

MỤC LỤC

	trang
Lời nói đầu	
PHẦN I. KIẾN TRÚC	
CH- ƠNG I: GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH	2
I.1. Giải pháp mặt đứng:	2
I.2. Giải pháp mặt cắt	3
I.3. Giải pháp mặt bằng	4
CH- ƠNG II: THIẾT KẾ THÔNG GIÓ VÀ CHIẾU SÁNG	7
II.1. Hệ thống thông gió	7
II.2. Hệ thống chiếu sáng	7
CH- ƠNG III: THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN	8
III.1. Nguồn điện	8
III.2. Thiết bị điện	8
CH- ƠNG IV: THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẤP THOÁT N- ỚC	10
IV.1. Cấp n- ớc	10
IV.2. Hệ thống thoát n- ớc thải	10
CH- ƠNG V: THIẾT KẾ PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY	11
V.1. Thiết kế phòng cháy	11
V.2. Thiết kế chữa cháy	11
V.3. Thoát hiểm	11
CH- ƠNG VI: CÁC HỆ THỐNG KỸ THUẬT KHÁC	12
VI.1. Hệ thống chống sét và tiếp đất	12
VI.2. Hệ thống thông tin liên lạc	12
VI.3. Hệ thống thu gom rác thải	13
CH- ƠNG VII: GIẢI PHÁP KẾT CẤU	14
VII.1. Giải pháp kết cấu móng	14
VII.2. Giải pháp kết cấu phần thân	14
CH- ƠNG VIII: KẾT LUẬN CHUNG	15
PHẦN II: KẾT CẤU	16

**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

CH- ƠNG I : GIẢI PHÁP KẾT CẤU CHO CÔNG TRÌNH	16
I.1. Đặc điểm thiết kế nhà cao tầng	17
I.2. phân tích Lựa chọn giải pháp kết cấu	18
I.3. phân tích lựa chọn Vật liệu sử dụng	21
CH- ƠNG II: LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC CÁC CẤU KIỆN	22
II.1. Lập mặt bằng kết cấu	22
II.2 Sơ bộ lựa chọn kích th- ớc các cấu kiện	22
II.3. Lựa chọn và lập sơ đồ tính cho các cấu kiện chịu lực	24
CH- ƠNG III:XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG	26
III.1. Cơ sở xác định tải trọng tác dụng	26
III.2. Trình tự xác định tải trọng	26
CH- ƠNG IV: CHẤT TẢI VÀO SƠ ĐỒ TÍNH	42
IV.1. Sơ đồ tính	42
IV.2. Chất tải vào sơ đồ tính	42
IV.3. Kết quả tính và tổ hợp tải trọng	43
V.Tính toán cốt thép cho dầm	45
CH- ƠNG V: TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO SÀN TẦNG	53
v- tính toán cốt thép cho sàn tầng điển hình:	53
CH- ƠNG VI: KẾT CẤU VÀ KIẾN TRÚC CỦA CẦU THANG	60
VI.1. đặc điểm cấu tạo kết cấu và kiến trúc của cầu thang	60
CH- ƠNG VII: TÍNH TOÁN CÁC PHẦN TỬ KHUNG	73
VII.1. Tính toán cốt thép tiết diện dầm	73
VII.2.Tính toán và bố trí thép đai cho các dầm	77
CH- ƠNG VIII : TÍNH TOÁN MÓNG	86
VIII .1-Đánh giá đặc điểm địa chất công trình:	86
PHẦN III: THI CÔNG	106
CH- ƠNG I: KHÁI QUÁT ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ KHỐI L- ỢNG THI CÔNG.	107
I .1- Đặc điểm về kết cấu công trình.	107
.I .2- Đặc điểm về tự nhiên	108
CH- ƠNG II: CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CHÍNH	110
II .1. Biện pháp kỹ thuật thi côngtrải l- ới đo đạcđịnh vị công trình	110

II .2.	Biện pháp kỹ thuật thi công ép cọc:	112
II .3.	Biện pháp kỹ thuật thi công đất	124
II .4.	Kỹ thuật thi công lấp đất hố móng	131
II .5.	Biện pháp thi công khung, sàn, thang bộ, móng, giằng móng BTCT toàn khối.	133
6.	Công tác hoàn thiện	168
CH- ƠNG III:	THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG	190
1.	Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang	191
2.	Tính toán thiết kế tổng mặt bằng thi công	199
3.2.5	Ván khuôn cầu thang bộ	202
V 3.	THIẾT KẾ BỐ TRÍ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.	205
CH- ƠNG IV:	AN TOÀN LAO ĐỘNG	205
IV.1-	An toàn lao động khi thi công cọc ép	205
IV.2-	An toàn lao động trong thi công đào đất.	208
IV.3-	An toàn lao động trong công tác bê tông	206
IV.4-	Công tác làm mái.	208
IV.5-	Công tác xây và hoàn thiện.	209

PHẦN I
KIẾN TRÚC (10%)

Nhiệm vụ:

- ❖ Tìm hiểu giải pháp kiến trúc công Trình
- ❖ Tìm hiểu các giải pháp kỹ thuật liên quan

Bản vẽ kèm theo:

- | | |
|------------------------------|-------|
| ❖ Mặt đứng công trình: | KT-01 |
| ❖ Mặt bằng tầng hầm, tầng 1: | KT-02 |
| ❖ Mặt bằng tầng điển hình | KT-03 |
| ❖ Mặt cắt A-A; B-B: | KT-04 |

NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

CH- ƠNG I GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

Tên công trình:Nhà Điều Hành Trung Tâm Viện Khoa Học Và Công Nghệ
Việt Nam

Vị trí xây dựng:quận Cầu Giấy, Hà Nội

Chủ đầu t- : Công ty đầu t- xây dựng và xuất nhập khẩu việt nam
contrexim

Công trình Nhà Điều Hành Viện Khoa Học Và Công Nghệ Việt Nam nằm trong khu đất thuộc ph- ờng Yên Hoà - quận Cầu Giấy – Hà Nội với 2 mặt giáp đ- ờng nội bộ. Công trình đ- ợc thiết kế với khối tầng 1, tầng 2 gắn liền với khối nhà HH1 cao 12 tầng tạo thành một khối tổng thể công trình thống nhất. Nhà Điều Hành Viện Khoa Học Công Nghệ Việt Nam có mặt bằng hình vuông, mặt chính h- ớng ra phía Đ- ờng đi vành đai 3, phía sau là phần sân chung với không gian: để xe, sân chơi, v- ườn hoa, sân tennis, đ- ờng giao thông nội bộ...

Bảng các thông số kỹ thuật chính:

các chỉ tiêu	ph- ơng án thiết kế
Diện tích đất m ²
Diện tích xây dựng	643.56 m ²
Diện tích sàn(1 tầng)	505,44 m ²
Chiều cao	39,9 m
Số tầng:	1 Tầng hầm + 11 tầng
Ga ra để xe(tầng hầm)	65 m ²

I.1.GIẢI PHÁP MẶT ĐỨNG:

- Nhà Điều Hành Trung Tâm Viện Khoa Học Công Nghệ Việt Nam đ- ợc thiết kế với giải pháp mặt đứng mang tính hiện đại, việc sử dụng các mảng phân vị ngang, phân vị đứng, các mảng đặc rỗng, các chi tiết ban công, lô gia... tạo nên một tổng thể kiến trúc hài hòa. Ngoài ra nhờ việc sử dụng chất liệu hiện đại, màu sắc phù hợp đã tạo cho công trình một dáng vẻ hiện đại, phù hợp với chức năng sử

NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

dụng của công trình. Hệ thống cửa sổ thông thoáng, vách kính liên tiếp tạo nên sự bố trí linh hoạt cho mặt bằng mà vẫn gây ấn tượng hiện đại cho mặt đứng. Những mảng kính kết hợp với hàng lan can của ban công, lô gia gây hiệu quả mạnh. Các mảng cửa sổ ở vị trí tầng hầm, tầng 01, tầng 02 được nhấn mạnh bởi màu sắc riêng biệt của nó đã tạo nên 1 nền tảng vững chắc cho toàn khối công trình. Hệ thống mái sử dụng thanh bê tông mảnh chạy bo suốt mái của công trình đã tạo được cảm giác vui mắt, thanh mảnh cho công trình.

- Nhìn chung bề ngoài của công trình được thiết kế theo kiểu kiến trúc hiện đại. Mặt đứng chính của công trình được thiết kế đối xứng tạo nên sự nghiêm túc phù hợp với thể loại của công trình. Tầng 1 có sảnh lớn bố trí ở mặt chính của công trình tạo nên một không gian rộng lớn và thoáng đãng. ở giữa từ trên xuống được bao bọc một lớp kính phản quang tạo dáng vẻ hiện đại cho công trình. Cửa sổ của công trình được thiết kế là cửa sổ kính vừa tạo nên một hình dáng đẹp về kiến trúc vừa có tác dụng chiếu sáng tốt cho các phòng bên trong.

I.2. GIẢI PHÁP MẶT CẮT

- Nhà Điều Hành Viện Khoa Học Công Nghệ Việt Nam được thiết kế với chiều cao các tầng như sau: Tầng hầm cao 3m, tầng 1 cao 4,5m, tầng 2 đến tầng 12(tầng tum) cao 3,9 m. Chiều cao các tầng là phù hợp và thuận tiện cho không gian sử dụng của từng tầng. Cốt sàn tầng 1 (cốt ±0,000) cao hơn cốt mặt đất tự nhiên là 1,500 m.

- Cửa sổ bao quanh chu vi sàn là cửa sổ xây 2 lớp , phần lớn diện tích cửa sổ ngoài là khung nhôm cửa kính .

- Sàn các tầng được kê trực tiếp lên các cột và dầm, và có các dầm bo xung quanh nhà để đảm bảo một số yêu cầu về mặt kết cấu. Do yêu cầu về mặt thẩm mỹ nên trên các phòng đều có cấu tạo trần treo.

- Các tầng từ tầng 02 đến tầng 09 có chiều cao điển hình là 3,9m phù hợp với quá trình sử dụng chung của mỗi phòng làm việc. Đảm bảo cho không gian làm việc không quá chật trội, nhằm có được được sự thông thoáng cho từng phòng.

I.3. GIẢI PHÁP MẶT BẰNG

1. Tầng hầm (d- ới cốt $\pm 0,000$):

Tầng hầm đ- ợc chia ra làm các khu vực để xe, trạm biến áp cho công trình, hệ thống bơm n- ớc cho công trình, hệ thống rác thải và các hệ thống kỹ thuật khác.

Các thông số chính của gara ngầm

CÁC CHỈ TIÊU	PH- ƠNG ÁN THIẾT KẾ
Diện tích tầng hầm	578,76 m ²
Chiều cao	3,000 m
Chiều cao thông thủy	2,300
Diện tích đỗ xe	65 m ²
Diện tích phần kỹ thuậtm ²

Gara ngầm đ- ợc bố trí 1 đ- ờng lên xuống cho xe tại 1 h- ớng, 1 h- ớng này đảm bảo cho việc l- u thông l- ợng xe lên xuống cho 2 Nhà Điều Hành Viện Khoa Học Công Nghệ Việt Nam .

Gara có bố trí 02 thang bộ và 02 thang máy tại các vị trí phù hợp với các trục giao thông đứng của công trình đa năng phía trên, giúp cho việc lên xuống dễ dàng và thuận tiện. Ngoài các vị trí đỗ xe ô tô và xe máy; gara ngầm còn bố trí các bể n- ớc, các phòng kỹ thuật tại các vị trí thích hợp.

2. Tầng 01 (cốt $\pm 0,000$):

Đ- ợc bố trí lối vào chính có h- ớng vào từ trục đ- ờng chính theo quy hoạch. Các phần không gian này đ- ợc liên hệ với phần sảnh giao thông chính bao gồm 02 thang máy (01 thang chung, 01 thanh dành cho ng- ời tàn tật), 02 thang bộ (01 thang chung, 01 thang thoát hiểm).

Cơ cấu mặt bằng tầng 01 đ- ợc tổ chức nh- sau:

- Sảnh chính:
- Sảnh thang
- Phòng truyền thống
- Phòng điều khiển
- Reception
- Khu vệ sinh:

3. Tầng 02 đến tầng 09 (từ cốt +4,500 đến cốt +31,800m)

Các tầng đ- ợc bố trí giống nhau bao gồm:

- Không gian sảnh tầng:
- Phòng làm việc
- Phòng họp chung
- Nhà vệ sinh

4. Bố trí không gian và chức năng trong phòng làm việc

- Các phòng đ- ợc thiết kế có quy mô diện tích phù hợp với nhu cầu làm việc hiện nay của các công ty. Mỗi phòng đều đ- ợc thiết kế có phần không gian, tạo nên một không gian linh hoạt, thông thoáng. Cơ cấu các không gian đ- ợc bố trí một cách hợp lý, giao thông sử dụng không bị chõng chéo, thuận tiện cho làm việc,.

- Các phòng làm việc đều đ- ợc thiết kế với những tiêu chí chung về dây chuyền công năng nh- : Các phòng chức năng đều đ- ợc liên hệ trực tiếp với không gian tiền phòng, tạo điều kiện thuận lợi cho giao thông đi lại trong từng phòng., không gian phòng làm việc đ- ợc bố trí là không gian mở, tạo nên sự thông thoáng cũng nh- sự linh hoạt trong quá trình bố trí không gian cho phòng làm việc. Các phần không gian này đều đ- ợc bố trí thông thoáng, liên hệ trực tiếp với không gian nghỉ nh- ban công, lô gia. Các phòng làm việc riêng đ- ợc bố trí một cách kín đáo, nh- ng lại rất thuận tiện cho việc đi lại, sử dụng trong công việc.

I.4. Giao thông đứng của công trình

- Sử dụng 02 thang máy, trong đó bao gồm 01 thang loại vừa, 01 thang lớn có thể kết hợp sử dụng cho ng- ời tàn tật. Với hai thang máy có thông số d- ới đây thì theo tính toán của nhà sản xuất thang máy cung cấp, cũng nh- việc tham khảo một số chung c- ở đang xây dựng ở địa bàn Hà Nội cho thấy hệ thống thang máy đ- ợc chọn hoàn toàn đảm bảo phục vụ cho giao thông đứng của Nhà Điều Hành Viện Khoa Học Công Nghệ Việt Nam .

+ Thang lớn: Tải trọng 1.150kg (17 ng- ời),

Tốc độ 105m/phút,

Cửa rộng 1100mm,

Kích th- ớc buồng thang 1800x1500mm.

Thang này cho phép sử dụng cho xe ng- òi tàn tật ra vào buồng thang, ngoài ra nút bấm thang máy cũng ở vị trí thấp tạo thuận lợi cho việc sử dụng của ng- òi tàn tật.

+ Thang vừa: Tải trọng 750kg (11 ng- òi),

Tốc độ 105m/phút,

Cửa rộng 1100 mm,

Kích th- ớc buồng thang 1400x1350 mm.

- Sử dụng 02 thang bộ trong đó bao gồm 01 thang sử dụng chung cho giao thông đứng toàn nhà, 01 thang sử dụng thoát hiểm khi có vấn đề sự cố, hoả hoạn.

I.5. Giao thông ngang của công trình

Giao thông ngang theo kiểu hành lang giữa, các phòng làm việc trong 1 tầng đều nằm cùng cốt cao độ

CH- ƠNG II

THIẾT KẾ THÔNG GIÓ VÀ CHIẾU SÁNG

II.1. Hệ thống thông gió

Do đặc điểm khí hậu miền Bắc Việt Nam là có bốn mùa, mùa hè nóng ẩm, mùa thu mát mẻ, mùa đông lạnh và mùa xuân ẩm - ớt, việc thiết kế hệ thống thông gió phải phù hợp với đặc điểm khí hậu.

Công trình đ- ợc đặt trong khu vực có khoảng không xung quanh lớn, không khí trong lành. Mặt bằng đ- ợc bố trí hợp lý, làm cho các căn hộ luôn có ban công tạo mỹ quan cho công trình đồng thời là không gian đệm lấy ánh sáng tự nhiên và đón gió trời làm cho không khí trong nhà luôn thoáng mát.

II.2. Hệ thống chiếu sáng

Nhu cầu ánh sáng tự nhiên của công trình nhà ở rất quan trọng. Các phòng ở có hệ thống cửa, vách kính bố trí hợp lý tạo nguồn lấy ánh sáng tự nhiên rất tốt. Ngoài ra còn bố trí thêm hệ thống chiếu sáng nhân tạo phục vụ cho các phòng ở và làm việc . Đặc biệt khu vực giữa nhà (khu cầu thang) cần chú ý chiếu sáng nhân tạo. Tầng hầm phục vụ mục đích để xe nên chỉ cần hệ thống chiếu sáng nhân tạo là đủ.

Thiết kế chiếu sáng phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau: Không loá mắt, không loá do phản xạ, không có bóng tối, độ rọi yêu cầu phải đồng đều, phải tạo đ- ợc ánh sáng giống ánh sáng ban ngày.

CH- ƠNG III

THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN

Với ý nghĩa và tính chất của công trình, hệ thống chiếu sáng phải mang tính thẩm mỹ, hiện đại, phù hợp hài hoà với các công trình công cộng xung quanh.

III.1. Nguồn điện

Toà nhà đ- ợc cung cấp điện thông qua máy biến áp đặt tại tầng hầm của toà nhà HH1, nguồn cao thế cấp cho máy biến áp là nguồn 22KV đ- ợc lấy từ trạm 110KV Thanh Xuân. Nguồn cao thế dẫn vào trạm dùng cáp ngầm Cu/XLPE 24KV- 3x240mm² có đặc tính chống thấm dột.

Hệ thống thang máy, trạm bơm n- ớc sinh hoạt, cứu hoả ... dùng nguồn 380V, 3 pha, 50Hz xoay chiều.

III.2. Thiết bị điện

Hệ thống đèn chiếu sáng trong nhà sử dụng điện thế 220V, 1 pha

Để tiện theo dõi và quản lý điện năng , mỗi hộ đ- ợc lắp một công tơ 1 pha và mỗi tầng lắp một công tơ 3 pha. Tất cả các công tơ đ- ợc để trong tủ điện đặt tại phòng kỹ thuật mỗi tầng.

Các hạng mục trong nhà đ- ợc chiếu sáng bằng đèn NEON, đèn lớp bóng NEON, đèn treo t- ờng. Phần chiếu sáng hạng mục bên ngoài sử dụng đèn pha chiếu sáng mặt đứng công trình đảm bảo độ thẩm mỹ cũng nh- kiến trúc của công trình.

Hệ thống chiếu sáng GARA tầng hầm, hành lang dùng đèn lớp, đèn downlight, đèn chiếu sáng khẩn có ắcqui, đèn pha 150W và các đèn sợi đốt chống cháy nổ.

Yêu cầu thiết bị đồng bộ nhằm đảm bảo hoạt động tối - u của thiết bị, vận hành lâu bền và liên tục. Đặc biệt hệ thống có khả năng làm việc liên tục, lâu dài

trong các điều kiện môi trường d-ới đây mà không suy giảm độ bền, độ tin cậy của hệ thống.

- Nhiệt độ môi trường: từ 0°C đến 40°C ; Độ ẩm tới 90%

Hệ thống điện đ-ợc bố trí trong các hộp kỹ thuật và chạy ngầm trong t-ường đến các vị trí ổ cắm cho các thiết bị

Hiện nay nhu cầu sử dụng khí gas đun nấu rất nhiều. Tuy nhiên, công trình này ch- a thiết kế hệ thống gas trung tâm nên việc cung cấp gas cho các căn hộ còn diễn ra theo kiểu mua lẻ theo bình . Việc này gây nhiều bất tiện cho các căn hộ và cho hệ thống phục vụ cung cấp.

CH- ƠNG IV

THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẤP THOÁT N- ỚC

IV.1. Cấp n- ớc

N- ớc cấp cho công trình đ- ợc lấy từ hệ thống cấp n- ớc thành phố dự trữ trong bể n- ớc ngầm. Nhờ hệ thống máy bơm, n- ớc đ- ợc bơm lên bể chứa trên mái. Từ bể chứa này n- ớc theo các đ- ờng ống đi đến các căn hộ phục vụ sinh hoạt.

1. Cấp n- ớc sinh hoạt

Bố trí các ống đứng cấp n- ớc đi trong hộp kỹ thuật sát thang máy. Từ các ống đứng đi các nhánh cấp vào từng tầng. Đặt đồng hồ đo n- ớc cho từng căn hộ tại hành lang mỗi tầng để kiểm soát l- ượng n- ớc cấp, ống cấp n- ớc vào mỗi căn hộ Ø25, tại mỗi căn hộ có bố trí bình đun n- ớc nóng cục bộ. Đ- ờng ống cấp n- ớc sau khi lắp đặt xong phải đ- ợc thử áp lực và khử trùng tr- ớc khi đ- a vào sử dụng.

2. Cấp n- ớc chữa cháy

Hệ thống cấp n- ớc chữa cháy đ- ợc thiết kế là hệ thống chữa cháy thông th- ờng, với khối tích công trình > 25.000 m³, số cột n- ớc chữa cháy là 2, l- u l- ượng tính cho mỗi cột là 2,5l/s . Tại mỗi tầng bố trí 2 hộp cứu hoả đặt tại các vị trí gần hành lang, cầu thang. Mỗi hộp gồm có: Lăng phun có đ- ờng kính đầu phun D16, ống vòi rồng D65 dài 20m

L- ượng n- ớc dự trữ th- ờng xuyên cho chữa cháy tại bể ngầm là 54 m³, tại bể n- ớc mái là 3 m³.

IV.2. Hệ thống thoát n- ớc thải:

Bố trí ống đứng thoát n- ớc vào 8 hộp kỹ thuật. ống đứng thoát n- ớc cho xí và tiểu có đ- ờng D140 và đổ vào 02 bể tự hoại ở 2 phía. ống đứng thoát n- ớc cho lavabô và n- ớc rửa sàn có đ- ờng kính D140 , đ- ợc xả ra mạng l- ới thoát n- ớc bên ngoài công trình, ống thông hơi bổ sung đ- ờng kính D140.

IV.3. Hệ thống thoát n- ớc m- a

Bố trí ống đứng thoát n- ớc m- a trong các hộp kỹ thuật. Hệ thống thoát n- ớc m- a đ- ợc thu vào các rãnh xung quanh công trình tại tầng 1, trên đ- ờng thoát ra rãnh tạo các đoạn uốn khúc để giảm áp tr- ớc khi n- ớc m- a đ- ợc xả vào rãnh.

CH- ONG V

THIẾT KẾ PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

Công trình là nhà cao tầng nên yêu cầu về phòng cháy chữa cháy và thoát hiểm là rất quan trọng

V.1. Thiết kế phòng cháy

Hệ thống báo cháy tự động đ- ợc thiết kế theo tiêu chuẩn TCVN 5738-1995. Các đầu dò khói đ- ợc lắp đặt trong các khu vực bán hàng, phòng đặt mô tơ thang máy, phòng máy biến thế, phòng phát điện, phòng bảo vệ. Các đầu dò nhiệt đ- ợc bố trí ở phòng biến thế và phóng phát điện. Các đầu dò này đ- ợc nối với hệ thống chuông báo động ở các tầng nhà. Ngoài ra còn có một hệ thống chuông báo động, báo cháy đ- ợc đặt trong các hộp kính có thể đập vỡ khi có ng- ời phát hiện hoả hoạn.

V.2. Thiết kế chữa cháy

Bao gồm hệ thống chữa cháy tự động là các đầu phun, tự động hoạt động khi các đầu dò khói, nhiệt phát hiện đám cháy. Hệ thống bình xịt chữa cháy (bình bột tổng hợp, bình khí CO₂) đ- ợc bố trí mỗi tầng 2 hộp gần khu vực cầu thang bộ.

Ngoài ra, mỗi tầng sẽ bố trí một họng n- ớc chữa cháy, van bố trí tại các họng n- ớc. Để đảm bảo yếu tố thẩm mỹ, các họng n- ớc, vòi, bình chữa cháy sẽ đ- ợc đặt trong hộp sắt sơn tĩnh điện, màu sơn cùng màu t- ờng hoặc màu đỏ. Tâm của các họng n- ớc chữa cháy đặt ở độ cao 1,25m so với mặt sàn hoàn thiện.

Khi cần các bể chứa n- ớc trên mái có thể đập vỡ để n- ớc tràn vào các tầng góp phần dập tắt đám cháy kết hợp với việc chữa cháy từ bên ngoài.

V.3. Thoát hiểm

Máy phát điện đ- ợc đặt d- ới tầng hầm đảm bảo thang máy luôn hoạt động. Thang bộ có bề rộng đảm bảo. Khi có sự cố nh- hoả hoạn có thể đóng cửa thang không cho khói hay khí độc bay vào tạo đ- ờng thoát hiểm an toàn. Nhà có hai cầu thang bộ đảm bảo nhu cầu giao thông phong phú lúc bình th- ờng cũng nh- khi có sự cố xảy ra.

Hệ thống đèn thoát hiểm bố trí hợp lý, các chỉ dẫn về phòng cháy, chữa cháy đặt ở những nơi dễ nhận biết nhằm nâng cao ý thức của ng- ời dân.

CH- ƠNG VI

CÁC HỆ THỐNG KỸ THUẬT KHÁC

VI.1. Hệ thống chống sét và tiếp đất

Để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị hệ thống tiếp đất được thực hiện bằng một hệ thống các cọc đồng tiếp địa D16 dài 1,5m đóng ngập sâu trong đất. Dây nối đất bằng cáp đồng trần 70mm². Tất cả các vỏ thiết bị có thể gây ra tai nạn do điện áp nguy hiểm sẽ được nối với mạng tiếp đất chung của công trình. Điện trở nối đất của hệ thống nối đất an toàn phải phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam. Điện trở nối đất của hệ thống nối đất an toàn yêu cầu nhỏ hơn hoặc bằng 4 Ω.

Để bảo vệ phòng sét đánh trực tiếp, hệ thống thu sét được thiết kế dùng một kim thu, có bộ thu sét (Dynasphere). Được lắp trên cột bằng ống thép tráng kẽm, cao 5m, lắp trên mái công trình. Đường kính khu vực bảo vệ 150- 200m.

Dây dẫn sét bằng đồng 70mm², được lắp chìm trong, dẫn xuống và nối với hệ thống tiếp đất riêng. Điện trở nối đất của hệ thống yêu cầu nhỏ hơn hoặc bằng 10Ω.

Sau khi lắp hệ thống chống sét và tiếp địa xong, đo kiểm tra tiếp địa, nếu điện trở tiếp đất không đạt yêu cầu thì phải tăng cường thêm cọc, hoặc tăng hoá chất làm giảm điện trở đất.

VI.2. Hệ thống thông tin liên lạc

1. Hệ thống truyền hình

Để đáp ứng được nhu cầu thông tin , đảm bảo thuận tiện công trình nhà ở CT3 được thiết kế hệ thống thu truyền hình cáp, trong mỗi hộ sẽ bố trí hệ thống các ổ cắm truyền hình tại những nơi đảm bảo thuận tiện, đáp ứng được nhu cầu sử dụng của các hộ gia đình.

2. Hệ thống điện thoại

Do đặc điểm của công trình nên hệ thống thông tin liên lạc phải đảm bảo thuận tiện, đáp ứng được nhu cầu của các phòng làm việc. Vì vậy hệ thống điện thoại được thiết kế gồm : 85 đường trung kế, 04 đường trung kế cho hệ thống Trong mỗi phòng được lắp mạng 1- ối ổ cắm điện thoại tại những nơi thuận tiện, đáp ứng được nhu cầu sử dụng.

Hộp phân phối chính, hộp phân phối phụ đ- ợc lắp đặt đầy đủ, tủ phân phối chính đ- ợc đặt tại phòng kỹ thuật tầng hầm.

VI.3. Hệ thống thu gom rác thải

Trong các nhà ở cao tầng công tác vệ sinh rất đ- ợc coi trọng, nhất là hệ thống thu gom và xử lý rác thải. Công trình đ- ợc thiết kế một hệ thống thu gom rác bao gồm ống đổ rác bố trí trong lõi thang máy với một cửa đổ rác ở mỗi tầng. Rác theo đ- ờng ống này đi xuống ngăn chứa rác ở tầng hầm. Hàng ngày các xe vào lấy rác tại các ngăn chứa này chở đi đến các bãi thu gom rác của thành phố.

CH- ƠNG VII

GIẢI PHÁP KẾT CẤU

VII.1. Giải pháp kết cấu móng

Mặt bằng nhà hình vuông làm giảm nội lực và chuyển vị do ảnh hưởng bởi dao động bản thân.

Hệ lõi cột, lõi, vách được bố trí gần đối xứng mục đích tạo ra tâm cứng gần trùng với trọng tâm mặt bằng (tâm hình học của nhà).

Giải pháp kết cấu móng: dùng giải pháp móng cọc ép BTCT B30 kết hợp với hệ đài cọc và giằng móng BTCT theo hai phương đối chân cột.

Phần tầng của tầng hầm được thiết kế là tầng BTCT được đặt trên hệ đài cọc và giằng móng của công trình. Tầng BTCT dày 25cm được bố trí chạy dọc theo chu vi của tầng ngầm.

Nền tầng hầm dùng sàn BTCT B25 dày 20 cm có phụ gia chống thấm.

Toàn bộ nền và tầng hầm được xử lý bằng gioăng cao su chống thấm tại các vị trí mạch ngừng thi công và các vị tiếp giáp giữa các khối hạng mục công trình. Phần đối nền tầng hầm được xử lý bằng cát vàng đầm chặt và đá cấp phối dày 300 mm.

Vật liệu: hệ đài cọc, giằng móng, nền tầng hầm, tầng hầm dùng bê tông thương phẩm B30 cốt thép dùng AI, AII.

VII.2. Giải pháp kết cấu phần thân

- Giải pháp kết cấu chịu lực chính công trình dùng hệ kết cấu Bê tông cốt thép toàn khối.

- Hệ kết cấu cột, dầm sàn kết hợp lõi thang và vách cứng. Sàn các tầng dày 15cm. Lồng thang máy dùng giải pháp lõi BTCT dày 30cm.

- Vật liệu: hệ vách, lõi, cột, dầm, sàn các tầng dùng bê tông thương phẩm B30 cốt thép dùng AI, AII.

CH- ƠNG VIII

KẾT LUẬN CHUNG

Công trình Nhà Điều Hành Trung Tâm Hành Viện Khoa Học Công Nghệ Việt Nam - ph- ờng Yên Hoà, quận Cầu Giấy, Hà Nội là một công trình có kiến trúc đẹp, có công năng phù hợp với nhu cầu nhà ở cho thuê làm văn phòng của một đô thị mới đang phát triển. Đây là một công trình đẹp về kiến trúc, đa dạng về công năng, tiết kiệm diện tích xây dựng và tận dụng tối đa không gian sống.

Với những đặc điểm kiến trúc của công trình, việc thiết kế kết cấu phải xem xét đến các yêu cầu về thẩm mỹ để công trình vừa đẹp , vừa thuận tiện trong quá trình thi công cũng nh- sử dụng sau này.

PHẦN II

KẾT CẤU

(45%)

NHIỆM VỤ:

- ❖ Thiết kế cốt thép khung trục 2
- ❖ Thiết kế móng, đài cọc khung trục 2
- ❖ Thiết kế sàn tầng điển hình bê tông cốt thép
- ❖ Thiết kế cầu thang bộ tầng điển hình

BẢN VẼ KÈM THEO:

- ❖ Kết cấu móng: KC-03
- ❖ Cốt thép khung trục 2: KC-04 ; KC-05
- ❖ Kết cấu thang bộ tầng điển hình: KC-02
- ❖ Mặt bằng bố trí thép tầng điển hình: KC-01

CH- ƠNG I

GIẢI PHÁP KẾT CẤU CHO CÔNG TRÌNH

1.1. ĐẶC ĐIỂM THIẾT KẾ NHÀ CAO TẦNG

Trong thiết kế nhà cao tầng thì vấn đề lựa chọn giải pháp kết cấu rất quan trọng bởi việc lựa chọn các giải pháp kết cấu khác nhau có liên quan đến các vấn đề khác nh- bố trí mặt bằng và giá thành công trình.

❖ Tải trọng đứng

Tải trọng thẳng đứng đ- ọc truyền xuống đất qua hệ thống các cấu kiện thẳng đứng hoặc các cấu kiện nghiêng đ- ọc liên kết lại. các cấu kiện thẳng đứng này có thể là các khung tạo bởi hệ cột và dầm hoặc là những t- ờng cứng có dạng đặc hoặc dạng mang l- ới.

❖ Tải trọng ngang

Một nhân tố chủ yếu trong thiết kế nhà cao tầng là tải trọng ngang vì tải trọng ngang gây ra nội lực và chuyển vị rất lớn. Theo sự tăng lên của chiều cao , chuyển vị ngang tăng lên rất nhanh gây ra một số hậu quả bất lợi nh- : làm kết cấu tăng thêm nội lực phụ có thể dẫn đến giảm chất l- ượng công trình. Mặt khác chuyển vị lớn sẽ gây ra cảm giác khó chịu cho con ng- ời khi làm việc và sinh sống trong đó.

❖ Hạn chế chuyển vị ngang

Các kết cấu chịu lực của ngôi nhà phải chịu đ- ọc tất cả các tải trọng ngang ví dụ nh- gió, động đất . Do đó cần phải bố trí hệ thống giằng ngang đặc biệt theo ph- ơng dọc và ph- ơng ngang của ngôi nhà. Hệ thống sàn d- ới dạng dầm cao sẽ truyền tải trọng ngang cho các kết cấu thẳng đứng và các lực này sẽ truyền xuống móng. Việc lựa chọn đúng đắn các kết cấu sàn có ý nghĩa rất lớn, vì rằng các kết cấu này quyết định sơ đồ truyền tải trọng gió, tải trọng thẳng đứng và chúng ảnh h- ưởng đến việc chọn hệ chịu lực cho công trình.

❖ Giảm trọng l- ượng của bản thân

Việc giảm trọng l- ượng bản thân có ý nghĩa quan trọng do giảm trọng l- ượng bản thân sẽ làm giảm áp lực tác dụng xuống nền đất đồng thời do trọng l- ượng giảm nên tác động của gió động và tác động của động đất cũng giảm đem đến

hiệu quả là hệ kết cấu đ- ợc nhỏ gọn hơn, tiết kiệm vật liệu, tăng hiệu quả kiến trúc...

Bởi vì xác suất xuất hiện đồng thời tải trọng sử dụng ở tất cả các sàn giảm khi tăng số tầng nhà, nên tiêu chuẩn thiết kế qui định các hệ số giảm tải khi tính toán các cấu kiện thẳng đứng chịu lực.

I.2. PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

I.2.1 Lựa chọn ph- ơng án kết cấu chung

1. Các giải pháp kết cấu

Theo các dữ liệu về kiến trúc nh- hình dáng, chiều cao nhà, không gian bên trong yêu cầu thì các giải pháp kết cấu có thể là.

❖ Hệ t- ờng chịu lực

Trong hệ này các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các t- ờng phẳng . Vách cứng đ- ợc hiểu theo nghĩa là các tấm t- ờng đ- ợc thiết kế để chịu tải trọng ngang . Nh- ng trong thực tế đối với nhà cao tầng, tải trọng ngang bao giờ cũng chiếm -u thế nên các tấm t- ờng chịu lực thiết kế để chịu cả tải trọng ngang lẫn đứng . Tải trọng ngang truyền đến các tấm t- ờng qua các bản sàn. Các t- ờng cứng làm việc nh- các consol có chiều cao tiết diện lớn. Giải pháp này thích hợp cho nhà có chiều cao không lớn và yêu cầu phân chia các khoảng không gian bên trong nhà (không yêu cầu có không gian lớn bên trong).

❖ Hệ khung chịu lực

Hệ này đ- ợc tạo thành từ các thanh đứng và thanh ngang là các dầm liên kết cứng tại chỗ giao nhau gọi là các nút. Các khung phẳng liên kết với nhau qua các thanh ngang tạo thành khung không gian. Hệ kết cấu này khắc phục đ- ợc nh- ợc điểm của hệ t- ờng chịu lực . Nh- ợc điểm chính của hệ kết cấu này là kích th- ớc cấu kiện lớn (do phải chịu phần lớn tải ngang), độ cứng ngang bé nên chuyển vị ngang lớn, đồng thời ch- a tận dụng đ- ợc khả năng chịu tải ngang của lõi cứng.

❖ Hệ lõi chịu lực

Lõi chịu lực có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở có tác dụng nhận toàn bộ tải trọng tác động lên công trình và truyền xuống đất. Hệ lõi chịu lực có khả năng chịu lực ngang khá tốt và tận dụng đ- ợc giải pháp vách cầu thang là vách

bê tông cốt thép. Tuy nhiên để hệ kết cấu thực sự tận dụng hết tính - u việt thì hệ sàn của công trình phải rất dày và phải có biện pháp thi công đảm bảo chất l- ượng vị trí giao nhau giữa sàn và vách.

❖ **Hệ hộp chịu lực**

Hệ này truyền tải theo nguyên tắc các bản sàn đ- ọc gối vào kết cấu chịu tải nằm trong mặt phẳng t- ờng ngoài mà không cần các gối trung gian bên trong. Giải pháp này thích hợp cho các công trình cao cực lớn (th- ờng trên 80 tầng)

2. Lựa chọn hệ kết cấu công trình

Qua phân tích một cách sơ bộ nh- trên ta nhận thấy mỗi hệ kết cấu cơ bản của nhà cao tầng đều có - u , nh- ợc điểm riêng. Đối với công trình Nhà ở chung c- cao tầng CT3 yêu cầu có không gian linh hoạt, rộng rãi nên giải pháp dùng hệ t- ờng chịu lực là khó đáp ứng đ- ọc. Với hệ khung chịu lực do có nh- ợc điểm là gây ra chuyển vị ngang lớn và kích th- ớc cấu kiện lớn nên không phù hợp với công trình là nhà dịch vụ. Dùng giải pháp hệ lõi chịu lực thì công trình cần phải thiết kế với độ dày sàn lớn, lõi phân bố hợp lý trên mặt bằng, điều này dẫn tới khó khăn cho việc bố trí mặt bằng. Vậy để thoả mãn các yêu cầu kiến trúc và kết cấu đặt ra cho một nhà cao tầng ta chọn biện pháp sử dụng hệ hỗn hợp là hệ đ- ọc tạo thành từ sự kết hợp giữa hai hoặc nhiều hệ cơ bản. Dựa trên phân tích thực tế thì có hai hệ hỗn hợp có tính khả thi cao là:

❖ **Sơ đồ giằng**

Sơ đồ này tính toán khi khung chỉ chịu phần tải trọng thẳng đứng t- ơng ứng với diện tích truyền tải đến nó còn tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng do các kết cấu chịu tải cơ bản khác nh- lõi, t- ờng chịu. Trong sơ đồ này thì tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp hoặc tất cả các cột có độ cứng chống uốn vô cùng bé.

❖ **Sơ đồ khung giằng**

Sơ đồ này coi khung cùng tham gia chịu tải trọng thẳng đứng với xà ngang và các kết cấu chịu lực cơ bản khác. Tr- ờng hợp này có khung liên kết cứng tại các nút (gọi là khung cứng).

❖ **Lựa chọn kết cấu chịu lực chính**

Qua việc phân tích trên ta nhận thấy sơ đồ khung giằng là hợp lý. ở đây việc sử dụng kết cấu lõi (lõi cầu thang) chịu tải trọng đứng và ngang với khung

sẽ làm tăng hiệu quả chịu lực của toàn hệ kết cấu lên rất nhiều đồng thời nâng cao hiệu quả sử dụng khung không gian. Đặc biệt có sự hỗ trợ của lõi làm giảm tải trọng ngang tác dụng vào từng khung. Sự làm việc đồng thời của khung và lõi là - u điểm nổi bật của hệ kết cấu này. Do vậy ta lựa chọn hệ khung giằng là hệ kết cấu chịu lực chính cho công trình này.

1.2.2 Lựa chọn ph- ơng án kết cấu cột, dầm, sàn móng

1.2.2.1 Chọn giải pháp kết cấu dầm, sàn

a. Sàn nầm

Ưu điểm của sàn nầm là chiều cao tầng giảm, nên cùng chiều cao nhà sẽ có số tầng lớn hơn, đồng thời cũng thuận tiện cho thi công. Tuy nhiên để cấp n- ớc và cấp điện điều hoà ta phải làm trần giả nên - u điểm này không có giá trị cao.

Nh- ợc điểm của sàn nầm là khối l- ượng bê tông lớn dẫn đến giá thành cao và kết cấu móng nặng nề, tốn kém. Ngoài ra d- ối tác dụng của gió động và động đất thì khối l- ượng tham gia dao động lớn → lực quán tính lớn → Nội lực lớn làm cho cấu tạo các cấu kiện nặng nề kém hiệu quả về mặt giá thành cũng nh- thẩm mỹ kiến trúc.

b. Sàn s- ờn

Do độ cứng ngang của công trình lớn nên khối l- ượng bê tông khá nhỏ → Khối l- ượng dao động giảm → Nội lực giảm → Tiết kiệm đ- ợc bê tông và thép .

Cũng do độ cứng công trình khá lớn nên chuyển vị ngang sẽ giảm tạo tâm lý thoải mái cho ng- ời sử dụng. Nh- ợc điểm: của sàn s- ờn là chiều cao tầng lớn và thi công phức tạp hơn ph- ơng án sàn nầm, tuy nhiên đây cũng là ph- ơng án khá phổ biến do phù hợp với điều kiện kỹ thuật thi công hiện nay của các Công ty xây dựng.

c. Sàn ô cờ

Khối l- ượng công trình là nhỏ nhất, nh- ng rất phức tạp khi thi công lắp ván khuôn, đặt cốt thép, đổ bê tông ... nên ph- ơng án này không khả thi.

d. Với sàn ứng lực tr- ớc

Hệ thống sàn bê tông ULT là phù hợp lý t- ờng cho kết cấu nhà nhiều tầng. Ưu điểm của hệ thống sàn bê tông ULT là tiết kiệm chi phí do giảm độ dày sàn, đảm bảo yêu cầu thẩm mỹ, cho phép sử dụng nhịp lớn hơn và giảm thời gian xây dựng do tháo dỡ ván khuôn sớm. Ngoài ra, sử dụng hệ thống sàn bê tông ULT cũng hạn chế độ võng và nứt tại tải trọng làm việc.

Dựa vào các - u và nh- ợc điểm trên, ta chọn: **Ph- ơng án sàn s- ờn toàn khối**

I.2.2.2 Chọn giải pháp kết cấu móng

Do công trình nhà cao tầng có nội lực tại chân cột lớn ta chọn: **Ph-ong án móng cọc sâu.**

I.3. Phân tích lựa chọn Vật liệu sử dụng

Nhà cao tầng thường sử dụng vật liệu là kim loại hoặc bê tông cốt thép. Công trình làm bằng kim loại có ưu điểm là độ bền cao, công trình nhẹ, đặc biệt là có tính dẻo cao do đó công trình khó sụp đổ hoàn toàn khi có địa chấn. Tuy nhiên thi công nhà cao tầng bằng kim loại rất phức tạp, giá thành công trình cao và việc bảo dưỡng công trình khi đã đưa vào khai thác sử dụng rất khó khăn trong điều kiện khí hậu nước ta.

Công trình bằng bê tông cốt thép có nhược điểm là nặng nề, kết cấu móng lớn, nhưng khắc phục được các nhược điểm trên của kết cấu kim loại: độ bền lâu, độ cứng lớn, chống cháy tốt, dễ cơ giới hoá xây dựng, kinh tế hơn và đặc biệt là phù hợp với điều kiện kỹ thuật thi công hiện nay của nước ta.

Qua phân tích trên chọn vật liệu bê tông cốt thép cho công trình. Sơ bộ chọn như sau:

- Bê tông, cột, vách, lõi, bê tông B20 có:

$$R_n = 11,5 \text{ MPa}, R_k = 0,95 \text{ MPa.}$$

$$E_b = 2,1.10^4 \text{ MPa}$$

- Hệ số Poisson: 0,2

- Thép chịu lực AII: $R_a = R_{a'} = 280 \text{ MPa.}$

- Thép cấu tạo AI: $R_a = R_{a'} = 225 \text{ MPa.}$

CH- ƠNG II

LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC CÁC CẤU KIỆN

II.1. LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU

Mặt bằng kết cấu các tầng:

- Mặt bằng kết cấu tầng hầm
- Mặt bằng kết cấu tầng 1
- Mặt bằng kết cấu tầng 2
- Mặt bằng kết cấu tầng 3 ÷ tầng 9

II.2 SƠ BỘ LỰA CHỌN KÍCH TH- ỚC CÁC CẤU KIỆN

II.2.1. Chọn chiều dày sàn

Chiều dày sàn chọn theo công thức: $h_s = 1/50 l_1$.

Trong đó l_1 : $l_1 = 7,8$ m

$$h_s = 1/50 \times 7,8 = 15,64 \text{ cm, chọn } h_s = 15 \text{ cm}$$

Ta chọn chiều dày sàn $h_s = 15\text{cm}$ cho toàn nhà.

II.2.2. Chọn tiết diện dầm

1. Các dầm bo

Chọn bề rộng tiết diện dầm bằng chiều dày t- ờng: $b_d = 250$ mm

Chọn chiều cao dầm theo công thức

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) l_n$$

$$\text{Với } l_n = 7800\text{mm} \rightarrow h_d = (1/8 : 1/12) \times 7800 = 710 \text{ mm}$$

Chọn chiều cao dầm $h_d = 700$ mm;

2. Các dầm liên kết vách cầu thang với thang máy và các dầm khác

-Kích th- ớc: 550x250 mm

-Kích th- ớc: 400x250 mm

-Kích th- ớc: 300x250 mm

II.2.3. Chọn tiết diện cột

1. Xác định sơ bộ tải trọng tác dụng lên một sàn

1.1. Tĩnh tải

a. Lớp gạch lát dày 1cm, $\gamma = 1.800 \text{ kG/m}^3$

$$g_1 = n_1 \times h_1 \times \gamma_1 = 1,1 \times 0,01 \times 1800 = 20 \text{ kG/m}$$

b. Lớp vữa lót dày 2cm, $\gamma = 1.800 \text{ kG/m}^3$

$$g_2 = n_2 \times h_2 \times \gamma_2 = 1,3 \times 0,02 \times 1800 = 47 \text{ kG/m}^2$$

c. Lớp bê tông sàn dày 15cm, $\gamma = 2.500 \text{ kG/m}^3$

$$g_3 = n_3 \times h_3 \times \gamma_3 = 1,1 \times 0,15 \times 2500 = 413 \text{ kG/m}^2$$

d. Lớp trát trần dày 1,5cm, $\gamma = 1.800 \text{ kG/m}^3$

$$g_4 = n_4 \times h_4 \times \gamma_4 = 1,3 \times 0,015 \times 1800 = 35 \text{ kG/m}^2$$

e. Tầng gạch qui về phân bố đều trên sàn theo công thức

$$g_5 = \frac{G}{\Sigma F}$$

- ΣF : Tổng diện tích sàn, lấy bằng $\Sigma F = 505,44 \text{ m}^2$

- G : Tổng trọng lượng tầng trên sàn

$$G = n_5 \times h \times \gamma (0,11 \times l_1 + 0,22 \times l_2)$$

Trong đó:

+ n_5 : Hệ số v- ợt tải - $n_5 = 1,1$

+ h: Chiều cao tầng nhà - $h = 3,9\text{m}$

+ γ : Trọng lượng riêng - $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$

+ l_2 : Tổng chiều dài tầng 220 - $l_2 = 168,5 \text{ m}$

$$G = 1,1 \times 3,9 \times 1800 \times 0,22 \times 168,5 = 152896 \text{ kG}$$

$$g_5 = 152896 / 505,44 = 303 \text{ kG/m}^2$$

Tổng tĩnh tải tác dụng lên sàn là:

$$g = g_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5 = 20 + 47 + 413 + 35 + 303 = 818 \text{ daN/m}^2$$

1.2. Hoạt tải:

Theo TCVN 2737-1995 với nhà ở kiểu văn phòng lấy $p^c = 150 \text{ daN/m}^2$ cho mọi phòng:

$$p = n_p \times p_{tc} = 1,3 \times 150 = 195 \text{ daN/m}^2$$

1.3. Tổng tải trọng tác dụng lên 1 sàn:

$$q = g + p = 818 + 195 = 1013 \text{ daN/m}^2$$

2. Xác định tiết diện cột

$$F_c = (1,1 \div 1,5) \frac{N}{R_b}$$

$$N = n \times q \times F$$

+ n: Số sàn - n = 10

+ F: Diện tích truyền tải của một sàn vào cột, lấy đối với trục B - 2 nh- hình vẽ mô tả d- ới đây

$$F = 7,8 \times 7,2 = 56,16 \text{ m}^2$$

$$N = 10 \times 1013 \times 56,16 = 568901 \text{ daN} = 568,901 \text{ T}$$

Bê tông cột B20 có $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 1150 \text{ T/m}^2$

$$\rightarrow F_c = 1,5 \cdot 568,901 / 1150 = 0,73 \text{ m}^2 = 7300 \text{ cm}^2$$

Chọn cột vuông $h = 60 \text{ cm}$ có: $F = 60 \times 60 = 3600 \text{ cm}^2$

Chọn kích th- ớc cột Từ tầng hầm, tầng 1: $b \times h = 60 \times 60 \text{ cm}$

Từ tầng 2- tầng 9: $b \times h = 50 \times 50 \text{ cm}$

Từ tầng tum, tầng mái: $b \times h = 40 \times 40 \text{ cm}$

II.2.4. Chọn tiết diện lõi + vách

❖ *Chọn chiều dày vách là:* $V1 = 22 \text{ cm}$

❖ *Chiều dày các lõi là:* $V2 = 30 \text{ cm}$

II.3. LỰA CHỌN VÀ LẬP SƠ ĐỒ TÍNH CHO CÁC CẤU KIỆN CHỊU LỰC

I.3.1 Lựa chọn sơ đồ tính

Từ mặt bằng nhà ta thấy tỉ lệ L/B của phân cao tầng xấp xỉ bằng 1. Mặt khác kiến trúc nhà gần nh- hình vuông, hệ lõi cứng đ- ợc bố trí ở giữa, xung quanh là các vách cứng đối xứng nhau.

Do công trình có mặt bằng nhà vuông, nên chịu lực theo hai ph- ơng gần giống nhau. Sơ đồ tính hợp lý là tính theo hệ không gian gồm hệ khung - sàn - vách cứng.

Trong đó trục khung theo phương đứng đ- ợc lấy trùng trục cột, vách. Trục khung theo ph- ơng ngang đ- ợc lấy trùng trục dầm. Trong tr- ờng hợp hai dầm cạnh nhau có chiều cao khác nhau thì trục khung đ- ợc lấy trùng với trục dầm gây nguy hiểm hơn cho kết cấu, tức là làm cho chiều dài tính toán của cột kê d- ới lớn hơn. T- ờng tự nếu cột thay đổi tiết diện thì trục khung đ- ợc lấy trùng với trục cột nào làm cho chiều dài tính toán của dầm lớn hơn.

Trục của t- ờng th- ờng lệch so với trục của dầm và trục của dầm biên th- ờng lệch so với trục cột. Tải trọng từ t- ờng truyền xuống dầm sau đó truyền xuống cột ngoài thành phần tải trọng tập trung đúng tâm còn gây ra thành phần mômen xoắn cho dầm và mômen uốn cho cột. Tuy nhiên do độ cứng của nút khung rất lớn nên có thể bỏ qua tác dụng của mô men lệch tâm lên dầm và xem ảnh h- ớng chỉ là cục bộ lên cột.

II.3.2. Cơ sở tính toán kết cấu

- Giải pháp kiến trúc đã lập;
- Tiêu chuẩn về tải trọng và tác động 2737-1995;
- Động lực học và ổn định công trình;
- Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép TCXDVN 356:2005;
- Nhà cao tầng - Thiết kế cấu tạo bê tông cốt thép toàn khối TCXDVN 198:1997;
- Phần mềm tính toán kết cấu SAP2000 phiên bản 7.42.

CH- ỜNG III

XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG

III.1. CƠ SỞ XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG

Việc xác định tải trọng tác dụng lên công trình căn cứ Tiêu chuẩn về tải trọng và tác động 2737-1995:

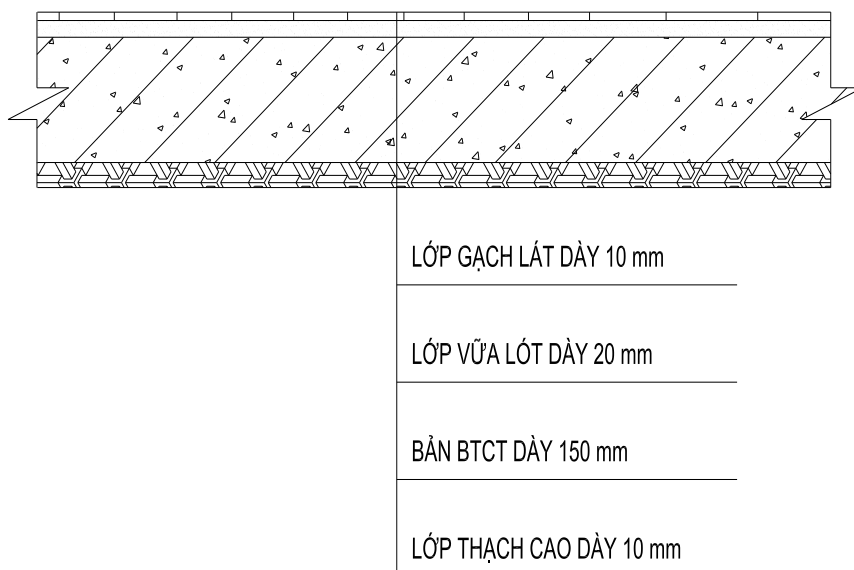
- Tĩnh tải: Giải pháp kiến trúc đã lập, cấu tạo các lớp vật liệu
- Hoạt tải sử dụng dựa vào tiêu chuẩn
- Hoạt tải gió tính cho tải trọng gió tĩnh

III.2. TRÌNH TỰ XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG

III.2.1. Tĩnh tải

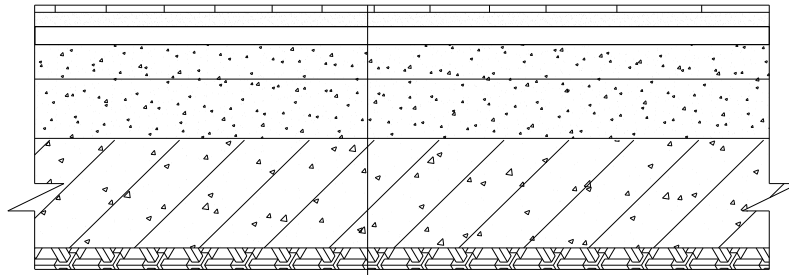
Tĩnh tải bao gồm trọng l- ọng bản thân các kết cấu nh- cột, dầm sàn và tải trọng do t- ờng, vách kính đặt trên công trình. Khi xác định tĩnh tải, ta xác định trọng l- ọng đơn vị để từ đó làm cơ sở phân tải sàn về các dầm theo diện phân tải và độ cứng. Tải trọng bản thân các phân tử vách, cột và dầm sẽ đ- ợc phân mềm tự động cộng vào khi khai báo hệ số trọng l- ọng bản thân.

Cấu tạo sàn S1,S2,S3,M1



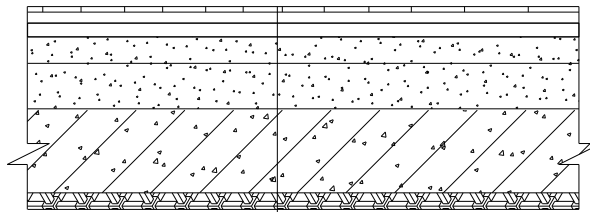
NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

Cấu tạo Mái M2 :



- 2 LỚP GẠCH LÁT DÀY 20 mm
- 2 LỚP VỮA LÓT DÀY 20 mm
- 2 LỚP CHỐNG NÓNG 100 mm
- 1 LỚP BÊ TÔNG CHỐNG THẤM DÀY 40 mm
- 1 LỚP BÊ TÔNG TẠO DỐC 100 mm
- 1 LỚP BÊ TÔNG CỐT THÉP DÀY 150 mm
- 1 LỚP TRÁT TRẦN DÀY 15 mm

Cấu tạo Mái M3 :



- 2 LỚP GẠCH LÁT DÀY 20 mm
- 2 LỚP VỮA LÓT DÀY 20 mm
- 1 LỚP BÊ TÔNG CHỐNG THẤM DÀY 40 mm
- 1 LỚP BÊ TÔNG TẠO DỐC 100 mm
- 1 LỚP BÊ TÔNG CỐT THÉP DÀY 150 mm
- 1 LỚP TRÁT TRẦN DÀY 15 mm

Tính tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn. Trọng lượng phân bố đều các lớp sàn cho trong bảng sau:

**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

1. Tính tải sàn các tầng (S1)

CÁC LỚP VẬT LIỆU	CHIỀU DÀY (mm)	γ daN/m ³	g^{tc} daN/m ²	n	g^{tt} daN/m ²
- 1 Lớp gạch lát sàn 300x300	10	2200	22	1,1	24,2
- 1 Lớp vữa lót XM 50# dày 20mm	20	1800	36	1,3	46,8
Bản bê tông cốt thép	150	2500	375	1.1	412,5
- 1 Lớp vữa trát trần XM 50# dày 15mm	15	1800	27	1,3	35,1
- Trần thạch cao	30		40	1,2	48
<i>Cộng</i>					566,6

Giá trị vào tải sàn

566,6

2. Tính tải trên sàn mái (M2):

CÁC LỚP VẬT LIỆU	CHIỀU DÀY (mm)	γ daN/m ³	g^{tc} daN/m ²	n	g^{tt} daN/m ²
- 2 Lớp gạch lá nem 200x200	20	1500	60	1,1	66,0
- 2 Lớp vữa lót XM 50# dày 20mm	20	1800	72	1,3	93,6
- 2 lớp gạch lỗ chống nóng	10 0	1500	300	1,2	360,0

**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

- 1 lớp bê tông chống thấm dày 40	40	2500	100	1,1	110,0
- 1 lớp bê tông nhẹ tạo dốc	10 0	1600	160	1,3	208,0
- lớp bê tông cốt thép	15 0	2500	375	1,1	412,5
- 1 Lớp vữa trát trần XM 50# dày 15mm	15	1800	27	1,3	35,1
<i>Cộng</i>					1285,2

Giá trị vào tải sàn

1285,2

3. Tính tải trên sàn mái (M3)

CÁC LỚP VẬT LIỆU	CHIỀU DÀY (mm)	γ daN/m ³	g^{tc} daN/m ²	n	g^{tt} daN/m ²
- 2 Lớp gạch lá nem 200x200	20	1500	60	1,1	66,0
- 2 Lớp vữa lót XM 50# dày 20mm	20	1800	72	1,3	93,6
- 1 lớp bê tông chống thấm dày 40	40	2500	100	1,1	110,0
- 1 lớp bê tông nhẹ tạo dốc	100	1600	160	1,3	208,0
- lớp bê tông cốt thép	150	2500	375	1,1	412,5
- 1 Lớp vữa trát trần XM 50# dày 15mm	15	1800	27	1,3	35,1
<i>Cộng</i>					925,2

4. . *Tĩnh tải trên sàn (S2,S3,M1):*

Cấu tạo giống Của S2,S3,M1 giống S1

5. *Tĩnh tải cầu thang*

+ Tầng hầm, tầng 3 ÷ tầng tum

Sơ bộ chọn bề dày bản thang 10 cm, chiều cao bậc thang là h=15cm, chiều rộng bậc thang b = 30cm

CÁC LỚP VẬT LIỆU	CHIỀU DÀY (mm)	γ daN/m ³	g^{tc} daN/m ²	n	g^{tt} daN/m ²
- 1 Lớp đá granite dày 20 mm	20	2000	40	1,1	44,0
- 1 Lớp vữa lót XM 70# dày 30 mm	30	1800	54	1,3	70,2
- Bậc gạch $\delta = 0,15 \times 0,5$	75	1800	135	1,1	148,5
- 1 Lớp vữa trát trần XM 50# dày 15 mm	15	1800	27	1,3	35,1
<i>Cộng</i>					297,8

Giá trị vào tải sàn

$297,8 \cdot \sqrt{2} = 421,2$

+ Tầng 1, tầng 2

Sơ bộ chọn bề dày bản thang 12 cm, chiều cao bậc thang là h=15cm, chiều rộng bậc thang b = 30 cm

**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

CÁC LỚP VẬT LIỆU	CHIỀU DÀY (mm)	γ daN/m³	g^{tc} daN/m²	n	g^{tt} daN/m²
- 1 Lớp đá granite dày 20	20	2000	40	1,1	44,0
- 1 Lớp vữa lót XM 75# dày 30mm	30	1800	54	1,3	70,2
- Bậc gạch $\delta = 0,15 \times 0,5$	86,5	1800	155,7	1,1	171,3
- 1 Lớp vữa trát XM 50# dày 15mm	15	1800	27	1,3	35,1
<i>Cộng</i>					320,6

Giá trị vào tải sàn

$320,6 \cdot \sqrt{2} = 453,4$

6. Tính tải chiếu nghỉ:

Sơ bộ chọn bề dày chiếu nghỉ 12 cm

CÁC LỚP VẬT LIỆU	CHIỀU DÀY (mm)	γ daN/m³	g^{tc} daN/m²	n	g^{tt} daN/m²
- 1 Lớp đá granite dày 20	20	2000	40	1,1	44
- 1 Lớp vữa lót XM 70# dày 30mm	30	1800	54	1,3	70,2
- 1 Lớp vữa trát XM 50# dày 15mm	15	1800	27	1,3	35,1
<i>Cộng</i>			121		149,3

Giá trị vào tải sàn

149,3

**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

7. Trọng lượng bản thân tầng:

+ Tầng 220 - tầng 1

CẤU TẠO CÁC LỚP VẬT LIỆU	CHIỀU DÀY (mm)	γ daN/m ³	g^{lc} daN/m ²	n	g^{tt} daN/m ²
- Tầng xây gạch 220, cao 4,5 - 0,45 = 4,05m	220	1800	396	1,1	435,6
- 2 Lớp vữa trát 2 bên XM 50# dày 15mm	30	1800	54	1,3	70,2
<i>Cộng</i>					505,8

+ Tầng 110 - tầng 1

CẤU TẠO CÁC LỚP VẬT LIỆU	CHIỀU DÀY (mm)	γ daN/m ³	g^{lc} daN/m ²	n	g^{tt} daN/m ²
- Tầng xây gạch 110, cao 4,5 - 0,45 = 4,05m	110	1800	198	1,1	217,8
- 2 Lớp vữa trát 2 bên XM 50# dày 15mm	30	1800	54,0	1,3	70,2
<i>Cộng</i>					288,0

+ Tầng 220 - tầng điển hình

CẤU TẠO CÁC LỚP VẬT LIỆU	CHIỀU DÀY (mm)	γ daN/m ³	g^{lc} daN/m ²	n	g^{tt} daN/m ²
- Tầng xây gạch 220, cao 3,9 - 0,45 = 3,45m	220	1800	396	1,1	435,6
- 2 Lớp vữa trát bên XM 50# dày 15mm	30	1800	54	1,3	70,2
<i>Cộng</i>					505,8

Giá trị vào tải sàn

505,80

+ T-ờng 110 - tầng điển hình

CẤU TẠO CÁC LỚP VẬT LIỆU	CHIỀU DÀY (mm)	γ daN/m ³	g^{tc} daN/m ²	n	g^{tt} daN/m ²
- T-ờng xây gạch 110 cao 3,9 - 0,45 = 3,45m	110	1800	198	1,1	217,80
- 2 Lớp vữa trát bê tông XM 50# dày 15mm	30	1800	54,0	1,3	70,2
<i>Cộng</i>					288,0

Chú ý:

Khi tính kể đến lỗ cửa, tải trọng t-ờng 220mm và 110mm nhân với hệ số giảm tải 0,7

8. Tính tải của bể n-ớc:

- Cửa n-ớc: $3 \times 7,8 \times 2,1 = 48,78$ T
- Cửa sàn BTCT: $1,1 \times 3 \times 7,8 \times 0,15 \times 2,5 = 8,91$ T
- T-ờng gạch 220: $1,1 \times (2 \times 7,8 + 2 \times 3) \times 2,1 \times 0,22 \times 1800 = 24,3$ T
- Cửa lớp vữa trát: $1,1 \times (2 \times 7,8 + 2 \times 3) \times 2,1 \times 0,03 \times 1800 = 3,31$ T

Cộng = 78,57 Tấn

Qui ra m² sàn bể n-ớc $78,57 / (3 \times 7,2) = 3.638$ daN/m²

III.2.3 Phân phối tải trọng đứng lên khung trục 2

Với các ô bản thoả mãn $L_2/L_1 > 2$ tính theo bản kê 2 cạnh, tải trọng truyền theo phương cạnh ngắn. Với các ô bản $L_2/L_1 < 2$ tính theo bản kê 4 cạnh với hệ số chuyển đổi

$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$; $\beta = L_1 / (2 * L_2)$ (với tải phân bố lên khung dạng hình thang) ; $k = 5/8$ (với tải phân bố lên khung dạng tam giác).

1. ô bản 5 : tải phân bố tính theo hình thang và tải phân bố tính theo hình tam giác

$$L2*L1 = 2,0 \times 1,2 \text{ m}$$

2. ô bản 6 : tải phân bố tính theo hình chữ nhật

$$L2*L1 = 7,8 \times 2,0 \text{ m}$$

3. ô bản 7 : tải phân bố tính theo hình chữ nhật

$$L2*L1 = 7,8 \times 2,0 \text{ m}$$

4. ô bản 8 : tải phân bố tính theo hình thang và tải phân bố tính theo hình tam giác .

$$L2*L1 = 2,0 \times 1,8 \text{ m}$$

5. ô bản 9 : tải phân bố tính theo hình chữ nhật .

$$L2*L1 = 5,8 \times 2,0 \text{ m}$$

6. ô bản 10 : tải phân bố tính theo hình chữ nhật .

$$L2*L1 = 7,2 \times 1,2 \text{ m}$$

7. ô bản 11 : tải phân bố tính theo hình thang và tải phân bố tính theo hình tam giác .

$$L2*L1 = 7,8 \times 7,2 \text{ m}$$

8. ô bản 12 : tải phân bố tính theo hình chữ nhật .

$$L2*L1 = 7,2 \times 2,4 \text{ m}$$

9. ô bản 13 : tải phân bố tính theo hình chữ nhật .

$$L2*L1 = 7,2 \times 3,2 \text{ m}$$

10. ô bản 14 : tải phân bố tính theo hình chữ nhật .

$$L2*L1 = 7,8 \times 1,6 \text{ m}$$

11. ô bản 15 : tải phân bố tính theo hình chữ nhật .

$$L2*L1 = 6,2 \times 1,8 \text{ m}$$

12. ô bản 18 : tải phân bố tính theo hình thang và tải phân bố tính theo hình tam giác .

$$L2*L1 = 2,2 \times 1,2 \text{ m}$$

**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

<i>Tính tải phân bố sàn điển hình(daN/m)</i>			
TT	LOẠI TẢI	CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
Dầm AB	Do trọng l- ọng t- ờng 110 xây dầm cao 3,9 – 0,7 = 3,2 m	$3,2 \times 288,8 \times 0,7$	646,9
	Do trọng l- ọng ô sàn 5 tải phân bố tính theo hình tam giác	$566,6 \times (1,2 - 0,22) \times 0,625 / 2$	173,52
	Do trọng l- ọng ô sàn 6 tải phân bố tính theo hình chữ nhật	$566,6 \times 2,0 / 2$	566,6
	Do trọng l- ọng ô sàn 11 tải phân bố tính theo hình thang	$566,6 \times (7,2 - 0,22) \times 0,674 / 2$	1332,8
	Tổng		2997,1
Dầm BC	Do trọng l- ọng t- ờng 110 xây dầm cao 3,9 – 0,7 = 3,2 m	$3,2 \times 288,8 \times 0,7$	646,9
	Do trọng l- ọng ô sàn 7 tải phân bố tính theo hình chữ nhật	$566,6 \times 2,0 / 2$	566,6
	Do trọng l- ọng ô sàn 18 tải phân bố tính theo hình thang	$566,6 \times (1,2 - 0,22) \times 0,872 / 2$	242,1
	Do trọng l- ọng vách 220 cao 3,9 m	$220 \times 2,5 \times 1,1 \times 3,9$	2359,5
	Tổng		4092,4
Dầm CD	Do trọng l- ọng t- ờng 110 xây dầm cao 3,9 – 0,7 = 3,2 m	$3,2 \times 288,8 \times 0,7$	646,9
	ô sàn 8 tải phân bố tính theo hình tam giác	$566,6 \times (1,2 - 0,22) \times 0,625 / 2$	173,52
	Do trọng l- ọng ô sàn 9 tải phân bố tính theo hình chữ nhật	$566,6 \times 2,0 / 2$	566,6
	Do trọng l- ọng ô sàn 15 tải phân bố tính theo hình chữ nhật	$566,6 \times 1,2 / 2$	340
	Tổng		1727,2

**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

<i>Tính tải tập chung sàn điển hình(daN)</i>			
TT	LOẠI TẢI	CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
Dầm AB	Do trọng l- ọng dầm 0,25 x 0,70	2500x1,1x0,25 x0,70 x2,0	962,5
	Do trọng l- ọng dầm 0,25 x 0,30	2500x1,1x0,25 x0,30 x2,0	412,52
	Do trọng l- ọng tường 220 xây dầm cao 3,9 – 0,7 = 3,2 m	3,2x2 x 505,8 x 0,7/2	1293,8
	Do trọng l- ọng ô sàn 5	566,6x(2,0-1,2 + 2 - 0.22)x(1,2-0,22)/4	358,2
	Do trọng l- ọng dầm 0,25 x 0,70	2500x1,1x0,25 x0,70 x3,6	1732,5
	Do trọng l- ọng dầm 0,25 x 0,30	2500x1,1x0,25 x0,30 x3,6	742,5
	Do trọng l- ọng ô sàn 10	566,6x1,2x7,2/2	2447,7
	Do trọng l- ọng ô sàn 11 tải phân bố tính theo hình tam giác	566,6x(7,2-0.22) x(7,2- 0.22)/4	6901,1
Dầm BC	Do trọng l- ọng dầm 0,25 x 0,30	2500x1,1x0,25 x0,30 x2,0	412,52
	Do trọng l- ọng tường 110 xây dầm cao 3,9 – 0,7 = 3,2 m	3,2x7,2 x288,8 x 0,7/2	2328,9
	Do trọng l- ọng ô sàn 12	566,6x2,4x7,2/2	4895,4
	Do trọng l- ọng ô sàn 13	566,6x3,2x7,2/2	6527,2
	Do trọng l- ọng ô sàn 18 tải phân bố tính theo hình tam giác	566,6 x(1.2-0.22) x(1,2- 0.22)/4	141,65
Dầm CD	Do trọng l- ọng dầm 0,25 x 0,70	2500x1,1x0,25 x0,70 x2,0	962,5
	Do trọng l- ọng dầm 0,25 x 0,70	2500x1,1x0,25 x0,70 x1,2	577,5
	Do trọng l- ọng dầm 0,25 x 0,30	2500x1,1x0,25 x0,30 x1,2	247,5
	Do trọng l- ọng dầm 0,25 x 0,30	2500x1,1x0,25 x0,30 x2,0	412,52
	Do trọng l- ọng dầm 0,25 x 0,45	2500x1,1x0,25 x0,30 x3,6	1113,75
	Do trọng l- ọng ô sàn 14	566,6x1,6x7,2/2	3263,6

**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

<i>Tính tải phân bố sàn mỗi (daN/m)</i>			
TT	LOẠI TẢI	CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
Dầm AB	Do trọng l- ọng ô sàn với tải phân bố tính theo hình thang	$925,2 \times (7,2 - 0,22) \times 0,674$	4178,25
	Tổng		4178,25
Dầm BC	Do trọng l- ọng ô sàn với tải phân bố tính theo hình thang	$1285,2 \times (7,2 - 0,22) \times 0,674$	6046,25
	Tổng		6046,25
Dầm CD	Do trọng l- ọng ô sàn với tải phân bố tính theo hình thang	$1285,2 \times (7,2 - 0,22) \times 0,674$	6046,25
	Tổng		6046,25

<i>Tính tải tập chung sàn mỗi (daN)</i>			
TT	LOẠI TẢI	CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
Dầm AB	Do trọng l- ọng ô sàn với tải phân bố tính theo tam giác	$925,2 \times (7,2 - 0,22) \times (7,2 - 0,22) \times 0,625/4$	7043,1
	Do trọng l- ọng t- ờng 110 xây dầm cao 0,8 m	$0,8 \times 7,2 \times 288,8$	1663,5
	Do trọng l- ọng dầm 0,25 x 0,70	$2500 \times 1,1 \times 0,25 \times 0,70 \times 3,6$	1732,5
	Tổng		10439,1
Dầm BC	Do trọng l- ọng ô sàn với tải phân bố tính theo tam giác	$1285,2 \times (7,2 - 0,22) \times (7,2 - 0,22) \times 0,625/4$	9783,6
	Do trọng l- ọng dầm 0,25 x 0,70	$2500 \times 1,1 \times 0,25 \times 0,70 \times 3,6$	1732,5
	Tổng		11516,1
Dầm CD	Do trọng l- ọng ô sàn với tải phân bố tính theo tam giác	$1285,2 \times (7,2 - 0,22) \times (7,2 - 0,22) \times 0,625/4$	9783,6

**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

	Do trọng lượng dầm 0,25 x 0,70	2500x1,1x0,25 x0,70 x3,6	1732,5
	Tổng		11516,1

III.2.2. Hoạt tải:

STT	LOẠI PHÒNG	p^{tc} (daN/m ²)	n	p^t (daN/m ²)
1	Phòng làm việc	200	1,2	240
2	Phòng vệ sinh	200	1,2	240
3	Phòng làm việc chung	400	1,2	480
4	Hoạt tải mái	150	1,3	195
5	Hành lang	300	1,2	360
6	Sàn tầng 1	400	1,2	480
7	Hoạt tải cầu thang	300	1,2	360
8	Hoạt tải tầng GARA	500	1,2	600
9	Hoạt tải tầng kỹ thuật	400	1,3	520

Khi chất hoạt tải vào công trình thông thường ta chia làm hai trường hợp HT1 và HT2 theo kiểu cách tầng cách nhịp. Trong đó HT1 là để xác định M^+ nguy hiểm nhất cho ô bản đỡ chất tải và M^- nguy hiểm cho ô bản không chất tải bên cạnh, HT2 thì ngược lại.

**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

Hoạt tải phân bố tầng điển hình (daN/m)

TT	LOẠI TẢI	CÁCH TÍNH	KẾT QUẢ
Dầm AB	Ô sàn 5 phân bố tam giác	$360 \times 1,2/2 \times 0,625$	163.13
	Ô sàn 6 phân bố hình chữ nhật	$360 \times 2,2/2$	360
	Ô sàn 11 phân bố hình thang	$480 \times 7,8/2 \times 0,674$	1261.7
Dầm BC	Ô sàn 18 phân bố hình thang	$520 \times 1,2/2 \times 0,872$	272.1
	Ô sàn 7 phân bố hình chữ nhật	$360 \times 2,2/2$	360
Dầm CD	Ô sàn 8 phân bố tam giác	$360 \times 2/2 \times 0,625$	135
	Ô sàn 9 phân bố hình chữ nhật	$240 \times 2,0/2$	240
	Ô sàn 15 phân bố hình chữ nhật	$240 \times 1,2/2$	144

Hoạt tải tập chung tầng điển hình (daN)

Dầm AB	Ô sàn 5 phân bố hình thang	$360 \times 1,2/2 \times 0,847$	182.95
	Ô sàn 10 phân bố hình chữ nhật	$480 \times 7,2 \times 1,2/2$	2073.6
	Ô sàn 11 phân bố tam giác	$480 \times 7,2 \times 7,2/2$	6220.8
Dầm BC	Ô sàn 12 phân bố hình chữ nhật	$480 \times 7,2 \times 2,4/2$	4147.2
	Ô sàn 13 phân bố hình chữ nhật	$480 \times 7,2 \times 3,2/2$	5529.9
	Ô sàn 18 phân bố tam giác	$520 \times 2,2/2$	572
Dầm CD	Ô sàn 8 phân bố hình thang	$360 \times 2,2 \times 1,6/4$	316.8
	Ô sàn 14 phân bố hình chữ nhật	$480 \times 7,2 \times 1,6/2$	460.8

Hoạt tải phân bố tầng mái (daN/m)

Dầm AB	Ô sàn phân bố hình thang	195x7,8x0,671/2	510.5
	Ô sàn phân bố tam giác	195x1,2x0,625	146.25
Dầm BC	Ô sàn phân bố hình thang	195x7,8x0,671	1021
Dầm CD	Ô sàn phân bố hình thang	195x7,8x0,671	1021

Hoạt tải phân bố tầng mái (daN/m)

Dầm AB	Ô sàn phân bố tam giác	195x7,2x7,2/4	2527.2
	Ô sàn phân bố hình thang	195x(4-1,2)x1,2/2	327.6
	Ô sàn phân bố hình chữ nhật	195x7,2x1,2/2	842.4
Dầm BC	Ô sàn phân bố tam giác	195x7,2x7,2/5	2527.2
Dầm CD	Ô sàn phân bố tam giác	195x7,2x7,2/6	2527.2

III.2.3. TẢI TRỌNG GIÓ

1. Gió tĩnh:

Khi đó thành phần tĩnh của áp lực gió tác dụng lên công trình trên một đơn vị diện tích hình chiếu của công trình lên mặt phẳng vuông góc với hướng gió là:

$$W = n \cdot W_0 \cdot k \cdot c$$

Trong đó:

- W_0 : Giá trị áp lực gió phụ thuộc vào vùng lãnh thổ và địa hình, với công trình xây dựng tại Hà Nội, dạng địa hình B, thuộc vùng gió II-B, nên ta lấy $W_0 = 95 \text{ kG/m}^2$.

- n : Hệ số v- ợt tải lấy bằng 1,2

- k : Hệ số thay đổi áp lực gió theo độ cao

- c : Hệ số cản chính diện

Do công trình có mặt bằng hình vuông, t- ong đối đơn giản ta có: $c_{\text{hút}} = -0,6$; $c_{\text{đẩy}} = +0,8$

**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

Bảng xác định áp lực gió tĩnh tác dụng lên công trình

TẦNG	CAO ĐỘ (m)	Z (m)	W_0 (daN/m ²)	k	$c_{đẩy}$	$c_{hút}$	n	$w_d(t)$ (daN/m ²)	$W_h(t)$ (daN/m ²)
	-1,50	0,00							
Hầm	0,00	1,50	95	0,800	0,8	-0,6	1,2	72,96	-54,72
1	4,50	6,00	95	0,893	0,8	-0,6	1,2	81,44	-61,08
2	8,40	9,90	95	1,001	0,8	-0,6	1,2	91,29	-68,47
3	12,30	13,80	95	1,058	0,8	-0,6	1,2	96,49	-72,37
4	16,20	17,70	95	1,103	0,8	-0,6	1,2	100,59	-75,45
5	20,10	21,60	95	1,138	0,8	-0,6	1,2	103,79	-77,84
6	24,00	25,50	95	1,170	0,8	-0,6	1,2	106,70	-80,03
7	27,90	28,40	95	1,202	0,8	-0,6	1,2	109,62	-82,22
8	31,80	33,30	95	1,230	0,8	-0,6	1,2	112,18	-84,13
9	35,70	37,00	95	1,252	0,8	-0,6	1,2	114,18	-85,64
Mái	37,70	39,20	95	1,273	0,8	-0,6	1,2	116,10	-87,07
Sân th- ụng	39,90	41,40	95	1,289	0,8	-0,6	1,2	117,56	-88,17

**CH- ƠNG IV
CHẤT TẢI VÀO SƠ ĐỒ TÍNH**

IV.1. SƠ ĐỒ TÍNH

Sử dụng phần mềm tính toán kết cấu SAP 2000, phiên bản 7.42

Sơ đồ tính là hệ khung không gian gồm hệ khung - sàn - vách cứng. Trong đó trục khung theo ph- ơng đứng đ- ọc lấy trùng trục tim t- ờng. Trục khung theo ph- ơng ngang đ- ọc lấy trùng với mức cốt sàn t- ơng ứng. Khi xét tác dụng của tải trọng gió xem sàn là cứng vô cùng trong mặt phẳng của nó nên sàn làm đ- ợc nhiệm vụ truyền tải trọng gió vào khung.

Thực tế trục t- ờng lệch so với trục cột. Tải trọng từ t- ờng truyền xuống dầm sau đó truyền xuống cột ngoài thành phần tải trọng tập trung đúng tâm còn gây ra mômen xoắn cho dầm và mômen uốn cho cột. Tuy nhiên do độ cứng của nút khung rất lớn nên có thể bỏ qua tác dụng của mômen lệch tâm (M_{LT}) lên dầm và xem ảnh h- ưởng chỉ là cục bộ.

IV.2. CHẤT TẢI VÀO SƠ ĐỒ TÍNH

Sơ đồ làm việc bao gồm các phần tử frame (thuộc cột và dầm), các phần tử shell (thuộc sàn, vách cứng, lõi)

+ Tĩnh tải: Phần bê tông cốt thép của khung, sàn, vách ta chỉ cần khai báo kích th- ớc, các thông số về vật liệu nh- γ , E ... Phần vật liệu cấu tạo khác nh- các lớp cấu tạo sàn mái và trọng l- ợng t- ờng đặt trực tiếp lên sàn đ- ợc khai báo bổ sung d- ới dạng tải phân bố đều trên shell. Tĩnh tải t- ờng phân bố đều trên dầm ta khai báo d- ới dạng tải phân bố đều trên phần tử frame t- ơng ứng.

+ Hoạt tải sàn, mái ta cũng khai báo d- ới dạng lực phân bố đều trên shell. Các ô sàn có nhiều hơn 1 tr- ờng hợp hoạt tải ta lấy giá trị hoạt tải trung bình.

+ Tải trọng ngang do gió: chất thành lực phân bố đều trên mức sàn t- ơng ứng với phần chịu tải gồm nửa tầng kể trên và nửa tầng kể d- ới (các giá trị xem trang bên).

Số liệu đầu vào đ- ợc in cho ở phụ lục.

IV.3. KẾT QUẢ TÍNH VÀ TỔ HỢP TẢI TRỌNG

Do nhiệm vụ đ- ợc giao là tính cốt thép khung K2. Kết quả tính nội lực phân tử khung K2 của các tr- ờng hợp tải trọng Tĩnh tải, Hoạt tải, Gió trái X^+ , Gió phải X^- , Gió Trái Y^+ , Gió phải Y^- đ- ợc in thành các bảng cho ở phụ lục.

Tổ hợp nội lực là một phép cộng có lựa chọn nhằm tìm ra những giá trị nội lực bất lợi nhất để tính toán cốt thép hoặc để kiểm tra khả năng chịu lực. Việc tổ hợp nội lực (hoặc tổ hợp tải trọng) đ- ợc tiến hành theo các tiêu chuẩn thiết kế.

Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2737-1995 về tải trọng và tác động qui định hai tổ hợp cơ bản:

- Tổ hợp cơ bản 1: Gồm nội lực do tĩnh tải và nội lực do một tr- ờng hợp của hoạt tải (có lựa chọn).

- Tổ hợp cơ bản 2: Gồm nội lực do tĩnh tải và nội lực do ít nhất hai hoạt tải (có lựa chọn tr- ờng hợp bất lợi nhất) trong đó nội lực của hoạt tải đ- ợc nhân với hệ số tổ hợp 0,9.

Trong mỗi tổ hợp, tùy theo trạng thái giới hạn đ- ợc dùng để tính toán mà còn dùng hệ số độ tin cậy (hệ số v- ợt tải) của tải trọng . (Tải trọng tính toán bằng tải trọng tiêu chuẩn nhân với hệ số độ tin cậy).

Tổ hợp nội lực cho cột khung không gian cần xét các tr- ờng hợp sau:

$$+ M_{x_{\max}} ; M_{y_t} ; N_{t-}$$

$$+ M_{y_{\max}} ; M_{x_t} ; N_{t-}$$

$$+ N_{\max} ; M_{x_t} \text{ và } M_{y_t}$$

Cột khung không gian đ- ợc bố trí cốt thép đối xứng do đó các giá trị $M_{x_{\max}}$, $M_{y_{\max}}$ là những mômen lớn nhất về giá trị tuyệt đối.

Kết quả tổ hợp nội lực khung K2 đ- ợc lập thành các biểu bảng cho ở phụ lục.

**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

Tổ hợp nội lực dầm tầng 2 khung 2

Cấu kiện	Tiết diện	Nội lực	TT	HT1	HT2	GT	GP	Tổ hợp cơ bản 1			HỢP TỶ CƠ BẢN 2		
								Mmax	Mmin	Qmax	Mmax	Mmin	Qmax
67	0	M	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
		Q	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0			
	0.6	M	-55.4	0.0	-13.8	0.0	0.0		-69.3			-55.5	
		Q	93.0	0.0	23.5	0.0	0.0			116.6			114.2
	1.2	M	-111.6	0.0	-28.3	0.0	0.0		-139.9			-137.1	
		Q	240.1	0.0	47.1	0.0	0.0			287.2			282.5
80	0	M	-141.4	-38.0	-33.2	583.7	-584.2		-725.5			-731.1	
		Q	-105.2	-123.4	-4.4	131.9	-132.0			-237.1			-339.0
	3.9	M	77.2	77.5	-16.2	69.2	-69.4	154.7			209.3		
		Q	-5.9	2.0	-4.4	131.9	-132.0			-137.9			-128.6
	7.8	M	-95.2	-53.6	0.9	-444.3	445.4		-539.5			-543.3	
		Q	288.2	127.4	-4.4	131.9	-132.0			420.1			521.6
93	0	M	-88.7	-32.6	-2.2	341.1	-341.0		-429.7			-427.0	
		Q	-54.2	-3.7	-159.4	87.5	-87.5			-213.6			-279.6
	3.9	M	27.1	-18.3	32.1	0.0	0.0	59.2			56.0		
		Q	-5.2	-3.7	3.5	87.5	-87.5			-92.6			-87.2
	7.8	M	-48.3	-4.0	-29.8	-341.0	341.1		-389.3			-385.5	
		Q	234.0	-3.7	94.9	87.5	-87.5			328.9			398.1
106	0	M	-56.2	-5.0	-17.8	445.4	-445.3		-501.5			-477.5	
		Q	-47.0	-29.6	-2.0	132.0	-131.9			-178.9			-194.2
	3.9	M	41.6	20.7	-10.0	-69.4	69.2	110.8			122.5		
		Q	-3.2	0.9	-2.0	132.0	-131.9			-135.1			-123.7
	7.8	M	-31.5	-12.0	-2.1	-584.2	583.7		-615.7			-569.9	
		Q	129.2	37.4	-2.0	132.0	-131.9			261.2			281.6

<i>Tổ hợp nội lực cột khung 2</i>													
Cấu kiện	Tiết diện	Nội lực	TT	HT1	HT2	GT	GP	Tổ hợp cơ bản 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
								Mmax	Mmin	Mtư	Mmax	Mmin	Mtư
								Ntư	Ntư	Nmin	Ntư	Ntư	Nmin
28	0	M	4.43	0.8	8.33	437.8	-438	442.2	-433	12.76	406.6	-389	406.6
		N	-3609	-1294	-1290	-135	135.5	-3745	-3474	-4899	-6056	-3487	-6056
	4.5	M	-4.43	-11.1	1.87	-435	435.5	431	-440	-2.56	-406	-406	-405
		N	-3607	-1294	-1290	-135	135.5	-3471	-3742	-4897	-5932	-4893	-6054
54	0	M	13.08	1.97	3.97	350.3	-353	363.4	-340	363.4	333.7	333.7	333.7
		N	-1570	-227	-180	-627	626.9	-2197	-943	-2197	-2500	-2500	-2500
	4.5	M	-15	-6.13	-0.6	-324	320.7	305.7	-339	-339	-313	-313	-313
		N	-1568	-227	-180	-627	626.9	-941	-2195	-2195	-2498	-2498	-2498

V. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM

1. Tính toán cốt dọc

- Sử dụng bê tông B25: $R_b = 14,5$ (MPa).

$$R_{bt} = 1,05 \text{ (MPa)}.$$

- Thép dọc chịu lực AII.

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ (MPa)}.$$

- Tra bảng

$$\zeta_R = 0,595 ; \alpha_R = 0,418$$

a) tính toán cốt thép dọc phần tử 80 : $b \times h = 25 \times 700$ (mm)

-từ bảng tổ hợp nội lực ta có:

+)Gối B $M_B = -731,12$

+) Gối C $M_C = -543,29$ (KNm)

+) nhịp BC $M_{BC} = 209,26$

- Tối gối B,C mô men tính theo tiết diện hình chữ nhật

$$b \times h = 250 \times 700 \text{ (mm)}$$

- $a = 40$ (mm)

- $h_o = h - a = 700 - 40 = 660$ (mm)

- $M_C = -731,12$ (KNm) .

- Tối nhịp giữa BC, mô men d- ơng, $h_f = 150,0$ (cm), Tính theo tiết diện chữ T.

$$\frac{1}{6} \cdot l_d = \frac{1}{6} \cdot 7,8 = 1,30(m)$$

$$\frac{1}{2} (7,2 - 0,25) = 3,475(m)$$

chọn $S_f = 1,3(m) = 1300(mm)$

$$b_f = b + 2 \cdot S_f = 250 + 2 \cdot 1300 = 2850(mm)$$

$$\begin{aligned} M_f &= R_b \cdot b_f \cdot h_f (h_o - 0,5 h_f) \\ &= 14,5 \cdot 2850 \cdot 150 \cdot (660 - 0,5 \cdot 150) \\ &= 3626,3 \text{ (KNm)} > M_{BC} = 209,26 \text{ (KNm)} \end{aligned}$$

Tính theo tiết diện HCN:

- $b \times h = 250 \times 700 \text{ (mm)}$
- $a = 40 \text{ (mm)}$
- $h_o = h - a = 700 - 40 = 660 \text{ (cm)}$

b) Dầm 93: $b \times h = 250 \times 700(mm)$

- Tổ hợp nội lực ta có:

+) Nhịp giữa BC : $M_{BC} = 59,18$

+) Gối B : $M_B = -429,70 \text{ (KNm)}$

+) Gối C : $M_C = -389,29$

+) Gối B, C mô men tính theo tiết diện hình chữ nhật

- $b \times h = 250 \times 700(mm)$.
- $a = 40(mm)$
- $\rightarrow h_o = h - a = 700 - 40 = 660 \text{ (mm)}$.

+) nhịp giữa BC, mô men design, $h_f = 150,0(cm)$, Tính theo tiết diện chữ T.

:

$$\frac{1}{6} \cdot l_d = \frac{1}{6} \cdot 7,8 = 1,30(m)$$

$$\frac{1}{2} (7,2 - 0,25) = 3,475(m)$$

Chọn $S_f = 1,30(m) = 1300(mm)$

$$b_f = b + 2 \cdot S_f = 250 + 2 \cdot 1300$$

$$= 2850(mm)$$

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f (h_o - 0,5 h_f)$$

$$\begin{aligned} &= 14,5.2850.150.(660-0,5.150) \\ &= 3626,26 \text{ (KNm)} > M_{BC} = 59,18 \text{ (KNm)} \end{aligned}$$

Trục trung hòa đi qua cánh tính theo tiết diện HCN:

- $b \times h = 250 \times 700 \text{ (mm)}$
- $a = 40 \text{ (mm)}$
- $h_o = h - a = 700 - 40 = 660 \text{ (cm)}$

c) Dầm 106: $b \times h = 250 \times 700 \text{ (mm)}$

- từ bảng tổ hợp nội lực ta có:

- +) Nhịp giữa BC : $M_{BC} = 122,54$
- +) Gối B : $M_B = -510,49 \text{ (KNm)}$
- +) Gối C : $M_C = -615,65$

+) Gối B,C mô men âm tính theo tiết diện hình chữ nhật

- $b \times h = 250 \times 700 \text{ (mm)}$.
- $a = 40 \text{ (mm)}$
- $h_o = h - a = 700 - 40 = 660 \text{ (mm)}$.

+) Nhịp giữa BC mô men dương tính theo tiết diện hình chữ nhật T, $h_f = 150 \text{ (mm)}$

+) giá trị sau:

$$\frac{1}{6} \cdot l_d = \frac{1}{6} \cdot 7,8 = 1,30 \text{ (m)}$$

$$\frac{1}{2} (7,2 - 0,25) = 3,475 \text{ (m)}$$

Chọn $S_f = 1,30 \text{ (m)} = 1300 \text{ (mm)}$

$$b_f = b + 2 \cdot S_f = 250 + 2 \cdot 1300$$

$$= 2850 \text{ (mm)}$$

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f (h_o - 0,5 h_f)$$

$$= 14,5.2850.150.(660-0,5.150)$$

$$= 3626,26 \text{ (KNm)} > M_{BC} = 122, \text{ (KNm)}$$

Trục trung hòa đi qua cánh tính theo tiết diện HCN:

- $b_f \times h = 250 \times 700 \text{ (mm)}$
- $a = 40 \text{ (mm)}$
- $h_o = h - a = 700 - 40 = 660 \text{ (cm)}$

c) Dầm 67: $b \times h = 250 \times 700 \text{ (mm)}$

$$+> M_B = -69,26 \text{ (KNm)}$$

**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

+> $M_C = -139,89(\text{KNm})$

- Gối B,C mô men âm tính theo tiết diện hình chữ nhật $b \times h = 250 \times 700(\text{mm})$
- $a = 40 \text{ mm}$
- $\rightarrow h_0 = 700 - 40 = 660 \text{ mm}$

KÍ HIỆU PHẦN TỬ	TIẾT DIỆN	M (kNm)	b(mm)	h ₀ (mm)			As(mm ²)	à (%)
Dầm 80	Gối B,C	731.12	250	660	0.46	0.64	6220.64	3.77
	nhịp BC	209.26	2850	660	0.01	0.99	1139.02	0.69
Dầm 93	Gối B,C	429.7	250	660	0.27	0.84	2776.23	1.68
	nhịp BC	59.18	2850	660	0.00	1.00	320.77	0.19
Dầm 106	Gối B,C	615.25	250	660	0.39	0.73	4530.17	2.75
	nhịp BC	122.54	2850	660	0.01	1.00	665.37	0.40
Dầm 67	Gối B,C	139.89	220	660	0.10	0.95	799.48	0.48
	nhịp BC	Cấu tạo						

2. TỔ HỢP THÉP ĐAI CHO DẦM.

a) Dầm 80,93 : $b \times h = 250 \times 700(\text{mm})$

- $Q_{\max} = 521,61 \text{ (KN)}$

- B25: $R_b = 14,5(\text{MPa})$

$R_{bt} = 1,05(\text{MPa})$

- Thép đai A1 : $R_s = R_{sw} = 175 \text{ (MPa)}$

- $Q_{b\min} = 0,6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$
 $= 0,6 \cdot 1,05 \cdot 250 \cdot 660 = 103,95 \text{ (KN)}$

$$- 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o =$$

$$= 0,3 \cdot 14,5 \cdot 250 \cdot 660 = 717,75 \text{ (KN)}$$

$$Q_{b\min} < Q < 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

CỐT ĐAI.

-Dầm chịu phân bố đều:

- $g = 25,46 \text{ (KN/m)}$
- $p = 16,21 \text{ (KN/m)}$
- $q_1 = g + 0,5p$
 $= 25,46 + 0,5 \cdot 16,21 = 33,57 \text{ (KN/m)}$

$$M_b = 2R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2$$

$$= 2 \cdot 1,05 \cdot 250 \cdot 660^2$$

$$= 228,59 \text{ (KNm)}$$

$$- Q_{b1} = 2 \cdot \sqrt{M_b \cdot q_1} = 2 \cdot \sqrt{228,59 \cdot 33,57}$$

$$= 175,23 \text{ (KN)}$$

$$C_\sigma^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{228,59}{521,61 - 175,23} = 0,68(m) \gg h_o = 0,66m$$

$$\frac{3}{4} \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{228,59}{33,57}} = 1,96(m) \gg C_o^*$$

$$\Rightarrow C_o = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{228,59}{33,57}} = 2,61(m)$$

$$\Rightarrow q_{sw} = \frac{Q - M_b / C_o - q_1 \cdot C_o}{C_o}$$

$$= \frac{521,61 - 228,59 / 2,61 - 33,57 \cdot 2,61}{2,61}$$

$$= 132,71 \text{ (KN / m)}$$

$$\frac{Q_{b\min}}{2 \cdot h_o} = \frac{103,95}{2 \cdot 0,66} = 78,75 \text{ (KN / m)}$$

$$\frac{Q - Q_{b1}}{2 \cdot h_o} = \frac{521,61 - 175,23}{2 \cdot 0,66} = 262,41 \text{ (KN / m)}$$

$$q_{sw} > \left(\frac{Q_{b\min}}{2 \cdot h_o} ; \frac{Q - Q_{b1}}{2 \cdot h_o} \right)$$

Chọn $q_{sw} = 262,41$ (KN/m)

+) chọn thép đai; $n_s = 2$; $a_s = 78,5$ mm²

+) K/c cốt đai:

$$S_{tt} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175.78,5.2}{262} = 105(\text{mm})$$

+) K/c cấu tạo thép đai

$h_d = 700 > 450$ (mm)

$$\Rightarrow S_{ct} = \min\left(\frac{h}{3}; 500\right) = \min\left(\frac{700}{3}; 500\right) = (233; 500)$$

+) K/c lớn nhất cốt đai.

$$\begin{aligned} S_{\max} &= \frac{\varphi_{b4}(1 + \varphi_t + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{Q} \\ &= \frac{1,5 \cdot 1,05 \cdot 250 \cdot 660^2}{521,61 \cdot 10^3} = 329(\text{mm}) \end{aligned}$$

Schọn = $\min(S_{tt}; S_{ct}; S_{\max})$

$$= \min(105; 233; 500; 329)$$

Φ10 a100

$$\Rightarrow q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s} = \frac{175.78,5.2}{100} = 275(\text{KN} / \text{m})$$

$$Q^* = Q_{b1} + q_{sw} \cdot 2 \cdot h_o = 175,23 + 275 \cdot 2 \cdot 0,66$$

$$= 537,9 \text{ (KN)} > Q = 521,61 \text{ (KN)}$$

b) Dầm 67,106 : b x h = 22x30(cm)

- $Q_{\max} = 287,22$ (KN)

- bê tông B25: $R_b = 14,5$ (MPa)

$$R_{bt} = 1,05$$
(MPa)

- Thép đai A: $R_s = R_{sw} = 175$ (MPa)

- $Q_{bmin} = 0,6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$
 $= 0,6 \cdot 1,05 \cdot 250 \cdot 660 = 103,95$ (KN)

- $0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 =$
 $= 0,3 \cdot 14,5 \cdot 250 \cdot 660 = 717,75$ (KN)

$$Q_{bmin} < Q < 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

CỐT ĐAI

- Dầm chịu phân bố đều:

- $g = 10,80$ (KN/m)

- $p = 6,32$ (KN/m)

- $q_1 = g + 0,5p$
 $= 10,80 + 0,5 \cdot 6,32 = 13,96$ (KN/m)

$$M_b = 2R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$
$$= 2 \cdot 1,05 \cdot 250 \cdot 660^2$$
$$= 228,59$$
 (KNm)

- $Q_{b1} = 2 \cdot \sqrt{M_b \cdot q_1} = 2 \cdot \sqrt{228,59 \cdot 13,96}$
 $= 113$ (KN)

Chọn $q_{sw} = 132$ (KN/m)

+) Chọn thép đai $\Phi 10$; $n_s = 2$; $a_s = 78,5$ mm²

+) K/c cốt đai:

$$S_{tt} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot 78,5 \cdot 2}{132} = 209$$
(mm)

+) K/c cấu tạo cốt đai

$$h_d = 700 > 450 (\text{mm})$$

$$\Rightarrow S_{ct} = \min\left(\frac{h}{3}; 500\right) = \min\left(\frac{700}{3}; 500\right) = (233; 500)$$

+) K/c lớn nhất cốt đai.

$$\begin{aligned} S_{\max} &= \frac{\varphi_{b4}(1 + \varphi_t + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{Q} \\ &= \frac{1,5 \cdot 1,05 \cdot 250 \cdot 660^2}{287,22 \cdot 10^3} = 597 (\text{mm}) \end{aligned}$$

$$S_{\text{chọn}} = \min(S_{tt}; S_{ct}; S_{\max})$$

$$= \min(209; 233; 500; 597)$$

Φ8 a200

$$\Rightarrow q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s} = \frac{175 \cdot 78,5 \cdot 2}{200} = 137,5 (\text{KN} / \text{m})$$

$$Q^* = Q_{bl} + q_{sw} \cdot 2 \cdot h_o = 113 + 137,5 \cdot 2 \cdot 0,66$$

$$= 294,5 (\text{KN}) > Q = 287,22 (\text{KN})$$

c) Bố trí thép đai.

- Dầm 80,93: nhịp dầm lớn, trong khoảng $l_d/4$; Φ 10 a100, theo cấu tạo: Φ10 a300.

- dầm 67, nhịp dầm nhỏ, bố trí Φ10 a200,

CH- ƠNG V

TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO SÀN TẦNG

V- TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH:

Công trình sử dụng hệ khung chịu lực, sàn s- ờn bê tông cốt thép đổ toàn khối. Nh- vậy các ô sàn đ- ọc đổ toàn khối với dầm. Vì thế liên kết giữa sàn và dầm là liên kết cứng(coi bản sàn ngàm vào dầm tại vị trí mép dầm).

kích th- ớc các ô bản:

TÊN Ô BẢN	CẠNH NGẮN (11)	CẠNH DÀI (12)	TỶ SỐ (12/11)	SƠ ĐỒ TÍNH
1	1.2	3.6	3.0	Bản dầm
2	3.3	5.4	1.6	bản kê
3	4.5	5.4	1.2	bản kê
4	5.2	7.8	1.5	bản kê
5	1.2	2	1.7	bản kê
6	2	7.8	3.9	Bản dầm
7	1.8	2	1.1	bản kê
8(vs)	2	6	3.0	Bản dầm
9	1.2	7.8	6.5	Bản dầm
10	7.2	7.8	1.1	bản kê
11	2.5	7.2	2.9	Bản dầm
12	3.2	7.2	2.3	Bản dầm
13	1.8	7.2	4.0	Bản dầm
14(vs)	1.2	6	5.0	Bản dầm
15(vs)	3.7	6	1.6	bản kê
16(vs)	2.3	6	2.6	Bản dầm

Số liệu tính toán:

Bê tông mác B20 có c- ờng độ tính toán $R_b = 11.5 \text{ Mpa}$

Cốt thép dọc, ngang AI có c- ờng độ tính toán $R_s = 225 \text{ Mpa}$

Chiều dày sàn: $h_b = 15 \text{ cm}$.

- + Tính toán nội lực cho ô bản đại diện ô10
- kích thước ô bản: $11 \times 12 = 7,2 \times 7,8$ (m)
- xét tỷ số:
- sơ đồ tính toán nh- hình vẽ:

Ta có:

$$l_{01} = l_1 - b = 7200 - 250 = 6950 \text{ mm}$$

$$l_{02} = l_2 - b = 7800 - 250 = 7550 \text{ mm}$$

Các mômen trong bảng quan hệ bởi biểu thức:

$$\frac{ql_{01}^2(3l_{02} - l_{01})}{12} = (2M_1 + M_I + M'_1)l_{02} + (2M_2 + M_{II} + M'_{II})l_{01}$$

Chọn tỷ số nội lực giữa các tiết diện

Tỷ số các mômen có thể lấy trong khoảng từ 1.5 đến 2.5

- Tải trọng tác dụng lên ô3

+ Tính tải: $g_s = 5.67$ (KN/m²)

$$p_s = 2,4$$
 (KN/m²)

- Tổng: $p = 5,67 + 2,4 = 8,07$ (KN/m²)

Vậy

$$\frac{8,07 \cdot 6,95^2 \cdot (3 \cdot 7,55 - 6,95)}{12} = 5 \cdot M_1 \cdot 7,55 + 5 \cdot M_1 \cdot 6,95 = 72,5 M_1$$

$$M_1 = 7 \text{ KNm}; M_I = M'_I = 10,5 \text{ KNm}$$

$$M_2 = 7 \text{ KNm}; M_{II} = M'_{II} = 10,5 \text{ KNm}$$

b.2) Tính toán cốt thép:

chọn $a = 15$ mm tính toán cốt thép theo công thức sau:

$$h_0 = h - a$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2}$$

Do bản sàn tính theo sơ đồ khớp dẻo nên phải kiểm tra kiện hạn chế

$$\alpha_m \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

* Tính thép ở nhịp:

- $M_1 = M_2 = 7 \text{ KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{7}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,135)^2} = 0,03 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,03} = 0,03$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,03 = 0,985$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{7 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,985 \cdot 135} = 234 \text{ mm}^2 = 2,34 \text{ cm}^2$$

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{234}{1000 \cdot 135} \cdot 100\% = 0,17\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Hàm lượng cốt thép hợp lý

* chọn cốt thép $\varnothing 8a200$ $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

* Tính thép ở gối

+ Theo phương cạnh ngắn

- $M_1 = M_1' = M_{II} = M_{II}' = 10,5 \text{ KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{10,5}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,135)^2} = 0,05 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,05} = 0,051$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,051 = 0,975$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{10,5 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,975 \cdot 135} = 354,5 \text{ mm}^2 = 3,55 \text{ cm}^2$$

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép là:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{354,5}{1000 \cdot 135} \cdot 100\% = 0,262\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Hàm l- ợng cốt thép hợp lý

*chọn cốt thép chọn $\varnothing 8 \times 140$ $A_s = 3,59\text{cm}^2$

+ Tính toán cho ô bản ô 15:

-kích th- ớc ô bản: $11 \times 12 = 3,7 \times 6$ (m)

-Xét tỷ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6}{3,7} = 1,6 < 2 \Rightarrow$ bản kê 4 cạnh

Mômen đ- ợc tính theo công thức:

$$M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2 ; M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2 ; M_I = -\beta_1 q l_1 l_2 ; M_{II} = -\beta_2 q l_1 l_2$$

Tra bảng phụ lục 16

l_2/l_1	α_1	α_2	β_1	β_2
1,62	0,0205	0,008	0,0452	0,0177

- Tải trọng tác dụng lên sàn

+Tĩnh tải: $g_s = 5,66$ (KN/m²)

+ Hoạt tải : $p_s = 2,4$ (KN/m²)

- Tổng : $q = 5,66 + 2,4 = 8,06$ (KN/m²)

Vậy $M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2 = 0,0205 \times 8,06 \times 6 \times 3,7 = 3,67$ KNm

$$M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2 = 0,008 \times 8,06 \times 6 \times 3,7 = 1,43$$
 KNm

$$M_I = -\beta_1 q l_1 l_2 = -0,0452 \times 8,06 \times 6 \times 3,7 = -8,08$$
 KNm

$$M_{II} = -\beta_2 q l_1 l_2 = -0,0177 \times 8,06 \times 6 \times 3,7 = -3,16$$
 KNm

$M_1 = 3,67$ KNm ; $M_I = 8,08$ KNm

$M_2 = 1,43$ KNm ; $M_{II} = 3,16$ KNm

* Tính thép ở nhịp:

+ Theo ph- ơng cạnh ngắn:

- $M_1 = 3,67$ KNm

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{3,67}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,135)^2} = 0,018 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018} = 0,018$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,018 = 0,991$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{3,67 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,991 \cdot 135} = 122 \text{ mm}^2 = 1,22 \text{ cm}^2$$

* Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{122}{1000 \cdot 135} \cdot 100\% = 0,09\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Hàm l- ợng cốt thép hợp lý

* chọn cốt thép Ø8a140 $A_s = 3,59 \text{ cm}^2$

+ Theo ph- ợng cạnh dài

- $M_1 = 1,43 \text{ KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,43}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,135)^2} = 0,0068 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0068} = 0,0068$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,0068 = 0,997$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{1,43 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,991 \cdot 135} = 47,5 \text{ mm}^2 = 0,475 \text{ cm}^2$$

* Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{47,5}{1000 \cdot 135} \cdot 100\% = 0,11\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Hàm l- ợng cốt thép hợp lý

* chọn cốt thép Ø8a200 $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

* Tính thép ở gối

+ Theo ph- ợng cạnh ngắn

- $M_1 = M_1' = 4,11 \text{ KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{4,11}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,105)^2} = 0,032 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,032} = 0,032$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,032 = 0,984$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{4,11 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,984 \cdot 105} = 176,79 \text{ mm}^2 = 1,77 \text{ cm}^2$$

* Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép là:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{176,79}{1000 \cdot 105} \cdot 100\% = 0,168\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Hàm l- ợng cốt thép hợp lý:

* Chọn cốt thép chọn $\varnothing 8a200$ $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

+ Theo ph- ợng cạnh dài

- $M_{II} = M_{II}' = 4,11 \text{ KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{4,11}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,105)^2} = 0,032 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,032} = 0,032$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,032 = 0,984$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{4,11 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,984 \cdot 105} = 176,79 \text{ mm}^2 = 1,77 \text{ cm}^2$$

* Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép cột là:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{176,79}{1000 \cdot 105} \cdot 100\% = 0,168\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Hàm l- ợng cốt thép hợp lý:

* Chọn cốt thép $\varnothing 8a200$ $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

+. Tính toán cho ô bản ô 11:

- kích th- ớc ô bản: $11 \times 12 = 6,5 \times 2,7 \text{ (m)}$

- Xét tỷ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6,5}{2,7} = 2,4 > 2 \Rightarrow$ bản dầm

Sơ đồ tính nh- hình vẽ:

Cắt 1 dải bản rộng 1m theo ph- ơng cạnh ngắn

$$L_0 = l_1 - b = 2700 - 220 = 2480 \text{ mm}$$

Mô men ở gối

$$M_g = \frac{ql_0^2}{12},$$

Mô men ở nhịp

$$M_{nh} = \frac{ql_0^2}{24},$$

- Tải trọng tác dụng lên ô10

+ Tĩnh tải : $g_s = 4,156 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$$p_s = 4,8 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- Tổng : $p = 4,156 + 4,8 = 8,965 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$$M_g = \frac{ql_0^2}{12} = \frac{8,965 \cdot 2,48^2}{12} = X$$

$$M_{nh} = \frac{ql_0^2}{24} = \frac{8,965 \cdot 2,48^2}{24} = X/2$$

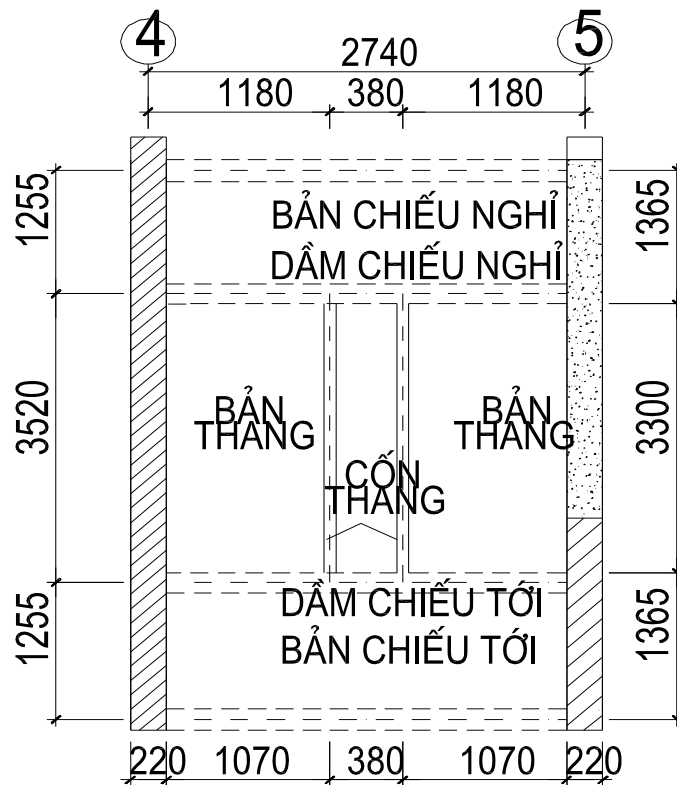
**CH- ƠNG VI:
KẾT CẤU VÀ KIẾN TRÚC CỦA CẦU THANG**

VI.1. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO KẾT CẤU VÀ KIẾN TRÚC CỦA CẦU THANG

Cầu thang thuộc loại cầu thang 2 vế có cốn thang, đổ bê tông cốt thép tại chỗ

Bậc thang đ- ợc xây bằng gạch đặc. trên các bậc thang chiều ghi và chiều tới đều đ- ợc ốp bằng đá granit. Lan can tay vịn cầu thang đ- ợc làm bằng sắt, tay vịn đ- ợc làm bằng gỗ, mặt trát đá Granito mài nhẵn dày 15 mm

Ô cầu thang 2,52x5,81m, chiều cao tầng là 3,9m, cầu thang có 26 bậc mỗi bậc cao 150 mm và dài 300 mm.



***độ dốc theo cạnh nhà:**

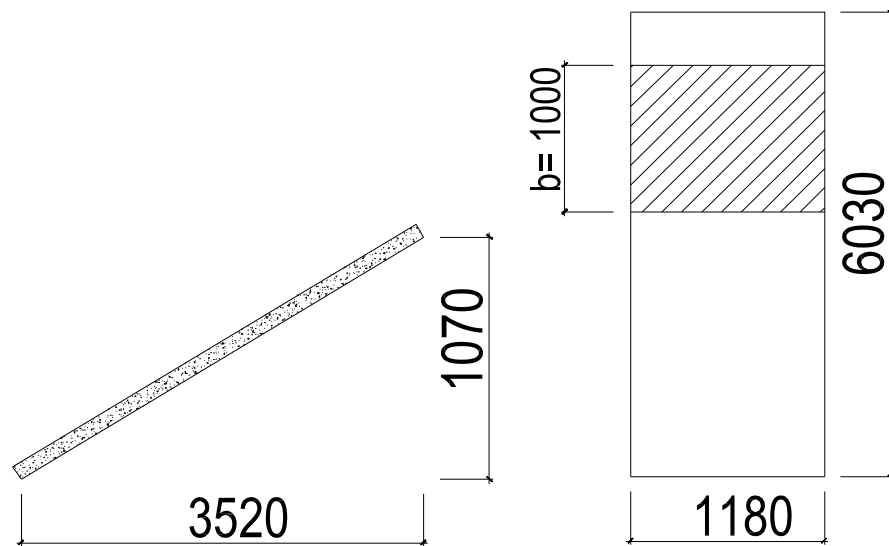
$$\operatorname{tag} \alpha = \frac{1070}{3900} = 0,275$$

$$l_2 = \sqrt{1070^2 + 3900^2} = 4,05 \text{ (m)}$$

Do bản thang có kích thước $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,05}{1,18} = 3,43$ lên ta tính bản thang theo bản

chịu lực 1 phương, cắt dải bản rộng 1 m theo phương cạnh ngắn để tính.

Sơ đồ tính được thể hiện sau



Nhịp tính toán:

$$l_{tt} = 1180 \text{ mm.}$$

chều dày bản sàn xác định theo công thức

$$h_b = \frac{D}{m} \cdot l \text{ trong đó}$$

$m = (30:35)$ với bản loại dầm, chọn $m = 30$

$D = (0,8:1,4)$ phụ thuộc vào tải trọng, chọn $D = 1,4$

$$h_b = \frac{1,4}{30} \cdot 1180 = 5,5 \text{ cm}$$

Chọn $h_b = 10 \text{ cm}$

***Vật liệu :**

Tất cả các bộ phận kết cấu đều dùng bê tông B20 có $R_b = 11,5 \text{ Mpa}$

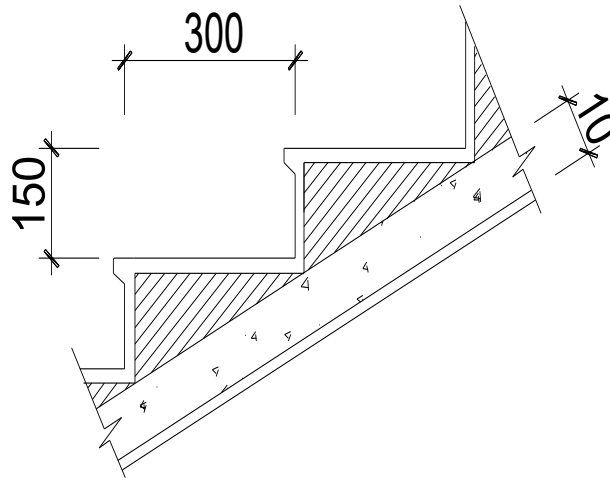
Cốt thép dọc dùng thép nhóm CII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$

Thép bản và thép đai dùng nhóm thép CI có $R_s = R_{sc} = 225 \text{ Mpa}$

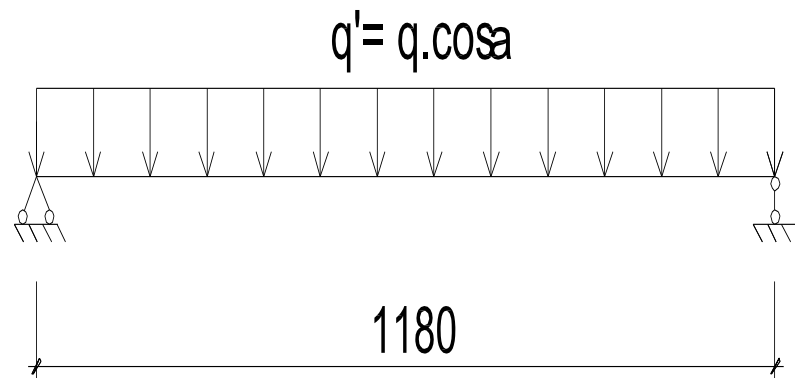
Tất cả các tải trọng của vật liệu và hoạt tải đều lấy theo tiêu chuẩn 2737-1995

b) tính toán bản thang

hình vẽ :



Sơ đồ tính :



2. Tính toán tải trọng:

- quy đổi tải trọng của các lớp ra tải trọng t-ong đ-ong, phân bố theo chiều dài bản thang :

+ Lớp đá mài dày 1,5cm : $h_1 = 1,5 \cdot (15 + 30) / \sqrt{15^2 + 30^2} = 2\text{cm}$

+ lớp vữa lót dày 1,5cm : $h_2 = 1,5 \cdot (15 + 27) / \sqrt{15^2 + 30^2} = 2\text{cm}$

+ bậc xây gạch : $h_3 = \frac{\frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 30}{\sqrt{15^2 + 30^2}} = 6,7\text{cm}$

+ bản thang dày 10cm : $h_4 = 10\text{cm}$

+ lớp vữa trát dày 1,5cm : $h_5 = 1,5\text{cm}$

Vậy ta có bảng sau:

LỚP	CHIỀU DÀY (m)	\tilde{a} (KN/m ³)	HỆ SỐ VƯỢT TẢI	TẢI TRỌNG TÍNH TOÁN (KN/m ²)
Đá mài	0,02	20	1,1	0,44
Vữa lót	0,02	18	1,3	0,468
Gạch	0,067	15	1,1	1,105
Bản thang	0,01	25	1,1	0,275
Vữa trát	0,015	18	1,3	0,351
Tổng cộng				2,639

Hoạt tải phân bố trên thang lấy theo bảng 3 TCVN 2737-1995

$$p_{ic}=3 \text{ KN/m}^2 \Rightarrow p_{tt}=3.1,2= 3,6 \text{ KN/m}^2$$

tải trọng phân bố toàn phần:

$$q = 3,6 + 2,639 = 6,239 \text{ KN/m}^2$$

Thành phần tác dụng vuông góc với bản thang:

$$q_{tt} = 6,239 \cdot \cos \alpha = 6,239 \cdot 0,88 = 5,49 \text{ KN/m}^2$$

3. Tính toán nội lực và cốt thép

Bảng thang tính theo sơ đồ đàn hồi

Mômen tại giữa nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{5,49 \cdot 1,18^2}{8} = 0,96 \text{ KN.m}$$

Lực cắt lớn nhất tại gối:

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{5,49 \cdot 1,18}{2} = 3,24 \text{ KN}$$

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

***cốt thép giữa nhịp:**

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,96}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 10,08^2} = 0,013$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,013} = 0,013$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,013 = 0,994$$

Diện tích cốt thép cần có trong 1m chiều dài bản cầu thang là :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,96 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,994 \cdot 80} = 53,7 / 119,85 \text{ mm}^2 = 0,537 \text{ cm}^2$$

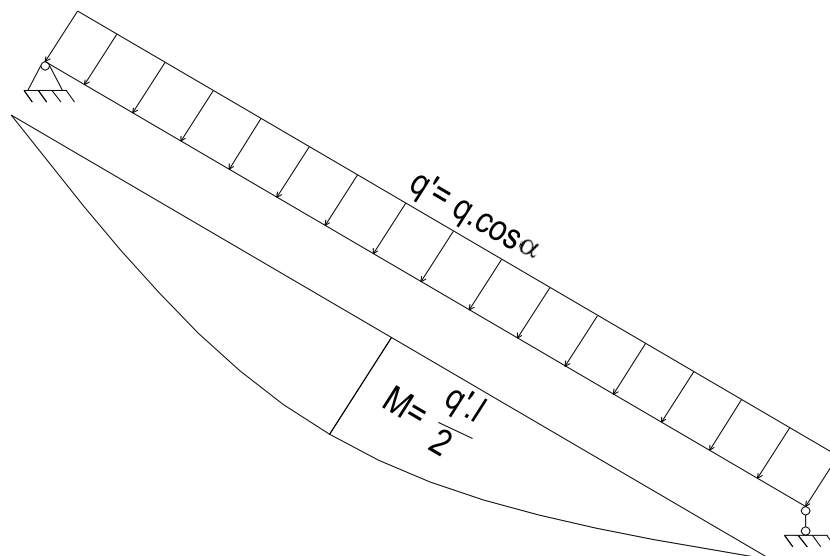
$$\rho\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{53,7}{10,8} \cdot 100 = 0,68\% > \rho_{\min} = 0,05\%$$

cốt thép dọc đặt theo cấu tạo #8a200

bố trí cốt thép #8a200 có diện tích thép $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

c) Tính toán cốt thang

a. sơ đồ tính toán và tải trọng tác dụng lên cốt



nhịp tính toán của dầm

$$l_{tt} = \sqrt{1,18^2 + 3,52^2} = 3,7 \text{ m}$$

Chọn tiết diện cốt thang là 10x25 cm, từ đó ta tính đ- ọng trọng l- ọng cốt thang là :

- tải trọng lớp vữa trát : $g_v = 1,3 \cdot 0,015 \cdot 18 \cdot (0,1 + 0,25 \cdot 2) = 0,21 \text{ KN/m}$
- tải trọng tay vịn gỗ : $g_{tv} = 1,2 \cdot 3 = 3,6 \text{ KG/m} = 0,036 \text{ KN/m}$
- trọng l- ọng bản thân : $g_{bt} = n \cdot b \cdot h \cdot \bar{\alpha} = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,25 \cdot 25 = 0,687 \text{ KN/m}$
- tải trọng do bản thang truyền xuống : $g_t = \frac{q_b \cdot l_b}{2} = \frac{5,49 \cdot 1,18}{2} = 3,24 \text{ KN/m}$
- tổng tải trọng tác dụng lên cốt thang:
 $q = 0,21 + 0,036 + 0,687 + 3,24 = 4,17 \text{ KN/m}$

Phần tải trọng tác dụng vuông góc với cốt thang

$$q' = q \cdot \cos \alpha = 4,17 \cdot 0,88 = 3,68 \text{ KN/m}$$

4.xác định nội lực

Mômen tại giữa nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{3,68 \cdot 3,7^2}{8} = 6,3 \text{ KN.m}$$

Lực cắt lớn nhất tại gối:

$$Q = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{3,68 \cdot 3,7}{2} = 6,81 \text{ KN}$$

5.tính toán cốt thép dọc

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a = 3 \text{ cm}$, $h_0 = 25 - 3 = 22 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{6,3}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,1 \cdot 0,22^2} = 0,113$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,113} = 0,12$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,12 = 0,94$$

Cốt thép giữa nhịp:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{6,3 \cdot 10^6}{280 \cdot 0,94 \cdot 220} = 108,8 \text{ mm}^2 = 1,088 \text{ cm}^2$$

Chọn 1#14 có $A_s = 1,539 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép thực tế

$$\times\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,539}{10 \cdot 22} \cdot 100 = 0,699\% > \times_{\min} = 0,05\%$$

*tính toán cốt đai:

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

$$Q \geq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

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

$$\text{Ta có } 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,1 \cdot 0,22 = 75,9 \text{ KN} > 9,125 \text{ KN}$$

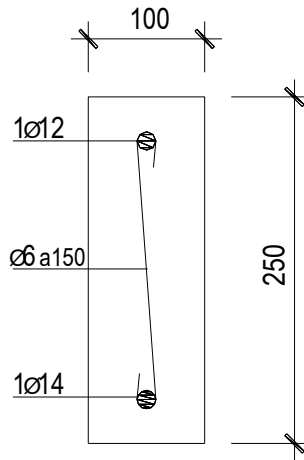
dảm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

$$Q_{b\min} = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 0,90 \cdot 10^3 \cdot 0,1 \cdot 0,22 = 11,88 \text{ KN}$$

**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

$Q = 9,126 \text{ KN} < Q_{\text{bmin}} = 11,88 \text{ KN}$ không cần phải tính cốt đai mà cốt đai bố trí theo cấu tạo chọn cốt đai theo cấu tạo #8 a200



d) tính toán sàn chiếu nghỉ

tải trọng và sơ đồ tính

bản sàn chiếu nghỉ có kích thước $l_1 \times l_2 = 1,365 \times 2,74$

tỷ số giữa cạnh dài và cạnh ngắn $\frac{l_2}{l_1} = \frac{2,74}{1,365} = 2,01 / 2,096 > 2 \Rightarrow$ tính theo bản

loại dầm

Lớp	Chiều dày (m)	$\tilde{\alpha}$ (KN/m ³)	Hệ số vượt Tải	Tải trọng tính toán (KN/m ²)
Đá mài	0,02	20	1,1	0,44
Vữa lót	0,02	18	1,3	0,468
Bản thang	0,01	25	1,1	0,275
Vữa trát	0,015	18	1,3	0,351
Tổng cộng				1,534

Hoạt tải phân bố đều trên cầu thang :

$$q_{lc} = 3 \text{ KN/m}^2 \Rightarrow q_{tt} = 1,2 \cdot 3 = 3,6 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{tải trọng toàn phần } q = 3,6 + 1,534 = 5,134 \text{ KN/m}^2$$

7.xác định nội lực

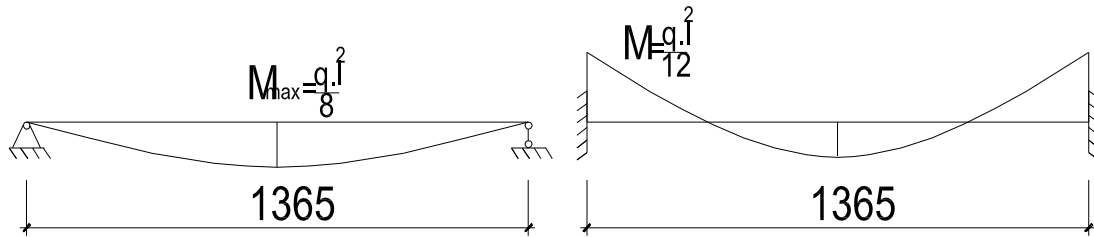
Cắt 1 dải bản rộng 1 m song song với phương cạnh ngắn, coi như một dầm để tính.

+ để thiên về an toàn ta quan niệm như sau

NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

- Để xác định mômen d-ong thì coi dải bản là một dầm đơn giản kê lên hai gối tựa

- Để xác định mômen âm thì coi dải bản là dầm đơn giản đ-ợc ngàm hai đầu



Mômen lớn nhất giữa nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{5,134.1,365^2}{8} = 1,2 \text{ KN.m}$$

Mômen ở gối :

$$M = \frac{q.l^2}{12} = \frac{5,134.1,365^2}{12} = 0,8 \text{ KN.m}$$

tính toán cốt thép cho ô bản

chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$.

cốt thép ở giữa nhịp:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,2}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0,08^2} = 0,016$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,016} = 0,016$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,016 = 0,992 / 0,985$$

Diện tích cốt thép cần có trong 1m chiều dài bản cầu thang là :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,2 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,992 \cdot 80} = 67,2 \text{ mm}^2 = 0,672 \text{ cm}^2$$

$$\times\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{0,672}{10,8} \cdot 100 = 0,84 \% > \times_{\min} = 0,05\%$$

Bố trí cốt thép d-ong #8a200 có diện tích thép $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

Cốt thép dọc đặt theo cấu tạo #8a200

***cốt thép ở gối**

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,8}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0,08^2} = 0,01$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01} = 0,01$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,01 = 0,995 / 0,99$$

Diện tích cốt thép cần có trong 1m chiều dài bản cầu thang là :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,8 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,995 \cdot 80} = 44,7 \text{ mm}^2 = 0,447 \text{ cm}^2$$

$$\times\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{0,47}{10,8} \cdot 100 = 0,59 \% > \times_{\min} = 0,05\%$$

bố trí thép #8a200 có diện tích thép $A_s = 1,96 \text{ cm}^2$

cốt thép đặt theo cấu tạo Φ #8a200

e) tính toán dầm chiếu nghỉ

*sơ đồ tính là dầm đơn giản liên kết khớp hai đầu, dầm chịu lực phân bố do trọng lượng bản thân của dầm, bản chiếu nghỉ và chịu lực tập trung do 2 cốn thang truyền vào

Nhiệm vụ tính toán của dầm $l_{tt} = 2,74 \text{ m}$

*tính toán tải trọng

- trọng lượng bản thân dầm chọn tiết diện dầm 20x30 cm

$$g_{tt} = 1,1 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 25 + (0,2 + 0,3 \cdot 2) \cdot 0,015 \cdot 18 \cdot 1,3 = 1,93 \text{ KN/m}$$

- trọng lượng bản chiếu nghỉ truyền vào theo hình chữ nhật

$$g_{cngnh} = 0,5 \cdot 1,86 \cdot 5,134 = 4,77 \text{ KN/m}$$

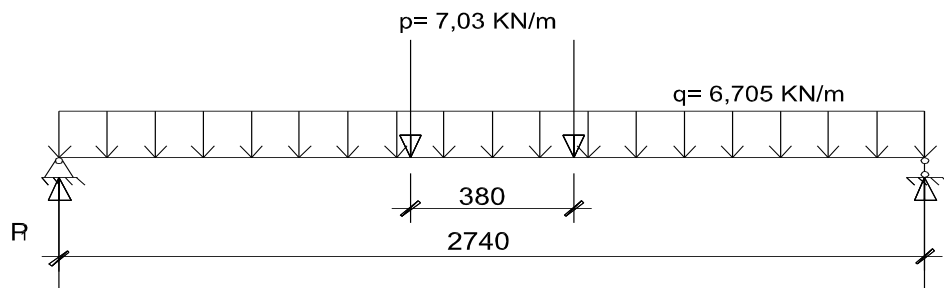
- tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm

$$q = 1,93 + 4,77 = 6,705 \text{ KN/m}$$

- tải trọng tập trung do cốn thang 2 bên truyền vào

$$P = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{5,763 \cdot 2,44}{2} = 7,03 \text{ KN/m}$$

*xác định nội lực



- lực cắt tại gối :

$$Q_{gối} = P_1 = \frac{2 \cdot 7,03 + 6,705 \cdot 2,74}{2} = 16,2 \text{ KN}$$

Mômen lớn nhất giữa nhịp:

$$M_{\max} = 16,2 \cdot 1,37 - 7,03 \cdot \frac{1,37^2}{2} - 6,705 \cdot 0,19 = 14,32 \text{ KN.m}$$

8. tính toán cốt thép

a) tính toán cốt thép dọc

chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ là $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 27 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{14,32}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,2 \cdot 0,27^2} = 0,09$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,09} = 0,09$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,09 = 0,955$$

Cốt thép giữa nhịp:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{14,32 \cdot 10^6}{280 \cdot 0,955 \cdot 270} = 198,34 \text{ mm}^2 = 1,9834 \text{ cm}^2$$

Chọn 2#14 có $A_s = 2,262 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép thực tế

$$\times \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,262}{20 \cdot 27} \cdot 100 = 0,41 \% > \times_{\min} = 0,05 \%$$

cốt thép chịu mômen âm đặt theo cấu tạo 2#14

b) tính cốt đai

Kiểm tra c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q \# 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

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

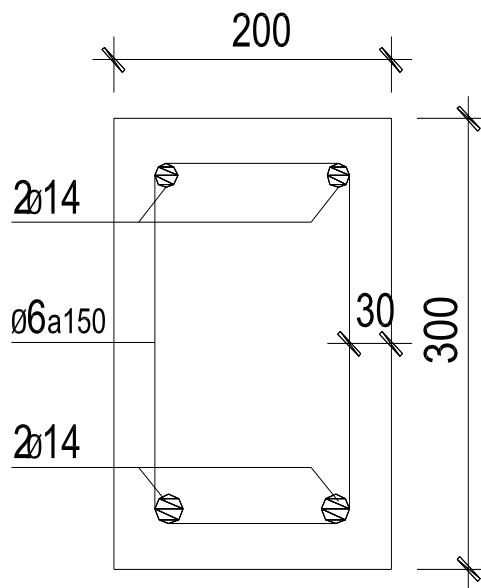
$$\text{Ta có } 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,2 \cdot 0,27 = 186,3 \text{ KN} > 23,44 \text{ KN}$$

dảm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

$$Q_{b\min} = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 0,90 \cdot 10^3 \cdot 0,2 \cdot 0,27 = 29,16 \text{ KN}$$

$Q = 23,44 \text{ KN} < Q_{b\min} = 29,16 \text{ KN}$ không cần phải tính cốt đai mà cốt đai bố trí theo cấu tạo chọn cốt đai theo cấu tạo #8 a200



f) tính toán dầm chiếu tới

*sơ đồ tính là dầm đơn giản liên kết khớp hai đầu, dầm chịu lực phân bố do trọng lượng bản thân của dầm, bản chiếu nghỉ và chịu lực tập trung do 2 cốn thang truyền vào

Nhịp tính toán của dầm $l_{tt} = 2,74$ m

- trọng lượng bản thân dầm chọn tiết diện dầm 20x30 cm

$$g_{tt} = 1,1 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 25 + (0,2 + 0,3 \cdot 2) \cdot 0,015 \cdot 18 \cdot 1,3 = 1,93 \text{ KN/m}$$

- trọng lượng bản chiếu nghỉ truyền vào theo hình chữ nhật

$$g_{c \text{ tới}} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (4,456 + 4,8) = 6,942 \text{ KN/m}$$

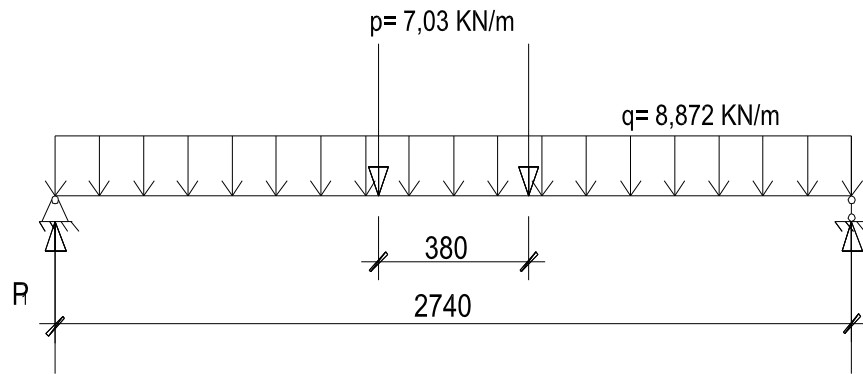
- tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm

$$q = 1,93 + 6,942 = 8,872 \text{ KN/m}$$

- tải trọng tập trung do cốn thang 2 bên truyền vào

$$P = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{5,763 \cdot 2,44}{2} = 7,03 \text{ KN/m}$$

*xác định nội lực



- lực cắt tại gối :

$$Q_{\text{gối}} = P_1 = \frac{2.7,03 + 8,872.2,74}{2} = 19,2 \text{ KN}$$

Mômen lớn nhất giữa nhịp:

$$M_{\text{max}} = 19,2.1,37 - 7,03 \cdot \frac{1,37^2}{2} - 8,872.0,19 = 18,02 \text{ KN.m}$$

8.tính toán cốt thép

a)tính toán cốt thép dọc

chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ là $a = 3\text{cm} \Rightarrow h_0 = 27 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{18,02}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,20 \cdot 0,27^2} = 0,1$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,1} = 0,1$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,1 = 0,95$$

Cốt thép giữa nhịp:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{18,02 \cdot 10^6}{280 \cdot 0,95 \cdot 270} = 250,09 \text{ mm}^2 = 2,5 \text{ cm}^2$$

Chọn 2#14 có $A_s = 3,079 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép thực tế

$$\times\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{3,079}{20 \cdot 27} \cdot 100 = 0,57\% > \times_{\text{min}} = 0,05\%$$

cốt thép chịu mômen âm đặt theo cấu tạo 2#14

b)tính cốt đai

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

$$Q \# 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

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

Ta có $0,3.R_b.b.h_0 = 0,3.11,5.10^3.0,2.0,27 = 186,3 \text{ KN} > 27,67 \text{ KN}$

dảm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

$$Q_{b\min} = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 0,90 \cdot 10^3 \cdot 0,2 \cdot 0,27 = 29,16 \text{ KN}$$

$Q = 27,67 \text{ KN} < Q_{b\min} = 29,16 \text{ KN}$ không cần phải tính cốt đai mà cốt đai bố trí

theo cấu tạo chọn cốt đai theo cấu tạo $\Phi 8$ a200

CH- ƠNG VII

TÍNH TOÁN CÁC PHẦN TỬ KHUNG

VII.1. TÍNH TOÁN CỐT THÉP TIẾT DIỆN DẦM

VII.1.1. Tính toán cốt thép dọc cho các dầm

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có:

$$R_b = 11,5 \text{ MPa} ; R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}.$$

Sử dụng cốt thép dọc nhóm AII có

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}.$$

Tra bảng phụ lục 9 và 10 có:

$$\xi_R = 0,623.$$

$$\alpha_R = 0,429.$$

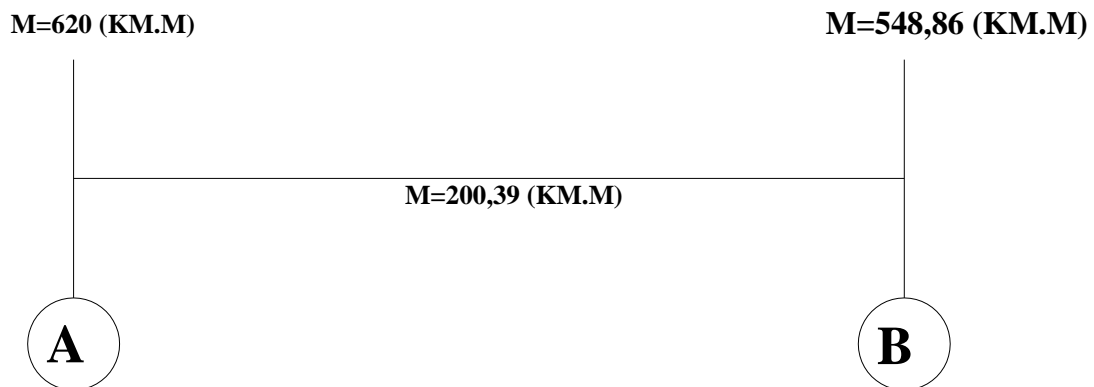
**VII.1.1.1. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 2, nhịp AB, dầm D1
($b \times h = 250 \times 700 \text{ mm}$)**

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

Gối H : $M_H = - 620 \text{ (kN.m)}$.

Gối G : $M_G = - 548,86 \text{ (kN.m)}$.

Nhịp HG : $M_{HG} = 200,39 \text{ (kN.m)}$.



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

a) *Tính toán cốt thép cho gối H và G (mômen âm)*

Tính theo tiết diện hình chữ nhật $b \times h = 250 \times 700 \text{ (mm)}$.

Giả thiết lớp bê tông bảo vệ cốt thép $a = 4 \text{ (cm)}$.

$$h_0 = 70 - 4 = 66(\text{cm})$$

Tại gối H và gối G, với $M = 620(\text{kN.m})$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{620 \times 10^4}{115 \times 30 \times 66^2} = 0,41.$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$.

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,41}) = 0,71.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{620 \times 10^4}{2800 \times 0,71 \times 66} = 47,2(\text{cm}^2).$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{47,2}{30 \times 66} \cdot 100\% = 2,1\% > \mu_{\min}.$$

b) Tính cốt thép cho nhịp HG (mômen d- ứng)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 10(\text{cm})$.

Giả thiết lớp bê tông bảo vệ $a = 4(\text{cm})$

$$h_0 = 70 - 4 = 66(\text{cm}).$$

Giá trị độ v-ơn của cánh S_C lấy bé hơn trị số sau:

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc:

$$0,5 \times (3,9 - 0,3) = 1,8(\text{m}).$$

- 1/6 nhịp cấu kiện: $7,2/6 = 1,2(\text{m})$.

$$\Rightarrow S_C = 1,2(\text{m}).$$

Tính $b_f = b + 2S_C = 0,3 + 2 \times 1,2 = 2,7(\text{m}) = 270(\text{cm})$.

Xác định : $M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f)$

$$= 115 \times 270 \times 10 \times (66 - 0,5 \times 10) = 28940500(\text{daN}) = 18940,5$$

(kN.m).

Có $M_{\max} = 200,39(\text{kN.m}) < 28940,5(\text{kN.m})$ nên trục trung hoà đi qua cánh.

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{200,39 \times 10^4}{115 \times 270 \times 66^2} = 0,009.$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$.

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,009}) = 0,995.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{124,39 \times 10^4}{2800 \times 0,995 \times 66} = 6,76(\text{cm}^2).$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{6,76}{30 \times 66} \cdot 100\% = 0,34\% > \mu_{\min}.$$

**VII.1.1.2. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng Tum ,nhịp GE, dầm D2
($b \times h = 250 \times 700 \text{mm}$)**

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

Gối G : $M_G = - 279,81$ (kN.m).

Gối F : $M_F = - 187,43$ (kN.m).

Nhịp GF : $M_{GF} = -92,70$ (kN.m).

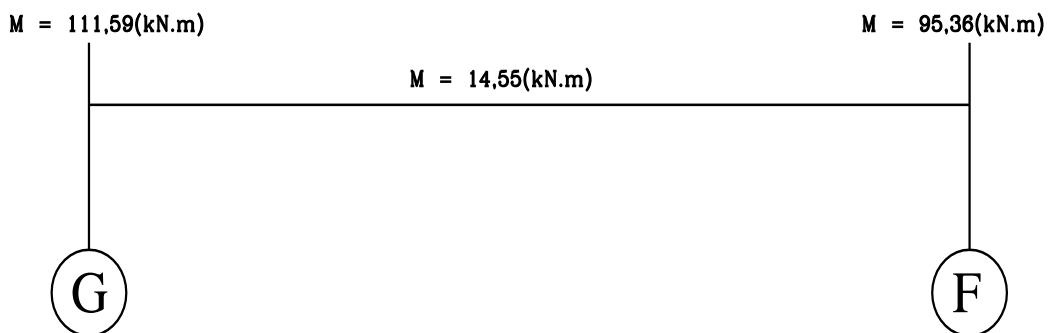
Do hai gối có mômen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả hai.

Tính toán cốt thép cho gối G và F (mômen âm):

Tính theo tiết diện hình chữ nhật $b \times h = 250 \times 700$ (mm).

Giả thiết lớp bê tông bảo vệ cốt thép $a = 4$ (cm).

$$h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}$$



a. Tính cốt thép cho gối G, F

Tại gối G và gối F, với $M = 111,59$ (kN.m).

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{111,59 \times 10^4}{115 \times 30 \times 46^2} = 0,15.$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$.

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,15}) = 0,92.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{111,59 \times 10^4}{2800 \times 0,92 \times 46} = 9,42 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{9,42}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,7\% > \mu_{\min}.$$

b. Tính cốt thép cho nhịp AB

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 10(\text{cm})$.

Giả thiết lớp bê tông bảo vệ $a = 4(\text{cm})$

$$h_0 = 70 - 4 = 66 (\text{cm}).$$

Giá trị độ v-ơn của cánh S_C lấy bé hơn trị số sau:

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc:

$$0,5 \times (3,9 - 0,3) = 1,8 (\text{m}).$$

- 1/6 nhịp cấu kiện: $7,2/6 = 1,2(\text{m})$.

$$\Rightarrow S_C = 1,2 (\text{m}).$$

Tính $b_f = b + 2S_C = 0,3 + 2 \times 1,2 = 2,7 (\text{m}) = 270 (\text{cm})$.

Xác định: $M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f)$

$$= 115 \times 270 \times 10 \times (46 - 0,5 \times 10) = 12730500(\text{daN}) = 12730,5$$

(kN.m).

Có $M_{\max} = 14,55 (\text{kN.m}) < 12730,5 (\text{kN.m})$ nên trục trung hoà đi qua cánh.

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{14,55 \times 10^4}{115 \times 270 \times 46^2} = 0,022.$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$.

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,022}) = 0,87.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{14,55 \times 10^4}{2800 \times 0,87 \times 46} = 1,29(\text{cm}^2).$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,29}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,09\% > \mu_{\min}.$$

Bố trí thép dầm theo cấu tạo.

VII.1.1.3. Tính toán cốt thép dọc cho các phân tử dầm

Do nội lực trong dầm hành lang của các tầng trên nhỏ nên ta bố trí thép giống nh- dầm D2 cho các dầm cùng kích thước 300x500(mm).

Chọn cốt thép dọc dầm phải l- u ý đến việc phối hợp thép dầm cho các nhịp liên kế nhau.

Bố trí thép dọc dầm cho các tầng

Tính toán các thép dầm khác theo bảng.

VII.2.TÍNH TOÁN VÀ BỐ TRÍ THÉP ĐAI CHO CÁC DẦM

VII.2.1.Tính toán và bố trí cốt đai cho phần tử dầm D1

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

$$Q = 298,77 \text{ (kN)}.$$

- Bê tông có cấp độ bền B20 có :

$$R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 90 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$E_b = 2,7 \cdot 10^4.$$

- Thép đai nhóm AI có:

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

$$E_s = 2,1 \cdot 10^5 \text{ (MPa)}.$$

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

$$g = 2738 \text{ (daN/m)} = 27,38 \text{ (daN/cm)}.$$

(Có kể đến trọng l- ọng bản thân dầm và t- ờng trên dầm).

$$p = 473 \text{ (daN/m)} = 4,73 \text{ (daN/cm)}.$$

Giá trị q_1 :

$$q_1 = g + 0,5p = 27,38 + 0,5 \cdot 4,73 = 29,745 \text{ (daN/cm)}.$$

- Chọn lớp bê tông bảo vệ $a = 4 \text{ (cm)}$

$$h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}.$$

*) *Kiểm tra điều kiện c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:*

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

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

Ta có:

$$0,3 \cdot \varphi_{w1} \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 85 \cdot 30 \cdot 66 = 50490 \text{ (daN)} > Q = 19035 \text{ (daN)}.$$

Dầm có đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

*) *Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:*

Bỏ qua ảnh h- ờng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$.

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 9 \cdot 30 \cdot 66 = 10692 \text{ (daN)}.$$

$$Q = 29877(\text{daN}) > Q_{b\min}$$

Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.

Xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 9.30 \times 66^2 = 2352240(\text{daN} \cdot \text{cm}).$$

Do dầm có phần cánh nằm trong vùng kéo $\varphi_f = 0$

Xác định giá trị Q_{b1} :

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b \cdot q_1} = 2\sqrt{2352240 \cdot 29,745} = 16729(\text{daN})$$

$$c_0^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{2352240}{29877 - 16729} = 179(\text{cm})$$

Ta có :

$$\frac{3}{4}\sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4}\sqrt{\frac{2352240}{29,745}} = 211(\text{cm}) < c_0^*$$

$$\Rightarrow c_0^* = c = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 2352240}{29877} = 157(\text{cm})$$

Giá trị q_{sw} tính toán:

$$q_{sw} = \frac{Q - \frac{M_b}{c} - q_1 c}{c_0} = \frac{29877 - \frac{2352240}{157} - 29,745 \cdot 157}{157} = 65,1(\text{daN} / \text{cm})$$

+ Giá trị $\frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{10692}{2 \cdot 66} = 81(\text{daN} / \text{cm})$

+ Giá trị $\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{29877 - 16729}{2 \cdot 66} = 99,6(\text{daN} / \text{cm})$

Yêu cầu $q_{sw} \geq (\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0}; \frac{Q_{b\min}}{2h_0})$ nên ta lấy giá trị $q_{sw} = 99,6$ (daN/cm) để tính

cốt đai.

Sử dụng đai $\Phi 8$, số nhánh $n = 2$

Khoảng cách s tính toán:

$$s_{tt} = \frac{R_{sw} n a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \cdot 2 \cdot 0,503}{99,6} = 8,84(\text{cm})$$

Dầm có $h = 70\text{cm} > 45\text{cm}$

$$\Rightarrow s_{ct} = \min(\frac{h}{3}; 50\text{cm}) = 23(\text{cm})$$

Giá trị s_{\max} :

$$s_{max} = \frac{\varphi_{b4}(1+\varphi_n)R_{bt}bh_0^2}{Q} = \frac{1,5.(1+0).9.30.66^2}{29877} = 59(cm)$$

Khoảng cách thiết kế của cốt đai:

$$s = \min(s_{tt}; s_{ct}; s_{max}) = 23(cm)$$

Chọn $s = 20(cm) = 200 (mm)$

Ta bố trí thép đai $\Phi 8a200$ cho dầm D1.

Kiểm tra lại điều kiện c-ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã có bố trí cốt đai:

$$Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_bbh_0$$

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

Dầm bố trí thép $\Phi 8a200$ có :

$$\mu_w = \frac{na_{sw}}{b.s} = \frac{2.0,503}{30.20} = 0,0017$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^5}{2,7.10^4} = 7,8$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.0,0017.7,8 = 1,066 \leq 1,3$$

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

$$\text{Ta thấy : } \varphi_{w1}\varphi_{b1} = 1,066.0,885 = 0,94$$

Ta có :

$$Q = 29877 < 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_bbh_0 = 0,3.0,94.11,5.30.66 = 64211(daN)$$

⇒ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Tính toán cốt thép đai cho phần tử dầm nhịp AB, BC, CD: $b \times h = 25 \times 70 \text{ cm}$

Ta thấy trong các dầm có kích thước $b \times h = 30 \times 70 \text{ cm}$ thì dầm D1 có lực cắt lớn nhất $Q = 29877 (daN)$, dầm 4 đ-ợc đặt cốt đai theo cấu tạo 8a200 ⇒ chọn cốt đai theo 8a200 cho toàn bộ các dầm có kích thước $b \times h = 25 \times 70 \text{ cm}$ khác.

VII.2.2. TÍNH TOÁN CỐT ĐAI CHO PHẦN TỬ DẦM D2 (tầng 2, nhịp GF): $b \times h = 30 \times 50 \text{ cm}$

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

$$Q_{max} = 87,52 (kN)$$

+ Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với :

$$g = 444 (daN/m) = 4,44 (daN/cm)$$

(với g_{02} : Trọng lượng bản thân dầm 5)

$$p = 0 \text{ (daN/m)} = 0 \text{ (daN/cm)}$$

Giá trị q_1 :

$$q_1 = g + 0,5p = 4,44 \text{ (daN/cm)}$$

Giá trị lực cắt lớn nhất: $Q = 108,96 \text{ (KN)} = 10896 \text{ (daN)}$

Chọn $a = 4 \text{ cm}$

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$$

Kiểm tra điều kiện c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q \leq 0,3R_b b h_0$$

Ta có : $0,3R_b b h_0 = 0,3.115.30.46 = 47610 \text{ (daN)} > 8752 \text{ (daN)}$

\Rightarrow Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai bỏ qua ảnh hưởng lực dọc trục nên

$$\varphi_n = 0$$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt} b h_0 = 0,6.(1 + 0).9.30.46 = 7452 \text{ (daN)}$$

$$\Rightarrow Q = 8752 \text{ (daN)} \approx Q_{b\min}$$

\Rightarrow Đặt cốt đai chịu cắt theo điều kiện cấu tạo.

Sử dụng đai $\Phi 8$, số nhánh $n = 2$

Dầm có $h = 50 \text{ cm} < 70 \text{ cm}$

$$\Rightarrow s_{ct} = \min\left(\frac{h}{2}; 20 \text{ cm}\right) = 20 \text{ (cm)}$$

Giá trị s_{\max} :

$$s_{\max} = \frac{\varphi_{b4}(1 + \varphi_n)R_{bt} b h_0^2}{Q} = \frac{1,5.(1 + 0).9.30.46^2}{8752} = 97,9 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách thiết kế của cốt đai:

$$s = \min(s_{ct}; s_{\max}) = 25 \text{ (cm)}$$

Chọn $s = 20 \text{ (cm)} = 200 \text{ (mm)}$

Ta bố trí $\Phi 8a200$ cho dầm

Kiểm tra lại điều kiện c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã có bố trí cốt đai:

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

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

Dầm bố trí $\Phi 8a200$ có :

$$\mu_w = \frac{na_{sw}}{b_s} = \frac{2.0,503}{30.20} = 0,0017$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^5}{2,7.10^4} = 7,7$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.0,0017.7,7 = 1,065 \leq 1,3$$

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

Ta có :

$$0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_0 = 0,3.1,065.0,885.115.30.46 = 44873(daN) > 8752(daN)$$

⇒ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

T- ong tự nh- tính toán dầm D2, ta bố trí thép đai $\Phi 8a200$ cho các dầm phần tử cùng kích th- ớc.

6.1.3. Bố trí cốt thép đai cho dầm

6.1.3.1. Với dầm có kích th- ớc 25 x 70 (cm)

- ở 2 đầu dầm trong đoạn $L/4$, ta bố trí cốt đai đặt dày $\Phi 8a200$ với L là nhịp thông thuỷ của dầm.

- Phần còn lại cốt đai đặt th- a hơn theo điều kiện cấu tạo :

$$\Rightarrow s_{ct} = \min\left(\frac{3h}{4}; 50cm\right) = 52,5(cm)$$

6.1.3.2. Với dầm có kích th- ớc 30 x 50 (cm)

Do nhịp dầm ngắn, ta bố trí cốt đai $\Phi 8a200$ đặt đều suốt dầm

6.2. Tính toán thép cột

6.2.1. Vật liệu sử dụng

Bê tông cấp độ bền B20 có: $R_b = 115 daN/cm^2$; $R_{bt} = 9 daN/cm^2$.

Cốt thép dọc nhóm AII có $R_s = R_{sc} = 280 Mpa = 2800 daN/cm^2$.

Tra bảng phụ lục 9 và 10 ta có:

$$\xi_R = 0,623.$$

$$\alpha_R = 0,429.$$

6.2.2. Tính toán cốt thép cho tiết diện dầm phần tử cột C2: $b \times h = 250 \times 700(mm)$

6.2.2.1. Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán:

$$l_0 = 0,7l = 0,7.4.5 = 3,15(m).$$

Giả thiết $a = a' = 4 cm$.

$$h_0 = h - a = 75 - 4 = 71(cm).$$

$$Z_A = h_0 - a' = 71 - 4 = 67 \text{ (cm)}$$

$$\text{Độ mảnh : } \lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{315}{75} = 4,2 < 8$$

⇒ Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 750, \frac{1}{30} 45\right) = 1,25 \text{ (cm)}$$

Căn cứ vào bảng tổ hợp ta chọn ra được các cặp nội lực để tính toán là :

Cặp 1: $M = 210,32 \text{ kN.m} = 2103200 \text{ daN.cm}$

$$N = 2981,35 \text{ kN} = 298135 \text{ daN}$$

Cặp 2 $M = 75,75 \text{ kN.m} = 757500 \text{ daN.cm}$

$$N = 4288,39 \text{ kN} = 428839 \text{ daN}$$

Cặp 3 $M = 210,32 \text{ kN.m} = 2103200 \text{ daN.cm}$

$$N = 2981,35 \text{ kN} = 298135 \text{ daN}$$

Trong 3 cặp nội lực M và lực dọc N thì cặp 1 và cặp 3 tương đương nhau nên ta chỉ tính 2 cặp đó là cặp 1 và 2.

6.2.2.2. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 210,32 \text{ kN.m} = 2103200 \text{ daN.cm}$$

$$N = 2981,35 \text{ kN} = 298135 \text{ daN}$$

Có

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{2103200}{298135} = 7,05 \text{ (cm)}$$

$$e_a = 4,05$$

$$e_0 = \max(e_1; e_a) = 7,05 \text{ (cm)}$$

$$e = n.e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.7,05 + \frac{75}{2} - 4 = 45,485 \text{ (cm)}$$

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{298135}{115.50} = 51,85 \text{ (cm)}$$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,623.71 = 44,233 \text{ (cm)}$$

Xảy ra tr-ờng hợp $x > \xi_R \cdot h_0$ nên lệch tâm bé

Xác định lại x bằng ph-ơng trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

Với $a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 71 = -186,223$

$$a_1 = \frac{2Ne}{R_b b} + 2 \xi_R \cdot h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 Z_a$$

$$= \frac{2 \cdot 298135 \cdot 45,485}{115.50} + 2 \cdot 0,623 \cdot 71^2 + (1 - 0,623) \cdot 71 \cdot 67 = 12279,5$$

$$a_0 = \frac{-N \cdot 2e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) Z_a \cdot h_0}{R_b b}$$

$$= \frac{-298135 \cdot 2 \cdot 45,485 \cdot 0,623 + (1 - 0,623) \cdot 67 \cdot 71}{115.50} = -279007$$

→ $x = 55,6 \text{ (cm)}$

$$A'_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{298135 \cdot 45,485 - 115 \cdot 71 \cdot 55,6 (71 - 0,5 \cdot 55,6)}{2800.67} = -9,17 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$A'_s = A_s = -9,17 \text{ (cm}^2\text{)}$

6.2.2.3. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = 75,75 \text{ kN.m} = 757500 \text{ daN.cm}$$

$$N = 4288,39 \text{ kN} = 428839 \text{ daN}$$

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{757500}{428839} = 1,76(\text{cm})$$

$$e_a = 2,5(\text{cm})$$

$$e_0 = \max(e_1; e_a) = 2,5 (\text{cm})$$

$$e = n.e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.2,5 + \frac{75}{2} - 4 = 36(\text{cm})$$

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{428839}{115.50} = 74,6(\text{cm})$$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,623.71 = 44,233 (\text{cm})$$

Xảy ra tr- òng hợp $x > \xi_R \cdot h_0$ nên lệch tâm bé

+ Xác định lại x bằng ph- òng trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

Với $a_2 = -(2 + \xi_R)h_0 = -(2 + 0,623).71 = -186,233$

$$a_1 = \frac{2Ne}{R_b b} + 2 \xi_R \cdot h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 Z_a$$

$$= \frac{2.428839.36}{115.50} + 2.0,623.71^2 + (1 - 0,623) \cdot 71.67 = 13444$$

$$a_0 = \frac{-N \cdot 2e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) Z_a \cdot h_0}{R_b b}$$

$$= \frac{-428839 \cdot 2.36.0,623 + (1 - 0,623).67 \cdot 71}{115.50} = -371275$$

$$\rightarrow x = 69,8 (\text{cm})$$

$$A'_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} =$$

$$\frac{428839.32,1 - 115.71.69,8(61 - 0,5.69,8)}{2800.67} = 5,06(\text{cm}^2)$$

$$A'_s = A_s = 5,06 (\text{cm}^2)$$

6.2.2.4. Nhận xét

Cặp nội lực thứ 2 đòi hỏi thép bố trí là lớn nhất tuy nhiên hàm lượng cốt thép vẫn còn nhỏ nên ta bố trí thép cột theo cấu tạo.

Các phần tử cột trục G,F,D từ tầng 1 đến tầng 5 được bố trí thép giống cột C2(600x600mm).

a) Đường kính cốt đai

$$\phi_{sw} \geq \left(\frac{\phi_{max}}{4}; 5mm \right) = \left(\frac{28}{4}; 5mm \right) = 7(mm).$$

Ta chọn cốt đai $\phi 8$ nhóm AI

b) Khoảng cách cốt đai: “s”

- Đoạn nối chồng cốt thép dọc

$$s \leq (10\phi_{min}; 500mm) = (10.28; 500mm) = 280(mm)$$

Chọn s = 100mm

- Các đoạn còn lại s:

$$s \leq 15\phi_{min}; 500mm = (15.28; 500mm) = 500mm$$

Chọn s = 200(mm).

**CH- ƠNG VIII
TÍNH TOÁN MÓNG**

VIII .1-ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:

1. Điều kiện địa chất công trình.

- Theo “Báo cáo khảo sát địa chất công trình Nhà Điều Hành Trung Tâm Viện Khoa Học Việt Nam giai đoạn phục vụ thiết kế thi công”:

- Khu đất xây dựng t- ơng đối bằng phẳng, cao trình tầng hầm -3,0(m) đ- ợc khảo sát bằng ph- ơng pháp khoan, xuyên tĩnh. Từ trên xuống d- ối gồm các lớp đất chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng:

+ Lớp 1: Sét dày trung bình 6,2(m)

+ Lớp 2: Cát pha dày trung bình 5,5(m)

+ Lớp 3: Cát nhỏ dày trung bình 3,2(m)

+ Lớp 4: Cát hạt trung có chiều dày ch- a kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 33(m)

+ Mục n- ớc ngầm ở độ sâu trung bình 1,8(m) so với mặt đất

BẢNG CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA CÁC LỚP ĐẤT

TT	TÊN	γ T/m ³	γ_s T/m ³	W %	W _L %	W _p %	φ°	C _{II} T/m ²	q _c ^{tb} T/m ²	E T/m ²
1	Đất lấp	1,65	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét	1,75	2,72	42,5	45	27,5	10	1,7	113,8	421
3	Cát pha	1,78	2,67	29	31	25,2	15	0,7	118	485
4	Cát hạt nhỏ	1,82	2,62	22,5	-	-	30	-	422	1043
5	Cát hạt trung	1,84	2,63	16,5	-	-	35	-	898	3231

VIII 1.2. Đánh giá điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn

+ Lớp đất 1: Sét dày trung bình 6,2 có độ sệt:

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{42,5 - 27,5}{45 - 27,5} = 0,857 ;$$

Đất trạng thái dẻo mềm có môđun biến dạng $E_0 = 421$ (T/m²) đất trung bình

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01 \times W)}{\gamma} - 1$$

$$e = \frac{2,72(1+0,01 \times 42,5)}{1,75} - 1 = 1,21$$

$$\gamma_{dn2} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{2,72-1}{1+1,21} = 0,78(T/m^3)$$

+ Lớp 2: Cát pha có chiều dày trung bình là 5,5m

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_l - W_p} = \frac{29 - 25,2}{31 - 25,2} = 0,665;$$

Hệ số rỗng

$$e = \frac{2,67(1+0,01 \times 29)}{1,78} - 1 = 0,935$$

$$\rightarrow \gamma_{dn3} = \frac{2,67-1}{1+0,935} = 0,86(T/m^3)$$

Lớp đất cát chặt vừa có $E = 485 (T/m^2)$

+ Lớp 3: Cát hạt nhỏ có chiều dày trung bình là 3,2m

Hệ số rỗng

$$e = \frac{2,62(1+0,01 \times 22,5)}{1,82} - 1 = 0,763$$

$$\rightarrow \gamma_{dn3} = \frac{2,62-1}{1+0,763} = 0,92(T/m^3)$$

Lớp này là lớp đất cát chặt vừa $E = 1043 (T/m^2)$

+ Lớp 4: Cát hạt trung vừa có chiều dày ch- a kết thúc tại hố khoan thăm dò là 33(m)

$$e = \frac{2,63(1+0,01 \times 16,5)}{1,84} - 1 = 0,624$$

Cát ở trạng thái chặt vừa $E = 3231 T/m^2$,

$$\rightarrow \gamma_{dn4} = \frac{2,63-1}{1+0,624} = 0,98(T/m^3)$$

+ Mục n- ốc ngầm nằm ở độ sâu 1,8(m) so với mặt đất tự nhiên nh- ng không có khả năng ăn mòn đối với cấu kiện bê tông.

3. Nhiệm vụ đ- ợc giao.

- Thiết kế móng M_1 d- ới cột trục F khung K2
- Thiết kế móng M_2 d- ới cột trục E khung K2

4. Chọn loại nền và móng.

- Căn cứ vào đặc điểm công trình, điều kiện địa chất thủy văn chọn giải pháp móng cọc ép tr-ớc. Do vậy ta dùng cọc bê tông cốt thép đặt vào lớp đất thứ 5 với chiều dài là 9,95(m), dùng cọc bê tông cốt thép có tiết diện 30×30(cm) dài 24 (m) đ-ợc nối từ 4 đoạn cọc C₁, C₂, C₃ và C₄ các đoạn cọc này đều dài 6 (m). Hạ cọc bằng kích thủy lực theo ph-ơng pháp ép tr-ớc để đảm bảo không gây ảnh h-ởng đến các công trình lân cận. Dùng 4 φ20AII làm cốt dọc chịu lực. Bê tông mác B25 có R_b = 145(kG/cm²). Ngâm cọc vào đài bằng cách phá vỡ 1 phần bê tông đầu cọc cho trơ cốt thép trên đầu 0,55(m) và chôn thêm 1 đoạn cọc còn giữ nguyên 0,15(m) vào đài.

- Chọn chiều sâu chôn đài :

$$h_m \geq 0,7.tg(45^\circ - \frac{\varphi}{2}).\sqrt{\frac{\sum H}{\gamma.b}}$$

Lớp đất đặt đài có φ=10⁰, γ=1,75 (T/m³)

Chọn b=2,6 (m), ∑H=Q^{tt}=9,2 (T)

$$h_m \geq 0,7.tg(45^\circ - \frac{10}{2}).\sqrt{\frac{9,2}{1,75.2,6}} = 0,84(m)$$

Đáy đài đặt ở độ sâu - 4,5(m) so với cốt ±0,00. Vật liệu làm đài:

+ Bê tông: B25 có R_b=1450 T/m², R_{bt}=105 T/m².

+ Cốt thép chịu lực trong đài loại AII có R_s=2,8.10⁴ T/m²

+ Lớp lót đài : bê tông B12,5 dày 10 cm.

Theo bảng 16 TCXD 45-78 đối với nhà khung bê tông cốt thép có t-ờng chèn thì:

$$S_{gh} = 0,08m$$

$$\frac{\Delta S_{gh}}{L} = 0,2\%$$

5. Xác định sức chịu tải của cọc:

a. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc

$$P_{VL} = m.\varphi.(R_b \times A_b + R_s \times A_s)$$

Trong đó:

m : hệ số điều kiện làm việc m=1.

φ: hệ số uốn dọc φ=1.

A_s : diện tích cốt thép, A_s=12,56 cm²

A_b : diện tích bê tông A_b = A_c-A_s= 0,3x0,3-12,56x10⁻⁴ = 887,44x10⁻⁴

$$P_{VL} = 1 \times 1 \times (1450 \times 887,44 \times 10^{-4} + 2,8 \times 10^4 \times 12,56 \times 10^{-4}) = 163,8 \text{ T}$$

b. Sức chịu tải của cọc theo điều kiện đất nền

Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

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

$$P_d = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

Q_s : ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc

$$Q_s = u \sum m_{fi} \cdot \tau_i \cdot h_i$$

Q_c : Lực kháng mũi cọc $Q_c = m_R R F$

Trong đó: m_R, m_φ : Hệ số điều kiện làm việc của đất. Cọc vuông, ép cọc nên $m_R = m_\varphi = 1$.

$$F = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$$

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

R : Sức kháng giới hạn của đất ở mũi cọc. Mũi cọc đặt ở lớp cát chặt vừa sâu 28,4 m tra bảng nội suy đ-ợc $R = 5480 \text{ kpa} = 548 \text{ T/m}^2$.

τ : lực ma sát trung bình của lớp đất quanh cọc

Chia đất nền thành các lớp đồng nhất có chiều sâu < 2m

TT	L_i (m)	H(m)	τ_i	$\tau_i \times h_i$
1	2	2	3,5	7
2	2,7	0,7	4,2	2,94
3	4,7	2	5,7	11,4
4	6,7	2	6	8,1
5	8,7	2	6,3	12,6
6	8,9	0,2	6,5	1,3
7	10,9	2	6,7	13,4
8	12,9	2	7	14
9	14,4	1,5	7,2	10,8
10	16,4	2	7,3	14,6
11	18,4	2	7,8	15,6
12	20,4	2	7,9	15,8
13	22,4	2	8	16
14	24,4	2	8,5	17
15	26,4	2	8,75	17,5
16	28,25	1,85	8,8	17,6

$$P_{gh} = 1,2 \times 202,8 + 480 \times 0,09 = 292,68 \text{ T}$$

$$P_d = \frac{P_{gh}}{3} = \frac{292,68}{3} = 97,56 \text{ (T)}$$

c. Theo kết quả xuyên tĩnh CPT:

$$P_d = \frac{Q_c + Q_s}{F_s}$$

Trong đó :

+ $Q_c = k \cdot q_{cm} \cdot F$: sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc.

k- tra bảng : $k = 0,5$

$$Q_c = 0,5 \times 898 \times 0,3 \times 0,3 = 40,41 \text{ T}$$

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

- Lớp sét: $q_c = 113,8 \text{ (T/m}^2\text{)}$

$$\alpha = 30 \rightarrow q_s = \frac{q_c^{tb}}{\alpha} = \frac{113,8}{30} = 3,79 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Lớp đất cát pha: $q_c = 118 \text{ (T/m}^2\text{)}$

$$\alpha = 30 \rightarrow q_s = \frac{q_c^{tb}}{\alpha} = \frac{118}{30} = 3,93 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Lớp cát hạt nhỏ $q_c = 422 \text{ (T/m}^2\text{)}$

$$\alpha = 100 \rightarrow q_s = \frac{q_c^{tb}}{\alpha} = \frac{422}{100} = 4,22 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Lớp cát hạt trung $q_c = 898 \text{ (T/m}^2\text{)}$

$$\alpha = 100 \rightarrow q_s = \frac{q_c^{tb}}{\alpha} = \frac{898}{100} = 8,98 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Ta có:

$$Q_s = 0,3 \times 4 \times (3,79 \times 6,2 + 3,93 \times 5,5 + 4,22 \times 3,2 + 8,98 \times 10,5) = 179,2 \text{ T}$$

- Tải trọng cho phép tác dụng xuống cọc

$$P_d = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3} = \frac{40,41 + 179,2}{2,5} = 87,8 \text{ T}$$

Sức chịu tải của cọc lấy theo kết quả xuyên tĩnh $[P] = 87,8 \text{ T}$

B- TÍNH TOÁN CHI TIẾT CÁC MÓNG:

Cột trục F: $N^u = 569,876 \text{ T}$

$$M^u = 30,551 \text{ T.m}$$

**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

$$Q'' = 18,012 \text{ T}$$

Cột trục E : $N'' = 682,899 \text{ T}$

$$M'' = 34,252 \text{ Tm}$$

$$Q'' = 21,67 \text{ T}$$

Ngoài tải trọng đã tính toán đ- ợc còn phải kể đến tải trọng do :

+ Trọng l- ợng bản thân của giàng móng : Chọn giàng móng có kích th- ớc $b \times h = 30 \times 60$ (cm).

$$N_{gm} = 1,1 \times b \times h \times l \times \gamma$$

Trong đó : 1,1 - Hệ số an toàn

b, h - Các kích th- ớc của giàng móng

l - Chiều dài giàng, coi nh- một móng có 4 giàng, $l = 4 \times 7,2 = 28,8$ (m)

γ - Dung trọng của vật liệu chế tạo giàng, $\gamma = 2500$ (kG/m³)

Ta có : $N_{gm} = 1,1 \times 0,3 \times 0,6 \times 28,8 \times 2,5 = 14,3$ (T)

+ Tải trọng do sàn tầng hầm và hoạt tải trên sàn tầng hầm gây ra: (Đối với các móng biên chỉ tính một nửa).

$$N_{sh} = 1,1 \times b \times h \times l \times \gamma + 1,2p$$

Trong đó : 1,1 và 1,2 - Hệ số an toàn

S - Diện tích chịu tải của móng, $S = 7,2 \times 7,8 = 56,16$ (m²)

H - Chiều dày sàn, $h = 0,25$ m

γ - Dung trọng của vật liệu chế tạo giàng, $\gamma = 2500$ (kG/m²)

p - Hoạt tải tiêu chuẩn của sàn tầng hầm, $p = 500$ (kG/m²)

Ta có : $N_{sh} = 1,1 \times 0,25 \times 56,16 \times 2,5 + 1,2 \times 0,5 = 23,8$ (T)

+ Tải trọng t- ờng tầng hầm, chỉ tính cho móng biên.

$$N_{th} = 1,1 \times b \times h \times l \times \gamma$$

Trong đó : 1,1 - Hệ số an toàn

b - Chiều dày của t- ờng, $b = 0,22$ (m)

h - Chiều cao t- ờng, $h = 2,8$ (m)

l - Chiều dài t- ờng, $l = 7,8$ (m)

γ - Dung trọng của vật liệu chế tạo t- ờng, $\gamma = 2500$ (kG/m³)

Ta có : $N_{th} = 1,1 \times 0,22 \times 2,8 \times 7,8 \times 2,5 = 13,2$ (T)

Nh- vậy, với các móng khung K-4 ta có :

$$\begin{aligned} \text{Móng cột trục F : } N_0'' &= N + N_{gm} + 0,5 \times N_{sh} + N_{th} \\ &= 569,876 + 14,3 + 0,5 \times 23,8 + 13,2 = 609,27 \text{ (T)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Móng cột trục E : } N_0^u &= N + N_{gm} + N_{sh} \\ &= 682,899 + 14,3 + 23,8 = 721 \text{ (T)} \end{aligned}$$

1- Tính móng trục F :

+ Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc cho móng:

$$\text{Số liệu tính toán: } N^u = 569,876 \text{ T}$$

$$M^u = 30,551 \text{ T.m}$$

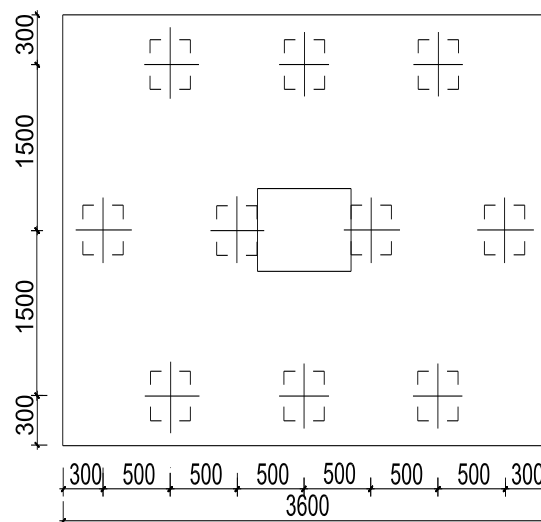
$$Q^u = 18,012 \text{ T}$$

$$n = \beta \cdot \frac{N^u}{P} = 1,5 \cdot \frac{569,876}{87,8} = 9,73$$

$\beta = 1,5$: hệ số kể đến độ lệch tâm.

→ Chọn số cọc là $n = 10$ cọc

Chọn 10 cọc và bố trí nh- hình vẽ



+ Kiểm tra sức chịu tải của cọc :

$$\text{Diện tích đế đài thực tế: } F_d = 3,6 \times 3,6 = 12,96 \text{ (m}^2\text{)}$$

Trọng l- ợng tính toán của đài cọc :

$$N_d^u = n \times F_d \times \gamma \times h = 1,1 \times 12,96 \times 2,5 \times 1 = 35,64 \text{ T}$$

Lực dọc tính toán định t- ơng ứng với trọng tâm tiết diện các cọc tại đế đài:

$$N_{tt} = 569,876 + 35,64 = 605,5 \text{ T}$$

Mô men tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \times h = 30,551 + 18,012 \times 0,85 = 45,86 \text{ Tm}$$

Lực truyền xuống các cọc dầy biên:

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n} \pm \frac{M_y \times x_{\max}}{\sum x_i^2} \pm \frac{M_x \times y_{\max}}{\sum y_i^2}$$

CỌC	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	Pi(T)
1	-1	-1.5	1	2.25	49.8
2	0	-1.5	0	2.25	52.63
3	1	-1.5	1	2.25	55.47
4	-1.5	0	2.25	0	48.38
5	-0.5	0	0.25	0	51.22
6	0.5	0	0.25	0	54.05
7	1.5	0	2.25	0	56.88
8	-1	1.5	2.25	1	49.8
9	0	1.5	2.25	1	52.63
10	1	1.5	2.25	1	55.47
			9	6	

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{569,876}{10} \pm \frac{25,5 \times 1,5}{2 \cdot 1^2 + 2 \cdot 1,5^2 + 4 \cdot 1^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 60,58 \text{ (T)}$$

$$P_{\min}^{tt} = 53,38 \text{ (T) (cọc không chịu nhỏ)}$$

Trọng lượng tính toán của cọc:

$$q_c^{tt} = F_c \cdot 1,1 \cdot L_c \cdot \gamma_{bt} = 0,3 \times 0,3 \times 24 \times 2,5 \times 1,1 = 5,94 \text{ (T)}$$

$$\rightarrow P_{\max}^{tt} + q_c = 60,58 + 5,94 = 66,52 \text{ (T)} < [P] = 87,8 \text{ (T)}$$

Vậy cọc đủ khả năng chịu tải.

+ Kiểm tra nền móng theo khối móng quy - ớc:

Độ lún của nền móng cọc đ-ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc có mặt cắt abcd:

$$\alpha = \frac{\varphi_{ib}}{4} = \frac{1}{4} \frac{\sum h_i \times \varphi_i}{\sum h_i} = \frac{1}{4} \left(\frac{5,2 \times 10^0 + 5,5 \times 15^0 + 3,2 \times 30^0 + 10,1 \times 35^0}{5,2 + 5,5 + 3,2 + 10,1} \right) = 6,35^0$$

Chiều dài của đáy khối quy - ớc:

$$B_M = L_M = 3,6 - 0,3 + 2 \times 24 \times \text{tg } 6,35^0 = 8,64 \text{ (m)}$$

Xác định trọng lượng của khối quy - ớc:

+ Từ đáy đài trở lên:

$$N_1^{tc} = L_M \times B_M \times h \times \gamma_{tb} = 8,64 \times 8,64 \times 2 \times 2 = 298,6 \text{ (T)}$$

Trọng lượng sét từ đế đài đến lớp cát pha do mực nước ngầm dưới đất bắt đầu xuất hiện từ lớp này (lớp sét pha) do vậy ta phải kể đến $\gamma_{đn}$

+ Trọng lượng lớp sét pha dể nhão dưới mực nước ngầm:

$$N_2^{tc} = (8,64 \times 8,64 - 0,3 \times 0,3 \times 10) \times 0,78 \times 6,2 = 356,6 \text{ (T)}$$

+ Trọng lượng cọc trong phạm vi lớp này là:

$$0,3 \times 0,3 \times 5,2 \times 2,5 \times 10 = 11,7 \text{ (T)}$$

+ Trọng lượng lớp cát pha dưới mực nước ngầm:

$$N_2^c = (8,64 \times 8,64 - 0,3 \times 0,3 \times 10) \times 5,5 \times 0,86 = 340,7 \text{ (T)}$$

+ Trọng lượng cọc trong phạm vi lớp này là:

$$0,3 \times 0,3 \times 5,5 \times 2,5 \times 10 = 12,37 \text{ (T)}$$

+ Trọng lượng lớp cát hạt nhỏ dưới mực nước ngầm:

$$N_2^c = (8,64 \times 8,64 - 0,3 \times 0,3 \times 10) \times 3,2 \times 0,9 = 212,4 \text{ (T)}$$

+ Trọng lượng cọc trong phạm vi lớp này là:

$$0,3 \times 0,3 \times 3,2 \times 2,5 \times 10 = 7,2 \text{ (T)}$$

+ Trọng lượng khối quy - ớc trong phạm vi của lớp cát hạt trung dày 9,95 m

$$N_3^{tc} = (8,64 \times 8,64 - 0,3 \times 0,3 \times 10) \times 9,95 \times 0,98 = 719 \text{ (T)}$$

- Trọng lượng cọc là trong phạm vi lớp đất này:

$$N_c = 0,3^2 \times 9,95 \times 2,5 \times 10 = 21,15 \text{ (T)}$$

Tổng trọng lượng khối móng quy - ớc:

$$N_{q-tc} = 298,6 + 356,6 + 11,7 + 340,7 + 12,37 + 212,4 + 7,2 + 719 + 21,15 = 1979,72 \text{ (T)}$$

Mô men t- ơng ứng với trọng tâm đáy khối quy - ớc:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \times (H_m - 1) = 30,551 + 18,012 \times 25 = 480,851 \text{ (Tm)}$$

Áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy - ớc :

$$P_{\max, \min}^{qu} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M}{W}$$

$$W = \frac{L_m B_m^2}{6} = \frac{8,64 \times 8,64^2}{6} = 107,5 \text{ m}^3 .$$

$$F_{qu} = 8,64 \times 8,64 = 74,65 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow P_{\max, \min}^{qu} = \frac{1979,72}{74,65} \pm \frac{480,851}{107,5}$$

$$\Rightarrow P_{\max 1}^{qu} = 31,02 \text{ T/m}^2 .$$

$$\Rightarrow P_{\min 1}^{qu} = 22,02 \text{ T/m}^2 .$$

C- ồng độ tính toán đất ở đáy khối quy - ớc :

Theo công thức Terzaghi:

$$R_d = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_M \cdot n_\gamma + N_q \cdot n_q \cdot \gamma \cdot H_M + N_c \cdot c \cdot n_c}{F_S}$$

$$n_\gamma = 1 - 0,2 \cdot \frac{L_M}{B_M} = 1 - 0,2 \cdot \frac{8,64}{8,64} = 0,8$$

$$n_c = 1 + 0,2 \cdot \frac{L_M}{B_M} = 1 + 0,2 \cdot \frac{8,64}{8,64} = 1,2$$

$$n_q = 1$$

Trong đó lớp 5 có $\phi = 35^\circ$ tra bảng có $N_\gamma = 48$; $N_q = 33,3$; $N_c = 46,1$

$$\Rightarrow R_{d1} = \frac{0,5 \cdot 48 \cdot 1,89 \cdot 8,64 \cdot 0,8 + 33,3 \cdot 1,85 \cdot 26}{3} = 638,4 \text{ T/m}^2 .$$

Có $P_{\max}^{qt}{}_{1,2} \ll 1,2 \times R_d$.

Và $P_q \ll R_d$.

Nh- vậy nền đất d- ới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

Vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính lún.

Áp lực bản thân ở đáy các lớp đất d- ới mực n- ớc ngầm nên ta phải kể đến γ_{dn} :

- Tại lớp sét :

$$\sigma_{z=6,7}^{bt} = h_2 \times \gamma_{dn}$$

$$\sigma_{z=6,7}^{bt} = 6,2 \times 0,78 = 4,84 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Tại đáy lớp cát pha dày 5,5(m):

$$\sigma_{z=12,2}^{bt} = 4,84 + 0,86 \times 5,5 = 9,56 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Tại đáy lớp cát hạt nhỏ dày 3,2(m):

$$\sigma_{z=15,4}^{bt} = 9,56 + 0,92 \times 3,2 = 12,51 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Tại đáy lớp cát hạt trung dày 9,95 (m)

$$\sigma_{z=17,21}^{bt} = 12,51 + 9,95 \times 0,99 = 21,4 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

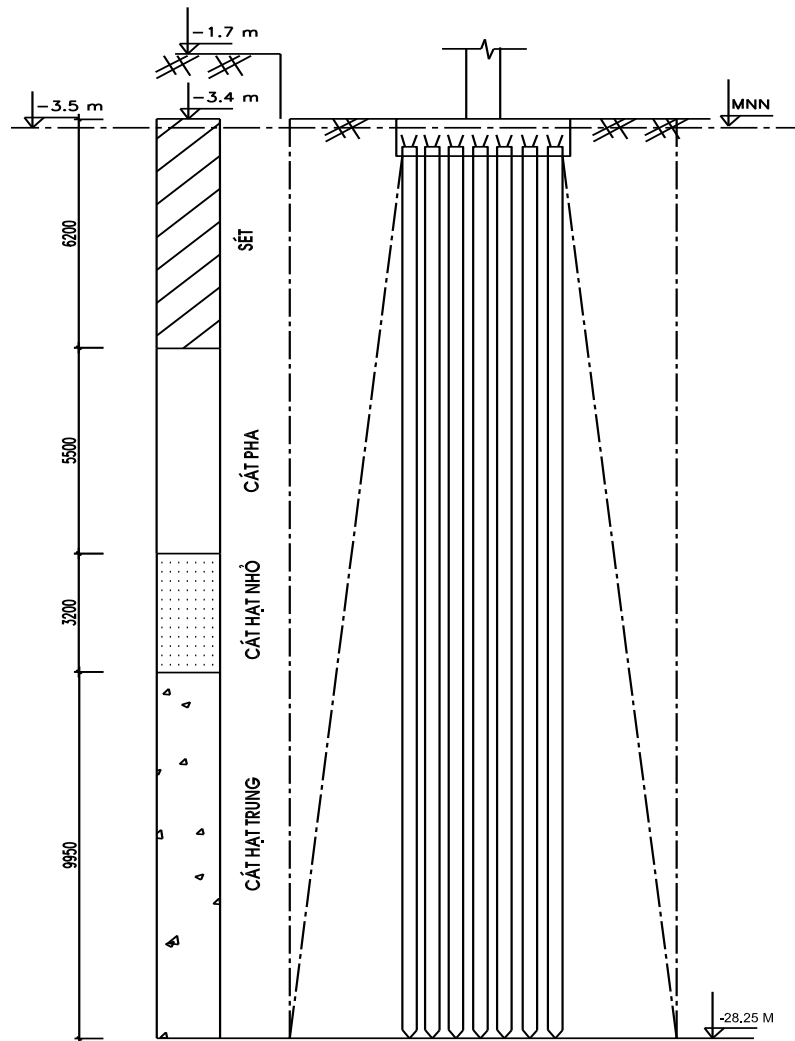
Ứng suất gây lún ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{z=hm}^{bt}$$

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \frac{28,2}{1,15} - 21,4 = 3,1 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

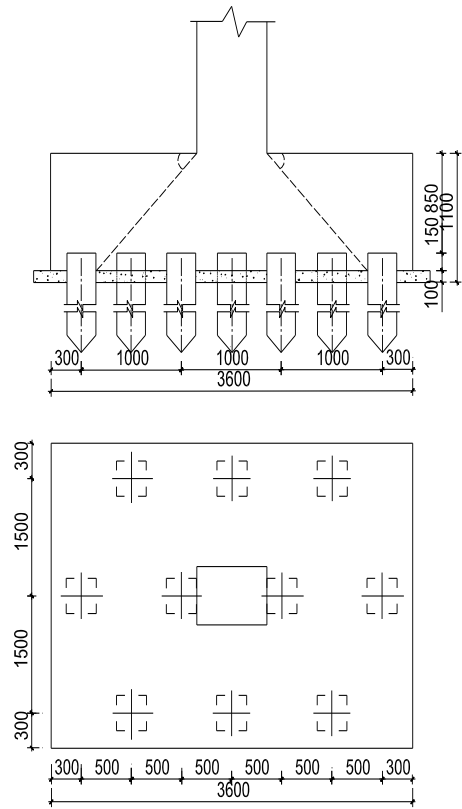
**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

Ta có : $\sigma^{bt}/\sigma^{gl} \geq 21,4/ 3,1 = 6,92 > 5$ coi nh- móng đã tụt lún.



+ Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc:

- Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp:



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

Trong đó :

P_{dt} - Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy thấp

$$P_{dt} = P_{04} + P_{07} = 56,9 + 48,4 = 105,3 \text{ T}$$

P_{cdt} - Lực chống đâm thủng

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

Có $C_1 > h_0$; Chọn $C_1 = h_0 = 0,85$

$$\alpha_1 = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0,85}{0,85}\right)^2} = 2,12$$

$$\alpha_2 = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0,85}{0,65}\right)^2} = 2,47$$

$$P_{cdt} = [2,12 \cdot (0,4 + 0,65) + 2,47(0,6 + 1,05)] \times 0,85 \times 105 = 562,4 \text{ T}$$

Vậy $P_{dt} < P_{cdt}$, chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

- Kiểm tra khả năng hàng cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng:

- Khi $b > a_c + h_0$ thì $P_{dt} \leq b \times h_0 \times R_{bt}$

Ta có $b = 2,6 \text{ m} > 0,6 + 0,85 = 1,45 \text{ m}$

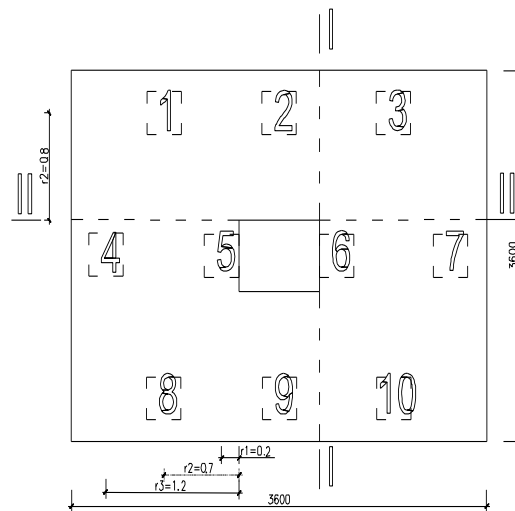
$$P_{dt} = P_{07} = 59,58 \text{ T}$$

$$P_{dt} < b \times h_0 \times R_{bt} = 2,6 \times 0,85 \times 105 = 232,05 \text{ T}$$

Thoả mãn điều kiện chọc thủng.

+ Tính toán và bố trí cốt thép:

- $h_{đài} = 1 \text{ m}$, cọc ngầm vào đài $0,15 \text{ m} \rightarrow$ chiều cao $h_0 = 0,85 \text{ m}$



Mô men t-ong ứng với mặt ngàm I - I là:

$$M_I = r_1 \times P_{06} + r_2(P_{03} + P_{10}) + r_3 \times P_7$$

$$P_{06} = 54,05 \text{ (T)} ; P_7 = 56,9 \text{ (T)}$$

$$P_{03} = P_{10} = 55,47 \text{ (T)}$$

$$r_1 = 0,25 \text{ (m)} ; r_2 = 0,75 \text{ (m)} ; r_3 = 1,25 \text{ (m)}$$

$$M_I = 0,25 \times 54,05 + 0,75 \times 55,47 \times 2 + 1,25 \times 56,9 = 157,955 \text{ (Tm)}$$

- Mô men t-ong ứng với mặt ngàm II-II

$$M_{II} = r_4 \times (P_{01} + P_{03}) = 1,2 \times (49,8 + 55,47) = 126,3 \text{ (Tm)}$$

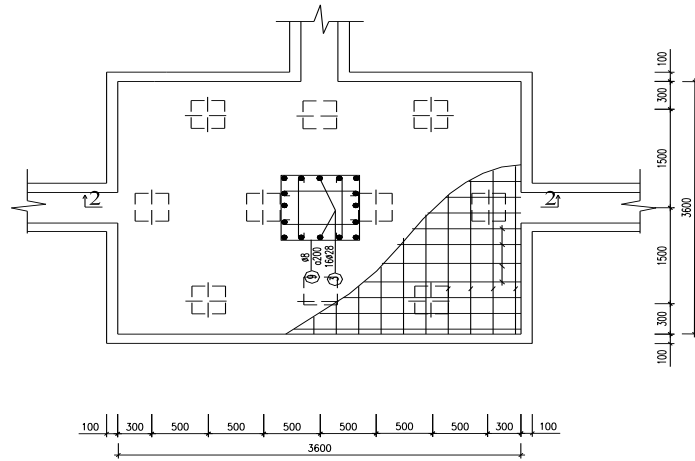
$$\rightarrow A_s^I = \frac{M_I}{0,9 \times h_0 \times R_s} = \frac{157,955}{0,9 \times 0,85 \times 28000} = 0,00737 \text{ m}^2 = 73,7 \text{ cm}^2$$

Chọn $15\phi 25$ có $A_s = 73,63 \text{ cm}^2$, $a = 250 \text{ (mm)}$

$$\rightarrow A_s^{II} = \frac{M_{II}}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{126,3}{0,9 \times 0,85 \times 28000} = 0,005896 \text{ m}^2 = 58,96 \text{ cm}^2$$

Chọn $19\phi 20$ có $A_s = 59,66 \text{ cm}^2$, $a = 200 \text{ (mm)}$

NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM



2-Thiết kế móng trục E :

MÓNG M₂ TA CÓ NỘI LỰC NH- SAU : $N^{TT} = 682,899 \text{ T}$

$$M^{tt} = 34,252 \text{ Tm}$$

$$Q^{tt} = 21,67 \text{ T}$$

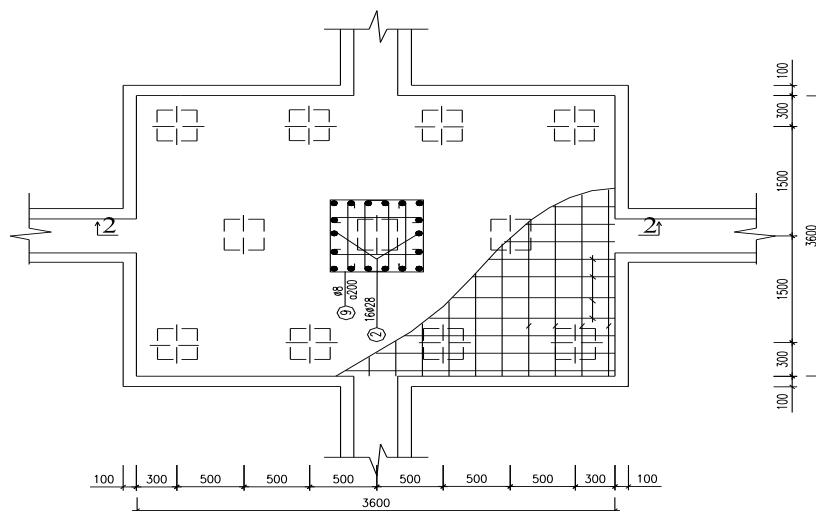
Chọn số cọc và bố trí :

$$n = \beta \cdot \frac{N^{tt}}{P} = 1,3 \cdot \frac{682,899}{87,8} = 10,11$$

$\beta = 1,3$: hệ số kể đến độ lệch tâm.

→ Chọn số cọc là $n = 11$ cọc

Chọn 11 cọc và bố trí nh- hình vẽ



+ Kiểm tra khả năng chịu tải của cọc:

Diện tích đế đài thực tế: $F_d = 3,6 \times 3,6 = 9,36 \text{ (m}^2\text{)}$

Trọng lượng tính toán của đài cọc và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \times F_d \times \gamma_{tb} \times h = 1,1 \times 9,36 \times 2,5 \times 1 = 25,74 \text{ T}$$

Lực dọc tính toán định tải ứng với trọng tâm tiết diện các cọc tại đế đài:

$$N_{tt} = 710,83 + 25,74 = 736,57 \text{ T}$$

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

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \times h = 2,65 + 3,3 \times 0,85 = 5,5 \text{ Tm}$$

Lực truyền xuống các cọc dáy biên:

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n} \pm \frac{M_y \times x_{\max}}{\sum x_i^2} = \frac{682,899}{11} \pm \frac{5,5 \times 1,5}{4 \times 0,5^2 + 2 \times 1^2 + 4 \times 1,5^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 62,77 \text{ (T)}$$

$$P_{\min}^{tt} = 61,31 \text{ (T) (cọc không chịu nhỏ)}$$

Trọng lượng tính toán của cọc:

$$P_c^{tt} = 0,3 \times 0,3 \times 24 \times 2,5 \times 1,1 = 5,94 \text{ (T)}$$

$$\rightarrow P_{\max}^{tt} + P_c = 62,77 + 5,94 = 68,71 \text{ (T)} < [P] = 87,8 \text{ (T)}$$

Vậy cọc đủ khả năng chịu tải.

+ Kiểm tra nền móng theo khối móng quy - ước:

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng quy - ước có mặt cắt abcd:

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{1}{4} \frac{\sum h_i \times \varphi_i}{\sum h_i} = \frac{1}{4} \left(\frac{5,2 \times 10^0 + 5,5 \times 15^0 + 3,2 \times 30^0 + 10,1 \times 35^0}{5,2 + 5,5 + 3,2 + 10,1} \right) = 6,35^0$$

Chiều dài của đáy khối quy - ước:

$$B_M = L_M = 3,6 - 0,3 + 2 \times 24 \times \text{tg } 6,35^0 = 8,64 \text{ (m)}$$

Xác định trọng lượng của khối quy - ước:

+ Từ đáy đài trở lên:

$$N_1^{1c} = L_M \times B_M \times h \times \gamma_{tb} = 8,64 \times 8,64 \times 2 \times 2 = 298,6 \text{ (T)}$$

Trọng lượng sét từ đế đài đến lớp cát pha do mực nước ngầm dưới đất bắt đầu xuất hiện từ lớp này (lớp sét pha) do vậy ta phải kể đến γ_{dn}

+ Trọng lượng lớp sét pha dỏ nhão dưới mực nước ngầm:

$$N_2^{1c} = (8,64 \times 8,64 - 0,3 \times 0,3 \times 11) \times 0,78 \times 6,2 = 356,2 \text{ (T)}$$

+ Trọng lượng cọc trong phạm vi lớp này là:

$$0,3 \times 0,3 \times 5,2 \times 2,5 \times 11 = 12,87 \text{ (T)}$$

+ Trọng lượng lớp cát pha d-ới mực n-ớc ngầm:

$$N_2^c = (8,64 \times 8,64 - 0,3 \times 0,3 \times 11) \times 5,5 \times 0,86 = 348,4 \text{ (T)}$$

+ Trọng lượng cọc trong phạm vi lớp này là:

$$0,3 \times 0,3 \times 5,5 \times 2,5 \times 11 = 13,6 \text{ (T)}$$

+ Trọng lượng lớp cát hạt nhỏ d-ới mực n-ớc ngầm:

$$N_2^c = (8,64 \times 8,64 - 0,3 \times 0,3 \times 11) \times 3,2 \times 0,9 = 212 \text{ (T)}$$

+ Trọng lượng cọc trong phạm vi lớp này là:

$$0,3 \times 0,3 \times 3,2 \times 2,5 \times 11 = 7,92 \text{ (T)}$$

+ Trọng lượng khối quy - ớc trong phạm vi của lớp cát hạt trung dày 9,95 m

$$N_3^{1c} = (8,64 \times 8,64 - 0,3 \times 0,3 \times 11) \times 9,95 \times 0,98 = 718,2 \text{ (T)}$$

- Trọng lượng cọc là trong phạm vi lớp đất nay:

$$N_c = 0,3^2 \times 9,95 \times 2,5 \times 11 = 26 \text{ (T)}$$

Tổng trọng lượng khối móng quy - ớc:

$$N_{q-}^{tc} = 298,6 + 356,2 + 12,87 + 348,4 + 13,6 + 212 + 7,92 + 718,2 + 26 = 1993,8 \text{ (T)}$$

Mô men t- ơng ứng với trọng tâm đáy khối quy - ớc:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \times (H_m - 1) = 34,252 + 21,67 \times 25 = 576 \text{ (Tm)}$$

áp lực tính toán d-ới đáy khối móng quy - ớc :

$$P_{\max, \min}^{qu} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M}{W}$$

$$W = \frac{L_m B_m^2}{6} = \frac{8,64 \times 8,64^2}{6} = 107,5 \text{ m}^3 .$$

$$F_{qu} = 8,64 \times 8,64 = 74,65 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow P_{\max, \min}^{qu} = \frac{1993,8}{66} \pm \frac{576}{84,1}$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{qu} = 37 \text{ T/m}^2 .$$

$$\Rightarrow P_{\min}^{qu} = 23,4 \text{ T/m}^2 .$$

C- ờng độ tính toán đất ở đáy khối quy - ớc :

Theo công thức Terzaghi:

$$R_d = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_M \cdot n_\gamma + N_q \cdot n_q \cdot \gamma \cdot H_M + N_c \cdot c \cdot n_c}{F_S}$$

$$n_\gamma = 1 - 0,2 \cdot \frac{L_M}{B_M} = 1 - 0,2 \cdot \frac{8,64}{8,64} = 0,8$$

$$n_c = 1 + 0,2 \cdot \frac{L_M}{B_M} = 1 + 0,2 \cdot \frac{8,64}{8,64} = 1,2$$

Trong đó lớp 5 có $\varphi = 35^\circ$ tra bảng có $N_\gamma = 48$, $N_q = 33.3$, $N_c = 46.1$ (bỏ qua các hệ số hiệu chỉnh)

$$\Rightarrow R_{d1} = \frac{0,5 \cdot 48 \cdot 1,89 \cdot 8,64 \cdot 0,8 + 33,3 \cdot 1,85 \cdot 26}{3} = 638,42 \text{ T/m}^2$$

Có $P_{\max}^{q-}{}_{1,2} \ll 1,2 \times R_d$.

Và $P_{q-} \ll R_d$.

Nh- vậy nền đất d-ới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

Vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính lún.

Áp lực bản thân ở đáy các lớp đất d-ới mực n-ớc ngầm nên ta phải kể đến γ_{dn} :

- Tại lớp sét :

$$\sigma_{z=6,7}^{bt} = h_2 \times \gamma_{dn}$$

$$\sigma_{z=6,7}^{bt} = 6,2 \times 0,78 = 4,84 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Tại đáy lớp cát pha dày 5,5(m):

$$\sigma_{z=12,2}^{bt} = 4,84 + 0,86 \times 5,5 = 9,56 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Tại đáy lớp cát hạt nhỏ dày 3,2(m):

$$\sigma_{z=15,4}^{bt} = 9,56 + 0,92 \times 3,2 = 12,51 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Tại đáy lớp cát hạt trung dày 9,95 (m)

$$\sigma_{z=17,21}^{bt} = 12,51 + 9,4 \times 0,99 = 21,4 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Ứng suất gây lún ở đáy khối quy - ớc:

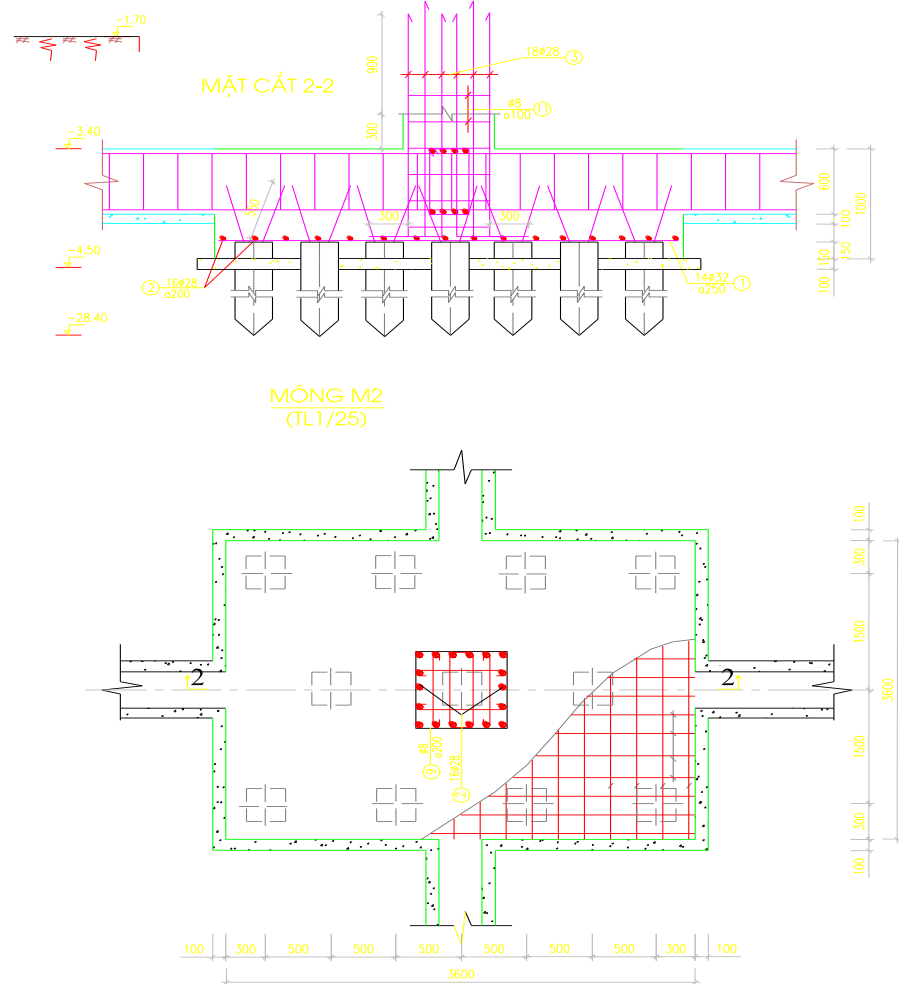
$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{z=hm}^{bt}$$

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \frac{27,3}{1,15} - 21,4 = 2,34 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Ta có : $\sigma^{bt}/\sigma^{gl} \geq 21,4/2,34 = 9,1 > 5$ coi nh- móng đã tắt lún.

NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

- + Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc:
- Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp



Điều kiện kiểm tra :

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

Trong đó :

P_{dt} - Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp

$$P_{dt} = P_{01} + P_{04} + P_{08} + P_{11} = 2 \times 69,41 + 2 \times 77,91 = 294,64 \text{ T}$$

P_{cdt} - Lực chống đâm thủng

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

$$C_1 = 1,5 - 0,35 - 0,15 = 1$$

$$C_2 = 1 - 0,3 - 0,15 = 0,55$$

$$C_1 > h_0 \rightarrow \text{Chọn } C_1 = h_0 = 0,85$$

$$\alpha_1 = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0,85}{0,85}\right)^2} = 2,12$$

$$\alpha_2 = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0,85}{0,55}\right)^2} = 2,76$$

$$P_{\text{cđt}} = [2,12(0,6 + 0,55) + 2,76(0,7 + 1)] \times 0,85 \times 105 = 636,35 \text{ T}$$

Vậy $P_{\text{đt}} < P_{\text{cđt}}$, chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

- Kiểm tra khả năng hàng cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng:

- Khi $b > a_c + h_0$ thì $P_{\text{đt}} \leq b x h_0 x R_{bt}$

$$\text{Ta có } b = 3,6 \text{ m} > 0,7 + 0,85 = 1,55 \text{ m}$$

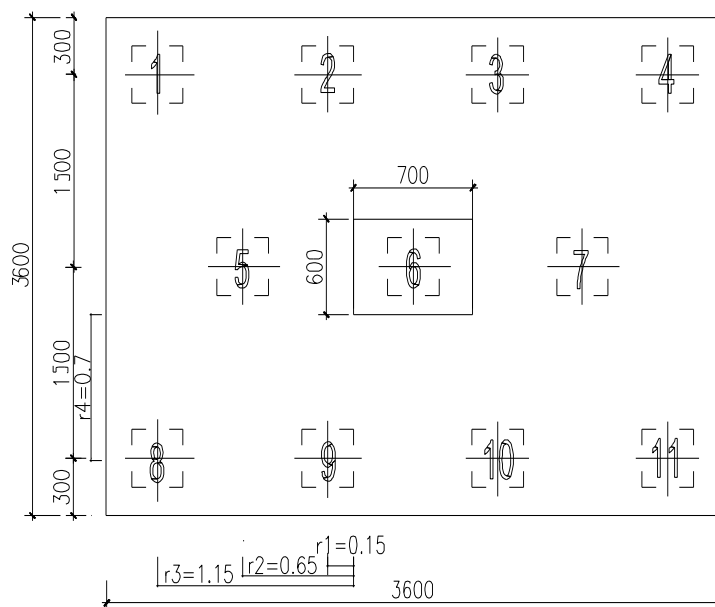
$$P_{\text{đt}} = P_{04} + P_{11} = 2 \times 77,91 = 155,82 \text{ T}$$

$$P_{\text{đt}} < b x h_0 x R_{bt} = 2,6 \times 0,85 \times 105 = 232,05 \text{ T}$$

Thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

+ Tính toán và bố trí cốt thép:

- $h_{\text{đài}} = 1 \text{ m}$, cọc ngầm vào đài $0,15 \text{ m} \rightarrow h_0 = 0,85 \text{ m}$



Mô men t-ơng ứng với mặt ngầm I - I là:

$$M_I = r_1 \times (P_{03} + P_{10}) + r_2 \times P_{07} + r_3 \times (P_4 + P_{11})$$

$$P_{04} = P_{11} = 77,91 \text{ (T)} ; P_7 = 76,49 \text{ (T)}$$

**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

$$P_{03} = P_{10} = 75,07 \text{ (T)}$$

$$r_1 = 0,2 \text{ (m)} ; r_2 = 0,7 \text{ (m)} ; r_3 = 1,2$$

$$M_I = 0,2 \times 75,07 \times 2 + 0,7 \times 76,49 + 1,2 \times 77,91 \times 2 = 270,56 \text{ (Tm)}$$

- Mô men t- ứng với mặt ngàm II-II

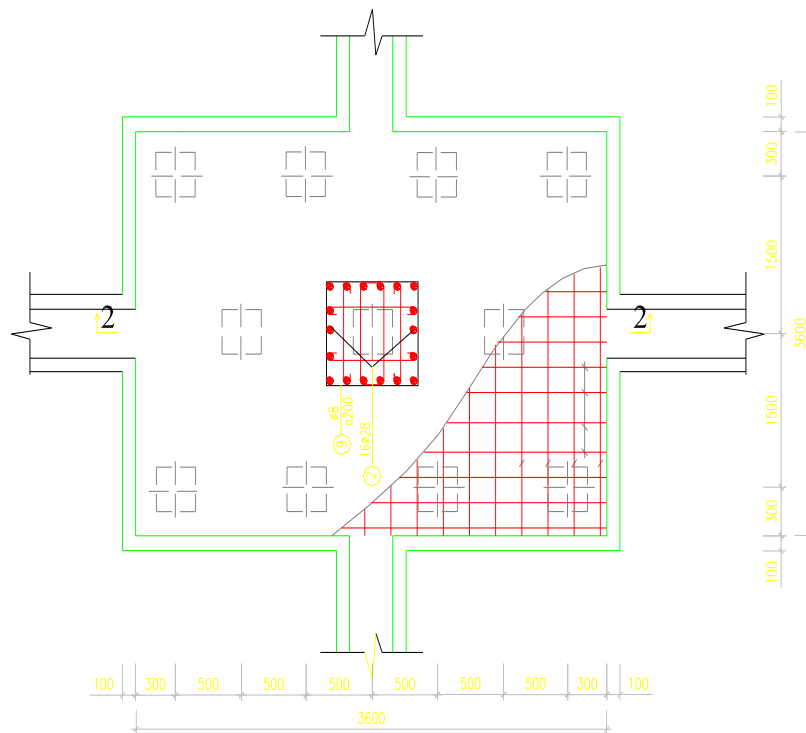
$$M_{II} = r_4 \times (P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04}) = 1,2 \times (69,41 + 72,24 + 75,07 + 77,91) = 206,24 \text{ (Tm)}$$

$$\rightarrow A_s^I = \frac{M_I}{0,9 \times h_0 \times R_s} = \frac{270,56}{0,9 \times 0,85 \times 28000} = 0,01263 \text{ m}^2 = 126,3 \text{ cm}^2$$

Chọn 15 ϕ 32 có $A_s = 120,63 \text{ cm}^2$, $a = 250 \text{ (mm)}$

$$\rightarrow A_s^{II} = \frac{M_{II}}{0,9 \times h_0 \times R_s} = \frac{206,24}{0,9 \times 0,85 \times 28000} = 0,009628 \text{ m}^2 = 96,29 \text{ cm}^2$$

Chọn 16 ϕ 28 có $A_s = 98,528 \text{ cm}^2$, $a = 220 \text{ (mm)}$



PHẦN III THI CÔNG

Nhiệm vụ:

- ❖ Tìm hiểu giải pháp kiến trúc công Trình
- ❖ Tìm hiểu các giải pháp kỹ thuật liên quan

Bản vẽ kèm theo:

- ❖ Mặt đứng công trình: KT-01
- ❖ Mặt bằng tầng hầm, tầng 1: KT-02
- ❖ Mặt bằng tầng điển hình: KT-03
- ❖ Mặt cắt A-A; B-B: KT-04

CH- ƠNG I

KHÁI QUÁT ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ KHỐI L- ỢNG THI CÔNG.

I.1- ĐẶC ĐIỂM VỀ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH.

1.1-Về nền móng.

1.1.1.Cọc BTCT:

- Tiết diện cọc: 30 x 30(cm).
- Chiều dài cọc: 24 (m). Gồm 3 đoạn cọc hai đoạn C6 - 35 và một đoạn C8 - 35.
- Cao độ mũi cọc: - 27 (m).
- Cao độ đầu cọc: - 1,2 (m).
- B- ớc cọc theo ph- ơng ngang, dọc: 1,05 (m).
- Số l- ợng cọc: 142 (chiếc).
- Mác bê tông: #300.

1.1.2.Đài cọc:

- Kích th- ớc đài: + Móng M1: 3,6 x 3,6 (m).
+ Móng M2: 3,6 x 3,6 (m).
- Cao độ đáy đài: - 4,5 (m).
- Cao độ đỉnh đài: - 1,1 (m).
- Số l- ợng đài: 14 (chiếc).
- Mác bê tông: #250.

1.2.3.Giằng móng:

- Kích th- ớc giằng: 0,3x0,6 (m).
- Cao độ đáy giằng: - 1,8 (m).
- Cao độ đỉnhgiằng: - 1,1 (m).
- Số l- ợng giằng: 34 (chiếc).
- Mác bê tông: #250.

1.2-Về khung cột dầm, sàn:

1.2.1.Cột:

- Kích th- ớc cột: + Cột tầng 1: 600 x 600 (mm)
- + Cột tầng 2,3,4, 5, 6 , 7, 8, 9 : 500 x 500 (mm).
- + Cột tầng, tổng tum : 400 x 400 (mm).
- B- ớc cột theo ph- ơng ngang: 7,2 (m);
- B- ớc cột theo ph- ơng dọc : 7,8 (m).

NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

- Số lượng cột: + Tầng 1 : 14(chiếc/ tầng).
- + Tầng 2,3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 : 14 (chiếc/ tầng).
- Mác bê tông: #250.

1.2.2. Dầm:

- Kích thước dầm: 700 x 250(mm); tầng mái 250 x 300 (mm).
- Bước dầm: 7,2 (m);
- Mác bê tông: #250.

1.2.3. Sàn:

- Kích thước ô sàn: 7,2x 7,8 (m);
- Chiều dày sàn: $\delta = 10$ (mm).
- Mác bê tông: #250.

I.2- ĐẶC ĐIỂM VỀ TỰ NHIÊN.

2.1-Điều kiện về địa hình.

- Kích thước khu đất: 37 x 45 (m).
- Giáp giới với xung quanh:
 - + Phía bắc, đông, tây: Giáp với khu dân cư.
 - + Phía nam: Giáp với đường Giải Phóng.
- Diện tích xây dựng: 24 x 24 (m).
- Cao độ khu đất: - 0.3 (m).
- Đường giao thông: Khu đất nằm bên cạnh đường Giải Phóng.

2.2-Điều kiện về địa chất.

- Sự phân bố các lớp đất theo chiều sâu và các chỉ tiêu cơ lý cơ bản: Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình giai đoạn Thiết kế kỹ thuật ta thấy trong phạm vi chiều sâu hố khoan là 37,5 (m) bao gồm các lớp đất sau:

- (+). Lớp đất lấp : 0 ÷ 1,4 (m) có $\gamma = 16$ (KN/m³).
- (+). Lớp sét pha dẻo cứng : 1,4 ÷ 4,5 (m) có $q_c = 21$ (KG/m²).
- (+). Lớp sét pha dẻo mềm : 4,5 ÷ 8,2 (m) có $q_c = 14$ (KG/m²).
- (+). Lớp cát pha dẻo : 8,2 ÷ 14,2 (m) có $I_L = 0,33$; $q_c = 25$ (KG/m²).
- (+). Lớp cát bụi chặt vừa : 14,2 ÷ 24,2 (m) có $q_c = 35$ (KG/m²).
- (+). Lớp cát hạt trung chặt : 24,2 ÷ 37,5 (m) có $q_c = 89$ (KG/m²).
- Mực nước ngầm nằm ở độ sâu - 3,5 (m).

2.3- Điều kiện về khí tượng thủy văn.

- Sự phân bố mùa khô, mùa mưa bão. khu vực thành phố Hà Nội ta có:
- + Mùa khô: Tháng 9 năm trước đến tháng 3 năm sau.
- + Mùa mưa bão: Từ tháng 4 đến tháng 8.

3. Tính toán khối lượng thi công chính (Lập thành bảng).

CH- ƠNG II

CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CHÍNH

II .1. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG TRẢI L- ỜI ĐO ĐẶC ĐỊNH VỊ CÔNG TRÌNH

1.1- Lập và dựng hệ trục tọa độ thi công và mốc tìm trục trên bản vẽ

1.1.1. Lập và dựng hệ trục tọa độ thi công

a). Chọn gốc tọa độ

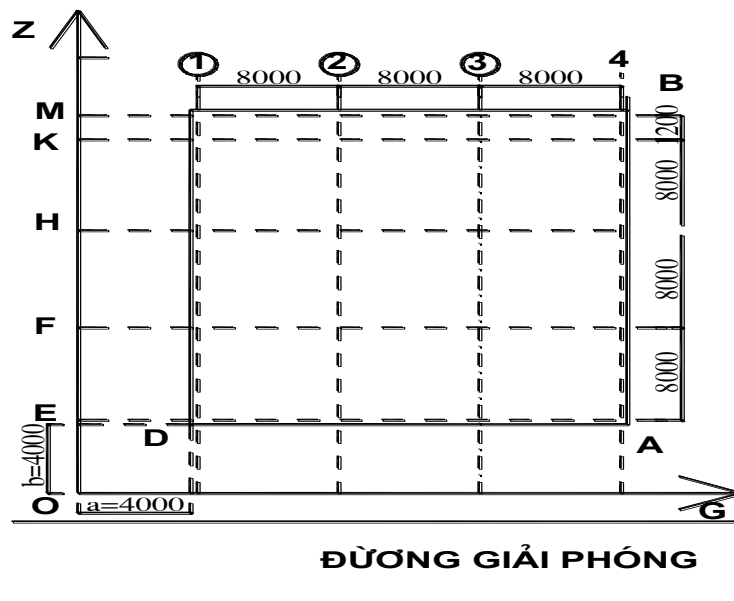
- Chọn gốc O:

+ Cách AD một đoạn $b = 4\text{m}$.

+ Cách CD một đoạn $a = 4\text{m}$.

- Nh- vậy hệ trục định vị công trình không bị ảnh h- ưởng khi thi công móng và đ- ờng vận chuyển.

b). Dựng hệ trục tọa độ thi công OGZ.



- Do công trình bố trí song song với đ- ờng Giải Phóng và cách mép đ- ờng 5m nên ta cho hệ trục tọa độ thi công OGZ nh- sau:

+ Trục OG song song với tuyến dọc công trình cách mép đ- ờng 1m.

+ Trục Oz song song với tuyến ngang công trình cách mép nhà 1m.

1.1.2. Xác định tọa độ mốc tim, trục của công trình

a). Tọa độ tim trục công trình theo trục OZ

$$OE = b + \frac{1}{2}.h = 4 + \frac{1}{2}.0,22 = 4,11(\text{m}).$$

$$OF = OE + l_1 = 4,11 + 8,0 = 12,11 (\text{m}).$$

$$OH = OF + l_1 = 12,11 + 8,0 = 20,11 (\text{m}).$$

$$OK = OH + l = 20,11 + 8,0 = 28,11 (\text{m}).$$

$$OM = OK + l = 28,11 + 1,2 = 29,31 (\text{m}).$$

b). Tọa độ tim trục công trình theo trục OG.

$$O1 = a + \frac{1}{2}.h = 4 + \frac{1}{2}.0,22 = 4,11 (\text{m}).$$

$$O2 = O1 + l_2 = 4,11 + 8,0 = 12,11 (\text{m}).$$

$$O3 = O2 + l_2 = 12,11 + 8,0 = 20,11 (\text{m}).$$

$$O4 = O3 + l_2 = 20,11 + 8,0 = 28,11 (\text{m}).$$

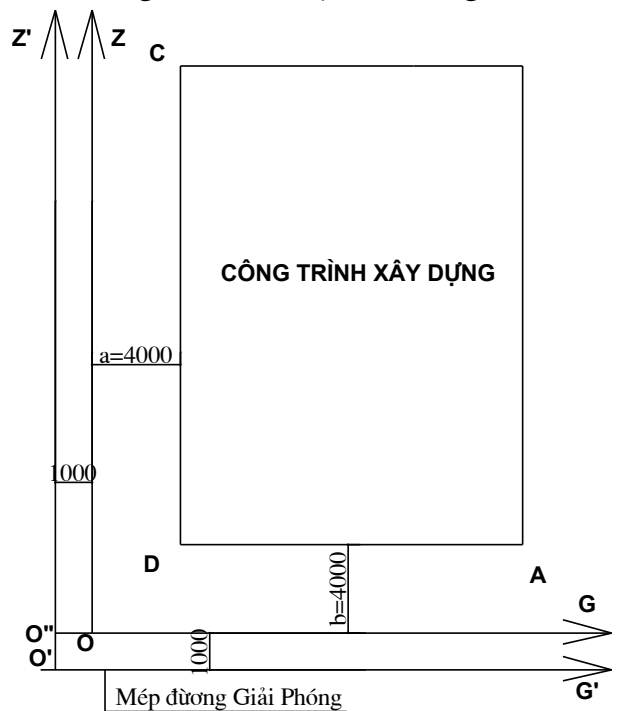
II .1.2- Dụng hệ trục tọa độ thi công trên thực địa

1.2.1. Dụng hệ trục tọa độ thi công

- Dùng máy kinh vĩ và thước thép. Đặt máy kinh vĩ trùng với mép đường tại điểm O'. Căn chỉnh máy và lấy hướng O⁰ trùng với mép đường sau đó quay máy một góc ngược chiều kim đồng hồ với số đọc: 360⁰ - 90⁰ = 270⁰. Trên hướng đó dùng thước thép đo một khoảng cách là 1m. Ta đóng cọc xác định được gốc O". Dời máy kinh đến đặt ở điểm O".

Căn chỉnh máy lấy hướng O⁰ về điểm O'. Quay máy một góc ngược chiều kim đồng hồ 360⁰ - 90⁰. Ta được hướng trục O"G. Tiến hành đóng cọc định vị được trục O"G và đó chính là trục OG.

- Đặt máy kinh vĩ ở điểm O" lấy hướng O⁰ theo trục OG quay một góc ngược chiều kim đồng hồ 360⁰-90⁰ ta được trục O"Z' song song với trục OZ. Từ các gốc tọa độ và kích thước công trình ta xác định được trục OZ cách trục O"Z' một khoảng là 1m. Vì vậy ta tịnh tiến O"Z' một đoạn 1m và xác định được trục OZ. Tiến



ĐƯỜNG GIẢI PHÓNG

hành đóng cọc chọn mốc để định vị trục OZ.

II.1.2.2. Dựng mốc tim trục CT và gửi mốc.

a). Trên trục OG.

Dùng máy kinh vĩ đặt tại gốc O lấy hướng theo trục OG dùng thước thép đo các khoảng cách O1, O2, O3, O4. Đo đến đâu tiến hành đóng cọc để định vị mốc tim trục ngang của công trình.

b). Trên trục OZ.

Tương tự như trên đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI, OK, OM và đóng cọc để định vị mốc tim trục dọc của công trình.

c). Gửi mốc.

Đo hệ trục OGZ nằm ngoài vùng ảnh hưởng của việc thi công móng và di chuyển nên không cần gửi mốc.

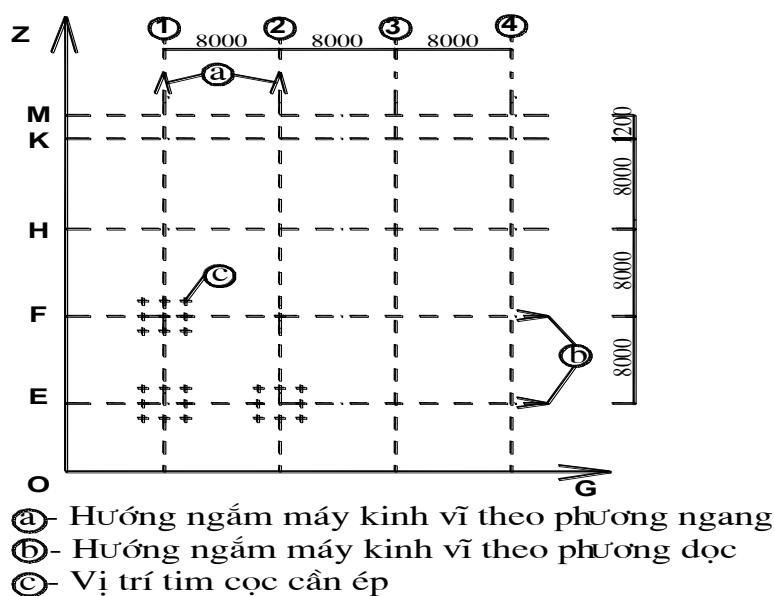
II.2. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG ÉP CỌC.

II.2.1- Công tác chuẩn bị.

II.2.1.1. Chuẩn bị mặt bằng thi công:

a). Mặt bằng.

- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh. Dùng máy ủi san gạt tạo mặt bằng thi công.
- Tập kết máy móc thiết bị ép cọc và cọc BTCT.



b). Đo đạc định vị tim cọc, tim đài cọc.

- Sử dụng máy kinh vĩ và th-ớc thép.

- Định vị tim đài cọc: Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4. Lấy h-ớng ngắm theo trục OG, sau đó quay ống kính một góc $360^{\circ} - 90^{\circ}$. Trên các h-ớng ngắm đó dùng th-ớc thép đo các khoảng cách OE, OF, OH, OK, OM. Và đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đ-ợc vị trí tim của các đài cọc.

- Định vị cọc của các trục: Từ vị trí tim đài cọc ta căng dây thép tạo thành l-ới ô vuông. Từ khoảng cách và vị trí cọc trong đài dùng th-ớc thép và th-ớc chữ T đo theo hai ph-ớng ta xác định đ-ợc vị trí tim cọc trên thực địa, tiến hành đóng cọc đánh dấu tim, vị trí cọc cần ép. Hoặc ta sử dụng máy kinh vĩ kết hợp với th-ớc thép theo ph-ớng pháp toạ độ cực để xác định vị trí tim cọc cần ép bằng cách tính toạ độ tim cọc và đóng cọc chôn mốc tim của các hàng cọc theo hai trục ở phần trái l-ới đo đạc định vị công trình.

II .2.1.2. CHUẨN BỊ VỀ MÁY MÓC THIẾT BỊ THI CÔNG:

a). Các yêu cầu kỹ thuật đối với đoạn cọc ép.

- Cọc dùng để ép trong công trình là cọc bê tông cốt thép đặc tiết diện (30x30)cm.

Chiều dài cọc là 26 (m), đoạn cọc C6 - 35 có mũi nhọn dài 6 (m), đoạn cọc C8 - 35 thì hai đầu bằng dài 8 (m).

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

- Vành thép nối phải phẳng, không đ-ợc vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành nối nhỏ hơn 1%.

- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng, không có ba vĩa.

- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc. Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng chứa các thép vành thép nối phải trùng nhau. Cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối ≤ 1 (mm).

- Chiều dày của vành thép nối phải ≥ 4 (mm).

- Trục của đoạn cọc đ-ợc nối trùng với ph-ớng nén.

- Bề mặt bê tông ở hai đầu đoạn cọc phải tiếp xúc khít. Tr-ờng hợp tiếp xúc không khít thì phải có biện pháp chèn chặt.

- Khi hàn cọc phải sử dụng ph-ớng pháp “hàn leo” (hàn từ dưới lên) đối với các đ-ờng hàn đứng.

- Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế.
- Đường hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả bốn mặt của cọc. Trên mỗi mặt cọc, đường hàn không nhỏ hơn 10 (Cm).

b). Lựa chọn biện pháp ép cọc.

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

b.1). Phương án 1 (Phương án ép sau):

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

*** - Ưu điểm:**

- Đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.
- Không phải ép âm.

*** Nhược điểm:**

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

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

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

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

b.2). Phương án 2 (Phương án ép trước):

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

*** Ưu điểm:**

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

- Không bị phụ thuộc vào mực nước ngầm.

- Tốc độ thi công nhanh.

*** Nh- ọc điểm:**

- Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống đến chiều sâu thiết kế.

- Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.

- Việc thi công đài cọc và giằng móng khó khăn hơn.

Căn cứ vào - u điểm, nh- ọc điểm của 2 ph- ơng án trên, căn cứ vào mặt bằng công trình thì ta chọn ph- ơng án 2 để thi công ép cọc.

c). Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.

- Lực ép danh định lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất $P_{\text{ép max}}$ yêu cầu theo qui định của thiết kế.

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

- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế đ- ợc tốc độ ép cọc.

- Đồng hồ đo áp lực phải t- ơng xứng với khoảng lực đo.

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

- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không v- ợt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc.

- Chỉ nên huy động (0,7 ÷ 0,8) khả năng tối đa của thiết bị.

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

d). Tính toán lựa chọn thiết bị ép.

d.1). Tính toán lựa chọn kích thuỷ lực(lực ép).

- Đặc điểm công trình là ép cọc trên mặt bằng rộng, đủ không gian thao tác, lớp đất trên cùng theo báo cáo khảo sát địa chất là lớp đất lấp tuy c- ờng độ không lớn nh- ng cũng đủ đảm bảo cho các ph- ơng tiện thi công cơ giới di chuyển thuận tiện. Do đó chọn ph- ơng án ép cọc bằng dàn lớn, và máy cầu lớn nhằm tại một vị trí đặt của cầu có thể ép đ- ợc nhiều cọc mà vẫn đảm bảo chiều cao làm việc kinh tế của máy cầu.

- Chọn máy ép cọc để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế, cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Cụ thể đối với điều kiện địa chất công trình, cọc xuyên qua các lớp đất sau:

- + Đất lấp dày 1,4 (m).
- + Đất sét pha dẻo cứng dày 3,1 (m).
- + Đất sét pha dẻo mềm dày 3,7 (m).
- + Đất cát pha dẻo dày 6,0 (m).
- + Đất cát bụi chặt vừa dày 10,0 (m).
- + Đất cát hạt trung chặt thiết kế cho cọc xuyên vào là 2,5 (m).
- Từ đó ta thấy muốn cho cọc qua đ- ợc những địa tầng đó thì lực ép cọc phải

đạt giá trị:

$$P_{ép} \geq K.P_c$$

$$P_{ép} < R_{vl}$$

Trong đó:

R_{vl} - Là c- ờng độ chịu tải của cọc theo điều kiện vật liệu.

$P_{ép}$ - Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

K - Hệ số $K = (1,4 - 1,5)$ phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

P_c - Tổng sức kháng tức thời của nền đất. P_c gồm hai phần:

+ Phần kháng mũi cọc ($P_{mũi}$)

+ Phần ma sát của cọc (P_{ms}).

Nh- vậy để ép đ- ợc cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có một lực thắng đ- ợc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất d- ới mũi cọc. Để tạo ra lực ép đó ta có trọng l- ợng bản thân cọc và lực ép bằng thủy lực. Lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

- Theo kết quả của phần thiết kế móng cọc ta có:

$$P_c = P_d = 729,9 \text{ (KN)} = 72,99 \text{ (T)}.$$

$$\Rightarrow P_{ép} \geq 1,4.P_c = 1,4.72,99 = 102,19 \text{ (T)}.$$

- Theo kết quả của phần thiết kế móng cọc ta có:

$$R_{vl} = 1940,12 \text{ (KN)} = 194,012 \text{ (T)}.$$

$$\Rightarrow P_{ép} < R_{vl} = 194,12 \text{ (T)}.$$

Nhận xét:

- Do đặc điểm địa chất công trình: Lớp cát hạt trung chặt xuất hiện tại cao trình -24,2 (m) so với cốt thiên nhiên.

- Do công trình có cấu tạo khe nún, nên yêu cầu chiều dài cọc ép khá lớn. Theo thiết kế móng cọc ép, chiều dài của cọc ép là 26 (m), chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất cát hạt trung chặt là 2,5 (m).

NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

- Do điều kiện cung cấp thiết bị ép cọc cho phép cung cấp thiết bị có lực ép tối đa là 270 (T). Hơn nữa khi ép cọc nên huy động từ (0,7 ÷ 0,8) lực ép tối đa.

⇒ Vì vậy chọn thiết bị ép cọc là hệ kích thủy lực có **Mã hiệu 2319** với lực nén lớn nhất của thiết bị là: $P_{\max}=270$ (T), gồm hai kích thủy lực mỗi kích có $P_{\max} = 135$ (T).

Các thông số kỹ thuật của máy ép nh- sau:

+ Lực ép tối đa: $P_{\text{ép(max)}} = 270$ (T).

+ Động cơ điện 3 pha 35 (KW).

+ 4 xi lanh thủy lực, đ- ờng kính: 24 (Cm); tiết diện $S = 1808$ (Cm²).

+ Bơm pittông 310 - 224.

+ Hành trình Pittông: 1,6 (m).

d.2). Tính toán lựa chọn gia trọng.

- Dùng đối trọng là các khối bê tông có kích th- ớc (2,5 x 1 x 1) m. Vậy trọng l- ợng của một đối trọng là:

$$P_{\text{dt}} = 2,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2,5 = 6,25 \text{ (T)}.$$

- Tổng trọng l- ợng của đối trọng tối thiểu phải lớn hơn $P_{\max}=135$ (T).

Vậy số đối trọng là:

$$n \geq \frac{135}{6,25} = 20,6 \text{ (cục)}.$$

Vậy ta bố trí mỗi bên 10 đối trọng.

*** Số máy ép cọc cho công trình:**

- Khối l- ợng cọc cần ép:

+ Móng M_1 có 8 móng, số cọc trong mỗi móng 10 cọc; $10 \times 8 = 80$ cọc.

+ Móng M_2 có 6 móng, số cọc trong mỗi móng 11 cọc; $6 \times 11 = 66$ cọc.

+ Móng lõi cứng có 1 móng, số cọc trong móng 27 cọc.

$$\Rightarrow \text{Tổng số cọc: } 80 + 66 + 27 = 173 \text{ cọc.}$$

- Tổng chiều dài cọc cần ép: $26 \cdot 173 = 4498$ (m).

- Tổng chiều dài cọc bằng 4498 (m) khá lớn nh- ng do 173 cọc đ- ợc ép trên mặt bằng công trình khoảng 576 (m²) nên em chọn 1 máy ép để thi công ép cọc.

d.3). Tính toán lựa chọn thiết bị cầu.

- Căn cứ vào trọng l- ợng bản thân cọc, trọng l- ợng bản thân khối bê tông đối trọng và độ cao nâng vật cầu cầu thiết để chọn cầu thi công ép cọc.

- Trọng l- ợng lớn nhất 1 cọc:

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 8 \cdot 2,5 = 1,8 \text{ (T)}.$$

NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

- Trọng lượng 1 khối bê tông đối trọng là 6,25 (T).

- Độ cao nâng cần thiết là: 15,5 (m).

$$H > H_{\text{máy ép}} + H_{\text{cọc}} + H_t + H_{\text{an toàn}} + H_p = 4 + 8 + 1,5 + 0,5 + 1,5 = 15,5 \text{ (m)}.$$

Trong đó: $H_{\text{máy ép}}$ - Chiều cao dàn ép.

$H_{\text{cọc}}$ - Chiều cao một đoạn cọc.

H_t - Chiều cao thiết bị treo buộc.

$H_{\text{an toàn}}$ - khoảng an toàn.

H_p - Chiều cao của thiết bị pully dòng dọc đầu cần ($\geq 1,5\text{m}$).

- Do trong quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên em chọn cần trục tự hành bánh hơi.

- Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực **NK-200** có các thông số sau:

+ Hãng sản xuất: **KATO - Nhật Bản.**

+ Sức nâng : $Q_{\text{max}}/Q_{\text{min}} = 20/6,5 \text{ (T)}$.

+ Tầm với : $R_{\text{min}}/R_{\text{max}} = 3/22 \text{ (m)}$.

+ Chiều cao nâng : $H_{\text{max}} = 23,6 \text{ (m)}$.

$$H_{\text{min}} = 4,0 \text{ (m)}.$$

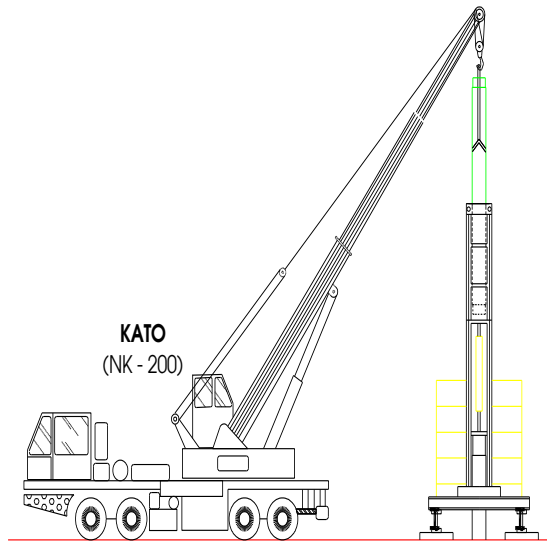
+ Độ dài cần chính : $L = 10,28 \text{ (m)}$.

$$23,5 \text{ (m)}.$$

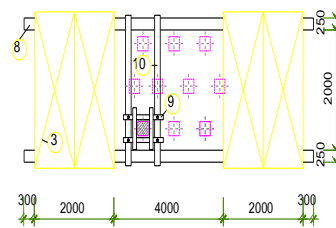
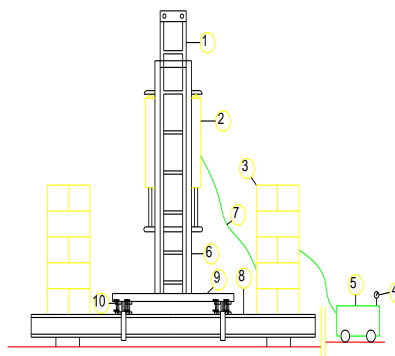
+ Độ dài cần phụ : $l = 7,2 \text{ (m)}$.

+ Thời gian : 1,4 phút.

+ Vận tốc quay cần : 3,1 v/phút.



MẶT CẮT THI CÔNG ÉP CỌC



CHI TIẾT HỆ KHUNG ĐỠ - ĐỐI TRỌNG

2.2- Kỹ thuật ép cọc.

2.2.1. Lập sơ đồ ép cọc (thể hiện ở hình vẽ sau).

- H- óng thi công khi thực hiện ép cọc là h- óng bắt đầu xuất phát từ giao điểm của hai trục F4 và tiến dần về phía điểm A4. Tiếp tục ta cho máy ép cọc quay sang trục 3 ép theo h- óng từ A3 đến F3. T- óng tự nh- thể ép đến vị trí cuối cùng là điểm có giao F1.

2.2.2. Thi công ép cọc.

a). Trình tự thực hiện thi công ép cọc.

a.1). Công tác chuẩn bị.

*** Chuẩn bị tài liệu.**

- Báo cáo khảo sát địa chất công trình, các biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm.

- Mặt bằng bố trí mạng l- ới cọc của công trình.

- Hồ sơ thiết bị ép cọc.

- Hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc.

- Lực ép giới hạn tối thiểu yêu cầu tác dụng vào cọc để cọc chịu sức tải dự tính.

- Chiều dài tối thiểu của cọc ép theo thiết kế.

- Xác định vị trí, đánh dấu tim cọc.

*** Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc.**

- Tr- ớc khi ép cọc đại trà, phải tiến hành ép để làm thí nghiệm nén tĩnh cọc tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế.

- Số l- ợng cọc cần kiểm tra với thí nghiệm nén tĩnh từ (0,5 - 1)% tổng số cọc ép nh- ng không ít hơn 3cọc.

Tổng số cọc kiểm tra là: $173 \times 0,01 = 1,73$ cọc \Rightarrow Lấy số cọc cần kiểm tra là 3 cọc.

a.2). Quy trình ép cọc.

- Vận chuyển và lắp giáp thiết bị ép cọc vào vị trí ép đảm bảo an toàn.

- Chỉnh máy ép sao cho đ- ờng trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang (mặt phẳng chuẩn dài cọc), độ nghiêng không đ- ợc v- ợt quá 0,5%.

- Tr- ớc khi cho máy vận hành phải kiểm tra liên kết cố định máy, tiến hành chạy thử, kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc (gồm chạy không tải và có tải).

NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

- Cắt nguồn điện vào máy bơm thủy lực, đ- a máy bơm đến vị trí thuận tiện cho việc điều khiển.

- Nối jack thủy lực và jack điện máy bơm thủy lực cho máy hoạt động, điều khiển cho khung máy xuống vị trí thấp nhất.

- Cầu cọc và thả cọc vào trong khung dẫn và điều chỉnh cọc thoả mãn các yêu cầu đã nêu ở phần trên.

- Điều khiển máy ép, tiến hành ép cọc.

b). Kỹ thuật ép cọc và hàn nối cọc.

b.1). ép đoạn cọc C6 - 35 (đoạn cọc có mũ).

- Đoạn cọc C6 - 35 phải đ- ọc lắp dựng cẩn thận, cần phải căn chỉnh chính xác để trục của cọc trùng với ph- ơng nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc, độ sai lệch tâm không lớn quá 1 (Cm). Đầu trên của đoạn cọc C6 - 35 phải đ- ọc gắn chặt vào thanh định h- ớng của khung máy.

- Khi thanh chốt tiếp xúc chặt với đỉnh cọc thì điều khiển van tăng dần áp lực dầu. Trong những giây đầu tiên áp lực tăng lên chậm, đều để đoạn cọc C6 - 35 cắm vào đất một cách nhẹ nhàng, tốc độ xuyên không lớn hơn 1 Cm/sec. Với những lớp đất phía trên th- ờng chứa nhiều dị vật nhỏ tuy cọc có thể xuyên qua nh- ng dễ bị nghiêng chệch. Khi phát hiện thấy nghiêng phải dừng lại và căn chỉnh ngay.

- Khi chiều dài còn lại của đoạn cọc ép cách mặt đất 0,5 m thì dừng lại để nối, lắp đoạn C6 - 35 không có mũ

b.2). Lắp, nối và ép đoạn cọc C6 - 35 không mũ.

- Tr- ớc khi lắp nối cần kiểm tra bề mặt 2 đầu của đoạn cọc C6 - 35 (*đoạn cọc không mũ*), phải sửa cho thật phẳng. Kiểm tra các chi tiết mối nối và chuẩn bị máy hàn.

- Dùng cân trục cầu lắp đoạn cọc C6 - 35 (*đoạn cọc không mũ*) vào vị trí ép, căn chỉnh để đ- ờng trục 2 đoạn cọc C6 - 35 (*đoạn cọc không mũ*), C6 - 35 (*đoạn cọc có mũ*) trùng với ph- ơng nén của thiết bị ép độ nghiêng của đoạn cọc C6 -35 (*đoạn cọc có mũ*) không quá 1%.

- Gia tải lên đầu cọc một lực sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3 \div 4$ (KG/cm²) để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bê tông mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc để tránh hiện t- ợng bó cọc.

- Khi đã nối xong kiểm tra chất lượng mối nối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C6 - 35 (đoạn cọc không mũi). Tăng dần áp lực nén để máy có thời gian tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng xuyên của đất ở mũi cọc.

- Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C6 - 35 (đoạn cọc không mũi) đi sâu vào lòng đất với tốc độ xuyên không quá 1Cm/sec. Khi đoạn cọc C6 - 35 (đoạn cọc không mũi) chuyển động đều mới tăng tốc độ xuyên nh- ng không quá 2 Cm/sec.

- Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (hoặc dị vật cục bộ) khi đó cần giảm lực nén để cọc có thể xuyên đ- ợc vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để có biện pháp xử lý thích hợp) và giữ để lực ép không v- ợt quá giá trị tối đa cho phép.

- Sau khi ép xong đoạn cọc C6 - 35 (đoạn cọc không mũi) tiến hành lắp, nối và ép đoạn cọc C6 - 35 (đoạn cọc không mũi) thứ 2 với các b- ớc giống nh- khi nối và ép đoạn cọc C6 - 35 (đoạn cọc có mũi) thứ nhất, t- ơng tự ép đoạn cọc C8 - 35 với các b- ớc giống nh- khi nối và ép đoạn cọc C6 - 35 (đoạn cọc không mũi).

- Cuối cùng lắp và ép đoạn cọc ép âm để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế. Cọc ép âm đ- ợc làm từ các thép góc và thép bản hàn với nhau (có cấu tạo nh- hình vẽ).

b.3). Kết thúc công việc ép xong 1 cọc.

Cọc đ- ợc coi nh- ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện sau:

- Chiều dài cọc đ- ợc ép sâu vào trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.

- Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên $\geq 3d = 1,05$ (m), trong khoảng đó tốc độ xuyên ≤ 1 (Cm/sec).

c). Ghi chép thông số ép cọc (lực ép theo chiều dài cọc).

c.1). Ghi chép lực ép các đoạn cọc đầu tiên.

- Khi mũi cọc cắm sâu vào đất (30 - 50) Cm thì bắt đầu ghi chỉ số lực ép đầu tiên, sau đó cứ 1 (m) dài cọc đ- ợc ép xuống ghi trị số lực ép tại thời điểm đó.

- Ngoài ra nếu thấy đồng hồ tăng lên hoặc giảm xuống đột ngột thì phải ghi và nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép lúc thay đổi.

c.2). Ghi lực ép ở đoạn cọc cuối khi hoàn thành ép xong 1 cọc.

Ghi lực ép nh- trên tới độ sâu mà lực ép tác dụng lên đỉnh cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép tối thiểu thì ghi độ sâu và lực ép đó. Bắt đầu từ độ sâu này ghi lực ép ứng với từng độ sâu xuyên 20 (Cm), cứ nh- vậy theo dõi và ghi chép cho đến khi kết thúc việc ép xong 1 cọc.

2.2.3. Các sự cố thường xảy ra khi ép cọc và biện pháp sửa chữa khắc phục.

a). Cọc bị nghiêng, lệch khỏi vị trí thiết kế.

* Nguyên nhân: Do gặp chướng ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

* Biện pháp xử lý: Cho ngừng ngay việc ép cọc lại. Tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản thì có biện pháp đào, phá bỏ. Nếu do cọc vát không đều thì phải khoan dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng. Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

b). Cọc đang ép xuống khoảng $0,5 \div 1$ m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt gãy ở vùng chân cọc.

* Nguyên nhân: Do gặp chướng ngại vật cứng nên lực ép lớn.

* Biện pháp xử lý: Thăm dò nếu dị vật bé thì ép cọc lệch sang vị trí bên cạnh. Nếu dị vật lớn thì phải kiểm tra xem số lượng cọc ép đã đủ khả năng chịu tải chưa, nếu đủ thì thôi còn nếu chưa đủ thì phải tính toán lại để tăng số lượng cọc hoặc có biện pháp khoan dẫn phá bỏ dị vật để ép cọc xuống tới độ sâu thiết kế.

c). Khi ép cọc chưa đến độ sâu thiết kế (cách độ sâu thiết kế khoảng $1 \div 2$ m) cọc đã bị chới và có hiện tượng bênh đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

* Biện pháp xử lý:

- Cắt bỏ đoạn cọc bị gãy, cho ép chèn bổ xung cọc mới.
- Nếu cọc gãy khi ép chưa sâu thì có thể dùng cần cẩu nhỏ hoặc dùng kích thủy lực để nhổ cọc và thay bằng cọc khác.

d). Khi lực ép vừa đạt trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa, trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng, vượt quá $P_{\text{épmáx}}$ thì trước khi dùng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đo từ 3 ÷ 5 lần với lực ép $P_{\text{épmáx}}$. Sau khi ép xong một cọc dùng cần cẩu dịch chuyển khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã được đánh dấu bằng đoạn gỗ chôn vào đất) cố định lại khung dẫn vào giá ép. Tiến hành đưa cọc vào khung dẫn trước, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống như đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp. Cứ vậy tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.

Chú ý: - Trắc đạc cần theo dõi thường xuyên quá trình ép cọc để có những điều chỉnh kịp thời.

2.2.4. Biện pháp đập đầu cọc.

- Cách lấy dấu phá đầu cọc: Dùng máy thủy bình và mia truyền từ mốc bàn giao lên đầu cọc tính chuyển theo cốt ± 0.00 của công trình. Dùng thước thép đo từ đầu cọc xuống theo khoảng cách đã tính lấy sơn đỏ đánh dấu cốt đầu cọc cần phá.

- Sau khi thi công đất xong để lộ ra phần đầu cọc, phần bê tông trên cùng của cọc được phá bỏ đi tối thiểu một đoạn $30d = 30 \cdot 35$ (cm) đúng yêu cầu thiết kế cho thợ thép ra. Công việc phá đầu cọc này được thực hiện bằng búa máy kết hợp với búa tay. Cốt thép dọc của cọc được đánh sạch sẽ và bẻ chéch theo thiết kế.

2.2.5. Khoá đầu cọc.

a). Mục đích.

- Huy động cọc làm việc ở thời điểm thích hợp, bảo đảm các cọc làm việc đồng thời.

- Bảo đảm cho công trình không chịu những độ lún lớn hoặc lún không đều.

b). Thực hiện.

- Sửa chữa đầu cọc cho đúng cao độ thiết kế, đánh nhám mặt bên cọc, đổ bù cát hạt to quanh đầu cọc đến cao độ lớp bê tông lót, đầm chặt.

- Đổ bê tông lót, đặt lõi thép, đổ bê tông khoá đầu cọc.

II .3. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG ĐẤT

II .3.1. Biện pháp kỹ thuật thi công đào đất

3.1.1. Công tác chuẩn bị

- Thiết kế mặt cắt và mặt bằng hố đào: (Thể hiện trên hình vẽ).

- Lựa chọn biện pháp đào đất: Khi thi công đào đất có 2 phương án: Đào bằng thủ công và đào bằng máy.

+ Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì tuy có ưu điểm là đơn giản, dễ tổ chức theo dây chuyền, nhưng với khối lượng đất đào lớn thì số lượng nhân công cũng phải lớn cũng đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ.

+ Khi thi công bằng máy, với ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên với bãi cọc của ta thì sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc có thể còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế được, cần phải

bớt lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc ép sẽ đ- ợc thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy (Việc thi công bằng máy, có thể gây ra va chạm vào cọc, làm gãy cọc).

Từ những phân tích trên ta chọn kết hợp cả 2 ph- ơng pháp đào đất hố móng.

- Chọn thiết bị vận chuyển: ở đây dùng xe ô-tô để vận chuyển đất sau khi đào.

- Định vị hố đào:

+ Xác định đ- ợc hệ trục toạ độ (l- ời toạ độ) thi công trên thực địa (nh- phần tr- ớc).

+ Dùng các cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2 m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20 (mm), rộng 150 (mm), dài hơn kích th- ớc móng phải đào 400 (mm). Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng hai đinh vào hai mép đào đã kể đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là giá ngựa đánh dấu trục móng.

+ Căng dây thép ($d = 1 \text{ mm}$) nối các đ- ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

+ Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu luôn vị trí.

NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

- Đáy đài nằm trong lớp sét pha dẻo cứng 0,6 (m), phía trên là lớp đất lấp dày 1,5 (m). Tra bảng có hệ số mái dốc $m = 0,6$.

⇒ Miệng hố đào mở rộng về mỗi phía so với mép đài móng là:

$$B = m \cdot H = 0,6 \cdot 2,1 = 1,26 \text{ (m)}.$$

- Đài móng có kích thước lớn nhất là: 3,6 x 3,6(m), đáy hố đào mở rộng về mỗi phía 0,3 (m). Nên nếu đào hố móng đơn thì:

+ Kích thước đáy hố đào là: 5,4 x 5,4 (m).

+ Kích thước miệng hố đào là: 6,3 x 6,3 (m).

+ Kích thước lõi cột lớn nhất là: 8,0 x 8,0 (m).

⇒ Khoảng cách giữa các miệng hố đào là:

$$5,4 - 0,5 \times (6,3 + 6,3) = - 0,9 \text{ (m)}.$$

⇒ Đáy móng mở rộng về mỗi phía 0,4 (m).

- Chiều sâu hố đào của đài móng là 2,1 (m) trong đó đoạn đầu cọc ngầm vào đài là 0,2 (m); đoạn cọc xuyên qua lớp bê tông lót là 0,1 m; đoạn phá đầu cọc cho đỡ cốt thép là 0,6m. Như vậy khoảng cách từ mặt trên của cọc đến cốt ± 0,00 là:

$$2,1 - (0,2 + 0,1 + 0,6) = 1,2 \text{ (m)}.$$

- Do vậy khi thi công bằng máy đào ta chỉ đào được đến độ sâu 1,1 (m) đến cốt -1,1 (m) tính từ mặt đất tự nhiên. Phần đất còn lại kể từ cốt - 1,1 (m) đến cốt - 2,1 (m) đào bằng thủ công, do phần đất đào bằng thủ công này nằm trong lớp sét pha dẻo cứng nên hệ số mái dốc của đất $m = 1$, nên ta tiến hành đào thủ công thành các hố móng với góc dốc của đất là 90° theo các kích thước cụ thể của đài và giằng móng và mở rộng sang hai bên, mỗi bên 0,25 m để lắp dựng công trình, vận chuyển và làm rãnh thoát nước mặt.

- Như vậy, tiến hành đào bằng máy toàn bộ thành ao đến cốt - 1,1(m) kể từ cốt tự nhiên. Đào thủ công từ cốt - 1,1 (m) đến - 2,1 (m) thành các hố móng riêng, phần giằng móng đào riêng.

- Cao trình mực nước ngầm là - 3,5 (m) nên ta không cần phải hạ mực nước ngầm.

- Để tiêu thoát nước mặt cho công trình, ta đào hệ thống mương xung quanh công trình với độ dốc $i = 3\%$ chảy về hố ga thu nước và dùng máy bơm bơm vào hệ thống thoát nước công cộng.

a.1). Tính toán khối lượng đất đào bằng máy.

- Công trình có chiều dài là: 24 (m); rộng 24 (m).

**NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM**

- Móng biên trục A có kích thước: 3,6 x 3,6 (m); \Rightarrow Nh- vậy kích thước đáy hố đào là: 5,4 x 5,4 (m).

Kích thước miệng hố đào là: 6,3 x 6,3 (m).

Vậy tổng thể tích đất đào bằng máy là:

$$V_{\text{máy}} = \frac{1,1 \cdot 14}{6} \cdot (5,4 \cdot 5,4) + (5,4 + 6,3) \cdot (5,4 + 6,3) + 6,3 \cdot 6,3 = 528,066 \text{ (m}^3\text{)}.$$

a.2). Tính toán khối lượng đất đào bằng thủ công.

Bảng 1: Bảng tính toán khối lượng đất đào đất đài móng.

S TT	TÊN CẤU KIỆN	SỐ L- ỢNG	KÍCH TH- ỨC HỐ ĐÀO (M)	DIỆN TÍCH HỐ ĐÀO (M ²)	CHIỀU CAO HỐ ĐÀO (M)	THỂ TÍCH 1 HỐ ĐÀO (M ³)	TỔNG THỂ TÍCH (M ³)
1	Móng M1	8	5,4 x 5,4	29,16	1,0	29,16	233,28
2	Móng M2	6	5,4 x 5,4	29,16	1,0	29,16	174,96
Tổng							408,24

Bảng 2: Bảng tính toán khối lượng đất đào đất giằng móng.

S TT	TÊN CẤU KIỆN	SỐ L- ỢNG	KÍCH TH- ỨC HỐ (M)	THỂ TÍCH 1 HỐ (M ³)	TỔNG THỂ TÍCH HỐ (M ³)
1	Giằng G1	15	4,2 x 0,5 x 0,6	1,26	18,9
2	Giằng G2	2	5,4 x 0,5 x 0,6	1,62	3,78
3	Giằng G3	2	5 x 0,5 x 0,6	1,5	3
4	Giằng G4	2	3,6 x 0,5 x 0,6	1,08	2,16
Tổng					27,84

Nh- vậy khối lượng đất đào thủ công là:

$$V'_{\text{thủ công}} = 408,24 + 27,84 = 436,08 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Trong phần đào đất thủ công này ta cần trừ đi phần thể tích do 173 cọc chiếm chỗ với thể tích là :

$$V_{\text{cọc}} = 173 \cdot 0,9 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 14 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Do đó thể tích đất đào bằng thủ công là:

$$V_{\text{thủ công}} = 436,08 - 14 = 422,08 \text{ (m}^3\text{)}.$$

⇒ Khối lượng đất đào toàn bộ công trình là:

$$V_{\text{đ}} = 528,066 + 422,08 = 950,146 \text{ (m}^3\text{)}.$$

b). *Biện pháp đào đất bằng máy.*

b.1). *Chọn máy đào đất.*

Dựa vào các số liệu ở trên, đất đào thuộc cấp II nên ta chọn máy đào gầu nghịch là kinh tế hơn cả.

- Số liệu máy **E0-3322B1** sản xuất tại Liên Xô (cũ) loại dẫn động thủy lực.

+ Dung tích gầu :

$$q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}.$$

+ Bán kính đào lớn nhất : $R_{\text{max}} = 7,5 \text{ (m)}.$

+ Bán kính đào nhỏ nhất : $R_{\text{min}} = 2,9 \text{ (m)}.$

+ Chiều cao nâng lớn nhất : $h = 4,8 \text{ (m)}.$

+ Chiều sâu đào lớn nhất : $H = 4,2 \text{ (m)}.$

+ Chiều cao máy : $c = 1,5 \text{ (m)}.$

* *Tính bán kính đào lớn nhất tại đáy hố đào:*

$$R'_{\text{max}} = r + \sqrt{R^2 - (c + H)^2}$$

$$R = R_{\text{max}} - r = 7,5 - 1,5 = 6 \text{ (m)}.$$

$$\Rightarrow R'_{\text{max}} = 1,5 + \sqrt{6^2 - (1,5 + 4,2)^2} = 3,37 \text{ (m)}.$$

* *Đoạn đường di chuyển giữa hai lần đào :*

$$l_n = R'_{\text{max}} - R_{\text{min}} = 3,37 - 2,9 = 0,47 \text{ (m)}.$$

Chọn kiểu đào dọc (đào đối đỉnh): cho máy đứng ở đỉnh hố đào.

* *Chiều rộng khoang đào:*

$$B = 2 \cdot R_{\text{đào}} \cdot \sin(\gamma/2) = 2 \cdot 3,37 \cdot \sin(60^\circ/2) = 3,37 \text{ (m)}.$$

Trong đó: $R_{\text{đào}} = R'_{\text{max}} = 3,37 \text{ (m)}.$

$$\gamma = 60^\circ : \text{góc quay cần.}$$

* *Tính năng suất máy đào :*

$$N = 60 \cdot q \cdot n \cdot k_c \cdot \frac{1}{k_t} \cdot k_{xt} \text{ (m}^3\text{/h)}.$$

Trong đó : q : Dung tích gầu ; $q = 0,5$ (m^3).

k_c : Hệ số đầy gầu ; $k_c = 1$.

k_t : Hệ số toi của đất ; $k_t = 1,2$.

k_{xt} : Hệ số sử dụng thời gian ; $k_{xt} = 0,7$.

n : Số chu kỳ đào trong 1 phút : $n = 60/T_{ck}$.

$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 17 \cdot 1,1 \cdot 1 = 18,7$ (phút).

$$\Rightarrow n = \frac{60}{18,7} = 3,21 \text{ (s}^{-1}\text{)}.$$

$$\Rightarrow N = 60 \cdot 0,5 \cdot 3,21 \cdot 1 \cdot \frac{1}{1,2} \cdot 0,7 = 56,175 \text{ (m}^3\text{/h)}.$$

b.2). Sơ đồ đào đất.

- Hồ móng đào ao do vậy ta chọn sơ đồ máy đào dọc đỡ ngang.

- Số dải đào là: $15 / 3,37 = 4,45$ dải.

- Với sơ đồ này thì máy tiến đến đâu là đào đất đến đó, đường vận chuyển của ô tô chở đất cũng thuận lợi.

- Thi công đào: Máy đứng trên cao đ- a gầu xuống đ- ới hố móng đào đất.

Khi đất đầy gầu \rightarrow quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh. Cứ nh- thế, máy di chuyển theo dải 1, đào hết dải này chuyển sang đào dải 2, 3 và các dải còn lại (*sơ đồ đào nh- hình vẽ*).

c). Đào đất bằng thủ công.

- Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình (sâu 1.1 (m) tính từ cốt tự nhiên) ta tiến hành đào thủ công để tránh va chạm của máy vào cọc.

- Dụng cụ đào : Xẻng, cuốc, kéo cắt đất...

- Ph- ơng tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít, đ- ờng goòng...

Thi công đào đất:

- Phần đất đào bằng thủ công, nằm trong phạm vi lớp đất sét pha dẻo cứng.

Do vậy khi thi công cần tăng thêm độ ẩm cho đất .

- Với khối l- ợng đất đào bằng thủ công là $484,1(m^3)$ t- ơng đối nhiều nên cần phải tổ chức thi công cho hợp lý tránh tập trung ng- ời vào một chỗ, phân rõ ràng các tuyến làm việc.

- Trình tự đào ta cũng tiến hành nh- đào bằng máy, h- ớng vận chuyển bố trí vuông góc với h- ớng đào.

- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế thì đào tới đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ đến đó để tránh xâm thực của môi trường làm phá vỡ cấu trúc đất.

d). Sự cố thường gặp khi đào đất.

- Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

- Khi đào gặp đá "mồ côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

**Thiết kế mặt cắt đào đất.(Theo hình vẽ trên).*

**Hướng thi công.*

- Hướng thi công khi thực hiện đào đất là hướng bắt đầu xuất phát từ giao điểm của hai trục A4 và tiến dần về phía điểm F4. Tiếp tục ta cho máy đào đất quay sang đào phần tiếp theo. Tổng tự nhiên thế đào đến vị trí cuối cùng là điểm có giao F1. ở đây theo mặt bằng thi công ta chia ra thành 5 dải đào.

**Biện pháp tiêu nước mặt.*

- Việc tiêu nước mặt trong công trình này dùng rãnh đào xung quanh hố móng để thu nước để nước chảy ra hệ thống thoát nước. Còn có một số không chảy ra được hệ thống thoát nước thì ta dùng hố ga thu nước rồi dùng bơm bơm nước làm khô ráo hố đào. (Rãnh thu nước được thể hiện trên hình vẽ).

II.4. KỸ THUẬT THI CÔNG LẤP ĐẤT HỐ MÓNG

II.4.1- Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất

- Sau khi bê tông đài và cả phần giằng móng tới cốt đáy lớp bê tông lót sàn tầng hầm đã được thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không được dùng máy bởi lẽ vibration trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cốt đã đổ tới cốt mặt nền.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất lượng.

- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.

- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với kết cấu.

II .4.2- Tính toán khối l- ượng đất đắp.

- Áp dụng công thức : $V = (V_h - V_c) \cdot k_o$

Trong đó : V_h : Thể tích hình học hố đào (hay là V_d), tính từ cốt - 2,1 (m).

$$V_h = V_d = 950,146 \text{ (m}^3\text{)}.$$

V_c : Thể tích hình học của công trình chôn trong móng (hay là V_{bt})

$$V_c = V_{bt} = 179,952 + 17,948 = 197,9 \text{ (m}^3\text{)}.$$

k_o : Hệ số tơi của đất ; $k_o = 1,2$.

$$\Rightarrow V = (950,146 - 197,9) \cdot 1,2 = 902,7 \text{ (m}^3\text{)}.$$

II .4.3- Thi công đắp đất.

- Dùng đất cát để lấp

- Sử dụng nhân công và đầm cóc.

- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác. Chiều dày mỗi lớp (0,3 - 0,5 m).

- Số lớp đầm: $n = \frac{H}{0,5} = \frac{2,1}{0,5} = 4,2$. Vậy ta chọn 3 lớp mỗi lớp dày 0,5 m và

2 lớp mỗi lớp 0,3 m.

- Số l- ợt đầm: Chọn mỗi lớp đầm 5 l- ợt theo kinh nghiệm thực tế.

- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- đã trình bày.

Bảng 10: Bảng thống kê khối l- ượng các công tác móng.

STT	TÊN CÔNG VIỆC	ĐƠN VỊ	KHỐI L- ƯỢNG
1	Đào móng bằng máy	M ³	528,066
2	Đào móng bằng thủ công	M ³	422,08
3	Bê tông lót móng	M ³	17,948
4	Cốt thép móng + giằng móng	Kg	8997,6
5	Ván khuôn móng + giằng + cổ móng	M ²	400,97
6	Bê tông móng + giằng móng	M ³	179,952
7	Lấp đất hố móng	M ³	705,72

- H- óng thi công: vì ta chọn thi công đắp đất bằng thủ công nên ta không cần chọn h- óng.

**II .5. BIỆN PHÁP THI CÔNG KHUNG, SÀN, THANG BỘ, MÓNG,
GIÀNG MÓNG BTCT TOÀN KHỐI.**

II 5.1- Công tác chuẩn bị chung.

5.1.1. Phân đoạn thi công.

- Phân theo mặt bằng: Căn cứ vào mặt bằng công trình ta nhận thấy từ tầng 1- 3 có xuất hiện khe lún ở giữa vì vậy trong tr- ờng hợp này ta chia ra làm hai đoạn để thuận tiện cho việc thi công. Còn các tầng còn lại vì mặt bằng có diện tích nhỏ nên ta chỉ bố trí một đoạn thi công.

- Phân theo mặt đứng: Với công trình thi công là nhà nhiều tầng nên khi thi công ta nên phân đoạn theo chiều cao. ở đây công trình gồm 10 tầng nên ta phân thành 4 đoạn:

+ Đoạn 1: Tầng 1, 2, 3.

+ Đoạn 2: Tầng 4, 5, 6.

+ Đoạn 3: Tầng 7, 8, 9,10.

- Việc chia đoạn nh- vậy là căn cứ vào sự phân chia số tầng để giảm kích th- ớc cột. Việc phân đoạn nh- trên sẽ thuận tiện cho việc xác định kích th- ớc, công tác ván khuôn....

5.1.2. Tổ chức vận chuyển.

a). Theo mặt bằng: Sử dụng xe cải tiến để vận chuyển vật liệu đến vị trí yêu cầu.

b). Theo chiều cao.

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 11 tầng) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều - u điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề nh- vận chuyển ng- ời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng nh- vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn ph- ơng tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

a.1). Chọn cần trục tháp.

Với các biện pháp và công nghệ thi công đã lập thì cần trục tháp sẽ đảm nhận các công việc sau đây :

* Vận chuyển bê tông th- ơng phẩm cho đổ cột vách và dầm sàn.

Bê tông th- ơng phẩm sau khi đ- ợc đ- a đến công tr- ờng đ- ợc đổ vào thùng chứa bê tông (đã đ- ợc thiết kế tr- ớc) để cần trục tháp vận chuyển lên cao.

* Vận chuyển ván khuôn, cốt thép.

NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

Do điều kiện mặt bằng cũng nh- yêu cầu an toàn khi thi công các công trình cao tầng nên chọn loại cần trục cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trục tháp đ- ợc đặt ở chính giữa công trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng. Các thông số của cần trục gồm : H_{yc} , Q_{yc} , R_{yc} .

Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là: $R = a + b$.

Trong đó : a : khoảng cách nhỏ nhất từ tim cần trục tới t- ờng nhà, $a = 4$ m.

b : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến vị trí cần cầu lắp,

$$b = \sqrt{10.8^2 + 15^2} = 18,48 \text{ (m)}.$$

Vậy : $R = 4 + 18,48 = 22,48$ (m).

- Độ cao nhỏ nhất của cần trục tháp : $H = h_0 + h_1 + h_2 + h_3$.

Trong đó :

h_0 : độ cao tại điểm cao nhất của công trình, $h_0 = 39,9$ (m).

h_1 : khoảng cách an toàn ($h_1 = 0,5 \div 1,0$ m).

h_2 : chiều cao của cấu kiện, $h_2 = 3$ (m).

h_3 : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_3 = 2$ (m).

Vậy: $H = 39,9 + 1 + 3 + 2 = 45,9$ (m).

- Với các thông số yêu cầu nh- trên, có thể chọn cần trục tháp **TURM 290**

HC của Đức, có các thông số kỹ thuật:

$$[R] = 60(\text{m}); \quad [H] = 72,1(\text{m}); \quad [Q] = 4(\text{Tấn}).$$

- Năng suất cần trục tính theo công thức.

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Trong đó: Q: sức nâng của cần trục ứng với tầm với cho tr- ớc.

$$n_{ck} = E / T_{ck}$$

$$T_{ck} = T_1 + T_2 = 3 + 5 = 8 \text{ phút.}$$

T_1 : Thời gian làm việc của cần trục, $T_1 = 3$ phút.

T_2 : Thời gian tháo gỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào vị trí của kết cấu, $T_2 = 5$ phút

$$n_{ck} = 0,8 \cdot 60 / 8 = 6. \text{ (cần trục tháp } E = 0,8)$$

K_1 : Hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, $K_1 = 0,6$.

K_2 : Hệ số sử dụng cần trục theo thời gian, $K_2 = 0,8$.

Vậy năng suất cần trục trong một giờ.

$$N = 4 \cdot 6 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 11,52 \text{ T / h.}$$

Vậy năng suất cần trục trong một ca.

$$N_{ca} = 8 \cdot 11,52 = 92,16 \text{ T/ca.}$$

a.2). Chọn vận thăng vận chuyển ng-ời và vận chuyển gạch, cát, xi măng, vữa...

- Vận thăng đ-ợc sử dụng để vận chuyển ng-ời và vật liệu (gạch, cát, xi măng) lên cao.

Chọn loại máy vận thăng : Sử dụng vận thăng **PGX-800-16**.

Bảng 13: Bảng thông số kỹ thuật của máy vận thăng.

Sức nâng	0,8t	Công suất động cơ	3,1KW
Độ cao nâng	50m	Chiều dài sàn vận tải	1,5m
Tầm với R	1,3m	Trọng l-ợng máy	18,7T
Vận tốc nâng	16m/s		

5.1.3. Lựa chọn hệ thống giáo chống, đà đỡ, ván khuôn.

a). Giáo chống:

a.1). Chọn cây chống sàn.

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

a.1.1). Ưu điểm của giáo PAL.

- Giáo PAL là một chân chống vận năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

a.1.2). Cấu tạo giáo PAL:

- Giáo PAL đ-ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ-ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh-

- + Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- + Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- + Kịch chân cột và đầu cột.
- + Khớp nối khung.
- + Chốt giữ khớp nối.

Bảng 11: Bảng độ cao và tải trọng cho phép.

LỰC GIỚI HẠN CỦA CỘT CHỐNG (KG)	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
CHIỀU CAO (M)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
ÚNG VỚI SỐ TẦNG	4	5	6	7	8	9	10

a.1.3). Trình tự lắp dựng.

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lồng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

- Lắp các kích đỡ phía trên.

- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích d- ới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

- Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:

+ Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph- ong vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

+ Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

+ Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ- ợc chốt giữ khớp nối.

a.2). Chọn cây chống dầm.

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

Bảng 12: Các thông số và kích th- ớc cơ bản của cây chống.

LOẠI	Đ- ỜNG KÍNH ỚNG NGOÀI (mm)	Đ- ỜNG KÍNH ỚNG TRONG (mm)	CH.CAO SỬ DỤNG		TẢI TRỌNG		TRỌNG L- ỢNG (kg)
			Min (mm)	Max (mm)	Khi đóng (kg)	Khi kéo (kg)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	12,7
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	13,6
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	13,83
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	14,8
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	15,5

b). Đà đỡ:

b.1). Các gông (s- ờn) ngang.

b.1.1). Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn.

- Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- oi:

$$P^u_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,1 \cdot 2500 \cdot 1,2 = 3300 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-95) sẽ là:

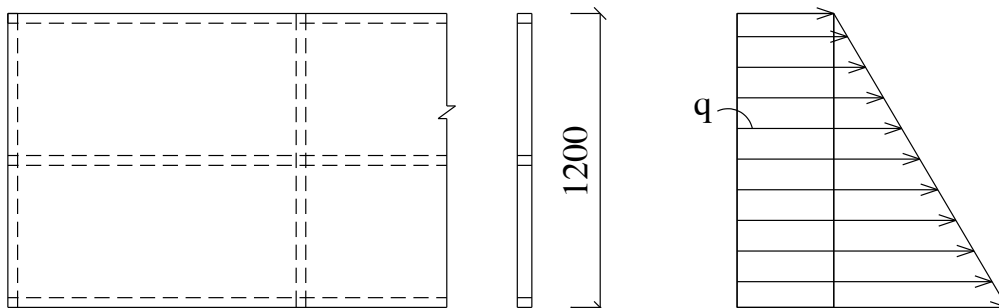
$$P^u_2 = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

⇒ Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là:

$$P^u = P^u_1 + P^u_2 = 3300 + 520 = 3820 \text{ (KG/m}^2\text{)} \text{ (để thiên về an toàn)}$$

Do đó tải trọng này tác dụng vào một mét của ván khuôn là:

$$q^u = P^u \cdot 1 = 3820 \cdot 1 = 3820 \text{ (KG/m)}.$$



Hình vẽ kết cấu ván khuôn và sơ đồ tính.

b.1.2). Tính khoảng cách giữa các s- ờn.

- Gọi khoảng cách giữa các s- ờn ngang là l_{sn} , coi ván khuôn thành móng nh- dầm liên tục với các gối tựa là s- ờn ngang. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là:

$$M_{\max} = \frac{q^u \cdot l_{sn}^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó : R : c- ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$.

W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 100(Cm) ta có:

$$W = 21,94 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

$$\text{Từ đó } \Rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 21,94}{38,2}} = 109,8 \text{ (Cm)}.$$

Thực tế ta nên chọn $l_{sn} = 80 \text{ cm}$.

**Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành móng.*

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn.

$$q^c = (2500 \cdot 1,2 + 400) \cdot 1 = 3400 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/Cm}^2\text{)}$; $J = 28,46 \cdot 3 + 5,68 = 101,06 \text{ (Cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 34 \cdot 80^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 101,06} = 0,085 \text{ (Cm)}.$$

- Độ võng cho phép.

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (Cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các s- ờn ngang bằng 80 (Cm) là thoả mãn.

b.1.3). Tính kích th- ớc s- ờn đỡ ván.

- Ta lấy tr- ờng hợp bất lợi nhất khi thanh s- ờn nằm giữa hai thanh văng. Ta coi thanh s- ờn là dầm đơn giản, nhịp 0,8 (m) mà gối tựa là hai thanh văng ấy, chịu lực phân bố đều.

- Lực phân bố trên 1 (m) dài thanh s- ờn là:

$$q'' = 3820 \cdot 0,8 = 3056 \text{ (KG/m)}.$$

- Mômen max trên nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{3056 \cdot 0,8^2}{8} = 244,48 \text{ (KG.m)}.$$

\Rightarrow Chọn thanh s- ờn bằng gỗ có tiết diện vuông, thì cạnh tiết diện sẽ là:

$$b = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot M}{\sigma_{\text{u}}}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 24448}{120}} = 10,69 \text{ (Cm)}.$$

Vậy ta lấy kích th- ớc thanh này là 12 x 12 (Cm).

** Kiểm tra lại độ võng của thanh s- ờn ngang.*

$$q^c = 3400 \cdot 0,8 = 2720 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5$ (KG/cm²); $J = b \cdot h^3 / 12 = 3201,33$ (Cm⁴).

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 27,2 \cdot 80^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 3201,33} = 0,045 \text{ (Cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (Cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó xà gỗ chọn : $b \times h = 12 \times 12$ (Cm) là bảo đảm.

b.2). Đà đỡ ván khuôn dầm.

b.2.1). Tính khoảng cách giữa hai thanh đà đỡ ván đáy dầm.

- Tính cho dầm lớn nhất $b \times h = 25 \times 70$ (cm).

- Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, đ- ợc tựa lên các đà đỡ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các đà đỡ này chính là khoảng cách giữa các cây chống.

* *Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm:*

- Trọng l- ợng ván khuôn.

$$q_1^c = 20 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng l- ợng bê tông cốt thép dầm cao $h = 70$ (cm).

$$q_2^c = \gamma \cdot h = 2600 \cdot 0,7 = 1820 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n=1,1).$$

- Tải trọng do đầm rung.

$$q_3^c = 150 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,3).$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1(m²) ván khuôn là :

$$q^u = 1,1 \cdot 20 + 1,1 \cdot 1820 + 1,3 \cdot 150 = 2206 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

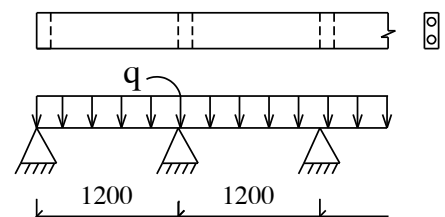
Coi ván khuôn đáy dầm nh- dầm kê đơn giản lên 2 đà đỡ. Gọi khoảng cách giữa hai đà đỡ là l .

- Tải trọng trên một mét dài ván đáy dầm là :

$$q = q^u \cdot b = 2206 \cdot 0,3 = 661,8 \text{ (KG/m)}.$$

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$



Hình vẽ kết cấu ván khuôn
và sơ đồ tính.

ở đây : $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)} ; M = \frac{ql^2}{8}$

Ta sẽ có : $l \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 6,55 \cdot 2100}{6,618}} = 129 \text{ (cm)}$.

Chọn $l = 120 \text{ (cm)}$.

** Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn đáy dầm.*

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (20 + 1820) \cdot 0,3 = 552 \text{ (KG/m)}$$

- Độ võng f được tính theo công thức:

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 5,52 \cdot 120^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,23 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các đà đỡ bằng 120 (cm) là đảm bảo.

b.2.2). Tính khoảng cách giữa hai thanh nẹp đứng ván thành dầm.

** Tải trọng tác dụng lên ván thành gồm.*

- áp lực ngang bê tông dầm.

$$q_1^c = \gamma \cdot h \cdot \frac{b}{2} = 2500 \cdot 0,7 \cdot \frac{0,25}{2} = 218,75 \text{ (KG/m) (n=1,1)}$$

- Tải trọng do dầm rung.

$$q_2^c = 150 \cdot \frac{0,3}{2} = 22,5 \text{ (KG/m) (n=1,3)}$$

-Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m ván khuôn thành là :

$$q^u = 1,1 \cdot 218,75 + 1,3 \cdot 22,5 = 269,87 \text{ (KG/m)}$$

Coi ván khuôn thành dầm nh- dầm kê đơn giản lên hai gông ngang. Gọi khoảng cách giữa hai gông đứng là l.

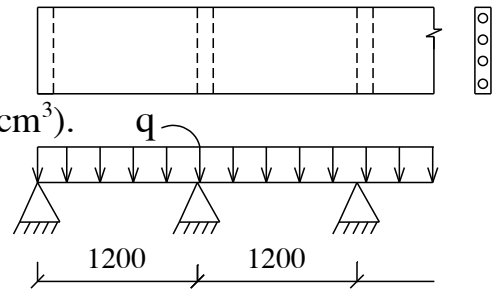
Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

ở đây : $W = 4,3 + 2 \cdot 4,42 = 13,14 \text{ (cm}^3\text{)}.$

$$M = \frac{ql^2}{8}$$

Ta sẽ có : $1 \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 13,14 \cdot 2100}{2,6987}}$
 $= 286 \text{ (cm)}.$



Hình vẽ kết cấu ván khuôn và sơ đồ tính.

Chọn $l = 120 \text{ cm}.$

* Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành dầm.

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn.

$$q^c = 218,75 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức.

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$; $J = 17,63 + 20,02 \cdot 2 = 57,67 \text{ (cm}^4\text{)}.$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 2,1875 \cdot 120^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 57,67} = 0,0487 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 120 (cm) là đảm bảo.

b.3). Đà đỡ ván khuôn sàn.

b.3.1). Tính khoảng cách giữa các đà ngang, đà dọc đỡ ván khuôn sàn.

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang mang ván sàn $l = 60 \text{ cm}$, khoảng cách giữa các thanh đà dọc bằng khoảng cách giữa các cây chống dầm ($l = 120 \text{ cm}$). Phân tích toán trên cho dầm, ta thấy với khoảng cách này đã đảm bảo điều kiện bền và võng; do đó với sàn nó càng thoả mãn (Vì tải trọng của sàn luôn nhỏ hơn của dầm).

b.3.2). Tính tiết diện thanh đà ngang mang ván khuôn sàn.

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại, có kích thước và đặc tính đã trình bày, các tấm ván khuôn có: $b = 20$ (cm).

- Chọn tiết diện đà ngang là: $b \times h = 8 \times 10$ (cm) ; gỗ nhóm V.

* *Tải trọng tác dụng lên đà ngang.*

- Trọng lượng ván khuôn sàn.

$$q_1^c = 20 \cdot 0,6 = 12 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày $h = 10$ (cm)

$$q_2^c = \gamma \cdot h \cdot l = 2600 \cdot 0,1 \cdot 0,6 = 156 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng bản thân đà ngang.

$$q_3^c = 0,1 \cdot 0,08 \cdot 1800 = 14,4 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,2).$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công.

$$q_4^c = 250 \cdot 0,6 = 150 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,3).$$

- Tải trọng do dầm rung.

$$q_5^c = 150 \cdot 0,6 = 90 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,3).$$

⇒ Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m đà ngang là:

$$q^u = 1,1 \cdot 12 + 1,1 \cdot 150 + 14,4 \cdot 1,2 + 1,3 \cdot 156 + 1,3 \cdot 90 = 507,48 \text{ (KG/m)}.$$

Coi đà ngang nh- dầm kê đơn giản lên 2 đà dọc. Khoảng cách giữa các đà dọc là: $l = 120$ (cm).

$$\text{Kiểm tra bên: } W = b \cdot h^2 / 6 = 133 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q l^2}{8W} = \frac{5,0748 \cdot 120^2}{8 \cdot 133} = 68,68 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

⇒ Yêu cầu bên đã thoả mãn.

* *Kiểm tra võng.*

$$q^c = 12 + 150 + 14,4 + 150 + 90 = 416,4 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = b \cdot h^3 / 12 = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 416,4 \cdot 120^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,168 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà ngang chọn: $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$ là bảo đảm.

b. 3.3). Tính tiết diện thanh đà dọc đ- ợc kê trên các giá PAL ($l = 120 \text{ cm}$).

- Chọn tiết diện đà dọc là : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$; gỗ nhóm V.

- Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh đà là:

$$P = q^{\text{tt}} \cdot l = 507,48 \cdot 1,2 = 609 \text{ (KG)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà dọc chọn : $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$ là bảo đảm.

Kiểm tra bền: $W = b \cdot h^2 / 6 = 133 \text{ (cm}^3\text{)}$.

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{609 \cdot 120}{4 \cdot 133} = 137,36 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

⇒ Yêu cầu bền đã thoả mãn.

Kiểm tra võng.

$$P = q^{\text{tc}} \cdot l = 416,4 \cdot 1,2 = 499,68 \text{ (KG)}.$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức.

$$f = \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = b \cdot h^3 / 12 = 666,67 \text{ cm}^4$.

$$\Rightarrow f = \frac{499,68 \cdot 120^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,27 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

c). Ván khuôn.

- Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU chế tạo.

- Bộ ván khuôn bao gồm :

+ Các tấm khuôn chính.

+ Các tấm góc (trong và ngoài).

+ Cốp pha góc nối.

- Môđun tổng hợp chiều rộng là 50 (mm), chiều dài là 150 (mm). Khoảng cách giữa tâm các lỗ theo chiều ngang, chiều dọc đều là 150 (mm). Cốp pha cũng

có thể ghép theo chiều dọc cũng có thể ghép theo chiều ngang, hoặc ghép dọc lẫn ngang.

- Các tấm phẳng này đ- ợc chế tạo bằng tôn, có s- ờn dọc và s- ờn ngang dày 3 mm, mặt khuôn dày 2 (mm).

* Các phụ kiện liên kết gồm:

- Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

- Thanh chống kim loại.

- Thanh giằng kim loại.

* Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính "vạn năng" đ- ợc lắp ghép cho các đối t- ượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng l- ượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16 (kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng 5: Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng.

RỘNG (MM)	DÀI (MM)	CAO (MM)	MÔMEN QUÁN TÍNH (CM ⁴)	MÔMEN KHÁNG UỐN (CM ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

Bảng 6: Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc.

KIỂU	RỘNG (MM)	DÀI (MM)
Tấm khuôn góc trong	150 x 150	1800
	150 x 150	1500
	100 x 150	1200
	100 x 150	900
	100 x 150	750
	100 x 150	600
Tấm khuôn góc ngoài	100 x 100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

c.1). Ván khuôn cột.

- Cấu tạo ván khuôn cột : Sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại đ- ợc liên kết lại với nhau bằng chốt, tạo thành tấm lớn hơn. Giữa các tấm này liên kết lại với nhau bằng chốt và hệ gông.

** Tính kiểm tra ván khuôn kim loại và bố trí hệ gông cột tầng 7.*

Kích th- ớc cột : 500 x 500 cao 3,9 (m), dầm cao 0,7 (m).

- Với ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông vào coffa bằng máy bơm bê tông.

- Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453 - 95 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với ph- ơng pháp đầm dùi).

- Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

+ áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- ới (Tính với cột tầng 7 có chiều cao bê tông cột là $3,9 - 0,65 = 3,25\text{m}$) :

$$P^t_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,1 \cdot 2500 \cdot 3,25 = 8937,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

+ Mật khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453 - 95) sẽ là :

NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

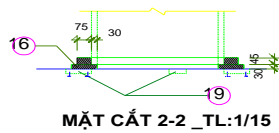
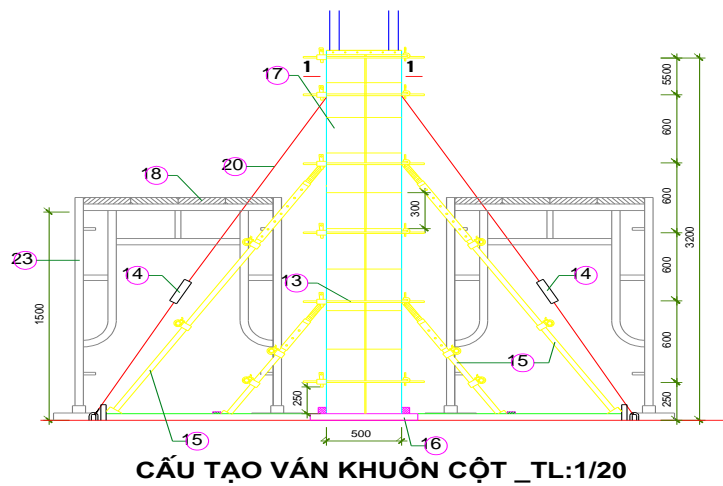
$$P_2^t = 1,3 \cdot 500 = 650 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P^t = P_1^t + P_2^t = 9587,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

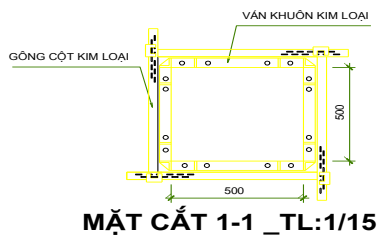
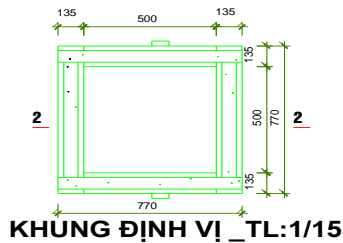
Do đó tải trọng này tác dụng vào một mặt của ván khuôn là :

$$q^t = P^t \cdot \frac{b}{2} = 9587,5 \cdot \frac{0,4}{2} = 1917,5 \text{ (KG/m)}.$$



CẤU TRÚC VK DẦM

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1 : Ván khuôn sàn định hình | 7 : Xà gỗ dọc đỡ dầm |
| 2 : Xà gỗ ngang đỡ sàn | 8 : Xà gỗ ngang đỡ dầm |
| 3 : Xà gỗ dọc đỡ sàn | 9 : Cột chống dầm |
| 4 : Tấm góc trong | 10 : Ván thành dầm định hình |
| 5 : Giáo PAL đỡ sàn | 11 : Thanh chống xiên thành dầm |
| 6 : Ván đáy dầm định hình | 12 : Thanh giằng cột chống dầm |



- Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g , coi ván khuôn cạnh cột nh- dầm liên tục với các gối tựa là gông cột. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l_g^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó : R : c- ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100$ (KG/m²).

W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 40(cm) ta có:

$$W=8,84(\text{cm}^3).$$

$$\text{Từ đó } \Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 8,84}{19,175}} = 98,4 \text{ (cm)}.$$

Thực tế ta nên chọn $l_g = 80$ (cm); Gông chọn là loại gông kim loại (gồm 4 thanh thép hình L đ- ợc liên kết chốt với nhau).

** Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn cột.*

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (2500 \cdot 3,25 + 400) \cdot \frac{0,4}{2} = 1705 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6$ (kg/cm²); $J = 28,46 + 20,02 = 48,48$ (cm⁴).

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 17,05 \cdot 80^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 40,04} = 0,108 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 80 (cm) là đảm bảo.

c.2). Ván khuôn dầm.

- Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại này đ- ợc tựa lên các thanh xà gỗ gõ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống mà ta đã tính toán ở phần trên .

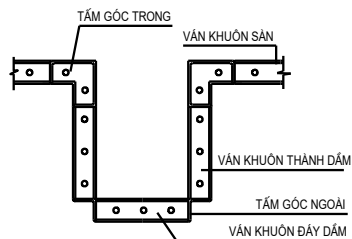
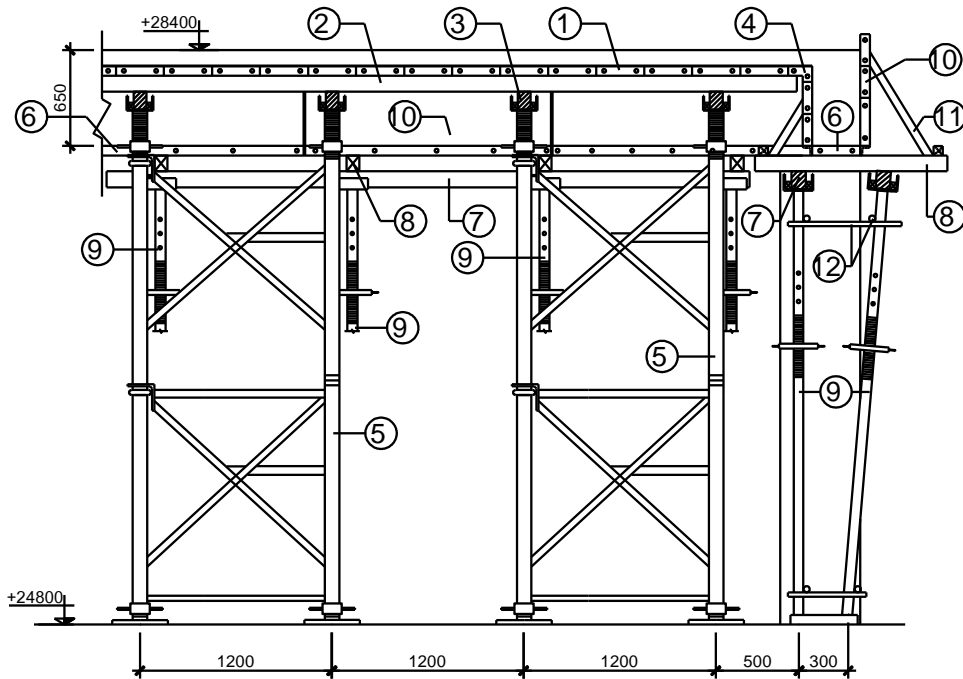
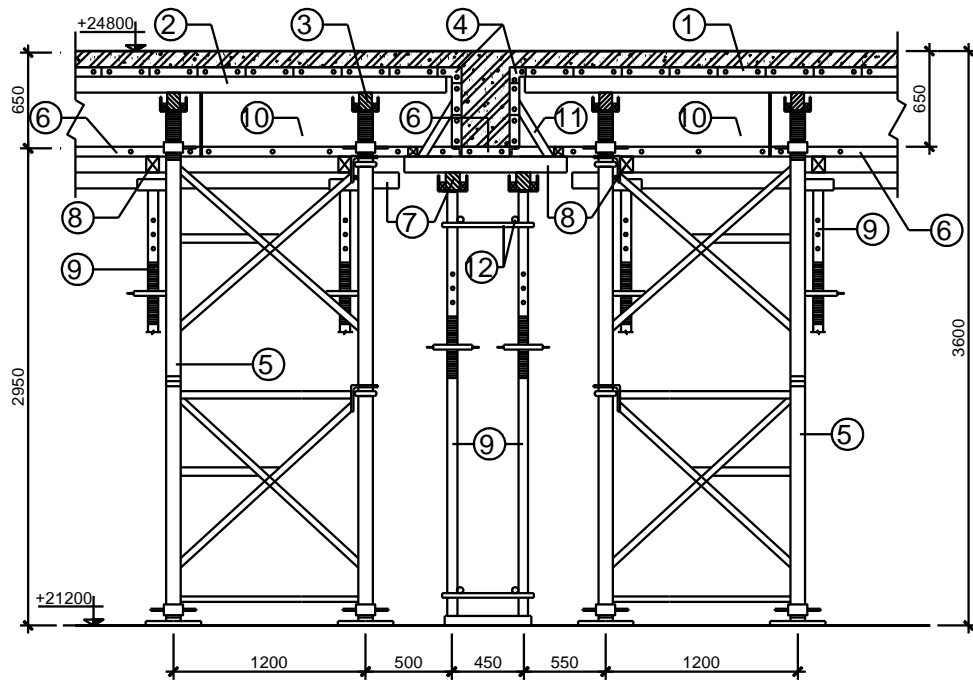
c.3). Ván khuôn sàn.

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại này đ- ợc tựa lên các thanh đà dọc và đà ngang nh- đã lựa chọn ở phần tr- ớc.

c.4). Ván khuôn vách lồng thang máy.

- T- ơng tự với ván khuôn của vách và lồng thang máy ta cũng lựa chọn ván khuôn kim loại nhật Bản nh- đã trình bày

CẤU TẠO VÁN KHUÔN DẦM SÀN



GHI CHÚ:

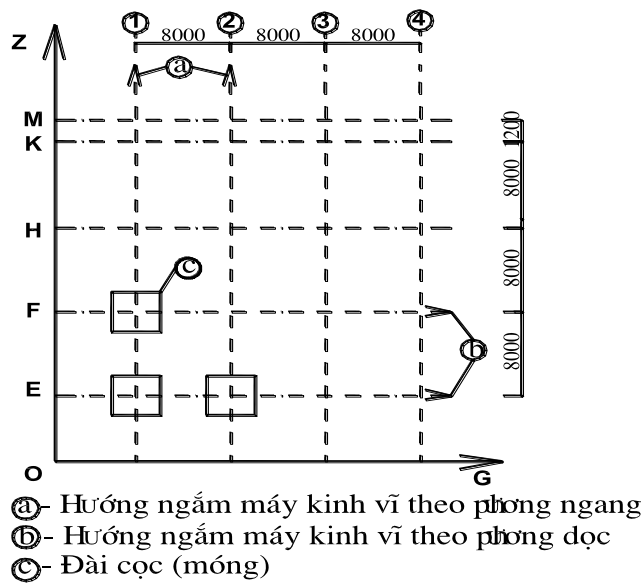
- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1 : Ván khuôn sàn định hình | 7 : Xà gỗ dọc đỡ dầm |
| 2 : Xà gỗ ngang đỡ sàn | 8 : Xà gỗ ngang đỡ dầm |
| 3 : Xà gỗ dọc đỡ sàn | 9 : Cột chống dầm |
| 4 : Tấm góc trong | 10 : Ván thành dầm định hình |
| 5 : Giáo PAL đỡ sàn | 11 : Thanh chống xiên thành dầm |
| 6 : Ván đáy dầm định hình | 12 : Thanh giằng cột chống dầm |

CẤU TRÚC VK DẦM

5.1.4. Định vị tim, cốt cho hệ thống cột, dầm, vách bê tông lồng thang và móng.

a). Định vị tim cốt của đài cọc (móng).

- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4.



Lấy hướng ngắm theo trục OG, sau đó lấy hướng ngắm theo trục OG sau đó quay ống kính một góc $360^{\circ} - 90^{\circ}$. Trên các hướng ngắm đó dùng thước thép đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI, OK, OM. Và đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ được vị trí tim của các đài cọc.

- Khi xác định được tim của các đài cọc ta dùng thước thép đo vuông góc ra xung quanh với kích thước đài móng là 2,6 x 2,6 (m).

- Để xác định cốt đài móng ta thực hiện bằng cách: Từ cốt ± 0.00 ta đặt máy thủy bình, dùng mia đặt cách máy một đoạn trên nền cốt ± 0.00 thì sẽ xác định được

số ghi trên mia. Sau khi đọc được số ghi trên mia rồi thì chuyển mia sang đặt tại vị trí đáy hố móng và đọc số trên mia. Lấy số đo trước trừ đi số đọc sau ta sẽ được chiều sâu của đáy móng, điều chỉnh sao cho đáy móng ở vị trí cốt - 2.40 m

chính là cốt đáy móng (có kể phần bê tông lót dày 0,1 m), đáy đài nằm ở cốt - 2.30 m. Khi đã xác định đ-ợc đáy đài, dùng máy kinh vĩ xác định tim, cốt đáy đài rồi quét ống kính đi lên theo đ-ờng thẳng quét ta đo một đoạn 1,2 m (chiều cao đài). Đánh dấu điểm đó chính là tim, cốt mặt trên của đài.

b). Định vị tim cốt của cột.

- Tim cốt của mặt trên đài chính là tim cốt của đầu d-ới cột tầng 1.
- Dùng th-ớc thép để xác định kích th-ớc của cột 60 x 60 cm.
- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4. Lấy h-ớng ngắm theo trục OG, sau đó quay ống kính một góc $360^0 - 90^0$. Trên các h-ớng ngắm đó quét ống kính đi lên theo ph-ớng thẳng đứng với tim cột ở đầu d-ới dùng th-ớc thép đo khoảng cách bằng chiều cao của cột đánh dấu ta sẽ đ-ợc vị trí tim, cốt ở đầu trên của cột.

- Đối với cột tầng trên: Khi đã có tim cốt của cột tầng d-ới, từ tim đó lấy sơn đỏ đánh dấu vào mặt ngoài của sàn. Để xác định tim cột tầng trên thì dùng máy kinh vĩ ngắm h-ớng, sau đó đo tim cột bằng th-ớc thép. Tim cốt đầu trên của cột đ-ợc tiến hành nh- đối với cột tầng một.

c). Định vị tim cốt của dầm.

- Sau khi đã xác định đ-ợc tim cốt của cột thì tim của dầm chính là tim của cột, cốt đáy dầm chính là cốt đầu trên của cột.
- Từ vị trí tim cốt dùng th-ớc thép xác định đ-ợc hình dáng của dầm với kích th-ớc đã đ-ợc thiết kế trong bản vẽ kết cấu.

d). Định vị tim cốt của vách thang máy.

- Từ vị trí tim cốt của cột tầng 1. Đặt máy kinh vĩ tại vị trí tim cột A2 lấy h-ớng ngắm theo trục 2, dùng th-ớc thép đo các khoảng cách 1870 mm và 2030 mm rồi đánh dấu lấy các vị trí đó. Quay ống kính một góc $360^0 - 90^0$, trên các h-ớng ngắm đó dùng th-ớc thép đo các khoảng cách 1425 mm và 2150 mm, đánh dấu lấy các vị trí đó. Trên mặt bằng ta đã đánh dấu đ-ợc 4 điểm, di chuyển máy kinh vĩ đến đặt tại các điểm đó dóng thẳng để xác định l-ới tạo độ. Giao điểm của l-ới gồm 4 điểm thì 4 điểm đó chính là 4 góc ngoài của thang máy, đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đ-ợc vị trí 4 góc ngoài của thang máy.

- Khi đã xác định đ-ợc 4 góc ngoài thang máy. Trên h-ớng ngắm của máy kinh vĩ dùng th-ớc thép đo khoảng cách xuất phát từ mốc đánh dấu một khoảng bằng chiều dày vách thang ($b = 250$ mm), sau đó tìm giao điểm của chúng và giao điểm đó là 4 góc trong của vách thang.

5.1.5. Gia công cốt thép cột, dầm, sàn, vách thang.

Gia công cốt thép gồm rất nhiều việc nh- : Sửa thẳng, cạo rỉ, lấy mức, cắt, uốn, hàn nối cốt thép thành l- ới thành khung.

a). Sửa thẳng.

- Mục đích là để kéo thép ở cuộn tròn thành thanh thép thẳng hoặc để nắn thẳng các thanh thép lớn bị cong tr- ớc khi cắt hay uốn.

- Ng- ời ta th- ờng dùng tời để kéo các cuộn thép từ $\phi 6 \div \phi 12$ (thép tròn trơn). Tời có thể là loại quay tay hoặc tời điện (có sức kéo từ 3 ÷ 5 tấn). Tùy theo sức kéo của tời mà đ- ờng kính của cốt thép này có thể kéo một hoặc nhiều thanh thép trong cùng một lúc.

- Cùng với tời kéo ta còn có giá đỡ cuộn thép, các kẹp hoặc các móc để đỡ đầu thanh (sợi) thép khi kéo và tất cả đ- ợc đặt trên sân kéo.

- Sân kéo th- ờng làm dọc theo lán thép dài từ 30 ÷ 50 m. Nền của sân kéo phải phẳng, ở mặt trên đ- ợc rải một lớp sỏi (dăm hoặc xỉ) và hai bên sân (theo chiều dọc) có rào thấp với biển báo cấm ng- ời qua lại để đảm bảo an toàn cho khi kéo thép.

- Giá đỡ dùng để giữ cho thép không bị xoắn khi tháo ra. Kẹp giữ đầu thép phải đảm bảo chắc chắn, an toàn và tháo lắp phải dễ dàng, nhanh chóng. Ngoài tời kéo ta còn phải nắn thép cho thẳng bằng tay (vạm) hoặc bằng máy.

b). Cạo rỉ.

Ng- ời ta dùng bàn chải sắt để đánh rỉ cho cốt thép hoặc có thể tuốt thép trong cát để làm sạch rỉ.

c). Lấy mức.

Trong thiết kế ng- ời ta th- ờng theo kích th- ớc hình học khi cốt thép bị uốn thì cốt thép dẫn dài ra thêm vì vậy khi cắt cốt thép thì chiều dài thanh cốt thép cần đ- ợc cắt ngắn hơn so với chiều dài thanh cốt thép thiết kế. Chiều dài các góc uốn là bao nhiêu thì ta lấy theo quy phạm: Nếu uốn cong 45^0 thì cốt thép sẽ dẫn dài ra 0,5d, uốn cong 90^0 thì cốt thép dẫn dài ra thêm 1d và với 180^0 thì cốt thép dẫn dài 1,5d với d là đ- ờng kính của thanh thép cần uốn.

d). Cắt thép.

- Ta có thể dùng sức ng- ời nh- ng chỉ cắt đ- ợc thép có $\phi 20$ là cùng. Nếu thép lớn hơn $\phi 20$ thì ta phải dùng máy để cắt.

+ Dùng đục và búa cắt thép cho loại $\phi < 20$ mm.

+ Dùng máy cắt cho loại thép có đường kính từ 20 đến 40 mm.

e). Uốn thép.

- Uốn bằng tay: với thép có đường kính là 12 mm ($\phi 12$).

- Uốn bằng máy: với thép có đường kính từ $\phi 12$ đến $\phi 14$.

Ngoài việc uốn móc câu ở đầu thép, ngoài ra còn uốn thép thành các hình dạng bất kỳ theo yêu cầu của thiết kế (nh- cốt đai, vai bô, cốt xoắn ốc).

g). Nối thép.

g.1). Nối buộc.

- Nối buộc bằng các dây thép mềm. Nối bằng thép tròn trơn ở miền chịu nén của bê tông thì thép không cần bẻ mỏ, nối trong miền chịu kéo của bê tông thì thép phải bẻ mỏ. Nối buộc bằng thép gai trong mọi trường hợp chúng ta không phải bẻ mỏ.

g.2). Nối hàn.

- Nối cột với cột, nối cốt thép với dầm ngoài ta dùng phương pháp hàn để tiết kiệm cốt thép do chiều dài hàn không cần phải lớn.

- Đối với cốt thép sàn: Tạo thành l-ới và cuộn thành cuộn. Hàn cốt thép tối đa trong công trường hạn chế nối ngoài công trường do để tiết kiệm thép nối.

h). Bảo quản thép.

- Thép phải được kê cao trên mặt sàn ít nhất là 30 cm và chất đống lên nhau cao không quá 1,20 m và không rộng quá 2,0 m.

- không được ghép lẫn thép gỉ với thép tốt. Thép phải được che mưa nắng ở những công trường có thời gian thi công lâu dài thì ta phải chú ý thường xuyên kiểm tra kho thép. Nếu thép để lâu mới dùng đến thì phải có biện pháp phòng và chống gỉ một cách chu đáo.

5.2. Biện pháp thi công cốt thép.

5.2.1. Cốt thép cột.

- Cách lắp dựng:

+ Công tác chuẩn bị: lắp dựng dàn giáo, sàn công tác.

+ Nối cốt thép dọc với thép chờ. Cốt thép dọc phải được nối vào đúng vị trí chịu lực của nó. Nối cốt thép có thể nối buộc hoặc nối hàn tùy theo đường kính của cốt thép, với công trình này ta sử dụng mối nối buộc. Việc nối buộc được thực hiện theo đúng quy định đã thiết kế. Trong một mặt cắt không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực với thép tròn trơn và không quá 50% với thép

gai. Chiều dài nối buộc của cốt thép chịu lực trong khung và l-ới theo TCVN 4453 - 95 và không nhỏ hơn 25 cm với thép chịu kéo và 20 cm với thép chịu nén.

+ Cốt đai đ- ọc lồng ra ngoài các cốt dọc. Buộc cốt đai vào thép dọc bằng các sợi thép với khoảng cách theo đúng thiết kế. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm xộc xệch khung thép.

+ Sau khi khung thép đã đ- ọc lắp dựng xong dùng các cây chống đơn chống ổn định tạm khung thép để công nhân tiếp tục lắp dựng các cột tiếp theo.

- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí cao độ:

+ Kiểm tra vị trí: Từ dấu vạch định vị tìm cột theo hai ph- ơng dùng th- ớc thép đo để kiểm tra và điều chỉnh vị trí của cốt thép.

+ Kiểm tra cao độ và độ thẳng đứng của cốt thép dùng máy kinh vĩ căn chỉnh về vị trí tìm cột rồi từ vị trí đó quét ống kính đi lên theo ph- ơng thẳng đứng, nếu các thanh thép có ph- ơng trùng với dây đứng của máy thì đạt yêu cầu còn không trùng với dây đứng của máy thì phải căn chỉnh lại cho thẳng theo ph- ơng đó tránh làm ảnh h- ưởng đến khả năng chịu lực và các kết cấu bên trên.

+ Muốn kiểm tra xem cốt thép đã đặt đúng vị trí ch- a ta dùng th- ớc thép xác định khoảng cách từ mép cột đến tâm cốt thép, khoảng cách này phải đúng nh- trong bản vẽ thiết kế. Nếu sai phải căn chỉnh cho đúng.

5.2.2. Cốt thép dầm.

Cốt thép dầm đ- ọc đặt tr- ớc sau đó đặt thép sàn.

- Cách lắp dựng: dùng ph- ơng pháp buộc tại chỗ và thi công tr- ớc đối với các dầm lớn, với các dầm nhỏ cũng buộc tại chỗ bằng cách luôn lớp cốt dọc ở d- ới qua các dầm lớn sau đó đặt cốt dọc lớp trên rồi luôn đai để buộc. Tr- ớc khi lắp dựng cốt thép cũng nh- tr- ớc khi đặt hạ khung thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ đ- ọc đúc sẵn vào các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí và cao độ:

+ Kiểm tra vị trí của dầm: Dùng máy kinh vĩ. Sau khi đặt máy tại mốc của trục cần kiểm tra, căn chỉnh máy và khoá bàn độ ngang. Quay ống kính của máy để cho dây đứng cùng dây chữ thập của ống kính trùng tìm cột (tức là tìm dầm) ở cột ± 0.00 , sau đó quay ống kính của máy theo ph- ơng đứng đến đầu trên của cột đang thi công dầm sàn tầng trên. Dùng sơn đỏ vạch tìm dầm cần thi công. Dựa vào dấu ta xác định đ- ọc tìm ván đáy dầm và vị trí đặt ván thành của dầm (dùng th- ớc

thép đo từ tim sang hai bên) - căn cứ vào dấu ở ván khuôn ta căn chỉnh vị trí của cốt thép dọc của dầm.

+ Kiểm tra cao độ đáy dầm: Dùng thước thép đo theo phương dây dọi của từng cốt, đo dầm từ cốt ± 0.00 cho từng tầng với khoảng cách là chiều cao của cốt và dùng sơn đỏ để đánh dấu cốt đáy dầm. Từ cao độ đáy ván khuôn dầm đặt con kê có chiều dày đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ ta căn chỉnh được cao độ cốt thép của dầm.

5.2.3. Cốt thép sàn.

- Cách lắp dựng: cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Trước tiên dùng thước thép căng theo các cạnh của ô sàn thép bố cốt thép lấy phần đánh dấu vị trí cốt thép lên mặt ván khuôn sàn. Sau đó rải các thanh thép chịu mômen dương trước thành l-ới theo đúng vị trí đánh dấu. Tiếp theo là thép chịu mômen âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế tránh 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 đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ vào các mặt l-ới của cốt thép sàn.

- Cách căn chỉnh và kiểm tra vị trí và cao độ:

Dùng thước thép kiểm tra vị trí của các thanh thép có trong sàn.

5.2.4. Cốt thép móng.

- Cốt thép được làm sạch, được gia công sẵn thành từng loại dựa vào bảng thống kê thép móng. Mỗi loại được xếp riêng và có gắn các mẫu gỗ đánh số hiệu thép của loại đó.

- Sau đó, cốt thép được gia công thành l-ới hoặc khung theo thiết kế và được xếp gần miệng móng. Các l-ới thép này nhờ cần trục bánh hơi cầu xuống hố móng. Người công nhân đứng trong hố móng sẽ điều chỉnh cho cốt thép đặt đúng vị trí.

5.2.5. Kiểm tra nghiệm thu cốt thép sau khi gia công và sau khi lắp dựng.

- Kiểm tra sản phẩm thép sau khi gia công:

+ Kiểm tra mác thép: Lấy mẫu thép đi thí nghiệm kéo, nén.

+ kiểm tra đường kính cốt thép: Kiểm tra theo chứng chỉ xuất xưởng, với thép tròn trơn dùng thước kẹp, thước tròn gai dùng cân trọng lượng để quy đổi ra đường kính.

+ Kiểm tra hình dạng, kích thước có đúng số hiệu thép thiết kế không.

+ Kiểm tra mối nối và chất lượng mối nối.

- Kiểm tra sau khi lắp dựng:
- + Kiểm tra số lượng cốt thép có đủ theo thiết kế không.
- + Kiểm tra khoảng cách giữa các lớp cốt thép, giữa các thanh thép có đúng thiết kế không.
- + Kiểm tra vị trí mỗi nối có đảm bảo thiết kế không.
- + Kiểm tra chi tiết cốt thép chèn sẵn, cốt thép liên kết đã đặt hay chưa.

5.3. Công tác ván khuôn (cốp pha).

5.3.1. Cách lắp dựng ván khuôn cột.

- Cách lấy dấu vị trí ván khuôn cột: Khi ghép ván khuôn việc định vị chính xác tim cột theo các mốc vạch sẵn khá khó khăn, do vậy trước khi ghép ván khuôn cột ta đổ một lớp bê tông đáy cột dày 5 cm. Để đổ lớp bê tông này ta đóng các khung gỗ có kích thước mép trong bằng kích thước tiết diện cột cần đổ, sau đó đặt khung gỗ vào vị trí chân cột, xác định tim cốt cột chính xác rồi đổ bê tông. Cường độ của lớp bê tông chân cột này lớn hơn cường độ bê tông cột một cấp mác. Việc đổ trước bê tông đáy cột có rất nhiều tác dụng:

- + Làm công việc ghép ván khuôn nhanh và rất thuận tiện.
- + Không những giúp cho ghép ván khuôn chính xác vào vị trí mà còn làm giảm thời gian căn chỉnh tim cột.

- Cách lắp dựng và cố định ván khuôn cột:

+ Trước tiên kiểm tra lại cốt thép, dọn vệ sinh chân cột trước khi tiến hành ghép ván khuôn.

+ Buộc các con kê bằng bê tông có hai râu thép vào cốt thép dọc. Các con kê được chế tạo trực tiếp tại công trường có chiều dày bằng chiều dày của lớp bê tông bảo vệ.

+ Dựng các tấm ván khuôn đã được liên kết thành mảng vào vị trí. Dùng các liên kết (chốt) liên kết các mảng lại với nhau.

+ Tiến hành lắp dựng công cột theo thiết kế (khoảng cách các công là 80 cm).

+ Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột. Dùng các dây căng bằng thép $\phi 6$ có tăng đỡ giằng bốn phía để điều chỉnh ván khuôn vào vị trí thẳng đứng. Các dây căng một đầu được buộc vào công thép đầu kia buộc vào

các móc thép $\phi 6$ đ- ợc chôn sẵn khi đổ bê tông sàn. Giữa các cột luôn đ- ợc liên kết với nhau bằng hệ các thanh giằng.

- Cách lấy dấu cao độ đầu cột: Để lấy dấu đ- ợc cao độ đầu cột dùng máy kinh vĩ căn chỉnh h- ớng ngấn về phía tim cột. Giữ nguyên vị trí máy đứng quét ống kính theo ph- ơng thẳng đứng, trên ph- ơng thẳng đứng đó lấy th- ớc thép đo khoảng cách từ chân cột đi lên một khoảng bằng chiều cao của cột. Đánh dấu lấy vị trí đó chính là cao độ đầu cột cần xác định.

- Kiểm tra ván khuôn cột: Khi lắp dựng xong ván khuôn cột cần kiểm tra ván

khuôn cột thoả mãn các yêu cầu sau:

+ Đảm bảo đúng hình dạng, kích th- ớc thiết kế của kết cấu.

+ Đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.

+ Ván khuôn phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ới tác động của thời tiết.

+ Ván khuôn khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính bằng dầu bôi trơn.

+ Ván khuôn thành bên của cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh h- ớng đến các phần ván khuôn đà giáo còn l- u lại để trống đỡ.

+ Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt, không bị biến dạng và lún khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.

+ Trong quá trình lắp, dựng ván khuôn cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới để khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài.

+ Khi lắp dựng ván khuôn, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.

5.3.2. Cách lắp dựng ván khuôn dầm.

- Cách lấy dấu vị trí và cao độ của dầm: Sau khi đổ cột xong đ- ợc hai ngày thì tiến hành ghép ván khuôn dầm. Vì vậy cao độ đầu trên của cột chính là cao độ đáy dầm, dầm đ- ợc kê trực tiếp lên cột và tim của cột chính là tim của dầm (đã nêu ở mục 5.2.2).

- Trình tự lắp ván khuôn dầm.

+ Xác định chiều cao của cây chống, đóng các thanh gạ và các văng chống để tạo thành cây chống chữ T.

+ Tiến hành dựng cây chống chữ T để lắp tấm đáy dầm, khoảng cách giữa các cây chống là 120 cm, đế cây chống đ- ọc lót bằng tấm nệm và ván gỗ để điều chỉnh chiều cao cây chống.

+ Đóng các thanh gỗ dọc, ngang để giằng các cây chống lại với nhau.

+ Lắp các tấm thành dầm và các thanh chống thành dầm.

+ Các cây chống có thể giằng trực tiếp với nhau (nếu khoảng cách giữa chúng nhỏ) hoặc có thể giằng với các cây chống đỡ gạn sàn.

5.3.3. Cách lắp dựng ván khuôn sàn, bản thang.

- Cách lấy dấu cao độ ván khuôn sàn: Cao độ đáy sàn là cao độ mặt trên của dầm. Vì vậy sau khi lắp dựng và căn chỉnh cao độ của dầm xong, thì đồng thời xác định đ- ọc cao độ đáy sàn (tức cao độ mặt ván khuôn sàn) ở bốn cạnh. Dùng th- ớc thép 1 mm kéo căng qua các thành dầm đối diện để kiểm tra và căn chỉnh cao độ mặt ván khuôn sàn.

- Trình tự lắp ván khuôn sàn:

+ Khi ván khuôn dầm đã được lắp dựng ta tiến hành dải các tấm ván sàn. Hai đầu tấm ván sàn nằm tựa lên ván thành dầm.

+ Lần l- ợt dải các tấm ván sàn theo từng ô sàn.

+ Khi lắp các tấm sàn đồng thời ta lắp các tấm gạn đỡ sàn, khoảng cách giữa chúng là 120 cm, phía d- ưới các tấm gạn đều có các cây chống để chống. Các cây chống đỡ gạn đ- ọc liên kết với nhau bằng hệ giằng dọc và giằng chéo.

+ Kiểm tra cốt và phẳng mặt ván khuôn, nếu sai lệch đ- ọc điều chỉnh bằng các nệm gỗ đỡ các cây chống.

+ Phía trên các tấm sàn ta dải các tấm nilông (hoặc vải rựa) để cho kín khí bề mặt và đáy sàn đ- ọc bằng phẳng khi đổ bê tông.

5.3.4. Cách lắp dựng ván khuôn thang máy.

- Cách lấy dấu ván khuôn thang máy: Nh- ở trên ta đã xác định đ- ọc 8 điểm và lấy dấu đó là các điểm góc trong, góc ngoài của thang máy. Ta nối các điểm góc trong lại với nhau thì đ- ọc vị trí mặt ván khuôn trong, nối các điểm góc ngoài với nhau đ- ọc vị trí mặt ván khuôn ngoài.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn vách:

+ Các tấm ván khuôn vách thang sẽ đ- ọc tổ hợp thành mảng lớn theo cách mặt bên của vách. Để đảm bảo cho ván thành giữ đ- ọc ổn định trong suốt quá trình thi công ta chế tạo hệ khung x- ơng gia c- ờng mặt ngoài bằng thép hình nh- ớng thép đen $\phi 40$, thép C100, ở giữa là các ti thép $\phi 18$, bọc ngoài bởi các ống nhựa

cứng $\phi 22$, bên ngoài ti thép có ren hai đầu bắt bulông. Hệ cây chống đ- ợc tổ hợp từ các ống thép, chống zếch, kích chân, kích đầu bát, có tăng c- ờng thêm các thanh xà gỗ bổ xung.

+ Tr- ớc khi lắp dựng phải định vị tim trục, định vị vách thang trên mặt sàn. Ngoài các vị trí có đ- ợc còn phải gửi ra ngoài để lấy mốc kiểm tra căn chỉnh.

+ Tạo chân cơ vách thang nh- thi công cột.

+ Đánh dấu vị trí của từng mảng ván khuôn, dùng cầu thép cầu vào vị trí đã định. Sau khi đã dựng xong một mảng, tiến hành dùng máy hàn tạo lỗ trên ván để luồn ống nhựa và ti thép xuyên qua.

+ Cầu lắp các mảng còn lại, tạo lỗ và xuyên ti qua lõi. Tiến hành lắp và xiết bulông, căn chỉnh tạm sau đó sẽ dùng các cây chống để giữ ổn định cho mặt trong và mặt ngoài của ván khuôn vách.

+ Dùng máy kinh vĩ để điều chỉnh và kiểm tra lần cuối tr- ớc khi báo nghiệm thu và đổ bê tông.

- Cách kiểm tra vị trí, kích th- ớc, hình dạng và độ thẳng đứng của vách: Đặt máy kinh vĩ tại các mốc đã gửi, căn chỉnh máy để kiểm tra độ thẳng đứng, vị trí của vách kết hợp với th- ớc thép để kiểm tra kích th- ớc, hình dạng vách.

5.3.5. Cách lắp dựng ván khuôn đài cọc.

- Cách lấy dấu ván khuôn đài cọc: Nh- đã trình bày ở mục 5.1.4 về cách xác định tim cốt đài cọc. Sau khi đã xác định đ- ợc hình dạng kích th- ớc đài móng nh- trên thì tại các mép đài móng ta lấy dấu, các dấu đó chính là mặt trong của ván khuôn đài móng.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn đài cọc:

+ Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót đài và giằng móng, sau đó đặt cốt thép đài và giằng móng, tiếp theo là ghép cốt pha đài và giằng móng. Công tác bê tông đài và giằng móng đ- ợc thi công đồng thời. Công tác cốt thép và ván khuôn đ- ợc tiến hành song song.

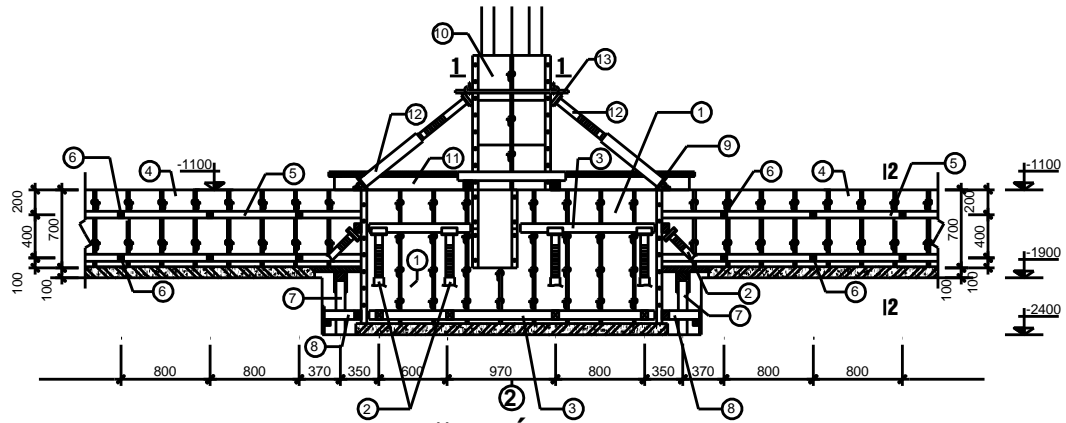
+ Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại dùng liên kết là chốt U và L.

+ Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.

+ Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.

Có thể có nhiều cách lắp ghép khác nhau. Các thanh đặt ngang hay đặt cả theo ph- ơng ngang và dọc. Trong tr- ờng hợp công trình có chiều cao đài móng $h = 1200$ (mm), nên ta dùng ván khuôn có chiều dài 1200 (mm) đặt dựng lên.

NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

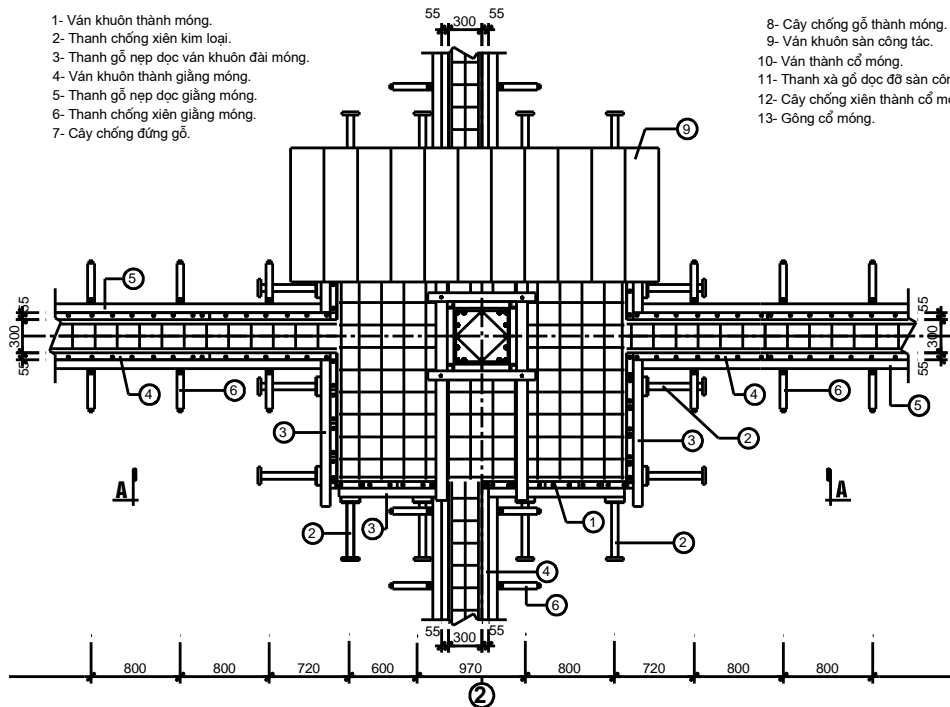


MẶT CẮT A-A

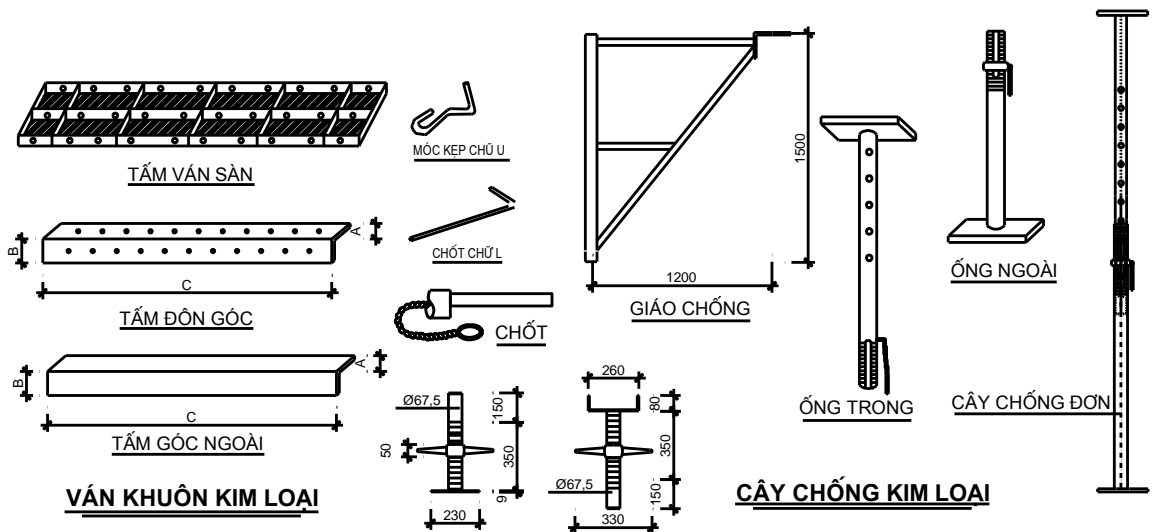
CHÚ THÍCH:

- 1- Ván khuôn thành móng.
- 2- Thanh chống xiên kim loại.
- 3- Thanh gỗ nẹp dọc ván khuôn đài móng.
- 4- Ván khuôn thành giằng móng.
- 5- Thanh gỗ nẹp dọc giằng móng.
- 6- Thanh chống xiên giằng móng.
- 7- Cây chống đứng gỗ.

- 8- Cây chống gỗ thành móng.
- 9- Ván khuôn sàn công tác.
- 10- Ván thành cổ móng.
- 11- Thanh xà gỗ dọc đỡ sàn công tác.
- 12- Cây chống xiên thành cổ móng.
- 13- Gông cổ móng.



CẤU TẠO VÁN KHUÔN MÓNG M1 TL:1/30



- * Với khối móng M1 & M2: Kích thước 3,6x 3,6 x 1,2 (m).*
 - + ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 100 x 100 x 1200 (mm).
 - + Bốn cạnh của móng, mỗi cạnh dùng 8 tấm khuôn phẳng 300 x 1200 (mm).
 - + Phần cột nhô lên, kích thước 60 x 60(Cm) dùng 8 tấm khuôn phẳng 300 x 1500 (mm).
- * Với khối móng M5: Kích thước 1,9 x 1,9 x 1,2 (m).*
 - + ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 150 x 150 x 1200 (mm).
 - + Bốn cạnh của móng, mỗi cạnh dùng 8 tấm khuôn phẳng 200 x 1200 (mm).
 - + Phần cột nhô lên, kích thước 40 x 40 (Cm) dùng 8 tấm khuôn phẳng 300 x 1200 (mm) và 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 100 x 100 x 1500 (mm).
- * Với khối móng M6: Kích thước 2,1 x 2,1 x 1,2 (m).*
 - + ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 150 x 150 x 1200 (mm).
 - + Bốn cạnh của móng, mỗi cạnh dùng 6 tấm khuôn phẳng 300 x 1200 (mm).
 - + Phần cột nhô lên, kích thước 40 x 40 (Cm) dùng 8 tấm khuôn phẳng 300 x 1200 (mm) và 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 100 x 100 x 1200 (mm).

Các móng còn lại, tùy theo kích thước cụ thể mà ta dùng các loại tấm khuôn kim loại ghép với nhau cho hợp lý.

5.3.6. Kiểm tra nghiệm thu ván khuôn.

- Ván khuôn cột, vách:
 - + Đảm bảo đúng hình dáng kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
 - + Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
 - + Đảm bảo độ kín khít.
 - + Lắp dựng và tháo dỡ dễ dàng.
- Ván khuôn dầm, sàn, bản thang:
 - + Mặt ván khuôn phải đảm bảo đúng cốt thiết kế của đáy bê tông nh- đã thiết kế.
 - + Ván khuôn sau khi đã ghép phải kín khít.
 - + Hệ ván khuôn, giáo chống, cột chống sau khi lắp dựng phải đảm bảo chắc chắn, ổn định trong quá trình thi công.

5.4- Công tác đổ bê tông.

5.4.1. Công tác chuẩn bị chung.

- Chuẩn bị về bê tông:

a). *Chọn bê tông và công nghệ thi công bê tông.*

a.1). *Chọn bê tông.*

Công trình xây dựng ở thành phố nên nguồn bê tông thương phẩm và cốt thép rất sẵn. Cụ thể bê tông phục vụ cho công trình là **bê tông thịnh liệt** khoảng cách vận chuyển $L=10(Km)$, vận tốc của ô tô vận chuyển là $v=20(Km/h)$.

Với khối lượng bê tông lớn, mặt bằng công trình lại chật hẹp không thuận tiện cho việc chế trộn bê tông tại chỗ. Do đó đối với công trình này, ta sử dụng bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là hiệu quả hơn cả.

a.2). *Công nghệ thi công bê tông.*

Phương tiện thi công bê tông gồm có :

- Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

- Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bê tông lên các tầng dưới 12 tầng.

- Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

a.2.1). *Chọn loại xe chở bê tông thương phẩm.*

- Chọn xe chở bê tông thương phẩm có **Mã hiệu KamAZ-5511.**

Bảng 7: Bảng các thông số kỹ thuật của xe chở bê tông.

D.TÍCH THÙNG TRỘN (M ³)	Ô TÔ CƠ SỞ	D.TÍCH THÙNG N-ỐC (M ³)	C.SUẤT ĐỘNG CƠ (W)	TỐC ĐỘ QUAY THÙNG TRỘN (V/PHÚT)	ĐỘ CAO ĐỔ PHỐI LIỆU VÀO (CM)	T.GIAN ĐỂ BÊ TÔNG RA (MM/PHÚT)	TRỌNG L- ỌNG BÊ TÔNG RA (TẤN)
6	KamAZ-5511	0,75	40	9-14,5	3,62	10	21,85

- Kích thước giới hạn :

+ Dài 7,38 (m).

+ Rộng 2,5 (m).

+ Cao 3,4 (m).

** Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông.*

Áp dụng công thức :
$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \cdot \left(\frac{L}{S} + T \right).$$

Trong đó: n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; V = 5 (m³).

L : Đoạn đường vận chuyển ; L = 10 (Km).

S : Tốc độ xe ; S = 20 (Km/h).

T : Thời gian gián đoạn ; T = 10 (s).

Q : Năng suất máy bơm ; Q = 90 (m³/h).

⇒
$$n = \frac{90}{5} \cdot \left(\frac{6}{25} + \frac{10}{60} \right) = 4 \text{ (xe)}.$$

Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

- Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là : 179,952 / 5 = 36 (chuyến).

- Mỗi xe phải chở 9 chuyến. Do đoạn đường vận chuyển 10 (Km) (dự kiến lấy bê tông ở Thịnh Liệt) nên tính trung bình 1 ca 1 xe đi được khoảng 5 chuyến. Vậy chọn 2 ca để thi công móng.

a.2.2). Chọn máy bơm bê tông.

Chọn máy bơm bê tông **Putzmeister M43** với các thông số kỹ thuật :

Bảng 8: Bảng các thông số kỹ thuật của máy bơm bê tông.

CAO (M)	NGANG (M)	SÂU (M)	DÀI (XẾP LẠI) (M)
42,1	38,6	29,2	10,7

Bảng 9: Thông số kỹ thuật bơm.

L- U L- ỢNG (M ³ /H)	ÁP SUẤT BAR	CHIỀU DÀI XI LANH (MM)	Đ- ỜNG KÍNH XI LANH (MM)
90	105	1400	200

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm : Với khối lượng lớn, thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

a.2.3). Chọn máy đầm bê tông.

- Ta chọn loại đầm dùi : Loại đầm sử dụng **U21-75** có các thông số kỹ thuật:
- + Thời gian đầm bê tông : 30(sec).
- + Bán kính tác dụng : $25 \div 35$ (Cm).
- + Chiều sâu lớp đầm : $20 \div 40$ (Cm).
- + Năng suất đầm : $20 \text{ m}^2/\text{h}$ (hoặc $6 \text{ m}^2/\text{h}$).
- Đầm mặt : loại đầm **U-7**
- + Thời gian đầm : 50 (s).
- + Bán kính tác dụng $20 \div 30$ (Cm).
- + Chiều sâu lớp đầm : $10 \div 30$ (Cm).
- + Năng suất đầm : $25 \text{ m}^2/\text{h}$ ($5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$).

b). Chọn độ sụt của bê tông.

- Yêu cầu về n-ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ-ợc xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. L-ợng n-ớc trong hỗn hợp có ảnh h-ởng tới c-ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L-ợng n-ớc 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 đ-ợc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đ-ợc độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông th-ờng đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là $13 \div 18$ cm.

5.4.2. Đổ bê tông đài giằng.

- H-ớng đổ bê tông: Bắt đầu đổ từ móng có giao là A4 rồi tiếp tục đổ sang các móng, giằng bên cạnh trái dài của trục A. Hết các móng, giằng trục A tiến hành đổ bê tông cho các móng và giằng trục B. Cứ nh- thế móng cuối cùng là móng có giao là F1.

- Thiết bị thi công bê tông:

+ ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- Chiều dày lớp bê tông đổ:

+ Chiều dày lớp bê tông móng là: 1,2m.

- Kỹ thuật đầm bê tông:

+ Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

+ Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên d- ới (đã đổ

NHÀ ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

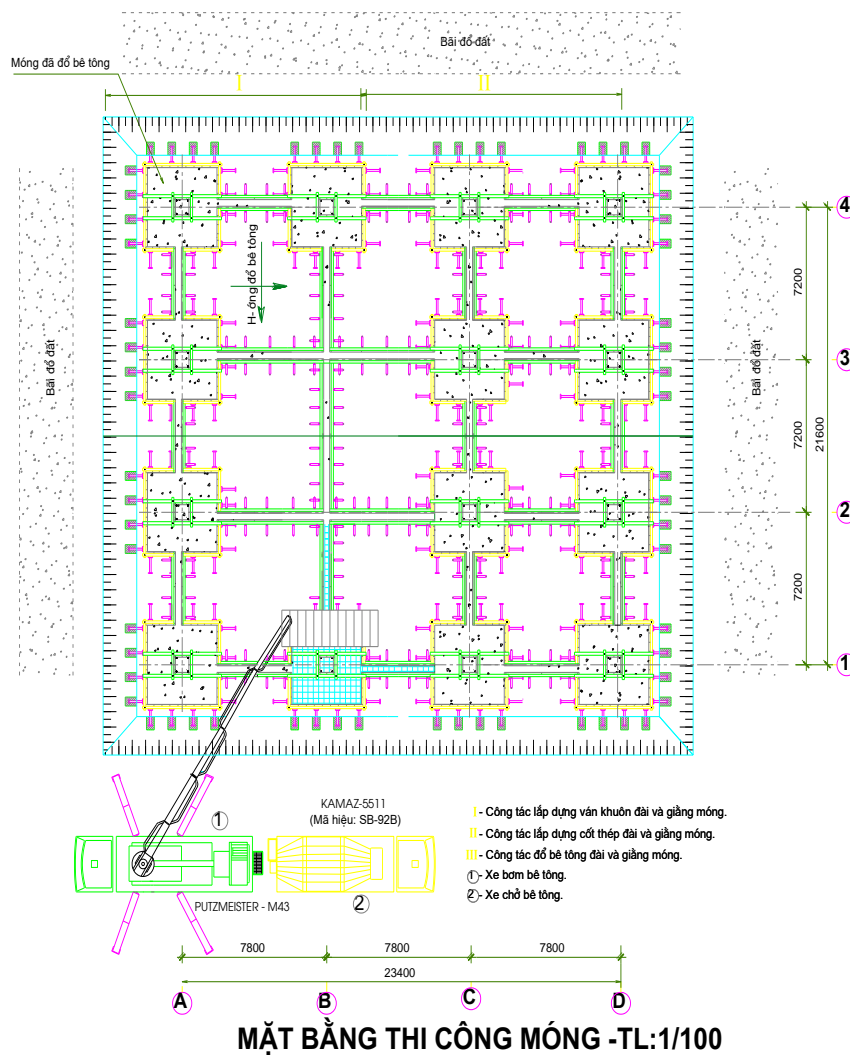
tr- ốc) 10 cm .

+ Thời gian đầm phải tối thiểu từ $15 \div 60(s)$. Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện tượng phân tầng.

+ Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ tránh cho chày chạm vào cốt thép dẫn tới rung cốt thép phía sâu làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng.

+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 \cdot r_0 = 50(Cm)$.

+ Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là: $l_1 > 2d$
(d, r_0 : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi).



5.4.3. Đổ bê tông cột, vách thang.

- H- ớng thi công: Bắt đầu từ cột A4 theo trục A đổ bê tông cho tất cả các cột theo trục đó và cứ nh- thể chuyển tiếp sang trục B, cột cuối cùng sẽ là cột F1.

- Thiết bị thi công:

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- Cách đổ bê tông:

+ Kiểm tra lại cốt thép và ván khuôn đã dựng lắp (Nghiệm thu).

+ Bôi chất chống dính cho ván khuôn cột.

+ Đổ tr- ớc vào chân cột một lớp vữa xi măng mác cao hơn kết cấu 20% dày 20 ÷ 25 (cm) để khắc phục hiện t- ợng rỗ chân cột.

+ Sử dụng ph- ơng pháp đổ bê tông bằng máy bơm (l- u l- ợng 60 m³/ h) đổ bê tông liên tục thông qua cửa đổ bê tông.

+ Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó.

+ Bê tông cột đ- ợc đổ cách đáy dầm 3 ÷ 5 (cm) thì dừng lại.

- Cách đầm bê tông:

+ Bê tông đ- ợc đổ thành từng lớp 30 ÷ 40 cm sau đó đ- ợc đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới đ- ợc đầm và đổ lớp tiếp theo. Đầm đầm dùi khi đầm lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông d- ới từ 5 ÷ 10 cm để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

+ Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không đ- ợc tắt động cơ tr- ớc và trong khi rút đầm, làm nh- vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

+ Không đ- ợc đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện t- ợng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (giây). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi n- ớc xi măng bề mặt và không còn thấy bê tông có xu h- ớng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

+ Đầm không đ- ợc bỏ sót và không đ- ợc để quả đầm chạm cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

5.4.4. Đổ bê tông dầm, sàn, thang bộ.

- Chọn thiết bị thi công bê tông

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- H- ống thi công: Bắt đầu từ góc giao A4 và tiếp tục đổ theo h- ống nh- hình vẽ. Đổ bê tông đầm sàn toàn khối nên ta chọn ph- ơng pháp đổ lùi, đổ bê tông từ xa phía máy bơm bê tông h- ống về vị trí gần máy bơm bê tông. Tr- ớc tiên đổ bê tông vào dầm, sau khi đổ đầy dầm thì tới đổ sàn. H- ống đổ bê tông đầm theo h- ống đổ bê tông sàn.

- Vị trí đặt bơm bê tông, xe cấp bê tông: Đặt máy bơm bê tông ở vị trí trục A cách mép công trình một khoảng an toàn nh- hình vẽ.

- Cách di chuyển đầu ống bơm bê tông: ống bơm bê tông đ- ợc di chuyển theo h- ống đổ bê tông, khi bê tông đổ đến đâu thì ta rút ống theo đến đó thực hiện quá trình đổ bê tông.

- Cách đầm bê tông:

+ Trong quá trình đổ bê tông do khối l- ợng bê tông đầm sàn lớn, thời gian đổ lâu nên đổ đến đâu ta đầm luôn đến đó để đảm bảo liên kết giữa các lớp bê tông. Phải đổ sao cho lớp đổ sau chồm lên lớp đổ tr- ớc tr- ớc khi lớp vữa này còn ch- a ninh kết, khi đầm hai lớp vữa này sẽ xâm nhập vào nhau.

+ Bê tông đầm đ- ợc đầm bằng đầm dùi. Đổ bê tông đầm thành từng lớp, đầu đầm dùi khi đầm lớp bê tông đổ sau phải ăn sâu xuống lớp đổ tr- ớc 5 ÷ 10 cm để đảm bảo liên kết giữa hai lớp. Thời gian đầm tại một vị trí không quá 30 s. Khoảng cách di chuyển đầm không quá 1,5 lần bán kính tác dụng của đầm. Di chuyển đầm bằng cách rút từ từ lên, không đ- ợc tắt máy khi đầm đang còn trong bê tông.

+ Bê tông sàn đ- ợc đầm bằng đầm bàn. Đầm bàn đ- ợc đầm thành từng vệt, khoảng cách giữa hai vị trí đầm cạnh nhau từ 3 ÷ 5 cm. Thời gian đầm tại một vị trí là 30s. Dấu hiệu để biết bê tông đã đ- ợc đầm xong là tại vị trí đầm bắt đầu xuất hiện n- ớc xi măng nổi lên là đảm bảo yêu cầu. Phải đầm đều không sót, không đ- ợc để đầm va chạm vào cốt thép.

- Mạch ngừng: Do khối l- ợng bê tông lớn, thời gian đổ kéo dài nên ta phải đổ bê tông có mạch ngừng. Nghĩa là đổ lớp sau khi lớp tr- ớc đã đông cứng. Thời gian ngừng giữa hai lớp dãi ảnh h- ưởng tới chất l- ợng của kết cấu tại điểm dừng, thời gian ngừng tốt nhất từ 20 đến 24 giờ. Vị trí mạch ngừng phải để ở những nơi có lực cắt nhỏ. Đối với mạch ngừng của dầm và sàn:

+ Khi h- ớng đổ bê tông song song với dầm phụ (hay vuông góc với dầm chính) vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn $(1/4 \div 3/4)$ nhịp dầm chính.

+ Khi h- ớng đổ bê tông song song với dầm chính (hay vuông góc với dầm phụ)

Thì vị trí để mạch ngừng ở $(1/3 \div 2/3)$ nhịp dầm phụ.

- Thời gian đổ bê tông cho một phân đoạn:

5.4.5. Công tác bảo d- ỡng bê tông.

- Sau khi đổ bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ớng của nắng m- a. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo d- ỡng:

+ Nếu trời nóng sau 2 ÷ 3 giờ.

+ Nếu trời m- a 12 ÷ 24 giờ.

- Ph- ơng pháp: T- ới n- ớc, bê tông phải đạt đ- ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ 2 giờ t- ới n- ớc một lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông từ 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi tr- ờng (nhiệt độ càng cao t- ới n- ớc càng nhiều, nhiệt độ càng ít t- ới n- ớc ít đi).

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 kg/cm^2 (mùa hè từ 1 ÷ 2 ngày, mùa đông 3 ngày).

5.4.6. Công tác sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối.

- Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn th- ờng xảy ra những khuyết tật nh- sau:

+ Hiện t- ợng rỗ bê tông.

+ Hiện t- ợng trắng mặt.

+ Hiện t- ợng nứt chân chim.

a). Các hiện t- ợng rỗ trong bê tông.

- Rỗ ngoài : Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.

- Rỗ sâu : Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.

- Rỗ thấu suốt: Rỗ xuyên qua kết cấu, mặt này trông thấy mặt kia.

a.1). Nguyên nhân rỗ.

- Do ván khuôn ghép không kín khít, n- ớc xi măng chảy mất.

- Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển và khi đổ.

- Do đầm không kỹ, đầm bỏ sót hoặc do độ dày của lớp bê tông quá lớn vượt quá phạm vi đầm.

- Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua được.

a.2). Biện pháp sửa chữa.

- Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn thiết kế trát lại và xoa phẳng.

- Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cậy 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 chặt.

- Đối với rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

b). Hiện tượng trắng mặt bê tông.

- Nguyên nhân: Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít, xi măng bị mất nước.

- Sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5-7 ngày.

c). Hiện tượng nứt chân chim.

- Hiện tượng: Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo phương hướng nào vết chân chim.

- Nguyên nhân: Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Biện pháp sửa chữa: Dùng nước xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải tưới nước, bảo dưỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao.

6. CÔNG TÁC HÀN THIÊN

6.1-Công tác xây

6.1.1. Các yêu cầu kỹ thuật xây

- Mạch vữa trong khối xây phải đồng đặc.

- Tầng lớp xây phải ngang bằng.

- Khối xây phải thẳng đứng.

- Mặt khối xây phải phẳng.

- Góc xây phải vuông.

- Khối xây không được trùng mạch.

6.1.2. Kỹ thuật xây

a). Căng dây xây

- Xây t-ờng: Cần căng dây phía ngoài t-ờng. Với t-ờng 220 có thể căng dây chuẩn ở hai mặt t-ờng. Dây đặt ở mép t-ờng đ-ợc cắm vào mỏ, hoặc các th-ớc cũ bằng thép.

- Xây trụ: Cần căng hai hàng dây dọc để các trụ đ-ợc thẳng hàng và từ hai dây này ta thả bốn dây vào bốn góc của trụ và gim chặt vào chân móng theo ph-ơng thẳng đứng.

- Dây th-ờng là dây chỉ hoặc dây gai có đ-ờng kính 2 - 3 mm.

b). Chuyển và sắp gạch.

- Th-ờng có hai cách sắp gạch:

+ Đặt viên gạch dọc theo t-ờng xây để viên xây dọc hoặc chồng từng hai viên một để xây ngang.

+ Đặt chồng từng hai viên một dọc theo t-ờng xây để xây dọc và đặt vuông góc với trục t-ờng xây để xây ngang.

c). Rải vữa.

Chiều rộng lớp vữa khi xây dọc gạch là 7 - 8 cm, khi xây ngang gạch 20 -22 cm thì chiều dày lớp vữa không quá 2,5 - 3 cm.

d). Đặt gạch.

e). Đẽo và chặt gạch.

f). Kiểm tra lớp xây.

g). Miết mạch. (khi xây có miết mạch)

6.2-Công tác trát.

6.2.1.Yêu cầu kỹ thuật của công tác trát phải đạt đ-ợc những quy định sau:

- Mặt vữa trát phải bám chắc đều vào bề mặt kết cấu công trình.

- Loại vữa và chiều dày vữa trát phải đúng yêu cầu thiết kế.

- Phải đạt những yêu cầu chất l-ợng cho từng loại mặt trát.

Yêu cầu kỹ thuật đối với mặt trát gồm:

- Mặt trát phải đẹp, toàn bề mặt vữa phẳng, nhẵn, không gồ ghề, lồi lõm.

- Các cạnh vữa phải sắc, ngang bằng, đứng thẳng không cong vênh xiên lệch.

- Các góc các cạnh phải vuông và cân đều nhau, các mặt trát cong phải l-ợn đều đặn và không chệch.

- Các đ-ờng gờ chỉ phải sắc, dày đều, đúng hình dạng thiết kế.

- Bảo đảm đúng và đủ các chi tiết kết cấu và kiến trúc tạo bằng vữa nh- : Mạch nối, băng dài, đầu giọt chảy.v.v...

- Tùy theo những công trình có những yêu cầu kỹ thuật riêng mà lớp trát phải đáp ứng đ-ợc các yêu cầu kỹ thuật đó.

6.2.2. Chuẩn bị mặt trát.

- Công việc này có tác dụng lớn đối với chất lượng của lớp vữa trát. Chuẩn bị cẩn thận mặt trát sẽ làm cho lớp vữa bám chặt mặt trát và không bị nứt nẻ.

- Mặt trát phải sạch và nhám. Mặt trát bẩn thì vữa không dính trực tiếp vào t-ờng, mặt trát nhẵn quá thì lớp vữa trát không bám chặt đ-ợc vào mặt t-ờng hay trần. Nh- vậy sẽ phát sinh hiện tượng t-ợng bọt. Đồng thời, mặt trát cũng không đ-ợc lồi lõm quá nhiều, để tránh phải có những chỗ trát quá dày. Đối với những mặt trát chỉ trát 1 lớp thì việc chuẩn bị mặt trát càng cần thiết và quan trọng để tăng độ bám dính của vữa vào mặt t-ờng, trần, tạo độ phẳng cho bề mặt lớp trát.

Sau đây là những việc chuẩn bị các loại mặt trát:

a). Chuẩn bị mặt t-ờng gạch và t-ờng trần bê tông.

- Tr-ớc hết kiểm tra lại độ thẳng đứng của t-ờng bằng dây dọi và độ bằng phẳng của trần bằng thước tầm và ni - vô, với mặt trần bê tông rộng, tốt nhất là dùng ống nước bằng dây nhựa để xác định thẳng bằng. Những chỗ lồi quá nhiều phải đ-ợc vạt đi bằng dao xây hay đục. Chỗ lõm vào sâu quá 40 mm phải đ-ợc phủ lên một lớp lưới thép đóng chặt vào mặt t-ờng tr-ớc khi trát, những chỗ lõm quá 70 mm phải lấp đầy bằng gạch và phải có bột giữ.

+ Phải cạo, rửa mặt trát cho sạch bụi, bùn, rêu mốc, vết sơn, dầu mỡ.v.v. Tùy tr-ờng hợp có thể rửa bằng nước hoặc dùng bàn chải sắt kết hợp với phun nước.

+ T-ờng gạch xây mạch đầy phải đ-ợc vét vữa ở mạch sâu vào khoảng 1 cm; mặt bê tông nhẵn cần phải đ-ợc đánh sờm (bằng cách băm, phun cát...) hoặc dùng máy phun vữa xi măng làm cho mặt sần sùi.

+ ở những mạch nối của các bộ phận công trình có hệ số giãn nở khác nhau cần phủ lên một tấm lưới thép rộng khoảng 15 cm.

+ Đối với mặt t-ờng gạch hay t-ờng bê tông cần phải tưới nước cho ướt tr-ớc khi trát. Điều này rất cần thiết để mặt trát không hút mất nước của vữa tr-ớc khi vữa ninh kết xong, nhất là đối với vữa có nhiều xi măng. Trong tr-ờng hợp t-ờng xây bằng gạch có lỗ hoặc gạch có độ rỗng lớn, cần phải tưới nước tr-ớc 2 hoặc 3 lần, cách nhau khoảng 10 - 15 phút, nếu viên gạch không tái đi là đ-ợc. Đối với gạch có độ rỗng ít thì có thể tưới một lần. Tưới nước không đủ tr-ớc khi trát có thể phát sinh hậu quả: một là vữa không dính kết tốt với mặt t-ờng (gỗ kêu bọt), hai là lớp vữa trát bị nứt từ phía mặt trong vì vữa bị hút nước sinh co ngót và nứt. Nh-ng mặt trát ẩm ướt quá cũng khó trát và đôi khi không trát đ-ợc, nh- t-ờng bị

ngấm n- ớc m- a nhiều quá hay bị ngấm n- ớc mạch.

- Đối với t- ờng và các bộ phận bằng bê tông, phải t- ới n- ớc tr- ớc 1 - 2 giờ để bề mặt khô rồi mới trát.

b). Đặt mốc trên bề mặt trát.

- Để bảo đảm lớp vữa trát có chiều dày đồng nhất theo đúng quy phạm kỹ thuật và bề mặt đ- ợc bằng phẳng theo chiều đứng cũng nh- chiều ngang, tr- ớc khi trát cần phải đặt mốc lên bề mặt trát, đánh dấu chiều dày của lớp trát.

- Tất cả các loại mặt trát 1 lớp, 2 lớp, 3 lớp đều phải đặt mốc trên bề mặt trát, đảm bảo chiều dày, độ phẳng của mặt trát.

- Có thể đặt mốc bằng nhiều cách: Bằng những vệt vữa, bằng những cọc thép, những nẹp gỗ. Sau đây là một số ph- ơng pháp đặt mốc cho mặt trát.

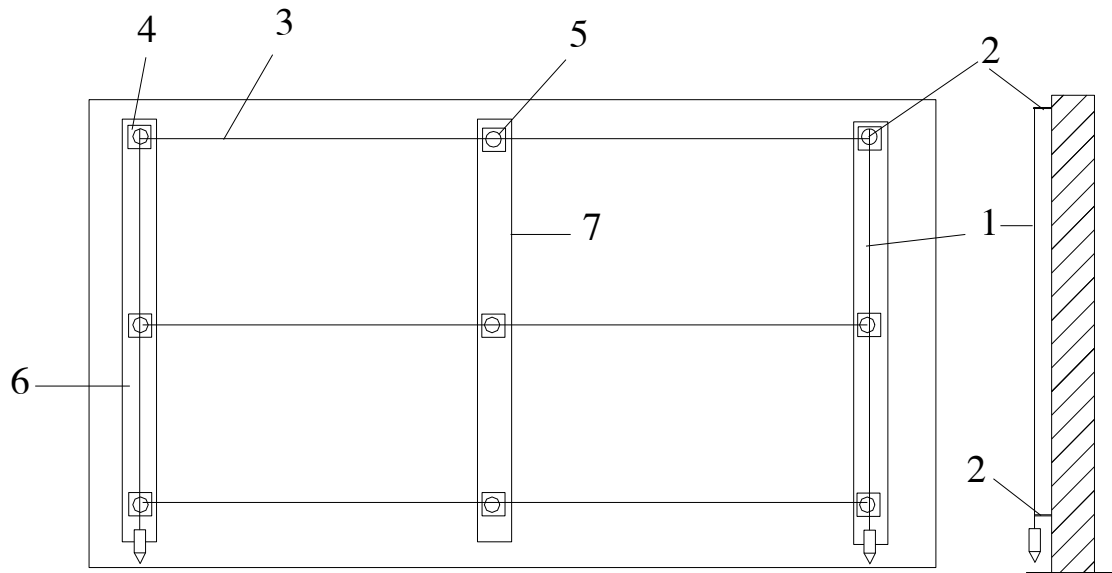
b.1). Đặt mốc trên mặt t- ờng bằng những cột vữa thẳng đứng.

- Những cột vữa mốc, có chiều rộng từ 8 đến 12 cm, dày bằng lớp vữa trát, đ- ợc trát lên mặt t- ờng từng khoảng cách 2 m (hình vẽ).

- Việc này tiến hành nh- sau: ở một góc phòng, cách trần nhà chừng 20 cm và cách góc t- ờng chừng 20 cm, đóng một cây đinh vào mạch vữa để mũ đinh ló ra khỏi mặt t- ờng 15 - 20 mm. Treo vào mũ đinh một quả dọi thả xuống gần đến mặt sàn và đóng một cây đinh cách sàn chừng 20 cm, mũ đinh chạm vào dây dọi. ở khoảng giữa hai đinh ấy, treo dây dọi, đóng một cây đinh nữa. Hình 12 - 1 đặt những cột vữa mốc thẳng đứng trên t- ờng. ở phía góc kia của t- ờng cũng làm nh- vậy.

- Sau đó, ở phía trên đầu t- ờng, căng một sợi dây nằm ngang, buộc vào hai cây đinh đã đóng ở hai góc phòng và dọc theo dây cứ từng quãng 2 m đóng một cây đinh, mũ đinh chạm vào dây. ở đoạn giữa và ở chân t- ờng cũng làm th- vậy. Chung quanh những cây đinh ấy, đắp vữa dày lên đến mũ đinh, làm thành những điểm mốc vữa phụ, sau đó dựa vào các mốc vữa phụ trát những cột vữa đứng có chiều rộng 8 - 12 cm, nối liền các điểm mốc, chiều dày các cột vữa đ- ợc đảm bảo nhờ th- ớc tầm đặt giữa hai cây đinh (hình vẽ 12 - 1). Muốn đ- ợc chính xác hơn, có thể trát các cột vữa bằng vữa thạch cao với chiều rộng 2 - 3 cm.

- Dựa vào các cột vữa đã trát tr- ớc, sau khi vào vữa xong, dùng th- ớc tầm tựa lên các cột mốc vữa cán phẳng bề mặt trát, chỗ thừa vữa sẽ bị cán đi, chỗ thiếu vữa sẽ trát phụ thêm và tiếp tục cán đến khi phẳng .

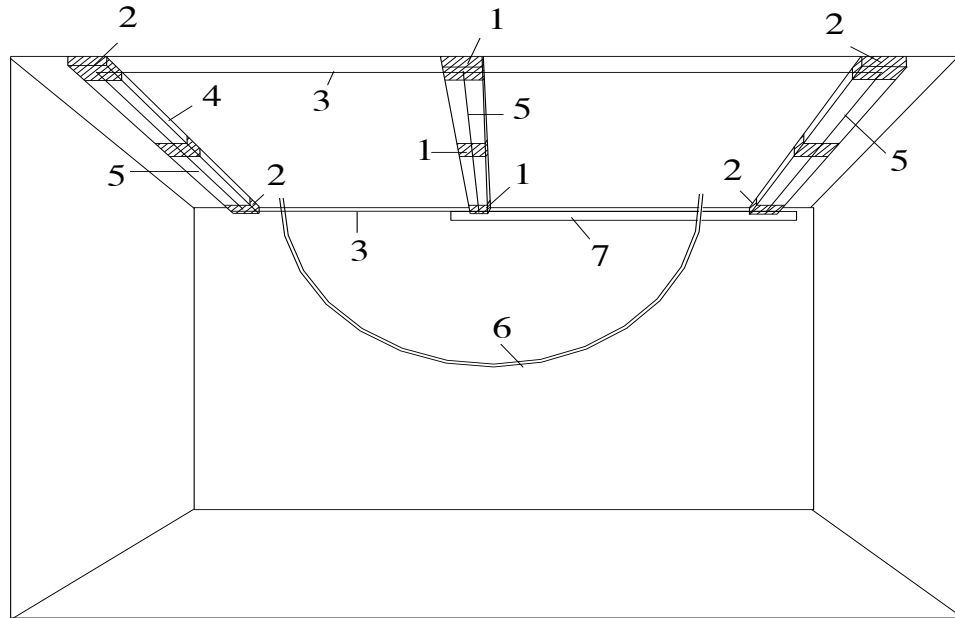


Đặt mốt trát t-ờng bằng các cột vữa

1. Dây dọi để xác định mốt 2. Đinh 3. Dây căng xác định mốt phụ
4. Mốt chính 5. Mốt phụ 6. Cột vữa chính 7. Cột vữa phụ

b.2). Đặt mốt vữa trên trần.

- Đặt mốt vữa trần nhà cũng làm giống nh- ở t-ờng. ở giữa trần đặt mộtбет vữa xi măng mác cao dày bằng chiều dày lớp vữa (khoảng 1,5 cm) làm điểm chuẩn. Để trát đ-ợc бет vữa này chính xác, cần trát tr-ớc các mốt vữa trên trần làm thành một đ-ờng thẳng, đặt th-ớc tâm và dùng ni vô (hoặc dây ống n-ớc) lấy thăng bằng giữa các điểm, sau đó trát nối các mốt vữa trên lại thành бет vữa .Trên điểm chuẩn ấy đặt song song với một mặt t-ờng một cây th-ớc tâm và áp sát vào th-ớc tâm một cái ni - vô lấy thăng bằng. Giữ cho th-ớc thăng bằng rồi trát ở mỗi đầu th-ớc một бет vữa mốt bằng vữa xi măng. Cũng nh- thế, quay th-ớc thẳng góc với h-ớng tr-ớc và đặt những бет vữa mốt. Dựa trên những điểm mốt ấy, đặt thêm những điểm mốt gần các bức t-ờng. Sau cùng trát các vệt vữa dài nối liền các điểm mốt ấy lại thành các băng vữa với khoảng cách giữa các băng vữa 1,5 m - 2 m. Khi trát cũng tựa vào các băng vữa đã trát chuẩn ở trên để cán phẳng khi vào vữa, tạo mặt phẳng cho mặt trần.



Làm dải mốt vữa để trát trần

1. Mốt chính 2. Mốt phụ 3. Dây căng ngang lấy thăng bằng .
4. Dải vữa 5. Dây căng dọc lấy thăng bằng 6. Dây ống n- ớc.
7. Th- ớc tâm lấy mốt cho các điểm .

Hình 1: Làm dải mốt vữa trên trần.

c). Thao tác trát.

- Trát th- ờng có hai thao tác cơ bản:

+ Vào vữa và cán phẳng.

+ Dùng các dụng cụ chuyên dùng xoa phẳng và nhẵn cho bề mặt trát hoặc tạo mặt cho bề mặt lớp trát.

- Tùy theo từng mặt trát khác nhau, với những yêu cầu kỹ thuật khác nhau mà các thao tác trát cũng có nhiều cách khác nhau .

6.2.3. Vào vữa và cán phẳng.

a). Dụng cụ dùng để trát.

- Dụng cụ dùng để trát thông th- ờng gồm :

+ Bay, dao xây, bàn xoa mặt phẳng, bàn xoa góc, bàn tà lệt, gáo múc vữa.

+ Các loại th-ớc: Th-ớc tâm, th-ớc ngắn, th-ớc vê cạnh, nivô, chổi đót, dây dọi.v.v.

b). Thao tác vào vữa.

- Bao giờ cũng tiến hành trát từ trên xuống d-ới, làm nh- vậy đảm bảo đ-ợc chất l-ợng mặt trát, các đợt vữa sau ở bên d-ới có chỗ bám chắc, các thao tác trát sau không phá hỏng mặt trát tr-ớc đó.

Sau đây là thao tác vào vữa cho các kết cấu:

*** Vào vữa bằng bay:**

- Ng-ời công nhân tay phải cầm bay, tay trái cầm bê đưng vữa, dùng bay lấy vữa trát lên mặt t-ờng, trần, dùng bay cán sơ bộ cho mặt vữa t-ờng đối đồng đều.

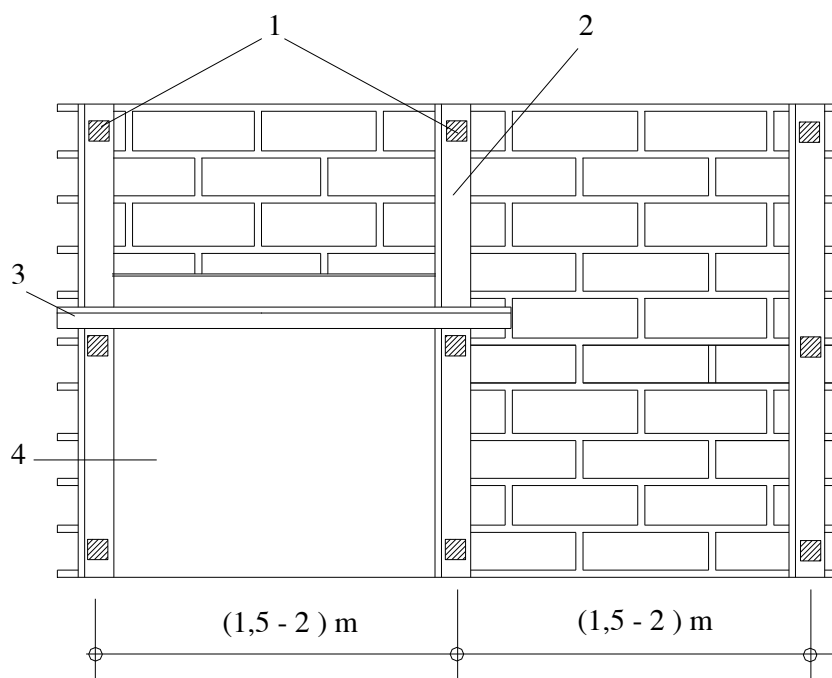
- Ph-ơng pháp này năng suất thấp.

*** Vào vữa bằng bàn xoa:**

- Ng-ời công nhân lấy vữa t-ờng đối đầy bàn xoa, nghiêng bàn xoa khoảng 15° so với mặt trát để đ-ưa vữa vào mặt trát. Thao tác này phải giữ đ-ợc cũ tay cho chuẩn sao cho lớp vữa vào không quá dày, mặt vữa t-ờng đối bằng phẳng. Khi vào đ-ợc một diện tích nhất định thì dùng bàn xoa vuốt cho mặt trát t-ờng đối bằng phẳng.

- Ph-ơng pháp này th-ờng sử dụng nhiều trong quá trình trát.

c). Thao tác cán phẳng. Cán phẳng mặt trát t-ờng:



Hệ thống dải mốC và cách cán vữa trên bề mặt trát khi vào vữa

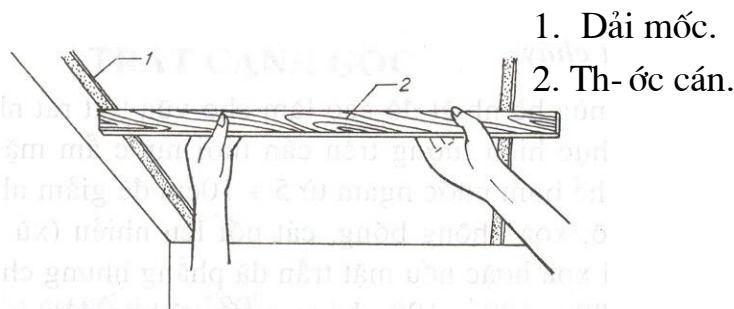
1. Các mốC vữa . 2. Các cột vữa . 3. Th-ớc tâm .

4. Lớp vữa cán

Hình 2: Thao tác cán phẳng mặt trát t-ờng.

- Sau khi đã vào vữa đ- ợc một diện tích nhất định, ta tiến hành cán phẳng lớp vữa đã vào. Nếu đây là lớp trát đệm thì chỉ cần dùng bàn xoa cán cho bề mặt lớp trát t- ong đối đồng đều, chờ cho vữa khô trát tiếp lớp mặt. Nếu đây là lớp mặt thì dùng th- ớc tâm cán phẳng: Đặt th- ớc tâm tựa lên các móc vữa, hoặc móc gỗ hay móc thép đã đặt tr- ớc đó cán đều từ d- ới lên. Sau mỗi l- ợt cán ta phải bù vữa cho các vị trí lõm và lại tiếp tục cán. Cứ tiếp tục cán vài l- ợt nh- vậy ta có mặt vữa t- ong đối phẳng. Chờ cho vữa se mặt, ta bắt đầu xoa nhẵn mặt trát. Không để quá lâu mặt trát bị khô khi xoa mặt t- ờng trần sẽ bị xòm (cháy)

Cán phẳng mặt trát trần:



Hình 3: Cán vữa ở trần theo móc.

d). Xoa phẳng nhẵn mặt trát.

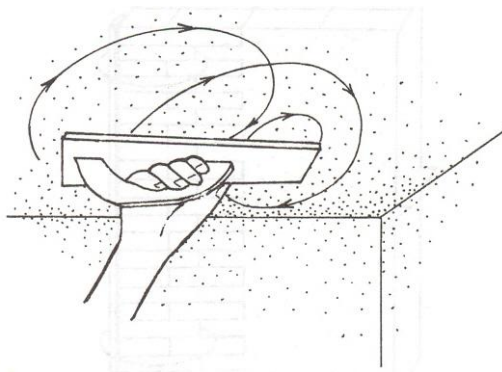
- Thao tác này là làm cho các lớp mặt. Lớp mặt phải phẳng, có chiều dày lớp vữa theo đúng thiết kế, mặt trát theo ph- ong đứng phải thẳng đứng, theo ph- ong ngang phải bằng phẳng, đồng thời bề mặt phải nhẵn, bóng mịn đáp ứng đ- ợc yêu cầu về mỹ quan.

- Dụng cụ dùng xoa phẳng nhẵn th- ờng dùng là bàn xoa gỗ. Thao tác xoa nhẵn mặt t- ờng đ- ợc làm từ trên mép trần xuống d- ới. Tại những chỗ giáp nối giữa các đợt trát cần chú ý xoa phẳng, có thể dùng chổi đót vẩy n- ớc cho t- ong đối ẩm mặt và xoa đều tránh gồ ghề chỗ giáp nối. Thao tác xoa phẳng: Tay xoa nhẹ, nghiêng bàn xoa khoảng 1° - 2° so với mặt trát, đ- a bàn xoa về phía nào thì nghiêng về phía đó một cách linh hoạt để bàn xoa không vấp vào mặt vữa. Có thể xoa theo vòng tròn hoặc theo hình số tám. Đầu tiên xoa rộng vòng để tạo mặt phẳng, sau đó thu hẹp và nhẹ tay dần để tạo độ bóng cho mặt trát. Những vị trí vữa đã quá khô có thể vẩy thêm n- ớc để xoa, không xoa cố mặt trát sẽ bị xòm (cháy), những vị trí vữa còn - ớt có thể để vữa khô hơn mới xoa, vì xoa khi còn - ớt mặt trát

sẽ để lại các gợn xoa khi khô, giảm độ bóng mặt trát.



Hình 4: Thao tác xoa nhẵn mặt trát t-ờng.



Hình 5: Thao tác xoa phẳng mặt trần.

- Đối với các góc nhà: Dùng những bàn xoa góc bằng gỗ hoặc thép. Thi công các góc nhà phải cẩn thận, vì những sai sót dù nhỏ ở các góc cũng dễ nhận thấy.

- Khi trát các góc ở trần cũng dùng các bàn xoa góc, nếu các góc hình cung tròn thì ta có thể dùng bàn xoa hình tròn.

6.3. kỹ thuật lát nền.

6.3.1. Yêu cầu kỹ thuật và công tác chuẩn bị lát.

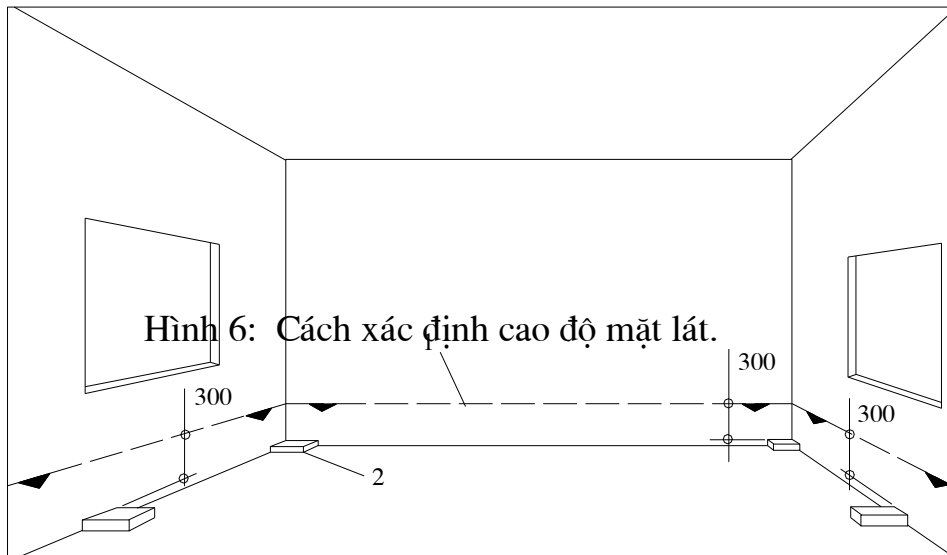
a). Yêu cầu kỹ thuật của mặt lát.

- Mặt lát đúng độ cao, độ dốc (nếu có) và độ phẳng. Nếu mặt lát là gạch

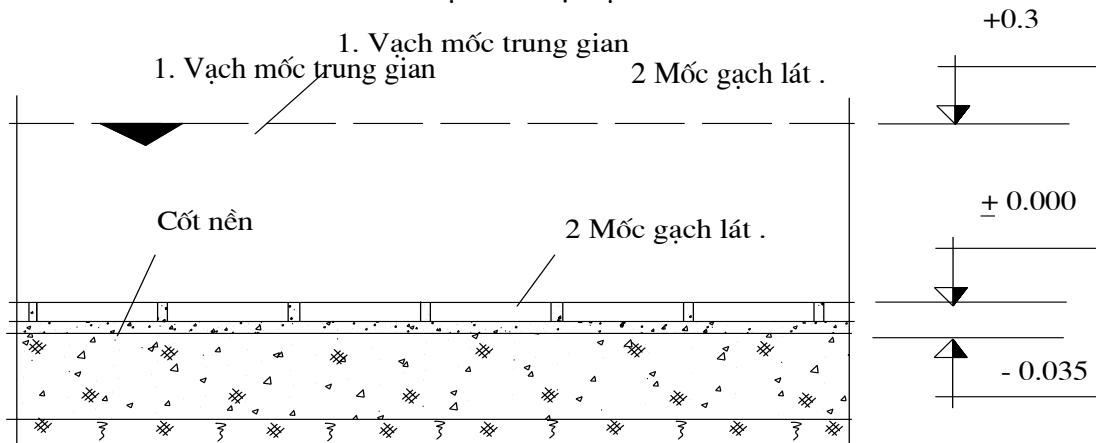
hoa trang trí thì phải đúng hình hoa, đúng màu sắc thiết kế. Viên lát dính kết tốt với nền, không bị bong bộp.

- Mạch thẳng, đều, đ-ợc chèn đầy bằng vữa xi măng cát hay hồ xi măng lỏng.

b). *Xác định cao độ (cốt) mặt lát.*



Xác định cao độ mặt lát .



- Căn cứ vào cao độ (cốt) thiết kế (còn gọi là cốt hoàn thiện) của mặt lát (th-ờng vạch dấu ở trên hàng cốt hiên), dùng ống nhựa mềm dẫn vào xung quanh khu vực cần lát, những vạch cốt trung gian cao hơn cốt hoàn thiện một khoảng từ 20 - 30 cm. Ng-ời ta dẫn cốt trung gian vào 4 góc phòng, sau đó phát triển ra xung quanh t-ờng.

- Dựa vào cốt trung gian ta đo xuống một khoảng 20 - 30 cm sẽ xác định đ-ợc cốt mặt lát (chính là cốt hoàn thiện).

6.3.2. Xử lý mặt nền.

a). Kiểm tra cốt mặt nền.

Dựa vào cốt trung gian đã vạch ở xung quanh tầng khu vực cần lát đo xuống phía dưới để kiểm tra cốt mặt nền. Từ cốt trung gian đã vạch ta dùng thước đo xuống bên dưới, nên thực hiện ở các góc tầng, sẽ biết được độ cao thấp của mặt nền.

b). Xử lý mặt nền.

- Đối với nền đất hoặc cát: Chỗ cao phải bạt đi, chỗ thấp đổ cát, tưới nước đầm chặt.

- Nền bê tông gạch vỡ: Nếu nền thấp nhiều so với cốt quy định thì phải đổ thêm một lớp bê tông gạch vỡ cùng mác với lớp vừa tưới; nếu nền thấp hơn so với cốt quy định (2 - 3 cm) thì tưới nước sau đó láng một lớp vữa xi măng cát mác 50. Nếu nền có chỗ cao hơn quy định, phải đục hết những chỗ gồ cao, cạo sạch vữa, tưới nước sau đó láng tạo một lớp vữa xi măng cát mác 50.

- Nền, sàn bê tông, bê tông cốt thép: Nếu nền thấp hơn cốt quy định, thì tưới nước rồi láng thêm một lớp vữa xi măng cát vàng mác 50, nếu nền thấp nhiều phải đổ thêm một lớp bê tông đá mác 100 cho đủ cốt nền.

- Nền cao hơn cốt quy định thì phải hỏi ý kiến cán bộ kỹ thuật và người có trách nhiệm để có biện pháp xử lý. (Có thể nâng cao cốt nền, sàn để khắc phục, nhưng không được làm ảnh hưởng đến việc đóng mở cửa, hoặc phải bạt chỗ cao đi cho bằng cốt quy định).

6.3.2. Lát gạch gốm tráng men. (Theo phương pháp lát dán)

a). Đặc điểm và phạm vi sử dụng.

a.1). Đặc điểm.

*** Gạch gốm tráng men:**

- Gạch gốm tráng men thuộc loại gạch viên mỏng, rộng, không chịu được những va đập mạnh.

- Nền lát gạch này phải ổn định, mặt nền phải phẳng, cứng. Vữa dính kết phải mỏng và đều, mác vữa cao. Khi lát, đặt nhẹ nhàng, tránh điều chỉnh nhiều viên gạch để bị nứt, mạch bị đẩy do vữa phồng lên.

a.2). Phạm vi sử dụng.

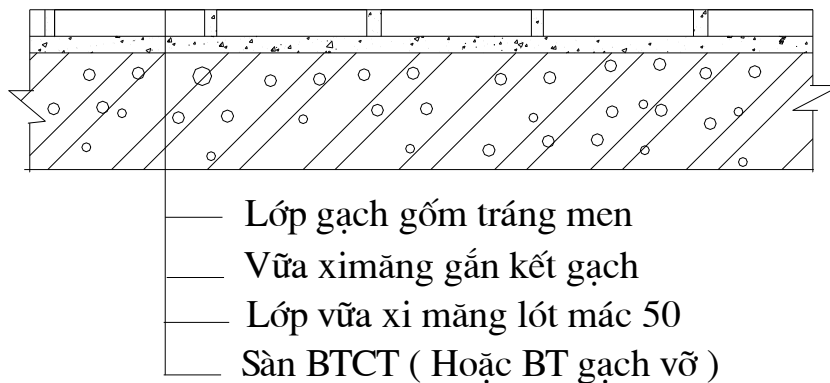
Gạch gốm tráng men, gốm granít, ceramic tráng men dùng lát nền những công trình kiến trúc có yêu cầu kỹ, mỹ thuật cao, đặc biệt là những công trình có

yêu cầu khắt khe về vệ sinh nh- bệnh viện, phòng thí nghiệm hóa đ- ọc và một số công trình văn hóa khác.

b). Cấu tạo và yêu cầu kỹ thuật.

b.1). Cấu tạo.

- Gạch gốm tráng men th- ờng lát trên nền cứng nh- nền bê tông gạch vỡ, bê tông cốt thép, bê tông không cốt thép. Viên lát đ- ọc gắn bởi lớp vữa xi măng mác cao.



Cấu tạo nền lát gạch gốm tráng men

Hình 7: Cấu tạo nền lát gạch gốm tráng men.

- Nền đ- ọc tạo phẳng (hoặc nghiêng) tr- ớc khi lát bởi lớp vữa mác ≥ 50 , chờ lớp vữa này khô mới tiến hành lát.

b.2). Yêu cầu kỹ thuật.

*** Mặt lát:**

- Mặt lát dính kết tốt với nền, tiếp xúc với viên lát, khi gõ không có tiếng bong bộp.

- Mặt lát phẳng, ngang bằng hoặc dốc theo thiết kế.

- Đồng màu hoặc cùng loại hoa văn .

*** Mạch:** Thẳng đều, không lớn quá 2 mm.

c). Kỹ thuật lát .

c.1). Chuẩn bị vật liệu, dụng cụ:

*** Gạch lát:**

- Gạch sản xuất ra đ- ọc đựng thành hộp, có ghi rõ kích th- ớc mẫu gạch, xêri lô hàng. Vì vậy chú ý chọn những hộp gạch có cùng xêri sản xuất sẽ có kích th- ớc và mẫu đồng đều hơn.

- Nếu gặp viên mẻ góc hoặc cong vênh phải loại bỏ.

*** Vữa:**

- Phải dẻo, nhuyễn đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.
- Không lẫn sỏi sạn.
- Lát đến đâu trộn vữa đến đó.

***Dụng cụ:**

- Bay dàn vữa, th-ớc tâm, ni vô, dao cắt gạch (máy cắt gạch), búa cao su, miếng cao su mỏng, chổi đót, dây gai (hoặc dây nilông), đinh guốc, đục, giẻ lau sạch, găng tay cao su.

c.2). Ph- ơng pháp lát.

Gạch gồm tráng men thuộc loại viên mỏng, th- ờng lát không có mạch. Ph- ơng pháp tiến hành nh- sau:

*** Láng một lớp vữa tạo phẳng:**

- Vữa xi măng cát tối thiểu mác 50 dày 20 - 25 mm. Sau 24 giờ chờ vữa khô sẽ tiến hành các b- ớc tiếp theo.

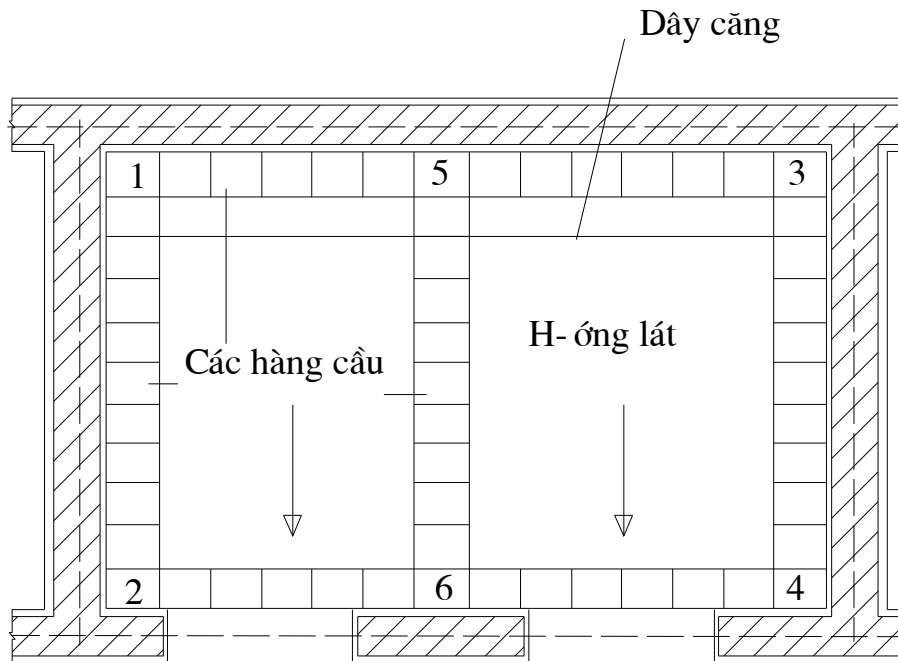
- Kiểm tra vuông góc của phòng (bằng cách kiểm tra 1 góc vuông và hai đ- ờng chéo hoặc kiểm tra cả 4 góc vuông).

- Xếp - ớm và điều chỉnh hàng gạch theo chu vi phòng. Hàng gạch phải thẳng khít nhau, ngang bằng, phẳng mặt, khớp hoa văn và màu sắc.

- Phết vữa lát định vị 4 viên gạch ở góc làm mốc: 1 - 2 - 3 - 4 (hình 12 - 20) và căng dây lát hai hàng cầu (1 - 2) và (3 - 4) song song với h- ớng lát (lùi dần về phía cửa) (hình 12 - 20). Nếu phòng rộng có thể lát thêm hàng cầu (5 - 6) trung gian để căng dây, tăng độ chính xác cho quá trình lát.

*** Căng dây lát hàng gạch nối giữa hai hàng cầu:**

- Dùng bay phết vữa trên bề mặt khoảng 3 - 5 viên liền (bắt đầu từ góc trong cùng) đặt gạch theo dây. Gõ nhẹ bằng búa cao su điều chỉnh viên gạch cho đúng hàng, ngang bằng.



Biện pháp làm mốc và lát nền

1. Các viên gạch lát làm mốc chính .
2. Các viên gạch lát làm mốc trung gian .

Hình 8: Làm mốc và lát nền.

- Cứ lát khoảng 3 - 4 viên gạch lại dùng nivô kiểm tra độ ngang bằng của diện tích lát 1 lần, dùng tay xoa nhẹ giữa 2 mép gạch xem có phẳng mặt với nhau không. Lát đến đâu lau sạch mặt lát bằng giẻ mềm.

* **Lau mạch:** Lát sau 36 giờ tiến hành lau mạch.

- Đổ vữa xi măng lỏng tràn khắp mặt lát. Dùng miếng cao su mỏng gạt cho vữa xi măng tràn đầy khe mạch .

- Rải một lớp cát khô hay mùn c- a khắp mặt nền để hút khô hồ xi măng còn lại.

- Vét sạch mùn c- a hay cát, dùng giẻ khô lau nhiều lần cho sạch hồ xi măng còn dính trên mặt gạch.

- Tr- ờng hợp phòng lát có kích th- ớc lớn nh- nền hội tr- ờng, nhà hát, câu lạc bộ, phòng thi đấu, hoặc những phòng có hình họa nằm ở trung tâm phòng, ta có thể hành ph- ơng pháp lát nh- sau:

- Xác định điểm trung tâm O của phòng bằng cách kẻ hai trục chia phòng

làm 4 phân.

- Xếp - óm gạch, bắt đầu từ trung tâm tiến về phía h- óng theo đúng h- óng trực, xác định vị trí của bốn viên góc 1; 2 ; 3 ; 4.

*** *Cắt gạch:***

- Khi lát gặp tr- ờng hợp bố trí viên gạch bị nhỡ phải cắt gạch và bố trí viên gạch cắt ở sát t- ờng phía bên trong.

- Để kẻ đ- ọc đ- ờng cắt trên viên gạch chính xác hãy đặt viên gạch định cắt lên viên gạch nguyên cuối cùng của dãy, chồng một viên gạch thứ 3 và áp sát vào t- ờng. Dùng cạnh của viên gạch thứ 3 làm th- ớc vạch một đ- ờng cắt lên viên gạch thứ 2 cần cắt.

+ Đối với gạch gốm tráng men vạch dấu và cắt mớm ở mặt không tráng men rồi tiến hành cắt bằng dao cắt thủ công.

+ Đối với gạch ceramic tráng men hoặc gốm granit nhân tạo... Khi cắt phải dùng máy vì những loại gạch này có độ cứng lớn không cắt bằng thủ công đ- ọc.

6.4. Công tác sơn bả.

6.4.1. Công tác quét vôi.

a). Pha chế n- óc vôi.

N- óc vôi phải pha sao cho không đặc quá hoặc loãng quá, bởi vì nếu đặc quá khó quét đều và th- ờng để lại vết chổi, nếu loãng quá thì bị chảy không đẹp.

a.1) Pha chế n- óc vôi trắng

Cứ 2,5 kg vôi nhuyễn cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo đ- ọc 10 lít n- óc vôi sữa. Tr- óc hết đánh l- ợng vôi đó trong 5 lít n- óc cho thật nhuyễn chuyển thành sữa vôi, muối ăn hoặc phèn chua hoà tan riêng đổ vào và khuấy cho đều, cuối cùng đổ nốt l- ợng n- óc còn lại và lọc qua l- ới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm.

a.2) Pha chế n- óc vôi màu

Cứ 2,5 - 3,5 kg vôi nhuyễn cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo đ- ọc 10 lít n- óc vôi sữa, ph- ơng pháp chế tạo giống nh- trên. Bột màu cho vào từ từ, mỗi lần cho phải cân đo, và sau mỗi lần phải quét thử, khi đảm bảo màu sắc theo thiết kế thì ghi lại liều l- ợng pha trộn để không phải thử khi trộn mẻ khác. Sau đó cũng lọc qua l- ới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm. Nếu pha với phèn chua thì cứ 1 kg vôi cục pha với 0,12 kg bột màu và 0,02 kg phèn chua.

b). Yêu cầu kỹ thuật.

- Màu sắc đều, đúng với thiết kế kỹ thuật.

- Bề mặt quét không lộ vết chổi, không có nếp nhăn, giọt vôi đọng, vôi phải

bám kín đều bề mặt.

- N-óc vôi quét không làm sai lệch các đ-ờng nét, gờ chỉ và các mảng bề mặt trang trí khác.

- Các đ-ờng chỉ, đ-ờng ranh giới giữa các mảng màu vôi phải thẳng đều.

c). Chuẩn bị bề mặt quét vôi.

- Những chỗ nứt mẻ, bong bộp vá lại bằng vữa.

- Nếu bề mặt t-ờng bị nứt:

+ Dùng bay hoặc dao cạo rộng đ-ờng nứt.

+ Dùng bay bồi vữa cho phẳng.

+ Xoa nhẵn bằng bàn xoa.

- Vệ sinh bề mặt: Dùng bay hoặc dao tẩy vôi, vữa khô bám vào bề mặt. Quét sạch bụi bẩn bám vào bề mặt.

d). Kỹ thuật quét vôi.

- Khi đã làm xong các công việc về xây dựng và lắp đặt thiết bị thì tiến hành quét vôi. Mặt trát hoàn toàn khô mới tiến hành quét vôi. Quét vôi bằng chổi đót bó tròn và chặt bằng đầu.

- Quét vôi th-ờng quét nhiều n-óc (tối thiểu 3 n-óc): Lớp lót và lớp mặt.

- Quét lớp lót: Lớp lót quét bằng sữa vôi pha loãng hơn so với lớp mặt, quét lớp lót có thể quét 1 hay 2 n-óc, n-óc tr-ớc khô mới quét lớp sau và phải quét liên tục.

- Quét lớp mặt: Khi lớp lót đã khô, lớp mặt phải quét 2 - 3 n-óc, n-óc tr-ớc khô mới quét n-óc sau. Chổi đ- a vuông góc với lớp lót.

d.1). Quét vôi trần.

- Đứng cách mặt trần khoảng 60 - 70 cm.

- cầm chổi bằng 2 tay: 1 tay cầm đầu cán, 1 tay cầm cán (ở khoảng giữa).

- Nhúng chổi từ từ vào n-óc vôi sâu khoảng 7 - 10 cm, nhấc chổi lên, gạt bớt n-óc vào miệng xô, nhằm hạn chế sự rơi vãi của n-óc vôi.

- Đ- a chổi từ điểm bắt đầu sang điểm kết thúc (trong phạm vi tầm tay với), lật chổi quét ng- ợc lại theo vệt ban đầu.

- Lớp lót: quét theo chiều song song với cửa.

- Lớp mặt: quét theo chiều vuông góc với cửa.

d.2). Quét vôi t-ờng.

- Đặt chổi nhẹ lên t-ờng ở gần sát cuối của mái chổi từ d-ới lên, từ từ đ- a mái chổi lên theo vệt thẳng đứng, hết tầm tay với, hoặc giáp đ-ờng biên (không

đ-ợc ch-ờm quá) rồi đ- a ch-ỏi từ trên xuống theo vệt ban đầu quá điểm ban đầu khoảng 10 - 20 cm lại đ- a ch-ỏi lên đến khi n-ớc vôi bám hết vào mặt trát.

- Đ- a ch-ỏi sâu xuống so với điểm xuất phát, nhằm xoá những giọt vôi chảy trên bề mặt.

- Lớp lót: Quét theo chiều ngang.

- Lớp mặt: Quét theo chiều thẳng đứng.

* *Chú ý:*

- Th-ờng quét từ trên cao xuống thấp: Trần quét tr-ớc, t-ờng quét sau. Quét các đ-ờng biên, đ-ờng góc làm cơ sở để quét các mảng trần, t-ờng tiếp theo.

- Quét đ-ờng biên, phân mảng màu: Quét vôi màu t-ờng th-ờng để trắng một khoảng sát cổ trần, kích th-ớc khoảng 15 - 30 cm.

+ Lấy dấu cũ: dùng th-ớc đo khoảng cách bằng nhau từ trần xuống ở các góc và vạch dấu lên t-ờng.

+ Vạch đ-ờng chuẩn: dựa vào vạch dấu ở góc t-ờng, dùng dây căng có nhuộm màu nối liền các điểm cũ lại với nhau và bật dây vào t-ờng để lại vết. Dây là đ-ờng biên, đ-ờng phân mảng màu.

+ Kẻ đ-ờng phân mảng: Đặt th-ớc tâm phía trên mảng t-ờng định quét vôi màu sao cho cạnh d-ối trùng với đ-ờng vạch chuẩn. Dùng ch-ỏi quét sát th-ớc một vệt, rộng khoảng 5 - 10 cm. Quét xong một tâm th-ớc, tiếp tục chuyển th-ớc, quét cho đến hết. Mỗi lần chuyển phải lau khô th-ớc, tránh n-ớc vôi bám th-ớc làm cho nhoè đ-ờng biên.

6.4.2. Công tác quét sơn, lăn sơn.

a). *Quét sơn.*

a.1). *Yêu cầu đối với màng sơn.*

Lớp sơn sau khi khô phải đạt yêu cầu của quy phạm nhà n-ớc.

- Sơn phải đạt màu sắc theo yêu cầu thiết kế.

- Mặt sơn phải là màng liên tục, đồng nhất, không rộp.

- Nếu sơn lên mặt kim loại thì màng sơn không bị bóc ra từng lớp.

- Trên màng sơn kim loại, không đ-ợc có những nếp nhăn, không có những giọt sơn, không có những vết ch-ỏi sơn và lông ch-ỏi.

a.2). *Ph-ơng pháp quét sơn.*

- Sau khi làm xong công tác chuẩn bị bề mặt sơn thì tiến hành quét sơn.

Không nên quét sơn vào những ngày lạnh hoặc nóng quá. Nếu quét sơn vào những ngày lạnh quá màng sơn sẽ đông cứng chậm. Ng-ợc lại quét sơn vào những

ngày nóng quá mặt ngoài sơn khô nhanh, bên trong còn - ớt làm cho lớp sơn không đảm bảo chất lượng.

- Tr- ớc khi quét sơn phải dọn sạch sẽ khu vực lân cận để bụi không bám vào lớp sơn còn - ớt.

- Sơn phải đ- ợc quét làm nhiều lớp, lớp tr- ớc khô mới quét lớp sau. Tr- ớc khi sơn phải khuấy đều.

- Quét lót: Để cho màng sơn bám chặt vào bộ phận đ- ợc sơn. N- ớc sơn lót pha loãng hơn n- ớc sơn mặt.

- Tùy theo vật liệu cần phải sơn mà lớp lót có những yêu cầu khác nhau.

- Đối với mặt t- ờng hay trần trát vữa: Khi lớp vữa khô mới tiến hành quét lót. N- ớc sơn lót đ- ợc pha chế bằng dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th- ờng quét từ 1 đến 2 n- ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th- ờng quét 1 - 2 n- ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu ngấm vào các thớ gỗ.

- Đối với mặt kim loại: Sau khi làm sạch bề mặt thì dùng loại sơn có gốc ôxit chì để quét lót.

- Quét lớp mặt bằng sơn dầu: Khi lớp lót đã khô thì tiến hành quét lớp mặt.

- Với diện tích sơn nhỏ, th- ờng sơn bằng ph- ơng pháp thủ công, dùng bút sơn hoặc chổi sơn. Quét 2 - 3 l- ợt, mỗi l- ợt tạo thành một lớp sơn mỏng, đồng đều đ- ờng bút, chổi phải đ- a theo một h- ớng trên toàn bộ bề mặt sơn. Quét lớp sơn sau đ- a bút, chổi theo h- ớng vuông góc với h- ớng của lớp sơn tr- ớc. Chọn h- ớng quét sơn sao cho lớp cuối cùng có bề mặt sơn đẹp nhất và thuận tiện nhất.

- Đối với t- ờng theo h- ớng thẳng đứng.

- Đối với trần theo h- ớng của ánh sáng từ cửa vào.

- Đối với mặt của gỗ xuôi theo chiều thớ gỗ.

- Tr- ớc khi mặt sơn khô dùng bút sơn rộng bản và mềm quét nhẹ lên lớp sơn cho đến khi không nhìn thấy vết bút thì thôi.

Nếu khối lượng sơn nhiều thì có thể cơ giới hóa bằng cách dùng súng phun sơn, chất lượng màng sơn tốt hơn và năng suất lao động cao hơn.

b). Lăn sơn.

b.1). Yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt sơn phải đạt các yêu cầu kỹ thuật sau:
- + Màu sắc sơn phải đúng với màu sắc và các yêu cầu của thiết kế.
- + Bề mặt sơn không bị rỗ không có nếp nhăn và giọt sơn đọng lại.
- + Các đường ranh giới các mảng màu sơn phải thẳng, nét và đều.

b.2). Dụng cụ lăn sơn.

b.2.1). Ru - lô.

- Ru - lô dùng lăn sơn, dễ thao tác và năng suất, sơn trong 8 giờ có thể đạt tới 300 m².

- + Loại ngắn (10 cm) dùng để sơn ở nơi có diện tích hẹp.
- + Loại vừa (20 cm) hay loại dài (40 cm) dùng để sơn bề mặt rộng.

b.2.2). Khay đựng sơn có l-ới.

Khay th-ờng làm bằng tôn dày 1mm. L-ới có khung 200 x 300 mm đặt nghiêng trong khay chứa sơn, có thể miếng tôn đục nhiều lỗ cỡ 3 ÷ 5 mm, khoảng cách lỗ 10 mm, miếng tôn này đặt nghiêng trong khay, bề mặt sắc quay xuống phía d-ới, hoặc l-ới có khung hình thang cân để trong xô.

b.2.3). Chổi sơn.

- Chổi sơn dùng để quét sơn ở những đường biên, góc t-ờng, nơi bề mặt hẹp.
- + Chổi dạng dẹt: Có chiều rộng 100, 75, 50, 25 mm.
- + Chổi dạng tròn: Có đường kính 75, 50, 25 mm.

c). Kỹ thuật lăn sơn.

c.1). Công tác chuẩn bị.

- Công tác chuẩn bị giống nh- đối với quét vôi, bả matít.
- + Làm sạch bề mặt
- + Làm nhẵn phẳng bề mặt bằng ma tít

c.2). Trình tự lăn sơn.

- Bắt đầu từ trần đến các óp t-ờng, má cửa, rồi đến các đường chỉ và kết thúc với sơn chân t-ờng.

- T-ờng sơn 3 n-ớc để đều màu, khi n-ớc tr-ớc tr-ớc khô mới sơn n-ớc sau và cùng chiều với n-ớc tr-ớc, vì lăn sơn để đều màu, th-ờng không để lại vết Ru-lô.

c.3). Thao tác.

- Đổ sơn vào khay (khoảng 2/3 khay).
- Nhúng từ từ Ru-lô vào khay sơn ngập khoảng 1/3 (không quá lõi Ru - lô).
- Kéo Ru - lô lên sát l-ới, đẩy đi đẩy lại con lăn trên mặt n-ớc sơn, sao cho vò Ru - lô thấm đều sơn, đồng thời sơn vừa gạt vào l-ới.
- Đ-a Ru - lô áp vào t-ờng và đẩy cho Ru - lô quay lăn từ d-ới lên theo đ-ờng thẳng đứng đến đ-ờng biên (không chớm quá đ-ờng biên) kéo Ru - lô theo vệt cũ quá điểm ban đầu, sâu xuống điểm dừng ở chân t-ờng hay kết thúc một đầu sơn, tiếp tục đẩy Ru - lô lên đến khi sơn bám hết vào bề mặt.

d). Bả ma tít.

d.1). Cách pha trộn.

d.1.1). Đối với loại ma - tít tự pha.

- Cân đong vật liệu theo tỷ lệ pha trộn.
- Trộn khô đều (nếu có từ 2 loại bột trở lên).
- Đổ n-ớc pha (dầu hoặc keo) theo tỷ lệ vào bột đã trộn tr-ớc.
- Khuấy đều cho n-ớc và bột hòa lẫn với nhau chuyển sang dạng nhão, dẻo.

d.1.2). Đối với dạng ma - tít pha sẵn.

Đây là loại bột hỗn hợp khô đ-ợc pha chế tại công x-ởng và đóng thành bao có trọng l-ợng 10, 25, 40 kg khi pha trộn chỉ cần đổ n-ớc sạch theo chỉ dẫn, khuấy cho đều cho bột trở lên dạng dẻo, nhão.

d.2). Kỹ thuật bả ma tít.

d.2.1). Yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt sau khi cần đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Phẳng, nhẵn, bóng, không rỗ, không bóng rộp.
 - + Bề dày lớp bả không quá 1mm.
 - + Bề mặt ma tít không sơn phủ phải đều màu.

d.2.2). Dụng cụ.

- Dụng cụ bả ma tít gồm bàn bả, dao bả và 1 số dụng cụ khác như xô, hộc để chứa ma tít.

+ Bàn bả nên có diện tích lớn để dễ thao tác và năng suất cao.

+ Dao bả lớn có thể thay bàn bả để bả ma tít lên mặt trát.

+ Dao bả nhỏ để xúc ma tít và bả những chỗ hẹp.

- Ngoài ra còn dùng miếng bả bằng thép mỏng $0,1 \div 0,15$ mm cắt hình chữ nhật kích thước 10×10 cm dùng làm nhẵn bề mặt, miếng cao su cắt hình chữ nhật kích thước 5×5 cm dùng để bả ma - tít các góc lõm.

d.2.3). Chuẩn bị bề mặt.

- Các loại mặt trát đều có thể bả ma tít, nhưng tốt nhất là mặt trát bằng vữa tam hợp.

- Dùng bay hay dao bả ma tít tẩy những cục vôi, vữa khô bám vào bề mặt.

- Dùng bay hoặc dao cạy hết những gỗ mục, rễ cây bám vào mặt trát, trát vá lại.

- Quét sạch bụi bẩn, mạng nhện bám trên bề mặt.

- Cọ tẩy lớp vôi cũ bằng cách tưới nước bề mặt, dùng cọ hay giấy ráp đánh kỹ hoặc cạo bằng dao bả ma - tít.

- Tẩy sạch những vết bẩn do dầu mỡ bám vào tường.

- Nếu bề mặt trát bằng cát hạt to, dùng giấy ráp số 3 đánh để rung bớt những hạt to bám trên bề mặt, vì khi bả ma tít những hạt cát to này dễ bị bật lên bám lẫn với ma - tít, khó thao tác.

d.2.4). Bả ma - tít.

Để đảm bảo bề mặt ma tít đạt chất lượng tốt, thường bả 3 lần.

Lần 1: Nhằm phủ kín và tạo phẳng bề mặt.

- Dùng dao xúc ma tít đổ lên mặt bàn bả 1 l- ợng vừa phải, đ- a bàn bả áp nghiêng vào t- ờng và kéo lên phía trên sao cho ma tít bám hết bề mặt, sau đó dùng cạnh của bàn bả gạt đi gạt lại dần cho ma - tít bám kín đều.

- Bả theo từng dải, bả từ trên xuống, từ góc ra, chỗ lõm bả ma tít cho phẳng.

- Dùng dao xúc ma - tít lên dao bả lớn 1 l- ợng vừa phải, đ- a dao áp nghiêng vào t- ờng và thao tác nh- trên.

Lần 2: Nhằm tạo phẳng và làm nhẵn.

- Sau khi ma tít lần tr- ớc khô, dùng giấy ráp số 0 làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, gợn lên do vết bả để lại, giấy ráp phải luôn đ- a sát bề mặt và di chuyển theo vòng xoáy ốc.

- Bả ma tít giống nh- bả lần 1.

- Làm nhẵn bóng bề mặt: Khi ma tít còn - ớt dùng 2 cạnh dài của bàn bả hay dao bả gạt phẳng, vừa gạt vừa miết nhẹ lên bề mặt lần cuối, ở những góc lõm dùng miếng cao su để bả.

Lần 3: Hoàn thiện bề mặt ma - tít

- Kiểm tra trực tiếp bằng mắt, phát hiện những vết x- ớc, chỗ lõm để bả dặm cho đều.

- Đánh giấy ráp làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, giáp nối hoặc gợn lên do vết bả lần tr- ớc để lại.

- Sửa lại các cạnh, giao tuyến cho

**CH- ƠNG III
THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG**

1. Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang

1.1- Phân tích công nghệ thi công

Công trình thi công là nhà nhiều tầng vì vậy công nghệ thi công của công trình đ- ợc thực hiện nh- sau:

- Thi công phần nền móng:

+ Thực hiện công tác đào đất bằng máy đào gầu nghịch, phần đất thừa đ- ợc trở đi bằng ô-tô. Ngoài ra còn tiến hành đào đất bằng ph- ơng pháp thủ công

+ Công tác đổ bê tông thì dùng bê tông th- ơng phẩm, bê tông đ- ợc vận chuyển đến công tr- ờng sau đó dùng máy bơm để bơm bê tông phục vụ công tác đổ bê tông.

- Thi công phần thân:

+ Công trình dùng bê tông th- ơng phẩm, bê tông đ- ợc trở đến công tr- ờng bằng ô-tô, sau thực hiện công tác đổ bê tông ta dùng máy bơm bê tông.

+ Vận chuyển lên cao, trong công trình này ta dùng cần trục tháp kết hợp vận thăng chuyên trở ng- ời.

- Thi công phần hoàn thiện: thực hiện trong tr- ớc ngoài sau, bên trong thì theo trình tự từ d- ới lên, bên ngoài từ trên xuống.

1.2- Lập danh mục thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công của thiết kế. (thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công đ- ợc trình bày trong bảng khối l- ợng).

1.3- Lập biểu thức tính toán về nhu cầu nhân lực, cơ máy, vật liệu và thời gian thi công cho từng hạng mục xây lắp.(Trình bày ở bảng tính khối l- ợng).

1.4- Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang. (Sử dụng ch- ơng trình Project để lập sơ đồ ngang).

1.5- Lập biểu đồ cung ứng tài nguyên. (Sau khi lập đ- ợc sơ đồ ngang trong ch- ơng trình Project ta sẽ có biểu đồ cung ứng tài nguyên).

2. Tính toán thiết kế tổng mặt bằng thi công

2.1- Tính toán thiết kế hệ thống giao thông

2.1.1. Lựa chọn thiết bị vận chuyển

Nhà điều hành sản xuất kinh doanh và cho thuê là một công trình thực tế đang đ- ợc xây dựng tại số **813 Đ- ờng Giải Phóng - Hà Nội** với diện tích mặt bằng khoảng 300 (m²). Công trình nằm ngay trong trung tâm thành phố. Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị đến công tr- ờng là ngắn (nhỏ hơn 15 km) nên chọn ph- ơng tiện vận chuyển bằng ô tô là hợp lý, do đó phải thiết kế đ- ờng cho ô tô chạy trong công tr- ờng.

2.1.2. Thiết kế đ- ờng vận chuyển

- Do điều kiện mặt bằng nên ta thiết kế đ- ờng ô tô chạy xung quanh mặt công trình. Vì thời gian thi công công trình ngắn (theo tiến độ thi công là 211 ngày), để tiết kiệm mà vẫn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đ- ờng cấp thấp nh- sau: xỉ than, xỉ quặng, gạch vỡ rải lên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kỹ. Xe ô tô dài nh- xe chở thép thì đi thẳng vào cổng phía Đông - Tây, còn các xe ngắn thì có thể đi cổng phía Nam - Bắc nên bán kính chỗ vòng chỉ cần là 4 m.

- Thiết kế đ- ờng một làn xe theo tiêu chuẩn là: trong mọi điều kiện đ- ờng một làn xe phải đảm bảo:

+ Bề rộng mặt đ- ờng: $b = 3 \text{ m}$.

+ Bề rộng nền đ- ờng tổng cộng là: 3 m. (vì không có bề rộng lề đ- ờng).

2.2- Tính toán thiết kế kho bãi công tr- ờng

2.2.1. Lựa chọn các loại kho bãi công tr- ờng

- Trong xây dựng, kho bãi có rất nhiều loại khác nhau, nó đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp các loại vật t- , nhằm thi công đúng tiến độ.

- Do địa hình chật hẹp nên có thể bố trí một số kho bãi ngoài công tr- ờng: kho xăng, kho gỗ và ván khuôn, bãi cát. Còn một số kho bãi khác đ- ợc đ- a vào tầng 1 của công trình.

2.2.2. Tính toán diện tích từng loại kho bãi

a). Diện tích kho xi măng

$$S = \frac{P}{N} = q \cdot \frac{T}{N} \cdot k$$

Trong đó: N : L- ượng vật liệu chứa trên một mét vuông kho.

k : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $k = 1,2$.

q : Lượng xi măng sử dụng trong ngày cao nhất, $q = 2$ (T).

T : Thời gian dự trữ.

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq [T_{dt}].$$

Với: t_1 : Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu.

t_2 : Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công trường.

t_3 : Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu.

t_4 : Thời gian thí nghiệm, phân loại và chuẩn bị vật liệu để cấp phát.

t_5 : Số ngày dự trữ tối thiểu để đề phòng những bất trắc làm cho việc cung cấp bị gián đoạn.

$[T_{dt}] = 8 \div 12$.(Tra bảng 4.4 trang 110 _ Sách “Tổ chức xây dựng 2: *Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công trường xây dựng*” - của Ts. **Trịnh Quốc Thắng**).

Vậy lấy $T = 8$ (ngày).

Kích thước một bao xi măng : $0,4 \times 0,6 \times 0,2$ (m).

Dự kiến xếp cao 1,6 (m) ; $N = 1,3$ (T/m²).

$$S = 2 \cdot \frac{8}{1,3} \cdot 1,2 \approx 15 \text{ (m}^2\text{)}.$$

b).Diện tích bãi cát:

$$S = q \cdot \frac{T}{N} \cdot k$$

Trong đó :

N : Lượng vật liệu chứa trên một mét vuông kho; $N = 2$ (m³/m²).

k : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $k = 1,2$.

q : Lượng cát sử dụng trong ngày cao nhất; $q = 2,5$ (m³).

T : Thời gian dự trữ. $T \geq [T_{dt}]$.

$[T_{dt}] = 5 \div 10$.(Tra bảng 4.4 trang 110 _ Sách “Tổ chức xây dựng 2: *Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công trường xây dựng*” - của Ts. **Trịnh Quốc Thắng**).

Vậy lấy $T = 5$ (ngày).

$$S = 2,5 \cdot \frac{5}{2} \cdot 1,2 \approx 8 \text{ (m}^2\text{)}.$$

c). Kho gỗ và ván khuôn : Chọn $S = 40 \text{ m}^2$

Do địa hình chật hẹp nên các kho bãi đ-ợc đ- a vào trong tầng 1 của công trình.

2.3- Tính toán thiết kế nhà tạm công tr- ờng

2.3.1. Lựa chọn kết cấu nhà tạm công trình

Về mặt kỹ thuật, có thể thiết kế các loại nhà tạm dễ tháo lắp và di chuyển đến nơi khác, để có thể tận dụng sử dụng nhiều lần cho các công tr- ờng sau. Vì vậy ở đây em lựa chọn kết cấu nhà tạm công tr- ờng là khung nhà bằng thép, các tấm t- ờng nhẹ, mái tôn.....

2.3.2. Tính toán diện tích nhà tạm công tr- ờng

a). Tính số l- ợng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng

- Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công
+ Dựa vào biểu đồ nhân lực có thể xác định đ- ợc số nhân công làm việc trực tiếp ở công tr- ờng:

$$A = N_{tb} \text{ (ng- ời).}$$

+ Trong đó N_{tb} là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện tr- ờng đ- ợc tính theo công thức:

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{T_{xd}} = 68 \text{ (ng- ời).}$$

- Số công nhân làm việc ở các x- ờng phụ trợ.

$$B = m \cdot \frac{A}{100} = 20 \cdot \frac{68}{100} = 14 \text{ (ng- ời).}$$

($m = 20\% \div 30\%$ khi công tr- ờng xây dựng các công trình dân dụng hay các công trình công nghiệp ở thành phố).

- Số cán bộ công nhân kỹ thuật.

$$C = 4\% \cdot (A + B) = 4\% \cdot (68 + 14) = 4 \text{ (ng- ời).}$$

- Số cán bộ nhân viên hành chính.

$$D = 5\% \cdot (A + B) = 5\% \cdot (68 + 14) = 4 \text{ (ng- ời).}$$

- Tổng số cán bộ công nhân viên công tr- ờng.

$$G = 1,06 \cdot (68 + 14 + 4 + 4) = 96 \text{ (ng- ời).}$$

b). Tính diện tích các công trình phục vụ.

- Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công trình:

+ Số cán bộ là 8 ng- ời với tiêu chuẩn $4 \text{ m}^2 / \text{ng- ời}$.

+ Diện tích sử dụng là : $S = 8 \cdot 4 = 32 \text{ (m}^2\text{)}$.

- Diện tích khu nghỉ tr- a.

+ Diện tích tiêu chuẩn cho mỗi ng- ời là $1 \text{ (m}^2\text{)}$.

+ Diện tích sử dụng là : $S = (68 + 14) \cdot 1 = 82 \text{ (m}^2\text{)}$.

- Diện tích khu vệ sinh.

+ Tiêu chuẩn $0,25 \text{ m}^2 / \text{ng- ời}$.

+ Diện tích sử dụng là : $S = 0,25 \cdot 96 = 24 \text{ (m}^2\text{)}$.

2.4- Tính toán thiết kế cấp n- ớc cho công tr- ờng.

2.4.1. Lựa chọn và bố trí mạng cấp n- ớc.

- Khi vạch tuyến mạng l- ới cấp n- ớc cần dựa trên các nguyên tắc:

+ Tổng chiều dài đ- ờng ống là ngắn nhất.

+ Đ- ờng ống phải bao trùm các đối t- ượng dùng n- ớc.

+ Chú ý đến khả năng phải thay đổi một vài nhánh đ- ờng ống cho phù hợp với các giai đoạn thi công.

+ H- ớng vận chuyển chính của n- ớc đi về cuối mạng l- ới và về các điểm dùng n- ớc lớn nhất.

+ Hạn chế bố trí các đ- ờng ống qua các đ- ờng ô tô các nút giao thông...

- Từ các nguyên tắc trên n- ớc phục vụ cho công tr- ờng đ- ợc lấy từ mạng l- ới cấp n- ớc của thành phố. Trên công tr- ờng đ- ợc bố trí xung quanh các khu nhà tạm để phục vụ sinh hoạt cho công nhân viên và đ- ờng ống n- ớc còn đ- ợc kéo vào nơi bố trí máy trộn bê tông phục vụ công tác trộn vữa.

2.4.2. Tính toán l- u l- ượng n- ớc dùng và xác định đ- ờng kính ống cấp n- ớc

a). L- ượng n- ớc thi công

$$Q_{sx} = 1,2 \cdot (S \cdot A \cdot K_g) / (3600 \cdot n)$$

Trong đó :

S : Số l- ượng các điểm sử dụng n- ớc.

A : L- ượng n- ớc tiêu thụ từng điểm.

K_g : Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà; $K_g = 1,25$.

n : Hệ số sử dụng n- ớc trong 8 giờ.

1,2 : Hệ số tính vào những máy ch- a kể hết.

- Tiêu chuẩn n- ớc dùng để trộn vữa : $200 \div 400 \text{ (l/m}^3\text{)}$.

- Căn cứ trên tiến độ thi công, ngày sử dụng n- ớc nhiều nhất là ngày trát trong. L- ượng n- ớc cần thiết tính nh- sau:

+ Cho trạm trộn vữa : $18,5 \cdot 250 = 4625$ (l).

+ N- ớc bảo d- ỡng cho bê tông : $18,5 \cdot 300 = 5550$ (l).

Tổng cộng : $A = 10175$ (l) = $10,175$ (m³).

$$Q_{sx} = 1,2 \cdot (10175 \cdot 1 \cdot 1,25) / (3600 \cdot 8) = 0,5299 \text{ (l/s)}.$$

b). L- ợng n- ớc sinh hoạt.

$$Q_{sh} = P \cdot n_1 \cdot K_g / (3600 \cdot n)$$

Trong đó:

P : L- ợng công nhân cao nhất trong ngày; P = 150 ng- ời.

n_1 : L- ợng n- ớc tiêu chuẩn cho một công nhân; $n_1 = 20$ l/ng- ời.ngày

K_g : Hệ số không điều hoà; $K_g = 2,5$.

n = 8 giờ.

$$\Rightarrow Q_{sh} = 150 \cdot 20 \cdot 2,5 / (3600 \cdot 8) = 0,26 \text{ (l/s)}.$$

c). L- ợng n- ớc phòng hoả.

Với tổng số công nhân P = 150 ng- ời < 1000 nên ta có :

$$Q_{ph} = 5 \text{ (l/s)} > \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2}$$

Tổng l- ợng n- ớc cần thiết :

$$Q = 1,05 \cdot \left(Q_{ph} + \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2} \right) = 1,05 \cdot \left(5 + \frac{0,5299 + 0,26}{2} \right) = 5,66 \text{ (l/s)}.$$

d). Xác định tiết diện ống dẫn n- ớc.

- Đ- ờng kính ống cấp n- ớc :

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,66}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,085 \text{ (m)}.$$

Vậy ta chọn đ- ờng kính ống cấp n- ớc cho công trình đối với ống cấp n- ớc chính là ống trộn $\Phi 100$ (mm). Các ống phụ đến địa điểm sử dụng là $\Phi 32$ (mm). Đoạn đầu và cuối thu hẹp thành $\Phi 15$ (mm).

2.5- Tính toán thiết kế cấp điện công tr- ờng

2.5.1. Tính toán nhu cầu sử dụng điện cho công tr- ờng

a). Công suất các ph- ơng tiện thi công

STT	TÊN MÁY	SỐ L- ỢNG	CÔNG SUẤT MÁY	TỔNG CÔNG SUẤT
1	Máy cắt, uốn thép	1	3,5 KW	3,5 KW
2	Máy c- a liên hiệp	1	3 KW	3 KW
3	Đầm dùi	4	1,2 KW	4,8 KW
4	Cần cẩu	1	90 KW	90 KW
5	Máy trộn	1	4,1 KW	4,1 KW

Tổng công suất : $P_1 = 105,4$ (KW).

b). Công suất dùng cho điện chiếu sáng.

STT	NƠI TIÊU THỤ	CÔNG SUẤT CHO	DIỆN TÍCH	CÔNG SUẤT
		1 ĐƠN VỊ (W)	CHIẾU SÁNG	
1	Nhà ban chỉ huy	15	64	960
2	Kho	3	95	285
3	Nơi đặt cần cẩu	5	6	30
4	Bãi vật liệu	0,5	110	55
5	Các đ- ờng dây dẫn chính	8000	0,25	1250
6	Các đ- ờng dây dẫn phụ	2500	0,2	500

Tổng công suất : $P_2 = 3,08$ (KW).

Tổng công suất điện phục vụ cho công trình là :

$$P = 1,1 \cdot (R_1 \cdot \sum P_1 / \cos\varphi + K_2 \cdot \sum P_2).$$

Trong đó : 1,1 : Hệ số kể đến sự tổn thất công suất trong mạch điện.

$\cos\varphi$: Hệ số công suất; $\cos\varphi = 0,75$.

$K_1 = 0,75$; $K_2 = 1$.

$$\Rightarrow P = 1,1 \cdot (0,75 \cdot 105,4 / 0,75 + 1 \cdot 3,08) = 119,33 \text{ (KW)}.$$

2.5.2. Tính toán lựa chọn tiết diện dây dẫn.

a). Chọn dây dẫn theo độ bền.

- Để đảm bảo cho dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của m-a bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo qui định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau:

+ Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng : $S = 1 \text{ (mm}^2\text{)}$.

+ Dây nối với các thiết bị di động : $S = 2,5 \text{ (mm}^2\text{)}$.

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh trong nhà : $S = 2,5 \text{ (mm}^2\text{)}$.

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh ngoài nhà : $S = 4 \text{ (mm}^2\text{)}$.

b). Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp.

$$S = 100 \cdot \sum P \cdot l / (k \cdot V_d^2 \cdot [\Delta u]).$$

Trong đó:

$\sum P$: Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạch.

l : Chiều dài đường dây.

$[\Delta u]$: Tổn thất điện áp cho phép.

k : Hệ số kể đến ảnh hưởng của dây dẫn.

V_d : Điện thế dây dẫn.

c). Tính toán tiết diện dây dẫn chính từ trạm điện đến đầu nguồn công trình.

- Chiều dài dây dẫn : $l = 100 \text{ (m)}$.

- Tải trọng trên 1m đường dây :

$$q = 119,33 / 100 = 1,1933 \text{ (KW/m)}$$

- Tổng mômen tải :

$$\sum P \cdot l = q \cdot l^2 / 2 = 1,1933 \cdot 100^2 / 2 = 5966,5 \text{ (KWm)}$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 5966,5 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 14,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm²).

d). Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến các máy thi công.

- Chiều dài dây dẫn : $l = 80 \text{ (m)}$.

- Tổng công suất sử dụng : $\sum P = 105,4 \text{ (KW)}$.

- Tải trọng trên 1m đường dây :

$$q = 105,4 / 80 = 1,3175 \text{ (KW/m)}$$

- Tổng mô men tải trọng :

$$\Sigma P \cdot l = ql^2 / 2 = 1,3175 \cdot 80^2 / 2 = 4216 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 4216 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 10,244 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm²).

e). Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến mạng chiếu sáng.

- Chiều dài dây dẫn : $l = 200 \text{ (m)}$.

- Tổng công suất sử dụng : $\Sigma P = 3,08 \text{ (KW)}$.

- Tải trọng trên 1m đ- ờng dây:

$$q = 3,08 / 200 = 0,0154 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mô men tải trọng:

$$\Sigma P \cdot l = ql^2 / 2 = 0,0154 \cdot 200^2 / 2 = 308 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$.

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 308 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 1,439 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

- Chọn dây dẫn có tiết diện 4 (mm²).

Vậy ta chọn dây dẫn cho mạng điện trên công tr- ờng là loại dây đồng có tiết diện $S = 16 \text{ (mm}^2\text{)}$ với $[I] = 300 \text{ (A)}$.

f). Kiểm tra dây dẫn theo điều kiện c- ờng độ với dòng 3 pha.

$$I = P / (1,73 \cdot U_d \cdot \cos\varphi) \cdot s$$

Trong đó : $P = 119,33$

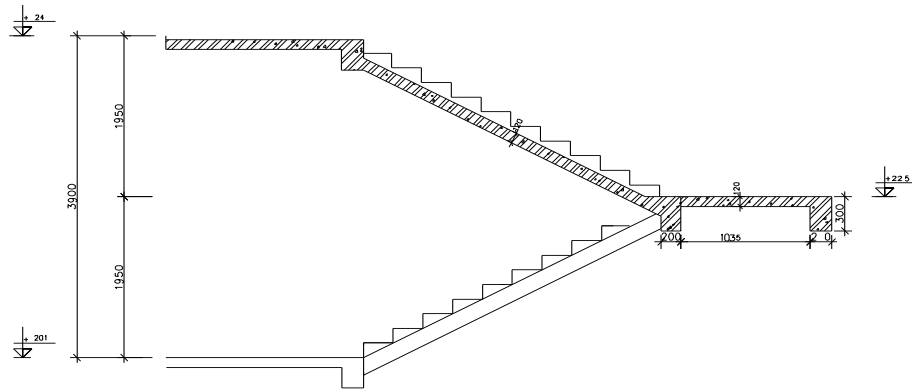
$$\cos\varphi = 0,75$$

$$\Rightarrow I = 119,33 \cdot 10^3 / (1,73 \cdot 380 \cdot 0,75) = 242 \text{ (A)} < [I] = 300 \text{ (A)}.$$

Dây dẫn đảm bảo điều kiện c- ờng độ.

3.2.5 Ván khuôn cầu thang bộ

3.2.5.1 Cấu tạo.



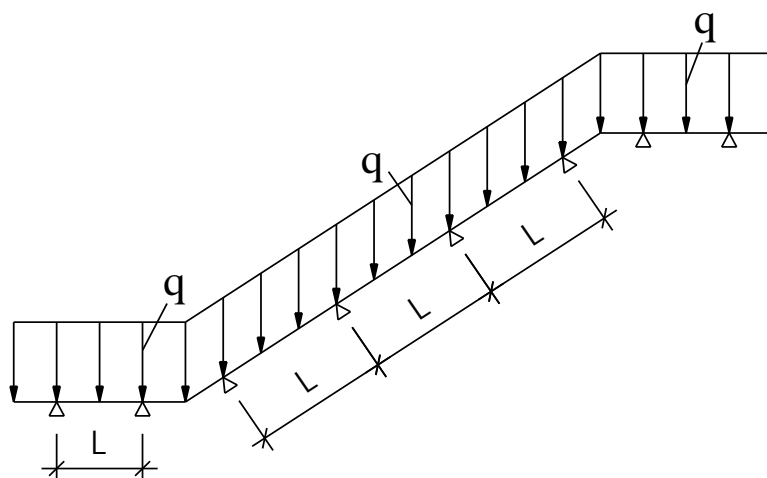
- Sử dụng những tấm ván định hình, đ-ợc đặt trên hệ thống xà gỗ ngang kích th-ớc 80x100, các xà gỗ ngang đặt trên xà gỗ dọc kích th-ớc 100x120, xà gỗ dọc đ-ợc tựa trên cột chống co rút bằng thép có thể thay đổi đ-ợc chiều dài.

- Tại vị trí chiếu tới, chiếu nghỉ thay cho hệ chống đỡ bằng xà gỗ ta dùng 1 chuông giáo PAL để đỡ hệ thống xà gỗ và ván sàn.

3.2.5.2 Tính toán ván sàn.

a. Sơ đồ tính toán.

Tính toán với tấm ván rộng 300 đặt theo chiều dọc của bản thang vuông góc với các xà gỗ ngang 80x100, coi dải bản là 1 dầm liên tục đặt lên các gối tựa là xà gỗ.



b. Xác định tải trọng.

TẢI TRỌNG	TIÊU CHUẨN (kg/m ²)	n	TÍNH TOÁN (kg/m ²)
Tải trọng bản thân ván khuôn	20	1,1	22
Tải trọng bê tông mới đổ	375	1,1	413
Tải trọng do ng- ời và thiết bị	250	1,3	325
Do đổ và đầm bê tông	400	1,3	520
Tổng	1045		1280

Do dùng ván thép định hình nên việc tính toán tấm ván theo điều kiện bền, điều kiện biến dạng của tấm ván khuôn là không cần thiết. Do vậy ta chọn tr- ớc khoảng cách của các xà gỗ ngang đỡ ván là 60 cm, khoảng cách giữa các xà gỗ dọc là 120 cm

3.2.5.3 Tính toán xà gỗ ngang.

Coi xà gỗ ngang là dầm liên tục kê lên các xà gỗ dọc có nhịp là 1,2m

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang:

Tải trọng bản thân

$$q_{bt} = 1,1 \cdot 650 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 6 \text{ (kG/m)}$$

Tải trọng từ trên ván sàn truyền xuống

$$q_{vs} = 1280 \cdot 0,6 = 768 \text{ (kG/m)}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang là:

$$q = q_{bt} + q_{vs} = 6 + 768 = 774 \text{ (kG/m)}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền: thiên về an toàn ta lấy momen giữa nhịp của

tấm ván chéo là $M = \frac{ql^2}{10}$, khoảng cách giữa các xà gỗ phải thoả mãn điều kiện:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot \sigma_{\text{cho}} \cdot W}{q}} \rightarrow W = \frac{ql^2}{10 \cdot \sigma_{\text{cho}}}, W = \frac{bh^2}{6}, \text{ giả sử } h = 1,2b$$

$$b = 3\sqrt{\frac{6.q.l^2}{1,44.10. \sigma_{gỗ}^-}} = 3\sqrt{\frac{6.7,74.120^2}{1,44.10.110}} = 7,5\text{cm}$$

Trong đó : tiết diện 80x100 có :

$$E_{gỗ} = 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)} ; \sigma_{gỗ}^- = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)} ; W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33 \text{ (cm}^3\text{)}$$

-Kiểm tra theo điều kiện biến dạng : $q^{tc} = 0,6 \times 1045 + 5,2 = 587 \text{ kG/m}$

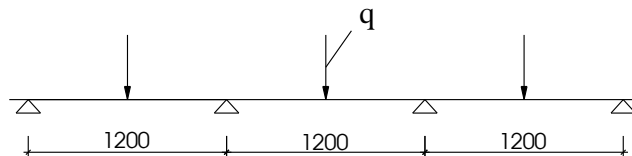
Độ võng đ-ợc tính theo công thức :

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \times EJ}{400 \times q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 10^5 \times 666,67}{400 \times 5,87}} = 154 \text{ cm}$$

Nh- vậy, tiết diện xà gỗ ngang đã chọn và khoảng cách giữa các xà gỗ dọc 120 cm đã bố trí là thoả mãn.

3.2.5.4 Tính toán xà gỗ dọc.

Sơ đồ tính: dầm liên tục nhịp 120cm chịu tải trọng tập trung từ xà gỗ ngang truyền vào.



Tải trọng tập trung đặt giữa thanh đà là :

$$P^u = q^u \times 1,2 = 774.1,2 = 851,4 \text{ (kG)}$$

$$P^{tc} = q^{tc} \times 1,2 = 587.1,2 = 704 \text{ (kG)}$$

- Theo điều kiện bền :

Mô men giữa nhịp thiên về an toàn cho rằng : $M_{max} = Pl/4 \text{ (kG.cm)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq \sigma_{gỗ}^- \rightarrow W = \frac{P.l}{4. \sigma_{gỗ}^-} \rightarrow W = \frac{bh^2}{6}, \text{ giả sử } h = 1,2b$$

$$\rightarrow b = 3\sqrt{\frac{6.P.l}{4.1,44. \sigma_{gỗ}^-}} = 3\sqrt{\frac{6.851,4.120}{4.1,44.110}} = 9,89 \text{ cm}$$

Chọn tiết diện xà gỗ dọc là 10x12cm

Tiết diện 100×120 có :

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \cdot 12^3}{12} = 1440(\text{cm}^4); \quad W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 \cdot 12^2}{6} = 240(\text{cm}^3)$$

- Theo điều kiện biến dạng :

$$\text{Độ võng đ-ợc tính theo công thức : } f = \frac{Pl^3}{48EJ} \Rightarrow f = \frac{704 \times 120^3}{48 \times 10^5 \times 1440} = 0,176(\text{cm})$$

$$\text{Độ võng cho phép : } f_{\text{cho}} = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(\text{cm}) > f \quad (\text{Thoả mãn})$$

2.5.3. Bố trí mạng l-ới dây dẫn và vị trí cấp điện của công tr-ờng.

- Nguyên tắc vạch tuyến là sao cho đ-ờng dây ngắn nhất, ít ch-ớng ngại vật nhất, đ-ờng dây phải mắc ở một bên đ-ờng đi để dễ thi công, vận hành sửa chữa, và kết hợp đ-ợc với việc bố trí đèn đ-ờng, đèn bảo vệ, đ-ờng dây truyền thanh... đảm bảo kinh tế, nh- ng phải chú ý không làm cản trở giao thông và sự hoạt động của các cần trục sau này... Phải tránh những nơi nào sẽ làm m-ờng rãnh.

- Từ những nguyên tắc vạch tuyến trên diện phục vụ cho công tr-ờng đ-ợc lấy từ mạng l-ới cấp điện của thành phố. Trên công tr-ờng mạng l-ới điện đ-ợc bố trí xung quanh các khu nhà tạm và đ-ợc kéo cả đến vị trí cần trục tháp phục vụ cho việc điều chỉnh máy thực hiện thi công công trình.

V 3. THIẾT KẾ BỐ TRÍ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.

3.1- Bố trí cần trục tháp, máy và các thiết bị xây dựng trên công tr-ờng.

3.1.1. Bố trí cần trục tháp.

a). *Lựa chọn loại cần trục, số l-ợng.*

- Theo nh- đã trình bày ở phần trên thì ta đã chọn loại cần trục tháp **TURM 290 HC** của Đức, có các thông số kỹ thuật:

$$[R] = 60(\text{m}); \quad [H] = 72,1(\text{m}); \quad [Q] = 4(\text{Tấn}).$$

- Do điều kiện mặt bằng cũng nh- diện tích công trình nên ta chọn 1 cần trục tháp cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trục tháp đ-ợc đặt ở chính giữa công trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng.

b). *Tính toán khoảng cách an toàn.*

$$L = a + (1,2 + 0,3 + 1) = 1,5 + (1,2 + 0,3 + 1) = 4 (\text{m}).$$

Trong đó:

a : 1/2 bề rộng chân cần trục.

1,2 m: Chiều rộng giáo thi công công trình.

0,3 m: Khoảng cách từ giáo thi công đến mép công trình.

1 m : Khoảng hở an toàn của cần trục.

Vậy khoảng cách an toàn từ tâm cần trục đến mép công trình một khoảng là 4 m.

c). *Bố trí trên tổng mặt bằng.*

- Cần trục tháp đ-ợc bố trí ở phía tây công trình, có vị trí đặt ở chính giữa cách mép công trình một khoảng 2,5 m (hay còn gọi là khoảng cách an toàn).

3.1.2. *bố trí thang tải.*

a). *Lựa chọn loại thang tải, số l-ợng.*

- Vận thăng đ-ợc sử dụng để vận chuyển vật liệu lên cao.

- Chọn loại máy vận thăng : Sử dụng vận thăng **PGX- 800 -16**.

Bảng 13: Bảng thông số kỹ thuật của máy vận thăng.

Sức nâng	0,8t	Công suất động cơ	3,1KW
Độ cao nâng	50m	Chiều dài sàn vận tải	1,5m
Tầm với R	1,3m	Trọng l-ợng máy	18,7T
Vận tốc nâng	16m/s		

- Vận thăng đ-ợc sử dụng để vận chuyển ng-ời lên cao: em cũng chọn loại vận thăng trên. Vận thăng vận chuyển ng-ời lên cao đ-ợc bố trí ở phía đối diện bên kia công trình so với cần trục tháp.

b). *Bố trí trên tổng mặt bằng.*

- Những công trình xây dựng nhà cao tầng có cần trục tháp thì thang tải phải tuân theo nguyên tắc: Nếu cần trục tháp đứng cố định, thì vẫn nên bố trí thang tải về phía công trình không có đ-ờng cần trục tháp, để dẫn mặt bằng cung cấp, chuyên chở vật liệu hoặc bốc xếp cấu kiện nh- ng nếu mặt bằng phía không có cần trục hẹp, không đủ để nắp và sử dụng thang tải, thì có thể lắp thang tải về cùng phía có cần trục, ở vị trí càng xa cần trục càng tốt.

- Dựa vào nguyên tắc trên, trên tổng mặt bằng thang tải đ-ợc bố trí đ-ợc bố trí vào hai bên công trình phía không có cần trục tháp nhằm thuận tiện cho việc chuyên chở vật liệu, dẫn mặt bằng cung cấp và bốc xếp cấu kiện.

3.1.3. *Bố trí máy trộn bê tông.*

a). *Lựa chọn máy, số l-ợng.*

- ở đây do sử dụng nguồn bê tông th-ơng phẩm vì vậy mà ta chọn ô tô vận chuyển bê tông th-ơng phẩm và ô tô bơm bê tông

+ ô tô vận chuyển bê tông th-ơng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bê tông lên các tầng d-ới 12 tầng.

b). Bố trí trên tổng mặt bằng.

Vì thăng tải chuyên vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng lượng nhỏ và kích thước không lớn như: gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện... Nên ở đây việc bố trí máy trộn bê tông được bố trí ở những nơi có thang tải tức là hai bên công trình nơi không có cần trục tháp.

3.2- Bố trí đường vận chuyển.

- Khi thiết kế quy hoạch mạng lưới đường công trình, cần tuân theo các nguyên tắc chung sau:

+ Triệt để sử dụng tuyến đường hiện có ở các địa phương và kết hợp sử dụng các tuyến đường vĩnh cửu xây dựng.

+ Căn cứ vào các sơ đồ đường vận chuyển hàng để thiết kế hợp lý mạng lưới đường, đảm bảo thuận tiện việc vận chuyển các loại vật liệu, thiết bị ... Và giảm tối đa lần bốc xếp.

+ Để đảm bảo an toàn xe chạy và tăng năng suất vận chuyển, trong điều kiện thuận lợi nên thiết kế đường công trình là đường một chiều.

+ Tránh làm đường qua khu đất trống trọt, khu đông dân cư, tránh xâm phạm và giao cắt với các công trình khác như kênh mương, đường điện, ống nước... tránh đi qua vùng địa chất xấu.

- Qua những nguyên tắc trên em bố trí đường công trình là đường một chiều vòng quanh công trình xây dựng, đi từ đường Giải Phóng đi vào thông qua cổng chính. Trên công trình được bố trí 2 cổng, một cổng đi từ đường Giải Phóng vào, còn cổng kia đi từ đường phía Tây công trình giúp cho việc vận chuyển các nguyên vật liệu được dễ dàng tránh gây va chạm.

3.3- Bố trí kho bãi công trình, nhà tạm.

- Nhà tạm công trình được bố trí sát hàng rào bảo vệ ở phía Tây, Bắc, Nam. Các nhà tạm được bố trí như vậy là để thuận tiện không làm ảnh hưởng đến các công tác thi công cũng như vận chuyển trên công trình, khu nghỉ ngơi làm việc của cán bộ công nhân viên được bố trí ở nơi có hướng gió tốt, tránh ồn tạo điều kiện làm việc tốt nhất cho cán bộ công nhân viên.

- Các kho bãi: có một số kho bãi được bố trí ở mép phía Tây công trình nơi có cần trục tháp, bố trí xung quanh cần trục tháp giúp thuận tiện cho việc cầu lắp vật liệu lên cao, một số các kho bãi khác do điều kiện diện tích mặt bằng hẹp nên được đưa vào trong tầng 1 của công trình, một số kho khác thì được đặt ở vị trí nơi có vận thăng thuận tiện cho việc vận chuyển vật liệu lên cao.

CHƯƠNG IV

AN TOÀN LAO ĐỘNG

IV.1- An toàn lao động khi thi công cọc ép.

- Khi thi công cọc ép cần phải hướng dẫn công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.

- Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy ép, động cơ điện, cần cầu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.

- Các khối đối trọng phải được chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không được để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.

- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

IV.2- An toàn lao động trong thi công đào đất.

a). Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

- 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 được dùng dây cáp đã nổi.

- Trong mọi trường hợp hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải >1m

- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

b). 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 lên xuống tránh trượt, ngã.

- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều người cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.

- Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc ở bên dưới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

IV.3- An toàn lao động trong công tác bê tông.

a). Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo.

- Không đ- ợc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giàng

- Khi hở giữa sàn công tác và t- ờng công trình $> 0,05$ (m) khi xây và $0,2$ (m) khi trát.

- Các cột giàn giáo phải đ- ợc 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 d- ới.

- 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.

- Th- ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- ỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng- ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.

- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

b). Công tác gia công, lắp dựng ván khuôn.

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ- ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ- ợc duyệt.

- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.

- Không đ- ợc để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.

- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch- a giàng kéo chúng.

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có h- ỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

c). Công tác gia công, lắp dựng cốt thép.

- Gia công cốt thép phải đ- ợc 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 0,3 (m).

- Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới 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 tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 (cm).

- Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới 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 d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

d). Đổ và đầm bê tông.

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt ván khuôn, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung.

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm

- + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.
- + Ngừng đầm rung từ 5 ÷ 7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 ÷ 35 phút
- + Công nhân vận hành máy phải đ- ọc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

e). Bảo d- ỡng bê tông.

- Khi bảo d- ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ- ọc đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không đ- ọc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d- ỡng.

- Bảo d- ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

g). Tháo dỡ ván khuôn.

- Chỉ đ- ọc tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ qui định theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phẳng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.

- Tr- ợt khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đất trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

- Khi tháo ván khuôn phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ượng 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 đ- ọc để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải đ- ọc để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

IV.4- Công tác làm mái.

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác

- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.

- Khi xây t- ờng chắn mái, làm máng n- ớc cần phải có dàn giáo và l- ới bảo hiểm

- Trong phạm vi đang có ng- ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d- ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng- ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3 (m).

IV.5- Công tác xây và hoàn thiện.

a). Xây t-ờng.

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 (m) thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2 (m) phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2 (m).

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5 (m) nếu độ cao xây < 7,0 (m) hoặc cách 2,0 (m) nếu độ cao xây > 7,0 (m). Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

- Không đ-ợc phép :

+ Đứng ở bờ t-ờng để xây.

+ Đi lại trên bờ t-ờng.

+ Đứng trên mái hắt để xây.

+ Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống.

+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây.

- Khi xây nếu gặp m-a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m-a bão phải che chắn ngay.

b). Công tác hoàn thiện.

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

**Trát :*

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5 (m) phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

** Quét vôi, sơn:*

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5 (m).

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1 giờ phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.

- Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.