

MỤC LỤC THUYẾT MINH ĐỒ ÁN

PHẦN I : KIẾN TRÚC

CH- ƠNG I : GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH

- | | |
|--|---------|
| 1. Tên công trình: | Trang 2 |
| 2. Địa điểm xây dựng: | Trang 2 |
| 3. Địa điểm xây dựng và vị trí giới hạn: | Trang 2 |
| 4. Quy mô và công năng của công trình: | |

CH- ƠNG II : CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH

- | | |
|--|---------|
| 1. Giải pháp mặt bằng | Trang 2 |
| 2. Giải pháp kiến trúc mặt đứng và hình khối : | Trang 3 |
| 3. Giải pháp về mặt cắt và cấu tạo | Trang 3 |
| 4. giải pháp về nền móng | Trang 3 |

CH- ƠNG III : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT CỦA CÔNG TRÌNH

- | | |
|---|---------|
| 1. Giải pháp về thông gió, chiếu sáng. | Trang 4 |
| 2. giải pháp về giao thông. | Trang 4 |
| 3. Giải pháp cung cấp điện, n- ớc và thông tin. | Trang 4 |
| 4. Giải pháp phòng cháy chữa cháy. | Trang 5 |
| 5. Giải pháp về môi tr- ờng. | Trang 5 |
| 6. Vấn đề thoát ng- ời của công trình khi có sự cố. | Trang 5 |
| 7. Một số vấn đề về hệ thống chống sét, hệ thống thông hơi. | Trang 5 |

CH- ƠNG IV : KẾT LUẬN.

PHẦN II : KẾT CẤU

CH- ƠNG MỞ ĐẦU : CƠ SỞ TÍNH TOÁN.

- | | |
|--|---------|
| 1. Các tài liệu sử dụng trong tính toán. | Trang 8 |
| 2. Các tài liệu tham khảo. | Trang 8 |

CH- ƠNG I : PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU CÔNG TRÌNH.

- | | |
|--|---------|
| I. Các giải pháp về vật liệu. | Trang 8 |
| 1. Công trình bằng thép. | Trang 8 |
| 2. Công trình bằng bê tông cốt thép. | Trang 8 |
| II. Các giải pháp về kết cấu chịu lực. | Trang 8 |
| 1. khái quát chung. | Trang 8 |
| 2. Đặc điểm chủ yếu của nhà cao tầng: | Trang 9 |
| 2.1. Tải trọng ngang | Trang 9 |

2.2. Hạn chế chuyển vị	Trang 9
2.3. Giảm trọng lượng bản thân	Trang 9
III. Giải pháp móng cho công trình	Trang 10
IV. Giải pháp kết cấu phần thân công trình	Trang 10
IV.1. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu:	Trang 10
IV.1.1. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu chính:	Trang 10
IV.1.2. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu sàn:	Trang 11
IV.1.3. Lựa chọn kết cấu chịu lực chính	Trang 11

CH- ƠNG II : LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU, ĐẶT TÊN CHO CÁC CẤU KIỆN, LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỨC CÁC CẤU KIỆN

II.1. Lựa chọn sơ bộ kích th- ớc các cấu kiện khung trục 5	Trang 11
a. Chọn sơ bộ chiều dày bản sàn	Trang 11
b. Chọn sơ bộ tiết diện dầm khung trục 5	Trang 11
c. Chọn sơ bộ tiết diện cột khung trục 5	Trang 12
d. Chọn kích th- ớc t- ờng	Trang 16
II.2. Lập mặt bằng kết cấu tầng điển hình	Trang 17
a. Thống kê và phân loại các loại ô bản.	Trang 17
b. Mặt bằng kết cấu tầng điển hình	Trang 18

CH- ƠNG III : TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG

III.1. Sơ đồ tính và dòn tải	Trang 19
III.2. Tải trọng đứng	Trang 20
III.2.1. Tĩnh tải tác dụng vào khung trục 5	Trang 21
a. Tính toán tĩnh tải cấu kiện	Trang 21
b. Xác định tải trọng tĩnh tác dụng vào khung trục 5	Trang 23
c. Xác định tải trọng hoạt tải 1 tác dụng vào khung trục 5	Trang 33
d. Xác định tải trọng hoạt tải 2 tác dụng vào khung trục 5	Trang 39
III.2.3. Xác định tải trọng gió	Trang 44

CH- ƠNG IV : TÍNH TOÁN VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC

IV.1. Tính toán nội lực	Trang 46
1. Sơ đồ tính toán	Trang 46
2. Tải trọng	Trang 46
3. Ph- ơng pháp tính	Trang 46
IV.2. tổ hợp nội lực	Trang 46

CH- ƠNG V : THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 5

I. xác định tải trọng tác dụng xuống móng	Trang 48
1.1.Tải trọng tính toán do cột trục B-5 truyền xuống	Trang 48
1.2.Tải trọng tính toán do cột trục D – 5 truyền xuống	Trang 48
1.3.Tải trọng tính toán do cột trục E – 5 truyền xuống	Trang 49

II. Đánh giá điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn của khu đất xây dựng	Trang 50
1. Điều kiện địa chất công trình	Trang 50
2. Bảng chỉ tiêu cơ lý	Trang 50
3. Tiêu chuẩn xây dựng	Trang 50
III. Lựa chọn giải pháp nền móng	Trang 50
1. Các loại cọc	Trang 50
2. Lựa chọn ph- ong án cọc	Trang 51
IV. Ph- ong pháp thi công và vật liệu cọc	Trang 51
V. Chiều sâu chôn móng	Trang 52
VI. Chọn các đặc tr- ng của móng cọc	Trang 52
VI.1. Sức chịu tải của cọc	Trang 52
a. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu	Trang 52
b. Sức chịu tải của cọc theo đất nền	Trang 52
c. Áp lực tính toán tác dụng lên đế đài	Trang 54
d. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công	Trang 54
VI.2. Thiết kế móng	Trang 55
1: Thiết kế móng trục C-5	Trang 55
2: Thiết kế móng trục D-5	Trang 61
3: Thiết kế móng trục E-5	Trang 66

CH- ƠNG VI : THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 5

I. Tính cột	Trang 73
I.1. Cơ sở tính toán	Trang 73
I.2. Vật liệu sử dụng	Trang 73
I.3. Điều kiện tính toán	Trang 73
I.4. Tính toán cốt thép	Trang 73
I.5. Tính toán cốt thép cột tầng 1	Trang 74
1. Tính cho cột C1(phần tử 1) tiết diện cột: $b \times h = 30 \times 30(cm)$	Trang 74
2. Tính cho cột C3(phần tử 2) tiết diện cột: $b \times h = 45 \times 45(cm)$	Trang 79
3. Tính cho cột C3(phần tử 3) tiết diện cột: $b \times h = 45 \times 45(cm)$	Trang 84
I.6. Cột các tầng khác:	Trang 87
II. Tính dầm	Trang 87
II.1. Cơ sở tính toán	Trang 87
II.2. Vật liệu sử dụng	Trang 88
II.3. Điều kiện tính toán	Trang 88
II.4. Tính toán cốt thép dầm	Trang 88
1. Phần tử 52 tầng 1	Trang 88
2. Các phần tử khác	Trang 91

CH- ƠNG VII : THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

I. Phân tích giải pháp kết cấu	Trang 92
II. Xác định sơ đồ tính	Trang 92
II.1. Xác định sơ bộ chiều dày bản	Trang 92
II.2. Xét sơ đồ tính	Trang 92
1. Tính cho bản làm việc hai ph- ong: (Bản kê)	Trang 92

2. Tính cho bản làm một ph- ong: (Bản loại dầm)	Trang 93
III. Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình	Trang 93
IV. Tải trọng tác dụng lên các ô sàn	Trang 94
V. Tính toán sàn	Trang 94
VI. Chọn vật liệu	Trang 94
V.2. Tính bản sàn loại bản làm việc hai ph- ong theo sơ đồ khớp dể	Trang 94
1. Tính toán bản sàn \hat{O}_1 (ô sàn điển hình) sơ đồ khớp dể	Trang 94
2. Tính bản sàn $\hat{O}_2, \hat{O}_5 \div \hat{O}_7, \hat{O}_9 \div \hat{O}_{12}$: theo sơ đồ khớp dể	Trang 97
V.3. Tính bản sàn loại bản làm việc hai ph- ong theo sơ đồ dàn hời	Trang 97
1. Tính toán bản sàn \hat{O}_6 sơ đồ dàn hời	Trang 97
2. Tính bản sàn \hat{O}_5 theo sơ đồ dàn hời	Trang 99
V.4. Tính bản sàn bản làm việc một ph- ong theo sơ đồ dàn hời	Trang 99
1. Tính toán bản sàn \hat{O}_8 theo sơ đồ dàn hời	Trang 99
2. Tính bản sàn \hat{O}_3, \hat{O}_4 theo sơ đồ dàn hời	Trang 100

CH- ONG VIII : THIẾT KẾ CẦU THANG BỘ ĐIỂN HÌNH TRỤC 3 - 4

I. Đặc điểm kết cấu	Trang101
II. Lập mặt bằng kết cấu	Trang101
III. Tính toán các cấu kiện cầu thang	Trang101
III.1. Chọn vật liệu	Trang101
III.2. Cấu tạo thang	Trang101
III.3. Xác định tải trọng	Trang102
1. Bản thang nghiêng O_1 và O_2	Trang102
2. Bản thang chiếu nghỉ O_3	Trang102
III.4. Tính nội lực và cốt thép bản thang	Trang102
1. Tính nội lực và cốt thép bản thang nghiêng	Trang102
2. Tính nội lực và cốt thép bản thang chiếu nghỉ	Trang104
III.5. Tính nội lực và cốt thép dầm chiếu nghỉ D_{cn1}	Trang107
1. Xác định nội lực trong dầm chiếu nghỉ D_{cn1}	Trang107
2. Tính toán cốt thép dầm chiếu nghỉ D_{cn1}	Trang107
III.6. Tính nội lực và cốt thép dầm chiếu nghỉ D_{cn2}	Trang109
1. Xác định nội lực trong dầm chiếu nghỉ	Trang109
2. Tính toán cốt thép dầm chiếu nghỉ	Trang109
III.7. Tính nội lực và cốt thép dầm chiếu tới D_{ct}	Trang111
1. Xác định nội lực trong dầm chiếu tới	Trang111
2. Tính toán cốt thép dầm chiếu tới	Trang111

PHẦN III : THI CÔNG

CH- ONG I. GIỚI THIỆU ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

I. Kiến trúc	Trang114
II. Kết cấu	Trang114
III. Điều kiện địa chất công trình	Trang114
IV. Hệ thống điện n- ớc	Trang114
V. Công tác chuẩn bị mặt bằng	Trang115
VI. Công tác thi công đào đất dài cọc	Trang116

VII. Công tác thi công bê tông đài cọc, giằng móng, cổ móng	Trang 116
VIII. Công tác lấp đất hố móng đến giằng móng	Trang 116
IX. Công tác xây t-ờng móng đến nền nhà (cốt 0,00) và đắp nền	Trang 116
X. Công tác thi công phân thân nhà	Trang 116
XI. Công tác hoàn thiện	Trang 116

CH- ƠNG II. KỸ THUẬT THI CÔNG

I. Biện pháp thi công cọc bê tông cốt thép 300x300	Trang 117
1. Ưu nh- ọc điểm của ph- ơng pháp ép cọc	Trang 117
2. Công tác chuẩn bị	Trang 117
3. Công tác đúc cọc	Trang 117
4. Chọn máy ép cọc	Trang 117
5. Tính toán đối trọng	Trang 118
6. Chọn cần trục phục vụ công tác cấu lắp cọc	Trang 119
7. Lựa chọn sơ đồ ép cọc	Trang 120
8. Tính toán khối l- ượng thi công cọc	Trang 120
9. Quá trình tiến hành ép cọc	Trang 121
10. An toàn lao động khi ép cọc	Trang 122
II. Tính toán Thiết kế hố đào đất, lập biện pháp thi công đất	Trang 122
1. Công tác chuẩn bị	Trang 123
2. Các yêu cầu về kỹ thuật thi công đào đất	Trang 123
3. Tính toán, thiết kế hố đào	Trang 123
4. Lập biện pháp thi công đất	Trang 124
4.1 Tính toán khối l- ượng đất đào	Trang 124
4.2 Lập biện pháp thi công đất	Trang 124
5. Chọn máy thi công	Trang 125
5.1. Chọn máy đào đất	Trang 125
5.2. Chọn ph- ơng tiện vận chuyển đất	Trang 127
5.3. Đào đất bằng thủ công	Trang 127
5.4. Sự cố th- ờng gặp khi đào đất	Trang 128
III. Lập biện pháp thi công bê tông móng	Trang 128
1. Công tác chuẩn bị	Trang 128
2. Tính khối l- ượng bê tông đài móng, giằng móng, cổ móng	Trang 128
3. Lập biện pháp thi công	Trang 132
3.1. Lựa chọn ph- ơng pháp thi công bê tông	Trang 132
3.2. Chọn máy thi công bê tông	Trang 133
3.3. Thiết kế ván khuôn	Trang 135
3.4. Yêu cầu kỹ thuật	Trang 141
3.5. Phá đầu cọc	Trang 143
4. Thi công bê tông móng	Trang 143
4.1. Đổ bê tông lót móng	Trang 143
4.2. Đổ bê tông lót móng	Trang 143
4.3. Thiết kế ván khuôn thành đài móng	Trang 143
4.4. Thiết kế ván khuôn thành giằng móng	Trang 146
4.5. Thiết kế sàn công tác đổ bê tông móng	Trang 148
4.6. Trình bày biện pháp gia công lắp dựng ván khuôn	Trang 150

4.7. Trình bày biện pháp gia công lắp dựng cốt thép	Trang 151
4.8. Nghiệm thu cốt thép	Trang 152
4.9. Đổ và đầm bê tông đài móng và giằng móng	Trang 152
4.10. Công tác tháo dỡ ván khuôn	Trang 153
IV. Công tác xây t- ờng móng	Trang 153
V. Công tác lấp đất hố móng	Trang 154

CH- ƠNG III. THI CÔNG PHẦN THÂN

I. Chọn ph- ơng tiện thi công	Trang 155
1. Chọn loại ván khuôn, xà gồ, cây chống	Trang 155
2. Lựa chọn máy phục vụ công tác thi công phần thân	Trang 156
3. Thiết kế ván khuôn cột, dầm, sàn	Trang 158
3.1. Thiết kế ván khuôn cột	Trang 159
3.2. Thiết kế ván khuôn sàn	Trang 162
3.3. Thiết kế ván khuôn dầm	Trang 168
II. kỹ thuật thi công phần thân	Trang 170
1. Ván khuôn	Trang 170
1.1. Lắp dựng ván khuôn cột	Trang 170
1.2. Lắp dựng ván khuôn dầm, sàn, cầu thang	Trang 171
2. Cốt thép	Trang 172
2.1. Công tác gia công lắp dựng cốt thép	Trang 172
2.2. Lắp dựng ván khuôn cốt thép cột	Trang 172
3. Lắp dựng cốt thép dầm, sàn, cầu thang	Trang 173
4. Lập biện pháp thi công bê tông cột, dầm, sàn, cầu thang	Trang 174
4.1. Công tác chuẩn bị	Trang 174
4.2. Thi công cột	Trang 174
4.3. Thi công dầm, sàn, cầu thang	Trang 174
4.4. Đầm bê tông	Trang 176
4.5. Công tác bảo d- ỡng bê tông dầm sàn	Trang 176
4.6. Tháo dỡ ván khuôn	Trang 176
4.7. Sửa chữa khuyết tật trong bê tông	Trang 177
5. Công tác làm mái	Trang 177
III. Công tác hoàn thiện	Trang 178
1. Công tác xây	Trang 178
2. Công tác hệ thống ngầm điện n- ớc	Trang 178
3. Công tác Trát	Trang 178
4. Công tác lát nền	Trang 179
5. Công tác lắp cửa	Trang 179
6. Công tác sơn bả	Trang 179
7. Các công tác khác	Trang 179

CH- ƠNG IV. TỔ CHỨC THI CÔNG

I. Đại c- ơng về tiến độ thi công	Trang 180
1. Khái niệm	Trang 180
2. Vai trò, ý nghĩa của việc lập tiến độ thi công	Trang 180
3. Quy trình lập tiến độ thi công	Trang 180
3.1. Phân tích công nghệ thi công	Trang 180

3.2. Lập danh mục công việc xây lắp	Trang 181
3.3. Xác định khối lượng công việc	Trang 181
3.4. Chọn biện pháp kỹ thuật thi công	Trang 181
3.5. Chọn các thông số tiến độ	Trang 181
3.6. Xác định thời gian thi công	Trang 181
3.7. Lập tiến độ ban đầu	Trang 181
3.8. Xác định chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật	Trang 181
3.9. So sánh các chỉ tiêu của tiến độ vừa lập với chỉ tiêu đề ra	Trang 181
3.10. Tối ưu tiến độ theo các chỉ số ưu tiên	Trang 181
3.11. Tiến độ chấp nhận và lập biểu đồ tài nguyên	Trang 181
II. Ph-ong pháp tối ưu hoá biểu đồ nhân lực	Trang 182
1. Lấy qui trình kỹ thuật làm cơ sở	Trang 182
2. Lấy tổ đội chuyên nghiệp làm cơ sở	Trang 182
III. Tính toán khối lượng các công tác chính	Trang 182
IV. Triển khai các phần việc cụ thể trong lập tiến độ thi công công trình	Trang 182
1. Lập danh mục công việc	Trang 182
2. Xác định khối lượng công việc	Trang 183
3. Lập bảng tính toán tiến độ	Trang 183

CH- ƠNG V. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

I. Cơ sở và mục đích tính toán	Trang 184
1. Cơ sở	Trang 184
2. Mục đích	Trang 184
II. Thiết kế TMB xây dựng chung	Trang 184
1. Xác định vị trí công trình	Trang 185
2. Bố trí các máy móc thiết bị	Trang 185
3. Bố trí hệ thống giao thông	Trang 185
4. Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện	Trang 185
5. Bố trí nhà tạm	Trang 185
6. Thiết kế mạng lưới kỹ thuật	Trang 185
III. Tính toán chi tiết TMB xây dựng	Trang 185
1. Tính toán đường giao thông	Trang 185
2. Tính số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường	Trang 186
3. Tính diện tích các công trình phục vụ	Trang 186
4. Tính toán nhu cầu điện nước phục vụ thi công và sinh hoạt	Trang 187
5. Tính toán mạng lưới cấp nước cho công trường	Trang 189

CH- ƠNG VI. AN TOÀN LAO ĐỘNG

I. An toàn lao động khi thi công ép cọc	Trang 190
II. An toàn lao động trong thi công đào đất	Trang 190
1. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch	Trang 190
2. Đào đất bằng thủ công	Trang 190
III. An toàn lao động trong công tác bê tông	Trang 190
1. Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo	Trang 190
2. Công tác gia công, lắp dựng coffa	Trang 191
3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép	Trang 191
4. Đổ và đầm bê tông	Trang 191

5. Bảo d- ỡng bê tông	Trang 192
6. Tháo dỡ coffa	Trang 192
IV. Công tác làm mái	Trang 192
V. Công tác xây và hoàn thiện	Trang 192
1. Xây t- ờng	Trang 192
2. Công tác hoàn thiện	Trang 193

PHẦN IV: PHỤ LỤC

LỜI CẢM ƠN

Qua 5 năm học tập và rèn luyện d-ới mái tr-ờng Đại Học Dân lập Hải Phòng, đ-ợc sự dạy dỗ và chỉ bảo tận tình chu đáo của các thầy, các cô trong tr-ờng, em đã tích lũy đ-ợc các kiến thức cần thiết về ngành nghề mà bản thân đã lựa chọn.

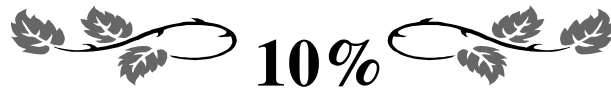
Sau 15 tuần làm đồ án tốt nghiệp, đ-ợc sự h-ớng dẫn của Ngành Xây Dựng Dân Dụng và Công Nghiệp, em đã hoàn thành Đồ án thiết kế đề tài: “ ***Khu Ký Túc Xá 8 Tầng Trường Đại Học Hải Phòng***”. Em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới các thầy cô giáo trong tr-ờng đã h-ớng dẫn em tận tình trong quá trình làm đồ án.

Do còn nhiều hạn chế về kiến thức, thời gian và kinh nghiệm nên Đồ án của em không tránh khỏi những khiếm khuyết và sai sót. Em rất mong nhận đ-ợc các ý kiến đóng góp, chỉ bảo của các thầy cô để em có thể hoàn thiện hơn trong quá trình công tác sau này.

Sinh viên thiết kế

Nguyễn Hoàng Minh

PHẦN I: KIẾN TRÚC



GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : THS. NGUYỄN THẾ DUY
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN HOÀNG MINH
LỚP : XD1102
MSSV : 101179

NHIỆM VỤ KIẾN TRÚC:

- * CH- ỚNG I : GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH
- * CH- ỚNG II : CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH
- * CH- ỚNG III : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT CỦA CÔNG TRÌNH
- * CH- ỚNG VI : KẾT LUẬN

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO

- * KT 01 : BẢN VẼ TRỤC 1-19 VÀ TRỤC A-L.
- * KT 02 : BẢN VẼ MẶT BẰNG TẦNG 1 VÀ MẶT BẰNG TẦNG 2.
- * KT 03 : BẢN VẼ MẶT BẰNG TẦNG 3-7 VÀ MẶT BẰNG TẦNG 8.
- * KT 04 : BẢN VẼ MẶT CẮT NGANG A-A VÀ MẶT CẮT NGANG B-B.

Hải Phòng, Tháng 6-2013

CH- ỚNG I : GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH

1. Tên công trình: Nhà Ký Túc Xá Tr- ờng Đại Học Hải Phòng.

- Công trình là khu ký túc xá 8 tầng tr- ờng Đại Học Hải Phòng nằm trong dự án mở rộng của tr- ờng Đại Học Hải Phòng trong t- ơng lai.

2. Địa điểm xây dựng: Tr- ờng Đại Học Hải Phòng.

3. Địa điểm xây dựng và vị trí giới hạn:

- Địa điểm xây dựng công trình :171- Phan Đăng L- u- Kiến An - Hải Phòng.

- Vị trí giới hạn:

+ Khối nhà 8 tầng đ- ọc bố trí nằm dọc theo tuyến đ- ờng vào tr- ờng, mép ngoài cùng của công trình cách chỉ giới đ- ờng đỏ trục đ- ờng 20m.

+ Khối nhà 8 tầng nằm theo h- ướng Đông Nam - Tây Bắc. Phía tr- ớc là giảng đ- ờng khu C.

+ Phía góc Đông Bắc là trung tâm giáo dục quốc phòng.

+ Phía góc tây nam là tuyến đ- ờng Đại Hồng Môn.

+ Sân đ- ờng nội bộ, bãi để xe đ- ọc đổ bê tông Asphan.

4. Quy mô và công năng của công trình:

- **Quy mô công trình:**

+ Diện tích xây dựng: 1700m²

+ Tổng diện tích sàn: 11500m²

+ Số tầng: 8 tầng, không có tầng hầm

+ Cấp công trình: Cấp I

+ Cấp chịu lửa: Cấp I

+ Chiều cao tổng công là 32.2 m

- **Công năng sử dụng:** Công trình đ- ọc xây dựng nhằm phục vụ nơi ở cho các sinh viên về học tại tr- ờng. Công trình đ- ọc thiết kế phù hợp với chức năng của nhà ký túc xá phục vụ việc sinh hoạt và học tập của sinh viên.

CH- ƠNG II : CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH

1. Giải pháp mặt bằng

- Công trình cao 8 tầng bao gồm các tầng: tầng 1, tầng điển hình từ tầng 3÷7, thang máy và thang bộ, chiều cao tầng là 3,6m. Chiều cao toàn công trình: 32,8 m.

- Công trình đ- ọc bố cục gồm: Mặt bằng công trình đ- ọc chia làm 3 khối. Khối giữa bao gồm có thang bộ và thang máy, nó liên kết với 2 khối bên bằng các hành lang. Khối bên là không gian sử dụng chính của công trình, 2 khối này đối xứng nhau qua khối giữa và chúng giống hệt nhau.

+ Mặt bằng tầng 1 : bao gồm khu Ga ra để xe đạp xe máy sinh viên, các phòng y tế, bảo vệ, ban quản lý Ký Túc Xá .

+ Mặt bằng từ tầng 2-7 : mỗi tầng bao gồm 24 phòng ở cho sinh viên.

+ Mặt bằng từ tầng 8 bao gồm 1 phòng sinh hoạt chung sinh viên , và 20 phòng ở cho sinh viên.

+ Diện tích 1 căn hộ là 42 m². Bao gồm phòng ở và khu vệ sinh. Dành cho 8 ng- ời ở mức tiện nghi khá đầy đủ.

+ L- u thông giữa các phòng là hành lang, giữa các tầng là cầu thang bộ. Mỗi phòng ở đều có ban công, hàng lang và hệ thống cửa tạo lên sự thông thoáng cho học sinh học tập và nghỉ ngơi.

2. Giải pháp kiến trúc mặt đứng và hình khối :

- Mặt đứng của công trình thể hiện một vẻ đẹp kiến trúc hiện đại nh- ng đơn giản, kết hợp với hệ thống cửa và các mảng t- ờng, đ- ọc phối hợp với nhau cùng các màu sơn hợp lý tạo lên vẻ đẹp đồng bộ với các công trình xung quanh
- Công trình xây dựng ngoài mục đích thoả mãn nhu cầu sử dụng còn đảm bảo về kiến trúc cảnh quan quy hoạch đô thị của thành phố tạo lên sự hài hoà và đồng nhất trong kiến trúc tổng thể của cảnh quan của nhà tr- ờng và các công trình lân cận.
- Xung quanh các mặt đứng của công trình đều đ- ọc bố trí các hành lang và các cửa sổ đảm bảo cho việc thông gió và chiếu sáng .
- Các cửa sổ phải đảm bảo các yêu cầu của tiêu chuẩn hiện hành đối với nhà cao tầng :
- Giao thông ph- ơng đứng :Thang máy và thang bộ tại khối giao thông giữa là bộ phận giao thông chính của công trình .
- Công trình đ- ọc phát triển lên cao 1 cách liên tục và đơn điệu từ tầng 2 trở lên. không có sự thay đổi đột ngột nhà theo chiều cao do đó không gây ra những biên độ dao động lớn tập trung ở đó.

3. Giải pháp về mặt cắt và cấu tạo :

- Công trình dùng giải pháp kết cấu chịu lực là khung BTCT, t- ờng chèn, hệ thống khung ngang và dầm dọc cùng sàn BTCT đỡ toàn khối tạo lên hệ kết cấu chịu lực chính cho công trình. Đối với sàn khu WC đổ bê tông toàn khối có cao trình thấp hơn cao trình sàn các phòng ở và hành lang 50 mm.
- Việc chọn giải pháp BTCT toàn khối có các - u điểm, thoả mãn tính đa dạng cần thiết cho việc bố trí không gian và hình khối kiến trúc. Tận dụng đ- ọc các loại vật liệu địa ph- ơng có sẵn nh- cát, đá sỏi...Nhờ những tiến bộ kỹ thuật cơ giới hoá trong thi công đảm bảo cho thời gian thi công đ- ọc rút ngắn, chất l- ợng công trình đ- ọc đảm bảo, hạ giá thành cho công trình, nâng cao hiệu quả kinh tế.
- Công trình dùng giải pháp kết cấu chịu lực khung BTCT, t- ờng chèn vì vậy vật liệu sử dụng cho công trình gồm:
 - + T- ờng bao che xây gạch chỉ 75#, vữa xi măng 50#, trát trong, ngoài vữa xi măng 50#, dày 15. T- ờng bả mastic, sơn n- ớc.
 - + Nền sàn lát gạch men liên doanh KT 600×600, nền khu vệ sinh lát gạch liên doanh chống trơn 200x200, t- ờng khu vệ sinh ốp gạch men kính cao 1,8m, sảnh cầu thang mài granite dày 20 mm. Mái lợp tôn mạ màu chôn nóng dày 0,47 mm.
 - + Công trình sử dụng bê tông mác 250, đá dăm , cốt thép nhóm A_I và A_{II}

4. giải pháp về nền móng.

- Công trình nằm trong khu quy hoạch tổng thể của tr- ờng Đại Học Hải Phòng, bị giới hạn bởi các công trình lân cận, mặt bằng xây dựng công trình t- ơng đối bằng phẳng.
- Căn cứ vào ph- ơng án kết cấu chịu lực của nhà, giá trị tải trọng tính toán đ- ọc và số liệu khảo sát địa chất công trình ta sơ bộ chọn ph- ơng pháp móng cọc.

CH- ƠNG III : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT CỦA CÔNG TRÌNH

1. Giải pháp về thông gió, chiếu sáng.

a. Giải pháp thông gió:

- Về quy hoạch: xung quanh công trình trồng hệ thống cây xanh để dẫn gió, che nắng, chắn bụi, điều hoà không khí. Tạo nên môi trường trong sạch thoáng mát.
- Về thiết kế: Các phòng ở trong công trình được thiết kế hệ thống cửa sổ, cửa đi, ô thoáng, tạo nên sự lưu thông không khí trong và ngoài công trình. Đảm bảo môi trường không khí thoải mái, trong sạch.

b. Giải pháp ánh sáng:

- Kết hợp ánh sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo.
 - + Chiếu sáng tự nhiên: Các phòng đều có hệ thống cửa để tiếp nhận ánh sáng từ bên ngoài kết hợp cùng ánh sáng nhân tạo đảm bảo đủ ánh sáng trong phòng.
 - + Chiếu sáng nhân tạo: Được tạo ra từ hệ thống điện chiếu sáng theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết kế điện chiếu sáng trong công trình dân dụng.

2. giải pháp về giao thông.

- Bao gồm giải pháp về giao thông theo phương đứng và theo phương ngang mỗi tầng.
 - + Giao thông theo phương đứng: Công trình được bố trí 3 cầu thang bộ và 2 cầu thang máy, được bố trí gần nhau để đảm bảo nhu cầu thuận tiện cho việc đi lại của khu ký túc xá và thoát nạn khi có sự cố.
 - + Giao thông theo phương ngang: Bao gồm các sảnh và hành lang dẫn tới các phòng.
- Việc bố trí cầu thang đảm bảo cho việc đi lại theo phương ngang là nhỏ nhất, đồng thời đảm bảo được khả năng thoát hiểm cao nhất khi có sự cố xảy ra. Hệ thống hành lang cố định bố trí xung quanh lồng thang máy đảm bảo thuận tiện cho việc đi lại tới các phòng.

3. Giải pháp cung cấp điện, nước và thông tin.

a. Hệ thống điện:

- Điện được cấp từ mạng điện sinh hoạt của thành phố, điện áp 3 pha xoay chiều 380V/220V, tần số 50Hz. Đảm bảo nguồn điện sinh hoạt ổn định cho toàn công trình. Hệ thống điện được thiết kế đúng theo tiêu chuẩn Việt Nam cho công trình dân dụng, dễ bảo quản, sửa chữa, khai thác và sử dụng an toàn, tiết kiệm năng lượng.

b. Hệ thống cấp nước:

- Nguồn nước: Nước được lấy từ hệ thống cấp nước sạch của thành phố thông qua bể chứa nước sinh hoạt của nhà trường được đưa vào công trình bằng hệ thống bơm đẩy lên 2 bể chứa tạo áp. Dung tích bể chứa được thiết kế trên cơ sở số lượng người sử dụng và lượng nước dự trữ khi xảy ra sự cố mất điện và chữa cháy. Từ bể chứa nước sinh hoạt được dẫn xuống các khu vệ sinh, tắm giặt tại mỗi tầng bằng hệ thống ống thép tráng kẽm đặt trong các hộp kỹ thuật.
- Theo qui mô và tính chất của công trình, nhu cầu sử dụng nước bên trong công trình như sau:

- + Nước dùng cho sinh hoạt.
- + Nước dùng cho phòng cháy, cứu hỏa.

- Để đảm bảo nhu cầu sử dụng nước cho toàn công trình, yêu cầu cần có 1 bể chứa nước 50 m³

- Giải pháp cấp nước bên trong công trình: Sơ đồ phân phối nước được thiết kế theo tính chất và điều kiện kỹ thuật của nhà cao tầng, hệ thống cấp nước có thể được phân vùng ứng cho các khối. Đối với hệ thống cấp nước có thiết kế, tính toán các vị trí đặt bể chứa nước, kết cấu, trạm bơm trung chuyển để cấp nước đầy đủ cho toàn bộ công trình.

c. Hệ thống thoát nước bẩn.

- N-ớc từ bể tự hoại, n-ớc thải sinh hoạt, đ-ợc dẫn qua hệ thống đ-ờng ống thoát n-ớc cùng với n-ớc m- a đổ vào hệ thống thoát n-ớc có sẵn của khu vực.

- L-ưu l-ợng thoát n-ớc bản: 40 l/s

- Hệ thống thoát n-ớc trên mái, yêu cầu đảm bảo thoát n-ớc nhanh, không bị tắc nghẽn.

- Bên trong công trình, hệ thống thoát n-ớc bản đ-ợc bố trí qua tất cả các phòng, là những ống nhựa đứng có hộp che.

d. Vật liệu chính của hệ thống cấp, thoát n-ớc:

- Cấp n-ớc: Đặt 1 trạm bơm n-ớc từ tầng hầm, trạm bơm có 2-3 máy bơm đủ đảm bảo cung cấp n-ớc th-ờng xuyên cho các phòng, các tầng.

+ Những ống cấp n-ớc: dùng ống sắt tráng kẽm có $D = (15-50)$ mm, những ống có đ-ờng kính lớn hơn 50 mm dùng ống PVC áp lực cao.

- Thoát n-ớc: Để dễ dàng thoát n-ớc bản, dùng ống nhựa PVC có $D = 110$ mm hoặc lớn hơn, đối với những ống đi d-ới đất dùng ống bê tông hoặc ống sành chịu áp lực.

- Thiết bị vệ sinh tùy theo điều kiện mà áp dụng các trang thiết bị cho phù hợp. Đ-ờng ống dẫn phải kín, không dò rỉ, đảm bảo độ dốc khi thoát n-ớc.

e. Giải pháp cung cấp thông tin.

- Trong công trình bố trí hệ thống điện thoại với dây dẫn đ-ợc bố trí trong các hộp kỹ thuật dẫn tới phòng bảo vệ và phòng ban quản lý ký túc xá.

4. Giải pháp phòng cháy chữa cháy.

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

+ Hộp đựng ống mềm và vòi phun n-ớc đ-ợc bố trí ở các vị trí thích hợp của từng tầng.

+ Máy bơm chữa cháy đ-ợc đặt ở tầng kỹ thuật.

+ Bể n-ớc chữa cháy.

- Tại mỗi tầng và tại nút giao thông giữa hành lang và cầu thang. Thiết kế đặt hệ thống hộp họng cửa hoả đ-ợc nối với nguồn n-ớc chữa cháy. Mỗi tầng đều đ-ợc đặt biển chỉ dẫn về phòng và chữa cháy.

5. Giải pháp về môi tr-ờng.

- Tại mỗi tầng đặt thùng chứa rác, rồi từ đó chuyển đến các xe đổ rác của thành phố, quanh công trình đ-ợc thiết kế cảnh quan khuôn viên, cây xanh tạo nên môi tr-ờng sạch đẹp đồng thời tạo dáng vẻ kiến trúc cho công trình..

6. Vấn đề thoát ng-ời của công trình khi có sự cố.

- Cửa phòng cánh đ-ợc mở ra bên ngoài .

- Khoảng cách từ phòng bất kỳ đến thang thoát hiểm đảm bảo < 40 m .

- Mỗi khu đều có không nhỏ hơn 2 thang thoát hiểm .

- Đảm bảo khoảng cách an toàn. Khoảng cách từ cửa căn hộ đến lối thoát nạn gần nhất không đ-ợc lớn hơn 25m.

- Thang thoát hiểm phải thiết kế tiếp giáp với bên ngoài.

7. Một số vấn đề về hệ thống chống sét, hệ thống thông hơi.

- Việc lựa chọn giải pháp chống sét đ-ợc tính toán theo yêu cầu trong tiêu chuẩn chống sét hiện hành.

- Ngoài các yêu cầu về các vấn đề nêu trên ta cũng cần phải chú ý thiết kế hệ thống thông hơi, điều hoà không khí theo tiêu chuẩn hiện hành .

IV: KẾT LUẬN.

- Nhìn chung công trình đã thỏa mãn yêu cầu kiến trúc chung nh- sau:

+ *Yêu cầu thích dụng chung*: Thỏa mãn yêu cầu thiết kế do choc năng của công trình. Các phòng sinh hoạt thoải mái, bố trí linh hoạt, tiện nghi về sử dụng cũng nh- điều kiện vi khí hậu,

+ *Yêu cầu bền vững*: Với thiết kế hệ khung chịu lực, biện pháp thi công móng cọc ép, công trình đã đảm bảo chịu đ- ợc tải trọng ngang, tải trọng đứng cùng các tải trọng khác. các cấu kiện thiết kế ngoài đảm bảo các tải trọng tính toán không làm phát sinh các biến dạng v- ợt quá giới hạn cho phép. Với ph- ơng pháp thi công bê tông toàn khối các kết cấu có tuổi thọ lâu dài và làm việc tốt.

+ *Yêu cầu kinh tế*: Mặt bằng và hình khối kiến trúc phù hợp với yêu cầu sử dụng, hạn chế đến mức tối thiểu các diện tích và khoảng không cần thiết. Giải pháp kết cấu hợp lý, cấu kiện làm việc sát thực tế, đảm bảo sử dụng và bảo quản ít tốn kém.

- *Yêu cầu mỹ quan*: Với dáng vẻ hình khối cũng nh- tỉ lệ chiều cao và chiều rộng hợp lý cho công trình có dáng vẻ uy nghi và vững chắc. các ô cửa kính màu, màu sắc gạch lát, nước sơn... tạo công trình dáng vẻ đơn giản và thanh thoát. Kiến trúc bên trong và bên ngoài hài hòa và phù hợp với điều kiện ở Việt Nam.

PHẦN II : KẾT CẤU



GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : THS. TRẦN DŨNG
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN HOÀNG MINH
LỚP : XD1102
MSSV : 101179

NHIỆM VỤ KẾT CẤU:

- * *CHƯƠNG MỞ ĐẦU : CƠ SỞ TÍNH TOÁN*
- * *CHƯƠNG I : PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU CÔNG TRÌNH*
- * *CH- ƠNG II : LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU, ĐẶT TÊN CHO CÁC CẤU KIỆN, LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC CÁC CẤU KIỆN*
- * *CH- ƠNG III : TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG*
- * *CH- ƠNG IV : TÍNH TOÁN VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC*
- * *CH- ƠNG V : THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 5*
- * *CH- ƠNG VI : THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 5*
- * *CH- ƠNG VII : THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH*
- * *CH- ƠNG VIII : THIẾT KẾ CẦU THANG BỘ TẦNG ĐIỂN HÌNH*

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO :

- * *KT 01 : BẢN VẼ KẾT CẤU MÓNG*
- * *KT 02, KT 03 : BẢN VẼ KẾT CẤU KHUNG TRỤC 5*
- * *KT 04 : BẢN VẼ KẾT CẤU SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH*
- * *KT 05: BẢN VẼ KẾT CẤU CẦU THANG BỘ TẦNG ĐIỂN HÌNH*

CH- ƠNG MỞ ĐẦU : CƠ SỞ TÍNH TOÁN

1.1. Các tài liệu sử dụng trong tính toán.

1. Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 356:2005.
2. TCVN 5574-1991 Kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.
3. TCVN 2737-1995 Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.

1.2. Các tài liệu tham khảo.

1. H- ớng dẫn sử dụng Sap 2000.
2. Sàn s- ờn bê tông toàn khối – ThS. Nguyễn Duy Bân, ThS.Mai Trọng Bình, ThS. Nguyễn tr- ờng thắng.
3. Kết cấu bê tông cốt thép (phần cấu kiện cơ bản) – PGS. Phan Quang Minh, GS.TS. Ngô Thế Phong, GS.TS. Nguyễn Đình Cống.
4. Kết cấu bê tông cốt thép (phần cấu kiện nhà cửa) – GS.TS. Ngô Thế Phong, PGS.TS Lý Trần C- ờng, TS Trịnh Thanh Đạm, PGS.TS. Nguyễn Lê Minh.

CH- ƠNG I : PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU CÔNG TRÌNH.

I. Các giải pháp về vật liệu.

- Vật liệu dùng cho kết cấu nhà cao tầng th- ờng sử dụng là bê tông cốt thép (bê tông cốt cứng).

1. Công trình bằng thép.

- **Ưu điểm** : Có c- ờng độ vật liệu lớn dẫn tới kích th- ớc tiết diện nhỏ mà vẫn đảm bảo khả năng chịu lực. Ngoài ra kết cấu thép có tính đàn hồi cao, khả năng chịu biến dạng lớn nên rất thích hợp cho việc thiết kế các công trình cao tầng chịu tải trọng ngang lớn.

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

- **Tóm lại** : Nên sử dụng thép cho các kết cấu cần không gian sử dụng lớn, chiều cao lớn (nhà siêu cao tầng $H > 100$ m), nhà nhịp lớn nh- các bảo tàng, sân vận động, nhà thi đấu, nhà hát...

2. Công trình bằng bê tông cốt thép.

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

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

- **Tóm lại**: Nên sử dụng bê tông cốt thép cho các công trình d- ới 30 tầng ($H < 100$ m)

II. Các giải pháp về kết cấu chịu lực.

*** khái quát chung.**

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

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

II.1 Đặc điểm chủ yếu của nhà cao tầng:

II.1.1. Tải trọng ngang

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

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

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

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

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

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

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

Trong đó:

P- Tải trọng tập trung

q - Tải trọng phân bố

H - Chiều cao công trình

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

II.1.2. Hạn chế chuyển vị

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

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

+ Làm cho ng- òi sống và làm việc cảm thấy khó chịu và hoảng sợ, ảnh h- ớng đến công tác và sinh hoạt.

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

→ Do vậy cần phải hạn chế chuyển vị ngang.

II.1.3. Giảm trọng l- ợng bản thân

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

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

- Xét về mặt kinh tế, giảm trọng l- ợng bản thân tức là tiết kiệm vật liệu, giảm giá thành công trình bên cạnh đó còn tăng đ- ợc không gian sử dụng.

→ Từ các nhận xét trên ta thấy trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng cần quan tâm đến giảm trọng l- ợng bản thân kết cấu.

III. Giải pháp móng cho công trình

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

Có các ph-ong án nh- sau:

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

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

Móng cọc khoan nhồi: Là loại cọc đòi hỏi công nghệ thi công phức tạp. Tuy nhiên nó vẫn đ-ợc dùng nhiều trong kết cấu nhà cao tầng vì nó có tiết diện và chiều sâu lớn do đó nó có thể tựa đ-ợc vào lớp đất tốt nằm ở sâu vì vậy khả năng chịu tải của cọc sẽ rất lớn.

IV. Giải pháp kết cấu phân thân công trình

IV.1. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu:

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

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

a) Hệ t-ờng chịu lực:

- Trong hệ kết cấu này thì các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các t-ờng phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm t-ờng thông qua các bản sàn đ-ợc xem là cứng tuyệt đối. Trong mặt phẳng của chúng các vách cứng (chính là tấm t-ờng) làm việc nh- thanh công xôn

có chiều cao tiết diện lớn. Với hệ kết cấu này thì khoảng không bên trong công trình còn phải phân chia thích hợp đảm bảo yêu cầu về kết cấu.

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

b) Hệ khung chịu lực:

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

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

c) Hệ lõi chịu lực

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

d) Hệ kết cấu hỗn hợp

*** Sơ đồ giằng.**

- Sơ đồ này tính toán khi khung chỉ chịu phân 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 lực. Trong sơ đồ này thì tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp hoặc các cột chỉ chịu nén.

*** Sơ đồ khung - giằng.**

- Hệ kết cấu khung - giằng (khung và vách cứng) đ- ợc tạo ra bằng sự kết hợp giữa khung và vách cứng. Hai hệ thống khung và vách đ- ợc lên kết qua hệ kết cấu sàn. Hệ thống vách cứng đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu thiết kế để chịu tải trọng thẳng đứng. Sự phân rõ chức năng này tạo điều kiện để tối - u hoá các cấu kiện, giảm bớt kích th- ớc cột và dầm, đáp ứng đ- ợc yêu cầu kiến trúc. Sơ đồ này khung có liên kết cứng tại các nút (khung cứng). Sơ đồ khung giằng có khả năng dùng cho nhà cao tầng trên 50m.

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

Để chọn giải pháp kết cấu sàn ta so sánh 2 tr- ờng hợp sau:

a) Kết cấu sàn không dầm (sàn nầm)

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

b) Kết cấu sàn dầm

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

IV.1.3. Lựa chọn kết cấu chịu lực chính

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

- Qua so sánh phân tích ph- ơng án kết cấu sàn, ta chọn kết cấu sàn dầm toàn khối

CH- ƠNG II : LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU, ĐẶT TÊN CHO CÁC CẤU KIỆN, LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC CÁC CẤU KIỆN**II.1. Lựa chọn sơ bộ kích th- ớc các cấu kiện khung trục 5.****a. Chọn sơ bộ chiều dày bản sàn**

- Chiều dày của sàn xác định sơ bộ theo công thức : $h_b = \frac{D}{m} . L$

Trong đó :

+ m là hệ số phụ thuộc vào loại bản, bản dầm m= (30-35), bản kê m= (40-45), bản công xôn m= (10-18) \Rightarrow Chọn m = 40.

+ D hệ số phụ thuộc vào tải trọng, $D = (0,8 \div 1,4) \Rightarrow$ Chọn D = 1.

+ L_n : Canh ngắn của ô sàn lớn nhất. $L_n = 420$ cm :

$\Rightarrow h_b = \frac{1}{42} . 420 = 10$ cm \Rightarrow Chọn $h_b = 10$ cm cho toàn bộ các ô sàn.

b. Chọn sơ bộ tiết diện dầm khung trục 5.

- Căn cứ vào điều kiện kiến trúc, bản chất cột và công năng sử dụng của công trình mà chọn giải pháp dầm phù hợp. Với điều kiện kiến trúc nhà chiều cao tầng điển hình là 3,6 m nhịp dài nhất là 6 m với phương án kết cấu bê tông cốt thép thông thường thì việc ta chọn kích thước dầm hợp lý là điều quan trọng, cơ sở tiết diện là các công thức giả thiết tính toán sơ bộ kích thước. Từ căn cứ trên, ta sơ bộ chọn kích thước dầm như sau:

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

Trong đó: + $m_d = (8 \div 15)$ với dầm chính

+ $m_d = (12 \div 20)$ với dầm phụ.

+ $b = (0,3 \div 0,5) h_d$

*** Dầm chính D ÷ F và G ÷ K:**

- Nhịp dầm là 6 m theo công thức:

- Chọn sơ bộ $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{15} \right) l = \frac{600}{8} \div \frac{600}{15} = (75 \div 40) cm$; Chọn $h_{dc} = 60 cm$,

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

$$b_{dc} = (0,3 \div 0,5) h_{dc} = (0,3 \div 0,5) 60 = (30 \div 18) \Rightarrow b_{dc} = 30 cm$$

Vậy Chọn dầm chính trục D ÷ F và G ÷ K ngang nhịp 6 m có tiết diện là: 60 x 30 (cm).

*** Dầm trục B ÷ D và K ÷ L**

- Nhịp dầm là 4 m theo công thức:

- Chọn sơ bộ $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{15} \right) l = \frac{400}{8} \div \frac{400}{15} = (50 \div 26) cm$; Chọn $h_{dc} = 40 cm$,

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

$$b_{dc} = (0,3 \div 0,5) h_{dc} = (0,3 \div 0,5) 40 = (20 \div 13) \Rightarrow b_{dc} = 30 cm$$

Vậy Chọn dầm chính trục D ÷ F và G ÷ K ngang nhịp 6 m có tiết diện là: 40 x 30 (cm).

*** Dầm trục 1 ÷ 19**

- Nhịp dầm là 4,2 m theo công thức:

- Chọn sơ bộ $h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) l = \frac{420}{12} \div \frac{420}{20} = (21 \div 35) cm \Rightarrow$ Chọn $h_{dp} = 40 cm$,

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

$$b_{dp} = (0,3 \div 0,5) h_{dp} = (0,3 \div 0,5) 30 = (9 \div 15) \Rightarrow b_{dp} = 22 cm$$

c. Chọn sơ bộ tiết diện cột khung trục 5.

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

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

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

Trong đó:

+ R_b : Cường độ tính toán của bê tông, giả thiết là bê tông B20 có $R_b = 1,15 KN/m^2$

+ $K = 0,9 \div 1,5$ Là hệ số kể đến độ lệch tâm (tức là hệ số kể đến sự làm việc uốn của momen. Lấy $K = 1,2$

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

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

Trong đó :

+ S : Diện tích của cột

+ n : Số tầng nhà

+ $q=10\div 15$ (KN/ m²). Tải trọng sơ bộ tính trên 1 m² sàn (lấy $q= 15$ KN/m² đối với nhà dân dụng).

- Ta có tỷ số: $b=(0,3\div 0,5)h$.

- Tiết diện các cột lựa chọn sơ bộ theo tiết diện và yêu cầu ổn định về độ mảnh của cột $\lambda \leq \lambda_{ob}$

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

+ $l_0 = \mu * l$: là chiều cao tính toán của cột phụ thuộc vào liên kết ở 2 đầu của cột. Do công trình của ta là khung nhiều tầng liên kết cứng giữa dầm và cột, kết cấu sàn dầm đổ toàn khối và khung có 5 nhịp nên ta chọn $\mu = 0,7$

+ Đối với cột có $l = 3,6 \Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{0,7.3,6}{b} \leq \lambda_{ob} = 31 \Rightarrow b \geq 0,08m$

Chọn $b = 0,45$ m \Rightarrow kích thước cột chọn là thỏa mãn y/c về độ mảnh.

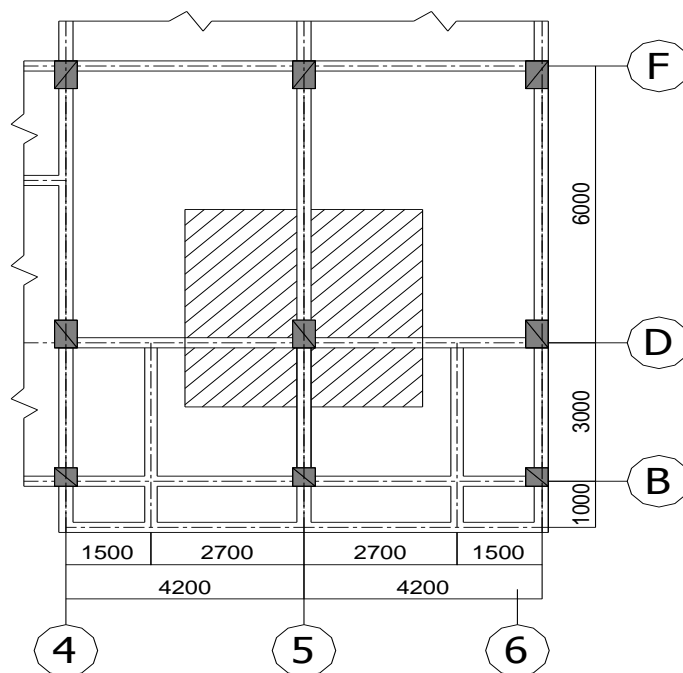
* Tính toán sơ bộ lực nén tại chân các cột của khung trục 5 nh- sau:

- Ta chọn tiết diện cột trục D, F, G và K nh- nhau, cột trục B và L nh- nhau.

* **Cột trục D-5:**

Ta có diện chịu tải của cột giữa chịu tải lớn nhất: $S = \frac{(4,2.3)}{2} + \frac{(4,2.6)}{2} = 18,9$ m²

$\Rightarrow N = 18,9.15.8 = 2268$ KN



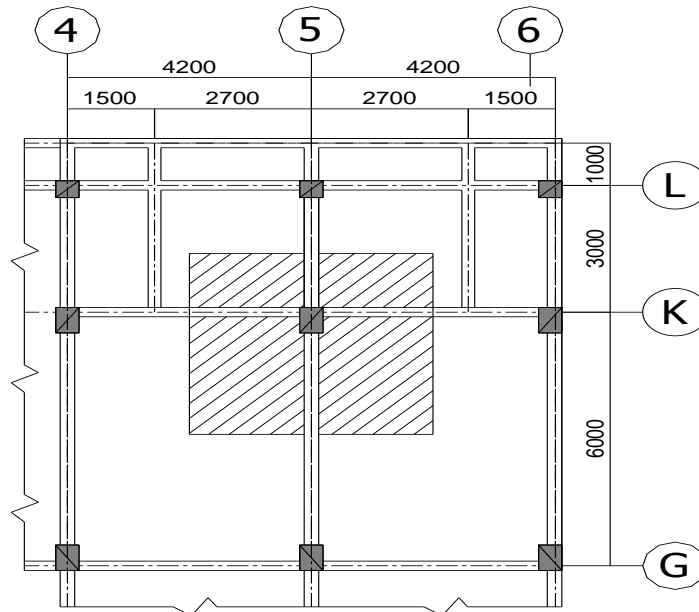
Sơ đồ diện chịu tải của cột D-5

- Ta có diện tích yêu cầu: $F = K \frac{N}{R_n} = (0,9 \div 1,5). \frac{2268}{11500} = (0,18 \div 0,296)$ m²

- Chọn $b=0,45$ m $\Rightarrow h=(0,33\div 0,65)$ m \Rightarrow chọn $h = 0,45$ m

\Rightarrow Vậy chọn sơ bộ tiết diện cột : $b \times h = 45 \times 45$ cm

*** Cột trục K-5:**



Sơ đồ diện chịu tải của cột K-5

Ta có diện chịu tải của cột giữa chịu tải lớn nhất: $S = \frac{(4,2.3)}{2} + \frac{(4,2.6)}{2} = 18,9 \text{ m}^2$

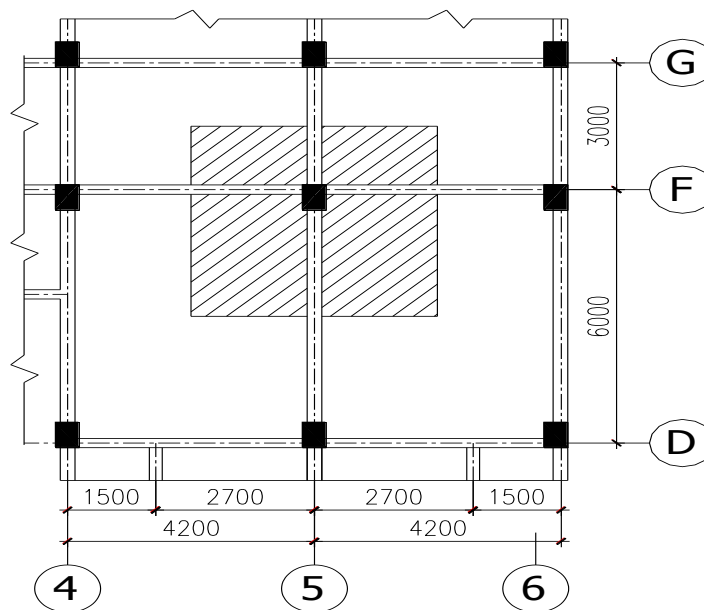
$\Rightarrow N = 18,9.15.8 = 2268 \text{ KN}$

- Ta có diện tích yêu cầu: $F = K \frac{N}{R_n} = (0,9 \div 1,5) \cdot \frac{2268}{11500} = (0,18 \div 0,296) \text{ m}^2$

- Chọn $b=0,45 \text{ m} \Rightarrow h=(0,33:0,65) \text{ m} \Rightarrow$ chọn $h = 0,45 \text{ m}$

\Rightarrow Vậy chọn sơ bộ tiết diện cột : $b \times h = 45 \times 45 \text{ cm}$

*** Cột trục F-5:**



Sơ đồ diện chịu tải của cột F-5

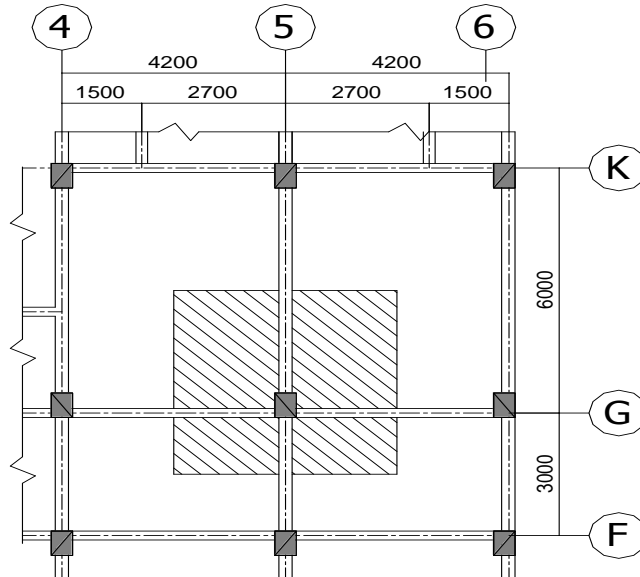
Ta có diện chịu tải của cột giữa chịu tải lớn nhất: $S = \frac{(4,2.3)}{2} + \frac{(4,2.6)}{2} = 18,9 \text{ m}^2$

$\Rightarrow N = 18,9.15.8 = 2268 \text{ KN}$

- Ta có diện tích yêu cầu: $F = K \frac{N}{R_n} = (0,9 \div 1,5) \cdot \frac{2268}{11500} = (0,18 \div 0,296) \text{ m}^2$

- Chọn $b=0,45 \text{ m} \Rightarrow h=(0,33;0,65) \text{ m} \Rightarrow$ chọn $h = 0,45 \text{ m}$
 \Rightarrow Vậy chọn sơ bộ tiết diện cột : $b \times h = 45 \times 45 \text{ cm}$

* **Cột trục G-5:**



Sơ đồ diện chịu tải của cột F-5

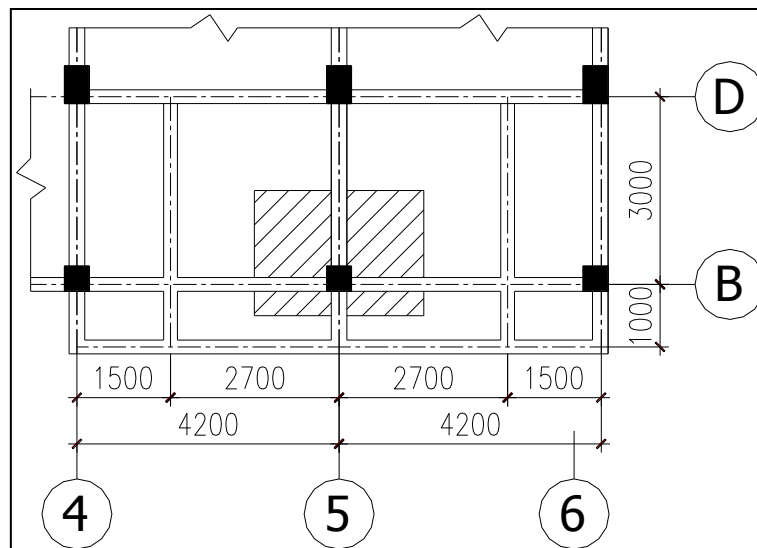
Ta có diện chịu tải của cột giữa chịu tải lớn nhất: $S = \frac{(4,2 \cdot 3)}{2} + \frac{(4,2 \cdot 6)}{2} = 18,9 \text{ m}^2$

$\Rightarrow N = 18,9 \cdot 15,8 = 2268 \text{ KN}$

- Ta có diện tích yêu cầu: $F = K \frac{N}{R_n} = (0,9 \div 1,5) \cdot \frac{2268}{11500} = (0,18 \div 0,296) \text{ m}^2$

- Chọn $b=0,45 \text{ m} \Rightarrow h=(0,33;0,65) \text{ m} \Rightarrow$ chọn $h = 0,45 \text{ m}$
 \Rightarrow Vậy chọn sơ bộ tiết diện cột : $b \times h = 45 \times 45 \text{ cm}$

* **Cột trục B-5:**



Sơ đồ diện chịu tải của cột B-5

- Ta có diện chịu tải của cột giữa chịu tải lớn nhất: $S = \frac{(4,2.3)}{2} + \frac{(4,2.1)}{2} = 8,4 \text{ m}^2$

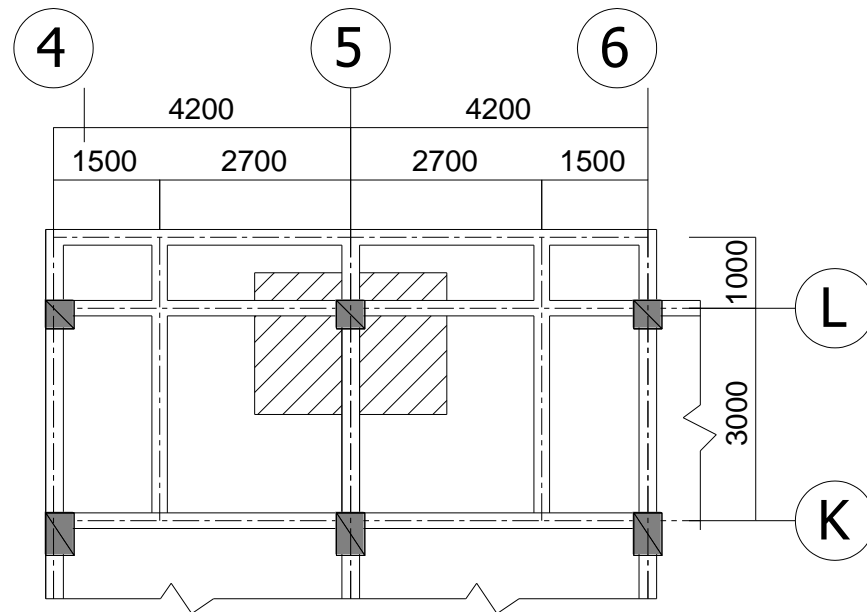
$$\Rightarrow N = 8,4.12.8 = 806,4 \text{ KN}$$

- Ta có diện tích yêu cầu: $F = K \frac{N}{R_n} = (1,2 \div 1,5) \cdot \frac{806,4}{11500} = (0,08 \div 0,13) \text{ m}^2$

- Chọn $b=0,3 \text{ m} \Rightarrow h=(0,2 \div 0,3) \text{ m} \Rightarrow$ chọn $h = 0,3 \text{ m}$

\Rightarrow Vậy chọn sơ bộ tiết diện cột : $b \times h = 30 \times 30 \text{ cm}$

* **Cột trục L-5:**



Sơ đồ diện chịu tải của cột L-5

- Ta có diện chịu tải của cột giữa chịu tải lớn nhất: $S = \frac{(4,2.3)}{2} + \frac{(4,2.1)}{2} = 8,4 \text{ m}^2$

$$\Rightarrow N = 8,4.12.8 = 806,4 \text{ KN}$$

- Ta có diện tích yêu cầu: $F = K \frac{N}{R_n} = (1,2 \div 1,5) \cdot \frac{806,4}{11500} = (0,08 \div 0,13) \text{ m}^2$

- Chọn $b=0,3 \text{ m} \Rightarrow h=(0,2 \div 0,3) \text{ m} \Rightarrow$ chọn $h = 0,3 \text{ m}$

\Rightarrow Vậy chọn sơ bộ tiết diện cột : $b \times h = 30 \times 30 \text{ cm}$

* **Kết luận:**

- Chọn tiết diện cột D-5 có $b_c \times h_c = (45 \times 45) \text{ cm}$
- Chọn tiết diện cột F-5 có $b_c \times h_c = (45 \times 45) \text{ cm}$
- Chọn tiết diện cột G-5 có $b_c \times h_c = (45 \times 45) \text{ cm}$
- Chọn tiết diện cột K-5 có $b_c \times h_c = (45 \times 45) \text{ cm}$
- Chọn tiết diện cột B-5 có $b_c \times h_c = (30 \times 30) \text{ cm}$
- Chọn tiết diện cột L-5 có $b_c \times h_c = (30 \times 30) \text{ cm}$

d. Chọn kích thước t-ờng.

* **T-ờng bao.**

- Đ-ợc xây chung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên t-ờng dày 22 cm xây bằng gạch đặc Mác 75#. T-ờng có hai lớp trát dày 2x1,5 cm, ngoài ra t-ờng 22 cm cũng đ-ợc xây làm t-ờng ngăn cách giữa các phòng với nhau.

* **T-ờng ngăn.**

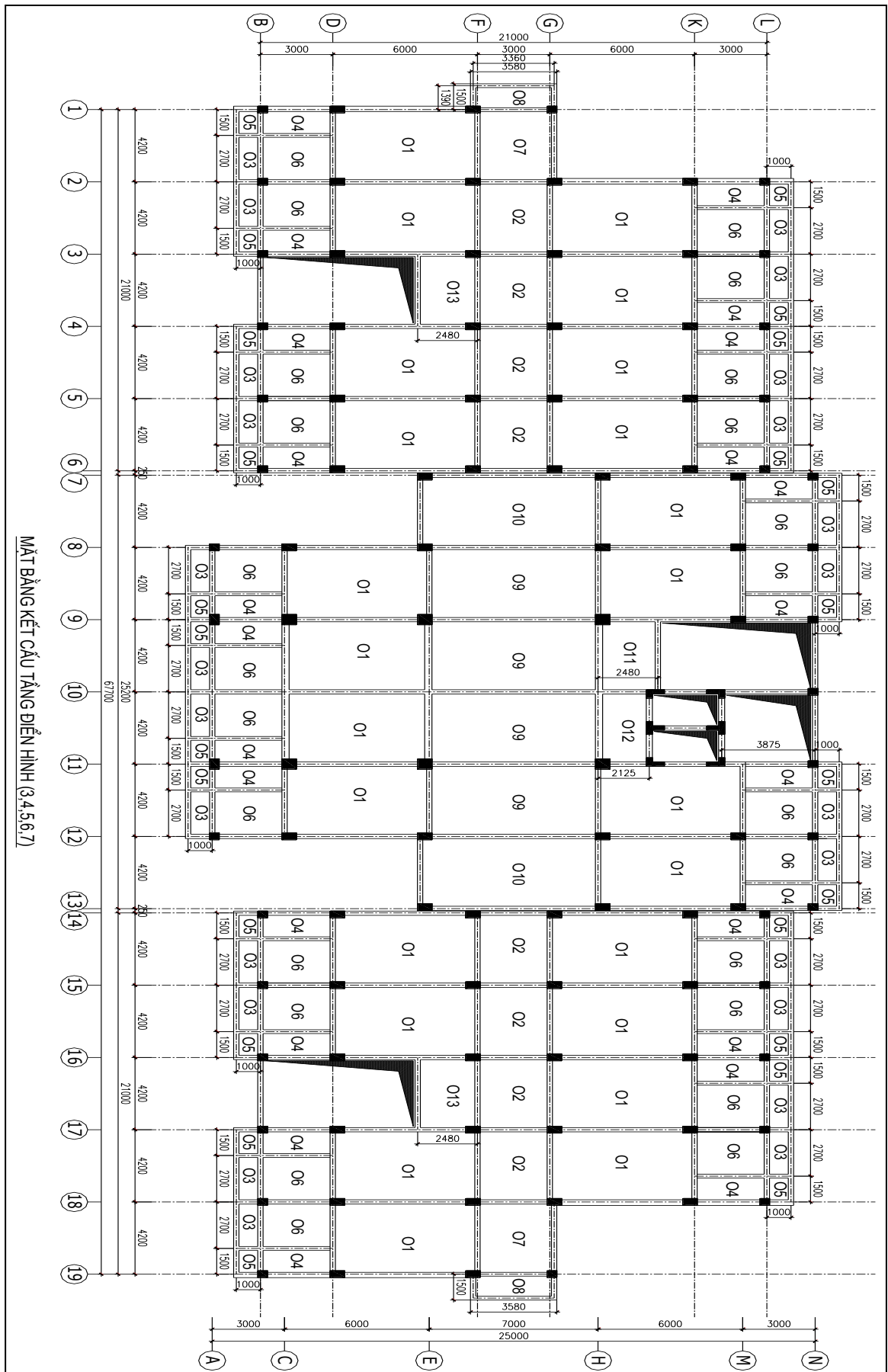
- Dùng ngăn chia không gian giữa các khu trong 1 phòng với nhau. Do chỉ làm nhiệm vụ ngăn cách không gian nên ta xây t-ờng dày 22 và t-ờng có hai lớp trát dày 2 x 1.5 cm.

II.2. Lập mặt bằng kết cấu tầng điển hình

a. Thống kê và phân loại các loại ô bản.

Tên ô bản	L ₂ (m)	L ₁ (m)	L ₂ /L ₁	Loại ô bản	Sơ đồ tính	Số lượng ô
Ô ₁	6	4.2	1.43	bản kê	khớp dèo	24
Ô ₂	4.2	3	1.4	bản kê	khớp dèo	8
Ô ₃	2.7	1	2.7	bản dầm	đàn hồi	24
Ô ₄	3	1.5	2	bản dầm	đàn hồi	24
Ô ₅	1.5	1	1.5	bản kê	đàn hồi	24
Ô ₆	3	2.7	1.11	bản kê	đàn hồi	24
Ô ₇	4.2	3.36	1.25	bản kê	khớp dèo	2
Ô ₈	3.36	1.39	2.42	bản dầm	đàn hồi	2
Ô ₉	7	4.2	1.67	bản kê	khớp dèo	4
Ô ₁₀	7.38	4.2	1.76	bản kê	khớp dèo	2
Ô ₁₁	4.2	2.48	1.69	bản kê	khớp dèo	1
Ô ₁₂	4.2	2.3	1.83	bản kê	khớp dèo	1
Ô ₁₃	4.2	2.48	1.69	bản kê	khớp dèo	2

b. Mặt bằng kết cấu tầng điển hình

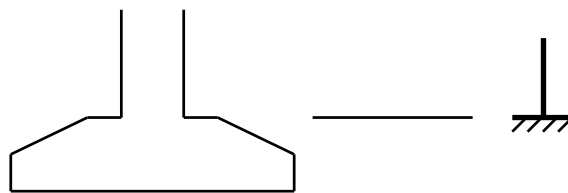


MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH (3.4.5.6.7)

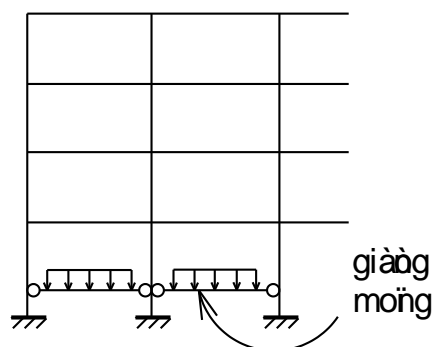
CH- ƠNG III : TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG

III.1. Sơ đồ tính và dơn tải.

- Tr-óc khi tính toán tải trọng vào khung ta th-ờng phải phân tích sơ đồ kết cấu để chọn ra sơ đồ tính toán hợp lý nhất.
- Khi chọn sơ đồ tính toán th-ờng có khung h-ớng tìm cách đơn giản hoá có thể đ-ợc, nhằm giảm nhẹ việc tính toán nh-ng vẫn không gây ảnh h-ởng tới quá trình tính toán.
- Sơ đồ tính toán ta chọn phải phù hợp với sơ đồ làm việc thực tế của khung, phản ánh t-ơng đối đúng các liên kết mắt tại khung, việc đơn giản hoá th-ờng h-ớng vào việc phân chia khung thành một số phần riêng lẻ để tính toán.
- Nh-ng để đơn giản hoá khi tính toán khung:
 - + Coi khung làm việc nh- một khung phẳng với diện truyền tải chính bằng b-ớc khung
 - + Với những khung phẳng bình th-ờng có thể bỏ qua ảnh h-ởng của biến dạng tr-ợt tới độ cứng chống uốn của cấu kiện.
 - + Khi phân phối tải trọng thẳng đứng cho một khung nào đó cho phép bỏ qua tính liên tục của dầm dọc hoặc dầm ngang, nghĩa là tải trọng truyền vào khung đ-ợc tính nh- phản lực của dầm đơn giản đối với tải trọng thẳng đứng truyền từ 2 phía lân cận khung.
- Xem cột ngầm tại mặt vị trí mặt móng
- Hệ giàng móng có thể đ-a vào tham gia chịu lực của khung (chính xác) hoặc không tựa vào (đơn giản).



- Giàng móng xem là 2 thanh đầu khớp, chịu tải trọng do t-ờng tầng 1 truyền lên. Để đơn giản có thể bỏ qua sự tham gia chịu lực của giàng móng (Tải do t-ờng tầng 1 + Giàng móng đ-ợc đ-a về thành lực tập trung tác dụng thẳng xuống móng. Sau này tính móng cần cộng thêm lực này và lực dọc trong cột,)

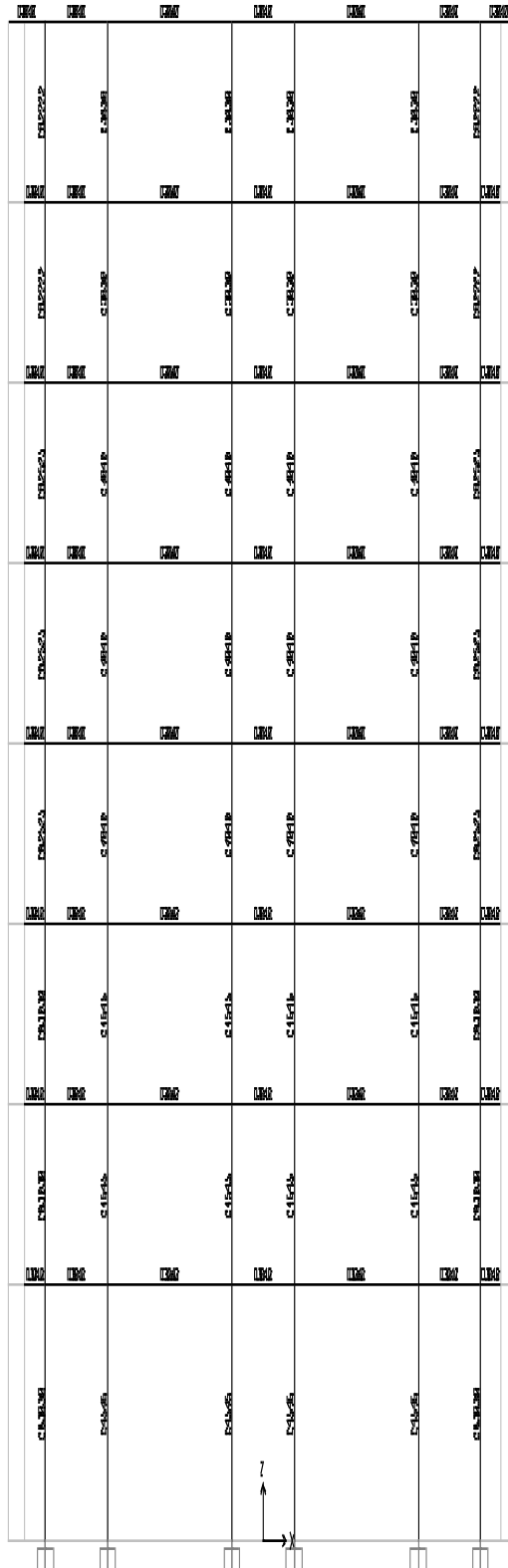


- Nhận xét: Kết cấu nhà có mặt bằng đối xứng, làm việc theo ph-ơng ngang nhà, cột làm việc theo ph-ơng x, nén đúng tâm theo ph-ơng X và nén lệch tâm theo ph-ơng Y.
- Ở đây, ph-ơng pháp tính toán cốt thép cột chịu nén lệch tâm sẽ đ-ợc tính toán theo giáo trình **“KẾT CẤU BÊ TÔNG CỐT THÉP”** Của GS. TS. Ngô Thế Phong. GS. TS. Nguyễn Đình Cống và PGS. TS Phan Quang Minh. Việc thiết kế cấu kiện bê tông cốt thép theo tiêu chuẩn TCVN 356-2005.

- Để thuận tiện cho thi công, những cột chịu lực xấp xỉ nhau thì nên tính cho 1 cột rồi bố trí cốt thép cho các cột khác giống nhau

III.2. Tải trọng đứng.

* Chọn hệ kết cấu chịu lực cho ngôi nhà là khung bê tông cốt thép toàn khối cột liên kết với dầm tại các nút cứng. Khung đ- ợc ngầm cứng vào đất nh- hình vẽ sau đây:



III.2.1. Tính tải tác dụng vào khung trục 5.

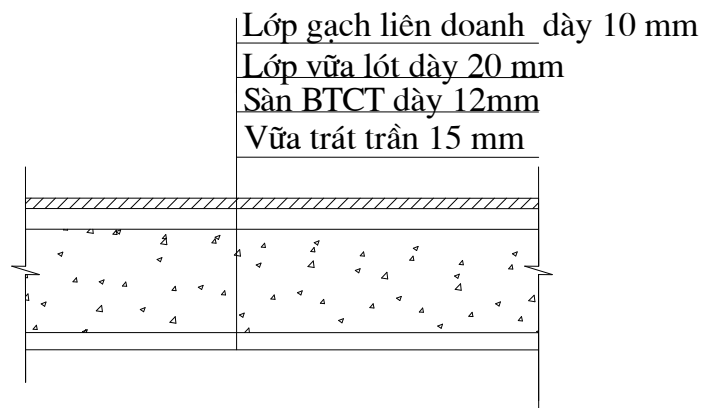
a. Tính toán tĩnh tải cấu kiện.

*Tĩnh tải bao gồm trọng l- ọng bản thân các kết cấu nh- cột, dầm, sàn và tải trọng do t- ờng đặt lên trên công trình.

*Tĩnh tải bao gồm trọng l- ọng các vật liệu cấu tạo nên công trình.

- Bê tông cốt thép : 25 KN/m³
- Khối xây gạch đặc : 20 KN/m³
- Khối xây gạch rỗng : 18 KN/m³
- Vữa trát, lát : 18 KN/m³

* Tĩnh tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn



*** Tĩnh tải sàn:**

- Trọng l- ọng bản thân sàn.

$$g_{ts} = n.h.\gamma \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Trong đó:

n: hệ số v- ợt tải xác định theo tiêu chuẩn TCVN 2737-1995.

h: Chiều dày sàn.

γ : Trọng l- ọng riêng của vật liệu sàn.

- Sàn khu phòng ở, hành lang tầng điển hình.

Bảng tính toán tĩnh tải sàn cho sàn khu phòng ở, hành lang. (Ô₁, Ô₂, Ô₇, Ô₉, Ô₁₃)

stt	Cấu tạo các lớp sàn	Chiều dày a (m)	γ (KN/m ³)	g^{tc} (KN/m ²)	(n)	g^{tc} (KN/m ²)	
1	Lát gạch liên doanh 600x 600	0.01	22	0.22	1.1	0.242	
2	Vữa lót XM Mác 75 dày 20	0.02	18	0.36	1.3	0.468	
3	Đan sàn BTCT	0.1	25	2.5	1.1	2.75	
4	Trát trần vữa XM	0.015	18	0.27	1.3	0.351	
5	Tổng cộng						3.811

- Sàn cho phòng tắm, WC, logia, ban công tầng điển hình.

Bảng tính toán tĩnh tải sàn cho sàn phòng tắm, WC, logia, ban công($\hat{O}_3, \hat{O}_4, \hat{O}_5, \hat{O}_6, \hat{O}_8$)						
stt	Cấu tạo các lớp sàn	Chiều dày a (m)	γ (KN/m ³)	g^{tc} (KN/m ²)	(n)	g^{tc} (KN/m ²)
1	Lát gạch liên doanh 200x 200	0.01	22	0.22	1.1	0.242
2	Vữa lót XM Mác 75	0.02	18	0.36	1.3	0.468
3	Lớp chống thấm chuyên dụng	do trọng lượng không đáng kể nên ta bỏ qua				
4	Đan sàn BTCT	0.1	25	2.5	1.1	2.75
5	Trát trần vữa XM	0.015	18	0.27	1.3	0.351
6	Tổng cộng					3.811

- Sàn có mái chống nóng.

Bảng tính toán tĩnh tải cho mái chống nóng						
stt	Cấu tạo các lớp sàn	Chiều dày a (m)	γ (KN/m ³)	g^{tc} (KN/m ²)	(n)	g^{tc} (KN/m ²)
1	Lớp tôn chống nóng xà gồ thép C120		0.2	0.2	1.2	0.24
2	tường thu hồi	0.11	20	2.2	1.1	2.42
3	Đan sàn BTCT	0.1	25	2.5	1.1	2.75
4	Trát trần vữa XM	0.015	18	0.27	1.3	0.351
5	Tổng cộng					5.761

- Sàn không có mái chống nóng.

Bảng tính toán tĩnh tải cho mái không chống nóng						
stt	Cấu tạo các lớp sàn	Chiều dày a (m)	γ (KN/m ³)	g^{tc} (KN/m ²)	(n)	g^{tc} (KN/m ²)
1	2 lớp gạch lá nem	0.02	22	0.44	1.1	0.484
2	2 lớp vữa XM	0.03	18	0.54	1.3	0.702
3	Quét 2 lớp chống thấm	do trọng lượng không đáng kể nên ta bỏ qua				
4	Vữa lót XM Mác 75	0.015	18	0.27	1.3	0.351
5	Láng vữa tạo phẳng XM	0.015	18	0.27	1.3	0.351
6	Đan sàn BTCT	0.1	25	2.5	1.1	2.75
7	Trát trần vữa XM	0.015	18	0.27	1.3	0.351
8	Tổng cộng					4.989

*** Trọng l- ọng bản thân t- ờng:**

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

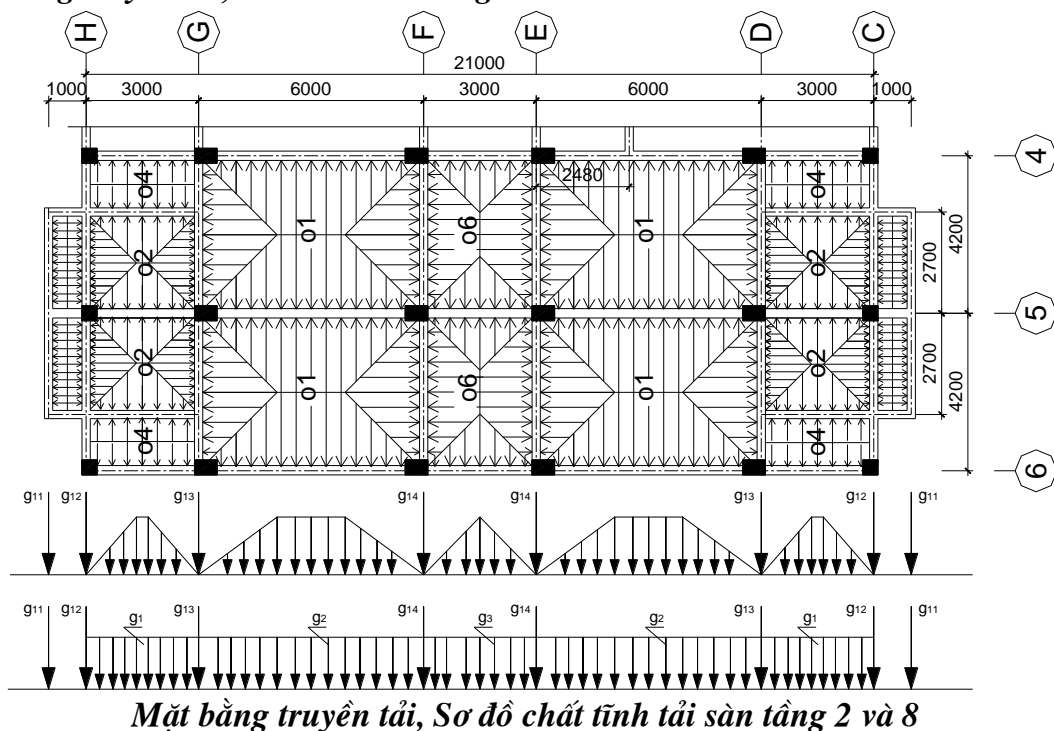
Bảng tính toán tải trọng bản thân tường đặc						
stt	Cấu tạo các lớp	Chiều dày a (m)	Trọng lượng riêng g(KN/m ²)	Tĩnh tải tiêu chuẩn g ^{tc} (KN/m ²)	Hệ số hoạt tải (n)	Tĩnh tải tính toán g ^{tc} (KN/m ²)
1	2 lớp trát	0.03	16	0.48	1.3	0.624
2	Gạch xây	0.22	18	3.96	1.1	4.356
3	Tải tường phân bố trên 1m ²					4.98
4	Tải tường có cửa (tính đến hệ số cửa 0.7)					3.486

- T- ờng lan can mái dày 110mm, Cao 1m.

Bảng tính toán tải trọng bản thân tường đặc lan can mái						
stt	Cấu tạo các lớp	Chiều dày a (m)	Trọng lượng riêng g(KN/m ²)	Tĩnh tải tiêu chuẩn g ^{tc} (KN/m ²)	Hệ số hoạt tải (n)	Tĩnh tải tính toán g ^{tc} (KN/m ²)
1	2 lớp trát	0.03	16	0.48	1.3	0.624
2	Gạch xây	0.11	18	1.98	1.1	2.178
3	Tải tường phân bố trên 1m ²					2.802

b. Xác định tải trọng tĩnh tác dụng vào khung trục 5:

***Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải tầng 2 và 8**



Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tĩnh tải sàn tầng 2 và 8

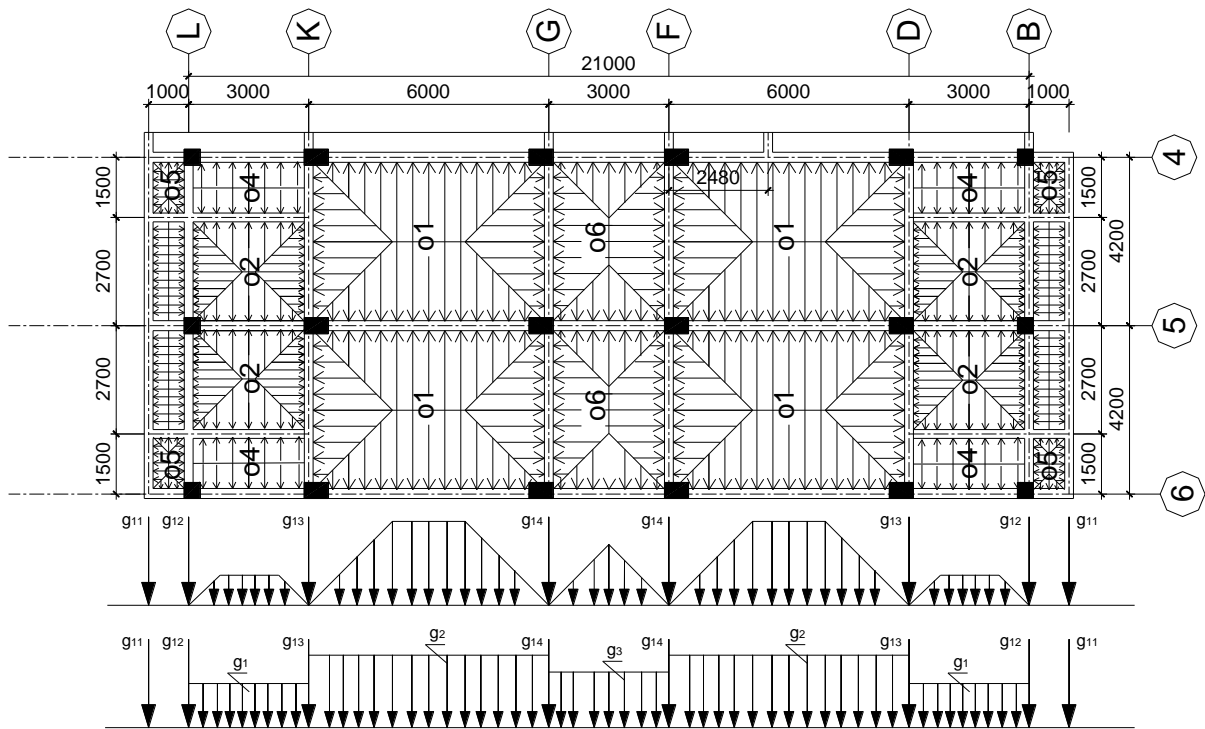
Tĩnh tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 tầng 2 và 8				
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị	
1	g ₁	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên trái nhịp C-D)		
		$\beta=L_1/(2*L_2) = 2.7/(2*3)=0.45$ $\Rightarrow k = 1-2*0.45^2+0.45^3=0.686$ $\Rightarrow k*g_{s06}*L_1/2 = 0.686*3.811*2.7/2=$	3.529	(KN/m)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào dạng phân bố hình thang(phía bên phải nhịp C-D)		
		$\beta=L_1/(2*L_2) = 2.7/(2*3)=0.45$ $\Rightarrow k = 1-2*0.45^2+0.45^3=0.686$ $\Rightarrow k*g_{s06}*L_1/2 = 0.686*3.811*2.7/2=$	3.529	(KN/m)
		Tổng tĩnh g ₂₁ tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp C-D là	7.058	(KN/m)
2	g ₂	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₁ truyền vào dạng phân bố hình thang(phía bên trái nhịp D-E)		
		$\beta=L_1/(2*L_2) = 4.2/(2*6)=0.35$ $\Rightarrow k = 1-2*0.35^2+0.35^3=0.798$ $\Rightarrow k*g_{s01}*L_1/2 = 0.798*3.811*4.2/2=$	6.386	(KN/m)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₁ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên phải nhịp D-E)		
		$\beta=L_1/(2*L_2) = 4.2/(2*6)=0.35$ $\Rightarrow k = 1-2*0.35^2+0.35^3=0.798$ $\Rightarrow k*g_{s01}*L_1/2 = 0.798*3.811*4.2/2=$	6.386	(KN/m)
		Tải trọng do t- ờng xây trên dầm trục D-E		
		$g_t = b_t*h_t*n*\gamma_t = 0.22*(3.6-0.6)*1.1*20 =$	14.52	(KN/m)
		Tổng tĩnh g ₂₂ tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp D-E là	27.29	(KN/m)
3	g ₃	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₂ truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên trái nhịp E-F)		
		$5/8*g_{s02}*L_1/2=5/8*3.811*3/2=$	3.573	(KN/m)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₂ truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên phải nhịp E-F)		
		$5/8*g_{s02}*L_1/2=5/8*3.811*3/2=$	3.573	(KN/m)
		Tải trọng do t- ờng xây trên dầm trục E-F		
		$g_t = b_t*h_t*n*\gamma_t = 0.22*(3.6-0.4)*1.1*20 =$	15.49	(KN/m)
Tổng tĩnh g ₂₃ tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp E-F là	22.63	(KN/m)		

Tĩnh tải tác dụng lên khung trục 5 tầng 2 và 8			
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
1	G _{N7}	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₃ truyền vào nút N ₇ dạng phân bố hình chữ nhật(phía bên phải nút N ₇)	
		$L_2*L_1/2*g_{s03}*L_2/2 = 2.7*1/2*3.811*2.7/2=$	6.946
		Do trọng l- ọng bản thân dầm 40x22 (phía bên trái nút N ₇ trục B nhịp 4-5)	

		$b_t \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_d \cdot L_2 = 0.22 \cdot (0.4 - 0.1) \cdot 1.1 \cdot 25 \cdot 1/2 =$	1.238	(KN)
		Do trọng lượng bản thân dầm 40x22 (phía bên phải nút N ₇ trục B nhịp 4-5)		
		$b_t \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_d \cdot L_2 = 0.22 \cdot (0.4 - 0.1) \cdot 1.1 \cdot 25 \cdot 2.7/2 =$	3.341	(KN)
		Trọng lượng bản thân tổng trên dầm 40x22 (phía bên phải nút N ₇ trục B nhịp 4-5)		
		$b_t \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_t \cdot L_2 = 0.22 \cdot 1.1 \cdot 1.1 \cdot 20 \cdot 2.7/2 =$	7.187	(KN)
		Tổng tĩnh G _{N7} tải tập trung tác dụng lên nút N ₇ trục B nhịp 4-6 là		
			18.71	(KN)
2	G _{N1}	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₃ truyền vào nút N ₁ dạng phân bố hình chữ nhật		
		$2 \cdot (L_2 \cdot L_1/2 \cdot g_{s03} \cdot L_2/2) = 2 \cdot (2.7 \cdot 1/2 \cdot 3.811 \cdot 2.7/2) =$	13.89	(KN)
		Do trọng lượng bản thân dầm 40x22 (trục B nhịp 4-6)		
		$2 \cdot (b_d \cdot h_d \cdot n \cdot \gamma_d \cdot L_2/2) = 2 \cdot (0.22 \cdot (0.4 - 0.1) \cdot 1.1 \cdot 25 \cdot 2.7/2) =$	4.901	(KN)
		Trọng lượng bản thân tổng trên dầm 40x22 (trục B nhịp 4-6)		
		$2 \cdot (b_t \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_t \cdot L_2/2) = 2 \cdot (0.22 \cdot 1.1 \cdot 1.1 \cdot 20 \cdot 2.7/2) =$	14.38	(KN)
		Tổng tĩnh G _{N1} tải tập trung tác dụng lên nút N ₁ trục B nhịp 4-6 là		
			44.08	(KN)
3	G _{N6}	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₃ truyền vào nút N ₆ dạng phân bố hình chữ nhật (phía bên phải nút N ₆)		
		$L_2 \cdot L_1/2 \cdot g_{s03} \cdot L_2/2 = 2.7 \cdot 1/2 \cdot 3.811 \cdot 2.7/2 =$	6.946	(KN)
		Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào nút N ₆ dạng phân bố hình tam giác (phía bên phải nút N ₆)		
		$5 \cdot 8 \cdot g_{s06} \cdot L_1/2 \cdot L_1/2 = 5/8 \cdot 3.811 \cdot 2.7/2 \cdot 2.7/2 =$	4.341	(KN)
		Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào nút N ₆ dạng phân bố hình thang (phía bên phải nút N ₆)		
		$\beta = L_1/(2 \cdot L_2) = 1/(2 \cdot 1.5) = 0.333$ $\Rightarrow k = 1 - 2 \cdot 0.333^2 + 0.333^3 = 0.815$ $\Rightarrow k \cdot g_{s05} \cdot L_1/2 \cdot L_2/2 = 0.815 \cdot 3.811 \cdot 1/2 \cdot 1.5/2 =$	1.165	
		Do trọng lượng bản thân dầm 40x22 (nhịp 4-5 trục C)		
		$b_d \cdot h_d \cdot n \cdot \gamma_d \cdot L_2 = 0.22 \cdot (0.4 - 0.1) \cdot 1.1 \cdot 25 \cdot 4.2/2 =$	3.812	(KN)
		Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₄ truyền vào nút N ₆ dạng phân bố hình chữ nhật (phía bên phải nút N ₆)		
		$L_2 \cdot L_1/2 \cdot g_{s03} \cdot L_2/2 = 3 \cdot 1.5/2 \cdot 3.811 \cdot 3/2 =$	12.86	(KN)
		Do trọng lượng bản thân dầm 40x22 (phụ nhịp C-D)		
		$b_d \cdot h_d \cdot n \cdot \gamma_d \cdot L_2 = 0.22 \cdot (0.4 - 0.1) \cdot 1.1 \cdot 25 \cdot 3/2 =$	2.723	(KN)
		Trọng lượng bản thân tổng trên dầm 40x22 (phụ nhịp 4-5)		
		$(b_t \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_t \cdot L_2/2) = (0.22 \cdot (3.6 - 0.1) \cdot 1.1 \cdot 20 \cdot 1.5/2) =$	25.41	(KN)
		Tổng tĩnh G _{N6} tải tập trung tác dụng lên nút N ₆ trục C nhịp 4-6 là		
			57.26	(KN)
4	G _{N2}	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₃ truyền vào nút N ₂ dạng phân bố hình chữ nhật		
		$2 \cdot (L_2 \cdot L_1/2 \cdot g_{s03} \cdot L_2/2) = 2 \cdot (2.7 \cdot 1/2 \cdot 3.811 \cdot 2.7/2) =$	13.89	(KN)
		Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào nút N ₂ dạng phân bố hình tam giác		
		$2 \cdot (5 \cdot 8 \cdot g_{s06} \cdot L_1/2 \cdot L_1/2) = 2 \cdot (5/8 \cdot 3.811 \cdot 2.7/2 \cdot 2.7/2) =$	8.682	(KN)
		Do trọng lượng bản thân dầm 40x22 (trục C nhịp 4-6)		
		$2 \cdot (b_d \cdot h_d \cdot n \cdot \gamma_d \cdot L_2/2) = 2 \cdot (0.22 \cdot (0.4 - 0.1) \cdot 1.1 \cdot 25 \cdot 2.7/2) =$	4.901	(KN)
		Tổng tĩnh G _{N2} tải tập trung tác dụng lên nút N ₂ trục C nhịp 4-6 là		
			60.86	(KN)

5	G _{N5}	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₁ truyền vào nút N ₅ dạng phân bố hình tam giác(nhịp D-E)		
		$5/8 * g_{s01} * L_1/2 * L_1/2 = 5/8 * 3.811 * 4.2/2 * 4.2/2 =$	10.5	(KN)
		Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào nút N ₅ dạng phân bố hình tam giác(bên phải nút N ₅ nhịp C-D)		
		$5 * 8 * g_{s06} * L_1/2 * L_1/2 = 5/8 * 3.811 * 2.7/2 * 2.7/2 =$	4.341	(KN)
		Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₃ truyền vào nút N ₆ dạng phân bố hình chữ nhật(phía bên phải nút N ₆)		
		$L_2 * L_1/2 * g_{s03} * L_2/2 = 2.7 * 1/2 * 3.811 * 2.7/2 =$	6.946	(KN)
		Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₄ truyền vào nút N ₆ dạng phân bố hình chữ nhật(phía bên phải nút N ₆)		
		$L_2 * L_1/2 * g_{s03} * L_2/2 = 3 * 1.5/2 * 3.811 * 3/2 =$	12.86	(KN)
		Trọng lượng bản thân tầng trên dầm 40x22(phụ nhịp 4-5)		
		$(b_t * h_t * n * \gamma_t * L_2/2) = (0.22 * (3.6 - 0.1) * 1.1 * 20 * 1.5/2) =$	25.41	(KN)
		Do trọng lượng bản thân dầm 40x22(phụ nhịp C-D)		
		$b_d * h_d * n * \gamma_d * L_2 = 0.22 * (0.4 - 0.1) * 1.1 * 25 * 3/2 =$	2.723	(KN)
		Do trọng lượng bản thân dầm 40x22 trục D nhịp 4-5		
$b_d * h_d * n * \gamma_d * L_{4-5} = 0.22 * (0.4 - 0.1) * 1.1 * 25 * (1.5 + 2.7)/2 =$	3.812	(KN)		
Tổng tĩnh G _{N5} tải tập trung tác dụng lên nút N ₅ trục D nhịp 4-6 là	66.6	(KN)		
6	G _{N3}	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₁ truyền vào nút N ₃ dạng phân bố hình tam giác		
		$2 * (5 * 8 * g_{s01} * L_1/2 * L_1/2) = 2 * (5/8 * 3.811 * 4.2/2 * 2.7/2) =$	13.51	(KN)
		Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào nút N ₃ dạng phân bố hình tam giác		
		$2 * (5 * 8 * g_{s06} * L_1/2 * L_1/2) = 2 * (5/8 * 3.811 * 2.7/2 * 2.7/2) =$	8.682	(KN)
		Do trọng lượng bản thân dầm 40x22 trục D nhịp 4-6		
		$2 * (b_d * h_d * n * \gamma_d * L_1/2) = 2 * (0.22 * (0.4 - 0.1) * 1.1 * 25 * 2.7/2) =$	4.901	(KN)
		Trọng lượng bản thân tầng trên dầm 40x22 trục D nhịp 4-6		
$2 * (b_t * h_t * n * \gamma_t * L_1/2) = 2 * (0.22 * 1.1 * (3.6 - 0.4) * 20 * 0.7 * 2.7/2) =$	29.27	(KN)		
Tổng tĩnh G _{N3} tải tập trung tác dụng lên nút N ₃ trục D nhịp 4-6 là	95.19	(KN)		
7	G _{N4}	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₁ truyền vào nút N ₄ nhịp D-E dạng phân bố hình tam giác		
		$2 * (5 * 8 * g_{s01} * L_1/2 * L_1/2) = 2 * (5/8 * 3.811 * 4.2/2 * 4.2/2) =$	21.01	(KN)
		Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₂ truyền vào nút N ₄ nhịp D-E dạng phân bố hình thang		
		$\beta = L_1 / (2 * L_2) = 3 / (2 * 4.2) = 0.357 \Rightarrow k = 1 - 2 * 0.357^2 + 0.357^3 = 0.791$ $\Rightarrow 2 * (k * g_{s02} * L_1/2 * L_1/2) = 2 * (0.791 * 3.811 * 3/2 * 4.2/2) =$	18.99	(KN)
		Do trọng lượng bản thân dầm 40x22 trục E nhịp 4-6		
		$2 * (b_d * h_d * n * \gamma_d * L_1/2) = 2 * (0.22 * (0.4 - 0.1) * 1.1 * 25 * 4.2/2) =$	7.623	(KN)
		Trọng lượng bản thân tầng trên dầm 40x22 trục E nhịp 4-6		
$2 * (b_t * h_t * n * \gamma_t * L_1/2) = 2 * (0.22 * 1.1 * (3.6 - 0.4) * 20 * 0.7 * 4.2/2) =$	45.54	(KN)		
Tổng tĩnh G _{N4} tải tập trung tác dụng lên nút N ₄ trục E nhịp 4-6 là	93.16	(KN)		

***Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dòn tải tầng 3 ÷ 7**



Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tĩnh tải sàn tầng 3 ÷ 7

Tĩnh tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 tầng 3,7				
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị	
1	g ₁	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên trái nhịp C-D)		
		$\beta = L_1 / (2 * L_2) = 2.7 / (2 * 3) = 0.45$ $\Rightarrow k = 1 - 2 * 0.45^2 + 0.45^3 = 0.686$ $\Rightarrow k * g_{s06} * L_1 / 2 = 0.686 * 3.811 * 2.7 / 2 =$	3.529	(KN/m)
		Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên phải nhịp C-D)		
		$\beta = L_1 / (2 * L_2) = 2.7 / (2 * 3) = 0.45$ $\Rightarrow k = 1 - 2 * 0.45^2 + 0.45^3 = 0.686$ $\Rightarrow k * g_{s06} * L_1 / 2 = 0.686 * 3.811 * 2.7 / 2 =$	3.529	(KN/m)
		Tổng tĩnh g ₂₁ tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp C-D là	7.058	(KN/m)
2	g ₂	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₁ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên trái nhịp D-E)		
		$\beta = L_1 / (2 * L_2) = 4.2 / (2 * 6) = 0.35$ $\Rightarrow k = 1 - 2 * 0.35^2 + 0.35^3 = 0.798$ $\Rightarrow k * g_{s01} * L_1 / 2 = 0.798 * 3.811 * 4.2 / 2 =$	6.386	(KN/m)
		Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₁ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên phải nhịp D-E)		
		$\beta = L_1 / (2 * L_2) = 4.2 / (2 * 6) = 0.35$ $\Rightarrow k = 1 - 2 * 0.35^2 + 0.35^3 = 0.798$ $\Rightarrow k * g_{s01} * L_1 / 2 = 0.798 * 3.811 * 4.2 / 2 =$	6.386	(KN/m)

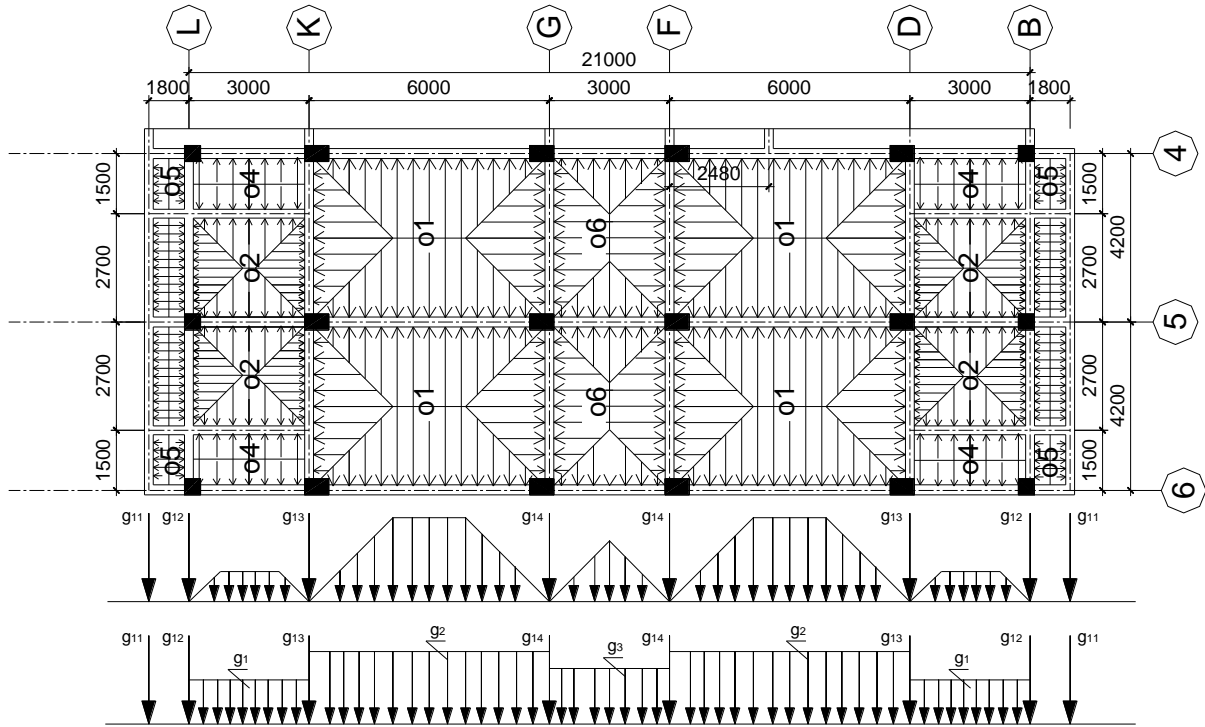
		Tải trọng do t-ờng xây trên dầm trục D-E		
		$g_t = b_t \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_t = 0.22 \cdot (3.6 - 0.6) \cdot 1.1 \cdot 20 =$	14.52	(KN/m)
		Tổng tĩnh g_{22} tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp D-E là	27.292	(KN/m)
3	g_3	Do trọng l-ợng bản thân sàn \hat{O}_2 truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên trái nhịp E-F)		
		$5/8 \cdot g_{s02} \cdot L_1/2 = 5/8 \cdot 3.811 \cdot 3/2 =$	3.573	(KN/m)
		Do trọng l-ợng bản thân sàn \hat{O}_2 truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên phải nhịp E-F)		
		$5/8 \cdot g_{s02} \cdot L_1/2 = 5/8 \cdot 3.811 \cdot 3/2 =$	3.573	(KN/m)
		Tải trọng do t-ờng xây trên dầm trục E-F		
		$g_t = b_t \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_t = 0.22 \cdot (3.6 - 0.4) \cdot 1.1 \cdot 20 =$	15.488	(KN/m)
		Tổng tĩnh g_{23} tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp E-F là	22.634	(KN/m)

Tĩnh tải tập trung tác dụng lên khung trục 5				
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị	
1	G_{N7}	Do trọng l-ợng bản thân sàn \hat{O}_5 truyền vào nút N_7 dạng phân bố hình thang		
		$\beta = L_1 / (2 \cdot L_2) = 1 / (2 \cdot 1.5) = 0.333$		(KN)
		$k = 1 - 2 \cdot 0.333^2 + 0.333^3 = 0.815$		
		$k \cdot g_{s05} \cdot L_1/2 \cdot L_2/2 = 0.815 \cdot 3.811 \cdot 1/2 \cdot 1.5/2 =$	1.165	
		Do trọng l-ợng bản thân sàn \hat{O}_5 truyền vào nút N_7 dạng phân bố hình tam giác		
		$5/8 \cdot g_{s05} \cdot L_1/2 \cdot L_1/2 = 5/8 \cdot 3.811 \cdot 1/2 \cdot 1/2 =$	0.595	(KN)
		Do trọng l-ợng bản thân sàn \hat{O}_3 truyền vào nút N_7 dạng phân bố hình chữ nhật (phía bên phải nút N_7)		
		$L_2 \cdot L_1/2 \cdot g_{s03} \cdot L_2/2 = 2.7 \cdot 1/2 \cdot 3.811 \cdot 2.7/2 =$	6.946	(KN)
		Do trọng l-ợng bản thân dầm 40x22 (phía bên trái nút N_7 trục B nhịp 4-5)		
		$b_t \cdot h_t \cdot n \cdot g_d \cdot L_2 = 0.22 \cdot (0.4 - 0.1) \cdot 1.1 \cdot 25 \cdot 1/2 =$	1.238	(KN)
		Do trọng l-ợng bản thân dầm 40x22 (phía bên phải nút N_7 trục B nhịp 4-5)		
		$b_t \cdot h_t \cdot n \cdot g_d \cdot L_2 = 0.22 \cdot (0.4 - 0.1) \cdot 1.1 \cdot 25 \cdot 4.2/2 =$	5.198	(KN)
		Trọng l-ợng bản thân t-ờng trên dầm 40x30 (phía bên trái nút N_7 trục B nhịp 4-5)		
$b_t \cdot h_d \cdot n \cdot g_t \cdot L_2 = 0.22 \cdot (3.6 - 0.4) \cdot 1.1 \cdot 20 \cdot 1.5/2 =$	11.616	(KN)		
Trọng l-ợng bản thân t-ờng trên dầm 40x22 (phía bên phải nút N_7 trục B nhịp 4-5)				
$b_t \cdot h_t \cdot n \cdot g_t \cdot L_2 = 0.22 \cdot 1.1 \cdot 1.1 \cdot 20 \cdot 2.7/2 =$	7.187	(KN)		
Tổng tĩnh G_{N7} tải tập trung tác dụng lên nút N_7 trục B nhịp 4-6 là	33.945	(KN)		
2	G_{N1}	Do trọng l-ợng bản thân sàn \hat{O}_3 truyền vào nút N_1 dạng phân bố hình chữ nhật		
		$2 \cdot (L_2 \cdot L_1/2 \cdot g_{s03} \cdot L_2/2) = 2 \cdot (2.7 \cdot 1/2 \cdot 3.811 \cdot 2.7/2) =$	13.891	(KN)
		Do trọng l-ợng bản thân dầm 40x22 (trục B nhịp 4-6)		
		$2 \cdot (b_d \cdot h_d \cdot n \cdot g_d \cdot L_2/2) = 2 \cdot (0.22 \cdot (0.4 - 0.1) \cdot 1.1 \cdot 25 \cdot 2.7/2) =$	4.901	(KN)
		Trọng l-ợng bản thân t-ờng trên dầm 40x22 (trục B nhịp 4-6)		
$2 \cdot (b_t \cdot h_t \cdot n \cdot g_t \cdot L_2/2) = 2 \cdot (0.22 \cdot 1.1 \cdot 1.1 \cdot 20 \cdot 2.7/2) =$	14.375	(KN)		
Tổng tĩnh G_{N1} tải tập trung tác dụng lên nút N_1 trục B nhịp 4-6 là	52.96	(KN)		

3	G_{N6}	Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_5 truyền vào nút N_6 dạng phân bố hình thang (phía bên trái nút N_6)		
		$\beta=L_1/(2*L_2)=1/(2*1.5)=0.333$ $k=1-2*0.333^2+0.333^3=0.815$ $k*g_{s05}*L_1/2*L_2/2=0.815*3.811*1/2*1.5/2=$	1.165	(KN)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_5 truyền vào nút N_7 dạng phân bố hình tam giác		
		$5/8*g_{s05}*L_1/2*L_1/2=5/8*3.811*1/2*1/2=$	0.595	(KN)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_3 truyền vào nút N_6 dạng phân bố hình chữ nhật (phía bên phải nút N_6)		
		$L_2*L_1/2*g_{s03}*L_2/2=2.7*1/2*3.811*2.7/2=$	6.946	(KN)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_6 truyền vào nút N_6 dạng phân bố hình tam giác (phía bên phải nút N_6)		
		$5*8*g_{s06}*L_1/2*L_1/2=5/8*3.811*2.7/2*2.7/2=$	4.341	(KN)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_6 truyền vào nút N_6 dạng phân bố hình thang (phía bên phải nút N_6)		
		$\beta=L_1/(2*L_2)=1/(2*1.5)=0.333$ $k=1-2*0.333^2+0.333^3=0.815$ $k*g_{s05}*L_1/2*L_2/2=0.815*3.811*1/2*1.5/2=$	1.165	
		Do trọng l- ọng bản thân dầm 40x22(nhịp 4-5 trục C)		
		$b_d*h_d*n*g_d*L_2=0.22*(0.4-0.1)*1.1*25*4.2/2=$	3.812	(KN)
		Do trọng l- ọng bản thân dầm 40x22(phụ nhịp B-C)		
		$b_d*h_d*n*g_d*L_2=0.22*(0.4-0.1)*1.1*25*1/2=$	0.908	(KN)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_4 truyền vào nút N_6 dạng phân bố hình chữ nhật (phía bên phải nút N_6)		
		$L_2*L_1/2*g_{s03}*L_2/2=3*1.5/2*3.811*3/2=$	12.862	(KN)
		Do trọng l- ọng bản thân dầm 40x22(phụ nhịp C-D)		
		$b_d*h_d*n*g_d*L_2=0.22*(0.4-0.1)*1.1*25*3/2=$	2.723	(KN)
		Trọng l- ọng bản thân t- ờng trên dầm 40x22(phụ nhịp 4-5)		
		$(b_i*h_i*n*g_i*L_2/2)=(0.22*(3.6-0.1)*1.1*20*1.5/2)=$	25.41	(KN)
Tổng tĩnh G_{N6} tải tập trung tác dụng lên nút N_6 trục C nhịp 4-6 là	59.927	(KN)		
4	G_{N2}	Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_3 truyền vào nút N_2 dạng phân bố hình chữ nhật		
		$2*(L_2*L_1/2*g_{s03}*L_2/2)=2*(2.7*1/2*3.811*2.7/2)=$	13.891	(KN)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_6 truyền vào nút N_2 dạng phân bố hình tam giác		
		$2*(5*8*g_{s06}*L_1/2*L_1/2)=2*(5/8*3.811*2.7/2*2.7/2)=$	8.682	(KN)
		Do trọng l- ọng bản thân dầm 40x22 (trục C nhịp 4-6)		
$2*(b_d*h_d*n*g_d*L_2/2)=2*(0.22*(0.4-0.1)*1.1*25*2.7/2)=$	4.901	(KN)		
Tổng tĩnh G_{N2} tải tập trung tác dụng lên nút N_2 trục C nhịp 4-6 là	62.417	(KN)		
5	G_{N5}	Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_1 truyền vào nút N_5 dạng phân bố hình tam giác(nhịp D-E)		
		$5/8*g_{s01}*L_1/2*L_1/2=5/8*3.811*4.2/2*4.2/2=$	10.504	(KN)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_6 truyền vào nút N_5 dạng phân bố hình tam giác (bên phải nút N_5 nhịp C-D)		
		$5*8*g_{s06}*L_1/2*L_1/2=5/8*3.811*2.7/2*2.7/2=$	4.341	(KN)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_3 truyền vào nút N_6 dạng phân bố hình chữ nhật (phía bên phải nút N_6)		
$L_2*L_1/2*g_{s03}*L_2/2=2.7*1/2*3.811*2.7/2=$	6.946	(KN)		

		Do trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_4 truyền vào nút N_6 dạng phân bố hình chữ nhật (phía bên phải nút N_6)		
		$L_2 * L_1 / 2 * g_{s03} * L_2 / 2 = 3 * 1.5 / 2 * 3.811 * 3 / 2 =$	12.862	(KN)
		Trọng lượng bản thân t-ờng trên dầm 40x22 (phụ nhịp 4-5)		
		$(b_t * h_t * n * g_t * L_2 / 2) = (0.22 * (3.6 - 0.1) * 1.1 * 20 * 1.5 / 2) =$	25.41	(KN)
		Do trọng lượng bản thân dầm 40x22 (phụ nhịp C-D)		
		$b_d * h_d * n * g_d * L_2 = 0.22 * (0.4 - 0.1) * 1.1 * 25 * 3 / 2 =$	2.723	(KN)
		Do trọng lượng bản thân dầm 40x22 trục D nhịp 4-5		
		$b_d * h_d * n * g_d * L_{4.5} = 0.22 * (0.4 - 0.1) * 1.1 * 25 * (1.5 + 2.7) / 2 =$	3.812	(KN)
		Tổng tĩnh G_{N5} tải tập trung tác dụng lên nút N_5 trục D nhịp 4-6 là	66.598	(KN)
6	G_{N3}	Do trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_1 truyền vào nút N_3 dạng phân bố hình tam giác		
		$2 * (5 * 8 * g_{s01} * L_1 / 2 * L_1 / 2) = 2 * (5 / 8 * 3.811 * 4.2 / 2 * 2.7 / 2) =$	13.505	(KN)
		Do trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_6 truyền vào nút N_3 dạng phân bố hình tam giác		
		$2 * (5 * 8 * g_{s06} * L_1 / 2 * L_1 / 2) = 2 * (5 / 8 * 3.811 * 2.7 / 2 * 2.7 / 2) =$	8.682	(KN)
		Do trọng lượng bản thân dầm 40x22 trục D nhịp 4-6		
		$2 * (b_d * h_d * n * g_d * L_1 / 2) = 2 * (0.22 * (0.4 - 0.1) * 1.1 * 25 * 2.7 / 2) =$	4.901	(KN)
		Trọng lượng bản thân t-ờng trên dầm 40x22 trục D nhịp 4-6		
		$2 * (b_t * h_t * n * g_t * L_1 / 2)$ $= 2 * (0.22 * 1.1 * (3.6 - 0.4) * 20 * 0.7 * 2.7 / 2) =$	29.272	(KN)
		Tổng tĩnh G_{N3} tải tập trung tác dụng lên nút N_3 trục D nhịp 4-6 là	95.193	(KN)
7	G_{N4}	Do trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_1 truyền vào nút N_4 nhịp D-E dạng phân bố hình tam giác		
		$2 * (5 * 8 * g_{s01} * L_1 / 2 * L_1 / 2) = 2 * (5 / 8 * 3.811 * 4.2 / 2 * 4.2 / 2) =$	21.008	(KN)
		Do trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_2 truyền vào nút N_4 nhịp D-E dạng phân bố hình thang		
		$\beta = L_1 / (2 * L_2) = 3 / (2 * 4.2) = 0.357k = 1 - 2 * 0.357^2 + 0.357^3$ $= 0.7912 * (k * g_{s02} * L_1 / 2 * L_1 / 2) = 2 * (0.791 * 3.811 * 3 / 2 * 4.2 / 2) =$	18.991	(KN)
		Do trọng lượng bản thân dầm 40x22 trục E nhịp 4-6		
		$2 * (b_d * h_d * n * g_d * L_1 / 2) = 2 * (0.22 * (0.4 - 0.1) * 1.1 * 25 * 4.2 / 2) =$	7.623	(KN)
		Trọng lượng bản thân t-ờng trên dầm 40x22 trục E nhịp 4-6		
		$2 * (b_t * h_t * n * g_t * L_1 / 2)$ $= 2 * (0.22 * 1.1 * (3.6 - 0.4) * 20 * 0.7 * 4.2 / 2) =$	45.535	(KN)
		Tổng tĩnh G_{N4} tải tập trung tác dụng lên nút N_4 trục E nhịp 4-6 là	93.157	(KN)

***Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải tầng mái**



Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tĩnh tải sàn tầng mái

Tĩnh tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 tầng mái

STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
1	g _{m1}	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₃ truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên trái nhịp C-D) $\Rightarrow 5/8 * g_{s04} * L_1/2 = 5/8 * 5.761 * 3/2 =$	5.401 (KN/m)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₃ truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên phải nhịp C-D) $\Rightarrow 5/8 * g_{s04} * L_1/2 = 5/8 * 5.761 * 3/2 =$	5.401 (KN/m)
		Tổng tĩnh g ₂₁ tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp C-D là	10.8 (KN/m)
2	g _{m2}	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₁ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên trái nhịp D-E) $\beta = L_1 / (2 * L_2) = 4.2 / (2 * 6) = 0.35$ $\Rightarrow k = 1 - 2 * 0.35^2 + 0.35^3 = 0.798$ $\Rightarrow k * g_{s05} * L_1/2 = 0.798 * 5.761 * 4.2/2 =$	9.654 (KN/m)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₁ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên phải nhịp D-E) $\beta = L_1 / (2 * L_2) = 4.2 / (2 * 6) = 0.35$ $\Rightarrow k = 1 - 2 * 0.35^2 + 0.35^3 = 0.798$ $\Rightarrow k * g_{s05} * L_1/2 = 0.798 * 5.761 * 4.2/2 =$	9.654 (KN/m)
		Tải trọng do t- ờng thu hồi xây trên dầm trục D-E $g_t = b_t * h_t * n * \gamma_t = 0.11 * 1.5 * 1.1 * 20 =$	3.63 (KN/m)
		Tổng tĩnh g ₂₂ tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp D-E là	22.94 (KN/m)
3	g _{m3}	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₂ truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên trái nhịp E-F)	

$5/8*4.638*3/2=$	4.348	(KN/m)
Do trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_2 truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên phải nhịp E-F)		
$5/8*4.638*3/2=$	4.348	(KN/m)
Tải trọng do tầng thu hồi xây trên dầm trục E-F		
$g_t = b_t * h_t * n * \gamma_t = 0.11 * 1.5 * 1.1 * 20 =$	3.63	(KN/m)
Tổng tĩnh g_{23} tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp E-F là	12.33	(KN/m)

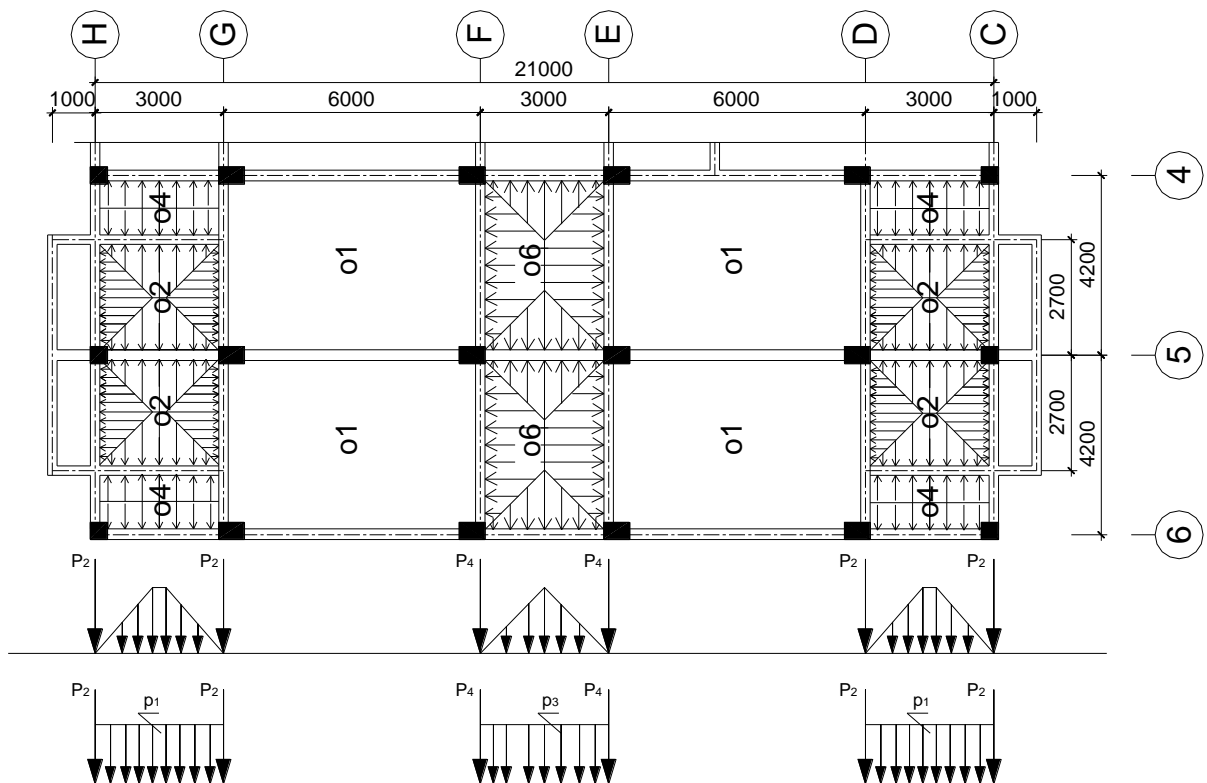
Tính tải tập trung tác dụng lên khung trục 5 tầng mái

STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
1	G_{Nm1}	Do trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_4 truyền vào nút N_1 dạng phân bố hình chữ nhật	
		$2*(L_2 * L_1 / 2 * g_{s03} * L_2 / 2) = 2*(4.2 * 1.8 / 2 * 4.638 * 4.2 / 2) =$	73.63 (KN)
		Do trọng lượng bản thân dầm 40x22 (trục B nhịp 4-6)	
		$2*(b_d * h_d * n * \gamma_d * L_2 / 2) = 2*(0.22 * (0.4 - 0.1) * 1.1 * 25 * 4.2 / 2) =$	7.623 (KN)
		Tổng tĩnh G_{N1} tải tập trung tác dụng lên nút N_1 trục B nhịp 4-6 là	81.26 (KN)
2	G_{Nm2}	Do trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_3 truyền vào nút N_2 dạng phân bố hình thang	
		$\beta = L_1 / (2 * L_2) = 3 / (2 * 4.2) = 0.357$	(KN)
		$\Rightarrow k = 1 - 2 * 0.357^2 + 0.357^3 = 0.791$	
		$\Rightarrow 2 * (k * g_{s05} * L_1 / 2) = 2 * (0.791 * 5.761 * 4.2 / 2) =$	19.14
		Do trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_4 truyền vào nút N_2 dạng phân bố hình chữ nhật	
		$2*(L_2 * L_1 / 2 * g_{s03} * L_2 / 2) = 2*(4.2 * 1.8 / 2 * 4.638 * 4.2 / 2) =$	73.63 (KN)
		Do trọng lượng bản thân dầm 40x22 (trục B nhịp 4-6)	
		$2*(b_d * h_d * n * \gamma_d * L_2 / 2) = 2*(0.22 * (0.4 - 0.1) * 1.1 * 25 * 4.2 / 2) =$	7.623 (KN)
		Tổng tĩnh G_{N2} tải tập trung tác dụng lên nút N_2 trục C nhịp 4-6 là	100.4 (KN)
3	G_{Nm3}	Do trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_1 truyền vào nút N_3 dạng phân bố hình tam giác	
		$2*(5 * 8 * g_{s01} * L_1 / 2 * L_1 / 2) = 2*(5/8 * 5.761 * 4.2/2 * 4.2/2) =$	31.76 (KN)
		Do trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_3 truyền vào nút N_3 dạng phân bố hình thang	
		$\beta = L_1 / (2 * L_2) = 3 / (2 * 4.2) = 0.357$	(KN)
		$\Rightarrow k = 1 - 2 * 0.357^2 + 0.357^3 = 0.791$	
		$\Rightarrow 2 * (k * g_{s05} * L_1 / 2) = 2 * (0.791 * 5.761 * 4.2 / 2) =$	19.14
		Do trọng lượng bản thân dầm 40x22 trục D nhịp 4-6	
		$2*(b_d * h_d * n * \gamma_d * L_2 / 2) = 2*(0.22 * (0.4 - 0.1) * 1.1 * 25 * 4.2 / 2) =$	7.623 (KN)
		Tổng tĩnh G_{N3} tải tập trung tác dụng lên nút N_3 trục D nhịp 4-6 là	58.52 (KN)
4	G_{Nm4}	Do trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_1 truyền vào nút N_4 nhịp D-E dạng phân bố hình tam giác	
		$2*(5 * 8 * g_{s01} * L_1 / 2 * L_1 / 2) = 2*(5/8 * 5.761 * 4.2/2 * 4.2/2) =$	31.76 (KN)
		Do trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_2 truyền vào nút N_4 nhịp D-E dạng phân bố hình thang	

$\beta=L_1/(2*L_2) = 3/(2*4.2)=0.357$		(KN)
$\Rightarrow k = 1-2*0.357^2+0.357^3=0.791$		
$\Rightarrow 2*(k*g_{so2}*L_1/2*L_1/2) = 2*(0.791*4.638*3/2*4.2/2)=$	23.11	
Do trọng l- ọng bản thân dầm 40x22 trục E nhịp 4-6		
$2*(b_d*h_d*n*\gamma_d*L_1/2) = 2*(0.22*(0.4-0.1)*1.1*25*4.2/2)=$	7.623	(KN)
Tổng tĩnh G_{N4} tải tập trung tác dụng lên nút N_4 trục E nhịp 4-6 là	62.49	(KN)

c. Xác định tải trọng hoạt tải 1 tác dụng vào khung trục 5:

***Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải tầng 2 và 8**



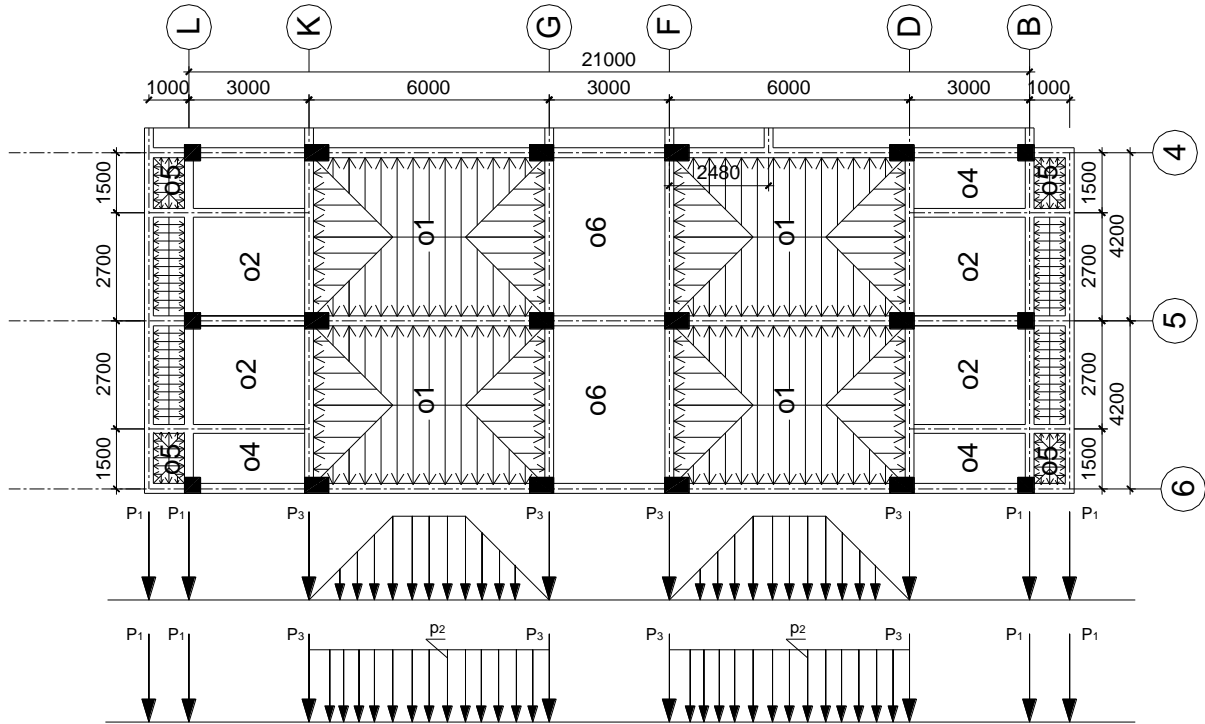
Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất hoạt tải sàn tầng 2 và 8

Hoạt tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 tầng 2 và 8			
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
1	p1	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên trái nhịp B-D)	
		$\beta=L_1/(2*L_2) = 2.7/(2*3)=0.45$	(KN/m)
		$\Rightarrow k = 1-2*0.45^2+0.45^3=0.686$	
		$\Rightarrow k*g_{so6}*L_1/2 = 0.686*2.4*2.7/2=$	2.223
		Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên phải nhịp B-D)	
		$\beta=L_1/(2*L_2) = 2.7/(2*3)=0.45$	(KN/m)
		$\Rightarrow k = 1-2*0.45^2+0.45^3=0.686$	
		$\Rightarrow k*g_{so6}*L_1/2 = 0.686*2.4*2.7/2=$	2.223

		Tổng tĩnh g_{21} tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp B-D là	4.446	(KN/m)
3	P_3	Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_2 truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên trái nhịp F-G)		
		$5/8 * g_{s02} * L_1/2 = 5/8 * 3.6 * 3/2 =$	3.375	(KN/m)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_2 truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên phải nhịp F-G)		
		$5/8 * g_{s02} * L_1/2 = 5/8 * 3.6 * 3/2 =$	3.375	(KN/m)
		Tổng tĩnh g_{23} tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp F-G là	6.75	(KN/m)

Hoạt tải tập trung tác dụng lên khung trục 5 tầng 2 và 8				
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị	
3	P_{II}	Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_6 truyền vào nút N_6 dạng phân bố hình tam giác (phía bên phải nút N_6)		
		$5 * 8 * g_{s06} * L_1/2 * L_1/2 = 5/8 * 2.4 * 2.7/2 * 2.7/2 =$	2.734	(KN)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_6 truyền vào nút N_6 dạng phân bố hình thang (phía bên phải nút N_6)		
		$\beta = L_1 / (2 * L_2) = 1 / (2 * 1.5) = 0.333$ $\Rightarrow k = 1 - 2 * 0.333^2 + 0.333^3 = 0.815$ $\Rightarrow k * g_{s05} * L_1/2 * L_2/2 = 0.815 * 2.4 * 1/2 * 1.5/2 =$	0.734	(KN)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_4 truyền vào nút N_6 dạng phân bố hình chữ nhật (phía bên phải nút N_6)		
		$L_2 * L_1/2 * g_{s03} * L_2/2 = 3 * 1.5/2 * 2.4 * 3/2 =$	8.1	(KN)
		Tổng tĩnh G_{N6} tải tập trung tác dụng lên nút N_6 trục C nhịp 4-6 là	11.57	(KN)
4	P_2	Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_6 truyền vào nút N_2 dạng phân bố hình tam giác		
		$2 * (5 * 8 * g_{s06} * L_1/2 * L_1/2) = 2 * (5/8 * 2.4 * 2.7/2 * 2.7/2) =$	5.468	(KN)
		Tổng tĩnh G_{N2} tải tập trung tác dụng lên nút N_2 trục C nhịp 4-6 là	12.21	(KN)
6	P_4	Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_2 truyền vào nút N_4 nhịp D-E dạng phân bố hình thang		
		$\beta = L_1 / (2 * L_2) = 3 / (2 * 4.2) = 0.357$ $\Rightarrow k = 1 - 2 * 0.357^2 + 0.357^3 = 0.791$ $\Rightarrow 2 * (k * g_{s02} * L_1/2 * L_1/2) = 2 * (0.791 * 3.6 * 3/2 * 4.2/2) =$	17.94	(KN)
		Tổng tĩnh G_{N4} tải tập trung tác dụng lên nút N_4 trục E nhịp 4-6 là	17.94	(KN)

***Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dầm tải tầng 3, 5 và 7**



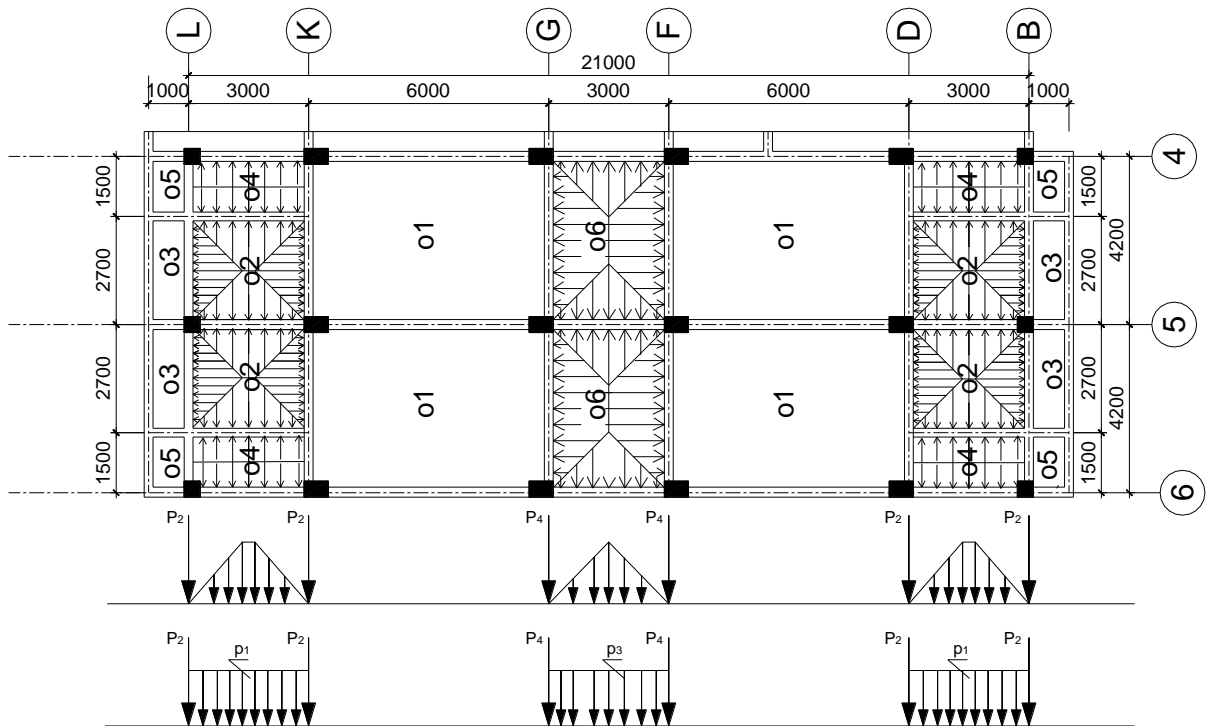
Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất hoạt tải sàn tầng 3, 5 và 7

Hoạt tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 tầng 3 và 7			
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
2	P ₂	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₁ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên trái nhịp D-E)	
		$\beta=L_1/(2*L_2) = 4.2/(2*6)=0.35$	(KN/m)
		$\Rightarrow k = 1-2*0.35^2+0.35^3=0.798$	
		$\Rightarrow k*g_{s01}*L_1/2 = 0.798*2.4*4.2/2=$	4.022
		Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₁ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên phải nhịp D-E)	
		$\beta=L_1/(2*L_2) = 4.2/(2*6)=0.35$	(KN/m)
		$\Rightarrow k = 1-2*0.35^2+0.35^3=0.798$	
		$\Rightarrow k*g_{s01}*L_1/2 = 0.798*2.4*4.2/2=$	4.022
		\Rightarrow Tổng tĩnh g ₂₂ tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp D-E là	8.044

Hoạt tải tập trung tác dụng lên khung trục 5 tầng 3 và 7			
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
1	P ₁	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₅ truyền vào nút N ₇ dạng phân bố hình thang	
		$\beta=L_1/(2*L_2) = 1/(2*1.5)=0.333$	(KN)
		$\Rightarrow k = 1-2*0.333^2+0.333^3=0.815$	
		$\Rightarrow k*g_{s05}*L_1/2*L_2/2 = 0.815*2.4*1/2*1.5/2=$	0.734
		Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₅ truyền vào nút N ₇ dạng phân bố hình tam giác	
		$5/8*g_{s05}*L_1/2*L_2/2=5/8*2.4*1/2*1/2=$	0.375

		Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₃ truyền vào nút N ₇ dạng phân bố hình chữ nhật (phía bên phải nút N ₇)		
		$L_2 * L_1 / 2 * g_{s03} * L_2 / 2 = 2.7 * 1/2 * 2.4 * 2.7 / 2 =$	4.374	(KN)
		Tổng tĩnh G _{N7} tải tập trung tác dụng lên nút N ₇ trục B nhịp 4-6 là	5.483	(KN)
2	P ₁	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₃ truyền vào nút N ₁ dạng phân bố hình chữ nhật		
		$2 * (L_2 * L_1 / 2 * g_{s03} * L_2 / 2) = 2 * (2.7 * 1/2 * 2.4 * 2.7 / 2) =$	8.748	(KN)
		Tổng tĩnh G _{N1} tải tập trung tác dụng lên nút N ₁ trục B nhịp 4-6 là	11.95	(KN)
5	P ₃	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₁ truyền vào nút N ₃ dạng phân bố hình tam giác		
		$2 * (5 * 8 * g_{s01} * L_1 / 2 * L_1 / 2) = 2 * (5 / 8 * 2.4 * 4.2 / 2 * 4.2 / 2) =$	13.23	(KN)
		Tổng tĩnh G _{N3} tải tập trung tác dụng lên nút N ₃ trục D nhịp 4-6 là	13.23	(KN)

***Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải tầng 4 và 6**



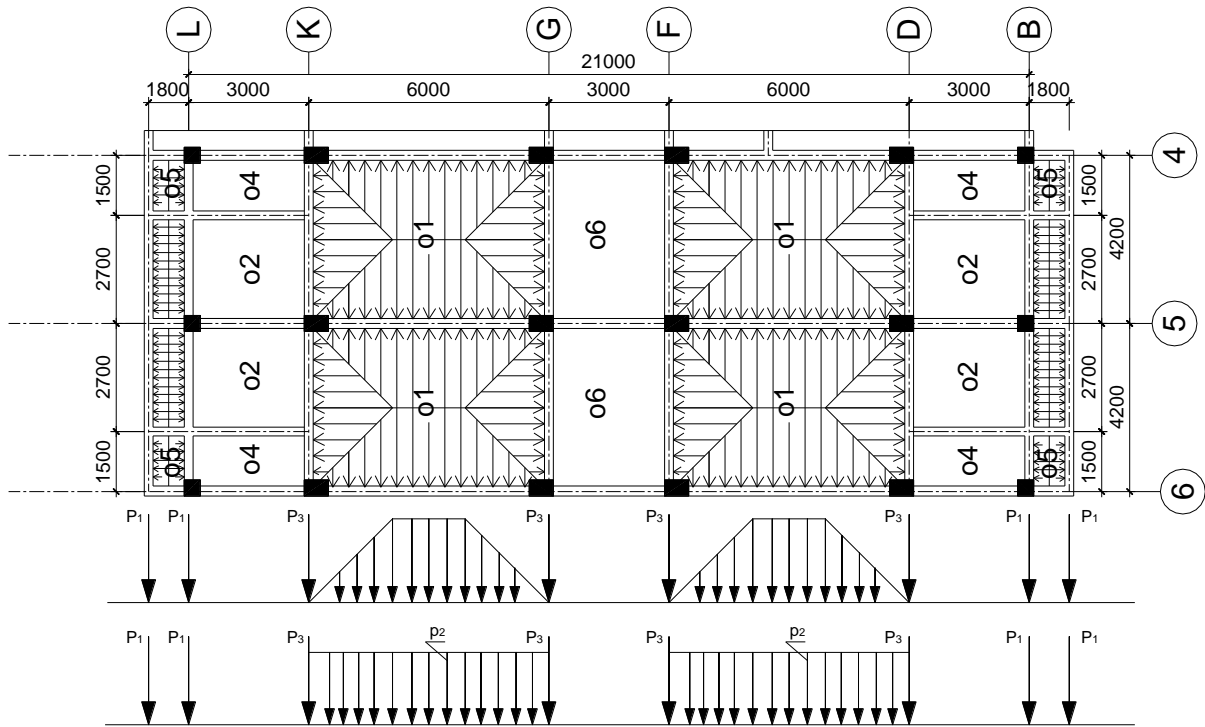
Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất hoạt tải sàn tầng 4 và 6

Hoạt tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 tầng 4 và 6			
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
1	p ₁	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên trái nhịp B-D)	
		$\beta = L_1 / (2 * L_2) = 2.7 / (2 * 3) = 0.45$	(KN/m)
		$\Rightarrow k = 1 - 2 * 0.45^2 + 0.45^3 = 0.686$	
		$\Rightarrow k * g_{s06} * L_1 / 2 = 0.686 * 2.4 * 2.7 / 2 =$	2.223
		Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên phải nhịp B-D)	

		$\beta=L_1/(2*L_2) = 2.7/(2*3)=0.45$ $\Rightarrow k = 1-2*0.45^2+0.45^3=0.686$ $\Rightarrow k * g_{s06} * L_1/2 = 0.686*2.4*2.7/2 =$	2.223	(KN/m)
		Tổng tĩnh g_{21} tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp B-D là	4.446	(KN/m)
3	P_3	Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_2 truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên trái nhịp F-G)		
		$5/8 * g_{s02} * L_1/2 = 5/8 * 3.6 * 3/2 =$	3.375	(KN/m)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_2 truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên phải nhịp F-G)		
		$5/8 * g_{s02} * L_1/2 = 5/8 * 3.6 * 3/2 =$	3.375	(KN/m)
		Tổng tĩnh g_{23} tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp E-F là	6.75	(KN/m)

Hoạt tải tập trung tác dụng lên khung trục 5 tầng 4 và 6				
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị	
3	P_{II}	Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_6 truyền vào nút N_6 dạng phân bố hình tam giác (phía bên phải nút N_6)		
		$5*8 * g_{s06} * L_1/2 * L_1/2 = 5/8 * 2.4 * 2.7/2 * 2.7/2 =$	2.734	(KN)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_6 truyền vào nút N_6 dạng phân bố hình thang (phía bên phải nút N_6)		
		$\beta=L_1/(2*L_2) = 1/(2*1.5)=0.333$ $\Rightarrow k = 1-2*0.333^2+0.333^3=0.815$ $\Rightarrow k * g_{s05} * L_1/2 * L_2/2 = 0.815 * 2.4 * 1/2 * 1.5/2 =$	0.734	
		Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_4 truyền vào nút N_6 dạng phân bố hình chữ nhật (phía bên phải nút N_6)		
		$L_2 * L_1/2 * g_{s03} * L_2/2 = 3 * 1.5/2 * 2.4 * 3/2 =$	8.1	(KN)
		Tổng tĩnh G_{N6} tải tập trung tác dụng lên nút N_6 trục B,D nhịp 4-6 là	11.57	(KN)
4	P_2	Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_6 truyền vào nút N_2 dạng phân bố hình tam giác		
		$2 * (5 * 8 * g_{s06} * L_1/2 * L_1/2) = 2 * (5/8 * 2.4 * 2.7/2 * 2.7/2) =$	5.468	(KN)
		Tổng tĩnh G_{N2} tải tập trung tác dụng lên nút N_2 trục B,D nhịp 4-6 là	12.21	(KN)
6	P_4	Do trọng l- ọng bản thân sàn \hat{O}_2 truyền vào nút N_4 nhịp D-E dạng phân bố hình thang		
		$\beta=L_1/(2*L_2) = 3/(2*4.2)=0.357$ $\Rightarrow k = 1-2*0.357^2+0.357^3=0.791$ $\Rightarrow 2 * (k * g_{s02} * L_1/2 * L_1/2) = 2 * (0.791 * 3.6 * 3/2 * 4.2/2) =$	17.94	(KN)
		Tổng tĩnh G_{N4} tải tập trung tác dụng lên nút N_4 trục E nhịp 4-6 là	17.94	(KN)

***Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dầm tải tầng mái**



Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất hoạt tải sàn tầng mái

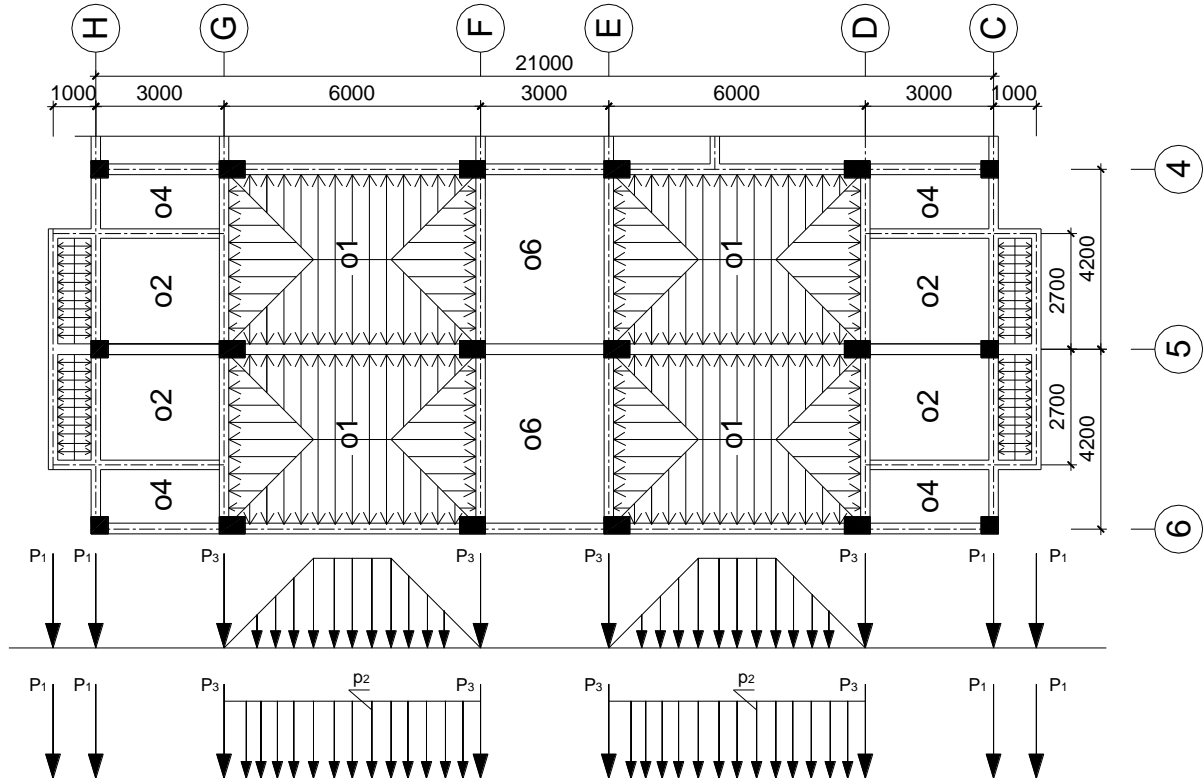
Hoạt tải phân bố tác dụng lên khung trực 5 tầng mái			
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
2	P ₂	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₂ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên trái nhịp D-F)	
		$\beta = L_1 / (2 * L_2) = 4.2 / (2 * 6) = 0.35$	(KN/m)
		$\Rightarrow k = 1 - 2 * 0.35^2 + 0.35^3 = 0.798$	
		$\Rightarrow k * g_{s05} * L_1 / 2 = 0.798 * 0.39 * 4.2 / 2 =$	0.654
		Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₂ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên phải nhịp D-F)	
		$\beta = L_1 / (2 * L_2) = 4.2 / (2 * 6) = 0.35$	(KN/m)
		$\Rightarrow k = 1 - 2 * 0.35^2 + 0.35^3 = 0.798$	
		$\Rightarrow k * g_{s05} * L_1 / 2 = 0.798 * 0.39 * 4.2 / 2 =$	0.654
		\Rightarrow Tổng tính g ₂₂ tải phân bố tác dụng lên khung trực 5 nhịp D-F là	1.308

Hoạt tải tập trung tác dụng lên khung trực 5 tầng mái			
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
1	P ₁	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₄ truyền vào nút N ₁ dạng phân bố hình chữ nhật	
		$2 * (L_2 * L_1 / 2 * g_{s03} * L_2 / 2) = 2 * (4.2 * 1.8 / 2 * 0.975 * 4.2 / 2) =$	15.48 (KN)
		Tổng tính G _{N1} tải tập trung tác dụng lên nút N ₁ trực B nhịp 4-6 là	15.48 (KN)
3	P ₃	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₂ truyền vào nút N ₃ dạng phân bố hình tam giác	

	$2 * (5 * 8 * g_{s01} * L_1 / 2 * L_1 / 2) = 2 * (5 / 8 * 0.39 * 4.2 / 2 * 4.2 / 2) =$	2.15	(KN)
	Tổng tính G_{N3} tải tập trung tác dụng lên nút N_3 trục D nhịp 4-6 là	2.15	(KN)

d. Xác định tải trọng hoạt tải 2 tác dụng vào khung trục 5:

***Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải tầng 2 và 8**

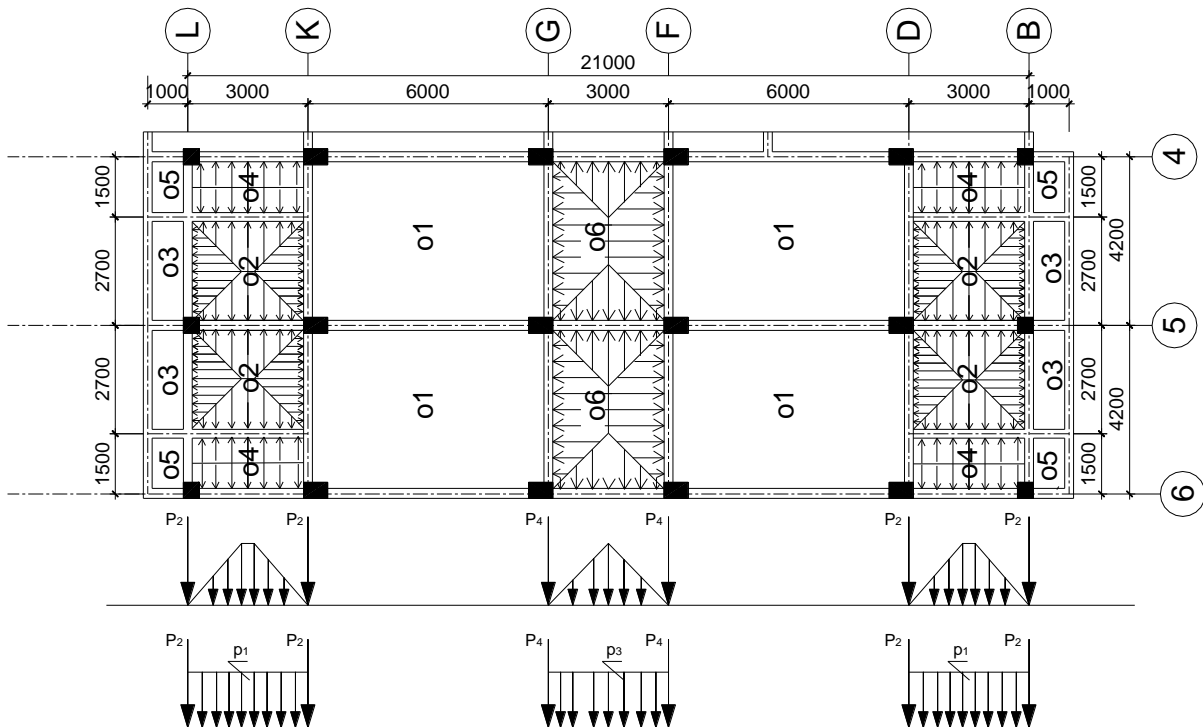


Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất hoạt tải sàn tầng 2 và 8

Hoạt tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 tầng 4,6			
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
2	P ₂	Do trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_1 truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên trái nhịp D-E)	
		$\beta = L_1 / (2 * L_2) = 4.2 / (2 * 6) = 0.35$	(KN/m)
		$\Rightarrow k = 1 - 2 * 0.35^2 + 0.35^3 = 0.798$	
		$\Rightarrow k * g_{s01} * L_1 / 2 = 0.798 * 2.4 * 4.2 / 2 =$	4.022
		Do trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_1 truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên phải nhịp D-E)	
		$\beta = L_1 / (2 * L_2) = 4.2 / (2 * 6) = 0.35$	(KN/m)
		$\Rightarrow k = 1 - 2 * 0.35^2 + 0.35^3 = 0.798$	
		$\Rightarrow k * g_{s01} * L_1 / 2 = 0.798 * 2.4 * 4.2 / 2 =$	4.022
		\Rightarrow Tổng tính g_{22} tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp D-E là	8.044

Hoạt tải tập trung tác dụng lên khung trục 5 tầng 4,6			
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
1	P ₁	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₅ truyền vào nút N ₇ dạng phân bố hình thang	
		$\beta=L_1/(2*L_2)=1/(2*1.5)=0.333$	(KN)
		$\Rightarrow k=1-2*0.333^2+0.333^3=0.815$	
		$\Rightarrow k*g_{s05}*L_1/2*L_2/2=0.815*2.4*1/2*1.5/2=$	0.734
		Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₅ truyền vào nút N ₇ dạng phân bố hình tam giác	
		$5/8*g_{s05}*L_1/2*L_1/2=5/8*2.4*1/2*1/2=$	0.375
1	P ₁	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₃ truyền vào nút N ₇ dạng phân bố hình chữ nhật(phía bên phải nút N ₇)	
		$L_2*L_1/2*g_{s03}*L_2/2=2.7*1/2*2.4*2.7/2=$	4.374
		Tổng tĩnh G _{N7} tải tập trung tác dụng lên nút N ₇ trục B nhíp 4-6 là	5.483
2	P ₁	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₃ truyền vào nút N ₁ dạng phân bố hình chữ nhật	
		$2*(L_2*L_1/2*g_{s03}*L_2/2)=2*(2.7*1/2*2.4*2.7/2)=$	8.748
		Tổng tĩnh G _{N1} tải tập trung tác dụng lên nút N ₁ trục B nhíp 4-6 là	11.95
5	P ₃	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₁ truyền vào nút N ₃ dạng phân bố hình tam giác	
		$2*(5*8*g_{s01}*L_1/2*L_1/2)=2*(5/8*2.4*4.2/2*4.2/2)=$	13.23
		Tổng tĩnh G _{N3} tải tập trung tác dụng lên nút N ₃ trục D nhíp 4-6 là	13.23

***Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải tầng 3, 5 và 7**



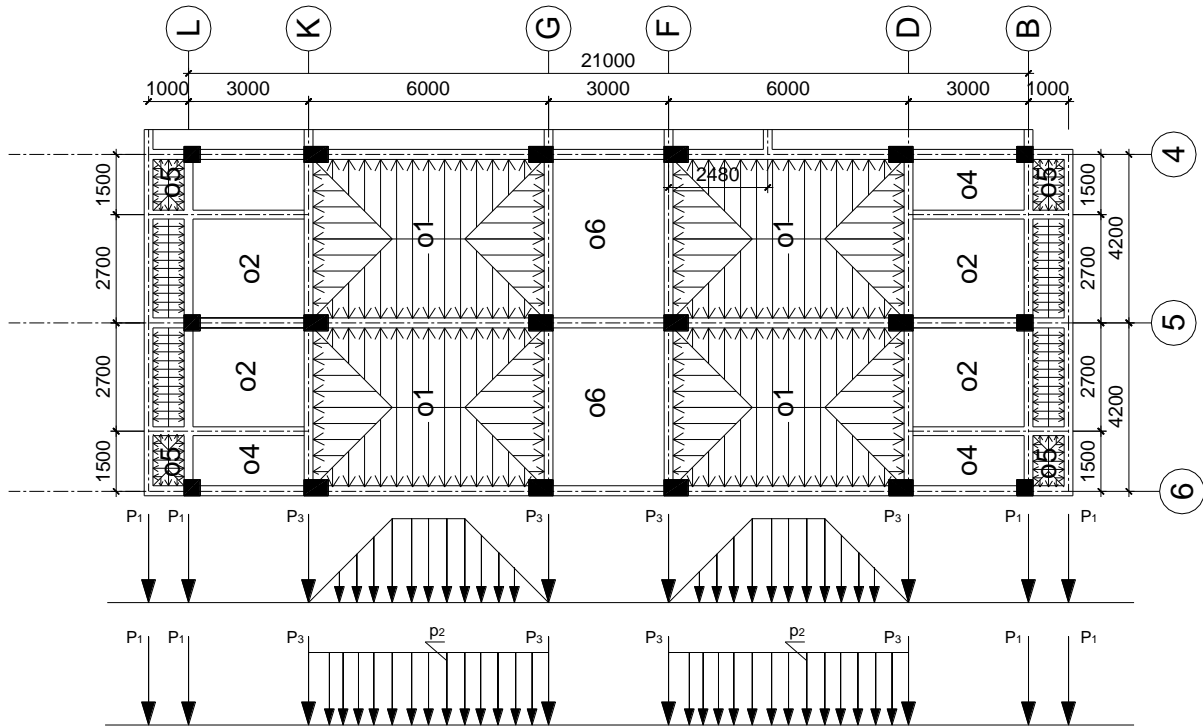
Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất hoạt tải sàn tầng 3, 5 và 7

Hoạt tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 tầng 3,57			
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
1	P _I	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên trái nhịp C-D)	
		$\beta=L_1/(2*L_2) = 2.7/(2*3)=0.45$	(KN/m)
		$\Rightarrow k = 1-2*0.45^2+0.45^3=0.686$	
		$\Rightarrow k*g_{so6}*L_1/2 = 0.686*2.4*2.7/2=$	2.223
		Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên phải nhịp C-D)	
		$\beta=L_1/(2*L_2) = 2.7/(2*3)=0.45$	(KN/m)
		$\Rightarrow k = 1-2*0.45^2+0.45^3=0.686$	
		$\Rightarrow k*g_{so6}*L_1/2 = 0.686*2.4*2.7/2=$	2.223
		Tổng tĩnh g ₂₁ tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp C-D là	4.446 (KN/m)
3	P ₃	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₂ truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên trái nhịp E-F)	
		$5/8*g_{so2}*L_1/2=5/8*3.6*3/2=$	3.375 (KN/m)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₂ truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên phải nhịp E-F)	
		$5/8*g_{so2}*L_1/2=5/8*3.6*3/2=$	3.375 (KN/m)
		Tổng tĩnh g ₂₃ tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp E-F là	6.75 (KN/m)

Hoạt tải tập trung tác dụng lên khung trục 5 tầng 3 và 7			
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
3	P _{II}	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào nút N ₆ dạng phân bố hình tam giác(phía bên phải nút N ₆)	
		$5*8*g_{so6}*L_1/2*L_1/2 = 5/8*2.4*2.7/2*2.7/2=$	2.734 (KN)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào nút N ₆ dạng phân bố hình thang (phía bên phải nút N ₆)	
		$\beta=L_1/(2*L_2) = 1/(2*1.5)=0.333$	
		$\Rightarrow k = 1-2*0.333^2+0.333^3=0.815$	
		$\Rightarrow k*g_{so5}*L_1/2*L_2/2 = 0.815*2.4*1/2*1.5/2=$	0.734
		Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₄ truyền vào nút N ₆ dạng phân bố hình chữ nhật(phía bên phải nút N ₆)	
		$L_2*L_1/2*g_{so3}*L_2/2 = 3*1.5/2*2.4*3/2=$	8.1 (KN)
		Tổng tĩnh G _{N6} tải tập trung tác dụng lên nút N ₆ trục C nhịp 4-6 là	11.57 (KN)
4	P ₂	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₆ truyền vào nút N ₂ dạng phân bố hình tam giác	
		$2*(5*8*g_{so6}*L_1/2*L1/2) = 2*(5/8*2.4*2.7/2*2.7/2)=$	5.468 (KN)
		Tổng tĩnh G _{N2} tải tập trung tác dụng lên nút N ₂ trục C nhịp 4-6 là	12.21 (KN)
6	P ₄	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₂ truyền vào nút N4 nhịp D-E dạng phân bố hình thang	

$\beta=L_1/(2*L_2) = 3/(2*4.2)=0.357$ $\Rightarrow k = 1-2*0.357^2+0.357^3=0.791$ $\Rightarrow 2*(k*g_{so2}*L_1/2*L_1/2)=2*(0.791*3.6*3/2*4.2/2)=$	17.94	(KN)
Tổng tĩnh G_{N4} tải tập trung tác dụng lên nút N_4 trục E nhịp 4-6 là	17.94	(KN)

***Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dòn tải tầng 4 và 6**

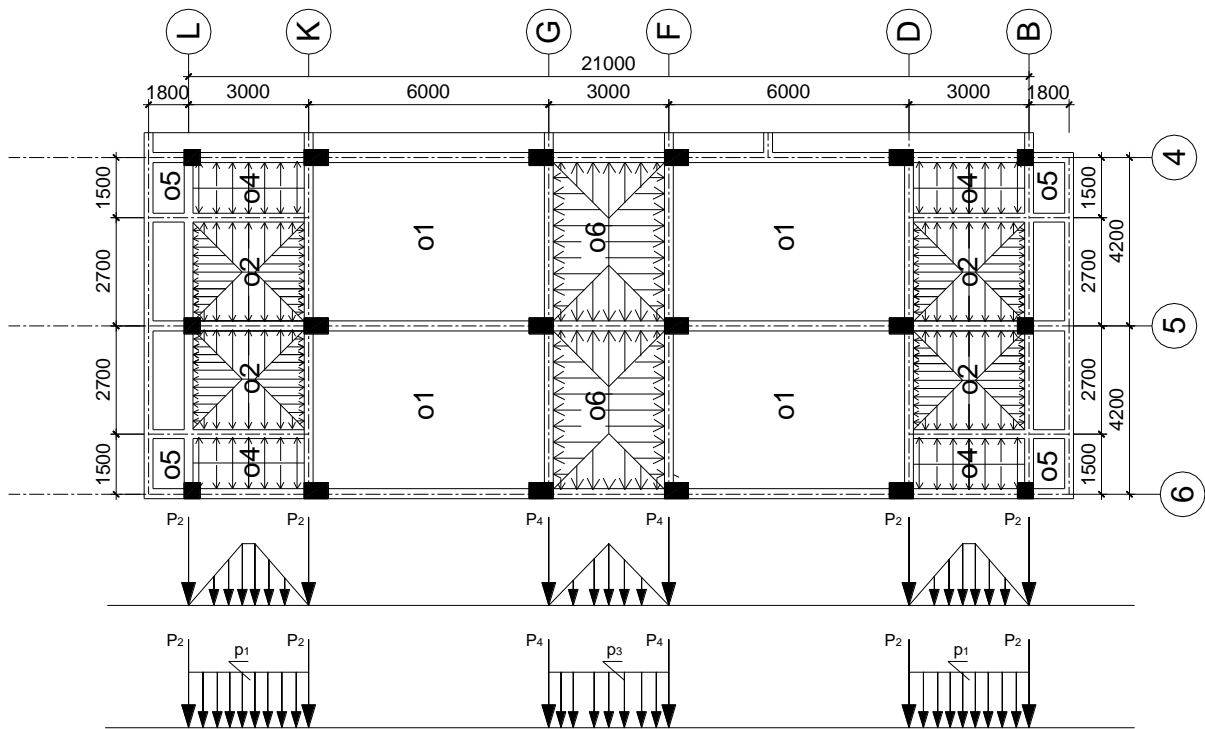


Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất hoạt tải sàn tầng 4 và 6

Hoạt tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 tầng 4,6				
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị	
2	P_2	Do trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_1 truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên trái nhịp D-E)		
		$\beta=L_1/(2*L_2) = 4.2/(2*6)=0.35$ $\Rightarrow k = 1-2*0.35^2+0.35^3=0.798$ $\Rightarrow k*g_{so1}*L_1/2 = 0.798*2.4*4.2/2=$	4.022	(KN/m)
		Do trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_1 truyền vào dạng phân bố hình thang (phía bên phải nhịp D-E)		
		$\beta=L_1/(2*L_2) = 4.2/(2*6)=0.35$ $\Rightarrow k = 1-2*0.35^2+0.35^3=0.798$ $\Rightarrow k*g_{so1}*L_1/2 = 0.798*2.4*4.2/2=$	4.022	(KN/m)
		\Rightarrow Tổng tĩnh g_{22} tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp D-E là	8.044	(KN/m)

Hoạt tải tập trung tác dụng lên khung trục 5 tầng 4,6			
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
1	P ₁	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₅ truyền vào nút N ₇ dạng phân bố hình thang	
		$\beta=L_1/(2*L_2)=1/(2*1.5)=0.333$	(KN)
		$\Rightarrow k=1-2*0.333^2+0.333^3=0.815$	
		$\Rightarrow k*g_{s05}*L_1/2*L_2/2=0.815*2.4*1/2*1.5/2=$	0.734
		Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₅ truyền vào nút N ₇ dạng phân bố hình tam giác	
		$5/8*g_{s05}*L_1/2*L_1/2=5/8*2.4*1/2*1/2=$	0.375 (KN)
2	P ₁	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₃ truyền vào nút N ₁ dạng phân bố hình chữ nhật	
		$2*(L_2*L_1/2*g_{s03}*L_2/2)=2*(2.7*1/2*2.4*2.7/2)=$	8.748 (KN)
		Tổng tĩnh G _{N1} tải tập trung tác dụng lên nút N ₁ trục B nhịp 4-6 là	11.95 (KN)
5	P ₃	Do trọng lượng bản thân sàn Ô ₁ truyền vào nút N ₃ dạng phân bố hình tam giác	
		$2*(5*8*g_{s01}*L_1/2*L_1/2)=2*(5/8*2.4*4.2/2*4.2/2)=$	13.23 (KN)
		Tổng tĩnh G _{N3} tải tập trung tác dụng lên nút N ₃ trục D nhịp 4-6 là	13.23 (KN)

***Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải tầng mái**

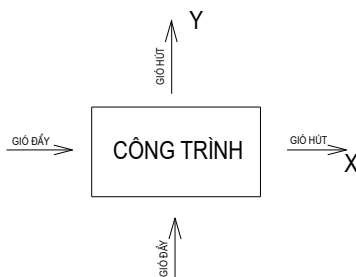


Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất hoạt tải sàn tầng mái

Hoạt tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 tầng mái			
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
1	P ₁	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₃ truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên trái nhịp C-D)	
		$\Rightarrow 5/8 * g_{s04} * L_1/2 = 5/8 * 0.39 * 3/2 =$	0.366 (KN/m)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₃ truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên phải nhịp C-D)	
		$\Rightarrow 5/8 * g_{s04} * L_1/2 = 5/8 * 0.39 * 3/2 =$	0.366 (KN/m)
		Tổng tĩnh g ₂₁ tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp C-D là	0.732 (KN/m)
3	P ₃	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₁ truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên trái nhịp E-F)	
		$5/8 * 0.975 * 3/2 =$	0.914 (KN/m)
		Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₁ truyền vào dạng phân bố hình tam giác (phía bên phải nhịp E-F)	
		$5/8 * 0.975 * 3/2 =$	0.914 (KN/m)
		Tổng tĩnh g ₂₃ tải phân bố tác dụng lên khung trục 5 nhịp E-F là	1.828 (KN/m)

Hoạt tải tập trung tác dụng lên khung trục 5 tầng mái			
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
2	P ₂	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₃ truyền vào nút N ₂ dạng phân bố hình thang	
		$\beta = L_1/(2 * L_2) = 3/(2 * 4.2) = 0.357$	(KN)
		$\Rightarrow k = 1 - 2 * 0.357^2 + 0.357^3 = 0.791$	
		$\Rightarrow 2 * (k * g_{s05} * L_1/2) = 2 * (0.791 * 0.39 * 3/2 * 4.2/2) =$	1.943
		Tổng tĩnh G _{N2} tải tập trung tác dụng lên nút N ₂ trục C nhịp 4-6 là	1.943 (KN)
4	P ₄	Do trọng l- ọng bản thân sàn Ô ₁ truyền vào nút N ₄ nhịp D-E dạng phân bố hình thang	
		$\beta = L_1/(2 * L_2) = 3/(2 * 4.2) = 0.357$	(KN)
		$\Rightarrow k = 1 - 2 * 0.357^2 + 0.357^3 = 0.791$	
		$\Rightarrow 2 * (k * g_{s05} * L_1/2) = 2 * (0.791 * 0.975 * 3/2 * 4.2/2) =$	4.859
		Tổng tĩnh G _{N4} tải tập trung tác dụng lên nút N ₄ trục E nhịp 4-6 là	4.859 (KN)

III.2.3. Xác định tải trọng gió.



* Xác định áp lực tiêu chuẩn của gió:

- Căn cứ vào vị trí xây dựng công trình thuộc quận Kiến An, Thành Phố Hải Phòng
- Căn cứ vào TCVN 2737-1995 về tải trọng và tác động (tiêu chuẩn thiết kế).
- Ta có địa điểm xây dựng thuộc vùng gió IV-B có $W_0=1,55$ (KN/m²).

+ Căn cứ vào độ cao công trình tính từ mặt đất lên đến t-ờng chắn mái là 30,3(m).Nên bỏ qua thành phần gió động ,ta chỉ xét đến thành phần gió tĩnh.

+ Trong thực tế tải trọng ngang do gió gây tác dụng vào công trình thì công trình sẽ tiếp nhận tải trọng ngang theo mặt phẳng sàn do sàn đ-ợc coi là tuyệt đối cứng .Do đó khi tính toán theo sơ đồ 3 chiều thì tải trọng gió sẽ đ- a về các mức sàn .

+ Trong hệ khung này ta lựa chọn tính toán theo sơ đồ 2 chiều, để thuận lợi cho tính toán thì ta coi gân đứng tải trọng ngang truyền cho các khung tùy theo độ cứng của khung và tải trọng gió thay đổi theo chiều cao bậc thang

(do + gần đúng so với thực tế

+ An toàn hơn do xét độc lập từng khung không xét đến giằng.

* Giá trị tải trọng tiêu chuẩn của gió đ-ợc tính theo công thức

$$W = W_0.k.c.n$$

+ n : hệ số v-ợt tải (n= 1,2)

+ c : hệ số khí động c = -0,6 : gió hút

c = +0,8 :gió đẩy

+ k : hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao phụ thuộc vào dạng địa hình .(Giá trị k Tra trong TCVN2737-1995)

STT	Tầng	H(m)	B(m)	K	C _{đẩy}	C _{hút}	W ₀ (KN/m ²)	n	W _{đẩy} (KN/m)	W _{hút} (KN/m)
1	1	3.6	4.2	1.0128	0.8	0.6	1.55	1.2	6.33	4.747
2	2	7.2	4.2	1.0128	0.8	0.6	1.55	1.2	6.33	4.747
3	3	10.8	4.2	1.0128	0.8	0.6	1.55	1.2	6.33	4.747
4	4	14.4	4.2	1.139	0.8	0.6	1.55	1.2	7.118	5.339
5	5	18	4.2	1.139	0.8	0.6	1.55	1.2	7.118	5.339
6	6	21.6	4.2	1.139	0.8	0.6	1.55	1.2	7.118	5.339
7	7	25.2	4.2	1.2092	0.8	0.6	1.55	1.2	7.557	5.668
8	8	28.8	4.2	1.2092	0.8	0.6	1.55	1.2	7.557	5.668
9	mái	30.3	4.2	1.2218	0.8	0.8	1.55	1.2	7.636	7.636

CH- ƠNG IV : TÍNH TOÁN VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC

IV.1. Tính toán nội lực.

1. Sơ đồ tính toán.

- Sơ đồ tính toán của công trình là sơ đồ khung phẳng nằm tại mặt đài móng.
- Tiết diện cột và dầm lấy đúng nh- kích th- ớc sơ bộ.
- Trục dầm lấy gần đúng nằm ngang ở mức sàn.
- Trục cột giữa trùng trục nhà ở vị trí các cột để đảm bảo tính chính xác so với mô hình chia tải.
- Chiều dài tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách các trục cột t- ơng ứng, chiều dài tính toán các phần tử cột các tầng trên lấy bằng khoảng cách các sàn.

2. Tải trọng.

- Tải trọng tính toán để xác định nội lực bao gồm: Tĩnh tải bản thân, hoạt tải sử dụng, tải trọng gió.
 - Tĩnh tải đ- ọc chất theo sơ đồ làm việc thực tế của công trình.
 - Hoạt tải chất lệch tầng lệch nhịp.
 - Tải trọng gió bao gồm thành phần gió tĩnh theo ph- ơng X gồm gió trái và gió phải.
- ⇒ Vậy ta có các tr- ờng hợp tải khi đ- a vào tính toán nh- sau:
- + Tr- ờng hợp tải 1 : Tĩnh tải.
 - + Tr- ờng hợp tải 2 : Hoạt tải sử dụng.
 - + Tr- ờng hợp tải 3 : Gió X trái (d- ơng).
 - + Tr- ờng hợp tải 4 : Gió X phải (âm).

3. Ph- ơng pháp tính.

- Dùng ch- ơng trình SAP2000 để tính nội lực. Kết quả tính toán nội lực xem trong phần phụ lục (chỉ lấy ra kết quả nội lực cần dùng trong tính toán)... Trong quá trình giải lực bằng ch- ơng trình Etabs ,có thể có những sai lệch về kết quả do nhiều nguyên nhân: lỗi ch- ơng trình; do vào sai số liệu; do quan niệm sai về sơ đồ kết cấu; tải trọng...Để có cơ sở khẳng định về sự đúng đắn hoặc đáng tin cậy của kết quả tính toán bằng máy, ta tiến hành một số tính toán so sánh kiểm tra nh- sau.

- Về mặt định tính:

- + Đối với các tr- ờng hợp tải trọng đứng (tĩnh tải và hoạt tải) thì biểu đồ momen có dạng gần nh- đối xứng (công trình gần đối xứng).
- + Đối với tải trọng ngang (gió, động đất), biểu đồ momen trong khung phải âm ở phần d- ới và d- ơng ở phần trên của cột, d- ơng ở đầu thanh và âm ở cuối thanh của các thanh ngang theo h- ớng gió.

- Về mặt định l- ợng:

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

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

- Sau khi kiểm tra nội lực theo các b- ớc trên ta thấy đều thỏa mãn, do đó kết quả nội lực tính đ- ọc là đúng. Vậy ta tiến hành các b- ớc tiếp theo: tổ hợp nội lực, tính thép cho khung, thiết kế móng

IV.2. tổ hợp nội lực

- Nội lực đ- ọc tổ hợp với các loại tổ hợp sau: Tổ hợp cơ bản I, Tổ hợp cơ bản II,
- *Tổ hợp cơ bản I*: Gồm nội lực do tĩnh tải với nội lực do 1 hoạt tải bất lợi nhất.
- *Tổ hợp cơ bản II*: Gồm nội lực do tĩnh tải với ít nhất 2 tr- ờng hợp nội lực do hoạt tải và tải trọng gió gây ra với hệ số tổ hợp của tải trọng ngắn hạn là 0,9.
- Việc tổ hợp sẽ đ- ọc tiến hành với những tiết diện nguy hiểm nhất đó là: Với phần tử cột là tiết diện chân cột và tiết diện đỉnh cột. Với tiết diện dầm là tiết diện 2 bên mép dầm, tiết diện chính giữa dầm. (có thêm tiết diện khác nếu có nội lực nh- tiết diện có tải trọng tập trung). Tại mỗi tiết diện phải tron đ- ọc tổ hợp có cặp nội lực nguy hiểm nh- sau:
 - + Đối với cột: M_{max} và N_{tu}
 M_{min} và N_{tu}
 N_{max} và M_{tu}
 - + Đối với dầm: M_{max} , M_{min} và Q_{max}
- Kết quả tổ hợp nội lực cho các phần tử cột của khung 5 thể hiện trong bảng (xem phần phụ lục kết cấu)

CH- ONG V : THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 5

I. xác định tải trọng tác dụng xuống móng.

1.1.Tải trọng tính toán do cột trục B-5 truyền xuống:

- Căn cứ vào kết quả chạy máy và bảng tổ hợp nội lực chân cột khung K₅ - Trục 5 ta chọn cặp nội lực bất lợi nhất nh- sau:

***Nội lực tính toán tại vị trí cột trục (B)**

$$M_0'' = 38,464 \text{ KN.m}$$

$$N_0'' = 1368,728 \text{ KN}$$

$$Q'' = 13,167 \text{ KN}$$

- Khi tính toán ta cần tính thêm tải trọng của giằng móng, cột và t-ờng truyền vào móng.

+ Trọng l-ợng giằng chống thấm (dọc và ngang), truyền vào đỉnh móng cột B

$$N_g'' = (2,7+1+4,2+3) \times 0,1 \times 0,22 \times 25 \times 1,1 = 5,501 \text{ (KN)}$$

+ Trọng l-ợng t-ờng móng (dọc và ngang) tiết diện 350x700, truyền vào đỉnh móng cột C

$$N_g'' = (2,7+1+4,2+3) \times 0,22 \times 0,9 \times 20 \times 1,1 = 50,794 \text{ (KN)}$$

+ Trọng l-ợng t-ờng gạch xây dày 220 (dọc và ngang) nhà và lớp vữa trát dày 1,5cm.

$$N_t'' = (0,25 \cdot 2,7 \cdot 1,1 + (1,5+1,5) \cdot 0,25 \cdot 0,7 \cdot 3,2) \cdot 20 \cdot 1,1 = 7,316 \text{ (KN)}$$

+ Trọng l-ợng giằng móng (dọc và ngang) tiết diện 350x700, truyền vào đỉnh móng cột C

$$N_g'' = (2,7+1+4,2+3) \times 0,22 \times 0,9 \times 20 \times 1,1 = 63,5 \text{ (KN)}$$

+ Trọng l-ợng bản thân cột trục C tiết diện 30x30 cm, h_c= 3,2 có :

$$N_c'' = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 3,2 \cdot 25 \cdot 1,1 = 7,92 \text{ (KN)}$$

$$\Sigma N = 6,59 + 47,48 + 53,295 + 10,395 =$$

$$115,8(5,501+50,749+7,316+63,5+7,92=134,986) \text{ (KN)}$$

- Vậy tải trọng tính toán tác dụng xuống móng là:

$$N_0'' = 1368,728 + 134,986 = 1503,714 \text{ (KN)}$$

⇒ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng xuống móng là:

$$N_0^{tc} = \frac{1503,714}{1,2} = 1253,095 \text{ (KN)}$$

$$M_0^{tc} = \frac{38,464}{1,2} = 32,05 \text{ (kN.m)}$$

$$Q^{tc} = \frac{13,167}{1,2} = 10,973 \text{ (kN)}$$

1.2.Tải trọng tính toán do cột trục D – 5 truyền xuống:

$$M_0'' = 221,434 \text{ KN.m}$$

$$N_0'' = 2076,076 \text{ KN}$$

$$Q'' = 88,348 \text{ KN}$$

- Khi tính toán ta cần tính thêm tải trọng của giằng chống thấm, t-ờng móng, cột và t-ờng truyền vào móng.

+ Trọng l-ợng giằng chống thấm (dọc và ngang), truyền vào đỉnh móng cột D

$$N_g'' = (1,5+4,2+3) \times 0,1 \times 0,22 \times 25 \times 1,1 = 6,04 \text{ (KN)}$$

+ Trọng l-ợng t-ờng móng (dọc và ngang) tiết diện 350x700, truyền vào đỉnh móng cột D

$$N_g'' = (1,5+4,2+3+1,5) \times 0,22 \times 0,9 \times 20 \times 1,1 = 53,81 \text{ (KN)}$$

+ Trọng lượng tầng gạch xây dày 220 (dọc và ngang) nhà và lớp vữa trát dày 1,5cm.

$$N_t^u = (4,2 \cdot 0,7 + 3) \cdot 0,25 \cdot 3,2 \cdot 20 \cdot 1,1 = 80,7 \text{ (KN)}$$

+ Trọng lượng giằng móng (dọc và ngang) tiết diện 350x700, truyền vào đỉnh móng cột D

$$N_g^u = (2,7 + 1 + 4,2 + 3) \times 0,22 \times 0,9 \times 20 \times 1,1 = 67,268 \text{ (KN)}$$

+ Trọng lượng bản thân cột trục D tiết diện 45x45 cm, $h_c = 3,2$ có :

$$N_c^u = 0,45 \cdot 0,45 \cdot 3,2 \cdot 25 \cdot 1,1 = 17,82 \text{ (KN)}$$

$$\Sigma N = 6,04 + 53,81 + 80,7 + 67,268 + 17,82 = 225,638 \text{ (KN)}$$

- Vậy tải trọng tính toán tác dụng xuống móng là:

$$N_0'' = 2076,076 + 225,638 = 2301,714 \text{ (KN)}$$

⇒ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng xuống móng là:

$$N_0^{tc} = \frac{2301,714}{1,2} = 1918,095 \text{ (KN)}$$

$$M_0^{tc} = \frac{221,434}{1,2} = 184,53 \text{ (kN.m)}$$

$$Q^{tc} = \frac{88,348}{1,2} = 73,62 \text{ (kN)}$$

1.3. Tải trọng tính toán do cột trục E – 5 truyền xuống:

$$M_0^u = 191,409 \text{ KN.m}$$

$$N_0'' = 2115,266 \text{ KN}$$

$$Q'' = 65,158 \text{ KN}$$

- Khi tính toán ta cần tính thêm tải trọng của giằng chống thấm, tầng móng, cột và tầng truyền vào móng.

+ Trọng lượng giằng chống thấm (dọc và ngang), truyền vào đỉnh móng cột E

$$N_g^u = (4,2 + 3 + 1,5) \times 0,1 \times 0,22 \times 25 \times 1,1 = 5,264 \text{ (KN)}$$

+ Trọng lượng tầng móng (dọc và ngang) tiết diện 350x700, truyền vào đỉnh móng cột E

$$N_g^u = (4,2 + 3 + 1,5) \times 0,35 \times 0,7 \times 20 \times 1,1 = 46,893 \text{ (KN)}$$

+ Trọng lượng tầng gạch xây dày 220 (dọc và ngang) nhà và lớp vữa trát dày 1,5cm.

$$N_t^u = (4,2 \cdot 0,7 + 3) \cdot 0,25 \cdot 3,2 \cdot 20 \cdot 1,1 = 104,544 \text{ (KN)}$$

+ Trọng lượng giằng móng (dọc và ngang) tiết diện 350x700, truyền vào đỉnh móng cột E

$$N_g^u = (4,2 + 3 + 1,5) \times 0,35 \times 0,7 \times 20 \times 1,1 = 46,893 \text{ (KN)}$$

+ Trọng lượng bản thân cột trục E tiết diện 45x45 cm, $h_c = 3,2$ có :

$$N_c^u = 0,45 \cdot 0,45 \cdot 3,2 \cdot 25 \cdot 1,1 = 17,82 \text{ (KN)}$$

$$\Sigma N = 5,264 + 46,893 + 104,544 + 46,893 + 17,82 = 221,414 \text{ (KN)}$$

- Vậy tải trọng tính toán tác dụng xuống móng là:

$$N_0'' = 2115,266 + 221,414 = 2336,68 \text{ (KN)}$$

⇒ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng xuống móng là:

$$N_0^{tc} = \frac{2336,68}{1,2} = 1947,233 \text{ (KN)}$$

$$M_0^{tc} = \frac{191,409}{1,2} = 159,51 \text{ (kN.m)}$$

$$Q^{tc} = \frac{65,158}{1,2} = 54,3 \text{ (kN)}$$

II. Đánh giá điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn của khu đất xây dựng.

1. Điều kiện địa chất công trình.

- Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình: **Nhà kí túc xá 8 tầng tr- ờng Đại Học Hải Phòng.** Giai đoạn phục vụ thiết kế kỹ thuật, khu đất t- ong đối bằng phẳng.

- Đ- ọc khảo sát bằng ph- ơng pháp khoan thăm dò. Từ trên xuống gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng.

- Chiều dày của các lớp đất nh- sau:

+ Lớp 1: Đất trồng trọt có chiều dày từ 0,3 m.

+ Lớp 2: Sét pha dẻo mềm có chiều dày 3,5 m.

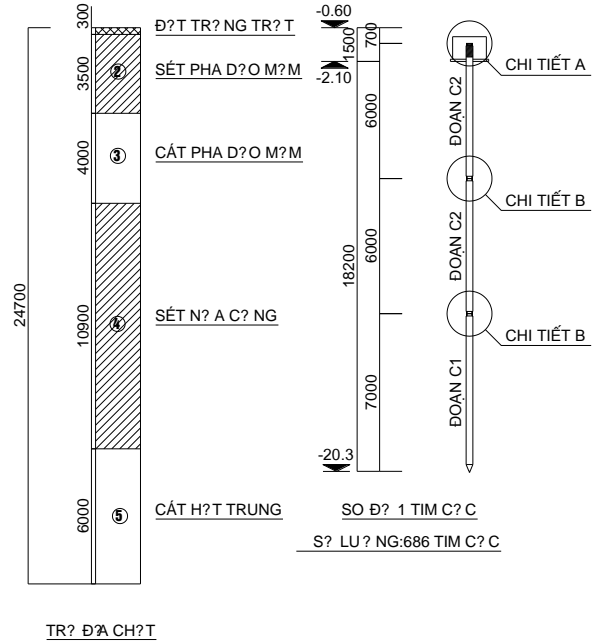
+ Lớp 3: Cát pha dẻo mềm có chiều dày 4 m.

+ Lớp 4: Sét, nửa cứng có chiều dày từ 10,9 m.

+ Lớp 5: Cát hạt trung có chiều dày từ 6 m.

- Mục n- ớc ngầm ch- a xuất hiện nên không ảnh h- ờng tới việc thiết kế và thi công móng.

- Trữ địa chất công trình đ- ọc thể hiện trên hình vẽ bên:



2. Bảng chỉ tiêu cơ lý:

- Số liệu địa chất đ- ọc khoan khảo sát tại công tr- ờng và thí nghiệm trong phòng kết hợp với các số liệu xuyên tĩnh cho thấy đất nền trong khu vực xây dựng gồm các lớp đất có thành phần, trạng thái, chỉ tiêu cơ học, vật lý của các lớp đất nh- trong bảng.

Stt	Lớp đất	$\gamma = \rho * g$ (KN/m ³)	γ_{s3} (KN/m ³)	e_0	W%	W _L %	W _P %	I_L	K (m/s)	φ^o_{II}	C _{II} (KN)	m (m ² /KN)	E (KN)
1	Đất trồng trọt	15											
2	Sét dẻo nhão	18.1	26.9	1.55	43	46	27	0.842	$2.2 * 10^{-10}$	11	14	$21 * 10^{-3}$	4000
3	Sét pha dẻo nhão	18.5	26.8	1.5	33.2	36	22	0.8	$2.5 * 10^{-8}$	16	10	$12 * 10^{-3}$	10000
4	cát pha dẻo cứng	19.2	26.5	1.41	20	24	18	0.333	$2.1 * 10^{-7}$	18	25	$9 * 10^{-4}$	14000
5	Cát hạt trung	19.2	26.5	1.41	18					35	1	$4 * 10^{-4}$	31000

3. Tiêu chuẩn xây dựng:

- Độ lún cho phép với nhà khung S_{gh} = 8 cm và chênh lún cho phép. $\Delta S/L = 0,2$ (Tra phụ lục 19, bài giảng nền móng-TS Nguyễn Đình Tiến)

III. Lựa chọn giải pháp nền móng.

1. Các loại cọc:

* Ưu nh- ợc điểm của cọc BTCT đúc sẵn.

- Ưu điểm:

- + Tựa lên nền đất tốt có khả năng mang tải lớn
- + Dễ kiểm tra chất lượng cọc, các thông số kỹ thuật (lực ép, độ chối...) trong quá trình thi công.
- + Việc thay thế và sửa chữa dễ dàng khi có sự cố về kỹ thuật và chất lượng cọc.
- + Môi trường thi công móng sạch sẽ hơn nhiều so với thi công móng cọc khoan nhồi.
- + Giá thành tương đối rẻ và phù hợp.
- + Nếu thi công bằng phương pháp ép cọc thì không gây tiếng ồn và nó phù hợp với việc thi công móng trong thành phố.
- + Phương tiện máy móc thi công đơn giản, nhiều đội ngũ cán bộ kỹ thuật và công nhân có kinh nghiệm và tay nghề thi công cao.

- Nhược điểm:

- + Không phù hợp với nền đất của các lớp đất tốt nằm sâu hơn 40 m, các lớp đất có nhiều chướng ngại vật.
 - + Phải nối nhiều đoạn, không có biện pháp kỹ thuật để bảo vệ mối nối hiệu quả
 - + Dù ép hay đóng thì khả năng giữ cọc đứng gặp khó khăn và nhiều sự cố thi công khác nhau: hiện tượng chối giả, vỡ đầu cọc, an toàn lao động khi cẩu lắp các đoạn cọc.
 - + Quá trình thi công gây ra những chấn động (phương pháp đóng cọc) làm ảnh hưởng tới công trình lân cận.
 - + Độ bền kính cọc hạn chế nên chiều sâu, sức chịu tải cũng kém hơn cọc nhồi.
- ⇒ Khi dùng phương pháp thi công cọc BTCT đúc sẵn phải khắc phục các nhược điểm của cọc và kỹ thuật thi công để đảm bảo yêu cầu.

*** Ưu nhược điểm của cọc khoan nhồi.**

- Ưu điểm:

- + Có thể tạo ra những cọc có đường kính lớn do đó chịu tải nén rất lớn.
- + Do cách thi công mặt bên của cọc nhồi thường bị nhám do đó ma sát giữa cọc và đất nói chung có trị số lớn so với các loại cọc khác.
- + Khi cọc làm việc không gây lún ảnh hưởng đáng kể cho công trình lân cận.
- + Quá trình thực hiện thi công móng dễ dàng thay đổi các thông số của cọc (chiều sâu, đường kính) để đáp ứng với điều kiện cụ thể của địa chất dưới nhà.

- Nhược điểm:

- + Khó kiểm tra chất lượng cọc
- + Thiết bị thi công tương đối phức tạp
- + Nhân lực đòi hỏi tay nghề cao.
- + Rất khó giữ vệ sinh công trường trong quá trình thi công

2. Lựa chọn phương án cọc

- Qua những phương pháp trên dùng phương pháp cọc ép là hợp lý hơn cả về yêu cầu sức chịu tải, khả năng và điều kiện thi công công trình.
- Phương án cọc: Do tải trọng truyền xuống móng khá lớn ta dùng cọc cắm vào lớp đất hạt trung làm móng. Đáy đài đặt tại cốt -2,1 m, dùng cọc BTCT 30x30 cm, thép dọc chịu lực gồm 4 thanh $\phi 18$, bê tông B25, đầu cọc có mặt bích bằng thép, cọc được chia làm 3 đoạn nối bằng bản mã, đoạn mũi cọc dài 7 m, 2 đoạn thân cọc dài 6 m.

3. Vật liệu cọc.

- Đài cọc:
 - + Bê tông: B25 : $R_b = 14500 \text{ KN/m}^2$, $R_{bt} = 1050 \text{ KN/m}^2$
 - + Cốt thép chịu lực trong đài thép nhóm AII có $R_s = 280000 \text{ K/m}^2$
 - + Lớp bê tông lót đài: B20 dày 10 cm.

+ Đài liên kết ngàm với cột và cọc (xem bản vẽ). Thép của cọc neo vào đài $\geq 30\phi$ và đầu cọc vào trong đài 10 cm.

- Cọc đúc sẵn hạ bằng phương pháp ép:

+ Bê tông: B25 : $R_b = 14500 \text{ KN/m}^2$, $R_{bt} = 1050 \text{ KN/m}^2$

+ Cốt thép chịu lực thép nhóm AII, đai thép nhóm AI

+ Các chi tiết cấu tạo xem bản vẽ.

- Để giảm ảnh hưởng của lún không đều ta bố trí hệ dầm giằng móng. Hệ dầm giằng móng nối các móng làm tăng tính tổng thể của nền móng, làm giảm độ lún không đều cho công trình, hệ dầm giằng móng có kích thước tiết diện như sau: $b \times h = (350 \times 700) \text{ m}$.

V. Chiều sâu chôn móng.

- Tính h_{\min} – Chiều sâu chôn móng yêu cầu nhỏ nhất

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \text{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \cdot \sqrt{\frac{Q}{\gamma \cdot b}}$$

- Trong đó:

+ Q: tổng các lực ngang. $Q = 73,62 \text{ KN}$

+ γ : dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt đài $\gamma = 18,2 \text{ KN/m}^3$

+ b: bề rộng đài chọn sơ bộ

+ φ : góc ma sát trong.

⇒ Chiều sâu chôn móng

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \text{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \cdot \sqrt{\frac{Q}{\gamma \cdot b}} = h_{\min} = 0,7 \cdot \text{tg}(45^\circ - \frac{12}{2}) \cdot \sqrt{\frac{73,62}{18,2 \cdot 2,2}} = 0,769 \text{ m}.$$

⇒ Ta chọn $h_{\min} = 1,4 \text{ m} > 0,769 \text{ m}$ ⇒ Với độ sâu đáy đủ lớn, lực ngang Q nhỏ, trong tính toán gần đúng coi bỏ qua tải trọng ngang.

VI. Chọn các đặc trưng của móng cọc.

VI.1. Sức chịu tải của cọc:

a. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu

$$P_{vl} = \varphi (R_b \cdot F + R_a \cdot F_a)$$

- Trong đó: + φ : hệ số uốn dọc của cọc $\varphi = 1$

+ F_a : diện tích tiết diện ngang của cốt thép chịu lực

$$F_a = 4 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} = 4 \cdot \frac{\pi \cdot 0,018^2}{4} = 1,02 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

+ F_b : diện tích tiết diện ngang của cọc

$$F_b = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow P_{vl} = 1 \cdot (280000 \cdot 1,02 \cdot 10^{-3} + 14500 \cdot 0,09) = 1590,6 \text{ KN}.$$

b. Sức chịu tải của cọc theo đất nền.

- Xác định sức chịu tải của cọc theo cường độ của đất nền: chân cọc tỳ lên lớp cát hạt trung trật vừa nên cọc làm việc theo sơ đồ cọc ma sát. Sức chịu tải của cọc theo đất nền

được xác định theo công thức: $P_d = m (m_R \cdot R \cdot F + u \sum_{i=1}^n m_{fi} \cdot f_i \cdot h_i)$

- Trong đó:

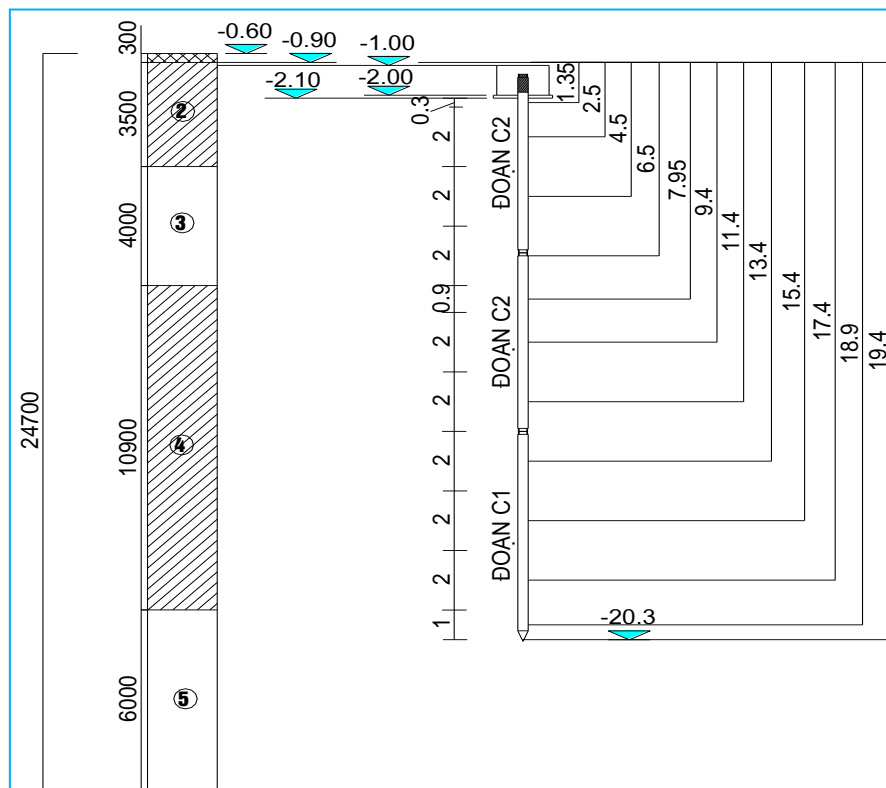
+ u: chu vi tiết diện cọc $u = 0,3 \cdot 4 = 1,2 \text{ m}$

- + m_R : Hệ số điều kiện làm việc của đất ở mũi cọc. Tra bảng phụ lục 6.4 sách h- ớng dẫn đồ án nền móng ta có $m_R = 1$
- + m_{fi} : Hệ số điều kiện làm việc của đất xung quanh cọc. Tra bảng phụ lục 6.4 sách h- ớng dẫn đồ án nền móng ta có $m_{fi} = 1$
- + Hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất $m = 1$
- + R : C- ờng độ tính toán của đất d- ối mũi cọc. $H = 19$ m tra bảng 6.2 sách h- ớng dẫn đồ án nền móng với cát hạt trung chặt vừa, c- ờng độ tính toán của đất nền ở chân cọc

$$R = 4400 \cdot \frac{(4800 - 4400) \cdot (19 - 15)}{(20 - 15)} = 4720 \text{ Kpa.}$$

- Chia đất nền thành các lớp đồng nhất nh- trong hình d- ối (chiều dày mỗi lớp này ≤ 2 m). ở đây Z_i và h tính từ cốt thiên nhiên.

+ f_i : C- ờng độ tính toán của ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh f_i tra trong bảng 6.3 nội suy “sách hướng dẫn đồ án nền móng”



Sơ đồ xác định sức chịu tải của cọc

- Nội suy từ bảng 6.3 ta có đ- ợc bảng sau:

stt	Z	I_L	f_i	h_i
1	1.35	0.842	3.727	0.3
2	2.5	0.842	5.58	2
3	4.5	0.8	8	2
4	6.5	0.8	8	2
5	7.95	0.333	40.32	0.9
6	9.4	0.333	41.54	2
7	11.4	0.333	44.27	2
8	13.4	0.333	45.22	2

9	15.4	0.333	54.03	2
10	17.4	0.333	56.19	2
11	18.9		77.46	1
12	19.4		78.16	1

$$\Rightarrow P_d = 1(1.4720.0,09 + 1,2.(1,3,727.0,3+1,5,58.2+1,8.2+1,8.2+1,40,32.0,9 + 1,41,54.2+1,44,27.2+1,45,22.2+1,54,03.2+1,56,19.2+1,77,46.1+1,78,16.1))$$

$$\Rightarrow P_d = 1(1.4720.0,09 + 1,2.718,7) = 1287,24 \text{ Kpa} = 1287,24 \text{ KN}$$

- Tải trọng cho phép xuống cọc:

$$P'_d = \frac{P_d}{K_d}$$

+ Trong đó K_d : hệ số an toàn đối với đất $K_d = 1,4$

$$\Rightarrow P'_d = \frac{1287,24}{1,4} = 919,46 \text{ KN}$$

- Ở đây $P'_d = 919,46 \text{ KN} < P_{vi} = 1590,6 \text{ KN}$, do vậy ta lấy P'_d để đ- a vào tính toán.

c. Áp lực tính toán tác dụng lên đế đài.

- Để hạn chế ảnh hưởng lẫn nhau giữa các cọc thì khoảng cách giữa các trục cọc $> 3d$.

\Rightarrow Áp lực tính toán tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P'' = \frac{P'_d}{(3d)^2} = \frac{919,46}{(3.0,3)^2} = 1135,14 \text{ KN}$$

d. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công

* **Khi vận chuyển cọc :**

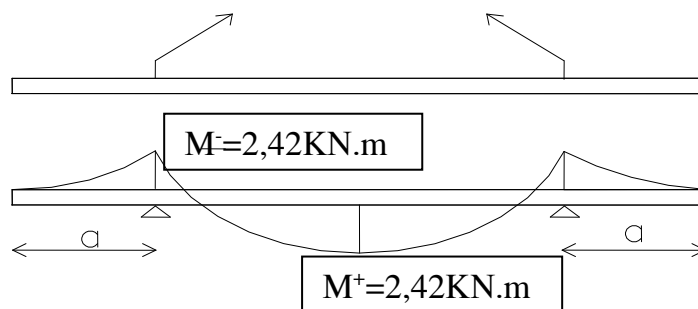
- Tải trọng phân bố $q = \gamma.F.n$

Trong đó : n là hệ số động, $n = 1,4$

$$\Rightarrow q = 25.0,3.0,3.1,4 = 3,15 \text{ KN/m}$$

- Chọn a sao cho $M^+_1 \approx M^-_1 \rightarrow a = 0,207 l_c = 0,207 \times 6 = 1,24 \text{ m}$, đối với cọc có chiều dài 6 m

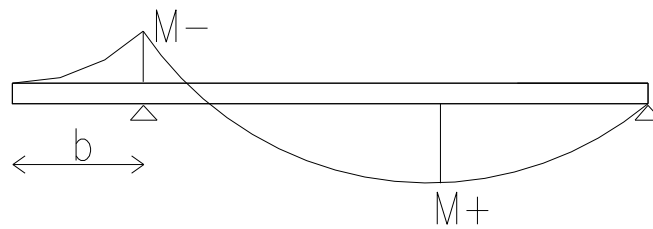
$$\Rightarrow M_1 = \frac{q.a^2}{2} = \frac{3,15.1,24^2}{2} = 2,42 \text{ KN.m}$$



Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

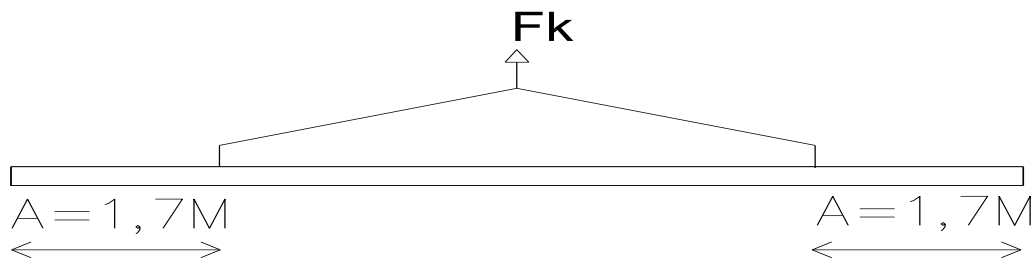
- Khi lắp dựng : để $M^+_2 \approx M^-_2 \rightarrow b = 0,294 l_c = 0,294 \times 6 = 1,76 \text{ m}$

$$+ \text{Trị số mômen lớn nhất : } M_2 = \frac{q.b^2}{2} = \frac{2,42.1,76^2}{2} = 3,75 \text{ KN.m}$$



Biểu đồ mômen dọc khi cầu lắp

- Ta thấy $M_1 < M_2$ nên ta dùng M_2 để tính toán
 - + Lấy lớp bảo vệ của cọc là $a' = 3\text{cm}$
 - \Rightarrow Chiều cao làm việc của cốt thép $h_0 = 30 - 3 = 27\text{ cm}$
 - $\rightarrow F_a = \frac{M_2}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{3,39}{0,9 \cdot 0,37 \cdot 28000} = 3,64 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 = 0,364 \text{ cm}^2$
- Cốt thép chịu mômen uốn của cọc là 2Ø18($F_a = 5,09 \text{ cm}^2$) là đủ khả năng chịu lực
- Tính toán cốt thép làm móc cầu:
 - + Lực kéo ở móc trong tr-ờng hợp cầu lắp cọc: $F_k = q \cdot l$



- \Rightarrow Lực kéo ở một nhánh, gần đúng:
 - $F'_k = F_k/2 = q \cdot l/2 = 2,142 \times 6/2 = 7,26 \text{ KN}$
 - + Diện tích cốt thép của móc cầu: $F_a = F'^2_k/R_a = \frac{7,26}{210000} = 3,46 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 = 0,346 \text{ cm}^2$
- Chọn thép làm móc cầu Ø16

VI.2. Thiết kế móng:

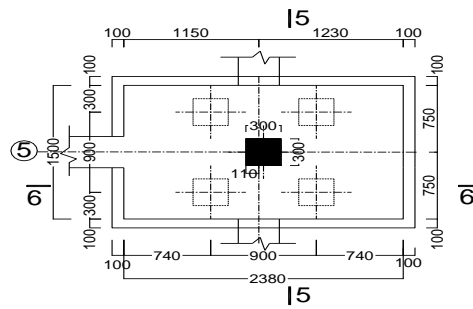
1: Thiết kế móng trục C-5

* Diện tích sơ bộ đế đài.

$$F_d = \frac{N_0''}{P'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n}$$

- Trong đó:
 - + n: Hệ số v-ợt tải $n = 1,1$
 - + h: Chiều sâu chôn đế đài $h = 1,5 \text{ m}$
 - + γ_{tb} : Trọng l-ợng bình quân của đài và đất trên bậc đài. $\gamma_{tb} = 20 \div 25 \text{ KN/m}^3$. Lấy $\gamma_{tb} = 20 \text{ KN/m}^3$.

$$\Rightarrow F_d = \frac{N_0''}{P'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{1503,714}{1135,14 - 20 \cdot 1,5 \cdot 1,1} = 1,4 \text{ m}^2$$



Mặt bằng đài cọc F2

* **Trọng lượng của đài và đất trên đài.**

$$N_d'' = n.F_d.h.\gamma_{tb} = 1,1.1,4.1,4.20 = 43,12 \text{ KN}$$

* **Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài.**

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 1503,714 + 43,12 = 1546,834 \text{ KN}$$

* **Số lượng cọc sơ bộ.**

$$n_c = \frac{N''}{P_d} = \frac{1546,834}{919,46} = 2 \text{ cọc}$$

Vì móng chịu tải lệch tâm lớn nên ta chọn 4 cọc. Bố trí cọc trên mặt bằng như hình vẽ

* **Diện tích thực của đế đài.**

$$F_d = 1,5.2 = 3 \text{ m}^2$$

* **Trọng lượng của đài và đất trên đài.**

$$N_d'' = n.F_d.h.\gamma_{tb} = 1,1.3.1,4.20 = 92,4 \text{ KN}$$

* **Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài.**

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 1503,714 + 92,4 = 1596,114 \text{ KN}$$

* **Momen tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện của đài cọc tại đế đài.**

$$M'' = M_0'' + Q_0'' . h_d = 38,464 + 13,167.1 = 51,631 \text{ KN.m}$$

* **Lực truyền xuống các cọc dẫy bên.**

$$P_{\max/\min}'' = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M_y'' . X_{\max}}{\sum_{i=1}^n X_i^2} = \frac{1596,114}{4} \pm \frac{51,631.0,9}{2,0,9^2} = 399,03 \pm 28,68$$

$$\Rightarrow P_{\max}'' = 427,71$$

$$\Rightarrow P_{\min}'' = 369,99$$

* **Kiểm tra nền móng cọc ma sát theo điều kiện chống nhổ.**

- Trọng lượng tính toán của cọc

$$P_c = 0,3.0,3.12.25.1,1 = 29,7 \text{ KN}$$

- ở đây $P_{\max}'' + P_c = 427,71 + 29,7 = 457,41 < P_d' = 919,46 \text{ KN}$ nên thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc dẫy bên và $P_{\min}'' = 369,99 > 0$ nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

* **Kiểm tra nền móng cọc ma sát theo điều kiện biến dạng.**

- Chiều cao của khối móng quy - ớc $H_m = 19,7 \text{ m}$.

- Độ lún của nền móng cọc đ- ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc có mặt cắt là abcd. Trong đó

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

$$\delta_{tb} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \dots + \gamma_n \cdot h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}$$

- ở đây $\alpha_{tb} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{11.2,3 + 16.4 + 18.10,9 + 35.1}{2,3 + 4 + 10,9 + 1} = 17,6^\circ$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\gamma_{tb}}{4} = \frac{17,6}{4} = 4,4^\circ$$

- Do lớp đất 1,2,3 và 4 yếu nên khi tính ta bỏ qua ảnh hưởng của các lớp đất này, theo terzaghi ta thấy $h_5 = 1 \text{ m} < H_m/3$ vậy có thể lấy góc mở $\alpha = 35^\circ$

- Chiều dài của đáy móng quy - ước.

$$L_m = 0,9 + 2 \frac{0,3}{2} + 2.1 \cdot \text{tg}35^\circ = 2,6 \text{ m}$$

- Bề rộng của đáy móng quy - ước.

$$B_m = 0,9 + 2 \frac{0,3}{2} + 2.1 \cdot \text{tg}35^\circ = 2,6 \text{ m}$$

- Xác định trọng lượng của khối móng quy - ước. Trong phạm vi từ đế đài trở lên có thể xác định theo công thức

$$N_1^{tc} = L_m \cdot B_m \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 2,6 \cdot 2,6 \cdot 1,5 \cdot 20 = 202,8 \text{ KN}$$

- Xác định trọng lượng đất sét dẻo nhão, sét pha dẻo nhão, sét pha dẻo cứng trong phạm vi từ đế đài đến đáy lớp sét pha dẻo cứng (trừ đi thể tích đất bị cọc chôn chỗ)

$$N_2^{tc} = (2,6 \cdot 2,6 \cdot 2,3 - 2,3 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 4) \cdot 18,1 + (2,6 \cdot 2,6 \cdot 4 - 4 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 4) \cdot 18,5 + (2,6 \cdot 2,6 \cdot 10,9 - 10,9 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 4) \cdot 19,2$$

$$\Rightarrow N_2^{tc} = 2079,424 \text{ KN}$$

- Trị tiêu chuẩn của lượng cọc 30x30 dài 19 m = $19 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 25 = 42,75 \text{ KN}$

- Trọng lượng của 4 cọc trong phạm vi đất sét = $\frac{42,75}{19} \cdot 17,2 \cdot 4 = 154,8 \text{ KN}$

- Trọng lượng khối quy - ước trong phạm vi lớp cát hạt trung ch- a kể trọng lượng cọc

$$N_3^{tc} = (2,6 \cdot 2,6 \cdot 1 - 1 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 4) \cdot 19,2 = 122,88 \text{ KN}$$

- Trọng lượng của 4 cọc trong phạm vi đất cát hạt trung = $\frac{42,75}{19} \cdot 1,4 = 9 \text{ KN}$

- Trọng lượng khối móng quy - ước.

$$N_{q.u}^{tc} = 202,8 + 2079,424 + 154,8 + 122,88 + 9 = 2568,904 \text{ KN}$$

- Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến khối móng quy - ước.

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{q.u}^{tc} = 1253,095 + 2568,904 = 3822 \text{ KN}$$

- Momen tiêu chuẩn tương ứng với trọng tâm đáy khối móng quy - ước.

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot 19,4 = 32,05 + 10,973 \cdot 19,4 = 241,434 \text{ KN.m}$$

- Độ lệch tâm e.

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{241,434}{3822} = 0,063 \text{ m}$$

- Áp lực tiêu chuẩn lên đáy khối móng quy - ước.

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{q.u}^{tc}}{L_m \cdot B_m} \left(1 \pm \frac{4e}{L_m}\right) = \frac{3822}{2,6 \cdot 2,6} \left(1 \pm \frac{4 \cdot 0,063}{2,6}\right) = 565,38(1 \pm 0,097)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 620,22 \text{ KN} \\ \sigma_{\min}^{tc} = 510,54 \text{ KN} \\ \sigma_{tb}^{tc} = 565,38 \text{ KN} \end{cases}$$

- Công độ tính toán của đất ở khối móng quy - ớc.

$$R_M = \frac{m_1.m_2}{K^{tc}} (1,1.A.B_M.H_M.\gamma_{II} + 1,1.B.H_M.\gamma'_M + 3DC_{II})$$

- Trong đó:

+ $K_{tc} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

+ Tra bảng 3.1 sánh h- ớng dẫn đồ án nền móng ta đ- ợc

$m_1 = 1,2, m_2 = 1,0$ vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng

+ $\varphi_{II} = 35$ tra bảng 3.2 sánh h- ớng dẫn đồ án nền móng ta đ- ợc

$$A = 1,67, B = 7,69, C = 9,59$$

+ $\gamma_{II} = 19,2 \text{ KN/m}^3$

$$+ \gamma'_M = \frac{0,3.15 + 3,5.18,1 + 4.18,5 + 10,9.19,2 + 1.19,2}{0,3 + 3,5 + 4 + 10,9 + 1} = 18,8 \text{ KN/m}^3$$

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,2.1}{1} (1,1.1,67.2,6.19,2 + 1,1.7,69.19,2.18,8 + 3.9,59.1)$$

$$\Rightarrow R_M = 3811,47 \text{ KN} \Rightarrow 1,2.R_M = 1,2. 3811,47 = 4573,76 \text{ KN}$$

- Ta thấy $\Rightarrow \begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 620,22 \text{ KN} < 1,2.R_M = 4573,76 \text{ KN} \\ \sigma_{tb}^{tc} = 565,38 \text{ KN} < R_M = 3811,47 \text{ KN} \end{cases}$

Vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Tr- ờng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, đáy của khối quy - ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

- Ứng suất gây lún của đáy khối móng quy - ớc.

+ áp lực bản thân tại đáy lớp trồng trọt.

$$\sigma_{z=0,3}^{bt} = 0,3.15 = 4,5 \text{ KN}$$

+ áp lực bản thân tại lớp đất sét dẻo nhão

$$\sigma_{z=0,3+3,5}^{bt} = 4,5 + 3,5.18,1 = 67,85 \text{ KN}$$

+ áp lực bản thân tại lớp đất sét pha dẻo nhão

$$\sigma_{z=0,3+3,5+4}^{bt} = 67,85 + 4.18,5 = 141,85 \text{ KN}$$

+ áp lực bản thân tại lớp đất cát pha dẻo cứng

$$\sigma_{z=0,3+3,5+4+10,9}^{bt} = 141,85 + 10,9.19,2 = 351,13 \text{ KN}$$

+ áp lực bản thân tại đáy khối móng quy - ớc

$$\sigma^{bt} = \sigma_{z=0,3+3,5+4+10,9+1}^{bt} = 351,13 + 1.19,2 = 370,33 \text{ KN}$$

\Rightarrow ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{bt} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 565,38 - 370,33 = 195,05 \text{ KN}$$

+ Độ lún của móng cọc có thể đ- ợc tính gần đúng theo lý thuyết đàn hồi nh- sau

$$s = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} . b . \omega . P_{gl}$$

+ Với $L_m/B_m = 1 \Rightarrow w = 0,95$

$$\Rightarrow s = \frac{1 - 0,25^2}{31000} . 2,6.0,95 . 195,05 = 0,015 \text{ m} = 1,5 \text{ cm} < [S] = 8 \text{ cm.}$$

Nh- vậy trong phạm vi các móng thuộc dãy này, điều kiện địa chất của đất d- ới các móng ít thay đổi, tải trọng căn bản giống nhau do vậy độ lún lệch t- ơng đối giữa các móng trong dãy này sẽ đảm bảo không v- ợt quá giới hạn cho phép còn độ lún lệch t- ơng đối giữa các

móng dẫy này và các móng thuộc dẫy khác sẽ kiểm tra khi thiết kế móng cho dẫy cột khác

⇒ Nh- vậy thoả mãn điều kiện độ lún tuyệt đối.

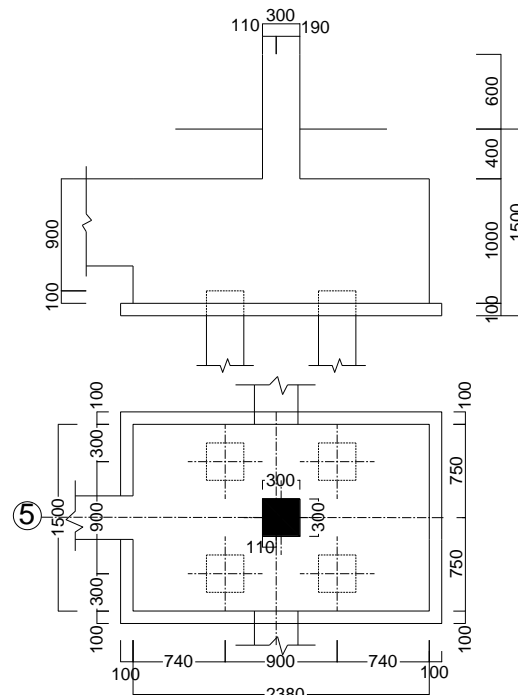
*** Kiểm tra c- ởng độ trên tiết diện nghiêng- điều kiện đâm thủng**

+ Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp

+ Dùng bê tông B25, thép AII

+ Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng: vẽ tháp đâm thủng thì đáy tháp nằm trùm ra ngoài trục các cọc. Nh- vậy đài cọc không bị đâm thủng

+ Điều kiện kiểm tra: $P_{dt} \leq P_{cđt}$



Mặt bằng và mặt cắt đài cọc F2

Trong đó:

P_{dt} – Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 369,99 \times 2 + 427,71 \times 2 = 1595,4 \text{ KN}$$

$P_{cđt}$ – Lực chống đâm thủng

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

α_1, α_2 : hệ số đ- ợc xác định nh- sau

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,625}\right)^2} = 2,63$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,625}\right)^2} = 2,63$$

$b_c h_c$ – kích th- ớc tiết diện cột $b_c h_c = 0,3 \times 0,3 \text{ m}$

h_0 chiều cao làm việc của đài $h_0 = 0,9 \text{ m}$

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

$$C_1 = 0,9 - (0,3/2 + 0,25/2) = 0,625 \text{ m}$$

$$C_2 = 0,9 - (0,3/2 + 0,25/2) = 0,625 \text{ m}$$

$$\Rightarrow P_{cđt} = [2,63 \times (0,3 + 0,625) + 2,63 \times (0,3 + 0,625)] \times 0,9 \times 880 = 3853,476 \text{ KN}$$

2: Thiết kế móng trục D-5

*** Diện tích sơ bộ đế đài.**

$$F_d = \frac{N_0''}{P'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n}$$

- Trong đó:

+ n: Hệ số v- ợt tải n = 1,1

+ h: Chiều sâu chôn đế đài h = 1,5 m

+ γ_{tb} : Trọng l- ọng bình quân của đài và đất trên bậc đài. $\gamma_{tb} = 20 \div 25 \text{ KN/m}^3$. Lấy $\gamma_{tb} = 20 \text{ KN/m}^3$.

$$\Rightarrow F_d = \frac{N_0''}{P'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{2301,714}{1135,14 - 20 \cdot 1,4 \cdot 1,1} = 2,1 \text{ m}^2$$

*** Trọng l- ọng của đài và đất trên đài.**

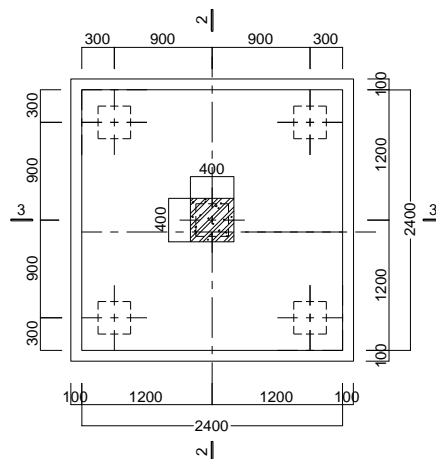
$$N_d'' = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 2,1 \cdot 1,4 \cdot 20 = 64,68 \text{ KN}$$

*** Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài.**

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 2301,714 + 66,68 = 2368,394 \text{ KN}$$

*** Số l- ợng cọc sơ bộ.**

$$n_c = \frac{N''}{P_d'} = \frac{2368,394}{919,46} = 3 \text{ cọc}$$



Mặt bằng đài cọc F4

- Vì móng chịu tải lệch tâm lớn nên ta chọn 5 cọc. Bố trí cọc trên mặt bằng nh- hình vẽ

*** Diện tích thực của đế đài.**

$$F_d = 2,4 \cdot 2,4 = 5,76 \text{ m}^2$$

*** Trọng l- ọng của đài và đất trên đài.**

$$N_d'' = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 5,76 \cdot 1,4 \cdot 20 = 177,408 \text{ KN}$$

*** Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài.**

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 2301,714 + 177,408 = 2479,122 \text{ KN}$$

*** Momen tính toán xác định t- ong ứng với trọng tâm diện tích tiết diện của đài cọc tại đế đài.**

$$M'' = M_0'' + Q_0'' \cdot h_d = 221,434 + 88,348 \cdot 1 = 309,782 \text{ KN.m}$$

*** Lực truyền xuống các cọc dẫy bên.**

$$P_{\min}'' = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M_y'' \cdot X_{\max}}{\sum_{i=1}^n X_i^2} = \frac{2479,122}{5} \pm \frac{309,782 \cdot 0,9}{4 \cdot 0,9^2} = 495,82 \pm 86,05$$

$$\Rightarrow P''_{\max} = 581,87 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow P''_{\min} = 409,77 \text{ KN}$$

*** Kiểm tra nền móng cọc ma sát theo điều kiện chống nhổ.**

- Trọng lượng tính toán của cọc

$$P_c = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 12 \cdot 25 \cdot 1,1 = 29,7 \text{ KN}$$

- ở đây $P''_{\max} + P_c = 581,87 + 29,7 = 611,57 < P'_d = 919,46 \text{ KN}$ vậy thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc dầy biên và $P''_{\min} = 409,77 > 0$ nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

*** Kiểm tra nền móng cọc ma sát theo điều kiện biến dạng.**

+ Chiều cao của khối móng quy - ước $H_m = 19,7 \text{ m}$.

+ Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng quy - ước có mặt cắt là abcd. Trong đó

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

$$\delta_{tb} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \dots + \gamma_n \cdot h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}$$

$$+ \text{ ở đây } \alpha_{tb} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{11,2,3 + 16,4 + 18,10,9 + 35,1}{2,3 + 4 + 10,9 + 1} = 17,6^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\gamma_{tb}}{4} = \frac{17,6}{4} = 4,4^\circ$$

+ Do lớp đất 1,2,3 và 4 yếu nên khi tính ta bỏ qua ảnh hưởng của các lớp đất này, theo terzaghi ta thấy $h_5 = 1 \text{ m} < H_m/3$ vậy có thể lấy góc mở $\alpha = 35^\circ$

+ Chiều dài của đáy móng quy - ước.

$$L_m = 1,8 + 2 \cdot \frac{0,3}{2} + 2 \cdot 1 \cdot \text{tg}35^\circ = 3,5 \text{ m}$$

+ Bề rộng của đáy móng quy - ước.

$$B_m = 1,8 + 2 \cdot \frac{0,3}{2} + 2 \cdot 1 \cdot \text{tg}35^\circ = 3,5 \text{ m}$$

- Xác định trọng lượng của khối móng quy - ước. Trong phạm vi từ đế đài trở lên có thể xác định theo công thức

$$N_1^{tc} = L_m \cdot B_m \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 3,5 \cdot 3,5 \cdot 1,5 \cdot 20 = 367,5 \text{ KN}$$

- Xác định trọng lượng đất sét dẻo nhão, sét pha dẻo nhão, sét pha dẻo cứng trong phạm vi từ đế đài đến đáy lớp sét pha dẻo cứng (trừ đi thể tích đất bị cọc chiếm chỗ)

$$N_2^{tc} = (3,5 \cdot 3,5 \cdot 2,3 - 2 \cdot 3,0 \cdot 3,0 \cdot 3,5) \cdot 18,1 + (3,5 \cdot 3,5 \cdot 4 - 4 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 3,5) \cdot 18,5$$

$$+ (3,5 \cdot 3,5 \cdot 10,9 - 10 \cdot 9 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 3,5) \cdot 19,2$$

$$\Rightarrow N_2^{tc} = 3833,94 \text{ KN}$$

+ Trị tiêu chuẩn của trọng lượng cọc 30x30 dài 19 m = $19 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 25 = 42,75 \text{ KN}$

+ Trọng lượng của 5 cọc trong phạm vi đất sét = $\frac{42,75}{19} \cdot 17,25 = 193,5 \text{ KN}$

- Trọng lượng khối quy - ước trong phạm vi lớp cát hạt trung ch- a kể trọng lượng cọc

$$N_3^{tc} = (3,5 \cdot 3,5 \cdot 1 - 1 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 3,5) \cdot 19,2 = 226,56 \text{ KN}$$

+ Trọng lượng của 5 cọc trong phạm vi đất cát hạt trung = $\frac{42,75}{19} \cdot 1,5 = 11,25 \text{ KN}$

- Trọng lượng khối móng quy - ước.

$$N_{q.u}^{tc} = 367,5 + 3833,94 + 193,5 + 226,56 + 11,25 = 4632,75 \text{ KN}$$

- Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến khối móng quy - ớc.

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{q.u}^{tc} = 1918,095 + 4632,75 = 6550,845 \text{ KN}$$

- Momen tiêu chuẩn t- ong ứng với trọng tâm đáy khối móng quy - ớc.

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot 19,4 = 184,53 + 73,62 \cdot 19,4 = 1621,758 \text{ KN.m}$$

- Độ lệch tâm e.

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{1621,758}{6550,845} = 0,25 \text{ m}$$

- Áp lực tiêu chuẩn lên đáy khối móng quy - ớc.

$$\sigma_{\max/\min}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{q.u}^{tc}}{L_m \cdot B_m} \left(1 \pm \frac{4e}{L_m}\right) = \frac{6550,845}{3,5 \cdot 3,5} \left(1 \pm \frac{4 \cdot 0,25}{3,5}\right) = 534,76(1 \pm 0,286)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 687,7 \text{ KN} \\ \sigma_{\min}^{tc} = 381,82 \text{ KN} \\ \sigma_{tb}^{tc} = 534,76 \text{ KN} \end{cases}$$

- C- ờng độ tính toán của đất ở khối móng quy - ớc.

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{K^{tc}} (1,1 \cdot A \cdot B_M \cdot H_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 \cdot B \cdot H_M \cdot \gamma'_M + 3DC_{II})$$

- Trong đó:

+ $K_{ic} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

+ Tra bảng 3.1 sánh h- ớng dẫn đồ án nền móng ta đ- ợc

$m_1 = 1,2, m_2 = 1,0$ vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng

+ $\varphi_{II} = 35$ tra bảng 3.2 sánh h- ớng dẫn đồ án nền móng ta đ- ợc

$$A = 1,67, B = 7,69, C = 9,59$$

+ $\gamma_{II} = 19,2 \text{ KN/m}^3$

$$+ \gamma'_{II} = \frac{0,3 \cdot 15 + 3,5 \cdot 18,1 + 4 \cdot 18,5 + 10,9 \cdot 19,2 + 1 \cdot 19,2}{0,3 + 3,5 + 4 + 10,9 + 1} = 18,8 \text{ KN/m}^3$$

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,2 \cdot 1}{1} (1,1 \cdot 1,67 \cdot 3,5 \cdot 19,7 \cdot 19,2 + 1,1 \cdot 7,69 \cdot 19,2 \cdot 18,8 + 3 \cdot 9,59 \cdot 1)$$

$$\Rightarrow R_M = 6616,83 \text{ KN} \Rightarrow 1,2 \cdot R_M = 1,2 \cdot 6616,83 = 7940,2 \text{ KN}$$

- Ta thấy $\Rightarrow \begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 687,7 \text{ KN} < 1,2 \cdot R_M = 7940,2 \text{ KN} \\ \sigma_{tb}^{tc} = 534,76 \text{ KN} < R_M = 6616,83 \text{ KN} \end{cases}$

Vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Tr- ờng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, đáy của khối quy - ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

- ứng suất gây lún của đáy khối móng quy - ớc.

+ áp lực bản thân tại đáy lớp trồng trọt.

$$\sigma_{z=0,3}^{bt} = 0,3 \cdot 15 = 4,5 \text{ KN}$$

+ áp lực bản thân tại lớp đất sét dẻo nhão

$$\sigma_{z=0,3+3,5}^{bt} = 4,5 + 3,5 \cdot 18,1 = 67,85 \text{ KN}$$

+ áp lực bản thân tại lớp đất sét pha dẻo nhão

$$\sigma_{z=0,3+3,5+4}^{bt} = 67,85 + 4 \cdot 18,5 = 141,85 \text{ KN}$$

+ áp lực bản thân tại lớp đất cát pha dẻo cứng

$$\sigma_{z=0,3+3,5+4+10,9}^{bt} = 141,85 + 10,9 \cdot 19,2 = 351,13 \text{ KN}$$

+ áp lực bản thân tại đáy khối móng quy - ớc

$$\sigma^{bt} = \sigma_{z=0,3+3,5+4+10,9+1}^{bt} = 351,13 + 1.19,2 = 370,33KN$$

⇒ ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{bt} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 565,38 - 370,33 = 195,05KN$$

- Độ lún của móng cọc có thể đ- ợc tính gần đúng theo lý thuyết đàn hồi nh- sau

$$s = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} . b . \omega . P_{gl}$$

+ Với $L_m/B_m=1 \Rightarrow w = 0,95$

$$\Rightarrow s = \frac{1 - 0,25^2}{31000} . 3,5 . 0,95 . 195,05 = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm} < [S] = 8 \text{ cm.}$$

Nh- vậy trong phạm vi các móng thuộc dãy này, điều kiện địa chất của đất d- ới các móng ít thay đổi, tải trọng căn bản giống nhau do vậy độ lún lệch t- ơng đối giữa các móng trong dãy này sẽ đảm bảo không v- ợt quá giới hạn cho phép còn độ lún lệch t- ơng đối giữa các móng dãy này và các móng thuộc dãy khác sẽ kiểm tra khi thiết kế móng cho dãy cọc khác

⇒ Nh- vậy thỏa mãn điều kiện độ lún tuyệt đối.

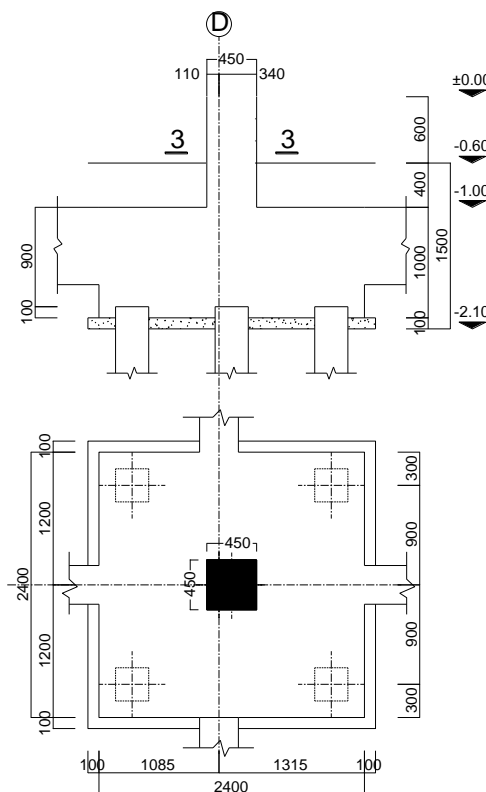
*** Kiểm tra c- ờng độ trên tiết diện nghiêng- điều kiện đâm thủng**

+ Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp

+ Dùng bê tông B25, thép AII

+ Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng: vẽ tháp đâm thủng thì thì đáy tháp nằm trum ra ngoài trục các cọc. Nh- vậy đài cọc không bị đâm thủng

+ Điều kiện kiểm tra: $P_{dt} \leq P_{cđt}$



Mặt bằng và mặt cắt đài cọc F4

Trong đó:

P_{dt} – Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 409,77 \times 2 + 581,87 \times 2 = 1983,28 \text{ KN}$$

P_{cdt} – Lực chống đâm thủng

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

α_1, α_2 : hệ số đ- ợc xác định nh- sau

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,55}\right)^2} = 2,88$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,55}\right)^2} = 2,88$$

$b_c h_c$ – kích th- ớc tiết diện cột $b_c h_c = 0,3 \times 0,3 \text{ m}$

h_0 chiều cao làm việc của đài $h_0 = 0,9 \text{ m}$

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

$$C_1 = 0,9 - (0,45/2 + 0,25/2) = 0,55 \text{ m}$$

$$C_2 = 0,9 - (0,45/2 + 0,25/2) = 0,55 \text{ m}$$

$$\Rightarrow P_{cdt} = [2,88 \times (0,45 + 0,55) + 2,88 \times (0,45 + 0,55)] \times 0,9 \times 880 = 4561,92 \text{ KN}$$

Vậy $P_{ct} = 1595,4 \text{ KN} < P_{cdt} = 4561,92 \text{ KN} \rightarrow$ Chiều cao đài thoả mãn điều kiện chống đâm thủng

* **Kiểm tra khả năng hàng chọc thủng dài theo tiết diện nghiêng**

+ Điều kiện kiểm tra $Q \leq Q_b$ hay $P_{ct} \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$

$$P_{ct} = P_{02} + P_{04} = 581,87 \times 2 = 1163,74 \text{ KN}$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,55}\right)^2} = 1,34$$

$$\Rightarrow P_{ct} = 1163,74 \text{ KN} < \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 1,34 \cdot 2,4 \cdot 0,9 \cdot 880 = 2547,072 \text{ KN}$$

\Rightarrow Thoả mãn điều kiện chọc thủng.

* **Tính toán momen và thép đặt cho đài cọc.**

- Momen t- ơng ứng với mặt ngàm I-I

$$M_I = r_1(P_2 + P_4)$$

ở đây $P_2 = P_4 = P_{max} = 581,87 \text{ KN}$

$$\Rightarrow M_{I-I} = 0,7(581,87 + 581,87) = 814,618 \text{ KN}$$

- Momen t- ơng ứng với mặt ngàm II-II

$$M_{II-II} = r_2(P_1 + P_2)$$

ở đây $P_1 = P_{min} = 409,77 \text{ KN}, P_2 = P_{max} = 581,87 \text{ KN}$

$$\Rightarrow M_I = 0,7(409,77 + 581,87) = 694,15 \text{ KN}$$

- Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$F_{al} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{814,618}{0,9 \cdot 0,9 \cdot 280000} \cdot 10000 = 35,92 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } 16\phi 20, F_a = 50,28 \text{ cm}^2$$

+ Khoảng cách giữa 2 trục cốt thép cách nhau :

$$a = \frac{b - 2 \cdot (25 + 15)}{n - 1} = \frac{2400 - 2 \cdot (20 + 40)}{16 - 1} = 152 \text{ mm} \Rightarrow \text{Chọn } a = 150 \text{ mm}$$

+ Chiều dài mỗi thanh thép :

$$l_{th} = l - 2 \cdot 40 = 2400 - 2 \cdot 40 = 2320 \text{ mm}$$

$$F_{all} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{694,15}{0,9 \cdot 0,9 \cdot 280000} \cdot 10000 = 30,6 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } 16\phi 20, F_a = 50,28 \text{ cm}^2$$

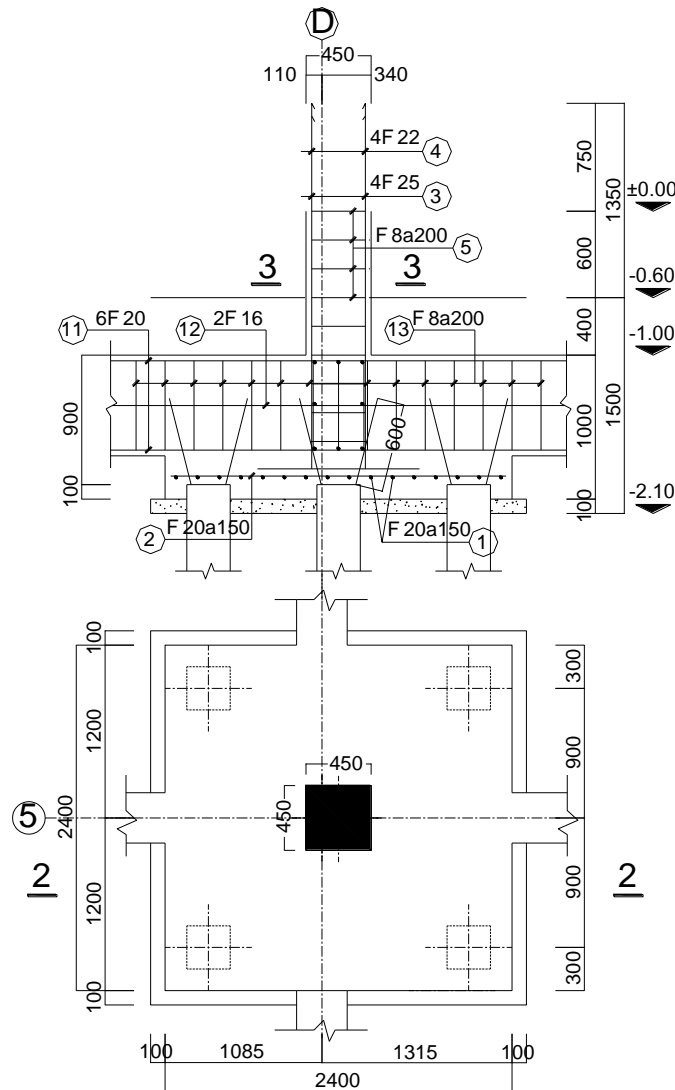
+ Khoảng cách giữa 2 trục cốt thép cách nhau :

$$a = \frac{b - 2 \cdot (25 + 15)}{n - 1} = \frac{2400 - 2 \cdot (20 + 40)}{16 - 1} = 152 \text{ mm} \Rightarrow \text{Chọn } a = 150 \text{ mm}$$

+ Chiều dài mỗi thanh thép :

$$l_{th} = l - 2 \cdot 40 = 2400 - 2 \cdot 40 = 2320 \text{ mm}$$

***Bố trí thép móng.**



3: Thiết kế móng trục E-5

*** Diện tích sơ bộ để đài.**

$$F_d = \frac{N_0''}{P'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n}$$

- Trong đó:

+ n: Hệ số v-ợt tải n = 1,1

+ h: Chiều sâu chôn đế đài h = 1,5 m

+ γ_{tb} : Trọng l-ợng bình quân của đài và đất trên bậc đài. $\gamma_{tb} = 20 \div 25 \text{ KN/m}^3$. Lấy $\gamma_{tb} = 20 \text{ KN/m}^3$.

$$\Rightarrow F_d = \frac{N_0''}{P'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{2336,68}{1135,14 - 20 \cdot 1,4 \cdot 1,1} = 2,12 \text{ m}^2$$

*** Trọng l-ợng của đài và đất trên đài.**

$$N_d'' = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 2,12 \cdot 1,4 \cdot 20 = 65,3 \text{ KN}$$

*** Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài.**

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 2336,68 + 65,3 = 2401,98 \text{ KN}$$

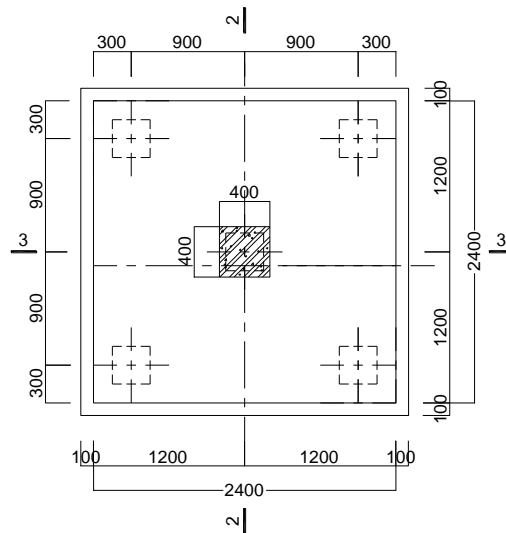
*** Số lượng cọc sơ bộ.**

$$n_c = \frac{N''}{P_d} = \frac{2401,98}{919,46} = 3 \text{ cọc}$$

Vì móng chịu tải lệch tâm lớn nên ta chọn 5 cọc. Bố trí cọc trên mặt bằng nh- hình vẽ

*** Diện tích thực của đế đài.**

$$F_d = 2,4.2,4 = 5,76 \text{ m}^2$$



*** Trọng lượng của đài và đất trên đài.**

$$N_d'' = n.F_d.h.\gamma_{tb} = 1,5.76.1,4.20 = 177,408 \text{ KN}$$

*** Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài.**

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 2336,68 + 177,408 = 2514,09 \text{ KN}$$

*** Momen tính toán xác định t- ong ứng với trọng tâm diện tích tiết diện của đài cọc tại đế đài.**

$$M'' = M_0'' + Q_0'' . h_d = 191,409 + 65,158.1 = 256,567 \text{ KN.m}$$

*** Lực truyền xuống các cọc dẫy bên.**

$$P_{\min}'' = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M_y'' . X_{\max}}{\sum_{i=1}^n X_i^2} = \frac{2514,09}{5} \pm \frac{256,567.0,9}{4,0,9^2} = 502,82 \pm 71,27$$

$$\Rightarrow P_{\max}'' = 574,09 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow P_{\min}'' = 431,55 \text{ KN}$$

*** Kiểm tra nền móng cọc ma sát theo điều kiện chống nhổ.**

- Trọng lượng tính toán của cọc

$$P_c = 0,3.0,3.12.25.1,1 = 29,7 \text{ KN}$$

- ở đây $P_{\max}'' + P_c = 574,09 + 29,7 = 603,79 < P_d' = 919,46 \text{ KN}$ nh- vậy thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc dẫy biên và $P_{\min}'' = 431,55 > 0$ nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

*** Kiểm tra nền móng cọc ma sát theo điều kiện biến dạng.**

+ Chiều cao của khối móng quy - ớc $H_m = 19,7 \text{ m}$.

+ Độ lún của nền móng cọc đ- ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc có mặt cắt là abcd. Trong đó

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

$$\delta_{tb} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \dots + \gamma_n \cdot h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}$$

+ ở đây $\alpha_{tb} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{11.2,3 + 16.4 + 18.10,9 + 35.1}{2,3 + 4 + 10,9 + 1} = 17,6^\circ$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\gamma_{tb}}{4} = \frac{17,6}{4} = 4,4^\circ$$

+ Do lớp đất 1,2,3 và 4 yếu nên khi tính ta bỏ qua ảnh hưởng của các lớp đất này, theo terzaghi ta thấy $h_5 = 1 \text{ m} < H_m/3$ vậy có thể lấy góc mở $\alpha = 35^\circ$

+ Chiều dài của đáy móng quy - ước.

$$L_m = 1,8 + 2 \frac{0,3}{2} + 2.1 \cdot \text{tg}35^\circ = 3,5 \text{ m}$$

+ Bề rộng của đáy móng quy - ước.

$$B_m = 1,8 + 2 \frac{0,3}{2} + 2.1 \cdot \text{tg}35^\circ = 3,5 \text{ m}$$

- Xác định trọng lượng của khối móng quy - ước. Trong phạm vi từ đế đài trở lên có thể xác định theo công thức

$$N_1^{tc} = L_m \cdot B_m \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 3,5 \cdot 3,5 \cdot 1,5 \cdot 20 = 367,5 \text{ KN}$$

- Xác định trọng lượng đất sét dẻo nhão, sét pha dẻo nhão, sét pha dẻo cứng trong phạm vi từ đế đài đến đáy lớp sét pha dẻo cứng (trừ đi thể tích đất bị cọc chوán chỗ)

$$N_2^{tc} = (3,5 \cdot 3,5 \cdot 2,3 - 2,3 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 5) \cdot 18,1 + (3,5 \cdot 3,5 \cdot 4 - 4 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 5) \cdot 18,5 + (3,5 \cdot 3,5 \cdot 10,9 - 10,9 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 5) \cdot 19,2$$

$$\Rightarrow N_2^{tc} = 3833,94 \text{ KN}$$

+ Trị tiêu chuẩn của lượng cọc 30x30 dài 19 m = $19 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 25 = 42,75 \text{ KN}$

+ Trọng lượng của 5 cọc trong phạm vi đất sét = $\frac{42,75}{19} \cdot 17,25 = 193,5 \text{ KN}$

- Trọng lượng khối quy - ước trong phạm vi lớp cát hạt trung ch- a kể trọng lượng cọc

$$N_3^{tc} = (3,5 \cdot 3,5 \cdot 1 - 1 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 5) \cdot 19,2 = 226,56 \text{ KN}$$

+ Trọng lượng của 5 cọc trong phạm vi đất cát hạt trung = $\frac{42,75}{19} \cdot 1,5 = 11,25 \text{ KN}$

- Trọng lượng khối móng quy - ước.

$$N_{q.u}^{tc} = 367,5 + 3833,94 + 193,5 + 226,56 + 11,25 = 4632,75 \text{ KN}$$

- Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến khối móng quy - ước.

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{q.u}^{tc} = 1947,233 + 4632,75 = 6579,983 \text{ KN}$$

- Momen tiêu chuẩn tương ứng với trọng tâm đáy khối móng quy - ước.

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot 19,4 = 159,51 + 54,3 \cdot 19,4 = 1212,93 \text{ KN.m}$$

- Độ lệch tâm e.

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{1212,93}{6579,983} = 0,18 \text{ m}$$

- áp lực tiêu chuẩn lên đáy khối móng quy - ước.

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{q.u}^{tc}}{L_m \cdot B_m} \left(1 \pm \frac{4e}{L_m}\right) = \frac{6579,983}{3,5 \cdot 3,5} \left(1 \pm \frac{4 \cdot 0,18}{3,5}\right) = 537,14 (1 \pm 0,21)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 649,94KN \\ \sigma_{\min}^{tc} = 424,34KN \\ \sigma_{tb}^{tc} = 537,14KN \end{cases}$$

- Công độ tính toán của đất ở khối móng quy - ớc.

$$R_M = \frac{m_1.m_2}{K^{tc}} (1,1.A.B_M.H_M.\gamma_{II} + 1,1.B.H_M.\gamma'_M + 3DC_{II})$$

- Trong đó:

+ $K_{tc} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

+ Tra bảng 3.1 sánh h- ớng dẫn đồ án nền móng ta đ- ợc

$m_1 = 1,2, m_2 = 1,0$ vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng

+ $\varphi_{II} = 35$ tra bảng 3.2 sánh h- ớng dẫn đồ án nền móng ta đ- ợc

$A = 1,67, B = 7,69, C = 9,59$

+ $\gamma_{II} = 19,2 \text{ KN/m}^3$

$$+ \gamma'_M = \frac{0,3.15 + 3,5.18,1 + 4.18,5 + 10,9.19,2 + 1.19,2}{0,3 + 3,5 + 4 + 10,9 + 1} = 18,8 \text{ KN/m}^3$$

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,2.1}{1} (1,1.1,67.3,5.19,7.19,2 + 1,1.7,69.19,2.18,8 + 3.9,59.1)$$

$$\Rightarrow R_M = 6616,83 \text{ KN} \Rightarrow 1,2.R_M = 1,2. 6616,83 = 7940,2 \text{ KN}$$

- Ta thấy $\Rightarrow \begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 649,94KN < 1,2.R_M = 7940,2KN \\ \sigma_{tb}^{tc} = 537,14KN < R_M = 6616,83KN \end{cases}$

Vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Tr- ờng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, đáy của khối quy - ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

- ứng suất gây lún của đáy khối móng quy - ớc.

+ áp lực bản thân tại đáy lớp trồng trọt.

$$\sigma_{z=0,3}^{bt} = 0,3.15 = 4,5KN$$

+ áp lực bản thân tại lớp đất sét dẻo nhão

$$\sigma_{z=0,3+3,5}^{bt} = 4,5 + 3,5.18,1 = 67,85KN$$

+ áp lực bản thân tại lớp đất sét pha dẻo nhão

$$\sigma_{z=0,3+3,5+4}^{bt} = 67,85 + 4.18,5 = 141,85KN$$

+ áp lực bản thân tại lớp đất cát pha dẻo cứng

$$\sigma_{z=0,3+3,5+4+10,9}^{bt} = 141,85 + 10,9.19,2 = 351,13KN$$

+ áp lực bản thân tại đáy khối móng quy - ớc

$$\sigma^{bt} = \sigma_{z=0,3+3,5+4+10,9+1}^{bt} = 351,13 + 1.19,2 = 370,33KN$$

\Rightarrow ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{bt} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 565,38 - 370,33 = 195,05KN$$

+ Độ lún của móng cọc có thể đ- ợc tính gần đúng theo lý thuyết đàn hồi nh- sau

$$s = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} . b . \omega . P_{gt}$$

+ Với $L_m/B_m = 1 \Rightarrow w = 0,95$

$$\Rightarrow s = \frac{1 - 0,25^2}{31000} \cdot 3,5 \cdot 0,95 \cdot 195,05 = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm} < [S] = 8 \text{ cm.}$$

Nh- vậy trong phạm vi các móng thuộc dãy này, điều kiện địa chất của đất d- ới các móng ít thay đổi, tải trọng căn bản giống nhau do vậy độ lún lệch t- ơng đối giữa các móng trong dãy này sẽ đảm bảo không v- ợt quá giới hạn cho phép còn độ lún lệch t- ơng đối giữa các móng dãy này và các móng thuộc dãy khác sẽ kiểm tra khi thiết kế móng cho dãy cột khác

⇒ Nh- vậy thỏa mãn điều kiện độ lún tuyệt đối.

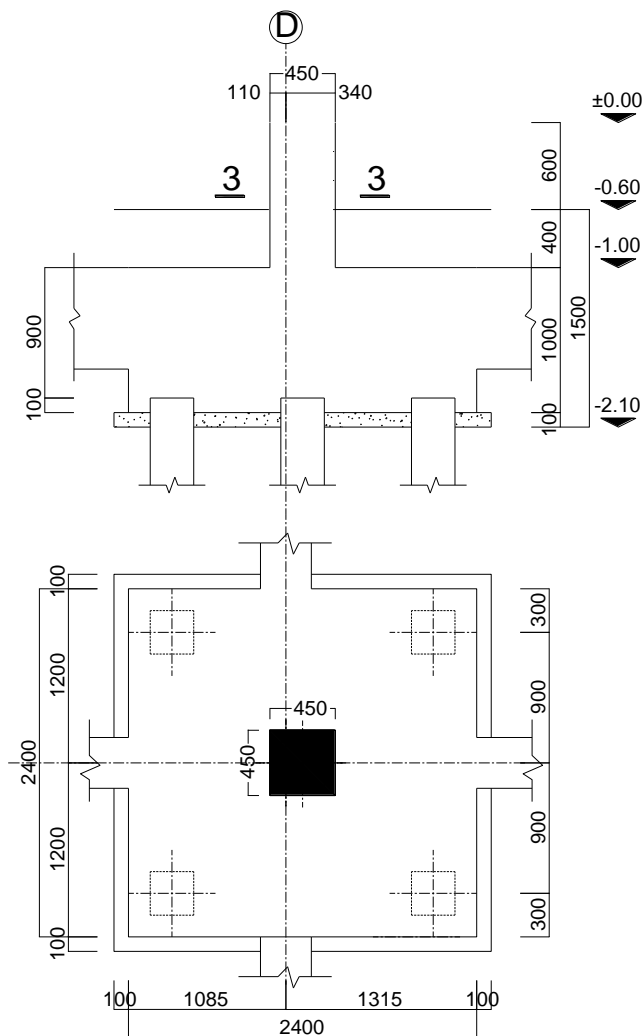
*** Kiểm tra c- ơng độ trên tiết diện nghiêng- điều kiện đâm thủng**

+ Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp

+ Dùng bê tông B25, thép AII

+ Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng: vẽ tháp đâm thủng thì thì đáy tháp nằm trùm ra ngoài trục các cọc. Nh- vậy đài cọc không bị đâm thủng

+ 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 đâm thủng

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 409,77 \times 2 + 581,87 \times 2 = 1983,28 \text{ KN}$$

P_{cdt} – Lực chống đâm thủng

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

α_1, α_2 : hệ số đ- ợc xác định nh- sau

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,55}\right)^2} = 2,88$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,55}\right)^2} = 2,88$$

$b_c \cdot x_{hc}$ – kích thước tiết diện cột $b_c \cdot x_{hc} = 0,3 \times 0,3 \text{ m}$

h_0 chiều cao làm việc của đài $h_0 = 0,9 \text{ m}$

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

$$C_1 = 0,9 - (0,45/2 + 0,25/2) = 0,55 \text{ m}$$

$$C_2 = 0,9 - (0,45/2 + 0,25/2) = 0,55 \text{ m}$$

$$\Rightarrow P_{\text{cđt}} = [2,88 \times (0,45 + 0,55) + 2,88 \times (0,45 + 0,55)] \times 0,9 \times 880 = 4561,92 \text{ KN}$$

Vậy $P_{\text{ct}} = 1595,4 \text{ KN} < P_{\text{cđt}} = 4561,92 \text{ KN} \rightarrow$ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đầm thùng

*** Kiểm tra khả năng hàng chọc thùng dài theo tiết diện nghiêng**

+ Điều kiện kiểm tra $Q \leq Q_b$ hay $P_{\text{ct}} \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$

$$P_{\text{ct}} = P_{02} + P_{04} = 581,87 \times 2 = 1163,74 \text{ KN}$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,55}\right)^2} = 1,34$$

$$\Rightarrow P_{\text{ct}} = 1163,74 \text{ KN} < \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 1,34 \cdot 2,4 \cdot 0,9 \cdot 880 = 2547,072 \text{ KN}$$

\Rightarrow Thỏa mãn điều kiện chọc thùng.

*** Tính toán momen và thép đặt cho đài cọc.**

- Momen t- ứng với mặt ngàm I-I

$$M_I = r_1(P_2 + P_4)$$

ở đây $P_2 = P_4 = P_{\text{max}} = 574,09 \text{ KN}$

$$\Rightarrow M_{I-I} = 0,7(574,09 + 574,09) = 803,73 \text{ KN}$$

- Momen t- ứng với mặt ngàm II-II

$$M_{II-II} = r_2(P_1 + P_2)$$

ở đây $P_1 = P_{\text{min}} = 431,55 \text{ KN}$, $P_2 = P_{\text{max}} = 574,09 \text{ KN}$

$$\Rightarrow M_{II} = 0,7(431,55 + 574,09) = 703,948 \text{ KN}$$

- Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$F_{\text{at}} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{803,73}{0,9 \cdot 0,9 \cdot 280000} \cdot 10000 = 35,44 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } 16\phi 20, F_a = 50,28 \text{ cm}^2$$

+ Khoảng cách giữa 2 trục cốt thép cách nhau :

$$a = \frac{b - 2 \cdot (25 + 15)}{n - 1} = \frac{2400 - 2 \cdot (20 + 40)}{16 - 1} = 152 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } a = 150 \text{ mm}$$

+ Chiều dài mỗi thanh thép :

$$l_{\text{th}} = l - 2 \cdot 40 = 2400 - 2 \cdot 40 = 2320 \text{ mm}$$

$$F_{\text{all}} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{703,948}{0,9 \cdot 0,9 \cdot 280000} \cdot 10000 = 31,04 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } 16\phi 20, F_a = 50,28 \text{ cm}^2$$

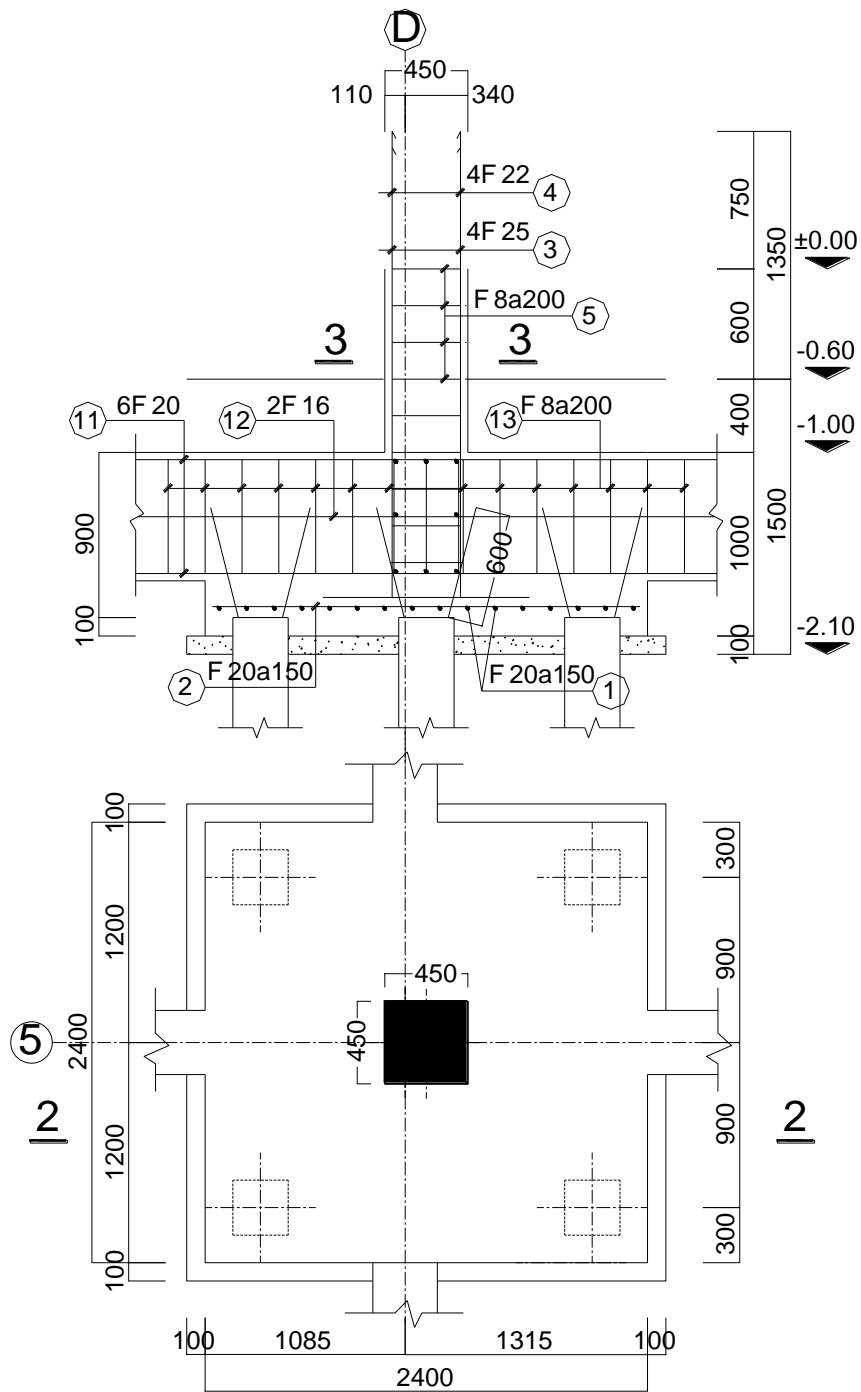
+ Khoảng cách giữa 2 trục cốt thép cách nhau :

$$a = \frac{b - 2 \cdot (25 + 15)}{n - 1} = \frac{2400 - 2 \cdot (20 + 40)}{16 - 1} = 152 \text{ mm} \Rightarrow \text{Chọn } a = 150 \text{ mm}$$

+ Chiều dài mỗi thanh thép :

$$l_{th} = l - 2.40 = 2400 - 2.40 = 2320 \text{ mm}$$

***.Bố trí thép móng.**



CH- ƠNG VI : THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 5

I. Tính cột.

I.1. Cơ sở tính toán:

1. Bảng tổ hợp tính toán (Các bảng tổ hợp NL cột).
2. TCVN 356 - 2005: Tiêu chuẩn thiết kế bê tông cốt thép.
3. Hồ sơ kiến trúc công trình.

I.2. Vật liệu sử dụng

- Bê tông B20 có: $R_b=11,5$ Mpa, $R_{bt}=0,9$ Mpa, $E_b=27000$ Mpa
- Cốt thép dùng thép nhóm AII có: $R_s=R_{sc}= 280$ Mpa , $E_s=210000$ Mpa

I.3. Điều kiện tính toán

- Khung thiết kế là khung trục 2 gồm 7 nhịp.
- Cột cần tính toán là cột các trục B, D ,F , G, K ,L từ tầng 1-> tầng 8 thay đổi tiết diện cột 3 lần. Cột đ- ợc tính là cấu kiện chịu nén lệch tâm xiên.
- Cốt thép trong cột được tính gần đúng theo ph- ơng pháp trong tài liệu : Tính toán tiết diện cột bê tông cốt thép của thầy Nguyễn Đình Cống
- Khung nhà 5 nhịp có tổng chiều dài các nhịp là $B = 2.(1,5+3+6+3) = 27$ m < $H= 31,3$ m (chiều cao tổng thể của nhà tính từ chân cột ngầm vào móng) => Theo tài liệu : Tính toán tiết diện cột bê tông cốt thép của thầy Nguyễn Đình Cống, khi dầm liên kết cứng với cột và sàn toàn khối thì hệ số ψ dùng khi tính chiều dài tính toán của cột các tầng sẽ là : $\psi = 0,7$
- Nội lực tính toán cột đ- ợc lấy ra từ bảng tổ hợp nội lực với các cặp

$$\begin{matrix} M_{xmax} , M_{yt-} , N_{t-} \\ M_{ymax} , M_{xt-} , N_{t-} \\ N_{max} , M_{xt-} , M_{yt-} \end{matrix}$$

I.4. Tính toán cốt thép:

- Do công trình là cao tầng, tải trọng ngang luôn thay đổi chiều, nhất là thành phần gió động và tải trọng động đất nên khi tính toán và bố trí cốt thép phải đối xứng giống nhau theo hai phía $F_a = F_a'$.

*** Sự làm việc của cấu kiện:**

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: khi thiết kế, ngoài độ lệch tâm $e_{o1}=M/N$ còn phải tính đến độ lệch tâm ngẫu nhiên e_{ng} do sai lệch kích th- ớc hình học khi thi công, do cốt thép đặt không đối xứng, do bê tông không đồng chất....Như vậy độ lệch tâm tính toán sẽ là $e_o=e_{o1}+e_{ng}$

$$+ \text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_{ng} = \max(2\text{cm}, h/25, H/600)$$

- Hai tr- ờng hợp nén lệch tâm

+ Tr- ờng hợp lệch tâm lớn: Khi M t- ơng đối lớn và N t- ơng đối nhỏ, tức là e_{o1} t- ơng đối lớn, trên tiết diện ngang của cấu kiện, có 2 vùng kéo nén rõ rệt: $x < \alpha_o \cdot h_o$

+ Tr- ờng hợp lệch tâm bé: Khi M t- ơng đối nhỏ và N t- ơng đối lớn, tức là e_{o1} t- ơng đối nhỏ, sự phá hoại xảy ra từng vùng chịu nén nhiều trên tiết diện ngang của cấu kiện $x > \alpha_o \cdot h_o$

- Chiều dài tính toán của cột: $l_0=0,7 \cdot H$

(H là chiều cao từ sàn tầng thứ i đến sàn tầng thứ i+1)

- Cho phép bỏ qua ảnh h- ớng của uốn dọc khi $l_0/h \leq 8$, với h là cạnh của tiết diện theo ph- ơng mặt phẳng uốn

- Xét tỷ số l_0/h với các cột ở các tầng :
- ở đây ta tính thép cho tất cả các cặp nội lực nguy hiểm, sau đó chọn giá trị lớn nhất để bố trí cốt thép cho cột.

I.5. Tính toán cốt thép cột tầng 1:

1. Tính cho cột C1(phần tử 1) tiết diện cột: $b \times h = 30 \times 30(cm)$

* Các cặp nội lực đ- ọc chọn ra từ bảng tổ hợp nội lực (Xem chi tiết các bảng tổ hợp nội lực cho cột C3).

Cặp nội lực	Nội lực
$M_{max}(KN.m)$	51,928
$N_{t-}(KN)$	- 946.587
$e_{max} \rightarrow \begin{matrix} M & (KN.m) \\ N & (KN) \end{matrix}$	$\begin{matrix} 51,928 \\ - 946.587 \end{matrix}$
$N_{max}(KN)$	-1368,728
$M_{t-}(KN.m)$	38,464

a. Tính với cặp nội lực $M = 51,928 KN.m, N = 946,587KN$

- Xác định hệ số

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)}$$

Với $\omega = 0,85 - 0,008.R_b = 0,85 - 0,008.11,5 = 0.758$
 $\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ Mpa}, \sigma_{sc,u} = 400 \text{ Mpa}$

$$\Rightarrow \xi_R = \frac{0.758}{1 + \frac{280}{400} \left(1 - \frac{0.758}{1.1}\right)} = 0.623$$

- Độ lệch tâm tĩnh:

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{51,928}{946,587} = 0.05m = 50 \text{ mm}$$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}l = \frac{1}{600}4600 = 7,67mm \text{ và } \frac{1}{30}h = \frac{1}{30}300 = 10mm\right) \Rightarrow e_a = 10 \text{ mm}$$

- Kết cấu thuộc loại siêu tĩnh do đó độ lệch tâm ban đầu là :

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 50 \text{ mm}$$

+ giả thiết $a = a' = 40 \text{ mm}$

$$\Rightarrow h_0 = 300 - 40 = 260 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow Z_a = h - a - a' = 300 - 40 - 40 = 220 \text{ mm}$$

- Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7.l = 0,7.4600 = 3220 \text{ mm}$

+ Tỷ số $\frac{l_0}{h} = \frac{3220}{300} = 10,7 > 8 \Rightarrow$ xét uốn dọc

- Momen quán tính của tiết diện lấy với trục qua trọng tâm và vuông góc với mặt phẳng uốn:

$$I = \frac{b.h^3}{12} = \frac{300.300^3}{12} = 675.10^6 \text{ mm}^4$$

- Giả thiết $\mu_t = 1\% = 0,01$

- Momen quán tính của diện tích tiết diện cốt thép dọc chịu lực lấy với trục đã nêu

$$I_s = \mu_t \cdot b \cdot h_0 \cdot \left(\frac{h}{2} - a\right)^2 = 0,01 \cdot 300 \cdot 270 \cdot \left(\frac{300}{2} - 40\right)^2 = 98,01 \cdot 10^5$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{27000} = 7,78$$

$$\delta_{\min} = 0,5 - 0,01 \frac{l_0}{h} - 0,01 R_b = 0,5 - 0,01 \frac{3220}{300} - 0,01 \cdot 11,5 = 0,28 \text{ mm}$$

$$\frac{e_0}{h} = \frac{50}{300} = 0,17 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \delta_e = \max\left(\frac{e_0}{h}; \delta_{\min}\right) = \max(0,17; 0,28) = 0,28 \text{ mm}$$

- Hệ số kể đến độ lệch tâm :

$$S = \frac{0,11}{0,1 + \frac{\delta_e}{\varphi_p}} + 0,1 = \frac{0,11}{0,1 + \frac{0,28}{1}} + 0,1 = 0,39$$

- Hệ số xét đến ảnh hưởng của tải trọng tác dụng dài hạn.

$$\varphi_l = 1 + \beta \frac{M_{dh} + N_{dh} \cdot y}{M + N \cdot y}$$

Trong đó:

$$+ \beta = 1$$

$$+ y = 0,5 \cdot h = 0,5 \cdot 0,3 = 0,15 \text{ m}$$

$$+ M_{dh} = 4,545 \text{ KN.m}$$

$$+ N_{dh} = -1134,436 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow \varphi_l = 1 + \beta \frac{M_{dh} + N_{dh} \cdot y}{M + N \cdot y} = 1 + 1 \cdot \frac{4,545 + 1134,436 \cdot 0,15}{51,928 + 946,587 \cdot 0,15} = 1,9$$

- Lực dọc tới hạn

$$N_{cr} = \frac{6,4 \cdot E_b}{l_0^2} \left(\frac{S \cdot I}{\varphi_l} + \alpha \cdot I_s \right) = \frac{6,4 \cdot 27000}{3220^2} \left(\frac{0,39 \cdot 675 \cdot 10^6}{1,9} + 7,78 \cdot 98,01 \cdot 10^5 \right) = 3580 \text{ KN}$$

- Hệ số uốn dọc:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{946,587}{3580}} = 1,36$$

- Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,36 \cdot 50 + 0,5 \cdot 300 - 40 = 178 \text{ mm}$$

- Với thép có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$ ta tính chiều cao vùng nén quy đổi:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{946,587 \cdot 1000}{11,5 \cdot 300} = 274,37 \text{ mm}$$

+ So sánh x_1 với $2a' = 2 \cdot 40 = 80 \text{ mm}$ và $\xi_R h_0 = 0,623 \cdot 260 = 161,98 \text{ mm}$, ta thấy $x_1 = 274,37 \text{ mm} > \xi_R h_0 = 161,98 \text{ mm}$ xảy ra tr- ờng hợp lệch tâm bé, ta tính lại chiều cao vùng nén theo công thức gần đúng sau

$$x = \frac{\left[N + 2R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] h_0}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}}$$

Trong đó

$$+ A_s^* = \frac{N \cdot \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{946,587 \cdot 1000 \cdot \left(178 + \frac{274,37}{2} - 260 \right)}{280 \cdot 220} = 848,01 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\left[946,587 \cdot 1000 + 2 \cdot 280 \cdot 848,01 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right) \right] 260}{11,5 \cdot 300 \cdot 260 + \frac{2 \cdot 280 \cdot 946,587}{1 - 0,623}} = 195,46 \text{ mm}$$

+ Ta thấy $\xi_R h_0 = 161,98 \text{ mm} < x = 195,46 \text{ mm} < h_0 = 260 \text{ mm}$

- Tính diện tích cốt thép

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_a Z_a}$$

$$\Rightarrow A_s = A_s' = \frac{946,587 \cdot 1000 \cdot 178 - 11,5 \cdot 300 \cdot 195,46 \left(260 - \frac{195,46}{2} \right)}{280 \cdot 220} = 958,89 \text{ mm}^2 = 9,59 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{958,89}{300 \cdot 260} \cdot 100 = 1,23\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_t = 2\mu = 2 \cdot 1,23\% = 2,46\% < \mu_{\max} = 3\%$$

b. Tính với cặp nội lực $M = 38,464 \text{ KN.m}$, $N = 1368,728 \text{ KN}$

- Xác định hệ số

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right)}$$

Với + $\omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 11,5 = 0,758$

+ $\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ Mpa}$, $\sigma_{sc,u} = 400 \text{ Mpa}$

$$\Rightarrow \xi_R = \frac{0,758}{1 + \frac{280}{400} \left(1 - \frac{0,758}{1,1} \right)} = 0,623$$

- Độ lệch tâm tĩnh:

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{38,464}{1368,728} = 0,028 \text{ m} = 28 \text{ mm}$$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max \left(\frac{1}{600} l = \frac{1}{600} 4600 = 7,67 \text{ mm} \text{ và } \frac{1}{30} h = \frac{1}{30} 300 = 10 \text{ mm} \right) \Rightarrow e_a = 10 \text{ mm}$$

- Kết cấu thuộc loại siêu tĩnh do đó độ lệch tâm ban đầu là :

$$e_0 = \max (e_1, e_a) = 28 \text{ mm}$$

+ giả thiết $a = a' = 40 \text{ mm}$

$$\Rightarrow h_0 = 300 - 40 = 260 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow Z_a = h - a - a' = 300 - 40 - 40 = 220 \text{ mm}$$

- Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7.l = 0,7.4600 = 3220 \text{ mm}$

$$+ \text{Tỷ số } \frac{l_0}{h} = \frac{3220}{300} = 10,7 > 8 \Rightarrow \text{xét uốn dọc}$$

- Momen quán tính của tiết diện lấy với trục qua trọng tâm và vuông góc với mặt phẳng uốn:

$$I = \frac{b.h^3}{12} = \frac{300.300^3}{12} = 675.10^6 \text{ mm}^4$$

- Giả thiết $\mu_t = 1\% = 0,01$

- Momen quán tính của diện tích tiết diện cốt thép dọc chịu lực lấy với trục đã nêu

$$I_s = \mu_t . b . h_0 . \left(\frac{h}{2} - a\right)^2 = 0,01 . 300 . 270 . \left(\frac{300}{2} - 40\right)^2 = 98,01 . 10^5$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{27000} = 7,78$$

$$\delta_{\min} = 0,5 - 0,01 \frac{l_0}{h} - 0,01 R_b = 0,5 - 0,01 \frac{3220}{300} - 0,01 . 11,5 = 0,28 \text{ mm}$$

$$\frac{e_0}{h} = \frac{28}{300} = 0,09 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \delta_e = \max\left(\frac{e_0}{h}; \delta_{\min}\right) = \max(0,09; 0,28) = 0,28 \text{ mm}$$

- Hệ số kể đến độ lệch tâm :

$$S = \frac{0,11}{0,1 + \frac{\delta_e}{\varphi_p}} + 0,1 = \frac{0,11}{0,1 + \frac{0,28}{1}} + 0,1 = 0,39$$

- Hệ số xét đến ảnh hưởng của tải trọng tác dụng dài hạn.

$$\varphi_l = 1 + \beta \frac{M_{dh} + N_{dh} . y}{M + N . y}$$

Trong đó:

$$+ \beta = 1$$

$$+ y = 0,5 . h = 0,5 . 0,3 = 0,15 \text{ m}$$

$$+ M_{dh} = 4,545 \text{ KN.m}$$

$$+ N_{dh} = -1134,436 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow \varphi_l = 1 + \beta \frac{M_{dh} + N_{dh} . y}{M + N . y} = 1 + 1 . \frac{4,545 + 1134,436 . 0,15}{38,464 + 1368,728 . 0,15} = 1,72$$

- Lực dọc tới hạn

$$N_{cr} = \frac{6,4 . E_b}{l_0^2} \left(\frac{S . I}{\varphi_l} + \alpha . I_s \right) = \frac{6,4 . 27000}{3220^2} \left(\frac{0,39 . 675 . 10^6}{1,72} + 7,78 . 98,01 . 10^5 \right) = 3822 \text{ KN}$$

- Hệ số uốn dọc:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{1368,728}{3822}} = 1,56$$

- Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta . e_0 + 0,5 . h - a = 1,56 . 28 + 0,5 . 300 - 40 = 153,68 \text{ mm}$$

- Với thép có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$ ta tính chiều cao vùng nén quy đổi:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{1368,728.1000}{11,5.300} = 396,73 \text{ mm}$$

+ So sánh x_1 với $2a' = 2.40 = 80 \text{ mm}$ và $\xi_R h_0 = 0,623.260 = 161,98 \text{ mm}$, ta thấy $x_1 = 396,73 \text{ mm} > \xi_R h_0 = 161,98 \text{ mm}$ xảy ra tr-ờng hợp lệch tâm bé, ta tính lại chiều cao vùng nén theo công thức gần đúng sau

$$x = \frac{\left[N + 2R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] h_0}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}}$$

Trong đó

$$+ A_s^* = \frac{N \cdot \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1368,728.1000 \cdot \left(153,68 + \frac{396,73}{2} - 260 \right)}{280.220} = 2045 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\left[1368,728.1000 + 2.280.2045 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right) \right] 260}{11,5.300.260 + \frac{2.280.2045}{1 - 0,623}} = 215,5 \text{ mm}$$

+ Ta thấy $\xi_R h_0 = 161,98 \text{ mm} < x = 215,5 \text{ mm} < h_0 = 260 \text{ mm}$

- Tính diện tích cốt thép

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_a Z_a}$$

$$\Rightarrow A_s = A_s' = \frac{1368,728.1000.153,68 - 11,5.300.215,5 \cdot \left(260 - \frac{215,5}{2} \right)}{280.220} = 1483 \text{ mm}^2 = 14,83 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{1483}{300.260} \cdot 100 = 1,4\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_t = 2\mu = 2.1,4\% = 2,8\% < \mu_{\max} = 3\%$$

c. Chọn và bố trí cốt thép

- Qua kết quả tính toán cốt thép, ta đ-ợc tiết diện cốt thép cần $A_{s \max}$ là $14,83 \text{ cm}^2$.

Chọn $A_s = A_s' = 2\phi 25 + 1 \phi 22$ có $F_a = 9,82 + 3.801 = 13,621 \text{ cm}^2$. Bố trí đối xứng 2 bên

- Kiểm tra điều kiện sai số

$$\frac{A_s^c - A_s}{A_s^c} 100\% = \frac{14,83 - 13,601}{114,83} 100\% = 4,5\% \in (3 \div 5)\%$$

d. Tính cốt thép đai

- Trong khung buộc cốt thép ngang là những cốt đai. Chúng có tác dụng giữ vị trí của cốt thép dọc khi thi công, giữ ổn định của cốt thép dọc chịu nén. Trong tr-ờng hợp đặc biệt khi cấu kiện chịu lực cắt khá lớn thì cốt đai tham gia chịu lực cắt

- Đ-ờng kính cốt đai thoả mãn điều kiện không nhỏ hơn

$$\phi_d > \begin{cases} 5 \text{ mm} \\ \frac{\phi_{\max}}{4} = \frac{25}{4} = 6,25 \text{ mm} \end{cases}$$

Nên ta chọn thống nhất đ-ờng kính cốt đai là $\phi 8$

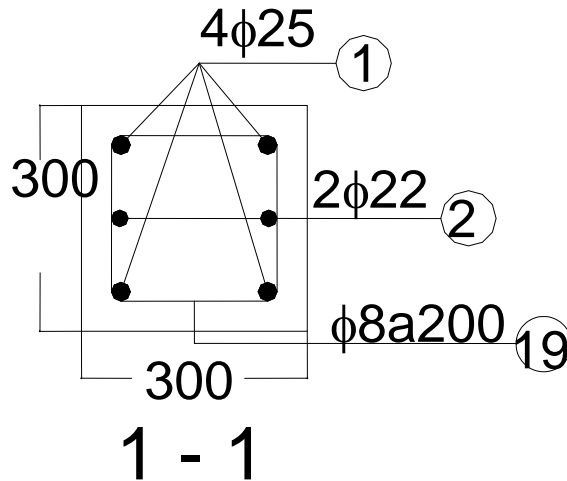
- Khoảng cách cốt đai phải thỏa mãn

$$a_d < \begin{cases} a_0 \\ K \cdot \phi_{\min} \end{cases} \Rightarrow a_d < \begin{cases} 500mm \\ 15.18 = 270mm \end{cases}$$

- Do vậy ta chọn $\phi 8$ a150 cho chân cột và $\phi 8$ a200 cho đoạn còn lại

e. Cấu tạo cốt thép cột

- Cấu tạo cốt thép cột theo hình vẽ sau:



2. Tính cho cột C3 (phần tử 2) tiết diện cột: $b \times h = 45 \times 45 (cm)$

* Các cặp nội lực được chọn ra từ bảng tổ hợp nội lực (Xem chi tiết các bảng tổ hợp nội lực cho cột C3).

Cặp nội lực	Nội lực
$M_{\max} (KN.m)$	241,09
$N_{t-} (KN)$	- 1881,698
$e_{\max} \rightarrow \begin{matrix} M & (KN.m) \\ N & (KN) \end{matrix}$	$\begin{matrix} 224,542 \\ - 1754,708 \end{matrix}$
$N_{\max} (KN)$	- 221,434
$M_{t-} (KN.m)$	- 2076,076

a. Tính với cặp nội lực $M = 241,09 KN.m, N = -1881,698KN$

- Xác định hệ số

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)}$$

Với $+ \omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 11,5 = 0.758$

$+ \sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ Mpa}, \sigma_{sc,u} = 400 \text{ Mpa}$

$$\Rightarrow \xi_R = \frac{0.758}{1 + \frac{280}{400} \left(1 - \frac{0.758}{1.1}\right)} = 0.623$$

- Độ lệch tâm tĩnh:

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{241,09}{1881,698} = 0.128m = 128 \text{ mm}$$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}l = \frac{1}{600}4600 = 7,67\text{mm} \text{ và } \frac{1}{30}h = \frac{1}{30}450 = 15\text{mm}\right) \Rightarrow e_a = 15 \text{ mm}$$

- Kết cấu thuộc loại siêu tĩnh do đó độ lệch tâm ban đầu là :

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 128 \text{ mm}$$

+ giả thiết $a = a' = 40 \text{ mm}$

$$\Rightarrow h_0 = 450 - 40 = 410 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow Z_a = h - a - a' = 450 - 40 - 40 = 370 \text{ mm}$$

- Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7.l = 0,7.4600 = 3220 \text{ mm}$

+ Tỷ số $\frac{l_0}{h} = \frac{3220}{450} = 7,16 < 8 \Rightarrow$ không xét uốn dọc, hệ số uốn dọc $\eta = 1$

- Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta.e_0 + 0,5.h - a = 1.128 + 0,5.450 - 40 = 313 \text{ mm}$$

- Với thép có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$ ta tính chiều cao vùng nén quy đổi:

$$x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{1881,698.1000}{11,5.450} = 363,61\text{mm}$$

+ So sánh x_1 với $2a' = 2.40 = 80 \text{ mm}$ và $\xi_R h_0 = 0,623.410 = 255,43 \text{ mm}$, ta thấy $x_1 = 363,61 \text{ mm} > \xi_R h_0 = 255,43 \text{ mm}$ xảy ra trường hợp lệch tâm bé, ta tính lại chiều cao vùng nén theo công thức gần đúng sau

$$x = \frac{\left[N + 2R_s.A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] h_0}{R_b.b.h_0 + \frac{2R_s.A_s^*}{1 - \xi_R}}$$

Trong đó

$$+ A_s^* = \frac{N.(e + \frac{x_1}{2} - h_0)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{1881,698.1000.(313 + \frac{363,61}{2} - 410)}{280.370} = 1721,95 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\left[1881,698.1000 + 2.280.1721,95 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right) \right] 410}{11,5.450.410 + \frac{2.280.1721,95}{1 - 0,623}} = 304,48 \text{ mm}$$

+ Ta thấy $\xi_R h_0 = 255,43 \text{ mm} < x = 304,48 \text{ mm} < h_0 = 410 \text{ mm}$

- Tính diện tích cốt thép

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b.bx \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_a.Z_a}$$

$$\Rightarrow A_s = A_s' = \frac{1881,698.1000.313 - 11,5.450.304,48 \left(410 - \frac{304,48}{2} \right)}{280.370} = 1770,45 \text{ mm}^2 = 17,7 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{1770,45}{450.410} . 100 = 0,96\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_t = 2\mu = 2.0,96\% = 1,92\% < \mu_{\max} = 3\%$$

b. Tính với cặp nội lực $M = 224,542 \text{ KN.m}$, $N = -1754,708 \text{ KN}$

- Xác định hệ số

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)}$$

Với $\omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 11,5 = 0,758$
 $\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ Mpa}, \sigma_{sc,u} = 400 \text{ Mpa}$

$$\Rightarrow \xi_R = \frac{0,758}{1 + \frac{280}{400} \left(1 - \frac{0,758}{1,1}\right)} = 0,623$$

- Độ lệch tâm tĩnh:

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{224,542}{1754,708} = 0,128m = 128 \text{ mm}$$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}l = \frac{1}{600}4600 = 7,67mm \text{ và } \frac{1}{30}h = \frac{1}{30}450 = 15mm\right) \Rightarrow e_a = 15 \text{ mm}$$

- Kết cấu thuộc loại siêu tĩnh do đó độ lệch tâm ban đầu là :

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 128 \text{ mm}$$

+ giả thiết $a = a' = 40 \text{ mm}$

$$\Rightarrow h_0 = 450 - 40 = 410 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow Z_a = h - a - a' = 450 - 40 - 40 = 370 \text{ mm}$$

- Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 4600 = 3220 \text{ mm}$

+ Tỷ số $\frac{l_0}{h} = \frac{3220}{450} = 7,16 < 8 \Rightarrow$ không xét uốn dọc, hệ số uốn dọc $\eta = 1$

- Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot 128 + 0,5 \cdot 450 - 40 = 313 \text{ mm}$$

- Với thép có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$ ta tính chiều cao vùng nén quy đổi:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1754,708 \cdot 1000}{11,5 \cdot 450} = 339,07 \text{ mm}$$

+ So sánh x_1 với $2a' = 2 \cdot 40 = 80 \text{ mm}$ và $\xi_R h_0 = 0,623 \cdot 410 = 255,43 \text{ mm}$, ta thấy $x_1 = 339,07 \text{ mm} > \xi_R h_0 = 255,43 \text{ mm}$ xảy ra trường hợp lệch tâm bé, ta tính lại chiều cao vùng nén theo công thức gần đúng sau

$$x = \frac{\left[N + 2R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1\right) \right] h_0}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}}$$

Trong đó

$$+ A_s^* = \frac{N \cdot \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0\right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1754,708 \cdot 1000 \cdot \left(313 + \frac{339,07}{2} - 410\right)}{280 \cdot 370} = 1228,55 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\left[1754,708 \cdot 1000 + 2 \cdot 280 \cdot 1228,55 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1\right) \right] 410}{11,5 \cdot 450 \cdot 410 + \frac{2 \cdot 280 \cdot 1228,55}{1 - 0,623}} = 300,4 \text{ mm}$$

+ Ta thấy $\xi_R h_0 = 255,43 \text{ mm} < x = 300,4 \text{ mm} < h_0 = 410 \text{ mm}$

- Tính diện tích cốt thép

$$A_s = A'_s = \frac{Ne - R_b b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_a Z_a}$$

$$\Rightarrow A_s = A'_s = \frac{1754,708.1000.313 - 11,5.450.300,4 \left(410 - \frac{300,4}{2} \right)}{280.370} = 1419,72 \text{ mm}^2 = 14,2 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{1419,72}{450.410} \cdot 100 = 0,77\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_t = 2\mu = 2.0,77\% = 1,54\% < \mu_{\max} = 3\%$$

c. Tính với cặp nội lực $M = 221,434 \text{ KN.m}$, $N = -2076,076 \text{ KN}$

- Xác định hệ số

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right)}$$

Với $+ \omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 11,5 = 0,758$

$+ \sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ Mpa}$, $\sigma_{sc,u} = 400 \text{ Mpa}$

$$\Rightarrow \xi_R = \frac{0,758}{1 + \frac{280}{400} \left(1 - \frac{0,758}{1,1} \right)} = 0,623$$

- Độ lệch tâm tĩnh:

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{221,434}{2076,076} = 0,107 \text{ m} = 107 \text{ mm}$$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max \left(\frac{1}{600} l = \frac{1}{600} 4600 = 7,67 \text{ mm} \text{ và } \frac{1}{30} h = \frac{1}{30} 450 = 15 \text{ mm} \right) \Rightarrow e_a = 15 \text{ mm}$$

- Kết cấu thuộc loại siêu tĩnh do đó độ lệch tâm ban đầu là :

$$e_0 = \max (e_1, e_a) = 107 \text{ mm}$$

+ giả thiết $a = a' = 40 \text{ mm}$

$$\Rightarrow h_0 = 450 - 40 = 410 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow Z_a = h - a - a' = 450 - 40 - 40 = 370 \text{ mm}$$

- Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 4600 = 3220 \text{ mm}$

+ Tỷ số $\frac{l_0}{h} = \frac{3220}{450} = 7,16 < 8 \Rightarrow$ không xét uốn dọc, hệ số uốn dọc $\eta = 1$

- Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot 107 + 0,5 \cdot 450 - 40 = 292 \text{ mm}$$

- Với thép có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$ ta tính chiều cao vùng nén quy đổi:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{2076,076 \cdot 1000}{11,5 \cdot 450} = 401,17 \text{ mm}$$

+ So sánh x_1 với $2a' = 2 \cdot 40 = 80 \text{ mm}$ và $\xi_R h_0 = 0,623 \cdot 410 = 255,43 \text{ mm}$, ta thấy $x_1 = 401,17 \text{ mm} > \xi_R h_0 = 255,43 \text{ mm}$ xảy ra trường hợp lệch tâm bé, ta tính lại chiều cao vùng nén theo công thức gần đúng sau

$$x = \frac{\left[N + 2R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] h_0}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}}$$

Trong đó

$$+ A_s^* = \frac{N \cdot \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2076,076 \cdot 1000 \cdot \left(292 + \frac{401,17}{2} - 410 \right)}{280.370} = 1654,95 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\left[2076,076 \cdot 1000 + 2 \cdot 280 \cdot 1654,95 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right) \right] 410}{11,5 \cdot 450 \cdot 410 + \frac{2 \cdot 280 \cdot 1654,95}{1 - 0,623}} = 322,95 \text{ mm}$$

+ Ta thấy $\xi_R h_0 = 255,43 \text{ mm} < x = 322,95 \text{ mm} < h_0 = 410 \text{ mm}$

- Tính diện tích cốt thép

$$A_s = A'_s = \frac{N e - R_b b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_a Z_a}$$

$$A_s = A'_s = \frac{2076,076 \cdot 1000 \cdot 292 - 11,5 \cdot 450 \cdot 322,95 \cdot \left(410 - \frac{322,95}{2} \right)}{280.370} = 1842 \text{ mm}^2 = 18,42 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{1842}{450 \cdot 410} \cdot 100 = 0,99\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_t = 2\mu = 2 \cdot 0,99\% = 1,98\% < \mu_{\max} = 3\%$$

c. Chọn và bố trí cốt thép

- Qua kết quả tính toán cốt thép, ta đ- ợc tiết diện cốt thép cần $A_{s \max}$ là $18,42 \text{ cm}^2$.

Chọn $A_s = A'_s = 2\phi 25 + 2\phi 20$ có $F_a = 9,82 + 7,6 = 17,42 \text{ cm}^2$. Bố trí đối xứng 2 bên

- Kiểm tra điều kiện sai số

$$\frac{A_s^c - A_s}{A_s^c} \cdot 100\% = \frac{18,422 - 17,42}{17,42} \cdot 100\% = 5\% \in (3 \div 5)\%$$

d. Tính cốt thép đai

- Trong khung buộc cốt thép ngang là những cốt đai. Chúng có tác dụng giữ vị trí của cốt thép dọc khi thi công, giữ ổn định của cốt thép dọc chịu nén. Trong tr- ờng hợp đặc biệt khi cấu kiện chịu lực cắt khá lớn thì cốt đai tham gia chịu lực cắt

- Đ- ờng kính cốt đai thoả mãn điều kiện không nhỏ hơn

$$\phi_d > \begin{cases} 5 \text{ mm} \\ \phi_{\max} = \frac{25}{4} = 6,25 \text{ mm} \end{cases}$$

Nên ta chọn thống nhất đ- ờng kính cốt đai là $\phi 8$

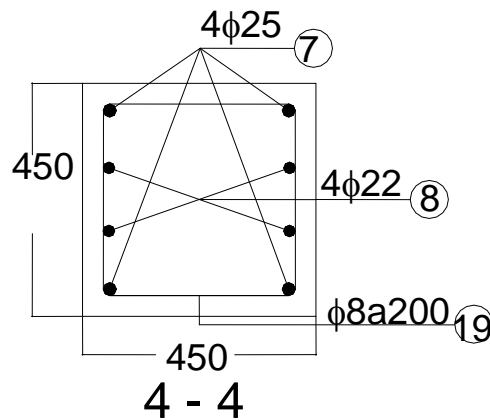
- Khoảng cách cốt đai phải thoả mãn

$$a_d < \begin{cases} a_0 \\ K \cdot \phi_{\min} \end{cases} \Rightarrow a_d < \begin{cases} 500 \text{ mm} \\ 15 \cdot 8 = 270 \text{ mm} \end{cases}$$

- Do vậy ta chọn $\phi 8$ a150 cho chân cột và $\phi 8$ a200 cho đoạn còn lại

e. Cấu tạo cốt thép cột

- Cấu tạo cốt thép cột theo hình vẽ sau:



3. Tính cho cột C3(phần tử 3) tiết diện cột: $b \times h = 45 \times 45 (cm)$

* Các cặp nội lực đ-ợc chọn ra từ bảng tổ hợp nội lực (Xem chi tiết các bảng tổ hợp nội lực cho cột C3).

Cặp nội lực	Nội lực
$M_{max} (KN.m)$	231,641
$N_{t-} (KN)$	- 1863,421
$e_{max} \rightarrow M (KN.m)$	231,641
$\rightarrow N (KN)$	- 1863,421
$N_{max} (KN)$	- 2115,266
$M_{t-} (KN.m)$	- 191,409

a. Tính với cặp nội lực $M = 231,641 KN.m, N = -1863,421 KN$

- Xác định hệ số

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)}$$

Với $\omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 11,5 = 0,758$

$\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ Mpa}, \sigma_{sc,u} = 400 \text{ Mpa}$

$$\Rightarrow \xi_R = \frac{0,758}{1 + \frac{280}{400} \left(1 - \frac{0,758}{1,1}\right)} = 0,623$$

- Độ lệch tâm tĩnh:

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{231,641}{1863,421} = 0,124m = 124 \text{ mm}$$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}l = \frac{1}{600}4600 = 7,67mm \text{ và } \frac{1}{30}h = \frac{1}{30}450 = 15mm\right) \Rightarrow e_a = 15 \text{ mm}$$

- Kết cấu thuộc loại siêu tĩnh do đó độ lệch tâm ban đầu là :

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 124 \text{ mm}$$

+ giả thiết $a = a' = 40 \text{ mm}$

$\Rightarrow h_0 = 450 - 40 = 410 \text{ mm}$

$\Rightarrow Z_a = h - a - a' = 450 - 40 - 40 = 370 \text{ mm}$

- Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7.l = 0,7.4600 = 3220 \text{ mm}$

+ Tỷ số $\frac{l_0}{h} = \frac{3220}{450} = 7,16 < 8 \Rightarrow$ không xét uốn dọc, hệ số uốn dọc $\eta = 1$

- Độ lệch tâm tính toán

$e = \eta.e_0 + 0,5.h - a = 1.124 + 0,5.450 - 40 = 309 \text{ mm}$

- Với thép có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$ ta tính chiều cao vùng nén quy đổi:

$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{1863,421.1000}{11,5.450} = 360,08 \text{ mm}$

+ So sánh x_1 với $2a' = 2.40 = 80 \text{ mm}$ và $\xi_R h_0 = 0,623.410 = 255,43 \text{ mm}$, ta thấy $x_1 = 360,08 \text{ mm} > \xi_R h_0 = 255,43 \text{ mm}$ xảy ra trường hợp lệch tâm bé, ta tính lại chiều cao vùng nén theo công thức gần đúng sau

$$x = \frac{\left[N + 2R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] h_0}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}}$$

Trong đó

$+ A_s^* = \frac{N \cdot \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1863,421.1000 \cdot \left(309 + \frac{360,08}{2} - 410 \right)}{280.370} = 1421,67 \text{ mm}$

$\Rightarrow x = \frac{\left[1863,421.1000 + 2.280.1421,67 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right) \right] 410}{11,5.450.410 + \frac{2.280.1421,67}{1 - 0,623}} = 307,88 \text{ mm}$

+ Ta thấy $\xi_R h_0 = 255,43 \text{ mm} < x = 307,88 \text{ mm} < h_0 = 410 \text{ mm}$

- Tính diện tích cốt thép

$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_a Z_a}$

$\Rightarrow A_s = A_s' = \frac{1863,421.1000.309 - 11,5.450.307,88 \left(410 - \frac{307,88}{2} \right)}{280.370} = 1645,12 \text{ mm}^2 = 16,45 \text{ cm}^2$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế

$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{1645,12}{450.410} \cdot 100 = 0,89\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

$\mu_t = 2\mu = 2.0,89\% = 1,78\% < \mu_{\max} = 3\%$

b. Tính với cặp nội lực $M = -191,409 \text{ KN.m}$, $N = -2115,266 \text{ KN}$

- Xác định hệ số

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right)}$$

Với $+ \omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 11,5 = 0,758$

$+ \sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ Mpa}$, $\sigma_{sc,u} = 400 \text{ Mpa}$

$$\Rightarrow \xi_R = \frac{0.758}{1 + \frac{280}{400} \left(1 - \frac{0.758}{1.1} \right)} = 0.623$$

- Độ lệch tâm tĩnh:

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{191,409}{2115,266} = 0.09m = 90 \text{ mm}$$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max \left(\frac{1}{600} l = \frac{1}{600} 4600 = 7,67 \text{ mm} \text{ và } \frac{1}{30} h = \frac{1}{30} 450 = 15 \text{ mm} \right) \Rightarrow e_a = 15 \text{ mm}$$

- Kết cấu thuộc loại siêu tĩnh do đó độ lệch tâm ban đầu là :

$$e_0 = \max (e_1, e_a) = 90 \text{ mm}$$

+ giả thiết $a = a' = 40 \text{ mm}$

$$\Rightarrow h_0 = 450 - 40 = 410 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow Z_a = h - a - a' = 450 - 40 - 40 = 370 \text{ mm}$$

- Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7.l = 0,7 \cdot 4600 = 3220 \text{ mm}$

+ Tỷ số $\frac{l_0}{h} = \frac{3220}{450} = 7,16 < 8 \Rightarrow$ không xét uốn dọc, hệ số uốn dọc $\eta = 1$

- Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot 90 + 0,5 \cdot 450 - 40 = 275 \text{ mm}$$

- Với thép có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$ ta tính chiều cao vùng nén quy đổi:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2115,266 \cdot 1000}{11,5 \cdot 450} = 408,75 \text{ mm}$$

+ So sánh x_1 với $2a' = 2 \cdot 40 = 80 \text{ mm}$ và $\xi_R h_0 = 0,623 \cdot 410 = 255,43 \text{ mm}$, ta thấy $x_1 = 408,75 \text{ mm} > \xi_R h_0 = 255,43 \text{ mm}$ xảy ra trường hợp lệch tâm bé, ta tính lại chiều cao vùng nén theo công thức gần đúng sau

$$x = \frac{\left[N + 2R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] h_0}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}}$$

Trong đó

$$+ A_s^* = \frac{N \cdot (e + \frac{x_1}{2} - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2115,266 \cdot 1000 \cdot (275 + \frac{408,75}{2} - 410)}{280 \cdot 370} = 1416,47 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\left[2115,266 \cdot 1000 + 2 \cdot 280 \cdot 1416,47 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right) \right] 410}{11,5 \cdot 450 \cdot 410 + \frac{2 \cdot 280 \cdot 1416,47}{1 - 0,623}} = 332,41 \text{ mm}$$

+ Ta thấy $\xi_R h_0 = 255,43 \text{ mm} < x = 332,41 \text{ mm} < h_0 = 410 \text{ mm}$

- Tính diện tích cốt thép

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_a Z_a}$$

$$\Rightarrow A_s = A_s' = \frac{2115,266 \cdot 1000 \cdot 275 - 11,5 \cdot 450 \cdot 332,41 \left(410 - \frac{332,41}{2} \right)}{280 \cdot 370} = 1608,02 \text{ mm}^2 = 16,08 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{1608,02}{450.410} \cdot 100 = 0,87\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_t = 2\mu = 2.0,87\% = 1,74\% < \mu_{\max} = 3\%$$

c. Chọn và bố trí cốt thép

- Qua kết quả tính toán cốt thép, ta đ- ợc tiết diện cốt thép cần $A_{s \max}$ là 16,45 cm².

Chọn $A_s = A'_s = 2\phi 25 + 2\phi 20$ có $F_a = 9,82 + 6,28 = 16,1$ cm². Bố trí đối xứng 2 bên

- Kiểm tra điều kiện sai số

$$\frac{A_s^c - A_s}{A_s^c} 100\% = \frac{16,1 - 16,45}{16,45} 100\% = -2,13\% \in (-3 \div 5)\%$$

d. Tính cốt thép đai

- Trong khung buộc cốt thép ngang là những cốt đai. Chúng có tác dụng giữ vị trí của cốt thép dọc khi thi công, giữ ổn định của cốt thép dọc chịu nén. Trong tr- ờng hợp đặc biệt khi cấu kiện chịu lực cắt khá lớn thì cốt đai tham gia chịu lực cắt

- Đ- ờng kính cốt đai thỏa mãn điều kiện không nhỏ hơn

$$\phi_d > \begin{cases} 5mm \\ \phi_{\max} = \frac{25}{4} = 6,25mm \end{cases}$$

Nên ta chọn thống nhất đ- ờng kính cốt đai là $\phi 8$

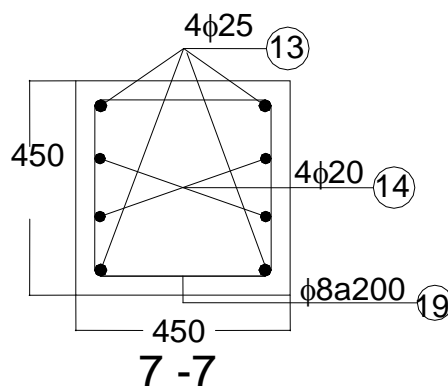
- Khoảng cách cốt đai phải thỏa mãn

$$a_d < \begin{cases} a_0 \\ K \cdot \phi_{\min} \end{cases} \Rightarrow a_d < \begin{cases} 500mm \\ 15 \cdot 18 = 270mm \end{cases}$$

- Do vậy ta chọn $\phi 8$ a150 cho chân cột và $\phi 8$ a200 cho đoạn còn lại

e. Cấu tạo cốt thép cột

- Cấu tạo cốt thép cột theo hình vẽ sau:



I.6. Cột các tầng khác:

- Do có hạn chế về khối l- ợng thuyết minh và do sự lặp lại các công thức tính toán nên tất cả cột các tầng còn lại, sau khi tính toán đ- a kết quả vào bảng tính toán

II. Tính dầm.

II.1. Cơ sở tính toán:

1. Bảng tổ hợp tính toán dầm
2. TCVN 356 - 2005: Tiêu chuẩn thiết kế bê tông cốt thép.

3. Hồ sơ kiến trúc công trình.

II.2. Vật liệu sử dụng

- Bê tông B20 có: $R_b=11,5$ Mpa, $R_{bt}=0,9$ Mpa, $E_b=27000$ Mpa
- Cốt thép dùng thép nhóm AII có: $R_s=R_{sc}= 280$ Mpa , $E_s=210000$ Mpa

II.3. Điều kiện tính toán

- Dầm khung đ-ợc liên kết với cột khung. Việc tính toán nội lực theo sơ đồ đàn hồi với 3 giá trị momen lớn nhất tại các tiết diện giữa dầm và sát gối.
- + Với tiết diện M^+ ta tính toán tiết diện chữ T
- + Với tiết diện M^- ta tính toán tiết diện hình chữ nhật

II.4. Tính toán cốt thép dầm

1. Phần tử 52 tầng 1.

Tiết diện $b \times h = 30 \times 40$ (cm); Lớp bảo vệ $a = 4$ cm; Chiều cao làm việc $h_0 = 36$ cm.

a. Mặt cắt I-I: Mômen $M = 132,02$ KN.m, lực cắt $Q = 108,71$ KN

Tính nh- tiết diện hình chữ nhật $b \times h = 30 \times 40$ cm

- Xác định hệ số

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)}$$

Với $\omega = 0.85 - 0.008R_b = 0,85 - 0,008.11,5 = 0.758$

$\sigma_{sR} = R_s =$ Mpa, $\sigma_{sc,u} = 400$ Mpa

$$\xi_R = \frac{0,785}{1 + \frac{280}{400} \left(1 - \frac{0,785}{1,1}\right)} = 0.632$$

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0.5\xi_R) = 0,632(1 - 0,5.0,632) = 0.43$$

- Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{132,02.10^6}{11,5.300.360^2} = 0.295 < \alpha_R = 0.42$$

Do đó chỉ đặt cốt đơn.

- Tính ζ :

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,295}) = 0.82$$

- Tính diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{132,02.10^6}{280.0,82.360} = 1595 \text{mm}^2 = 15,95 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \times 100 = \frac{1595}{300.360} . 100 = 1.48\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

- Chọn thép: $2\phi 25 + 2\phi 20 = 9,82 + 6,28 =$ có $A_s = 16,1 \text{ cm}^2$.

- Kiểm tra điều kiện sai số

$$\frac{A_s^c - A_s}{A_s^c} 100\% = \frac{16,1 - 15,95}{16,1} 100\% = 0,93\% \in (-3 \div 5)\%$$

b. Mặt cắt II-II: Mômen $M = 161,18$ KN.m, lực cắt $Q = 197,99$ KN

* Tính toán theo tiết diện chữ T với các thông số:

- Lớp bảo vệ $a = 4$ cm

- Chiều cao làm việc của tiết diện: $h_0 = h - a = 400 - 40 = 360 \text{ mm}$
- Xác định hệ số

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)}$$

Với $\omega = 0.85 - 0.008R_b = 0,85 - 0,008.11,5 = 0.758$

$\sigma_{sR} = R_s = \text{Mpa}$, $\sigma_{sc,u} = 400 \text{ Mpa}$

$$\xi_R = \frac{0,785}{1 + \frac{280}{400} \left(1 - \frac{0,785}{1,1}\right)} = 0.632$$

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0.5\xi_R) = 0,632(1 - 0,5.0,632) = 0.43$$

- Chiều dày cánh $h_f' = 10 \text{ cm} =$ chiều dày sàn.
- Xác định bề rộng cánh

$$S_c' \leq \min \begin{cases} \frac{l}{6} = \frac{3000}{6} = 500 \text{ mm} \\ \frac{B_0}{2} = \frac{4200}{2} = 2100 \text{ mm} \end{cases}$$

$\Rightarrow S_c = 500 \text{ mm}$

$\Rightarrow b_f' = b + 2S_c' = 300 + 2.500 = 1300 \text{ mm}$

- Xác định vị trí trục trung hòa

$M_c = R_b b_f' h_f' (h_0 - 0,5 h_f') = 11,5.1300.400.(360 - 0,5.400) = 956,8 \text{ KN.m}$

- Vậy ta có $M = 161,18 \text{ KN.m} < M_c = 956,8 \text{ KN.m} \Rightarrow$ trục trung hoà đi qua cánh, tính toán nh- với tiết diện chữ nhật $b_f' \times h = 130 \times 40 \text{ cm}$

- Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f' h_0^2} = \frac{161,18.10^6}{11,5.1300.360^2} = 0.083 < \alpha_R = 0.42$$

Do đó chỉ đặt cốt đơn.

- Tính ζ :

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,083}) = 0.957$$

- Tính diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{161,18.10^6}{280.0,957.360} = 1671 \text{ mm}^2 = 16,71 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \times 100 = \frac{1671}{1300.360} \cdot 100 = 0,3\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

- Chọn thép: $2\phi 25 + 2\phi 22 = 9,82 + 7,6 =$ có $A_s = 17,42 \text{ cm}^2$.

- Kiểm tra điều kiện sai số

$$\frac{A_s^c - A_s}{A_s^c} 100\% = \frac{17,42 - 16,71}{17,42} 100\% = 4,1\% \in (-3 \div 5)\%$$

c. Mặt cắt III-III: Mômen $M = 175,34 \text{ KN.m}$, lực cắt $Q = 106,74 \text{ KN}$

Tính nh- tiết diện hình chữ nhật $b \times h = 30 \times 40 \text{ cm}$

- Xác định hệ số

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)}$$

Với $\omega = 0.85 - 0.008R_b = 0,85 - 0,008.11,5 = 0.758$

$\sigma_{sR} = R_s = \text{Mpa}$, $\sigma_{sc,u} = 400 \text{ Mpa}$

$$\xi_R = \frac{0,785}{1 + \frac{280}{400} \left(1 - \frac{0,785}{1,1}\right)} = 0.632$$

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0.5\xi_R) = 0,632(1 - 0,5.0,632) = 0.43$$

- Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{175,34.10^6}{11,5.300.360^2} = 0.392 < \alpha_R = 0.42$$

Do đó chỉ đặt cốt đơn.

- Tính ζ :

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,392}) = 0.732$$

- Tính diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{175,34.10^6}{280.0,732.360} = 2374 \text{ mm}^2 = 23,74 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \times 100 = \frac{2374}{300.360} \cdot 100 = 2,1\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

- Chọn thép: 5 ϕ 25 có $A_s = 24,54 \text{ cm}^2$.

- Kiểm tra điều kiện sai số

$$\frac{A_s^c - A_s}{A_s^c} 100\% = \frac{24,54 - 23,74}{24,54} 100\% = 3,2\% \in (-3 \div 5)\%$$

d. Tính toán cốt đai:

- Để đơn giản trong thi công, ta tính toán cốt đai cho dầm có lực cắt lớn nhất và bố trí tự do cho các dầm còn lại.

- Lực cắt lớn nhất trong các dầm : $Q_{\max} = 197,99 \text{ KN}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt, đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính :

$$Q_{\max} \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \quad (*)$$

- Giả thiết hàm lượng cốt đai tối thiểu $\phi 8$, $a = 150 \text{ mm}$

$$+ \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2.50,3}{300.150} = 0,0022$$

$$+ \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21.10^4}{27.10^3} = 7,78$$

$$+ \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \mu_w \cdot \alpha = 1 + 5.0,0022.7,78 = 1,09$$

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

$$\Rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3.1,09.0,885.11,5.300.360 = 359429(\text{N}) = 359,429 \text{ KN}$$

$$0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 > Q_{\max} = 197,99 \text{ KN} \Rightarrow \text{Thỏa mãn khả năng chịu ứng suất chính}$$

- Kiểm tra khả năng chịu lực của bê tông:

$$K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6.0,09 \cdot 30 \cdot 36 = 58,32(\text{KN}) < Q_{\max} = 197,99 \text{ KN}$$

\Rightarrow Vậy tiết diện không đủ khả năng chịu cắt, phải tính cốt đai.

+ Giả thiết dùng thép $\phi 8$ ($f_d = 0,503 \text{ cm}^2$), $n = 2$.

+ Khoảng cách giữa các cốt đai theo tính toán:

$$u_{tt} = R_{sw} \cdot n \cdot f_d \cdot \frac{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h o^2}{Q^2} = 17,5 \cdot 2,0 \cdot 503 \cdot \frac{8 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 36^2}{197,99^2} = 17,8 \text{ cm}$$

+ Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai:

$$u_{max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h o^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 36^2}{197,99} = 26,5 \text{ cm}$$

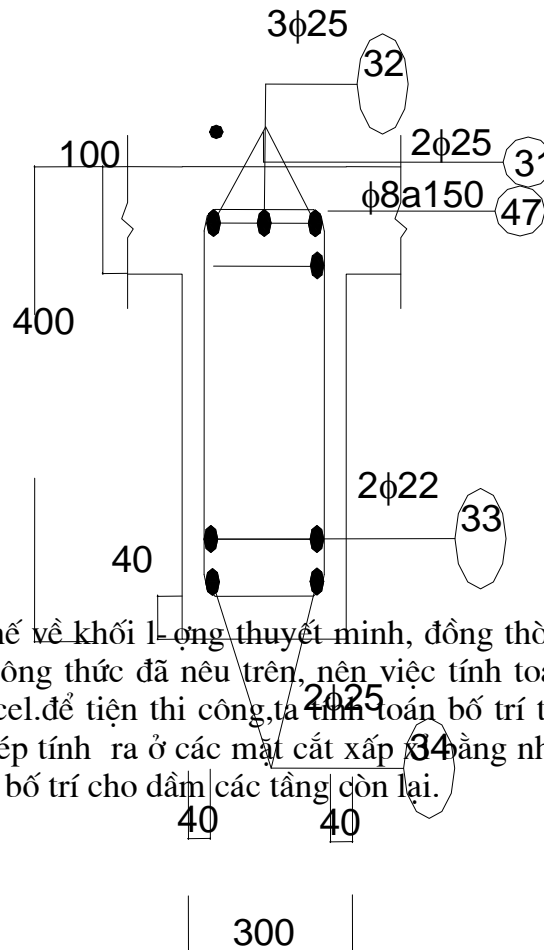
- Khoảng cách giữa các cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$u \leq \begin{cases} u_{max} = 26,0 \text{ cm} \\ \frac{h}{3} = \frac{40}{3} = 13,33 \text{ cm} \\ u_{tt} = 17,8 \text{ cm} \end{cases}$$

=> Vậy chọn cốt thép đai là $\phi 8$ S150cm ở đoạn đầu dầm.

=> Vậy chọn cốt thép đai là $\phi 8$ S200cm ở đoạn giữa dầm.

e. Bố trí cốt thép:



2. Các phần tử khác:

Do có sự hạn chế về khối lượng thuyết minh, đồng thời việc tính toán cũng chỉ lặp lại dựa trên các công thức đã nêu trên, nên việc tính toán các phần tử còn lại ta đi vào bảng tính Excel để tiện thi công, ta tính toán bố trí thép dầm cho 1 tầng liên tiếp nhau có lượng thép tính ra ở các mặt cắt xấp xỉ bằng nhau, ta lấy lượng thép lớn nhất tại mặt cắt đó để bố trí cho dầm các tầng còn lại.

CH- ƠNG VII : THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

I. Phân tích giải pháp kết cấu.

- Công trình dùng hệ khung bê tông cốt thép chịu lực, do đó bao quanh sơ đồ sàn là các dầm bê tông cốt thép. Vì thế liên kết bản sàn với dầm bê tông cốt thép bao quanh là liên kết ngàm. Vì vậy bản sàn công trình là loại bản liên tục, ta có ph- ơng án tính toán nh- sau.

+ Với các ô sàn bình th- ờng tính toán theo sơ đồ khớp dẻo.

+ Với các ô sàn đặc biệt nh- sàn ô vệ sinh có yêu cầu về chống nứt tính theo sơ đồ đàn hồi.

II. Xác định sơ đồ tính.

II.1. Xác định sơ bộ chiều dày bản.

- Chiều dày của sàn xác định sơ bộ theo công thức : $h_b = \frac{D}{m} \cdot L$

Trong đó :

+ m là hệ số phụ thuộc vào loại bản, bản dầm m= (30-35), bản kê m= (40-45), bản công xôn m= (10-18) \Rightarrow Chọn m = 40.

+ D hệ số phụ thuộc vào tải trọng, $D = (0,8 \div 1,4) \Rightarrow$ Chọn D = 1.

+ L_n : Cạnh ngắn của ô sàn lớn nhất. $L_n = 420$ cm :

$\Rightarrow h_b = \frac{1}{42} \cdot 420 = 10$ cm \Rightarrow Chọn $h_b = 10$ cm cho toàn bộ các ô sàn.

II.2. Xét sơ đồ tính.

- Khi $\frac{L_2}{L} \geq 2$: Thuộc loại bản dầm , bản làm việc theo ph- ơng cạnh ngắn.

- Khi $\frac{L_2}{L} < 2$: Thuộc loại bản kê bốn cạnh , bản làm việc theo 2 ph- ơng.

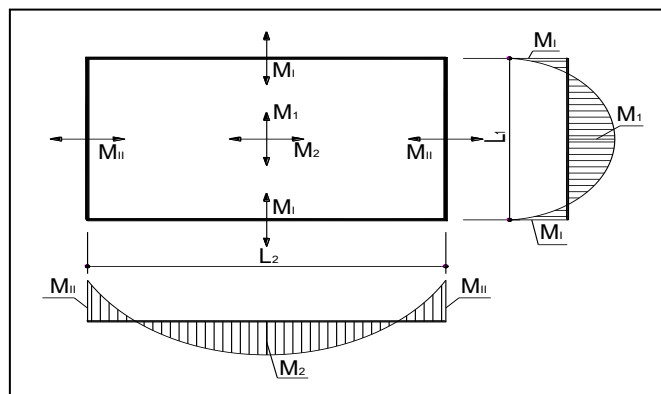
\Rightarrow Từ hai ph- ơng án trên, chọn ph- ơng án tính toán cho toàn bộ các ô sàn theo sơ đồ đàn hồi thiên về an toàn.

- Dựa vào tỷ số đã đ- ợc lập bảng ở trên mà ta tính toán cho từng loại ô bản là loại bản dầm hay bản kê.

- Tùy theo điều kiện liên kết của các ô bản, các cạnh liên tục hay không liên tục mà ta có thể chọn sơ đồ tính sao cho hợp lý.

1. Tính cho bản làm việc hai ph- ơng: (Bản kê)

- Xét sơ đồ tính sau: Với bản liên tục.



+ M_I, M_I, M_I' : dùng để tính cốt thép đặt dọc theo phương cạnh ngắn

+ M_{II}, M_{II}, M_{II}' : dùng để tính cốt thép đặt dọc theo ph-ong cạnh dài

Với $M_I = m_{i1} \cdot (g + p) \cdot l_1 \cdot l_2$

$M_I = k_{i1} \cdot (g + p) \cdot l_1 \cdot l_2$ (hoặc M_I')

$M_{II} = m_{i2} \cdot (g + p) \cdot l_1 \cdot l_2$

$M_{II} = k_{i2} \cdot (g + p) \cdot l_1 \cdot l_2$ (hoặc M_{II}') (đơn vị của M : Kg.m).

+ i : Chỉ số sơ đồ đàn hồi (4 cạnh khớp $i=1,4$, 4 cạnh ngàm $i=9.....$)

+ $m_{i1}, m_{i2}, k_{i1}, k_{i2}$: Hệ số phụ thuộc vào i và L_1/L_2 tra bảng trong sổ tay kết cấu, nếu L_1/L_2 là số lẻ thì ta nội suy.

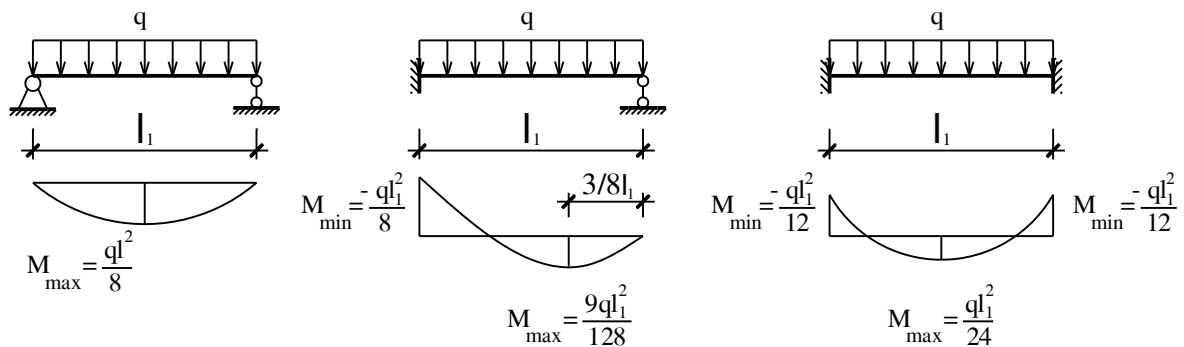
2. Tính cho bản làm một ph-ong: (Bản loại dầm).

- Cắt dải bản có bề rộng 1m theo ph-ong cạnh ngắn (vuông góc với cạnh dài), coi là một dầm đơn để tính toán.

⇒ Tải trọng phân bố đều tác dụng lên dầm

$q = (p + g) \cdot 1m$ (Kg/m)

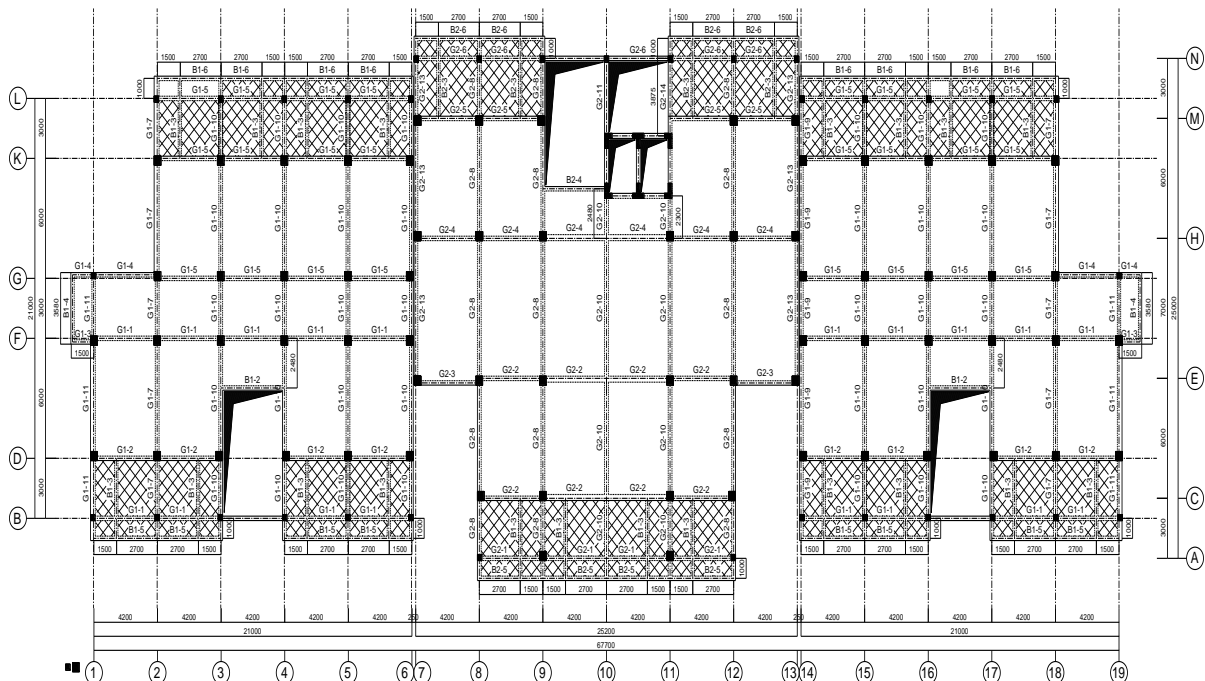
- Tỳu liên kết cạnh bản mà có 3 sơ đồ tính đối với dầm



+ Mômen tại 2 đầu ngàm : $M = \frac{q \cdot L_1^2}{12}$

+ Mômen tại giữa nhịp : $M = \frac{q \cdot L_1^2}{24}$

III . Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình



IV. Tải trọng tác dụng lên các ô sàn

- Tải trọng tác dụng lên các ô sàn bao gồm tĩnh tải và hoạt tải ô sàn đã đ- ợc tính chi tiết ở “**Ch- ong III : Tải trọng và tác động**”

Tên ô bản	L ₂ (m)	L ₁ (m)	L ₂ /L ₁	Loại ô bản	Sơ đồ tính	Số lượng ô
Ô ₁	6	4.2	1.43	bản kê	khớp dẻo	24
Ô ₂	4.2	3	1.4	bản kê	khớp dẻo	8
Ô ₃	2.7	1	2.7	bản dầm	đàn hồi	24
Ô ₄	3	1.5	2	bản dầm	đàn hồi	24
Ô ₅	1.5	1	1.5	bản kê	đàn hồi	24
Ô ₆	3	2.7	1.11	bản kê	đàn hồi	24
Ô ₇	4.2	3.36	1.25	bản kê	khớp dẻo	2
Ô ₈	3.36	1.39	2.42	bản dầm	đàn hồi	2
Ô ₉	7	4.2	1.67	bản kê	khớp dẻo	4
Ô ₁₀	7.38	4.2	1.76	bản kê	khớp dẻo	2
Ô ₁₁	4.2	2.48	1.69	bản kê	khớp dẻo	1
Ô ₁₂	4.2	2.3	1.83	bản kê	khớp dẻo	1
Ô ₁₃	4.2	2.48	1.69	bản kê	khớp dẻo	2

Bảng thống kê số l- ợng ô sàn tầng điển hình

V. Tính toán sàn :

V.1. Chọn vật liệu:

- + Bê tông B20 có : R_b = 11,5 (MPa)
- + Thép chịu lực dầm A_{II} có : R_s = 280 (MPa) = 28,0(KN/cm²)
- + Thép sàn + thép đai dầm A_I : R_s = 225 (MPa) = 22,5(KN/cm²)

V.2. Tính bản sàn loại bản làm việc hai ph- ơng theo sơ đồ khớp dẻo.

1. Tính toán bản sàn Ô₁ (ô sàn điển hình) sơ đồ khớp dẻo.

a. Sơ đồ tính:

- Sơ đồ tính:

+Ta có: h_d=400 > 3h_b=3.100=300, do đó bản liên kết với các dầm bao quanh xem là liên kết ngàm.

+ Kích th- ớc ô bản : L₂× L₁ = (6×4,2) m ; Xét tỷ số: $\frac{L_2}{L_1} = \frac{6}{4,2} = 1,43 \Rightarrow$ bản kê 4 cạnh

b. Tính toán cốt thép theo sơ đồ khớp dẻo.

- Nhip tính toán:

$$L_{01} = L_1 - b_d = 4,2 - 0,25 = 3,95 \text{ m}$$

$$L_{02} = L_1 - b_n = 6 - 0,25 = 5,75 \text{ m.}$$

- Từ “**SÁCH SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP**” trang 70 ta có bảng sau

$\alpha = L_2/L_1$	$a_2 = M_2/M_1$	$a_I = L_2/L_1$ và $a'_I = L_2/L_1$	$a_{II} = L_2/L_1$ và $a'_{II} = L_2/L_1$
1 - 1,5	1 - 0,3	2,5 - 1,5	2,5 - 0,8

1,5 - 2	0,5 - 1,5	2 - 1	1,3 - 0,3
---------	-----------	-------	-----------

- Từ tỷ số : $\frac{L_{02}}{L_{01}} = \frac{5,75}{3,95} = 1,46$ dùng công thức nội suy ta có các hệ số sau

$$a_2 = \frac{M_2}{M_1} = 1 + \frac{(0,3-1) \cdot (1,46-1)}{1,5-1} = 0,356$$

$$a_I = \frac{M_I}{M_1} = a'_I = \frac{M'_I}{M_1} = 2,5 + \frac{(1,5-2,5) \cdot (1,43-1)}{1,5-1} = 1,58$$

$$a_{II} = \frac{M_{II}}{M_1} = a'_{II} = \frac{M'_{II}}{M_1} = 2,5 + \frac{(0,8-2,5) \cdot (1,43-1)}{1,5-1} = 0,936$$

- Chọn ph- ong án bố trí cốt thép đều ta có:

$$q \cdot \frac{L_{01}^2 (3L_{02} - L_{01})}{12} = (2M_1 + M_I + M'_I)L_{02} + (2M_2 + M_{II} + M'_{II})L_{01}$$

$$\Rightarrow 8,07 \cdot \frac{3,95^2 (3 \cdot 5,75 - 3,95)}{12} = (2M_1 + 1,58M_1 + 1,58M_1)5,75 + (2 \cdot 0,356 \cdot M_1 + 0,936M_1 + 0,936M_1) \cdot 3,95$$

- Giải ph- ong trình trên ta có:

$$\begin{cases} M_1 = 3,63 \text{ KN.m} \\ M_2 = 1,29 \text{ KN.m} \\ M_I = 5,74 \text{ KN.m} \\ M_{II} = 3,4 \text{ KN.m} \end{cases}$$

* **Cốt thép chịu momen d- ong theo ph- ong cạnh ngắn. ($M_I = 363 \text{ KN.cm}$)**

- Tính nh- cấu kiện chịu uốn:

+ Giả thiết : $a_0 = 2 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện

$$\Rightarrow h_0 = h_b - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{363}{1,15 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,049 < 0,3$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,049}}{2} = 0,975$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{363}{22,5 \cdot 0,975 \cdot 8} = 2,07 \text{ cm}^2$$

+ Kiểm tra $\mu\% = \frac{100 \cdot A_s}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 2,07}{100 \cdot 8} = 0,26\%$

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,26\% < \mu_{\max} = 0,9\% \rightarrow \text{thỏa mãn hàm l- ượng cốt thép.}$$

- Chọn $\phi 8$, ta có $A_s = 0,503 \text{ cm}^2$

- Khoảng cách giữa các cốt thép là: $a = \frac{100 \cdot A'_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{2,07} = 24 \rightarrow$ lấy $a = 15 \text{ cm}$

\Rightarrow Vậy chọn cốt thép cốt thép chịu momen d- ong theo ph- ong cạnh ngắn dùng trong bản sàn Ô₁ là: $\phi 8 \text{ a} 150$ có $A_s = 2,07 \text{ cm}^2$

* **Cốt thép chịu momen d- ong theo ph- ong cạnh dài. ($M_2 = 129 \text{ KN.cm}$)**

- Tính nh- cấu kiện chịu uốn:

+ Giả thiết : $a_0 = 2 + 0,8 = 2,8 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện

$$\Rightarrow h_0 = h_b - a_0 = 10 - 2,8 = 7,2 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{129}{1,15 \cdot 100 \cdot 7,2^2} = 0,022 < 0,3$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,022}}{2} = 0,989$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{129}{22,5 \cdot 0,989 \cdot 7,2} = 0,81 \text{ cm}^2$$

+ Kiểm tra $\mu\% = \frac{100 \cdot A_s}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 0,81}{100 \cdot 7,2} = 0,11\%$

$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,11\% < \mu_{\max} = 0,9\% \rightarrow$ thỏa mãn hàm l- ợng cốt thép.

- Chọn $\phi 8$, ta có $A_s = 0,503 \text{ cm}^2$

- Khoảng cách giữa các cốt thép là: $a = \frac{100 \cdot A'_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,81} = 61 \rightarrow$ lấy $a = 15 \text{ cm}$

\Rightarrow Vậy chọn cốt thép cốt thép chịu momen d- ợng theo ph- ợng cạnh dài dùng trong bản sàn \hat{O}_1 là: $\phi 8$ a150 có $A_s = 0,81 \text{ cm}^2$

*** Cốt thép chịu momen âm theo ph- ợng cạnh ngắn. ($M_I = 574 \text{ KN.cm}$)**

- Tính nh- cấu kiện chịu uốn:

+ Giả thiết : $a_0 = 2 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện

$\Rightarrow h_0 = h_b - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{574}{1,15 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,078 < 0,3$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,078}}{2} = 0,959$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{574}{22,5 \cdot 0,959 \cdot 8} = 3,33 \text{ cm}^2$$

+ Kiểm tra $\mu\% = \frac{100 \cdot A_s}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 3,33}{100 \cdot 8} = 0,42\%$

$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,42\% < \mu_{\max} = 0,9\% \rightarrow$ thỏa mãn hàm l- ợng cốt thép.

- Chọn $\phi 8$, ta có $A_s = 0,503 \text{ cm}^2$

- Khoảng cách giữa các cốt thép là: $a = \frac{100 \cdot A'_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{3,33} = 15,01 \rightarrow$ lấy $a = 15 \text{ cm}$

\Rightarrow Vậy chọn cốt thép cốt thép chịu momen âm theo ph- ợng cạnh ngắn dùng trong bản sàn \hat{O}_1 là: $\phi 8$ a150 có $A_s = 3,33 \text{ cm}^2$

*** Cốt thép chịu momen âm theo ph- ợng cạnh dài. ($M_{II} = 340 \text{ KN.cm}$)**

- Tính nh- cấu kiện chịu uốn:

+ Giả thiết : $a_0 = 2 + 0,8 = 2,8 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện

$\Rightarrow h_0 = h_b - a_0 = 10 - 2,8 = 7,2 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{340}{1,15 \cdot 100 \cdot 7,2^2} = 0,057 < 0,3$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,057}}{2} = 0,971$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{340}{22,5 \cdot 0,971 \cdot 7,2} = 2,16 \text{ cm}^2$$

$$+ \text{Kiểm tra } \mu\% = \frac{100.A_s}{b.h_o} = \frac{100.2,16}{100.7,2} = 0,3\%$$

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,3\% < \mu_{\max} = 0,9\% \rightarrow \text{thỏa mãn hàm l- ợng cốt thép.}$$

- Chọn $\phi 8$, ta có $A_s = 0,503 \text{ cm}^2$

$$- \text{Khoảng cách giữa các cốt thép là: } a = \frac{100.A'_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{2,16} = 23 \rightarrow \text{lấy } a = 15 \text{ cm}$$

\Rightarrow Vậy chọn cốt thép cốt thép chịu momen d- ợng theo ph- ợng cạnh dài dùng trong bản sàn \hat{O}_1 là: $\phi 8$ a150 có $A_s = 2,16 \text{ cm}^2$

2. Tính bản sàn $\hat{O}_2, \hat{O}_5 \div \hat{O}_7, \hat{O}_9 \div \hat{O}_{12}$: theo sơ đồ khớp dẻo

Do có sự hạn chế về khối l- ợng thuyết minh, đồng thời việc tính toán cũng chỉ lặp lại dựa trên các công thức đã nêu trên nên việc tính toán các bản sàn

$\hat{O}_2, \hat{O}_7, \hat{O}_9 \div \hat{O}_{12}$, Ta tính t- ợng tự nh- bản sàn \hat{O}_1 ta đ- à vào bảng tính Excel

V.3. Tính bản sàn loại bản làm việc hai ph- ợng theo sơ đồ dàn hồi

1 Tính toán bản sàn \hat{O}_6 sơ đồ dàn hồi

a. Sơ đồ tính:

+Ta có: $h_d = 400 > 3h_b = 3.100 = 300$, do đó bản liên kết với các dầm bao quanh xem là liên kết ngàm. Vậy bản thuộc loại bản số 9

+ Kích th- ớc ô bản : $L_2 \times L_1 = (3 \times 1,5) \text{ m}$; Xét tỷ số: $\frac{L_2}{L_1} = \frac{3}{2,7} = 1,11 \Rightarrow$ bản kê 4 cạnh

b. Tính toán cốt thép theo sơ đồ dàn hồi.

- Tra trong bảng 1-19, sơ đồ 9 (Sách sổ tay thực hành KC công trình- PGS .PTS Vũ Mạnh Hùng). Ta có

$$\frac{L_2}{L_1} = 1,11 \Rightarrow \begin{cases} m_{g1} = 0,0194 \\ m_{g2} = 0,0161 \\ k_{g1} = 0,045 \\ k_{g1} = 0,0372 \end{cases} \quad \frac{L_2}{L_1} = 1,15 \Rightarrow \begin{cases} m_{g1} = 0,02 \\ m_{g2} = 0,015 \\ k_{g1} = 0,0461 \\ k_{g1} = 0,0349 \end{cases}$$

- Ta có $\frac{L_2}{L_1} = \frac{3}{2,7} = 1,11$, dùng ph- ợng pháp nội suy ta có $\Rightarrow \begin{cases} m_{g1} = 0,0195 \\ m_{g2} = 0,0159 \\ k_{g1} = 0,0452 \\ k_{g1} = 0,0367 \end{cases}$

- Ta có: $M_I = m_{i1} \cdot (g + p) \cdot l_1 \cdot l_2$
 $M_I = k_{i1} \cdot (g + p) \cdot l_1 \cdot l_2$ (hoặc M_I')
 $M_{II} = m_{i2} \cdot (g + p) \cdot l_1 \cdot l_2$
 $M_{II} = k_{i2} \cdot (g + p) \cdot l_1 \cdot l_2$ (hoặc M_{II}') (đơn vị của M : KN.m).

\Rightarrow Momen d- ợng lớn nhất ở giữa bản:

$$M_I = 0,01952 \times 6,12 \times 3 \times 2,7 = 0,968 \text{ KN.m} = 96,8 \text{ KN.cm}$$

$$M_2 = 0,0159 \times 6,12 \times 3 \times 2,7 = 0,788 \text{ Kg.m} = 78,8 \text{ KN.cm}$$

\Rightarrow Momen âm lớn nhất ở gối:

$$M_I = 0,03452 \times 612 \times 3 \times 2,7 = 1,711 \text{ Kg.m} = 171,1 \text{ KN.cm}$$

$$M_{II} = 0,0367 \times 612 \times 3 \times 2,7 = 1,819 \text{ Kg.m} = 181,9 \text{ KN.cm}$$

* **Cốt thép chịu momen d- ợng theo ph- ợng cạnh ngắn. ($M_I = 96,8 \text{ KN.cm}$)**

- Tính nh- cấu kiện chịu uốn:

+ Giả thiết : $a_0 = 2$ cm cho mọi tiết diện

$$\Rightarrow h_0 = h_b - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{96,8}{1,15 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,013 < 0,3$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,013}}{2} = 0,993$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{96,8}{22,5 \cdot 0,993 \cdot 8} = 0,54 \text{ cm}^2$$

+ Kiểm tra $\mu\% = \frac{100 \cdot A_s}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 0,54}{100 \cdot 8} = 0,07\%$

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,068\% < \mu_{\max} = 0,9\% \rightarrow \text{thỏa mãn hàm l- ợng cốt thép.}$$

- Chọn $\phi 8$, ta có $A_s = 0,503 \text{ cm}^2$

- Khoảng cách giữa các cốt thép là: $a = \frac{100 \cdot A'_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,54} = 93 \rightarrow$ lấy $a = 15 \text{ cm}$

Vậy chọn cốt thép cốt thép chịu momen d- ợng theo ph- ợng cạnh ngắn dùng trong bản sàn \hat{O}_1 là: $\phi 8$ a150 có $A_s = 0,54 \text{ cm}^2$

*** Cốt thép chịu momen d- ợng theo ph- ợng cạnh dài. ($M_2 = 78,8 \text{ KN.cm}$)**

- Tính nh- cấu kiện chịu uốn:

+ Giả thiết : $a_0 = 2 + 0,8 = 2,8$ cm cho mọi tiết diện

$$\Rightarrow h_0 = h_b - a_0 = 10 - 2,8 = 7,2 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{78,8}{1,15 \cdot 100 \cdot 7,2^2} = 0,013 < 0,3$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,013}}{2} = 0,993$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{78,8}{22,5 \cdot 0,993 \cdot 7,2} = 0,49 \text{ cm}^2$$

+ Kiểm tra $\mu\% = \frac{100 \cdot A_s}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 0,49}{100 \cdot 7,2} = 0,07\%$

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,07\% < \mu_{\max} = 0,9\% \rightarrow \text{thỏa mãn hàm l- ợng cốt thép.}$$

- Chọn $\phi 8$, ta có $A_s = 0,503 \text{ cm}^2$

- Khoảng cách giữa các cốt thép là: $a = \frac{100 \cdot A'_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,49} = 102 \rightarrow$ lấy $a = 15 \text{ cm}$

Vậy chọn cốt thép cốt thép chịu momen d- ợng theo ph- ợng cạnh dài dùng trong bản sàn \hat{O}_1 là: $\phi 8$ a150 có $A_s = 0,49 \text{ cm}^2$

*** Cốt thép chịu momen âm theo ph- ợng cạnh ngắn. ($M_1 = 171,1 \text{ KN.cm}$)**

- Tính nh- cấu kiện chịu uốn:

+ Giả thiết : $a_0 = 2$ cm cho mọi tiết diện

$$\Rightarrow h_0 = h_b - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{171,1}{1,15 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,023 < 0,3$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,023}}{2} = 0,988$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{171,1}{22,5 \cdot 0,988 \cdot 8} = 0,96 \text{ cm}^2$$

+ Kiểm tra $\mu\% = \frac{100 \cdot A_s}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 0,96}{100 \cdot 8} = 0,12\%$

$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,12\% < \mu_{\max} = 0,9\% \rightarrow$ thỏa mãn hàm lượng cốt thép.

- Chọn $\phi 8$, ta có $A_s = 0,503 \text{ cm}^2$

- Khoảng cách giữa các cốt thép là: $a = \frac{100 \cdot A'_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,96} = 52 \rightarrow$ lấy $a = 15 \text{ cm}$

Vậy chọn cốt thép chịu momen âm theo phương cạnh ngắn dùng trong bản sàn \hat{O}_1 là: $\phi 8$ a150 có $A_s = 0,96 \text{ cm}^2$

*** Cốt thép chịu momen âm theo phương cạnh dài. ($M_{II} = 181,9 \text{ KN.cm}$)**

- Tính nh- cấu kiện chịu uốn:

+ Giả thiết : $a_0 = 2 + 0,8 = 2,8 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện

$\Rightarrow h_o = h_b - a_0 = 10 - 2,8 = 7,2 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{181,9}{1,15 \cdot 100 \cdot 7,2^2} = 0,03 < 0,3$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,031}}{2} = 0,984$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{181,9}{22,5 \cdot 0,984 \cdot 7,2} = 1,14 \text{ cm}^2$$

+ Kiểm tra $\mu\% = \frac{100 \cdot A_s}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 1,14}{100 \cdot 7,2} = 0,16\%$

$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,158\% < \mu_{\max} = 0,9\% \rightarrow$ thỏa mãn hàm lượng cốt thép.

- Chọn $\phi 8$, ta có $A_s = 0,503 \text{ cm}^2$

- Khoảng cách giữa các cốt thép là: $a = \frac{100 \cdot A'_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{1,14} = 44 \rightarrow$ lấy $a = 15 \text{ cm}$

\Rightarrow Vậy chọn cốt thép chịu momen dương theo phương cạnh dài dùng trong bản sàn \hat{O}_1 là: $\phi 8$ a150 có $A_s = 1,14 \text{ cm}^2$

2. Tính bản sàn \hat{O}_5 theo sơ đồ dầm hoi

Do có sự hạn chế về khối lượng thuyết minh, đồng thời việc tính toán cũng chỉ lặp lại dựa trên các công thức đã nêu trên nên việc tính toán các bản sàn \hat{O}_5 Ta tính tổng tự nh- bản sàn \hat{O}_6 ta đ- vào bảng tính Excel

V.4. Tính bản sàn bản làm việc một phương theo sơ đồ dầm hoi.

1. Tính toán bản sàn \hat{O}_8 theo sơ đồ dầm hoi

a. Sơ đồ tính:

- Kích thước ô bản : $L_2 \times L_1 = (3,36 \times 1,39) \text{ m}$; Xét tỷ số: $\frac{L_2}{L_1} = \frac{3,36}{1,39} = 2,42 \Rightarrow$ bản dầm.

Bản làm việc 1 phương theo phương cạnh ngắn. cắt theo phương cạnh ngắn 1 dải có bề rộng $b = 1 \text{ m}$.

- Tổng tải trọng tác dụng lên bản sàn \hat{O}_8 là:

$$q_b = g_b + p_b = 3,811 + 2,4 = 6,211 \text{ KN/m}^2$$

- Xác định nội lực:

$$+ \text{ Tại hai đầu gối : } M_g = \frac{q_b \cdot l^2}{12} = \frac{6,21 \cdot 1,39^2}{12} = 1(\text{KN.m})$$

$$+ \text{ Tại nhịp giữa : } M_{nhg} = \frac{q_b \cdot l^2}{24} = \frac{6,21 \cdot 1,39^2}{24} = 0,5 \text{KN.m}$$

b. Tính toán cốt thép:

- Giả thiết: $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

$$- \text{ Áp dụng công thức : } \alpha_m = \frac{M}{R_s \cdot b \cdot h_0^2}$$

*** Tại hai đầu gối :**

$$- \text{ Tính : } \alpha_m = \frac{M}{R_s \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 0,08^2} = 0,014 < 0,3$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,014}}{2} = 0,993$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,993 \cdot 0,08} = 5,59 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 = 0,56 \text{ cm}^2$$

$$- \text{ Kiểm tra } \mu\% = \frac{100 \cdot A_s}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 0,56}{100 \cdot 8} = 0,07\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow thỏa mãn hàm lượng cốt thép.

- Chọn $\phi 8$, ta có $A_s = 0,503 \text{ cm}^2$

$$- \text{ Khoảng cách giữa các cốt thép là: } a = \frac{100 \cdot A'_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,56} = 89 \rightarrow \text{lấy } a = 15 \text{ cm}$$

\Rightarrow Vậy chọn cốt thép cốt thép chịu momen dương theo phương cạnh dài dùng trong bản sàn \hat{O}_8 là: $\phi 8$ a150 có $A_s = 0,56 \text{ cm}^2$

*** Tại nhịp giữa:**

$$- \text{ Tính : } \alpha_m = \frac{M}{R_s \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,5}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 0,08^2} = 0,007 < 0,3$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,007}}{2} = 0,996$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,996 \cdot 0,08} = 2,8 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 = 0,28 \text{ cm}^2$$

$$- \text{ Kiểm tra } \mu\% = \frac{100 \cdot A_s}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 0,28}{100 \cdot 8} = 0,035\% < \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow Lờ thép theo cấu tạo

- Chọn $\phi 8$, ta có $A_s = 0,503 \text{ cm}^2$

$$- \text{ Khoảng cách giữa các cốt thép là: } a = \frac{100 \cdot A'_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,28} = 179 \rightarrow \text{lấy } a = 15 \text{ cm}$$

\Rightarrow Vậy chọn cốt thép cốt thép chịu momen dương theo phương cạnh dài dùng trong bản sàn \hat{O}_8 là: $\phi 8$ a150 có $A_s = 0,28 \text{ cm}^2$

2. Tính bản sàn \hat{O}_3, \hat{O}_4 theo sơ đồ đàn hồi

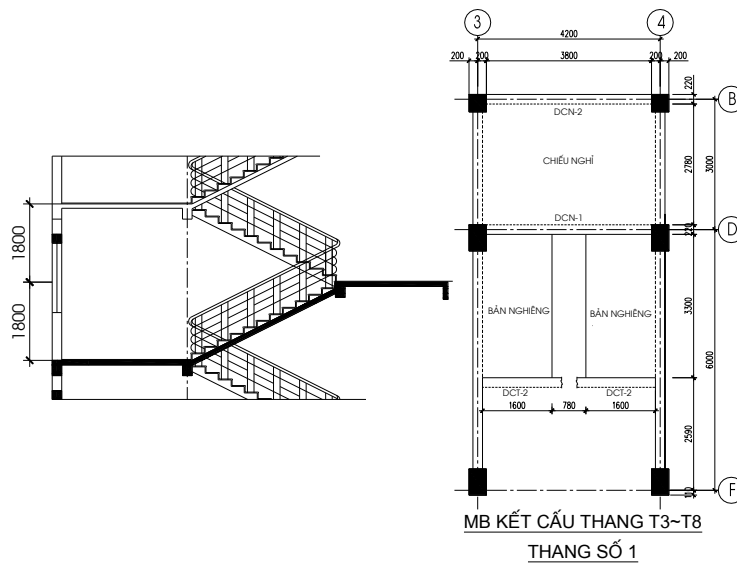
Do có sự hạn chế về khối lượng thuyết minh, đồng thời việc tính toán cũng chỉ lặp lại dựa trên các công thức đã nêu trên nên việc tính toán các bản sàn \hat{O}_3, \hat{O}_4 Ta tính tổng tự nh- bản sàn \hat{O}_8 ta đưa vào bảng tính Excel

CH- ƠNG VIII : THIẾT KẾ CẦU THANG BỘ ĐIỂN HÌNH TRỰC 3 - 4

I. Đặc điểm kết cấu.

- Công trình sử dụng một cầu thang bộ chính dùng để l-u thông giữa các tầng nhà theo ph- ơng thẳng đứng, cầu thang thiết kế là cầu thang 2 vế không có cốn thang. Đổ bê tông cốt thép tại chỗ (cấu tạo và chi tiết cầu thang xem bản vẽ kiến trúc)
- Cầu thang là 1 kết cấu l-u thông theo ph- ơng thẳng đứng của công trình, chịu tải trọng động của con ng- ời và tải trọng ngang của công trình tạo lên độ cứng theo ph- ơng thẳng đứng của công trình. Khi thiết kế ngoài yêu cầu cấu tạo kiến trúc còn phải đảm bảo về độ cứng và độ võng của kết cấu, tạo an toàn khi sử dụng

II. Lập mặt bằng kết cấu.



III. Tính toán các cấu kiện cầu thang.

III.1. Chọn vật liệu.

- Bê tông mác 250 có: $R_b = 1,15 \text{ KN./cm}^2$
 $R_{bt} = 0,09 \text{ KN./cm}^2$
- Thép chịu lực dầm A_{II} có: $R_a = 28 \text{ KN/cm}^2$
- Thép sàn + thép đai dầm A_{II} có $R_a = 22,5 \text{ KN/cm}^2$

III.2. Cấu tạo thang.

- Mặt bậc và cổ bậc mài Granito dày 20 mm
- Trát vữa mác 50 dày 15.
- Gạch rỗng xây bậc.
- Sàn bê tông cốt thép dày 10 mm.
- Trát trần mác 50 dày 15.
- Bậc thang có kích th- ớc $b \times h = 350 \times 150 \text{ mm}$
- Bản thang có kích th- ớc $3410 \times 1600 \text{ mm}$

Ta có chiều dài bản thang là $l_{bt} = \sqrt{3,52^2 + 1,80^2} = 3,95 \text{ m}$

- Góc nghiêng :

$$\text{tg } \alpha = \frac{1,8}{3,52} = 0,51 \Rightarrow \alpha = 27^\circ \Rightarrow \cos \alpha = 0,89 \Rightarrow \sin \alpha = 0,45$$

III.3. Xác định tải trọng.

1. Bản thang nghiêng O₁ và O₂

* **Tính tải:** Phần tính tải theo cấu tạo của bản thang xác định theo bảng sau.

Các lớp cấu tạo g_{tc} (kN/m ²)		g_u (kN/m ²)
- Lớp đá granitô: $\delta = 0,02$ m, $\gamma = 22$ kN/m ³ $g_1 = \gamma \cdot \delta \cdot \frac{b+h}{\sqrt{b^2+h^2}} = \frac{0,15+0,3}{\sqrt{0,15^2+0,3^2}} \cdot 0,02 \cdot 22 = 0,59$	1,1	0,65
- Bậc xây bằng gạch chỉ rỗng: $b \times h = (0,3 \times 0,15)$ m, $\gamma = 18$ kN/m ³ $g_2 = \gamma \cdot \frac{b \cdot h}{2\sqrt{b^2+h^2}} = 0,5 \cdot \frac{0,15 \cdot 0,3}{\sqrt{0,15^2+0,3^2}} \cdot 18 = 1,2$	1,1	1,33
- Lớp vữa lót: $\delta = 0,02$ m, $\gamma = 18$ kG/m ³ $g_3 = \gamma \cdot \delta \cdot \frac{b+h}{\sqrt{b^2+h^2}} = 18 \cdot 0,015 \cdot \frac{0,15+0,3}{\sqrt{0,15^2+0,3^2}} = 0,36$	1,3	0,47
- Bản thang BTCT: $\delta = 0,1$ m, $\gamma = 25$ kG/m ³ $g_4 = \gamma \cdot \delta = 0,1 \cdot 25 = 2,5$	1,1	2,75
- Vữa trát mặt d- ới: $\delta = 0,015$ m, $\gamma = 18$ kG/m ³ $g_5 = \gamma \cdot \delta = 18 \cdot 0,015 = 0,27$	1,3	0,351
Tổng tính tải tác dụng lên mặt phẳng nghiêng bản thang:		$\Sigma g_u = 5,55$

* **Hoạt tải:** Hoạt tải theo tải trọng và tác động (TCVN 2737 – 1995)

Loại phòng	p_{tc} (kN/m ²)	n	p_u (kG/m ²)
Cầu thang	3	1,2	3,6

- Tổng tải trọng phân bố theo ph- ong thẳng đứng phân bố trên 1m bản thang là:

$$q_b = g_u + p_{tc} \cdot \cos\alpha = 5,55 + 3,6 \cdot 0,89 = 8,754 \text{ kN/m}^2$$

2. Bản thang chiếu nghỉ O₃

* **Tính tải:** Phần tính tải theo cấu tạo của bản thang xác định nh- sau.

+ Lớp đá mài Granito: $g_1 = n \cdot \gamma \cdot \delta = 1,1 \cdot 22 \cdot 0,02 = 0,484$ kG/m²

+ Lớp vữa lót: $g_2 = n \cdot \gamma \cdot \delta = 1,3 \cdot 0,015 \cdot 18 = 0,351$ kG/m².

+ Lớp bản bê tông cốt thép: $g_3 = n \cdot \gamma \cdot \delta = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 25 = 2,75$ kG/m².

+ Vữa trát mặt d- ới: $g_4 = n \cdot \gamma \cdot \delta = 1,3 \cdot 0,015 \cdot 18 = 0,351$ kG/m².

⇒ Tổng tải trọng tĩnh tải: $g_1 + g_2 + g_3 + g_4 = 3,936$ kN/m².

* **Hoạt tải:** Hoạt tải theo tải trọng và tác động (TCVN 2737 – 1995)

Loại phòng	p_{tc} (kG/cm ²)	n	p_u (kG/m ²)
Cầu thang	3	1,2	3,6

- Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang chiếu nghỉ là:

$$q_b = g_u + p_u = 3,936 + 3,6 = 7,536 \text{ kG/m}^2$$

III.4. Tính nội lực và cốt thép bản thang.

1. Tính nội lực và cốt thép bản thang nghiêng.

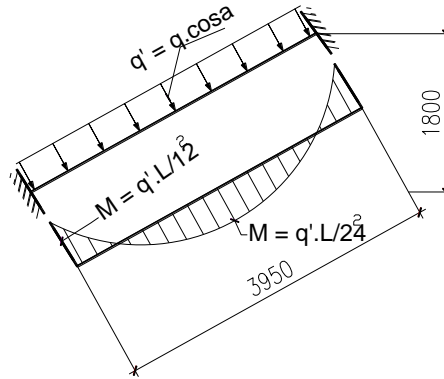
a. Tính nội lực bản thang nghiêng.

- Cầu thang 2 vế song song, thang loại bản không có li mông. Bản thang nghiêng 2 đầu gối lên dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới (dầm sàn). Bản thang 2 vế giống nhau nên chỉ cần tính toán cốt thép cho 1 vế .

+Ta có: $h_d=350 > 3h_b=3.100=300$, do đó bản liên kết với các dầm bao quanh xem là liên kết ngàm.

- Do không có dầm li mông và biện pháp thi công bản thang không liên kết với lõi thang máy nên coi sơ đồ làm việc của bản thang nh- một dầm đơn giản với hai liên kết ngàm là ở hai đầu là dầm chiếu tới và dầm chiếu nghỉ.

***Sơ đồ tính:**



- Thành phần tải trọng tác dụng vuông góc với bản gây ra momen và lực cắt (M&Q) có :

$$q_1 = q_b \cdot \cos \alpha = 8,754 \cdot 0,89 = 7,79 \text{ KN/m}^2$$

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

$$q_2 = q_b \cdot \sin \alpha = 8,754 \cdot 0,45 = 3,939 \text{ KN/m}^2$$

- Do bê tông là vật liệu có khả năng chịu nén cao, nên ta bỏ qua thành phần lực song song q_2 , ta tính cho bản thang chịu lực vuông góc q_1 phân bố trên chiều dài tính toán của bản

$$+ \text{ Momen lớn nhất ở gối là: } M^u = \frac{q_1 L_{bt1}^2}{12} = \frac{7,79 \cdot 3,95^2}{12} = 10,13 \text{ kN.m}$$

$$+ \text{ Momen lớn nhất ở nhịp là: } M^u = \frac{q_1 L_{bt1}^2}{24} = \frac{7,79 \cdot 3,95^2}{24} = 5,06 \text{ kN.m}$$

b. Tính toán cốt thép bản thang nghiêng.

*** Cốt thép momen d- ơng: $M^u = 5,06 \text{ kN.m}$**

- Chọn bản thang nghiêng $\delta = 10 \text{ cm}$

- Chọn lớp bảo vệ $a_o = 2 \text{ cm}$

$$\Rightarrow h_o = h_{bt} - a_o = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$$

- Tính nh- cấu kiện chịu uốn:

$$\alpha_m = \frac{M^u}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{506}{1,15 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,069 < \alpha_R = 0,3$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,069}}{2} = 0,964$$

$$A_s = \frac{M^u}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{506}{22,5 \cdot 0,964 \cdot 8} = 2,92 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra } \mu\% = \frac{100 \cdot A_s}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 2,92}{100 \cdot 8} = 0,365\%$$

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,365\% < \mu_{\max} = 0,9\% \rightarrow \text{thỏa mãn hàm l- ơng cốt thép}$$

- Chọn $\phi 10$, ta có $A_s = 0,785 \text{ cm}^2$

- Khoảng cách giữa các cốt thép là: $a = \frac{100.A'_s}{A_s} = \frac{100.0,785}{2,92} = 26 \text{ cm} \rightarrow$ lấy $a=200 \text{ cm}$

Vậy chọn cốt thép dùng trong bản thang là: $\phi 10$ a200 có $A_s = 0,785 \text{ cm}^2$

* **Cốt thép momen âm: $M'' = 10,13 \text{ kN.m}$**

- Chọn bản thang nghiêng $\delta = 10 \text{ cm}$

- Chọn lớp bảo vệ $a_o = 2+0,8=2,8 \text{ cm}$

$$\Rightarrow h_o = h_{bt} - a_o = 10 - 2,8 = 7,2 \text{ cm}$$

- Tính nh- cấu kiện chịu uốn:

$$\alpha_m = \frac{M''}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1013}{1,15 \cdot 100 \cdot 7,2^2} = 0,17 < \alpha_R = 0,3$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,17}}{2} = 0,906$$

$$A_s = \frac{M''}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{1013}{22,5 \cdot 0,906 \cdot 7,2} = 6,902 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra } \mu\% = \frac{100 \cdot A_s}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 6,902}{100 \cdot 7,2} = 0,959\%$$

$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,959\% < \mu_{\max} = 0,9\% \rightarrow$ thỏa mãn hàm l- ượng cốt thép

- Chọn $\phi 10$, ta có $A_s = 0,785 \text{ cm}^2$

- Khoảng cách giữa các cốt thép là: $a = \frac{100.A'_s}{A_s} = \frac{100.0,785}{6,902} = 11 \text{ cm} \rightarrow$ lấy $a=10 \text{ mm}$

Vậy chọn cốt thép dùng trong bản thang là: $\phi 10$ a100 có $A_s = 0,785 \text{ cm}^2$

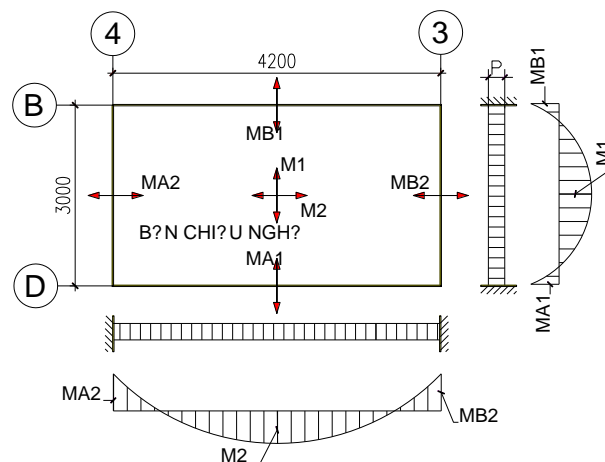
2. Tính nội lực và cốt thép bản thang chiếu nghỉ.

a. Tính nội lực bản thang chiếu nghỉ.

- Chọn bản chiếu nghỉ $\delta = 10 \text{ cm}$

+Ta có: $h_d = 400 > 3h_b = 3 \cdot 100 = 300$, do đó bản liên kết với các dầm bao quanh xem là liên kết ngàm.

- Sơ đồ tính.



+Ta có: $h_d = 400 > 3h_b = 3 \cdot 100 = 300$, do đó bản liên kết với các dầm bao quanh xem là liên kết ngàm.

+ Bản chiếu nghỉ có kích th- ớc: $L_2 \times L_1 = (4,2 \times 3) \text{ m}$

+ Xét tỉ số: $\frac{L_{02}}{L_{01}} = \frac{4,2}{3} = 1,4 < 1 \Rightarrow$ Thuộc bản loại kê làm việc theo 2 ph-ong

b/ Tính toán cốt thép theo sơ đồ khớp dẻo.

+ Chọn $b_{dcn} = 250$ cm

+ Nhip tính toán : $L_{01} = 3000 - 250 = 2780$ cm = 2,75 m

$L_{02} = 4200 - 250 = 3980$ cm = 3,95 m

- Từ tỉ số : $\frac{L_{02}}{L_{01}} = \frac{3,95}{2,75} = 1,44$ ta chọn các hệ số sau

$$a_2 = \frac{M_2}{M_1} = 0,592; a_I = \frac{M_I}{M_1} = a'_I = \frac{M'_I}{M_1} = 1; a_{II} = \frac{M_{II}}{M_1} = a'_{II} = \frac{M'_{II}}{M_1} = 0,8$$

- Chọn ph-ong án bố trí cốt thép đều ta có:

$$q \cdot \frac{L_{01}^2 (3L_{02} - L_{01})}{12} = (2M_1 + M_I + M'_I)L_{02} + (2M_2 + M_{II} + M'_{II})L_{01}$$

$$\Rightarrow 7,536 \cdot \frac{2,75^2 (3 \cdot 3,95 - 2,75)}{12} = (2M_1 + 1M_1 + 1M_1)3,95 + (2 \cdot 0,592 \cdot M_1 + 0,8M_1 + 0,8M_1) \cdot 2,75$$

$$\text{Giải ph-ong trình trên ta có: } \begin{cases} M_1 = 1,843 \text{ KN.m} \\ M_2 = 1,091 \text{ KN.m} \\ M_I = 1,843 \text{ KN.m} \\ M_{II} = 1,474 \text{ KN.m} \end{cases}$$

*** Cốt thép chịu momen d-ong theo ph-ong cạnh ngắn. ($M_1 = 184,3$ KN.cm)**

- Tính nh- cấu kiện chịu uốn:

+ Giả thiết : $a_0 = 2$ cm cho mọi tiết diện

$$\Rightarrow h_0 = h_b - a_0 = 10 - 2 = 8$$
 cm

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{184,3}{1,15 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,025 < 0,3$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,025}}{2} = 0,987$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{184,3}{22,5 \cdot 0,987 \cdot 8} = 1,037$$
 cm²

+ Kiểm tra $\mu\% = \frac{100 \cdot A_s}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 1,037}{100 \cdot 8} = 0,13\%$

$$\mu_{min} = 0,05\% < \mu = 0,13\% < \mu_{max} = 0,9\% \rightarrow$$
 thỏa mãn hàm l-ong cốt thép.

- Chọn $\phi 10$, ta có $A_s = 0,785$ cm²

- Khoảng cách giữa các cốt thép là: $a = \frac{100 \cdot A'_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,785}{1,037} = 76$ cm \rightarrow lấy $a = 20$ cm

Vậy chọn cốt thép cốt thép chịu momen d-ong theo ph-ong cạnh ngắn dùng trong bản sàn là: $\phi 10a200$ có $A_s = 0,785$ cm²

*** Cốt thép chịu momen d-ong theo ph-ong cạnh dài. ($M_2 = 109,1$ KN.cm)**

- Tính nh- cấu kiện chịu uốn:

+ Giả thiết : $a_0 = 2$ cm cho mọi tiết diện

$$\Rightarrow h_0 = h_b - a_0 = 10 - 2 = 8$$
 cm

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{109,1}{1,15 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,015 < 0,3$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.0,015}}{2} = 0,992$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{109,1}{22,5 \cdot 0,992 \cdot 8} = 0,61 \text{ cm}^2$$

+ Kiểm tra $\mu\% = \frac{100 \cdot A_s}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 0,61}{100 \cdot 8} = 0,08\%$

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,08\% < \mu_{\max} = 0,9\% \rightarrow \text{thỏa mãn hàm l- ợng cốt thép.}$$

- Chọn $\phi 10$, ta có $A_s = 0,503 \text{ cm}^2$

- Khoảng cách giữa các cốt thép là: $a = \frac{100 \cdot A'_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,785}{0,61} = 129 \text{ cm} \rightarrow$ lấy $a = 20 \text{ cm}$

Vậy chọn cốt thép chịu momen dương theo phương cạnh dài dùng trong bản sàn là: $\phi 10 \text{ a}200$ có $A_s = 0,785 \text{ cm}^2$

*** Cốt thép chịu momen âm theo phương cạnh ngắn. ($M_I = 184,3 \text{ KN.cm}$)**

- Tính nh- cấu kiện chịu uốn:

+ Giả thiết : $a_0 = 2 + 0,8 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện

$$\Rightarrow h_o = h_b - a_0 = 10 - 2,8 = 7,2 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{184,3}{1,15 \cdot 100 \cdot 7,2^2} = 0,031 < 0,3$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.0,031}}{2} = 0,984$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{184,3}{22,5 \cdot 0,984 \cdot 7,2} = 1,2 \text{ cm}^2$$

+ Kiểm tra $\mu\% = \frac{100 \cdot A_s}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 1,2}{100 \cdot 7,2} = 0,17\%$

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,17\% < \mu_{\max} = 0,9\% \rightarrow \text{thỏa mãn hàm l- ợng cốt thép.}$$

- Chọn $\phi 10$, ta có $A_s = 0,785 \text{ cm}^2$

- Khoảng cách giữa các cốt thép là: $a = \frac{100 \cdot A'_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,785}{1,2} = 65 \text{ cm} \rightarrow$ lấy $a = 20 \text{ cm}$

Vậy chọn cốt thép chịu momen âm theo phương cạnh ngắn dùng trong bản sàn là: $\phi 10 \text{ a}200$ có $A_s = 0,785 \text{ cm}^2$

*** Cốt thép chịu momen âm theo phương cạnh dài. ($M_{II} = 147,4 \text{ KN.cm}$)**

- Tính nh- cấu kiện chịu uốn:

+ Giả thiết : $a_0 = 2 + 0,8 = 2,8 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện

$$\Rightarrow h_o = h_b - a_0 = 10 - 2,8 = 7,2 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{147,4}{1,15 \cdot 100 \cdot 7,2^2} = 0,025 < 0,3$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.0,025}}{2} = 0,987$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{147,4}{22,5 \cdot 0,987 \cdot 7,2} = 0,922 \text{ cm}^2$$

+ Kiểm tra $\mu\% = \frac{100 \cdot A_s}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 0,922}{100 \cdot 7,2} = 0,128\%$

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,128\% < \mu_{\max} = 0,9\% \rightarrow \text{thỏa mãn hàm l- ợng cốt thép.}$$

- Chọn $\phi 10$, ta có $A_s = 0,785 \text{ cm}^2$

- Khoảng cách giữa các cốt thép là: $a = \frac{100 \cdot A'_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,785}{0,922} = 85 \text{ cm} \rightarrow$ lấy $a = 20 \text{ cm}$

Vậy chọn cốt thép cốt thép chịu momen d-ong theo ph-ong cạnh dài dùng trong bản sàn \hat{O}_1 là: $\phi 10 \text{ a}200$ có $A_s = 0,785 \text{ cm}^2$

III.5. Tính nội lực và cốt thép dầm chiếu nghỉ D_{cn1} .

1. Xác định nội lực trong dầm chiếu nghỉ D_{cn1} .

a. Tải phân bố.

- Chọn kích thước tiết diện dầm chiếu nghỉ D_{cn1} : $(0,25 \times 0,35) \text{ m}$.

- Trọng lượng phân bê tông:

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot b \cdot (h - h_b) = 1,1 \cdot 25 \cdot 0,25 \cdot (0,35 - 0,1) = 1,719 \text{ KN/m}$$

- Trọng lượng phân vữa trát

$$q_2 = n \cdot \gamma \cdot \delta \cdot (b + 2h - 2h_b) = 1,3 \cdot 18 \cdot 0,015 \cdot (0,25 + 2 \cdot 0,35 - 2 \cdot 0,1) = 0,263 \text{ KN/m}$$

- Trọng lượng do ô bản thang chiếu nghỉ truyền vào.

+ Do ô bản thang chiếu nghỉ là bản kê nên:

$$\text{Ta có: } \beta = \frac{L_1}{2L_2} = \frac{3}{2 \cdot 4,2} = 0,34$$

$$q_3 = q_b \cdot \frac{l_1}{2} (1 - 2\beta^2 + \beta^3) = 7,536 \cdot \frac{3}{2} (1 - 2 \cdot 0,34^2 + 0,34^3) = 9,13 \text{ KN/m}$$

\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng lên D_{cn} là :

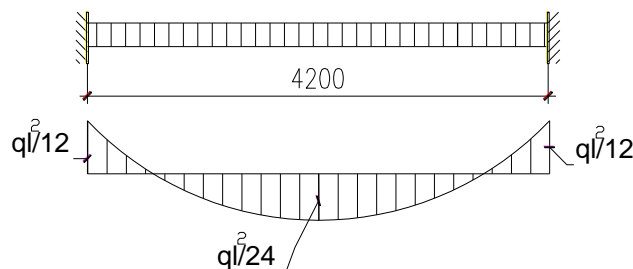
$$q = q_1 + q_2 + q_3 = 1,719 + 0,263 + 9,13 = 11,12 \text{ KN/m}$$

b. Tải tập trung.

- do cầu thang không có cốn thang nên tải tập trung = 0

c. Sơ đồ tính dầm chiếu nghỉ 1.

- Sơ đồ tính toán là dầm đơn giản liên kết 2 đầu ngàm nhịp 4,2 m chịu tải trọng bản chiếu nghỉ và thân thang truyền vào.



- Mômen lớn nhất tại giữa nhịp :

$$M = \frac{ql^2}{24} = \frac{11,12 \cdot 4,2^2}{24} = 8,17 \text{ KN.m}$$

- Momen lớn nhất tại gối:

$$M = \frac{ql^2}{12} = \frac{11,12 \cdot 4,2^2}{12} = 16,35 \text{ KN.m}$$

- Lực cắt lớn nhất tại gối của dầm :

$$Q = \frac{q \times l}{2} = \frac{11,12 \times 4,2}{2} = 23,35 \text{ KN}$$

2. Tính toán cốt thép dầm chiếu nghỉ D_{cn1} .

* Tính cốt thép chịu momen âm:

- Dầm chiếu nghỉ kích thước $b \times h = 25 \times 35 \text{ cm}$.

- Chọn lớp bảo vệ dày $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 35 - 3 = 32 \text{ cm}$
 + Từ nhóm thép AII và nhóm bê tông B20 tra phụ lục 8 ta có

$$\alpha_R = 0,425 \text{ và } \xi_R = 0,612$$

$$+ \text{Xác định } \alpha_m = \frac{M_{nh}}{R_b b h_0^2} = \frac{1635}{1,15 \cdot 25 \cdot 32^2} = 0,056 < \alpha_R = 0,429$$

$$+ \text{Xác định } \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,056}) = 0,971$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1635}{22,5 \cdot 0,971 \cdot 32} = 2,34 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hệ số } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,88}{25 \cdot 32} \cdot 100 = 0,235\%$$

- Ta thấy

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,235\% \quad \mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} \cdot 100 = \frac{0,623 \cdot 1,15}{28} \cdot 100 = 2,56\% \Rightarrow \text{thoả mãn.}$$

\Rightarrow Chọn thép chịu mômen gối của dầm chiếu nghỉ là $2 \phi 14$ có $A_s = 3,08 \text{ (cm}^2\text{)}$.

*** Tính cốt thép chịu momen d-ong:**

$$+ \text{Xác định } \alpha_m = \frac{M_{nh}}{R_b b h_0^2} = \frac{817}{1,15 \cdot 25 \cdot 32^2} = 0,028 < \alpha_R = 0,429$$

$$+ \text{Xác định } \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,028}) = 0,986$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{817}{22,5 \cdot 0,986 \cdot 32} = 1,15 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hệ số } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,15}{25 \cdot 32} \cdot 100 = 0,14\%$$

- Ta thấy

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,14\% \quad \mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} \cdot 100 = \frac{0,623 \cdot 1,15}{28} \cdot 100 = 2,56\% \Rightarrow \text{thoả mãn.}$$

\Rightarrow Chọn thép chịu mômen giữa nhịp của dầm chiếu nghỉ là $2 \phi 14$ có $A_s = 3,08 \text{ (cm}^2\text{)}$.

*** Tính toán cốt đai**

- Kiểm tra điều kiện để bê tông vùng nén không bị phá hoại d-ới tác dụng của ứng suất kéo chính.

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

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

$$\Rightarrow Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,15 \cdot 25 \cdot 32 = 276 \text{ (KN)}$$

$$Q = 23,35 \text{ (KN)} < Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 276 \text{ (KN)}$$

\Rightarrow Thỏa mãn, vậy bê tông vùng nén không bị phá hoại d-ới tác dụng của ứng suất kéo chính.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q = 23,35 \text{ (KN)} < \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Do bỏ qua ảnh h- ởng của lực dọc nên ta nên $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q = 23,35 \text{ (KN)} < 0,6 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 0,09 \cdot 25 \cdot 32 = 43,2 \text{ (KN)}$$

\Rightarrow Bê tông đủ khả năng chịu lực cắt.

\Rightarrow Không phải tính cốt đai.

- Khoảng cách cốt đai đặt theo cấu tạo: Chọn cốt đai $\phi 8$

$$h \leq 45 \text{ cm thì } U_{ct} \leq \frac{h}{2} = \frac{35}{2} = 17,5 \text{ và } 15 \text{ cm} \Rightarrow U_{ct} = 15 \text{ cm}$$

- + Cốt đai $\phi 8 \times 15\text{cm}$ cho đoạn đầu dầm có: $L = 1/4.L = 1,05\text{ m}$
- + Cốt đai $\phi 8 \times 20\text{cm}$ cho đoạn giữa dầm có: $L = 1/2.L = 2,1\text{ m}$

III.6. Tính nội lực và cốt thép dầm chiếu nghỉ D_{cn2} .

1. Xác định nội lực trong dầm chiếu nghỉ.

a. Tải phân bố.

- Chọn kích thước tiết diện dầm chiếu nghỉ D_{cn2} : $(0,25 \times 0,35)\text{ m}$.

- Trọng lượng phân bố bê tông:

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot b \cdot (h - h_b) = 1,1 \cdot 25 \cdot 0,25 \cdot (0,35 - 0,1) = 1,719\text{ KN/m}$$

- Trọng lượng phân bố vữa trát:

$$q_2 = n \cdot \gamma \cdot \delta \cdot (b + 2h - 2h_b) = 1,3 \cdot 18 \cdot 0,015 \cdot (0,25 + 2 \cdot 0,35 - 2 \cdot 0,1) = 0,263\text{ KN/m}$$

- Trọng lượng do ô bản thang chiếu nghỉ truyền vào.

+ Do ô bản thang chiếu nghỉ là bản kê nên:

$$\text{Ta có: } \beta = \frac{L_1}{2L_2} = \frac{3}{2 \cdot 4,2} = 0,34$$

$$q_3 = q_b \cdot \frac{l_1}{2} (1 - 2\beta^2 + \beta^3) = 7,536 \cdot \frac{3}{2} (1 - 2 \cdot 0,34^2 + 0,34^3) = 9,13\text{ KN/m}$$

- Trọng lượng tầng xây trên dầm, $\delta = 22\text{ cm}$; cao $1,45\text{ m}$.

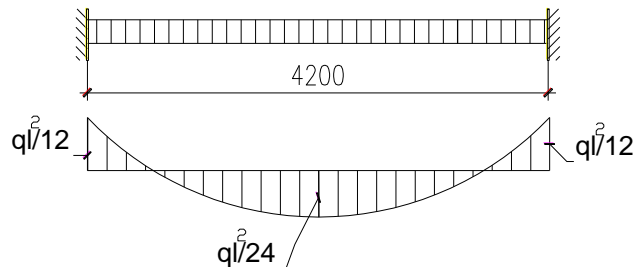
$$q_4 = 0,22 \cdot 1,45 \cdot 18 \cdot 1,1 = 6,316\text{ kN/m}$$

\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng lên D_{cn2} là:

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = 1,719 + 0,263 + 9,13 + 6,316 = 17,428\text{ KN/m}$$

c. Sơ đồ tính dầm chiếu nghỉ 2.

- Sơ đồ tính toán là dầm đơn giản liên kết 2 đầu ngàm nhịp $4,2\text{ m}$ chịu tải trọng bản chiếu nghỉ và thân thang truyền vào.



- Mômen lớn nhất tại giữa nhịp:

$$M = \frac{ql^2}{24} = \frac{17,428 \cdot 4,2^2}{24} = 12,81\text{ KN.m}$$

- Momen lớn nhất tại gối:

$$M = \frac{ql^2}{12} = \frac{17,428 \cdot 4,2^2}{12} = 25,62\text{ KN.m}$$

- Lực cắt lớn nhất tại gối của dầm:

$$Q = \frac{q \times l}{2} = \frac{17,428 \times 4,2}{2} = 36,6\text{ KN}$$

2. Tính toán cốt thép dầm chiếu nghỉ.

* Tính cốt thép chịu momen âm:

- Dầm chiếu nghỉ kích thước $b \times h = 25 \times 35\text{ cm}$.

- Chọn lớp bảo vệ dày $a = 3\text{ cm} \Rightarrow h_0 = 35 - 3 = 32\text{ cm}$

+ Từ nhóm thép AII và nhóm bê tông B20 tra phụ lục 8 ta có

$$\alpha_R = 0,425 \text{ và } \xi_R = 0,612$$

+ Xác định $\alpha_m = \frac{M_{nh}}{R_b b h_0^2} = \frac{2562}{1,15 \cdot 25 \cdot 32^2} = 0,087 < \alpha_R = 0,429$

+ Xác định $\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,087}) = 0,954$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2562}{22,5 \cdot 0,954 \cdot 32} = 3,73 \text{ cm}^2$$

Hệ số $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{3,73}{25 \cdot 32} \cdot 100 = 0,466\%$

- Ta thấy

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,466\% \quad \mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} \cdot 100 = \frac{0,623 \cdot 1,15}{28} \cdot 100 = 2,56\% \Rightarrow \text{thoả mãn.}$$

\Rightarrow Chọn thép chịu mômen gối của dầm chiếu nghỉ là 2 ϕ 16 có $A_s = 4,02 \text{ (cm}^2\text{)}$.

*** Tính cốt thép chịu momen d-ong:**

+ Xác định $\alpha_m = \frac{M_{nh}}{R_b b h_0^2} = \frac{1281}{1,15 \cdot 25 \cdot 32^2} = 0,044 < \alpha_R = 0,429$

+ Xác định $\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,044}) = 0,977$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1281}{22,5 \cdot 0,977 \cdot 32} = 1,82 \text{ cm}^2$$

Hệ số $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,82}{25 \cdot 32} \cdot 100 = 0,23\%$

- Ta thấy

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,23\% \quad \mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} \cdot 100 = \frac{0,623 \cdot 1,15}{28} \cdot 100 = 2,56\% \Rightarrow \text{thoả mãn.}$$

\Rightarrow Chọn thép chịu mômen giữa nhịp của dầm chiếu nghỉ là 2 ϕ 14 có $A_s = 3,08 \text{ (cm}^2\text{)}$.

*** Tính toán cốt đai**

- Kiểm tra điều kiện để bê tông vùng nén không bị phá hoại d-ới tác dụng của ứng suất kéo chính.

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

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

$$\Rightarrow Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,15 \cdot 25 \cdot 32 = 276 \text{ (KN)}$$

$$Q = 36,6 \text{ (KN)} < Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 276 \text{ (KN)}$$

\Rightarrow Thỏa mãn, vậy bê tông vùng nén không bị phá hoại d-ới tác dụng của ứng suất kéo chính.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q = 36,6 \text{ (KN)} < \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_n) R_b \cdot b \cdot h_0$$

Do bỏ qua ảnh h- ởng của lực dọc nên ta nên $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q = 36,6 \text{ (KN)} < 0,6 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 0,09 \cdot 25 \cdot 32 = 43,2 \text{ (KN)}$$

\Rightarrow Bê tông đủ khả năng chịu lực cắt.

\Rightarrow Không phải tính cốt đai.

- Khoảng cách cốt đai đặt theo cấu tạo: Chọn cốt đai ϕ 8

$$h \leq 45 \text{ cm thì } U_{ct} \leq \frac{h}{2} = \frac{35}{2} = 17,5 \text{ và } 15 \text{ cm} \Rightarrow U_{ct} = 15 \text{ cm}$$

+ Cốt đai ϕ 8a15cm cho đoạn đầu dầm có: $L = 1/4 \cdot L = 1,05 \text{ m}$

+ Cốt đai $\phi 8 \times 20\text{cm}$ cho đoạn giữa dầm có: $L = 1/2.L = 2,1\text{ m}$

III.7. Tính nội lực và cốt thép dầm chiếu tới D_{ct} .

1. Xác định nội lực trong dầm chiếu tới.

a. Tải phân bố.

- Chọn kích thước tiết diện dầm chiếu tới D_{ct} : $(0,25 \times 0,35)\text{ m}$.

- Trọng lượng phần bê tông:

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot b \cdot (h - h_b) = 1,1 \cdot 25 \cdot 0,25 \cdot (0,35 - 0,1) = 1,719\text{ KN/m}$$

- Trọng lượng phần vữa trát:

$$q_2 = n \cdot \gamma \cdot \delta \cdot (b + 2h - 2h_b) = 1,3 \cdot 18 \cdot 0,015 \cdot (0,25 + 2 \cdot 0,35 - 2 \cdot 0,1) = 0,263\text{ KN/m}$$

- Trọng lượng do ô bản chiếu tới truyền vào.

+ Do ô bản thang chiếu tới là bản kê nên:

$$\text{Ta có : } \beta = \frac{L_1}{2.L_2} = \frac{2,48}{2.4,2} = 0,295$$

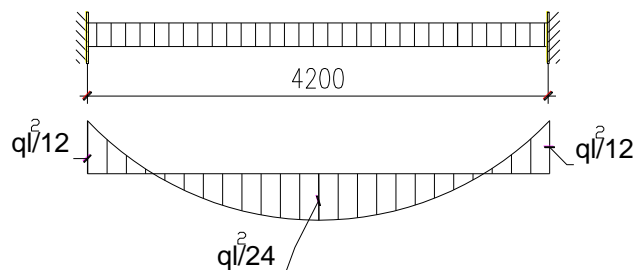
$$q_3 = q_b \cdot \frac{l_1}{2} (1 - 2\beta^2 + \beta^3) = 7,411 \cdot \frac{3}{2} (1 - 2 \cdot 0,295^2 + 0,295^3) = 9,467\text{ KN/m}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên D_{ct} là :

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = 1,719 + 0,263 + 9,467 = 11,449\text{ KN/m}$$

c. Sơ đồ tính dầm chiếu tới.

- Sơ đồ tính toán là dầm đơn giản liên kết 2 đầu ngàm nhịp $4,2\text{ m}$ chịu tải trọng bản



chiếu tới và thân thang truyền vào.

- Mômen lớn nhất tại giữa nhịp :

$$M = \frac{ql^2}{24} = \frac{11,449 \cdot 4,2^2}{24} = 8,415\text{ KN.m}$$

- Momen lớn nhất tại gối:

$$M = \frac{ql^2}{12} = \frac{11,449 \cdot 4,2^2}{12} = 16,83\text{ KN.m}$$

- Lực cắt lớn nhất tại gối của dầm :

$$Q = \frac{q \times l}{2} = \frac{11,449 \times 4,2}{2} = 24,04\text{ KN}$$

2. Tính toán cốt thép dầm chiếu tới.

*** Tính cốt thép chịu momen âm:**

- Dầm chiếu nghiêng kích thước $b \times h = 25 \times 35\text{ cm}$.

- Chọn lớp bảo vệ dày $a = 3\text{ cm} \Rightarrow h_0 = 35 - 3 = 32\text{ cm}$

+ Từ nhóm thép AII và nhóm bê tông B20 tra phụ lục 8 ta có

$$\alpha_R = 0,425 \text{ và } \xi_R = 0,612$$

$$\text{+ Xác định } \alpha_m = \frac{M_{nh}}{R_b b h_0^2} = \frac{1683}{1,15 \cdot 25 \cdot 32^2} = 0,057 < \alpha_R = 0,429$$

$$+ \text{Xác định } \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,057}) = 0,971$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1683}{22,5 \cdot 0,971 \cdot 32} = 2,4 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hệ số } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{2,4}{25 \cdot 32} \cdot 100 = 0,3\%$$

- Ta thấy

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,3\% \quad \mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} \cdot 100 = \frac{0,623 \cdot 1,15}{28} \cdot 100 = 2,56\% \Rightarrow \text{thoả mãn.}$$

\(\Rightarrow\) Chọn thép chịu mômen gối của dầm chiếu nghỉ là 2 \(\phi\) 14 có $A_s = 3,08 \text{ (cm}^2\text{)}$.

*** Tính cốt thép chịu momen d-ong:**

$$+ \text{Xác định } \alpha_m = \frac{M_{nh}}{R_b b h_0^2} = \frac{841,5}{1,15 \cdot 25 \cdot 32^2} = 0,029 < \alpha_R = 0,429$$

$$+ \text{Xác định } \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,029}) = 0,985$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{841,5}{22,5 \cdot 0,985 \cdot 32} = 1,19 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hệ số } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,19}{25 \cdot 32} \cdot 100 = 0,15\%$$

- Ta thấy

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = 0,15\% \quad \mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} \cdot 100 = \frac{0,623 \cdot 1,15}{28} \cdot 100 = 2,56\% \Rightarrow \text{thoả mãn.}$$

\(\Rightarrow\) Chọn thép chịu mômen giữa nhịp của dầm chiếu tới là 2 \(\phi\) 14 có $A_s = 3,08 \text{ (cm}^2\text{)}$.

*** Tính toán cốt đai**

- Kiểm tra điều kiện để bê tông vùng nén không bị phá hoại d-ới tác dụng của ứng suất kéo chính.

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

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

$$\Rightarrow Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,15 \cdot 25 \cdot 32 = 276 \text{ (KN)}$$

$$Q = 24,04 \text{ (KN)} < Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 276 \text{ (KN)}$$

\(\Rightarrow\) Thoả mãn, vậy bê tông vùng nén không bị phá hoại d-ới tác dụng của ứng suất kéo chính.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q = 24,04 \text{ (KN)} < \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_n) R_b \cdot b \cdot h_0$$

Do bỏ qua ảnh h- ớng của lực dọc nên ta nên $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q = 24,04 \text{ (KN)} < 0,6 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 0,09 \cdot 25 \cdot 32 = 43,2 \text{ (KN)}$$

\(\Rightarrow\) Bê tông đủ khả năng chịu lực cắt.

\(\Rightarrow\) Không phải tính cốt đai.

- Khoảng cách cốt đai đặt theo cấu tạo: Chọn cốt đai \(\phi\) 8

$$h \leq 45 \text{ cm thì } U_{ct} \leq \frac{h}{2} = \frac{35}{2} = 17,5 \text{ và } 15 \text{ cm} \Rightarrow U_{ct} = 15 \text{ cm}$$

+ Cốt đai \(\phi\) 8a15cm cho đoạn đầu dầm có: $L = 1/4 \cdot L = 1,05 \text{ m}$

+ Cốt đai \(\phi\) 8a20cm cho đoạn giữa dầm có: $L = 1/2 \cdot L = 2,1 \text{ m}$

PHẦN III : THI CÔNG

 **45%** 

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : TH.S NGÔ VĂN HIỂN
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN HOÀNG MINH
LỚP : XD1102
MSSV : 101179

NHIỆM VỤ KIẾN TRÚC:

* *CH- ỚNG I. GIỚI THIỆU ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH:*

* *CH- ỚNG II : THI CÔNG PHẦN NGẦM*

* *CH- ỚNG III : THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN*

* *CH- ỚNG IV : TỔ CHỨC THI CÔNG*

* *CH- ỚNG V. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG*

* *CH- ỚNG VI. AN TOÀN LAO ĐỘNG*

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO

* *KT 01 : BẢN VẼ TRỤC 1-19 VÀ TRỤC A-L.*

* *KT 02 : BẢN VẼ MẶT BẰNG TẦNG 1 VÀ MẶT BẰNG TẦNG 2.*

* *KT 03 : BẢN VẼ MẶT BẰNG TẦNG 3-7 VÀ MẶT BẰNG TẦNG 8.*

* *KT 04 : BẢN VẼ MẶT CẮT NGANG A-A VÀ MẶT CẮT NGANG B-B.*

Hải Phòng, tháng 12-2011

CH- ONG I. GIỚI THIỆU ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

I. Kiến trúc:

- * Công trình: *Ký Túc Xá 8 Tầng Tr- ờng Đại Học Hải Phòng*
- Địa điểm xây dựng công trình :171- Phan Đăng L- u- Kiến An - Hải Phòng.
- Vị trí giới hạn:
 - + Khối nhà 8 tầng đ- ọc bố trí nằm dọc theo tuyến đ- ờng vào tr- ờng, mép ngoài cùng của công trình cách chỉ giới đ- ờng đỏ trục đ- ờng 20m.
 - + Khối nhà 8 tầng nằm theo h- ớng Đông Nam - Tây Bắc. Phía tr- ớc là giảng đ- ờng khu C.
 - + Phía góc Đông Bắc là trung tâm giáo dục quốc phòng.
 - + Phía góc tây nam là tuyến đ- ờng Đại Hồng Môn.
 - + Sân đ- ờng nội bộ, bãi để xe đ- ọc đổ bê tông Asphan.
- Quy mô công trình.
 - + Diện tích xây dựng: 1700m²
 - + Tổng diện tích sàn: 11500m²
 - + Số tầng: 8 tầng, không có tầng hầm
 - + Cấp công trình: Cấp I
 - + Cấp chịu lửa: Cấp I
 - + Chiều cao tổng công là 32.2 m
- Công năng sử dụng: Công trình đ- ọc xây dựng nhằm phục vụ nơi ở cho các sinh viên về học tại tr- ờng. Công trình đ- ọc thiết kế phù hợp với chức năng của nhà ký túc xá phục vụ việc sinh hoạt và học tập của sinh viên.

II. Kết cấu:

- Sơ đồ kết cấu chịu lực là sơ đồ khung giằng, tức là khung cùng tham gia chịu tải trọng ngang với khung Gồm:
 - + 2 cầu thang máy, có 3 cầu thang bộ.
 - + Tiết diện cột tầng 1 ÷ 3 là: 45x45 cm, 30x30 cm.
 - + Tiết diện cột tầng 4 ÷ 6 là: 40x40 cm, 25x25 cm.
 - + Tiết diện cột tầng 7 ÷ 8 là: 30x30 cm, 22x22 cm.
 - + Sàn BTCT đổ toàn khối, dày 10 cm.
 - + Tiết diện dầm bao 30x60 cm, 30x40 cm cho toàn bộ công trình.

III. Điều kiện địa chất công trình:

- Theo báo cáo kết quả khảo sát ĐCCT, ta thấy nền đất công trình khá bằng phẳng, trong phạm vi chiều sâu lỗ khoan là 23,4 m gồm các lớp đất sau:
 - + Đất trồng trọt : 0 ÷ 0,3 m
 - + Sét dẻo nhão : 0,3 ÷ 3,8 m
 - + Sét pha dẻo nhão : 3,8 ÷ 7,8 m
 - + Sét pha dẻo cứng : 7,8 ÷ 18,7 m
 - + Cát hạt trung : 18,7 ÷ 23,4m
 - + Đá phiến : Chiều dày ch- a kết thúc trong phạm vi đáy hố khoan

IV. Hệ thống điện n- ớc :

- Điện phục vụ cho thi công lấy từ hai nguồn :
 - + Điện đ- ọc cấp từ mạng điện sinh hoạt của thành phố, điện áp 3 pha xoay chiều 380v/220v, tần số 50Hz. Đảm bảo nguồn điện sinh hoạt ổn định cho toàn công trình.
- Hệ thống điện đ- ọc thiết kế đúng theo tiêu chuẩn Việt Nam cho công trình dân dụng, để bảo quản, sửa chữa, khai thác và sử dụng an toàn, tiết kiệm năng l- ợng.

Hệ thống điện đ-ợc thiết kế đúng theo tiêu chuẩn Việt Nam cho công trình dân dụng, để bảo quản, sửa chữa, khai thác và sử dụng an toàn, tiết kiệm năng l-ợng.

- N-ớc phục vụ cho công trình :

+ Đ-ờng cấp n-ớc: N-ớc đ-ợc lấy từ hệ thống cấp n-ớc sạch của thành phố thông qua bể chứa n-ớc sinh hoạt của nhà tr-ờng đ-ợc đ-a vào công trình.

+ Đ-ờng thoát n-ớc: Đ-ờng thoát n-ớc đ-ợc thải ra đ-ờng thoát n-ớc chung của thành phố

V. Công tác chuẩn bị mặt bằng :

Công trình xây dựng trên khu đất trống t-ờng đối bằng phẳng không cần phải san lấp nhiều. Tr-ớc khi thi công ta chỉ cần tiến hành dọn dẹp cho mặt bằng đ-ợc thông thoáng bằng phẳng thuận lợi cho công tác tổ chức và thi công công trình.

*** Công tác chuẩn bị:**

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu có liên quan đến công trình.

- Khảo sát kỹ mặt bằng thi công.

- Chuẩn bị các dụng cụ để phục vụ cho việc giác móng (bao gồm: dây gai, dây thép 1 ly, th-ớc thép 50 m, máy toàn đạc, máy kinh vĩ, thủy chuẩn, quả rọi, mia thép)

*** Công tác trắc đạc công trình:** Đây là một công việc hết sức quan trọng vì chỉ có làm tốt công việc này mới có thể xây dựng công trình ở đúng vị trí cần thiết của nó trên công tr-ờng. Công tác trắc đạc công trình bao gồm

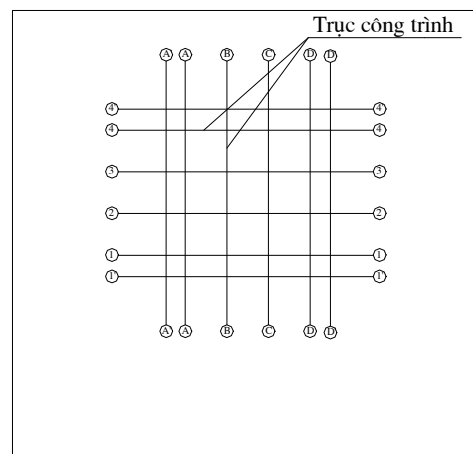
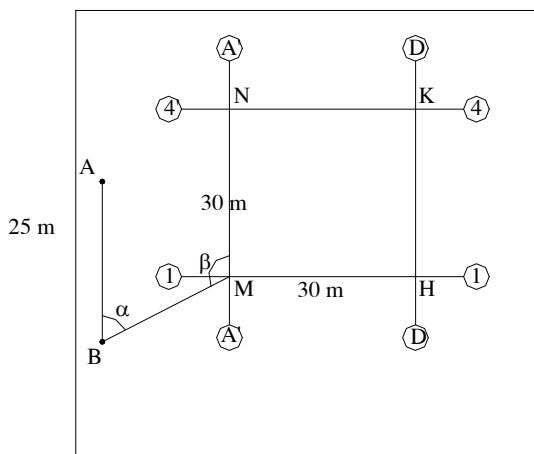
- L-ới khống chế cao, tọa độ công trình: đ-ợc bảo quản, l-u trong suốt quá trình thi công.

- Lập mốc định vị công trình.

- Điểm mốc chuẩn phải đ-ợc tất cả các bên liên quan công nhận và ký vào biên bản nghiệm thu để làm cơ sở pháp lý sau này, mốc chuẩn đ-ợc đóng bằng cọc bê tông cốt thép và đ-ợc bảo quản trong suốt thời gian xây dựng.

*** Cách thức định vị và giác móng:**

- Sau khi chuẩn bị xong mặt bằng, căn cứ vào thực tế mặt bằng và hồ sơ thiết kế, ta tiến hành định vị và giác móng công trình.



67,7 m

67,7 m

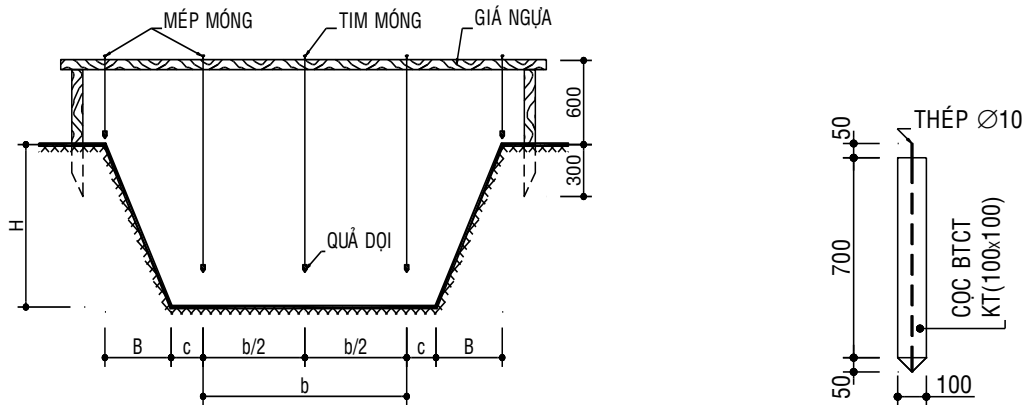
Biên pháp giác móng và gửi mốc công trình

- Để xác định vị trí chính xác của công trình trên mặt bằng, tr-ớc hết ta xác định một điểm trên mặt bằng của công trình. Tốt nhất là điểm góc của công trình.

- Đặt máy tại điểm mốc B lấy h-ớng mốc A cố định (có thể là các công trình cũ cạnh công tr-ờng). Định h-ớng và mở một góc bằng α , ngắm về h-ớng điểm M. Cố định

Tiếp tục tiến hành nh- vậy ta sẽ định vị đ- ợc các điểm góc H, K của công trình trên mặt bằng xây dựng.

- Giác móng của công trình: song song với qua trình trên, xác định các trục chi tiết trung gian giữa MN và NK. Tiến hành t- ong tự để xác định chính xác giao điểm của các trục và đ- a các trục ra ngoài phạm vi thi công móng. Đánh dấu tim cọc từng vị trí cần ép bằng cọc gỗ đầu buộc dây đỏ. Đánh dấu các vị trí bãi xếp cọc trên mặt bằng



Xác định kích th- ớc hố móng bằng giá ngựa

Cọc mốc tim

- Sau khi chuẩn bị mặt bằng ta tiến hành thi công cọc ép. Cọc đ- ợc thi công theo công nghệ ép cọc. Cọc ép dùng trong công trình là cọc bê tông cốt thép tiết diện 30x30 cm dài 18 m gồm hai đoạn cọc C2 mỗi đoạn dài 6 m và cọc mũi C2 dài 7 m. Mặt bằng thi công cọc lớn, máy ép cọc phải di chuyển nhiều, đầu cọc đ- ợc ép sâu - 0,7 m so với nền đất thiên nhiên do đó ta dùng giải pháp ép âm và ép tr- ớc. Đào đất thi công đài cọc và hệ dầm, sau đó đắp đất tôn nền công trình.

VI. Công tác thi công đào đất đài cọc:

- Công tác này đ- ợc trình bày trong phần công tác thi công đất.

VII. Công tác thi công bê tông đài cọc, giằng móng, cổ móng:

- Công tác này đ- ợc trình bày trong công tác thi công bê tông đài móng, giằng giằng móng

VIII. Công tác lấp đất hố móng đến giằng móng:

IX. Công tác xây t- ờng móng đến nền nhà (cốt 0,00) và đắp nền:

X. Công tác thi công phân thân nhà:

- Công tác này đ- ợc trình bày trong công tác thi công tầng điển hình bao gồm thi công cột, dầm và sàn công trình

XI. Công tác hoàn thiện:

- Mặt bằng công trình đ- ợc dọn sạch sẽ tr- ớc khi tiến hành ép cọc để không bị cản trở trong thi công.

CH- ONG II. THI CÔNG PHẦN NGẦM

I. Biện pháp thi công cọc bê tông cốt thép 300x300

a -Ưu nh- ợc điểm của cọc ép

Cọc ép là cọc đ- ợc hạ vào trong đất từng đoạn bằng kích thủy lực có đồng hồ đo áp lực.

Ưu điểm nổi bật của cọc ép là thi công êm, không gây chấn động đối với công trình xung quanh, thích hợp cho việc thi công trong thành phố, có độ tin cậy, tính kiểm tra cao, chất l- ợng của từng đoạn cọc đ- ợc thử d- ối lực ép, xác định đ- ợc lực dừng ép.

Nh- ợc điểm:

Bị hạn chế về kích th- ớc và sức chịu tải của cọc, trong một số tr- ờng hợp khi đất nền tốt thì rất khó ép cọc qua để đ- a tới độ sâu thiết kế.

b-Lựa chọn ph- ơng pháp ép cọc:

Hiện nay có 2 ph- ơng pháp ép cọc: Nếu ép cọc xong mới xây dựng đài cọc, và kết cấu bên trên gọi là ph- ơng pháp ép tr- ớc. Còn nếu xây dựng đài tr- ớc để sẵn các lỗ chờ sau đó ép cọc qua lỗ chờ này gọi là ph- ơng pháp ép sau, ph- ơng pháp ép sau áp dụng trong công tác cải tạo, xây chen trong điều kiện mặt bằng xây dựng chật hẹp.

Trong điều kiện công trình xây dựng của ta với công trình xây dựng đ- ợc tiến hành từ đầu nên ta sử dụng ph- ơng pháp ép tr- ớc.

Trình tự thi công:

Hạ từng đoạn cọc vào trong đất bằng thiết bị ép cọc, các đoạn cọc đ- ợc nối với nhau bằng ph- ơng pháp hàn. Sau khi hạ đoạn cọc cuối cùng vào trong đất phải đảm bảo cho mũi cọc ở độ sâu thiết kế (Đoạn cọc này đ- ợc hạ vào đất để đ- a mũi cọc xuống độ sâu thiết kế bằng cọc dẫn (ép âm)

c-Lựa chọn ph- ơng án thi công cọc ép

Ph- ơng án 1:

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đ- a 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 nh- ở ph- ơng án ép cọc tr- ớc.

Không phải ép âm.

Nh- ợc điểm:

ở những nơi có mạch n- ớc ngầm cao, việc đào hố móng tr- ớc, rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện đ- ợc.

Khi thi công ép cọc gặp trời m- a, nhất thiết phải có biện pháp bơm hút n- ớc ra khỏi hố móng.

Việc di chuyển máy móc, thiết bị phục vụ thi công ép cọc gặp nhiều khó khăn.

Với mặt bằng không rộng rãi, xung quanh đang tồn tại các công trình, việc thi công theo ph- ơng án này gặp khó khăn lớn, đôi khi không thực hiện đ- ợc.

Ph- ơng án 2:

Tiến hành san mặt bằng cho phẳng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu thiết kế. Như vậy để đạt được cao trình đỉnh cọc thiết kế cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc BTCT để cọc ép được tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

Ưu điểm:

Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi, kể cả khi gặp trời mưa.

Không bị phụ thuộc vào mạch nước ngầm

Tốc độ thi công nhanh

Nhược điểm:

Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống chiều sâu thiết kế.

Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công, khó cơ giới hoá.

Việc thi công đài, giằng khó khăn hơn.

d-Kết luận:

Căn cứ vào ưu nhược điểm của 2 phương án nêu trên, căn cứ vào mặt bằng công trình của ta không được rộng rãi và xung quanh tồn tại các công trình khác ta chọn phương án 2 để thi công (ép trước, ép âm)

San mặt bằng sơ bộ, sau đó vận chuyển thiết bị và cọc đến, tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Sử dụng đoạn cọc ép âm để ép cọc đến cao trình thiết kế của. Sau khi ép xong tiến hành đào hố móng.

1.2 Biện pháp kỹ thuật thi công cọc

- Qua những phương pháp trên dùng phương pháp cọc ép là hợp lý hơn cả về yêu cầu sức chịu tải, khả năng và điều kiện thi công công trình.

- Theo hoàn cảnh thực tế và điều kiện thi công biện pháp thi công cọc là: cọc ép (ép trước và ép âm)

- Phương án cọc: Do tải trọng truyền xuống móng khá lớn ta dùng cọc cắm vào lớp đất hạt trung làm móng. Đáy đài đặt tại cốt -2,1 m, dùng cọc BTCT 30x30 cm, thép dọc chịu lực gồm 4 thanh $\phi 18$, bê tông B25, đầu cọc có mặt bích bằng thép, cọc được chia làm 3 đoạn nối bằng bản mã, đoạn mũi cọc dài 7 m, 2 đoạn thân cọc dài 6 m.

3. Vật liệu cọc.

- Đài cọc:

+ Bê tông: B25 : $R_b = 14500 \text{ KN/m}^2$, $R_{bt} = 1050 \text{ KN/m}^2$

+ Cốt thép chịu lực trong đài thép nhóm AII có $R_s = 280000 \text{ K/m}^2$

+ Lớp bê tông lót đài: B20 dày 10 cm.

+ Đài liên kết ngầm với cột và cọc (xem bản vẽ). Thép của cọc neo vào đài $\geq 30\phi$ và đầu cọc vào trong đài 10 cm.

- Cọc đúc sẵn hạ bằng phương pháp ép:

+ Bê tông: B25 : $R_b = 14500 \text{ KN/m}^2$, $R_{bt} = 1050 \text{ KN/m}^2$

+ Cốt thép chịu lực thép nhóm AII, đai thép nhóm AI

+ Các chi tiết cấu tạo xem bản vẽ.

- Để giảm ảnh hưởng của lún không đều ta bố trí hệ dầm giằng móng. Hệ dầm giằng móng nối các móng làm tăng tính tổng thể của nền móng, làm giảm độ lún không đều cho công trình, hệ dầm giằng móng có kích thước tiết diện như sau: $b \times h = (350 \times 700) \text{ m}$.

1.2.1 Công tác đúc cọc

- Thi công cốt thép cọc: Trong quá trình gia công cốt thép cán bộ kỹ thuật thường xuyên kiểm tra đơn đốc công nhân làm việc (khoảng cách cốt đai, đường hàn...) ta bố trí 1 tổ thi công khoảng 20 công nhân.

- Lắp dựng ván khuôn và tiến hành đúc (chú ý tránh khi đúc cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra cốt thép, kích thước hình học của cốt pha đảm bảo đúng thiết kế kỹ thuật). Ta bố trí 2 tổ đúc bê tông mỗi tổ 20 người, 1 ngày đúc bình quân 70 đoạn 1 ngày.

- Trung bình 1 tổ công nhân 20 người có thể đúc 25 m^3 bê tông cọc trong thời gian 1 ngày công. Do trừ đi hệ số năng suất và cộng thêm thời gian di chuyển ta lấy

$$V_{\text{đúc}} = 20 \text{ m}^3$$

Thể tích bê tông 1 đoạn cọc $V_{1\text{đoạn}} = 0,3 \times 0,3 \times 6 = 0,54 \text{ m}^3$. Vậy 1 tổ trung bình đúc được: $20 / 0,54 = 37,03$ đoạn. Như vậy do có những đoạn cọc 7 m nên ta lấy số đoạn mà 1 tổ công nhân có thể đúc là 35 đoạn cọc

- Vậy 2 tổ công nhân trung bình đúc được 70 đoạn cọc 1 ngày

Trong quá trình đúc. Cán bộ kỹ thuật thường xuyên kiểm tra cấp phối bê tông đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật.

- Tiến hành bảo dưỡng bê tông hàng ngày.

- Cọc phải vạch sẵn đường tâm để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ căn chỉnh vị trí hạ cọc.

- Cần loại bỏ những cọc không đủ chất lượng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

- Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất công trình, kết quả xuyên tĩnh dùng để xác định sức chịu tải của cọc.

1.2.2 Chọn máy ép cọc.

* Để ép cọc ta sử dụng giá ép với hệ kích thủy lực nén ép cọc bằng má trấu ma sát ngầm chặt bề mặt xung quanh cọc. Sử dụng các đối trọng để neo giữ. Hệ thống kích thủy lực có đồng hồ đo áp lực xác định lực nén theo độ sâu.

- Thiết bị ép bao gồm: 1 khung đỡ, hai bên có 2 ống nối với hệ thống bơm dầu và thiết bị đo áp lực.

Cọc cần ép có tiết diện $30 \times 30 \text{ cm}$, có chiều dài là 7m

Để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế thì lực ép cọc phải đạt giá trị: $P_{\text{ép}} \geq k \cdot P_{\text{đn}}$ và phải thỏa mãn điều kiện sau: $P_{\text{đn}} \leq P_{\text{ép}} \leq P_{\text{vl}}$

Trong đó:

+ $P_{\text{ép}}$ - lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

+ k - hệ số an toàn, $k = 1,5 - 2$

+ $P_{\text{đn}} = 92 \text{ T} \sim 919,46 \text{ KN}$ - Là sức chịu tải của cọc theo phương pháp đất nền

+ $P_{\text{vl}} = 160 \text{ T} \sim 1590,6 \text{ KN}$ là sức chịu tải của cọc theo vật liệu

Để đảm bảo cho cọc được ép đến độ sâu thiết kế, và xuyên qua được đất nền thì lực ép của máy phải thỏa mãn điều kiện: $P_{ép} \geq 1,5 \cdot P_{đn} = 1,5 \cdot 92 = 138 \text{ T}$

Vậy chọn $P_{ép} = 138 \text{ T}$ thỏa mãn điều kiện: $P_{đn} \leq P_{ép} \leq P_{vl}$

$$P_{đn} = 92 \text{ T} \leq P_{ép} = 138 \text{ T} < P_{VL} = 160 \text{ T}$$

b. Tính toán lựa chọn thông số máy ép cọc

* Chọn lực ép lớn nhất cho máy ép:

- Vì chỉ cần sử dụng 0,7 ÷ 0,8 khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc. Do vậy ta chọn máy ép thủy lực có lực ép giả định

$$P_{ép}^{máy} \geq 1,4 \cdot P_{ép} = 1,4 \cdot 138 = 193,2 \text{ T}$$

Vậy chọn máy ép có lực ép lớn hơn 193,2 T

* Chọn kích thước giá ép:

- - Với công trình có số lượng cọc lớn mỗi đài có 4 đến 28 cọc ta thiết kế giá cọc sao cho mỗi vị trí đứng ép được 6 cọc để rút ngắn thời gian ép cọc.

- Thiết kế giá ép có cấu tạo bằng dầm tổ hợp thép tổ hợp chữ I, bề rộng 30cm, cao 60 cm, khoảng cách giữa hai dầm đỡ đối trọng 2,4m

* Tính đường kính xylanh cho kích thủy lực

Diện tích cần thiết của xy lanh:

$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

Áp lực của kích thủy lực:

$$P_{kích} = P_{đầu} \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

Lực ép của kích lên cọc thỏa mãn điều kiện sau:

$$P_{ép} \leq P_{kích} = P_{đầu} \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \leq P_{vl}$$

Trong đó: $P_{ép} = 138 \text{ T}$; $P_{vl} = 160 \text{ T}$

$$P_d = (0,7 - 0,8) \cdot P_{bom}$$

P_{bom} là áp suất danh định của máy bơm dầu

$$\Rightarrow \text{chọn } P_{bom} = 310 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow P_{đầu} = 0,7 \cdot 310 = 217 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Ta có: } D \geq 2 \cdot \sqrt{\frac{P_{ép}}{\pi \cdot P_d \cdot n}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{138 \cdot 10^3}{\pi \cdot 217 \cdot 2}} = 20,12 \text{ cm}$$

Vậy chọn đường kính xylanh cho kích thủy lực là: $D = 25 \text{ cm}$

Chọn hành trình kích là 1,3m

Dựa vào những thông số đã tính toán ta chọn máy ép cọc :

- Chọn máy ép có :
- Cọc ép có tiết diện từ 15x15 đến 30x30
- Chiều dài tối đa mỗi đoạn cọc ép là 7.5m
- Đường kính xylanh là 250 mm x 2
- Hành trình kích là 1300mm
- Lực ép mà máy có thể thực hiện được là 140T
- Chiều cao khung giá ép cọc $h = 7,5m$, tiết diện khung là 400x400

1.2.3 Tính toán đối trọng :

Đối trọng sơ bộ được chọn như sau:

$$Q_{\text{đối trọng}} = (1,5 - 2) P_{\text{ép}}$$

$$\text{Chọn } Q_{\text{đối trọng}} = 1,5 \cdot P_{\text{ép}} = 1,5 \cdot 138 = 207 \text{ T}$$

Chọn đối trọng khi ép là các khối bê tông có kích thước 3x1x1 m .

Trọng lượng của 1 đối trọng có kích thước 3 x 1 x 1 m là

$$Q_{\text{đt}} = 3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2,5 = 7,5 \text{ T}$$

Tổng trọng lượng của đối trọng phải lớn hơn $P_{\text{ép}}^{\text{máy}}$

$$\text{Vậy số cục đối trọng là : } n \geq \frac{Q_{\text{đt}}}{7,5} = \frac{207}{7,5} = 27,6$$

Chọn số cục đối trọng cần thiết là 30 cục kích thước 3x1x1m

* **Tính đối trọng:** Tính tại vị trí nguy hiểm nhất khi ép cọc

- Đối trọng ta chọn là các khối bê tông cốt thép có tải trọng tổng cộng Q phải đủ độ lớn để khi ép cọc giá ép không bị lật. Sơ đồ kiểm tra ổn định của giá ép nh- hình vẽ d- ối, ở đây ta kiểm tra cho vị trí ép cọc bất lợi nhất tại cọc 1.

+ Điều kiện cân bằng chống lật quanh AB:

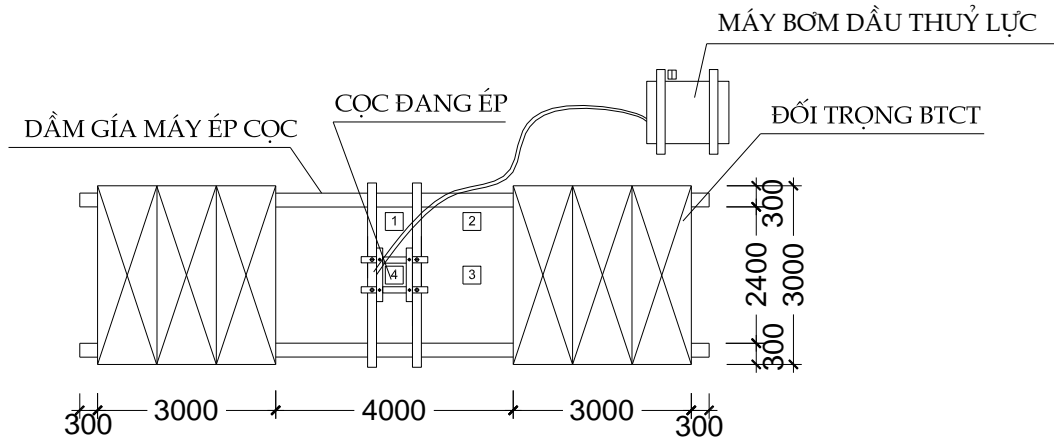
$$2Q \times 1,25 \geq P_{\text{ép}} \times 1,8 \Rightarrow Q \geq \frac{1,8 \cdot 1379,19}{1,25 \cdot 2} = 993,02 \text{ KN}$$

+ Điều kiện cân bằng chống lật quanh BC:

$$4,05 P_{\text{ép}} \leq 6 \cdot Q + 1 \cdot Q \Rightarrow 4,05 \cdot 1379,19 \leq 7 \cdot Q \rightarrow Q \geq 797,96 \text{ KN}$$

+ Theo điều kiện lực ép: Trọng l- ượng đối trọng mỗi bên phải thỏa mãn

$$2Q \geq P_{\text{ép}} \Rightarrow Q \geq 1379,19 / 2 = 689,6 \text{ KN}$$



Mặt bằng giá ép cộc

1.2.4 Chọn cần trục phục vụ công tác cấu lắp cộc :

- Cọc đ- ợc vận chuyển đến và đ- a vào máy ép bằng cầu trục tự hành .

+ Chiều cao cầu lắp yêu cầu :

$$H_{yc} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5$$

Trong đó:

- $h_1 = 7,5 \text{ m}$ - Chiều cao giá ép .
- $h_2 = 7 \text{ m}$ - Chiều cao của cộc
- $h_3 = 0,5 \text{ m}$ - Chiều cao nâng cấu kiện cao hơn cao trình giá ép .
- $h_4 = 0,5 \text{ m}$ - Chiều cao thiết bị treo buộc.
- $h_5 = 0,5 \text{ m}$ - Đoạn pully móc cầu.

$$\Rightarrow H_{yc} = 7,5 + 7 + 0,5 + 0,5 + 0,5 = 16 \text{ m}$$

+ Chiều dài tay cần yêu cầu : vì không có ch- ớng ngại vật nên ta chọn $\varphi = 75^\circ$

- $h_c = 1,5 \text{ m}$ Khoảng cách từ cao trình máy đứng đến khớp quay.

$$L_{yc} = (H_{yc} - h_c) / \sin 75^\circ = (16 - 1,5) / \sin 75^\circ = 14 \text{ m}$$

+ Bán kính tay cần yêu cầu :

$$R_{yc} = r + L \cdot \cos 75^\circ = 1,5 + 14 \cdot \cos 75^\circ = 5,12 \text{ m}$$

+ Sức trục: lấy khối đối trọng làm sức trục nặng nhất mà cần trục phải nâng.

$$Q_{max} = n \cdot P_{dt} = 1,2 \cdot 5 = 6 \text{ T}$$

- Chọn cầu trục bánh lốp TS 100L

$$L_{yc} = 14 \text{ m}$$

$$H_{yc} = 16 \text{ m}$$

$$Q_{yc} = 6 \text{ tấn}$$

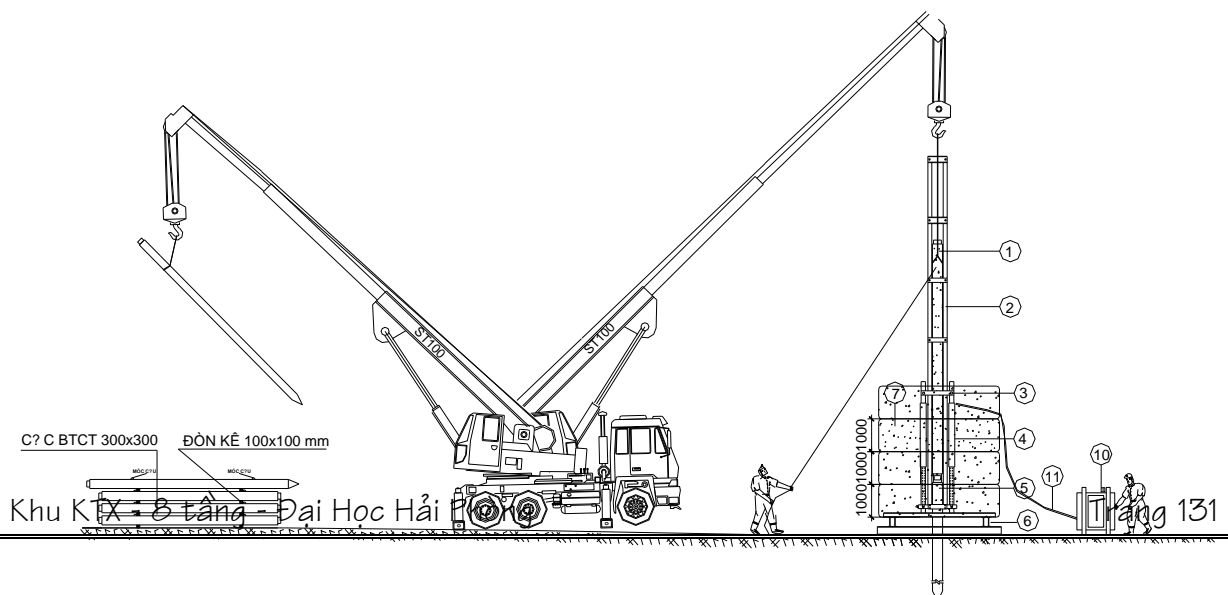
$$R_{yc} = 5,12 \text{ m}$$

$$L = 16 \text{ m}$$

Chọn $H_{max} = 16,4 \text{ m}$

$$Q_{max} = 10 \text{ Tấn}$$

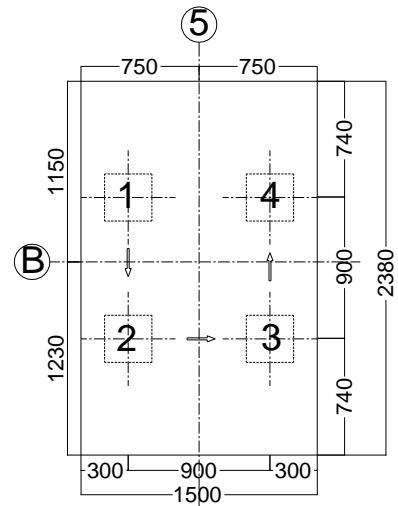
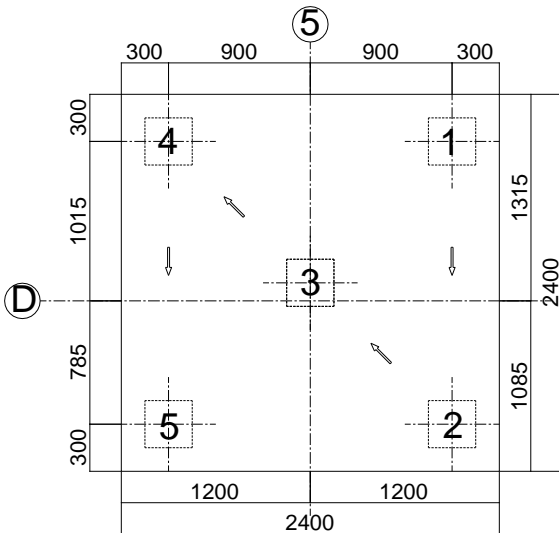
$$R_{max} = 6 \text{ m}$$



Biện pháp thi công cọc BTCT

1.2.5 Lựa chọn sơ đồ ép cọc :

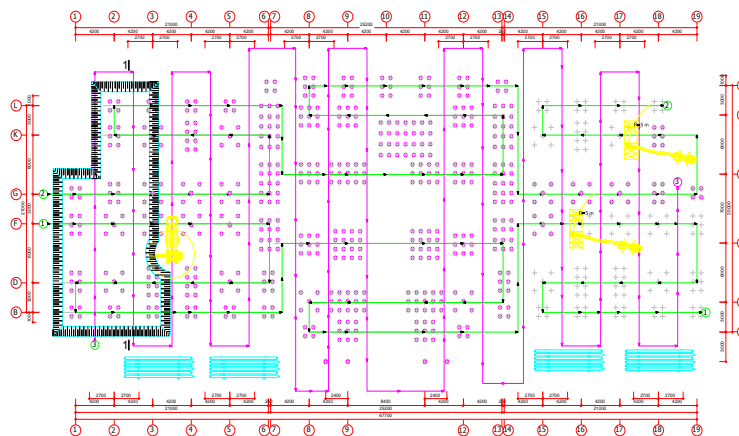
- Căn cứ vào điều kiện :Mặt bằng thi công công trình t- ơng đối lớn do vậy dùng 2 máy ép, làm 1 ca.
- Về nguyên tắc khi ép ph- ơng nén mở rộng về phía tự do tức là luôn đảm bảo có một



mặt tự do cho cọc biến dạng.

Sơ đồ ép cọc ở móng F2 và F4:

Do hiện t- ợng giãn đất nên ta có sơ đồ đ- ờng đi cho máy trên toàn bộ móng nh- trong bản vẽ



1.2.6 Tính toán khối l- ợng thi công cọc:

- Trọng l- ợng 1 cọc : $P_c = 0,3 \times 0,3 \times 25 \times 7 = 15,75 \text{ KN}$
- Số l- ợng cọc phải ép đ- ợc xác định theo thiết kế móng cọc cho toàn bộ công trình nh- bảng sau:

STT	Tên đài	Số đoạn cọc 1 đài		Số đài	Tổng số đoạn cọc	
		Đoạn cọc 7 m	Đoạn cọc 6 m		đoạn cọc 7 m	đoạn cọc 6 m
1	F ₁	4	8	10	40	80
2	F ₂	4	8	16	64	128
3	F ₃	6	12	15	90	180
4	F ₄	5	10	24	120	240
5	F ₅	8	16	6	48	96
6	F ₆	12	24	2	24	48
7	F ₇	15	30	2	30	60
8	F ₈	15	30	2	30	60
9	F ₉	9	18	9	81	162
10	F ₁₀	15	30	3	45	90
11	F ₁₁	16	32	2	32	64
12	F ₁₂	12	24	1	12	24
13	F ₁₃	28	56	1	2	56
Tổng số đoạn cọc					644	1288

⇒ Chiều dài cọc cần phải ép là: $644 \times 7 + 1288 \times 6 = 12236$ m

- Theo định mức máy ép 120m/1ca máy, sử dụng 2 máy ép, dự kiến ngày làm 1 ca, tổng số công ép là:

$$\frac{12236}{120} = 102(\text{ca}), \text{ ta sẽ tiến hành ép cọc trong: } 55 \text{ ngày}$$

- Số ng- ời làm việc trong một ca gồm :

- + 3 ng- ời lái cầu
- + 6 ng- ời điều khiển
- + 6 ng- ời lắp dựng, hàn.

1.2.7 Quá trình tiến hành ép cọc

- Công tác chuẩn bị: Chuẩn bị đầy đủ nhân lực (3 tổ ép mỗi tổ 5ng- ời) vật t- và trang thiết bị ép cọc, các hồ sơ tài liệu liên quan.
- Kiểm tra 2 móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận, kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp dàn lên bệ máy bằng 2 chốt.
- Cầu toàn bộ dàn và 2 dầm của 2 bệ máy vào vị trí ép cọc sao cho tâm của 2 dầm trùng với vị trí tâm của 2 hàng cọc từng đài .
- Khi cầu đối trọng dàn phải kê thật phẳng, không nghiêng lệch, một lần nữa kiểm tra các chốt vít thật an toàn .
- Lần lượt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong tr- ờng hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.
- Cắt điện máy bơm dầu thủy lực, dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. Nối các giác thủy lực vào giác trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động.
- Chạy thử máy ép để kiểm tra độ ổn định của thiết bị.
- kiểm tra chất l- ượng cọc nếu không đạt phải loại bỏ ngay, xếp cọc vào vị trí đã đặt ra.

- Lắp cọc đầu tiên, cọc phải đ- ọc lắp chính xác, phải căn chỉnh để trục cọc trùng với đ- ờng trục của kích đi qua điểm định vị cọc độ sai lệch không quá 1cm. Đầu trên của cọc đ- ọc gắn vào thanh định h- ớng của máy
- Chạy thử máy để kiểm tra tính ổn định khi có tải và khi không tải kiểm tra cọc lần cuối 1 cách toàn diện tr- ớc khi đ- a vào vị trí ép
- Tiến hành ép cọc theo vị trí định xác định, mặt bằng kết cấu móng và bản vẽ thi công ép cọc móng
- Trong quá trình ép vận tốc ban đầu không quá 1cm/s, khi cọc xuống sâu và ổn định đều ta tăng dần áp lực, vận tốc ép tăng nh- ng không đ- ọc qua 2cm/s, ép đoạn mũi đến khi phần còn lại cách mặt đất khoảng 50 cm thì tạm dừng tiến hành cấu lắp đoạn thứ 2 vào vị trí, điều chỉnh cọc và ép chậm để 2 đầu bích nối cọc tiếp xúc chặt, thực hiện hàn nối tại công tr- ờng theo thiết kế và quy phạm kiểm tra chất l- ợng đ- ờng hàn nếu đạt yêu cầu thì tiếp tục ép nh- mũi cọc đã ép tr- ớc đó. Các đoạn cọc tiếp theo tiến hành t- ơng tự.
- Trong quá trình ép mũi cọc gặp dị vật hoặc lớp cứng mỏng làm áp lực đồng hồ tăng lên đột ngột thì ta phải giảm áp lực để cọc đi xuống từ từ vào lớp cứng hoặc đẩy đ- ọc dị vật ra khỏi h- ớng của cọc.
- Khi ép ta chuẩn bị và tính toán độ nổi dẫn âm sao cho cao độ của mũi cọc đạt đến chiều sâu thiết kế

*** Kết thúc công việc ép xong 1 cọc:**

- Cọc đ- ọc coi là ép xong khi thỏa mãn đồng thời 2 điều kiện:
 - + Chiều sâu đã ép lớn hơn chiều sâu tối thiểu theo thiết kế quy định .
 - + Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3 lần đ- ờng kính cọc, trong khoảng đó tốc xuyên không quá 1m/s.
- Tr- ờng hợp không đạt 2 điều kiện trên ngời thi công phải báo cho chủ công trình và t- vấn thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở lý luận xử lý.

*** Các điểm chú ý trong thời gian ép cọc:**

- Thao tác nối cọc phải thuận tục và khẩn tr- ơng để thời gian ép là nhỏ nhất
- Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc. Ghi chép lực ép cọc đầu tiên: khi mũi cọc đã cắm sâu vào lòng đất từ (0,3-0,5)m thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên đ- ọc 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.
- Nếu thấy đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc trị số lực nén tại thời điểm đó ngay cùng với chiều sâu từng vị trí cọc.
- Nhật ký phải đầy đủ các sự kiện ép cọc, có sự chứng kiến của các bên có liên quan.

Do cấu tạo địa tầng dưới nền đất không đồng nhất cho nên trong quá trình thi công ép cọc sẽ xảy ra các trường hợp sau :

- Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế

Nguyên nhân: Gặp ch- ớng 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 mũi cọc vát không đều thì phải khoan h- ớng dẫn cho cọc xuống đúng h- ớng.
- + Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp

- Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 đến 1m đầu tiên bị cong, xuất hiện vết nứt, gãy ở vùng chân cọc.

Nguyên nhân: Do gặp ch- óng ngại vật cứng nên lực ép lớn

Biện pháp xử lý:

+ Thăm dò nếu dị vật bé thì cọc l- sang vị trí bên cạnh

+ Nếu dị vật lớn thì phải kiểm tra xem số l- ợng cọc ép đã đủ khả năng chịu tải ch- a nếu đủ thì thôi, nếu ch- a đủ thì phải tính toán lại để tăng số l- ợng cọc, hoặc có biện pháp khoan dẫn phá bỏ dị vật để ép cọc xuống độ sâu thiết kế.

- Khi ép cọc ch- a đến độ sâu thiết kế (cách độ sâu thiết kế khoảng 1 đến 2m) cọc đã bị ch- ối, có hiện t- ợng b- ệnh đ- ối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

Biện pháp xử lý:

+ Cắt bỏ đoạn cọc gãy:

+ Cho ép chèn bổ sung cọc mới

+ Nếu cọc gãy khi nén ch- a sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc lên và thay thế bằng đoạn cọc khác.

- 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 v- ợt quá $P_{\text{ép max}}$ thì tr- ớc khi dừng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đó từ 3÷5 lần với lực ép $P_{\text{ép max}}$.

- Khi ép đến độ sâu nào đó mà chưa đạt đến chiều sâu thiết kế nhưng lực ép đạt. Khi đó giảm bớt tốc độ, tăng lực ép từ từ nhưng không lớn hơn P_{epmax} , nếu cọc vẫn không xuống thì ngưng ép, báo cho chủ công trình và bên thiết kế để kiểm tra và xử lý.

+ Phương pháp xử lý là sử dụng các biện pháp phụ trợ khác nhau như khoan pháp, khoan dẫn hoặc ép cọc tạo lỗ.

- Khi ép cọc đến chiều sâu thiết kế mà áp lực tác dụng lên đầu cọc vẫn chưa đạt đến áp lực tính toán. Trường hợp này xảy ra khi đất dưới gặp lớp đất yếu hơn, vậy phải ngưng ép và báo cho thiết kế biết để cùng xử lý.

Biện pháp xử lý là kiểm tra xác định lại để nối thêm cọc cho đạt áp lực thiết kế tác dụng lên đầu cọc.

10. An toàn lao động khi ép cọc:

-Tr- ớc khi thi công phải căng dây, làm hàng rào, cấm biển báo khu vực đang thi công, lập nội qui công tr- ờng.

- Phải có hệ neo giữ thiết bị ép, trong suốt quá trình ép không treo buộc vật nặng vào cần trục khi đang hoạt động.
- Tổ chức công tác an toàn lao động đồng bộ, mọi người lao động trên công trường phải học về ATLĐ, đọc trang bị bảo hộ lao động, kí cam kết thực hiện an toàn lao động.
- Kiểm tra thường xuyên độ an toàn của hệ thống treo buộc, móc cầu, giá ép, gia đỡ, hệ thống điện, đồng hồ đo áp, độ ổn định của đối trọng.
- Lập qui trình vận hành máy móc thiết bị sử dụng trên công trường, bố trí cán bộ kỹ thuật chuyên trách theo dõi đơn đốc về ATLĐ.

II. Tính toán Thiết kế hố đào đất, lập biện pháp thi công đất

2.1 Công tác chuẩn bị:

- Dọn dẹp mặt bằng.
- Từ các mốc định vị xác định được vị trí kích thước hố đào.
- Kiểm tra giác móng công trình.
- Từ các tài liệu thiết kế nền móng xác định phương án đào đất.
- Phân định tuyến đào.
- Chuẩn bị máy đào và các phương tiện đào đất thủ công (cuốc, xẻng, mai...).
- Tài liệu báo cáo địa chất công trình và bản đồ bố trí mạng lưới cọc ép thuộc khu vực thi công.

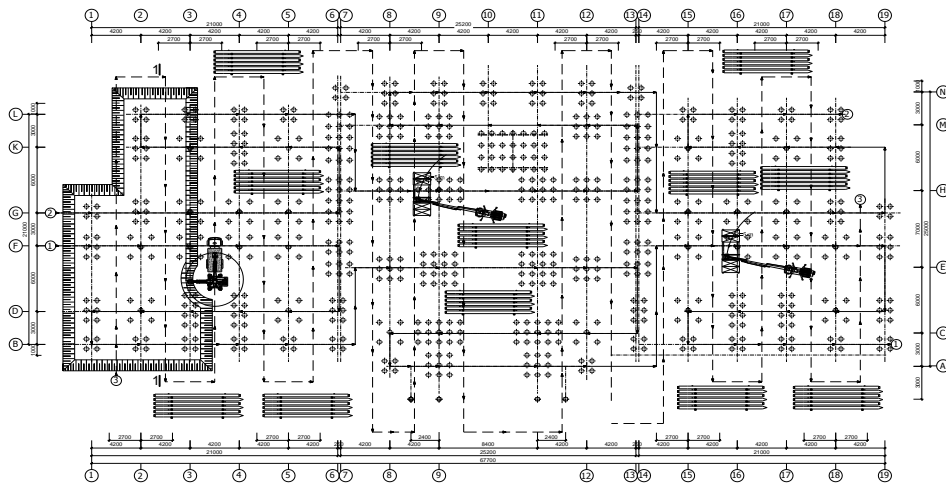
2.2 Các yêu cầu về kỹ thuật thi công đào đất:

- Khi thi công đào đất hố móng cần lưu ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và phải chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh hưởng đến khối lượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình.
- Chiều rộng đáy móng tối thiểu phải bằng chiều rộng của kết cấu móng cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Đất thừa và đất xấu phải đổ ra bãi quy định không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước cản trở giao thông trong công trình và quá trình thi công. Những phần đất đào nếu được sử dụng đắp trở lại phải để những vị trí hợp lý để sau này khi lấp đất chừa lại hố móng mà không phải vận chuyển xa mà lại không ảnh hưởng đến quá trình thi công đào đất đang diễn ra.

2.3 Tính toán, thiết kế hố đào:

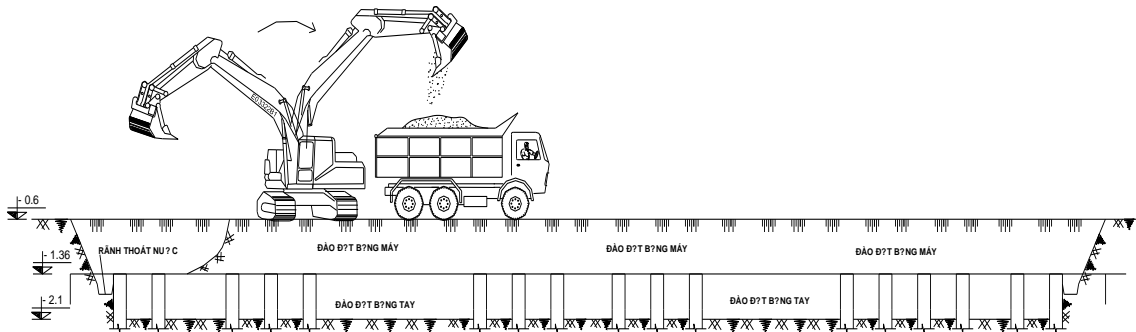
- Căn cứ vào mặt bằng đã định vị, dựa vào các kích thước móng điều kiện địa chất công trình ta xác định được mặt cắt hố đào. Mặt cắt hố đào phụ thuộc vào độ dốc của mái đất, độ dốc của đất phụ thuộc vào loại đất.
- Việc xác định mái dốc của đất có ý nghĩa rất lớn trong quá trình thi công công trình, đảm bảo an toàn cho thi công và lựa chọn sao cho khối lượng đào đắp là ít nhất
- Đối với công trình lượng đất đào lớn, để công trình có thời gian thi công nhanh không ảnh hưởng đến tiến độ thi công ta chọn giải pháp đào đất bằng máy kết hợp với đào thủ công.
- Từ độ sâu thiết kế móng ở phần kết cấu, giằng móng và độ sâu -1 m so với cốt tự nhiên ta đào bằng máy, phần đầu cọc trong đài và công tác sửa móng tiến hành đào bằng phương pháp thủ công.

* **Xác định độ dốc của mái đất** : Công trình được đặt trên nền sét dẻo nhão có chiều sâu hố đào là 1m từ nền đất thiên nhiên xuống (Theo sách kỹ thuật thi công của Nguyễn Đình Hiệ viết “ Bảng 6 - II ” ta chọn $m = 0,67$



*** Xác định mặt cắt hố đào và tính khối lượng đào đất:**

- Từ mặt bằng kết cấu, căn cứ vào nhịp của nhà có mặt cắt hố đào như sau:



- Ta có $m = \frac{B}{H} \Rightarrow 0,67 = \frac{B}{1,5} \Rightarrow B = 1$

*** Góc móng hố đào trước khi thi công đào đất:**

- Chuyển tim các móng đã được xác định trước (đã được gửi) xuống mặt bằng.
- Căng dây thép (d=1mm) nối các đường mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng móng này làm cữ đào.

2.4 Lập biện pháp thi công đất

2.4.1 Tính toán khối lượng đất đào

- Khi thi công đào đất có 2 phương án :

- + Đào bằng thủ công
- + 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 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 bốt lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc

nhồi 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. Chiều sâu hố đào là 1,5 m trong đó đoạn đầu cọc ngàm vào đài là 0,2 m. Đoạn cọc xuyên qua lớp bê tông lót là 0,1 m. Đoạn phá đầu cọc cho trơ cốt thép là 0,1 m. Nh- vậy khoảng cách từ mặt trên của cọc đến cốt $\pm 0,00$ là : $1,5 - (0,1 + 0,1) = 1,3$ m.

- Do vậy khi thi công bằng máy đào ta chỉ đào đ- ợc đến độ sâu 1,3 m tính từ cốt $\pm 0,00$. Đoạn đất còn lại đ- ợc đào bằng thủ công.

2.4.2 Lập biện pháp thi công đất

* Áp dụng công thức :

$$V = \frac{H}{6} [a.b + (a + c)(b + d) + c.d]$$

- Trong đó :

+ a,b: Chiều dài và chiều rộng của mặt đáy.

+ c,d: Chiều dài và chiều rộng của mặt trên.

+ H : Chiều sâu hố móng H = 1,5 m

- Phân đào đài cọc : $H_{\text{đào máy}} = 0,76$ m

$$H_{\text{đào tay}} = 0,74 \text{ m}$$

- Khối l- ượng đất đào bằng máy

+ Ta có a= 67,7m

b= 25 m

c= 67,7+2= 69,7 m

d= 25+2=27 m

$$\Rightarrow V_m = \frac{0,76}{6} [67,7.25 + (67,7 + 69,7)(25 + 27) + 69,7.27] = 1357,77 \text{ m}^3$$

- Khối l- ượng đất đào thủ công

+ Ta có a= 67,7m, b= 25 m

$$\Rightarrow V = 0,74.67,7.25 = 1252,45 \text{ m}^3$$

+ Trong phần đào đất thủ công này ta cần trừ đi phần thể tích do cọc chiếm chỗ với thể tích 1 cọc chiếm chỗ là :

$$V_c = 0,3^3 = 0,027 \text{ m}^3$$

+ Số l- ượng cọc theo thiết kế : 644 cọc 0,3x0,3 m

$$\Rightarrow V_{\text{cọc}} = 644 \times 0,027 = 17,39 \text{ m}^3$$

\Rightarrow Do đó thể tích đất đào thủ công là:

$$V_{\text{thủ công}} = 1252,45 - 17,39 = 1235,06 \text{ m}^3$$

- Khối l- ượng đào cả công trình:

$$V = V_m + V_{\text{thủ công}} = 1357,77 + 1235,06 = 2592,83 \text{ m}^3$$

2.5 Chọn máy thi công:

2.5.1. Chọn máy đào đất:

- Khối l- ượng đào bằng máy: $V = 1357,77 \text{ (m}^3\text{)}$

- Việc chọn máy phải đ- ợc tiến hành giữa sự kết hợp đặc điểm của máy với các yếu tố cơ bản của công trình nh- cấp đất, ch- ồng ngại vật của công trình, khối l- ượng đất đào và thời gian thi công.

- Chọn máy xúc gầu nghịch vì:

+ Phù hợp với độ sâu hố đào không lớn $h < 3$ m

+ Phù hợp cho việc di chuyển, không phải làm đ- ờng tạm, máy có thể đứng trên cao đào xuống và đổ đất trực tiếp vào ô tô mà không bị v- ớng. Máy có thể đào trong đất - ốt.

- 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 : $q = 0,5 \text{ m}^3$
- + Bán kính đào lớn nhất : $R_{\max} = 7,5 \text{ m}$
- + Bán kính đào nhỏ nhất : $R_{\min} = 2,9 \text{ m}$
- + Chiều cao nâng lớn nhất : $h = 4,8 \text{ m}$
- + Chiều sâu đào lớn nhất : $H = 4,4 \text{ m}$
- + Chiều cao máy : $c = 1,5 \text{ m}$

*** Tính bán kính đào lớn nhất tại đáy hố đào :**

$$R_{\max}' = r + \sqrt{R^2 - (c + H)^2}$$

Trong đó:

$$R^2 = c^2 + (R_{\max} - r)^2 = 1,5^2 + (7,5 - 1,5)^2 = 38,25 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow R_{\max}' = 1,5 + \sqrt{38,25 - (1,5 + 2,4)^2} = 6,3 \text{ (m)}$$

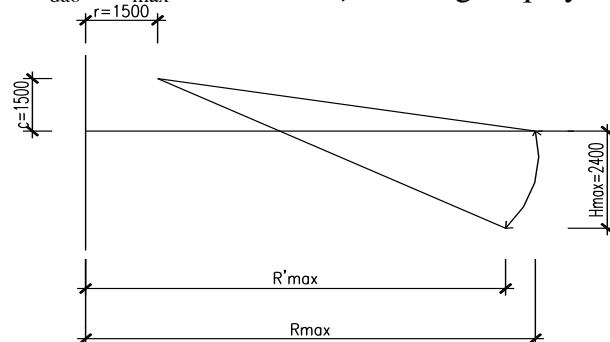
- Đoạn đường di chuyển giữa 2 lần đào:

$$l_n = R_{\max}' - R_{\min} = 6,3 - 2,9 = 3,4 \text{ m}$$

- Chiều rộng khoang đào:

$$B = 2 \cdot R_{\text{đào}} \cdot \sin\left(\frac{\gamma}{2}\right) = 2 \cdot 6,3 \cdot \sin\left(\frac{60}{2}\right) = 6,3 \text{ m.}$$

Trong đó $R_{\text{đào}} = R_{\max} = 6,3 \text{ m}$ $\gamma = 60^\circ$: góc quay cần



*** Tính năng suất máy đào :**

$$N = 60 \cdot q \cdot n \cdot k_c \cdot \frac{1}{k_t} k_{xt} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

Trong đó :

q : Dung tích gầu. $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}$

k_c : Hệ số đầy gầu. $k_d = 1$

k_t : Hệ số toi của đất. $k_t = 1,2$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian. $k_{tg} = 0,7$

n : Số chu kỳ đào trong 1 phút. $n = 60/T_{ck}$

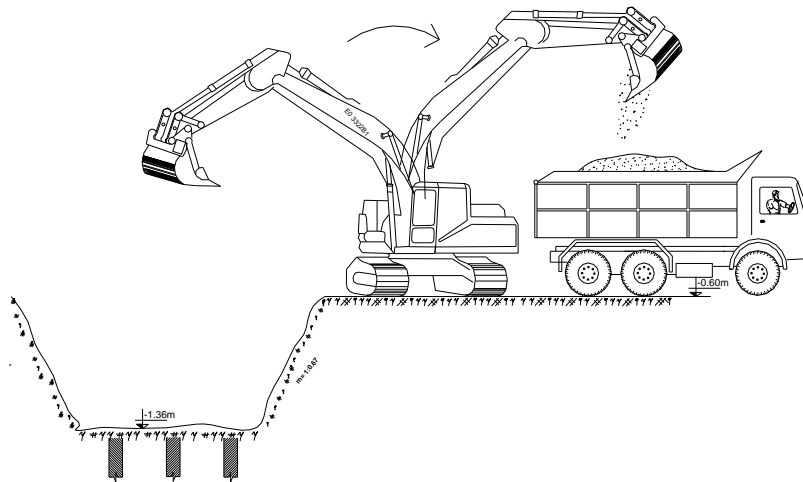
$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 17 \times 1,1 \times 1 = 18,7 \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow n = \frac{60}{18,7} = 3,21 \text{ chu kỳ/phút}$$

$$\Rightarrow N = 60 \times 0,5 \times 3,21 \times 1 \cdot \frac{1}{1,2} \cdot 0,7 = 56,175 \text{ (m}^3\text{/h)}$$

- Chọn 1 ca máy, mỗi ca là 8 tiếng, bốn ngày phục vụ.

Vậy số ca cần thiết là: $\Rightarrow n = \frac{V}{N} = \frac{1357,77}{8.56,175} = 3,02 \text{ ca}$



Biện pháp đào đất móng bằng máy đào

2.5.2. Chọn ph-ong tiện vận chuyển đất:

- Dùng xe IFA có ben tự đổ, $V_{\text{thùng}} = 5 \text{ (m}^3\text{)}$, vận tốc: 30 (Km/h)
- Số gầu đào cho một xe: $5 / (0,5 \times 0,7) = 14,3$ gầu
- Đổ đất ở vị trí cách công trình 200 (m)
- Thời gian vận chuyển 1 chuyến:

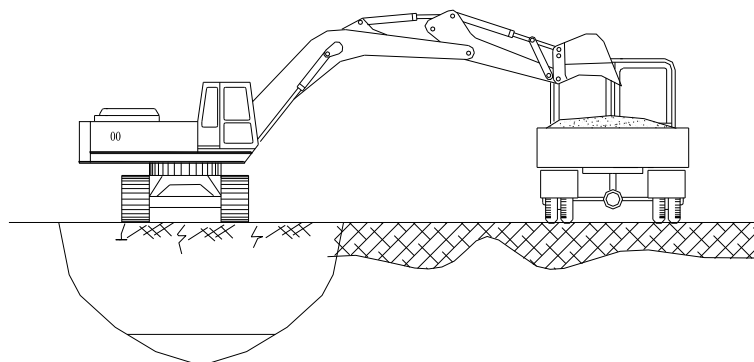
$T_c = t_{\text{bốc}} + t_{\text{đi, về}} + t_{\text{quay, đổ}}$
 Trong đó: $t_{\text{bốc}} = 10'$ $t_{\text{đi, về}} = 0,2 \times 60 / 30 = 0,4'$ $t_{\text{quay, đổ}} = 3'$
 $\rightarrow T_c = 10 + 2 \times 0,4 + 3 = 13,8$

- Số chuyến thực hiện đ-ợc trong 1 ca 8 h

$n = \frac{60 \times t_c \times K_{tg}}{T_c} = \frac{60 \times 8 \times 0,7}{13,8} = 24,35$

- Một ca một vận chuyển đ-ợc: $24,35 \times 5 \times 0,7 = 85,23 \text{ (m}^3\text{)}$

- Số xe cần thiết phục vụ cho đào đất bằng máy là: $\frac{1357,77}{85,23} = 15,93 \text{ xe}$



Ph-ong tiện vận chuyển đất

- Hồ móng đào ao do vậy ta chọn sơ đồ máy đào dọc đồ ngang
- Số dải đào là: $67,7 / 4,2 = 16,1$ dải
- Với sơ đồ này thì máy tiến đến đâu là đào đất đến đó, đ-ờng vận chuyển của ô-tô chở đất cũng thuận lợi.

- Thi công đào: Máy đứng trên cao d- a gầu xuống d- ới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu → 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 các dải còn lại (sơ đồ đào nh- hình vẽ).

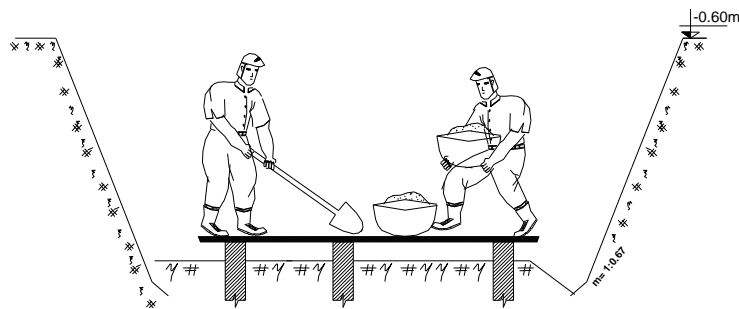
2.5.3. Đào đất bằng thủ công :

- Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình (sâu 0,76 m tính từ cốt -0,60) ta tiến hành đào thủ công để tránh va chạm của máy vào cọc.
- Dụng cụ đào : Xẻng, cuốc, mai, 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 dẻo cứng và mềm . Do vậy khi thi công không cần tăng thêm độ ẩm cho đất .
- 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 cát vàng đầm chắc, bê tông gạch vỡ đến đó để tránh xâm thực của môi tr- ờng làm phá vỡ cấu trúc đất.

- Số xe cần thiết phục vụ cho đào đất bằng thủ công là: $\frac{1235,06}{85,23} = 14,49 xe$



Biện pháp đào đất bằng thủ công

2.5.4. Sự cố th- ờng gặp khi đào đất :

- Đang đào đất gặp trời m- a làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh m- a nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15 cm d- ới đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.
- Cần có biện pháp tiêu n- ớc bề mặt để khi gặp m- a n- ớc không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh n- ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào.
- Khi đào gặp đá "mô 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.

III. Lập biện pháp thi công bê tông móng

3.1 Công tác chuẩn bị:

* **Chuẩn bị mặt bằng:** Dọn dẹp mặt bằng, công việc thi công đài móng chỉ tiến hành sau khi đã tiến hành nghiệm thu công tác đất.

- Chuẩn bị các ph- ơng tiện thi công đài móng .
- Kiểm tra tìm đài móng và các mốc đánh dấu .
- Kiểm tra lại cao trình các đầu cọc đã đ- ợc ép .
- Phân định tuyến thi công đài cọc .
- Chuẩn bị vật liệu : xi măng, đá, cát, sỏi sắt thép n- ớc đảm bảo đủ số l- ợng và chất l- ợng .
- Bố trí trạm trộn điện n- ớc phải đảm bảo cho quá trình thi công, kiểm tra đ- ờng và ph- ơng vận chuyển bê tông.

3.2 Tính khối l- ợng bê tông đài móng, giằng móng, cổ móng

Bảng tính khối l- ợng bê tông đài móng

STT	Cấu kiện	Kích thước			Số lượng	Khối lượng bê tông (m ³)
		B(m)	L(m)	H(m)		
1	Đài F ₁	1.5	1.5	1	10	22.5
2	Đài F ₂	1.5	2.38	1	16	57.12
3	Đài F ₃	1.5	2.4	1	15	54
4	Đài F ₄	2.4	2.4	1	24	138.24
5	Đài F ₅	1.5	3.3	1	6	29.7
6	Đài F ₆	2.4	3.5	1	2	16.8
7	Đài F ₇	2.4	4.4	1	2	21.12
8	Đài F ₈	2.4	4.75	1	2	22.8
9	Đài F ₉	2.4	2.4	1	9	51.84
10	Đài F ₁₀	2.4	4.2	1	3	30.24
11	Đài F ₁₁	3.3	3.3	1	2	21.78
12	Đài F ₁₂	2.4	3.3	1	1	7.92
13	Đài F ₁₃	3.9	6	1	1	23.4
Tổng						486.84

Bảng tính khối l- ợng bê tông giằng móng

STT	Cấu kiện	Kích thước			Số lượng	Khối lượng bê tông (m ³)
		B(m)	H(m)	L(m)		
1	Giằng FG ₁	0.35	0.7	12.71	2	6.228
2	Giằng FG ₂	0.35	0.7	10.35	2	5.072

3	Giăng FG ₃	0.35	0.7	9.575	2	4.692
4	Giăng FG ₄	0.35	0.7	10.475	2	5.133
5	Giăng FG ₅	0.35	0.7	8.675	2	4.251
6	Giăng FG ₆	0.35	0.7	9.815	2	4.809
7	Giăng FG ₇	0.35	0.7	10.5	1	2.573
8	Giăng FG ₈	0.35	0.7	6	1	1.470
9	Giăng FG ₉	0.35	0.7	11.65	1	2.854
10	Giăng FG ₁₀	0.35	0.7	10.75	1	2.634
11	Giăng FG ₁₁	0.35	0.7	3.7	1	0.907
12	Giăng FG ₁₂	0.35	0.7	4.025	1	0.986
13	Giăng FG ₁₃	0.35	0.7	15.32	1	3.753
14	Giăng FG ₁₄	0.35	0.7	5.8	2	2.842
15	Giăng FG ₁₅	0.35	0.7	9.329	2	4.571
16	Giăng FG ₁₆	0.35	0.7	8.15	6	11.981
17	Giăng FG ₁₇	0.35	0.7	2.947	2	1.444
18	Giăng FG ₁₈	0.35	0.7	0.55	2	0.270
19	Giăng FG ₁₉	0.35	0.7	13.32	2	6.527
20	Giăng FG ₂₀	0.35	0.7	9.267	1	2.270
21	Giăng FG ₂₁	0.35	0.7	8.26	1	2.024
22	Giăng FG ₂₂	0.35	0.7	2.135	2	1.046
23	Giăng FG ₂₃	0.35	0.7	2.475	2	1.213
24	Giăng FG ₂₄	0.25	0.7	3.401	20	11.904
25	Giăng FG ₂₅	0.25	0.7	5.62	10	9.835
26	Giăng	0.35	0.7	3.94	2	1.931

	FG ₂₆					
27	Giăng FG ₂₇	0.35	0.7	7.5	1	1.838
Tổng						105.054

Bảng tính khối l- ọng bê tông lót dài móng

STT	Cấu kiện	Kích thước			Số lượng	Khối lượng bê tông (m ³)
		B(m)	L(m)	H(m)		
1	Đài F ₁	1.7	1.7	0.1	10	2.89
2	Đài F ₂	1.7	2.58	0.1	16	7.018
3	Đài F ₃	1.7	2.6	0.1	15	6.63
4	Đài F ₄	2.6	2.6	0.1	24	16.224
5	Đài F ₅	1.7	3.5	0.1	6	3.57
6	Đài F ₆	2.6	3.7	0.1	2	1.924
7	Đài F ₇	2.6	4.6	0.1	2	2.392
8	Đài F ₈	2.6	4.95	0.1	2	2.574
9	Đài F ₉	2.6	2.6	0.1	9	6.084
10	Đài F ₁₀	2.6	4.4	0.1	3	3.432
11	Đài F ₁₁	3.5	3.5	0.1	2	2.45
12	Đài F ₁₂	2.6	3.5	0.1	1	0.91
13	Đài F ₁₃	4.1	6.2	0.1	1	2.542
Tổng						57.436

Bảng tính khối l- ọng bê tông lót giăng móng

STT	Cấu kiện	Kích thước			Số lượng	Khối lượng bê tông (m ³)
		B(m)	H(m)	L(m)		
1	Giăng FG ₁	0.35	0.1	12.71	2	0.890
2	Giăng FG ₂	0.35	0.1	10.35	2	0.725
3	Giăng FG ₃	0.35	0.1	9.575	2	0.670
4	Giăng FG ₄	0.35	0.1	10.475	2	0.733
5	Giăng FG ₅	0.35	0.1	8.675	2	0.607
6	Giăng FG ₆	0.35	0.1	9.815	2	0.687

7	Giăng FG ₇	0.35	0.1	10.5	1	0.368
8	Giăng FG ₈	0.35	0.1	6	1	0.210
9	Giăng FG ₉	0.35	0.1	11.65	1	0.408
10	Giăng FG ₁₀	0.35	0.1	10.75	1	0.376
11	Giăng FG ₁₁	0.35	0.1	3.7	1	0.130
12	Giăng FG ₁₂	0.35	0.1	4.025	1	0.141
13	Giăng FG ₁₃	0.35	0.1	15.32	1	0.536
14	Giăng FG ₁₄	0.35	0.1	5.8	2	0.406
15	Giăng FG ₁₅	0.35	0.1	9.329	2	0.653
16	Giăng FG ₁₆	0.35	0.1	8.15	6	1.712
17	Giăng FG ₁₇	0.35	0.1	2.947	2	0.206
18	Giăng FG ₁₈	0.35	0.1	0.55	2	0.039
19	Giăng FG ₁₉	0.35	0.1	13.32	2	0.932
20	Giăng FG ₂₀	0.35	0.1	9.267	1	0.324
21	Giăng FG ₂₁	0.35	0.1	8.26	1	0.289
22	Giăng FG ₂₂	0.35	0.1	2.135	2	0.149
23	Giăng FG ₂₃	0.35	0.1	2.475	2	0.173
24	Giăng FG ₂₄	0.25	0.1	3.401	20	1.701
25	Giăng FG ₂₅	0.25	0.1	5.62	10	1.405
26	Giăng FG ₂₆	0.35	0.1	3.94	2	0.276
27	Giăng FG ₂₇	0.35	0.1	7.5	1	0.263
Tổng						15.008

Bảng tính khối l- ọng bê tông cổ móng

STT	Cấu kiện	Kích thước			Số lượng	Khối lượng bê tông (m ³)
		B(m)	L(m)	H(m)		
1	cổ móng C ₁	0.45	0.45	1	67	13.5675
2	cổ móng C ₂	0.3	0.3	1	33	2.97
3	cổ móng C ₃	0.6	0.6	1	2	0.72
Tổng						16.5375

3.3 Lập biện pháp thi công

3.3.1 Lựa chọn ph- ơng pháp thi công bê tông

- Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông :

+ Thủ công hoàn toàn.

+ Chế trộn tại chỗ.

+Bê tông th- ơng phẩm.

- Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối l- ợng bê tông nhỏ và phổ biến trong khu vực nhà dân. Nh- ng đứng về mặt khối l- ợng thì dạng này lại là quan trọng vì có đến 50% bê tông đ- ợc dùng là thi công theo ph- ơng pháp này. Tình trạng chất l- ợng của loại bê tông này rất thất th- ờng và không đ- ợc theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

- Việc chế trộn tại chỗ cho những công ty có đủ ph- ơng tiện tự thành lập nơi chứa trộn bê tông. Loại dạng này chủ yếu nhằm vào các công ty Xây dựng quốc doanh đã có tên tuổi. Một trong những lý do phải tổ chức theo ph- ơng pháp này là tiếc rẻ máy móc sẵn có. Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có nhiều nh- ợc điểm trong khâu quản lý chất l- ợng. Nếu muốn quản lý tốt chất l- ợng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu t- hệ thống bảo đảm chất l- ợng tốt, đầu t- khá cho khâu thí nghiệm và có đội ngũ thí nghiệm xứng đáng.

- Bê tông th- ơng phẩm đang đ- ợc nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông th- ơng phẩm có nhiều - u điểm trong khâu bảo đảm chất l- ợng và thi công thuận lợi. Bê tông th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

- Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông th- ơng phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông th- ơng phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nh- ng về mặt chất l- ợng thì việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm hoàn toàn yên tâm. Mặt khác khối l- ợng bê tông móng khá lớn (693,812 m³), do vậy chọn ph- ơng pháp thi công bằng bê tông th- ơng phẩm là hợp lý hơn cả vì thi công tăng hãm cần đẩy nhanh tiến độ thi công.

3.3.2 Chọn máy thi công bê tông

* **Máy bơm bê tông :**

- Sau khi ván khuôn móng đ- ợc ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng và giằng móng. Với khối l- ợng bê tông (693,812 m³) khá lớn ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho móng.(chia 2 phân đoạn)

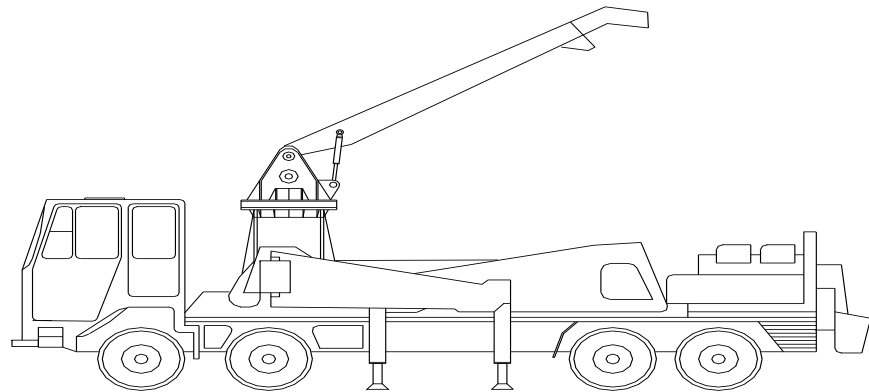
- Chọn máy bơm bê tông *Putzmeister M43* với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao(m)	Bơm ngang(m)	Bơm sâu(m)	Dài (xếp lại)(m)
49,1	38,6	29,2	10,7

- Thông số kỹ thuật bơm:

L- u l- ợng (m ³ /h)	áp suất bơm	Chiều dài Xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xy lanh (mm)
90	105	1400	200

- Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối l- ợng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ- ợc các mạch ngừng, chất l- ợng bê tông đảm bảo.



Ô TÔ BƠM BÊ TÔNG PUTZMEISTER - M43

* *Xe vận chuyển bê tông th- ơng phẩm :*

- Mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật nh- sau :

Kích th- ớc giới hạn :
 + Dài 7,38 m
 + Rộng 2,5 m
 + Cao 3,4 m

Dung tích thùng trộn (m ³)	Loại ô tô	Dung tích thùng n- ớc (m ³)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	Thời gian để bê tông ra (mm/phút)	Trọng l- ợng bê tông ra(tấn)
6	KamAZ - 5511	0,75	40	9 -14,5	3,62	10	21,85

* *Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:*

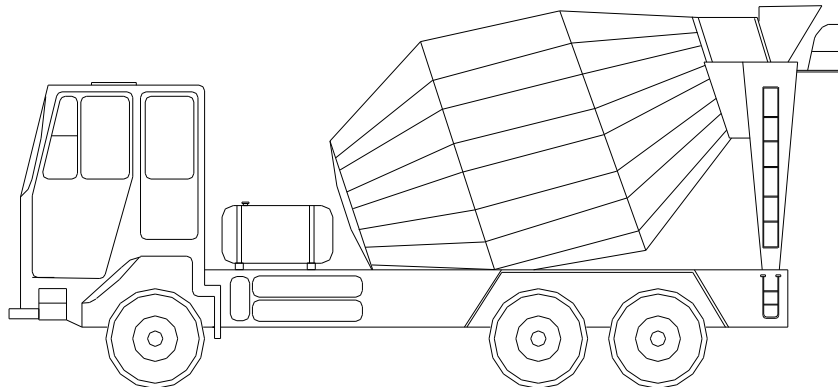
- Áp dụng công thức :
$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó:

n : Số xe vận chuyển.
 V : Thể tích bê tông mỗi xe ; V = 6m³
 L : Đoạn đ- ờng vận chuyển ; L=3 km
 S : Tốc độ xe ; S = 20÷25 km
 T : Thời gian gián đoạn ; T=10 s
 Q : Năng suất máy bơm ; Q = 90 m³/h.

$$\Rightarrow n = \frac{90}{6} \left(\frac{3}{25} + \frac{10}{60} \right) = 4,4 \text{ xe}$$

- Chọn 5 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.
- Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là : $693,812 / 5 = 139$ chuyến



Ô TÔ VẬN CHUYỂN BÊ TÔNG KAMAZ-5511

* Chọn đầm bê tông:

- Đầm bàn (2 cái): Chọn đầm bàn MIKASA loại MVC-40F (của Nhật Bản) với các tính năng kỹ thuật chủ yếu sau:

- + Kích thước dài×cao (không kể tay đầm): 790×810 (420 × 500)mm
- + Kích thước mặt đầm (dài × cao): (420 × 292)mm
- + Tần số rung: 6200 (lần/phút)
- + Tốc độ di chuyển: 17 ÷ 22 (m/phút)
- + Khả năng leo dốc: 20°
- + Lực ly tâm: 630 (kG)
- + Trọng lượng: 45 (kG)
- + Động cơ: ROBIN EY800. Tối đa 2.0HP/4200 vòng/phút được làm nguội bằng không khí. Máy xăng bốn kỳ.

- Đầm dùi (chọn 2 cái): Chọn đầm dùi: I86 (do Liên Xô cũ sản xuất), có các tính năng kỹ thuật:

- + Công suất: 1,5 KW
- + Số vòng quay: 6000 (v/ph)
- + Chiều sâu lớp đầm: 20 ÷ 40 (cm)
- + Năng suất máy: 25 ÷ 35 (m³/h)

3.3. Thiết kế ván khuôn:

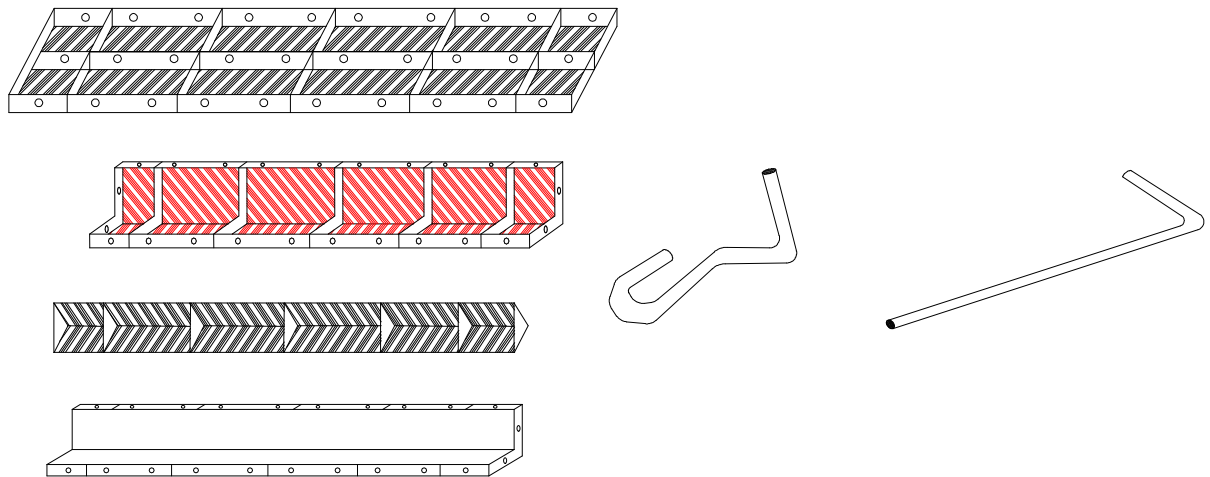
- * Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót móng, đặt cốt thép đế móng, sau đó là ghép ván khuôn đài móng. Công tác ghép ván khuôn được tiến hành song song với công tác cốt thép.

* Chọn loại ván khuôn sử dụng:

- Ván khuôn kim loại do công ty thép **HOÀ PHÁT** chế tạo.

- Bộ ván khuôn bao gồm:
 - + Các tấm khuôn chính.
 - + Các tấm góc (trong và ngoài).
 - + Cốp pha góc nối.

- Môdul tổng hợp chiều rộng là 50mm, chiều dài là 150mm. Khoảng cách giữa tâm các lỗ theo chiều ngang, chiều dọc đều là 150mm. 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 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

+ Các phụ kiện liên kết : 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 "vận năng" đ- ợc lắp ghép cho các đối t- ợng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

+ Trọng l- ợng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Thông số các loại ván khuôn

TT	Tên sản phẩm	Quy cách	Đặc trưng hình học	
			Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen chống uốn (cm ³)
1	Cốp pha tấm phẳng	300x1500x55	28.46	6.55
2		300x1200x55	28.46	6.55
3		300x900x55	28.46	6.55
4		300x600x55	28.46	6.55
5	Cốp pha tấm phẳng	250x1500x55	27.33	6.34
6		250x1200x55	27.33	6.34
7		250x900x55	27.33	6.34
8		250x600x55	27.33	6.34
9	Cốp pha tấm phẳng	220x1500x55	22.58	4.57
10		220x1200x55	22.58	4.57
11		220x900x55	22.58	4.57
12		220x600x55	22.58	4.57
13	Cốp pha tấm	200x1500x55	20.02	4.42

14	phẳng	200x1200x55	20.02	4.42
15		200x900x55	20.02	4.42
16		200x600x55	20.02	4.42
17	Cốp pha tấm phẳng	150x1500x55	17.71	4.18
18		150x1200x55	17.71	4.18
19		150x900x55	17.71	4.18
20		150x600x55	17.71	4.18
21	Thanh chuyên góc	50x50x1500		
22		50x50x1200		
23		50x50x900		
24		50x50x900		
25	Cốp pha góc trong	150x150x1500x55		
26		150x150x1200x55		
27		150x150x900x55		
28		150x150x600x55		
29	Cốp pha góc ngoài	100x100x1500x55		
30		100x100x1200x55		
31		100x100x900x55		
32		100x100x600x55		

- Cốp pha dài móng đ- ợc cấu tạo từ các tấm ván khuôn định hình ghép lại. Khung cốp pha làm bằng thép cán nóng, có c- ờng độ chịu lực cao để bảo vệ ván ép không bị gãy và x- ớc.

- Nguyên tắc làm việc của các tấm ván khuôn là: áp lực đ- ợc truyền từ bê tông vào ván ép, sau đó truyền vào thanh nẹp ngang, rồi truyền qua thanh đỡ phía sau, cuối cùng toàn bộ lực ngang là do các thanh chống xiên chịu. Những tấm cốp pha đ- ợc ghép theo ph- ơng đứng, các nẹp đứng có tác dụng phân chia áp lực ván dồn ra và các thanh chống xiên sẽ đỡ các mảng ván này.

Bảng tổ hợp ván khuôn dài móng

Cấu kiện	Kích thước			Số lượng Đài móng	Loại ván khuôn		Số lượng loại vk cho 1 đài	Tổng Số lượng loại vk
	B (m)	L (m)	H (m)		tấm phẳng	thanh chuyên góc		
Giằng FG ₁	1.5	1.5	1	12	300x1000x55		14	168
						50x50x1000	4	48
Giằng FG ₂	1.5	2.1	1	14	300x1000x55		14	196
					220x1000x55		12	168
						50x50x1000	4	56
Đài F ₃	1.5	2.4	1	15	300x1000x55		14	210
					220x1000x55		12	180
						50x50x1000	4	60
Đài	2.4	2.4	1	24	300x1000x55		4	96

F ₄					250x1000x55	12	288
					220x1000x55	12	288
					200x1000x55	8	192
					50x50x1000	4	96
Đài F ₅	1.5	3.3	1	6	300x1000x55	24	144
					220x1000x55	6	36
					200x1000x55	4	24
					50x50x1000	4	24
Đài F ₆	2.4	3.6	1	2	300x1000x55	15	30
					250x1000x55	10	20
					220x1000x55	8	16
					200x1000x55	7	14
					50x50x1000	4	8
Đài F ₇	2.4	4.2	1	2	300x1000x55	18	36
					250x1000x55	12	24
					220x1000x55	4	8
					200x1000x55	4	8
					50x50x1000	4	8
Đài F ₈	2.4	4.8	1	2	300x1000x55	16	32
					250x1000x55	4	8
					220x1000x55	3	6
					200x1000x55	4	8
					50x50x1000	4	8
Đài F ₉	2.4	2.4	1	9	300x1000x55	4	36
					250x1000x55	12	108
					220x1000x55	12	108
					200x1000x55	8	72
					50x50x1000	4	36
Đài F ₁₀	2.4	4.2	1	3	300x1000x55	16	48
					250x1000x55	12	36
					220x1000x55	12	36
					200x1000x55	6	18
					50x50x1000	4	12
Đài F ₁₁	3.3	3.3	1	2	300x1000x55	24	48
					220x1000x55	8	16
					50x50x1000	4	8
Đài F ₁₂	2.4	3.3	1	1	300x1000x55	8	8
					250x1000x55	9	9
					220x1000x55	12	12
					200x1000x55	2	2
					50x50x1000	4	4
Đài	3.9	6	1	1	300x1000x55	48	48

F ₁₃				250x1000x55		3	3
				200x1000x55		2	2
					50x50x1000	4	4

Bảng tổ hợp ván khuôn giằng móng

Cấu kiện	Kích thước			Số lượng giằng móng	Loại ván khuôn	Số lượng loại vk cho 1 đài	Tổng Số lượng loại vk
	B (m)	L (m)	H (m)		tấm phẳng		
Giằng FG ₁	0.4	0.7	13	2	250x1000x55	32	64
					220x1000x55	32	64
					200x1000x55	24	48
Giằng FG ₂	0.4	0.7	10	2	300x1000x55	25	50
					220x1000x55	8	16
					200x1000x55	8	16
Giằng FG ₃	0.4	0.7	10	2	300x1000x55	44	88
					250x1000x55	28	56
					220x1000x55	2	4
					200x1000x55	2	4
Giằng FG ₄	0.4	0.7	10	2	300x1000x55	34	68
					250x1000x55	28	56
					220x1000x55	2	4
					200x1000x55	2	4
Giằng FG ₅	0.4	0.7	9	2	300x1000x55	20	40
					250x1000x55	19	38
					220x1000x55	13	26
					200x1000x55	11	22
Giằng FG ₆	0.4	0.7	10	2	250x1000x55	32	64
					220x1000x55	24	48
					200x1000x55	18	36
Giằng FG ₇	0.4	0.7	11	1	300x1000x55	16	16
					250x1000x55	44	44
					220x1000x55	8	8
					200x1000x55	8	8
Giằng FG ₈	0.4	0.7	6	1	300x1000x55	14	14
					250x1000x55	16	16
					200x1000x55	16	16
Giằng	0.4	0.7	12	1	300x1000x55	16	16

FG ₉					250x1000x55	40	40
					220x1000x55	16	16
					200x1000x55	24	24
Giăng FG ₁₀	0.4	0.7	11	1	300x1000x55	30	30
					250x1000x55	20	20
					220x1000x55	12	12
					200x1000x55	20	20
Giăng FG ₁₁	0.4	0.7	4	1	300x1000x55	16	16
					250x1000x55	2	2
					220x1000x55	2	2
					200x1000x55	3	3
Giăng FG ₁₂	0.4	0.7	4	1	300x1000x55	13	13
					250x1000x55	13	13
					220x1000x55	1	1
					200x1000x55	4	4
Giăng FG ₁₃	0.4	0.7	15	1	300x1000x55	36	36
					250x1000x55	32	32
					220x1000x55	32	32
					200x1000x55	24	24
Giăng FG ₁₄	0.4	0.7	6	2	300x1000x55	32	64
					220x1000x55	4	8
					200x1000x55	6	12
Giăng FG ₁₅	0.4	0.7	9	2	300x1000x55	36	72
					220x1000x55	6	12
					200x1000x55	6	12
Giăng FG ₁₆	0.4	0.7	8	6	300x1000x55	44	264
					250x1000x55	2	12
					220x1000x55	8	48
					200x1000x55	14	84
Giăng FG ₁₇	0.4	0.7	3	2	300x1000x55	10	20
					250x1000x55	8	16
					220x1000x55	4	8
Giăng FG ₁₈	0.4	0.7	1	2	250x1000x55	8	16
					220x1000x55	2	4
Giăng FG ₁₉	0.4	0.7	13	2	300x1000x55	74	148
					220x1000x55	18	36
					200x1000x55	18	36
Giăng FG ₂₀	0.4	0.7	9	1	300x1000x55	60	60
					250x1000x55	4	4
					220x1000x55	20	20

					200x1000x55	12	12
Giăng FG ₂₁	0.4	0.7	8	1	300x1000x55	42	42
					250x1000x55	4	4
					220x1000x55	16	16
					200x1000x55	8	8
Giăng FG ₂₂	0.4	0.7	2	2	300x1000x55	16	32
					220x1000x55	14	28
Giăng FG ₂₃	0.4	0.7	2	2	220x1000x55	8	16
					200x1000x55	2	4
Giăng FG ₂₄	0.3	0.7	3	20	300x1000x55	14	280
					220x1000x55	8	160
Giăng FG ₂₅	0.3	0.7	6	10	300x1000x55	18	180
					220x1000x55	1	10
Giăng FG ₂₆	0.4	0.7	4	2	300x1000x55	8	16
					250x1000x55	2	4
					220x1000x55	2	4
					200x1000x55	18	36
Giăng FG ₂₇	0.4	0.7	8	1	250x1000x55	27	27
					220x1000x55	4	4
					200x1000x55	1	1

Bảng tổ hợp ván khuôn cở móng

Cấu kiện	Kích thước			Số lượng Đài móng	Loại ván khuôn	Số lượng loại vk cho 1 đài	Tổng Số lượng loại vk
	B (m)	L (m)	H (m)		tấm phẳng		
cở móng C ₁	0.45	0.45	1	67	250x1000x55	4	268
					200x1000x55	4	268
						4	268
cở móng C ₂	0.3	0.3	1	33	300x1000x55	4	132
						4	132
cở móng C ₃	0.6	0.6	1	2	300x1000x55	8	16
						4	8

3.4. Yêu cầu kỹ thuật

* **Đối với vật liệu:**

- Thành phần cốt liệu phải phù hợp với mác thiết kế.
- Chất lượng cốt liệu (độ sạch, hàm lượng tạp chất...) phải đảm bảo:

+ Ximăng: Sử dụng đúng Mác quy định, không bị vón cục.

+ Đá: Rửa sạch, tỉ lệ các viên dẹt không quá 25%.

+ N-ớc trộn BT: Sạch, không dùng n-ớc thải, bẩn..

*** Đối với bê tông th-ong phẩm:**

- Vữa bê tông bơm là bê tông đ-ợc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ-ợc chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất l-ợng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- Bê tông bơm đ-ợc tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và n-ớc.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua đ-ợc những vị trí thu nhỏ của đ-ờng ống và qua đ-ợc những đ-ờng cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông bơm có kích th-ớc tối đa của cốt liệu lớn <1/3 đ-ờng kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới đ-ờng kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- 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 12 - 14 cm.

- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn đ-ợc 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.

- Bê tông bơm phải đ-ợc sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định l-ợng cho phép về vật liệu, n-ớc và chất phụ gia sử dụng.

- Bê tông bơm cần đ-ợc vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

- Bê tông bơm cũng nh- các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất l-ợng.

- Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ l-u động ổn định và đồng nhất.

Độ sụt của bê tông th-ờng là lớn và phải đủ dẻo để bơm đ-ợc tốt, nếu khô sẽ khó bơm và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nh-ng nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đ-ờng ống và tốn xi măng để đảm bảo c-ờng độ.

*** Vận chuyển bê tông:**

- Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

+ Sử dụng ph-ơng tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy n-ớc xi măng và bị mất n-ớc do nắng, gió.

+ Sử dụng thiết bị, nhân lực và ph-ơng tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối l-ợng đổ và đầm bê tông.

*** Đổ bê tông:**

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.

- Bê tông phải đ-ợc đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không được vượt quá 1,5m.
- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao >10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.
- Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.
- Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.
- Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước rơi vào bê tông.
- Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực chọn cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm.
- Đổ bê tông móng: Đảm bảo những qui định trên và bê tông móng chỉ đổ trên đệm sạch trên nền đất cứng.

*** Đầm bê tông:**

- Đảm bảo sau khi đầm bê tông được đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ (nước xi măng nổi lên mặt).
- Khi sử dụng đầm dùi hoặc di chuyển của đầm không vượt quá 1,5 bán kính tiết diện của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 10cm.
- Khi cắm đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là 1,5÷2giờ sau khi đầm lần thứ nhất (thích hợp với bê tông có diện tích rộng).

*** Bảo dưỡng bê tông:**

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông.
- Bảo dưỡng ẩm: Giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đóng rắn.
- Thời gian bảo dưỡng: Theo qui phạm..
- Trong thời gian bảo dưỡng tránh các tác động cơ học như rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

*** Mạch ngừng thi công:**

- Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mô men uốn tương đối nhỏ đồng thời phải vuông góc với phương truyền lực nén vào kết cấu.
- Mạch ngừng thi công nằm ngang:
 - + Nên đặt ở vị trí bằng chiều cao coffa.
 - + Trước khi đổ bê tông mới cần làm nhám, làm ẩm bề mặt bê tông cũ khi đó phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chắc vào bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu.
- Mạch ngừng thi công đứng:
 - + Mạch ngừng thi công theo chiều đứng hoặc nghiêng nên cấu tạo bằng lưới thép với mặt lưới 5÷10mm.
 - + Trước khi đổ lớp bê tông mới cần tưới nước làm ẩm lớp bê tông cũ khi đó cần đầm kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu.

3.5. Phá đầu cọc

- Sau khi bê tông lót đạt 50% cường độ ta tiến hành phá đầu cọc. Sử dụng máy phá bê tông. Phá thủ công lớp bảo vệ vòng theo chu vi cọc bằng chày để đỡ cốt thép chủ của cọc, cắt thép đai, nắn thép chủ cho xiên góc với tim cọc từ 15÷30°. Tiếp tục phá đầu lõi đầu cọc bằng thủ công để đảm bảo đầu cọc sau khi phá phần còn lại không bị vỡ nứt.

4. Thi công bê tông móng

4.1. Đổ bê tông lót móng

- Bê tông lót móng dùng bê tông xi măng đá 4x6 B20 dây 10 cm. Công tác bê tông lót móng đ- ợc tiến hành sau khi đào sửa móng bằng thủ công.
- Để thực hiện công tác bê tông lót móng ta cần làm những công việc sau.
- + Xác định lại, vị trí cao độ, tim trục của các đài.
- + Xác định vị trí cần đổ bê tông lót móng.
- + Kiểm tra cao độ phá đầu cọc đánh nhám các mặt tiếp xúc của phần cọc còn lại.
- + Kiểm tra vệ sinh, mặt phẳng, độ thoát n- ớc, độ chặt của đáy hố đào
- + Bê tông đ- ợc trộn theo đúng cấp phối quy định và đ- ợc đầm chặt bằng máy đầm.

4.2. Đổ bê tông lót móng

- * Gia công cốt thép đ- ợc tiến hành trong bãi (đ- ợc bố trí trong mặt bằng thi công). Thép móng gồm thép đài móng, thép giằng móng và thép chõu cột.
- * Lắp dựng: Tr- ớc khi lắp tiến hành kiểm tra tim móng giằng, lắp dựng thép theo đúng yêu cầu kỹ thuật(chủng loại, số lượng...)
- * Quy trình lắp dựng: Lắp đặt thép đài móng, lắp đặt thép giằng móng, lắp đặt thép chõu cột. Thép đài móng buộc theo dạng l- ới các nút biên phải buộc hết theo đúng yêu cầu kỹ thuật, kê thép bằng con kê bê tông để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- * Khi bê tông đủ c- ờng độ mới tiến hành lắp dựng cốt thép. Sau khi lắp dựng xong thép tiến hành nghiệp thu phần thép của từng đài móng và giằng móng.

4.3. Thiết kế ván khuôn thành đài móng

*Các tấm ván khuôn đ- ợc liên kết với nhau theo ph- ơng đứng. Đ- ợc giữ ổn định bằng các thanh xà gỗ ngang và cây chống gỗ.

a. 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 của vữa bê tông mới đổ tác dụng lên ván khuôn là:

$$P_1 = n \cdot \gamma \cdot H$$

Trong đó:

H: là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

H 1 m

n: Hệ số v- ợt tải, n = 1,3

γ : Trọng l- ợng riêng của bê tông: $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$

$$\Rightarrow q_n = 1,3 \times 25 \times 1 = 32,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Áp lực do đổ bê tông:

Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn khi đổ và đầm bê tông $\langle P_d = 4 \text{ KN/m}^2 \text{ (theo TCVN 4453 - 95)} \rangle$ sẽ là:

$$q_d = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn là

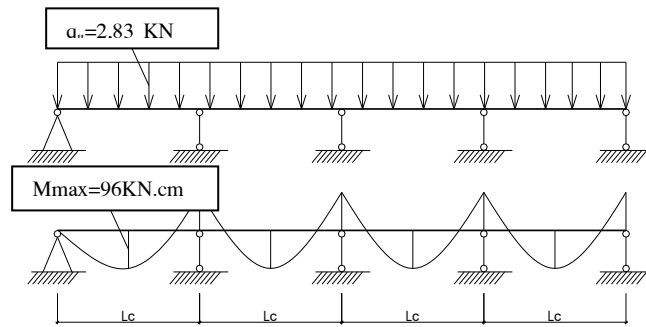
$$q = q_n + q_d = 32,5 + 5,2 = 37,7 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- Bề rộng của ván khuôn là: b = 0,25 m, tải trọng phân bố đều trên 1 mặt của ván khuôn là:

$$q^u = q \cdot b = 37,7 \times 0,25 = 9,425 \text{ (KN/m)}$$

b. Tính xà gỗ ngang đỡ ván khuôn thành đài móng:(Tiết diện chọn 6x8cm).

- Xà gỗ đỡ ván khuôn đ- ợc chống bằng các cây chống với khoảng cách cây chống là 60cm. Sơ đồ tính xà gỗ là dầm liên tục kê lên gối tựa là các cây chống .
- Ta lấy tr- ờng hợp bất lợi nhất khi thanh s- ờn nằm giữa hai thanh văng. Ta coi thanh s- ờn là dầm liên tục, nhịp 0,6 m mà gối tựa là hai thanh văng ấy, chịu lực phân bố đều.



SƠ ĐỒ TÍNH ĐÀN NGANG

- Mômen lớn nhất ở giữa nhịp : $M_{\max} = q_{tt} \cdot l^2 / 10$

q_{tt} :Tải trọng tính toán tác dụng lên s- ờn ngang ván khuôn :

$$q_{tt} = \frac{1}{2} \times 9,425 \times 0,6 = 2,83 \text{ KN/m}$$

* **Kiểm tra bền xà gỗ ngang đỡ ván khuôn thành dài móng**

- Để xà gỗ ngang làm việc bình th- ờng : $M_{\max} \leq R.W$

R: C- ờng độ tính toán của gỗ (gỗ nhóm V : $R = 1,5 \text{ KN/cm}^2$)

$$W = bh^2/6 = 6.8^2/6 = 64 \text{ cm}^3$$

- Thay vào công thức trên ta có :

$$M_{\max} = q_{tt} \cdot l^2 / 10 = 0,0283 \cdot 60^2 / 10 = 10,19 \text{ KN.cm} < R.W = 1,5 \cdot 64 = 96 \text{ kN.cm}$$

Vậy độ bền của xà gỗ đ- ợc đảm bảo.

* **Kiểm tra võng xà gỗ ngang đỡ ván khuôn thành dài móng**

- Tải trọng dùng để tính võng thanh s- ờn:

$$P^{tc} = (9,425 + 4) \cdot 1 = 13,425 \text{ (KN/m)}$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức: $f = \frac{1 \cdot q^{tc} l^4}{128 \cdot E \cdot J}$

Với gỗ ta có: $E = 10^3 \text{ KN/cm}^2$; $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{6 \cdot 8^3}{12} = 256 \text{ cm}^4$

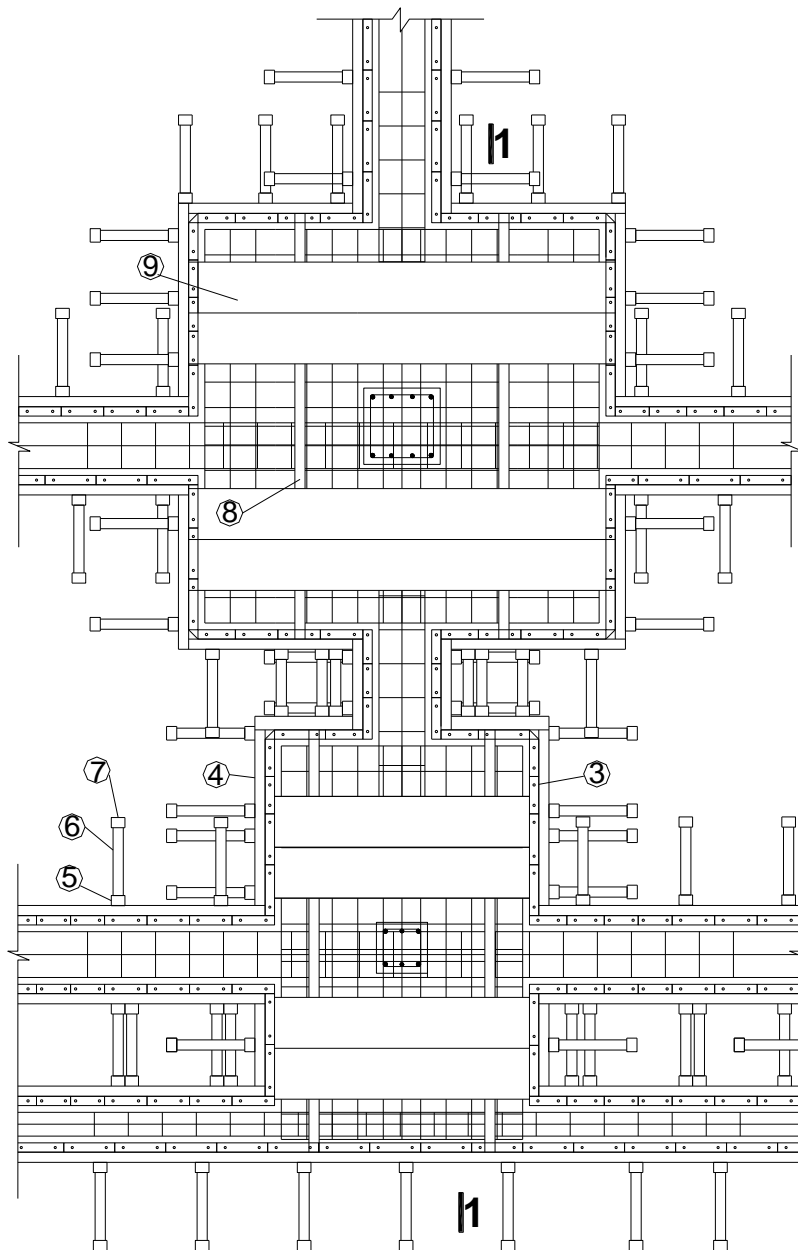
$$\Rightarrow f = \frac{0,13425 \times 60^4}{128 \cdot 10^3 \cdot 256} = 0,05 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy: $f = 0,05 \text{ cm} < [f] = 0,15 \text{ cm}$,

- Vây độ võng của xà gỗ đ- ợc đảm bảo. Chọn tiết diện xà gỗ (6x8)cm là hợp lý.



Mặt bằng thi công ván khuôn dài và giằng móng

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 1. Bê tông lót giằng móng | 2. Bê tông lót dài móng |
| 3. Ván khuôn dài móng | 4. Nẹp ngang dài móng |
| 5. Nẹp đứng dài móng | 6. Thanh chống xiên |
| 7. Nệm | 8. Xà gỗ đỡ sàn công tác |
| 9. Sàn công tác | 10. Thép cổ móng |
| 11. Cột chống cổ móng | 12. Gông thép |
| 13. Ván khuôn cổ móng | |

4.4. Thiết kế ván khuôn thành giằng móng

- Kích th- ớc của giằng móng : b x h = (35x70)cm. Bê tông giằng đ- ợc đổ trực tiếp lên lớp bê tông lót. Do vậy ván khuôn cho giằng chủ yếu là ván khuôn thành (cao 70cm).

a. 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 của vữa bê tông mới đổ tác dụng lên ván khuôn là:

$$P_1 = n \cdot \gamma \cdot H$$

Trong đó:

H: là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

H 1 m

n: Hệ số v- ợt tải, n = 1,3

γ : Trọng l- ượng riêng của bê tông: $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$

$$\Rightarrow q_n = 1,3 \times 25 \times 0,7 = 22,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Áp lực do đổ bê tông:

Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn khi đổ sẽ là:

$$q_d = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn là

$$q = q_n + q_d = 22,75 + 5,2 = 27,95 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

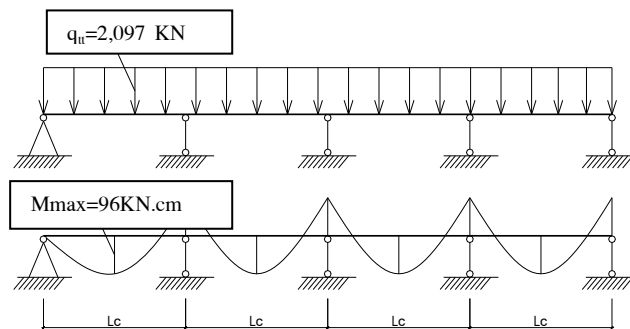
- Bề rộng của ván khuôn là: b = 0,25 m, tải trọng phân bố đều trên 1 mặt của ván khuôn là:

$$q'' = q \cdot b = 27,95 \times 0,25 = 6,99 \text{ (KN/m)}$$

b. Tính xà gỗ ngang đỡ ván thành giăng móng: (Tiết diện xà gỗ chọn 6x8cm).

- Xà gỗ đỡ ván khuôn đ- ợc chống bằng các cây chống với khoảng cách cây chống là 60 cm . Sơ đồ tính xà gỗ là dầm liên tục kê lên gối tựa là các cây chống .

- Ta lấy tr- ờng hợp bất lợi nhất khi thanh s- ờn nằm giữa hai thanh văng. Ta coi thanh s- ờn là dầm liên tục, nhịp L_c mà gối tựa là hai thanh văng ấy, chịu lực phân bố đều.



SƠ ĐỒ TÍNH DẦM NGANG

- Mômen lớn nhất ở giữa nhịp : $M_{max} = q_{tt} \cdot L_c^2 / 10$

q_{tt} :Tải trọng tính toán tác dụng lên s- ờn ngang ván khuôn :

$$q_{tt} = \frac{1}{2} \times 6,99 \times 0,6 = 2,097 \text{ KN/m}$$

Để xà gỗ ngang làm việc bình th- ờng : $M_{max} \leq R \cdot W$

R: C- ờng độ tính toán của gỗ (gỗ nhóm V : $R = 1,5 \text{ KN/cm}^2$)

$$W = bh^2/6 = 6.8^2/6 = 64 \text{ cm}^3$$

- Thay vào công thức trên ta có :

$$M_{max} = q_{tt} \cdot l^2 / 10 = 0,02097 \cdot 60^2 / 10 = 7,5492 \text{ KN.cm} < R \cdot W = 1,5 \cdot 64 = 96 \text{ kN.cm}$$

Vậy độ bền của xà gỗ đ- ợc đảm bảo.

*** Kiểm tra vông xà gỗ ngang đỡ ván khuôn thành giăng móng**

- Tải trọng dùng để tính vông thanh s- ờn:

$$P^{tc} = (6,99 + 4) \cdot 1 = 10,99 \text{ (KN/m)}$$

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức: $f = \frac{1 \cdot q^{tc} l^4}{128 \cdot E \cdot J}$

Với gỗ ta có: $E = 10^3 \text{ KN/cm}^2$; $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{6 \cdot 8^3}{12} = 256 \text{ cm}^4$

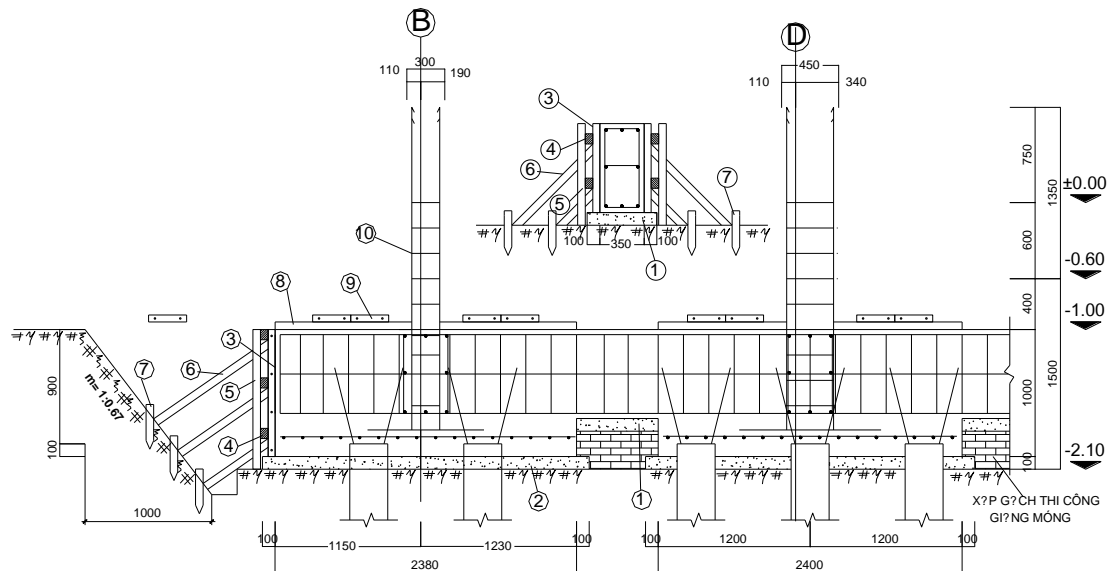
$$\Rightarrow f = \frac{0,1099 \cdot 60^4}{128 \cdot 10^3 \cdot 256} = 0,04 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy: $f = 0,04 \text{ cm} < [f] = 0,15 \text{ cm}$,

Vậy độ võng của xà gỗ đ-ợc đảm bảo. Chọn tiết diện xà gỗ (6x8)cm và khoảng cách cây trồng 60 cm là hợp lý.



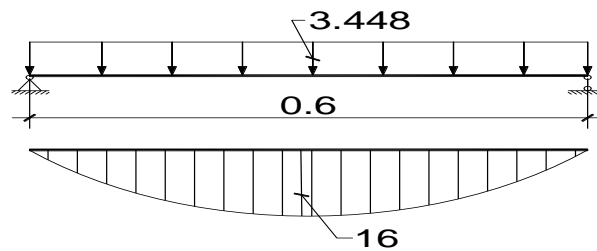
mặt cắt ngang ván khuôn đài và giằng móng

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 1. Bê tông lót giằng móng | 2. Bê tông lót đài móng |
| 3. Ván khuôn đài móng | 4. Nẹp ngang đài móng |
| 5. Nẹp đứng đài móng | 6. Thanh chống xiên |
| 7. Nệm | 8. Xà gỗ đỡ sàn công tác |
| 9. Sàn công tác | 10. Thép cổ móng |
| 11. Cột chống cổ móng | 12. Gông thép |
| | 13. Ván khuôn cổ móng |

4.5. Thiết kế sàn công tác đổ bê tông móng:

a. Tính sàn công tác:

- Sàn công tác dùng cho ng-ời và ph-ơng tiện vận chuyển trong quá trình thi công đài. Cấu tạo sàn công tác bao gồm các tấm ván đ-ợc ghép lên xà gỗ đỡ và đ-ợc đặt lên các giá đỡ, các xà gỗ đỡ đặt cách nhau 60cm.
- Chọn các tấm ván có kích th-ớc $b = 30 \text{ cm}$ dày 3 cm ta xem ván sàn là 1 dầm đơn giản có tiết diện (30 x 3) cm có sơ đồ tính nh- sau:



- Tải trọng tác dụng bao gồm:

+ Trọng lượng bản thân : $P_1 = 6 \times 0,03 \times 1,1 = 0,198 \text{ KN/m}^2$

+ Trọng lượng ph- ơng tiện vận chuyển và ng- ời : $P_2 = 2,5 \times 1,3 = 3,25 \text{ KN/m}^2$

$\Rightarrow P = P_1 + P_2 = 0,198 + 3,25 = 3,448 \text{ KN/m}^2$

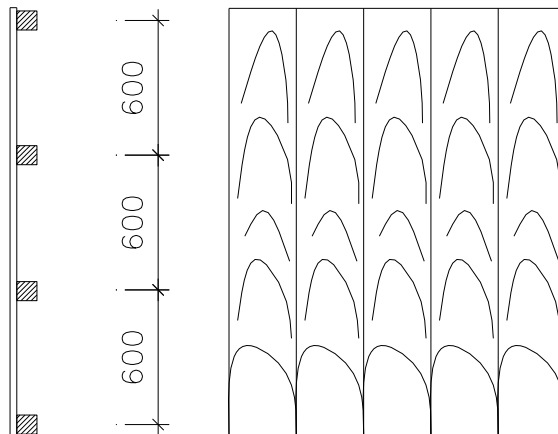
- Ta tiến hành cắt sàn công tác ra dải rộng 1m để tính toán

$\Rightarrow q = 3,448 \times 1 = 3,448 \text{ KN/m}$

* **Kiểm tra theo điều kiện độ bền:**

- Mô men do tải trọng : $M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{3,448.0,6^2}{8}$

$\Rightarrow M_{\max} = 0,16 \text{ (KN.m)} = 16 \text{ (KN.cm)}$



+ Mô men kháng uốn của ván khuôn: $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{100.3^2}{6} = 150 \text{ cm}^3$

$\Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{M}{W} = \frac{16}{150} = 0,11 \text{ (KN / cm}^2\text{)} < [\sigma] = 1,2 \text{ KN/cm}^2$

\Rightarrow Vậy ván sàn công tác đảm bảo điều kiện chịu lực.

* **Kiểm tra điều kiện biến dạng:**

$$f = \frac{q.l^4}{384.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Mô men quán tính $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{100.3^3}{12} = 225 \text{ cm}^4$

$\Rightarrow f = \frac{0,03448.60^4}{384.1.10^3.225} = 0,0047 \text{ (cm)} < [f] = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$

\Rightarrow Vậy ván sàn công tác đảm bảo về điều kiện biến dạng.

b. Tính xà gỗ đỡ sàn công tác:

- Từ kích thước đài ta lấy khoảng cách các cột chống là:

$L = 1.2 \text{ (m)}$ chọn xà gỗ $(60 \times 120) \text{ mm}$.

+ Tải trọng bản thân: $q_1 = 6 \times 0,06 \times 0,12 \times 1,1 = 0,048 \text{ KN/m}$

+ Tải trọng sàn công tác truyền vào: $q_2 = 3,448 \times 0,6 \times 0,5 = 1,0344 \text{ KN/m}$
 $\Rightarrow q = 0,048 + 1,0344 = 1,0824 \text{ KN/m}$.

* **Kiểm tra theo điều kiện bền:**

$$\text{Ta có: } M = \frac{q.l^2}{8} = \frac{1,0824.1,2^2}{8} = 0,195 \text{ (KN.m)} = 19,5 \text{ (KN.cm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} \text{ với } W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{6.12^2}{6} = 144 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{19,5}{144} = 13,6 \text{ (KN/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 120 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

\Rightarrow thỏa mãn điều kiện bền.

* **Kiểm tra điều kiện biến dạng:**

$$f = \frac{q.l^4}{384.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$\text{Trong đó mô men quán tính: } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{6.12^3}{12} = 864 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\Rightarrow f = \frac{1,0824.120^4}{384.1.10^5.864} = 0,0062 \text{ cm} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{225}{400} = 0,57 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow đảm bảo điều kiện biến dạng.

\Rightarrow Vậy tiết diện của xà gỗ đỡ ván sàn công tác lấy là: (60 x 120) mm.

c. Tính cây chống đỡ xà gỗ sàn công tác:

- Tải trọng tác dụng lên cây chống: $q_{cc} = 1,0824 \times 2 = 2,165 \text{ KN/m}$

$$\Rightarrow Q = 2,165 \times 1,2 = 2,598 \text{ (KN)}$$

- Chọn cây chống vuông có tiết diện (b x b)

- Ta xem cây chống nh- thanh chịu nén đúng tâm có độ mảnh $\lambda = \frac{m.l}{i}$

Trong đó: $i = \sqrt{J/F} = b/\sqrt{12}$ (bán kính quán tính của tiết diện)

Chiều dài cây chống: $l = 1,1 \text{ m}$

λ : Hệ số phụ thuộc vào uốn dọc, khi $\varphi = 0,31$ thì $\lambda = 100$, $m = 1$ coi nh- hai đầu khớp

$$\Rightarrow \lambda = \frac{m.l}{i} = \frac{m.l.\sqrt{12}}{b} \Rightarrow b = \frac{m.l.\sqrt{12}}{\lambda}$$

$$\Rightarrow b = \frac{1.1.1.\sqrt{12}}{100} = 0,038 \text{ m} = 3,8 \text{ cm. Vậy chọn } b = 5 \text{ cm}$$

+ Kiểm tra tiết diện cây chống đứng đã chọn:

$$\sigma = \frac{Q}{\varphi.F} = \frac{2,598}{0,31.5.5} = 0,34 \text{ (KN/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 1,2 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$$

Kết luận: Ta chọn cây chống xà gỗ (5 x 5) cm mỗi sàn công tác dùng 4 xà gỗ (6 x 12)cm, ngoài ra còn dùng các xà gỗ ngang để giằng ngay d- ới xà gỗ dọc, dùng các thanh gỗ có kích th- ớc nhỏ hơn để giằng các cây chống đứng. Cứ 3 tấm ván sàn công tác ta đóng thành 1 tấm bởi các thanh nẹp dọc để dễ dàng di chuyển sang các vị trí đổ bê tông móng khác.

4.6. Trình bày biện pháp gia công lắp dựng ván khuôn

* **Lắp dựng:**

- Thi công lắp các tấm coffa kim loại, dùng liên kết là chốt.

- 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.
- Coffa đài cọc đ- ợc lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.
- Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đ- a ván khuôn tới vị trí của từng đài.
- Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.
- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.
- Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.
- Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 40mm.
- Tr- ớc khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải đ- ợc quét 1 lớp dầu chống dính.
- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, th- ớc, dây dọi để kiểm tra lại kích th- ớc, to độ của các đài.
- Coffa, đà giáo phải đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đổ và đầm BT.
- Coffa phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ đ- ới tác động của thời tiết.
- Trụ trống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
- Trong quá trình lắp, dựng coffa cần cẩu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài
- Khi lắp dựng coffa đà giáo đ- ợc sai số cho phép theo quy phạm.

*** Tháo dỡ:**

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới đ- ợc phép tháo dỡ ván khuôn.
- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình th- ờng thì sau 1-3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn đ- ợc rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.
- Coffa đà giáo chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến KCBT.
- Các bộ phận coffa đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn có thể tháo dỡ khi bê tông đạt 50 daN/cm^2

*** Kiểm tra và nghiệm thu :**

- Theo các yêu cầu của bảng 1, sai lệch không đ- ợc v- ợt quá các trị số của bảng 2 (trang 7,8,9) TCVN 4453-1995.

4.7. Trình bày biện pháp gia công lắp dựng cốt thép

*** Gia công**

- Cốt thép tr- ớc khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.
- Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng.

- Cốt thép đài cọc đ-ợc gia công bằng tay tại x-ông gia công thép của công trình . Sử dụng v-ợt để uốn sắt. Sắt đ-ợc cắt bằng máy hoặc các dụng cụ thủ công. Các thanh thép sau khi chặt xong đ-ợc buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong đ-ợc vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.

- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v-ợt quá giới hạn đ-ờng kính cho phép là 2%. Nếu v-ợt quá giới hạn này thì loại thép đó đ-ợc sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

- Cắt và uốn cốt thép chỉ đ-ợc thực hiện bằng các ph-ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

* Hàn cốt thép

- Liên kết hàn thực hiện bằng các ph-ơng pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu: Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đ-ờng hàn theo thiết kế.

* Nối buộc cốt thép

- Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.

- Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ-ợc nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

- Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và đ-ợc lấy theo bảng của quy phạm.

- Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ-ợc uốn móc(thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

* Lắp dựng:

- Các bộ phận lắp dựng tr-ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép d-ới xuống tr-ớc sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không đ-ợc buộc bỏ nút.

- Cốt thép đ-ợc kê lên các con kê bằng bê tông mác 100 # để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích th-ớc 50x50x50 đ-ợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ-ợc lớn hơn 1/5 đ-ờng kính thanh lớn nhất và 1/4 đ-ờng kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ-ợc lắp vào tr-ớc và tính toán độ dài chờ phải $> 25d$.

- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải đ-ợc sự đồng ý mới thay đổi.

- Cốt thép đài cọc đ-ợc thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép đ-ợc cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. L-ới thép đáy đài là l-ới thép buộc với nguyên tắc giống nh- buộc cốt thép sàn.

+ Đảm bảo vị trí các thanh.

+ Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

+ Đảm bảo sự ổn định của l-ới thép khi đổ bê tông.

- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:

+ Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

+ Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp ph-ơng tiện vận chuyển.

- Xác định tim đài theo 2 ph-ơng. Lúc này trên mặt lớp BT lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (dài 30cm) và những râu thép neo sau khi phá vỡ BT đầu cọc.

- Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế(bên trên đầu cọc). Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách

thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành lồng sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng được tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đưa vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

- Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách a_{bv} .

4.8. Nghiệm thu cốt thép

- Trước khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:
- Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (Bên A) - Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (Bên B).

- Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:

+ Định hình cốt thép, hình dạng, kích thước, mác, vị trí, chất lượng mỗi buộc, số lượng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

+ Chiều dày lớp BT bảo vệ.

+ Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất lượng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay trước khi đổ BT. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

+ Hồ sơ nghiệm thu phải đưa ra để xem xét quá trình thi công sau này

4.9. Đổ và đầm bê tông đài móng và giằng móng.

a. Công tác chuẩn bị:

- Trước khi đổ bê tông đài và giằng móng ta phải tiến hành nghiệm thu lần cuối các phần thép, ván khuôn, làm vệ sinh thành đáy móng và giằng. Đổ bê tông đài móng là công tác cuối cùng để khóa đầu cọc.

- Chuẩn bị vật tư thi công: Cát, đá, xi măng, nước... Tính toán khối lượng cụ thể, dự phòng vật tư để đảm bảo cung ứng đủ vật tư trong suốt quá trình đổ.

- Chuẩn bị nhân lực phục vụ thi công, phân công nhiệm vụ, bố trí các công đoạn và sắp xếp ng-ời hợp lý.

- Chuẩn bị kiểm tra các phương tiện phục vụ thi công, hướng di chuyển và định giờ giao thông, kiểm tra các con kê bê tông...

b. Đổ bê tông:

- Khối lượng bê tông đài đã tính ở phần trước là 693,812 m³.

- Đài cao 1 m giằng cao 0,7 m.

- Bê tông đài móng và giằng được chia làm 3 phân đoạn:

+ Phân đoạn 1: đổ bê tông đơn nguyên 1 từ trục 1 đến trục 6

+ Phân đoạn 2: đổ bê tông đơn nguyên 2 từ trục 7 đến trục 13

+ Phân đoạn 3: đổ bê tông đơn nguyên 1 từ trục 14 đến trục 19

- Do móng là những hố móng đơn nên khi thi công ta chỉ cần bắc ván qua để làm sàn công tác.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng nước bơm rửa sạch.

- Khi dùng đổ bê tông 1 đợt phải bố trí mạch ngừng ở chỗ tiếp giáp giữa đài và cổ móng, 1/3 nhịp đài móng, không nên dừng tại đài móng. Khi đổ bê tông đợt tiếp theo phải xử lý mặt tiếp xúc, vệ sinh và tưới nước xi măng.

c. Đầm bê tông :

- Khi đã đổ được lớp bê tông dày 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

*** Khi đầm cần lưu ý :**

+ Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

+ Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên dưới (đã đổ trước)

10cm .

+ Thời gian đầm phải tối thiểu: 15 ÷ 60s

+ Đâm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.

+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đâm là $1,5 r_0 = 50\text{cm}$

+ Khoảng cách từ vị trí đâm đến ván khuôn $> 2d$

(d, r_0 : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đâm dùi)

d. Kiểm tra chất lượng và bảo dưỡng bê tông

*** Kiểm tra chất lượng bê tông**

- Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng kết cấu sau này.

Kiểm tra bê tông được tiến hành trước khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông) và sau khi thi công (Kiểm tra cường độ bê tông).

*** Bảo dưỡng bê tông**

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.

- Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm như: bảo tải, mùn c- a...

- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài: 7 ngày

- Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10h tưới nước 1 lần.

***Chú ý:**

- Trong quá trình đổ, đầm bê tông luôn luôn để ý đến tình trạng của ván khuôn, cốt thép

- Khi bê tông chưa đạt cường độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như mức thiết kế.

4.10. Công tác tháo dỡ ván khuôn.

- Sau khi đổ bê tông và bê tông đạt cường độ 50% tức là sau 2 hoặc 3 ngày ta tiến hành tháo ván khuôn, tháo từng cụm đài móng, giằng móng.

- Khi tháo phải đảm bảo cho bê tông không bị nứt, mẻ nếu có phải sửa ngay các lỗi theo bề mặt bê tông. Tháo hệ văng chống, các tấm mảng ván thành, nhỏ đỉnh, vệ sinh và sắp xếp gọn tại các vị trí định sẵn.

IV. Công tác xây dựng móng.

- Tường móng được xây trên hệ giằng và đài móng. Tường móng xây bằng gạch đặc #75, vữa xi măng # 50.

Bảng tính khối lượng tường móng

STT	Cấu kiện	Kích thước			Số lượng	Khối lượng bê tông (m ³)
		B(m)	H(m)	L(m)		
1	Tường trục 1,19	0.22	0.9	12	2	4.752
2	Tường trục 2,18	0.22	0.9	21	2	8.316
3	Tường trục 3,17	0.22	0.9	21	2	8.316
4	Tường trục 4,16	0.22	0.9	21	2	8.316
5	Tường trục 5,15	0.22	0.9	21	2	8.316
6	Tường trục 6,14	0.22	0.9	21	2	8.316
7	Tường trục	0.22	0.9	21	2	8.316

	7,13					
8	Tường trục 8,12	0.22	0.9	21	2	8.316
9	Tường trục 9	0.22	0.9	28	1	5.544
10	Tường trục 10	0.22	0.9	7	1	1.386
11	Tường trục 11	0.22	0.9	28	1	5.544
12	Tường trục A	0.22	0.9	21	2	8.316
13	Tường trục B	0.22	0.9	21	2	8.316
14	Tường trục C	0.22	0.9	21	2	8.316
15	Tường trục D	0.22	0.9	21	2	8.316
16	Tường trục E	0.22	0.9	21	2	8.316
17	Tường trục F	0.22	0.9	21	2	8.316
18	Tường trục G	0.22	0.9	21	2	8.316
19	Tường trục H	0.22	0.9	25.2	1	4.990
20	Tường trục K	0.22	0.9	16.8	2	6.653
21	Tường trục M	0.22	0.9	7.5	1	1.485
22	Tường trục L	0.22	0.9	16.8	2	6.653
23	Tường trục N	0.22	0.9	25.2	1	4.990
Tổng						158.420

V. Công tác lấp đất hố móng.

- Đợt 1: Sau khi tháo ván khuôn đài và giằng móng.
- Đợt 2: Sau khi xây xong t-ờng móng.
- Việc lấp đất tôn nền đ-ợc tiến hành thủ công: tôn lấp theo từng lớp và đ-ợc tiến hành đầm chặt.

- Khối l-ợng đất lấp đ-ợc xác định theo công thức:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{bt đài móng}} - V_{\text{bt lót đài móng}} - V_{\text{bt giằng móng}} - V_{\text{bt lót giằng móng}} - V_{\text{t-ờng}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{lấp}} = 2592,83 - 488,7 - 57,648 - 105,054 - 15,008 - 158,42 = 1768 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Ph-ơng án thi công lấp đất:

+ Ta chọn ph-ơng án dùng xe ô tô chở đất về đổ ở móng biên công trình rồi dùng xe cải tiến và các ph-ơng tiện thủ công khác để san lấp. Đất sau khi san lấp cần phải đ-ợc đầm chặt bằng thủ công nhờ các đầm chày và đầm cóc. Yêu cầu đối với đất sau khi đầm phải đạt độ chặt theo thiết kế, ở đây ta lấy K = 0,98 là đảm bảo.

- Cát đen tôn nền : từ cốt - 0,6m đến cốt ± 0,00

$$0,6 \times 21 \times 21 \times 2 = 529,2 \text{ m}^3$$

$$0,6 \times 25,2 \times 28 = 423,36 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \text{Tổng khối l-ợng : } V = 529,2 + 423,36 = 952,56 \text{ m}^3$$

***. Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:**

- Sau khi bê tông đài và cả phần giằng móng đã đ-ợc thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công.
- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì t-ới thêm n-ớc, đất quá -ớt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền đ-ợc đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.
- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất l-ợng.

- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên rải 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.

CH- ONG III. THI CÔNG PHẦN THÂN

I. Chọn ph- ong tiện thi công

1. Chọn loại ván khuôn, xà gỗ, cây chống:

- Khi thi công bê tông cột-dầm- sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất l- ượng cao thì hệ thống cây chống cũng nh- ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đ- a công trình vào sử dụng, thì cây chống cũng nh- ván khuôn phải đ- ợc thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh h- ưởng rất nhiều đến tiến độ thi công khi mặt bằng xây dựng rộng lớn, do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình. Vì vậy sự kết hợp giữa cây chống kim loại và ván khuôn kim loại vạn năng khi thi công bê tông khung-sàn là biện pháp hứa hiệu và kinh tế hơn cả.

a. Chọn loại ván khuôn

- Sử dụng ván khuôn định hình(các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã đ- ợc trình bày trong công tác thi công đài cọc).

b. Chọn xà gỗ đỡ ván khuôn dầm, sàn

- Đặt các thanh xà gỗ gỗ theo hai ph- ong, xà ngang dựa trên xà dọc, xà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại xà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại xà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

c. Chọn loại cây chống dầm:

- Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo. Các thông số và kích th- ớc cơ bản nh- sau :

Loại	chiều dài ống ngoài (mm)	chiều dài ống trong (mm)	chiều cao sử dụng		Tải trọng		Tải trọng (Kg)
			Max(mm)	Min(mm)	Khidóng (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

d. Chọn giàn giáo đỡ ván khuôn sàn:

- Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

*** Ưu điểm của giáo PAL:**

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

*** 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 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
Ứng với số đợt giáo	4	5	6	7	8	9	10

*** Trình tự lắp dựng :**

- Đặt bộ kịch (gồm đế và kịch), liên kết các bộ kịch với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khung tam giác vào từng bộ kịch, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.
- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.
- Lắp các kịch 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 kịch d- ới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

*** Chú ý:**

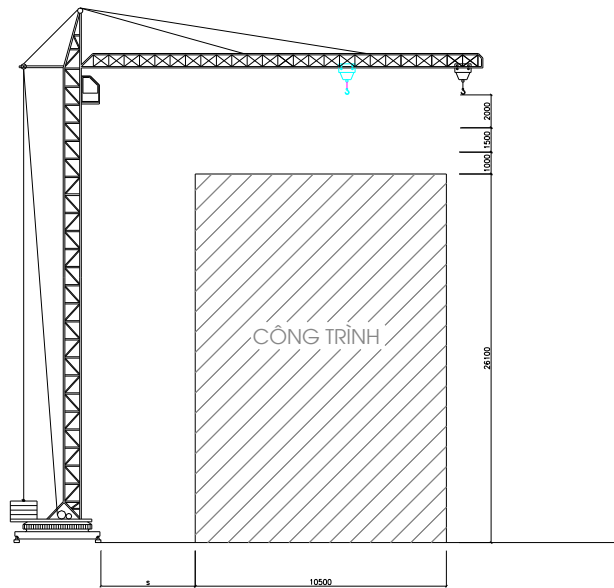
- Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph- ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.
- Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kịch.
- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ- ợc chốt giữ khớp nối.

2. Lựa chọn máy phục vụ công tác thi công phân thân:

- Công trình thi công áp dụng các biện pháp thi công tiên tiến để đẩy nhanh tiến độ. Muốn thực hiện đ- ợc ta phải chọn đ- ợc các loại máy móc và thiết bị hợp lý, phục vụ cho việc thi công tại công tr- ờng.

a. Chọn ph- ơng tiện vận chuyển lên cao:

*** Chọn cần trục tháp:**



- Công trình có địa hình khá chật hẹp, do đó phải có biện pháp lựa chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên, còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định. Loại cần trục này rất hiệu quả và thích hợp với những nơi chật hẹp.

- Cần trục tháp đ- ợc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...).

- Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

+ Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là:

$$R = a + b$$

Trong đó :

+ a : khoảng cách nhỏ nhất từ tim cần trục tới t- ờng nhà, a = 4m.

+ b : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến vị trí cần cầu lắp,

$$b = \sqrt{33,85^2 + 25^2} = 42,08 \text{ m.}$$

Vậy : $R = 4 + 42,08 = 46,08 \text{ m.}$

- 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, $h_0 = 32,2 \text{ m}$

+ h_1 : khoảng cách an toàn ($h_1 = 0,5 \div 1,0 \text{ m}$).

+ h_2 : chiều cao của cầu kiện, $h_2 = 3 \text{ m.}$

+ h_3 : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_3 = 2 \text{ m.}$

Vậy: $H = 32,2 + 1 + 3 + 2 = 38,2 \text{ m.}$

- 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 m;

[H] = 72,1m.

[Q] = 4 Tấn.

- Năng suất cần trục tính theo công thức:

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_1 K_2$$

Trong đó:

+ Q: sức nâng của cần trục ứng với tâm với cho tr- ớc, Q = 4 Tấn.

+ $n_{ck} = E/T_{ck}$

Ta có: $T_{ck} = T_1 + T_2 = 3 + 5 = 8$ phút.

T_1 : Thời gian làm việc của cần trục, $T_1 = 3$ phút.

T_2 : Thời gian tháo dỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào vị trí của kết cấu,
 $T_2 = 5$ phút,

Cần trục tháp $E = 0,8$

$$\Rightarrow n_{ck} = 0,8 \times 60 / 8 = 6.$$

+ 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:

$$N = 4 \times 6 \times 0,6 \times 0,8 = 11,52 \text{ T/h.}$$

- Vậy năng suất cần trục trong một ca:

$$N_{ca} = 8 \times 11,52 = 92,16 \text{ T/ca.}$$

*** Chọn vận thăng vận chuyển:**

- Vận thăng đã được sử dụng để vận chuyển ng-ời lên cao và phục vụ công tác vận chuyển gạch vữa .

- Từ sổ tay chọn máy ta sơ bộ chọn thăng tải TP-5 (X953) của Hoà Phát có các thông số sau:

+ Vận tốc nâng : 0,7 (m/sec)

+ Điện áp sử dụng 3 pha 380V

+ Chiều cao nâng tối đa $H = 50$ m

+ Sức nâng: 0,5 tấn

+ Kích thước: Rộng 3,764 m

Dài khung đỡ 5,23 m

- Năng suất làm việc của thăng tải tính theo công thức sau: $N = q \times \frac{60}{t_{ck}} \times k$

$$T_{ck} = t_1 + t_2$$

t_1 : Thời gian cho vật liệu vào thùng và thời gian dỡ vật liệu: 3 phút = 180s

t_2 : Thời gian nâng hạ vật liệu $t_2 = 2 \times \frac{H}{V} = 2 \times \frac{32,2}{0,7} = 92s =$

$$T_{ck} = t_1 + t_2 = 180 + 92 = 272s = 68/15 \text{ h}$$

K : hệ số không điều hoà $k = 0,8$

$$N = 0,5 \times \frac{60}{(68/15)} \times 0,8 = 5,29 \text{ (T/h)}$$

- Năng suất máy nâng trong 1 ca: $N = 5,29 \times 8 = 42,32 \text{ (T/ca)}$

b. Chọn ph-ơng tiện thi công bê tông:

- Ph-ơng tiện thi công bê tông gồm có :

+ 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

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu U21-75 ; U7

- Các thông số kỹ thuật đã được trình bày trong phần thi công đài cọc.

*** Chuẩn bị thi công trên cao**

- Làm hệ thống l-ới an toàn cho công tr-ờng

- Làm hệ thống chống bụi và chống vật liệu bay sang các công trình lân cận

- Tập kết ván khuôn.

- Tập kết cốt thép đã gia công vào vị trí quy định để chuẩn bị cho công tác cốt thép.

- Chuẩn bị giáo thi công, các dụng cụ phục vụ thi công.

- Bố trí ng-ời, tổ thợ vào từng công tác thi công.

3. Thiết kế ván khuôn cột, dầm, sàn

3.1. Thiết kế ván khuôn cột:

a. Kích th- ớc của cột.

STT	Cấu kiện	chiều cao tầng (m)	Tiết diện cột		Tiết diện dầm		Chiều cao cột H (m)
			B _c (m)	H _c (m)	B _D (m)	H _D (m)	
Tầng 1	C ₁	3.6	0.3	0.3	0.3	0.4	3.2
	C ₂	3.6	0.45	0.45	0.3	0.6	3
	C ₃	3.6	0.45	0.45	0.3	0.4	3.2
Tầng 2÷3	C ₁	3.6	0.3	0.3	0.3	0.4	3.2
	C ₂	3.6	0.45	0.45	0.3	0.6	3
	C ₃	3.6	0.45	0.45	0.3	0.4	3.2
Tầng 4÷6	C ₁	3.6	0.25	0.25	0.3	0.4	3.2
	C ₂	3.6	0.4	0.4	0.3	0.6	3
	C ₃	3.6	0.4	0.4	0.3	0.4	3.2
Tầng 7	C ₁	3.6	0.22	0.22	0.3	0.4	3.2
	C ₂	3.6	0.3	0.3	0.3	0.6	3
	C ₃	3.6	0.3	0.3	0.3	0.4	3.2
Tầng 8	C ₁	3.6	0.22	0.22	0.3	0.4	3.2
	C ₂	3.6	0.3	0.3	0.3	0.6	3
	C ₃	3.6	0.3	0.3	0.3	0.4	3.2

- Vì chiều cao đổ bê tông cột >2m, nên khi ghép ván khuôn phải để cửa đổ bê tông. Cửa này đ- ợc tạo ra bằng cách: nhắc 1 tấm ván khuôn phía trên 1 khoảng đúng bằng khoảng cách 1 lỗ chốt nêm (300 mm), khi đổ bê tông đến gần miệng lỗ thì cho tháo chốt nêm ra và hạ ván thành xuống.

b. Tổ hợp ván khuôn

- Ván khuôn cột dùng loại ván khuôn định hình bằng thép do công ty thép hòa phát chế tạo. Tùy theo kích th- ớc của cột mà ván khuôn thép đ- ợc tổ hợp lại tạo ra kích th- ớc mong muốn.

- Liên kết các tấm ván khuôn cột bằng chốt nêm. Để chống chuyển vị ngang, sử dụng các gông cột bằng thép đồng bộ với ván khuôn. D- ới để đỡ cơ bê tông dày 5 cm để gông có chỗ tựa.

- Tại các vị trí còn thiếu ta chèn ván khuôn gỗ.

Bảng tổ hợp ván khuôn cho cột

S T T	Cấu kiện	Kích thước cột			Số lượng cột	Loại ván khuôn		Số lượng vk cho cột	Tổng Số lượng vk
		B (m)	H (m)	H (m)		tấm phẳng (mm)	thanh chuyên góc		
T	C ₁	0.3	0.3	3.2	34	300x1500x55		24	816

T â n g 1 ÷ 3	C ₂	0.45	0.45	3	37	50x50x1500	24	816
						300x1500x55	24	888
						150x1500x55	24	888
						50x50x1500	24	888
T â n g 4 ÷ 6	C ₃	0.45	0.45	3.2	30	300x1500x55	24	720
						150x1500x55	24	0
						50x50x1500	24	720
						250x1500x55	24	816
T â n g 7 ÷ 8	C ₁	0.25	0.25	3.2	34	50x50x1500	24	816
						200x1500x55	48	1776
						50x50x1500	24	888
						200x1500x55	48	1440
T â n g 7 ÷ 8	C ₂	0.4	0.4	3	37	220x1500x55	16	544
						50x50x1500	16	544
						300x1500x55	16	592
						50x50x1500	16	592
T â n g 7 ÷ 8	C ₃	0.3	0.3	3.2	30	300x1500x55	16	480
						50x50x1500	16	480

c. Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột:

- Áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ tác dụng lên ván khuôn là:

$$q_1^t = n_1 \cdot \gamma \cdot h$$

Trong đó $n_1 = 1,3$ là hệ số vượt tải

$\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$ là trọng lượng bê tông

$h = 0,7 \text{ m}$ là khoảng ảnh hưởng của đầm và bê tông chưa khô

$$\Rightarrow q_1^t = 1,3 \cdot 0,7 \cdot 25 = 22,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$\Rightarrow q_1^c = 0,7 \cdot 25 = 17,50 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- Áp lực do quá trình đầm bê tông, đổ bê tông:

$$p_2^t = n_2 \cdot p_2^c$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ, đầm bê tông lấy là $2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$$\Rightarrow p_2^t = n_2 \cdot p_2^c = 1,3 \cdot 2 = 2,6 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^t = q_1^t + p_2^t = 22,75 + 2,6 = 25,35 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

- Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng:

$$q^c = q_1^c + p_2^c = 17,5 + 2 = 19,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

- Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn (tính với ván khuôn 1500×300) là:

$$q^t = 25,35 \cdot 0,3 = 7,605 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn (tính với ván khuôn 1500×300) là:

$$q^c = 19,5 \cdot 0,3 = 5,85 \text{ (KN/m)}.$$

d. Tính toán khoảng cách các gông cột

- Coi ván khuôn cột tính toán nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông.

Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các gông

+ Tính khoảng cách giữa các gông:

*** Theo điều kiện bền:** $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma] = 21 \text{ KN/cm}^2$

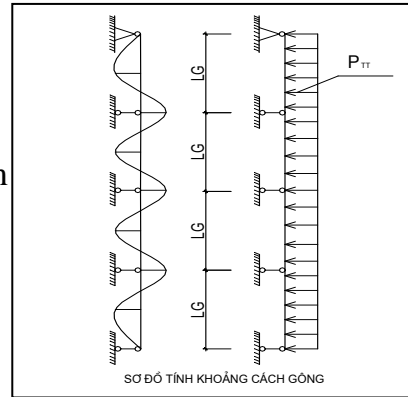
Trong đó: $M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} \leq [\sigma]$
 $\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W[\sigma]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 2100}{7,605}} = 134,5 \text{ cm}$

+ Tính toán khoảng cách giữa các gông theo

*** Theo điều kiện biến dạng:**

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{1}{400}$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 5,85}} = 145,3 \text{ cm}$$



Trong đó: $E = 2,1 \times 10^4 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$ đối với thép, $J = 28,46 \text{ cm}^4$

Từ những kết quả trên ta chọn $l_g = 60 \text{ cm}$.

Nh- ng tùy theo từng tr- ờng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các gông sao cho hợp lí hơn.

e. Chọn và tính toán gông:

- Chọn dùng gông sắt vì khả năng chịu lực của gông sắt lớn hơn các loại gông khác, áp lực phân bố đều trên gông là:

$$q^{tt} = 25,35 \cdot 1 = 25,35 \text{ KN/m}$$

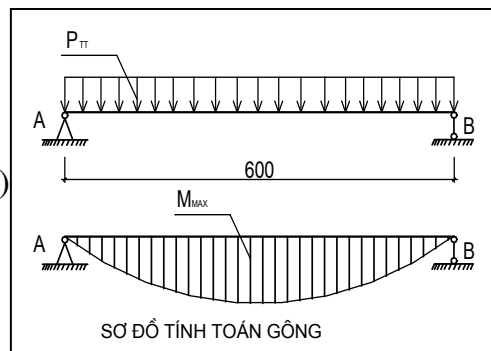
$$q^{tc} = 19,5 \cdot 1 = 19,5 \text{ KN/m}$$

- Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} l^2}{8} = \frac{0,2535 \cdot 60^2}{8} = 114,075 \text{ (KN.cm)}$$

*** Điều kiện bền:** $\sigma = \frac{M}{W} < [\sigma] = 21 \text{ KN/cm}^2$

$$\rightarrow W > \frac{M}{[\sigma]} = \frac{114,075}{21} = 2,43 \text{ cm}^3$$



- Chọn gông thép hòa phát có $J = 163 \text{ cm}^4$, $W = 32,6 \text{ cm}^3$

*** Kiểm tra độ võng:** $f = \frac{5 \cdot q_{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 0,195 \cdot 60^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^4 \cdot 163} = 4,45 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$

Độ võng cho phép: $[f] = \frac{1}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm} > f = 4,45 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$

\Rightarrow Chọn gông nh- trên là hợp lí.

- Để chống cột theo ph- ong thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống sàn. Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột, ngoài ra còn sử dụng các tầng đơ để điều chỉnh giữ ổn định.

*** Chọn cây chống cho cột:**

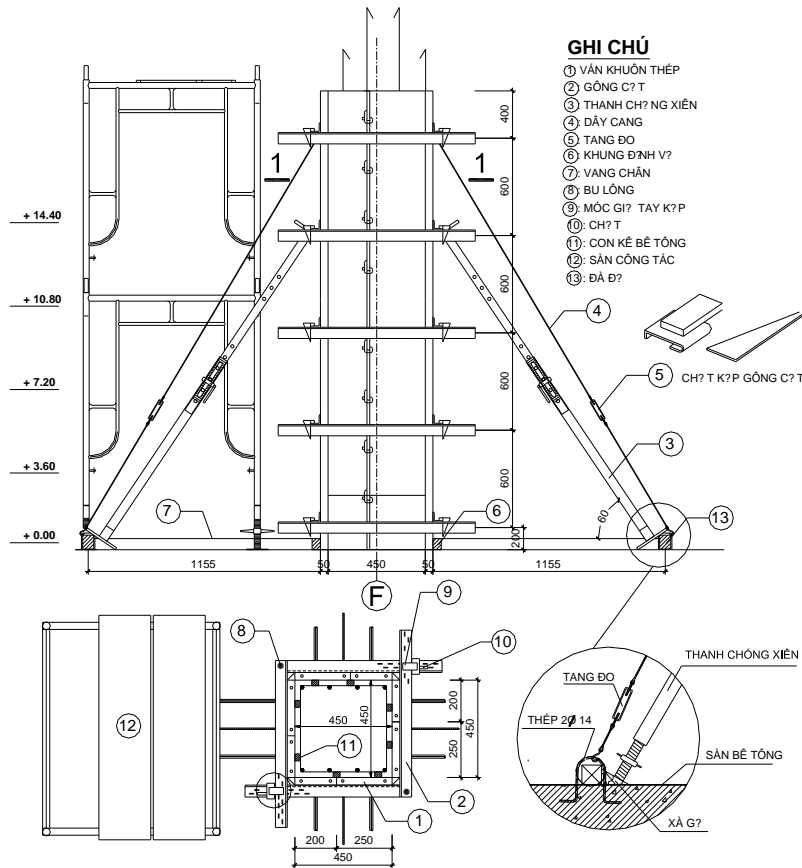
- Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống V^1 của hãng **Hòa phát** có các thông số sau:

+ Chiều dài lớn nhất : 3300 (mm)

+ Chiều dài nhỏ nhất : 1800 (mm)

- + Chiều dài ống trên : 1800 (mm)
- + Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120 (mm)
- + Sức chịu tải lớn nhất khi l_{min} : 22 (kN)
- + Sức chịu tải lớn nhất khi l_{max} : 17 (kN)
- + Trọng lượng: 0,123 (kN)

f. Bố trí ván khuôn cột:



Thiết kế ván khuôn cột

3.2. Thiết kế ván khuôn sàn:

a. Tổ hợp ván khuôn:

- Đối với ván khuôn sàn ta sử dụng ván khuôn thép định hình hệ ván khuôn 300 x 1200 tổ hợp cho các ô sàn. Các khu vực thừa thiếu có thể gia cố thêm bằng ván khuôn gỗ.
- Ván khuôn sàn đ-ợc chống bằng giáo PAL. Bốn khung giáo PAL đ-ợc liên kết với nhau nhờ khớp nối và các thanh giằng để tạo thành một chuồng giáo. Mỗi chuồng giáo có bề rộng 1.2m, nên ta chọn bố trí khoảng cách giữa các xà gỗ chính là 1,2m.

*** Tổ hợp ván khuôn cho ô sàn điển hình**

- Ta tổ hợp cho ô sàn (4,2 x 3,6) m:

+ Dầm chính có tiết diện $b \times h = 30 \times 60$ (cm), có nhịp là 6(m)

⇒ Ta dùng: 36 tấm phẳng 300x1500x55 (mm), 18 tấm phẳng 300x900x55 (mm), 4 tấm phẳng 220x1500x55 (mm), 2 tấm phẳng 220x900x55 (mm), Tại các vị trí còn thiếu ta chèn ván khuôn gỗ.

Bảng tổ hợp ván khuôn cho sàn 1 tầng

Cấu kiện	KT.sàn		Số lượng ô sàn	Loại ván khuôn		Số lượng loại V\K cho sàn	Tổng Số lượng loại VK
	L ₂ (m)	L ₁ (m)		tấm phẳng (mm)	thanh chuyển góc		
Ô ₁	6	4.2	24	220x1500x55		4	96
				200x1500x55		2	48
				300x1500x55		15	360
				220x600x55		4	96
				200x600x55		2	48
				300x600x55		15	360
					100x100x1500x55	6	144
					100x100x1200x55	2	48
					100x100x600x55	6	144
Ô ₂	4.2	3	8	250x1500x55		9	72
				250x900x55		9	72
					100x100x1500x55	2	16
					100x100x1200x55	4	32
					100x100x900x55	2	16
Ô ₃	2.7	1	24	250x1200x55		2	48
				250x900x55		2	48
					100x100x1200x55	2	48
					100x100x900x55	2	48
					100x100x600x55	2	48
Ô ₄	3	1.5	24	250x900x55		3	72
				250x150x55		3	72
				300x900x55		1	24
				300x150x55		1	24
					100x100x1500x55	2	48
					100x100x1200x55	2	48
					100x100x900x55	2	48
Ô ₅	1.5	1	24	250x900x55		2	48
					100x100x900x55	2	48
					100x100x600x55	2	48
Ô ₆	3	2.7	24	220x1500x55		8	192
				200x1500x55		2	48
				300x1500x55		10	240
				220x600x55		4	96
				200x600x55		1	24
				300x600x55		5	120
					100x100x1500x55	4	96

					100x100x1200x55	4	96
					100x100x600x55	2	48
Ô ₇	4.2	3.36	2	220x1500x55		8	192
				200x1500x55		2	48
				300x1500x55		10	240
				220x600x55		4	96
				200x600x55		1	24
				300x600x55		5	120
					100x100x1500x55	4	96
					100x100x1200x55	4	96
					100x100x600x55	2	48
Ô ₈	3.4	1.39	2	300x1200x55		10	20
					100x100x1500x55	4	8
					100x100x1200x55	2	4
Ô ₉	7	4.2	4	220x1500x55		4	16
				200x1500x55		2	8
				300x1500x55		15	60
				220x600x55		4	16
				200x600x55		2	8
				300x600x55		15	60
					100x100x1500x55	6	24
					100x100x1200x55	2	8
					100x100x600x55	6	24
Ô ₁₀	7.4	4.2	2	220x1500x55		4	8
				200x1500x55		2	4
				300x1500x55		15	30
				220x600x55		4	8
				200x600x55		2	4
				300x600x55		15	30
					100x100x1500x55	6	12
					100x100x1200x55	2	4
					100x100x600x55	6	12
Ô ₁₁	4.2	2.48	1	250x1200x55		32	32
					100x100x1200x55	6	6
					100x100x1500x55	4	4
Ô ₁₂	4.2	2.3	1	250x1200x55		32	32
					100x100x1200x55	6	6
					100x100x1500x55	4	4
Ô ₁₃	4.2	2.48	1	250x1200x55		32	32
					100x100x1200x55	6	6
					100x100x1500x55	4	4

b. Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn:

*** Tĩnh tải:**

Bao gồm tải trọng do bê tông cốt thép sàn và tải trọng của ván khuôn.

- Tải trọng do bê tông cốt thép sàn:

$$p_1 = n_1 \cdot h \cdot \gamma_{sàn} = 1,2 \cdot 0,1 \cdot 25 = 3 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

- Tải trọng do ván khuôn sàn:

$$p_2 = n_1 \cdot g_{bt} = 1,1 \cdot 0,2 = 0,22 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Trong đó: $n_1 = 1,1$: là hệ số v-ợt tải

*** Hoạt tải:**

- Hoạt tải sinh ra do ng-ời và ph-ơng tiện di chuyển trên bề mặt sàn:

$$p_3 = n_2 \cdot p_{tc} = 1,3 \cdot 2,5 = 3,25 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Trong đó: $p_{tc} = 2,5 \text{ KN/m}^2$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$p_4 = n_2 \cdot p_{tc4} = 1,3 \cdot 2 = 2,6 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

⇒ Vậy tổng tải trọng tính toán và tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn là:

$$p^{tt} = p_1 + p_2 + p_3 + p_4 = 3 + 0,22 + 3,25 + 2,6 = 9,07 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$q^{tc} = 2,5 + 0,2 + 2,5 + 2 = 7,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

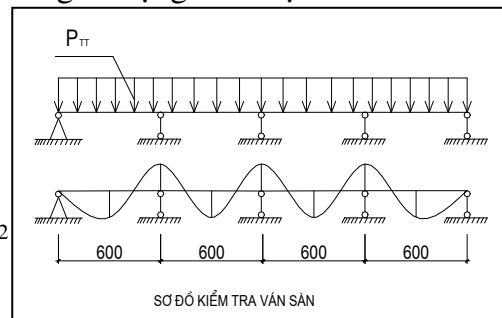
- Khoảng cách l giữa các xà gồ lớp trên đ-ợc tính toán sao cho đảm bảo điều kiện bền và điều kiện ổn định cho dầm sàn. Sơ bộ chọn khoảng cách giữa các đà ngang là 600mm. Cắt ra 1 dải bản có bề rộng $b = 0,3\text{m}$ bằng bề rộng của một ván sàn để tính toán.

- Tải trọng tác dụng lên dải 0,3m là:

$$q^{tt} = 9,07 \cdot 0,3 = 2,721 \text{ KN/m}$$

$$q^{tc} = 7,2 \cdot 0,3 = 2,16 \text{ KN/m}$$

+ Điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{max}}{W} < [\sigma] = 21 \text{ KN/cm}^2$



Trong đó: $M_{max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{0,02721 \cdot 60^2}{10} = 9,8 \text{ (Kg.cm)}$

Ta có: $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}.$

Vậy điều kiện bền: $\sigma = \frac{9,8}{6,55} = 1,5 \text{ KN/cm}^2 < [\sigma] = 21 \text{ KN/cm}^2$

+ Kiểm tra võng:

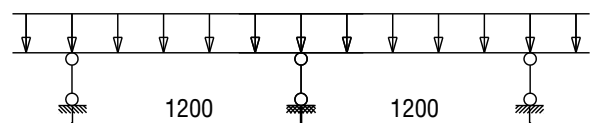
$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{0,0216 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^4 \cdot 28,46} = 3,66 \cdot 10^{-3} \text{ cm} < [f] = 60/400 = 0,15 \text{ cm}$$

⇒ điều kiện độ võng đảm bảo.

c. Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gồ lớp trên:

- Hệ xà gồ lớp trên vuông góc với ván khuôn tựa lên hệ các xà gồ lớp d-ới (khoảng cách của các xà gồ lớp d-ới là = 1200mm)

- Sơ đồ tính toán xà gồ lớp d-ới là dầm liên tục (do trên xà gồ lớp trên có các lực tập trung cách nhau 30 cm là t-ơng đối nhỏ nên ta tính nh- tải phân bố đều) hình bên:



$$q^{tt} = 9,07 \cdot 0,6 = 5,442 \text{ (KN/m)}$$

$$q^{tc} = 7,2 \cdot 0,6 = 4,32 \text{ (KN/m)}$$

- Chọn xà gồ lớp trên bằng gỗ có tiết diện 8 x 10 cm gỗ nhóm VII, $W = 18\%$ có :

+ Mômen quán tính J của xà gỗ: $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.10^3}{12} = 666,6 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

* **Kiểm tra lại điều kiện bền:**

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} = \frac{0,05442 \times 120^2}{10 \times 133,3} = 0,588 \text{ KN/cm}^2 < [\sigma] = 1 \text{ KN/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc đảm bảo.

* **Kiểm tra lại điều kiện ổn định:**

$$f = \frac{q_{tc}.l^4}{128.E.J} < [f]$$

$$\Rightarrow f = \frac{0,0432.120^4}{128.10^5.666,6} = 0,0011 \text{ (cm)} < [f] = (1/400)l_1 = (1/400) .120 = 0,3 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo nên xà gỗ lớp trên có tiết diện 8x10 cm là hợp lý.

d. Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gỗ lớp d- ới:

- Hệ xà gỗ lớp d- ới vuông góc với xà gỗ lớp trên và tựa lên hệ cột chống là các giáo PAL (khoảng cách chống = 1200mm)

- Sơ đồ tính toán xà gỗ là dầm liên tục đều nhịp chịu tải tập trung. Lực tập trung P tác dụng giữa dầm và các gối:

$$P^u = 5,442.1,2 = 6,53 \text{ KN}$$

$$P^{tc} = 4,32.1,2 = 5,184 \text{ KN}$$

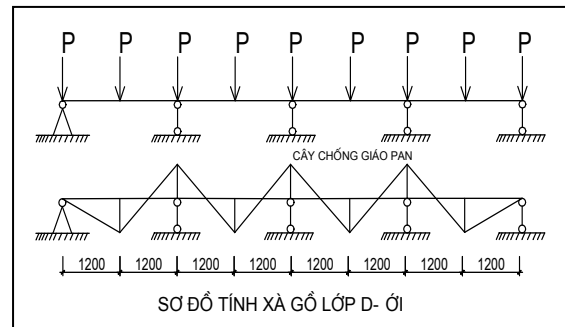
Chọn xà gỗ bằng gỗ nhóm VII,

W = 18% tiết diện 10x12 cm có:

Mômen quán tính J của xà gỗ:

$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.12^3}{12} = 1440 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.12^2}{6} = 240 \text{ cm}^3$$



* **Kiểm tra điều kiện bền:**

Tra bảng có trị số momen lớn nhất tại biên:

$$M_{MAX} = 0,175.p.l = 0,175 \times 6,53 \times 120 = 137,13 \text{ (KNcm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{137,13}{240} = 0,57 \text{ KN/cm}^2 < [\sigma] = 1 \text{ KN/cm}^2$$

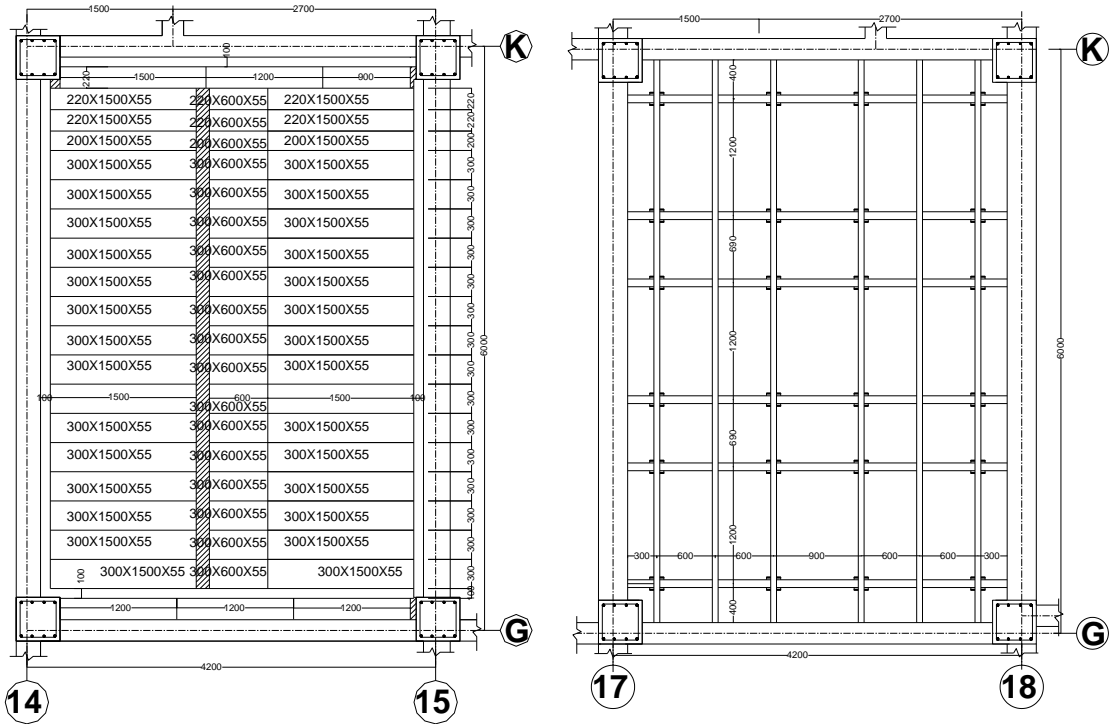
Vậy điều kiện bền đ- ợc đảm bảo.

* **Kiểm tra điều kiện ổn định:**

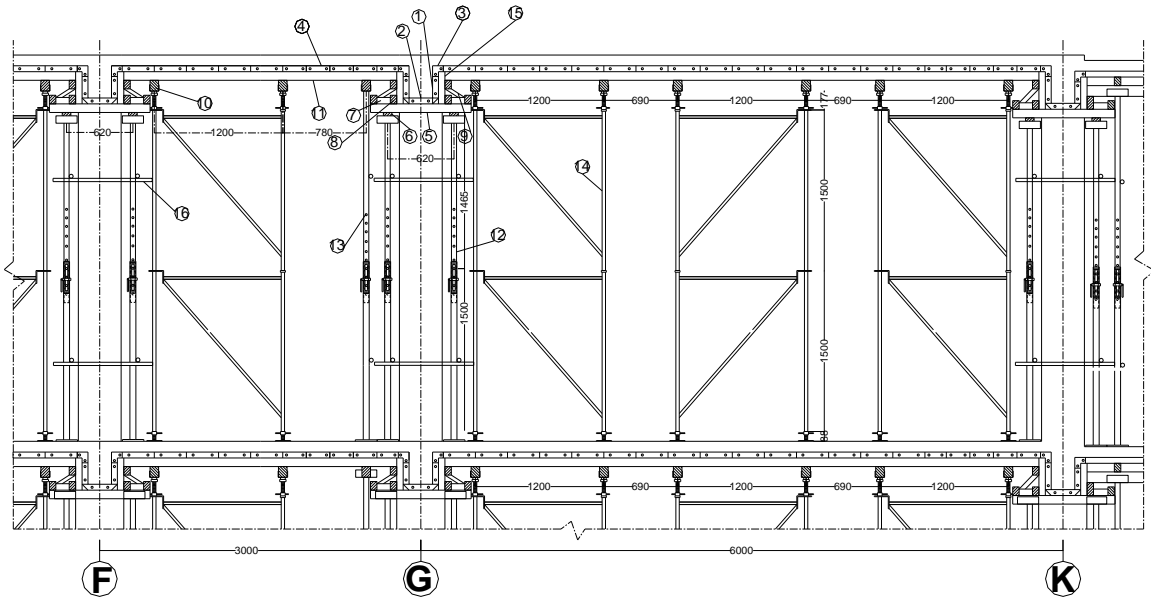
$$f = \frac{p_{tc}.l^4}{48.E.J} = \frac{0,05184.120^4}{48.10^5.1440} = 0,0016 \text{ cm} < [f] = (1/400).120 = 0,3 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo nên tiết diện xà gỗ lớp d- ới 10x12cm là hợp lý.

e. Bố trí ván khuôn sàn



Bố trí xà gồ, ván khuôn ô sàn điển hình



Bố trí ván khuôn, hệ chống sàn

- | | | |
|------------------------|---------------------------|----------------------|
| 1. Ván khuôn đỡ dầm | 2. ván khuôn đỡ thành dầm | 3. thép góc |
| 4. ván khuôn sàn | 5. xà gồ ngang đỡ dầm | 6. xà gồ dọc đỡ dầm |
| 7. thanh cữ | 8. nẹp ngang thành dầm | 9. thanh chống xiên |
| 10. xà gồ ngang đỡ sàn | 11. xà gồ dọc đỡ sàn | 12. cột chống đỡ dầm |
| 13. cột chống đỡ sàn | 14. hệ giáo pal | 15. nẹp đứng |

3.3. Thiết kế ván khuôn dầm

a. Thiết kế ván đáy dầm

- Kích thước của dầm chính: $(b \times h) = (30 \times 60)\text{cm}$.

Dầm phụ : $(b \times h) = (30 \times 40)\text{cm}$

+ Với $b = 30\text{ cm} \Rightarrow$ dùng 1 tấm phẳng 300×55 , Tại các vị trí còn thiếu ta chèn ván khuôn gỗ.

+ Với $h = 60\text{ cm}$ do $h_s = 10\text{ cm} \Rightarrow$ dùng 2 tấm phẳng 250×55 , Tại các vị trí còn thiếu ta chèn ván khuôn gỗ.

+ Với $h = 40\text{ cm}$ do $h_s = 10\text{ cm} \Rightarrow$ dùng 1 tấm phẳng 300×55 , Tại các vị trí còn thiếu ta chèn ván khuôn gỗ.

- Thiên về an toàn chỉ cần kiểm tra với loại ván đáy rộng 30 cm . Đặc trưng tiết diện của loại ván rộng 22 cm là: $J = 28.46\text{ cm}^4$; $W = 6.55\text{ cm}^3$

b. Xác định tải trọng tác dụng ván đáy dầm:

- Tải trọng do bê tông cốt thép:

$$p_1^{tt} = 1,2 \cdot 0,6 \cdot 0,3 \cdot 25 = 5,4 \text{ (KN/m)}$$

$$p_1^{tc} = 0,6 \cdot 0,3 \cdot 25 = 4,5 \text{ (KN/m)}$$

- Tải trọng do ván khuôn:

$$p_2^{tt} = 1,1 \cdot 0,3 \cdot 0,2 = 0,066 \text{ (KN/m)}$$

$$p_2^{tc} = 0,3 \cdot 0,2 = 0,06 \text{ (KN/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do ng- ì và ph- ơng tiện di chuyển:

$$p_3^{tt} = n_2 \cdot p_{tc} = 1,3 \cdot 2,5 \cdot 0,3 = 0,975 \text{ (KN/m)}$$

$$p_3^{tc} = 2,5 \cdot 0,3 = 0,75 \text{ (KN/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$p_4^{tt} = n_2 \cdot p_{tc4} = 1,3 \cdot 6 \cdot 0,3 = 2,34 \text{ (KN/m)}$$

$$p_4^{tc} = 6 \cdot 0,3 = 1,8 \text{ (KN/m)}$$

\Rightarrow tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy là:

$$p^{tt} = p_1 + p_2 + p_3 + p_4 = 5,4 + 0,066 + 0,975 + 2,34 = 8,781 \text{ (KN/m)}$$

$$p^{tc} = 4,5 + 0,06 + 0,75 + 1,8 = 7,11 \text{ (KN/m)}$$

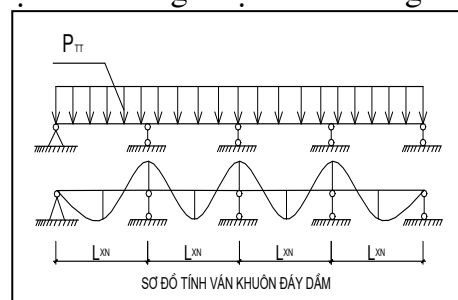
c. Tính toán ván đáy dầm:

- Coi ván khuôn đáy của dầm nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gỗ ngang chịu tải trọng phân bố đều

* Điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{max}}{W} < R_u$

- Khoảng cách giữa các xà ngang theo điều kiện bền là:

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W[\sigma]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 2100}{8,781}} = 125,16 \text{ cm}$$



* Tính toán khoảng cách giữa các xà ngang theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400}$$

$$\Rightarrow l_{xn} \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 7,11}} = 139,07 \text{ cm}$$

Từ những kết quả trên ta chọn $l_{xn} = 100\text{ cm}$. Nh- ng tùy theo từng tr- ờng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách sao cho hợp lý hơn.

d. Tính toán ván khuôn thành dầm:

*** Xác định tải trọng:**

- Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$$h = h_{\text{dầm}} - h_{\text{sàn}} - h_{\text{ván khuôn sàn}} + h_{\text{ván đáy}} = 60 - 10 - 5,5 + 5,5 = 50 \text{ cm}$$

- Tải trọng do vữa bê tông: $q^{tt}_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot H$

Với: $n=1,3; \gamma = 25 \text{ KN/m}^3; H = 0,5 \text{ m}$

$$\Rightarrow q^{tt}_1 = 1,3 \cdot 25 \cdot 0,5 = 16,25 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$\Rightarrow q^{tc}_1 = 0,5 \cdot 25 = 12,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$p^{tt}_4 = n_2 \cdot p^{tc}_4 = 1,3 \cdot 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$p^{tc}_4 = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

\Rightarrow tổng tải trọng tác dụng lên ván thành là:

$$q^{tt} = 16,25 + 5,2 = 21,45 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$q^{tc} = 12,5 + 4 = 16,5 \text{ (KN/cm}^2\text{)}.$$

- Ta tính với ván thành loại rộng 30 cm

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là: $q^{tt} = 21,45 \cdot 0,3 = 6,435 \text{ (KN/m)}$

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn: $q^{tc} = 16,5 \cdot 0,3 = 4,95 \text{ (KN/m)}$

*** Tính toán ván thành dầm:**

- Coi ván khuôn thành dầm tính toán nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là thanh nẹp đứng. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các thanh nẹp

- Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp

*** Theo điều kiện bền:** $\sigma = \frac{M_{\text{max}}}{W} < [\sigma] = 2100 \text{ Kg/cm}^2$

Trong đó: $M_{\text{max}} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10W} \leq [\sigma]$

Ta có ván khuôn 300×55 có $J = 28,46$; $W = 6,55 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W[\sigma]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 2100}{6,435}} = 146,2 \text{ cm}$$

*** Tính toán khoảng cách giữa các nẹp đứng theo điều kiện biến dạng:**

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400}$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 4,95}} = 156,9 \text{ cm}$$

- Từ những kết quả trên ta chọn $l = 100 \text{ cm}$. Nh- ng tùy theo từng tr- ờng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các nẹp cho hợp lí.

e. Tính và kiểm tra xà ngang đỡ dầm

- Coi xà ngang làm việc nh- 1 dầm đơn giản chịu tải trọng tập trung do ván khuôn đáy dầm truyền vào

$$P^{tt} = 6,435 \cdot 1 = 6,435 \text{ Kg}$$

$$P^{tc} = 4,95 \cdot 1 = 4,95 \text{ Kg}$$

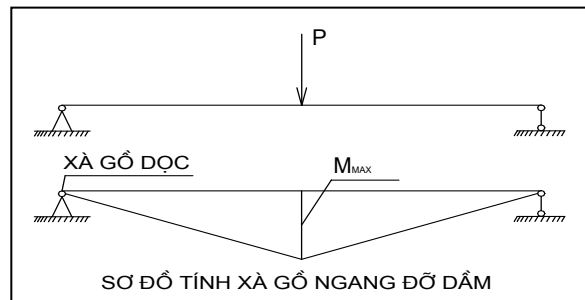
- Chọn xà gỗ bằng gỗ nhóm VII,

$W = 18\%$ tiết diện $6 \times 8 \text{ cm}$ có:

- Mômen quán tính J của xà gỗ:

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,6 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,3 \text{ cm}^3$$



*** Kiểm tra điều kiện bền:**

Ta có trị số momen lớn nhất:

$$M = p.l/4 = 6,435.50/4 = 80,44 \text{ (KNcm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{80,44}{133,3} = 0,603 \text{ KN/cm}^2 < [\sigma] = 1 \text{ KN/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc đảm bảo.

*** Kiểm tra độ võng**

$$f = \frac{q^{tc}l^4}{48.E.J} = \frac{4,95.50^4}{48.10^5.666,6} = 9,7.10^{-3} \text{ cm} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{50}{400} = 0,125 \text{ cm}$$

Vậy xà gỗ ngang đỡ dầm có tiết diện 8x10cm là thoả mãn.

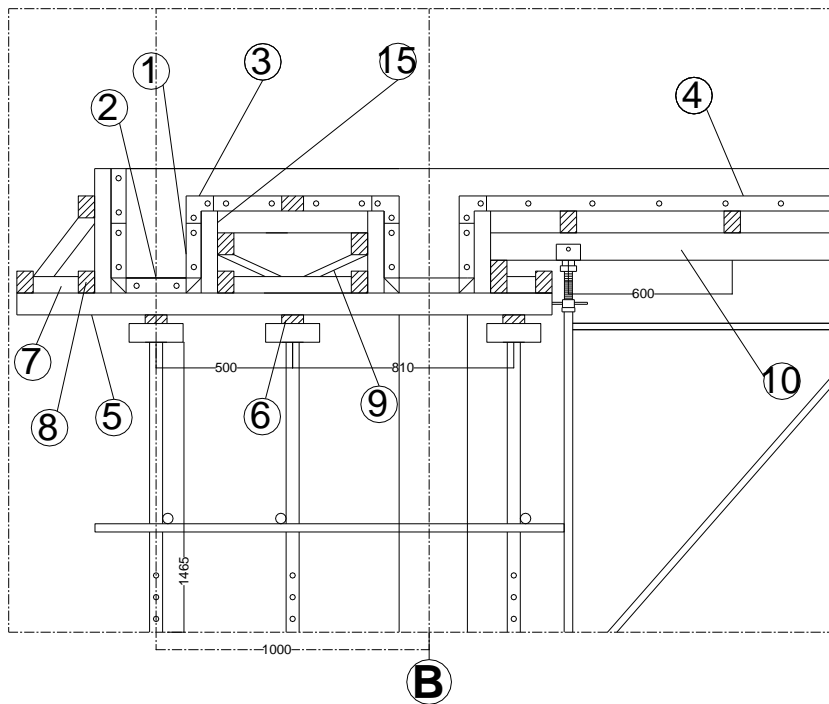
$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{80,44}{240} = 0,335 \text{ KN/cm}^2 < [\sigma] = 1 \text{ KN/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc đảm bảo.

f. Chọn cây chống ván khuôn dầm

Căn cứ vào bảng đặc tính cây chống chọn loại cây chống K102 thoả mãn các yêu cầu trên.

g. bố trí ván khuôn dầm



Cốt pha dầm có cấu tạo nh- hình vẽ:

- | | | |
|-------------------------|---------------------------|----------------------|
| 1. Ván khuôn đỡ đáy dầm | 2. ván khuôn đỡ thành dầm | 3. thép góc |
| 4. ván khuôn sàn | 5. xà gỗ ngang đỡ dầm | 6. xà gỗ dọc đỡ dầm |
| 7. thanh cữ | 8. nẹp ngang thành dầm | 9. thanh chống xiên |
| 10. xà gỗ ngang đỡ sàn | 11. xà gỗ dọc đỡ sàn | 12. cột chống đỡ dầm |
| 13. cột chống đỡ sàn | 14. hệ giáo pal | 15. nẹp đứng |

II. kỹ thuật thi công phân thân

1. Ván khuôn:

1.1. Lắp dựng ván khuôn cột:

***.Yêu cầu chung:**

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.
- Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

***Biện pháp lắp dựng:**

- Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.
- Lắp, ghép các tấm ván thành với nhau thông qua tấm góc ngoài, sau đó tra chốt nêm dùng búa gỗ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn. Ván khuôn cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng công thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các công đặt theo thiết kế.
- Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đỡ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống được 3 hoặc 2 cây chống nên phải sử dụng thêm dây neo để tăng độ ổn định.
- Khi lắp dựng ván khuôn chú ý phải để cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh theo đúng thiết kế.

1.2. Lắp dựng ván khuôn dầm, sàn, cầu thang:

- Sau khi đổ bê tông cột hai ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm sàn. Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn sàn.
- Đặt các thanh đà dọc, ngang lên hệ giáo PAL, cố định các thanh đà rồi tiến hành lắp dựng các tấm ván khuôn dầm, sàn
- Điều chỉnh tim và cao trình đáy dầm đúng với thiết kế.
- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc ngoài và chốt nêm.
- Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này được liên kết với thanh đà ngang bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị trượt.
- Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm, liên kết với ván khuôn thành dầm bằng các tấm góc trong dùng cho sàn.
- Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gỗ, khoảng cách các xà gỗ phải đúng theo thiết kế.
- Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.
- Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

***Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:**

- Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.
- Ván khuôn được ghép phải kín khít, đảm bảo không mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông.
- Đảm bảo kích thước, vị trí, số lượng theo đúng thiết kế.
- Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và trước khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này được thực hiện dễ dàng.
- Các phương pháp lắp ghép ván khuôn, xà gỗ, cột chống phải đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo trước không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.

2. Cốt thép:

2.1. Công tác gia công lắp dựng cốt thép

- Tr- ớc khi gia công cốt thép, phải làm sạch cốt thép bằng cách lấy búa gõ, kéo qua hộp cát hoặc dùng bàn chải sắt làm sạch gỉ thép. Sau đó mới tiến hành cắt uốn.
- Để đảm bảo việc cắt uốn đ- ợc chính xác ta phải tiến hành nắn thẳng cốt thép. Đối với thép có đ- ờng kính <10mm dùng tời để kéo thẳng.
- Sau khi nắn xong cốt thép, chặt thép theo đúng bản vẽ kết cấu. Do khối l- ợng cốt thép lớn nên lấy 1 thanh làm chuẩn rồi cắt hàng loạt (Để tránh sai số cộng dồn) cho đến khi đủ số l- ợng thanh rồi bó lại thành từng bó, ghi rõ số l- ợng, đ- ờng kính, kích th- ớc thanh và để vào kho tránh hoen rỉ.
- Để tiết kiệm thép, cần hết sức chú ý khi chặt thép phải tính đến độ dẫn dài khi uốn bằng cách lấy chiều dài thanh thực tế trừ đi độ dẫn dài xác định nh- sau :

- + Khi góc uốn $\alpha = 15^\circ$ độ dẫn dài là 0,5d
- + Khi góc uốn $\alpha = 90^\circ$ độ dẫn dài là 1d
- + Khi góc uốn $\alpha = 135^\circ \div 180^\circ$ độ dẫn dài là 1,5d
- + Khi đo thép phải dùng th- ớc thép để đo

- Các yêu cầu khi gia công, lắp dựng cốt thép:

+ Cốt thép dùng phải đúng số hiệu, chủng loại, đ- ờng kính, kích th- ớc và số l- ợng.

+ Cốt thép phải đ- ợc đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.

+ Cốt thép phải sạch, không han gỉ.

+ Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép phải tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đ- ờng kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng tời, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đ- ờng kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn.

+ Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây cản trở cho các bộ phận lắp dựng sau.

* **Biện pháp lắp dựng**

- Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đ- a cốt thép lên sàn

- Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác (dàn giáo hòa phát).

- Nối cốt thép dọc với thép chờ. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô xệch khung thép.

- Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.

- Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

2.2. Lắp dựng ván khuôn cốt thép cột:

Sau khi đã xác định tim cột theo 2 ph- ơng ta tiến hành lắp dựng cốt thép cột. Vì cột có kích th- ớc (250x400 và 250x550) nên ta có thể tiến hành lắp dựng cốt thép cột d- ới đất (hoặc tại x- ưởng rồi vận chuyển đến công tr- ờng) dùng cần trục đ- a lên hoặc lắp ngay tại vị trí cột hay lắp d- ới sàn rồi dựng vào vị trí cột.

* **Cách lắp dựng cốt thép cột tại vị trí cột:**

- Đếm đủ số cốt thép đai lồng sẵn vào cốt thép chờ ở đầu cột, sau đó tiến hành nối cốt thép dọc bằng ph- ơng pháp buộc.

- Sau khi đã nối buộc xong cốt thép dọc ng- ời công nhân đứng trên sàn công tác nâng dần cốt thép đai và buộc theo đúng khoảng cách thiết kế. Tiếp đó tiến hành buộc các con kê bằng bê tông có gắn râu thép (đã đ- ợc đúc sẵn có chiều dày bằng chiều dày của lớp bê tông bảo vệ) vào các thanh thép dọc của cột.

* **Cách lắp dựng cốt thép cột d- ới sàn:**

- Đặt cốt thép d- ới sàn, tiến hành buộc cố định cốt đai và con kê cho phần giữ cột (để trừ lại 2 đầu một khoảng có chiều dài bằng chiều dài nối thép l_{neo} và bằng 50cm).
- Cho số thép đai buộc phần nối chân cột lồng vào thép chờ cột tầng 5 rồi dựng cốt thép cột vào vị trí và cố định tạm bằng cây chống.
- Căn chỉnh cốt thép cho đúng vị trí tim, cốt rồi buộc cốt thép chân cột vào thép chờ đầu cột, buộc cốt đai chân cột vào đúng vị trí của nó và kiểm tra lại sự chuẩn xác của các con kê.

*** *Nghiệm thu***

- Sau khi lắp dựng xong cốt thép cột ta tiến hành nghiệm thu trước khi lắp dựng ván khuôn (cốt thép cột chỉ được phép để chờ không quá 4 ngày trước khi đổ bê tông).
- Ván khuôn cột được gia công tại xưởng theo đúng kích thước đã thiết kế và phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật. Ván khuôn sau khi đã được gia công xong ta tiến hành vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Ván khuôn cột được ghép trước thành từng mảng trước khi cho vào vị trí. Trước khi lắp đặt ván khuôn mặt trong của ván khuôn phải được quét dầu chống dính. Ở chân cột phải để cửa dọn vệ sinh, cửa mở phải được đặt ở bề mặt rộng. Cố định chân cột bằng cách đổ cơ bê tông cao 5cm ốp ván khuôn cột vào và dùng gông cố định chân cột), cố định ván khuôn cột bằng các cây chống xiên mỗi phía 2 cây chống.

3. Lắp dựng cốt thép dầm, sàn, cầu thang

*** *Những yêu cầu kỹ thuật:***

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế.
- Đối với cốt thép dầm sàn thì được gia công ở dưới trước khi đưa vào vị trí cần lắp dựng.
- Cốt thép phải sử dụng đúng miền chịu lực mà thiết kế đã quy định, đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ theo đúng thiết kế.
- Tránh dẫm bẹp cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

*** *Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm, sàn, cầu thang:***

- Cốt thép dầm được đặt trước đó đặt cốt thép sàn.
- Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luôn cốt đai được san thành từng tùm, sau đó luôn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.
- Trước khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ được đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.
- Cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men dọc trước buộc thành lưới theo đúng thiết kế, sau đó là thép chịu mô men âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dẫm bẹp thép trong quá trình thi công.
- Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày $1 \div 1,5$ (cm) buộc vào mắt lưới của thép sàn.

*** *Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công:***

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công
- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải lấy kiểu xác xuất 5% tổng sản phẩm nhưng không ít hơn năm sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mối hàn.
- Cốt thép đã được nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.
- Sai số kích thước không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5 và -2% tổng diện tích thép.

- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

4. Lập biện pháp thi công bê tông cột, dầm, sàn, cầu thang:

4.1. Công tác chuẩn bị :

- Kiểm tra lại tim cốt của cốt thép dầm, sàn.
- Kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống cây chống, dàn giáo đảm bảo ổn định, ván khuôn phải được quét lớp chống dính.

*** Nguyên tắc đổ bê tông:**

- Chiều cao rơi tự do của vữa bê tông không quá 1,5m để tránh hiện tượng phân tầng.
- Đổ bê tông phải đổ từ trên xuống.
- Đổ bê tông phải đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.
- Đổ bê tông dầm, sàn phải đổ cùng lúc và đổ thành từng dải
- Bê tông cần phải được đổ liên tục nếu trường hợp phải ngừng lại quá thời gian quy định thì khi đổ trở lại phải xử lý mạch ngừng thi công.
- Mạch ngừng của dầm phải ngừng ở những nơi có mômen nhỏ, mạch ngừng sàn có thể đặt ở bất kỳ vị trí nào nhưng phải song song với cạnh ngắn nhất của sàn.

4.2. Thi công cột:

*** Công tác đổ bê tông cột**

- Sau khi nghiệm thu xong ván khuôn tiến hành đổ bê tông cột

*** Công tác chuẩn bị**

- máy đầm dùi, lắp dựng dàn giáo sàn thao tác (giáo hòa phát) ...

*** yêu cầu đối với vữa bê tông**

- + Vữa bê tông phải đảm bảo đúng các thành phần cấp phối.
- + Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo độ sụt theo yêu cầu quy định.
- + Đảm bảo việc trộn, vận chuyển, đổ trong thời gian ngắn nhất < 2 giờ.
- + Bê tông cột được đổ thành từng lớp dày 30 ÷ 40 (cm) sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới 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 được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

+ Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (s). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi bọt khí bề mặt và thấy bê tông không còn xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

+ Khi đầm không được bỏ sót và không để quả đầm chạm vào 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.

*** Công tác bảo dưỡng bê tông cột:**

- Sau khi đổ, bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.
- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.
- Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi trường.

*** Tháo dỡ ván khuôn cột:**

Do ván khuôn cột là ván khuôn không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ ván khuôn cột để làm các công tác tiếp theo: Thi công bê tông dầm sàn.

- Trình tự tháo dỡ ván khuôn cột như sau:

- + Tháo cây chống, dây chằng ra trước.
- + Tháo gông cột và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn.

4.3. Thi công dầm, sàn, cầu thang

***Yêu cầu về vữa bê tông:**

- Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.
- Phải đạt đ- ợc mác thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phải sạch, phải đ- ợc cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.
- Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng đ- ợc yêu cầu kết cấu.
- Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông $15 \times 15 \times 15$ (cm) đ- ợc đúc ngay tại hiện tr- ờng, sau 28 ngày và đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện gần giống nh- bảo d- ỡng bê tông trong công tr- ờng có sự chứng kiến của tất cả các bên. Quy định cứ 60 m^3 bê tông thì phải đúc một tổ ba mẫu.
- Công việc kiểm tra tại hiện tr- ờng, nghĩa là kiểm tra hàm l- ượng n- ớc trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo ph- ơng pháp hình chóp cụt. Gồm một phễu hình nón cụt đặt trên một bản phẳng đ- ợc cố định bởi vít. Khi xe bê tông đến ng- ời ta lấy một ít bê tông đổ vào phễu, dùng que sắt chọc khoảng $20 \div 25$ lần. Sau đó tháo vít nhắc phễu ra, đo độ sụt xuống của bê tông. Khi độ sụt của bê tông khoảng 12 cm là hợp lý.
- Giai đoạn kiểm tra độ sụt nếu không đạt chất l- ượng yêu cầu thì không cho đổ. Nếu giai đoạn kiểm tra ép thí nghiệm không đạt yêu cầu thì bên bán bê tông phải chịu hoàn toàn trách nhiệm.

*** Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông:**

- Ph- ơng tiện vận chuyển phải kín, không đ- ợc làm rò rỉ n- ớc xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.
- Tùy theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất. Ví dụ:

Ở nhiệt độ: $20^0 \div 30^0$ thì $t < 45$ phút

$10^0 \div 20^0$ thì $t < 60$ phút.

Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

- Khi xe trộn bê tông tới công tr- ờng, tr- ớc khi đổ, thùng trộn phải đ- ợc quay nhanh trong vòng một phút rồi mới đ- ợc đổ vào bơm
- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

*** Thi công bê tông:**

-Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công:

+ Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông tr- ớc khi đổ

+ Xe bê tông th- ơng phẩm lùi vào và trút bê tông vào máy bơm và công tác bơm đ- ợc bắt đầu.

+ Ng- ời điều khiển máy bơm đứng trên sàn tầng 8 vừa quan sát vừa điều khiển máy bơm sao cho hợp với công nhân thao tác đổ bê tông theo h- ớng đổ thiết kế.

+ Bơm bê tông theo ph- ơng pháp đổ từ xa về gần so với vị trí máy bơm. Tr- ớc tiên đổ bê tông vào dầm. H- ớng đổ bê tông dầm theo h- ớng đổ bê tông sàn

+ Bố trí một công nhân theo sát vòi đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.

+ Đổ đ- ợc một đoạn thì tiến hành dầm, dầm bê tông dầm bằng dầm dùi và sàn bằng dầm bàn. Cách dầm dầm dùi đã trình bày ở các phần tr- ớc còn dầm bàn thì tiến hành nh- sau: Kéo dầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí tr- ớc từ 5-10cm. Dầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi n- ớc xi măng thì thôi tránh dầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Th- ờng thì khoảng 30-50s. Công tác thi công bê tông cứ tuần tự nh- vậy nh- ng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Trong khi thi công mà gặp m- a vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này th- ờng gặp nhất là thi công trong mùa m- a. Nếu thi công trong mùa m- a cần phải có các biện pháp phòng ngừa nh- thoát n- ớc cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.

+ Nếu đến giờ nghỉ hoặc gặp trời mưa mà chờ đợi tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới được nghỉ.

+ Tính toán số lượng xe vận chuyển chính xác để tránh cho việc thi công bị gián đoạn.

+ Mạch ngừng cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng.

+ Do hình dạng đổ bê tông vuông góc với dầm chính nên vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn $(1/4 \div 3/4)$ nhịp dầm chính.

+ Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, tưới vào đó nước hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

+ Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

4.4. Đầm bê tông:

Đầm có tác dụng làm cho bê tông đặc chắc và bám chặt vào cốt thép

*** Sử dụng đầm dùi để đầm bê tông dầm:**

- Thời gian đầm tại 1 vị trí từ (30-60)s

- Khi đầm xong 1 vị trí phải rút đầm lên từ từ không được tắt động cơ để tránh các lỗ rỗng.

- Khoảng cách di chuyển đầm a $[1,5R]$ (R là bán kính hiệu dụng của đầm)

- Không được đầm quá lâu tại 1 chỗ (tránh hiện tượng phân tầng)

- Dấu hiệu bê tông được đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên và bọt khí không còn nữa

*** Sử dụng đầm bàn để đầm bê tông sàn:**

- Khi đầm, đầm được kéo từ từ.

- Vết sau phải đè lên vết trước (5-10)cm

- Sau khi đầm xong căn cứ vào các mốc đánh dấu ở cốt pha thành dầm dùng thước gạt phẳng.

4.5. Công tác bảo dưỡng bê tông dầm sàn:

- Sau khi đổ, bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

+ Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.

+ Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

- Phương pháp bảo dưỡng:

+ Tưới nước: Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường (nhiệt độ càng cao thì tưới nước càng nhiều và ngưng lại).

+ Bảo dưỡng bằng keo: Loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất nước do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có được độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 (kG/cm²) (mùa hè từ 1 ÷ 2 ngày, mùa đông khoảng ba ngày).

4.6. Tháo dỡ ván khuôn.

- Đối với ván khuôn dầm sàn, việc tháo dỡ ván khuôn phải được làm cẩn thận hơn so với các công tác tháo ván khuôn khác. (Quy phạm quy định dưới 7 ngày thì không được tháo ván khuôn, ở đây sau 21 ngày thì bắt đầu tháo).

+ Đầu tiên ta rời các kẹp trên đỉnh của hệ giáo PAL ra.

+ Tiếp theo đó là tháo các thanh đà ngang và dọc ra.

+ Sau đó dùng thước tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.

- Chú ý:

+ Sau khi tháo các thanh đà ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó, tránh tháo một loạt các công tác tr- ớc rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

+ Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia và phải có đội ván khuôn tham gia h- ớng dẫn hoặc trực tiếp tháo.

+ Tháo xong nên cho ng- ời ở d- ới đỡ ván khuôn tránh quang quật xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.

+ Sau cùng là xếp thành từng chồng và đúng chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác đ- ợc thuận tiện dễ dàng.

4.7. Sửa chữa khuyết tật trong bê tông:

- Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì th- ờng xảy ra những khuyết tật sau:

*** Hiện t- ợng rỗ bê tông:**

- Các hiện t- ợng rỗ:

+ Rỗ mặt: Rỗ ngoài lớp

bảo vệ cốt thép.

+ Rỗ sâu: Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.

+ Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

- Nguyên nhân:

+ Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ n- ớc xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn v- ợt quá ảnh h- ớng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

- Biện pháp sửa chữa:

+ Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

+ Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

+ Đối với rỗ thấu suốt: Tr- ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

*** Hiện t- ợng trắng mặt bê tông:**

- Nguyên nhân: Do không bảo d- ỡng hoặc bảo d- ỡng ít n- ớc nên xi măng bị mất n- ớc.

- Sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t- ới n- ớc th- ờng xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

*** Hiện t- ợng nứt chân chim:**

- Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo h- ớng nào nh- vết chân chim.

- Nguyên nhân: Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n- ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Biện pháp sửa chữa: Dùng n- ớc xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải t- ới n- ớc bảo d- ỡng. Có thể dùng keo SIKKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

5. Công tác làm mái

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.

- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.

- Khi xây t- ờng chắn mái, làm máng n- ớc cần phải có dàn giáo và l- ới bảo hiểm.

- Trong phạm vi đang có ng-ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d-ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng-ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.

III. 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.

1. Công tác xây

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà $1,5 m$ thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.
- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên $2m$ phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá $2m$.
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng $1,5m$ nếu độ cao xây $< 7,0m$ hoặc cách $2,0m$ nếu độ cao xây $> 7,0m$. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.
- Không đ-ợc phép:
+ Đứng ở bờ t-ờng để xây
+ Đi lại trên bờ t-ờng
+ Đứng trên mái hất 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.

2. Công tác hệ thống ngầm điện n-ớc.

- Sau khi xây t-ờng xong 7 ngày thì tiến hành công việc đục t-ờng để đặt hệ thống ngầm điện n-ớc.

3. Công tác Trát:

- Sau khi đã đặt hệ thống ngầm điện n-ớc xong, đợi t-ờng khô (Sau 7 ngày) ta tiến hành trát. Tr-ớc khi trát phải tiến hành t-ới ẩm t-ờng, làm sạch bụi bẩn. Trát làm hai lớp, lớp nọ se mới trát lớp kia. Phải đánh nhám nếu bề mặt trát quá nhẵn, khó bám. Đặt mốt trên bề mặt lớp trát để đảm bảo chiều dày lớp trát đ-ợc đồng nhất theo đúng thiết kế, bề mặt phải đ-ợc phẳng. Xoa đều vữa bằng chổi làm ẩm. Chú ý các góc cạnh, gờ phào trang trí.
- 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 $5m$ phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý. Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr-ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

*** Quy trình trát**

- Làm các mốt trên mặt trát kích th-ớc khoảng 5×5 (cm) dày bằng lớp trát. Làm các mốt biên tr-ớc sau đó phải thả quả dọi để làm các mốt giữa và d-ới.

- Căn cứ vào mốc để trát lớp lót, trát từ trên trần xuống d- ới, từ góc ra phía giữa.
- Khi vữa ráo n- ớc dùng th- ớc cán cho phẳng mặt.
- Lớp vữa lót se mặt thì trát lớp áo.
- Dùng th- ớc cán dài để kiểm tra độ phẳng mặt vữa trát. Độ sai lệch của bề mặt trát phải theo tiêu chuẩn.

4. Công tác lát nền.

Lát nền bằng đá granit 300×300. Vữa lót dùng vữa xi măng cát mác M75 theo thiết kế, gạch đ- ợc lát theo từng khu, phải cắt cho chuẩn xác.

*** Chuẩn bị:**

- Dọn vệ sinh mặt nền, kiểm tra cốt mặt nền hiện trạng, tính toán cốt hoàn thiện của mặt nền sau khi lát.
- Xác định độ dốc, chiều dốc theo quy định.
- Kiểm tra kích th- ớc phòng cần lát, chất l- ượng gạch lát.
- Làm mốc, bắt mỏ cho lớp vữa lót.
- Dùng ni vô truyền cốt hoàn thiện xuống nền đánh dấu bằng mực xung quanh t- ờng của phòng cần lát. Căn cứ vào cốt để làm mốc ở góc phòng và các mốc trung gian sao cho vừa một tầm th- ớc cán.
- Mặt phẳng các mốc phải làm đúng cốt hoàn thiện và độ dốc.

*** Lát gạch:**

- Sau khi kiểm tra độ vuông góc của mặt nền lát gạch hai đai vuông chữ thập từ cửa vào giữa phòng sao cho gạch trong phòng và hành lang phải khớp với nhau. Từ đó tính đ- ợc số gạch cần dùng xác định vị trí hoa văn nền.
- Căn cứ vào hàng gạch mốc căng dây để lát hàng gạch ngang. Để che mặt lát phẳng phải căng thêm dây cọc ở chính giữa mặt lát.
- Khi đặt viên gạch phải điều chỉnh cho phẳng với dây và đúng mạch gạch. Dùng cán búa gõ nhẹ gạch xuống, đặt th- ớc kết hợp với nivô để kiểm tra độ phẳng.

5. Công tác lắp cửa.

- Khung cửa đ- ợc lắp và chèn sau khi xây. Cánh cửa đ- ợc lắp sau khi trát t- ờng và lát nền. Vách kính đ- ợc lắp sau khi đã trát và quét vôi.

6. Công tác sơn bả.

- T- ờng sau khi trát đ- ợc chờ cho khô khoảng 7 ngày rồi tiến hành bả. Phải bả hai lớp tr- ớc rồi mới sơn hai lần, màu theo thiết kế. Bề mặt phải mịn không để lại gợn trên bề mặt của t- ờng. Sơn từ trên xuống d- ới.

*** Bả, 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) <5m
- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.
- Khi sơn, công nhân không đ- 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.

7. Các công tác khác

- Các công tác khác nh- công tác mái, lắp đ- ờng điện, điện thoại, ăngten vô tuyến, đ- ờng n- ớc, thiết bị vệ sinh, các ống điều không thông gió đ- ợc tiến hành sau khi đã

lắp cửa có khoá, các công việc đ- ợc thực hiện theo quy phạm của ngành và tính chất kỹ thuật của từng công tác.

CH- ƠG IV. TỔ CHỨC THI CÔNG

I. Đại c- ơng về tiến độ thi công:

1. Khái niệm:

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở đã nghiên cứu kỹ các biện pháp kỹ thuật thi công nhằm xác định trình tự tiến hành, quan hệ ràng buộc giữa các công tác với nhau; thời gian hoàn thành công trình. Đồng thời nó còn xác định nhu cầu về vật t-, nhân lực, máy móc thi công ở từng thời gian trong suốt quá trình thi công.

2. Vai trò, ý nghĩa của việc lập tiến độ thi công

- Xây dựng dân dụng và công nghiệp cũng nh- các ngành sản xuất khác muốn đạt đ- ợc những mục đích đề ra phải có một kế hoạch sản xuất cụ thể. Một kế hoạch sản xuất đ- ợc gắn liền với một trục thời gian ng- ời ta gọi đó là kế hoạch lịch hay tiến độ.

- Cụ thể hơn tiến độ là kế hoạch sản xuất đ- ợc thể hiện bằng biểu đồ; nội dung bao gồm các số liệu tính toán, các giải pháp đ- ợc áp dụng trong thi công bao gồm: công nghệ, thời gian, địa điểm, vị trí và khối l- ợng các công việc xây lắp và thời gian thực hiện chúng. Có hai loại tiến độ trong xây dựng là tiến độ tổ chức xây dựng do cơ quan t- vấn thiết kế lập và tiến độ thi công do đơn vị nhân thầu lập. Trong phạm vi đồ án, tiến độ đ- ợc lập là tiến độ thi công.

- Tiến độ có vai trò hết sức quan trọng trong tổ chức thi công, vì nó h- ớng tới các mục đích sau:

+ Kết thúc và đ- a vào các hạng mục công trình từng phần cũng nh- tổng thể vào hoạt động đúng thời hạn định tr- ớc.

+ Sử dụng hợp lý máy móc thiết bị

+ Giảm thiểu thời gian ứ đọng tài nguyên ch- a sử dụng

+ Lập kế hoạch sử dụng tối - u về cơ sở vật chất kỹ thuật phục vụ xây dựng

+ Cung cấp kịp thời các giải pháp có hiệu quả để tiến hành thi công công trình

+ Tập trung sự lãnh đạo vào các công việc cần thiết

+ Dễ tiến hành kiểm tra tiến trình thực hiện công việc và thay đổi có hiệu quả

3. Quy trình lập tiến độ thi công

- Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở biện pháp kỹ thuật thi công đã nghiên cứu kỹ nhằm ổn định: trình tự tiến hành các công tác, quan hệ ràng buộc giữa các hạng công tác với nhau, thời gian hoàn thành công trình, đồng thời xác định cả nh- cầu về nhân tài, vật lực cần thiết cho thi công vào những thời gian nhất định

- Thời gian xây dựng mỗi loại công trình lấy dựa theo những số liệu tổng kết của nhà n- ớc, hoặc đã đ- ợc quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu; tiến độ thi công vạch ra là nhằm đảm bảo hoàn thành công trình trong thời gian đó với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc nhân lực hợp lý.

- Để tiến độ đ- ợc lập thoả mãn nhiệm vụ đề ra, ng- ời cán bộ kỹ thuật có thể tiến hành theo quy trình sau đây:

3.1. Phân tích công nghệ thi công

- Dựa trên thiết kế công nghệ, kiến trúc và kết cấu công trình để phân tích khả năng thi công công trình trên quan điểm chọn công nghệ thực hiện các quá trình xây lắp hợp lý và sự cần thiết máy móc và vật liệu phục vụ thi công.

- Phân tích công nghệ xây lắp để lập tiến độ thi công do cơ quan xây dựng công trình thực hiện có sự tham gia của các đơn vị d- ối quyền.

3.2. Lập danh mục công việc xây lắp

- Dựa vào sự phân tích công nghệ xây dựng và những tính toán trong thiết kế sẽ đ- a ra đ- ợc một danh sách các công việc phải thực hiện. Tất cả các công việc này sẽ đ- ợc trình bày trong tiến độ của công trình.

3.3. Xác định khối l- ượng công việc

- Từ bản danh mục công việc cần thiết ta tiến hành tính toán khối l- ượng công tác cho từng công việc một. Công việc này dựa vào bản vẽ thi công và thuyết minh của thiết kế. Khối l- ượng công việc đ- ợc tính toán sao cho có thể dựa vào đó để xác định chính xác hao phí lao động cần thiết cho các công việc đã nêu ra trong bản danh mục.

3.4. Chọn biện pháp kỹ thuật thi công

- Trên cơ sở khối l- ượng công việc và điều kiện làm việc ta chọn biện pháp thi công. Trong biện pháp thi công - u tiên sử dụng cơ giới sẽ rút ngắn thời gian thi công cùng tăng năng suất lao động và giảm giá thành. Chọn máy móc nên tuân theo nguyên tắc “cơ giới hoá đồng bộ”. Sử dụng biện pháp thi công thủ công trong tr- ờng hợp điều kiện thi công không cho phép cơ giới hoá, khối l- ượng quá nhỏ hay chi phí tốn kém nếu dùng cơ giới.

3.5. Chọn các thông số tiến độ

- Tiến độ phụ thuộc vào ba loại thông số cơ bản là công nghệ, không gian và thời gian. Thông số công nghệ là: số tổ đội (dây chuyền) làm việc độc lập, khối l- ượng công việc, thành phần tổ đội (biên chế), năng suất của tổ đội. Thông số không gian gồm vị trí làm việc, tuyến công tác và phân đoạn. Thông số thời gian gồm thời gian thi công công việc và thời gian đ- a từng phần hay toàn bộ công trình vào hoạt động. Các thông số này liên quan với nhau theo quy luật chặt chẽ. Sự thay đổi mỗi thông số sẽ làm các thông số khác thay đổi theo và làm thay đổi tiến độ thi công.

3.6. Xác định thời gian thi công

- Thời gian thi công phụ thuộc vào khối l- ượng, tuyến công tác, mức độ sử dụng tài nguyên và thời hạn xây dựng công trình. Để đẩy nhanh tốc độ xây dựng, nâng cao hiệu quả cơ giới hoá phải chú trọng đến chế độ làm việc 2, 3 ca, những công việc chính đ- ợc - u tiên cơ giới hoá toàn bộ.

3.7. Lập tiến độ ban đầu

- Sau khi chọn giải pháp thi công và xác định các thông số tổ chức, ta tiến hành lập tiến độ ban đầu. Lập tiến độ bao gồm xác định ph- ơng pháp thể hiện tiến độ và thứ tự công nghệ hợp lý triển khai công việc.

3.8. Xác định chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật

- Tùy theo quy mô và yêu cầu của công trình mà đặt ra các chỉ tiêu về kinh tế kỹ thuật cần đạt đ- ợc. Do việc đảm bảo đồng thời cả hai yêu tố trên là khó khăn nh- ng việc lập tiến độ vẫn phải h- ớng tới mục tiêu đảm bảo thời gian thi công, chất l- ượng và giá thành công trình.

3.9. So sánh các chỉ tiêu của tiến độ vừa lập với chỉ tiêu đề ra

- Tính toán các chỉ tiêu của tiến độ ban đầu, so sánh chúng với hệ thống các chỉ tiêu đã đặt ra.

3.10. Tối - u tiến độ theo các chỉ số - u tiên

- Điều chỉnh tiến độ theo h- ớng tối - u, thoả mãn các chỉ tiêu đã đặt ra và mang tính khả thi trong thi công thực tế.

3.11. Tiến độ chấp nhận và lập biểu đồ tài nguyên

- Kết thúc việc đánh giá và điều chỉnh tiến độ, ta có đ- ợc 1 tiến độ thi công hoàn chỉnh và áp dụng nó để thi công công trình. Tài nguyên trong tiến độ có thể gồm nhiều loại:

nhân lực, máy thi công, nguyên vật liệu chính... Tiến hành lập biểu đồ tài nguyên theo tiến độ đã đặt ra.

II. Ph-ong pháp tối - u hoá biểu đồ nhân lực:

1. Lấy qui trình kỹ thuật làm cơ sở:

- Muốn có biểu đồ nhân lực hợp lý, ta phải điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp thời gian hoàn thành các quá trình công tác sao cho chúng có thể tiến hành nối tiếp song song hay kết hợp nh- ng vẫn phải đảm bảo trình tự kỹ thuật thi công hợp lý. Các ph-ong h- óng giải quyết nh- sau :

- Kết thúc của quá trình này sẽ đ- ợc nối tiếp ngay bằng bắt đầu của quá trình khác.
- Các quá trình nối tiếp nhau nên sử dụng cùng một nhân lực cần thiết.
- Các quá trình có liên quan chặt chẽ với nhau sẽ đ- ợc bố trí thành những cụm riêng biệt trong tiến độ theo riêng từng tầng một hoặc thành một cụm chung cho cả công trình trong tiến độ.

2. Lấy tổ đội chuyên nghiệp làm cơ sở :

- Tr- ớc hết ta phải biết số l- ợng ng- ời trong mỗi tổ thợ chuyên nghiệp. Th- ờng là: bê tông có từ 10÷12 ng- ời; sắt, mộc, nề, lao động cũng t- ơng tự. Cách thức thực hiện nh- sau:

+ Tổ hoặc nhóm thợ nào sẽ làm công việc chuyên môn ấy, làm hết chỗ này sang chỗ khác theo nguyên tắc là số ng- ời không đổi và công việc không chồng chéo hay đứt đoạn.

+ Có thể chuyển một số ng- ời ở quá trình này sang làm ở một quá trình khác để từ đó ta có thể làm đúng số công yêu cầu mà quá trình đó đã qui định.

+ Nếu gặp chồng chéo thì phải điều chỉnh lại. Nếu gặp đứt đoạn thì phải lấy tổ (hoặc nhóm) lao động thay thế bằng các công việc phụ để đảm bảo cho biểu đồ nhân lực không bị trùng sâu thất th- ờng.

III. Tính toán khối l- ợng các công tác chính :

- Theo các phân tr- ớc, ta đã tính toán đ- ợc khối l- ợng các công tác chính.
- Từ khối l- ợng trong bảng, ta tiến hành lập tiến độ thi công của công trình.
- Ch- ơng trình sử dụng : Microsoft Project.
- Cơ sở xác định tiêu hao tài nguyên: Định mức dự toán xây dựng cơ bản

1242/1998/QĐ _BXD.

IV. Triển khai các phần việc cụ thể trong lập tiến độ thi công công trình

1. Lập danh mục công việc :

- Dựa trên những biện pháp, công nghệ thi công đã đ- ợc lập cho từng phần của công trình, tiến hành liệt kê và xác lập mối quan hệ giữ các công việc cần tiến hành để thi công công trình.

a. Phân cọc thí nghiệm

- Sản xuất cọc thí nghiệm
- Xây dựng NĐH, chuẩn bị vật t- thi công
- Vận chuyển, ép cọc BTCT thí nghiệm

b. Phân Sản xuất cọc BTCT

- Sản xuất, lắp đặt cốt thép cọc
- Sản xuất, lắp dựng, tháo ván khuôn cọc
- Đúc bê tông cọc, đá 1x2

c. Phân ngầm

- Vận chuyển, ép và nổi cọc BTCT
- Đào móng, đập đầu cọc, vận chuyển đất thừa
- Bê tông lót móng
- Sản xuất lắp dựng cốt thép móng
- Ván khuôn móng
- Bê tông th- ơng phẩm đổ móng
- Tháo dỡ ván khuôn móng
- Xây móng gạch chỉ
- Cốt thép, ván khuôn, bê tông giằng móng
- Thi công bề phốt
- Lắp đất chân móng công trình

d. Phần thân tầng điển hình

- Gia công lắp dựng cốt thép cột
- Ván khuôn cột
- Đổ bê tông cột
- Ván khuôn dầm, sàn, cầu thang.
- Cốt thép dầm, sàn, cầu thang.
- Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang.
- Bảo d- ỡng bê tông
- Tháo ván khuôn thành dầm (sau khi đổ bê tông dầm, sàn 1 ngày)
- Tháo ván khuôn đáy dầm và sàn (sau khi đổ bê tông dầm, sàn 28 ngày)
- Xây t- ờng
- Lắp khung cửa (song song với công tác xây t- ờng)
- Đi đ- ờng điện n- ớc (sau khi xây t- ờng 7 ngày).
- Trát trong (sau khi xây t- ờng 7 ngày).
- Lát nền.
- Lắp cửa
- Sơn trong (sau trát trong 5 ngày).
- Trát ngoài.
- Sơn ngoài (sau trát 7 ngày).

c. Phần mái

- Đổ bê tông
- Láng vữa xi măng tạo dốc.
- Quét 2 lớp chống thấm vuông góc.
- Lát 2 lớp gạch lá nem.
- Xây t- ờng thu hồi.
- Trát t- ờng thu hồi.
- Lợp tôn mạ màu chống nóng.

2. Xác định khối l- ượng công việc

- Trên cơ sở các công việc cụ thể đã lập trong bảng danh mục, ta tiến hành xác định khối l- ượng cho từng công việc đó. Khối l- ượng công việc đ- ợc tính toán dựa trên các hồ sơ thiết kế kiến trúc, kết cấu đã có. Trong đồ án, khối l- ượng công việc đ- ợc tính chính xác cho các phần việc liên quan đến nhiệm vụ thiết kế kết cấu và thi công. Một số công việc khác do không có số liệu cụ thể và chính xác cho toàn công trình có thể lấy gần đúng.

3. Lập bảng tính toán tiến độ

- Bảng tính toán tiến độ bao gồm danh sách các công việc cụ thể, khối lượng công việc, hao phí lao động cần thiết, thời gian thi công và nhân lực cần chi phí cho công việc đó. Trên cơ sở các khối lượng công việc đã xác định, hao phí lao động được tính toán theo “Định mức 726”. Thời gian thi công và nhân công cho từng công việc được chọn lựa trong mối quan hệ tỉ lệ nghịch với nhau, đảm bảo thời gian thi công hợp lý và nhân lực được điều hoà trên công trường.

- Kết quả bảng tính toán thống kê khối lượng lao động được thể hiện theo bảng excel trong phần phụ lục

CHƯƠNG V. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

I. Cơ sở và mục đích tính toán:

1. Cơ sở:

- Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chủ yếu là phục vụ cho quá trình thi công xây dựng công trình. Vì vậy, việc thiết kế phải dựa trên các số liệu, tài liệu về thiết kế tổ chức thi công. Ở đây, ta thiết kế TMB cho giai đoạn thi công phần thân nên các tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công bao gồm :

+ Các bản vẽ về công nghệ: cho ta biết các công nghệ để thi công phần thân gồm công nghệ thi công bê tông thân dùng cần trục tháp, bơm bê tông, sử dụng bê tông thương phẩm, thi công ván khuôn dùng ván khuôn thép định hình... Từ các số liệu này làm cơ sở để thiết kế nội dung TMB xây dựng.

+ Các tài liệu về tổ chức: cung cấp số liệu để tính toán cụ thể cho những nội dung cần thiết kế. Đó là các tài liệu về tiến độ; biểu đồ nhân lực cho ta biết số lượng công nhân trong các thời điểm thi công để thiết kế nhà tạm và các công trình phụ; tiến độ cung cấp biểu đồ về tài nguyên sử dụng trong từng giai đoạn thi công để thiết kế kích thước kho bãi vật liệu.

+ Tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công là tài liệu chính, quan trọng nhất để làm cơ sở thiết kế TMB, tạo ra một hệ thống các công trình phụ hợp lý phục vụ tốt cho quá trình thi công công trình.

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công tiến độ thực hiện công trình ta xác định nhu cầu về vật tư, nhân lực, nhu cầu phục vụ.

- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế.

- Căn cứ tình hình thực tế và mặt bằng công trình ta bố trí các công trình phục vụ, kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ công tác thi công.

2. Mục đích:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công hợp lý trong dây chuyền sản xuất. Tránh hiện tượng chồng chéo khi thi công.

- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ cho thi công, tránh trường hợp lãng phí hoặc không đủ đáp ứng nhu cầu.

- Đảm bảo để các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc thiết bị được sử dụng một cách tiện lợi nhất.

- Đảm bảo để cự ly vận chuyển là ngắn nhất và số lần bốc dỡ là ít nhất.

- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

II. Thiết kế TMB xây dựng chung

Dựa vào số liệu căn cứ và yêu cầu thiết kế, tra cứu hết ta cần định vị công trình trên khu đất được cấp. Các công trình cần được bố trí trong giai đoạn thi công phần thân bao gồm:

1. Xác định vị trí công trình:

- Dựa vào mạng l-ới trục địa thành phố, các bản vẽ tổng mặt bằng quy hoạch, các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị trí công trình trong TMB xây dựng.

2. Bố trí các máy móc thiết bị:

- Máy móc thiết bị trong giai đoạn thi công thân gồm có:

- + Cần trục tháp
- + Máy vận chuyển lên cao (vận thăng).

Các máy trên hoạt động trong khu vực công trình. Do đó trong giai đoạn này không đặt một công trình cố định nào trong phạm vi công trình, tránh cản trở sự di chuyển, làm việc của máy.

+ Thùng chứa bê tông và các xe cung cấp bê tông th-ong phẩm đặt ở gần phía mặt đ-ờng.

+ Trạm trộn và máy trộn vữa bố trí gần máy vận thăng.

3. Bố trí hệ thống giao thông:

- Vì công trình nằm ngay sát mặt đ-ờng lớn, do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công tr-ờng. Hệ thống giao thông đ-ợc bố trí ngay sát và xung quanh công trình, ở vị trí trung gian giữa công trình và các công trình tạm khác. Đ-ờng đ-ợc thiết kế là đ-ờng một chiều (1 làn xe) với hai cổng ra vào ở phía đ-ờng Trần Đăng Ninh tiện lợi cho xe vào ra và vận chuyển, bốc xếp.

4. Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện:

- Trong giai đoạn thi công phần thân, các kho bãi cần phải bố trí gồm có: Kho thép, ván khuôn, kho xi măng, bãi cát cho công tác xây trát.

- Bố trí gần bề n-ớc để tiện cho việc trộn vữa xây, trát.

5. Bố trí nhà tạm:

- Nhà tạm bao gồm: phòng bảo vệ, đặt gần cổng chính; nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công tr-ờng; khu nhà nghỉ tr-a cho công nhân; các công trình phục vụ nh- trạm y tế, nhà ăn, phòng tắm, nhà vệ sinh đều đ-ợc thiết kế đầy đủ. Các công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, h-ớng ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo quá trình thi công. Bố trí gần đ-ờng giao thông công tr-ờng để tiện đi lại. Nhà vệ sinh bố trí cách ly với khu ở, làm việc và sinh hoạt và đặt ở cuối h-ớng gió.

6. Thiết kế mạng l-ới kỹ thuật:

- Mạng l-ới kỹ thuật bao gồm hệ thống đ-ờng dây điện và mạng l-ới đ-ờng ống cấp thoát n-ớc.

- Hệ thống điện lấy từ mạng l-ới cấp điện thành phố, đ-a về trạm điện công tr-ờng. Từ trạm điện công tr-ờng, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công tr-ờng.

- Mạng l-ới cấp n-ớc lấy trực tiếp ở mạng l-ới cấp n-ớc thành phố đ-a về trạm bơm n-ớc của công tr-ờng, phân phối cho các khu vực cần sử dụng. Hệ thống thoát n-ớc bao gồm thoát n-ớc m-a, thoát n-ớc thải sinh hoạt và n-ớc bẩn trong sản xuất.

- Tất cả các nội dung thiết kế trong TMB xây dựng chung trình bày trên đây đ-ợc bố trí cụ thể trên bản vẽ kèm theo.

III. Tính toán chi tiết TMB xây dựng**1. Tính toán đ-ờng giao thông****a. Sơ đồ vạch tuyến**

- Hệ thống giao thông là đ-ờng một chiều bố trí xung quanh công trình nh- hình vẽ trong tổng mặt bằng.

b. Kích thước mặt đường

- Trong điều kiện bình thường, với đường cho 2 làn xe chạy song song thì các thông số bề rộng của đường lấy như sau:

- + Bề rộng đường: $b = 6,5 \text{ m}$
- + Bề rộng lề đường: $c = 2 \cdot 1,25 = 2,5 \text{ m}$.
- + Bề rộng nền đường: $B = b + c = 9 \text{ m}$

- Với những chỗ đường do hạn chế về diện tích mặt bằng có thể thu hẹp mặt đường lại $B = 4 \text{ m}$ (không có lề đường). Để đảm bảo an toàn phương tiện vận chuyển qua đây phải đi với tốc độ chậm ($< 5 \text{ km/h}$) và đảm bảo không có người qua lại.

- Bán kính cong của đường ở những chỗ góc lấy là: $R = 15 \text{ m}$.
- Độ dốc mặt đường: $i = 3\%$.

2. Tính số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường:

* Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:

Theo biểu đồ tiến độ thi công vào thời điểm cao nhất :

$$A_{\max} = 260 \text{ ng-ời}$$

* Số công nhân làm việc ở các công phụ trợ:

$$B = m \frac{A}{100} = 20 \frac{260}{100} = 52 \text{ ng-ời}$$

* Số cán bộ công nhân kỹ thuật:

$$C = 4\%(A+B) = 4\%(260+52) = 12 \text{ ng-ời}$$

* Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = 5\%(A+B) = 5\%(260 + 52) = 15 \text{ ng-ời}$$

⇒ Tổng số cán bộ công nhân viên công trường :

$$G = 1,06(260 + 52 + 12 + 15) = 347 \text{ ng-ời}$$

3. Tính diện tích các công trình phục vụ:

a. Diện tích lán trại:

- Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công trình :

+ Số cán bộ là 7 ng-ời với tiêu chuẩn $4 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$.

⇒ Diện tích sử dụng là : $S = 7 \times 4 = 28 \text{ (m}^2\text{)}$

- Diện tích khu nghỉ ngơi: Do diện tích chật hẹp nên dự tính đáp ứng được 50% số ng-ời tại công trường. Diện tích tiêu chuẩn cho mỗi ng-ời là 1 m^2

⇒ Diện tích sử dụng là : $S = 50\%(260 + 52) \times 1 = 156 \text{ (m}^2\text{)}$

- Diện tích khu vệ sinh:

+ Tiêu chuẩn $0,25 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$.

⇒ Diện tích sử dụng là : $S = 0,25 \times 347 = 87 \text{ (m}^2\text{)}$

b. Diện tích kho bãi chứa vật liệu:

- Diện tích kho xi măng:

$$S = \frac{P}{N} = q \frac{T}{N} k$$

Trong đó:

N : Lượng vật liệu chứa trên một mét vuông kho.

k : Hệ số dùng vật liệu không điều hòa; $k = 1,2$.

q : Lượng xi măng sử dụng trong ngày cao nhất; $q = 2 \text{ (T)}$

T : Thời gian dự trữ trong 10 ngày.

Kích thước một bao xi măng : $0,4 \times 0,6 \times 0,2 \text{ m}$

Dự kiến xếp cao 1,6 m ; $N = 1,3 \text{ T/m}^2$

$$S = 2 \frac{10}{1,3} 1,2 = 36,9 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Diện tích bãi cát: Dự tính dự trữ cho 7 ngày.

$$S = q \frac{T}{N} k$$

Trong đó :

N : L- ượng vật liệu chứa trên một mét vuông kho; $N = 2 \text{ m}^3/\text{m}^2$

k : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $k = 1,2$.

q : L- ượng cát sử dụng trong ngày cao nhất; $q = 2,5 \text{ (m}^3\text{)}$

T : Thời gian dự trữ trong 7 ngày.

$$S = 2,5 \frac{7}{2} 1,2 = 16 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Khu gỗ và ván khuôn : Chọn $S = 60 \text{ m}^2$

Do địa hình chật hẹp nên các kho bãi đ- ọc đ- a vào trong tầng 1 của công trình.

4. Tính toán nhu cầu điện n- ớc phục vụ thi công và sinh hoạt:

a. Công suất các ph- ơng tiện thi công:

STT	Tên máy	Số l- ượng	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 : $P_1 = 105,4 \text{ KW}$

b. Công suất dùng cho điện chiếu sáng :

STT	Nơi tiêu thụ	Công suất cho 1 đơn vị (W)	Diện tích chiếu sáng	Công suất
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 : $P_2 = 3,08 \text{ KW}$

- Tổng công suất điện phục vụ cho công trình là :

$$P = 1,1(R_1 \sum P_1 / \cos\varphi + K_2 \sum P_2)$$

Trong đó :

1,1 : Hệ số kể đến sự tổn thất công suất trong mạch điện.

$\cos\varphi$: Hệ số công suất; $\cos\varphi = 0,75$.

$$K_1 = 0,75; K_2 = 1.$$

⇒ $P = 1,1(0,75 \times 105,4 / 0,75 + 1 \times 3,08) = 119,33 \text{ KW}$

c. Chọn tiết diện dây dẫn:

- 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 h- ớng 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 tr- ờng hợp sau:

- + Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng : $S = 1 \text{ mm}^2$.
 - + Dây nối với các thiết bị di động : $S = 2,5 \text{ mm}^2$.
 - + Dây nối với các thiết bị tĩnh trong nhà : $S = 2,5 \text{ mm}^2$.
 - + Dây nối với các thiết bị tĩnh ngoài nhà : $S = 4 \text{ mm}^2$.
- Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp:

$$S = 100 \cdot \Sigma P \cdot l / (k \cdot V_d^2 \cdot [\Delta u])$$

Trong đó:

ΣP : 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.

- 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 :

$$\Sigma P \cdot l = ql^2/2 = 1,1933 \times 100^2/2 = 5966,5 \text{ KWm}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$:

$$S = 100 \times 5966,5 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 5) = 14,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm²).

- 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 : $\Sigma P = 105,4 \text{ KW}$.

+ Tải trọng trên 1m đường dây :

$$q = 105,4/80 = 1,3175 \text{ KW/m}$$

+ Tổng mô men tải trọng :

$$\Sigma P \cdot l = ql^2/2 = 1,3175 \times 80^2/2 = 4216 \text{ KWm}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$:

$$S = 100 \times 4216 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 5) = 10,244 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm²).

- 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 đường dây :

$$q = 3,08/200 = 0,0154 \text{ KW/m}$$

+ Tổng mô men tải trọng :

$$\Sigma P \cdot l = ql^2/2 = 0,0154 \times 200^2/2 = 308 \text{ KWm}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$:

$$S = 100 \times 308 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 5) = 1,439 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 4 (mm²).

Vậy ta chọn dây dẫn cho mạng điện trên công trường là loại dây đồng có tiết diện $S = 16 \text{ mm}^2$ với $[I] = 300 \text{ A}$.

- Kiểm tra dây dẫn theo điều kiện cường độ với dòng 3 pha :

$$I = P/(1,73 \times U_d \times \cos\varphi)$$

Trong đó : $P = 119,33$ $\cos\varphi = 0,75$

$$\Rightarrow I = 119,33 \times 10^3 / (1,73 \times 380 \times 0,75) = 242 \text{ A} < [I] = 300 \text{ A}$$

Dây dẫn đảm bảo điều kiện c- ờng độ.

5. Tính toán mạng l- ới cấp n- ớc cho công tr- ờng:

- N- ớc phục vụ cho công tr- ờng đ- ọc lấy từ mạng l- ới cấp n- ớc của thành phố

a. Tổng l- u l- ợng n- ớc sử dụng trên công tr- ờng:

* L- ợng n- ớc thi công:

$$Q_{sx} = 1,2(S \times A \times K_g) / (3600 \times n)$$

Trong đó :

S: Số l- ợng các điểm sử dụng n- ớc.

A: L- ợng 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 : $200 \div 400 \text{ l/m}^3$

Căn cứ trên tiến độ thi công, ngày sử dụng n- ớc nhiều nhất là ngày trát trong.

L- ợng n- ớc cần thiết tính nh- sau:

+ Cho trạm trộn vữa : $18,5 \times 250 = 4625 \text{ l}$

+ N- ớc bảo d- ỡng cho bê tông : $18,5 \times 300 = 5550 \text{ l}$

Tổng cộng : $A = 10175 \text{ (l)} = 10,175 \text{ (m}^3)$

$$Q_{sx} = 1,2(10175 \times 1 \times 1,25) / (3600 \times 8) = 0,5299 \text{ (l/s)}$$

* L- ợng n- ớc sinh hoạt:

$$Q_{sh} = P \times n_1 \times K_g / (3600 \times n)$$

Trong đó:

P : L- ợng công nhân cao nhất trong ngày; $P = 145$ ng- ời.

n_1 : L- ợng n- ớc tiêu chuẩn cho một công nhân; $n_1 = 20 \text{ l/ng- ời.ngày}$

K_g : Hệ số không điều hoà; $K_g = 2,5$.

$n = 8$ giờ.

$$\Rightarrow Q_{sh} = 145 \times 20 \times 2,5 / (3600 \times 8) = 0,2517 \text{ (l/s)}$$

* L- ợng n- ớc phòng hoá:

- Với tổng số công nhân $P = 190$ ng- ời < 1000 nên ta có :

$$Q_{ph} = 5 \text{ (l/s)} > \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2}$$

\Rightarrow Tổng l- ợng n- ớc cần thiết :

$$Q = 1,05 \left(Q_{ph} + \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2} \right) = 1,05 \left(5 + \frac{0,5299 + 0,2517}{2} \right) = 2.5 \text{ l/s}$$

b. Xác định tiết diện ống dẫn n- ớc :

- Đ- ờng kính ống cấp n- ớc :

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 2.5}{3,14 \times 1 \times 1000}} = 0,0845 \text{ m}$$

- Vậy ta chọn đ- ờng kính ống cấp n- ớc cho công trình đối với ống cấp n- ớc chính là ống trộn $\Phi 100 \text{ mm}$.

- Các ống phụ đến địa điểm sử dụng là $\Phi 32 \text{ mm}$. Đoạn đầu và cuối thu hẹp thành $\Phi 15 \text{ mm}$.

CH- ONG VI. AN TOÀN LAO ĐỘNG

I. An toàn lao động khi thi công ép cọc:

- Khi thi công ép cọc cần phải huấn luyện 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 cọc, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.
- Các khối đối trọng phải đ- ọc chống xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không đ- ọc để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thi công và 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...

II. An toàn lao động trong thi công đào đất:

1. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch:

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi ng- ời đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.
- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.
- Không đ- ọc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.
- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ- ọc dùng dây cáp đã nối.
- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải > 1m.
- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dùng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

2. Đào đất bằng thủ công:

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr- ợt, ngã.
- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều ng- ời cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng- ời này và ng- ời kia đảm bảo an toàn.
- Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng- ời làm việc ở bên d- ới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời ở bên d- ới.

III. An toàn lao động trong công tác bê tông:

1. Dụng lắp, tháo dỡ dàn giáo:

- Không đ- ọc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng
- Khe 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- ọc 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°
- 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- hổng 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.

2. Công tác gia công, lắp dựng coffa:

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ- ọc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ- ọc duyệt.

- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cấu lắp và khi cấu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.

- Không đ- ọc 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 coffa.

- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiều 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, nếu có h- ỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép:

- Gia công cốt thép phải đ- ọc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải đ- ọc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai phía 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 30cm.

- 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.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ọc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện.

4. Đổ và đầm bê tông:

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ọc 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 gắng, ủng.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm

+ Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc

+ Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải đi- ọc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

5. Bảo d- ỡng bê tông:

- Khi bảo d- ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đi- ọc đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không đi- 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.

6. Tháo dỡ coffa:

- Chỉ đi- ọc tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ qui định theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phẳng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.
- Tr- 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 coffa.
- Khi tháo coffa phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đi- ọc để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải đi- 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. Công tác làm mái :

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.
- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.
- Khi xây t- ờng chắn mái, làm máng n- ớc cần phải có dàn giáo và l- ới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có ng- ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d- ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng- ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

V. Công tác xây và hoàn thiện :

1. Xây t- ờng:

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.
- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t- ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t- ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng- ời có thể lọt qua đi- ọc.
- Không đi- ọc phép :
 - + Đứng ở bờ t- ờng để xây
 - + Đi lại trên bờ t- ờng
 - + Đứng trên mái hất 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.

2. Công tác hoàn thiện:

- Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h- ướng 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 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.
- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

*** Quét vôi, sơn:**

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m
- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.
- Khi sơn, công nhân không đ- 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.