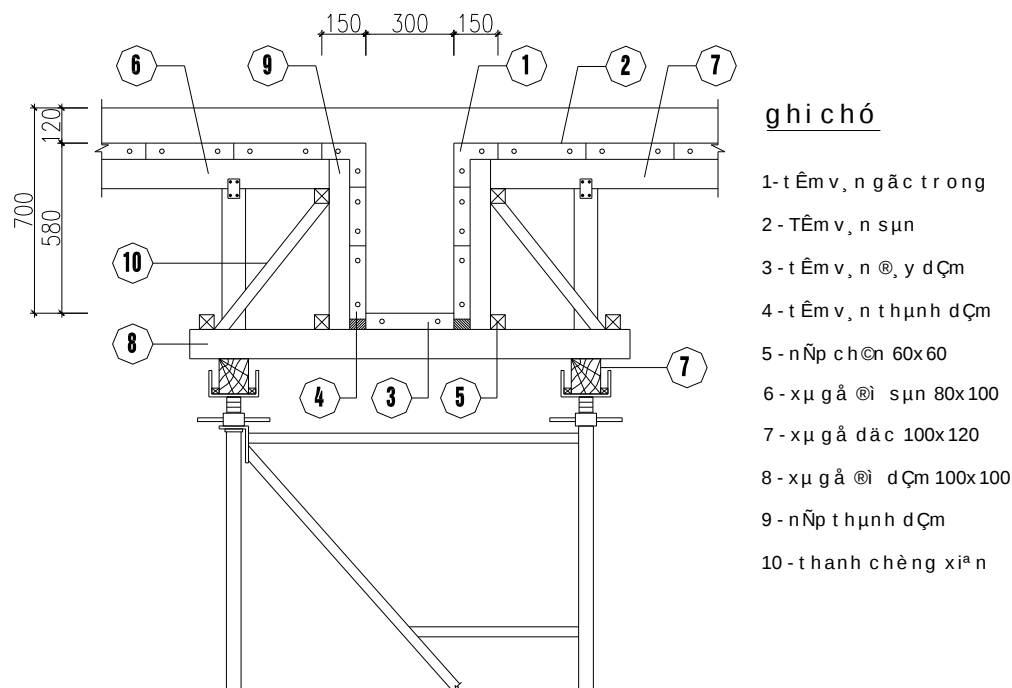
a) Tổ hợp ván khuôn đầm:

Ván đáy: do chiều rộng đầm là 300 nên ta chọn tấm ván có chiều rộng là 30cm và chiều dài là 180 cm.

Ván thành: Chiều cao đầm là 700mm, chiều dày sàn là 120mm, ta chọn ván góc trong có kích thước 150x150mm nên chiều cao ván khuôn cần thiết là:

$$H=700+55-150-120=485(\text{mm})$$

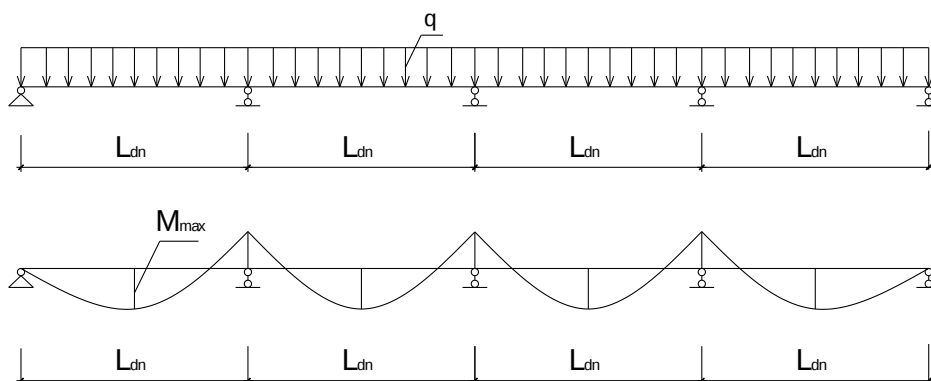
Vậy ta tổ hợp từ 2 tấm ván có chiều cao 200 và phía dưới được ghép thêm miếng gỗ dày 30mm. Cấu tạo cụ thể như hình vẽ:



C ặ u t ặ o v, n k h u ặ n d ặ m ch ặ t h

b) Tính toán ván khuôn đáy đầm:

Ván khuôn đáy đầm có kích thước 1800x300x55. Sơ bộ chọn khoảng cách giữa thanh xà gồ lớp 1 là $L=60$ cm. Sơ đồ làm việc của ván là đầm liên tục kê lên các gổì thanh xà gồ:



Tải trọng tác dụng:

Tải trọng của dầm bê tông cốt thép:

$$q_{1}^{tt} = n \cdot \gamma \cdot b_d \cdot h_d = 1,2 \times 2500 \times 0,7 \times 0,3 = 630 (\text{kG/m})$$

$$q_{1}^{tc} = \gamma \cdot b_d \cdot h_d = 2500 \times 0,7 \times 0,3 = 525 (\text{kG/m})$$

Tải trọng bản thân của ván khuôn thép:

$$q_{2}^{tt} = n \cdot q_{tc2} \cdot b_d = 1,2 \times 30 \times 0,3 = 10,8 (\text{kG/m})$$

$$q_{2}^{tc} = q_{tc} \cdot b_d = 30 \times 0,3 = 9 (\text{kG/m})$$

Hoạt tải sinh ra do đổ bê tông:

$$q_{3}^{tt} = n \cdot q_{tc3} \cdot b_d = 1,3 \times 400 \times 0,3 = 156 (\text{kG/m})$$

$$q_{3}^{tc} = q_{tc3} \cdot b_d = 400 \times 0,3 = 120 (\text{kG/m})$$

Hoạt tải sinh ra do đầm bê tông:

$$q_{4}^{tt} = n \cdot q_{tc4} \cdot b_d = 1,3 \times 200 \times 0,3 = 78 (\text{kG/m})$$

$$q_{4}^{tc} = q_{tc4} \cdot b_d = 200 \times 0,3 = 60 (\text{kG/m})$$

Do khi đổ và đầm bê tông không xảy ra đồng thời nên ta lấy tải trọng lớn hơn để tính. Vậy tải trọng tác dụng vào ván khuôn là:

$$q_{tt} = q_{1}^{tt} + q_{2}^{tt} + q_{3}^{tt} = 630 + 10,8 + 156 = 796,8 (\text{kG/m}) = 7,968 (\text{kG/cm})$$

$$q_{tc} = q_{1}^{tc} + q_{2}^{tc} + q_{3}^{tc} = 525 + 9 + 120 = 654 (\text{kG/m}) = 6,54 (\text{kG/cm})$$

$$\text{Kiểm tra điều kiện bền của tấm ván khuôn: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

Trong đó:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{7,968 \cdot 60^2}{10} = 2868,5 (\text{kG.cm})$$

$[\sigma] = 2100 (\text{kG/cm}^2)$ cường độ của ván khuôn kim loại.

$W = 6,55 \text{cm}^3$ mômen kháng uốn của ván khuôn.

$$\sigma = \frac{2868,5}{6,55} = 437,9 (\text{kG/cm}^2) < [\sigma] = 2100 (\text{kG/cm}^2) \rightarrow \text{Thỏa mãn điều kiện bền}$$

Kiểm tra điều kiện ổn định của ván khuôn:

Độ võng được xác định theo công thức sau:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128EJ} = \frac{6,54 \times 60^4}{128 \times 28,46 \times 2,1 \times 10^6} = 0,011 \text{cm} < \frac{l}{400} = 0,15 \text{cm}$$

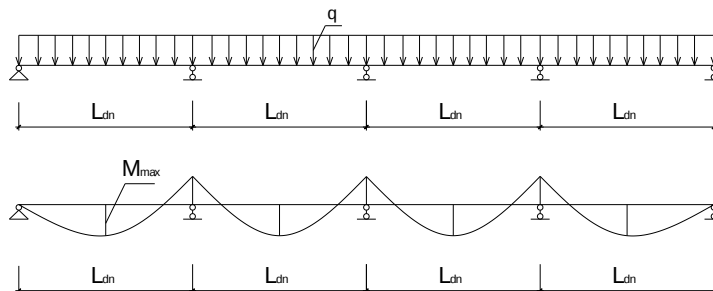
$\rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện về độ võng.

Vậy khoảng cách xà gồ ngang $L=600\text{mm}$ đã chọn thỏa mãn điều kiện bền và điều kiện ổn định.

c) Tính toán ván thành dầm:

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

Ván khuôn thành đầm có kích thước 1800x300x55 và 1800x200x55. Sơ bộ chọn khoảng cách giữa thanh nẹp đứng là tại vị trí có các thanh xà gỗ lớp 1 ta có $L=60$ cm. Sơ đồ làm việc của ván là đầm liên tục kê lên các gối thanh nẹp đứng:



Tải trọng tác dụng:

Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$q_{11}^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1.3 \times 2500 \times 0.7 = 2275 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q_{11}^{tc} = \gamma \cdot H = 2500 \times 0.7 = 1750 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tải trọng do chấn động khi đổ bê tông:

$$q_{21}^{tc} = q_{đổ} = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q_{21}^{tt} = n \cdot q_{đổ} = 1.3 \times 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tải trọng do đầm vữa bê tông bằng máy:

$$q_{31}^{tt} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q_{31}^{tc} = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Để tính toán ván khuôn, ta lấy tổ hợp tải trọng gồm áp lực vữa và tải trọng lớn hơn trong 2 tải trọng do đầm và do bơm

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn:

$$q_{tt} = (2275 + 520) \cdot 0.3 = 838.5 \text{ (kG/m)} = 8.4 \text{ (kG/cm)}$$

$$q_{tc} = (1750 + 400) \cdot 0.3 = 645 \text{ (kG/m)} = 6.45 \text{ (kG/cm)}$$

$$\text{Kiểm tra điều kiện bền của tấm ván khuôn: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

Trong đó:

$$M_{\max} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{8.4 \cdot 60^2}{10} = 3024 \text{ (Kg.cm)}$$

$[\sigma] = 2100 \text{ Kg/cm}^2$ cường độ của ván khuôn kim loại.

$W = 6.55 \text{ cm}^3$ mômen kháng uốn của ván khuôn.

$$\sigma = \frac{3024}{6.55} = 461.7 \text{ (Kg / cm}^2\text{)} < [\sigma] = 2100 \text{ (Kg / cm}^2\text{)} \rightarrow \text{Thỏa mãn điều kiện bền}$$

Kiểm tra điều kiện ổn định của ván khuôn:

Độ võng được xác định theo công thức sau:

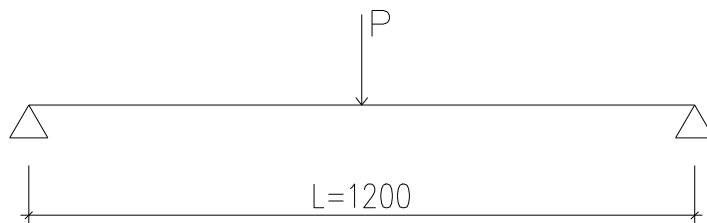
$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128EJ} = \frac{6,45 \times 60^4}{128 \times 28,46 \times 2,1 \times 10^6} = 0,011 \text{cm} < \frac{l}{400} = 0,15 \text{cm}$$

→ Thỏa mãn điều kiện về độ võng.

Vậy khoảng nẹp dọc và chống xiên $L=600\text{mm}$ đã chọn thỏa mãn điều kiện bền và điều kiện ổn định.

d) Tính toán xà gỗ ngang lớp 1:

Các thanh xà gỗ ngang có kích thước tiết diện $10 \times 10 \text{cm}$, có sơ đồ làm việc là dầm đơn giản, kê lên các gối tựa là các xà gỗ dọc. Sơ đồ tính như sau:



Xà gỗ gỗ $10 \times 10 \text{cm}$ có: $J=833,33 \text{cm}^4$; $W=166,67 \text{cm}^3$; $[\sigma]=110(\text{kG}/\text{cm}^2)$

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ là:

Tải trọng do ván đáy dầm:

$$P_{1}^{tt} = 7,968 \times 60 = 478,08 \text{ (kG)}$$

$$P_{1}^{tc} = 6,54 \times 60 = 392,4 \text{ (kG)}$$

Tải trọng do thành dầm:

$$P_{2}^{tt} = 2 \cdot n \cdot q_{tc2} \cdot b_{vt} \cdot L = 2 \cdot 1,2 \times 30 \times 0,485 \times 0,6 = 20,95 \text{ (kG)}$$

$$P_{2}^{tc} = 2 \cdot q_{tc2} \cdot b_{vt} \cdot L = 2 \times 30 \times 0,485 \times 0,6 = 17,5 \text{ (kG/m)}$$

Tải trọng bản thân xà ngang:

$$P_{3}^{tt} = n \cdot q_{tc3} \cdot b \cdot h \cdot l = 1,2 \times 600 \times 0,1 \times 0,1 \times 1,2 = 8,64 \text{ (kG)}$$

$$P_{3}^{tc} = 2 \cdot q_{tc3} \cdot b \cdot h \cdot l = 600 \times 0,1 \times 0,1 \times 1,2 = 7,2 \text{ (kG/m)}$$

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ là:

$$P^{tt} = 478,08 + 20,95 + 8,64 = 507,67 \text{ (kG)}$$

$$P^{tc} = 392,4 + 17,5 + 7,2 = 417,1 \text{ (kG)}$$

$$\text{Kiểm tra theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

Trong đó:

$$M_{\max} = \frac{P^{tt} \cdot l}{4} = \frac{507,67 \cdot 120}{4} = 15230,1 \text{ (kG.cm)}$$

$[\sigma] = 110(\text{kG}/\text{cm}^2)$ cường độ của gỗ.

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.10^2}{6} = 166,67(\text{cm}^3) \text{ mômen kháng uốn của ván khuôn.}$$

$$\sigma = \frac{15230,1}{166,67} = 91,4(\text{kG} / \text{cm}^2) < [\sigma] = 110(\text{kG} / \text{cm}^2) \rightarrow \text{Thỏa mãn điều kiện bền}$$

Kiểm tra độ điều kiện ổn định:

Độ võng được xác định theo công thức sau:

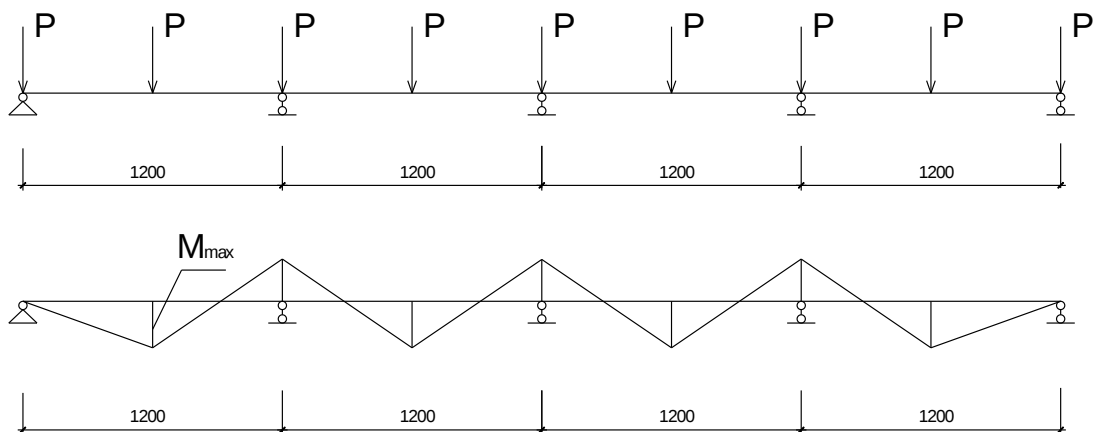
$$f = \frac{P^{tc} l^3}{48EJ} = \frac{417,1 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 833,33} = 0,15\text{cm} < \frac{l}{400} = 0,3\text{cm} \rightarrow \text{Thỏa mãn điều}$$

kiện ổn định

Vậy kích thước xà gỗ chọn 10x10cm đặt cách nhau 60cm là hợp lý.

e) Tính toán xà gỗ dọc lớp 2:

Các thanh xà gỗ dọc có kích thước tiết diện 10x12cm, có sơ đồ làm việc là dầm liên tục kê lên các gối tựa là giáo PAL. Sơ đồ tính như sau:



Xà gỗ gỗ 10x12cm có: $J=1440\text{cm}^4$; $W=240\text{cm}^3$; $[\sigma]=110(\text{kG} / \text{cm}^2)$

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

Tải trọng do xà ngang truyền xuống:

$$P_{tt} = 507,67/2 = 253,8 \text{ (kG)}$$

$$P_{tc} = 417,1/2 = 208,6 \text{ (kG)}$$

$$\text{Kiểm tra theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

Trong đó:

$$M_{\max} = 0,19 \times P \times L = 0,19 \times 283,8 \times 120 = 5786,6 \text{ (kG.cm)}$$

$[\sigma] = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$ cường độ của gỗ.

$W = 240 \text{ (cm}^3\text{)}$ mômen kháng uốn của ván khuôn.

$$\sigma = \frac{5786,6}{240} = 24,1 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)} \rightarrow \text{Thỏa mãn điều kiện bền}$$

Kiểm tra độ điều kiện ổn định:

Độ võng được xác định theo công thức sau:

$$f = \frac{P_{tc} l^3}{48 EJ} = \frac{208,6 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 833,33} = 0,075 \text{ cm} < \frac{l}{400} = 0,3 \text{ cm} \rightarrow \text{Thỏa mãn điều}$$

kiện ổn định

Vậy kích thước xà gỗ chọn 10x12cm chọn là thỏa mãn các điều kiện bền và ổn định.

Thiết kế ván khuôn sàn:

Với loại ván khuôn thép, ta dùng các bộ phận với kích thước định hình. Các tấm ván được kê trên các đà ngang, các đà ngang được đặt trên các xà gỗ. Các xà gỗ được chống bằng hệ giáo PAL với khoảng cách các gối là 1,2m

Chọn sử dụng loại ván có kích thước (0,3x1,8) m và (0,2x1,8) m

f) Tính toán ván khuôn:

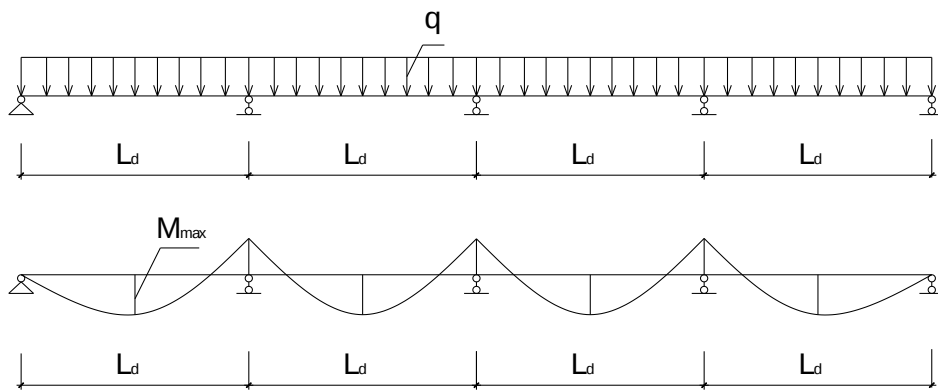
Tải trọng tác dụng:

BẢNG TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN VÁN KHUÔN				
STT	Loại tải trọng	Giá trị TC (kG/m ²)	n	Giá trị TT (kG/m ²)
1	Sàn BTCT dày: 0,12.2500=300(kG/m ²)	300	1.2	330
2	Tải trọng bản thân ván khuôn	30	1.2	36
3	Tải trọng người và thiết bị	250	1.3	325

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

	thi công			
4	Tải trọng do đổ bê tông	400	1.3	520
5	Tải trọng do đầm bê tông	200	1.3	260
Tổng:		1180		1501

Chọn tấm ván khuôn có kích thước 1800x300x55mm để tính toán và kiểm tra. Sơ bộ chọn khoảng cách giữa các xà gồ ngang đỡ ván là $L=600\text{mm}$, ta có sơ đồ tính toán của ván khuôn:



Tải trọng tác dụng:

$$q^{tt} = 1501 \times 0,3 = 450,3 \text{ (kG/m)} = 4,5 \text{ (kG/cm)}$$

$$q^{tc} = 1180 \times 0,3 = 354 \text{ (kG/m)} = 3,54 \text{ (kG/cm)}$$

$$\text{Kiểm tra điều kiện bền của tấm ván khuôn: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

Trong đó:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{4,5 \cdot 60^2}{10} = 1620 \text{ (kG.cm)}$$

$[\sigma] = 2100 \text{ Kg/cm}^2$ cường độ của ván khuôn kim loại.

$W = 6,55 \text{ cm}^3$ mômen kháng uốn của ván khuôn.

$$\sigma = \frac{1620}{6,55} = 247,3 \text{ (kG / cm}^2\text{)} < [\sigma] = 2100 \text{ (kG / cm}^2\text{)} \rightarrow \text{Thỏa mãn điều kiện bền}$$

Kiểm tra điều kiện ổn định của ván khuôn:

Độ võng được xác định theo công thức sau:

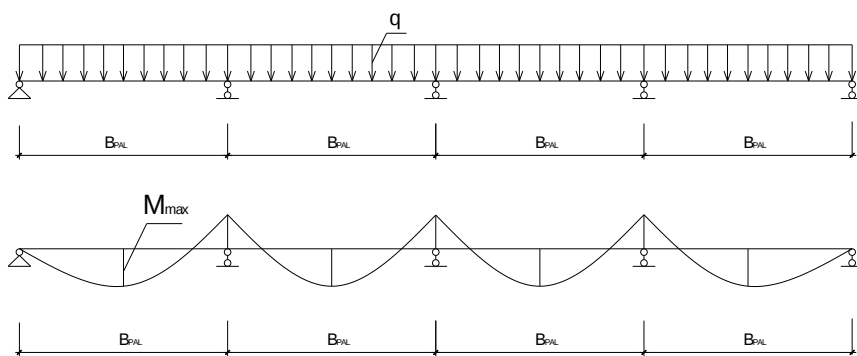
$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128EJ} = \frac{2,64 \times 60^4}{128 \times 28,46 \times 2,1 \times 10^6} = 0,005 \text{ cm} < \frac{l}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

→ Thỏa mãn điều kiện về độ võng.

Vậy khoảng cách xà gồ ngang $L=600\text{mm}$ đã chọn thoả mãn điều kiện bền và điều kiện ổn định.

g) Tính xà gồ ngang lớp 1:

Chọn tiết diện xà gồ ngang có kích thước $10 \times 10 \text{cm}$, có sơ đồ làm việc là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gồ dọc. Sơ đồ tính như sau:



Xà gồ gỗ $10 \times 10 \text{cm}$ có: $J=833,33 \text{cm}^4$; $W=166,67 \text{cm}^3$; $[\sigma]=110 (\text{kG/cm}^2)$

Tải trọng tác dụng:

Tải do ván sàn truyền xuống:

$$q_1^{\text{tt}} = 1501 \times 0,6 = 900,6 \text{ (kG/m)} = 9,01 \text{ (kG/cm)}$$

$$q_1^{\text{tc}} = 1180 \times 0,6 = 708 \text{ (kG/m)} = 7,08 \text{ (kG/cm)}$$

Tải trọng bản thân của xà ngang:

$$q_2^{\text{tt}} = n \cdot \gamma \cdot b_x \cdot h_x = 1,2 \times 600 \times 0,1 \times 0,1 = 7,2 \text{ (kG/m)} = 0,072 \text{ (kG/cm)}$$

$$q_2^{\text{tc}} = \gamma \cdot b_x \cdot h_x = 600 \times 0,1 \times 0,1 = 6 \text{ (kG/m)} = 0,06 \text{ (kG/cm)}$$

Tải trọng tác dụng là:

$$q^{\text{tt}} = q_1^{\text{tt}} + q_2^{\text{tt}} = 9,01 + 0,072 = 8,08 \text{ (kG/cm)}$$

$$q^{\text{tc}} = q_1^{\text{tc}} + q_2^{\text{tc}} = 7,08 + 0,06 = 7,14 \text{ (kG/cm)}$$

$$\text{Kiểm tra điều kiện bền của xà ngang lớp 1: } \sigma = \frac{M_{\text{max}}}{W} < [\sigma]$$

Trong đó:

$$M_{\text{max}} = \frac{q^{\text{tt}} \cdot l^2}{10} = \frac{8,08 \cdot 120^2}{10} = 11635,2 \text{ (kG.cm)}$$

$[\sigma] = 110 \text{ Kg/cm}^2$ cường độ của xà gồ gỗ.

$W = 166,67 \text{ cm}^3$ mômen kháng uốn của xà gồ.

$$\sigma = \frac{11635,2}{166,67} = 69,8 \text{ (kG/cm}^2) < [\sigma] = 110 \text{ (kG/cm}^2) \rightarrow \text{Thỏa mãn điều kiện bền}$$

Kiểm tra điều kiện ổn định của xà gồ:

Độ võng được xác định theo công thức sau:

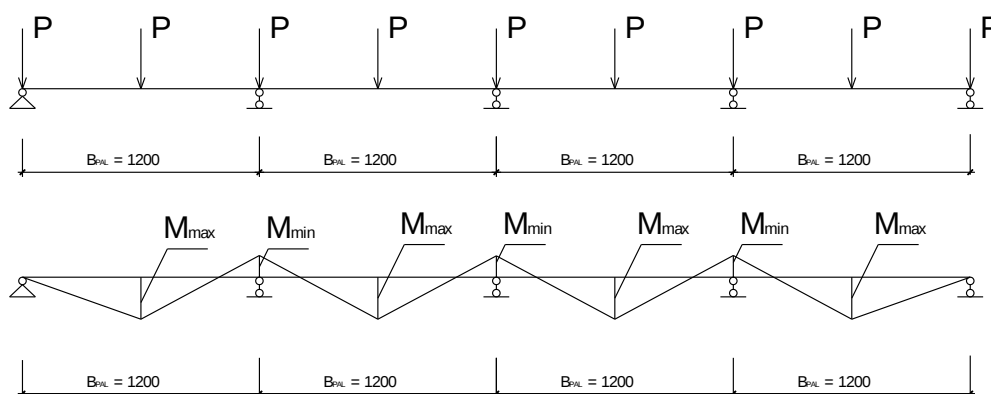
$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 EJ} = \frac{7,14 \times 120^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 833,33} = 0,116 \text{ cm} < \frac{l}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

→ Thỏa mãn điều kiện về độ võng.

Vậy kích thước xà ngang lớp 1 chọn là 10x10cm đã chọn thỏa mãn điều kiện bền và điều kiện ổn định.

h) Tính xà gồ dọc lớp 2:

Các thanh xà gồ dọc có kích thước tiết diện 10x12cm, có sơ đồ làm việc là dầm liên tục kê lên các gối tựa là giáo PAL. Sơ đồ tính như sau:



Xà gồ gỗ 10x12cm có: $J=1440 \text{ cm}^4$; $W=240 \text{ cm}^3$; $[\sigma]=110 (\text{kG} / \text{cm}^2)$

Tải trọng tác dụng lên xà gồ:

Tải trọng do xà ngang truyền xuống:

$$P_{tt} = 8,08 \times 120 = 969,6 \text{ (kG)}$$

$$P_{tc} = 7,14 \times 120 = 856,8 \text{ (kG)}$$

Kiểm tra theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$ Trong đó:

$$M_{\max} = 0,19 \times P \times L = 0,19 \times 969,6 \times 120 = 22106,9 (\text{kG.cm})$$

$[\sigma] = 110 \text{ kG/cm}^2$ cường độ của gỗ.

$W = 240 (\text{cm}^3)$ mômen kháng uốn của ván khuôn.

$$\sigma = \frac{22106,9}{240} = 92,1 (\text{kG} / \text{cm}^2) < [\sigma] = 110 (\text{kG} / \text{cm}^2) \rightarrow \text{Thỏa mãn điều kiện bền}$$

Kiểm tra độ điều kiện ổn định:

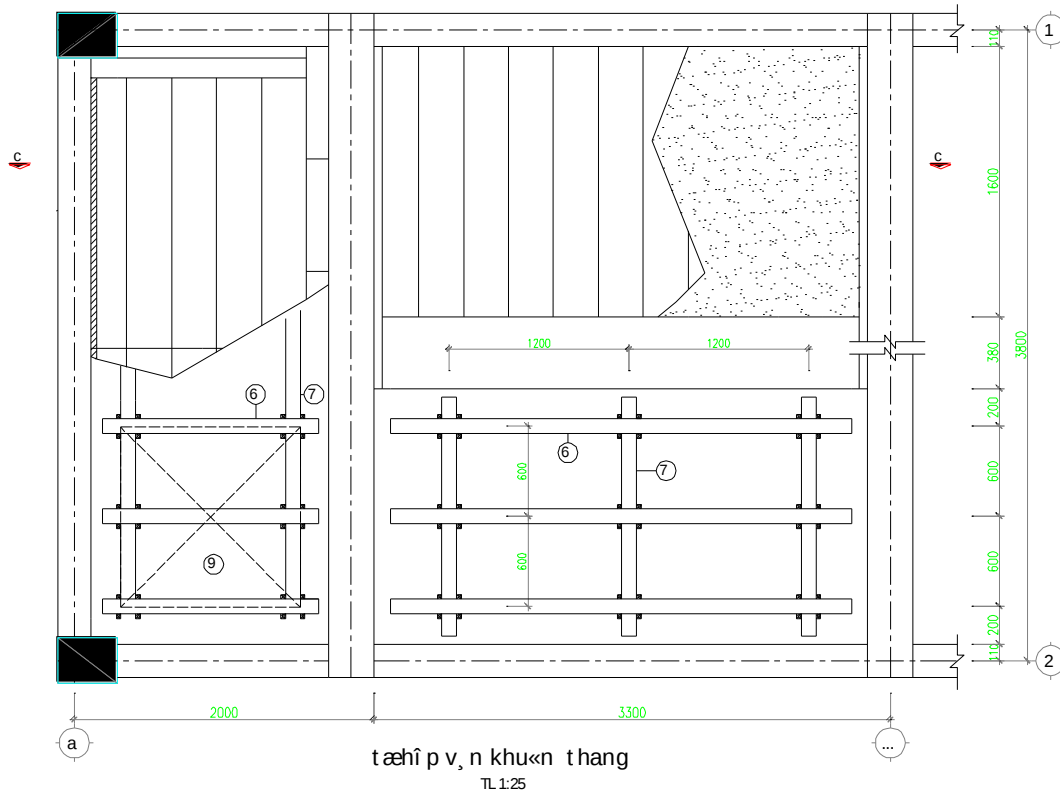
Độ võng được xác định theo công thức sau:

$$f = \frac{P^{tc} l^3}{48 EJ} = \frac{856,8 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 1440} = 0,179 \text{ cm} < \frac{l}{400} = 0,3 \text{ cm} \rightarrow \text{Thỏa mãn điều}$$

kiện ổn định

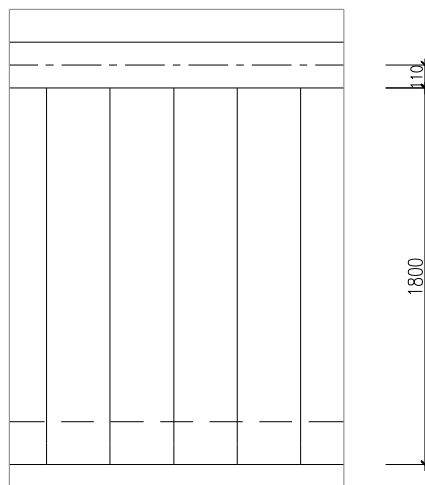
Vậy kích thước xà gỗ chọn 10x12cm chọn là thỏa mãn các điều kiện bền và ổn định.

Thiết kế ván khuôn thang bộ:



Do tính toán ván khuôn chiều nghiêng và dầm chiều nghiêng, dầm chiều tới tương tự như tính toán ván khuôn sàn và dầm đã trình bày ở trên nên ta chỉ tính toán ván khuôn cho bản thang.

Chọn vế thang tầng điển hình có kích thước: 300x1,5 nghiêng góc $\alpha=24^\circ$



Chọn ván khuôn thép định hình có kích thước 300x1800 và 100x1800 đặt ngang theo bản thang. Ván khuôn được tựa lên thanh xà gỗ đặt vuông góc với nó. Với bề rộng vế thang 1,7m, ta dự định đặt 3 thanh xà gỗ, gọi khoảng cách giữa chúng là l_{xg} .

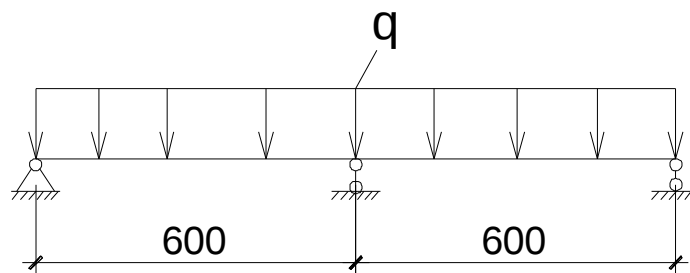
Khi đó sơ đồ tính là dầm đơn giản.

i) Tính toán ván khuôn:

Tải trọng tác dụng:

BẢNG TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN VÁN KHUÔN				
STT	Loại tải trọng	Giá trị TC (kG/m ²)	n	Giá trị TT (kG/m ²)
1	Sàn BTCT dày: 0,12.2500=300(kG/m ²)	300	1.1	330
2	Tải trọng bản thân ván khuôn	30	1.2	36
3	Tải trọng người và thiết bị thi công	250	1.3	325
4	Tải trọng do đổ bê tông	400	1.3	520
Tổng:		980		1241

Chọn tấm ván khuôn có kích thước 1800x300x55mm để tính toán và kiểm tra.
Sơ bộ chọn khoảng cách giữa các xà gồ đỡ ván là L=600mm, ta có sơ đồ tính toán của ván khuôn:



Tải trọng tác dụng quy về phương vuông góc với bản thang:

$$q^{tt}=1241 \times 0,3 \times \cos 24 = 340 \text{ (kG/m)} = 3,4 \text{ (kG/cm)}$$

$$q^{tc}=980 \times 0,3 \times \cos 24 = 268 \text{ (kG/m)} = 2,7 \text{ (kG/cm)}$$

$$\text{Kiểm tra điều kiện bền của tấm ván khuôn: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

Trong đó:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{3,4 \cdot 60^2}{10} = 1224 \text{ (kG.cm)}$$

$[\sigma] = 2100 \text{ Kg/cm}^2$ cường độ của ván khuôn kim loại.

$W = 6,55 \text{ cm}^3$ mômen kháng uốn của ván khuôn.

$$\sigma = \frac{1224}{6,55} = 186,87 (\text{kG} / \text{cm}^2) < [\sigma] = 2100 (\text{kG} / \text{cm}^2) \rightarrow \text{Thỏa mãn điều kiện bền}$$

Kiểm tra điều kiện ổn định của ván khuôn:

Độ võng được xác định theo công thức sau:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 EJ} = \frac{2,7 \times 60^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 833,33} = 0,003 \text{ cm} < \frac{l}{400} = 0,15 \text{ cm} \rightarrow \text{Thỏa mãn điều kiện về độ võng.}$$

Vậy khoảng cách xà gồ $L=600\text{mm}$ đã chọn thỏa mãn điều kiện bền và điều kiện ổn định.

j) Tính xà gồ lớp 1:

Chọn tiết diện xà gồ dọc có kích thước $10 \times 10 \text{ cm}$, có sơ đồ làm việc là dầm liên tục kê lên các gối tựa là xà gồ ngang. Trên cơ sở tính toán sàn ta chọn khoảng cách giữa các xà gồ ngang là 1 m . Do vế cầu thang có chiều dài tính theo phương nằm ngang là $3,625 \text{ m}$ nên ở đây ta tính theo sơ đồ tính là dầm liên tục 2 nhịp với 3 gối tựa.

Xà gồ gỗ $10 \times 10 \text{ cm}$ có: $J=833,33 \text{ cm}^4$; $W=166,67 \text{ cm}^3$; $[\sigma]=110 (\text{kG} / \text{cm}^2)$

Tải trọng tác dụng:

Tải do ván sàn truyền xuống:

$$q_1^{tt} = 1241 \times 0,6 \times \cos 24^\circ = 680 (\text{kG/m}) = 6,8 (\text{kG/cm})$$

$$q_1^{tc} = 980 \times 0,6 \times \cos 24^\circ = 537 (\text{kG/m}) = 5,37 (\text{kG/cm})$$

Tải trọng bản thân của xà ngang:

$$q_2^{tt} = n \cdot \gamma \cdot b_x \cdot h_x \cdot \cos 24^\circ = 1,2 \times 600 \times 0,1 \times 0,1 \times \cos 24^\circ = 6,57 (\text{kG/m}) = 0,066 (\text{kG/cm})$$

$$q_2^{tc} = \gamma \cdot b_x \cdot h_x \cdot \cos 24^\circ = 600 \times 0,1 \times 0,1 \times \cos 24^\circ = 5,48 (\text{kG/m}) = 0,055 (\text{kG/cm})$$

Tải trọng tác dụng là:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 6,8 + 0,066 = 6,87 (\text{kG/cm})$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 5,37 + 0,055 = 5,4 (\text{kG/cm})$$

$$\text{Kiểm tra điều kiện bền của xà ngang lớp 1: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

Trong đó:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot \left(\frac{l}{\cos 24^\circ} \right)^2}{10} = \frac{6,87 \cdot \left(\frac{100}{\cos 24^\circ} \right)^2}{10} = 8232 (\text{kG.cm})$$

$[\sigma] = 110 \text{ Kg/cm}^2$ cường độ của xà gồ gỗ.

$W = 166,67 \text{ cm}^3$ mômen kháng uốn của xà gồ.

$$\sigma = \frac{8232}{166,67} = 49,4(kG / cm^2) < [\sigma] = 110(kG / cm^2) \rightarrow \text{Thỏa mãn điều kiện bền}$$

Kiểm tra điều kiện ổn định của xà gồ:

Độ võng được xác định theo công thức sau:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot \left(\frac{l}{\cos 24}\right)^4}{128EJ} = \frac{5,4 \times \left(\frac{100}{\cos 24}\right)^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 833,33} = 0,06 \text{cm} < \frac{l}{\cos 31 \cdot 400} = 0,32 \text{cm}$$

→ Thỏa mãn điều kiện về độ võng.

Vậy kích thước xà chọn là 10x10cm đã chọn thỏa mãn điều kiện bền và điều kiện ổn định.

k) Tính xà gồ lớp 2:

Lấy khoảng cách cột chống theo phương mặt bằng là 1m, trùng tại các vị trí góc của xà gồ lớp 1 lên xà gồ lớp 2 vì vậy coi như xà gồ lớp 2 chỉ chịu nén thuần túy nên không cần phải kiểm tra xà gồ lớp 2.

l) Kiểm tra cột chống:

Chọn loại cột chống K-102 có chiều dài sử dụng tối đa là 3,5m có sức chịu tải là 2000 kG.

Kiểm tra cột chống đứng:

Ta có tải trọng tác dụng lên cột chống do tải trọng của xà gồ truyền xuống:

$$N = \frac{q''}{\cos 31} \times \frac{l}{\cos 31} = \frac{6,87}{\cos 24} \times \frac{100}{\cos 24} = 823,18(KG) \leq 2000(KG)$$

Cột chống đứng đã chọn đảm bảo khả năng chịu lực.

Kiểm tra cột chống xiên:

Ta có tải trọng tác dụng lên cột chống do tải trọng của xà gồ truyền xuống:

$$N = q'' \times l = 6,87 \times 100 = 687(KG) \leq 2000(KG)$$

Cột chống xiên đã chọn đảm bảo khả năng chịu lực.

2.3. Tính toán khối lượng công tác thi công phần thân

2.3.1. Tính toán khối lượng bê tông phần thân:

BẢNG TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG PHẦN THÂN						
Tầng	Tên cấu	Kích thước (m)	Số lượng cấu kiện	Khối lượng	Từng loại	Tổng

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

	kiện	Dài	Rộng	Cao		(m3)	(m3)	(m3)
1	2	3	4	5	6	7	8	
Tầng 1	Cột C2	0.5	0.3	4.45	20	13.35	31.08	31.08
	Cột C5	0.6	0.3	4.45	20	16.02		
	Cột TM	0.3	0.3	4.75	4	1.71		
	Dầm D1	8.21	0.3	0.58	19	27.14	45.5	
	Dầm D2	3	0.3	0.28	10	2.52		
	Dầm D3	2.2	0.3	0.28	3	0.55		
	Dầm D4	6.01	0.3	0.48	2	1.73		
	Dầm D5	3.9	0.3	0.28	32	10.48		
	Dầm D5'	4.5	0.3	0.28	6	2.27		
	Dầm CN	4.42	0.3	0.28	1	0.4		
	Dầm CT	4.42	0.3	0.28	1	0.4		
	Ô sàn 1	8.21	4.31	0.12	3	12.73		130.6
	Ô sàn 2	8.21	4.2	0.12	12	49.65		
	Ô sàn 3	4.31	3	0.12	2	3.1		
	Ô sàn 4	4.2	3	0.12	6	9.1		
	Ô sàn 5	8.21	4.8	0.12	1	4.6		
	Ô sàn 6	4.8	3	0.12	1	1.73		

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

	Ô sàn 7	4.8	2.78	0.12	1	1.6	85.1	
	Ô sàn CN	4.42	2.11	0.12	1	1.12		
	Ô sàn CT	4.31	2.8	0.12	1	1.45		
	Tổng							161.16
Tầng 2	Cột C2	0.5	0.3	3.5	20	10.5	24.36	24.36
	Cột C5	0.6	0.3	3.5	20	12.6		
	Cột TM	0.3	0.3	3.8	4	1.36		
	Dầm D1	8.21	0.3	0.58	19	27.14	45.5	
	Dầm D2	3	0.3	0.28	10	2.52		
	Dầm D3	2.2	0.3	0.28	3	0.55		
	Dầm D4	6.01	0.3	0.48	2	1.73		
	Dầm D5	3.9	0.3	0.28	32	10.48		
	Dầm D5'	4.5	0.3	0.28	6	2.27		
	Dầm CN	4.42	0.3	0.28	1	0.4		
	Dầm CT	4.42	0.3	0.28	1	0.4		
	Ô sàn 1	8.21	4.31	0.12	3	12.73		130.6
	Ô sàn 2	8.21	4.2	0.12	12	49.65		
	Ô sàn 3	4.31	3	0.12	2	3.1		

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

	Ô sàn 4	4.2	3	0.12	6	9.1	85.1	
	Ô sàn 5	8.21	4.8	0.12	1	4.6		
	Ô sàn 6	4.8	3	0.12	1	1.73		
	Ô sàn 7	4.8	2.78	0.12	1	1.6		
	Ô sàn CN	4.42	2.11	0.12	1	1.12		
	Ô sàn CT	4.31	2.8	0.12	1	1.45		
	Tổng							155
Tầng 3,4,5,6,7,8	Cột C2	0.4	0.3	2.9	20	7	16.85	16.85
	Cột C5	0.5	0.3	2.9	20	8.7		
	Cột TM	0.3	0.3	3.2	4	1.15		
	Dầm D1	8.21	0.3	0.58	18	25.71	49.67	
	Dầm D2	3	0.3	0.28	10	2.52		
	Dầm D3	2.2	0.3	0.28	3	0.55		
	Dầm D4	6.01	0.3	0.48	2	1.73		
	Dầm D5	3.9	0.3	0.28	48	15.72		
	Dầm D5'	4.5	0.3	0.28	7	2.64		
	Dầm CN	4.42	0.3	0.28	1	0.4		
	Dầm CT	4.42	0.3	0.28	1	0.4		

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

	Ô sàn 1	8.21	4.31	0.12	3	12.73	85.1	134.77
	Ô sàn 2	8.21	4.2	0.12	12	49.65		
	Ô sàn 3	4.31	3	0.12	2	3.1		
	Ô sàn 4	4.2	3	0.12	6	9.1		
	Ô sàn 5	8.21	4.8	0.12	1	4.6		
	Ô sàn 6	4.8	3	0.12	1	1.73		
	Ô sàn 7	4.8	2.78	0.12	1	1.6		
	Ô sàn CN	4.42	2.11	0.12	1	1.12		
	Ô sàn CT	4.31	2.8	0.12	1	1.45		
	Tổng							151.62
Tầng mái	Cột C2	0.5	0.3	2.9	16	7	16.36	16.36
	Cột C5	0.6	0.3	2.9	16	8.35		
	Cột TM	0.3	0.3	2.9	4	1.04		
	Dầm D1	8.21	0.3	0.58	14	20	35.41	
	Dầm D2	3	0.3	0.28	8	2.06		
	Dầm D3	2.2	0.3	0.28	3	0.55		
	Dầm D4	6.01	0.3	0.48	2	1.73		
	Dầm D5	3.9	0.3	0.28	24	8		
	Dầm D5'	4.5	0.3	0.28	6	2.27		

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

	Dầm CN	4.42	0.3	0.28	1	0.4		100.56
	Dầm CT	4.42	0.3	0.28	1	0.4		
	Ô sàn 1	8.21	4.31	0.12	1	4.2	65.15	
	Ô sàn 2	8.21	4.2	0.12	10	41.4		
	Ô sàn 3	4.31	3	0.12	1	1.55		
	Ô sàn 4	4.2	3	0.12	5	7.5		
	Ô sàn 5	8.1	4.8	0.12	1	4.6		
	Ô sàn 6	4.8	3	0.12	1	1.73		
	Ô sàn 7	4.8	2.78	0.12	1	1.6		
	Ô sàn CN	4.42	2.11	0.12	1	1.12		
	Ô sàn CT	4.31	2.8	0.12	1	1.45		
	Tổng							117
Tum CT	Cột tum	0.3	0.3	2.4	12	2.6	2.6	2.6
	Dầm D1	8.32	0.3	0.58	4	5.8	7.44	16.24
	Dầm D5	3.9	0.3	0.28	5	1.64		
	Ô sàn 1	8.32	4.42	0.12	2	8.8	8.8	
	Tổng							18.84

2.3.2. Tính toán khối lượng cốt thép phần thân:

Lấy hàm lượng cốt thép trong bê tông ở cột là 2%, dầm 1,8%, sàn 1,5% ta có:

BẢNG TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP PHẦN THÂN							
Tầng	Loại cấu kiện	Khối lượng bê tông	Hàm lượng cốt thép	Thể tích cốt thép	Trọng lượng riêng của thép	Khối lượng thép	Tổng
		(m3)	(%)	(m3)	(Tấn/m3)	(Tấn)	(Tấn)
Tầng 1,2	Cột	24.36	2	0.4872	7.85	3.824	16.44
	Dầm	45.5	1.8	0.81	7.85	6.42	
	Sàn	85.1	1.5	1.2765	7.85	10.02	
Tầng 3-8	Cột	22	2	0.44	7.85	3.454	17.04
	Dầm	49.67	1.8	0.89	7.85	7.02	
	Sàn	85.1	1.5	1.2765	7.85	10.02	
Tầng mái	Cột	16.36	2	0.33	7.85	2.56	12.85
	Dầm	35.41	1.8	0.64	7.85	5	
	Sàn	65.15	1.5	1	7.85	7.85	
Tum CT	Cột	2.6	2	0.052	7.85	0.41	2.08
	Dầm	7.44	1.8	0.134	7.85	1.05	
	Sàn	8.8	1.5	0.132	7.85	1.03	

2.3.3. Tính toán khối lượng ván khuôn phần thân:

BẢNG TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN CỘT						
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước (m)		Số cấu kiện	Diện tích (m2)	Tổng (m2)
		Dài	Rộng			
1	2	3	4	6	7	8
Tầng 1	Cột C2	4.45	1.6	20	142.4	325.4
	Cột C5	4.45	1.8	20	160.2	

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

	Cột TM	4.75	1.2	4	22.8	
Tầng,2	Cột C2	3.5	1.6	20	112	256.24
	Cột C5	3.5	1.8	20	126	
	Cột TM	3.8	1.2	4	18.24	
Tầng 3-8	Cột C2	2.9	1.4	20	81.2	189.36
	Cột C5	2.9	1.6	20	92.8	
	Cột TM	3.2	1.2	4	15.36	
Tầng mái	Cột C2	2.9	1.4	16	64.96	154.56
	Cột C5	2.9	1.6	16	74.24	
	Cột TM	3.2	1.2	4	15.36	
Tum CT	Cột tum	2.4	1.2	12	34.56	34.56

BẢNG TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN DÀM SÀN

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước (m)		Số cấu kiện	Diện tích (m2)	Tùng loại (m2)	Tổng (m2)
		Dài	Rộng				
1	2	3	4	6	7	8	9
Tầng 1,2	Dầm D1	8.21	1.46	19	227.74	412.49	
	Dầm D2	3	0.86	10	25.8		
	Dầm D3	2.2	0.86	3	5.67		
	Dầm D4	6.01	1.26	2	15.14		
	Dầm D5	3.9	0.86	32	107.32		
	Dầm D5'	4.5	0.86	6	23.22		
	Dầm CN	4.42	0.86	1	3.8		
	Dầm CT	4.42	0.86	1	3.8		

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

	Ô sàn 1	7.99	3.86	3	92.52	625.18	1037.67
	Ô sàn 2	7.99	3.86	12	370.1		
	Ô sàn 3	3.86	2.89	2	22.32		
	Ô sàn 4	3.86	2.89	6	67		
	Ô sàn 5	7.99	4.54	1	36.27		
	Ô sàn 6	4.54	2.89	1	13.12		
	Ô sàn 7	4.54	2.45	1	11.12		
	Ô sàn CN	3.86	1.59	1	6.14		
	Ô sàn CT	3.86	2.2	1	6.14		
Tầng 3-8	Dầm D1	8.21	1.46	18	215.75	454.18	1033.2
	Dầm D2	3	0.86	10	25.8		
	Dầm D3	2.2	0.86	3	5.67		
	Dầm D4	6.01	1.26	2	15.14		
	Dầm D5	3.9	0.86	48	161		
	Dầm D5'	4.5	0.86	6	23.22		
	Dầm CN	4.42	0.86	1	3.8		
	Dầm CT	4.42	0.86	1	3.8		
	Ô sàn 1	5.46	3.86	15	316.13	579	
	Ô sàn 2	1.66	3.86	16	102.52		
	Ô sàn 3	3.86	2.89	8	89.24		
	Ô sàn 4	5.46	4.54	1	24.8		
	Ô sàn 5	1.66	4.54	1	7.54		
	Ô sàn 6	4.54	2.89	1	13.12		
	Ô sàn 7	4.54	2.45	1	11.12		
	Ô sàn CN	3.86	1.59	1	6.14		
	Ô sàn CT	3.86	2.2	1	8.5		

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

Tầng mái	Dầm D1	8.21	1.46	14	167.8	240.1	721.5
	Dầm D2	3	0.86	8	20.64		
	Dầm D3	2.2	0.86	3	5.67		
	Dầm D4	6.01	1.26	2	15.145		
	Dầm D5	4.5	0.86	6	23.22		
	Dầm CN	4.42	0.86	1	3.8		
	Dầm CT	4.42	0.86	1	3.8	481.4	
	Ô sàn 1	7.99	3.86	11	339.25		
	Ô sàn 2	3.86	2.89	6	67		
	Ô sàn 3	7.99	4.54	1	36.27		
	Ô sàn 4	4.54	2.89	1	13.1		
	Ô sàn 5	4.54	2.45	1	11.12		
	Ô sàn CN	3.86	1.59	1	6.14		
Ô sàn CT	3.86	2.2	1	8.5			
Tum CT	Dầm D1	8.32	1.46	4	48.58	65.35	127.03
	Dầm D5	3.9	0.86	5	16.77		
	Ô sàn 1	7.99	3.86	2	61.68	61.68	

2.3.4. Thống kê công việc thi công phần thân:

BẢNG THỐNG KÊ CÔNG VIỆC THI CÔNG PHẦN THÂN			
STT	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng
1	Cốt thép cột	tấn	4.87
	Lắp dựng ván khuôn cột	m2	325.4
	Đổ bê tông cột	m3	31.08

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

		Tháo ván khuôn cột	m2	325.4
		Lắp dựng ván khuôn dầm sàn	m2	1037.67
		Cốt thép dầm sàn	tấn	16.44
		Đổ bê tông dầm sàn	m3	130.6
		Tháo ván khuôn dầm sàn	m2	1037.67
	T2	Cốt thép cột	tấn	3.824
		Lắp dựng ván khuôn cột	m2	256.24
		Đổ bê tông cột	m3	24.36
		Tháo ván khuôn cột	m2	256.24
		Lắp dựng ván khuôn dầm sàn	m2	1037.67
		Cốt thép dầm sàn	tấn	16.44
		Đổ bê tông dầm sàn	m3	130.6
		Tháo ván khuôn dầm sàn	m2	1037.67
	Tầng 3,4,5,6,7,8	Cốt thép cột	tấn	2.56
		Lắp dựng ván khuôn cột	m2	212.56
		Đổ bê tông cột	m3	16.36
		Tháo ván khuôn cột	m2	212.56
		Lắp dựng ván khuôn dầm sàn	m2	1024.2
		Cốt thép dầm sàn	tấn	17.04
		Đổ bê tông dầm sàn	m3	137.77
		Tháo ván khuôn dầm sàn	m2	1024.2
	Tầng mái	Cốt thép cột	tấn	2.56
		Lắp dựng ván khuôn cột	m2	173.12

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

		Đổ bê tông cột	m3	16.36
		Tháo ván khuôn cột	m2	173.12
		Lắp dựng ván khuôn dầm sàn	m2	721.5
		Cốt thép dầm sàn	tấn	12.85
		Đổ bê tông dầm sàn	m3	100.56
		Tháo ván khuôn dầm sàn	m2	721.5
	Tầng tum	Cốt thép cột	tấn	0.41
		Lắp dựng ván khuôn cột	m2	34.56
		Đổ bê tông cột	m3	26
		Tháo ván khuôn cột	m2	34.56
		Lắp dựng ván khuôn dầm sàn	m2	127.03
		Cốt thép dầm sàn	tấn	2.08
		Đổ bê tông dầm sàn	m3	16.24
		Tháo ván khuôn dầm sàn	m2	127.03

2.4. Tính toán chọn máy phục vụ thi công:

Chọn giải pháp thi công bê tông cột, dầm sàn bằng bê tông thương phẩm được sản xuất tại trạm trộn và vận chuyển bằng ô tô đến công trường, bê tông được vận chuyển lên cao và đổ bằng cần trục tháp.

2.4.1. Tính toán chọn cần trục tháp:

Chiều cao tầng nhà là 9 tầng 1 tum có kích thước thi công phần L/B = 36.4/18.2 = 2 nên dự kiến chọn một cần trục tháp đứng cố định.

Chiều cao yêu cầu cần thiết của máy:

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$$

Trong đó

h_{ct} : Độ cao công trình cần đặt cấu kiện, và bằng 37.4 m

h_{at} : Khoảng cách an toàn, và bằng 1 m

h_{ck} : Chiều cao cầu kiện, và bằng 1,5 m

h_t : Chiều cao thiết bị treo buộc, và bằng 1,5 m

Ta có: $H = 37.4 + 1 + 1,5 + 1,5 = 41.4(m)$

Tầm với cần thiết của cần trục tháp:

$$R = \sqrt{(A+B)^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2}$$

Trong đó

$$A = r_c/2 + l_{at} + l_{dg} = 4/2 + 1 + 2 = 5(m)$$

A: Khoảng cách từ mép trong chân đế cần trục đến mép công trình

r_c : Chiều rộng của đường ray hoặc chân đế cần trục, chọn bằng 4m

l_{at} : khoảng cách an toàn, chọn bằng 1m

l_{dg} : Chiều rộng dàn giáo + khoảng lưu thông để thi công, chọn bằng 2m

B: Chiều rộng công trình, $B = 18.2(m)$

L: Chiều dài công trình, $L = 36.4(m)$

$$R = \sqrt{(A+B)^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2} = \sqrt{(5+18.2)^2 + \left(\frac{36.4}{2}\right)^2} = 29.5(m)$$

Ta có:

Căn cứ vào các thông số trên ta chọn cần trục Potain MCI85A có các đặc tính kỹ thuật sau :

Tải trọng nâng: $Q = 2,2$ Tấn

Tầm với: $R = 35$ m

Chiều cao nâng: $H_{max} = 50$ m

Tốc độ nâng vật: $v_n = 45$ m/phút

Tốc độ hạ vật: $v_h = 30$ m/phút

Tốc độ di chuyển xe con $v_{xecon} = 36,5$ m/phút

Tốc độ quay: 0,7 v/phút

Công suất làm việc: 55 kW

$$\text{Xác định chu kỳ cần trục: } T = E \sum_{i=1}^n t_i$$

Trong đó:

E: Hệ số kết hợp các động tác. $E = 0,85$

$$t_i = \frac{S_i}{v} + (3 \div 4)s ; \text{ Thời gian thực hiện thao tác } i, \text{ có vận tốc } v_i.$$

t_1 : Thời gian móc thùng vào cầu: $t_1 = 10s$.

$$t_2: \text{ Thời gian nâng vật tới vị trí quay ngang: } t_2 = \frac{35.05}{45} \cdot 60 + 3 = 49.7s$$

t_3 : Thời gian quay cần tới vị trí cần đổ bê tông. $t_3 = \frac{0,25}{0,7} \cdot 60 + 3 = 24,4s$

t_4 : Thời gian xe con chạy đến vị trí đổ bê tông; $t_4 = \frac{31}{36,5} \cdot 60 + 3 = 53,95s$

t_5 : Thời gian hạ thùng xuống vị trí thi công; $t_5 = \frac{1+1,5}{30} \cdot 60 + 3 = 8s$

t_6 : Thời gian đổ bê tông; $t_6 = 120s$

t_7 : Thời gian nâng thùng lên trở lại : $t_7 = \frac{1+1,5}{45} \cdot 60 + 3 = 6,3s$

t_8 : Thời gian di chuyển xe con tới vị trí trước khi quay: $t_8 = t_4 = 59,1s$

t_9 : Thời gian quay cần về vị trí ban đầu: $t_9 = t_3 = 24,4s$

t_{10} : Thời gian hạ thùng để lấy thùng mới: $t_{10} = \frac{35,05}{30} \cdot 60 + 3 = 73,1s$

t_{11} : Thời gian bỏ móc thùng (chuyển thùng); $t_{11}=10s$

Vậy tổng thời gian cần trực tháp thực hiện 1 chu kỳ là:

$$T = E \sum_{i=1}^{11} t_i = 0,85 \cdot (10 + 49,7 + 24,4 + 53,9 + 8 + 120 + 6,3 + 59,1 + 24,4 + 73,1 + 10) = 373,1 \text{ s}$$

Năng suất cần trực tháp là: $N_{ca} = n \cdot Q \cdot k_q \cdot k_{tg} \cdot T (T / ca)$

Trong đó:

n: số chu kỳ làm việc của cầu trục trong một giờ.

Q: Tải trọng nâng, lấy $Q=3,05 \text{ T}$

k_q : Hệ số sử dụng tải trọng, $k_q=0,8$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian, $k_{tg}=0,85$

T: Thời gian làm việc 1 ca lấy bằng 8h.

Vậy năng suất của cần trục tháp là:

$$N_{ca} = \frac{3600}{373,1} \times 2,2 \times 0,8 \times 0,85 \times 8 = 115,47 (T / ca)$$

Thể tích bê tông mà cần trục vận chuyển trong 1 ca là:

$$V_{ca} = \frac{115,47}{1,1 \times 2,5} = 42 (m^3 / ca)$$

2.4.2. Lựa chọn vận thăng:

Công trình thi công hiện đại đòi hỏi phải có 2 loại vận thăng

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

Vận thăng vận chuyển vật liệu: Nhiệm vụ chủ yếu của vận thăng là vận chuyển các loại vật liệu rời gạch xây, vữa xây, vữa trát, vữa láng nền, gạch lát nền phục vụ thi công. Ta chọn vận thăng TP_5 vận chuyển vật liệu có các đặc tính :

Độ cao nâng: 50 m

Sức nâng : 0,5T

Vận tốc nâng: 7m/s

Công suất động cơ: 3,5 KW.

Vận thăng vận chuyển người lên cao: Ta chọn vận thăng MMGP 500-40 có các đặc tính sau:

Độ cao nâng: 40 m

Sức nâng : 0,5T

Vận tốc nâng: 16m/s

Tầm với: 2m

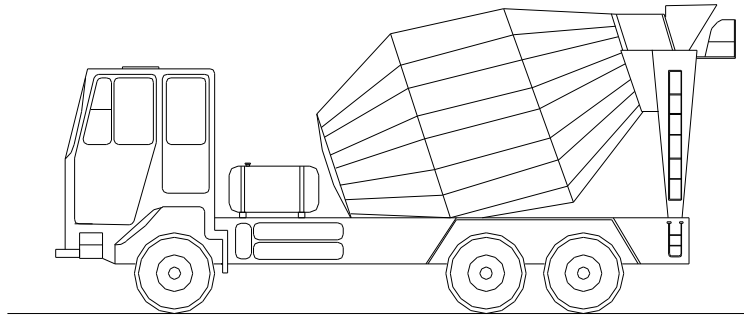
Công suất động cơ: 3,7 KW.

2.4.3. Lựa chọn phương tiện vận chuyển vữa bê tông:

Chọn phương tiện vận chuyển vữa bê tông: chọn ô tô có thùng trộn KamAZ-5511 mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật như sau:

Dung tích thùng trộn (m^3)	Dung tích thùng nước (m^3)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (m)	Thời gian đổ bê tông ra t_{min} (phút)	Vận tốc di chuyển Km/h (đường nhựa)	Trọng lượng khi có bê tông (tấn)
6	0,75	40	9-14,5	3,5	10	70	21,85

Kích thước giới hạn: dài L= 7,38 m; rộng B= 2,5m; cao H=3,4 m



Kamaz-5511

Tính số xe vận chuyển vữa 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; $V = 6\text{m}^3$

L - Khoảng cách từ nhà máy bê tông tới công trình $L = 5\text{ km}$

S - Tốc độ xe; $S = 20\text{ Km/h}$

T - Thời gian gián đoạn; $T = 20\text{ s}$

N_{ca} - Năng suất cần trục; $N_{ca} = 57,5\text{ m}^3/\text{ca}$

$$n = \frac{57,5}{6} \times \left(\frac{5}{20} + \frac{20}{3600} \right) = 2,5 \text{ xe}$$

Chọn 8 xe để phục vụ công tác đổ bê tông đầm sàn

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông đầm, sàn là:

$$n_{xe} = \frac{137,77}{6} = 23 \text{ chuyến}$$

2.4.4. Lựa chọn máy trộn vữa ,trát :

Khối lượng vữa xây, trát :

Vữa trát: $V_1 = 8,68\text{m}^3$

Vữa xây: $V_2 = 4,74\text{m}^3$

Năng suất yêu cầu : $V = V_1 + V_2 = 13,42\text{ m}^3$

Chọn loại máy trộn vữa SB –133

Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:

$$N = V_{sx} \cdot k_{xl} \cdot n_{ck} \cdot k_{tg}.$$

Trong đó:

$V_{sx} = 0,6 \cdot V_{hh} = 0,5 \cdot 500 = 250\text{ lít}$

$k_{xl} = 0,85$ hệ số xuất liệu , khi trộn vữa lấy $k_{xl} = 0,85$

n_{ck} : số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : $n_{ck} = 3600/t_{ck}$.

Có $t_{ck} = t_{đổ\ vào} + t_{trộn} + t_{đổ\ ra} = 20 + 150 + 20 = 180\text{ s} \Rightarrow n_{ck} = 19$

$k_{tg} = 0,8$ hệ số sử dụng thời gian

Vậy $N = 0,25 \times 0,85 \times 19 \times 0,8 = 3,23\text{ m}^3/\text{h}$

$\Rightarrow$ 1 ca máy trộn được $N = 8 \times 3,23 = 25,8\text{ m}^3$ vữa/ca

Vậy chọn máy trộn vữa SB –133

2.4.5. Lựa chọn máy đầm :

Đầm dùi: Loại đầm sử dụng U21-75; Đầm mặt: Loại đầm U7

Các thông số của đầm được cho trong bảng sau:

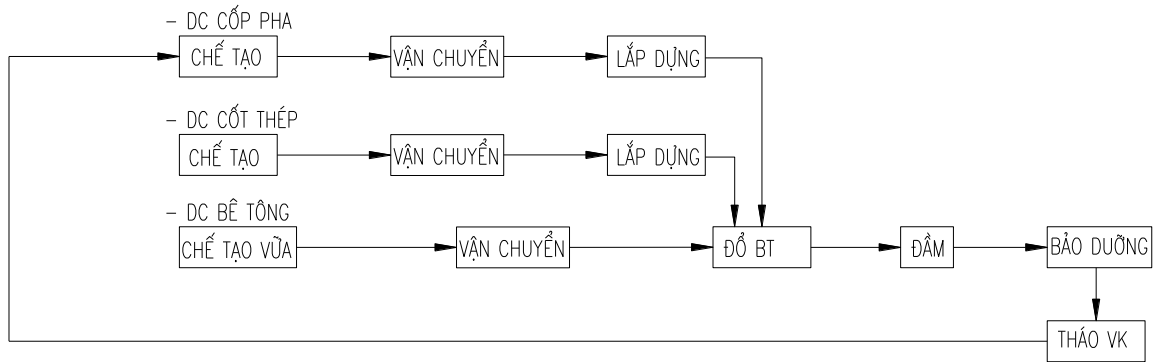
Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20 - 35	20 - 30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20 - 40	10 - 30
Năng suất	m^3/ca	6	20
Theo diện tích được đầm	$\text{m}^2/\text{giờ}$	20	25
Theo khối lượng bê tông	$\text{m}^3/\text{giờ}$	6	5 - 7

2.5. Biện pháp kỹ thuật thi công bê tông:

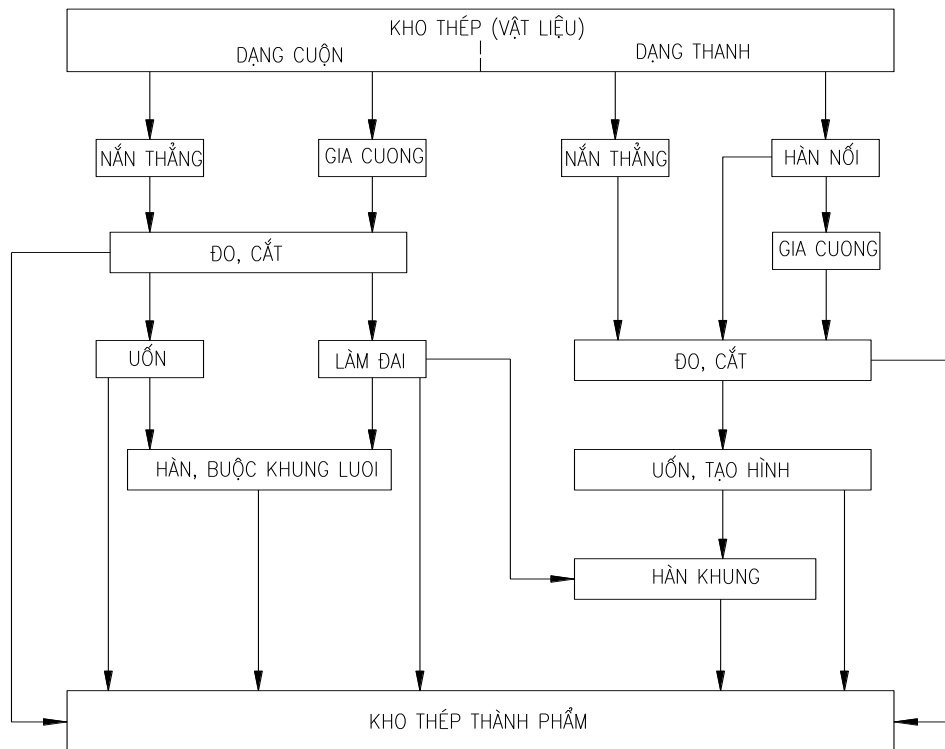
Quy trình thi công:

Quy trình thi công công nghệ BTCT toàn khối:

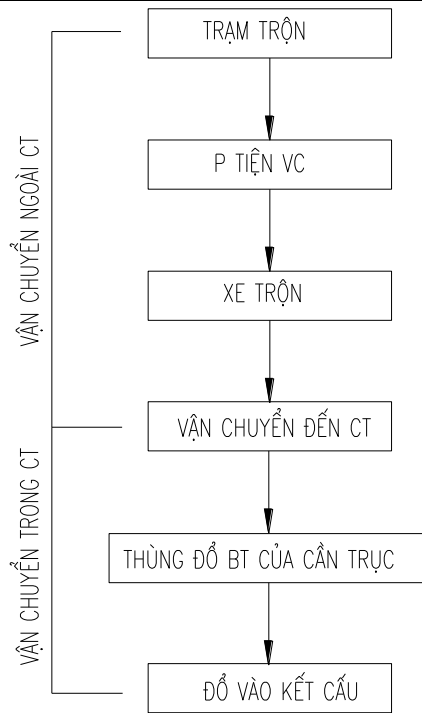
Đề tài: Kỹ thuật xây trường chuyên Bắc Ninh



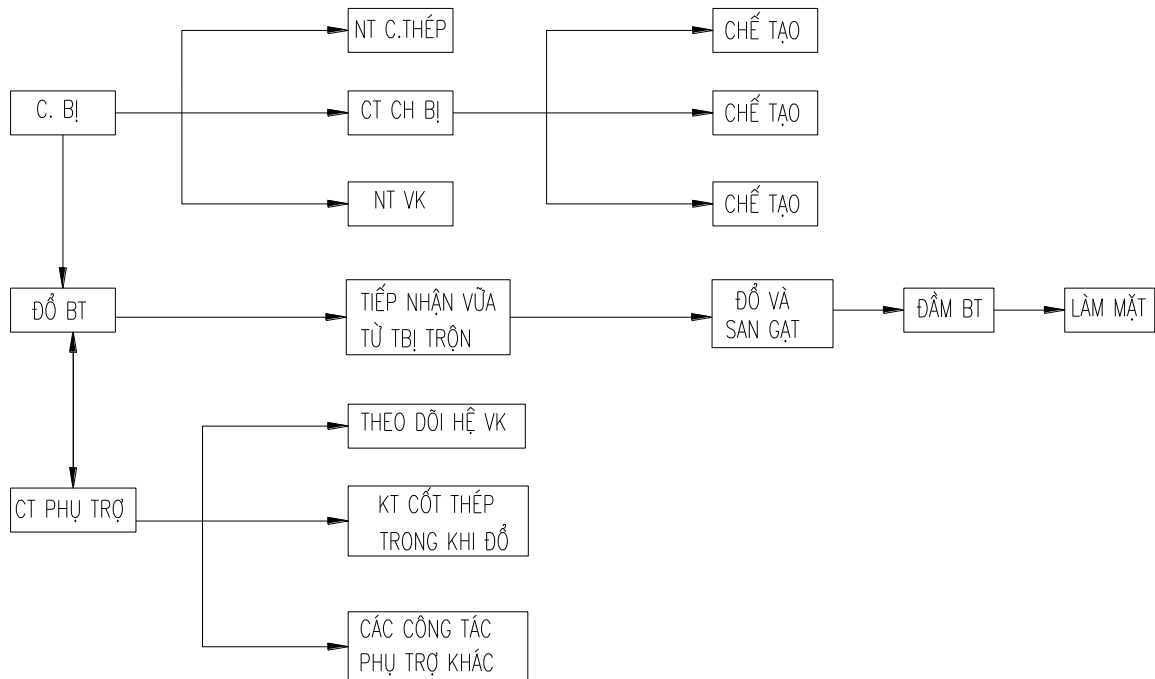
Quy trình thi công công tác sản xuất cốt thép:



Quy trình vận chuyển vữa bê tông:



Quy trình thi công công tác đổ bê tông:



2.5.1. Yêu cầu kỹ thuật thi công:

Yêu cầu về chế tạo, lắp dựng cốp pha, cột chống:

Yêu cầu chế tạo cốt pha:

Cốp pha phải được chế tạo đúng hình dạng, kích thước của các bộ phận kết cấu công trình.

Cốp pha phải đủ khả năng chịu lực theo yêu cầu.

Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
Đảm bảo yêu cầu tháo, lắp dễ dàng
Kín khít không gây mất nước xi măng
Phù hợp với khả năng vận chuyển, lắp đặt trên công trường
Có khả năng sử dụng lại nhiều lần.

Yêu cầu về cây chống:

Cây chống phải đủ khả năng chịu tải trọng của cốp pha, bê tông cốt thép và các tải trọng thi công trên nó.

Đảm bảo độ bền và tháo lắp trung gian.

Dễ tháo lắp, xếp đặt, chuyên chở.

Có khả năng sử dụng lại nhiều lần, dùng cho nhiều loại kết cấu khác nhau, dễ tăng giảm chiều cao.

Yêu cầu lắp dựng ván khuôn, cột chống:

Vận chuyển cốp pha dầm, sàn bằng cần trục tháp 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.

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 giằng chéo, giằng ngang đủ số lượng, kích thước, vị trí theo đúng thiết kế

Các phương pháp lắp ghép ván khuôn, xà gồ, cột chống 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 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.

Yêu cầu khi gia công, lắp dựng cốt thép:

Cốt thép trong bê tông cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế đồng thời phải phù hợp với TCVN 5574-1991 và TCVN 1651-1985.

Cốt thép nhập khẩu cần có chứng chỉ kiểm nghiệm đồng thời phải phù hợp theo TCVN.

Trước khi sử dụng cốt thép cần được thí nghiệm để xác định các chỉ tiêu cường độ như: giới hạn bền, giới hạn chảy của thép.

Cốt thép trong bê tông cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông bề mặt phải sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt, lớp gỉ.

Các thanh thép bị thu hẹp hay bị giảm yếu tiết diện do làm sạch hay các nguyên

nhân khác thì không vượt quá giới hạn cho phép 2% đường kính.

Cốt thép đem ra công trường phải bảo quản không bị ôxi hóa.

Khi gia công và lắp dựng cần tuân thủ theo các yêu cầu sau:

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.

Yêu cầu kỹ thuật trong công tác bê tông:

Yêu cầu về vật liệu:

Thành phần cốt liệu phải phù hợp với mác thiết kế.

Chất lượng cốt liệu (độ sạch, hàm lượng tạp chất...) phải đảm bảo:

Ximăng: Sử dụng đúng Mác quy định, không bị vón cục.

Đá: Rửa sạch, tỉ lệ các viên dẹt không quá 25%.

Nước trộn BT: Sạch, không dùng nước thải, bẩn, nước nhiễm hoá chất ăn mòn vật liệu.

Yêu cầu với bê tông thương phẩm:

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, độ sụt của bê tông. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau:

Bê tông bơm được tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi 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 thỏi 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 14 - 16 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 tải 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 và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nhưng nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đường ống và tốn xi măng để đảm bảo cường độ.

Yêu cầu khi vận chuyển vữa 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.

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: $20^{\circ}\div 30^{\circ}$ thì $t < 45$ phút.

$10^{\circ}\div 20^{\circ}$ thì $t < 60$ 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.

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.

Yêu cầu khi khi đổ bê tông:

Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí cốp pha và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốp pha.

Bê tông phải được đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không được vượt quá 1,5m.

Giám sát chặt chẽ hiện trạng cốp pha đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

Mức độ đổ dày bê tông vào cốp pha phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của cốp pha do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước mưa rơi vào bê tông.

Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết dính và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm.

Đổ bê tông móng: Đảm bảo những qui định trên và bê tông móng chỉ đổ trên đệm sạch trên nền đất cứng.

Yêu cầu khi đầm bê tông:

Đảm bảo sau khi đầm bê tông được đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ (nước xi măng nổi lên mặt).

Khi sử dụng đầm dùi bước di chuyển của đầm không vượt quá 1,5 bán kính tiết diện của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 10cm.

Khi cắm đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là $1,5 \div 2$ giờ sau khi đầm lần thứ nhất (thích hợp với bê tông có diện tích rộng).

Các yêu cầu khi tháo dỡ cốp pha.

Nếu không dùng phương pháp chống lại, cốp pha đà giáo chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu lực được trọng lượng bản thân và các tải trọng tác động trong giai đoạn thi công sau.

Cốp pha thành của dầm cột tường có thể được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ 50 daN/cm^2 .

Các kết cấu ô văng, công-xôn, sê nô chỉ được tháo cột chống và cốp pha đáy khi cường độ bê tông đạt đủ mức thiết kế và đã có đối trọng chống lật.

Đối với các công trình xây dựng trong vùng có động đất và đối với các công trình đặc biệt trị số cường độ bê tông cần đạt để tháo dỡ cốp pha chịu lực do thiết kế quy định.

Cường độ bê tông tối thiểu tháo dỡ cốt pha đã giáo khi chưa chất tải có thể lấy bằng:

50% R_{28} đối với bản, dầm, vòm có khẩu độ nhỏ hơn 2m.

70% R_{28} đối với bản, dầm, vòm có khẩu độ từ 2-8m

90% R_{28} đối với bản, dầm, vòm có khẩu độ lớn hơn 8m

Thời gian bê tông đạt các giá trị cường độ nêu trên phụ thuộc vào điều kiện thời tiết ở các vùng miền khí hậu khác nhau trong nước.

2.5.2. Các biện pháp kỹ thuật thi công bê tông:

Biện pháp thi công cột:

Biện pháp kỹ thuật thi công cốt thép cột:

Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đưa cốt thép lên sàn tầng 2.

Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác.

Nối cốt thép dọc với thép chờ. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xộc xệch 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.

Biện pháp kỹ thuật thi công ván khuôn cột:

Vận chuyển cốt pha, cây chống lên sàn tầng 2 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. Cốp pha 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 cốp pha sau đó bắt đầu lắp cốp pha mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp cốp pha, 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 cốp pha 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 cốp pha 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 cốp pha chú ý phải để chừa cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh theo

đúng thiết kế.

Biện pháp kỹ thuật thi công bê tông cột:

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công:

Dùng nước sạch để rửa sạch gầu của cần trục trước khi đổ

Dùng cần trục để đổ bê tông cột, vì khối lượng bê tông cột trong một phân đoạn là tương đối nhỏ.

Người lái cần trục đưa gầu đựng bê tông tiến vào xe vận chuyển vừa, trút vừa từ xe vận chuyển lên gầu và vận chuyển lên sàn tầng cần đổ BT

Đưa gầu vào vị trí cột cần đổ BT, người công nhân định hướng cho đúng vị trí và trút vừa vào máng nghiêng.

Ta phải đổ một lớp BT lót có cấp độ bền bằng hoặc cao hơn cấp bền của bê tông cột xuống dưới đáy cột trước khi đổ bê tông lên để đảm bảo cho BT tại lớp tiếp xúc đảm bảo chất lượng.

Tiến hành đổ BT thành từng lớp đủ chiều cao đầm rồi ngưng đổ để tiến hành đầm. Đến khi đầm xong thì tiến hành đổ tiếp cho đến khi xong một kết cấu ta chuyển sang kết cấu bên cạnh. Đầm bao giờ thấy vừa 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 30-50s.

Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí cần trục tháp.

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.

Sau khi đổ xong phải vệ sinh dụng cụ sạch sẽ.

Biện pháp thi công dầm, sàn:

Biện pháp kỹ thuật thi công ván khuôn dầm, sàn:

Sau khi đổ bê tông cột xong 1-2 ngày ta tiến hành tháo dỡ cốp pha cột và tiến hành lắp dựng cốp pha dầm sàn. Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng cốp pha sàn.

Lắp dựng các chuồng giáo PAL dầm, sàn theo đúng thiết kế

Đặt các thanh đà ngang lên đầu trên của cây chống đơn, giáo PAL, cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy dầm trên những đà ngang đó (khoảng cách bố trí đà ngang 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 dọc bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên

không bị trượt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng cốp pha sàn theo trình tự sau:

Đặt các thanh đà dọc lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp, cố định các thanh đà dọc bằng đinh 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 đà dọc, khoảng cách các đà dọc phải đúng theo thiết kế.

Kiểm tra độ ổn định của cốp pha.

Kiểm tra lại cao trình, tìm cốt của cốp pha dầm sàn một lần nữa.

Các cây chống dầm phải được giằng ngang để đảm bảo độ ổn định.

Biện pháp kỹ thuật thi công cốt thép dầm, sàn:

Sau khi đã lắp dựng cốp pha dầm, sàn xong thì tiến hành lắp dựng cốt thép dầm, sàn. Cốt thép dầm, sàn được vận chuyển lên tầng 2 bằng cần trục tháp.

Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.

Khi thi công có thể kết hợp lắp ván đáy dầm xong ta tiến hành lắp dựng cốt thép dầm sau đó tiến hành lắp ván khuôn thành dầm, sàn...

Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai được san thành từng túm, sau đó luồn 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 cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dẫm 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.

Biện pháp kỹ thuật thi công bê tông dầm, sàn:

Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí cần trục 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 đầm 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 gối lên vị trí trước từ 5-10cm.

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 30-50s.

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.

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 1/3 hoặc 2/3 nhịp dầm 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.

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.

2.5.3. Công tác bảo dưỡng bê tông:

Quá trình đông cứng của vữa bê tông là quá trình xảy ra phản ứng thủy hoá giữa ximăng và nước trong khối bê tông.

Bảo dưỡng bê tông mới đổ là tạo điều kiện thuận lợi cho sự đông kết của bê tông. Bảo dưỡng bê tông có mục đích không cho nước ngoài thâm nhập vào vữa mới đổ, không làm mất nước bề mặt, không cho lực tác dụng khi bê tông chưa chịu được lực; không gây rung động làm long cốt thép.

Bê tông mới đổ xong phải được che không bị ảnh hưởng bởi mưa, nắng và phải được giữ ẩm thường xuyên.

Trong mùa nóng hoặc khô khi đổ bê tông xong phải phủ ngay lên trên mặt kết

cầu một lớp giữ độ ẩm như bao tải, mùn cưa, rơm, rạ, cát hoặc vỏ bao xi măng.

Đối với bê tông dùng xi măng Poocăng phải giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Nếu dùng xi măng oxít nhôm thì giữ ẩm 3 ngày đêm. Hai ngày đầu cứ sau 2 giờ đồng hồ tưới một lần. Lần đầu tưới sau khi đổ bê tông từ 4-8 giờ. Những ngày sau khoảng 3-10 giờ tưới một lần tùy theo nhiệt độ không khí (nhiệt độ càng cao càng tưới nhiều, càng thấp càng tưới ít). Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt $24\text{KG}/\text{cm}^2$ (mùa hè từ 1-2 ngày, mùa đông 3 ngày). Nếu bảo dưỡng bê tông không tốt sẽ xảy ra hiện tượng trắng mặt, cường độ rất thấp so với cường độ thiết kế, hoặc nứt chân chim.

Ở đây ta dùng phụ gia đông cứng nhanh. Phụ gia đông cứng nhanh là phụ gia mà khi cho vào hỗn hợp bê tông có tác dụng rút ngắn thời gian ninh kết của hỗn hợp bê tông.

Dùng để trợ giúp đổ bê tông trong thời tiết lạnh, cho phép kết thúc việc đổ bê tông và có thể tháo dỡ ván khuôn sớm. Loại phụ gia này có thể dùng trong điều kiện để tránh chỗ rò rỉ do áp lực nước, kết thúc việc sửa chữa kết cấu sớm hơn.

Tác dụng của loại phụ gia này làm tăng nhanh quá trình ninh kết, tăng nhanh cường độ bê tông trong thời gian ban đầu nhưng nó có thể làm giảm cường độ lâu dài của bê tông.

Nên chú ý rằng nếu dùng quá liều lượng sẽ làm cho bê tông giảm cường độ chịu lực. Trong phụ gia đông cứng nhanh thường có ion clo nên nó có khuynh hướng gia tăng gỉ cho các kết cấu bê tông cốt thép. Vì thế hiện nay trong sản xuất được khuyến cáo không nên sử dụng phụ gia có chứa gốc Clo.

Các nguyên liệu để chế tạo phụ gia đông cứng nhanh là:

Clorua: canxi, natri, nhôm. - Các chất gốc kiềm: sút, potat, amoniắc, cũng như các muối của chúng: cacbua, aluminat, borat natri và borat kali, nitrat, nitrit, focmiat canxi.

Bảo dưỡng bê tông: sau khi đổ bê tông từ 4-8h bê tông đã se cứng mặt, tiến hành tưới nước bảo dưỡng bê tông, phải tưới nước bảo dưỡng bê tông thường xuyên, phải giữ cho bề mặt bê tông luôn ẩm ướt, không để cho bê tông có hiện tượng trắng mặt, không để ván khuôn bị nứt nẻ ảnh hưởng đến bê tông.

2.6. Nghiệm thu cấp pha, cốt thép, bê tông:

2.6.1. Nghiệm thu công tác cấp pha:

Nghiệm thu cấp pha cột:

Sau khi lắp dựng và kiểm tra xong ta tiến hành nghiệm thu cấp pha cột chuẩn bị cho công tác bê tông cột.

Công tác nghiệm thu phải có các bên liên quan tham gia

Tiến hành nghiệm thu về tim, cốt, hình dạng và kích thước, độ thẳng đứng cho

từng cột sau đó nghiệm thu về tim cột, độ thẳng đứng, thẳng hàng cho từng trục theo cả hai phương ngang, dọc nhà.

Nghiệm thu cốp pha dầm sàn:

Sau khi lắp dựng hoàn chỉnh ván khuôn dầm sàn, cột chống, sàn thao tác, trước khi thi công đặt cốt thép cần phải nghiệm thu ván khuôn. Mục đích của việc nghiệm thu ván khuôn là để tránh những sai sót đáng tiếc xảy ra sau này. Mặt khác cũng phải xem xét đánh giá lại những yêu cầu đã nêu ra có đáp ứng hay không. Nội dung kiểm tra nghiệm thu là:

Kiểm tra lại tim, cốt, cao độ, vị trí của ván khuôn có sai lệch với thiết kế hay không

Kiểm tra lại độ bằng phẳng, các khe nối, khe hở giữa các tấm ván

Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn đà giáo và sàn công tác

Kiểm tra nghiệm thu các giải pháp an toàn lao động, phòng chống cháy.

2.6.2. Nghiệm thu công tác cốt thép:

Nghiệm thu cốt thép cột:

Trước khi tiến hành thi công cốp pha ta phải tiến hành nghiệm thu cốt thép, theo đúng tinh thần nghị định 209 của Chính phủ về quản lý chất lượng thi công công trình xây dựng.

Những nội dung cơ bản của công tác nghiệm thu: đường kính cốt thép, hình dạng, kích thước, mác thép, vị trí chất lượng nối buộc, số lượng cốt thép, khoảng cách cốt thép và chủng loại cốt thép theo thiết kế.

Phải ghi rõ ngày, giờ nghiệm thu chất lượng cốt thép, nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay trước khi đổ bê tông. Sau đó tất cả các bên tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

Hồ sơ nghiệm thu phải được lưu giữ để làm hồ sơ thanh quyết toán cũng như hồ sơ pháp lý sau này.

Nghiệm thu cốt thép dầm, sàn:

Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công

Nếu sản xuất hàng loạt thì phải lấy kiểu xác suất 5% tổng sản phẩm nhưng không ít hơn năm sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mỗi hàn.

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 -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.

Khi nghiệm thu công tác cốt thép phải bao gồm các hồ sơ sau đây:

Các bản thiết kế có ghi đầy đủ sự thay đổi về cốt thép trong quá trình thi công
Các kết quả kiểm tra mẫu thử về chất lượng thép, mối hàn và chất lượng gia công cốt thép.

Các biên bản thay đổi cốt thép trên công trường so với thiết kế

Các biên bản nghiệm thu trong quá trình lắp dựng cốt thép

Nhật ký thi công.

Nghiệm thu công tác bê tông:

Nghiệm thu trước khi đổ bê tông, tại chân công trình:

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 $15 \times 15 \times 15$ (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 m³ 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÷25 lần. Sau đó tháo vít nhấc 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.

2.6.3. Nghiệm thu sau khi thi công bê tông:

Công tác nghiệm thu được tiến hành tại hiện trường trên cơ sở các hồ sơ:

Biên bản nghiệm thu cốt thép trước lúc đổ bê tông

Các chứng chỉ và kết quả thử mẫu, thí nghiệm tại hiện trường nếu có

Kích thước hình học kết cấu, các chi tiết đặt sẵn so với thiết kế

Bản vẽ hoàn công có ghi đầy đủ các thay đổi thiết kế

Các biên bản nghiệm thu phần khuất, kể cả nền móng

Sổ nhật ký công trình

Việc đánh giá chất lượng công tác bê tông còn phải dựa trên các sai lệch thực tế so với các sai lệch cho phép

2.6.4. Các khuyết tật trong bê tông và biện pháp xử lý:

Hiện tượng bê tông bị 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 khắc phục:

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.

Hiện tượng bê tông bị trắng mặt:

Nguyên nhân:

Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước.

Biện pháp khắc phục:

Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

Hiện tượng bê tông bị 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 khắc phục:

Dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

TỔ CHỨC THI CÔNG

2.7. Lập tiến độ thi công phần thân:

Tổng hợp xác định thông số tiến độ:

Phân chia thi công công trình thành các phân đoạn thi công

Vì khối lượng công việc trong 1 tầng là tương đối lớn và chiều cao trong 1 tầng điển hình là khá cao, để thuận tiện cho việc thi công, tổ chức vật liệu, nhân công, máy thi công nên ta phân mỗi tầng làm 2 đợt thi công là thi công cột và thi công dầm sàn riêng.

Phân chia thi công công trình thành các đợt thi công:

Do khối lượng bê tông của công trình trong 1 tầng điển hình là không lớn nên ta phân thành 3 phân đoạn .

2.7.1. Tính toán khối lượng thi công:

Do khối lượng thi công ở các tầng không có sự chênh lệch lớn nên ta tính toán khối lượng thi công cho 1 tầng điển hình của công trình để lập tiến độ thi công cho toàn bộ công trình.

Khối lượng thi công bê tông:

BẢNG TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG TẦNG ĐIỂN HÌNH								
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước (m)			Số lượng cấu kiện	Khối lượng (m3)	Tùng loại (m3)	Tổng (m3)
		Dài	Rộng	Cao				
1	2	3	4	5	6	7	8	
	Cột C2	0.4	0.3	2.9	20	7		
	Cột C5	0.5	0.3	2.9	20	8.7	16.85	16.85

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

T3	Cột TM	0.3	0.3	3.2	4	6.26		
	Dầm D1	8.21	0.3	0.58	18	25.71	49.67	134.77
	Dầm D2	3	0.3	0.28	10	2.52		
	Dầm D3	2.2	0.3	0.28	3	0.55		
	Dầm D4	6.01	0.3	0.48	2	1.73		
	Dầm D5	3.9	0.3	0.28	48	15.72		
	Dầm D5'	4.5	0.3	0.28	7	2.64		
	Dầm CN	4.42	0.3	0.28	1	0.4	85.1	
	Dầm CT	4.42	0.3	0.28	1	0.4		
	Ô sàn 1	8.21	4.31	0.12	3	12.73		
	Ô sàn 2	8.21	4.2	0.12	12	49.65		
	Ô sàn 3	4.31	3	0.12	2	3.1		
	Ô sàn 4	4.2	3	0.12	6	9.1		
	Ô sàn 5	8.21	4.8	0.12	1	4.6		
	Ô sàn 6	4.8	3	0.12	1	1.73		
	Ô sàn 7	4.8	2.78	0.12	1	1.6		
	Ô sàn CN	4.42	2.11	0.12	1	1.12		
	Ô sàn CT	4.31	2.8	0.12	1	1.45		
	Tổng							151.62
Tum CT	Cột tum	0.3	0.3	2.4	12	2.6	2.6	2.6
	Dầm D1	8.32	0.3	0.58	4	5.8	7.44	16.24
	Dầm D5	3.9	0.3	0.28	5	1.64		
	Ô sàn 1	8.32	4.42	0.12	2	8.8	8.8	
	Tổng							18.84

Khối lượng thi công cốt thép:

Sinh viên: Vũ Huy Hoàng - 1412104005

BẢNG TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP TẦNG ĐIỀN HÌNH							
Tầng	Loại Cấu kiện	Khối lượng bê tông	Hàm lượng cốt thép	Thể tích cốt thép	Trọng lượng riêng của thép	Khối lượng thép	Tổng
		(m3)	(%)	(m3)	(Tấn/m3)	(Tấn)	(Tấn)
Tầng 3	Cột	16.85	2	0.337	7.85	2.65	16.89
	Dầm	49.67	1.8	0.89	7.85	6.98	
	Sàn	85.1	1.5	1.2765	7.85	10.02	
Tum CT	Cột	2.6	2	0.052	7.85	0.41	2.08
	Dầm	7.44	1.8	0.134	1.05	1.05	
	Sàn	8.8	1.5	0.132	7.85	1.03	

Khối lượng thi công ván khuôn:

BẢNG TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN CỘT						
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước (m)		Số cấu kiện	Diện tích (m2)	Tổng (m2)
		Dài	Rộng			
1	2	3	4	6	7	8
Tầng 3	Cột C2	2.9	1.4	20	81.2	189.36
	Cột C5	2.9	1.6	20	92.8	
	Cột TM	3.2	1.2	4	15.36	
Tum CT	Cột tum	2.4	1.2	12	34.56	34.56

BẢNG TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN DẦM SÀN							
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước (m)		Số cấu kiện	Diện tích (m2)	Từng loại (m2)	Tổng (m2)
		Dài	Rộng				
1	2	3	4	6	7	8	9
Tầng 3	Dầm D1	8.21	1.46	18	215.75	454.18	1033.29
	Dầm D2	3	0.86	10	25.8		
	Dầm D3	2.2	0.86	3	5.67		
	Dầm D4	6.01	1.26	2	15.14		
	Dầm D5	3.9	0.86	48	161		
	Dầm D5'	4.5	0.86	6	23.22		
	Dầm CN	4.42	0.86	1	3.8		
	Dầm CT	4.42	0.86	1	3.8		
	Ô sàn 1	5.46	3.86	15	316.13	579	
	Ô sàn 2	1.66	3.86	16	102.52		
	Ô sàn 3	3.86	2.89	8	89.24		
	Ô sàn 4	5.46	4.54	1	24.8		
	Ô sàn 5	1.66	4.54	1	7.54		
	Ô sàn 6	4.54	2.89	1	13.12		
	Ô sàn 7	4.54	2.45	1	11.12		
	Ô sàn CN	3.86	1.59	1	6.14		
	Ô sàn CT	3.86	2.2	1	8.5		
Tum CT	Dầm D1	8.32	1.46	4	48.58	65.35	127.03
	Dầm D5	3.9	0.86	5	16.77		
	Ô sàn 1	7.99	3.86	2	61.68	61.68	

Khối lượng thi công mái:

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG VIỆC PHẦN MÁI						
Tên công việc	Đơn vị	Kích thước				Khối lượng
		Dày (m)	Rộng (m)	Dài (m)	Cao (m)	
BT tạo dốc	m3	0.04	18.1	38.2		27.7
Vữa chống thấm	m3	0.01	18.1	38.2		6.91
Lát gạch thông tâm	m2		18.1	38.2		691.4
Lát gạch lá nem	m2		18.1	38.2		691.4

2.7.2. Xác định chi phí, nhân lực máy móc:

Bảng thống kê khối lượng lao động phần thân cho 1 phân đoạn										
Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng tổng	Khối lượng /1 phân đoạn	Định mức	Nhu cầu		Chế độ làm việc	Số máy	số người	thời gian (ngày)
					công	ca máy				
Cốt thép cột	1000 Kg	2.97	0.99	8.48	8.40		1 ca		9	1
Lắp dựng ván khuôn cột	(100m ²)	2.1	0.7	22.52	15.76		1 ca		15	1
Đổ bê tông cột	(m ³)	18.792	6.26	3.49	7.29		1 ca		10	1
Tháo ván khuôn cột	(100m ²)	2.1	0.70	7.5	5.25		1 ca		6	1
Lắp ván khuôn dầm sàn	(100m ²)	10.08	3.36	21.45	72.07		1 ca		35	2
Cốt thép dầm sàn	1000 Kg	17.91	5.97	9.1	54.33		1 ca		27	2
Đổ bê tông dầm sàn	(m ³)	119.52	39.84	2.56	34.00		1 ca		30	1
Tháo ván khuôn dầm sàn	(100m ²)	10.08	3.36	7.15	24.02		1 ca		24	1

Bảng thống kê khối lượng lao động phân mái cho 1 phân đoạn										
Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng tổng	Khối lượng /1 phân đoạn	Định mức	Nhu cầu		Chế độ làm việc	Số máy	số người	thời gian (ngày)
					công	ca máy				
Đổ bê tông tạo dốc	(m ³)	27.6	9.2	2.56	23.552		1 ca		24	1
Vữa chống thấm	(m ³)	20.73	6.91	1.06	7.3246		1 ca		7	1
Lát gạch thông tâm	(m ²)	691.5	230.50	0.17	39.185		1 ca		39	1
Lát gạch lá nem	(m ²)	691.5	230.50	0.17	39.185		1 ca		39	1

2.7.3. Lập tiến độ :

Chọn hình thức biểu diễn tiến độ :

Có 3 hình thức lập biểu đồ tiến độ

Sơ đồ ngang

Sơ đồ xiên

Sơ đồ mạng

Sơ đồ ngang

Sơ đồ này dễ lập đơn giản dễ hiểu, thể hiện các công việc tuần tự thực hiện và mối liên hệ giữa các công việc, ngoài ra còn thể hiện thông tin cần thiết của quản lý

Phương pháp này còn hạn chế là không thể hiện rõ tuyến công tác có tính quyết định trong xây dựng, không cho phép tối ưu hoá việc thi công

Sơ đồ xiên

Ngoài những cái đã nói ở sơ đồ ngang thì sơ đồ này còn thể hiện không gian của quá trình sản xuất, dễ kiểm tra không chồng chéo, khi thi công những công tác giống nhau theo chu kỳ

Phương pháp này thì khó thể hiện tên công việc trên sơ đồ

Sơ đồ mạng

Thể hiện các tuyến công tác chính quyết định đến thời gian thi công, và ưu hoá các chỉ tiêu, thể hiện rõ các công việc gắng, các công việc không gắng còn dự trữ tài nguyên và thời gian

Phương pháp này đòi hỏi hiểu biết và có trình độ nhất định, những sự kiện và công việc tính toán rất khó

Từ những ưu nhược điểm của các phương pháp trên thì chọn biểu diễn tiến độ bằng sơ đồ ngang

Lập tiến độ thi công

Từ thời gian thi công ở mỗi phân đoạn đã tính như ở trên cùng với yêu cầu gián đoạn kỹ thuật, an toàn lao động, về mặt tổ chức mặt bằng xây dựng ta lập được tiến độ

Về điều kiện kỹ thuật:

Phân thân vào thi công sau khi lấp xong đất móng

Phản hoàn thiện vào thi công sau phần mái

Công trình thi công vào mùa hè mà bản đều thuộc nhịp 2-8m nên thời gian chờ để bê tông đạt 70% R_{28} =14 ngày

Lắp cốt thép cột sau khi đổ bê tông sàn 1 ngày

Điện nước sau xây 7 ngày
Trát sau khi lắp hệ thống điện nước 3 ngày
Sơn sau trát 7 ngày
Trát trần xong mới trát tường
Trát tường xong mới lát nền
Lắp cửa rồi lát nền
Sơn sau trát 7 ngày

Về điều kiện an toàn

Có biện pháp giáo chống an toàn khi thi công bê tông và lan can bảo đảm an toàn cho lên xuống

Về điều kiện tổ chức

Các tổ đội thi công không được chõng chéo lên nhau, đủ mặt bằng thi công từ đó lập tiến độ thi công theo phương pháp dây chuyền như thể hiện trên bản vẽ

2.8. Thiết kế tổng mặt bằng thi công:

2.8.1. Tính toán giao thông công trường:

Tuyến đường trong công trường quy hoạch theo sơ đồ vòng kín chạy xung quanh công trình.

Trong điều kiện bình thường, với đường 1 làn xe chạy thì lấy các thông số bề rộng của đường như sau:

Bề rộng nền đường: $B = 5 \text{ m}$

Bán kính cong của đường những chỗ góc lấy là: $R = 10 \text{ m}$

Độ dốc mặt đường: $i = 3 \%$

2.8.2. Xác định cung ứng công trường:

Xác định khối lượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày:

Công tác bê tông: sử dụng bê tông thương phẩm nên bỏ qua diện tích kho bãi chứa cát, đá, sỏi, xi măng, phục vụ cho công tác này mà chỉ bố trí một vài bãi nhỏ phục vụ cho công tác xây tường.

Công tác xây : $195.8/3 = 65.2 \text{ (m}^3\text{/ngày)}$ theo định mức cho 1 khối xây ta có:

Gạch : $550 \times 65.2 = 35860 \text{ (viên)}$

Cát xây : $0,325 \times 65.2 = 21.2 \text{ (m}^3\text{)}$

Xi măng : $71,6 \times 65.2 = 4668 \text{ (Kg)} = 4.6 \text{ (tấn)}$

Ván khuôn : $1225.5/9 = 136.16 \text{ m}^2$

Cốt thép: $19.64/9 = 2,2 \text{ (tấn/ngày)}$

Tính toán diện tích kho bãi chứa vật liệu:

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

Xác định thời gian dự trữ vật liệu: số ngày dự trữ $T = \sum t_i$

Khoảng thời gian giữa những ngày nhận vật liệu $t_1=1$ ngày

Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi cung cấp đến công trường $t_2=1$ ngày.

Thời gian thử nghiệm phân loại $t_3=1$ ngày

Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu tại công trường $t_4=1$ ngày.

Thời gian dự trữ đề phòng $t_5=2$ ngày

Ta có: $T = \sum t_i = 1+1+1+1+2 = 6(\text{ngày})$

Thời gian dự trữ này không áp dụng cho tất cả các loại vật liệu, mà tùy thuộc vào tính chất của từng loại mà ta quyết định thời gian dự trữ.

Công trình thi công cần tính diện tích kho thép, cốp pha, bãi chứa cát, gạch.

Diện tích kho bãi được tính theo công thức : $S = .F.\alpha = \alpha. \frac{D_{\max}}{d}$

Trong đó :

S : Diện tích kho bãi kể cả đường đi lối lại.

F : Diện tích kho bãi chưa kể đường đi lối lại.

$D_{\max}$: lượng vật liệu dự trữ tối đa ở công trường $D_{\max} = r_{\max}.T$ với $r_{\max}$ là lượng vật liệu lớn nhất được dùng trong 1 ngày, T là khoảng thời gian dự trữ.

d: định mức lượng vật liệu chứa trên $1m^2$ diện tích kho bãi, giá trị của d được tra bảng.

α : Hệ số sử dụng mặt bằng

$\alpha=1,5 - 1,7$ đối với các kho tổng hợp

$\alpha=1,4 - 1,6$ đối với các kín

$\alpha=1,1 - 1,2$ đối với các bãi lộ thiên chứa vật liệu thành đống.

Dựa vào khối lượng vật liệu sử dụng trong ngày, dựa vào định mức về lượng vật liệu trên $1m^2$ kho bãi và công thức trình bày ở trên ta tính toán diện tích kho bãi. Kết quả tính toán được lập thành bảng và trình bày ở bảng:

TT	Vật liệu	Đơn vị	K.lượng g ($r_{\max}$)	T_{dt} (ngày)	$D_{\max}=$ $r_{\max}.T_{dt}$	d (đvv/ m^2)	F= $D_{\max}/d$ (m^2)	α	S= $\alpha.F$ (m^2)
1	Xi măng	Tấn	4.6	6	27.6	1.3	21.2	1.5	32
2	Thép	Tấn	2.2	6	19.8	4	4.95	1.5	7.5

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

3	V.khuôn	m2	136.16	6	1225.4	45	27.23	1.2	32.67
4	Cát vàng	m3	21.12	6	84.48	4	21.12	1.2	25.3
5	Gạch	viên	11953.3	6	35860	700	17.07	1.2	20.5

Thông qua bảng tính ta có diện tích kho bãi như sau:

Kho xi măng 30m² kích thước 5x6m (15m²)

Kho cốt thép và xưởng gia công 60m² chọn kích thước kho 12.5x5m (62.5m²)

Kho ván khuôn và bãi gia công ván khuôn 50m² chọn kích thước kho 10x5m (50m²)

Bãi cát vàng 26 m²

Bãi gạch 24m²

2.8.3. Tính toán lán trại công trường:

Dân số công trường:

Dân số công trường được chia thành 5 nhóm

Nhóm A : là nhóm công nhân xây dựng cơ bản dựa trên biểu đồ nhân lực trong tiến độ thi công ta tính được số công nhân lao động trung bình trên công trường = 91 (người)

Nhóm B : là nhóm công nhân làm việc trong các xưởng gia công phụ trợ

$$B = 20\%.A = 20\%.91 = 18 \text{ (người)}$$

Nhóm C : là nhóm cán bộ công nhân viên kỹ thuật

$$C=4\%(A+B)=4\%(91+18) = 5 \text{ (người)}$$

Nhóm D : là nhóm cán bộ nhân viên hành chính quản trị

$$D=5\%(A+B+C)=5\%(91+18+5) = 6 \text{ (người)}$$

Nhóm E : là nhóm nhân viên phục vụ

$$E=5\%(A+B+C+D)=5\%(91+18+5+6) = 6 \text{ (người)}$$

=> Tổng số cán bộ công nhân viên công trường là

$$G=1.06(A+B+C+D+E)=1.06(91+18+5+6+6) = 133 \text{ (người)}$$

Hệ số 1,06 là kể đến 2% công nhân đau ốm và 4% công nhân nghỉ phép.

Tính toán diện tích nhà tạm:

Dựa vào số người ở công trường và diện tích tiêu chuẩn cho các loại nhà tạm, ta

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

xác định được diện tích của các loại nhà tạm theo công thức sau: $S_i = N_i \cdot [S]_i$

Trong đó:

N_i : Số người sử dụng loại công trình tạm i.

$[S]_i$: Diện tích tiêu chuẩn loại công trình tạm i

Lán trại cho công nhân:

Tiêu chuẩn: $[S] = 1,5 \text{ m}^2/\text{người}$

Chọn $S1=90 \text{ m}^2$

Nhà làm việc cho nhân viên kỹ thuật và hành chính quản trị: lấy nhóm C và D làm căn cứ:

Tiêu chuẩn: $[S] = 4 \text{ m}^2/\text{người}$.

Số người (nhóm C +D): 11 (người)

$S2 = 4 \times 11 = 44 \text{ m}^2$. Chọn $S2 = 40 \text{ m}^2$

Phòng làm việc chỉ huy trưởng: 1 người với tiêu chuẩn là 16 m^2 Chọn $S=17.5 \text{ m}^2$

Nhà tắm:

Tiêu chuẩn: $[S] = 25 \text{ người}/1 \text{ phòng tắm } 2.5 \text{ m}^2$.

Số phòng tắm: $133/25 = 5$ (phòng).

$S3 = 5 \times 2.5 = 12.5 \text{ m}^2$.

Nhà ăn:

Tiêu chuẩn: $[S] = 40 \text{ m}^2/100 \text{ người}$.

Số người: 133 (người)

$S4 = 133 \times 40 / 100 = 53.2 \text{ m}^2$. Chọn $S4=54 \text{ m}^2$

Nhà vệ sinh:

Tiêu chuẩn: $[S] = 25 \text{ người}/1 \text{ nhà vệ sinh } 2.5 \text{ m}^2$.

Số người: 133 (người)

Số nhà vệ sinh: $133/25 = 5$ (nhà vệ sinh).

$S5 = 5 \times 2.5 = 12.5 \text{ m}^2$.

Phòng y tế:

Tiêu chuẩn: $[S] = 0.04 \text{ m}^2/\text{người}$.

Số người: 133 (người)

$S6 = 0.04 \times 133 = 5.3 \text{ m}^2$. Chọn $S6 = 13.5 \text{ m}^2$

Phòng bảo vệ bố trí hai phòng mỗi phòng 9 m^2

Nhà để xe chọn diện tích cụ thể là $S = 50 \text{ m}^2$

2.8.4. Tính toán cấp điện cho công trường:

Sinh viên: Vũ Huy Hoàng - 1412104005

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

Thiết kế hệ thống cấp điện công trường là giải quyết những vấn đề sau:

Tính công suất tiêu thụ của từng điểm tiêu thụ và toàn bộ công trường

Chọn nguồn điện và bố trí mạng điện

Thiết kế mạng lưới điện cho công trường

Tính toán công suất tiêu thụ điện trên công trường

Tổng công suất điện cần thiết cho công trường tính theo công thức:

$$P_t = \alpha \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + \frac{K_2 \sum P_2}{\cos \varphi} + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4 \right)$$

Trong đó:

$\alpha = 1,1$ – hệ số tổn thất điện toàn mạng

$\cos \alpha = 0,65 \div 0,75$ – hệ số công suất.

K_1, K_2, K_3, K_4 – hệ số nhu cầu sử dụng điện phụ thuộc vào số lượng các nhóm thiết bị

Sản xuất và chạy máy : $K_1 = K_2 = 0,75$

Thắp sáng trong nhà : $K_3 = 0,8$

Thắp sáng ngoài nhà : $K_4 = 1$

Ta có:

P_1 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp (máy hàn điện)

Máy hàn: 20 KW, số lượng 2. $P_1 = 40$ KW

P_2 : Công suất danh hiệu của các máy chạy động cơ điện :

Cần trục tháp : 55 KW (Potain MCi85 A/B) , số lượng 1.

Máy vận thăng : TP-5 : 3,5 KW , số lượng 2.

Máy MMGP 500_40 : 3,7 KW , số lượng 1.

Máy trộn vữa : SB_133 : 4 KW, số lượng 2.

Máy đầm bê tông : Đầm dùi U21 : 1,4 KW, số lượng 2.

Đầm bàn U7, đầm dùi U21: 0,7 KW, số lượng 2.

$$\Rightarrow P_2 = 1.55 + 2.3,5 + 1.3,7 + 2.4 + 2.1,4 + 2.0,7 = 77,9 \text{ KW}$$

P_3 : điện dùng cho sinh hoạt và chiếu sáng ở khu vực hiện trường: Lấy $P_3 = 15$ KW

P_4 : điện dùng cho sinh hoạt và chiếu sáng ở khu vực hiện trường: Lấy $P_4 = 6$ KW

Tổng công suất điện cần thiết cho công trường là:

$$P_t = 1,1 \left(\frac{0,75 \times 40}{0,68} + \frac{0,75 \times 77,9}{0,65} + 0,8 \times 15 + 1,4 \times 6 \right) = 154 \text{ KW}$$

Công suất phản kháng mà nguồn điện phải cung cấp :

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos(\varphi_{tb})} = \frac{154}{0,67} = 229KW$$

Công suất biểu kiến phải cung cấp cho công trường :

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{154^2 + 229^2} = 276KVA$$

Lựa chọn máy biến áp : $S_{\text{chọn}} > 1,25.S_t = 349 KVA$

Chọn máy biến áp ba pha loại II50-6,6/0,4 làm nguội bằng dầu do VIỆT NAM sản xuất có công suất định mức là 560 KVA.

Mạng điện trên công trường được bố trí như trên bản vẽ tổng mặt bằng .

2.8.5. Tính toán cấp nước cho công trường:

Một số nguyên tắc chung khi thiết kế hệ thống cấp nước :

Cần xây dựng trước một phần hệ thống cấp nước cho công trình sau này , để sử dụng tạm cho công trường.

Cần tuân thủ các qui trình ,các tiêu chuẩn về thiết kế cấp nước cho công trường xây dựng

Lựa chọn nguồn nước của thành phố,thiết kế mạng lưới cấp nước theo sơ đồ mạng lưới vòng.

Các loại nước dùng trong công trình gồm có :

Nước dùng cho sản xuất : Q_1

Nước dùng cho sinh hoạt ở công trường : Q_2

Nước dùng cho cứu hoả : Q_{ch}

Tính toán lưu lượng nước dùng trong sản xuất:

Lưu lượng nước dùng cho sản xuất tính theo công thức :

$$Q_1 = \frac{1,2.K_g \cdot \sum A_i}{n.3600} (l / s)$$

Trong đó:

1,2 là hệ số kể đến lượng nước cần dùng chưa tính hết,hoặc sẽ phát sinh ở công trường.

K_g là hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ $K_g=2$

$n=8$ là số giờ dùng nước trong ngày

$\sum A_i$ là tổng khối lượng nước dùng cho các loại máy thi công hay mỗi loại hình sản xuất trong ngày

$$\text{Công tác xây} : 300 \text{ l}/1\text{m}^3 : 300 \times 65 = 19500 (\text{ l })$$

$$\text{Tưới gạch} : 250 \text{ l} / 1000\text{viên} \quad 250 \times 11953.3 / 1000 = 2988.32 (\text{ l })$$

Vậy tổng lượng nước dùng trong ngày = $19500 + 2988.32 = 22488.32$ (l).

Lưu lượng nước dùng cho sản xuất:

$$Q_1 = \frac{1,2.K_g \cdot \sum A_i}{n.3600} = \frac{1,2.2.22488.32}{8.3600} = 0,93(l / s)$$

Tính toán lưu lượng nước dùng trong sinh hoạt:

Lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt tính theo công thức :

$$Q_2 = \frac{N.B.K_g}{n.3600} (l / s)$$

N – số công nhân đông nhất trong một ca, theo tiến độ N=55 người

B – lưu lượng nước tiêu chuẩn dùng cho một công nhân sinh hoạt trên công trường

$$B = 20 \text{ l/người}$$

$K_g=1,8$ hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ

Lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt:

$$Q_2 = \frac{N.B.K_g}{n.3600} = \frac{55.20.1,8}{8.3600} = 0,099(l / s)$$

Tính toán lưu lượng nước dùng cho khu nhà tạm:

Lưu lượng nước dùng cho khu nhà tạm tính theo công thức :

$$Q_3 = \frac{N_c.C}{14.3600} . K_g . K_{ng} (l / s)$$

N_c – số dân ở khu nhà tạm

$C = 40$ l/người _ lượng nước tiêu chuẩn dùng cho 1 người ở

$K_g=1,5$ hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ

$K_{ng}=1,4$ hệ số sử dụng nước không điều hoà trong ngày

Lưu lượng nước dùng cho khu nhà tạm:

$$Q_3 = \frac{N_c.C}{14.3600} . K_g . K_{ng} = \frac{55.40}{14.3600} . 1,5 . 1,4 = 0,093(l / s)$$

Tính toán lưu lượng nước dùng cho cứu hỏa:

Theo tiêu chuẩn: $Q_{ch} = 10 \text{ l/s} > \sum Q_i = 0,922 + 0,099 + 0,093 = 1,1 \text{ /s}$

Lưu lượng nước tính toán là: $Q_{tt} = 0,7 \times 1,1 + 10 = 10,77(l/s)$

2.8.6. Tính toán đường ống cấp nước công trường:

Đường kính đường ống cấp nước chính:

$$D = \sqrt{\frac{4.Q_{tt}}{\pi.v.100}} = \sqrt{\frac{4.10,77}{3,14.1,2.100}} = 0,338(m) = 338mm \rightarrow \text{Chọn } D = 340mm$$

Trong đó : $v = 1,2$ (m/s) là vận tốc nước

Đường kính đường ống nhánh:

Phục vụ sản xuất:

$$D = \sqrt{\frac{4.Q_1}{\pi.v.100}} = \sqrt{\frac{4.0,922}{3,14.1,2.100}} = 0,1(m) = 100mm \rightarrow \text{Chọn } D = 100mm$$

Phục vụ sinh hoạt:

$$D = \sqrt{\frac{4.Q_2}{\pi.v.100}} = \sqrt{\frac{4.0,099}{3,14.1,2.100}} = 0,032(m) = 32mm \rightarrow \text{Chọn } D = 35mm$$

Dùng cho khu nhà tạm:

$$D = \sqrt{\frac{4.Q_3}{\pi.v.100}} = \sqrt{\frac{4.0,093}{3,14.1,2.100}} = 0,031(m) = 31mm \rightarrow \text{Chọn } D = 35mm$$

2.9. Biện pháp an toàn lao động và vệ sinh môi trường:

2.9.1. Biện pháp an toàn lao động trong thi công:

Khi thi công nhà cao tầng việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ về số người ra vào trong công trình. Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy về an toàn lao động trước khi thi công công trình.

Biện pháp an toàn lao động trong thi công đào đất:

Sự cố thường gặp:

Khi đào đất hố móng có rất nhiều sự cố xảy ra, vì vậy cần phải chú ý để có những biện pháp phòng ngừa, hoặc khi đã xảy ra sự cố cần nhanh chóng khắc phục để đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và để kịp tiến độ thi công.

Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 20cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Có thể đóng ngay các lớp ván và chống thành vách sau khi dọn xong đất sập lở xuống móng.

Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mò côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

Trong hố móng gặp túi bùn: Phải vét sạch lấy hết phần bùn này trong phạm vi móng. Phần bùn ngoài móng phải có tường chắn không cho lưu thông giữa 2 phần bùn trong và ngoài phạm vi móng. Thay vào vị trí của túi bùn đã lấy đi cần đổ cát, đất trộn đá dăm, hoặc các loại đất có gia cố do cơ quan thiết kế chỉ định.

Gặp mạch ngầm có cát chảy: cần làm giếng lọc để hút nước ngoài phạm vi hố móng, khi hố móng khô, nhanh chóng bít dòng nước có cát chảy bằng bê tông đủ để

Đề tài: Kỹ túc xá trường chuyên Bắc Ninh

nước và cát không đùn ra được. Khẩn trương thi công phần móng ở khu vực cần thiết để tránh khó khăn.

Đào phải vật ngầm như đường ống cấp thoát nước, dây cáp điện các loại: Cần nhanh chóng chuyển vị trí công tác để có giải pháp xử lý. Không được để kéo dài sự cố sẽ nguy hiểm cho vùng lân cận và ảnh hưởng tới tiến độ thi công. Nếu làm vỡ ống nước phải khoá van trước điểm làm vỡ để xử lý ngay. Làm đứt dây cáp phải báo cho đơn vị quản lý, đồng thời nhanh chóng sơ tán trước khi ngắt điện đầu nguồn.

Trong công tác thi công đào đất bằng máy:

Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.

Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nối hoặc bị tổ.

Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa máy và thành hố đào phải $> 1,5$ m.

Trong công tác thi công đào đất bằng thủ công:

Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc thang lên xuống tránh trượt ngã.

Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố trong khi đang có việc ở bên dưới hố đào trong cùng một khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người bên dưới.

Biện pháp an toàn lao động trong thi công bê tông:

Trong công tác lắp dựng và tháo dỡ dàn giáo:

Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng

Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.

Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.

Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$

Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn

giáo bằng cách giật đồ.

Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

Trong công tác lắp dựng ván khuôn:

Ván khuôn dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.

Ván khuôn ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.

Không được để trên ván khuôn những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.

Cắm đặt và chằng xếp các tấm ván khuôn các bộ phận của ván khuôn lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giằng kéo chúng.

Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra ván khuôn, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

Trong công tác gia công, lắp dựng cốt thép:

Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.

Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay

Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

Đề tài: Kỹ thuật xử trường chuyên Bắc Ninh

Trong công tác đổ và đầm bê tông:

Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gắng, ủng.

Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

Nối đất với vỏ đầm rung

Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm

Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc

Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

Trong công tác bảo dưỡng bê tông:

Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh ván khuôn, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo dưỡng.

Bảo dưỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

Trong công tác tháo dỡ ván khuôn:

Chỉ được tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

Khi tháo dỡ ván khuôn phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng ván khuôn rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo ván khuôn phải có rào ngăn và biển báo.

Trước khi tháo ván khuôn phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

Khi tháo ván khuôn phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.

Tháo dỡ ván khuôn đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

Biện pháp an toàn lao động trong công mái:

Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.

Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.

Khi xây tường chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lưới bảo hiểm.

Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.

Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy móc:

Trước khi bắt đầu làm việc phải thường xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu đem dùng. Không được cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cao 20-30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị phải được thí nghiệm, kiểm tra trước khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

Người lái cần trục phải qua đào tạo, có chuyên môn. Khi cầu hàng bắt buộc phải báo trước cho công nhân đang làm việc ở dưới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần trục đều phải do tổ trưởng phát ra. Khi cầu các cấu kiện có kích thước lớn đội trưởng phải trực tiếp chỉ đạo công việc, các tín hiệu được truyền đi cho người lái cầu phải bằng điện thoại, bằng vô tuyến hoặc bằng các dấu hiệu qui ước bằng tay, bằng cờ. Không cho phép truyền tín hiệu bằng lời nói.

Các công việc sản xuất khác chỉ được cho phép làm việc ở những khu vực không nằm trong vùng nguy hiểm của cần trục. Những vùng làm việc của cần trục phải có rào ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho người và xe cộ đi lại. Những tổ đội công nhân lắp ráp không được đứng dưới vật cầu và tay cần của cần trục.

Đối với thợ hàn phải có trình độ chuyên môn cao, trước khi bắt đầu công tác hàn phải kiểm tra hiệu trình các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp địa và kết cấu cũng như độ bền chắc cách điện. Kiểm tra dây nối từ máy đến bảng phân phối điện và tới vị trí hàn. Thợ hàn trong thời gian làm việc phải mang mặt nạ có kính màu bảo hiểm. Để đề phòng tia hàn bắn vào trong quá trình làm việc cần phải mang găng tay bảo hiểm, làm việc ở những nơi ẩm ướt phải đi ủng cao su.

2.9.2. Biện pháp đảm bảo vệ sinh môi trường:

Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu nước thải và lọc nước trước khi thoát nước vào hệ thống thoát nước thành phố, không cho chảy tràn ra bên xung quanh.

Đề tài: Ký túc xá trường chuyên Bắc Ninh

Bao che công trường bằng hệ thống giáo đứng kết hợp với hệ thống lưới ngăn cách công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh công nghiệp trong suốt thời gian thi công.

Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi trường.

Hạn chế tiếng ồn như sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.

Khi thi công mà có gió to, công trình cao thì ta phải dùng nước phun lên bề mặt công tác để tránh bụi.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.