

II. XÁC ĐỊNH SƠ BỘ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH.....	14
II.1. Chọn sơ bộ kích thước sàn:	14
II.2. Chọn sơ bộ kích thước dầm:.....	15
II.3. Chọn sơ bộ kích thước cột.....	16
II.4. Chọn kích thước tầng.....	18
III.XÁC ĐỊNH TẢI TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH.....	18
III.1.TÍNH TẢI	18
III.1.1. Tính tải sàn.....	18
III.1.2. Tính tải sàn nhà xe.....	18
III.1.3. Tính tải sàn nhà WC	19
III.1.4. Tính tải sàn mái.....	19
III.1.5. Tính tải cầu thang.....	20
III.1.6. Trọng lượng bản thân dầm.....	21
III.1.7. Trọng lượng tầng ngăn và tầng bao che.....	21
III.1.8. Tính tải lan can với tay vịn bằng thép.....	22
III.1.9. Tính tải cột.....	22
III.2.HOẠT TẢI.....	23
III.3.XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG GIÓ TÍNH.....	24
IV.CÁC SƠ ĐỒ CỦA KHUNG NGANG	25
IV.1.SƠ ĐỒ HÌNH HỌC CỦA KHUNG NGANG	25
IV.2.SƠ ĐỒ KẾT CẤU CỦA KHUNG NGANG	26
V.XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÍNH TÁC DỤNG LÊN KHUNG	27
V.1.TẦNG 1	28
V.2.TẦNG 2	32
V.3.TẦNG 3	35
V.4.TẦNG 4,5,6	38
V.5.TẦNG 7	42
V.6.TẦNG 8	46
V.7.TẦNG MÁI	48
VI.XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG	50
VI.1.HOẠT TẢI 1	51
VI.1.1.TẦNG 1	51
VI.1.2.TẦNG 2	53

VI.1.3.TẦNG 3	54
VI.1.4.TẦNG 4,6	55
VI.1.5.TẦNG 5,7	57
VI.1.6.TẦNG 8	58
VI.1.7.TẦNG MÁI	59
VI.2.HOẠT TẢI 2	60
VI.2.1.TẦNG 1	60
VI.2.2.TẦNG 2	61
VI.2.3.TẦNG 3	63
VI.2.4.TẦNG 4,6	64
VI.2.5.TẦNG 5,7	66
VI.2.6.TẦNG 8	67
VI.2.7.TẦNG MÁI.....	68
VII.TÍNH TOÁN NỘI LỰC CHO CÁC CẤU KIỆN TRÊN KHUNG	69
VII.1.TẢI TRỌNG NHẬP VÀO	69
VII.1.1.Tải trọng tĩnh	69
VII.1.2.Hoạt tải	69
VII.1.3.Tải trọng gió	69
VII.2.KẾT QUẢ CHẠY MÁY NỘI LỰC	69
VIII.TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CÁC CẤU KIỆN	70
VIII.1.TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM KHUNG	70
VIII.1.1.Tính toán cốt thép cho dầm (phần tử D1)	70
VIII.1.1.1.Tính toán cốt thép dọc	71
VIII.1.1.2.Tính toán cốt thép đai	73
VIII.1.1.3.Tính toán cốt thép treo	75
VIII.1.2.Tính toán cốt thép cho dầm (phần tử D2)	76
VIII.1.2.1.Tính toán cốt thép dọc	76
VIII.1.2.2.Tính toán cốt thép đai	78
VIII.1.2.3.Tính toán cốt thép treo	79
VIII.1.3.Tính toán cốt thép cho dầm (phần tử D10)	80
VIII.1.3.1.Tính toán cốt thép dọc	81
VIII.1.3.2.Tính toán cốt thép đai	83
VIII.1.3.3.Tính toán cốt thép treo	84
VIII.1.4.Tính toán cốt thép cho dầm (phần tử D11)	85

VIII.1.4.1.Tính toán cốt thép dọc	85
VIII.1.4.2.Tính toán cốt thép đai	87
VIII.1.4.3.Tính toán cốt thép treo	88
VIII.1.5.Tính toán cốt thép cho dầm (phần tử D19)	89
VIII.1.5.1.Tính toán cốt thép dọc	89
VIII.1.5.2.Tính toán cốt thép đai	91
VIII.1.5.3.Tính toán cốt thép treo	92
VIII.1.6.Tính toán cốt thép cho dầm (phần tử D20)	94
VIII.1.6.1.Tính toán cốt thép dọc	94
VIII.1.6.2.Tính toán cốt thép đai	96
VIII.1.6.3.Tính toán cốt thép treo	97
VIII.2.TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT	98
VIII.2.1.Tính toán cốt thép cho cột (phần tử C1)	98
VIII.2.1.1.Tính toán cốt thép đai	101
VIII.2.2.Tính toán cốt thép cho cột (phần tử C2)	102
VIII.2.2.1.Tính toán cốt thép đai	104
VIII.2.3.Tính toán cốt thép cho cột (phần tử C13)	104
VIII.2.3.1.Tính toán cốt thép đai	106
VIII.2.4.Tính toán cốt thép cho cột (phần tử C14)	108
VIII.2.4.1.Tính toán cốt thép đai	110
VIII.2.5.Tính toán cốt thép cho cột (phần tử C25)	111
VIII.2.5.1.Tính toán cốt thép đai	113
VIII.2.6.Tính toán cốt thép cho cột (phần tử C26)	114
VIII.2.6.1.Tính toán cốt thép đai	116

PHẦN 2:TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

I.QUAN ĐIỂM TÍNH TOÁN	118
II.THIẾT KẾ BÊ TÔNG CỐT THÉP SÀN	118
II.1.LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG 4	118
II.2.XÁC ĐỊNH KÍCH TH- ỚC	118
II.3.XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG	119
II.3.1.Xác định tải trọng (Tĩnh tải + Hoạt tải)	119
II.4.TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN	119
II.4.1.Chọn vật liệu	119
II.4.2.Tính toán cốt thép ô sàn O3 (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)	119

II.4.3.Tính toán ô bản : Sàn vệ sinh (Tính theo sơ đồ dàn hồi)	121
II.4.3.1 Tính toán ô bản : O4	121

PHẦN 3:TÍNH TOÁN CẦU THANG

I.ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU	125
II.THIẾT KẾ BÊ TÔNG CỐT THÉP CẦU THANG	125
II.1.LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG.....	125
II.2.XÁC ĐỊNH KÍCH TH- ỚC CÁC CẤU KIỆN	125
II.3.XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG	126
II.3.1.Xác định tải trọng bản thang	126
II.3.2.Xác định tải trọng bản chiếu nghỉ, chiếu tới	127
II.3.3.Xác định tải trọng truyền vào cốn thang	127
II.4.TÍNH TOÁN CỐT THÉP CÁC CẤU KIỆN.....	128
II.4.1.Chọn vật liệu	128
II.4.2.Tính toán bản thang B_T (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)	128
II.4.3.Tính toán bản chiếu nghỉ B_{CN} (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)	129
II.4.4.Tính toán bản chiếu tới B_{CT} (Tính theo sơ đồ khớp dẻo).....	129
II.4.5.Tính toán cốn thang.....	130
II.4.6.Tính toán dầm chiếu nghỉ D_{CN}.....	131
II.4.7.Tính toán dầm chiếu tới D_{CT}	133

PHẦN 4:TÍNH TOÁN MÓNG

I.GIỚI THIỆU VỀ LÁT CẮT ĐỊA CHẤT	134
I.1.Xử lý về các số liệu địa chất.....	134
I.1.1.Lớp đất thứ nhất : dày 7m	134
I.1.2.Lớp đất thứ 2 : dày 10m	135
I.1.3.Lớp đất thứ 3 : dày 18m	136
I.1.4.Lớp đất thứ 4.....	137
I.2.Đánh giá về điều kiện địa chất	138
I.3.Lựa chọn ph- ơng án móng	138
II.THIẾT KẾ MÓNG CỌC ĐÀI THẤP	140
II.1.Nội lực để tính toán.....	140
II.2.Tính toán sức chịu tải của cọc chịu nén	140
II.2.1.Theo điều kiện bền vật liệu	140

II.2.2.Tính toán sức chịu tải của cọc theo chỉ tiêu cơ lý của nền	141
II.2.3.Xác định sức chịu tải theo kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh	143
II.3.Tính toán cọc trục 3C	144
II.3.1.Tính toán số l- ợng cọc d- ới đài cọc trục 3C	143
II.3.2..Kiểm tra tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp	145
II.3.3..Kiểm tra sức chịu tải của cọc	145
II.3.4..Kiểm tra móng cọc theo khối móng quy - ớc	146
II.3.5..Kiểm tra đài	150
II.3.6..Tính toán cốt thép cho đài cọc trục 3C	150
II.4.Tính toán cọc trục 3D	152
II.4.1.Tính toán số l- ợng cọc d- ới đài cọc trục 3D	152
II.4.2..Kiểm tra tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp	153
II.4.3..Kiểm tra sức chịu tải của cọc	153
II.4.4..Kiểm tra móng cọc theo khối móng quy - ớc	154
II.4.5..Kiểm tra đài	158
II.4.6..Tính toán cốt thép cho đài cọc trục 3D	159

THI CÔNG (45%)

PHẦN 1.THİ CÔNG PHẦN NGẦM

I.1. THI CÔNG CỌC	162
<i>I.1.1. Phân tích và đánh giá ph- ơng án thi công cọc khoan nhồi</i>	<i>162</i>
<i> I.1.1.1. Ưu điểm.....</i>	<i>162</i>
<i> I.1.1.2. Nh- ợc điểm.....</i>	<i>162</i>
<i> I.1.2. Các ph- ơng án thi công cọc khoan nhồi.....</i>	<i>163</i>
.....	
<i> I.1.2.1. Ph- ơng pháp khoan thổi rửa (hay tuần hoàn).....</i>	<i>163</i>
<i> I.1.2.2. Ph- ơng pháp khoan dùng ống vách</i>	<i>163</i>
<i> I.1.2.3. Ph- ơng pháp khoan gàu trong dung dịch Bentonite.....</i>	<i>164</i>
<i> I.1.3. Trình tự thi công cọc khoan nhồi.....</i>	<i>165</i>
<i> I.1.3.1. B- ớc 1 : Công tác chuẩn bị</i>	<i>165</i>
<i> I.1.3.2. B- ớc 2: Xác định vị trí tìm cọc.....</i>	<i>166</i>
<i> I.1.3.3. B- ớc 3: Hạ ống vách.....</i>	<i>166</i>
<i> I.1.3.4. B- ớc 4: Khoan tạo lỗ</i>	<i>168</i>
<i> I.1.3.5. B- ớc 5: Xác nhận độ sâu hố khoan, nạo vét đáy hố</i>	<i>169</i>

<i>I.1.3.6. B- ớc 6: Lắp đặt và hạ lồng cốt thép.....</i>	<i>169</i>
<i>I.1.3.7. B- ớc 7: Lắp ống đỡ bê tông</i>	<i>170</i>
<i>I.1.3.8. B- ớc 8 : Xử lý đáy hố khoan.....</i>	<i>170</i>
<i>I.1.3.9. B- ớc 9 : Đổ bê tông cọc khoan nhồi</i>	<i>171</i>
<i>I.1.3.10. B- ớc 10 : Rút ống vách tạm.....</i>	<i>172</i>
<i>I.1.4. Những yêu cầu kỹ thuật.....</i>	<i>173</i>
<i>I.1.4.1. Chất l- ợng dung dịch Bentonite</i>	<i>173</i>
<i>I.1.4.2. Chất l- ợng bê tông.....</i>	<i>174</i>
<i>I.1.4.3. Yêu cầu về chất l- ợng cốt thép</i>	<i>174</i>
<i>I.1.5. Kiểm tra vị trí và chất l- ợng cọc sau khi thi công</i>	<i>174</i>
<i>I.1.5.1. Kiểm tra vị trí cọc.....</i>	<i>174</i>
<i>I.1.5.2. Kiểm tra các văn bản nghiệm thu quá trình thi công cọc.....</i>	<i>175</i>
<i>I.1.5.3. Kiểm tra chất l- ợng cọc đã thi công trên hiện tr- ờng</i>	<i>175</i>
<i>I.1.6. Quy trình thí nghiệm nén tĩnh.....</i>	<i>175</i>
<i>I.1.6.1. Gia tải b- ớc 1</i>	<i>175</i>
<i>I.1.6.2. Gia tải b- ớc 2.....</i>	<i>175</i>
<i>I.1.6.3. Báo cáo kết quả thử tĩnh</i>	<i>177</i>
<i>I.1.6.4. Thí nghiệm sức chịu tải bị dừng khi</i>	<i>177</i>
<i>I.1.6.5. Cọc bị coi là phá hoại khi.....</i>	<i>177</i>
<i>I.1.7. Tính toán khối l- ợng thi công cọc khoan nhồi.....</i>	<i>177</i>
<i>I.1.7.1. Thể tích bê tông (cho một c).....</i>	<i>177</i>
<i>I.1.7.2. Khối l- ợng cốt thép cho một cọc.....</i>	<i>177</i>
<i>I.1.7.3. L- ợng đất khoan cho một cọc.....</i>	<i>178</i>
<i>I.1.7.4. L- ợng bentonite yêu cầu cho một cọc</i>	<i>178</i>
<i>I.1.8. Tính toán thời gian thi công một cọc</i>	<i>178</i>
<i>I.1.9. Xác định máy và nhân công thi công (tính cho một cọc).....</i>	<i>179</i>
<i>I.1.9.1. Máy khoan đất.....</i>	<i>179</i>
<i>I.1.9.2. Mũi khoan đất</i>	<i>179</i>
<i>I.1.9.3. Trạm trộn bentonite</i>	<i>180</i>
<i>I.1.9.4. Chọn cầu nâng hạ lồng thép.....</i>	<i>180</i>
<i>I.1.9.5. Chọn ô tô đổ đất (tính cho một ca máy)</i>	<i>180</i>

1.1.9.6. Các máy móc thiết bị khác	181
1.1.9.7. Nhân công phục vụ.....	182
I.2. Thi công móng	
I.2.1. Công tác thi công t-ờng cừ chắn đất	182
1.2.1.1. Hạ t-ờng cừ	182
1.2.1.2. Tính toán hệ thống chống giữ cho t-ờng cừ.	185
I.2.2. Công tác thi công đất.	187
1.2.2.1. Chọn ph-ơng án thi công đất	187
1.2.2.2. Chọn máy thi công	189
1.2.2.3. Tính số công đào đất.....	191
I.2.3. Thi công đài cọc và giằng móng	191
1.2.3.1. Chọn ph-ơng pháp xử lý bê tông đầu cọc	191
1.2.3.2. Thi công bê tông lót	192
1.2.3.3. Công tác cốt thép móng	194
1.2.3.4. Công tác ván khuôn móng.....	195
1.2.3.5. Công tác đổ bê tông đài giằng.....	199
1.2.3.6. Biện pháp đổ, đầm và bảo d-ỡng bê tông móng	201
1.2.3.7. Công tác tháo ván khuôn giằng, đài.....	201
1.2.3.8. Công tác lấp đất hố móng.....	202
1.2.3.9. Đổ sàn tầng hầm.....	203
I.2.4. Bảng thống kê khối l-ợng móng.....	204
I.2.5. An toàn ao động khi thi công phần ngầm:	204
1.2.5.1. Công tác đào đất	204
1.2.5.2. Công tác khoan cọc.....	205
1.2.5.3. Công tác ván khuôn móng.....	205

PHẦN II. THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN

II.1. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG VÁN KHUÔN	206
II.1.1. Thi công cột.....	206
II.1.1.1. Tính toán ván khuôn cột	206
II.1.1.2. Lắp dựng ván khuôn cột	210
II.1.1.3. Công tác bê tông cột	211

II.1.2. Thi công sàn.....	212
II.1.2.1. Tính toán ván khuôn sàn	212
II.1.2.2.Trình tự lắp dựng ván khuôn sàn	214
II.1.2.3. Công tác cốt thép và bê tông sàn	214
II.1.3. Thi công dầm.....	214
II.1.3.1. Tính toán ván khuôn dầm	215
II.1.3.2. Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm	218
II.1.3.3. Công tác cốt thép và đổ bê tông dầm	219
II.1.4. Thi công lõi thang máy.....	219
II.1.4.1. Tính toán ván khuôn lõi thang máy.....	219
II.1.4.2. Lắp dựng ván khuôn lõi	222
II.1.4.3. Công tác bê tông lõi.	222
II.2.So sánh lựa chọn phương án thi công	
II.2.1. Phương án 1: Ván khuôn gỗ.....	223
II.2.2. Phương án 2: Ván khuôn thép.....	223
II.2.3. Phương án 3: Ván khuôn gỗ dán khung sườn thép	223
II.3.tính toán chọn máy thi công	
II.3.1. Chọn cần trục tháp	224
II.3.1.1.Tính toán khối lượng vận chuyển	225
II.3.1.2.Chọn cần trục tháp	225
II.3.2. Chọn vận thăng :	228
II.3.2.1. Thăng tải chở vật liệu.....	228
II.3.2.2. Thăng tải vận chuyển ng-ời lên cao.....	230
II.3.3. Máy trộn vữa xây, trát	230
II.3.4. Chọn đầm dùi cho cột và dầm.....	231
II.3.5. Chọn đầm bàn cho bê tông sàn.	232
II.4. KỸ THUẬT XÂY TRÁT , ỐP LÁT HOÀN THIỆN	232
II.4.1.Công tác xây.....	232
II.4.2.Công tác trát.....	236
II.4.3. Công tác láng	238
II.4.4.Công tác ốp, lát.....	238
II.5.AN TOÀN LAO ĐỘNG KHI THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN..	
.....	240
II.5.1.An toàn khi xây tường.....	240
II.5.2.An toàn lao động trong công tác cốp pha	240

II.5.2.1. Gia công chế tạo cốt pha	240
II.5.2.2. Khi lắp đặt cốt pha	241
II.5.2.3. Tháo dỡ cốt pha	241
II.5.3. An toàn lao động trong công tác cốt thép	241
II.5.3.1. Biện pháp trong gia công	241
II.5.3.2. Biện pháp trong lắp đặt	242
II.5.4. An toàn trong công tác bê tông	242
II.5.4.1. Biện pháp an toàn khi trộn bê tông bằng máy	242
II.5.4.2. An toàn khi vận chuyển, đổ bê tông	242

PHẦN III. TỔ CHỨC XÂY DỰNG

III.1. Lập tiến độ thi công	245
III.1.1. Lựa chọn phương pháp lập tiến độ.	245
III.1.2. Tiến độ thi công công trình	245
III.1.2.1. Thi công phần ngầm	245
III.1.2.2. Thi công tầng hầm	249
III.1.2.3. Thi công phần thân	250
III.1.2.4. Thi công phần mái.	252
III.1.2.5. Phần hoàn thiện	252
III.2. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG	253
III.2.1. Định trên công trình	253
III.2.2. Thiết kế kho bãi công trình	254
III.2.2.1. Diện tích kho bãi	254
III.2.2.2. Tính toán lán trại công trình	256
III.2.3. Tính toán điện, nước phục vụ công trình	257
III.2.3.1. Tính toán cấp điện cho công trình	257
III.2.3.2. Tính toán cấp nước cho công trình	260
III.3. MỘT VÀI ĐIỂM VỀ CÔNG TÁC AN TOÀN	262
III.3.1. An toàn thi công công tác đất	262
III.3.2. Vệ sinh an toàn lao động trong quá trình thi công	262
III.3.3. Biện pháp an toàn khi thi công bê tông cốt thép	262
III.3.4. Biện pháp an toàn khi hoàn thiện	262
III.3.5. Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy móc	262
III.3.6. Công tác vệ sinh môi trường	262

PHẦN IV : LẬP DỰ TOÁN

IV.1.CƠ SỞ LẬP DỰ TOÁN267

**IV.2 LẬP BẢNG DỰ TOÁN CHI TIẾT VÀ BẢNG TỔNG HỢP KINH PHÍ CHO
PHẦN TẦNG ĐIỂN HÌNH (TẦNG 4)267**

PHẦN V : KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

V.1. KẾT LUẬN268

V.2. KIẾN NGHỊ268

LỜI NÓI ĐẦU

Trong sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá của đất nước, ngành xây dựng cơ bản đóng một vai trò hết sức quan trọng. Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của mọi lĩnh vực khoa học và công nghệ, ngành xây dựng cơ bản đã và đang có những bước tiến đáng kể. Để đáp ứng được các yêu cầu ngày càng cao của xã hội, chúng ta cần một nguồn nhân lực trẻ là các kỹ sư xây dựng có đủ phẩm chất và năng lực, tinh thần cống hiến để tiếp bước các thế hệ đi trước, xây dựng đất nước ngày càng văn minh và hiện đại hơn.

Sau 5 năm học tập và rèn luyện tại trường Đại Học DL Hải Phòng, đồ án tốt nghiệp này là một dấu ấn quan trọng đánh dấu việc một sinh viên đã hoàn thành nhiệm vụ của mình trên ghế giảng đường Đại Học. Trong phạm vi đồ án tốt nghiệp của mình, em đã cố gắng để trình bày toàn bộ các phần việc thiết kế và thi công công trình: “**TRỤ SỞ UBND QUẬN HỒNG BÀNG _HP**”. Nội dung của đồ án gồm 12 chương:

- Chương 1: Giới thiệu chung về công trình.
- Chương 2: Lựa chọn giải pháp kết cấu.
- Chương 3: Tính toán bản sàn.
- Chương 4: Tính toán dầm.
- Chương 5: Tính toán cột.
- Chương 6: Tính toán cầu thang.
- Chương 7: Tính toán nền móng.
- Chương 8: Thi công phần ngầm.
- Chương 9: Kỹ thuật thi công phần thân.
- Chương 10: Tổ chức thi công.
- Chương 11: Lập dự toán công trình.
- Chương 12: Kết luận và kiến nghị.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy, cô trường Đại học DL Hải Phòng đã tận tình giảng dạy, truyền đạt những kiến thức quý giá của mình cho em cũng như các bạn sinh viên khác trong suốt những năm học qua. Đặc biệt, đồ án tốt nghiệp này cũng không thể hoàn thành nếu không có sự tận tình hướng dẫn của thầy.

ThS. Trần Dũng – Bộ môn Xây Dựng Dân Dụng Và Công Nghiệp

ThS. Trần Anh Tuấn – Bộ môn Xây Dựng Dân Dụng Và Công Nghiệp

ThS. Ngô Văn Hiến - Bộ môn Xây Dựng Dân Dụng Và Công Nghiệp

KIẾN TRÚC

(10%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

: TH.S.TRẦN DŨNG

SINH VIÊN THỰC HIỆN

: LÊ VĂN TUẤN

MSV

: 1113104017

NHIỆM VỤ :

- 1. Tổng mặt bằng công trình.**
- 2. Mặt bằng các tầng .**
- 3. Mặt đứng công trình**
- 4. Mặt cắt công trình**

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

- 1. BV 01 : Tổng mặt bằng.**
- 2. BV 02, BV 03 : Mặt bằng các tầng.**
- 3. BV 04 : Mặt đứng công trình.**
- 4. BV 05,BV 06 : Mặt cắt công trình.**

I.1.GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH.

Trụ sở UBND. Quận Hồng Bàng là một trong số các công trình đ- ợc thành phố Hải Phòng đầu t- và xây dựng hiện đại nhằm đ- a bộ mặt chính quyền đổi mới và giải quyết các công việc liên quan đến các chính sách nhà n- ớc một cách nhanh gọn, thuận tiện, tạo điều kiện thúc đẩy kính tế thành phố phát triển,đ- a thành phố Hải Phòng là đô thị loại một hàng đầu miền Bắc

Công trình đ- ợc xây dựng trên diện tích 4000m² . Gồm 9 tầng, trong đó có 1 tầng hầm, tầng 1 dùng làm gara để xe, tầng 2-7 là các văn phòng làm việc, tầng mái chứa các thiết bị kĩ thuật điện n- ớc

Công trình có 2 thang máy, 1 thang bộ phục vụ cho cho việc đi lại một cách nhanh chóng thuận tiện

I.2.ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ XÃ HỘI

I.2.1.Điều kiện tự nhiên:

Công trình đ- ợc xây dựng trên mảnh đất trống bằng phẳng của thành phố . Nền đất t- ơng đối tốt. Theo báo cáo kết quả khoan khảo sát của Trung tâm nghiên cứu Địa chất kỹ thuật của sở Địa chính nhà đất lập với chiều sâu nghiên cứu 45m, đất d- ới nền

Công trình đ- ợc chia làm 4 lớp gồm :

- * Lớp 1 phân bố từ độ sâu 0,0m cho đến độ sâu 7 m là lớp đất sét
- * Lớp 2 phân bố từ độ sâu 7m đến 17m là lớp đất sét pha
- * Lớp 3 phân bố từ độ sâu 17m đến 35m là lớp đất cát hạt nhỏ
- * Lớp 4 là lớp cát sỏi sạn ch- a gập đáy trong phạm vi độ sâu lỗ khoan 15m

Mực n- ớc d- ới đất: Mực n- ớc ngầm ở độ sâu -8,1m so với cos thiên nhiên

I.2.2.Điều kiện kinh tế xã hội:

Trong công cuộc xây dựng và phát triển đất n- ớc hiện nay, việc giải quyết các vấn đề liên quan tới các thủ tục hành chính nhanh gọn là một điều cần thiết và cấp bách. Để mọi ng- ời dân và các doanh nghiệp thuận tiện trong việc này thành phố đã quyết định đầu t- xây dựng không chỉ về phong cách làm việc mà còn ở quy mô cơ sở vậ chất tại các cơ quan hành chính của nhà n- ớc. Trong đó quận Hồng Bàng ,một quận quan trọng của thành phố cũng đ- ợc đầu t- xây d- ng một cách mạnh mẽ về trụ sở UBND với hi vọng tạo sự làm việc thuận tiện nhanh gọn hiện đại, tạo sự thúc đẩy phát triển kinh tế chung cho thành phố, đ- a thành phố Hải

Phòng thành một đô thị hàng đầu miền Bắc. Trụ sở UBND đ- ợc đầu t- xây dựng hiện đại

Công trình là nơi tập chung bộ máy chính quyền quan trọng của quận Hồng Bàng, giải quyết mọi vấn đề của ng- ời dân và các doanh nghiệp đóng trên địa bàn cũng nh- các doanh nghiệp muốn đầu t- liên quan đến các thủ tục hành chính

Công trình mang một dáng vẻ hiện đại, đ- ợc tạo nên bởi sự kết hợp hài hòa của gạch trần màu be sữa nhạt thô sơ với hệ thống khung nhôm cửa kính hiện đại - tạo đ- ợc ấn t- ợng khá độc đáo, lạ mắt và có nét uy nghiêm của cơ quan pháp luật của nhà n- ớc. Công trình còn đảm bảo đ- ợc các yêu cầu thuận tiện trong sử dụng dụng, hợp lý về công năng và đảm bảo đ- ợc các yêu cầu về kinh tế khi đ- a công trình vào khai thác, sử dụng.

Mặt đứng chính của công trình quay về h- ướng nam, là nơi đi qua của tuyến đ- ờng chính đi xuyên qua trung tâm thành phố, thuận lợi cho việc giao thông đi lại, cả trong giai đoạn xây dựng công trình lẫn khi đ- a công trình vào vận hành, khai thác.

Toàn công trình là sự kết hợp của các mảng kiến trúc t- ờng chùng nh- đối lập nhau. Sự đối lập giữa các mảng đặc là các t- ờng sơn màu be sữa nhạt mang vẻ đẹp vừa hiện đại, vừa truyền thống. Đối lập với các mảng rộng là các ô cửa kính có kích th- ớc to, vừa và nhỏ bằng kính phản quang màu lục nhạt, tạo cho công trình những mảng không gian linh hoạt, hiện đại.

Để phục vụ cho yêu cầu giao thông đi lại trong công trình, công trình có các hành lang chạy ngang, dọc trong các tầng, dẫn tới các văn phòng làm việc của cơ quan. Phục vụ cho giao thông theo ph- ơng đứng, công trình có 2 thang máy lên xuống, chủ yếu là phục vụ cho việc đi lại của viên chức của các văn phòng. Công trình còn có một thang bộ, góp phần mở rộng việc giao thông thuận tiện giữa các tầng.

I.3.GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

I.3.1. Mặt bằng các tầng.

☞ *Tầng hầm:* Ở cao trình -3.30 m có chiều cao tầng hầm là 3,3 m, là nơi làm gara ô tô, xe máy.

Một đường dốc có độ dốc 25% dẫn xuống theo mặt bên của công trình để sử dụng làm đường cho các xe ô tô đi xuống tầng hầm. Ngoài ra, tầng hầm còn là nơi bố trí một trạm điện để đáp ứng việc sử dụng điện cho công trình, còn là nơi bố trí bể phốt và dẫn các đường thoát nước về cống thu để thải ra ngoài.

☞ *Tầng 1:* Ở cao trình ± 0.00 m với chiều cao tầng 1 là 3,3 m. Tầng 1 là nơi bố trí phòng bảo vệ trông coi công trình, để xe máy, xe đạp cho nhân viên cũng như khách hàng

☞ *Tầng 2:* Ở cao trình + 3,30 m với chiều cao tầng là 4,2 m. Là nơi bố trí các phòng ban bảo vệ, công an quận, và bộ phận quân sự

☞ *Tầng 3:* Ở cao trình + 7.50 m với chiều cao tầng 4,2 m, là nơi bố trí hội trường lớn phục vụ cho các công việc của quận và thành phố

☞ *Tầng 4:* Ở cao trình + 11.70 m, có chiều cao tầng 3.3 m, là các phòng ban các hội, và công tác dân số

☞ *Tầng 5 ÷ 6:* Có chiều cao tầng 3.3 m, là nơi bố trí các phòng ban làm việc giải quyết mọi vấn đề thắc mắc của người dân cũng như doanh nghiệp

☞ *Tầng 7:* Có chiều cao tầng 3.3 m, là nơi bố trí các phòng ban các chức vụ quan trọng của quận

☞ *Tầng 8:* Ở cao trình + 24.9 m có chiều cao tầng là 3.3 m để sử dụng như một tầng áp mái, chứa các cơ sở kỹ thuật phục vụ cho cả công trình, ngoài ra còn có tác dụng chống nóng, cách nhiệt cho công trình.

- Ngoài ra các tầng còn để bố trí hệ thống cửa kính, cửa chớp thuận tiện cho việc lấy ánh sáng và tạo cảm giác thông thoáng trong khi làm việc

- Nội thất để bố trí phù hợp với phong cách làm việc và thuận tiện, các phòng đều để bố trí hệ thống máy tính

1.3.2. Mặt cắt công trình.

Mặt cắt công trình đã thể hiện rõ các tuyến giao thông công trình, gồm thang máy, thang bộ. Mặt cắt công trình cho biết rõ cấu tạo của các cấu kiện công trình.

+ Tầng tầng hầm:

Cấu tạo bao gồm:

- Lớp màng cao su chống thấm.

- Tầng bê tông cốt thép dày 300.

- Lớp vữa trát dày 15.

- Lớp sơn chống ẩm, mốc.

+ Sàn tầng hầm:

- Lớp bê tông gạch vỡ dày 100 (mác 75)

- Màng cao su chống thấm

- Hệ sàn bê tông cốt thép (sàn ô cờ bằng bê tông mác 300)

- Bản bê tông cốt thép dày 250

- Lớp sơn chống thấm

- Bản bê tông cốt thép dày 120.

+ Sàn tầng 1:

- Vữa trát trần dày 15.

- Bản bê tông cốt thép dày 120.

- Lớp xi măng láng bề mặt.

+ Sàn tầng 2 ÷ 7:

- Trần treo là các tấm cách âm có kích thước 600×600 .

- Vữa trát trần dày 15.

- Bản bê tông cốt thép dày 120.

- Lớp vữa lót dày 20.

- Gạch lát đá granit 400×400 .

+ Sàn mái và sân thượng:

- Trần treo theo thiết kế.

- Vữa trát trần dày 15.

- Bản bê tông cốt thép dày 120.

- Lớp bê tông xỉ tạo dốc có độ dày trung bình 160.

- Lớp bê tông cốt thép chống thấm dày 40.

- Lớp vữa lót dày 15.

- Gạch chống nóng dày 90.

- Lớp vữa lót dày 20.

- Gạch lát nền granitô 400×400 .

1.3.3. Các hệ thống kỹ thuật chính trong công trình:

1.3.3.1. Hệ thống chiếu sáng:

Chiếu sáng tự nhiên đ-ợc đặc biệt chú ý khi thiết kế công trình. Vì vậy trên mặt bằng các phòng đều đ-ợc tiếp xúc với thiên nhiên, kết hợp các cửa sổ với các vách kính tạo ánh sáng tốt. Ngoài ra chiếu sáng nhân tạo cũng đ-ợc bố trí sao cho có thể đạt đ-ợc những yêu cầu về chiếu sáng tốt, đặc biệt phòng làm việc và phòng quan chức bố trí hệ thống chiếu sáng riêng với đèn chùm hiện đại làm tăng tính lịch sự cho phòng sử dụng.

+ Hành lang đ-ợc bố trí ánh sáng hợp lí từ đầu tới cuối thuận lợi cho việc đi lại vào ban đêm

1.3.3.2. Hệ thống điện:

Tuyến điện sử dụng hệ thống điện của thành phố. Ngoài ra còn có điện dự phòng cho công trình gồm 1 máy phát điện chạy bằng Diesel cung cấp, máy phát điện này đặt tại phòng kỹ thuật điện ở tầng một của công trình. Khi nguồn điện chính của công trình bị mất vì bất kỳ một lý do gì, máy phát điện sẽ cung cấp điện cho những tr-ờng hợp sau:

- Các hệ thống phòng cháy, chữa cháy.
- Hệ thống chiếu sáng và bảo vệ.
- Các phòng làm việc ở các tầng.
- Biến áp điện và hệ thống cáp và một số hệ thống cần thiết khác.
- Các tr-ờng hợp khẩn cấp khác

1.3.3.3. Hệ thống âm thanh

Bố trí ph-ơng tiện truyền âm thanh một cách thuận tiện, màn hình lớn phục vụ cho công tác trình chiếu và văn nghệ của quận

1.3.3.4. Hệ thống điện lạnh và thông gió:

Sử dụng hệ thống điều hoà không khí trung tâm đ-ợc sử lý và làm lạnh theo hệ thống đ-ờng ống chạy theo cầu thang theo ph-ơng thẳng đứng, với tốc độ nhanh và hiện đại nhất thế giới và chạy trong trần theo ph-ơng ngang phân bố đến các vị trí tiêu thụ.

Hồ thềm chiÕu s,ng ®¶m b¶o ®é r¶i tõ 20 - 40 lux. §Æc biÖt lù ®èi víi h×nh lang gi÷a cÇn ph¶i chiÕu s,ng c¶ ban ®àm vµ ban nguy ®Ó ®¶m b¶o giao th«ng cho viÖc ®i l¶i. Toµn bé c,c cñn hé ®Òu cè ®-êng ®iÖn ngÇm vµ b¶ng

®iÖn riêng với ®é c, ch ly cao an toan tuyÖt ®èi với ng-êi sö dông vụ h¹n chÖ c, c sù cè vÒ ®iÖn. §èi với c, c phßng câ thãm yªu cÇu chiÖu s, ng ®Æc biÖt th× ®-íc trang bÞ c, c thiÖt bÞ chiÖu s, ng cÊp cao nh- phßng kh, ch lụ n-ì sang träng nhÊt cña c, c cñn hé

Trong c«ng tr×nh c, c thiÖt bÞ cÇn thiÖt ph¶i sö dông ®Ön ®iÖn n«ng :

+C, c lo¹i bãng ®Ìn: §Ìn huánh quang, ®Ìn sô tãc, ®Ìn ®äc s, ch, ®Ìn ngñ.®Ìn chĩm

+C, c lo¹i qu¹t trÇn, qu¹t treo t-êng, qu¹t th«ng giã, hÖ thèng hót, khö mĩi

+M, y ®iÖu huy cho c, c phßng.

C, c b¶ng ®iÖn, æ c¾m, c«ng t¾c ®-íc bè trÝ ẽ nh÷ng n-ì thuËn tiÖn, an toan cho ng-êi sö dông, phßng tr, nh ho¶ ho¹n trong qu, tr×nh sö dông.

1.3.3.5.Hệ thống cấp thoát n- ớc:

a) Hệ thống cấp n- ớc sinh hoạt:

- N- ớc từ hệ thống cấp n- ớc chính của thành phố đ- ợc nhận vào bể chứa n- ớc sinh hoạt và bể n- ớc cứu hoả đặt tầng hầm công trình.

- N- ớc đ- ợc bơm lên bể n- ớc trên 8 mái công trình có dung tích . Việc điều khiển quá trình bơm đ- ợc thực hiện hoàn toàn tự động luôn luôn đảm bảo thuận tiện cho các sinh hoạt của các hộ dân trong khu vực

- N- ớc từ bể trên mái theo các đ- ờng ống trong hộp kỹ thuật chảy đến các vị trí cần thiết của công trình. Do chiều cao công trình rất lớn nên cần đặt các hệ thống giảm áp lực tại các tầng để tránh cho n- ớc quá mạnh, an toàn trong sử dụng, N- ớc cung cấp cho công trình đ- ợc đảm bảo trong mọi điều kiện.

b) Hệ thống thoát n- ớc và xử lý n- ớc thải công trình:

- N- ớc m- a trên mái công trình, n- ớc thải của sinh hoạt đ- ợc thu vào đ- ờng ống thoát và bỏ vào hộp kỹ thuật và đ- a về bể xử lý n- ớc thải bằng công nghệ hiện đại tiên tiến đảm bảo hợp vệ sinh, xử lý nhanh gọn, an toàn, sau khi xử lý n- ớc thoát và đ- a ra ống thoát chung của thành phố.

1.3.3.6.Hệ thống phòng cháy, chữa cháy:

a) Hệ thống báo cháy:

- Thiết bị phát hiện báo cháy đ-ợc bố trí ở mỗi tầng và mỗi phòng, ở nơi công cộng của mỗi tầng. Mạng l-ới báo cháy có gắn đồng hồ và đèn báo cháy, với công nghệ tiên tiến hiện đại nhất đ-ợc nhập hoàn toàn từ n-ớc ngoài, khi phát hiện đ-ợc cháy, các hệ thống chuông báo sẽ hoạt động, phòng quản lý nhận tín hiệu thì phụ trách kiểm soát và khống chế hoả hoạn cho công trình.

b) Hệ thống cứu hoả:

-N-ớc: Đ-ợc lấy từ bể chứa n-ớc cứu hoả của công trình, các vòi cứu hoả đ-ợc đặt ở các tầng. Sử dụng kết hợp với bình cứu hoả l-u động và đặt bình cứu hoả trong mỗi phòng, hạn chế tới mức tối đa nhất khi xảy ra sự cố về cháy

-Thang bộ: đ-ợc bố trí rộng rãi thuận tiện cho giao thông trong công trình, và thoát ng-ời một cách nhanh chóng nhất khi có sự cố xảy ra với công trình, ngoài ra có thang phụ tiếp xúc với thiên nhiên nhằm thoát ng-ời một cách tốt nhất trong mọi tr-ờng hợp xảy ra.

1.1.2 I.3.3.7. HỒ thềm chèo sĐt vư nêi ®Êt.

HỒ thềm chèo sĐt gồm: kim thu l«i, hồ thềm d©y thu l«i, hồ thềm d©y đến b»ng thĐp, các nêi ®Êt tÊt c¶ ®-íc thiÔt kÕ theo ®óng qui ph¹m hiÖn hnh c«ng nghÖ hiÖn ®¹i vư ®¶m b¶o tèt nhÊt cho c«ng tr×nh khi m-a b-o x¶y ra

Tọa độ bé tr¹m biÖn thÕ, tñ ®iÖn, thiÔt bÐ dñng ®iÖn ®Æt cè ®Þnh c, ch ly ®iÖn tèt an toạ trong khi sô dông vư ®Òu ph¶i cũ hồ thềm nêi ®Êt an toạ, h×nh thøc tiÕp ®Êt : dñng thanh thĐp kÕt hùp vớ các tiÕp ®Êt.

1.4. Nhân xét chung ều nhâc điểm của công trình:

Công trình đ-ợc xây dựng ở vị trí khá thuận lợi về mặt giao thông do tiếp giáp với hai mặt đ-òng, hai mặt còn lại tiếp giáp với thiên nhiên nên đảm bảo luôn thông thoáng cho các phòng ban. Công trình làm h-ớng nam đảm bảo h-ớng gió tốt nhất về mùa hè với khí hậu ở Việt Nam, làm việc trong đó ta sẽ đ-ợc h-ớng cảm giác gần gũi với thiên nhiên, h-ớng thụ một bầu không khí trong lành, đảm bảo s-c khỏe tốt, ngoài ra công trình có kiến trúc hiện đại tạo điểm nhấn uy nghiêm, việc sử dụng nhiều hệ thống tiên tiến hiện đại đảm bảo cho công trình sử dụng an toàn sang trọng đáp ứng đ-ợc yêu cầu công nghệ của thế giới , Với số

l- ợng cầu thang là 1,2 thang máy đảm bảo cho giao thông của công trình thuận tiện.

KẾT CẤU

(45%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : **TH.S.TRẦN DŨNG**

SINH VIÊN THỰC HIỆN : **LÊ VĂN TUẤN**

MSV : **1113104017**

Nhiệm vụ thiết kế :

PHẦN 1 : TÍNH TOÁN KHUNG.

- Lập sơ đồ tính khung phẳng và sơ đồ kết cấu sàn.
- Dồn tải, chạy khung phẳng.
- Lấy nội lực khung trục 3 tổ hợp, tính thép.

PHẦN 2 : TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH.

- Thiết kế sàn tầng 4.

PHẦN 3 : TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ.

- Tầng 4, trục 5-6 đoạn C-D.

PHẦN 4 : TÍNH TOÁN MÓNG.

- Thiết kế móng trục K3

Bản vẽ kèm theo :

- Cốt thép khung trục 3 : (KC-01 , KC-02).
- Cốt thép sàn: (KC -03).
- Cốt thép cầu thang bộ : (KC-04).
- Cốt thép móng .(KC-05).

PHẦN 1: TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 3.

I.HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC VÀ PHƯƠNG PHÁP TÍNH KẾT CẤU.

I.1. Các tài liệu sử dụng trong tính toán.

- Căn cứ vào giải pháp kiến trúc
 - Căn cứ vào tải trọng tác dụng (TCVN 2737-1995)
 - Căn cứ vào các tiêu chuẩn chỉ dẫn, tài liệu đ- ợc ban hành.
- (Tính toán theo TCVN 356-2005)*

I.2. Vật liệu dùng trong tính toán.

- Căn cứ vào cấu tạo bê tông cốt thép và các vật liệu sử dụng
 - + Bê tông B25 : $R_b = 14,5(\text{MPa}) = 1,45(\text{KN/cm}^2)$
 - + Cốt thép nhóm AI : $R_s = 225(\text{MPa}) = 22,5(\text{KN/cm}^2)$
 - + Cốt thép nhóm AII : $R_s = 280(\text{MPa}) = 28,0(\text{KN/cm}^2)$

I.3. Lựa chọn giải pháp kết cấu.

Khái quát chung

Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình có vai trò quan trọng tạo tiền đề cơ bản để ng- ời 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 hiệu quả của kết cấu mà ta chọn.

I.3.1. Đặc điểm chủ yếu của nhà cao tầng.

I.3.1.1. 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.

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

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

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

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

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

Trong đó:

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

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

I.3.1.2. 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 thường 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 vượt quá khả năng chịu lực của kết cấu sẽ làm sụp đổ công trình.
 - Làm cho người sống và làm việc cảm thấy khó chịu và hoảng sợ, ảnh hưởng đến công tác và sinh hoạt.
 - Làm tường và một số trang trí xây dựng bị nứt và phá hỏng, làm cho ray thang máy bị biến dạng, đường ống, đường điện bị phá hoại.
- Do vậy cần phải hạn chế chuyển vị ngang.

I.3.1.3. Giảm trọng lượng bản thân.

- Xem xét từ sức chịu tải của nền đất. Nếu cùng một cường độ thì khi giảm trọng lượng bản thân có thể tăng lên một số tầng khác.
 - Xét về mặt dao động, giảm trọng lượng bản thân tức là giảm khối lượng tham gia dao động nh- vậy giảm được thành phần động của gió và động đất...
 - Xét về mặt kinh tế, giảm trọng lượng bản thân tức là tiết kiệm vật liệu, giảm giá thành công trình bên cạnh đó còn tăng được không gian sử dụng.
- Từ các nhận xét trên ta thấy trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng cần quan tâm đến giảm trọng lượng bản thân kết cấu.

I.3.2. 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- ơng án móng sâu là hợp lý nhất để chịu đ- ợc tải trọng từ công trình truyền xuống.

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- ưởng 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.

➤ Từ phân tích ở trên, với công trình này việc sử dụng cọc khoan nhồi sẽ đem lại sự hợp lý về khả năng chịu tải và hiệu quả kinh tế.

I.3.3. Giải pháp kết cấu phần thân công trình.

I.3.3.1 Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu.

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:

*) *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- ơng án này không thỏa mãn

*) *Hệ khung chịu lực:*

Hệ đỡ 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 đỡ không gian kiến trúc khá linh hoạt. Tuy nhiên 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. Nếu muốn sử dụng hệ kết cấu này cho công trình thì tiết diện cấu kiện sẽ khá lớn, làm ảnh hưởng đến tải trọng Hoạt tải công trình và chiều cao thông tầng của công trình.

Hệ kết cấu khung chịu lực tỏ ra không hiệu quả cho công trình này.

**) Hệ lõi chịu lực.*

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

**) Hệ kết cấu hỗn hợp.*

** Sơ đồ giằng.*

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

** Sơ đồ khung - giằng:*

Hệ kết cấu khung - giằng (khung và vách cứng) đỡ tạo ra bằng sự kết hợp giữa khung và vách cứng. Hai hệ thống khung và vách đỡ 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 ưu hóa các cấu kiện, giảm bớt kích thước cột và dầm, đáp ứng đỡ yêu cầu kiến trúc. Sơ đồ này khung có liên kết cứng tại các nút (khung cứng).

2) Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu sàn.

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

a) Kết cấu sàn không dầm (sàn nấm) :

Hệ sàn nấm 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 nấm là không phù hợp với công trình vì không đảm bảo tính kinh tế.

b) Kết cấu sàn dầm:

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

1.3.3.2. Lựa chọn kết cấu chịu lực chính:

Qua việc phân tích phương án kết cấu chính ta nhận thấy sơ đồ khung - giằng là hợp lý nhất. Việc sử dụng kết cấu vách, lõi cùng chịu tải trọng đứng và ngang với khung sẽ làm tăng hiệu quả chịu lực của toàn bộ kết cấu, đồng thời sẽ giảm được tiết diện cột ở tầng dưới của khung. Vậy ta chọn hệ kết cấu này.

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

1.3.3.3. Sơ đồ tính của hệ kết cấu:

+ Mô hình hoá hệ kết cấu chịu lực chính phần thân của công trình bằng hệ khung không gian (frames) nút cứng liên kết cứng với hệ vách lõi (shells).

+ Liên kết cột, vách, lõi với đất xem là ngàm cứng tại cốt -3,3 m phù hợp với yêu cầu lắp đặt hệ thống kỹ thuật của công trình và hệ thống kỹ thuật ngầm của thành phố.

+ Sử dụng phần mềm tính kết cấu SAP 2000 để tính toán với : Các dầm chính, dầm phụ, cột là các phần tử Frame, lõi cứng, vách cứng và sàn là các phần tử Shell. Độ cứng của sàn ảnh hưởng đến sự làm việc của hệ kết cấu được mô tả bằng hệ các liên kết constraints bảo đảm các nút trong cùng một mặt phẳng sẽ có cùng chuyển vị ngang.

II.XÁC ĐỊNH SƠ BỘ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH.

II.1. Chọn sơ bộ kích thước sàn:

-Chọn sơ bộ chiều dày sàn theo công thức:

$$h_s = \frac{D}{m} \times l$$

với ô sàn kích thước 6,0 x 6,8 (m), làm việc theo sơ đồ bản kê 4 cạnh.

Ta có: $m = (30 \div 35)$ - với bản loại dầm

$m = (40 \div 45)$ - với bản kê 4 cạnh

$D = (0,8 \div 1,4)$ - phụ thuộc vào tải trọng

l: nhịp hay cạnh ô bản (lấy cạnh ngắn)

Ta chọn: $m = 45$ $D = 0,9$ $l = 6,0(m)$

Vậy:
$$h_s = \frac{0,9}{45} \times 6,0 \times 100 = 12(cm)$$

$\Rightarrow$ Chọn $h_s = 12$ (cm)

II.2. Chọn sơ bộ kích thước dầm:

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \times l \quad (\text{đối với dầm chính})$$

$$h_d = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) \times l \quad (\text{đối với dầm phụ})$$

$$l = 6,8(m)$$

a) Dầm từ trục A đến D (Dầm ngang)

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \times l = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \times 6,8 = 0,85 \div 0,57$$

$\Rightarrow$ Chọn $h_d = 70$ (cm).

$$\Rightarrow b_d = 0,3 \div 0,5 \times h = 0,3 \div 0,5 \times 60 = 18 \div 30$$

Vậy chọn kích thước dầm là : $b \times h = 30 \times 70$ cm

b) Dầm từ trục 1 đến trục 8 - (Dầm dọc):

chọn kích thước dầm là : $b \times h = 25 \times 45$ cm

c) Dầm d-ới t-ờng:

Với hệ dầm d-ới t-ờng và hệ dầm phụ :

Kích thước sơ bộ của dầm đ-ợc tính theo công thức sau:

$$h_d = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) \times l_d = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) \times 6,0 = 0,5 \div 0,3$$

$\Rightarrow$ Chọn $h_d = 45$ cm.

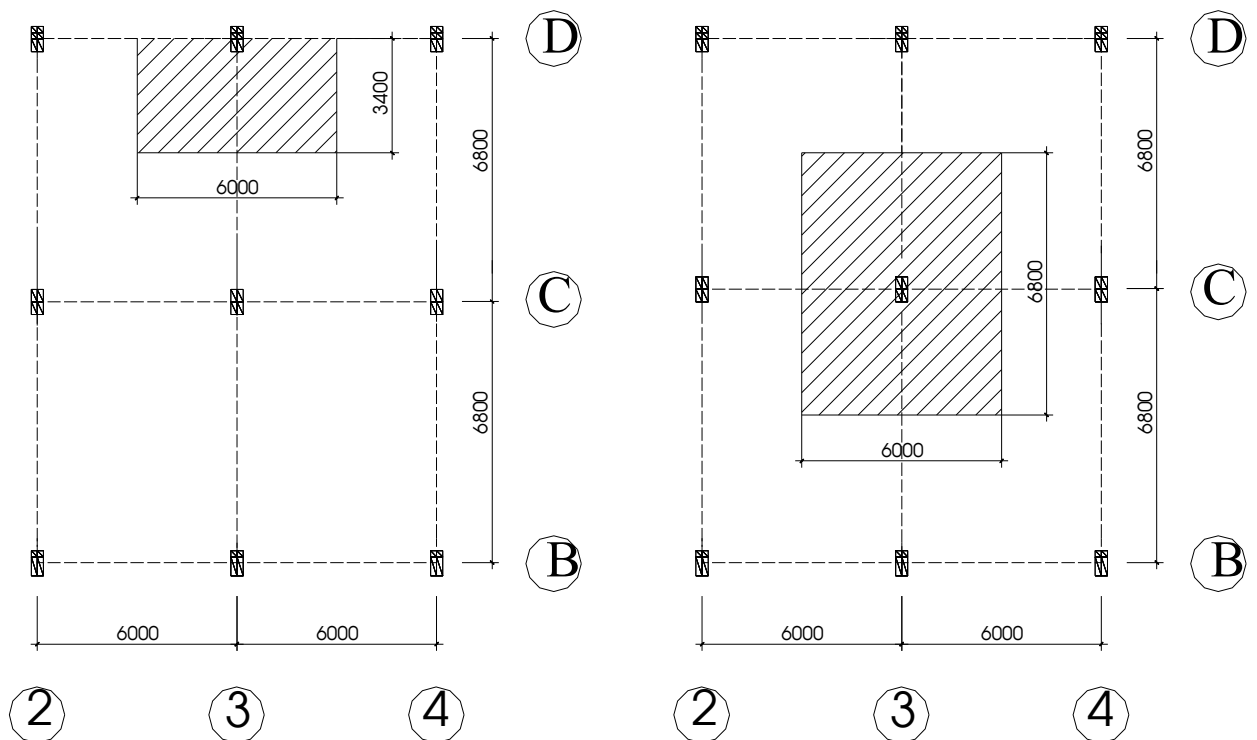
$$\Rightarrow b_d = 0,3 \div 0,5 \times h_d = 0,3 \div 0,5 \times 45 = 0,135 \div 0,225$$

$\Rightarrow$ Chọn $b_d = 25$ cm.

Vậy chọn kích thước dầm là : $b \times h = 25 \times 40$ cm

II.3. Chọn sơ bộ kích thước cột:

- Diện chịu tải của cột khung K3



Hình 1- Diện chịu tải của cột

a) Chọn kích thước sơ bộ của các cột giữa.

Kích thước sơ bộ cột được xác định theo công thức sau:

$$A_s = k \times \frac{N}{R_b}$$

Trong đó:

+ k : Hệ số xét đến ảnh hưởng khác nhau mômen uốn, hàm lượng cốt thép, độ mảnh của cột. Chọn k = 1,1

+ q : Tải trọng sơ bộ tác dụng lên 1 m² sàn: q = 12 KN/m²

+ S : Diện tích sàn tác dụng lên đầu cột :

$$S = 6,0 \times 6,8 = 40,8 \text{ m}^2.$$

+ N : Tải trọng sơ bộ tác dụng lên cột

$$N = n \times q \times S$$

n : là số tầng.

- Với tầng hầm, 1, 2:

$$N = 9 \times 12 \times 40,8 = 4406,4 (KN)$$

$$A_s = 1,1 \times \frac{4406,4}{1,45} = 3342,79 (cm^2)$$

Chọn kích thước cột là : 50x70 cm

- Với tầng 3, 4, 5:

$$A_s = \frac{5}{9} \times 3342,79 = 1857,11 (cm^2)$$

Chọn kích thước cột là : 40x50 cm

- Với tầng 6, 7, mái:

$$A_s = \frac{2}{9} \times 3342,79 = 742,84 (cm^2)$$

Chọn kích thước cột là: 25x30 cm

b) Chọn kích thước sơ bộ của các cột biên.

Kích thước sơ bộ cột được xác định theo công thức sau:

$$A_s = k \times \frac{N}{R_b}$$

Trong đó:

+ k : Hệ số xét đến ảnh hưởng khác nhau mômen uốn, hàm lượng cốt thép, độ mảnh của cột. Chọn k = 1,1

+ q : Tải trọng sơ bộ tác dụng lên 1 m² sàn.

$$q = 12 \text{ KN/m}^2$$

+ S : Diện tích sàn tác dụng lên đầu cột :

$$S = 6,0 \times 3,4 = 20,4 \text{ m}^2.$$

+ N : Tải trọng sơ bộ tác dụng lên cột

$$N = n \times q \times S$$

n : là số tầng.

- Với tầng hầm, 1, 2:

$$N = 9 \times 12 \times 20,4 = 2203,2 (KN)$$

$$A_s = 1,1 \times \frac{2203,2}{1,45} = 1671,4 (cm^2)$$

Chọn kích thước cột là : 35x50 cm

- Với tầng 3, 4, 5 :

$$A_s = \frac{5}{9} \times 1671,4 = 928,56 (\text{cm}^2)$$

Chọn kích thước cột là : 30x40 cm

- Với tầng 6,7, mái:

Chọn kích thước cột là: 25x30 cm

II.4. Chọn kích thước tường.

* Tường bao.

Được xây chung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên tường dày 22 cm xây bằng gạch đặc M75. Tường có hai lớp trát dày 2 x 1,5 cm

* Tường ngăn.

Dùng tường 22cm có trát 2 mặt đảm bảo cách âm tốt giữa các phòng, tạo không gian riêng và làm việc yên tĩnh hiệu quả cao.

III. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH

Xác định trọng lượng tiêu chuẩn của vật liệu theo TCVN 2737-1995.

III.1. TÍNH TẢI.

III.1.1. Tính tải sàn.

a, Cấu tạo sàn : xem bản vẽ kiến trúc.

b, Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: Bảng 1

Bảng 1: Tính tĩnh tải sàn dày 12 cm

TT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	P_{tc} (KN/m ²)	N	P_{tt} (KN/m ²)
1	Gạch lát nền	1,0	22	0,22	1,1	0,24
2	Vữa lót	2,5	18	0,45	1,3	0,585
3	Bản BTCT	12	25	3	1,1	3,3
4	Vữa trát trần	1,5	18	0,27	1,3	0,35
	Σ			3,94		4,48

III.1.2. Tính tải sàn nhà xe.

a, Cấu tạo sàn : xem bản vẽ kiến trúc.

b, Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: Bảng 2

Bảng 2: Tính tĩnh tải sàn dày 12 cm

TT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	P_{tc} (KN/m ²)	N	P_{tt} (KN/m ²)
1	Gạch chống trơn Ceramic	1,0	22	0,22	1,1	0,24
2	Vữa lót	2,0	18	0,36	1,3	0,468
3	Bản BTCT	12	25	3	1,1	3,3
4	Vữa trát trần	1,5	18	0,27	1,3	0,35
	Σ			3,85		4,36

III.1.3 Tính tải sàn vệ sinh.

a, Cấu tạo sàn : xem bản vẽ kiến trúc.

b, Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: Bảng 3

Bảng 3: Bảng trọng lượng các lớp sàn WC

TT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	P_{tc} (KN/m ²)	n	P_{tt} (KN/m ²)
1	Gạch chống trơn	1,0	22	0,22	1,1	0,24
2	Vữa lót	2	18	0,36	1,3	0,468
3	Vật liệu chống thấm	4	25	1	1,1	1,1
5	Bản BT cốt thép	12	25	3	1,1	3,3
6	Vữa trát trần	1,5	18	0,27	1,3	0,35
Tổng tính tải gs						5,46

III.1.4 Tính tải sàn mái.

a, Cấu tạo sàn : xem bản vẽ kiến trúc.

b, Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: Bảng 4

Bảng 4. Bảng trọng lượng các lớp sàn mái

TT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	P_{tc} (KN/m ²)	n	P_{tt} (KN/m ²)
1	Vật liệu chống thấm	2,5	18	0,45	1,3	0,585
2	Lớp BT xỉ tạo dốc	1,0	18	0,18	1,1	0,198

3	Bản BT cốt thép	12	25	3	1,1	3,3
4	Vữa trát trần	1,5	18	0,27	1,3	0,35
Tổng tĩnh tải g _{mái}						4,43

- Tầng mái đặt téc n- ớc 15m³ trên dầm dài 6,0 m

-> Quy về phân bố đều : $q_n = \frac{150}{6,0} = 25(KN / m^2)$

III.1.5 Tĩnh tải cầu thang.

a, Cấu tạo sàn : xem bản vẽ kiến trúc.

b, Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: Bảng 5

Bảng 5. Bảng trọng lượng các lớp sàn cầu thang.

TT	Lớp vật liệu	n	P _{tt} (KN/m ²)
1	Đá granit : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 22(\text{KN}/\text{m}^3)$ $P_{tc} = \frac{0,15+0,3}{\sqrt{(0,15^2+0,3^2)}}.22.0,015 = 0,044 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	0,048
2	Lớp vữa lát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18(\text{KN}/\text{m}^3)$ $P_{tc} = 0,015.18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,35
3	Bạc gạch 0,15x0,3 : $\gamma = 22(\text{KN}/\text{m}^3)$ $P_{tc} = 0,5 \frac{0,15.0,3}{\sqrt{(0,15^2+0,3^2)}}.18 = 1,21 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,2	1,45
4	Bản BTCT : $\delta = 12\text{cm}$; $\gamma = 25 (\text{KN}/\text{m}^3)$ $P_{tc} = 12.25 = 3,0 (\text{KN}/\text{m}^2)$	1,1	3,3
5	Lớp vữa trát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18 (\text{KN}/\text{m}^3)$ $P_{tc} = 0,015.18 = 0,27 (\text{KN}/\text{m}^2)$	1,3	0,35
Tổng tĩnh tải			5,5

III.1.6. Trọng l- ọng bản thân dầm.

$$G_d = G_{\text{bê tông}} + G_v$$

Trong đó: $G_{\text{bê tông}} = b \cdot h \cdot \gamma \cdot n$

$$G_v = \delta \cdot 2 \cdot (h - h_s) \cdot \gamma \cdot n$$

Bảng 6. Bảng trọng lượng bản thân dầm.

TT	Loại dầm	Vật liệu	h _{sàn} (cm)	b	H	γ	n	G	G _d
				(cm)	(cm)	KN/m ³		KN/m	KN/m
1	70x30	BTCT	12	30	70	25	1,1	5,78	6,19
		Vữa	0,03*(0,7-0,12)*1			18	1,3	0,41	
2	45x25	BTCT	12	25	45	25	1,1	3,1	3,33
		Vữa	0,03*(0,45-0,12)*1			18	1,3	0,23	
3	40x25	BTCT	12	25	40	25	1,1	2,75	2,94
		Vữa	0,03*(0,4-0,12)*1			18	1,3	0,19	

III.1.7. Trọng lượng tường ngăn và tường bao che.

$$P_{tt} = P_{tc} \cdot n = P_{t\text{-ờng}} \cdot n + P_v \cdot n$$

$$- P_{t\text{-ờng}} = \delta \cdot (H_t - h_d) \cdot \gamma$$

$$- P_v = 0,015 \cdot (H_t - h_d) \cdot 2 \cdot \gamma$$

Bảng 7. Trọng lượng tường ngăn và tường bao che.

TT	Loại t-ờng trên dầm của các ô bản	H (m)	n	γ (KN/m ³)	P_{tc} (KN/m)	P_{tt} (KN/m)
1	T-ờng gạch 220 trên dầm 700	3,3	1,1	18	10,3	13,15
	Trọng lượng của lớp vữa trát		1,3	18	1,4	
2	T-ờng gạch 220 trên dầm 700	4,2	1,1	18	13,86	17,7
	Trọng lượng của lớp vữa trát		1,3	18	1,89	
3	T-ờng gạch 220 trên dầm 450	3,3	1,1	18	11,28	14,4
	Trọng lượng của lớp vữa trát		1,3	18	1,54	
4	T-ờng gạch 220 trên dầm 450	4,2	1,1	18	14,85	18,96

	Trọng lượng của lớp vữa trát		1,3	18	2,03	
5	T-ờng gạch 220 trên dầm 400	3,3	1,1	18	11,5	14,66
	Trọng lượng của lớp vữa trát		1,3	18	1,57	
6	T-ờng gạch 220 trên dầm 400	4,2	1,1	18	15	19,22
	Trọng lượng của lớp vữa trát		1,3	18	2,05	
7	T-ờng gạch 110 trên mái	0,8	1,1	18	1,58	2,3
	Trọng lượng của lớp vữa trát		1,3	18	0,43	
8	T-ờng WC 110	2	1,1	18	3,96	5,76
	Trọng lượng của lớp vữa trát		1,3	18	1,08	

III.1.8. Tính tải lan can với tay vịn bằng thép.

$$g^{lc} = 0,4 \text{ (KN/m)} \Rightarrow g^u = 1,3 \times 0,4 = 0,52 \text{ (KN/m)}$$

III.1.9. Tính tải cột.

$$G_{bt} = b \cdot h \cdot h_{cột} \cdot \gamma \cdot n$$

$$G_v = \delta \cdot b \cdot 2 \cdot h_{cột} \cdot \gamma \cdot n$$

Bảng 8. Khối lượng bản thân cột.

TT	Loại cột	Vật liệu	$h_{cột}$	b	H	γ	k	G	G_d
			(m)	(cm)	(cm)	KN/m ³		KN	KN
1	50x70	BTCT	3,3	70	50	25	1,1	31,76	34,54
		Vữa	$(0,015 \cdot 1,2 \cdot 3,3) \cdot 2$			18	1,3	2,78	
2	50x70	BTCT	4,2	70	50	25	1,1	40,43	43,96
		Vữa	$(0,015 \cdot 1,2 \cdot 4,2) \cdot 2$			18	1,3	3,53	
3	35x50	BTCT	3,3	50	35	25	1,1	15,88	17,85
		Vữa	$(0,015 \cdot 0,85 \cdot 3,3) \cdot 2$			18	1,3	1,97	
4	35x50	BTCT	4,2	50	35	25	1,1	20,21	22,71
		Vữa	$(0,015 \cdot 0,85 \cdot 4,2) \cdot 2$			18	1,3	2,5	

5	30x40	BTCT	3,3	40	30	25	1,1	9,53	11,03
		Vữa	$(0,015 \cdot 0,65 \cdot 3,3) \cdot 2$			18	1,3	1,5	
6	40x50	BTCT	3,3	50	40	25	1,1	18,15	20,23
		Vữa	$(0,015 \cdot 0,9 \cdot 3,3) \cdot 2$			18	1,3	2,08	
7	25x30	BTCT	3,3	30	25	25	1,1	6,81	8,08
		Vữa	$(0,015 \cdot 0,55 \cdot 3,3) \cdot 2$			18	1,3	1,27	

III.2. HOẠT TẢI.

Do con người và vật dụng gây ra trong quá trình sử dụng công trình. Tính tải được lấy theo bảng mẫu của tiêu chuẩn TCVN.2737-1995:

$$p = n \cdot p_0$$

n: hệ số v-ợt tải theo 2737-1995

$$n = 1,3 \text{ với } p_0 < 2\text{KN/m}^2$$

$$n = 1,2 \text{ với } p_0 \geq 2\text{KN/m}^2$$

p_0 : hoạt tải tiêu chuẩn

Bảng 9. Hoạt tải

Tên	Ptc (KN/m ²)	N	Ptt (KN/m ²)
Sảnh, Hành lang	4	1,2	4,8
Phòng làm việc	2	1,2	2,4
Hội tr-ởng lớn	4	1,2	4,8
Nhà Vệ sinh	2	1,2	2,4
Mái bằng không sử dụng	0,75	1,3	0,975
Gara để xe	5	1,2	6
Cầu thang	4	1,2	4,8

III.3. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG GIÓ TĨNH.

+, Giá trị tải trọng tiêu chuẩn của gió được xác định theo công thức:

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

- W_o : Giá trị của áp lực gió đối với từng khu vực. Vì công trình ở khu vực Hải Phòng vùng IV- B nên $W_o = 1,55 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- n : hệ số v- ợt tải; ($n = 1,2$)

- k : Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao phụ thuộc vào dạng địa hình; (Giá trị k Tra trong TCVN2737 – 1995)

c : Hệ số khí động

Phía đón gió: $c = +0,8$

Phía hút gió: $c = - 0,6$

Tải trọng gió : $q = W \times B \text{ (KN/m)}$

Bảng 10 : Tải trọng gió tác dụng lên khung.

Tầng	H (m)	B (m)	k	C_d	C_h	W_o (KN/m^2)	N	q_d (KN/m)	q_h KN/m
1	+3,3	6	0,812	+0,8	- 0,6	1,55	1,2	7,24	5,43
2	+7,5	6	0,92	+0,8	- 0,6	1,55	1,2	8,21	6,16
3	+11,7	6	1,03	+0,8	- 0,6	1,55	1,2	9,23	6,29
4	+15	6	1,10	+0,8	- 0,6	1,55	1,2	9,82	7,36
5	+18,3	6	1,16	+0,8	- 0,6	1,55	1,2	10,35	7,76
6	+21,6	6	1,21	+0,8	- 0,6	1,55	1,2	10,81	8,1
7	+24,9	6	1,25	+0,8	- 0,6	1,55	1,2	11,19	8,39
8	+28,2	6	1,29	+0,8	- 0,6	1,55	1,2	11,57	8,68

- Tải trọng gió tác dụng lên t- ờng chắn mái cao 0,8m đ- ược quy về lực tập trung tại nút khung.

- Ở độ cao $H=25,7\text{m}$ nội suy ra $k = 1,26$

- $P_{\text{trái}} = Q_d \cdot 0,8 = (B \cdot k \cdot C_d \cdot W_o \cdot n) \cdot 0,8$

$$= (6,0 \cdot 1,26 \cdot 0,8 \cdot 1,55 \cdot 1,2) \cdot 0,8 = 9,03 \text{ (KN)}$$

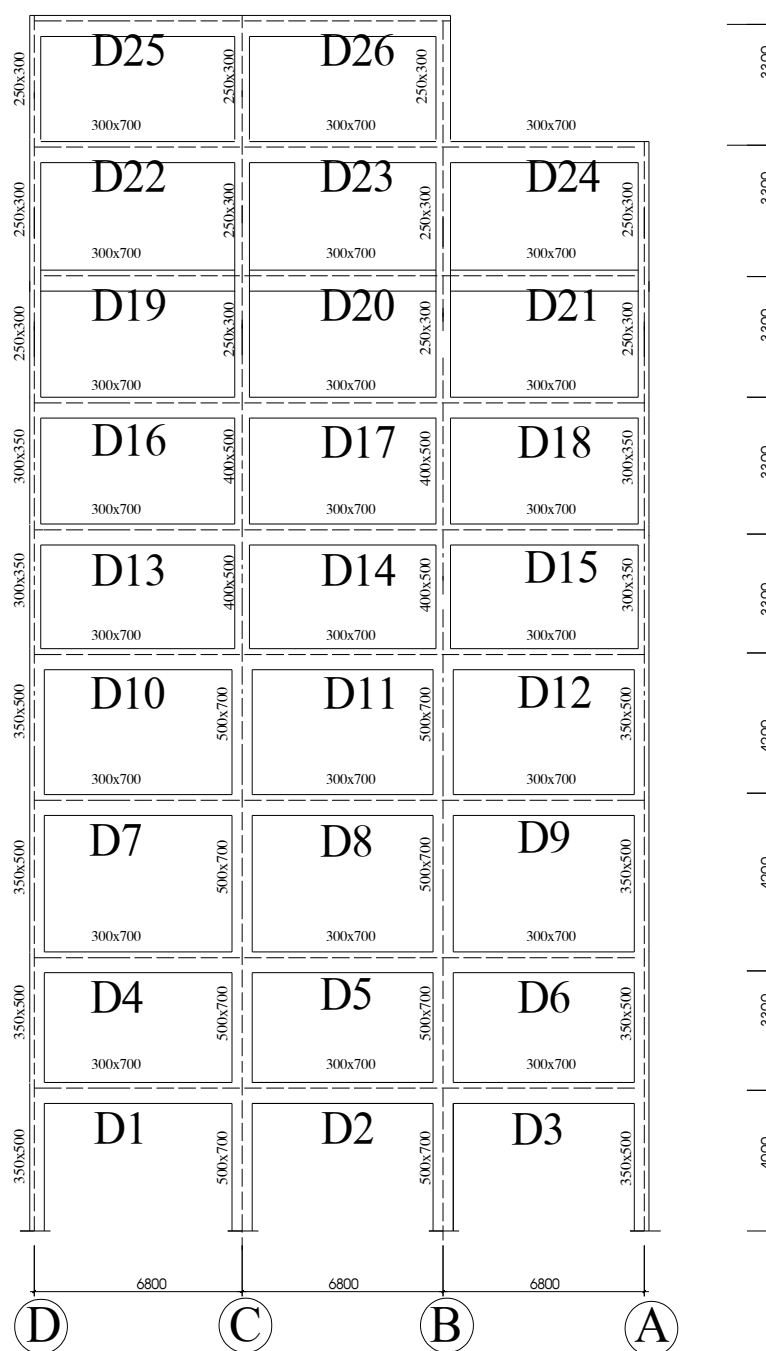
- Ở độ cao $H=29\text{m}$ nội suy ra $k = 1,31$

$P_{\text{trái}} = Q_d \cdot 0,8 = (B \cdot k \cdot C_d \cdot W_o \cdot n) \cdot 0,8 = (6,0 \cdot 1,31 \cdot 0,8 \cdot 1,55 \cdot 1,2) \cdot 0,8 = 9,34 \text{ (KN)}$

$P_{\text{phải}} = Q_h \cdot 0,8 = (B \cdot k \cdot C_h \cdot W_o \cdot n) \cdot 0,8 = (6,0 \cdot 1,31 \cdot 0,6 \cdot 1,55 \cdot 1,2) \cdot 0,8 = 7 \text{ (KN)}$

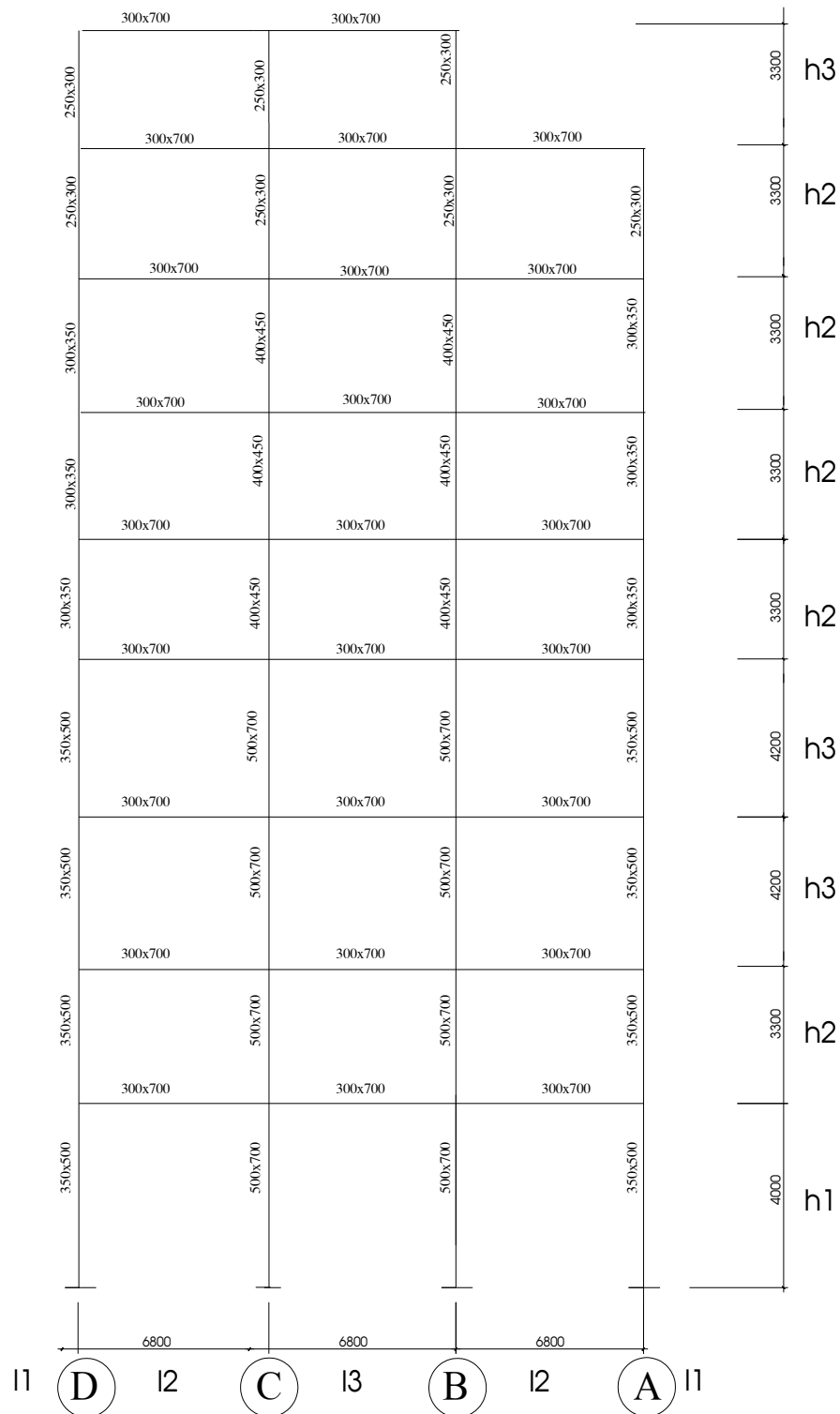
IV.CÁC SƠ ĐỒ CỦA KHUNG NGANG

IV.1.SƠ ĐỒ HÌNH HỌC CỦA KHUNG NGANG.



Hình 3: sơ đồ hình học của khung ngang

IV.2.SƠ ĐỒ KẾT CẤU CỦA KHUNG NGANG.



Hình 4: sơ đồ kết cấu của khung ngang

V.XÁC ĐỊNH TẢI TRONG TÍNH TÁC DỤNG LÊN KHUNG

Tải trọng tĩnh tác dụng lên khung bao gồm:

+, Tải trọng tĩnh tác dụng lên khung d- ới dạng phân bố đều:

- Do tải từ bản sàn truyền vào
- Trọng l- ọng bản thân dầm khung
- Tải trọng t- ờng ngăn

+, Tải trọng tĩnh tác dụng lên khung d- ới dạng tập trung:

- Trọng l- ọng bản thân dầm dọc
- Do trọng l- ọng t- ờng xây trên dầm dọc.
- Do trọng l- ọng bản thân cột.
- Tải trọng từ sàn truyền lên.
- Tải trọng sàn, dầm, cốn cầu thang truyền lên.

- $g_{1n}, g_{2n} \dots$ là tải trọng phân bố tác dụng lên các khung ở tầng.n-Tầng

- G_A, G_B, G_C, G_D : là các tải tập trung tác dụng lên các cột thuộc các trục A,B,C,D

- $G_1, G_2 \dots$ là các tải tập trung do dầm phụ truyền vào.

Hệ số quy đổi tải hình thang ra tải phân bố đều :

+Sàn làm việc xét tỷ số : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6,8}{6,6} = 1,03 < 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 2 ph- ơng.

+ Với sàn vệ sinh xét tỷ số : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,4}{3,4} = 1,3 < 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 2 ph- ơng $k_{\text{hìnhthang}}$

$$= 1-2\beta^2 + \beta^3 \text{ Với } \beta = \frac{L_1}{2L_2}$$

Hệ số quy đổi tải hình tam giác ra tải phân bố đều 5/8

+, Đối với sàn tầng1.

STT	Tên	Kích th- ớc		Tải trọng	Loại sàn	Phân bố	k	Quy đổi
		$l_1(m)$	$l_2(m)$	Qsàn (KN/m)				Qsàn (KN/m)
1	O1	3,4	6,0	4,36	Bản kê	Tam giác	0,625	4,63
						Hình thang	0,86	6,39
2	O2	3	6,8	4,36	Loại Dầm	Chữ nhật	1	6,54
3	O3	3,4	4,4	5,46	Bản kê	Tam giác	0,625	5,8
						Hình thang	0,76	7,05
4	O4	1,6	6,8	5,46	Loại Dầm	Chữ nhật	1	4,37

+, Đối với sàn tầng 2,3,4,5,6,7.

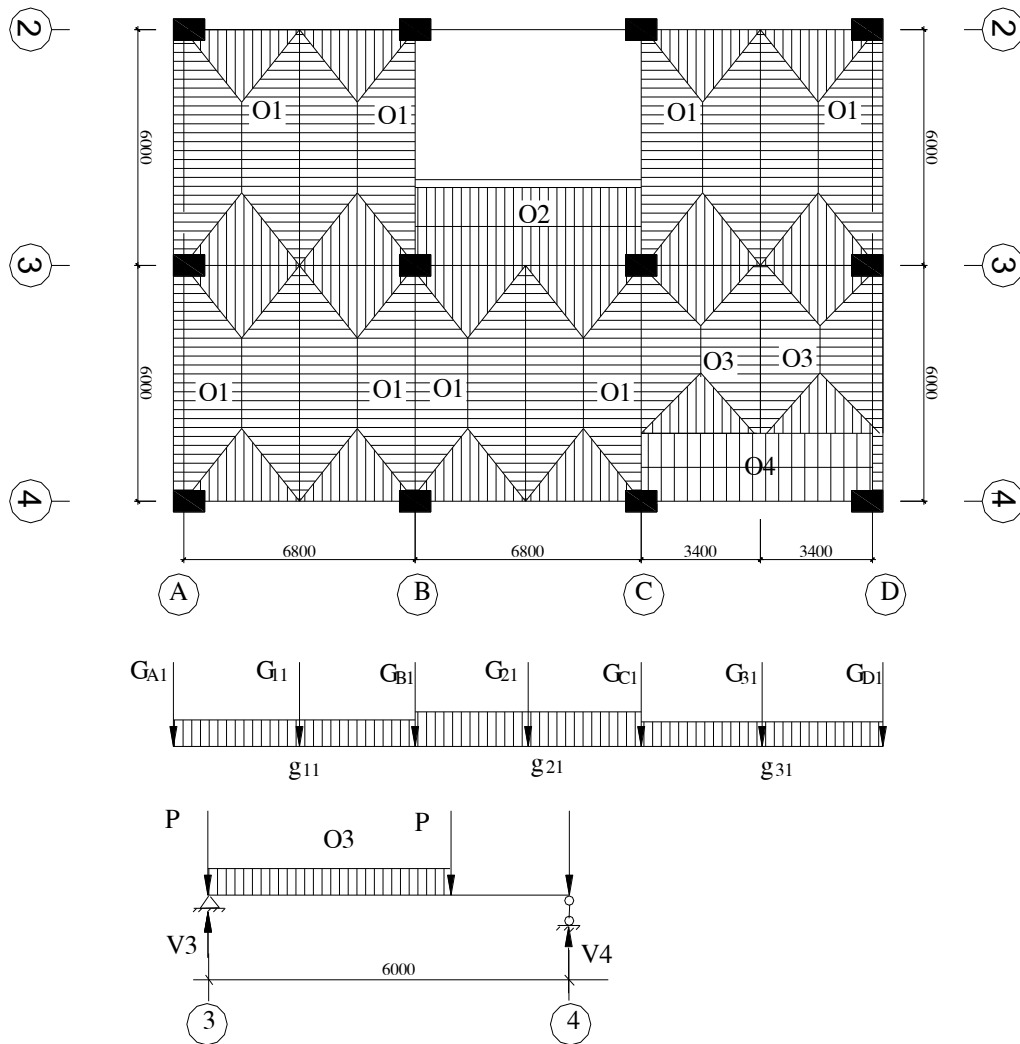
STT	Tên	Kích th- ớc		Tải trọng	Loại sàn	Phân bố	k	Quy đổi
		$l_1(m)$	$l_2(m)$	Qsàn (KN/m)				Qsàn (KN/m)
1	O3	3,4	4,4	5,46	Bản kê	Tam giác	0,625	5,8
						Hình thang	0,76	7,05
2	O4	1,6	6,8	5,46	Loai Dầm	Chữ nhật	1	4,37
3	O5	3,4	6,0	4,48	Bản kê	Tam giác	0,625	4,76
						Hình thang	0,86	6,57
4	O6	4,1	6,0	4,48	Bản kê	Tam giác	0,625	5,74
						Hình thang	0,81	7,41
5	O7	2,7	6,0	4,48	Loai Dầm	Chữ nhật	1	6,05

+, Đối với sàn tầng 8 và mái.

STT	Tên	Kích th- ớc		Tải trọng	Loại sàn	Phân bố	K	Quy đổi
		$l_1(m)$	$l_2(m)$	Qsàn (KN/m)				Qsàn (KN/m)
1	O8	3,4	6,0	4,48	Bản kê	Tam giác	0,625	4,76
						Hình thang	0,86	6,57
2	O9	3,4	6,0	4,43	Bản kê	Tam giác	0,625	4,7
						Hình thang	0,86	6,5

V.1. TẦNG 1

a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải.



-Đ- a vào SAP tính toán ta đ- ợc $V3=27,18(KN)$

b. Xác định tải trọng.

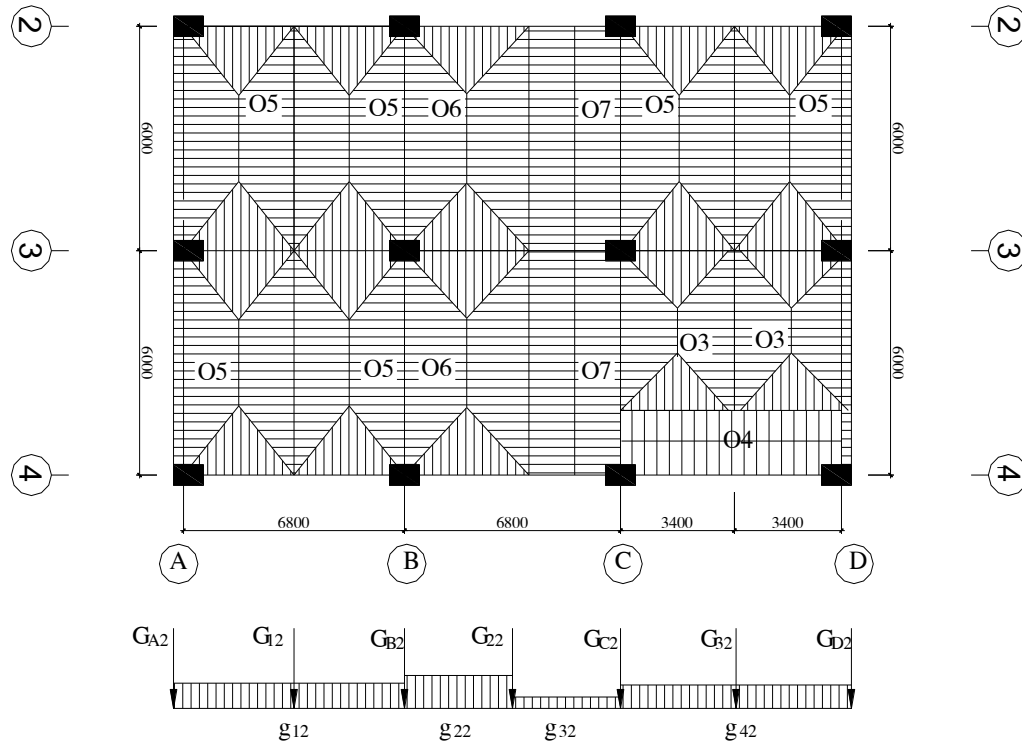
Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
g_{11}	- Trọng l- ợng bản thân dầm 30x70 $6,19(KN/m)$	15,45 (KN/m)
	-Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $4,63 \times 2 = 9,26 (KN/m)$	
g_{21}	-Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình chữ nhật $6,54(KN/m)$	17,36 (KN/m)
	-Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $4,63 (KN/m)$	
	- Trọng l- ợng bản thân dầm 30x70	

	6,19(KN/m)	
G_{31}	-Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $5,8 \text{ (KN/m)}$ -Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $4,63 \text{ (KN/m)}$ - Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19 \text{ (KN/m)}$	16,62 (KN/m)
G_{A1}	-Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $6,39 \times (6/2 \times 2) = 38,34 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân của cột 35x50 $17,85 \text{ (KN)}$	76,17 (KN)
G_{11}	-Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $6,39 \times (6/2 \times 4) = 76,68 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm khung 25x40 $2,94 \times (6/2 \times 2) = 17,64 \text{ (KN)}$	94,32 (KN)
G_{B1}	-Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $6,39 \times (6/2 \times 3) = 57,51 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân của cột 50x70 $34,54 \text{ (KN)}$	112,03 (KN)
G_{21}	-Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $6,39 \times (6/2 \times 2) = 38,34 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm phụ 25x40 $2,94 \times (6/2) = 8,82 \text{ (KN)}$	47,16 (KN)

G_{C1}	-Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $6,39 \times (6/2 \times 2) = 38,34 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $7,05 \times (4,4/2) = 15,51 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân của cột 50x70 $34,54 \text{ (KN)}$ -Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 25x45 $14,4 \times 0,7 \times (6/2) = 29,4 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tập trung do O3, O4 truyền vào $27,18 \text{ (KN)}$	164,95 (KN)
G_{31}	-Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $7,05 \times (4,4/2 \times 2) = 31,02 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm phụ 25x40 $2,94 \times (4,4/2 + 6/2) = 15,28 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $6,39 \times (6/2 \times 2) = 38,34 \text{ (KN)}$	84,64 (KN)
G_{D1}	-Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $6,39 \times (6/2) = 19,17 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $7,05 \times (4,4/2) = 15,51 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân của cột 35x50 $17,85 \text{ (KN)}$ - Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 25x45 $14,4 \times (6/2 \times 2) = 86,4 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tập trung do O3, O4 truyền vào $27,18 \text{ (KN)}$	186,09 (KN)

V.2. TẦNG 2.

a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải.



b. Xác định tải trọng.

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
g_{12}	- Trọng lượng bản thân dầm 30x70 6,19(KN/m)	28,1 (KN/m)
	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác 4,76x2= 9,52 (KN/m)	
	- Tải trọng tầng 200 trên dầm 30x70 17,7x0,7=12,39 (KN/m)	
g_{22}	- Trọng lượng bản thân dầm 30x70 6,19(KN/m)	35,37 (KN/m)
	-Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình tam giác 5,74x2= 11,48 (KN/m)	
	- Tải trọng tầng 200 trên dầm 30x70 17,7 (KN/m)	

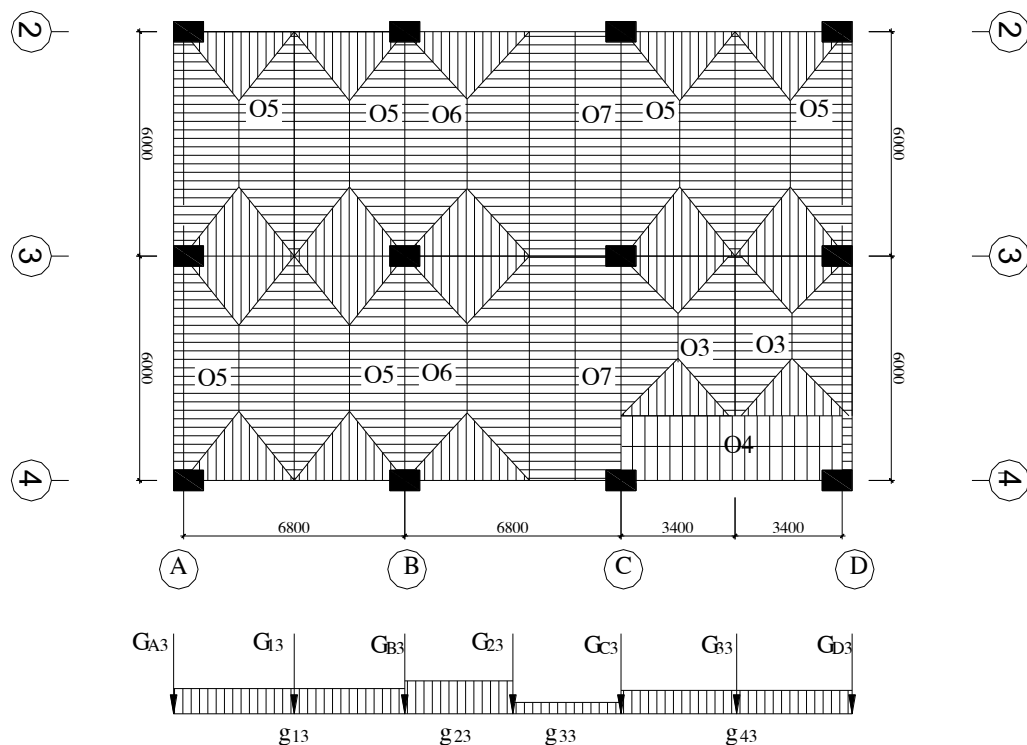
G_{32}	- Trọng lượng bản thân dầm 30x70 6,19(KN/m)	6,19 (KN/m)
G_{42}	-Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác 5,8 (KN/m) -Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác 4,76 (KN/m) - Trọng lượng bản thân dầm khung 30x70 6,16(KN/m) - Tải trọng tầng 220 trên dầm 30x70 17,7 (KN/m)	34,45 (KN/m)
G_{A2}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 2) = 39,42$ (KN) -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98$ (KN) -Trọng lượng bản thân của cột 35x50 22,71 (KN) - Tải trọng tầng 220 trên dầm 25x45 $18,96 \times 0,7 \times (6/2 \times 2) = 79,63$ (KN)	161,74 (KN)
G_{12}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 4) = 78,84$ (KN) -Trọng lượng bản thân dầm 25x40 $2,94 \times (6/2 \times 2) = 17,64$ (KN)	96,48 (KN)
G_{B2}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 2) = 39,42$ (KN) -Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình thang $7,41 \times (6/2 \times 2) = 44,46$ (KN) -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98$ (KN) -Trọng lượng Bản thân của cột 50x70 43,96 (KN)	147,82 (KN)

G_{22}	-Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình thang $7,41 \times (6/2 \times 2) = 44,46 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O7 truyền vào dạng hình chữ nhật $6,05 \times (6/2 \times 2) = 36,3 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x40 $2,94 \times (6/2 \times 2) = 17,64 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tầng 220 trên dầm 25x40 $19,22 \times 0,7 \times (6/2) = 40,36 \text{ (KN)}$	138,76 (KN)
G_{c2}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2) = 19,71 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $7,05 \times (4,4/2) = 15,51 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O7 truyền vào dạng hình chữ nhật $6,05 \times (6/2 \times 2) = 36,3 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân của cột 50x70 $43,96 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tầng 220 trên dầm 25x45 $18,96 \times 0,7 \times (6/2 \times 2) = 79,63 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tập trung do O3, O4 truyền vào $27,18 \text{ (KN)}$	242,27 (KN)
G_{32}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 2) = 39,42 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $7,05 \times (4,4/2 \times 2) = 31,02 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x40 $2,94 \times (6/2 + 4,4/2) = 15,28 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tầng 110 $5,76 \times (4,4/2) = 12,67 \text{ (KN)}$	98,39 (KN)

G_{D2}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2) = 19,71 \text{ (KN)}$	189,72 (KN)
	-Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $7,05 \times (4,4/2) = 15,51 \text{ (KN)}$	
	-Trọng lượng bản thân của cột 35x50 $27,71 \text{ (KN)}$	
	-Trọng lượng bản thân dầm khung 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$	
	-Tải trọng tổng 220 trên dầm 25x45 $18,96 \times 07 \times (6/2 \times 2) = 79,63 \text{ (KN)}$	
	-Tải trọng tập trung do O3, O4 truyền vào $27,18 \text{ (KN)}$	

V.3. TẦNG 3.

a. Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dòn tải.



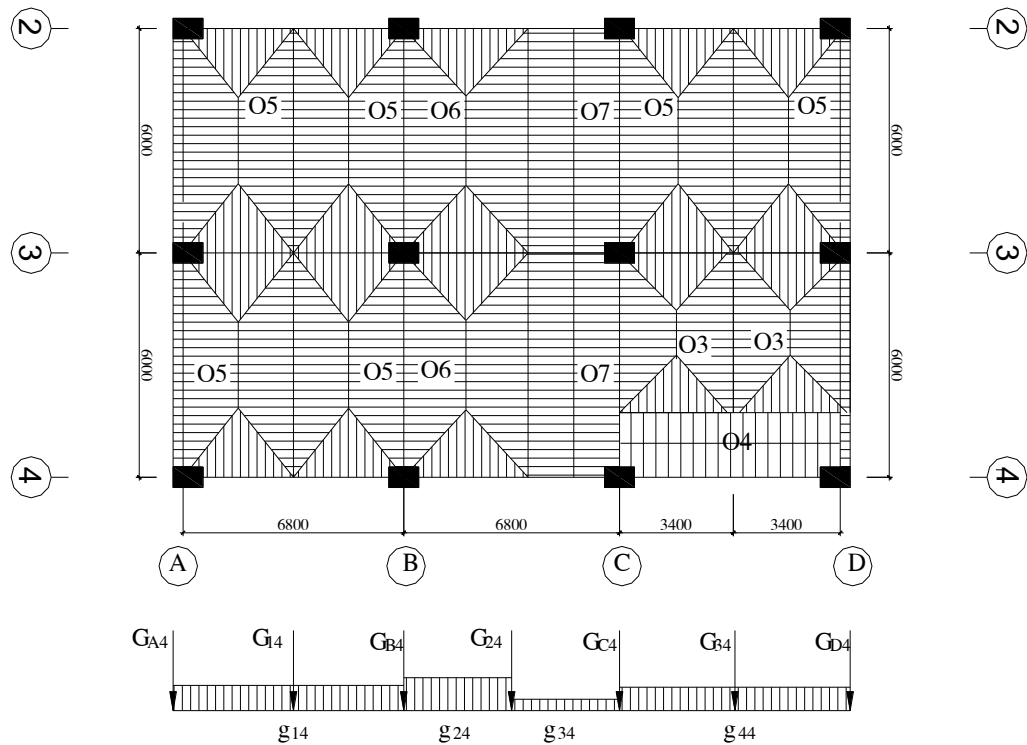
b. Xác định tải trọng.

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
g_{13}	- Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19(\text{KN/m})$ -Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $4,76 \times 2 = 9,52 (\text{KN/m})$	15,71 (KN/m)
g_{23}	- Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19(\text{KN/m})$ -Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình tam giác $5,74 \times 2 = 11,48 (\text{KN/m})$	17,67 (KN)
g_{33}	- Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19(\text{KN/m})$	6,19 (KN/m)
g_{43}	-Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $5,8 (\text{KN/m})$ -Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $4,76 (\text{KN/m})$ - Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19(\text{KN/m})$ - Tải trọng tầng 220 trên dầm 30x70 $17,7 (\text{KN/m})$	34,45 (KN/m)
G_{A3}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 2) = 39,42 (\text{KN})$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 (\text{KN})$ -Trọng lượng bản thân của cột 35x50 $22,71 (\text{KN})$ - Tải trọng tầng 220 trên dầm 25x45 $18,96 \times 0,7 \times (6/2 \times 2) = 79,63 (\text{KN})$	161,74 (KN)
G_{13}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 4) = 78,84 (\text{KN})$	96,48 (KN)

	-Trọng lượng bản thân dầm 25x40 $2,94 \times (6/2 \times 2) = 17,64 \text{ (KN)}$	
G_{B3}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 2) = 39,42 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình thang $7,41 \times (6/2 \times 2) = 44,46 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân của cột 50x70 $43,96 \text{ (KN)}$	147,82 (KN)
G_{23}	-Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình thang $7,41 \times (6/2 \times 2) = 44,46 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O7 truyền vào dạng hình chữ nhật $6,05 \times (6/2 \times 2) = 36,3 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x40 $2,94 \times (6/2 \times 2) = 17,64 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tầng 220 trên dầm 25x40 $19,22 \times 0,7 \times (6/2 \times 2) = 80,72 \text{ (KN)}$	179,12 (KN)
G_{C3}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2) = 19,71 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $7,05 \times (4,4/2) = 15,51 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O7 truyền vào dạng hình chữ nhật $6,05 \times (6/2 \times 2) = 36,3 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân của cột 50x70 $43,96 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tầng 220 trên dầm 25x45	242,27 (KN)

	$18,96 \times 0,7 \times (6/2 \times 2) = 79,63 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tập trung do O3, O4 truyền vào $27,18 \text{ (KN)}$	
G_{33}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 2) = 39,42 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $7,05 \times (4,4/2 \times 2) = 31,02 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25×40 $2,94 \times (6/2 + 4,4/2) = 15,28 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tầng 110 $5,76 \times (4,4/2) = 12,67 \text{ (KN)}$	98,39 (KN)
G_{D3}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2) = 19,71 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $7,05 \times (4,4/2) = 15,51 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng Bản thân của cột 35×50 $22,71 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng Bản thân dầm khung 25×45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tầng 220 trên dầm 25×45 $18,96 \times 0,7 \times (6/2 \times 2) = 79,63 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tập trung do O3, O4 truyền vào $27,18 \text{ (KN)}$	184,72 (KN)

V.4. TẦNG 4,5,6.**a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dồn tải.**



b. Xác định tải trọng.

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
G_{14}	- Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19(\text{KN/m})$ -Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $4,76 \times 2 = 9,52 (\text{KN/m})$ - Tải trọng tầng 220 trên dầm 30x70 $13,15 (\text{KN/m})$	$28,86$ (KN/m)
g_{24}	- Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19(\text{KN/m})$ -Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình tam giác $5,74 \times 2 = 11,48 (\text{KN/m})$ - Tải trọng tầng 220 trên dầm 30x70 $13,15 (\text{KN/m})$	$30,82$ (KN)
g_{34}	- Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19(\text{KN/m})$	$6,19$ (KN/m)

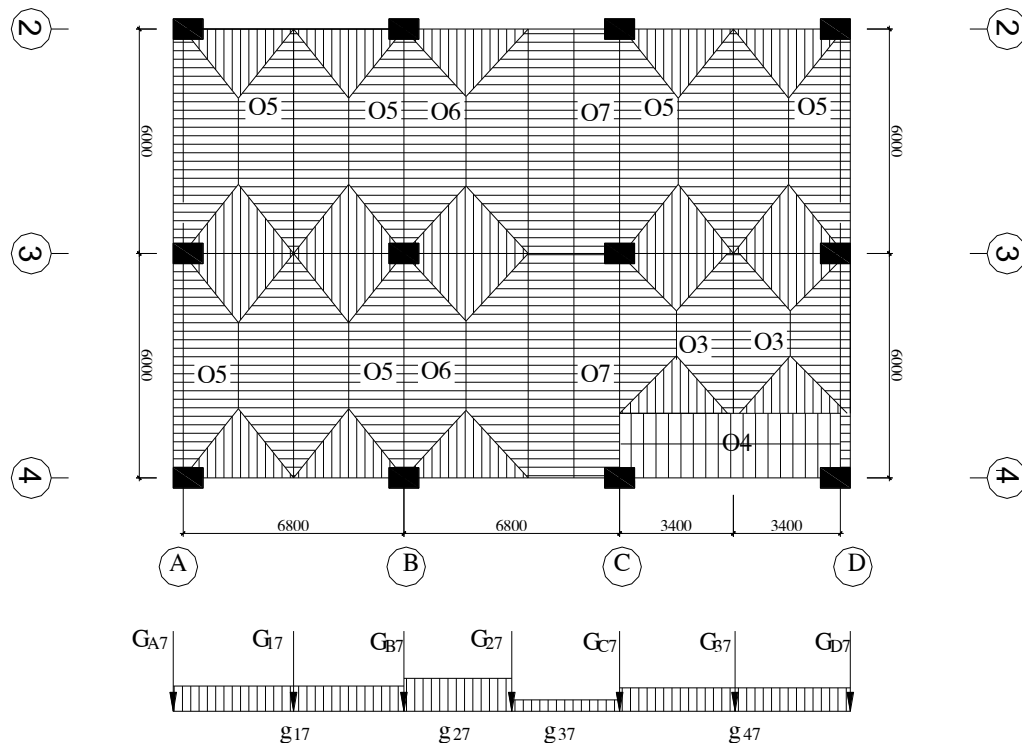
G_{44}	-Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $5,8 \text{ (KN/m)}$ -Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $4,76 \text{ (KN/m)}$ - Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19 \text{ (KN/m)}$ - Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 30x70 $13,15 \text{ (KN/m)}$	29,9 (KN/m)
G_{A4}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 2) = 39,42 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân của cột 30x35 $11,03 \text{ (KN)}$ - Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 25x45 $14,4 \times 0,7 \times (6/2 \times 2) = 60,48 \text{ (KN)}$	130,91 (KN)
G_{14}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 4) = 78,84 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x40 $2,94 \times (6/2 \times 2) = 17,64 \text{ (KN)}$	96,48 (KN)
G_{B4}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 2) = 39,42 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình thang $7,41 \times (6/2 \times 2) = 44,46 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân của cột 40x50 $20,23 \text{ (KN)}$	124,09 (KN)
G_{24}	-Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình thang $7,41 \times (6/2 \times 2) = 44,46 \text{ (KN)}$	159,97 (KN)

	-Bản thân sàn O7 truyền vào dạng hình chữ nhật $6,05 \times (6/2 \times 2) = 36,3 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x40 $2,94 \times (6/2 \times 2) = 17,64 \text{ (KN)}$ - Tải trọng tầng 220 trên dầm 25x40 $14,66 \times 0,7 \times (6/2 \times 2) = 61,57 \text{ (KN)}$	
G_{C4}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2) = 19,71 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $7,05 \times (4,4/2) = 15,51 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O7 truyền vào dạng hình chữ nhật $6,05 \times (6/2 \times 2) = 36,3 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân của cột 40x50 $20,23 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tầng 220 trên dầm 25x45 $14,4 \times 0,7 \times (6/2 \times 2) = 60,48 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tập trung do O3, O4 truyền vào $27,18 \text{ (KN)}$	199,39 (KN)
G_{34}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 2) = 39,42 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $7,05 \times (4,4/2 \times 2) = 31,02 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x40 $2,94 \times (6/2 + 4,4/2) = 15,28 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tầng WC 110 $5,76 \times (4,4/2) = 12,67 \text{ (KN)}$	98,39 (KN)

G_{D4}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2) = 19,71 \text{ (KN)}$	153,89 (KN)
	-Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $7,05 \times (4,4/2) = 15,51 \text{ (KN)}$	
	-Trọng lượng bản thân của cột 30x35 $11,03 \text{ (KN)}$	
	-Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$	
	-Tải trọng tầng 220 trên dầm 25x45 $14,4 \times 0,7 \times (6/2 \times 2) = 60,48 \text{ (KN)}$	
	-Tải trọng tập trung do O3, O4 truyền vào $27,18 \text{ (KN)}$	

V.5. TẦNG 7

a. Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải.



b. Xác định tải trọng.

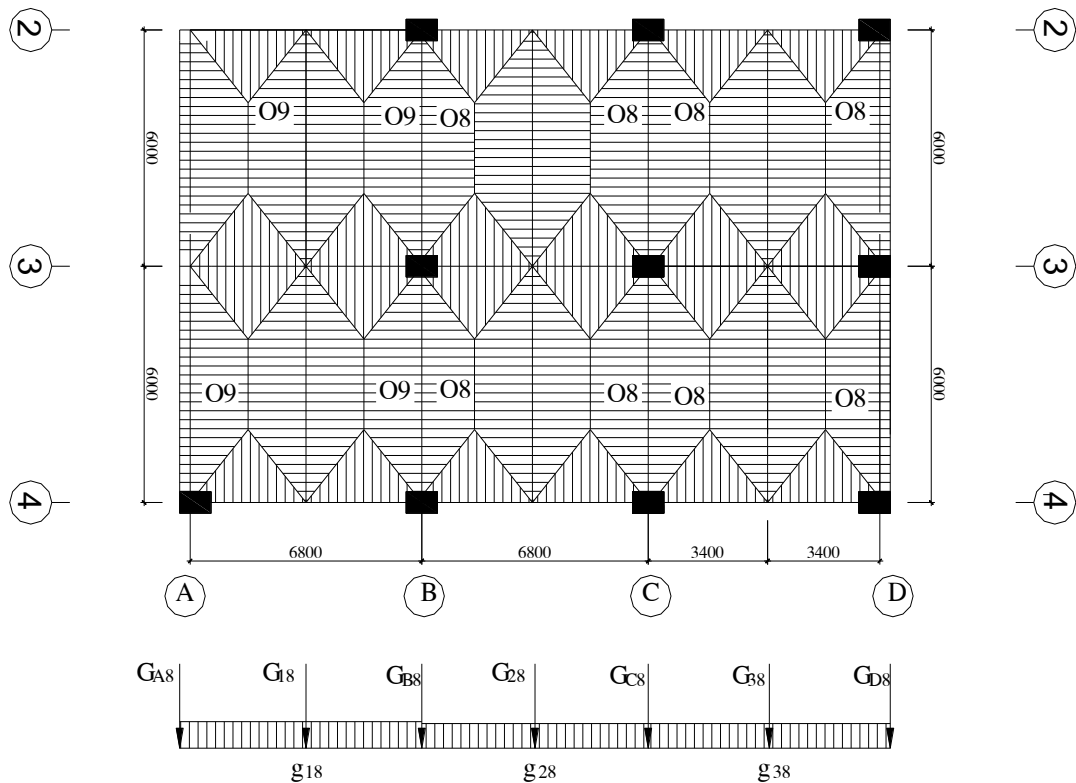
Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
g_{17}	- Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19(\text{KN/m})$ -Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $4,76 \times 2 = 9,52 (\text{KN/m})$ - Tải trọng tầng 220 trên dầm 30x70 $13,15 (\text{KN/m})$	28,86 (KN/m)
g_{27}	- Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19(\text{KN/m})$ -Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình tam giác $5,74 \times 2 = 11,48 (\text{KN/m})$ - Tải trọng tầng 220 trên dầm 30x70 $13,15 (\text{KN/m})$	30,82 (KN)
g_{37}	- Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19(\text{KN/m})$	6,19 (KN/m)
g_{47}	-Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $5,8 (\text{KN/m})$ -Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $4,76 (\text{KN/m})$ - Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19(\text{KN/m})$ - Tải trọng tầng 220 trên dầm 30x70 $13,15 (\text{KN/m})$	29,9 (KN/m)
G_{A7}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 2) = 39,42 (\text{KN})$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 (\text{KN})$ -Trọng lượng bản thân của cột 25x30	127,96 (KN)

	8,08 (KN) - Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 25x45 $14,4 \times 0,7 \times (6/2 \times 2) = 60,48$ (KN)	
G_{17}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 4) = 78,84$ (KN) -Trọng lượng bản thân dầm 25x40 $2,94 \times (6/2 \times 2) = 17,64$ (KN)	96,48 (KN)
G_{B7}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 2) = 39,42$ (KN) -Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình thang $7,41 \times (6/2 \times 2) = 44,46$ (KN) -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98$ (KN) -Trọng lượng bản thân của cột 25x30 8,08 (KN)	111,94 (KN)
G_{27}	-Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình thang $7,41 \times (6/2 \times 2) = 44,46$ (KN) -Bản thân sàn O7 truyền vào dạng hình chữ nhật $6,05 \times (6/2 \times 2) = 36,3$ (KN) -Trọng lượng bản thân dầm 25x40 $2,94 \times (6/2 \times 2) = 17,64$ (KN) - Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 25x40 $14,66 \times 0,7 \times (6/2 \times 2) = 61,57$ (KN)	159,97 (KN)
G_{C7}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2) = 19,71$ (KN) -Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $7,05 \times (4,4/2) = 15,51$ (KN) -Bản thân sàn O7 truyền vào dạng hình chữ nhật $6,05 \times (6/2 \times 2) = 36,3$ (KN)	187,24 (KN)

	-Trọng lượng bản thân của cột 25x30 $8,08 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tầng 220 trên dầm 25x45 $14,4 \times 0,7 \times (6/2 \times 2) = 60,48 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tập trung do O3, O4 truyền vào $27,18 \text{ (KN)}$	
G_{37}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 2) = 39,42 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $7,05 \times (4,4/2 \times 2) = 31,02 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm khung 25x40 $2,94 \times (6/2 + 4,4/2) = 15,28 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tầng WC 110 $5,76 \times (4,4/2) = 12,67 \text{ (KN)}$	98,39 (KN)
G_{D7}	-Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2) = 19,71 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $7,05 \times (4,4/2) = 15,51 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân của cột 25x30 $8,08 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tầng 220 trên dầm 25x45 $14,4 \times 0,7 \times (6/2 \times 2) = 60,48 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tập trung do O3, O4 truyền vào $27,18 \text{ (KN)}$	150,94 (KN)

V.6. TẦNG 8

a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải.



b. Xác định tải trọng.

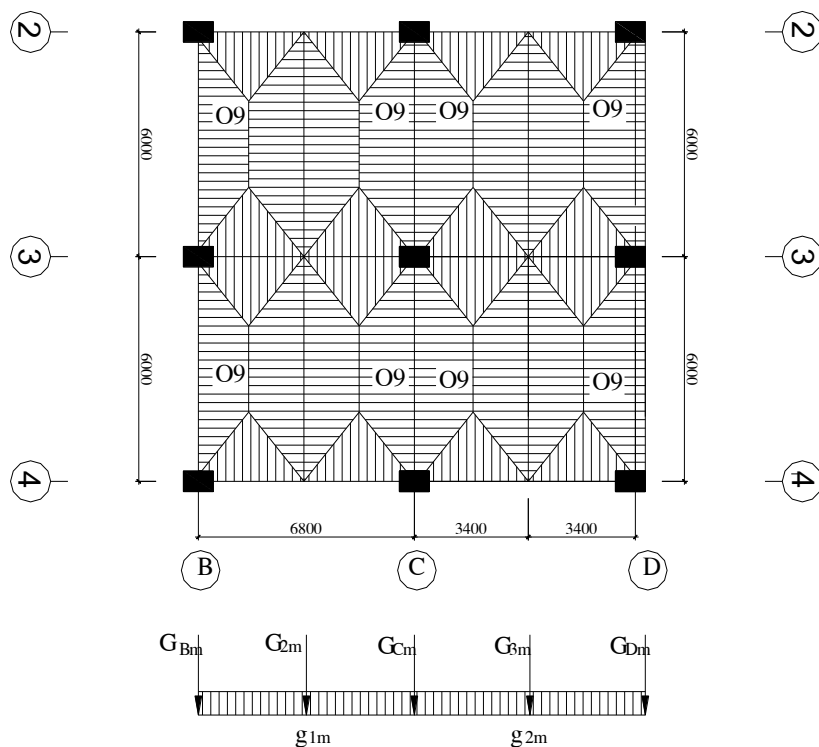
Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
g_{18}	- Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19(\text{KN/m})$ -Bản thân sàn O9 truyền vào dạng hình tam giác $4,7 \times 2 = 9,4 (\text{KN/m})$	$15,59$ (KN/m)
g_{28}	- Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19(\text{KN/m})$ -Bản thân sàn O8 truyền vào dạng hình tam giác $4,76 \times 2 = 9,52 (\text{KN/m})$	$15,71$ (KN/m)
g_{38}	- Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19(\text{KN/m})$ -Bản thân sàn O8 truyền vào dạng hình tam giác $4,76 \times 2 = 9,52 (\text{KN/m})$	$15,71$ (KN/m)

G_{A8}	-Bản thân sàn O9 truyền vào dạng hình thang $6,5 \times (6/2 \times 2) = 39 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tầng 110 chần mái $2,3 \times (6/2 \times 2) = 13,8 \text{ (KN)}$	72,78 (KN)
G_{18}	-Bản thân sàn O9 truyền vào dạng hình thang $6,5 \times (6/2 \times 4) = 78 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x40 $2,94 \times (6/2 \times 2) = 17,64 \text{ (KN)}$	95,64 (KN)
G_{B8}	-Bản thân sàn O8 chuyển vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 2) = 39,42 \text{ (KN)}$ -Bản thân sàn O9 truyền vào dạng hình thang $6,5 \times (6/2 \times 2) = 39 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân của cột 25x30 $8,08 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tầng 220 trên dầm 25x45 $14,4 \times 0,7 \times (6/2 \times 2) = 60,48 \text{ (KN)}$	166,96 (KN)
G_{28}	-Bản thân sàn O8 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 4) = 78,84 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x40 $2,94 \times (6/2 \times 2) = 17,64 \text{ (KN)}$	96,48 (KN)
G_{C8}	-Bản thân sàn O8 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 4) = 78,84 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân của cột 25x30	106,9 (KN)

	8,08 (KN)	
G_{38}	-Bản thân sàn O8 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 4) = 78,84 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x40 $2,94 \times (6/2 \times 2) = 17,64 \text{ (KN)}$	96,48 (KN)
G_{D8}	-Bản thân sàn O8 truyền vào dạng hình thang $6,57 \times (6/2 \times 2) = 39,42 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$ -Trọng lượng bản thân của cột 25x30 $8,08 \text{ (KN)}$ -Tải trọng tầng 220 trên dầm 25x45 $14,4 \times (6/2 + 6/2) = 86,4 \text{ (KN)}$	153,88 (KN)

V.7. TẦNG MÁI.

a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải.



b. Xác định tải trọng.

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
g_{1m}	- Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19(\text{KN/m})$ -Bản thân sàn O9 truyền vào dạng hình tam giác $4,7 \times 2 = 9,4 (\text{KN/m})$	15,59 (KN/m)
g_{2m}	- Trọng lượng bản thân dầm 30x70 $6,19(\text{KN/m})$ -Bản thân sàn O9 truyền vào dạng hình tam giác $4,7 \times 2 = 9,4 (\text{KN/m})$	15,59 (KN/m)
G_{Bm}	-Bản thân sàn O9 truyền vào dạng hình thang $6,5 \times (6/2 \times 2) = 39 (\text{KN})$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 (\text{KN})$ -Tải trọng tầng 110 chấn mái $2,3 \times (6/2 \times 2) = 13,8 (\text{KN})$	72,78 (KN)
G_{2m}	-Bản thân sàn O9 truyền vào dạng hình thang $6,5 \times (6/2 \times 4) = 78 (\text{KN})$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x40 $2,94 \times (6/2 \times 2) = 17,64 (\text{KN})$	95,64 (KN)
G_{Cm}	-Bản thân sàn O9 truyền vào dạng hình thang $6,5 \times (6/2 \times 4) = 78 (\text{KN})$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 (\text{KN})$	97,98 (KN)
G_{3m}	-Bản thân sàn O9 truyền vào dạng hình thang $6,5 \times (6/2 \times 4) = 78 (\text{KN})$ -Trọng lượng bản thân dầm 25x40 $2,94 \times (6/2 \times 2) = 17,64 (\text{KN})$	95,64 (KN)

G_{Dm}	-Bản thân sàn O9 truyền vào dạng hình thang $6,5 \times (6/2 \times 2) = 39 \text{ (KN)}$	85,28 (KN)
	-Trọng lượng bản thân dầm 25x45 $3,33 \times (6/2 \times 2) = 19,98 \text{ (KN)}$	
	-Tải trọng t-ờng 110 chắn mái $2,3 \times (6/2 \times 2) = 13,8 \text{ (KN)}$	
	-Tải trọng do t-óc đặt trên mái truyền vào $25/2 = 12,5 \text{ (KN)}$	

VI.XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG

+, Đối với sàn tầng1.

STT	Tên	Kích thước		Tải trọng	Loại sàn	Phân bố	k	Quy đổi
		$l_1(m)$	$l_2(m)$	Qsàn (KN/m)				Qsàn (KN/m)
1	O1	3,4	6,0	6	Bản kê	Tam giác	0,625	6,38
						Hình thang	0,86	8,8
2	O2	3	6,8	6	Bản kê	Chữ nhật	1	9
3	O3	3,4	4,4	2,4	Bản kê	Tam giác	0,625	2,6
						Hình thang	0,76	3,1
4	O4	1,6	6,8	2,4	Loại Dầm	Chữ nhật	1	1,92

+, Đối với sàn tầng2 đến mái.

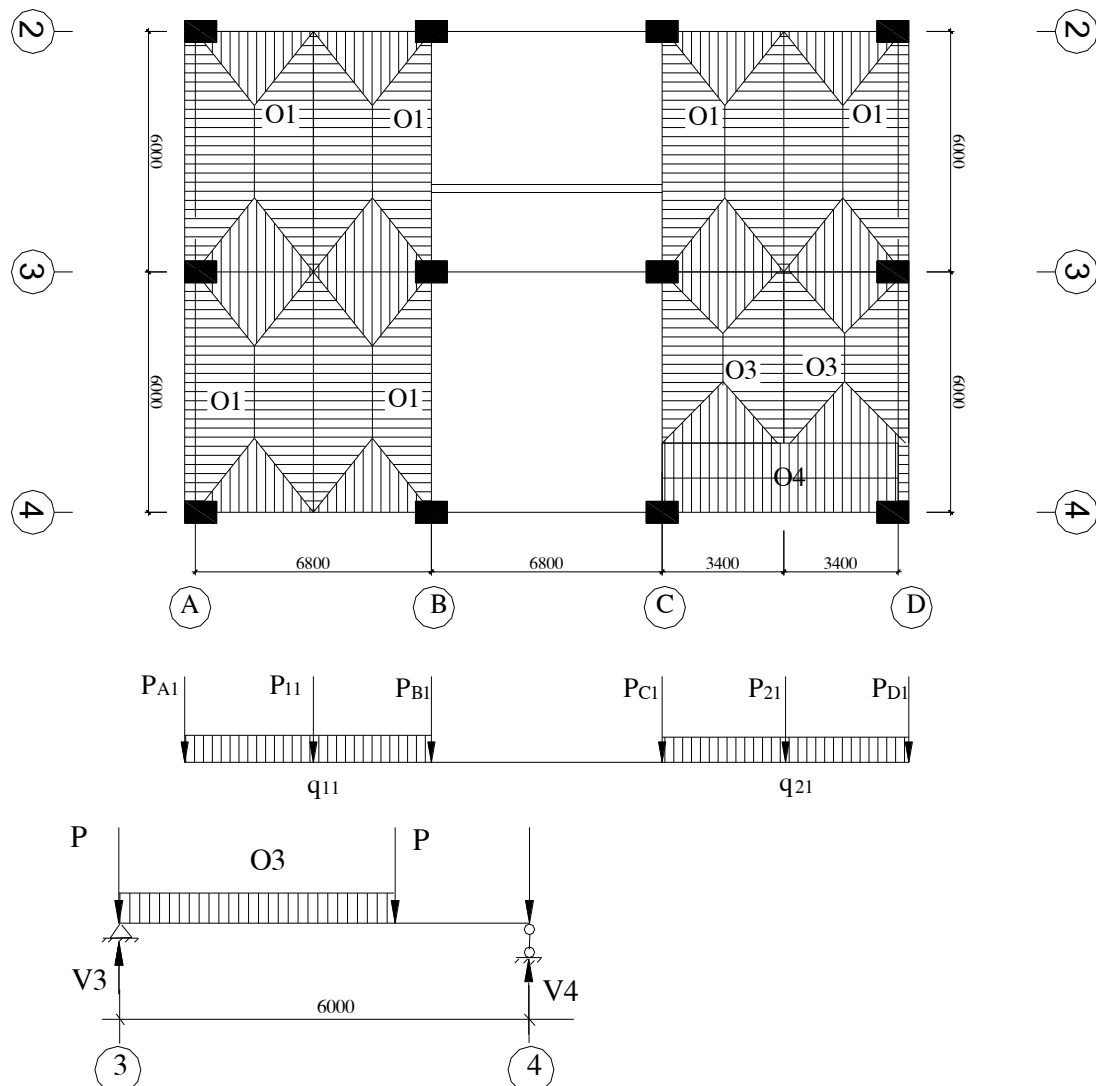
STT	Tên	Kích thước		Tải trọng	Loại sàn	Phân bố	k	Quy đổi
		$l_1(m)$	$l_2(m)$	Qsàn (KN/m)				Qsàn (KN/m)
1	O3	3,4	4,4	2,4	Bản kê	Tam giác	0,625	2,6
						Hình thang	0,76	3,1
2	O4	1,6	6,8	2,4	Loại Dầm	Chữ nhật	1	1,92
3	O5	3,4	6,0	2,4	Bản kê	Tam giác	0,625	2,55
						Hình thang	0,86	3,52

4	O6	2,7	6,0	4,8	Bản kê	Chữ nhật	1	6,48
5	O7	4,1	6,0	2,4	Bản kê	Tam giác	0,625	3,08
						Hình thang	0,81	3,97
6	O8	4,1	6,0	4,8	Bản kê	Tam giác	0,625	6,15
						Hình thang	0,81	7,94
7	O9	3,4	6,0	4,8	Bản kê	Tam giác	0,625	5,1
						Hình thang	0,86	7,04
8	O10	3,4	6,0	0,975	Bản kê	Tam giác	0,625	1,04
						Hình thang	0,86	1,43

VI.1 HOẠT TẢI 1:

VI.1.1 TẦNG 1

a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải.



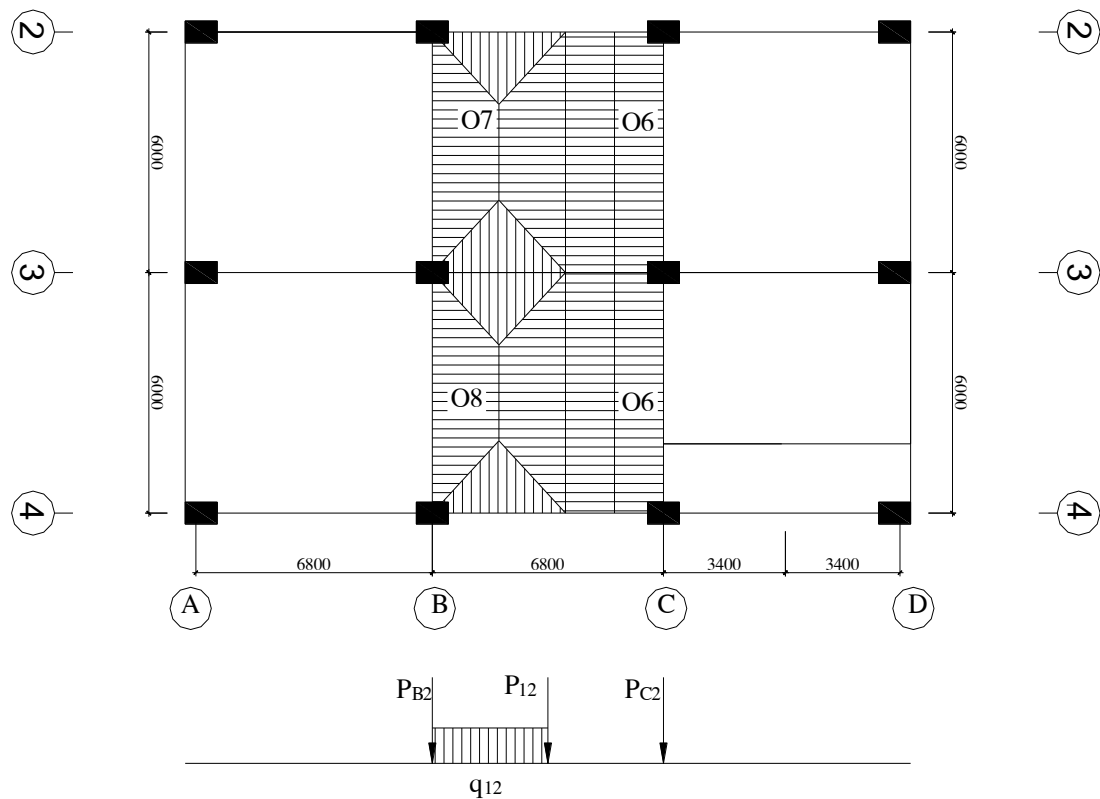
-Đ- a vào SAP tính toán ta đ- ợc $V3=9,24(KN)$

b. Hoạt tải 1 tầng 1

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{11}	-Hoạt tải sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác 6,38 (KN/m)	6,38 (KN/m)
q_{21}	-Hoạt tải sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác 6,38(KN/m) -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác 2,6 (KN/m)	8,98 (KN/m)
P_{A1}	-Hoạt tải sàn O1 truyền vào dạng hình thang 8,8x(6/2x2)=52,8(KN)	52,8 (KN)
P_{11}	-Hoạt tải sàn O1 truyền vào dạng hình thang 8,8x(6/2x4)=105,6(KN)	105,6 (KN)
P_{B1}	-Hoạt tải sàn O1 truyền vào dạng hình thang 8,8x(6/2x2)=52,8(KN)	52,8 (KN)
P_{C1}	-Hoạt tải sàn O1 truyền vào dạng hình thang 8,8x(6/2)=26,4(KN) -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình thang 3,1x(4,4/2)=6,82(KN) -Hoạt tải do O3,O4 truyền vào 9,24(KN)	42,46 (KN)
P_{21}	-Hoạt tải sàn O1 truyền vào dạng hình thang 8,8x(6/2x2)= 52,8 (KN) -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình thang 3,1x(4,4/2x2)=13,64 (KN)	66,44 (KN)
P_{D1}	-Hoạt tải sàn O1 truyền vào dạng hình thang 8,8x(6/2)=26,4(KN) -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình thang 3,1x(4,4/2)=6,82 (KN) -Hoạt tải do O3,O4 truyền vào 9,24(KN)	42,46 (KN)

VI.1.2 TẦNG 2.

a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dồn tải



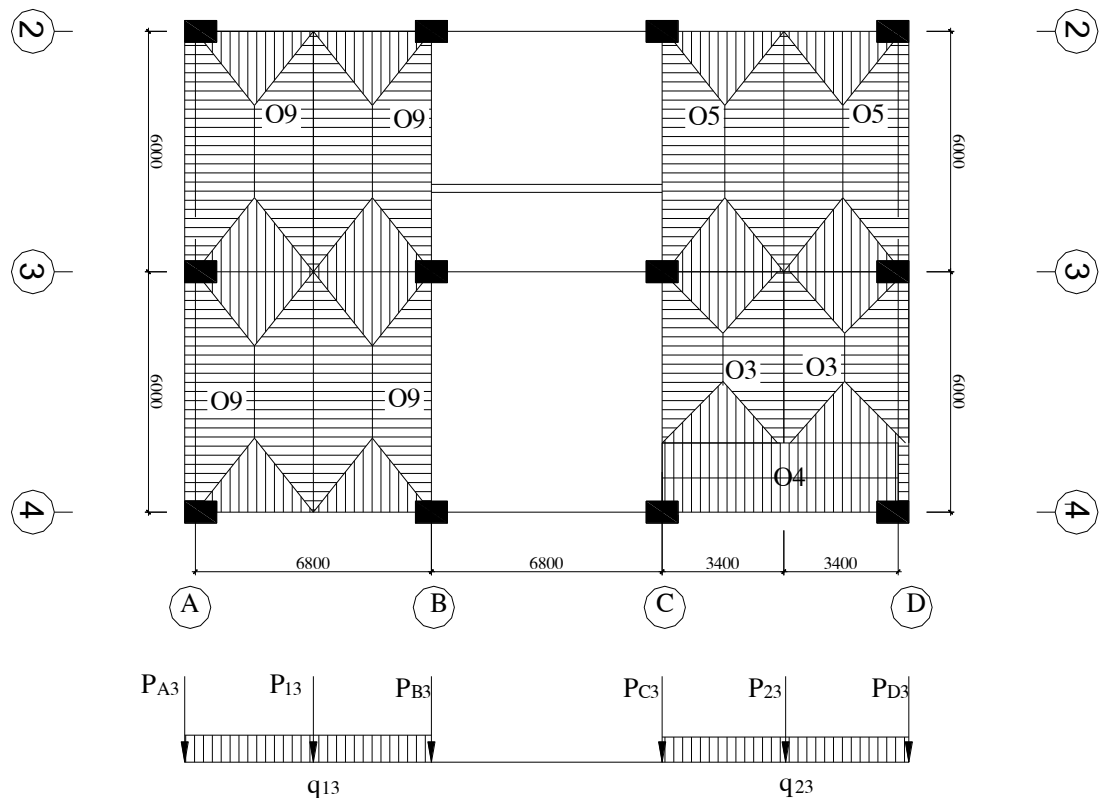
b. Hoạt tải 1 tầng 2.

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{12}	-Hoạt tải sàn O7 truyền vào dạng hình tam giác $3,08 \text{ (KN/m)}$ -Hoạt tải sàn O8 truyền vào dạng hình tam giác $6,15 \text{ (KN/m)}$	$9,23 \text{ (KN/m)}$
P_{B2}	-Hoạt tải sàn O7 truyền vào dạng hình thang $3,97 \times (6/2) = 11,91 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải sàn O8 truyền vào dạng hình thang $7,94 \times (6/2) = 23,82 \text{ (KN)}$	$35,73 \text{ (KN)}$
P_{12}	-Hoạt tải sàn O7 truyền vào dạng hình thang $3,97 \times (6/2) = 11,91 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải sàn O6 truyền vào dạng hình chữ nhật $6,48 \times (6/2 \times 2) = 38,88 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải sàn O8 truyền vào dạng hình thang	$74,61 \text{ (KN)}$

	$7,94 \times (6/2) = 23,82 \text{ (KN)}$	
P_{C2}	-Hoạt tải sàn O6 truyền vào dạng hình chữ nhật $6,48 \times (6/2 \times 2) = 38,88 \text{ (KN)}$	38,88 (KN)

VI.1.3 TẦNG 3

a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải

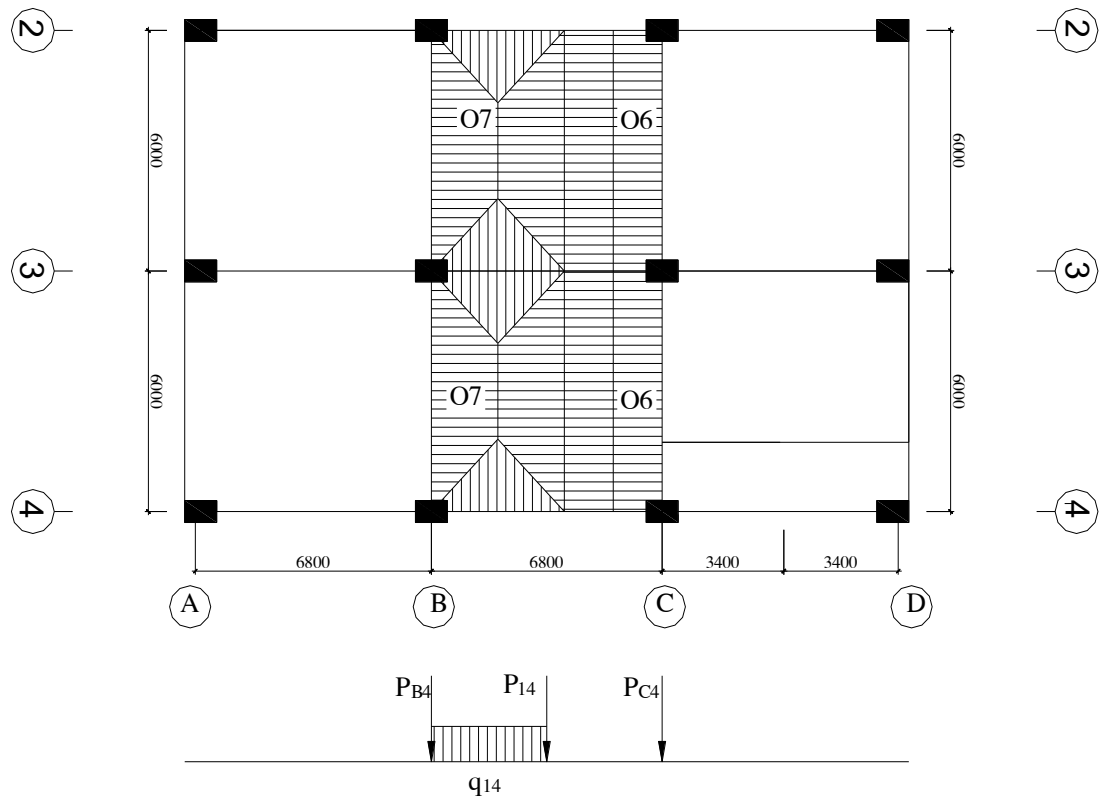


b. Hoạt tải 1 tầng 3

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{13}	-Hoạt tải sàn O9 truyền vào dạng hình tam giác $5,1 \times 2 = 10,2 \text{ (KN/m)}$	10,2 (KN/m)
q_{23}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $2,55 \text{ (KN/m)}$ -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $2,6 \text{ (KN/m)}$	5,15 (KN/m)

P_{A3}	-Hoạt tải sàn O9 truyền vào dạng hình thang $7,04 \times (6/2 \times 2) = 42,24(\text{KN})$	42,24 (KN)
P_{13}	-Hoạt tải sàn O9 truyền vào dạng hình thang $7,04 \times (6/2 \times 4) = 84,48(\text{KN})$	84,48 (KN)
P_{B3}	-Hoạt tải sàn O9 truyền vào dạng hình thang $7,04 \times (6/2 \times 2) = 42,24(\text{KN})$	42,24 (KN)
P_{C3}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2) = 10,56(\text{KN})$ -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình thang $3,1 \times (4,4/2) = 6,28(\text{KN})$ -Hoạt tải do O3,O4 truyền vào 9,24(KN)	26,62 (KN)
P_{23}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2 \times 2) = 21,12(\text{KN})$ -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình thang $3,1 \times (6/2 \times 2) = 18,6(\text{KN})$	39,72 (KN)
P_{D3}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2) = 10,56(\text{KN})$ -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình thang $3,1 \times (4,4/2) = 6,28(\text{KN})$ -Hoạt tải do O3,O4 truyền vào 9,24(KN)	26,62 (KN)

VI.1.4 TẦNG 4,6.**a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dồn tải**

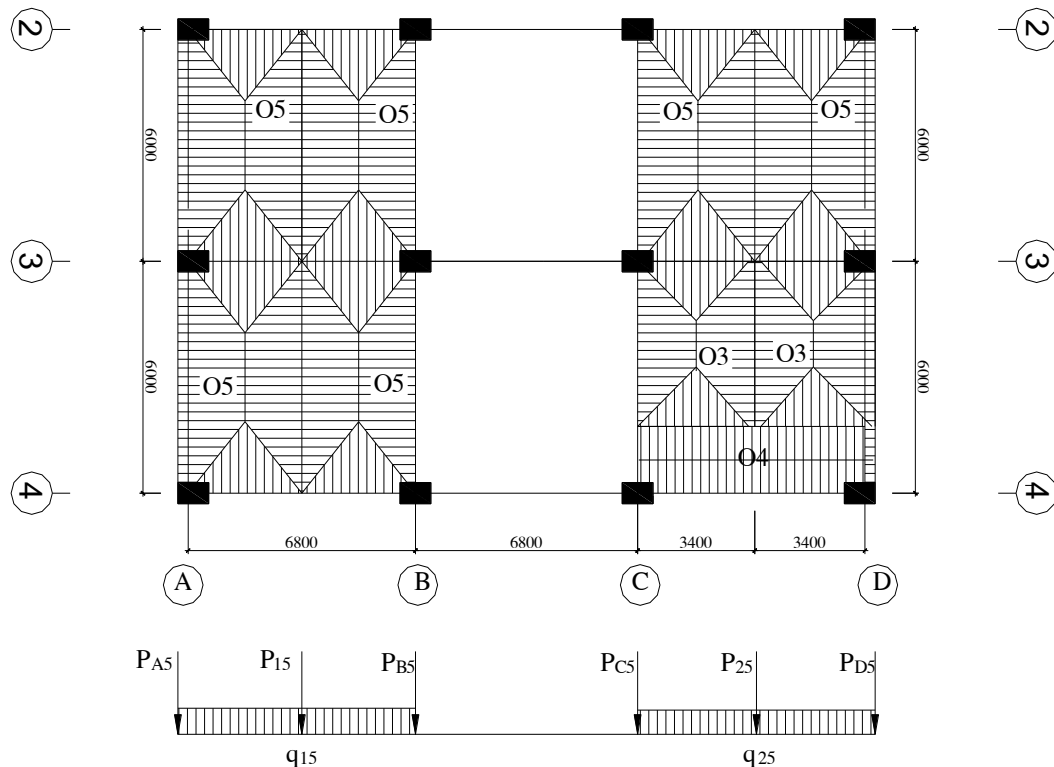


b. Hoạt tải 1 tầng 4,6.

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{14}	-Hoạt tải sàn O7 truyền vào dạng hình tam giác $3,08 \times 2 = 6,16 \text{ (KN/m)}$	6,16 (KN/m)
P_{B4}	-Hoạt tải sàn O7 truyền vào dạng hình thang $3,97 \times (6/2 \times 2) = 23,82 \text{ (KN)}$	23,82 (KN)
P_{14}	-Hoạt tải sàn O7 truyền vào dạng hình thang $3,97 \times (6/2 \times 2) = 23,82 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải sàn O6 truyền vào dạng hình chữ nhật $6,48 \times (6/2 \times 2) = 38,88 \text{ (KN)}$	62,7 (KN)
P_{C4}	-Hoạt tải sàn O6 truyền vào dạng hình chữ nhật $6,48 \times (6/2 \times 2) = 38,88 \text{ (KN)}$	38,88 (KN)

VI.1.5 TẦNG 5,7.

a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải



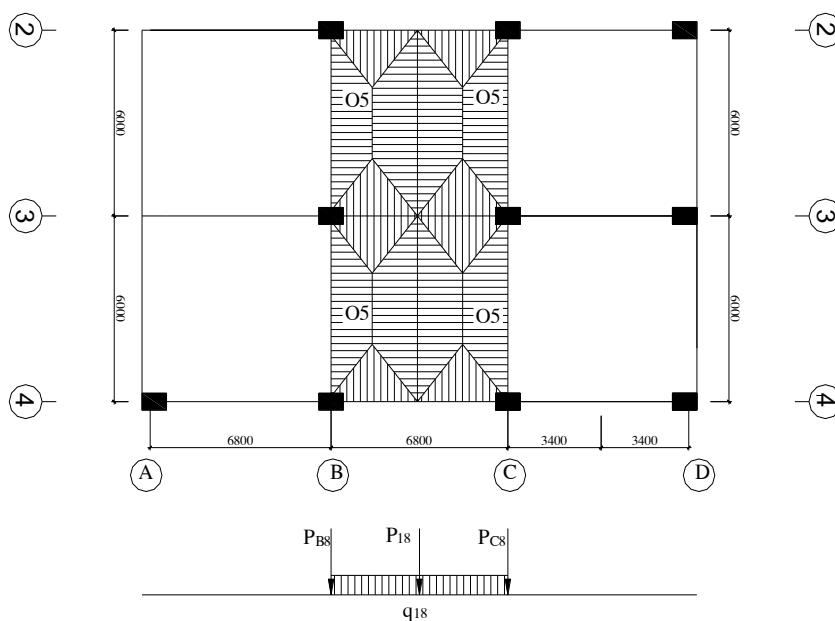
b. Hoạt tải 1 tầng 5,7.

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{15}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $2,55 \times 2 = 5,1 \text{ (KN/m)}$	5,1 (KN/m)
q_{25}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $2,55 \text{ (KN/m)}$ -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $2,6 \text{ (KN/m)}$	5,15 (KN/m)
P_{A5}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2 \times 2) = 21,12 \text{ (KN)}$	21,12 (KN)
P_{15}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2 \times 4) = 42,24 \text{ (KN)}$	42,24 (KN)
P_{B5}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2 \times 2) = 21,12 \text{ (KN)}$	21,12 (KN)

P_{C5}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2) = 10,56 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình thang $3,1 \times (4,4) = 6,82 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải do O3,O4 truyền vào $9,24 \text{ (KN)}$	26,62 (KN)
P_{25}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2 \times 2) = 21,12 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình thang $3,1 \times (4,4 \times 2) = 13,64 \text{ (KN)}$	34,76 (KN)
P_{D5}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2) = 10,56 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình thang $3,1 \times (4,4) = 6,82 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải do O3,O4 truyền vào $9,24 \text{ (KN)}$	26,62 (KN)

VI.1.6 TẦNG 8.

a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dồn tải

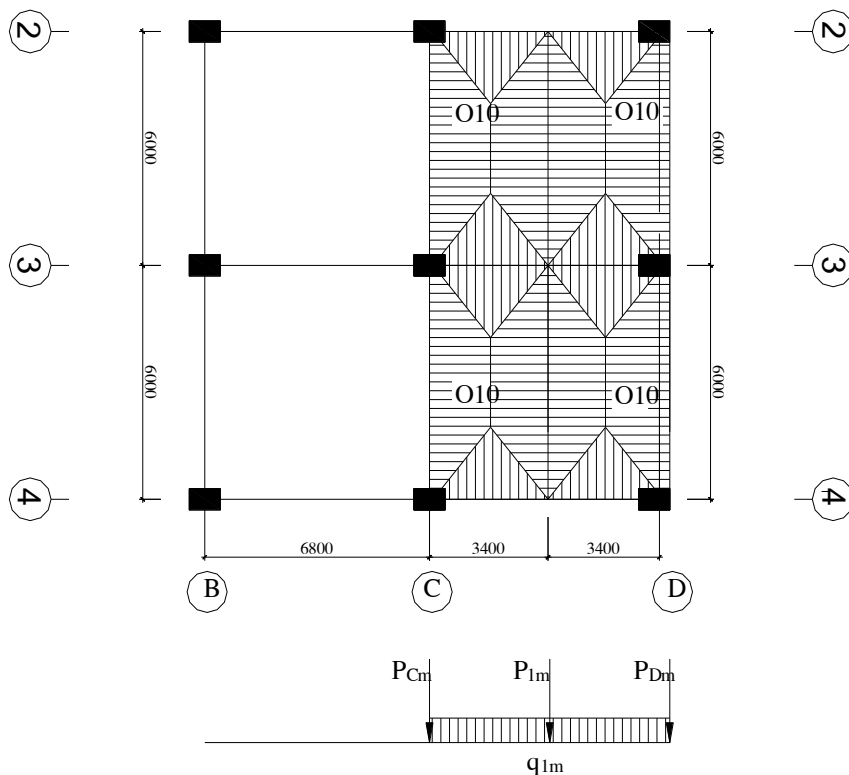


b. Hoạt tải 1 tầng 8

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{18}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $2,55 \times 2 = 5,1 \text{ (KN/m)}$	5,1 (KN/m)
P_{B8}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2 \times 2) = 21,12 \text{ (KN)}$	21,12 (KN)
P_{18}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2 \times 4) = 42,24 \text{ (KN)}$	42,24 (KN)
P_{C8}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2 \times 2) = 21,12 \text{ (KN)}$	21,12 (KN)

VI.1.7 TẦNG MÁI.

a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải



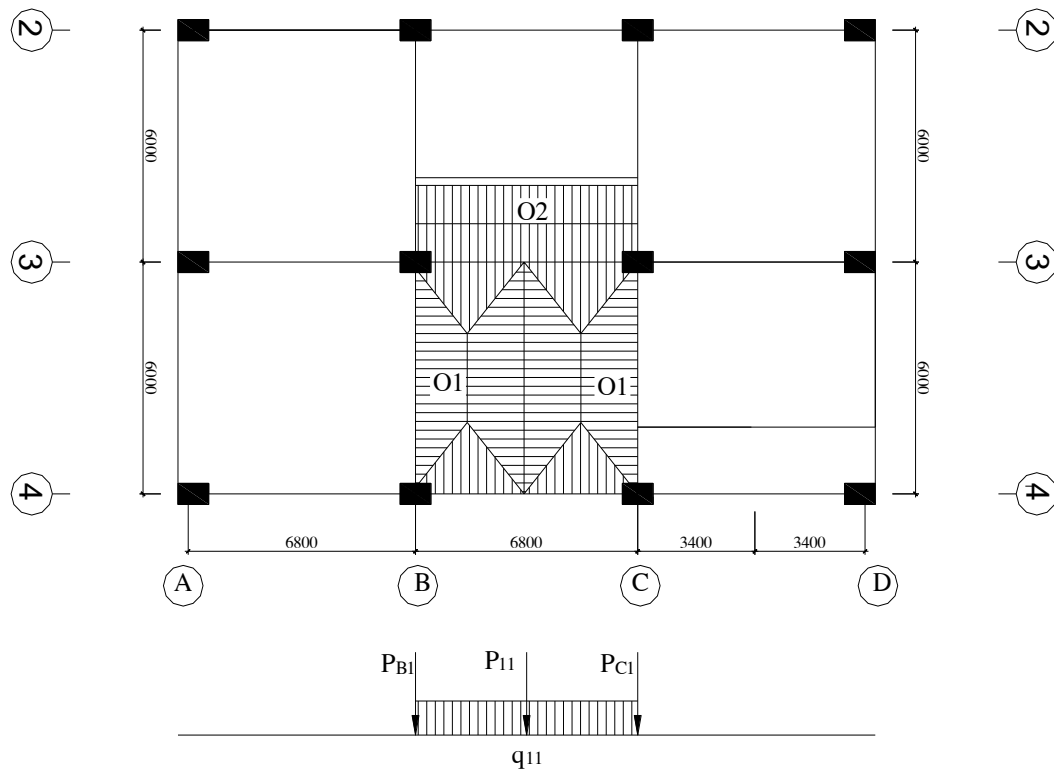
b. Hoạt tải 1 tầng mái

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{1m}	-Hoạt tải sàn O10 truyền vào dạng hình tam giác $1,04 \times 2 = 2,08 \text{ (KN/m)}$	2,08 (KN/m)
P_{Cm}	-Hoạt tải sàn O10 truyền vào dạng hình thang $1,43 \times (6/2 \times 2) = 8,58 \text{ (KN)}$	8,58 (KN)
P_{1m}	-Hoạt tải sàn O10 truyền vào dạng hình thang $1,43 \times (6/2 \times 4) = 17,16 \text{ (KN)}$	17,16 (KN)
P_{Dm}	-Hoạt tải sàn O10 truyền vào dạng hình thang $1,43 \times (6/2 \times 2) = 8,58 \text{ (KN)}$	8,58 (KN)

VI.2 HOẠT TẢI 2:

VI.2.1 TẦNG 1

a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải

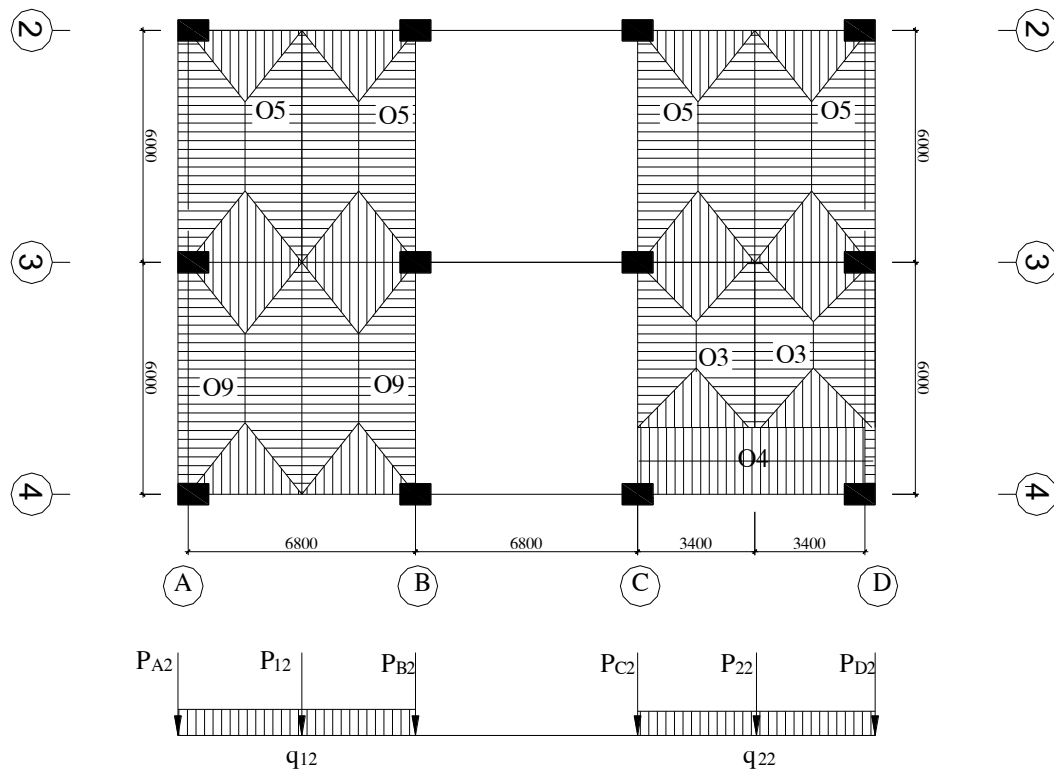


b. Hoạt tải 2 tầng 1

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{11}	-Hoạt tải sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác 6,38 (KN/m) -Hoạt tải sàn O2 truyền vào dạng hình chữ nhật 9 (KN/m)	15,38 (KN/m)
P_{B1}	-Hoạt tải sàn O1 truyền vào dạng hình thang $8,8 \times (6/2) = 26,4$ (KN)	26,4 (KN)
P_{11}	-Hoạt tải sàn O1 truyền vào dạng hình thang $8,8 \times (6/2 \times 2) = 52,8$ (KN)	52,8 (KN)
P_{C1}	-Hoạt tải sàn O1 truyền vào dạng hình thang $8,8 \times (6/2) = 26,4$ (KN)	26,4 (KN)

VI.2.2 TẦNG 2.

a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải



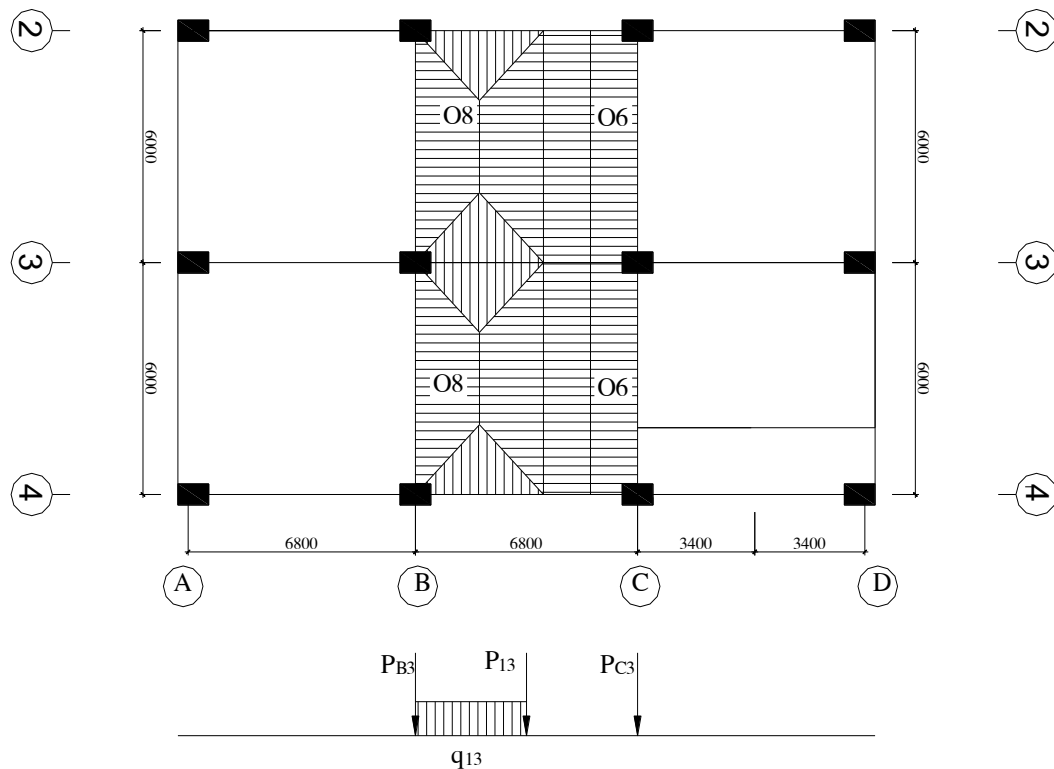
b. Hoạt tải 2 tầng 2.

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{12}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác 2,55(KN/m) -Hoạt tải sàn O9 truyền vào dạng hình tam giác 5,1 (KN/m)	7,65 (KN/m)
q_{22}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác 2,55(KN/m) -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác 2,6 (KN/m)	5,15 (KN/m)
P_{A2}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang 3,52x(6/2)=10,56(KN) -Hoạt tải sàn O9 truyền vào dạng hình thang 7,04x(6/2)=21,12(KN)	31,68 (KN)
P_{12}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang 3,52x(6/2x2)=21,12(KN) -Hoạt tải sàn O9 truyền vào dạng hình thang 7,04x(6/2x2)=42,24(KN)	63,36 (KN)
P_{B2}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang 3,52x(6/2)=10,56(KN) -Hoạt tải sàn O9 truyền vào dạng hình thang 7,04x(6/2)=21,12(KN)	31,68 (KN)
P_{C2}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang 3,52x(6/2)=10,56(KN) -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình thang 3,1x(4,4/2)=6,82(KN) -Hoạt tải do O3,O4 truyền vào 9,24(KN)	26,62 (KN)

P_{22}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2 \times 2) = 21,12 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình thang $3,1 \times (4,4/2 \times 2) = 13,64 \text{ (KN)}$	34,76 (KN)
P_{D2}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2) = 10,56 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình thang $3,1 \times (4,4/2) = 6,82 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải do O3,O4 truyền vào $9,24 \text{ (KN)}$	26,62 (KN)

VI.2.3 TẦNG 3

a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dồn tải



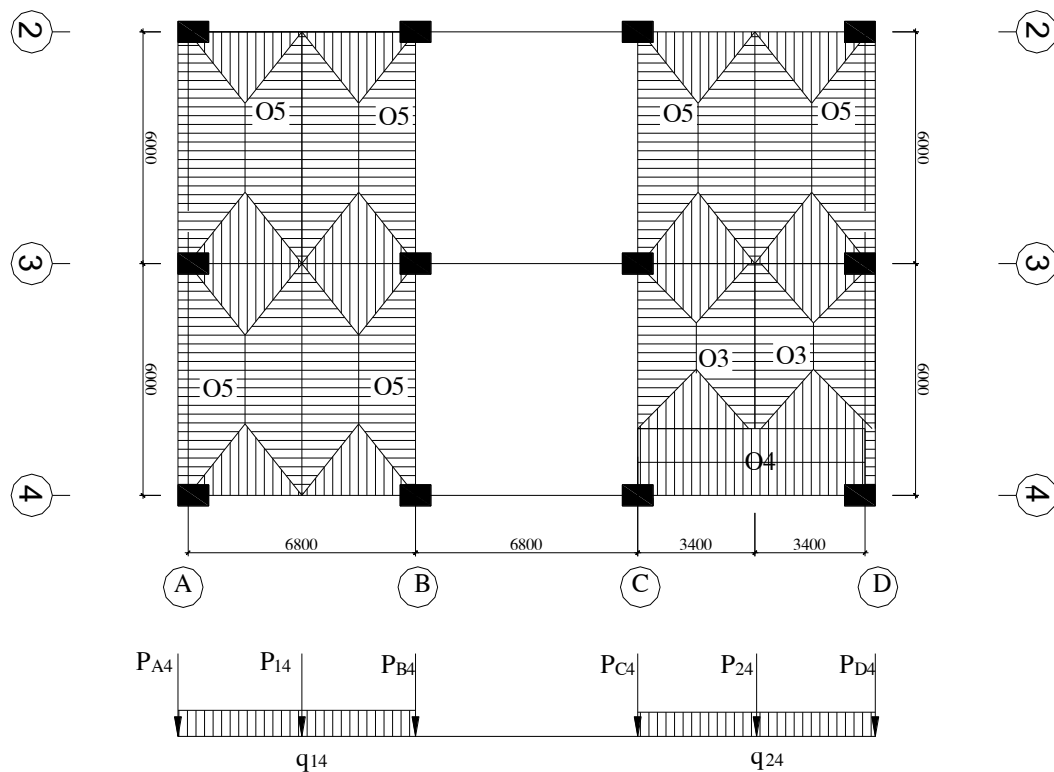
b. Hoạt tải 2 tầng 3

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{13}	-Hoạt tải sàn O8 truyền vào dạng hình tam giác $6,15 \times 2 = 12,3 \text{ (KN/m)}$	12,3 (KN/m)

P_{B3}	-Hoạt tải sàn O8 truyền vào dạng hình thang $7,94 \times (6/2 \times 2) = 47,64 \text{ (KN)}$	47,64 (KN)
P_{13}	-Hoạt tải sàn O8 truyền vào dạng hình thang $7,94 \times (6/2 \times 2) = 47,64 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải sàn O6 truyền vào dạng hình chữ nhật $6,48 \times (6/2 \times 2) = 38,88 \text{ (KN)}$	86,52 (KN)
P_{C3}	-Hoạt tải sàn O6 truyền vào dạng hình chữ nhật $6,48 \times (6/2 \times 2) = 38,88 \text{ (KN)}$	38,88 (KN)

VI.2.4 TẦNG 4,6.

a. Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải



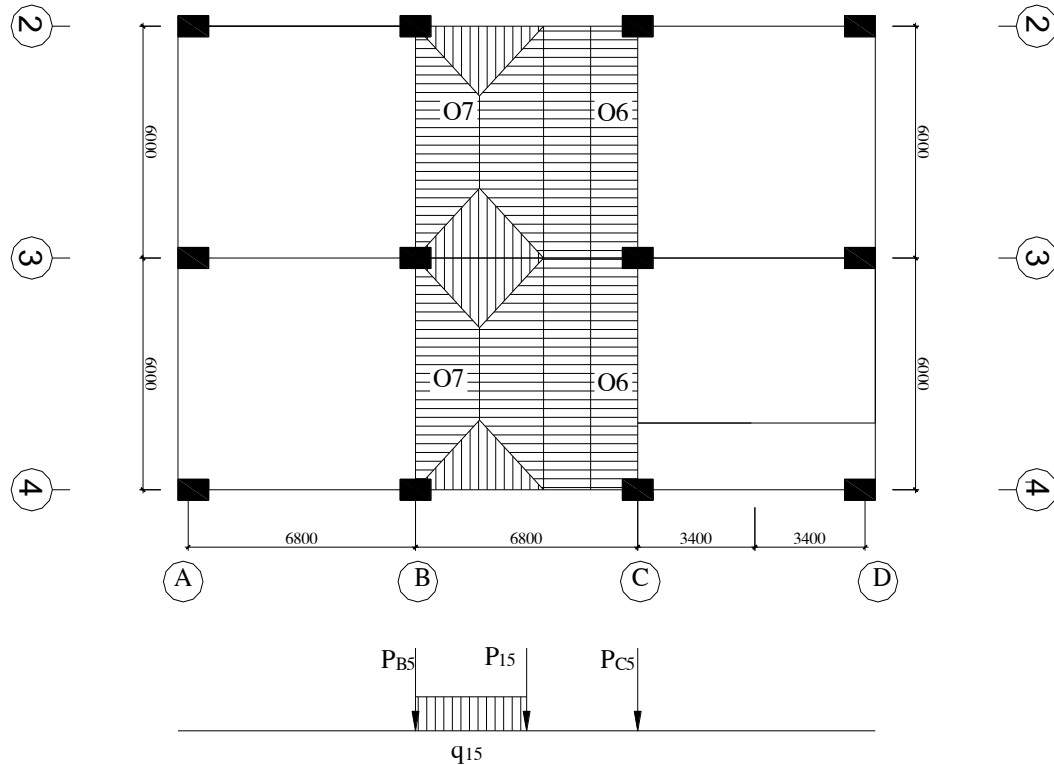
b. Hoạt tải 2 tầng 4,6.

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{14}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $2,55 \times 2 = 5,1 \text{ (KN/m)}$	5,1 (KN/m)

q_{24}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $2,55 \text{ (KN/m)}$ -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $2,6 \text{ (KN/m)}$	$5,15 \text{ (KN/m)}$
P_{A4}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2 \times 2) = 21,12 \text{ (KN)}$	$21,12 \text{ (KN)}$
P_{14}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2 \times 4) = 42,24 \text{ (KN)}$	$42,24 \text{ (KN)}$
P_{B4}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2 \times 2) = 21,12 \text{ (KN)}$	$21,12 \text{ (KN)}$
P_{C4}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2) = 10,56 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình thang $3,1 \times (4,4/2) = 6,82 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải do O3,O4 truyền vào $9,24 \text{ (KN)}$	$26,62 \text{ (KN)}$
P_{24}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2 \times 2) = 21,12 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình thang $3,1 \times (4,4/2 \times 2) = 13,64 \text{ (KN)}$	$34,76 \text{ (KN)}$
P_{D4}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2) = 10,56 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải sàn O3 truyền vào dạng hình thang $3,1 \times (4,4/2) = 6,82 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải do O3,O4 truyền vào $9,24 \text{ (KN)}$	$26,62 \text{ (KN)}$

VI.2.5 TẦNG 5,7.

a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải

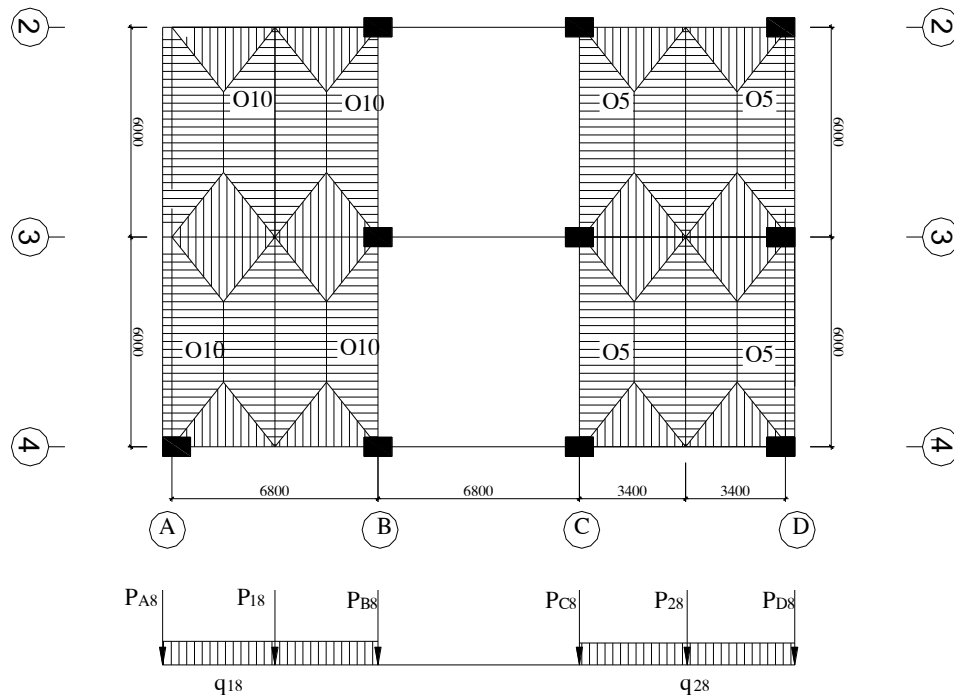


b. Hoạt tải 2 tầng 5,7.

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{15}	-Hoạt tải sàn O7 truyền vào dạng hình tam giác $3,08 \times 2 = 6,16 \text{ (KN/m)}$	6,16 (KN/m)
P_{B5}	-Hoạt tải sàn O7 truyền vào dạng hình thang $3,97 \times (6/2 \times 2) = 23,82 \text{ (KN)}$	23,82 (KN)
P_{15}	-Hoạt tải sàn O7 truyền vào dạng hình thang $3,97 \times (6/2 \times 2) = 23,82 \text{ (KN)}$ -Hoạt tải sàn O6 truyền vào dạng hình chữ nhật $6,48 \times (6/2 \times 2) = 38,88 \text{ (KN)}$	62,7 (KN)
P_{C5}	-Hoạt tải sàn O6 truyền vào dạng hình chữ nhật $6,48 \times (6/2 \times 2) = 38,88 \text{ (KN)}$	38,88 (KN)

VI.2.6 TẦNG 8.

a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dồn tải



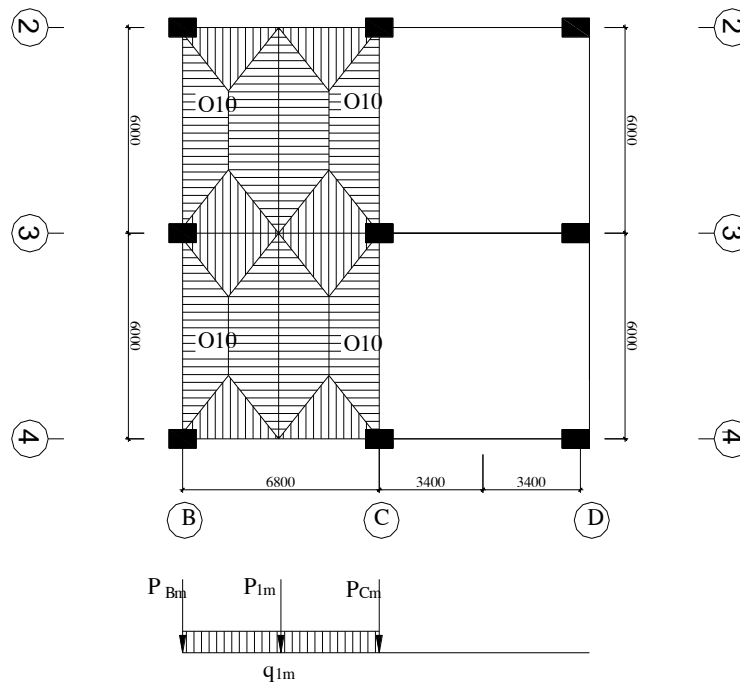
b. Hoạt tải 2 tầng 8.

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{18}	-Hoạt tải sàn O10 truyền vào dạng hình tam giác $1,04 \times 2 = 2,08 \text{ (KN/m)}$	2,08 (KN/m)
q_{28}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $2,55 \times 2 = 5,1 \text{ (KN/m)}$	5,1 (KN/m)
P_{A8}	-Hoạt tải sàn O10 truyền vào dạng hình thang $1,43 \times (6/2 \times 2) = 8,58 \text{ (KN)}$	8,58 (KN)
P_{18}	-Hoạt tải sàn O10 truyền vào dạng hình thang $1,43 \times (6/2 \times 4) = 17,16 \text{ (KN)}$	17,16 (KN)
P_{B8}	-Hoạt tải sàn O10 truyền vào dạng hình thang $1,43 \times (6/2 \times 2) = 8,58 \text{ (KN)}$	8,58 (KN)
P_{C8}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2 \times 2) = 21,12 \text{ (KN)}$	21,12 (KN)

P_{28}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2 \times 4) = 42,24 \text{ (KN)}$	42,24 (KN)
P_{D8}	-Hoạt tải sàn O5 truyền vào dạng hình thang $3,52 \times (6/2 \times 2) = 21,12 \text{ (KN)}$	21,12 (KN)

VI.2.7. TẦNG MÁI.

a. Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải



b. Hoạt tải 2 tầng mái.

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{1m}	-Hoạt tải sàn O10 truyền vào dạng hình tam giác $1,04 \times 2 = 2,08 \text{ (KN/m)}$	2,08 (KN/m)
P_{Bm}	-Hoạt tải sàn O10 truyền vào dạng hình thang $1,43 \times (6/2 \times 2) = 8,58 \text{ (KN)}$	8,58 (KN)
P_{1m}	-Hoạt tải sàn O10 truyền vào dạng hình thang $1,43 \times (6/2 \times 4) = 17,16 \text{ (KN)}$	17,16 (KN)
P_{Cm}	-Hoạt tải sàn O10 truyền vào dạng hình thang $1,43 \times (6/2 \times 2) = 8,58 \text{ (KN)}$	8,58 (KN)

VII. TÍNH TOÁN NỘI LỰC CHO CÁC CẤU KIỆN TRÊN KHUNG

Với sự giúp đỡ của máy tính điện tử các phần mềm tính toán chuyên ngành. Hiện nay có nhiều chương trình tính toán kết cấu cho công trình như SAP2000, Etabs. Trong đồ án này, để tính toán kết cấu cho công trình, em dùng chương trình SAP2000 Version 12. Sau khi tính toán ra nội lực ta dùng kết quả nội lực này để tổ hợp nội lực bằng tay, tìm ra các cặp nội lực nguy hiểm để tính toán kết cấu công trình theo TCVN.

Input :

- Chọn đơn vị tính.
- Chọn sơ đồ tính cho công trình.
- Định nghĩa kích thước, nhóm các vật liệu.
- Đặc trưng của các vật liệu để thiết kế công trình.
- Gán các tiết diện cho các phần tử.
- Khai báo tải trọng tác dụng lên công trình.
- Khai báo liên kết.

Sau khi đã thực hiện các bước trên ta cho chương trình tính toán xử lý số liệu để đưa ra kết quả là nội lực của các phần tử (*Kết quả nội lực in trong phần phụ lục*)

VII.1 TẢI TRỌNG NHẬP VÀO

VII.1.1 Tải trọng tĩnh:

Với B25 ta nhập:

Môđun đàn hồi của bê tông $E=30.10^6$ (KN/m²) , $\gamma=25$ (KN/m³), Trong trường hợp tĩnh tải, ta đưa vào hệ số Selfweigh=0 vì ta đã tính toán tải trọng Hoạt tải các cấu kiện dầm cột tác dụng vào khung.

VII.1.2 Hoạt tải:

Nhập hoạt tải theo 2 sơ đồ (*hoạt tải 1, hoạt tải 2*).

VII.1.3 Tải trọng gió:

Thành phần gió tĩnh nhập theo 2 sơ đồ (gió trái, gió phải) đưa ra về tác dụng phân bố lên khung.

VII.2 KẾT QUẢ CHẠY MÁY NỘI LỰC

• Các loại tổ hợp:

+, Tổ hợp cơ bản 1:

$$THCB1=TT + MAX(1 HT)$$

+, Tổ hợp cơ bản 2:

$$THCB2=TT + MAX(k \times HT) \times 0,9$$

Trong đó: 0,9 : là hệ số tổ hợp

K : hệ số tổ hợp thành phần.

- **Tổ hợp nội lực cột:**

+, Tổ hợp nội lực cột tại 2 tiết diện I-I và II-II (chân cột và đỉnh cột)

+, Tại mỗi tiết diện thì tổ hợp các giá trị : $N_{\max}$, $N_{\min}$, $M_{\max}$, $M_{\min}$

+, Giá trị N, M đ- ợc thể hiện trong bảng tổ hợp nội lực cột

Khi tính cốt thép ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất có trong các tiết diện để tính toán. Ta đi tính toán cốt thép cho 1 cột, các cột khác tính t- ơng tự với các cột khác.

- Các cặp nội lực nguy hiểm nhất là:

+ Cặp có trị số mômen lớn nhất. $M_{\max}$, N_t

+ Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{\max} = (M/N)$

+ Cặp có giá trị lực dọc lớn nhất $N_{\max}$, M_t

Ngoài ra, nếu có cặp giá trị giống nhau ta xét cặp có độ lệch tâm lớn nhất có giá trị lực dọc lớn th- ờng gây nguy hiểm cho vùng nén. Còn những cặp có mômen lớn th- ờng gây nguy hiểm cho cả vùng kéo và vùng nén.

Tổ hợp nội lực dầm:

+ Tổ hợp nội lực dầm tại 3 tiết diện I-I , II-II và III-III.

+ Tại mỗi tiết diện thì tổ hợp các giá trị : $Q_{\max}$, $Q_{\min}$, $M_{\max}$, $M_{\min}$

+ Giá trị Q, M đ- ợc thể hiện trong bảng tổ hợp nội lực dầm

Khi tính toán cốt thép ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất có trong các tiết diện để tính toán. Ta đi tính toán cốt thép cho 1 dầm và các dầm khác tính t- ơng tự

- Tại mỗi tiết diện ta lấy giá trị M, Q lớn nhất về trị số để tính toán.

VIII TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CÁC CẤU KIỆN:

- Việc tính toán cốt thép cho khung, đ- ợc sự đồng ý của giáo viên h- ớng dẫn em xin tính toán chi tiết 6 phần cột, và 6 phần tử dầm.

VIII.1 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM KHUNG:

VIII.1.1 Tính toán cốt thép cho dầm (phần tử D1).

Bảng tổ hợp nội lực:

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TÌNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	M _{tư}	Mmax	Mmin	M _{tư}
				HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Q _{tư}	Q _{tư}	Q _{max}	Q _{tư}	Q _{tư}	Q _{max}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D1	I-I							4,7	4,8	4,8	4,6,7	4,5,6,8	4,5,8
		M(KNm)	-92.21	-69	-2.32	224.8	-224	132.58	-316.16	-316.16	108.01	-357.97	-355.88
		Q(KN)	-89	-67.1	1.48	70.25	-70.1	-18.75	-159.06	-159.06	-24.44	-211.15	-212.48
	II-II							4,5		4,7	4,5,8		4,5,6,7
		M(KNm)	121.1	122.4	-7.35	-14.06	14.27	243.48		107.02	244.08		211.96
		Q(KN)	57.85	60.15	1.48	70.25	-70.1	118.00		128.10	48.93		176.54
	III-III							4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,6,7	4,5,6,7
		M(KN.m)	-164.9	-119	-12.4	-252.9	252.5	87.58	-417.82	-296.29	51.19	-510.77	-510.77
		Q(KN)	110.4	81.84	1.48	70.25	-70.1	40.32	180.63	193.70	48.65	248.60	248.60

VIII.1.1.1 Tính toán cốt thép dọc

a, Cốt thép chịu mômen âm

- Tại mặt cắt I-I có $M_{max} = 357,97 \text{ (KN.m)} = 35797 \text{ (KN.cm)}$

+, Dầm D1 : $b \times h = 30 \times 70 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 7 = 63 \text{ (cm)}$

$$\text{Có : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{35797}{1,45 \times 30 \times 63^2} = 0,21 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,21}) = 0,88$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{35797}{28 \times 0,88 \times 63} = 23,06 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{23,06}{30 \cdot 63} \cdot 100 = 1,22\%$$

$$\mu_{\max}\% = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 1,22\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $4\Phi 28 = 24,63 \text{ (cm}^2\text{)}$ đặt thép 1 lớp

$$- a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,8}{2} = 3,9 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{30 - 5 - 4 \cdot 2,8}{3} = 4,6 \text{ (cm)} > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

- Tại mặt cắt III-III có $M_{max} = 510,77 \text{ (KN.m)} = 51077 \text{ (KN.cm)}$

+, Dầm D1 : $b \times h = 30 \times 70 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 7 = 63 \text{ (cm)}$

$$\text{Có : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{51077}{1,45 \times 30 \times 63^2} = 0,3 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,3}) = 0,82$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{51077}{28 \times 0,82 \times 63} = 35,31 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{35,31}{30 \cdot 63} \cdot 100 = 1,86\%$$

$$\mu_{max}\% = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 1,86\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $4\Phi 28 + 2\Phi 25 = 34,55 \text{ (cm}^2\text{)}$ đặt thép 2 lớp

$$- a_{tt} = a_{bv} + \Phi_{max} + \frac{t_o}{2} = 2,5 + 2,8 + \frac{2,5}{2} = 6,55 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{30 - 5 - 4 \cdot 2,8}{3} = 4,6 \text{ (cm)} > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

b, Cốt thép chịu mômen d- ơng

+, Dầm D1 có nhịp $l = 6,8 \text{ m}$, $b \times h = 30 \times 70 \text{ (cm)}$

- Có $M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f)$

Trong đó : $b_f = b + 2S_f$,

$h_f = 12 \text{ cm}$ – chiều dày bản sàn

$$S_f \leq (l/6 \text{ và } 6h_f) = (680/6 \text{ và } 72) = (113 ; 72) \Rightarrow \text{chọn } S_f = 72 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow b_f = 30 + 2 \cdot 72 = 174 \text{ cm}$$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 7 = 63 \text{ (cm)}$

$$M_f = 1,45 \cdot 174 \cdot 12 \cdot (63 - 0,5 \cdot 12) = 172573,2 \text{ (KN.cm)}$$

- Tại mặt cắt II-II có $M_{max} = 244,08 \text{ (KN.m)} = 24408 \text{ (KN.cm)} <$

$$M_f = 172573,2 \text{ (KN.cm)}$$

$\Rightarrow$ Tiết diện có trục trung hoà đi qua cánh, tính toán với tiết diện chữ nhật $b_f \times h$

+, Dầm D1 : $b_f \times h = 174 \times 70 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{24408}{1,45 \times 174 \times 63^2} = 0,02 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{24408}{28 \times 0,98 \times 63} = 14,12 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\text{- Điều kiện : } 0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{14,12}{174 \cdot 63} \cdot 100 = 0,13\%$$

$$\mu_{\max}\% = \xi_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 0,13\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

$$\text{- Chọn } 3\Phi 25 = 14,73 \text{ (cm}^2\text{) đặt thép 1 lớp}$$

$$\text{- } a_{tt} = a_{bv} + \Phi_{\max} / 2 = 2,5 + \frac{2,5}{2} = 3,75 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

$$\text{- } t = \frac{30 - 5 - 3 \cdot 2,5}{2} = 8,75 \text{ (cm)} > 2,5 \text{ cm} \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

VIII.1.1.2 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_{b4} = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5(1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63 = 148,8 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

- Tại mặt cắt I-I , III-III

Có $Q_{\max} = 248,6 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

- φ_{w1} chọn từ (1,05 – 1,1) $\Rightarrow$ chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$-\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 30 \cdot 63 = 850,7 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 248,6 < Q_{bt} = 850,7 \text{ (KN)}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow M_b &= \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \\ &= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63^2 = 25004 \text{ (KNcm)} \end{aligned}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2.25004}{248,6} = 201(\text{cm}) > 2h_0 = 2.63 = 126 (\text{cm})$$

=> Lấy $C = C_* = 201 (\text{cm})$ và $C_0 = 2h_0 = 126 (\text{cm})$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63 = 119,7 (\text{KN})$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{25004}{201} = 124(\text{KN})$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 248,6 - 124 = 124,2$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{124,2}{126} = 0,98(\text{KN})$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{sw\min} = \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{119,7}{126} = 0,94(\text{KN})$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,98$

Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,98} = 17,96 \text{ cm}$$

=> chọn $S = 20 \text{ cm}$

- Vậy bố trí $\Phi 8 \text{ s} 20$

- Tại mặt cắt II-II

Có $Q_{\max} = 176,54 (\text{KN}) > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

- φ_{w1} chọn từ $(1,05 - 1,1) \Rightarrow$ chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

- $\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 30 \cdot 63 = 850,7 (\text{KN})$$

Kiểm tra : $Q = 176,54 < Q_{bt} = 850,7 (\text{KN})$

$$\Rightarrow M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$
$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63^2 = 25004 (\text{KNcm})$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2.25004}{176,54} = 283(\text{cm}) > 2h_0 = 2.63 = 126 (\text{cm})$$

=> Lấy $C = C_* = 283 (\text{cm})$ và $C_0 = 2h_0 = 126 (\text{cm})$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63 = 119,7 (\text{KN})$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{25004}{283} = 88,4(\text{KN})$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 176,54 - 88,4 = 88,14$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{88,14}{126} = 0,7(\text{KN})$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{sw\min} = \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{119,7}{126} = 0,94(\text{KN})$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,94$

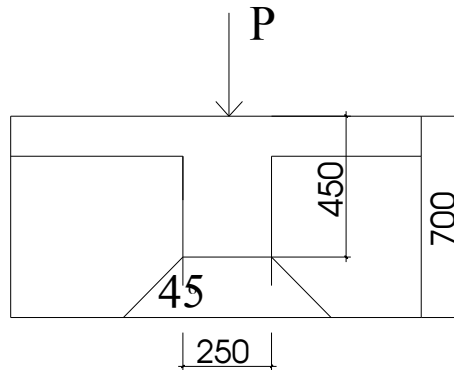
Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,94} = 18,73 \text{ cm}$$

=> chọn $S = 25 \text{ cm}$

- Vậy bố trí $\Phi 8s25$

VIII.1.1.3 Tính toán cốt thép treo.



+ Ở tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để tăng cường khả năng chịu lực cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là:

$$P = P_{11} + G_{11} = 94,32 + 105,6 = 199,92 \text{ (KN)}$$

+ Cốt treo được đặt dưới dạng các cốt đai, diện tích cần thiết là:

$$A_{sw} = \frac{P}{R_{sw}} = \frac{199,92}{17,5} = 11,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Dùng đai $\Phi 8$ hai nhánh (có $f_s = 0,503$; $n = 2$) thì số lượng đai cần thiết:

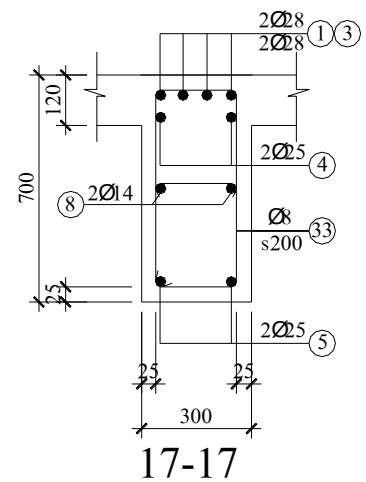
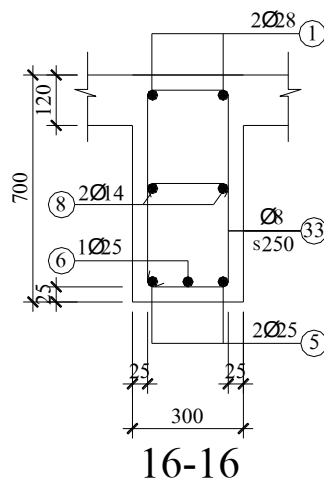
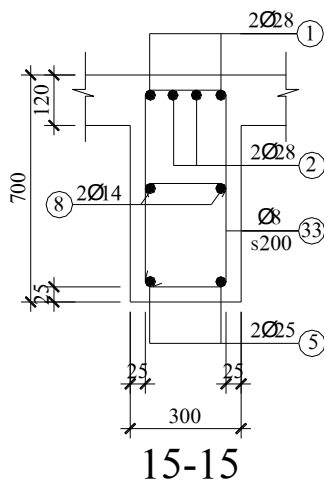
$$m = \frac{11,4}{2,0,503} = 11,3 \text{ đai.} \rightarrow \text{Lấy 10 đai. Đặt mỗi bên dầm phụ 5 đai.}$$

Coi lực cắt xuất phát từ đáy dầm phụ nghiêng 1 góc 45° so với phương thẳng đứng. Như vậy chiều dài đoạn dầm chính cần đặt cốt treo về một phía là:

$$h_1 = h_{dc} - h_{dp} = 70 - 45 = 25 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách giữa các đai là: $25/5 = 5 \text{ (cm)}$

- Bố trí cốt thép



VIII.1.2 Tính toán cốt thép cho dầm (phần tử D2).

Bảng tổ hợp nội lực:

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TÌNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Mtr	Mmax	Mmin	Mtr
				HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Qtr	Qtr	Qmax	Qtr	Qtr	Qmax
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D2	I-I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8
		M(KNM)	-114.7	-14.6	-94.6	287	-287	172.29	-401.6	-401.5	130.47	-471.17	-471.17
		Q(KN)	-83.75	-1.1	-78.7	84.4	-84.4	0.65	-168.1	-168.1	-8.78	-231.49	-231.49
	II-II							4,6		4,7	4,6,8		4,6,7
		M(KNM)	69.74	-10.8	83.94	0.003	0.013	153.68		69.74	145.30		145.29
		Q(KN)	22.44	-1.1	26.43	84.4	-84.4	48.87		106.84	-29.73		122.18
	III-III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,6,7
		M(KNM)	-106.9	-7.1	-94.8	-286.9	287	180.07	-393.9	-393.8	144.99	-456.87	-450.48
		Q(KN)	81.46	-1.1	78.72	84.4	-84.4	-2.94	165.8	165.86	4.51	227.28	228.27

VIII.1.2.1 Tính toán cốt thép dọc

a, Cốt thép chịu mômen âm

- Tại mặt cắt I-I có $M_{max} = 471,17 (KN.m) = 47117 (KN.cm)$

+, Dầm D2 : b x h = 30 x 70 (cm)

Giả thiết a = 7cm $\Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 7 = 63(cm)$

$$\text{Có : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{47117}{1,45 \times 30 \times 63^2} = 0,27 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,27}) = 0,84$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{47117}{28 \times 0,84 \times 63} = 31,8 (cm^2)$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{31,8}{30 \cdot 63} \cdot 100 = 1,7\%$$

$$\mu_{max}\% = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 1,7\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm l- ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn 4Φ28 + 2Φ25 = 30,79(cm²) đặt thép 2 lớp

$$- a_{tt} = a_{bv} + \Phi \max + \frac{to}{2} = 2,5 + 2,8 + \frac{2,8}{2} = 6,7(cm) < a_{gt} = 7cm \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{30-5-3.2,8}{2} = 8,3(\text{cm}) > 3\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

- Tại mặt cắt III-III có $M_{\max} = 456,87 (\text{KN.m}) = 45687 (\text{KN.cm})$

+, Dầm D2 : b x h = 30 x 70 (cm)

Giả thiết $a = 7\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 7 = 63(\text{cm})$

$$\text{Có : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{45687}{1,45 \times 30 \times 63^2} = 0,3 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,3}) = 0,82$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{45687}{28 \times 0,82 \times 63} = 31,58 (\text{cm}^2)$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{31,58}{30 \cdot 63} \cdot 100 = 1,7\%$$

$$\mu_{\max}\% = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 1,7\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $4\Phi 28 + 2\Phi 25 = 30,79(\text{cm}^2)$ đặt thép 2 lớp

$$- a_{tt} = a_{bv} + \Phi \max + \frac{t_o}{2} = 2,5 + 2,8 + \frac{2,8}{2} = 6,7(\text{cm}) < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{30-5-3.2,8}{2} = 8,4(\text{cm}) > 3\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

b, Cốt thép chịu mômen d- ơng

+, Dầm D2 có nhịp l = 6,8m, b x h = 30 x 70 (cm)

- Có $M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f)$

Trong đó : $b_f = b + 2S_f$,

$h_f = 12\text{cm}$ – chiều dày bản sàn

$$S_f \leq (l/6 \text{ và } 6h_f) = (680/6 \text{ và } 72) = (113 ; 72) \Rightarrow \text{chọn } S_f = 72\text{cm}$$

$$\Rightarrow b_f = 30 + 2 \cdot 72 = 174\text{cm}$$

Giả thiết $a = 7\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 7 = 63(\text{cm})$

$$M_f = 1,45 \cdot 174 \cdot 12 \cdot (63 - 0,5 \cdot 12) = 172573,2 (\text{KN.cm})$$

- Tại mặt cắt II-II có $M_{\max} = 145,3 (\text{KN.m}) = 14530 (\text{KN.cm}) <$

$$M_f = 172573,2 (\text{KN.cm})$$

=> Tiết diện có trục trung hoà đi qua cánh, tính toán với tiết diện chữ nhật $b_f \cdot x_h$
+, Dầm D2 : $b_f \cdot x_h = 174 \times 70$ (cm)

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{14530}{1,45 \times 174 \times 63^2} = 0,01 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01}) = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{14530}{28 \times 0,99 \times 63} = 8,3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{8,3}{174 \cdot 63} \cdot 100 = 0,08\% < 0,1\%$$

⇒ Hàm lượng cốt thép không hợp lí.

⇒ Phải tăng hàm lượng cốt thép.

$$\text{Lấy } \mu = \frac{A_s}{b_f \cdot h_o} \cdot 100 = 0,1\% \text{ để tính toán}$$

$$\rightarrow A_s = \frac{0,1 \cdot b_f \cdot h_o}{100} = 10,96 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 25 = 9,82 \text{ (cm}^2\text{)}$ đặt thép 1 lớp

$$- a_{tt} = a_{bv} + \Phi_{\max} / 2 = 2,5 + \frac{2,5}{2} = 3,75 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{30 - 5 - 2 \cdot 2,5}{1} = 20 \text{ (cm)} > 2,5 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

VIII.1.2.2 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_{b4} = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5(1+0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63 = 148,8 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

- Tại mặt cắt I-I , III-III

Có $Q_{\max} = 231,49 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

$$-\varphi_{w1} \text{ chọn từ } (1,05 - 1,1) \Rightarrow \text{chọn } \varphi_{w1} = 1,05$$

$$-\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01.1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3.1,05.0,985.1,45.30.63 = 850,7 \text{ (KN)}$$

$$\text{Kiểm tra : } Q = 231,49 < Q_{bt} = 850,7 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$

$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63^2 = 25004 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2.25004}{231,49} = 216 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2.63 = 126 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow \text{Lấy } C = C_* = 216 \text{ (cm) và } C_0 = 2h_0 = 126 \text{ (cm)}$$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63 = 119,7 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{25004}{216} = 115 \text{ (KN)}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 231,49 - 115 = 115,7$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{115,7}{126} = 0,92 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{sw \min} = \frac{Q_{b \min}}{2h_0} = \frac{119,7}{126} = 0,94 \text{ (KN)}$$

$$\text{- Chọn } q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,94$$

$$\text{Chọn đai } \Phi 8 \text{ có } A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,94} = 18,73 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{chọn } S = 20 \text{ cm}$$

$$\text{- Vậy bố trí } \Phi 8 \text{ s20}$$

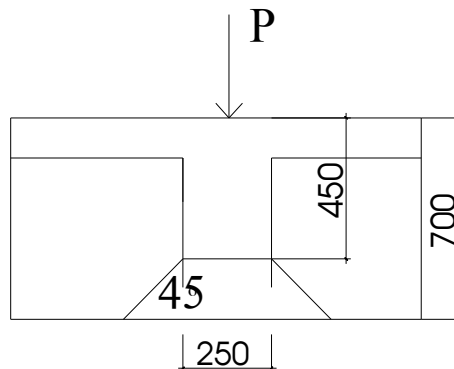
-Tại mặt cắt II-II

$$\text{Có } Q_{\max} = 122,18 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow \text{không phải tính cốt đai}$$

$$\Rightarrow \text{chọn theo cầu tạo } S = 25 \text{ cm}$$

$$\text{- Vậy bố trí } \Phi 8 \text{ s25}$$

VIII.1.2.3 Tính toán cốt thép treo.



+Ở tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để tăng cường khả năng chịu lực cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là:

$$P = P_{21} + G_{11} = 47,16 + 52,8 = 99,96 \text{ (KN)}$$

+ Cốt treo được đặt dưới dạng các cốt đai, diện tích cần thiết là:

$$A_{sw} = \frac{P}{R_{sw}} = \frac{99,96}{17,5} = 5,7 (cm^2)$$

Dùng đai $\Phi 8$ hai nhánh (có $f_s = 0,503$; $n = 2$) thì số lượng đai cần thiết:

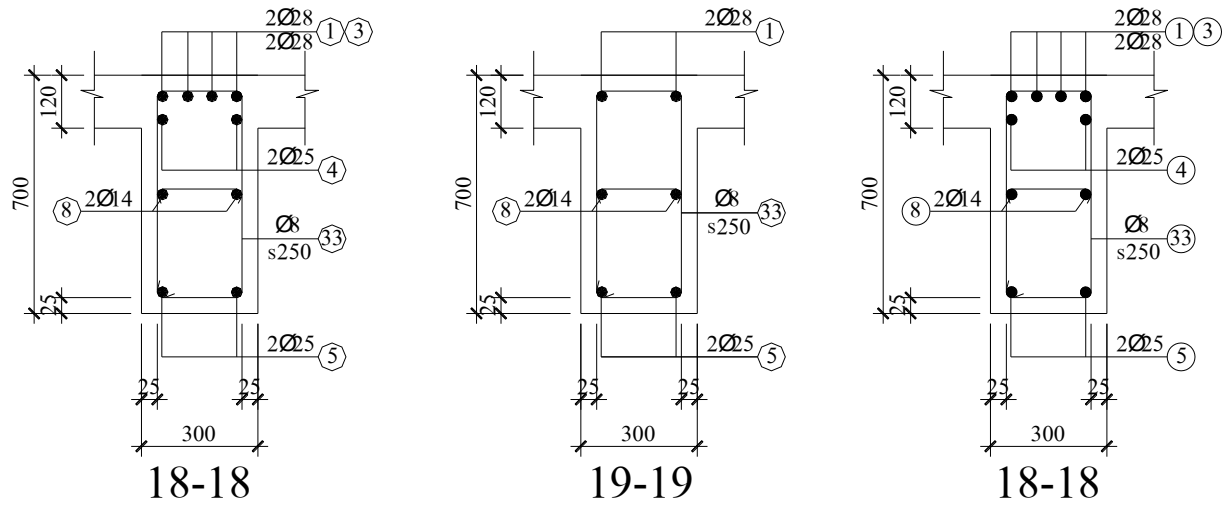
$$m = \frac{5,7}{2.0,503} = 5,67 \text{ đai.} \rightarrow \text{Lấy 10 đai. Đặt mỗi bên dầm phụ 5 đai.}$$

Coi lực cắt xuất phát từ đáy dầm phụ nghiêng 1 góc 45° so với phương thẳng đứng. Như vậy chiều dài đoạn dầm chính cần đặt cốt treo về một phía là:

$$h_1 = h_{dc} - h_{dp} = 70 - 45 = 25 (cm)$$

Khoảng cách giữa các đai là: $25/5 = 5 (cm)$

- Bố trí cốt thép



VIII.1.3 Tính toán cốt thép cho dầm(phần tử D10)

Bảng tổ hợp nội lực:

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TÍNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Mtr	Mmax	Mmin	Mtr
				HT1	HT2	TRÁI	PHẢI						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D10	I-I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,6,8
		M(KNm)	-81.68	-8.85	-28.8	181	-182	99.36	-263.99	-263.99	73.30	-279.66	-271.70
		Q(KN)	-119.7	0.573	-35.3	57.7	-58	-62.04	-177.71	-177.71	-67.29	-203.20	-203.72
	II-II							4,6		4,7	4,6,8		4,5,6,7
		M(KNm)	158.6	-10.8	61.88	-15.1	14.76	220.51		143.48	227.61		190.97
		Q(KN)	74.86	0.573	24.23	57.7	-58	99.10		132.56	44.51		149.12
	III-III								4,7	4,7		4,5,6,7	4,5,6,7
		M(KNm)	-262.7	-12.7	-50	-211	211.8		-474.05	-474.05		-509.38	-509.38
		Q(KN)	173	0.573	41.57	57.7	-58		230.69	230.69		262.85	262.85

VIII.1.3.1 Tính toán cốt thép dọc**a, Cốt thép chịu mômen âm**

- Tại mặt cắt I-I có $M_{max} = 279,66 \text{ (KN.m)} = 27966 \text{ (KN.cm)}$

+, Dầm D10 : b x h = 30 x 70 (cm)

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{27966}{1,45 \times 30 \times 63^2} = 0,16 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,16}) = 0,91$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{27966}{28 \times 0,91 \times 48} = 17,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{17,4}{30 \cdot 63} \cdot 100 = 0,9\%$$

$$\mu_{max}\% = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 0,9\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $3\Phi 28 = 18,55 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$- a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{max}}{2} = 2,5 + \frac{2,8}{2} = 3,9 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{30 - 5 - 3 \cdot 28}{2} = 48,3 \text{ (cm)} > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

- Tại mặt cắt III-III có $M_{max} = 509,38 \text{ (KN.m)} = 50938 \text{ (KN.cm)}$

+, Dầm D10 : b x h = 30 x 70 (cm)

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{50938}{1,45 \times 30 \times 63^2} = 0,29 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,29}) = 0,82$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{50938}{28 \times 0,82 \times 63} = 35,18 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{35,18}{30 \cdot 63} \cdot 100 = 1,86\%$$

$$\mu_{\max} \% = \xi_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 0,9\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $4\Phi 28 + 2\Phi 25 = 34,55 \text{ (cm}^2\text{)}$

- $a_{tt} = a_{bv} + \Phi_{\max} + \frac{t_o}{2} = 2,5 + 2,8 + \frac{2,8}{2} = 6,7 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow$ thoả mãn

- $t = \frac{30 - 5 - 4 \cdot 2,8}{3} = 4,6 \text{ (cm)} > 3 \text{ cm} \Rightarrow$ thoả mãn

b, Cốt thép chịu mômen d- ơng

+, Dầm D10 có nhịp $l = 6,8 \text{ m}$, $b \times h = 30 \times 70 \text{ (cm)}$

- Có $M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f)$

Trong đó : $b_f = b + 2S_f$,

$h_f = 12 \text{ cm}$ - chiều dày bản sàn

$S_f \leq (l/6 \text{ và } 6h_f) = (680/6 \text{ và } 72) = (113,3 ; 72) \Rightarrow$ chọn $S_f = 72 \text{ cm}$

$\Rightarrow b_f = 30 + 2 \cdot 72 = 174 \text{ cm}$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 7 = 63 \text{ (cm)}$

$M_f = 1,45 \cdot 174 \cdot 12 \cdot (63 - 0,5 \cdot 12) = 172573,2 \text{ (KN.cm)}$

- Tại mặt cắt II-II có $M_{\max} = 227,61 \text{ (KN.m)} = 22761 \text{ (KN.cm)} < M_f \text{ (KN.cm)}$

$\Rightarrow$ Tiết diện có trục trung hoà đi qua cánh, tính toán với tiết diện chữ nhật $b_f \times h$

+, Dầm D10 : $b_f \times h = 174 \times 70 \text{ (cm)}$

Có $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{22761}{1,45 \times 174 \times 63^2} = 0,023 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,023}) = 0,988$

$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{22761}{28 \times 0,988 \times 63} = 13,05 \text{ (cm}^2\text{)}$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu \% \leq \mu_{\max} \%$

$\mu \% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{13,05}{174 \cdot 63} \cdot 100 = 0,11\%$

$\mu_{\max} \% = \xi_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$

- Có : $0,1\% \leq 0,11\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $3\Phi 25 = 14,72 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$- a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,5}{2} = 3,75(\text{cm}) < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{30 - 5 - 3.2,5}{2} = 8,75(\text{cm}) > 3\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

VIII.1.3.2 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_{b4} = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63 = 148,8 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

-Tai mặt cắt I-I , III-III

Có $Q_{\max} = 262,85 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

- φ_{w1} chọn từ (1,05 – 1,1) $\Rightarrow$ chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$-\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 30 \cdot 63 = 850,7 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 262,85 < Q_{bt} = 850,7 \text{ (KN)}$

$$\Rightarrow M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$
$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63^2 = 25004 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 25004}{262,85} = 190(\text{cm}) > 2h_0 = 2 \cdot 63 = 126 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Lấy $C = C_* = 190 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 126 \text{ (cm)}$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63 = 119,7 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{25004}{190} = 131(\text{KN})$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 262,85 - 131 = 131,2$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{131,2}{126} = 1,04(\text{KN})$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{sw \min} = \frac{Q_{b \min}}{2h_0} = \frac{119,7}{126} = 0,94(\text{KN})$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 1,04$

Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

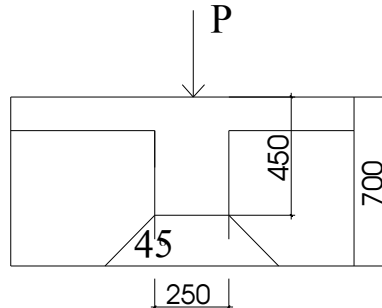
$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{1,04} = 16,9\text{cm}$$

$\Rightarrow$ chọn $S = 20 \text{ cm} \Rightarrow$ Vậy bố trí $\Phi 8s20$

Tại mặt cắt II-II

Có $Q_{\max} = 44,51 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

$\Rightarrow$ Vậy đặt cốt đai theo cấu tạo $\Phi 8a25$

VIII.1.3.3 Tính toán cốt thép treo.

+ Ở tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để tăng cường khả năng chịu lực cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là:

$$P = P_{14} + G_{14} = 96,48 + 42,24 = 138,72 \text{ (KN)}$$

+ Cốt treo được đặt dưới dạng các cốt đai, diện tích cần thiết là:

$$A_{sw} = \frac{P}{R_{sw}} = \frac{138,72}{17,5} = 7,9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Dùng đai $\Phi 8$ hai nhánh (có $f_s = 0,503$; $n = 2$) thì số lượng đai cần thiết:

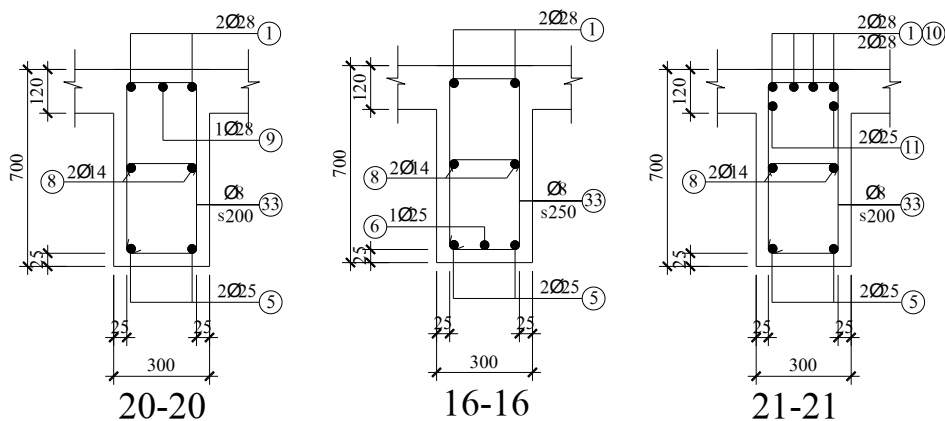
$$m = \frac{7,9}{2,0,503} = 7,8 \text{ đai.} \rightarrow \text{Lấy 10 đai. Đặt mỗi bên dầm phụ 5 đai.}$$

Coi lực cắt xuất phát từ đáy dầm phụ nghiêng 1 góc 45° so với phương thẳng đứng. Nhảy chiều dài đoạn dầm chính cần đặt cốt treo về một phía là:

$$h_1 = h_{dc} - h_{dp} = 70 - 45 = 25 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách giữa các đai là: $25/5 = 5 \text{ (cm)}$

- Bố trí cốt thép:



VIII.1.4 Tính toán cốt thép cho dầm(phần tử D11)

Bảng tổ hợp nội lực:

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TÌNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Mtur	Mmax	Mmin	Mtur
				HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}	Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D11	I-I							4,7	4,8	4,8		4,5,6,8	4,5,6,8
		M(KNM)	-224.6	-50.8	-14.4	259	-259	34.41	-483.57	-483.57		-516.34	-516.34
		Q(KN)	-156.3	-41.4	-0.94	76.19	-76.2	-80.13	-232.50	-232.50		-262.98	-262.98
	II-II							4,5		4,7	4,5,8		4,5,7
		M(KNM)	157.2	67.15	-10.5	0.002	53.39	224.39		157.24	265.73		217.68
		Q(KN)	130	46.56	-0.94	76.19	-76.2	176.57		206.20	103.36		240.48
	III-III							4,8	4,7	4,7	4,6,8	4,5,6,7	4,5,7
		M(KNM)	-216.4	-58.6	-8	-259	259.1	42.72	-475.39	-475.39	9.61	-509.39	-502.19
		Q(KN)	146.7	46.56	-0.94	76.19	-76.2	70.55	222.91	222.91	77.32	256.35	257.20

VIII.1.4.1 Tính toán cốt thép dọc

a, Cốt thép chịu mômen âm

- Tại mặt cắt I-I có $M_{max} = 516,34 (KN.m) = 51634 (KN.cm)$

+, Dầm D11 : b x h = 30 x 70 (cm)

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{51634}{1,45 \times 30 \times 63^2} = 0,3 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,3}) = 0,82$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{51634}{28 \times 0,82 \times 63} = 35,7 (cm^2)$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{35,7}{30 \cdot 63} \cdot 100 = 1,8\%$$

$$\mu_{max}\% = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 1,8\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm l- ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn 4Φ28+2Φ25 = 34,45 (cm²)

$$- a_{tt} = a_{bv} + \Phi_{max} + \frac{t_o}{2} = 2,5 + 2,8 + \frac{2,8}{2} = 6,7(cm) < a_{gt} = 7cm \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{30 - 5 - 4 \cdot 2,8}{3} = 4,6(cm) > 3cm \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

- Tại mặt cắt III-III có $M_{max} = 509,39 (KN.m) = 50939 (KN.cm)$

+, Dầm D11 : $b \times h = 30 \times 70 (cm)$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{50939}{1,45 \times 30 \times 63^2} = 0,29 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,29}) = 0,82$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_o} = \frac{50939}{28 \times 0,82 \times 63} = 35,18 (cm^2)$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{35,18}{30 \cdot 63} \cdot 100 = 1,86\%$$

$$\mu_{max}\% = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 0,9\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $4\Phi 28 + 2\Phi 25 = 34,55 (cm^2)$

$$- a_{tt} = a_{bv} + \Phi_{max} + \frac{t_o}{2} = 2,5 + 2,8 + \frac{2,8}{2} = 6,7 (cm) < a_{gt} = 7 cm \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{30 - 5 - 4 \cdot 2,8}{3} = 4,6 (cm) > 3 cm \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

b, Cốt thép chịu mômen d- ơng

+, Dầm D11 có nhịp $l = 6,8 m$, $b \times h = 30 \times 70 (cm)$

- Có $M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f)$

Trong đó : $b_f = b + 2S_f$,

$h_f = 12 cm$ - chiều dày bản sàn

$$S_f \leq (l/6 \text{ và } 6h_f) = (680/6 \text{ và } 72) = (113,3 ; 72) \Rightarrow \text{chọn } S_f = 72 cm$$

$$\Rightarrow b_f = 30 + 2 \cdot 72 = 174 cm$$

$$\text{Giả thiết } a = 7 cm \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 7 = 63 (cm)$$

$$M_f = 1,45 \cdot 174 \cdot 12 \cdot (63 - 0,5 \cdot 12) = 172573,2 (KN.cm)$$

- Tại mặt cắt II-II có $M_{max} = 265,73 (KN.m) = 26573 (KN.cm) < M_f (KN.cm)$

=> Tiết diện có trục trung hoà đi qua cánh, tính toán với tiết diện chữ nhật $b_f \times h$

+, Dầm D11 : $b_f \times h = 174 \times 70 (cm)$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{26573}{1,45 \times 174 \times 63^2} = 0,027 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,027}) = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{26573}{28 \times 0,99 \times 63} = 15,2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{15,2}{174.63} \cdot 100 = 0,14\%$$

$$\mu_{\max}\% = \xi_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 0,114\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm l- ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $3\Phi 25 = 14,73 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$- a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,5}{2} = 3,75 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{30 - 5 - 3.2,5}{2} = 8,75 \text{ (cm)} > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

VIII.1.4.2 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_{b4} = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63 = 148,8 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

- Tại mặt cắt I-I , III-III

Có $Q_{\max} = 262,98 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

- φ_{w1} chọn từ (1,05 – 1,1) $\Rightarrow$ chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$- \varphi_{b1} = 1 - 0,01 R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 30 \cdot 63 = 850,7 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 262,98 < Q_{bt} = 850,7 \text{ (KN)}$

$$\Rightarrow M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$
$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63^2 = 25004 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 25004}{262,98} = 190 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 63 = 126 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Lấy $C = C_* = 190$ (cm) và $C_0 = 2h_0 = 126$ (cm)

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63 = 119,7 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{25004}{190} = 131 \text{ (KN)}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 262,98 - 131 = 131,9$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{131,9}{126} = 1,04 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{sw \min} = \frac{Q_{b \min}}{2h_0} = \frac{119,7}{126} = 0,94 \text{ (KN)}$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 1,04$

Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{1,04} = 16,9 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ chọn $S = 20$ cm

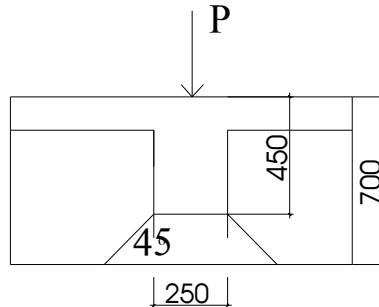
- Vậy bố trí $\Phi 8$ s20

-Tại mặt cắt II-II

Có $Q_{\max} = 103,36$ (KN) $< Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

$\Rightarrow$ Vậy đặt cốt đai theo cấu tạo $\Phi 8$ s25

VIII.1.4.3 Tính toán cốt thép treo.



+ Ở tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để tăng cường khả năng chịu lực cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là:

$$P = P_{24} + G_{14} = 159,97 + 62,7 = 222,67 \text{ (KN)}$$

+ Cốt treo được đặt dưới dạng các cốt đai, diện tích cần thiết là:

$$A_{sw} = \frac{P}{R_{sw}} = \frac{222,67}{17,5} = 12,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Dùng đai $\Phi 8$ hai nhánh (có $f_s = 0,503$; $n = 2$) thì số lượng đai cần thiết:

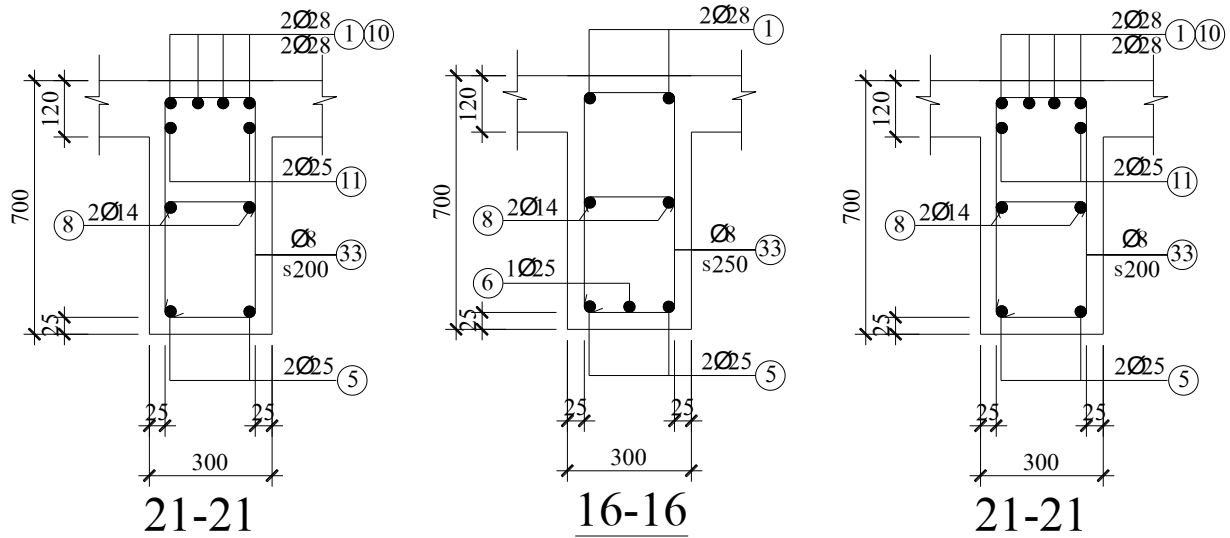
$$m = \frac{12,7}{2 \cdot 0,503} = 12,6 \text{ đai.} \rightarrow \text{Lấy 10 đai. Đặt mỗi bên dầm phụ 5 đai.}$$

Coi lực cắt xuất phát từ đáy dầm phụ nghiêng 1 góc 45° so với phương thẳng đứng. Nh- vậy chiều dài đoạn dầm chính cần đặt cốt treo về một phía là:

$$h_1 = h_{dc} - h_{dp} = 70 - 45 = 25 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách giữa các đai là: $25/5 = 5 \text{ (cm)}$

- Bố trí cốt thép:



VIII.1.5 Tính toán cốt thép cho dầm(phần tử D19)

Bảng tổ hợp nội lực:

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TÌNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Mtur	Mmax	Mmin	Mtur
				HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}	Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D19	I-I							4,7	4,8	4,5	4,6,7	4,5,6,8	4,5,8
		M(KNM)	-57.95	-19.3	-3.51	86.44	-86.3	28.49	-144.22	-77.21	16.69	-156.09	-152.93
		Q(KN)	-116	-34.8	2.81	24.66	-24.6	-91.30	-140.58	-150.7	-91.24	-166.88	-169.41
	II-II							4,5		4,5,6	4,5,7		4,5,6,7
		M(KNM)	169.5	69.47	-13.1	2.614	-2.54	238.97		225.90	234.37		222.62
		Q(KN)	78.65	24.81	2.81	24.66	-24.6	103.46		106.27	123.17		125.70
	III-III								4,7	4,5,6		4,5,6,7	4,5,6,7
		M(KNM)	-264.7	-44.4	-22.6	81.21	81.19		-345.93	-331.7		-398.09	-398.09
		Q(KN)	176.8	42.15	2.81	24.66	-24.6		201.43	221.73		239.43	239.43

VIII.1.5.1 Tính toán cốt thép dọc

a, Cốt thép chịu mômen âm

- Tại mặt cắt I-I có $M_{max} = 156,09 \text{ (KN.m)} = 15609 \text{ (KN.cm)}$

+, Dầm D19 : b x h = 30 x 70 (cm)

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{15609}{1,45 \times 30 \times 63^2} = 0,09 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,09}) = 0,95$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{15609}{28 \times 0,95 \times 63} = 9,28 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\text{- Điều kiện : } 0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{9,28}{30,63} \cdot 100 = 0,48\%$$

$$\mu_{\max}\% = \xi_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 0,48\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

$$\text{- Chọn } 2\Phi 28 = 9,82 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{- } a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,8}{2} = 3,9 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$\text{- } t = \frac{30 - 5 - 2 \cdot 2,5}{1} = 20 \text{ (cm)} > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

- Tại mặt cắt III-III có $M_{\max} = 398,09 \text{ (KN.m)} = 39809 \text{ (KN.cm)}$

+, Dầm D19 : b x h = 30 x 70 (cm)

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{39809}{1,45 \times 30 \times 63^2} = 0,22 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,23}) = 0,86$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{39809}{28 \times 0,86 \times 63} = 25,22 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\text{- Điều kiện : } 0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{26,24}{30,63} \cdot 100 = 1,37\%$$

$$\mu_{\max}\% = \xi_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 1,37\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

$$\text{- Chọn } 4\Phi 28 = 24,63 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{- } a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,8}{2} = 3,9 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{30-5-4.2,8}{3} = 4,6(\text{cm}) > 3\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

b, Cốt thép chịu mômen d- ơng

+, Dầm D19 có nhịp $l = 6,8 \text{ m}$, $b \times h = 30 \times 70 \text{ (cm)}$

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

Trong đó : $b_f = b + 2S_f$,

$$h_f = 12\text{cm} - \text{chiều dày bản sàn}$$

$$S_f \leq (l/6 \text{ và } 6h_f) = (680/6 \text{ và } 72) = (113,3 ; 72) \Rightarrow \text{chọn } S_f = 72\text{cm}$$

$$\Rightarrow b_f = 30 + 2 \cdot 72 = 174\text{cm}$$

$$\text{Giả thiết } a = 7\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 7 = 63(\text{cm})$$

$$M_f = 1,45 \cdot 174 \cdot 12 \cdot (63 - 0,5 \cdot 12) = 172573,2 \text{ (KN.cm)}$$

$$- \text{Tại mặt cắt II-II có } M_{\max} = 234,37(\text{KN.m}) = 23437(\text{KN.cm}) < M_f(\text{KN.cm})$$

$\Rightarrow$ Tiết diện có trục trung hoà đi qua cánh, tính toán với tiết diện chữ nhật $b_f \times h$

+, Dầm D19 : $b_f \times h = 174 \times 70 \text{ (cm)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{23437}{1,45 \times 174 \times 63^2} = 0,023 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,023}) = 0,988$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{23437}{28 \times 0,988 \times 63} = 13,44 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

$$- \text{Điều kiện : } 0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{13,44}{174 \cdot 63} \cdot 100 = 0,12\%$$

$$\mu_{\max}\% = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

$$- \text{Có : } 0,1\% \leq 0,12\% \leq 3,07\% \Rightarrow \text{Hàm l- ợng cốt thép hợp lí}$$

+, Chọn và bố trí cốt thép

$$- \text{Chọn } 2\Phi 25 + 1\Phi 22 = 13,61(\text{cm}^2)$$

$$- a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,5}{2} = 3,75(\text{cm}) < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{30-5-2 \cdot 2,5-2,2}{2} = 8,9(\text{cm}) > 2,5\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

VIII.1.5.2 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_{b4} = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63 = 148,8 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

-Tại mặt cắt I-I , III-III

Có $Q_{\max} = 239,43 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

- φ_{w1} chọn từ (1,05 – 1,1) $\Rightarrow$ chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$-\varphi_{b1} = 1 - 0,01 R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 30 \cdot 63 = 850,7 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 239,43 < Q_{bt} = 850,7 \text{ (KN)}$

$$\Rightarrow M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$

$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63^2 = 25004 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 25004}{239,43} = 208 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 63 = 126 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Lấy $C = C_* = 208 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 126 \text{ (cm)}$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63 = 119,7 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{25004}{208} = 120 \text{ (KN)}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 239,43 - 120 = 119,2$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{119,2}{208} = 0,94 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{sw \min} = \frac{Q_{b \min}}{2h_0} = \frac{119,7}{126} = 0,94 \text{ (KN)}$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,94$

Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,94} = 18,6 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ chọn $S = 20 \text{ cm}$

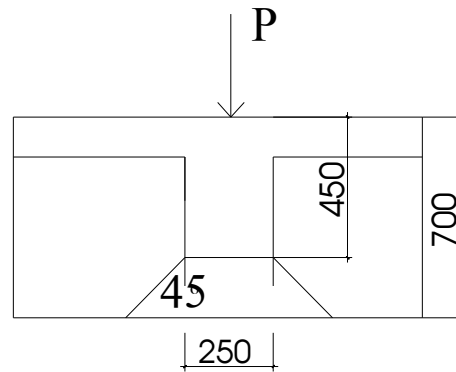
- Vậy bố trí $\Phi 8s20$

-Tại mặt cắt II-II

Có $Q_{\max} = 123,17 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

$\Rightarrow$ Vậy đặt cốt đai theo cấu tạo $\Phi 8a25$

VIII.1.5.3 Tính toán cốt thép treo.



+ Ở tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để tăng cường khả năng chịu lực cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là:

$$P = P_{17} + G_{17} = 96,48 + 42,24 = 138,72 \text{ (KN)}$$

+ Cốt treo được đặt dưới dạng các cốt đai, diện tích cần thiết là:

$$A_{sw} = \frac{P}{R_{sw}} = \frac{138,72}{17,5} = 7,9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Dùng đai $\Phi 8$ hai nhánh (có $f_s = 0,503$; $n = 2$) thì số lượng đai cần thiết:

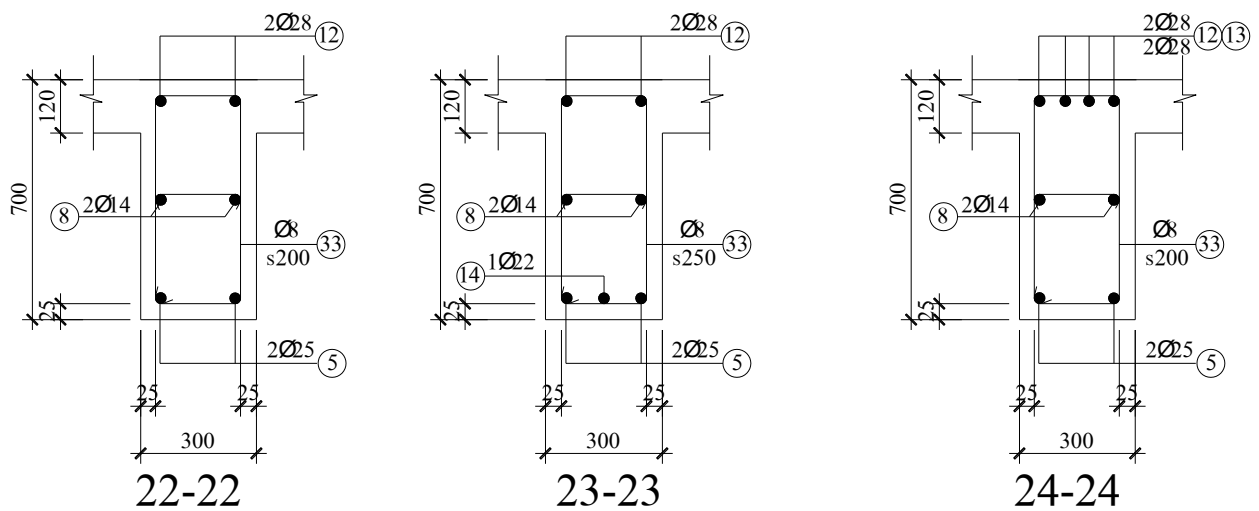
$$m = \frac{7,9}{2,0,503} = 7,9 \text{ đai.} \rightarrow \text{Lấy 10 đai. Đặt mỗi bên dầm phụ 5 đai.}$$

Coi lực cắt xuất phát từ đáy dầm phụ nghiêng 1 góc 45° so với phương thẳng đứng. Như vậy chiều dài đoạn dầm chính cần đặt cốt treo về một phía là:

$$h_1 = h_{dc} - h_{dp} = 70 - 45 = 25 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách giữa các đai là: $25/5 = 5 \text{ (cm)}$

- Bố trí cốt thép:



VIII.1.6 Tính toán cốt thép cho dầm(phần tử D20)

Bảng tổ hợp nội lực:

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TỈNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	M _{tr}	Mmax	Mmin	M _{tr}
				HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}	Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D20	I-I								4,8	4,5,6		4,5,6,8	4,5,6,8
		M(KNM)	-231.5	-21.9	-48.1	98.72	-98.8		-330.29	-301.50		-383.39	-383.39
		Q(KN)	-156	-1.12	-42.7	29.13	-29.1		-185.16	-199.83		-221.67	-221.67
	II-II							4,6		4,6	4,6,8		4,6,7
		M(KNM)	149.1	-17.3	75.18	-0.329	20.68	224.30		224.30	235.40		216.49
		Q(KN)	130.3	-1.12	45.27	29.13	-29.1	175.58		175.58	144.83		197.27
	III-III								4,7	4,6		4,5,6,7	4,6,7
		M(KNM)	-225.3	-14.3	-47	-99.38	99.35		-324.66	-272.33		-369.91	-357.06
		Q(KN)	147	-1.12	45.27	29.13	-29.1		176.16	192.29		212.97	213.99

VIII.1.6.1 Tính toán cốt thép dọc

a, Cốt thép chịu mômen âm

- Tại mặt cắt I-I có $M_{max} = 383,39 (KN.m) = 38339 (KN.cm)$

+, Dầm D20 : b x h = 30 x 70 (cm)

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{38339}{1,45 \times 30 \times 63^2} = 0,22 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,22}) = 0,87$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{38339}{28 \times 0,87 \times 63} = 24,98 (cm^2)$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{24,98}{30 \cdot 63} \cdot 100 = 1,3\%$$

$$\mu_{max}\% = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 1,3\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn 4Φ28 = 24,63 (cm²)

$$- a_{tt} = abv + \frac{\Phi_{max}}{2} = 2,5 + \frac{2,8}{2} = 3,9(cm) < a_{gt} = 7cm \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{30 - 5 - 4 \cdot 2,8}{3} = 4,6(cm) > 3cm \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

- Tại mặt cắt III-III có $M_{max} = 369,91 \text{ (KN.m)} = 36991 \text{ (KN.cm)}$

+, Dầm D20 : $b \times h = 30 \times 70 \text{ (cm)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{36991}{1,45 \times 30 \times 63^2} = 0,21 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,21}) = 0,88$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_o} = \frac{36991}{28 \times 0,88 \times 63} = 23,82 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{23,82}{30 \cdot 63} \cdot 100 = 1,26\%$$

$$\mu_{max}\% = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 1,37\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $4\Phi 28 = 24,63 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$- a_{tt} = abv + \frac{\Phi_{max}}{2} = 2,5 + \frac{2,8}{2} = 3,9 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{30 - 5 - 4 \cdot 2,8}{3} = 4,6 \text{ (cm)} > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

b, Cốt thép chịu mômen d- ơng

+, Dầm D20 có nhịp $l = 6,8 \text{ m}$, $b \times h = 30 \times 70 \text{ (cm)}$

- Có $M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f)$

Trong đó : $b_f = b + 2S_f$,

$h_f = 12 \text{ cm}$ – chiều dày bản sàn

$$S_f \leq (l/6 \text{ và } 6h_f) = (680/6 \text{ và } 72) = (113,3 ; 72) \Rightarrow \text{chọn } S_f = 72 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow b_f = 30 + 2 \cdot 72 = 174 \text{ cm}$$

$$\text{Giả thiết } a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 7 = 63 \text{ (cm)}$$

$$M_f = 1,45 \cdot 174 \cdot 12 \cdot (63 - 0,5 \cdot 12) = 172573,2 \text{ (KN.cm)}$$

- Tại mặt cắt II-II có $M_{max} = 235,4 \text{ (KN.m)} = 23540 \text{ (KN.cm)} < M_f \text{ (KN.cm)}$

=> Tiết diện có trục trung hoà đi qua cánh, tính toán với tiết diện chữ nhật $b_f \times h$

+, Dầm D20 : $b_f \times h = 174 \times 70 \text{ (cm)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{23540}{1,45 \times 174 \times 63^2} = 0,023 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,023}) = 0,988$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{23540}{28 \times 0,988 \times 63} = 13,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{13,5}{174,63} \cdot 100 = 0,12\%$$

$$\mu_{\max}\% = \xi_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 0,12\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm l- ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 25 + 1\Phi 22 = 13,61 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$- a_{tt} = abv + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,5}{2} = 3,75 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{30 - 5 - 2.2,5 - 2,2}{2} = 8,9 \text{ (cm)} > 2,5 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

VIII.1.6.2 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_{b4} = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63 = 148,8 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

- Tại mặt cắt I-I , III-III

Có $Q_{\max} = 221,67 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

- φ_{w1} chọn từ (1,05 – 1,1) $\Rightarrow$ chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$- \varphi_{b1} = 1 - 0,01 R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 30 \cdot 63 = 850,7 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 221,67 < Q_{bt} = 850,7 \text{ (KN)}$

$$\Rightarrow M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$

$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63^2 = 25004 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 25004}{221,67} = 225 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 63 = 126 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Lấy $C = C_* = 225 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 126 \text{ (cm)}$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 63 = 119,7 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{25004}{225} = 111 \text{ (KN)}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 221,67 - 111 = 110,67$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{110,67}{126} = 0,87 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{sw \min} = \frac{Q_{b \min}}{2h_0} = \frac{119,7}{126} = 0,94 \text{ (KN)}$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,94$

Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,94} = 18,6 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ chọn $S = 20 \text{ cm}$

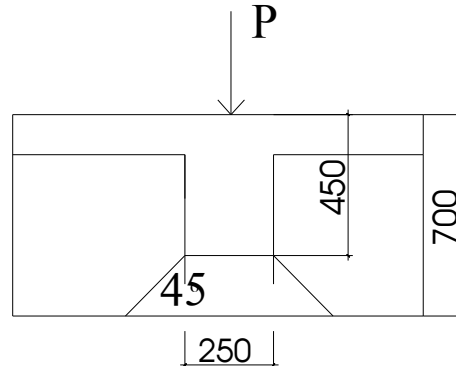
- Vậy bố trí $\Phi 8s20$

-Tai mặt cắt II-II

Có $Q_{\max} = 144,83 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

$\Rightarrow$ Vậy đặt cốt đai theo cấu tạo $\Phi 8s25$

VIII.1.6.3 Tính toán cốt thép treo.



+ Ở tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để tăng cường khả năng chịu lực cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là:

$$P = P_{27} + G_{17} = 159,97 + 62,7 = 222,67 \text{ (KN)}$$

+ Cốt treo được đặt dưới dạng các cốt đai, diện tích cần thiết là:

$$A_{sw} = \frac{P}{R_{sw}} = \frac{222,67}{17,5} = 12,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Dùng đai $\Phi 8$ hai nhánh (có $f_s = 0,503$; $n = 2$) thì số lượng đai cần thiết:

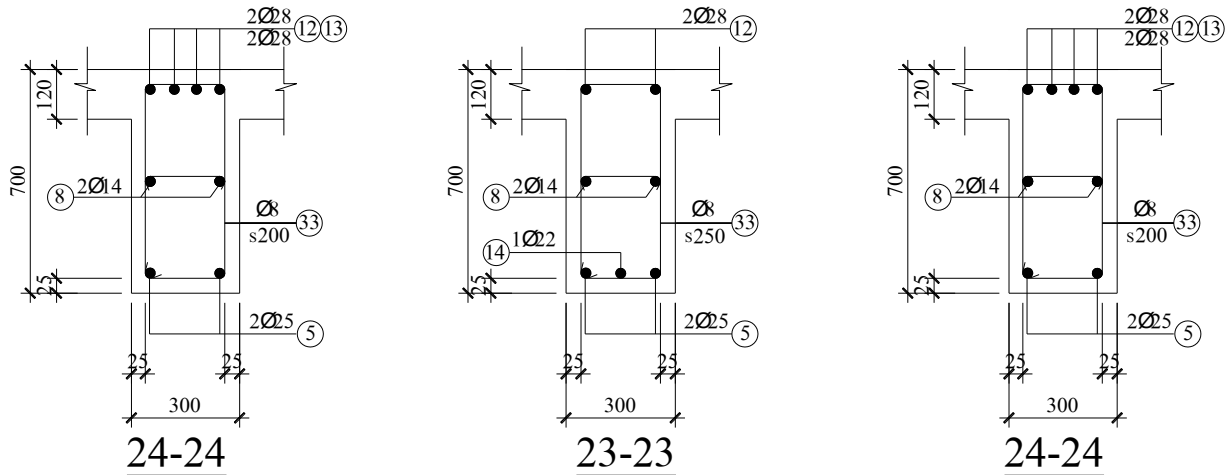
$$m = \frac{12,7}{2 \cdot 0,503} = 12,6 \text{ đai.} \rightarrow \text{Lấy 10 đai. Đặt mỗi bên dầm phụ 5 đai.}$$

Coi lực cắt xuất phát từ đáy dầm phụ nghiêng 1 góc 45^0 so với ph-ơng thẳng đứng. Nh- vậy chiều dài đoạn dầm chính cần đặt cốt treo về một phía là:

$$h_1 = h_{dc} - h_{dp} = 70 - 45 = 25 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách giữa các đai là: $25/5 = 5 \text{ (cm)}$

- Bố trí cốt thép:



VIII.2 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT

Chọn vật liệu:

+ Bê tông B25 có : $R_b = 14,5 \text{ (MPa)}$, $\alpha_R = 0,417$; $\xi_R = 0,593$,

$$E_b = 30.10^7$$

+ Thép chịu lực AII có : $R_s = 280 \text{ (MPa)} = 28 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$

+ Thép sàn + thép đai dầm AI : $R_s = 225 \text{ (MPa)} = 22,5 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$

VIII.2.1 Tính toán cốt thép cho cột phần tử C1.

Bảng tổ hợp nội lực:

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TỈNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Mtr	Mmax	Mmin	Mtr
				HT1	HT2	GT	GP	Ntur	Ntr	Nmax	Ntur	Ntr	Nmax
C1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
								4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8
	I-I	M	21.03	-17.3	2.63	137	-137	157.65	-115.7	6.33	146.35	-117.6	-115.2
		N	-1836	-337	-214	386	-386	-1450	-2222	-2387	-1681.1	-2487	-2679
		Q	44.68	-13.1	2.1	57.3	-57.4	101.94	-12.7	33.70	98.10	-18.72	-16.83
	II-II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,6,7	4,5,6,8
		M	44.99	34.97	-5.77	-92.4	92.8	137.76	-47.43	74.183	159.95	-43.38	154.76
		N	-1836	-337	-214	386	-386	-2222	-1450	-2387	-2486.6	-1681	-2679

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{max} = 2679,47 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 154,76 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{max} = 159,95 \text{ (KN.m)} ; N_{t-} = 2486,6 \text{ (KN)}$$

+, Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{max} = (M/N)$

$$N = 1449,64 \text{ (KN)} ; M = 157,65 \text{ (KN.m)}$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{max} = 2679,47 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 154,76 \text{ (KN.m)}$

- Cột có : $b \times h = 35 \times 50 \text{ (cm)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 400 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = 1.\psi = 400.0,7 = 280 \text{ (cm)}$$

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

$$\xi_R.h_0 = 0,593.46 = 27,28 \text{ (cm)} , 2a' = 2.4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 46 - 4 = 42 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 15476/2679,47 = 5,7 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1,6) = 1,6 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 5,7 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{280}{50} = 5,6 < 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta.e_0 + h/2 - a = 1.5,7 + 50/2 - 4 = 26,7 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{2679,47}{1,45.35} = 52,7 \text{ (cm)} > \xi_R.h_0$

$\Rightarrow$ Tr- ờng hợp lệch tâm bé , lấy $x = \xi_R.h_0 = 27,28$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N.e - R_b.b.x(h_0 - x/2)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{2679,47.26,7 - 1,45.35.27,28(46 - 27,28/2)}{28.42} = 22,73 \text{ cm}^2$$

+, Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\text{Điều kiện: } \mu_0 \% \leq \mu_l \% \leq \mu_{max} \% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b.h_0} . 100 = \frac{22,73}{35.46} . 100 = 1,4\% \Rightarrow \mu_l = 2\mu \% = 2.1,4 = 2,8\%$$

$$\mu_0 = \mu_{min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 2,8\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l- ượng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

$$\text{- Chọn } 6\Phi 22 = 22,81 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b, Tính toán với cặp nội lực 2 : $M_{max} = 159,95 \text{ (KN.m)} ; N_{t-} = 2486,6 \text{ (KN)}$

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

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 46 = 27,28\text{ (cm)}, 2a' = 2 \cdot 4 = 8\text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 46 - 4 = 42\text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 15995/2486,6 = 6,4\text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(1/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1,6) = 1,6\text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 6,4\text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{280}{50} = 5,6 < 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 6,4 + 50/2 - 4 = 27,4\text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2486,6}{1,45 \cdot 35} = 48,9\text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Tr- ờng hợp lệch tâm bé , lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 27,28$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2486,6 \cdot 27,4 - 1,45 \cdot 35 \cdot 27,28 (46 - 27,28/2)}{28,42} = 19,83\text{ cm}^2$$

+, Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\text{Điều kiện: } \mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{19,83}{35 \cdot 46} \cdot 100 = 1,2\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 1,2 = 2,4\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 2,4\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l- ượng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

$$\text{- Chọn } 4\Phi 25 = 19,63\text{ (cm}^2\text{)}$$

c, Tính toán với cặp nội lực 3 : $e_{\max} = M/N$

$$M = 157,65\text{ (KN.m)} ; N_t = 1449,64\text{ (KN)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 15765/1449,64 = 10,8\text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(1/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1,6) = 1,6\text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 10,8\text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{280}{50} = 5,6 < 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 10,8 + 50/2 - 4 = 31,8\text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1449,64}{1,45 \cdot 35} = 28,56\text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Tr- ờng hợp lệch tâm bé , lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 27,28$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1449,64 \cdot 31,8 - 1,45 \cdot 35 \cdot 27,28 (46 - 27,28/2)}{28,42} = 1,1\text{ cm}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\text{Điều kiện: } \mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,1}{35,46} \cdot 100 = 0,1\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 0,1 = 0,2\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% > 0,2\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm lượng cốt thép không hợp lý.

KL: Từ 3 cặp nội lực chọn cặp cho ra diện tích thép lớn nhất

- Chọn $6\Phi 22 = 22,81 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí thép cho cột

VIII.2.1.1 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó: φ_{b4} chọn bằng 1,5, $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 35,46 = 126,78 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

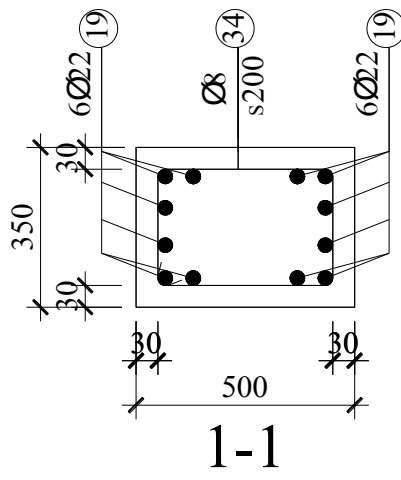
- Tại mặt cắt I-I.

Có $Q_{\max} = 101,94 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

$\Rightarrow$ Vậy đặt cốt đai theo cấu tạo $\Phi 8 \times 200$ tại chân cột và đỉnh cột.

- Tại vị trí giữa cột bố trí $\Phi 8 \times 20$.

- Bố trí cốt thép:



VIII.2.2 Tính toán cốt thép cho cột phần tử C2.

Bảng tổ hợp nội lực

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TỈNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Mtr	Mmax	Mmin	Mtr
				HT1	HT2	GT	GP	Ntur	Ntur	Nmax	Ntur	Ntur	Nmax
C2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
								4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8
	I-I	M	13.27	26.49	-23.2	529	-529	542.70	-516.0	16.56	513.60	-483.9	-460.1
		N	-3488	-681	-630	109	-109	-3379	-3597	-4758	-4002.2	-4153	-4765
		Q	8.079	21.88	-18.4	194	-194	202.34	-186.1	11.54	202.61	-183.3	-163.6
	II-II							4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,7	4,5,6,8
		M	-19	-61	50.5	-248	247	228.41	-266.7	-29.61	249.09	-296.8	194.16
		N	-3488	-681	-630	109	-109	-3597	-3379	-4798	-4152.6	-4002	-4765

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{max} = 4765,18 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 460,09 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{max} = 542,70 \text{ (KN.m)} ; N_{t-} = 3378,67 \text{ (KN)}$$

+, Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{max} = (M/N)$

$$N = 3378,67 \text{ (KN)} ; M = 542,70 \text{ (KN.m)}$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{max} = 4765,18 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 460,09 \text{ (KN.m)}$

- Cột có : $b \times h = 50 \times 70 \text{ (cm)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 400 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = 1, \psi = 400,0,7 = 280 \text{ (cm)}$$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 66 = 39,14 \text{ (cm)} , 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 66 - 4 = 62 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 46009/4765,18 = 9,6 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 2,3) = 2,3 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 9,6 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{280}{70} = 4 \leq 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 9,6 + 70/2 - 4 = 40,6 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{4765,18}{1,45 \cdot 50} = 65,7 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Trường hợp lệch tâm bé , lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 39,14$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N.e - R_b.b.x(h_0 - x/2)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{4765,18.40,6 - 1,45.50.39,14.(66 - 39,14/2)}{28.62} = 35,55 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\text{Điều kiện: } \mu_0\% \leq \mu_t\% \leq \mu_{\max}\% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100 = \frac{35,55}{50.66} \cdot 100 = 1,1\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu\% = 2.1,1 = 2,2\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$$\Rightarrow 0,5\% \leq 2,2\% \leq (3\% - 6\%), \text{ hàm lượng cốt thép hợp lý}$$

+, Chọn và bố trí cốt thép :

$$\text{- Chọn } 6\Phi 28 = 36,95 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b, Tính toán với cặp nội lực 2 : $M_{\max} = 542,70 \text{ (KN.m)}$; $N_t = 3378,67 \text{ (KN)}$

$$\text{- Độ lệch tâm tĩnh học : } e_1 = M/N = 54270/3378,67 = 16 \text{ (cm)}$$

$$\text{- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 2,3) = 2,3 \text{ (cm)}$$

$$\text{Vì là kết cấu siêu tĩnh nên } e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 16 \text{ (cm)}$$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{280}{70} = 4 \leq 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

$$\text{- Độ lệch tâm của lực dọc: } e = \eta.e_0 + h/2 - a = 1.16 + 70/2 - 4 = 47 \text{ (cm)}$$

$$\text{- Chiều cao vùng nén : } x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{3378,67}{1,45.50} = 46,6 \text{ (cm)} > \xi_R.h_0$$

$$\Rightarrow \text{Tr- ờng hợp lệch tâm lớn bé, lấy } x = \xi_R.h_0 = 39,14 \text{ để tính toán.}$$

$$A_s = A_s' = \frac{N.e - R_b.b.x(h_0 - x/2)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{3378,67.47 - 1,45.50.39,14.(66 - 39,14/2)}{28.62} = 15,58 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\text{Điều kiện: } \mu_0\% \leq \mu_t\% \leq \mu_{\max}\% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100 = \frac{15,58}{50.66} \cdot 100 = 0,5\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu\% = 2.0,5 = 1\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$$\Rightarrow 0,5\% \leq 1\% \leq (3\% - 6\%), \text{ hàm lượng cốt thép hợp lý}$$

+, Chọn và bố trí cốt thép :

$$\text{- Chọn } 4\Phi 22 = 15,2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

c, Tính toán với cặp nội lực 3 : $e_{\max} = M/N$

$$M = 542,70 \text{ (KN.m)} ; N = 3378,67 \text{ (KN)} \Rightarrow \text{Giống cặp } M_{\max}, N_t$$

$$\Rightarrow \text{Không phải tính toán lại}$$

$$\text{- Chọn } 4\Phi 22 = 15,2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

KL: Từ 3 cặp nội lực chọn cặp cho ra diện tích thép lớn nhất

- Chọn $6\Phi 28 = 36,95 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí thép cho cột

VIII.2.2.1 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 50 \cdot 66 = 259,87 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

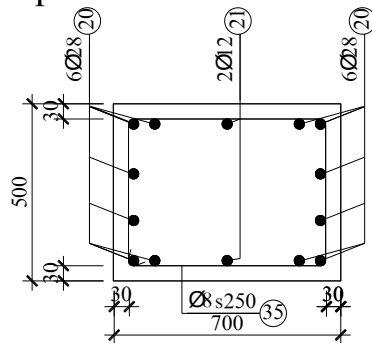
-Tại mặt cắt I-I.

Có $Q_{\max} = 202,61 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

$\Rightarrow$ Vậy đặt cốt đai theo cấu tạo $\Phi 8s15$ tại chân cột và đỉnh cột.

-Tại vị trí giữa cột bố trí $\Phi 8s20$.

-Bố trí cốt thép:



2-2

VIII.2.3 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT PHẦN TỬ C13.

Bảng tổ hợp nội lực:

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TÌNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Mtur	Mmax	Mmin	Mtur
				HT1	HT2	GT	GP	Ntur	Ntur	Nmax	Ntur	Ntur	Nmax
C13	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
								4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8
	I-I	M	-38.5	-31.7	-2.85	122	-118	83.61	-156.4	-73.11	68.83	-175.8	-175.8
		N	-1140	-105	-131	165	-166	-974.5	-1306	-1376	-1109.4	-1502	-1502
		Q	-21.5	-9.29	-5.41	73.5	-67.2	52.00	-88.7	-36.18	39.78	-95.19	-95.19
	II-II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8
		M	51.7	7.258	19.9	-105	109	160.56	-53.39	78.842	174.11	-36.35	174.11
		N	-1140	-105	-131	165	-166	-1306	-974.5	-1376	-1501.9	-1085	-1502

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{max} = 1501,92 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 175,77 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{max} = 175,77 \text{ (KN.m)} ; N_{t-} = 1501,92 \text{ (KN)}$$

+, Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{max} = (M/N)$

$$N = 1305,8 \text{ (KN)} ; M = 160,56 \text{ (KN.m)}$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{max} = 1501,92 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 175,77 \text{ (KN.m)}$

- Cột có : $b \times h = 30 \times 40 \text{ (cm)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 330 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = 1.\psi = 330.0,7 = 231 \text{ (cm)}$$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$

$$\xi_R.h_0 = 0,593.36 = 21,35 \text{ (cm)} , 2a' = 2.4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 36 - 4 = 32 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 175,77/1501,92 = 11,7 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1,3) = 1,3 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 11,7 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{35} = 6,6 \leq 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta.e_0 + h/2 - a = 1.11,7 + 40/2 - 4 = 27,7 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{1501,92}{1,45.30} = 34,52 \text{ (cm)} > \xi_R.h_0$

$\Rightarrow$ Tr-ờng hợp lệch tâm bé , lấy $x = \xi_R.h_0 = 21,35$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N.e - R_b.b.x(h_0 - x/2)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{1501,92.27,7 - 1,45.30.21,35.(36 - 21,35/2)}{28.32} = 20,2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l-ợng cốt thép:

$$\text{Điều kiện: } \mu_0\% \leq \mu_t\% \leq \mu_{\max}\% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b.h_0} . 100 = \frac{20,2}{30.36} . 100 = 1,87\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu\% = 2.1,87 = 3,74\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 3,74\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l-ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

$$\text{- Chọn } 4\Phi 25 = 19,63 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b, Tính toán với cặp nội lực 2 : trùng với cặp nội lực 1.

c, Tính toán với cặp nội lực 3 : $e_{max} = M/N$

$$M = 160,56 \text{ (KN.m)} ; N = 1305,8 \text{ (KN)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 16056/1305,8 = 12,3(\text{cm})$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1,3) = 1,3 (\text{cm})$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 12,3 (\text{cm})$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{35} = 6,6 \leq 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 12,3 + 40/2 - 4 = 28,3 (\text{cm})$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1305,8}{1,45 \cdot 30} = 30(\text{cm}) > \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Tr- ờng hợp lệch tâm lớn bé, lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 21,35$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x / 2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1305,8 \cdot 28,3 - 1,45 \cdot 30 \cdot 21,35 \cdot (36 - 21,35 / 2)}{28,32} = 14,9 (\text{cm}^2)$$

+, Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\text{Điều kiện: } \mu_0 \% \leq \mu_l \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{14,9}{30 \cdot 36} \cdot 100 = 1,4\% \Rightarrow \mu_l = 2\mu \% = 2 \cdot 1,4 = 2,8\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 2,8\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l- ượng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $4\Phi 22 = 15,2 (\text{cm}^2)$

KL: Từ 3 cặp nội lực chọn cặp cho ra diện tích thép lớn nhất

- Chọn $4\Phi 25 = 19,63 (\text{cm}^2)$ để bố trí thép cho cột

VIII.2.3.1 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 36 = 85,05 (\text{KN})$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

-Tại mặt cắt I-I.

Có $Q_{\max} = 95,19 (\text{KN}) > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

- φ_{w1} chọn từ (1,05 - 1,1) $\Rightarrow$ chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$-\varphi_{b1} = 1 - 0,01 R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 30 \cdot 46 = 620,86 (\text{KN})$$

Kiểm tra : $Q = 95,19 < Q_{bt} = 620,86 \text{ (KN)}$

$$\Rightarrow M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \\ = 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 46^2 = 13330,8 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 13330,8}{95,19} = 280,1 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 46 = 92 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Lấy $C = C_* = 280,1 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 92 \text{ (cm)}$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 46 = 86,94 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{13330,8}{280,1} = 47,6 \text{ (KN)}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 95,19 - 47,6 = 47,59 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{47,59}{92} = 0,52 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{swmin} = \frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{86,94}{92} = 0,95 \text{ (KN)}$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,95$

Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

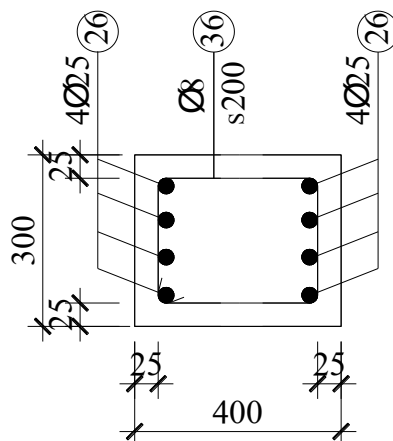
$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,95} = 18,5 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ chọn $S = 15 \text{ cm}$

- Vây bố trí $\Phi 8$ s15 tại chân cột và đỉnh cột

-Tại vị trí giữa cột bố trí $\Phi 8$ s20.

-Bố trí cốt thép:



7-7

VIII.2.4 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT PHẦN TỬ C14.

Bảng tổ hợp nội lực:

PHÂN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TÌNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	M _{tr}	Mmax	Mmin	M _{tr}
				HT1	HT2	GT	GP	N _{tr}	N _{tr}	Nmax	N _{tr}	N _{tr}	Nmax
C14	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
								4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8
	I-I	M	9.937	44.1	-35.4	250	-250	259.73	-239.9	18.66	274.44	-246.7	-207.0
		N	-2322	-325	-311	61.6	-61.2	-2260	-2383	-2959	-2559.5	-2657	-2950
		Q	7.494	3.71	-1.85	130	-130	137.69	-122.8	9.36	128.01	-111.4	-108.1
	II-II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,6,7	4,5,6,8
		M	-21.5	28.52	-27.6	-297	297	275.77	-318.6	-20.64	271.71	-313.7	246.85
		N	-2322	-325	-311	61.6	-61.2	-2383	-2260	-2959	-2670.0	-2547	-2950

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{max} = 2959 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 18,66 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{max} = 274,49 \text{ (KN.m)} ; N_{t-} = 2559,5 \text{ (KN)}$$

+, Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{max} = (M/N)$

$$N = 2383 \text{ (KN)} ; M = 275,77 \text{ (KN.m)}$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{max} = 2959 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 18,66 \text{ (KN.m)}$

- Cột có : $b \times h = 40 \times 50 \text{ (cm)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 330 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 330 \cdot 0,7 = 231 \text{ (cm)}$$

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

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 46 = 27,28 \text{ (cm)} , 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 46 - 4 = 42 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 1866/2959 = 0,63 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1,7) = 1,7 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 1,7 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{50} = 4,6 < 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 1,7 + 50/2 - 4 = 22,7 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $2a' < x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2959}{1,45 \cdot 40} = 51 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Tr- ờng hợp lệch tâm lớn bé, lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 27,28$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x / 2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2959,22,7 - 1,45 \cdot 40 \cdot 27,28 \cdot (46 - 27,28 / 2)}{28,42} = 13,57 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\text{Điều kiện: } \mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{13,57}{40 \cdot 46} \cdot 100 = 0,74\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 0,74 = 1,47\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$$\Rightarrow 0,5\% \leq 1,47\% \leq (3\% - 6\%), \text{ hàm lượng cốt thép hợp lý}$$

+, Chọn và bố trí cốt thép :

$$\text{- Chọn } 4\Phi 20 = 12,56 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b, Tính toán với cặp nội lực 2 : $M_{\max} = 274,49 \text{ KN.m}$, $N = 2559,5 \text{ KN}$.

- Cột có : $b \times h = 40 \times 50 \text{ (cm)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 330 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 330 \cdot 0,7 = 231 \text{ (cm)}$$

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

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 46 = 27,28 \text{ (cm)}, 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 46 - 4 = 42 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 274,49/2559,5 = 10,7 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1,7) = 1,7 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 10,7 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{50} = 4,6 < 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 10,7 + 50/2 - 4 = 31,7 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $2a' < x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2559,5}{1,45 \cdot 40} = 44,13 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Tr- ờng hợp lệch tâm lớn bé, lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 27,28$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x / 2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2559,5 \cdot 31,7 - 1,45 \cdot 40 \cdot 27,28 \cdot (46 - 27,28 / 2)}{28,42} = 25,45 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\text{Điều kiện: } \mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{25,45}{40 \cdot 46} \cdot 100 = 1,4\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 1,4 = 2,8\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$$\Rightarrow 0,5\% \leq 2,8\% \leq (3\% - 6\%), \text{ hàm lượng cốt thép hợp lý}$$

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $4\Phi 28 = 24,63 \text{ (cm}^2\text{)}$

c, Tính toán với cặp nội lực 3 : $e_{\max} = M/N$

$$M = 275,77 \text{ (KN.m)} ; N = 2383 \text{ (KN)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 27577/2383 = 11,6 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1,7) = 1,7 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 11,6 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{50} = 4,6 < 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 11,6 + 50/2 - 4 = 32,6 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $2a' < x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2383}{1,45 \cdot 40} = 41,1 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Tr- ờng hợp lệch tâm bé, lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 27,28$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2383 \cdot 32,6 - 1,45 \cdot 40 \cdot 27,28 \cdot (46 - 27,28/2)}{28 \cdot 42} = 22,52 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\text{Điều kiện: } \mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{22,52}{40 \cdot 46} \cdot 100 = 1,2\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 1,2 = 2,4\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 2,4\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l- ượng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $4\Phi 22 + 2\Phi 20 = 21,48 \text{ (cm}^2\text{)}$

KL: Từ 3 cặp nội lực chọn cặp cho ra diện tích thép lớn nhất

- Chọn $4\Phi 28 = 24,63 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí thép cho cột

VIII.2.4.1 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 25 \cdot 26 = 71,54 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

-Tai mắt cắt I-I.

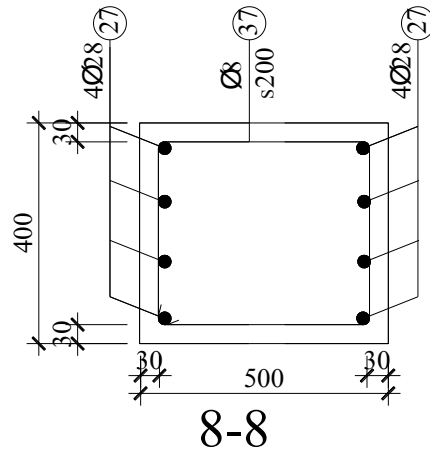
Có $Q_{\max} = 65,26 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

Chọn $\Phi 8a = 15\text{cm}$

-Tại vị trí giữa cột chọn thép đai theo cấu tạo

Chọn $\Phi 8a = 20\text{cm}$

-Bố trí cốt thép:



VIII.2.5 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT PHẦN TỬ C25.

Bảng tổ hợp nội lực:

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TÌNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Mtr	Mmax	Mmin	Mtr
				HT1	HT2	GT	GP	Ntur	Ntr	Nmax	Ntur	Ntr	Nmax
C25	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
								4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8
	I-I	M	-34.6	-2.94	-11.4	47.5	-45	12.85	-79.69	-49.02	5.46	-88.12	-88.12
		N	-394	-52	-20.7	36.7	-36.9	-356.9	-430.5	-466.2	-407.32	-492.2	-492.2
		Q	-21.7	-4.73	-4.27	40.3	-35.8	18.54	-57.5	-30.72	10.26	-62.04	-62.04
	II-II							4,8	—	4,5,6	4,5,6,8	—	4,5,6,8
		M	37.01	12.68	2.66	-26.5	29	65.99	—	52.351	76.900	—	76.90
		N	-394	-52	-20.7	36.7	-36.9	-430.5	—	-466.2	-492.15	—	-492.2

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{max} = 492,2 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 88,12 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{max} = 88,12 \text{ (KN.m)} ; N_{t-} = 492,2 \text{ (KN)}$$

+, Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{max} = (M/N)$

$$N = 430,5 \text{ (KN)} ; M = 79,69 \text{ (KN.m)}$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{max} = 492,2 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 88,12 \text{ (KN.m)}$

- Cột có : $b \times h = 25 \times 30 \text{ (cm)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 330 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 330 \cdot 0,7 = 231 \text{ (cm)}$$

- Giả thiết $a = a' = 4\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 4 = 26 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 26 = 15,42 \text{ (cm)}, 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 26 - 4 = 22 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 8812/492,2 = 17,9 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1) = 1 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 17,9 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{30} = 7,7 < 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 17,9 + 30/2 - 4 = 28,9 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $2a' < x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{492,2}{1,45 \cdot 25} = 13,58 \text{ (cm)} < \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Tr- ờng hợp lệch tâm lớn thông th- ờng:

$$A_s = A_s' = \frac{N(e - h_0 + x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{492,2 \cdot (28,9 - 26 + 13,58/2)}{28 \cdot 22} = 7,74 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\text{Điều kiện: } \mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{7,74}{25 \cdot 26} \cdot 100 = 1,2\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 1,2 = 2,4\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 2,4\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l- ượng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $4\Phi 16 = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)}$

b, Tính toán với cặp nội lực 2 : trùng với cặp nội lực 1.

c, Tính toán với cặp nội lực 3 : $e_{\max} = M/N$

$$M = 79,69 \text{ (KN.m)} ; N = 430,5 \text{ (KN)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 7969/430,5 = 18,5 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1) = 1 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 18,5 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{30} = 7,7 < 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 18,5 + 30/2 - 4 = 29,5 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $2a' < x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{430,5}{1,45 \cdot 25} = 11,8 \text{ (cm)} < \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Tr- ờng hợp lệch tâm lớn thông th- ờng:

$$A_s = A_s' = \frac{N(e - h_0 + x/2)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{430,5.(29,5 - 26 + 11,8/2)}{28.22} = 6,57 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\text{Điều kiện: } \mu_0\% \leq \mu_l\% \leq \mu_{\max}\% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100 = \frac{6,57}{25.26} \cdot 100 = 1,01\% \Rightarrow \mu_l = 2\mu\% = 2.1,01 = 2,02\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 2,02\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép :

$$\text{- Chọn } 3\Phi 16 = 6,03 \text{ (cm}^2\text{)}$$

KL: Từ 3 cặp nội lực chọn cặp cho ra diện tích thép lớn nhất

$$\text{- Chọn } 4\Phi 16 = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)} \text{ để bố trí thép cho cột}$$

VIII.2.5.1 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5, $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 25 \cdot 26 = 51,18 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

- Tại mặt cắt I-I.

Có $Q_{\max} = 62,04 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

- φ_{w1} chọn từ (1,05 - 1,1) $\Rightarrow$ chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$-\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 25 \cdot 26 = 292,43 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 62,04 < Q_{bt} = 292,43 \text{ (KN)}$

$$\Rightarrow M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$
$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 25 \cdot 26^2 = 3549 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 3549}{62,04} = 114,4 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 26 = 52 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Lấy $C = C_* = 114,4 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 52 \text{ (cm)}$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 25 \cdot 26 = 40,95 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{3549}{114,4} = 31,02 \text{ (KN)}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 62,04 - 31,02 = 31,02 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{31,02}{52} = 0,6(KN)$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{sw \min} = \frac{Q_{b \min}}{2h_0} = \frac{40,95}{52} = 0,78(KN)$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,78$

Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

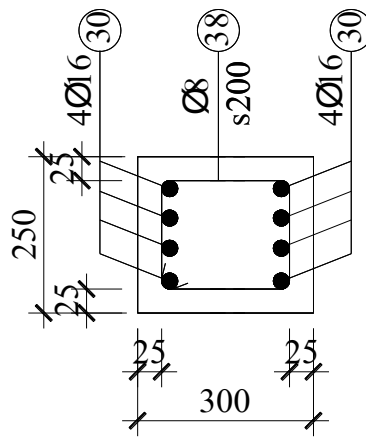
$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,78} = 22,6 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ chọn $S = 15 \text{ cm}$

- Vây bố trí $\Phi 8$ s15 tại chân cột và đỉnh cột

-Tại vị trí giữa cột bố trí $\Phi 8$ s20.

-Bố trí cốt thép:



11-11

VIII.2.6 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT PHẦN TỬ C26.

Bảng tổ hợp nội lực:

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TĨNH	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Mtur	Mmax	Mmin	Mtur
			TẢI	HT1	HT2	GT	GP	Ntur	Ntur	Nmax	Ntur	Ntur	Nmax
C26	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
								4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8
	I-I	M	22.95	-13.4	11.9	109	-109	132.33	-86.38	21.48	132.13	-87.51	-76.77
		N	-957	-127	-115	12.9	-12.8	-943.8	-969.6	-1199	-1048.9	-1083	-1187
		Q	15.21	2.092	-2.97	71.9	-71.9	87.15	-56.7	14.33	77.28	-47.61	-50.29
	II-II							4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,7	4,5,6,8
		M	-27.2	-20.3	21.7	128	128	100.67	-155.3	-25.8	107.4	-150.7	89.17
		N	-957	-127	-115	12.9	-12.8	-969.6	-943.8	-1199	-1072.1	-1060	-1187

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{max} = 1199,28 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 25,8 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{max} = 155,26 \text{ (KN.m)} ; N_{t-} = 943,78 \text{ (KN)}$$

+, Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{max} = (M/N)$

$$N = 943,78 \text{ (KN)} ; M = 155,26 \text{ (KN.m)}$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{max} = 1199,28 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 25,8 \text{ (KN.m)}$

- Cột có : $b \times h = 25 \times 30 \text{ (cm)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 330 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 330 \cdot 0,7 = 231 \text{ (cm)}$$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 4 = 26 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 26 = 15,42 \text{ (cm)} , 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 26 - 4 = 22 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 2580/1199,28 = 2,15 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1) = 1 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 2,15 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{30} = 7,7 < 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 2,15 + 30/2 - 4 = 13,15 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $2a' < x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1199,28}{1,45 \cdot 25} = 33,08 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Tr- ờng hợp lệch tâm lớn bé, lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 15,42$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1199,28 \cdot 13,15 - 1,45 \cdot 25 \cdot 15,42 \cdot (26 - 15,42/2)}{28 \cdot 22} = 9,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\text{Điều kiện: } \mu_0 \% \leq \mu_l \% \leq \mu_{max} \% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{9}{25 \cdot 26} \cdot 100 = 1,4\% \Rightarrow \mu_l = 2\mu \% = 2 \cdot 1,4 = 2,8\%$$

$$\mu_0 = \mu_{min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 2,8\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l- ượng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

$$\text{- Chọn } 3\Phi 20 = 9,42 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b, Tính toán với cặp nội lực 2 : $M_{max} = 155,26 \text{ KN.m}$, $N = 943,78 \text{ KN}$.

- Cột có : $b \times h = 25 \times 30 \text{ (cm)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 330 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 330 \cdot 0,7 = 231 \text{ (cm)}$$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 4 = 26 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 26 = 15,42 \text{ (cm)}, 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 26 - 4 = 22 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 15526/943,78 = 9,45 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1) = 1 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 9,45 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{30} = 7,7 < 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 9,45 + 30/2 - 4 = 20,45 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $2a' < x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{943,78}{1,45 \cdot 25} = 26,04 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Tr- ờng hợp lệch tâm lớn bé, lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 15,42$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{943,78 \cdot 20,45 - 1,45 \cdot 25 \cdot 15,42 \cdot (26 - 15,42/2)}{28 \cdot 22} = 14,73 \text{ cm}^2$$

+, Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\text{Điều kiện: } \mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{14,73}{25 \cdot 26} \cdot 100 = 2,3\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 2,3 = 4,6\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$$\Rightarrow 0,5\% \leq 4,6\% \leq (3\% - 6\%), \text{ hàm l- ượng cốt thép hợp lí}$$

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $4\Phi 22 = 15,2 \text{ (cm}^2\text{)}$

c, Tính toán với cặp nội lực 3 : trùng với cặp nội lực 2.

KL: Từ 3 cặp nội lực chọn cặp cho ra diện tích thép lớn nhất

- Chọn $4\Phi 22 = 15,2 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí thép cho cột

VIII.2.6.1 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 25 \cdot 26 = 51,18 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

-Tại mặt cắt I-I.

Có $Q_{\max} = 77,28 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

$-\varphi_{w1}$ chọn từ (1,05 - 1,1) $\Rightarrow$ chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$-\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 25 \cdot 26 = 292,43 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 77,28 < Q_{bt} = 292,43 \text{ (KN)}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow M_b &= \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \\ &= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 25 \cdot 26^2 = 3549 \text{ (KNcm)} \end{aligned}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 3549}{77,28} = 91,85 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 26 = 52 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Lấy $C = C_* = 91,85 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 52 \text{ (cm)}$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 25 \cdot 26 = 40,95 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{3549}{91,85} = 38,64 \text{ (KN)}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 77,28 - 38,64 = 38,64 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{38,64}{52} = 0,7 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{sw\min} = \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{40,95}{52} = 0,78 \text{ (KN)}$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,78$

Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

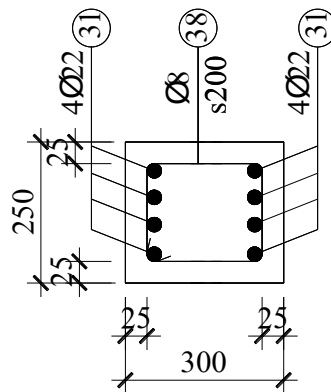
$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,78} = 22,6 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ chọn $S = 15 \text{ cm}$

- Vậy bố trí $\Phi 8$ s15 tại chân cột và đỉnh cột

-Tại vị trí giữa cột bố trí $\Phi 8$ s20.

-Bố trí cốt thép:



12-12

PHẦN 2

TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

(Tính toán sàn tầng 4)

I. QUAN ĐIỂM TÍNH TOÁN

Tính toán các ô bản sàn tầng điển hình theo sơ đồ khớp dầm, riêng sàn nhà vệ sinh để đảm bảo tính năng sử dụng tốt, yêu cầu không cho phép đ-ợc nứt, ta tính sàn theo sơ đồ đàn hồi.

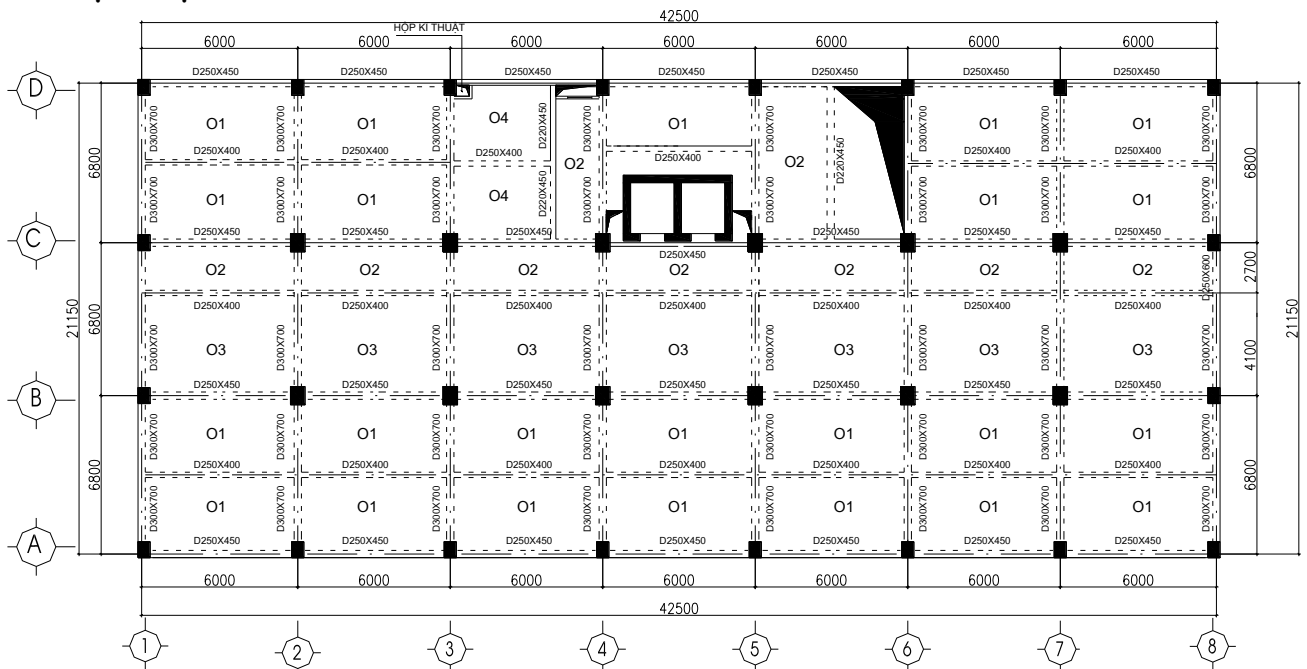
Công trình sử dụng hệ khung chịu lực sàn, s-ờn bê tông cốt thép toàn khối. Nh- vậy các ô sàn đ-ợc đổ toàn khối với dầm. Vì thế liên kết giữa sàn với dầm là liên kết cứng (các ô sàn đ-ợc ngàm vào vị trí mép dầm)

Cơ sở phân loại ô sàn

- Khi $\frac{L2}{L1} > 2$: Thuộc loại bản dầm, bản làm việc theo ph-ơng cạnh ngắn.
- Khi $\frac{L2}{L1} \leq 2$: Thuộc loại bản kê bốn cạnh, bản làm việc theo 2 ph-ơng.
- Tải trọng tiêu chuẩn tra trong TCVN2737-1995.
- Tính toán bê tông cốt thép sàn theo TCXD 356-2005.

II. THIẾT KẾ BÊ TÔNG CỐT THÉP SÀN.

II.1 LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG 4.



II.2 XÁC ĐỊNH KÍCH TH-ỚC

Ô sàn O3 tính theo sơ đồ khớp dầm nên ta có:

- $L1 = 4,1 - 2.0,125 = 3,85$ (m)
- $L2 = 6,0 - 2.0,15 = 5,7$ (m)

Ô sàn O4 tính theo sơ đồ đàn hồi nên ta có:

- $L1 = 3,4$ (m)

$$- L2 = 4,4 \text{ (m)}$$

II.3. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG

II.3.1. Xác định tải trọng (Tĩnh tải + Hoạt tải)

Tải trọng tĩnh tải, hoạt tải ô sàn xem phần I tính toán khung trục 3.

Ô sàn O3:

$$q_b = P_{tt} + g = 4,48 + 2,4 = 6,88 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Ô sàn O4:

$$q_b = P_{tt} + g = 5,46 + 2,4 = 7,86 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

II.4. TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN.

II.4.1. Chọn vật liệu:

+ Bê tông B25 có : $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

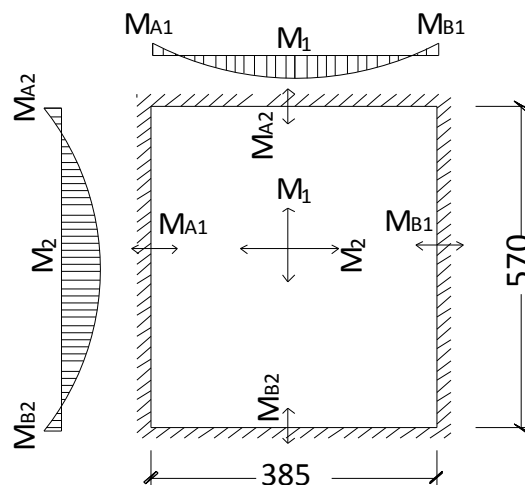
+ Thép chịu lực dầm A_{II} : $R_s = 280 \text{ (MPa)} = 280 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

+ Thép sàn + Thép đai dầm A_I : $R_s = 225 \text{ (MPa)} = 225 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

II.4.2. Tính toán cốt thép ô sàn O3 (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)

a, Xác định nội lực:

- Xét tỉ số $\frac{L2}{L1} = \frac{5,7}{3,85} = 1,5 < 2 \Rightarrow$ Thuộc loại bản kê, chịu lực theo 2 ph-ơng.



Hình 4.3 Sơ đồ tính bản kê 4 cạnh

Có $r = L2/L1 = 1,5$ (Tra bảng 2.2 trong sách Sàn s-ờn bê tông toàn khối)

Ta có:

$$+, \theta = 0,55, A_1 = B_1 = 1,0$$

$$+, A_2 = B_2 = 0,8$$

Tính M_1 theo công thức:

$$M_1 = \frac{q \cdot l_{tt}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12D}$$

Vì cốt thép để chịu mômen d-ơng đ-ợc đặt đều theo mỗi ph-ơng trong toàn ô bản, xác định D theo công thức

$$D = (2 + A_1 + B_1)l_{t2} + (2\theta + A_2 + B_2)l_{t1}$$
$$= (2 + 1,0 + 1,0).5,7 + (2.0,55 + 0,8 + 0,8).3,85 = 33,2 \text{ (m)}$$
$$\Rightarrow M_1 = \frac{q.l_{t1}^2(3.l_{t2} - l_{t1})}{12D} = \frac{6,88.3,85^2(3.5,7 - 3,85)}{12.33,2} = 3,4 \text{ (KN.m)}$$

Có : $\theta = \frac{M_2}{M_1} \Rightarrow M_2 = \theta.M_1 = 0,55.3,4 = 1,87 \text{ (KN.m)}$

$$M_{A1} = A_1.M_1 = 1.0.3,4 = 3,4 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{B1} = B_1.M_1 = 1.0.3,4 = 3,4 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{A2} = A_2.M_2 = 0,8.1,87 = 1,5 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{B2} = B_2.M_2 = 0,8.1,87 = 1,5 \text{ (KN.m)}$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực:

+, Cắt dải bản $b = 1\text{m}$ để tính toán

+, *Tính cốt thép chịu mômen d- ơng*: $M_1 = 3,4 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày $0,1 \text{ m}$, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,12 - 0,02 = 0,1 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{3,4}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,1^2} = 0,02$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,02}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{3,4}{225.10^3 \times 0,98 \times 0,1} = 1,5.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100 = \frac{1,5.10^{-4}}{1.0,1} . 100 = 0,15 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

$\Rightarrow$ Hàm l- ợng cốt thép thoả mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{1,5} = 33,5 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Chọn $\Phi 8\text{s}200$ ($A_s = 2,51\text{cm}^2$)

+, *Tính cốt thép chịu mômen d- ơng*: $M_2 = 1,87 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày $0,1 \text{ m}$, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,12 - 0,02 = 0,1 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{1,87}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,1^2} = 0,01$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,01}) = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{1,87}{225.10^3 \times 0,99 \times 0,1} = 8,4.10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100 = \frac{8,4.10^{-5}}{1.0,1} . 100 = 0,08 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

$\Rightarrow$ Hàm l- ợng cốt thép thoả mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,84} = 60 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Chọn $\Phi 8\text{s}200$ ($A_s = 2,51\text{cm}^2$)

+, *Tính cốt thép chịu mômen âm: $M_{A1} = M_{B1} = 3,4 \text{ (KN.cm)}$*

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày 0,1 m , giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,4}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,02$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,02}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = 1,5.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,5.10^{-4}}{1.0,08} \cdot 100 = 0,15 \% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{1,5} = 33,5 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+, *Tính cốt thép chịu mômen âm: $M_{A2} = M_{B2} = 1,5 \text{ (KN.m)}$*

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày 0,1 m , giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,5}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,01$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,01}) = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,5}{225.10^3 \times 0,99 \times 0,08} = 6,7.10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{6,7.10^{-5}}{1.0,08} \cdot 100 = 0,06 \% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,67} = 75 \text{ (cm)}$$

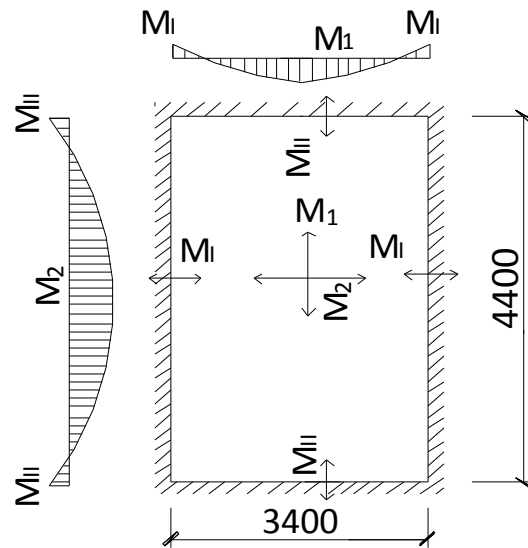
=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

II.4.3. Tính toán ô bản : sàn vệ sinh (Tính theo sơ đồ dầm hời)

II.4.3.1. Tính ô bản O4: (4,4x3,4)m

- Ô sàn 4 có 4 cạnh ngàm vào dầm xung quanh => Tính theo sơ đồ IV, tính theo bản liên tục

- Tổng tải trọng trên sàn là : $7,86 \text{ (KN/m}^2\text{)}$



Hình 4.4 Sơ đồ tính bản kê 4 cạnh

a, Tính mômen d- ứng ở nhịp giữa theo công thức:

$$M_1 = m_{11}.P' + m_{i1}.P''$$

$$M_2 = m_{12}.P' + m_{i2}.P''$$

Trong đó:

$$+, P = (g + p).l_1.l_2 = 7,86.3,4.4,4 = 117,6 \text{ (KN)}$$

$$P' = \frac{p}{2}.l_1''l_2'' = \frac{2,4}{2}.3,4.4,4 = 17,95 \text{ (KN)}$$

$$P'' = \frac{(p+g)}{2}.l_1''l_2'' = \frac{7,86}{2}.3,4.4,4 = 58,8 \text{ (KN)}$$

+, M_1, M_2 : là mômen d- ứng theo ph- ứng cạnh ngắn, dài

+, $m_{11}, m_{12}, m_{21}, m_{22}$ tra theo sách “ Sổ tay thực hành kết cấu công trình” PGS-PTS Vũ Mạnh Hùng trang 32 (ô bản thuộc sơ đồ 9)

-Ta có $\frac{L_2}{L_1} = \frac{4,4}{3,4} = 1,3$ (tra bảng)

$$m_{11} = 0,0452, m_{12} = 0,0268; m_{21} = 0,0208; m_{22} = 0,0123$$

$$M_1 = 0,0452.17,95 + 0,0208.58,8 = 2,03 \text{ (KN.m)}$$

$$M_2 = 0,0268.17,95 + 0,0123.58,8 = 1,2 \text{ (KN.m)}$$

b, Tính mômen âm ở gối theo công thức:

$$M_I = k_{i1}.P; M_{II} = k_{i2}.P$$

Trong đó : $P = 117,6$ (đã tính ở trên)

$M_I; M_{II}$: Là mômen âm theo ph- ứng cạnh ngắn, dài

k_{i1}, k_{i2} : là hệ số tra “ Sổ tay thực hành kết cấu công trình” PGS-PTS Vũ Mạnh Hùng trang 32 (ô bản thuộc sơ đồ 9)

$$\Rightarrow \text{Ta có : } \frac{L_2}{L_1} = \frac{4,4}{3,4} = 1,3 \text{ tra bảng } k_{i1} = 0,0475, k_{i2} = 0,0281$$

$$M_I = 0,0475.117,6 = 5,6 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{II} = 0,0281.117,6 = 3,3 \text{ (KN.m)}$$

c> *Tính toán cốt thép*

c.1> Tính toán cốt thép chịu mômen d- ơng M_I và M_2

Để tính toán cốt thép ta cắt dải bản rộng $b = 1\text{m}$ để tính, tính theo cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật.

+> *Tính theo ph- ơng cạnh ngắn l_1 : $M_I = 2,03 \text{ (KN.m)}$*

+, Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ (MPa)}$

Sàn dày $0,1\text{m}$, giả thiết $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_0 = 0,12 - 0,02 = 0,1\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{2,03}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,1^2} = 0,014$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,014}) = 0,993$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{2,03}{225.10^3 \times 0,993 \times 0,1} = 9,1.10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100 = \frac{9,1.10^{-5}}{1.0,1} \cdot 100 = 0,09 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

$\Rightarrow$ Hàm l- ợng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,91} = 55,27 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Chọn $\Phi 8\text{s}200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+> *Tính theo ph- ơng cạnh dài l_2 : $M_2 = 1,2 \text{ (KN.m)}$*

+, Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ (MPa)}$

Sàn dày $0,1\text{m}$, giả thiết $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_0 = 0,12 - 0,02 = 0,1\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{1,2}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,1^2} = 0,0083$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,0083}) = 0,996$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{1,2}{225.10^3 \times 0,996 \times 0,1} = 5,35.10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100 = \frac{5,35.10^{-5}}{1.0,1} \cdot 100 = 0,054 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

$\Rightarrow$ Hàm l- ợng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,535} = 94,02 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Chọn $\Phi 8\text{s}200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

c.2 > Tính toán cốt thép chịu mômen âm M_I và M_{II}

Để tính toán cốt thép ta cắt dải bản rộng $b = 1\text{m}$ để tính, tính theo cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật.

+> *Tính theo ph- ơng cạnh ngắn l_1 : $M_I = 5,6 \text{ (KN.m)}$*

+, Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ (MPa)}$

Sàn dày $0,1\text{m}$, giả thiết $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_0 = 0,12 - 0,02 = 0,1\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{5,6}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,1^2} = 0,04$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,04}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{5,6}{225 \cdot 10^3 \times 0,98 \times 0,1} = 2,54 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{2,54 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,1} \cdot 100 = 0,25 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{2,54} = 19,8 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+> Tính theo phương cạnh dài l_2 : $M_{II} = 3,3 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ (MPa)}$

Sàn dày 0,1m, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_o = 0,12 - 0,02 = 0,1 \text{ m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{3,3}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,1^2} = 0,023$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,023}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{3,3}{225 \cdot 10^3 \times 0,98 \times 0,1} = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{1,5 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,1} \cdot 100 = 0,15 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{1,5} = 33,5 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

Kết luận:

Ta dùng thép $\Phi 8s200$ bố trí trên toàn sàn

PHẦN 3

TÍNH TOÁN CẦU THANG

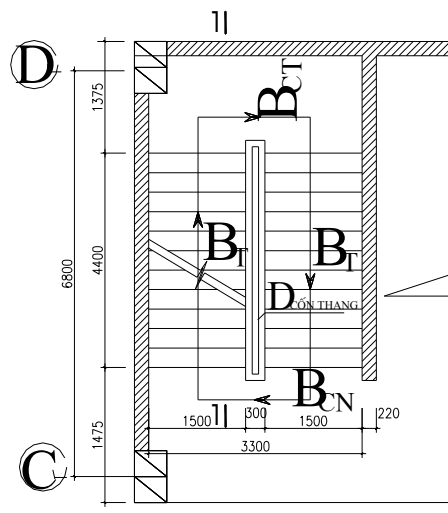
I. ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU

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 cầu thang 2 đợt có cốn thang. Đồ bê tông cốt thép tại chỗ (cấu tạo và chi tiết cầu thang xem bản vẽ kiến trúc)

Cầu thang là 1 liên kết l- u thông theo ph- ơng thẳng đứng của công trình, chịu tải trọng 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 đảm bảo về độ cứng và độ võng của kết cấu, tạo an toàn khi sử dụng.

II THIẾT KẾ BÊ TÔNG CỐT THÉP CẦU THANG.

II.1 LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG.



II.2 XÁC ĐỊNH KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN

+ , Chọn bản thang

- Chọn chiều dày bản thang $h_b = \frac{D}{m}$

$$l = 4,4m$$

$$m = (40 \div 45) \text{ chọn } m = 40$$

$$D = (0,8 \div 1,4) \text{ chọn } D = 1,2$$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1,2}{40} 4,4 = 0,13m \Rightarrow \text{chọn chiều dày bản thang } h_b = 12cm$$

+ , Chọn bản chiều nghỉ

- Chọn chiều dày bản thang $h_b = \frac{D}{m}$

$$l = 3,3 m$$

$$m = (40 \div 45) \text{ chọn } m = 40$$

$$D = (0,8 \div 1,4) \text{ chọn } D = 1,4$$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1,4}{40} 3,3 = 0,12 m \Rightarrow \text{chọn chiều dày bản chiều nghỉ } h_b = 12cm$$

+ Cốn thang

- Chọn kích thước cốt thang $h = \frac{l_d}{m_d}$

$$l = 4,7\text{m}$$

$m = (8-12)$ đối với dầm chính

$(12-20)$ đối với dầm phụ

$$\Rightarrow h = \frac{l_d}{m_d} = \frac{4,7}{(12:20)} = (0,235 : 0,39)\text{m} ; \text{ chọn } h = 0,3\text{m} , b = 0,12\text{m}$$

Vậy kích thước cốt thang là : $(12 \times 30)\text{cm}$
+ Dầm thang

- Chọn kích thước dầm thang $h = \frac{l_d}{m_d}$

$$l = 3,3\text{ m}$$

$m = (8-12)$ đối với dầm chính

$(12-20)$ đối với dầm phụ

$$\Rightarrow h = \frac{l_d}{m_d} = \frac{3,3}{(12:20)} = (0,275 : 0,165)\text{m} ; \text{ chọn } h = 0,25\text{m} , b = 0,22\text{m}$$

Vậy kích thước dầm thang là : $(22 \times 25)\text{cm}$

II.3 XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG

II.3.1 Xác định tải trọng bản thang

+, Tải trọng:

Phần tĩnh tải theo cấu tạo của bản thang xác định theo bảng sau.

Bảng 3.1. Bảng trong 1- ong các lớp bản thang

TT	Lớp vật liệu	N	Ptt (KN/m ²)
1	Đá granit : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 22(\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = \frac{0,15 + 0,3}{\sqrt{(0,15^2 + 0,3^2)}} \cdot 22 \cdot 0,015 = 0,044 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	0,048
2	Lớp vữa lát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18(\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = 0,015 \cdot 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,35
3	Bạc gạch $0,15 \times 0,3$: $\gamma = 22(\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = 0,5 \frac{0,15 \cdot 0,3}{\sqrt{(0,15^2 + 0,3^2)}} \cdot 18 = 1,21 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,2	1,45
4	Bản BTCT : $\delta = 12\text{cm}$; $\gamma = 25 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $P_{tc} = 0,12 \cdot 25 = 3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	3,3
5	Lớp vữa trát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $P_{tc} = 0,015 \cdot 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,35
Tổng tĩnh tải			5,5

+Hoạt tải :

Hoạt tải theo tải trọng và tác động (TCVN 2737 -1995)

$$P_{tc} = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)} , n = 1,2$$

$$\text{Ta có } P_{tt} = 4,8 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang là:

$$q_b = g_{tt} + P_{tt} = 5,5 + 4,8 = 10,3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng tính toán:

$$q_{tt} = q_b \cdot \cos \alpha = 10,3 \cdot 0,936 = 9,6 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

II.3.2 Xác định tải trọng bản chiếu nghỉ, chiếu tới:

Bảng 3.2. Bảng trọng l- ợng các lớp bản chiếu nghỉ , chiếu tới

TT	Lớp vật liệu	n	Ptt (KN/m ²)
1	Đá granit : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 22\text{(KN/m}^3\text{)}$ $P_{tc} = 0,015 \cdot 22 = 0,33 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	0,363
2	Lớp vữa lát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18\text{(KN/m}^3\text{)}$ $P_{tc} = 0,015 \cdot 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,35
4	Bản BTCT : $\delta = 12\text{cm}$; $\gamma = 25 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $P_{tc} = 0,12 \cdot 25 = 3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	3,3
5	Lớp vữa trát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $P_{tc} = 0,015 \cdot 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,35
Tổng tĩnh tải			4,36

- Tổng tải trọng tác dụng lên bản chiếu tới, chiếu nghỉ :

$$q_b = g_{tt} + P_{tt} = 4,36 + 4,8 = 9,16 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

II.3.3 Xác định tải trọng truyền vào cốn thang

TT	Nguyên nhân
1	- Trọng l- ợng bản thân cốn thang : $g_{tc} = 0,12 \cdot 0,3 \cdot 25 = 0,9 \text{ (KN/m)}$, $n = 1,1$ $\Rightarrow g_{tt} = 0,9 \cdot 1,1 = 0,99 \text{ (KN/m)}$
2	- Trọng l- ợng lớp vữa trát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18\text{(KN/m}^3\text{)}$ $g_{tt} = 0,015 \cdot 18 \cdot (0,12 + 0,3) = 0,113 \text{ (KN/m)}$, $n = 1,3$ $\Rightarrow g_{tt} = 0,113 \cdot 1,3 = 0,146 \text{ (KN/m)}$
3	- Trọng l- ợng của lan can, tay vịn bằng thép : $g_{tt} = 0,4 \text{ (KN/m)}$, $n = 1,3$ $\Rightarrow g_{tt} = 0,4 \cdot 1,3 = 0,52 \text{ (KN/m)}$
4	- Do bản thang truyền vào dạng hình chữ nhật 3,14(KN/m)
Tổng tải trọng $q_c = 5,07 \text{ (KN/m)}$	

Tải trọng tính toán:

$$q_{tt} = q_c \cdot \cos \alpha = 5,07 \cdot 0,936 = 4,75 \text{ (KN/m)}$$

II.4 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CÁC CẤU KIỆN

II.4.1. Chọn vật liệu

+, Bê tông B25 có : $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

+, Thép chịu lực dầm A_{II} có $R_s = 280 \text{ (MPa)} = 280 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

+, Thép sàn + thép đai dầm A_I $R_s = 225 \text{ (MPa)} = 225 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

II.4.2. Tính bản thang B_T (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)

a, Xác định nội lực

Kích thước bản thang :

$$- L_1 = 1,5 - 0,11 - 0,06 = 1,33 \text{ (m)}$$

$$- L_2 = 4,4 - 2 \cdot 0,11 = 4,18 \text{ (m)}$$

$$\text{Có } r = L_2/L_1 = 3,14$$

Ta có:

$$q_b = q_{tt} \cdot b = 10,3 \cdot 1 = 10,3 \text{ (KN/m)}$$

+ Mômen âm M_1 ở- ợc tính theo công thức:

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16}$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{10,3 \cdot 4,18^2}{16} = 11,2 \text{ (KN.m)}$$

+ Mômen âm M_1 ở- ợc tính theo công thức:

$$M_2 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{10,3 \cdot 4,18^2}{16} = 11,2 \text{ (KN.m)}$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực:

+, Cắt dải bản $b = 1\text{m}$ để tính toán

+, Tính cốt thép chịu mômen d- ợng: $M_1 = 11,2 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Bản dày $0,12\text{ m}$, giả thiết $a = 0,02\text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,12 - 0,02 = 0,1 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{11,2}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,1^2} = 0,08$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,08}) = 0,96$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{11,2}{225 \cdot 10^3 \times 0,96 \times 0,1} = 5,2 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{5,2 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,1} \cdot 100 = 0,52 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

$\Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,785}{5,2} = 15,09 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Chọn $\Phi 10 \times 150$ ($A_s = 5,49 \text{ cm}^2$)

+, Tính cốt thép chịu mômen d- ợng: $M_2 = 11,2 \text{ (KN.m)}$

$\Rightarrow$ Tính toán nh- ớ với tr- ờng hợp mômen âm M_1

=> Chọn $\Phi 10s150$ ($A_s = 5,49 \text{ cm}^2$)

Bố trí cốt thép trong bản thang (xem trong bản vẽ)

II.4.3. Tính bản chiếu nghỉ B_{CN} (Tính theo sơ đồ khớp dẹo)

a, Xác định nội lực

- Kích thước bản chiếu nghỉ :

$$- L_1 = 1,475 \text{ (m)}$$

$$- L_2 = 3,3 - 2,0,11 = 3,08 \text{ (m)}$$

Có $r = L_2/L_1 = 2,08 > 2 \Rightarrow$ Bản làm việc 1 phía, cắt dải bản $b = 1\text{m}$ để tính toán

Ta có :

$$q_b = q_{tt} \cdot b = 9,16 \cdot 1 = 9,16 \text{ (KN/m)}$$

+, Mômen âm M_1 được tính theo công thức:

$$M_1 = \frac{q.l^2}{16} = \frac{9,16 \cdot 3,08^2}{16} = 5,4 \text{ (KN.m)}$$

+, Mômen dương M_2 được tính theo công thức:

$$M_1 = \frac{q.l^2}{16} = \frac{9,16 \cdot 3,08^2}{16} = 5,4 \text{ (KN.m)}$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực:

+, Tính cốt thép chịu mômen âm: $M_1 = 5,4 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Bản dày $0,12 \text{ m}$, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,12 - 0,02 = 0,1 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{5,4}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,1^2} = 0,04$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,04}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{5,4}{225 \cdot 10^3 \times 0,98 \times 0,1} = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{2,4 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,1} \cdot 100 = 0,24 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{2,4} = 20,95 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+, Tính cốt thép chịu mômen dương: $M_2 = 5,4 \text{ (KN.m)}$

=> Tính toán nh- với trường hợp mômen âm M_1

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

II.4.4. Tính bản chiếu tới B_{CT} (Tính theo sơ đồ khớp dẹo)

a, Xác định nội lực

- Kích thước bản chiếu tới :

$$- L_1 = 1,375 \text{ (m)}$$

$$- L_2 = 3,3 - 2,0,11 = 3,08 \text{ (m)}$$

Có $r = L_2/L_1 = 2,24 > 2 \Rightarrow$ Bản làm việc 1 phía, cắt dải bản $b = 1\text{m}$ để tính toán

Ta có :

$$q_b = q_{tt} \cdot b = 9,16 \cdot 1 = 9,16 \text{ (KN/m)}$$

+, Mômen âm M_1 đ- ợc tính theo công thức:

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{9,16 \cdot 3,08^2}{16} = 5,4 \text{ (KN.m)}$$

+, Mômen d- ơng M_2 đ- ợc tính theo công thức:

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{9,16 \cdot 3,08^2}{16} = 5,4 \text{ (KN.m)}$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực:

+, Cốt thép chịu mômen âm: $M_1 = 5,4 \text{ (KN.m)}$

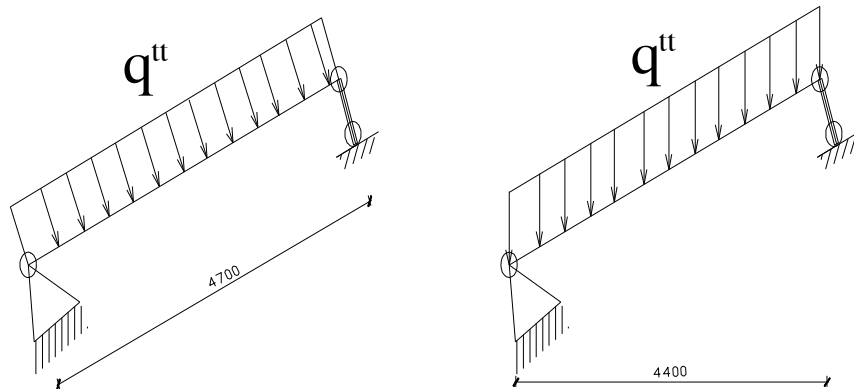
+, Cốt thép chịu mômen d- ơng: $M_2 = 5,4 \text{ (KN.m)}$

=> Tính toán nh- với bản chiều nghi

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

II.4.5. Tính toán cốn thang (300x120)

Cốn thang đ- ợc tính nh- dầm đơn giản, hai đầu dầm đ- ợc liên kết với dầm chiều nghi và dầm chiều tới. Dầm chịu tải trọng phân bố đều với nhịp dầm $l=3,95 \text{ m}$



Hình 4.3 Sơ đồ tính toán cốn thang

a, Xác định nội lực

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{12} = \frac{4,75 \times 4,7^2}{12} = 8,74 \text{ (KN.m)}$$

$$Q_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l}{2} = \frac{4,75 \cdot 4,7}{2} = 11,2 \text{ (KN)}$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực: $M_{\max} = 8,74 \text{ (KN.m)} = 874 \text{ (KN.cm)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 1,45 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$

+, Thép chịu lực dầm A_{II} có $R_s = 280 \text{ (MPa)} = 28 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$

-Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_o = 30 - 4 = 26 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{874}{1,45 \times 12 \times 26^2} = 0,07$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,07}) = 0,96$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{874}{28 \times 0,96 \times 26} = 1,25 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,25}{12,26} \cdot 100 = 0,4 \% > \mu_{\min} = 0,1 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 14 = 3,08 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$- a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{1,4}{2} = 3,2 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

$$- t = \frac{12 - 5 - 2 \cdot 1,4}{1} = 4,2 \text{ (cm)} > 2,5 \text{ cm} \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

c, Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó: φ_{b4} chọn bằng 1,5, $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 12,26 = 28,35 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

Có $Q_{\max} = 11,2 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

=> chọn $S = 25 \text{ cm}$

- Vậy bố trí $\Phi 8s25$

II.4.6 Tính toán dầm chiếu nghỉ D_{CN}

a, Xác định tải trọng:

+, Tải trọng phân bố:

TT	Nguyên nhân
1	- Trọng lượng bản thân D_{CN} $g_{tc} = 0,22 \cdot 0,25 \cdot 25 = 1,375 \text{ (KN/m)}$, $n = 1,1$ $\Rightarrow g_{tt} = 1,375 \cdot 1,1 = 1,51 \text{ (KN/m)}$
2	- Trọng lượng lớp vữa trát: $\delta = 1,5 \text{ cm}$; $\gamma = 18 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $g_{tt} = 0,015 \cdot 18 \cdot (0,22 + 0,25) = 0,13 \text{ (KN/m)}$, $n = 1,3$ $\Rightarrow g_{tt} = 0,13 \cdot 1,3 = 0,17 \text{ (KN/m)}$
3	- Do B_{CN} truyền vào dạng hình chữ nhật 2,65 (KN/m)
Tổng tải trọng $q = 4,33 \text{ (KN/m)}$	

+, Tải trọng tập trung:

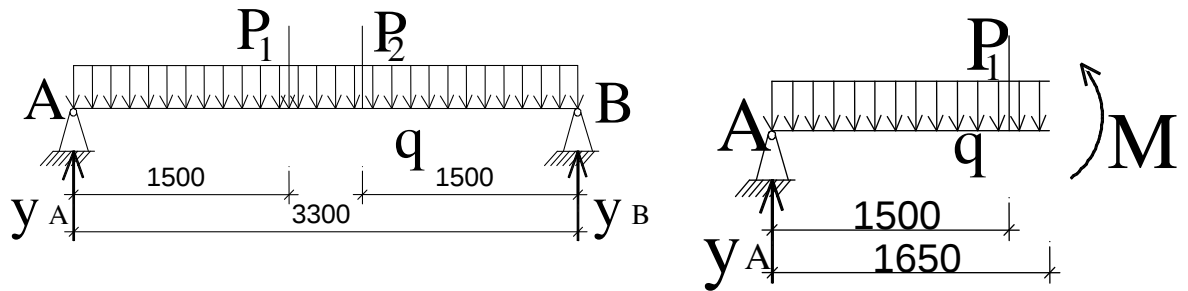
- Do tải trọng trên dầm cốt thang truyền vào

$$P = 9,16 \cdot 4,4 / 2 = 20,15 \text{ (KN)}$$

Vì có 2 dầm cốt thang nên có $P_1 = P_2 = 20,15 \text{ (KN)}$

b, Xác định nội lực:

- Sơ đồ tính toán:



Hình 4.5- Sơ đồ tính toán dầm chiều nghỉ

+, Xác định phản lực V_A , V_B

$$3,3y_B = 1,5P_1 + 1,8P_2 + \frac{q.l^2}{2} = 1,5.20,15 + 1,8.20,15 + \frac{4.33,3.3^2}{2} = 90,07 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow y_B = y_A = 90,07/3,3 = 27,29 \text{ (KN)}$$

- Cắt đoạn dầm AB thành 2 phần bằng nhau, giữ phần trái để xác định mômen
Ta có :

$$M = 1,5P_1 + \frac{q.1,65^2}{2} = 1,5.20,15 + \frac{4.33.1,65^2}{2} = 36,12 \text{ (KN.m)}$$

$$Q_{\max} = 27,29 \text{ (KN)}$$

c, Tính toán cốt thép chịu lực : $M = 36,12 \text{ (KN.m)} = 3612 \text{ (KN.cm)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 1,45 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$

+, Thép chịu lực dầm A_{II} có $R_s = 280 \text{ (MPa)} = 28 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$

-Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 25 - 4 = 21 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{3612}{14,5 \times 22 \times 21^2} = 0,03 < \alpha_R = 0,417$$

$\Rightarrow$ Dùng cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,03}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{3612}{28 \times 0,98 \times 21} = 6,26 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100 = \frac{6,26}{22.21} \cdot 100 = 1,36\%$$

$$\mu_{\max}\% = \xi_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593\text{)}$$

$$\mu_{\min} = 0,1\% < \mu = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100 = \frac{6,26}{22.21} \cdot 100 = 1,36\% < \mu_{\max}\%$$

$\Rightarrow$ Hàm l- ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 20 = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$- a_{tt} = abv + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,0}{2} = 3,5 \text{ (cm)} < a_{gt} = 4 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 2.2,0}{1} = 13 \text{ (cm)} > 2,5 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

c, Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{bt} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó: φ_{bt} chọn bằng 1,5, $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 21 = 36,38 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

Có $Q_{\max} = 27,29 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

Chọn đai $\Phi 8$ s25

II.4.7 Tính toán dầm chịu tải. D_{CT}

- Dầm chịu tải D_{CT} tính toán tự nhiên - dầm chịu nghỉ

$$\Rightarrow \text{Chọn } 2\Phi 20 = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)}$$

PHẦN 4 : TÍNH TOÁN MÓNG

(Thiết kế móng trục K3)**I. GIỚI THIỆU VỀ LÁT CẮT ĐỊA CHẤT :**

- Công trình được xây dựng trên địa hình tương đối bằng phẳng với độ dốc không đáng kể và khu đất có 5 lỗ khoan bố trí xung quanh khu đất.

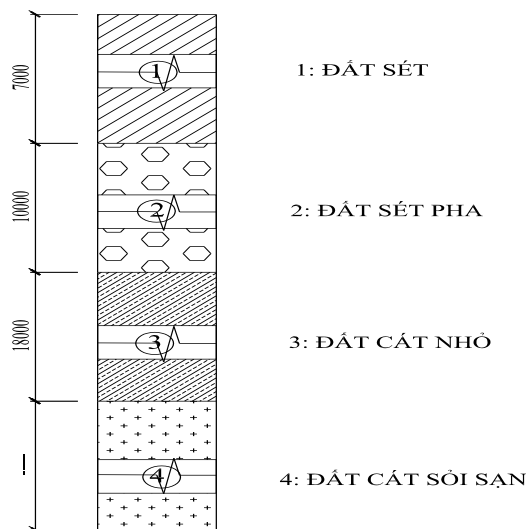
- Khu đất gồm 4 lớp trong đó:

+ Lớp 1: Đất sét dày 7m

+ Lớp 2: Đất sét pha dày 10m

+ Lớp 3: Cát hạt nhỏ dày 18m

+ Lớp 4: Cát sỏi sạn dày ∞

**I.1. Xử lý về các số liệu địa chất.**

I.1.1. Lớp đất thứ nhất : dày 7 m :

Độ ẩm tự nhiên W (%)	Giới hạn nhão W _{nh} (%)	Giới hạn dẻo W _d (%)	Dung trọng TN _γ (KN/m ³)	Tỷ trọng hạt	Góc ms trong tt (độ)	Lực dính ctt (KPa)	Thí nghiệm nén ép (e-p) với các lực nén p (KPa)				Kết quả tính	
							100	200	300	400	q _c (MPa)	N ₆₀
39	49	26	18,8	2,71	24	0,92	0,92	0,89	0,849	0,849	1	28

- Xác định tên đất dựa vào chỉ số dẻo A :

$$A = w_{nh} - w_d = 49 - 26 = 23$$

$A = 23 > 17$. Vậy đất thuộc loại đất sét.

- Xác định trạng thái đất dựa vào độ sệt B.

$$B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{39 - 26}{23} = \frac{13}{23} = 0,5652$$

$$0,5 < B = 0,5652 < 0,75$$

→ Vậy đất ở trạng thái dẻo mềm.

Đ- ờng cong nén lún.

- Hệ số rỗng tự nhiên.

$$e = \frac{\gamma_n \times \Delta \times (1 + 0,01 \times w)}{\gamma} - 1 = \frac{1 \times 2,71 \times (1 + 0,01 \times 0,39)}{1,88} - 1 = 0,45$$

- Dung trọng bão hòa n- ớc γ_{bh} :

$$\gamma_{bh} = \frac{\gamma_h + e\gamma_n}{1 + e} = \frac{2,71 + 0,45 \times 1}{1 + 0,45} = 1,45 (T / m^3) = 14,5 (KN/m^3)$$

- Dung trọng đẩy nổi :

$$\gamma_{dn} = \gamma_{bh} - \gamma_n = 14,5 - 10 = 4,5 (KN / m^3)$$

- Hệ số nén lún a:

$$a_{12} = \frac{p_2 - p_1}{e_1 - e_2} = \frac{0,92 - 0,89}{20 - 10} = 0,003 (T / m) = 0,03 (KN/m)$$

- Môđun tổng biến dạng :

$$E_0 = \frac{\beta}{a_0} \text{ với } a_0 + \frac{a_{12}}{1 + \xi_0} \Rightarrow E_0 = \frac{\beta(1 + e_0)}{a}$$

Với $\beta = 1 - \frac{2\mu^2}{1 - \mu}$ với μ : hệ số nở hông với sét dẻo mềm → $\mu = 0,35$.

$$\text{Vậy } \beta = 1 - \frac{2 \times 0,35^2}{1 - 0,35} = 0,023 \rightarrow E_0 = \frac{0,023}{0,003} (1 + 1,0037) = 416,102$$

$$(T/m^2) = 4161,02 (KN/m^2)$$

1.1.2. Lớp đất thứ 2 dày 10 m.

W _{TN} (%)	W _{nh} (%)	W _d (%)	γ (KN/m ³)	Δ	ϕ_{tt} (độ)	c _{tt} (KPa)	Thí nghiệm nén ép				Kết quả xuyên tĩnh	
							100	200	300	400	q _c (MPa)	N ₆₀
20	24	15	18,1	2,69	19	50	0,851	0,83	0,815	0,804	3	55

- Chỉ số dẻo : $A = w_{nh} - w_d = 24 - 15 = 9$

Có $A = 9 < 17 \rightarrow$ Đất thuộc loại sét pha.

$$\text{- Độ sét : } B = \frac{w - w_d}{A} = \frac{20 - 15}{9} = 0,555$$

$0,5 < B = 0,555 < 0,75 \rightarrow$ Đất sét pha ở trạng thái dẻo mềm.

- Hệ số độ lỗ rỗng tự nhiên.

$$e_0 = \frac{\gamma_n \times \Delta \times (1 + 0,01w)}{\gamma} - 1 = \frac{1 \times 2,69(1 + 0,01 \times 20)}{1,81} - 1 = 0,887$$

$$\gamma_{bh} = \frac{\gamma_h + e\gamma_n}{1 + e} = \frac{2,69 + 0,887 \times 1}{1 + 0,887} = 1,896 (T/m^3) = 18,96 (KN/m^3)$$

$$\gamma_{dn} = 1,896 - 1 = 0,896 (T/m^3) = 8,96 (KN/m^3)$$

Hệ số nén lún cấp 1-2 là :

$$a_{12} = \frac{e_1 - e_2}{p_2 - p_1} = \frac{0,851 - 0,83}{20 - 10} = 0,0021 (T/m^2) = 0,021 (KN/m^2)$$

$$\beta = 1 - \frac{2\mu^2}{1 - \mu} \text{ với đất là sét pha lấy } \mu = 0,3 \rightarrow \mu = 1 - \frac{2 \times 0,3^2}{1 - 0,3} = 0,74286$$

$$\text{Vậy } E_0 = \beta \times \frac{(1 + e_0)}{1 - 0,3} = \frac{0,74286(1 + 0,887)}{0,0021} = 667,513 (T/m^2) = 6675,13 (KN/m^2)$$

1.1.3. Lớp đất thứ 3 dày 18 m.

Thành phần hạt (%)							Hệ số rỗng lớn nhất e_{max}	Hệ số rỗng nhỏ nhất e_{min}	Độ ẩm tự nhiên $w(\%)$	Dung trọng tự nhiên γ (KN/m^3)	Tỷ trọng hạt	Kết quả TN xuyên tĩnh	
2 0,5 mm	0,5 0,25 mm	0,25 0,1 mm	0,1 0,05 mm	0,05 0,01 mm	0,01 0,005 Mm	< 0,005 Mm						q_c (MPa)	N_{60}
5	19	47	11	8	7	3	1,05	0,58	14,1	15,9	2,63	6,8	42

- Xác định tên đất :

Cát hạt $d \geq 2mm$ chiếm 5%

$d \geq 0,5$ chiếm 19%

$d \geq 0,25$ chiếm 47%

$d \geq 0,1$ chiếm 82% > 75%

Vậy đất thuộc loại cát nhỏ.

- Xác định trạng thái đất dựa vào độ rỗng tự nhiên:

$$e = \frac{\gamma_n \Delta(1 + 0,01N)}{\gamma} - 1 = \frac{1 \times 2,63(1 + 0,01 \times 14,1)}{1,59} - 1 = 0,887$$

Độ chặt tương đối:

$$D = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} = \frac{1,05 - 0,887}{1,05 - 0,58} = 0,347$$

Coi đất ở trạng thái chặt vừa.

$$\gamma_{bh} = \frac{\gamma_h + \gamma_n \times c}{1 + e} = \frac{2,63 + 1 \times 0,887}{1 + 0,887} = 1,864 \text{ (T/m}^3\text{)} = 18,64 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

$$\gamma_{dn} = \gamma_{bh} - \gamma_n = 1,864 - 1 = 0,864 \text{ (T/m}^3\text{)} = 8,64 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

- Xác định φ và c :

Đất cát $\rightarrow c = 0$

$$q_c = 6,8 \text{ MPa} = 680 \text{ T/m}^2$$

Đất ở độ sâu lớn hơn 5 m $\rightarrow$ Chọn $\varphi = 30^\circ$

- Môđun tổng biến dạng của đất :

$$E_0 = \alpha \times q_c$$

Đất cát hạt nhỏ có $q_c > 20 \rightarrow$ Chọn $\alpha = 3$

$$\rightarrow E_0 = 3 \times 680 = 2040 \text{ (T/m}^2\text{)} = 20400 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

1.1.4. Lớp đất thứ 4, dày ∞

Thành phần hạt (%)					Hệ số rỗng lớn nhất $e_{\max}$	Hệ số rỗng nhỏ nhất $e_{\min}$	Độ ẩm tự nhiên $w(\%)$	Dung trọng tự nhiên γ (KN/m ³)	Tỷ trọng hạt	Kết quả TN xuyên tĩnh	
2 0,5 mm	0,5 0,25 mm	0,25 0,1 mm	0,1 0,05 Mm	<0,05 mm						q_c (MPa)	N_{60}
46	31	15	8	0	0,88	0,63	10,2	17,7	2,63	14,6	98

- Xác định tên đất : $d \geq 2 \text{ mm}$ chiếm $46\% > 25\%$.

Vậy đất thuộc loại cát sỏi sạn.

- Xác định trạng thái đất:

$$e = \frac{\gamma_n \Delta(1 + 0,01w)}{\gamma} - 1 = \frac{1 \times 2,63(1 + 0,01 \times 10,2)}{1,77} - 1 = 0,637$$

$$D = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} = \frac{0,88 - 0,637}{0,88 - 0,632} = 0,9798$$

$2/3 < D < 1 \rightarrow$ Vây đất ở trạng thái chặt.

$$\gamma_{bh} = \frac{\gamma_h + \gamma_n \times c}{1 + c} = \frac{2,63 + 1 \times 0,637}{1 + 0,637} = 1,996 \text{ (T/m}^3\text{)} = 19,96 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

$$\rightarrow \gamma_{dn} = \gamma_{bn} - \gamma_n = 1,996 - 1 = 0,996 \text{ (T/m}^3\text{)} = 9,96 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

$$\text{- Đất cát} \rightarrow c = 0, q_c = 14,6 \text{ MPa} = 1460 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Đất ở độ sâu $> 5 \text{ m} \rightarrow$ lấy góc ma sát trong $= 36^\circ$

$$\rightarrow E_0 = \alpha \times q_c = 3 \times 1460 = 4380 \text{ (T/m}^2\text{)} = 43800 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

I.2. Đánh giá về điều kiện địa chất.

- Lớp đất 1 : Đất sét ở trạng thái dẻo mềm, đây là lớp đất t- ơng đối yếu, chỉ chịu đ- ợc tải trọng nhỏ nếu không có các biện pháp gia cố nền.
- Lớp đất 2 : Đất sét pha ở trạng thái dẻo mềm. Vẫn là lớp đất yếu, không thể dùng cho nền móng các công trình có tải trọng lớn.
- Lớp đất 3: Lớp cát nhỏ ở trạng thái chặt vừa. Đây là lớp đất có thể chịu đ- ợc các tải trọng loại vừa và t- ơng đối lớn. Tuy nhiên, lớp đất này lại có nh- ợc điểm là có mực n- ớc ngầm nằm trong lớp đất này, dễ gây ra hiện t- ợng cát chảy khi dòng n- ớc vận động hay d- ối tác dụng của tải trọng động.
- Lớp đất 4: Lớp cát sỏi sạn ở trạng thái chặt. Đây là lớp đất rất tốt có thể chịu đ- ợc tải trọng lớn.

I.3. Lựa chọn ph- ơng án móng.

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

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

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

Với các đặc điểm địa chất công trình nh- đã giới thiệu, các lớp đất trên là đất yếu xen kẽ không thể đặt móng cao tầng lên đ- ợc, chỉ có lớp cuối cùng là cuội sỏi lẫn cát sạn trạng thái chặt đến rất chặt có chiều dày không kết thúc tại đáy hố khoan là lớp đất rất tốt có khả năng đặt đ- ợc móng cao tầng.

Vậy ph- ơng án móng sâu là bắt buộc. Nếu dùng cọc ép sẽ khó đảm bảo khả năng chịu lực đồng thời số l- ợng cọc có thể lớn, khó thi công và bố trí đài. Hơn nữa dù là cọc đóng hay cọc ép thì độ lún của công trình vẫn khá lớn nên không phù hợp với công trình có sơ đồ kết cấu khung chịu lực với hệ thống dầm v- ợt nhịp khá lớn nh- công trình này. Vậy ta quyết định dùng ph- ơng án cọc khoan nhồi có thể đáp ứng các yêu cầu nêu trên và khắc phục đ- ợc nh- ợc điểm của các ph- ơng pháp cọc đóng hoặc ép.

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

+ *Ưu điểm :*

- Có thể tạo ra những cọc có đ- ờng kính lớn do đó sức chịu tải của cọc rất cao.
- Do cách thi công , mặt bên của cọc nhồi th- ờng bị nhám do đó ma sát giữa cọc và đất nói chung có trị số lớn so với các loại cọc khác.
- Tốn ít cốt thép vì không phải tính cọc khi vận chuyển.
- Khi thi công không gây ra chấn động làm nguy hại đến các công trình lân cận.
- Loại cọc khoan nhồi đặt sâu không gây lún ảnh h- ưởng đáng kể cho các công trình lân cận.
- Quá trình thực hiện thi công móng cọc, dễ dàng thay đổi các thông số của cọc (chiều sâu, đ- ờng kính) để đáp ứng với điều kiện cụ thể của địa chất d- ới công trình.
- Đầu cọc có thể chọn ở độ sâu tùy ý cho phù hợp với kết cấu công trình và qui hoạch kiến trúc mặt bằng.

+ *Nh- ợc điểm :*

- Khó kiểm tra chất l- ợng của cọc .
- Thiết bị thi công t- ơng đối phức tạp .
- Công tr- ờng dễ bị bẩn trong quá trình thi công.

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

- Sức chịu tải của cọc trong móng đ- ợc xác định nh- đối với cọc đơn đứng riêng rẽ, không kể đến ảnh h- ưởng của nhóm cọc.
- Tải trọng truyền lên công trình qua đài cọc chỉ truyền lên các cọc chứ không truyền lên các lớp đất nằm giữa các cọc tại mặt tiếp xúc với đài cọc.

- Khi kiểm tra c-ờng độ của nền đất và khi xác định độ lún của móng cọc thì coi móng cọc nh- một khối móng quy -ớc bao gồm cọc, đài cọc và phần đất giữa các cọc.

- Vì việc tính toán khối móng quy -ớc giống nh- tính toán móng nông trên nền thiên nhiên (bỏ qua ma sát ở mặt bên móng) cho nên trị số mômen của tải trọng ngoài tại đáy móng khối quy -ớc đ- ợc lấy giảm đi một cách gần đúng bằng trị số mômen của tải trọng ngoài so với cao trình đáy đài.

- Đài cọc xem nh- tuyệt đối cứng

- Cọc đ- ợc ngàm cứng vào đài.

- Tải trọng ngang hoàn toàn do đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận.

II. THIẾT KẾ MÓNG CỌC ĐÀI THẤP.

Từ các số liệu tính toán và phân tích ở trên, ta lựa chọn ph- ơng án móng cọc đài thấp. Do tải trọng công trình là khá lớn nên ta lựa chọn ph- ơng án móng cọc khoan nhồi.

Tính toán móng cọc khoan nhồi theo tiêu chuẩn thiết kế TCXD 205 :1998.

-> Chọn cọc khoan nhồi d- ờng kính 1m, đáy đài đặt sâu 2m so với cốt tầng hầm, đế đài cao 1,5m, cọc dài 32m.

II.1. Nội lực để tính toán.

-Nội lực tính toán móng d- ới cột trục 3D:

$$M = 112,83 \text{ KN.m}$$

$$N = 3268,41 \text{ KN}$$

$$Q = 14,36 \text{ KN}$$

-Nội lực tính toán móng d- ới cột trục 3C:

$$M = 466,98 \text{ KN.m}$$

$$N = 5508,37 \text{ KN}$$

$$Q = 165,99 \text{ KN}$$

II.2. Tính toán sức chịu tải của cọc chịu nén.

II.2.1. Theo điều kiện bền vật liệu.

Sức chịu tải của cọc khoan nhồi bằng bê tông cốt thép theo công thức:

$$P_V = m \times (m_1 \times m_2 \times R_b \times F_b + R_a \times F_a)$$

Trong đó :

+ m : là hệ số uốn dọc. Tra bảng $m = 0,84$

+ m_1, m_2 là các hệ số điều kiện làm việc của cọc. $m_1 = 0,85$; $m_2 = 1$

+ R_b : c-ờng độ chịu nén tính toán của phần bê tông làm cọc . Bê tông B25

$$\rightarrow R_b = 14,5 \text{MPa}$$

+ F_b : diện tích tiết diện ngang của phần bê tông làm cọc .

*) Với cọc có đ-ờng kính $D = 1$ (m) , Dự định bố trí cốt thép trong cọc :

+ Cọc D1000mm , bố trí 18 $\Phi 22$ ($A_s = 68,4 \text{ cm}^2$)

-> khi ấy :

$$F_b = \frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{\pi \times 1^2}{4} = 0,785(\text{m}^2) = 7850(\text{cm}^2)$$

+ R_s : c-ờng độ chịu kéo tính toán của cốt thép chịu lực của cọc .

$$R_s = 280 \text{MPa}$$

+ A_s : là diện tích tiết diện ngang của cốt thép chịu lực của cọc .

$$\rightarrow P_{VL} = 0,84 \cdot (0,85 \cdot 1 \cdot 14,5 \cdot 7850 + 28 \cdot 68,4) = 9736 \text{KN}$$

*) Với cọc có đ-ờng kính $D = 0,8$ (m) , Dự định bố trí cốt thép trong cọc :

+ Cọc D800mm , bố trí 16 $\Phi 20$ ($A_s = 50,28 \text{ cm}^2$)

-> khi ấy :

$$F_b = \frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{\pi \times 0,8^2}{4} = 0,5024(\text{m}^2) = 5024(\text{cm}^2)$$

+ R_s : c-ờng độ chịu kéo tính toán của cốt thép chịu lực của cọc .

$$R_s = 280 \text{MPa}$$

+ A_s : là diện tích tiết diện ngang của cốt thép chịu lực của cọc .

$$\rightarrow P_{VL} = 0,84 \cdot (0,85 \cdot 1 \cdot 14,5 \cdot 5024 + 28 \cdot 50,28) = 6384 \text{KN}$$

II.2.2. Tính toán sức chịu tải của cọc theo chỉ tiêu cơ lý của nền.

Sức chịu tải của cọc khoan nhồi không mở rộng đáy

$$P_d = m \times (m_R \times q_p \times F + u \times \sum m_i \times f_i \times l_i)$$

m : Hệ số điều kiện làm việc $\rightarrow m = 1$

m_R : Hệ số điều kiện làm việc của đất d-ới mũi cọc $\rightarrow m_R = 1$.

q_p : C-ờng độ chịu tải của đất d-ới mũi cọc (T/m^2)

$$q_p = 0,65 \times \beta \times (\gamma'_1 \times d_p \times A_k^0) + \alpha \times \gamma_1 \times L \times B_k^0$$

γ'_1 : Trị tính toán của trọng l-ợng thể tích đất (T/m^3)

γ_I : Trị tính toán trung bình (theo các lớp) của trọng lượng thể tích đất ở phía trên mũi cọc.

L: Chiều dài cọc (m)

d_p : Đường kính của cọc nhồi (m)

$$\text{Có } \gamma_I = \frac{1,88 \times 7 + 1,81 \times 10 + 1,59 \times 18 + 1,77 \times 2}{37} = 1,714 \text{ (T/m}^3\text{)} = 17,14 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

Các hệ số β , A_k^0 , α , B_k^0 xác định theo φ_I , d_p , L.

$$\varphi_I = \frac{13 \times 7 + 19 \times 10 + 30 \times 18 + 36 \times 2}{37} = 25,383^\circ$$

$$\frac{L}{d_p} = \frac{32}{1} = 32 \rightarrow \alpha = 0,49$$

$$A_k^0 = 12,6$$

$$B_k^0 = 24,8$$

$$\beta = 0,30$$

$$\rightarrow q_p = 0,65 \times 0,3 \times (1,77 \times 1 \times 12,6 + 0,49 \times 1,714 \times 32 \times 24,8) = 134,32 \text{ (T/m}^2\text{)} = 1343,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$F_b: \text{Diện tích mũi cọc} = 0,7850 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$m_f: \text{Hệ số điều kiện làm việc của đất ở mặt bên cọc} \rightarrow m_f = 1 \text{ (Bảng 5.4)}$$

f_i : Ma sát bên của lớp đất thứ i ở thân cọc:

$$\text{- Lớp 1: } l_1 = 2\text{m}; B = 0,5652; E = 3,5 \text{ m (so với mặt đất tự nhiên)} \rightarrow f_1 = 1,81$$

$$\text{- Lớp 2: } l_2 = 10\text{m}; B = 0,555; E = 7\text{m} \rightarrow f_2 = 2,34$$

$$\text{- Lớp 3: Cát hạt nhỏ } l = 18 \text{ m}; E = 17\text{m} \rightarrow f_3 = 7$$

$$\text{- Lớp 4: Cát sạn } l = 2\text{m}; E = 25\text{m} \rightarrow f_4 = 10$$

$$u: \text{chu vi cọc} \rightarrow u = \pi \times D = 3,14 \times 1 = 3,14 \text{ (m)}$$

$$P_d = 1[1 \times 134,32 \times 0,7850 + 3,14 \times 1 \times (1,8 \times 2 + 2,34 \times 10 + 7 \times 18 + 10 \times 2)] = 610,56 \text{ (T)} = 6105,6 \text{ (KN)}$$

$$\rightarrow \text{Lấy } k_{tc}: \text{hệ số an toàn; } k_{tc} = 1,45$$

$$\rightarrow P^t = \frac{P_d}{k_{tc}} = \frac{610,56}{1,45} = 421,08 \text{ (T)} = 4210,8 \text{ (KN)}$$

II.2.3. Xác định sức chịu tải theo kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh.

- Sức chống cực hạn của mũi xác định :

$$P_{mũi} = F_b \times q_p \text{ với } F_b = 0,7850 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$q_p = k_c \times \bar{q}_c \text{ (Sức phá hoại của đất ở mũi cọc)}$$

k_c : hệ số mang tải (tra bảng)

$$q_c = 14600 \text{ (KPa)} \rightarrow k_c = 0,3$$

$\bar{q}_c$: sức kháng xuyên trung bình lấy trọng khoảng 3d phía trên và 3d phía d-ới mũi cọc.

$$\rightarrow \bar{q}_c = \frac{14,6 \times 5 + 6,8}{6} = 13,3 \text{ (MPa)}$$

$$= 1330 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\rightarrow P_{mũi} = F_b \times k_c \times \bar{q}_c = 0,7850 \times 0,3 \times 1330 = 313,22 \text{ (T)} = 3132,2 \text{ (KN)}$$

- Sức chống ma sát ở mặt bên cọc :

$$P_{xq} = u \times \sum h_{si} \times q_{si}$$

h_{si} : Độ dài của cọc trong lớp đất thứ i (m)

u : Chu vi tiết diện cọc (m)

f_{si} : Ma sát bên đơn vị của lớp đất thứ i

$$q_{si} = \frac{q_{ci}}{\alpha_i}$$

- Lớp đất 1: Sét dẻo mềm $q_c = 1.000 \text{ (KPa)} < 2.000 \text{ (KPa)}$ $\alpha_i = 30$

$$\rightarrow f_{s1} = \frac{1.000}{30} = 33 \text{ (KPa)} = 33 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- Lớp đất 2: á sét dẻo mềm $q_c = 3.000 \text{ (KPa)}$

$$\rightarrow \alpha_2 = 40 \rightarrow f_{s2} = \frac{3.000}{40} = 75 \text{ (KPa)} = 75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- Lớp đất 3 : Đất cát nhỏ chặt vừa $q_c = 6.800 \text{ KPa}$

$$\rightarrow \alpha_3 = 180 \rightarrow f_{s3} = \frac{6.800}{180} = 37,78 \text{ (KPa)} = 37,78 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- Lớp đất 4 : Đất cát sạn $q_c = 14.600 \text{ (KPa)}$

$$\rightarrow \alpha_4 = 150 \rightarrow f_{s4} = \frac{14.600}{150} = 97,33 \text{ (KPa)} = 97,33 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$\rightarrow \text{Vậy } P_{xq} = 3,14(2 \times 33 + 10 \times 75 + 18 \times 37,78 + 2 \times 97,33) = 5308,8 \text{ (KN)}$$

Vậy sức chịu tải cho cọc :

$$P^{tt} = \frac{P_{múi}}{2} + \frac{P_{xq}}{2} = \frac{3132,2}{2} + \frac{5308,8}{2} = 4220,5 \text{ (KN)}$$

Vậy sức chịu tải cho cọc dùng để tính toán :

$$[P] = P_{\min} = \begin{cases} P_{VL} \\ P_{d.nen} \end{cases} = 4210,8 \text{ (KN)}$$

II.3. Tính toán cọc trục 3C.

II.3.1. Tính toán số l- ợng cọc d- ới đài cộ t trục 3C:

* Công thức xác định sơ bộ số l- ợng cọc:

$$n \geq \beta \times \frac{\sum N^{tt}}{P}$$

+ với [P]: Sức chịu tải tính cho một cọc.

+ N^{tt} : Lực đứng lớn nhất xuất hiện tại chân cộ t và trọng l- ợng đài

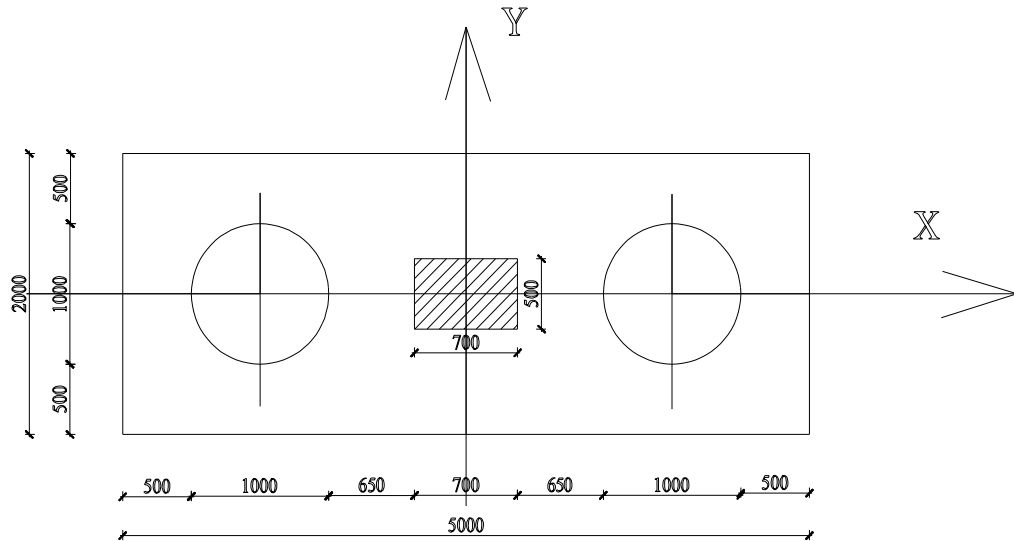
+ $\beta = 1,2$: hệ số kể đến sự làm việc lệch tâm của momen và trọng l- ợng đài

Vậy :

$$n \geq 1,2 \times \frac{5508,37}{4210,8} = 1,57$$

$\Rightarrow$ Chọn $n = 2$ cọc.

Sơ đồ bố trí cọc và đài cọc nh- sau :



Vậy khoảng cách giữa các cọc = 3m $\geq 3d \rightarrow$ Đảm bảo yêu cầu cấu tạo.

- Cọc: Vật liệu bê tông cấp độ bền B25, thép A_{II}. Đường kính cọc $d = 1\text{m}$ ($\mu = 1\%$). Chiều sâu chôn cọc $H = 37\text{m}$ (ăn vào lớp đất 4 là 2 m), đài đặt ở độ sâu d-ới cốt tầng hầm 2m $\rightarrow$ chọn chiều dài cọc 32m

- Đài cọc: Vật liệu bê tông cấp độ bền B25, thép A_{II}, đài rộng 2m, dài 5m, cao 1,5m.

II.3.2. Kiểm tra tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp :

Cọc chịu $Q = 165,99 \text{ KN}$. Đài chôn vào lớp đất thứ nhất

$\rightarrow$ Chiều sâu chôn đài: $h \geq 0,7 \times h_{\min}$ với :

$$h_{\min} = \tan \left(45^\circ + \frac{24^\circ}{2} \right) \times \sqrt{\frac{165,99}{2 \times 18,8}} = 1,02(\text{m})$$

$$\Rightarrow h_{\min} = 0,7 \times 1,02 = 0,71(\text{m})$$

Vậy chọn chiều sâu chôn đài $h = 2 \text{ m}$ là hợp lí.

II.3.3. Kiểm tra sức chịu tải của cọc

Tải trọng tác dụng lên cọc:

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{n} \pm \frac{M_y \times x_i}{\sum x_i^2}$$

Tổng tải trọng tác dụng lớn nhất tại cao trình đáy đài:

$$N = N_{tt} + N_d + N_{dat}$$

Trong đó:

Tải trọng tính toán tại chân cột. $N_{tt} = 5508,37 \text{ (KN)}$

Trọng lượng tính toán của đài + đất

$$N_d + N_{dat} = 1,1.2,5.2,5.1,5 + 1,1.2,5.1,88 = 82,61(T) = 826,1(KN)$$

$$\Rightarrow N = 5508,37 + 826,1 = 6334,5 (KN)$$

Mômen tính toán tại đáy đài :

$$M^t = M + Q.H = 466,98 + 165,99.1,5 = 715,97(KN.m)$$

$$P_{\max} = \frac{6334,5}{2} + \frac{715,97 \times 1,5}{2 \times 1,5^2} = 3405,91(KN)$$

→ Cọc chịu nén nhiều :

$$P_{\min} = \frac{6334,5}{2} - \frac{715,97 \times 1,5}{2 \times 1,5^2} = 2928,59(KN)$$

+) Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc:

$$\text{Trọng lượng cọc : } G_c = 1,1.F_c.l_c.\gamma = 1,1.0,7850.32.2,5 = 69,08 (T) = 690,8(KN)$$

$$P_{\max} + G_c = 3405,91 + 690,8 = 4096,71 (KN) < [P] = 4210,8 (KN)$$

$$P_{\min} = 2678,19 (KN) > 0 \Rightarrow \text{không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ}$$

⇒ Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

II.3.4. Kiểm tra móng cọc theo khối móng quy - ước :

Coi móng cọc là móng khối quy - ước.

a). Xác định kích thước móng khối quy - ước :

$$\text{Trong đó: } \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \dots + \varphi_n h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}$$

Ở đây:

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \varphi_3 h_3 + \varphi_4 h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{2.24 + 19.10 + 18.30 + 2.36}{32} = 27,38^\circ$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{27,38}{4} = 6,845^\circ$$

Độ sâu đặt móng $H = 37$ (m). Để tiện cho tính toán và thiên về an toàn ta lấy lớp đất thứ 4 tham gia cùng chịu lực với cọc.

$$B_q = 1 + 2 \cdot 2 \cdot \tan \alpha = 1 + 2 \cdot 2 \cdot \tan 6,845 = 1,48 (m)$$

$$H_q = 4 + 2 \cdot 2 \cdot \tan 6,848 = 4,48 (m)$$

b). Tải trọng tác dụng xuống móng quy - ước

Tổng lực đứng tác dụng lên đáy móng khối:

$$\sum N_{q\ddot{u}}^{tc} = \sum N^{tc} + G_c + Q_{\text{đất}}$$

Với :

$$\sum N^{tc} = 5833,7 (KN)$$

- Trọng lượng cọc trong khối móng quy - ước :

$$G_c = n \cdot g_c = 2.690,8 = 1381,6 \text{ (KN)}$$

- Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài :

$$Q_{\text{dat}} = (F_{\text{q-}} - F_c) \cdot l_c \cdot \gamma_{\text{tb}}$$

+ Trọng lượng riêng trung bình khối đất :

$$\gamma_{\text{tb}} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{l_c} = \frac{1,88 \cdot 2 + 1,81 \cdot 10 + 1,59 \cdot 18 + 1,77 \cdot 2}{32} = 1,688 \text{ (T / m}^3\text{)} = 16,88 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

$$Q_{\text{dat}} = 1,1 \cdot (4,48 \cdot 1,48 - 2,0,7850) \cdot 32 \cdot 1,688 = 300,68 \text{ (T)} = 3006,8 \text{ (KN)}$$

$$\rightarrow \sum N_{\text{qũ}}^{\text{tc}} = 5833,7 + 1381,6 + 3006,8 = 10222,1 \text{ (KN)} \rightarrow N_{\text{qu}}^{\text{tc}} = 9292,82 \text{ KN}$$

$$M_{\text{qũ}}^{\text{tt}} = 715,97 \text{ (KN.m)} \rightarrow M_{\text{qu}}^{\text{tc}} = 650,88 \text{ KN}$$

Vậy ứng suất tiêu chuẩn d- ới đáy móng là:

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{N_{\text{qu}}^{\text{tc}}}{F_{\text{qu}}} + \frac{6 \times M_{\text{qu}}^{\text{tc}}}{B_{\text{qu}} \times L_{\text{qu}}^2} = \frac{9292,82}{4,48 \times 1,48} + \frac{650,88 \times 6}{1,48 \times 4,48^2} = 1533,02 \text{ (KN / m}^2\text{)}$$

$$\sigma_{\text{min}} = \frac{N_{\text{qu}}^{\text{tc}}}{F_{\text{qu}}} - \frac{6 \times M_{\text{qu}}^{\text{tc}}}{B_{\text{qu}} \times L_{\text{qu}}^2} = \frac{9292,82}{4,48 \times 1,48} - \frac{650,88 \times 6}{1,48 \times 4,48^2} = 1270,08 \text{ (KN / m}^2\text{)}$$

$$\rightarrow \sigma_{\text{tb}}^{\text{tc}} = \frac{\sigma_{\text{max}} + \sigma_{\text{min}}}{2} = 1401,55 \text{ (KN / m}^2\text{)}$$

c). Xác định sức chịu tải của nền. Theo Sôcôlôpxki:

$$P_{\text{gh}} = A \times \gamma \times b' + B \times q + C \times c$$

Với :

$$q = \bar{\gamma} \times h = \sum \gamma_i \times h_i$$

$$\Rightarrow q = 1,88 \times 4 + 1,81 \times 10 + 1,59 \times 18 + 1,77 \times 2 = 57,78 \text{ (T / m}^2\text{)} = 577,8 \text{ KN/m}^2$$

$$c = 0$$

$$b' = \frac{L_{\text{qu}}}{2} = \frac{4,48}{2} = 2,24 \text{ (m)}$$

$$\text{Với } \varphi = 36^\circ \rightarrow N_q = 33,3$$

$$N_\gamma = 35,19$$

$$A = N_\gamma \left(1 + \frac{0,25}{n} \right) = N_\gamma \left(1 + 0,25 \times \frac{B_{\text{qu}}}{L_{\text{qu}}} \right)$$

$$= 35,19 \times (1 + 0,0825) = 38,093$$

$$B = N_q \times \left(1 + \frac{1,5}{n}\right) = 33,3 \left(1 + 1,5 \times \frac{1,48}{4,48}\right) = 49,8$$

$$\Rightarrow P_{gh} = 38,093 \times 1,77 \times 2,24 + 49,8 \times 57,78 = 3028,475 (T / m^2)$$

$$= 30284,75 (KN/m^2)$$

Chọn hệ số an toàn $K_s = 3$

$$\Rightarrow R = \frac{P_{gh}}{K_s} = \frac{3028,475}{3} = 1009,49 (T / m^2) = 10094,9 (KN/m^2)$$

Ta có :

$$\sigma_{tb}^{tc} = 1401,55 (KN / m^2) < R = 10094,9 (KN / m^2)$$

$$\sigma_{\max} = 1533,02 (KN / m^2) < 1,2 \times R = 1,2 \times 10094,9 = 12113,88 (KN / m^2)$$

=> Vậy nền đất đủ khả năng chịu lực.

d). Tính độ lún của móng :

- ứng suất hoạt tải tại đáy khối móng quy - ước :

$$\sigma_{bt} = 1,88 \times 3,7 + 1,81 \times 10 + 1,59 \times 18 + 1,77 \times 2 = 57,78 (T / m^2) = 577,8 (KN/m^2)$$

- Ứng suất gây lún tại đáy móng quy - ước:

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{bt} = 1401,55 - 577,8 = 826,75 (KN / m^2)$$

Chia đất nền dưới đáy khối quy ước thành các lớp bằng nhau và bằng

$$\frac{1,48}{5} = 0,296 \text{ m.}$$

Điểm	Độ sâu z (m)	$\frac{2z}{B_M}$	$\frac{L_M}{B_M}$	K_o	σ_{zi}^{gl} (KN/m ²)	σ_{bt} (KN/m ²)
0	0	0	$\frac{4,48}{1,48} = 3,02$	1	826,75	577,8
1	0,296	0,4		0,977	818,55	583
2	0,592	0,8		0,8785	813,35	588,2
3	0,888	1,2		0,7475	808,05	593,5
4	1,184	1,6		0,6265	802,8	598,75
5	1,48	2		0,555	797,56	603,99
6	1,776	2,4		0,443	792,32	609,23
7	2,072	2,8		0,376	787,08	614,47
8	2,368	3,2		0,321	781,84	619,71
9	2,664	3,6		0,276	776,6	624,95

10	2,96	4	0,24	771,35	630,2
11	3,256	4,4	0,21	766,12	635,43
12	3,552	4,8	0,185	760,88	640,67
13	3,848	5,2	0,163	755,65	645,9
14	4,144	5,6	0,145	750,45	651,1

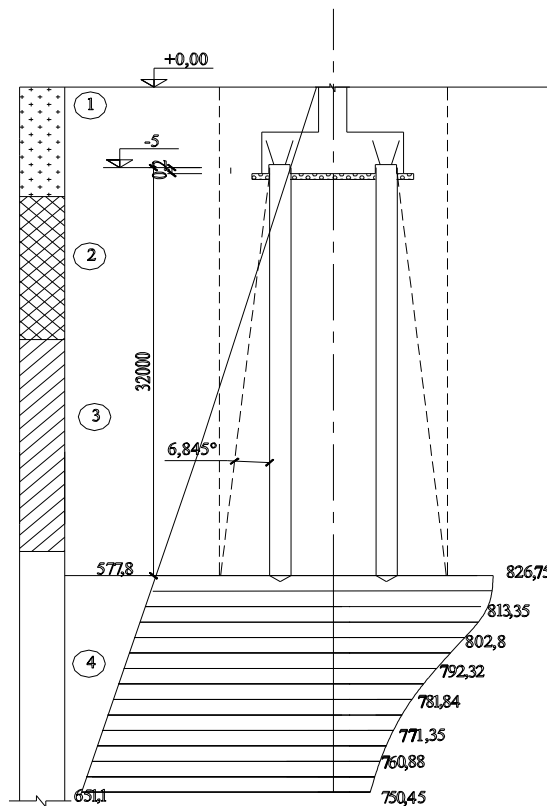
Giới hạn nền lấy đến điểm 14 ở độ sâu 4,1 m kể từ đáy khối quy ước

-> Độ lún của nền:

$$S = \sum_{i=1}^4 \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i = \frac{0,8 \cdot 0,296}{4380} \left(\frac{92,085}{2} + 89,867 + 80,896 + 68,833 + 57,69 + 51,1 + 41,09 \right. \\ \left. + 34,623 + 29,55 + 25,41 + 22,1 + 19,33 + 17,035 + 15 + \frac{13,35}{2} \right) = 0,032(m) = 3,2(cm)$$

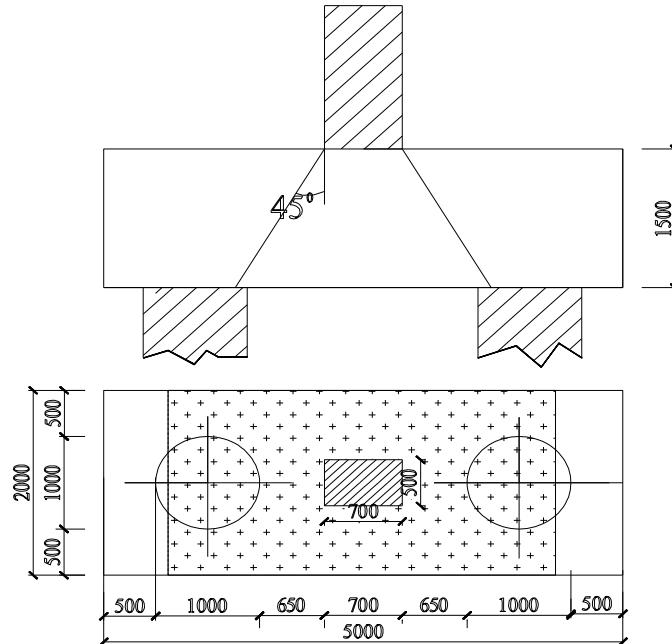
Như vậy điều kiện $S = 3,2 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$ đã thỏa mãn.

Trong phạm vi các móng thuộc dãy này, điều kiện địa chất của đất dưới các móng ít thay đổi, tải trọng căn bản giống nhau do vậy độ lún lệch tương đối giữa các móng trong dãy này sẽ đảm bảo không vượt quá giới hạn cho phép, còn độ lún lệch tương đối giữa các móng dãy này với các móng thuộc dãy khác sẽ kiểm tra khi thiết kế móng cho dãy cột khác.



II.3.5. Kiểm tra đài

a) Tính đâm thủng cột : Tiết diện phá hoại từ mép cột xuống 1 góc 45°



Vẽ tháp chọc thủng ta thấy đáy tháp chọc thủng nằm ngoài cọc

$\Rightarrow$ Vậy đài móng không bị chọc thủng.

b) Tính toán c-ờng đô trên tiết diện nghiêng theo lực cắt.

$$(CT : 5.49 \text{ sách BTCT}) : Q \leq \beta \times b \times h_0 \times R_{bt}$$

Q: Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng $Q = 3155,51 \text{ (KN)}$

b: Bề rộng đài = $2\text{m} = 200 \text{ (cm)}$

$$\beta = 0,7 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} \quad \text{với } c = 65\text{cm} < 0,5 h_0 = 70 \text{ cm} \rightarrow \text{Chọn } c = 70\text{cm}$$

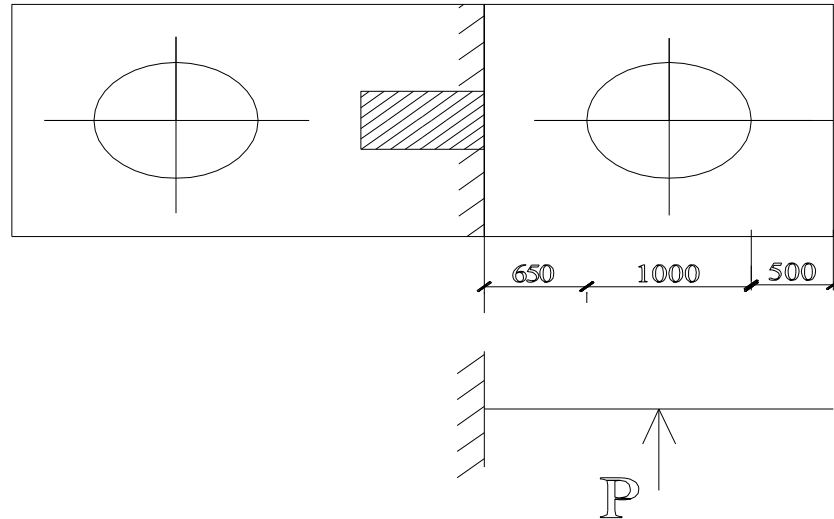
$$\Rightarrow \beta = 0,7 \times \sqrt{1 + 2^2} = 1,565$$

$$\Rightarrow VP = \beta \times b \times h_0 \times R_{bt} = 1,565 \times 200 \times 140 \times 10,5 = 460110(\text{kg}) = 4601,1(\text{KN})$$

Ta thấy:

$$Q = 3155,51(\text{KN}) < 4601,1(\text{KN}) \Rightarrow \text{Thỏa mãn.}$$

II.3.6. Tính toán cốt thép cho đài cọc trực 3C:



Sơ đồ tính: Coi đài bị ngàm tại tiết diện đi qua chân cột. Cọc ngàm vào đài một khoảng: $\Delta = 20\text{cm} = 0,2\text{m} \rightarrow$ Chiều cao làm việc của đài:

$$h_{0d} = h - \Delta = 1,5 - 0,2 = 1,3 \text{ (m)}$$

Chiều dài công xon: $l = (l_{\text{đài}} - h_{\text{cột}})/2 = (5 - 0,7)/2 = 2,15 \text{ (m)}$

$$M_{\text{uốn}} = P \times l = 3155,51 \cdot (2,15 - 1) = 3628,84 \text{ (KN.m)}$$

$$\text{Vậy : } A_s = \frac{M_{\text{max}}}{0,9 \cdot R_a \cdot h_{0d}} = \frac{3628,84 \cdot 10^4}{0,9 \cdot 2800 \cdot 130} = 110,77 \text{ (cm}^2\text{)}$$

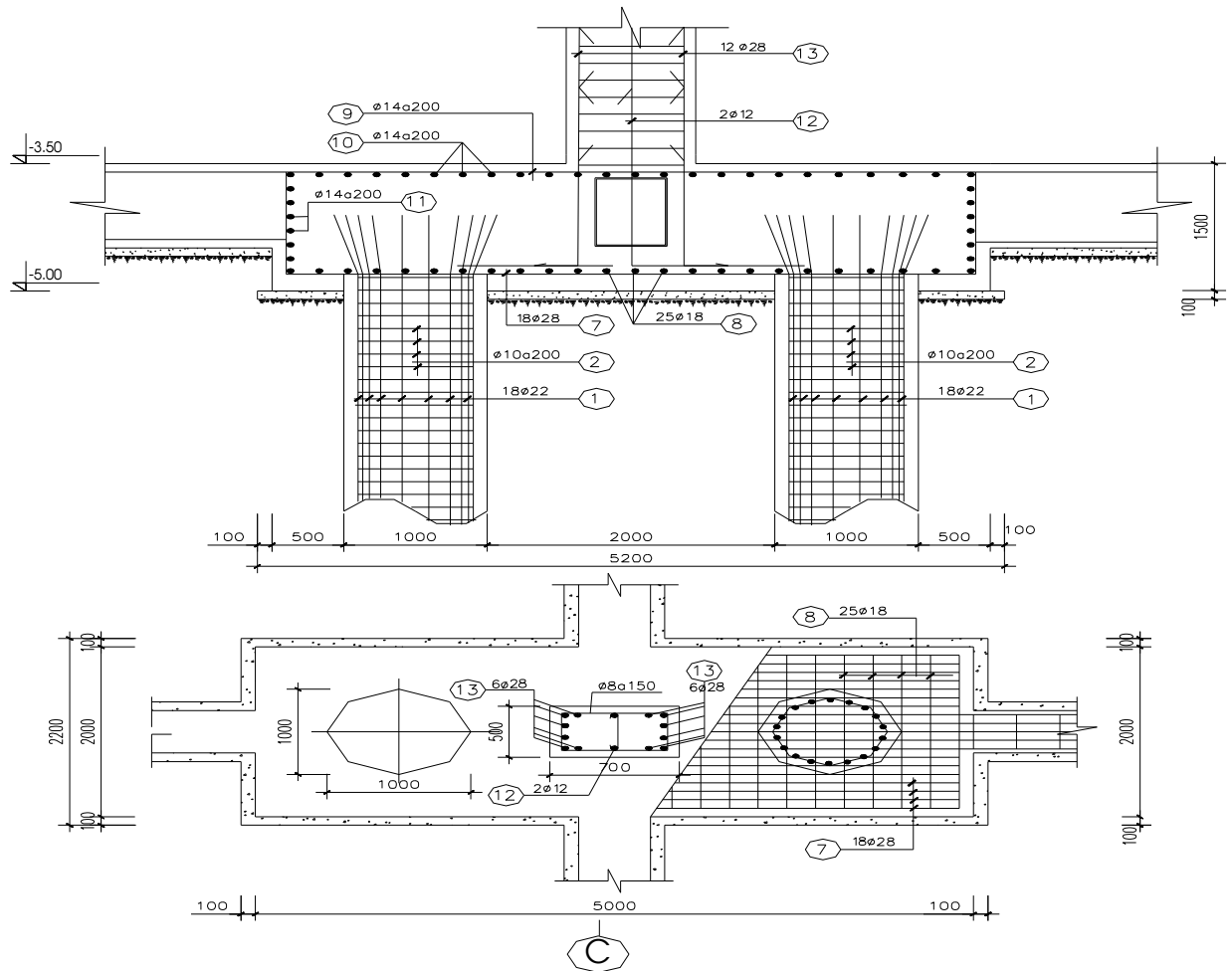
$$\Rightarrow \text{Chọn } 18\varnothing 28 \text{ có } A_s = 110,85 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Theo ph- ơng vuông góc đặt cốt thép cấu tạo:

$$\mu = 0,1\% \rightarrow A_s = 0,001 \times 500 \times 130 = 65 \text{ cm}^2. \text{ Bố trí } 25\varnothing 18 \text{ có } A_s = 63,6 \text{ cm}^2$$

$\rightarrow$ Lớp bảo vệ : $a = 5 \text{ cm}$

BỐ TRÍ THÉP ĐÀI CỌC TRỤC 3C (TL1/30).



II.4. Tính toán cọc d- ới cột trục 3D:

Nội lực tính toán móng d- ới cột trục 3D:

$$M = 112,83 \text{ KN.m}$$

$$N = 3268,41 \text{ KN}$$

$$Q = 14,36 \text{ KN}$$

- Chọn đ- ờng kính cọc 800 cm

II.4.1. Tính toán số l- ợng cọc d- ới đài cột trục 3D:

* Công thức xác định sơ bộ số l- ợng cọc:

$$n \geq \beta \times \frac{\sum N^{tt}}{P}$$

+ với [P]: Sức chịu tải tính cho một cọc.

+ N^{tt} :Lực đứng lớn nhất xuất hiện tại chân cột và trọng l- ợng đài

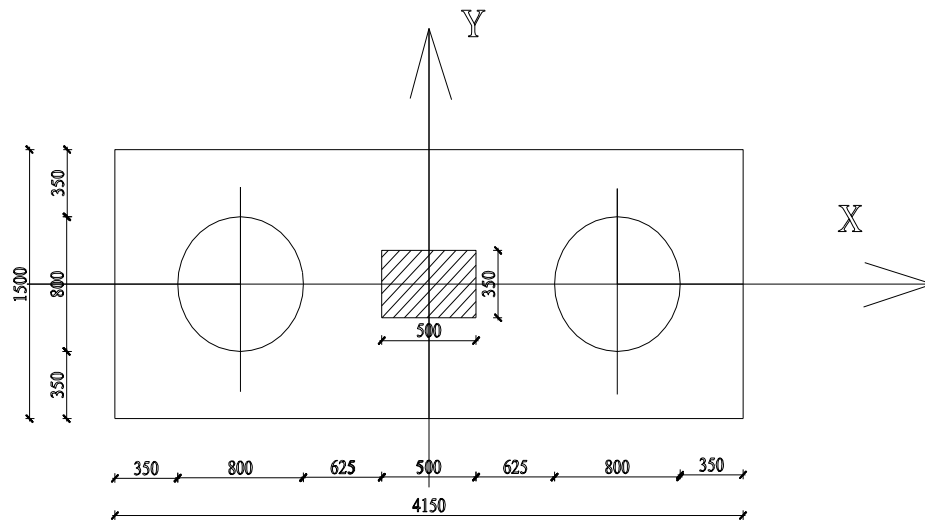
+ $\beta = 1,2$: hệ số kể đến sự làm việc lệch tâm của momen và trọng l- ợng đài

Vậy :

$$n \geq 1,2 \times \frac{3268,41}{3656,7} = 1,1$$

$\Rightarrow$ Chọn $n = 2$ cọc.

Sơ đồ bố trí cọc và đài cọc nh- sau :



Vậy khoảng cách giữa các cọc $= 2,65\text{m} \geq 3d \rightarrow$ Đảm bảo yêu cầu cấu tạo.

- Cọc: Vật liệu bê tông cấp độ bền B25, thép A_{II}. Đường kính cọc $d = 0,8\text{m}$

($\mu = 1\%$). Chiều sâu chôn cọc $H = 37\text{m}$ (ăn vào lớp đất 4 là 2 m), đài đặt ở độ sâu d- ới cốt tầng hầm 2m $\rightarrow$ chọn chiều dài cọc 32m

- Đài cọc: Vật liệu bê tông cấp độ bền B25, thép A_{II}, đài rộng 1,5m, dài 4,15m, cao 1,5m.

II.4.2. Kiểm tra tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp :

Cọc chịu $Q = 14,36 \text{ KN}$. Đài chôn vào lớp đất thứ nhất

$\rightarrow$ Chiều sâu chôn đài: $h \geq 0,7 \times h_{\min}$ với :

$$h_{\min} = \tan \left(45^\circ + \frac{24^\circ}{2} \right) \times \sqrt{\frac{14,36}{2 \times 1,88}} = 0,94(\text{m})$$

$$\Rightarrow h \geq 0,7 \times 0,94 = 0,658(\text{m})$$

Vậy chọn chiều sâu chôn đài $h = 2 \text{ m}$ là hợp lí.

II.4.3. Kiểm tra sức chịu tải của cọc

Tải trọng tác dụng lên cọc:

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{n} \pm \frac{M_y \times x_i}{\sum x_i^2}$$

Tổng tải trọng tác dụng lớn nhất tại cao trình đáy đài:

$$N = N_{tt} + N_d + N_{dat}$$

Trong đó:

Tải trọng tính toán tại chân cột. $N_{tt} = 3268,41$ (KN)

Trọng lượng tính toán của đài + đất

$$N_d + N_{dat} = 1,1.2,5.1,5.4,15.1,5 + 1,1.2,1,5.4,15.1,88 = 50,329 \text{ (T)} = 503,29 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow N = 3268,41 + 503,29 = 3771,7 \text{ (KN)}$$

Mômen tính toán tại đáy đài :

$$M^t = M + Q.H = 112,83 + 14,36.1,5 = 134,37 \text{ (KN.m)}$$

$$\begin{aligned} P_{\max} &= \frac{3771,7}{2} + \frac{134,37 \times 1,5}{2 \times 1,5^2} = 1930,64 \text{ (KN)} \\ \rightarrow \text{Cọc chịu nén nhiều :} \\ P_{\min} &= \frac{3771,7}{2} - \frac{134,37 \times 1,5}{2 \times 1,5^2} = 1841,06 \text{ (KN)} \end{aligned}$$

+) Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc:

$$\text{Trọng lượng cọc : } G_c = 1,1.F_c.l_c.\gamma = 1,1.0,5024.32.2,5 = 44,21 \text{ (T)} = 442,1 \text{ (KN)}$$

$$P_{\max} + G_c = 1930,64 + 442,1 = 2372,74 \text{ (KN)} < [P] = 4220,5 \text{ (KN)}$$

$$P_{\min} = 1841,06 \text{ (KN)} > 0 \Rightarrow \text{không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ}$$

$\Rightarrow$ Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

II.4.4. Kiểm tra móng cọc theo khối móng quy - ước

Coi móng cọc là móng khối quy - ước.

a). Xác định kích thước móng khối quy - ước :

$$\text{Trong đó: } \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \dots + \varphi_n h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}$$

Ở đây:

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \varphi_3 h_3 + \varphi_4 h_4}{h_4 + h_3 + h_2 + h_1} = \frac{2.24 + 19.10 + 28.30 + 2.36}{42} = 27,38^\circ$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{27,38}{4} = 6,845^\circ$$

Độ sâu đặt móng $H = 37$ (m). Để tiện cho tính toán và thiên về an toàn ta lấy lớp đất thứ 4 tham gia cùng chịu lực với cọc.

$$B_q = 0,8 + 2 \cdot 2 \cdot \text{tg} \alpha = 0,8 + 2 \cdot 2 \cdot \text{tg} 6,845 = 1,28 \text{ (m)}$$

$$H_q = 3,45 + 2 \cdot 2 \cdot \text{tg} 6,845 = 3,93 \text{ (m)}$$

b). Tải trọng tác dụng xuống móng quy - ước

Tổng lực đứng tác dụng lên đáy móng khối:

$$\sum N_{qu}^{tc} = \sum N^{tc} + G_c + Q_{đất}$$

Với :

$$\sum N^{tc} = 3771,7 \text{ (KN)}$$

- Trọng lượng cọc trong khối móng quy - ước :

$$G_c = n \cdot g_c = 2.442,1 = 884,2 \text{ (KN)}$$

- Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài :

$$Q_{đất} = (F_{qu} - F_c) \cdot l_c \cdot \gamma_{tb}$$

+ Trọng lượng riêng trung bình khối đất :

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{l_c} = \frac{1,88.2 + 1,81.10 + 1,59.18 + 1,77.2}{32} = 1,688 \text{ (T / m}^3\text{)} = 16,88 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

$$Q_{đất} = 1,1 \cdot (3,93 \cdot 1,28 - 2,0 \cdot 5024) \cdot 32 \cdot 1,688 = 239,19 \text{ (T)} = 2391,9 \text{ (KN)}$$

$$\rightarrow \sum N_{qu}^{tt} = 3771,7 + 884,2 + 2391,9 = 7047,8 \text{ (KN)} \rightarrow N_{qu}^{tc} = 6407,1 \text{ KN}$$

$$M_{qu}^{tt} = 112,83 \text{ (KN.m)} \rightarrow M_{qu}^{tc} = 102,57 \text{ KN.m}$$

Vậy ứng suất tiêu chuẩn d- ới đáy móng là:

$$\sigma_{\max} = \frac{N_{qu}^{tc}}{F_{qu}} + \frac{6 \times M_{qu}^{tc}}{B_{qu} \times L_{qu}^2} = \frac{6407,1}{3,93 \times 1,28} + \frac{102,57 \times 6}{1,28 \times 3,93^2} = 1304,81 \text{ (KN / m}^2\text{)}$$

$$\sigma_{\min} = \frac{N_{qu}^{tc}}{F_{qu}} - \frac{6 \times M_{qu}^{tc}}{B_{qu} \times L_{qu}^2} = \frac{6407,1}{3,93 \times 1,28} - \frac{102,57 \times 6}{1,28 \times 3,93^2} = 1242,55 \text{ (KN / m}^2\text{)}$$

$$\rightarrow \sigma_{tb}^{tc} = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2} = 1273,68 \text{ (KN / m}^2\text{)}$$

c). Xác định sức chịu tải của nền. Theo Sôcôlôpxki:

$$P_{gh} = A \times \gamma \times b' + B \times q + C \times c$$

Với :

$$q = \bar{\gamma} \times h = \sum \gamma_i \times h_i$$

$$\Rightarrow q = 1,88 \times 4 + 1,81 \times 10 + 1,59 \times 18 + 1,77 \times 2 = 57,78 \text{ (T / m}^2\text{)} = 577,8 \text{ KN/m}^2$$

$$c = 0$$

$$b' = \frac{L_{qu}}{2} = \frac{3,93}{2} = 1,965 \text{ (m)}$$

$$\text{Với } \varphi = 36^0 \rightarrow N_q = 33,3$$

$$N_\gamma = 35,19$$

$$A = N_\gamma \left(1 + \frac{0,25}{n} \right) = N_\gamma \left(1 + 0,25 \times \frac{B_{qu}}{L_{qu}} \right)$$

$$= 35,19 \times (1 + 0,0814) = 38,05$$

$$B = N_q \times \left(1 + \frac{1,5}{n} \right) = 33,3 \left(1 + 1,5 \times \frac{1,28}{3,93} \right) = 49,568$$

$$\Rightarrow P_{gh} = 38,05 \times 1,77 \times 1,965 + 49,568 \times 57,78 = 2996,378 (T / m^2)$$

$$= 29963,78 (KN/m^2)$$

Chọn hệ số an toàn $K_s = 3$

$$\Rightarrow R = \frac{P_{gh}}{K_s} = \frac{2996,378}{3} = 998,79 (T / m^2) = 9987,9 (KN/m^2)$$

Ta có :

$$\sigma_{tb}^{tc} = 1273,68 (KN / m^2) < R = 9987,9 (KN / m^2)$$

$$\sigma_{\max} = 1304,81 (KN / m^2) < 1,2 \times R = 1,2 \times 9987,9 = 11985,5 (KN / m^2)$$

=> Vậy nền đất đủ khả năng chịu lực.

d). Tính độ lún của móng :

- ứng suất hoạt tải tại đáy khối móng quy - ớc :

$$\sigma_{bt} = 1,88 \times 4 + 1,81 \times 10 + 1,59 \times 18 + 1,77 \times 2 = 57,78 (T / m^2) = 577,8 (KN/m^2)$$

- Ứng suất gây lún tại đáy móng quy - ớc:

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{bt} = 1273,68 - 577,8 = 780,68 (KN / m^2)$$

Chia đất nền dưới đáy khối quy ước thành các lớp bằng nhau và bằng

$$\frac{1,28}{5} = 0,256 \text{ m.}$$

Điểm	Độ sâu z (m)	$\frac{2z}{B_M}$	$\frac{L_M}{B_M}$	K_o	σ_{zi}^{gl} (T / m^2)	σ^{bt} (T / m^2)
0	0	0	$\frac{3,93}{1,28} = 3,07$	1	78,068	57,78
1	0,256	0,4		0,977	76,272	58,3
2	0,512	0,8		0,8785	68,583	58,82
3	0,768	1,2		0,7475	58,355	59,35
4	1,024	1,6		0,6265	48,91	59,875

5	1,28	2		0,555	43,327	60,399
6	1,536	2,4		0,443	34,584	60,923
7	1,792	2,8		0,376	29,353	61,447
8	2,048	3,2		0,321	25,06	61,971
9	2,304	3,6		0,276	21,547	62,495
10	2,56	4		0,24	18,736	63,02
11	2,816	4,4		0,21	16,394	63,543
12	3,072	4,8		0,185	14,443	64,067
13	3,328	5,2		0,163	12,72	64,59

Giới hạn nền lấy đến điểm 13 ở độ sâu 3,328 m kể từ đáy khối quy ước

Độ lún của nền:

$$S = \sum_{i=1}^4 \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i = \frac{0,8 \cdot 0,256}{4380} \left(\frac{78,068}{2} + 76,272 + 68,583 + 58,355 + 48,91 + 43,327 + 34,584 \right. \\ \left. + 29,353 + 25,06 + 21,547 + 18,736 + 16,394 + 14,443 + \frac{12,72}{2} \right) = 0,025(m) = 2,5(cm)$$

-> Như vậy điều kiện $S = 2,16 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$ đã thỏa mãn.

Trong phạm vi các móng thuộc dãy này, điều kiện địa chất của đất dưới các móng ít thay đổi, tải trọng căn bản giống nhau do vậy độ lún lệch tương đối giữa các móng trong dãy này sẽ đảm bảo không vượt quá giới hạn cho phép, còn độ lún lệch tương đối giữa các móng dãy này với các móng thuộc dãy khác sẽ kiểm tra khi thiết kế móng cho dãy cột khác.

b) Tính toán c-ờng đ-ờng đ-ờng trên tiết diện nghiêng theo lực cắt.

$$(CT : 5.49 \text{ sách BTCT}) : Q \leq \beta \times b \times h_0 \times R_{bt}$$

Q: Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng $Q = 1930,64 \text{ (KN)}$

b: Bề rộng đài = $1,5\text{m} = 150 \text{ (cm)}$

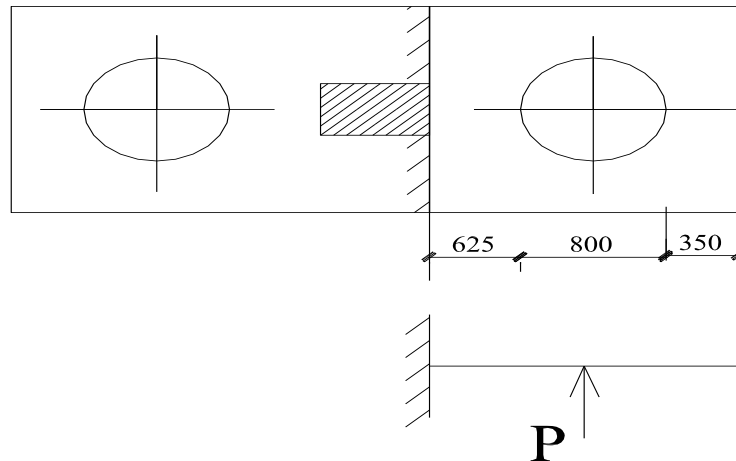
$$\beta = 0,7 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} \quad \text{với } c = 62,5\text{cm} < 0,5 h_0 = 70 \text{ cm} \rightarrow \text{Chọn } c = 70\text{cm}$$

$$\Rightarrow \beta = 0,7 \times \sqrt{1 + 2^2} = 1,565$$

$$\Rightarrow VP = \beta \times b \times h_0 \times R_{bt} = 1,565 \times 150 \times 140 \times 10,5 = 345082,5 \text{ (kg)} = 3450,82 \text{ (KN)}$$

Ta thấy:

$$Q = 1930,64 \text{ (KN)} < 3450,82 \text{ (KN)} \Rightarrow \text{Thỏa mãn.}$$

II.3.6. Tính toán cốt thép cho đài cọc trục 3D:

Sơ đồ tính: Coi đài bị ngàm tại tiết diện đi qua chân cột. Cọc ngàm vào đài một khoảng: $\Delta = 20\text{cm} = 0,2\text{m} \rightarrow$ Chiều cao làm việc của đài:

$$h_{0d} = h - \Delta = 1,5 - 0,2 = 1,3 \text{ (m)}$$

$$\text{Chiều dài công xon: } l = (l_{\text{đài}} - h_{\text{cột}})/2 = (4,15 - 0,5)/2 = 1,825 \text{ (m)}$$

$$M_{\text{uốn}} = P \times l = 1930,64 \cdot (1,825 - 0,75) = 2075,44 \text{ (KN.m)}$$

$$\text{Vậy: } A_s = \frac{M_{\text{max}}}{0,9 \cdot R_a \cdot h_{0d}} = \frac{2075,44 \cdot 10^4}{0,9 \cdot 2800 \cdot 130} = 63,35 \text{ (cm}^2\text{)}$$

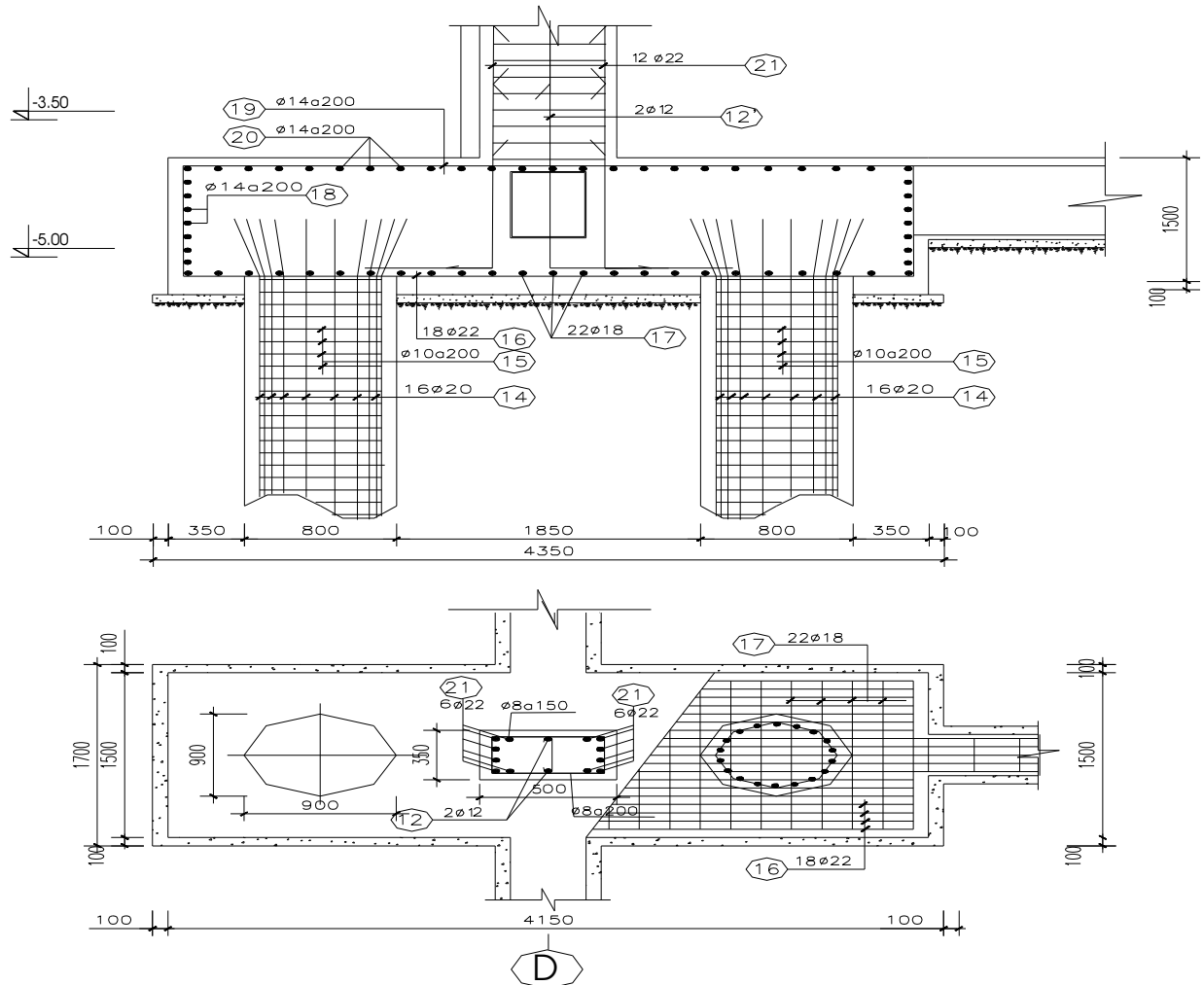
$$\Rightarrow \text{Chọn } 18\varnothing 22 \text{ có } A_s = 68,43 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Theo ph- ơng vuông góc đặt cốt thép cấu tạo:

$$\mu = 0,1\% \rightarrow A_s = 0,001 \times 415 \times 130 = 53,95 \text{ cm}^2. \text{ Bố trí } 22\varnothing 18$$

→ Lớp bảo vệ : $a = 10 \text{ cm}$

BỐ TRÍ THÉP ĐÀI CỌC TRỤC 3D(TL1/30).



THI CÔNG

(45%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN
SINH VIÊN THỰC HIỆN
MSV

: TH.S. NGÔ VĂN HIỂN
: LÊ VĂN TUẤN
: 1113104017

Nhiệm vụ thiết kế :

PHẦN 1 : THI CÔNG PHẦN NGẦM.

- I.1. Thi công cọc.
- I.2. Thi công móng.

PHẦN 2 : THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN.

PHẦN 3 : TỔ CHỨC XÂY DỰNG.

PHẦN 4 : LẬP DỰ TOÁN.

PHẦN 5 : KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.

Bản vẽ kèm theo :

- Thi công cọc : (TC-01).
- Thi công móng: (TC -02).
- Thi công thân: (TC-03).
- Tiến độ thi công :(TC-04)
- Tổng mặt bằng thi công:(TC-05)

PHẦN 1. THI CÔNG PHẦN NGẦM

I.1. THI CÔNG CỌC

I.1.1. Phân tích và đánh giá phương án thi công cọc khoan nhồi.

I.1.1.1. Ưu điểm.

- Cọc đã được chế tạo tại chỗ nên rút bớt được các công đoạn đúc sẵn cọc, rút bớt được các khâu xây dựng bãi đúc, lắp dựng ván khuôn, chế tạo mối nối cọc. Không cần điều động những công cụ vận tải, bốc xếp công kênh trong khâu vận chuyển, cấu lắp.
- Cọc khoan nhồi có khả năng sử dụng trong mọi loại địa tầng khác nhau, dễ dàng vượt qua được những chướng ngại vật (nếu chướng ngại vật nhỏ hơn 1/3 đường kính có thể loại bỏ trực tiếp còn nếu lớn hơn có thể dùng công cụ khác phá bỏ). Cọc có thể xuyên vào lớp đất đá cứng sâu, có

thể tạo ra đ- ợc các sơ đồ chịu lực khác nhau nh- cọc chống, cọc ma sát, ngàm chân, tựa khớp ...

- Cọc khoan nhồi th- ờng tận dụng hết khả năng chịu lực theo vật liệu và có thể xuyên sâu nên có khả năng chịu tải lớn, do đó giảm đ- ợc số l- ợng cọc móng, giảm số l- ợng cọc, giảm kích th- ớc đài cọc, tạo điều kiện thi công tập trung, giảm thời gian thi công móng cọc.
- Cốt thép cọc chỉ cần bố trí theo yêu cầu chịu lực khi khai thác, không cần bổ sung nhiều cốt thép nh- cọc đúc sẵn chỉ để chịu lực trong quá trình thi công cọc (bốc xếp, vận chuyển đóng cọc).
- Không gây tiếng ồn và chấn động mạnh làm ảnh h- ưởng tới môi tr- ờng xung quanh, không gây h- hỏng các công trình xây dựng bên cạnh → thuận lợi cho việc thi công xây dựng trong thành phố, trong địa bàn chật hẹp, xen kẽ.
- Cho phép có thể trực quan kiểm tra các lớp địa tầng bằng mẫu đất lấy lên từ hố đào. Có thể thí nghiệm trực tiếp tại hiện tr- ờng, đánh giá khả năng chịu lực của nền đất d- ới đáy hố khoan tr- ớc khi quyết định đổ bê tông cọc.

1.1.1.2. Nhược điểm.

- Sản phẩm trong suốt quá trình thi công đều nằm sâu d- ới lòng đất, các khuyết tật dễ xảy ra không kiểm tra trực tiếp đ- ợc bằng mắt th- ờng, khó xác định chất l- ợng sản phẩm các chỉ tiêu sức chịu tải cọc. Chất l- ợng phụ thuộc vào trình độ kỹ thuật thi công, công tác giám sát quá trình thi công.
- Thi công cọc th- ờng phụ thuộc nhiều vào thời tiết, dễ chịu ảnh h- ưởng của m- a bão, tác động không nhỏ đến chất l- ợng sản phẩm.
- Hiện tr- ờng thi công cọc nhồi dễ bị lây lợi đặc biệt là sử dụng dung dịch vữa sét. Khi đúc cọc, bùn sét khối l- ợng lớn sẽ bị đẩy lên mặt đất gây khó khăn cho việc thi công các cột khác và cho mặt bằng công tr- ờng.
- Rất dễ xảy ra các khuyết tật, ảnh h- ưởng đến chất l- ợng cọc: Hiện t- ượng thắt hẹp cục bộ thân cọc, thay đổi tiết diện không đều; bê tông xung quanh thân cọc dễ bị rửa trôi khi gặp mạch n- ớc ngầm; do chất l- ợng khoan tạo lỗ không đúng kích th- ớc, lệch, sụt lở vách hố khoan, do chất l- ợng xục rửa đáy hố khoan ch- a tốt, cọc phải tựa trên lớp vật liệu yếu, lún nhiều giảm sức kháng mũi đầu cọc, do khối l- ợng lớn, chất l- ợng trộn bê tông không đồng đều dễ gây rỗ, thủng cọc...

I.1.2. Các ph- ơng án thi công cọc khoan nhồi.

I.1.2.1. Ph- ơng pháp khoan thổi rửa (hay tuần hoàn).

Ph- ơng pháp này sử dụng máy đào có sử dụng guồng xoắn để phá đất, dung dịch Bentonite đ- ợc bơm xuống để giữ vách hố đào. Mùn khoan và dung dịch đ- ợc máy bơm và máy nén khí đẩy từ đáy hố khoan lên đ- a vào bề l- ợng. Lọc tách dung dịch Bentonite cho quay lại và mùn khoan - ốt đ- ợc bơm vào xe t- ếp và vận chuyển ra khỏi công tr- ờng. Công việc đặt cốt thép và đổ bê tông tiến hành bình th- ờng.

- Ưu điểm: Giá thiết bị rẻ, thi công đơn giản, giá thành hạ.
- Nh- ợc điểm: Khoan chậm, chất l- ợng và độ tin cậy ch- a cao.

I.1.2.2. Ph- ơng pháp khoan dùng ống vách.

Ph- ơng pháp này dùng ống vách bằng kim loại có mũi sắc và cứng đ- a sâu vào trong lòng đất bằng các thiết bị thi công tạo ra các lực xoay, lắc, rung kết hợp với trọng l- ợng của ống vách

- Ưu điểm

- + Chế tạo cọc có hình dạng, kích th- ớc chính xác so với thiết kế (cả khi qua địa tầng phức tạp)
- + Tại những nơi có các hang cactơ, khả năng mất dung dịch Bentonite để giữ thành vách lớn, phải dùng ống vách để thay thế.
- + Bản thân ống thép có răng nên có thể khoan đ- ợc cả trong đất và đá.
- + Giúp cho việc đổ bê tông cọc đ- ợc thuận lợi, đáy hố khoan sạch.

- Nh- ợc điểm:

- + Thiết bị công kênh, gây chấn động lớn do việc phải rung, đóng để hạ ống vách.
- + Hạn chế chiều sâu chôn cọc do hạn chế về công nghệ hạ ống vách.
- + Thời gian thi công kéo dài.
- + Giá thành thi công cao.

I.1.2.3. Ph- ơng pháp khoan gàu trong dung dịch Bentonite.

Ph- ơng pháp này dùng gàu khoan ở dạng thùng xoay có các l- ưỡi cắt đất để tạo lỗ. Khi thùng quay quay thì răng ngoạm đất và đất chứa vào trong thùng quay. Khi rút thùng lên thì ta mở chốt, mở nắp để xả đất rồi tiếp tục đ- a xuống đ- ợc thực hiện nhờ cần khoan Kelly. Vách lỗ khoan cũng đ- ợc giữ bằng dung dịch Bentonite.

- Ưu điểm:

+ Thi công nhanh, có thể kiểm soát được chất lượng cọc, dung dịch Bentonite thu hồi và tái tạo sử dụng lại.

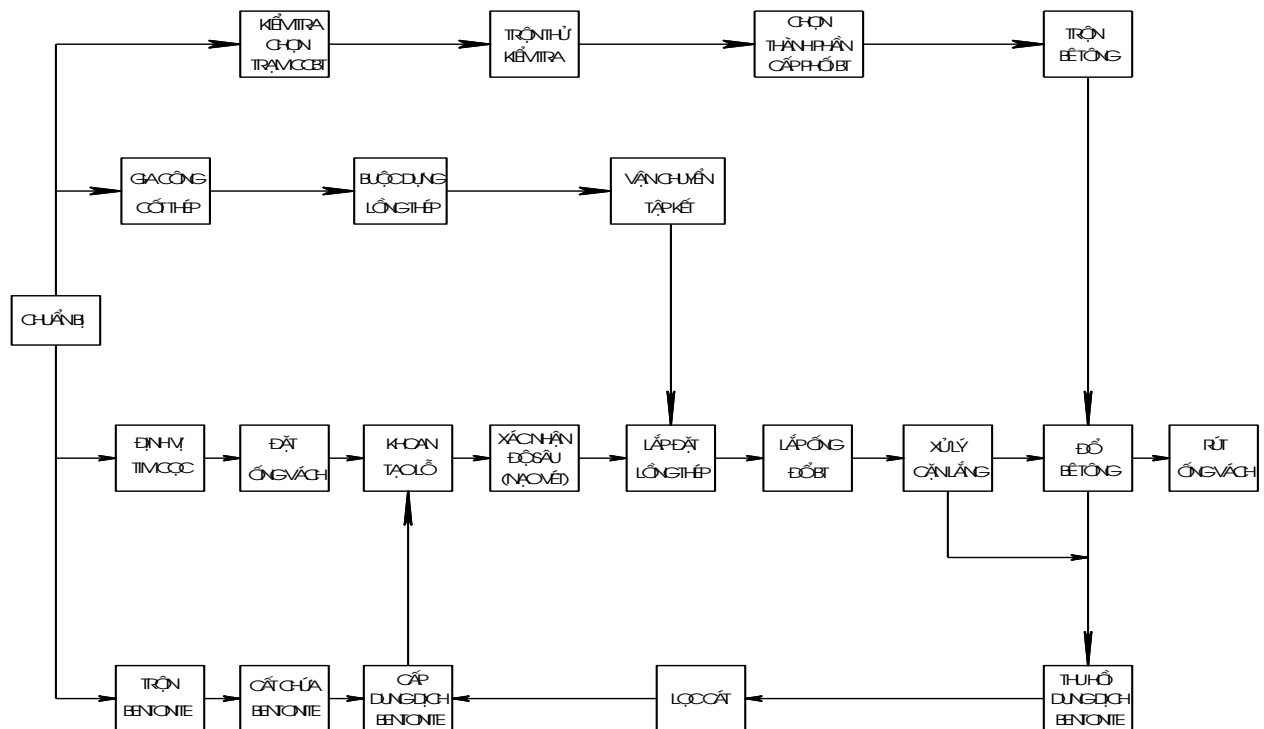
+ Có thể thi công xuyên qua được các tầng đất cứng.

- Nhược điểm:

+ Thiết bị thi công đòi hỏi có sự đồng bộ giá thành thi công cao, đòi hỏi đội ngũ cán bộ, công nhân có trình độ kỹ thuật, thao tác lành nghề.

→ Qua những phân tích trên, ta thấy rằng phương pháp thi công khoan gầu trong dung dịch Bentonite thi công nhanh chóng, dễ dàng, thiết bị thi công cơ giới đồng bộ có thể nâng cao được năng suất thi công cọc, giúp cho quá trình thi công cọc được liên tục, rút ngắn thời gian thi công. Do đó lựa chọn phương án thi công khoan gầu trong dung dịch Bentonite để thi công cọc cho công trình.

1.1.3. Trình tự thi công cọc khoan nhồi.



SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

1.1.3.1. Bước 1 : Công tác chuẩn bị :

Bao gồm :

- Nghiên cứu kỹ bản vẽ thiết kế, tài liệu địa chất công trình và các yêu cầu kỹ thuật chung.
- Lập ph- ơng án kỹ thuật thi công, tổ chức thi công.
- Thiết kế mặt bằng thi công. Chú ý các phần tĩnh và động của mặt bằng thi công theo thời gian nh- thứ tự thi công cọc, đ- ờng di chuyển máy đào, đ- ờng dung dịch Bentonite, vận chuyển bê tông và cốt thép đến cọc.
- Kiểm tra việc cung cấp điện, n- ớc.
- Xem xét khả năng gây ảnh h- ưởng đến khu vực và công trình lân cận để đ- a ra các giải pháp xử lý thích hợp.
- Xác định hệ thống mốc giới công trình.
- Kiểm tra khả năng cung cấp bê tông, chất l- ượng của bê tông đ- ợc cung cấp (độ sụt, c- ờng độ).
- Kiểm tra khả năng cung cấp và chất l- ượng cốt thép (về chủng loại, mẫu mã, đ- ợc dựng thành lồng thép đ- a về vị trí lắp đặt thuận tiện cho quá trình thi công).
- Kiểm tra chất l- ượng dung dịch Bentonite (yêu cầu cao về chất l- ượng, quyết định tối chất l- ượng cọc).

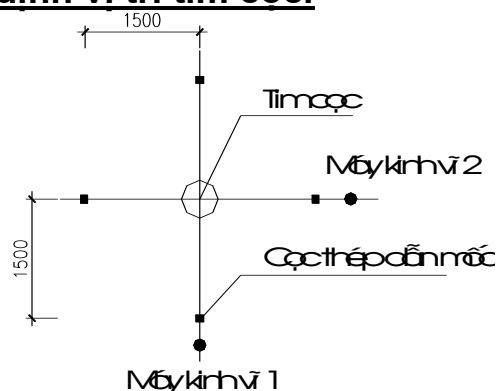
Dung dịch Bentonite yêu cầu: Hàm l- ượng cát < 5%

Dung trọng 1,01 ÷ 1,1

Độ nhớt 32 ÷ 40 Seg

Độ pH 9,5 ÷ 11,7

I.1.3.2. B- ước 2: Xác định vị trí tim cọc.



- Căn cứ vào bản đồ định vị công trình lập mốc giới công trình. Từ đó thiết lập hệ thống định vị và l- ưới khống chế cho công trình theo hệ tọa độ X.Y. Xác định vị trí các tim cọc (đ- ợc đánh dấu bằng các thanh thép $\varnothing 12$ có sơn đỏ ở đầu).

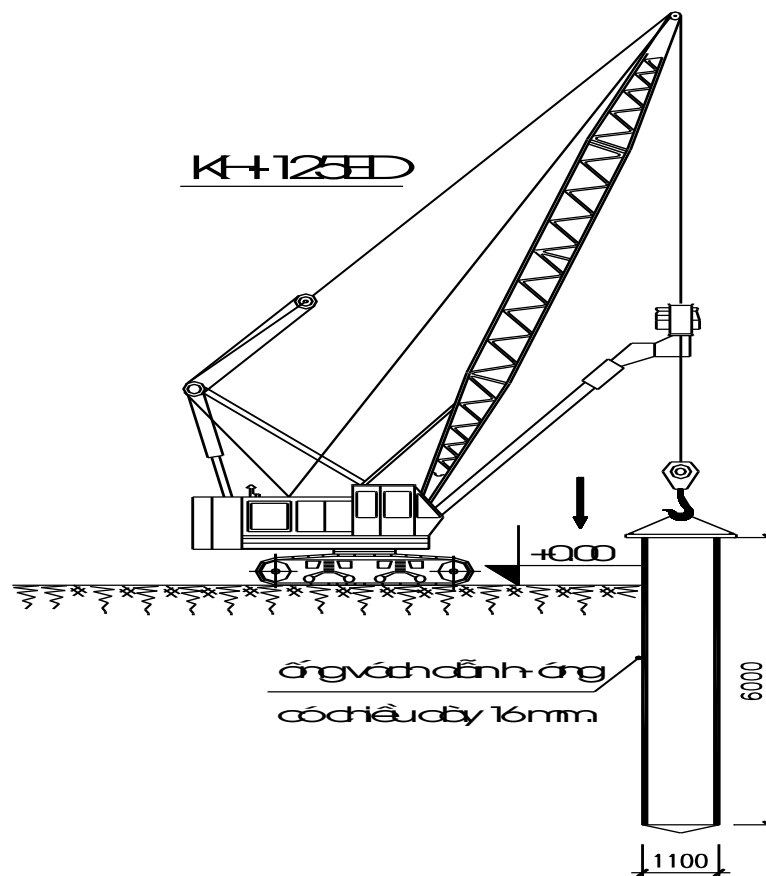
- Do khi hạ ống vách tim ống phải trùng với tim cọc đã xác định thì tim cọc bị lấp bên trong ống. Do vậy, người ta thường dẫn tim cọc ra ngoài theo 2 trục vuông góc với nhau một khoảng cách tim cọc là 1 thước thép + $R_{\text{ống}}$.

(L thước: Chiều dài thước thép ; R ống: Bán kính ống vách)

I.1.3.3. Bức 3: Hạ ống vách.

- Ống vách là một ống thép có đường kính lớn hơn đường kính khoan khoảng 10 cm, dài 6 m được đặt ở phần trên miệng hố khoan nhô lên khỏi mặt đất 0,6 m. ống vách có nhiệm vụ:

- Định vị và dẫn hướng cho máy khoan.
- Giữ ổn định cho bề mặt hố khoan đảm bảo không bị sập thành phía trên hố khoan.
- Ống vách bảo vệ hố khoan để đá sỏi và thiết bị không rơi xuống hố khoan.
- Làm sàn đỡ tạm và thao tác cho việc buộc và lắp dựng cốt thép, lắp dựng và tháo dỡ ống đỡ bê tông.



- Hạ ống vách:

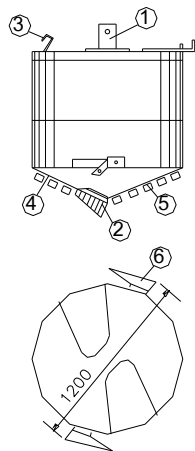
Sử dụng máy khoan gầu có thêm đai cắt mở rộng để tạo lỗ khoan có đường kính lớn hơn đường kính ống vách một chút và độ cao kém hơn độ sâu cần đặt ống vách xuống một chút (khoảng 0,5 m) (Quá trình này cũng phải dùng dung dịch Bentonite để giữ thành vách).

Hạ ống vách xuống bằng chính máy khoan đó (dùng móc câu hạ). Đối tác dụng trọng lượng bản thân ống vách, ống vách sẽ xuống tới độ sâu thiết kế hoặc dùng cần Kelly Bar gõ nhẹ lên ống vách. Sau đó dùng đất sét chèn chặt ống vách lại, căn chỉnh tim và độ thẳng đứng. Hàn thêm các tai để ống không bị tụt xuống.

I.1.3.4. Bước 4: Khoan tạo lỗ.

- Trước khi khoan cần kiểm tra các thiết bị khoan, cần Kelly Bar, dây cáp, gầu đào, răng phá, dung dịch Bentonite cần được cấp liên tục, máy bơm bùn, máy lọc. Điều chỉnh độ nằm ngang của máy khoan và độ thẳng đứng của cần khoan.

MŨI KHOAN LỖ



1. ĐẦU NỐI VỚI CẦN KHOAN
2. CỬA LẤY ĐẤT
3. CHỐT GIẬT MỞ NẮP
4. NẮP MỞ ĐỔ ĐẤT
5. RĂNG CẮT ĐẤT
6. DAO GỌT THÀNH

- *Quy trình khoan :*

+ Gầu khoan được hạ xuống với tốc độ 1,5m/s, trong quá trình này 2 xi lanh thủy lực đẩy lên cao tạo đoạn dẫn hướng cho cần khoan xuống thẳng đứng không va vào thành hố khoan.

+ Máy khoan quay đồng thời kết hợp kẹp, ấn cần khoan (bằng cách điều chỉnh 2 xi lanh thủy lực) trong tầng đất sét tốc độ khoảng 20 ÷ 30 vòng/phút, thời gian cần thiết để khoan đầy gầu từ 2 ÷ 4s (công suất máy đạt 8 ÷ 15 m³/giờ).

+ Khi đầy gầu, nâng gầu lên, 1- ời cắt chuyển động quay đồng thời 2 xilanh thủy lực và hệ dây cáp kéo lên với tốc độ $0,3 \div 0,5$ m/s. Với tốc độ này đảm bảo không gây ra hiệu ứng Piston làm sập thành hố khoan.

- Quay và đổ đất: Khi gầu đã đ- ợc nâng lên cao hơn thành hố khoan, quay gầu kết hợp với nâng gầu lên cao hơn sau đó có một ng- ời đứng ở đầu khoan dùng thanh thép $\varnothing 20$ kéo chốt phía trên gầu làm đáy gầu đ- ợc mở ra để xả đất. Khi đất xả ra hết, hạ cần khoan, đáy gầu tự động đóng lại quay về vị trí đầu lúc khoan. Lặp lại quy trình.

- Khi khoan quá chiều sâu ống vách, thành hố khoan sẽ do lớp vỏ Bentonite giữ nên phải cung cấp đủ dung dịch Bentonite tạo thành áp lực đủ giữ cho hố khoan không sập. Cao trình dung dịch Bentonite phải cao hơn mực n- ớc ngầm tối thiểu là 2 m.

- Khi khoan sẽ - ớc tính chiều sâu hố khoan qua cáp hoặc chiều dài cần khoan. Xác định chính xác bằng quả dọi và th- ớc dây. Khi khoan gặp dị vật thì tùy thuộc vào loại địa hình và dị vật, dùng các thiết bị phá khác nhau để loại bỏ dị vật.

I.1.3.5. B- ớc 5: Xác nhận độ sâu hố khoan, nao vét đáy hố:

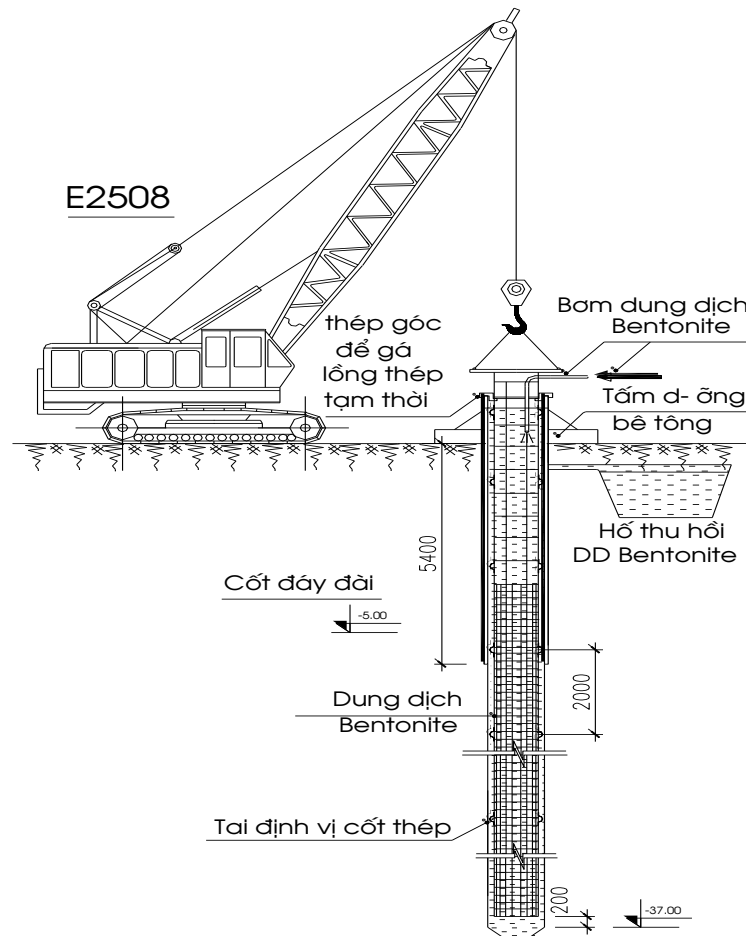
- Do thực tế mặt cắt địa chất có thể sai khác và không đồng đều phẳng nên tốt nhất là quy định địa tầng đặt đáy cọc và khi khoan đáy cọc phải ngập vào địa tầng đặt cọc ít nhất một lần đ- ờng kính.

- Dùng quả dọi để kiểm tra độ sâu và độ sạch của đáy lỗ khoan. Sử dụng gầu vét để vét sạch đất đá rơi trong đáy hố khoan.

I.1.3.6. B- ớc 6: Lắp đặt và hạ lồng cốt thép.

- Lồng cốt thép sau khi đ- ợc gia công, chế tạo đ- ợc vận chuyển đến gần hố khoan, kiểm tra lại các thiết bị tr- ớc khi hạ lồng thép.

- Cốt thép đ- ợc hạ xuống hố khoan từng lồng một phải cầu lồng thép thật thẳng, điều chỉnh từ từ sao cho tâm lồng thép trùng tim cọc, tránh lồng thép va vào thành hố khoan làm sụp lở thành hố.



- Hạ lồng thứ nhất xuống khi đầu trên lồng thép còn trên mặt đất 1,5 m thì cố định lồng thép (treo tạm thời lên miệng ống vách bằng cách ngang qua các đai tăng c- ồng. Cầu tiếp lồng thứ hai tới nối kết hai lồng với nhau và tiếp tục thả lồng thép xuống. Cứ nh- vậy thả lồng thép cho đến khi hết chiều sâu thiết kế.
- Để đảm bảo đ- ợc chiều dày lớp bê tông bảo vệ là 10 cm, ta hàn thêm các tai thép dẫn h- ớng (4 tai trong 1 tiết diện và 3m lặp lại thực hiện hàn tai thép 1 lần).

I.1.3.7. B- ớc 7: Lắp ống đỡ bê tông.

- Ống đỡ bê tông đ- ợc làm bằng thép có đ- ờng kính 25 ÷ 30 cm, gồm các đoạn ống dài 3 m và một số đoạn dài 1m ; 1,5 m ; 2m để lắp đặt theo chiều sâu hố khoan. Các ống đ- ợc liên kết bằng ren hoặc nối bằng cáp.
- Phễu đỡ đặt phía trên giá và có thể liên kết với các đoạn ống thép tiếp theo qua liên kết ren hoặc cáp nối.

I.1.3.8. B- ớc 8 : Xử lý đáy hố khoan.

Sau khi lắp xong ống đỡ bê tông, kiểm tra lại độ sạch ở đáy hố khoan. Nếu bùn lắng dày > 10 cm → Phải tiến hành xử lý cặn lắng.

Chọn phương pháp thổi rửa bằng khí nén.

Dùng ống đỡ bê tông làm ống xử lý cặn lắng, lắp đầu thổi rửa vào đầu trên của ống đỡ. Đầu thổi rửa có 2 cửa: một cửa nối với ống dẫn Ø150 để thu hồi dung dịch Bentonite và bùn đất, một cửa khác thả ống khí nén Ø45. Ống này dài 80% chiều dài cọc.

Khí nén thổi với áp lực 7 kg/cm². Khí nén ra khỏi ống Ø45 quay lại thoát trên ống đỡ tạo thành một áp lực hút ở đáy ống đỡ hút dung dịch Bentonite và bùn cát lên đến máy lọc dung dịch.

Trong quá trình thổi rửa, hố khoan cần được liên tục cấp bù dung dịch Bentonite để đảm bảo cao trình dung dịch không thay đổi.

Thời gian thổi rửa thường vào khoảng 20 ÷ 30 phút. Hố khoan được coi là sạch khi lắng bùn ≤ 10 cm và dung dịch thu được thỏa mãn yêu cầu:

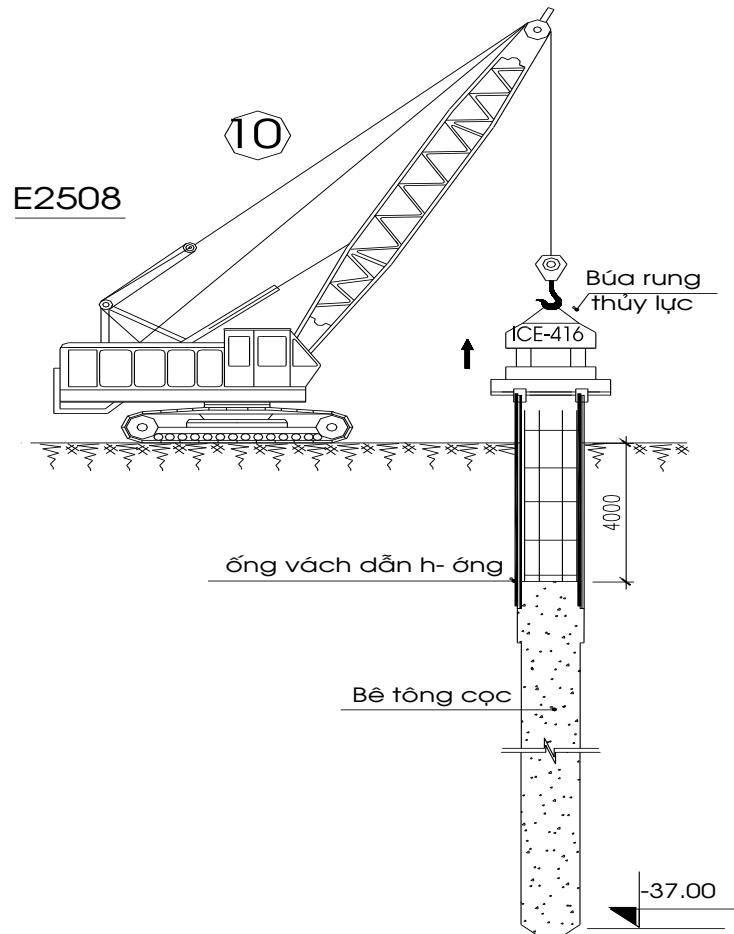
$$\gamma = 1,04 \div 1,20 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Độ nhớt } \eta = 20'' - 30''$$

$$\text{Độ pH} = 9 \div 12$$

I.1.3.9. Bước 9 : Đổ bê tông cọc khoan nhồi.

- Bê tông theo máng dẫn được đổ trực tiếp vào phễu của ống đỡ. Tốc độ đổ bê tông phải trong khoảng 0,6m³/phút để đảm bảo bê tông không dâng lên quá nhanh.
- Do quá trình đổ bê tông là đổ bê tông dưới nước (trong dung dịch Bentonite) nên tránh khi đổ bê tông nên ta sẽ bịt một nút bấc vào đầu ống đỡ để ngăn ống đỡ với dung dịch Bentonite ở bên ngoài ống. Dưới áp lực đổ của bê tông, nút bấc sẽ bật ra ngoài và nổi lên trên bề mặt dung dịch.
- Đổ bê tông luôn luôn chú ý để ống đỡ được rút dần lên bằng cách tháo từng đoạn ống nhúng ống phải luôn ngập trong vữa bê tông tối thiểu 2m.



Sau khi rút ống vách phải lấp cát và miệng hố khoan, hố thu hồi dung dịch Bentonite để tạo mặt bằng. Trong vòng 24 giờ không được phép cho máy móc thiết bị thi công vượt qua ranh giới bảo vệ cọc hoặc khoan cọc khác trong phạm vi 5 lần đường kính cọc.

1.1.4. Những yêu cầu kỹ thuật.

1.1.4.1. Chất lượng dung dịch Bentonite.

- Dung dịch Bentonite là dung dịch sét hạt mịn, có độ nhớt, độ ngậm nước, khả năng định hình rất chặt chẽ.
- Dung dịch phải đảm bảo các nhiệm vụ sau:
 - + Hình thành lớp màng mỏng có chiều dày < 5 mm trên thành lỗ khoan để chịu áp lực nước tĩnh. Không cho thành lỗ khoan bị sụt lở do nước ngầm thấm sang. Tuy nhiên chiều dày lớp sét này không nên dày quá, dễ làm giảm ma sát của cọc với đất nền.

+ Làm chậm việc lắng các hạt cát, mùn khoan và giữ nguyên trạng thái huyền phù để hạn chế cặn lắng ở đáy cọc. Nếu dung dịch quá đặc sẽ làm cản trở quá trình đổ bê tông, tắc ống đỡ, tăng lượng cặn ở đáy. Dung dịch mà quá loãng tách nước không đủ khả năng giữ thành hố khoan.

+ Tạo một trường điện từ có tác dụng hút các hạt đất nhỏ ra ngoài.

+ Tỷ trọng dung dịch phải phù hợp, tỷ trọng lớn quá sẽ dễ xâm nhập và bê tông cọc, làm giảm chất lượng bê tông cọc.

I.1.4.2. Chất lượng bê tông.

- Dùng bê tông thương phẩm bê tông cấp độ bền B25 $R_b = 14,5 \cdot 10^3 \text{ KN/m}^2$.

- Đổ bê tông bằng ống đỡ, bê tông được trút xuống dưới tác dụng lực bản thân nên độ sụt cần lớn để tránh tắc ống đỡ. $SN = 18 \pm 2 \text{ (cm)}$

- Kích thước cốt liệu đảm bảo:

$$D_a \leq \begin{cases} 1/3 \text{ khoảng cách giữa các cốt chủ} \\ 1/4 \text{ đường kính cọc.} \\ 70 \text{ mm} \end{cases}$$

- Mỗi xe trộn phải lấy 3 mẫu đúc để kiểm tra chất lượng bê tông.

- Bê tông mới đầu nên có thêm phụ gia ninh kết chậm.

I.1.4.3. Yêu cầu về chất lượng cốt thép.

- Cốt thép cần đảm bảo đường kính, chiều dài và cường độ theo thiết kế.

- Lồng thép được chế tạo phải đảm bảo theo các yêu cầu thiết kế: độ thẳng đứng, khoảng cách cốt đai, cốt đai cứng gia cường, khoảng cách, số lượng cốt dọc.

- Các mối nối buộc phải đảm bảo chiều dài liên kết.

- Lồng thép phải được liên kết chắc chắn, định vị chính xác và không bị di chuyển trong quá trình thi công.

I.1.5. Kiểm tra vị trí và chất lượng cọc sau khi thi công.

I.1.5.1. Kiểm tra vị trí cọc.

- Kiểm tra tìm cọc có đúng vị trí theo thiết kế không.

- Kiểm tra sự tương quan giữa các cọc với nhau.

- Kiểm tra kích thước tiết diện cọc.

I.1.5.2. Kiểm tra các văn bản nghiệm thu quá trình thi công cọc.

- Văn bản kiểm tra chất lượng thép, số lượng.
- Văn bản kiểm tra chất lượng bê tông (thông qua mẫu đúc).
- Văn bản kiểm tra chất lượng dung dịch bentonite.
- Văn bản kiểm tra vị trí tim, mốc cọc.

I.1.5.3. Kiểm tra chất lượng cọc đã thi công trên hiện trường.

Các phương pháp kiểm tra thường dùng hiện nay:

- Phương pháp nén tĩnh.
- Phương pháp khoan lấy mẫu.
- Phương pháp siêu âm.
- Phương pháp biến dạng nhỏ (PIT).
- Phương pháp rung.

I.1.6. Quy trình thí nghiệm nén tĩnh.

I.1.6.1. Gia tải bước 1:

- Cọc được gia tải theo từng cấp 25%, 50%, 75%, 100% tải làm việc. Tương ứng với các cấp tải trọng trên tốc độ lún khoảng 1mm/phút (ở giai đoạn đầu). Đọc đồng hồ đo độ lún tại các thời điểm 1; 2; 4; 8; 15; 60; 120; 180; 240 (phút) và sau đó cứ 2 giờ đọc một lần với độ chính xác 0,01mm.
- Tăng tải trọng lên một cấp nếu tốc độ lún sau 1 hiệu quả < 0,25 mm (thời gian giữ tải ở cấp tải trọng thiết kế không nhỏ hơn 6h, có thể đến 24h).
- Giảm tải theo các cấp từ 100%; 50%; 25%; 0% → đo biến dạng đàn hồi của các cọc tại các thời điểm 1, 2, 4, 8, 15, 30, 45, 60 (phút) tính từ khi giảm tải. Theo dõi sự làm việc của cọc ở mức không tải cho tới lúc không có sự thay đổi về biến dạng (lún).

I.1.6.2. Gia tải bước 2.

- Cọc được gia tải theo từng cấp 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200 (%) sức chịu tải theo thiết kế. Đọc đồng hồ đo độ lún tại các thời điểm 1, 2, 4, 8, 15, 30, 60, 90, 120, 180, 240 (phút) và sau cứ 2 giờ đọc một lần với độ chính xác 0,01mm.
- Tăng tải trọng lên cấp mới nếu sau 1 giờ độ lún < 0,25mm.
- Giữ tải trọng ở cấp 200% sức chịu tải thiết kế trong 24 giờ.
- Giảm tải theo cấp 200%, 150%, 100%, 50% về 0% sức chịu tải thiết kế. Đọc các số liệu biến dạng (độ phục hồi) sau từng giờ cho tới khi các giá trị này không đổi.

Bảng tóm tắt quy trình gia tải cọc

STT	Gia tải (% tải thiết kế)	Thời gian thử tải
1	25	Trong 1h đến khi tốc độ lún < 0,25mm
2	50	Trong 1h đến khi tốc độ lún < 0,25mm
3	75	Trong 1h đến khi tốc độ lún < 0,25mm
4	100	Trong 24 giờ
5	50	Trong 2 giờ
6	25	Trong 2 giờ
7	0	Cho đến khi độ lún không đổi
8	25	Trong 1h đến khi tốc độ lún < 0,25mm
9	50	Trong 1h đến khi tốc độ lún < 0,25mm
10	75	Trong 1h đến khi tốc độ lún < 0,25mm
11	100	Trong 1h đến khi tốc độ lún < 0,25mm
11	125	Trong 1h đến khi tốc độ lún < 0,25mm
13	150	Trong 1h đến khi tốc độ lún < 0,25mm
14	175	Trong 1h đến khi tốc độ lún < 0,25mm
15	200	Trong 24 giờ
16	150	Trong 2 giờ
17	100	Trong 2 giờ
18	50	Trong 2 giờ
19	0	Cho đến khi độ lún không đổi

I.1.6.3. Báo cáo kết quả thử tĩnh:

- Nhật ký ghi chép kết quả thí nghiệm: Lực tác dụng, độ lún t-ơng ứng.
- Biểu đồ quan hệ giữa độ lún - thời gian, độ lún - tải trọng.

I.1.6.4. Thí nghiệm sức chịu tải bị dừng khi.

- Đồng hồ đo biến dạng bị hỏng.
- Liên kết giữa hệ thống gia tải và cọc neo không đảm bảo.
- Đầu cọc bị nứt vỡ.
- Số đo cơ sở ban đầu không chính xác.

I.1.6.5. Cọc bị coi là phá hoại khi:

Độ lún lớn nhất của cọc tại cấp tải trọng 200% tải trọng thiết kế sau 24 giờ đạt > 2% D cọc. Tải trọng cho phép lấy giá trị nhỏ nhất của:

- + Cấp tải trọng = 40% cấp tải trọng mà có độ lún tăng liên tục.
- + Cấp tải trọng = 40% cấp tải trọng có độ lún bằng 20% D cọc.

+ Cấp tải tọng = 40% cấp tải trọng t- ơng ứng với điểm cắt của 2 đ- ờng tiếp tuyến trên biểu đồ tải trọng và độ lún.

I.1.7. Tính toán khối l- ợng thi công cọc khoan nhồi.

I.1.7.1. Thể tích bê tông (cho một cọc).

- Tính cho cọc điển hình D1000

$$V_{\text{cọc}} = \frac{\pi \times D^2}{4} \times H \times 1,2 = \frac{3,14 \times 1^2}{4} \times 33 \times 1,2 = 31,068(m^3)$$

1,2: Hệ số kể đến sự phình ra của tiết diện cọc trong thi công.

I.1.7.2. Khối l- ợng cốt thép cho một cọc.

Bố trí cốt thép dài trên suốt chiều dài cọc.

+) Cọc D1000

Bố trí 18Ø22 trên chu vi cọc.

Thép đai Ø10s250.

I.1.7.3. L- ợng đất khoan cho một cọc.

$$V_{\text{đất}} = \frac{\pi \times D^2}{4} \times H' \times 1,2 = \frac{3,14 \times 1^2}{4} \times 37 \times 1,2 = 34,854(m^3)$$

I.1.7.4. L- ợng bentonite yêu cầu cho một cọc.

Mật dung dịch bentonite thấp hơn cho trình mặt đất tự nhiên là 2 m. Vậy l- ợng dung dịch bentonite cấp cho một cọc là :

$$V_{\text{dd}} = 1,2 \times \frac{\pi \times D^2}{4} \times (H' - 2) = 1,2 \times \frac{3,14 \times 1^2}{4} \times (37 - 2) = 32,97(m^3)$$

Hàm l- ợng bentonite có trong dung dịch = 50 kg/m³=0,5KN/m³

→ L- ợng bentonite cấp cho một cọc là 50 × 32,97 = 1648,5 (kg)=16,485KN

I.1.8. Tính toán thời gian thi công một cọc.

- Thời gian lắp mũi khoan, di chuyển máy đến nơi thi công = 20 phút.

- Thời gian hạ ống vách

Khoan dẫn xuống chiều sâu khoảng 3,5 m.

→ Khối l- ợng đất khoan : $V_{kh} = 1,2 \times 3,5 \times \frac{3,14(D_{\text{ống}} + 0,1)^2}{4}$

Với : $D_{\text{ống}} = D_{\text{cọc}} + 0,1 = 1 + 0,1 = 1,1 (m).$

$$V_{kh} = 1,2 \times 3,5 \times \frac{3,14 \times (1,1 + 0,1)^2}{4} = 3,43(m^3)$$

Vận tốc khoan (năng suất): $10\text{m}^3/\text{h}$

→ Thời gian khoan:

$$T_{kh} = \frac{V_{kn}}{v} = \frac{3,43}{10} = 0,343(\text{h}) = 20,58(\text{phút})$$

Thời gian hạ ống vách dài 6m xuống sao cho đầu trên ống vách cao hơn mặt đất tự nhiên 0,6m (có dùng cần Kelly Bar nếu cần thiết) là 10 phút.

→ Thời gian hạ ống : $10 + 20,58 = 30,58$ (phút)

- Thời gian khoan chiều sâu còn lại trong ống:

$$V'_{\text{khoan}} = 34,854 - 3,43 = 31,424 (\text{m}^3)$$

$$\Rightarrow T_{\text{khoan}} = \frac{V'_{\text{khoan}}}{v} = \frac{31,424}{10} = 3,142(\text{h}) = 188,52(\text{phút})$$

- Thời gian hạ lồng thép: $T_{\text{hạ lồng thép}} = 50$ phút

- Thời gian lắp ống đổ bê tông $T_{\text{lắp ống}} = 20$ phút

- Thời gian xử lý cặn lắng $T_{\text{thổi rửa}} = 30$ phút

- Thời gian đổ bê tông:

Tốc độ đổ bê tông hợp lý : $0,6 \text{ m}^3/\text{phút}$

Khối lượng bê tông cần đổ: $19,89 \text{ m}^3 \rightarrow$ thời gian đổ bê tông cho một cọc:

$$T_{\text{đổ bê tông}} = \frac{V}{v} = \frac{31,068}{0,6} = 51,81 (\text{phút})$$

Vậy tổng thời gian thi công một cọc là :

$$\begin{aligned} T &= 20 + 20,85 + 10 + 188,52 + 50 + 20 + 30 + 51,81 = 391,18 (\text{phút}) \\ &= 6 \text{ giờ } 30 \text{ phút} \end{aligned}$$

Vậy ta thấy rằng quy trình thi công cọc bao gồm 2 giai đoạn chính là khoan tạo lỗ và thi công bê tông cọc. Ta sẽ tiến hành thi công theo 2 ca với tốc độ thi công 2 cọc một ngày.

1.1.9. Xác định máy và nhân công thi công (tính cho một cọc).

1.1.9.1. Máy khoan đất.

Từ đường kính cọc $D = 1(\text{m})$; chiều sâu hạ cọc là 37m, thi công từ mặt đất tự nhiên ban đầu.

Ta chọn máy khoan đầu đất có ký hiệu KH 125 ED. Có các thông số kỹ thuật sau :

Hãng sản xuất: Hitachi

Trọng lượng máy 44,5 tấn

Đ- ờng kính lỗ khoan $D_{\max} = 2 \text{ (m)}$

Độ sâu đạt đ- ợc $50 \div 70 \text{ m}$

Mômen quay : $40 \div 51 \text{ (KN.m)}$

I.1.9.2. Mũi khoan đất.

Chọn mũi khoan guồng xoắn do hãng Hitachi sản xuất.

Đ- ờng kính gầu xúc: 880 (mm)

Đ- ờng kính đào: 1000 (mm)

Dung tích gầu $V = 0,52 \text{ (m}^3\text{)}$

Trọng lượng mũi khoan: 450 (kg).

I.1.9.3. Trạm trộn bentonite.

Chọn trạm trộn vữa sét KMP (A) - PM1800 - 9

+ Hãng sản xuất: Koken

+ Năng suất $20 \text{ m}^3/\text{h}$

+ Trọng lượng 8 (T)

+ Công suất điện $2 \times 5,5 \text{ KW}$

Máy bơm đ- ợc chọn phải đảm bảo không bị thiếu hụt dung dịch trong quá trình khoan tạo lỗ và thổi rửa dung dịch.

I.1.9.4. Chọn cầu nâng hạ lồng thép.

Chiều dài lồng thép 11,7m. Mỗi lồng thép bố trí 18Ø22, thép đai Ø10a250. Chiều dài mỗi thanh thép đai là:

$$l_{\text{đai}} = \pi \times d_{\text{đai}} / 2 + 2 \times 0,1 = 3,14 \times 0,8 + 2 \times 0,1 = 1,456 \text{ (m)}$$

Số lượng đai mỗi lồng là 48 đai $\rightarrow$ Trọng lượng lồng thép

$$P_{\text{thép}} = 18 \times 11,7 \times 2,98 + 48 \times 1,456 \times 0,617 = 670,7 \text{ (kg)} = 0,67 \text{ (T)}$$

Sử dụng 3 lồng thép nh- vậy cho mỗi một cọc nên tổng khối lượng thép là 3

$$P_{\text{thép}} = 0,67 \times 3 = 2,01 \text{ (T)}$$

Tra sổ tay chọn máy thi công xây dựng, chọn cầu E-2508

I.1.9.5. Chọn ô tô đổ đất (tính cho một ca máy).

- Khối lượng đất cần vận chuyển đi là $34,854 \text{ (m}^3\text{)}$. Chọn xe IFa có ben tự độ có các thông số kỹ thuật nh- sau :

+ Vận tốc trung bình 30 (km/h)

+ Thể tích thùng chứa 6 m³

- Tính năng suất chở của một xe:

Thời gian một chuyến xe đi về (chu kỳ làm việc của một xe)

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

Với t_1 : Thời gian chờ đổ mùn khoan lên xe $t_1 = 10$ phút

t_2 : thời gian đi tới nơi đổ

$$t_2 = \frac{S}{V} = \frac{10 \times 60}{30} = 20 \text{ (phút)} \text{ (Coi khoảng cách vận chuyển là 10 km)}$$

t_3 : Thời gian đổ và quay xe $t_3 = 5$ phút

t_4 : Thời gian quay về $t_4 = t_2 = 20$ phút

Vậy chu kỳ của xe $T = 10 + 20 + 5 + 20 = 55$ (phút)

Nh- thế, trong một ca làm việc một xe chở đ- ợc số chuyến xe là :

$$\frac{T_{ca} \times E}{T} = \frac{8 \times 60 \times 0,85}{55} = 7,42 \text{ (chuyến)}$$

Số chuyến xe cần chở hết đất trong một ca là : $\frac{34,854}{6} = 5,8$ (chuyến)

Vậy để đảm bảo công tác vận chuyển là liên tục thì ta chọn 1 xe IFa.

1.1.9.6. Các máy móc thiết bị khác.

- Xe chở bê tông chuyên dụng : Loại xe Kamaz SB-92B

+ Kích th- ớc xe : $3,5 \times 2,5 \times 7,38$ (m)

+ Trọng l- ợng xe: 21,85 (T)

+ Dung tích đổ : 6 m³

Số xe cung cấp cho một cọc: $\frac{31,068}{6} = 5,178 \rightarrow 6$ chuyến xe

- Máy nén khí: YOKOTA USP 80-1520N; ống hút Ø300 đảm bảo áp lực khí là 0,07 KN/cm².

- Máy cắt thép công suất 4,5 KW: một chiếc

- Máy cắt thép cầm tay (220V - 0,5KW) : 2 chiếc

- Máy kinh vĩ.

- Ống đổ bê tông đ- ờng kính 300mm

- Đèn pha chiếu sáng 3 KW
- Hệ thống cấp n- ốc, máy bơm n- ốc, bể dự trữ 3m³, ống Ø50.
- Máy bơm bê tông loại 11B - 45A

I.1.9.7. Nhân công phục vụ:

- Một ngày thi công 2 cọc

$$V_{\text{bê tông}} = 62,136 \text{ (m}^3\text{)}$$

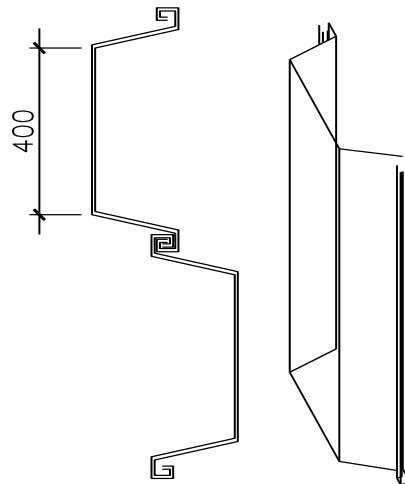
Định mức thi công : 0,88 công/m³

→ Số công = $62,136 \times 0,88 = 54,67$ (công) → Lấy 55 công (27 ng- ời)

I.2. Thi công móng.

I.2.1. Công tác thi công t- ờng cừ chắn đất.

I.2.1.1.Hạ t- ờng cừ



Sử dụng t- ờng cừ Lacsen để chống t- ờng hố đào. Do hố đào có chiều sâu lớn nhất tại đáy hố đào (cốt -5,2m) nên ta sẽ hạ cừ xuống độ sâu 8m . Để giữ ổn định cho t- ờng cừ, ta sử dụng thép hình làm hệ thống chống đỡ ở bên d- ới hoặc dùng hệ thống cọc vít để neo giữ t- ờng cừ sang đất trống xung quanh. Các ph- ơng pháp văng chống này sẽ đ- ợc trình bày cụ thể ở phần sau .

T- ờng cừ đ- ợc hạ xuống độ sâu 8m với sơ đồ lớp địa chất t- ơng ứng là :

7m đầu là lớp sét dẻo mềm có $\phi = 13^\circ$; $c = 2,4 \text{ T/m}^2$; $\gamma = 1,88 \text{ T/m}^3$.

Từ 7m ÷ 8m là sét pha dẻo mềm có $\phi = 19^\circ$; $c = 5 \text{ T/m}^2$; $\gamma = 1,81 \text{ T/m}^3$.

Theo tiêu chuẩn 205 - 1998 , xác định sức chịu tải của cọc ván thép :

$$Q_{tc} = m \times (m_R \times q_p \times A_p \times u \times \sum m_f \times f_{si} \times l_i)$$

Trong đó :

q_p và f_s : c- ờng độ chịu tải ở mũi và ma sát bên .

m : Hệ số điều kiện làm việc trong đất ($m = 1$)

m_R và m_f : Hệ số điều kiện của đất ở d- ới mũi và mặt bên khi có kể đến ph- ơng pháp hạ t- ờng cừ đến sức chống tính toán của đất .

T- ờng cừ có chiều rộng mặt bên 0,4m dày 0,005m

$$\rightarrow A_p = 0,4 \times 0,005 = 0,002 \text{ (m}^2 \text{) .}$$

$$u = 2 \times (0,4 + 0,005) = 0,81 \text{ (m) .}$$

Hạ bằng rung và ép ta có :

$$m_R = 0,7 \text{ (Đối với sét độ sệt bằng 0,5)}$$

$$m_f = 0,9 \text{ (Đối với sét)}$$

- Lớp đất 1 ($l_1 = 7\text{m}$) có $z_1 = 3(\text{m}) \rightarrow$ Độ sệt $B = 0,56 \rightarrow$ Lấy $f_1 = 1,7 \text{ (T/m}^2\text{)}$

- Lớp đất 2 ($l_2 = 1\text{m}$) có $z_2 = 7(\text{m}) \rightarrow$ độ sệt $B = 0,55 \rightarrow$ Lấy $f_2 = 2,2 \text{ (T/m}^2\text{)}$

- q_p ở độ sâu $z = 8(\text{m}) \rightarrow$ Chọn $q_p = 120 \text{ T/m}^2$.

$$\rightarrow Q_{tc} = 1 \times [0,7 \times 120 \times 0,002 + 0,81 \times 0,9 \times (1,7 \times 7 + 2,2 \times 1)] = 10,45 \text{ (T)}$$

Chọn búa rung để hạ t- ờng cừ .

Búa rung phải thỏa mãn các điều kiện sau đây :

- Lực kích thích phải lớn hơn lực cản của đất ở độ sâu hạ t- ờng cừ .

- Phải đảm bảo hạ t- ờng cừ vào đất có hiệu quả .

- Phải đảm bảo tốc độ hạ cừ .

Chọn búa rung của hãng YAMADA KIKAI KOGYO loại CHV8S với các thông số kỹ thuật sau :

Khối l- ợng : 0,47 T.

Chiều cao búa : 1,152m.

Chiều dài : 0,261m.

Chiều rộng : 0,564m.

Mômen lệch tâm max : 250kgcm.

Số vòng quay : 1600 vòng/phút.

Lực rung max : 5,58 T.

Công suất động cơ điện : 8KW.

- Điều kiện lực kích thích lớn hơn lực cản của đất :

$$P_0 = 5,58 \text{ tấn} > \infty \times Q_{tc}.$$

∞ : Hệ số kể đến tính đàn hồi của đất ($\infty = 0,4$).

$$\rightarrow P_0 = 5,58 \text{ T} > 0,4 \times 10,45 = 4180 \text{ (T)}.$$

- Điều kiện hạ t-ờng cừ vào đất có hiệu quả : Biên độ dao động của búa phải lớn hơn biên độ dao động thích hợp A .

$$A_{búa} = 17 \text{ mm} > A_0 = 10 \div 12 \text{ mm}.$$

- Điều kiện đảm bảo tốc độ hạ cọc ván :

$$9,81 \times Q_0 \geq p_0 \times F$$

Với Q_0 là trọng l-ợng cọc, búa chấn động. Ván cừ Lacsen có trọng l-ợng 100 kg/m $\rightarrow Q_0 = 470 + 100 \times 8 = 1270 \text{ (kg)}$.

F : Diện tích tiết diện của cọc ván 127,6 cm

p_0 : áp lực cần thiết tác dụng lên cọc $p_0 = 20 \text{ N/cm}^2$.

$$\rightarrow 9,81 \times 1270 = 12458,7 > 20 \times 127,6 = 2552 \text{ (N)}.$$

Vậy chọn búa rung thoả mãn điều kiện .

Ngoài ra còn sử dụng thêm cần trục tự hành bánh lốp của hãng KATO KN-200EV để nâng hạ cừ, lắp định vị cừ vào thành hố đào .

1.2.1.2. Tính toán hệ thống chống giữ cho tường cừ.**a). Tính toán tải trọng tác dụng lên ván cừ.**

Tường cừ chắn đất chịu tác dụng của áp lực chủ động của đất và chịu tải trọng của các phương tiện thi công di chuyển đi lại trên mặt đất. Tải trọng của các phương tiện thi công lấy gần đúng là $q = 1 \text{ T/m}^2$.

áp lực chủ động của đất : $p_c = \gamma \times \lambda_c \times h - \xi_c \times c$

Với $\gamma = \gamma_1 = 1,88 \text{ T/m}^3$; $c = c_1 = 2,4 \text{ T/m}^2$.

λ_c : Hệ số áp lực chủ động , $\lambda_c = \text{tg}^2(45^\circ - \varphi_1/2)$.

$\varphi_1 = 13^\circ \rightarrow \lambda_c = \text{tg}^2(45^\circ - 13^\circ/2) = 0,633$.

ξ_c : Hệ số giảm áp lực chủ động đối với đất dính .

$\xi_c = 2\text{tg}(45^\circ - \varphi_1/2) = 2 \times 0,795 = 1,59$

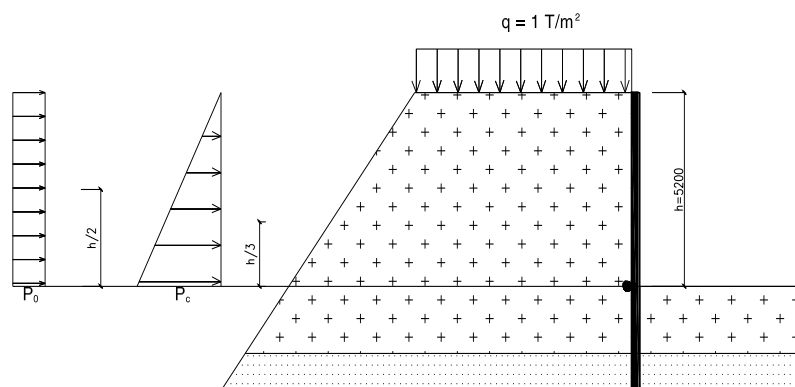
$\rightarrow p_c = 1,88 \times 0,633 \times 5,2 - 1,59 \times 2,4 = 2,372 \text{ (T/m}^2\text{)}$

Tải trọng do người và phương tiện thi công di chuyển bên trên được tính với

$p_0 = q \times \lambda_c = 1 \times 0,633 = 0,633 \text{ (T/m}^2\text{)}$.

Vậy áp lực tác động lên đỉnh hệ thống neo chống là :

$$\Sigma M_0 = 0 \rightarrow p_l = \frac{0,5 \times 2,372 \times 5,2 \times 1/3}{5,2} + \frac{0,633 \times 5,2 \times 2,6}{5,2} = 1,95 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

***b) Tính thép neo giữ:***

Với địa bàn thi công rộng rãi, ta có thể dùng hệ thống neo giữ bằng các cọc vít, neo ra bên ngoài mặt trợt của hố đào. Sơ đồ bố trí hệ thống cọc vít như sau :

Hố đào sâu 5,2 m, vậy để đảm bảo an toàn ta bố trí hệ thống các cọc vít neo đó cách mép hố đào ra hai bên khoảng 6m. Bố trí khoảng cách giữa các cọc vít là 4m, mà ta có tải trọng áp lực đất tác động lên hệ thống chống giữ là 1,95 T/m . Vậy tải trọng mà mỗi cọc vít phải chịu là :

$$T = 1,95 \times 4 = 7,8(T)$$

Cọc vít sử dụng là loại cọc xoắn có đường kính mũi xoắn là 30cm, dùng các đốt cọc có chiều dài 1m; 2m hoặc 1,5m để xoắn ép cọc xuống dưới cốt 0.00 khoảng 3 đến 4m .

Với sơ đồ bố trí cọc vít như trên ta tính ngay được lực dọc trong mỗi thanh căng là :

$$2 \times N \times \cos \alpha = 7,8(T)$$

Góc α có : $\operatorname{tg} \alpha = \frac{2}{6} = 0,333$. Vậy $\cos \alpha = 0,95$.

$$\Rightarrow N = \frac{7,8}{2 \times 0,95} = 4,1(T)$$

Dùng thép A_{II} làm thanh căng $\rightarrow$ Tiết diện của mỗi thanh căng là :

$$A_s = \frac{N}{R_s} = \frac{4100}{2800} = 1,46(cm^2)$$

Vậy dùng thép $\varnothing 14$ để làm dây căng .

c) *Tính toán các s-ờn đỡ:*

Sau khi hạ xong tầng cừ xuống cao trình thiết kế, tại khu vực gần với tầng cừ ta đào thủ công xuống sâu khoảng 0,5m . Sau đó hàn các s-ờn thép hình L vào thân cừ Lacsen. Các s-ờn thép này sẽ làm gối đỡ cho một thanh thép hình chữ I khác để làm nẹp đỡ lòng tầng cừ . Dùng thép $\varnothing 14$ quấn vòng qua thân thép hình I và giằng neo vào các cọc neo ở bên ngoài . Dùng các tăng đỡ để căng thép giằng .

Thép hình chữ L được tính như dầm công xôn chịu mômen và lực cắt với tải trọng bản thân của thép hình I_{20} . Thép I_{20} có diện tích $26,8 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow q^{tt} = \gamma \times A = 7,85 \times 26,8 = 0,021(T / m)$$

Chọn s-ờn đỡ là thép L220×220×14 có chiều dài mỗi miếng 10 cm .

Tính đường hàn liên kết :

$$M = P \times d = 0,021 \times 4 \times 0,1 = 0,0084 \text{ Tm.}$$

$$Q = P = 0,021 \times 4 = 0,084 \text{ (T)}.$$

Tính toán theo $(\beta \times R_g)_{\min} = \beta_h \times R_{gh} = 1260 \text{ kg/cm}^2$, với $l_h = 10 - 1 = 9 \text{ (cm)}$

$$\tau_{1M} = M / W_{gh} = 6 \times M / 2 \times \beta_h \times h_h \times l_{h2} = \frac{6 \times 840}{2 \times 0,7 \times 1,2 \times 9 \times 9} = 37,03 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$$

$$\tau_{1Q} = Q / A_{gh} = Q / 2 \times \beta_h \times h_h \times l_h = \frac{84}{2 \times 0,7 \times 1,2 \times 9} = 5,6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$$

$$\tau_{td} = \sqrt{\tau_{1M}^2 + \tau_{1Q}^2} = \sqrt{37,03 \times 37,03 + 5,6 \times 5,6} = 37,45 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < R_{gh} = 1800 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

-> Vậy s- ờn đỡ đủ chịu lực .

1.2.2. Công tác thi công đất.

1.2.2.1. Chọn ph- ơng án thi công đất.

a) Ph- ơng án 1.

Thi công cọc khoan nhồi tr- ớc, sau đó đào đất làm móng cho công trình. Lúc này cọc nhồi đã có nên ta phải kết hợp cả đào đất bằng máy và đào bằng thủ công.

Đào đất bằng máy đến cốt đáy giằng móng.

Từ cao trình đáy giằng đến đáy đài tiếp tục đào bằng thủ công.

Khi tiến hành thi công theo ph- ơng án này, việc vận chuyển đất và quá trình thi công cọc cũng đ- ợc thuận tiện hơn. Đồng thời công tác thoát n- ớc thải, n- ớc m- a cũng dễ dàng, việc di chuyển thiết bị thi công cọc thuận tiện, nh- vậy năng suất khoan lõi và đổ bê tông cọc nhồi cao.

b) Ph- ơng án 2.

Đào trên toàn bộ mặt bằng móng đến cao trình đáy đài, sau đó thi công khoan, đổ bê tông cọc nhồi và cuối cùng thi công móng công trình.

- *Ưu điểm:*

+ Đất đ- ợc đào tr- ớc khi thi công cọc, cơ giới hóa đ- ợc phần lớn công việc đào đất nên tốc độ đào đ- ợc nâng cao. Thời gian đào giảm.

+ Khi đổ bê tông cọc dễ khống chế đ- ợc cao trình đổ bê tông, dễ kiểm tra chất l- ợng bê tông đầu cọc.

+ Khi thi công đài, giằng móng thì mặt bằng thi công t- ơng đối rộng rãi.

- *Nh- ợc điểm:*

+ Quá trình thi công cọc nhồi gặp nhiều khó khăn về di chuyển thiết bị thi công, phải làm đ- ờng tạm cho máy thi công lên xuống.

+ Đòi hỏi phải có hệ thống thoát n- ớc đầy đủ, thoát n- ớc nhanh nên chi phí tăng.

+ Khối lượng đào đắp lớn, chi phí cho công tác đào đắp tăng lên rất nhiều.

Với những đặc điểm trên, ta lựa chọn phương án 1 để tiến hành thi công đào đất cho công trình. Hồ đào sẽ có độ sâu 4,7m và có kích thước bằng kích thước mở rộng của khu vực cừ thép: 26m × 50m. Dùng máy đào đến cốt giằng - 4,7m. Sau đó đào các đài móng bằng thủ công.

→ Khối lượng đất đào bằng máy là:

$$V_{\text{máy}} = 4,7 \times 26 \times 50 = 5405 \text{ (m}^3\text{)}$$

Khối lượng đất đào thủ công còn lại tính gần đúng khoảng 34 đài móng với chiều sâu hố đào thủ công là 0,5(m)

+ Khi thi công móng, chiều rộng đáy hố móng được xác định như sau:

$$\text{Bề rộng} = \text{Bề rộng đài} + 20\text{cm} + 2e$$

Trong đó: e - Khoảng l-u không, e phụ thuộc vào cấp công trình, chiều sâu của hố móng, khoảng l-u không yêu cầu với các móng từ 0,3m- 0,5 m

Với cụ thể thi công công trình này, ta mở rộng đáy hố móng về mỗi bên là 50 cm

Lớp bê tông gạch vỡ trải rộng hơn đáy đài 10 cm về mỗi bên.

+ Khối lượng đất đào :

$$V = \frac{1}{6} \cdot [a \cdot b + (c + a)(d + b) + d \cdot c]$$

Trong đó: - H: chiều cao hố đào, H = 0.5 m

- a,b: kích thước đáy hố đào, a = 3,2 m

b = 6,2 m

- c,d: kích thước miệng hố đào, c = 4,4 m

d = 7,4 m

$$V_{\text{đài}} = \frac{0,5}{6} \times [3,2 \times 6,2 + 4,4 \times 7,4 + ((3,2 + 4,4) \times (6,2 + 7,4))]$$

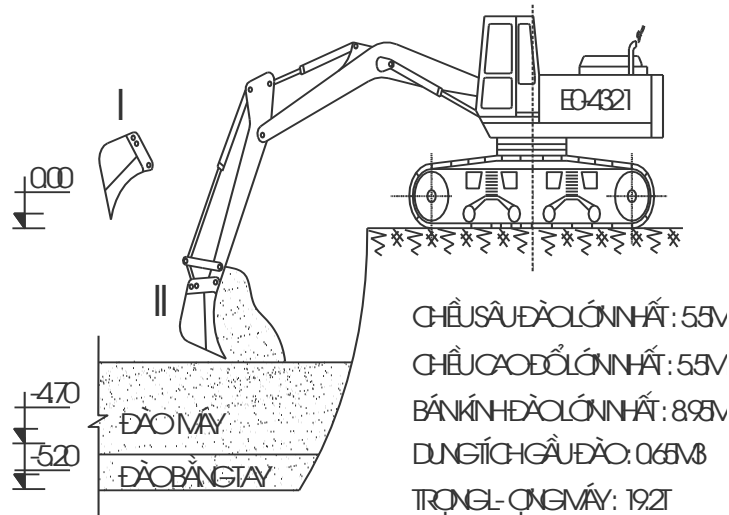
$$= 0,083 \times [19,84 + 32,56 + 103,36] = 12,93 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\rightarrow V_{\text{thủ công}} = 34 \times 12,93 = 439,62 \text{ (m}^3\text{)}$$

1.2.2.2. Chọn máy thi công.

a) Chọn máy đào.

Căn cứ vào khối lượng đào đất bằng máy của công trình và căn cứ vào độ sâu hố đào (4,7m < 5,5m - thuộc loại hố đào nông), tiến độ thi công công trình ta chọn máy đào đất là máy xúc 1 gầu nghịch (dẫn động thủy lực) mã hiệu E0 - 4321 với các thông số kỹ thuật sau :



- Dung tích gàu đào $q = 0,65 \text{ m}^3$
- Bán kính đào lớn nhất $R_{\max} = 8,95\text{m}$
- Chiều cao đổ max $h = 5,5\text{m}$
- Chiều sâu đào max $H = 5,5\text{m}$
- Trọng lượng máy $G_{\text{máy}} = 19,2 \text{ T}$
- Thời gian thực hiện 1 chu kỳ:

$$t_{\text{ck}} = 16\text{s}$$

- Kích thước máy:

Khoảng cách từ đuôi máy đến trục quay = 2,6m

Chiều rộng thân máy 3 m

Chiều cao thân máy 4,2 m

- Tính năng suất của máy đào:

Năng suất thực tế của máy trong một ca :

$$N^{tt} = \frac{3600}{T_{\text{ck}}} \times q \times k_d \times z \times k_{tg}$$

Với k_d : Hệ số đầy gàu $k_d = 1$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $k_{tg} = 0,85$

z : số giờ làm việc trong một ca $z = 8\text{h}$

q : dung tích gàu $q = 0,65 \text{ m}^3$

T_{ck} : Thời gian thực hiện một chu kỳ

$$T_{\text{ck}} = t_{\text{ck}} \times k_{\text{vt}} \times k_{\text{quay}}$$

k_{vt} : Hệ số phụ thuộc điều kiện đổ máy xúc $k_{vt} = 1,1$ (khu đổ đất lên thùng xe)

k_{quay} : Hệ số phụ thuộc góc quay $k_{quay} = 1,2$

$$\rightarrow T_{ck} = 16 \times 1,1 \times 1,2 = 21,12 \text{ (s)}$$

$$\text{Vậy : } N^{tt} = \frac{3600}{21,12} \times 0,65 \times 1 \times 8 \times 0,85 = 753,409 (m^3 / ca)$$

Mà khối l- ượng đất cần đào là: $V_{đào} = 5405 \text{ (m}^3\text{)}$

$$\rightarrow \text{Số ca máy là } n_{ca} = \frac{V_{ca}}{N^{tt}} = \frac{5405}{753,409} = 7,2(ca)$$

Vậy số ca máy là 8 ca.

b) Chọn ô tô chuyển đất.

Khối l- ượng đất cần vận chuyển trong một ca máy là $753,409 \text{ m}^3$. Chọn loại xe IFa có ben tự đổ nh- ã nói ở trên.

$$\text{Vậy tổng số chuyến xe phục vụ trong một ca : } \frac{753,409}{6} = 125,568 \text{ (chuyến xe)}$$

Thời gian đợi của ô tô để máy đào đất đổ đầy thùng xe :

$$t_{chờ} = \frac{6 \times 8}{753,409} = 0,064 \text{ (giờ)} = 3,84 \text{ phút}$$

Thời gian đi tới nơi đổ và quay về là 45 phút.

$$\text{Vậy số xe cần thiết là } n = \frac{45}{3,84} = 12 \text{ (xe)}$$

Số chuyến xe cần thiết trong một ca là

$$n_1 = \frac{125,568}{12} = 10,464 = 10 \text{ (chuyến)}$$

Tuy nhiên nh- vậy số thời gian xe phải chạy (nếu tính 1 ngày 1 ca) là:

$$10 \times 50 = 500 \text{ (phút)} = 8,3 \text{ giờ.}$$

Nếu không muốn xe phải đi nhiều có thể tăng số l- ượng xe lên.

$$\text{Một ca, một xe chạy đ- ọc : } \frac{8 \times 0,85 \times 60}{50} = 8,16 \text{ (chuyến)}$$

$$\rightarrow \text{Cần thiết có : } \frac{125,568}{8,16} = 15,4 = 15(xe)$$

1.2.2.3. Tính số công đào đất.

$$V_{\text{đào thủ công}} = 439,62 \text{ (m}^3\text{)}$$

Định mức tra với đất cấp I là 0,355 m³

$$\rightarrow \text{Số công đào đất là } 439,62 \times 0,355 = 156,1 \text{ (công)}$$

Ấn định thời gian đào móng thủ công là 3 ngày.2 ca 1 ngày

$$\text{Vậy số ng-ời trong một tổ đội : } \frac{156,1}{3.2} = 27 \text{ (ng-ời)}$$

-> Lấy 27 ng-ời

1.2.3. Thi công đài cọc và giằng móng.

1.2.3.1. Chọn phương pháp xử lý bê tông đầu cọc.

a) Ph- ơng pháp sử dụng máy phá.

Dùng máy phá hay choòng đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông chất l- ợng kém và để lộ ra cốt thép. Ph- ơng pháp này dễ gây nứt đầu cọc, ảnh h- ưởng đến cốt thép trong cọc và sự làm việc của cọc.

b) Ph- ơng pháp giảm lực dích.

Quấn một lớp màng mỏng nilông vào đoạn phía trên cọc hay cố định ống nhựa và khung chờ sau khi đổ bê tông và đào đất xong dùng khoan hay các thiết bị cắt khoan lỗ ở mé ngoài phía trên cao độ thiết kế. Khi đó, khối bê tông sẽ rời khỏi cốt thép (do lực dích giữa bê tông và cốt thép đã bị làm giảm).

c) Ph- ơng pháp chân không.

Đào đất tới cao độ thiết kế (vị trí cọc ngàm vào đài), vì trong khi đổ bê tông cọc ta đã sử dụng bơm chân không làm giảm chất l- ợng và biến chất lớp bê tông trong khu vực cần đập vỡ → thi công dễ dàng.

Lựa chọn ph- ơng pháp thứ hai vì đây là ph- ơng pháp khá tiện lợi, tận dụng đ- ợc các thiết bị sẵn có trên công tr- ờng và cũng đảm bảo đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật.

***) Tính toán.**

Cao độ phá đầu cọc là +1(m). Tổng số l- ợng cọc là 34 cọc có đ- ờng kính 1(m), 34 cọc đ- ờng kính 0,8 m

$$\rightarrow V_{\text{bê tông phá}}^1 = n \times H \times \frac{\pi \times D^2}{4} = 34 \times 1 \times \frac{3,14 \times 1^2}{4} = 26,69 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\rightarrow V^2_{\text{bê tông phá}} = n \times H \times \frac{\pi \times D^2}{4} = 34 \times 1 \times \frac{3,14 \times 0,8^2}{4} = 21,352(m^3)$$

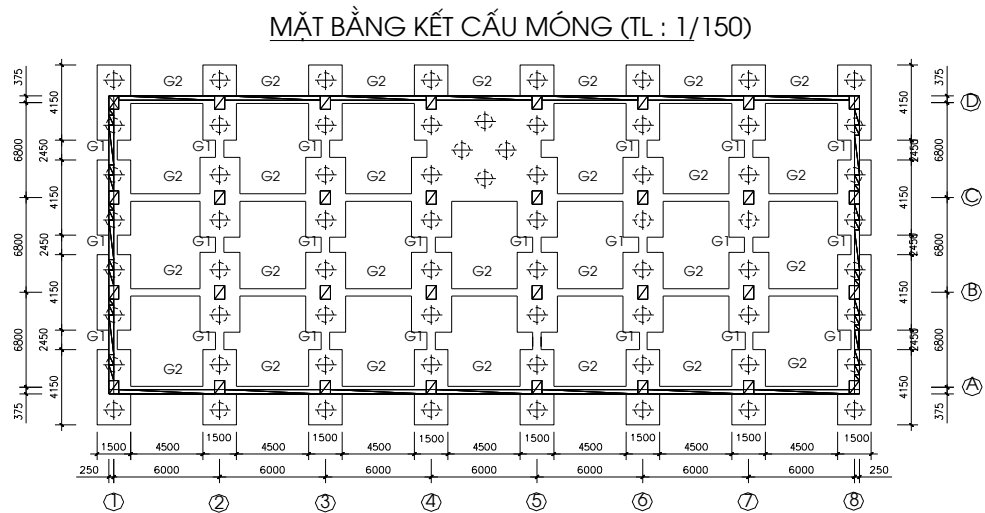
→ Tổng số khối l- ợng bê tông phá đầu cọc = 48,042

Định mức nhân công phá đầu cọc : 0,25/1 m³.

Vậy số công cần thiết là $48,042 \times 0,25 = 12,01$ (công)

Do đội phá đầu cọc cùng thi công với đội đào thủ công → Thời gian thi công phá đầu cọc là 1 ngày, 1 ca 1 ngày → Số công nhân một đội là : $\frac{12,01}{1} = 12$ (ng- ời)

I.2.3.2. Thi công bê tông lót :



- Bê tông lót có tác dụng làm phẳng đáy đài, tạo điều kiện thuận lợi cho thi công, không tốn ván khuôn đáy, đồng thời có thể điều chỉnh đ- ợc cao trình đáy đài theo thiết kế.

- Yêu cầu đối với bê tông lót : Bê tông gạch vỡ mác 75 dày 100 mm.

- Khối l- ợng bê tông lót :

+ Đài loại 1 tính gần đúng gồm 16 đài với kích th- ớc bê tông lót: 0,1 × 2,2 × 5,2 (m)

$$\rightarrow V_1 = 0,1 \times 2,2 \times 5,2 \times 16 = 18,304 (m^3)$$

+ Đài loại 2 kích th- ớc bê tông lót 0,1 × 1,7 × 4,35 (18 đài)

$$\rightarrow V_2 = 18 \times 0,1 \times 1,7 \times 4,35 = 13,311 (m^3)$$

+ Giăng loại 1 gồm 16 cái kích th- ớc bê tông lót 0,1 × 1 × 2,45 (m)

$$\rightarrow V_3 = 0,1 \times 1 \times 2,45 \times 16 = 3,92 (m^3)$$

+ Giường loại 2 gồm 18 cái, kích thước $0,1 \times 1 \times 5,1$

$$\rightarrow V_4 = 0,1 \times 1 \times 5,1 \times 18 = 9,18 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Giường loại 3 gồm 9 cái kích thước bê tông lót $0,1 \times 1 \times 4,6$ (m)

$$\rightarrow V_5 = 0,1 \times 1 \times 4,6 \times 9 = 4,14 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Giường loại 4 gồm 6 cái, kích thước $0,1 \times 1 \times 1,6$

$$\rightarrow V_6 = 0,1 \times 1 \times 1,6 \times 6 = 0,96 \text{ (m}^3\text{)}$$

Vậy tổng khối lượng bê tông lót là:

$$\sum V_{\text{bê tông}} = 18,304 + 13,311 + 3,92 + 9,18 + 4,14 + 0,96 = 49,815 \text{ (m}^3\text{)}$$

Định mức nhân công cho công tác đổ bê tông bằng xe cải tiến không có ống đổ bê tông : 1,18 công/m³ bê tông.

$$\rightarrow \text{Số công cần thiết} = 1,18 \times 49,815 = 58,78 \text{ (công)}$$

Thời gian thi công tiến hành 3 ngày ,2 ca 1 ngày

$$\rightarrow \text{Số nhân công cho một tổ đội là: } \frac{58,78}{3,2} \approx 10 \text{ (ng-ời)}$$

1.2.3.3. Công tác cốt thép móng.

- Cốt thép được đánh sạch gỉ, gia công theo thiết kế. Mỗi loại được sắp xếp riêng và có gắn các mẫu gỗ đánh dấu số hiệu loại thép, sau đó được lắp dựng thành khung hay lồng thép tùy theo yêu cầu thiết kế.

- Tính toán với hàm lượng cốt thép trung bình $\mu = 1\%$

+ Lượng cốt thép cho đài loại 1 (số lượng 16 đài với kích thước $1,5 \times 2 \times 5$ m)

$$\rightarrow G_1 = 16 \times 0,01 \times 7,85 \times 1,5 \times 2 \times 5 = 18,84 \text{ (T)}$$

+ Lượng cốt thép cho đài loại 2 (18 cái kích thước $1,5 \times 1,5 \times 4,15$ m)

$$\rightarrow G_2 = 18 \times 0,01 \times 7,85 \times 1,5 \times 1,5 \times 4,15 = 13,194 \text{ (T)}$$

+ Lượng cốt thép cho giằng móng loại 1:

(16 cái với kích thước $0,5 \times 1 \times 2,45$ m)

$$\rightarrow G_3 = 16 \times 0,01 \times 7,85 \times 0,5 \times 1 \times 2,45 = 1,539 \text{ (T)}$$

+ Lượng cốt thép cho giằng móng loại 2:

(18 cái với kích thước $0,5 \times 1 \times 5,1$ m)

$$\rightarrow G_4 = 18 \times 0,01 \times 7,85 \times 0,5 \times 1 \times 5,1 = 3,603 \text{ (T)}$$

+ L- ợng cốt thép cho giằng móng loại 3:

(9 cái với kích th- ớc $0,5 \times 1 \times 4,6$ m)

$$\rightarrow G_5 = 9 \times 0,01 \times 7,85 \times 0,5 \times 1 \times 4,6 = 1,625 \text{ (T)}$$

+ L- ợng cốt thép cho giằng móng loại 4:

(6 cái với kích th- ớc $0,5 \times 1 \times 1,6$ m)

$$\rightarrow G_4 = 6 \times 0,01 \times 7,85 \times 0,5 \times 1 \times 1,6 = 0,377 \text{ (T)}$$

→ Tổng khối l- ợng thép thi công móng là:

$$G_{\text{thép}} = 18,84 + 13,194 + 1,539 + 3,603 + 1,625 + 0,377 = 39,178 \text{ (T)}$$

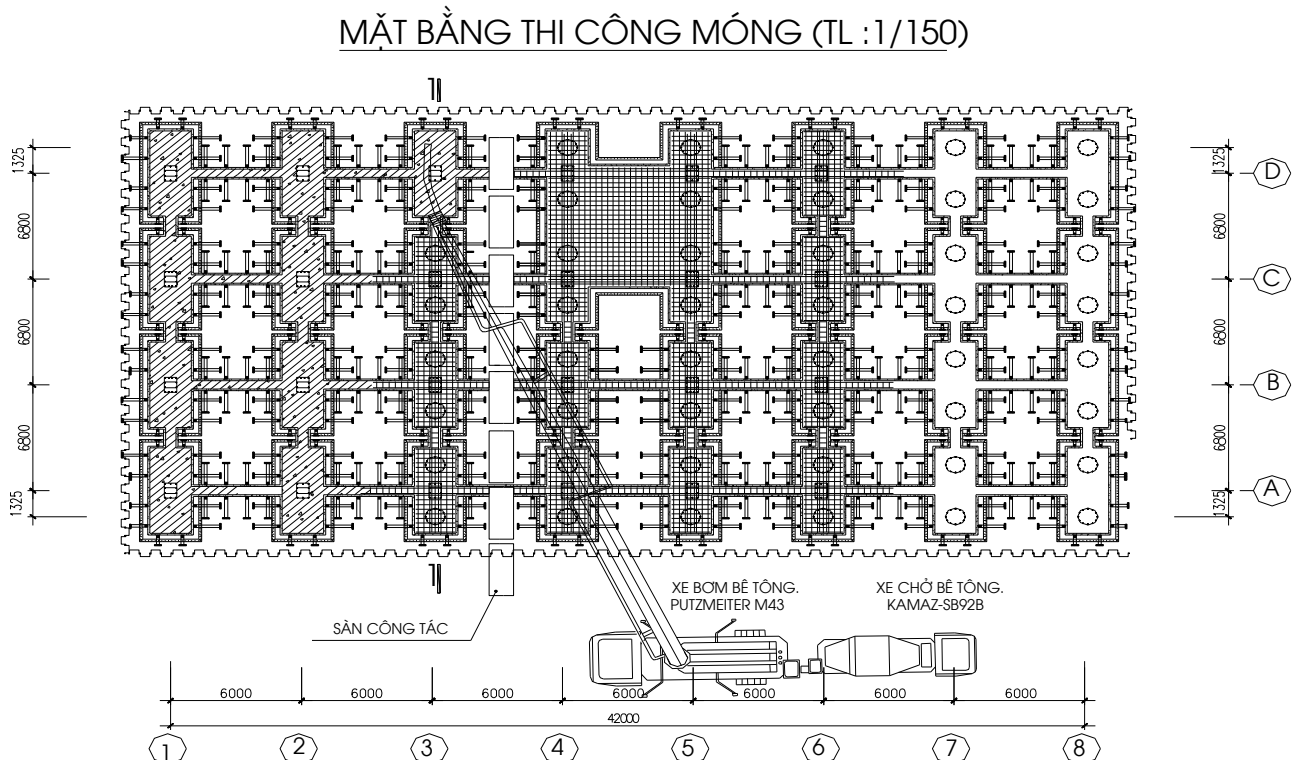
Tra định mức cho công tác cốt thép móng 11,32 công

$$\rightarrow \text{Số công cần thiết là } 39,178 \times 11,32 = 443,49 \text{ (công)}$$

Thời gian thi công tiến hành 13 ngày ,1ca 1 ngày

$$\rightarrow \text{số công nhân một tổ đội là: } \frac{443,49}{13} = 34,2 \rightarrow \text{chọn 35 (ng- ời)}$$

1.2.3.4. Công tác ván khuôn móng.



Sau khi lắp đặt xong cốt thép móng ta tiến hành lắp dựng ván khuôn móng và giằng móng. Ván khuôn móng và giằng móng dùng ván khuôn thép định hình đang đ- ợc sử dụng rộng rãi trên thị tr- ờng. Tổ hợp các tấm ván khuôn thép theo

các kích cỡ phù hợp ta đ- ợc ván khuôn móng và giằng móng, các tấm ván khuôn đ- ợc liên kết với nhau bằng chốt không gian. Dùng các thanh chống xiên chống tựa lên mái dốc của hố móng và các thanh nẹp đứng của ván khuôn.

- Ván khuôn móng phải đảm bảo độ chính xác theo kích cỡ của đài, giằng, phải đảm bảo độ phẳng và độ kín khít.

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành đài móng : Ván khuôn móng sử dụng ván khuôn định hình bằng thép, gông ngang Nittetsu.

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm⁴)	Mômen kháng uốn (cm³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
250	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150 × 150	1800
	150 × 150	1500
	100 × 150	1200
	100 × 150	900
	100 × 150	750
	100 × 150	600
Tấm khuôn	100 × 100	1800
	100 × 100	1500

góc	100 × 100	1200
ngoài	100 × 100	900
	100 × 100	750
	100 × 100	600

Đài móng kích thước 1,5 × 2 × 5 (m). Các tải trọng tác dụng lên ván khuôn.

- Áp lực ngang do vữa bê tông chèn kín kết:

$$p_1^{u/c} = \gamma \times H = 2,5 \times 1,5 = 3,75 \text{ (T/m}^2\text{)} = 3750 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\rightarrow P_1^u = n \times p_1^{u/c} = 1,1 \times 3750 = 4125 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do đổ bê tông : đổ bằng máy bơm

$$p_{02} = p_2^{u/c} = 600 \text{ kg/m}^2$$

$$\rightarrow p_2^u = n \times p_2^{u/c} = 1,3 \times 600 = 780 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

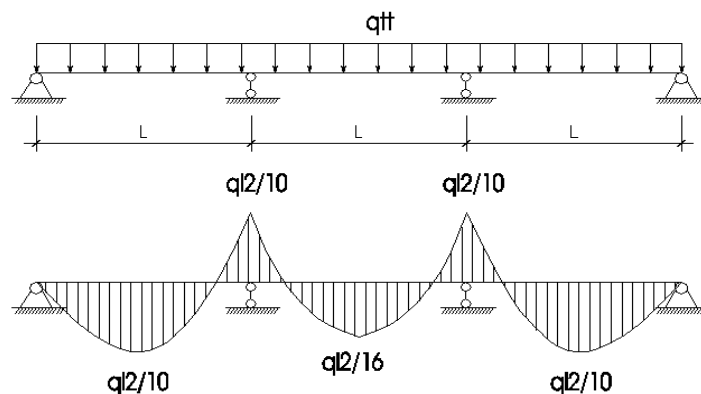
- Tải trọng do đầm bê tông $p_3^{u/c} = 200 \text{ kg/m}^2$

$$\rightarrow p_3^u = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

→ Tổng áp lực ngang tác dụng lên ván khuôn:

$$q^{u/c} = 3750 + 600 + 200 = 4550 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$q^u = 4125 + 780 + 260 = 5165 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$



Ván khuôn được tính toán như dầm liên tục tựa trên các gối là các gông ngang, một cách gần đúng ta coi áp lực bê tông phân bố đều và có giá trị max là 5165 kg/m². Khoảng cách giữa các nẹp ngang được xác định từ điều kiện cường độ và biến dạng của ván khuôn. Dầm ván khuôn có kích thước 1800 × 300 × 55

Tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là: $g^{u/c} = 4550 \times 0,3 = 1365 \text{ (kg/m)}$

$$g^u = 5165 \times 0,3 = 1549,5 \text{ (kg/m)}$$

➤ Tính khoảng cách giữa các gông ngang:

❖ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

M: mômen uốn lớn nhất trong dầm : $ql_2/10$

W: mômen chống uốn của ván khuôn $W = 6,55 \text{ cm}^3$

J: mômen quán tính của ván khuôn: $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{g^{tt} \times l^2}{10 \times w} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \times w \times [\sigma]}{g^{tt}}}$$

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \times 6,55 \times 2100}{15,495}} = 94(\text{cm})$$

- Theo điều kiện biến dạng

$$\text{Độ võng : } f = \frac{g^{t/c} l^4}{128 EJ} \leq [f] = \frac{1}{400}$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 EJ}{400 g^{t/c}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 28,46 \times 2,1 \times 10^6}{400 \times 13,65}} = 112(\text{cm})$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các gông ngang là 80 cm.

➤ Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành giằng móng.

Giằng móng có kích thước $0,5 \times 1\text{m}$. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành giằng móng được xác định tương tự:

- Áp lực do vữa bê tông:

$$p_1^{tc} = \gamma \times h = 2500 \times 1 = 2500(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$\Rightarrow p_1^{tc} = n \times p_1^{tc} = 1,1 \times 2500 = 2750(\text{kg} / \text{m}^2)$$

- Tải trọng do đầm bê tông gây ra $p_2^{tc} = 200 (\text{kg} / \text{m}^2)$

$$\Rightarrow p_2^{tc} = n \times p_2^{tc} = 1,3 \times 200 = 260(\text{kg} / \text{m}^2)$$

- Tải trọng do bơm bê tông gây ra $p_3^{tc} = 600 (\text{kg} / \text{m}^2)$

$$\Rightarrow p_3^{tc} = n \times p_3^{tc} = 1,3 \times 600 = 780(\text{kg} / \text{m}^2)$$

Vậy:

$$\sum p^{t/c} = 2500 + 200 + 600 = 3300 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \sum p^{tc} = 2750 + 260 + 780 = 3790 \text{ (kg / m}^2\text{)}$$

Dùng ván khuôn có bề rộng $b = 0,25\text{m} \rightarrow$ tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$p^{tt} = 3790 \times 0,25 = 947,5 \text{ (kg / m)}$$

$$p^{tc} = 3300 \times 0,25 = 825 \text{ (kg / m)}$$

- Theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \times w \times [J]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 4,57 \times 2.100}{9,475}} = 100,64 \text{ (cm)}$$

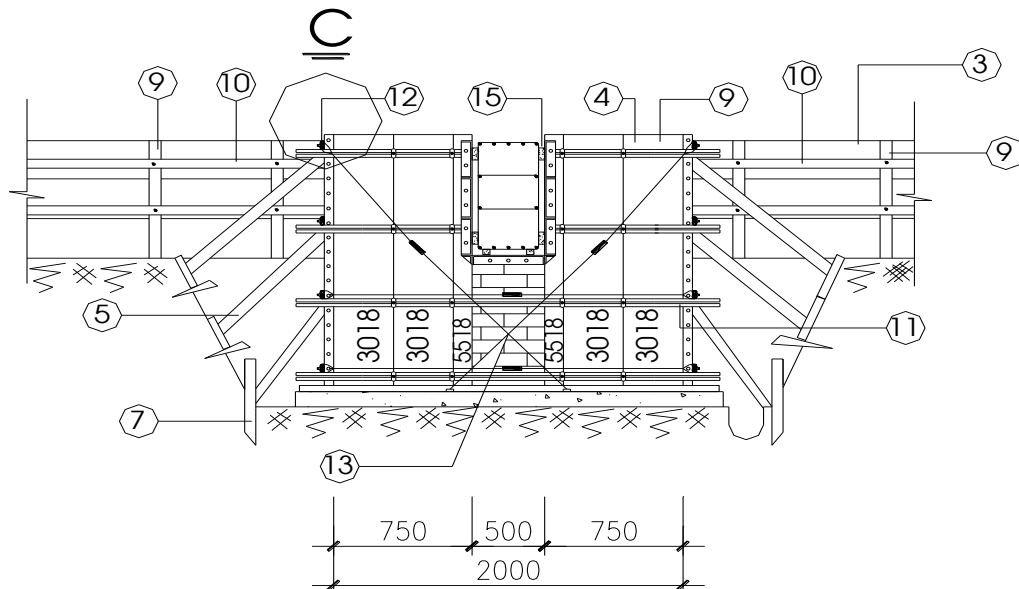
- Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{g^{t/c} \times l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{1}{400}$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400q^{t/c}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 22,58}{400 \times 8,25}} = 122 \text{ (cm)}$$

Vậy cũng chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là 80 cm.

I.2.3.5. Công tác đổ bê tông đài giằng.



Do việc thực hiện tổ chức trạm trộn bê tông khi công trình đang thi công là khó khăn và gây cản trở cho sự di chuyển của các thiết bị trên công tr- ờng, hơn nữa, đài móng và giằng móng đòi hỏi một l- ượng bê tông khá lớn đồng thời chất l- ượng

phải đảm bảo nên ta chọn ph- ơng án mua bê tông th- ơng phẩm và đổ bê tông bằng máy bơm.

d) Tính khối l- ợng bê tông:

- Đài loại 1 : Số l- ợng 16 cái kích th- ớc $1,5 \times 2 \times 5$ (m)

$$\Rightarrow V_1 = 16 \times 1,5 \times 2 \times 5 = 240(m^3)$$

- Đài loại 2: Số l- ợng 18 cái kích th- ớc $1,5 \times 1,5 \times 4,15$ (m)

$$\Rightarrow V_2 = 18 \times 1,5 \times 1,5 \times 4,15 = 168,075(m^3)$$

- Giăng loại 1: (16 cái với kích th- ớc $0,5 \times 1 \times 2,45$ m)

$$\Rightarrow V_3 = 16 \times 0,5 \times 1 \times 2,45 = 19,6(m^3)$$

- Giăng loại 2: Số l- ợng 18 cái với kích th- ớc $0,5 \times 1 \times 5,1$ m

$$\Rightarrow V_4 = 18 \times 0,5 \times 1 \times 5,1 = 45,9(m^3)$$

- Giăng loại 3: (9 cái với kích th- ớc $0,5 \times 1 \times 4,6$ m)

$$\Rightarrow V_5 = 9 \times 0,5 \times 1 \times 4,6 = 20,7(m^3)$$

- Giăng loại 4: Số l- ợng 6 cái với kích th- ớc $0,5 \times 1 \times 1,6$ m

$$\Rightarrow V_6 = 6 \times 0,5 \times 1 \times 1,6 = 4,8(m^3)$$

Vậy tổng khối l- ợng bê tông:

$$\begin{aligned} V_{\text{bê tông}} &= V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6 \\ &= 240 + 168,075 + 19,6 + 45,9 + 20,7 + 4,8 = 499,075 (m^3) \end{aligned}$$

- Chọn loại máy bơm :

Loại bơm Putzmuter M43 với các thông số:

Năng suất kỹ thuật $90 m^3/h$

Năng suất thực tế $30 m^3/h$

Kích th- ớc chất độn $D_{\max} = 100 \text{ mm}$

Đ- ờng kính ống $D = 283 \text{ mm}$

Chiều dài xi lanh 1.400 mm ; đ- ờng kính xi lanh 200 mm

→ Năng suất 1 ca là: $k_{tg} \times 30 \times z = 0,7 \times 30 \times 8 = 168 (m^3/ca)$

I.2.3.6. Biện pháp đổ, đầm và bảo dưỡng bê tông móng.

- Bê tông thương phẩm được chuyển đến bằng ô tô chuyên dụng, thông qua máng dẫn, bê tông được đưa vào thùng chứa rồi được bơm lên theo ống bơm và trút ra tại vị trí cần đổ bê tông.
- Khi bê tông đạt được chiều dày khoảng 30 cm thì tiến hành đầm bằng đầm dùi để tăng độ đặc chắc cho bê tông.
- Bê tông sau khi đổ từ 4 đến 7 giờ cần được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu tiên thì cứ sau 2 giờ tưới nước một lần. Các ngày sau đó thì cứ 3 đến 10 giờ tưới nước một lần tùy điều kiện thời tiết.
- Cần phải che chắn sao cho bê tông móng không chịu ảnh hưởng của thời tiết. Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông móng ít nhất là 7 ngày.

I.2.3.7. Công tác tháo ván khuôn giằng, đài.

- Ván khuôn đài giằng là các ván khuôn thành (ván khuôn không chịu lực). Vì vậy, có thể tháo dỡ ván khuôn sau khi đổ bê tông 1 ngày.
- Khi tháo dỡ ván khuôn, để làm giảm độ bám dính giữa bê tông và ván khuôn thì khi gia công lắp ghép ván khuôn, ta nên bôi một lớp dầu chống dính lên bề mặt ván khuôn.

Tính khối lượng ván khuôn:

- Đài loại 1: số lượng 16 đài, mỗi đài sử dụng tất cả 40 ván loại 1800×300 . Vậy tổng diện tích ván khuôn:

$$S_1 = 16 \times 40 \times 1,8 \times 0,3 = 345,6 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Đài loại 2: Số lượng tính 18 đài và sử dụng 40 ván thép loại 1500×300

$$S_2 = 18 \times 40 \times 1,5 \times 0,3 = 324 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Giằng loại 1: gồm 16 cái, ván khuôn $1 \times 2,45$ (m)

$$S_3 = 16 \times 1 \times 2,45 = 39,2 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Giằng móng loại 2: gồm 18 cái $1 \times 5,1$ (m)

$$S_4 = 18 \times 1 \times 5,1 = 91,8 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Giằng loại 3: gồm 9 cái, ván khuôn $1 \times 4,6$ (m)

$$S_5 = 9 \times 1 \times 4,6 = 41,4 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Giằng móng loại 4: gồm 6 cái $1 \times 1,6$ (m)

$$S_6 = 6 \times 1 \times 1,6 = 9,6 \text{ (m}^2\text{)}$$

Vậy tổng diện tích ván khuôn:

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 = 345,6 + 324 + 39,2 + 91,8 + 41,4 + 9,6 = 851,6 \text{ (m}^2\text{)}$$

Định mức về tháo dỡ ván khuôn là 5,94 (công/100m²)

$$\rightarrow \text{Số công cần thiết là } \frac{851,6 \times 5,94}{100} = 50,58 \text{ (công)}$$

$$\text{Tháo dỡ trong 1 ngày, 2 ca 1 ngày} \rightarrow \text{Số công nhân 1 tổ đội là: } \frac{50,58}{2} = 25,3$$

-> chọn 26(ng- ời)

I.2.3.8. Công tác lấp đất hố móng.

- Sau khi tháo ván khuôn đài và giếng móng, ta tiến hành lấp đất đến cao trình

mặt đài, giếng.

Tính toán tổng khối l- ượng đất đắp :

$$V_{\text{đất lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{bê tông}} - V_{\text{bê tông lót}} - V_{\text{tầng hầm}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{lấp}} = 5405 + 439,62 - 499,075 - 49,815 - 3,4 \times 48 \times 19,8 = 2064,37 \text{ (m}^3\text{)}$$

Theo định mức cứ 100 m³ thì cần 122 m³ cát để lấp

$$\rightarrow \text{L- ượng cát cần dùng: } \frac{122}{100} \times 2064,37 = 2518,53 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Khối l- ượng cát lấp lần 1:

$$V_1 = (1.26.50 + 493,62 - 499,075 - 49,815).1,22 = 1489,27 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\rightarrow \text{Khối l- ượng cát lấp lần 2 là : } 2518,53 - 1489,27 = 1029,26 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tuy nhiên, l- ượng cát cần thiết là quá lớn, vì vậy để làm giảm chi phí thi công, l- ượng đất đào lên đ- ợc tận dụng một phần để lấp hố móng, một phần sẽ đ- ợc vận chuyển để đổ đi nơi khác.

I.2.3.9. Đổ sàn tầng hầm.

- Bê tông gạch vỡ dùng cho sàn tầng hầm mác 100 dày 100. Vậy khối l- ượng bê tông lót cần thiết:

$$V_{\text{bê tông lót}} = 0,1 \times [26 \times 50 - 16 \times 2 \times 5 - 18 \times 4,15 \times 1,5 - 16 \times 0,5 \times 2,45 - 18 \times 0,5 \times 5,1 - 9 \times 0,5 \times 4,6 - 4 \times 0,5 \times 1,6]$$

$$= 93,8(m^3)$$

- Bê tông sàn tầng hầm dày 150.

$$\rightarrow V_{\text{hầm}} = 0,15 \times 19,8 \times 46,2 = 137,214 (m^3).$$

- Cốt thép cho sàn tầng hầm có hàm lượng $\mu = 1,5\%$

Vậy lượng cốt thép cần thiết : $0,015 \times 7,85 \times 137,214 = 16,157$ (tấn)

- Số xe chở bê tông thương phẩm cần thiết là:

$$n = \frac{137,214}{6} = 23 \text{ (chuyến)}$$

I.2.4. Bảng thống kê khối lượng móng.

Bảng thống kê khối lượng lao động cho công tác móng

ST T	Tên công tác	Khối lượng	Đơn vị tính	Định mức	Số công
1	Đào đất (máy)	54,05	100 m ³	0,5	27,025
2	Đào đất (thủ công)	439,62	m ³	0,355	156,065
3	Phá đầu cọc	48,042	m ³	0,25	12,01
4	Bê tông lót đài giằng	49,815	m ³	1,18	58,78
5	Ván khuôn đài giằng	8,516	100 m ²	29,7	252,925
6	Cốt thép đài giằng	39,178	tấn	11,32	443,5
7	Bê tông đài giằng	499,075	m ³	0,28	139,72
8	Tháo dỡ ván khuôn	8,516	100 m ²	5,94	50,58
9	Lấp đất hố móng lần 1	14,89	100 m ³	7,25	107,95
10	Lấp đất hố móng lần 2	10,29	100 m ³	7,25	74,6
11	Bê tông lót sàn tầng hầm	93,8	m ³	0,65	60,97
12	Cốt thép sàn tầng hầm	16,157	tấn	11,32	182,89
13	Bê tông sàn tầng hầm	137,214	m ³	0,474	65,05

I.2.5. An toàn lao động khi thi công phần ngầm:

I.2.5.1. Công tác đào đất:

- Tại nơi có hố đào phải có rào ngăn, biển cấm đèn báo hiệu.

- Khi đào không cho ngời d- ới mái dốc.
- Các đồng vật liệu trên bờ phải để cách mép bờ lớn hơn 1m, khi đào phải có bậc lên xuống, hoặc có thang.
- Khi lấp hố có chống t- ờng đất thì phải tháo dỡ từ d- ới lên (tháo từ từ).
- Khi thi công bằng cơ giới phải điều tra mạng l- ới đ- ờng ống, cáp điện tại nơi cần đào.
- Khi đào phải tránh ng- ời đi lại và các công việc phụ xung quanh, đất đào lên để cạnh miệng hố $\geq 5m$.
- Khi sửa mái dốc $> 3m$ hoặc mái dốc ẩm phải đeo dây báo hiệu

1.2.5.2.Công tác khoan cọc:

- Công nhân làm việc phải đội mũ cứng, trang bị đầy đủ bảo hộ lao động,
- Trong quá trình cẩu lắp dàn ép, tải ,cọc, những ng- ời không có nhiệm vụ không đ- ợc đi lại trong khu vực làm việc. Có biển cảnh báo nguy hiểm.
- Các cục tải phải đ- ợc chất ngay ngắn và chắc chắn.
- Không đ- ợc tự ý tác động vào máy móc khi không có nhiệm vụ

1.2.5.3.Công tác ván khuôn móng:

- Khi c- a xẻ gỗ : Sử dụng máy xẻ phải tuyệt đối chấp hành nội quy an toàn sử dụng.
- Đối với các dụng cụ thủ công (C- a, búa, đục,...) phải chắc chắn, an toàn, tiện dụng và đúng công dụng.
- Ng- ời sử dụng lao động phải yêu cầu công nhân khi làm việc phải trang bị đầy đủ phòng hộ lao động.
- Luôn kiểm tra nguồn điện thi công để tránh hiện t- ượng chập, rò rỉ điện.
- Chỉ đ- ợc tháo dỡ cốt pha sau khi bê tông đã đạt đ- ợc c- ờng độ cho phép và phải đ- ợc sự đồng ý của giám sát kỹ thuật.
- Vật liệu khi tháo dỡ phải đ- a ngay xuống sàn không đ- ợc đặt gác lên trên các bộ phận ch- a tháo dỡ.

PHẦN 2: THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN

II.1.biện pháp kĩ thuật thi công ván khuôn

II.1.1. Thi công cốt.

- Ván khuôn cột gồm 4 máng ván khuôn liên kết với nhau bằng các chốt thép, đ- ợc giữ ổn định bởi các gông và cột chống xiên ở 4 mặt cột, các tấm ván khuôn đ- ợc tổ hợp trên cơ sở kích th- ớc cột.Tính toán thi công cột điển hình là cột giữa ở các tầng

- Ở các tầng hầm, 1, 2, tiết diện cột là: 500×700 . Chiều cao đỡ cột là:

$$3,3 - 0,6 = 2,7 \text{ (m)}$$

$$4,2 - 0,6 = 3,6 \text{ (m)}$$

- Các cột tầng 3, 4, 5, tiết diện là 400×500 . Chiều cao đỡ cột là:

$$4,2 - 0,6 = 3,6 \text{ (m)}$$

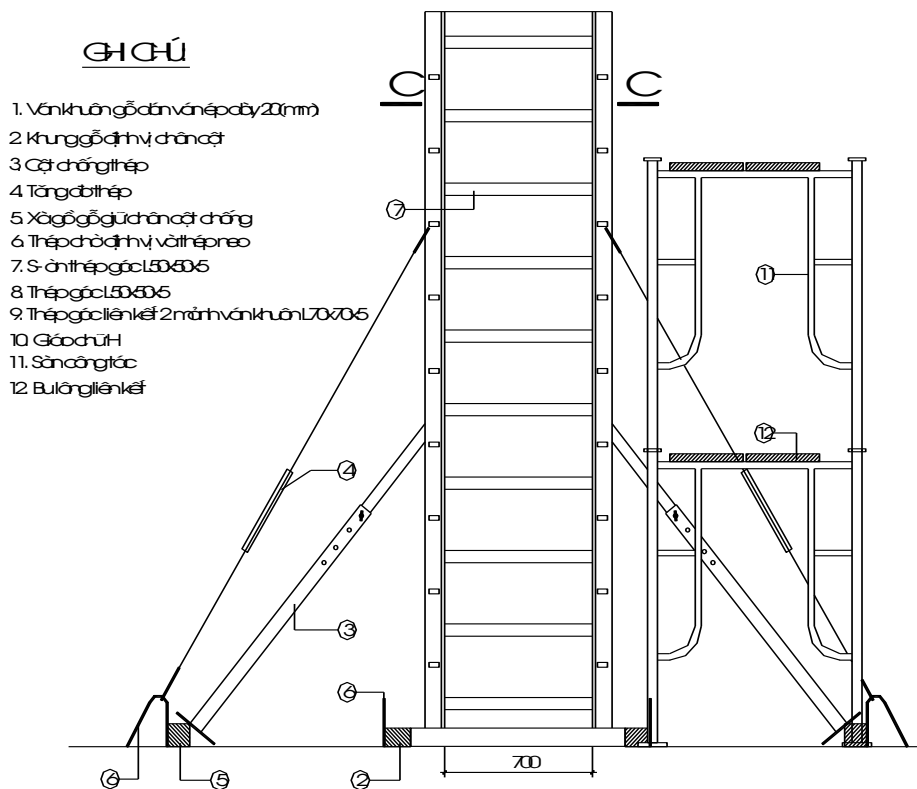
$$3,3 - 0,6 = 2,7 \text{ (m)}$$

- Các cột tầng 6, 7, và mái tiết diện là 250×300 . Chiều cao đỡ cột là:

$$3,3 - 0,6 = 2,7 \text{ (m)}.$$

II.1.1.1. Tính toán ván khuôn cột.

- Tính cho tấm rộng 50 cm cao 3,3 m. Bố trí hệ khung sườn thép bằng thép góc $50 \times 50 \times 5$, khoảng cách giữa các sườn thép là 50 cm.



VÁN KHUÔN CỘT TL: 1/20

a) Tính toán ván gỗ dán, gỗ ván ép.

Gỗ dán dày 2 cm với đặc tr- ng:

- Trọng l- ọng riêng $\gamma = 650 \text{ kg/m}^3$

- C- ờng độ chịu nén $R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$

- C- ờng độ chịu uốn $R_u = 110 \text{ kg/cm}^2$

- Môđuyên đàn hồi $E = 1,2 \times 10^5 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

+ Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Ván gỗ được bắt vít lên các thanh sườn thép theo một dãy liên tục trên các

gối đỡ cách đều nhau một khoảng $l = 50\text{cm}$.

- Tải trọng do đổ bê tông : với phương án đổ bê tông bằng cần trục tháp

$$\Rightarrow p_1^{tc} = 400(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$\Rightarrow p_1^{tt} = n \times p_1^{tc} = 1,3 \times 400 = 520(\text{kg} / \text{m}^2)$$

- Áp lực do đầm bê tông : sử dụng đầm dùi

$$\Rightarrow p_2^{tc} = 200(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$\Rightarrow p_2^{tt} = n \times p_2^{tc} = 1,3 \times 200 = 260(\text{kg} / \text{m}^2)$$

- Áp lực ngang do bê tông khi chưa đông cứng:

$$p_3^{tc} = \gamma \cdot H$$

Với γ : trọng lượng của bê tông. $\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$

H : Khoảng cách giữa các sườn = 50 cm

$$\Rightarrow p_3^{tc} = 2500 \cdot 0,5 = 1250(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$\Rightarrow p_3^{tt} = n \times p_3^{tc} = 1,1 \times 1250 = 1375(\text{kg} / \text{m}^2)$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn là :

$$p^{tc} = 400 + 200 + 1250 = 1850(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$p^{tt} = 520 + 260 + 1375 = 2155(\text{kg} / \text{m}^2)$$

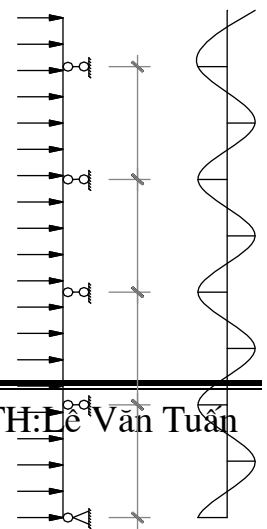
Lúc ấy tính với ván bề rộng $0,5\text{m}$ thì tải trọng phân bố trên 1m dài là :

$$p^{tc} = 1850 \times 0,5 = 925(\text{kg} / \text{m}) = 9,25(\text{kg} / \text{cm})$$

$$p^{tt} = 2155 \times 0,5 = 1077,5(\text{kg} / \text{m}) = 10,775(\text{kg} / \text{cm})$$

Ván gỗ được bắt vít lên các thanh sườn thép theo một dãy liên tục trên các gối đỡ cách đều nhau một khoảng $l = 50\text{cm}$. Sơ đồ tính:

+ Điều kiện bền:



$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{w} \leq [\sigma]$$

w: Mômen kháng uốn của gỗ ván

$$w = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{50 \times 2^2}{6} = 33,33(\text{cm}^3)$$

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \times l^2}{10} = \frac{10,775 \times 50^2}{10} = 2693,75(\text{kg.cm})$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{2693,75}{33,33} = 80,82(\text{kg / cm}^2) < [\sigma] = 110(\text{kg / cm}^2)$$

Vậy thỏa mãn điều kiện bền.

+ Điều kiện biến dạng:

$$\text{Độ võng xuất hiện : } f = \frac{1}{128} \times \frac{g^{t/c} \times l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400}$$

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{50 \times 2^3}{12} = 33,33(\text{cm}^4) \text{ (Mômen quán tính của gỗ dán)}$$

$$\Rightarrow f = \frac{9,25 \times 50^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 33,33} = 0,11(\text{cm})$$

$$\text{Độ võng cho phép: } [f] = \frac{1}{400} = \frac{50}{400} = 0,125(\text{cm}) > 0,11(\text{cm})$$

Vậy thỏa mãn điều kiện về biến dạng.

b) Tính toán s-ờn thép.

S-ờn thép làm bằng thép góc L50 × 50 × 5. Lúc đó tải trọng tác dụng lên s-ờn thép là:

$$q^{l/c} = 6600 \times 0,5 = 3300 (\text{kg/m}) = 33 (\text{kg/cm})$$

$$q^{tt} = 7380 \times 0,5 = 3690 (\text{kg/m}) = 36,9 (\text{kg/cm})$$

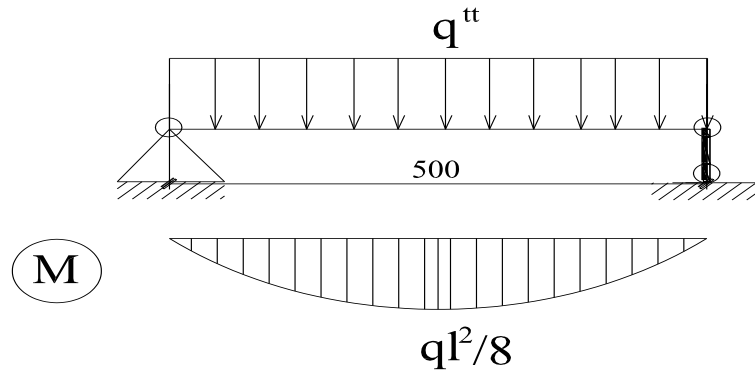
Thép góc L50 × 50 × 5 có đặc tr- ng hình học:

$$\text{Mômen quán tính } J = 20,9 \text{ cm}^4$$

$$\text{Mômen chống uốn } W = 14,7 \text{ cm}^3$$

$$\text{Môđuyen đàn hồi thép } E = 2,1 \times 10^6 (\text{kg/cm}^2)$$

Ứng suất cho phép của thép $[\sigma] = 2100 (\text{kg/cm}^2)$



Sơ đồ tính sàn thép nh- một dầm đơn giản tựa trên 2 gối tựa là khung thép, có nhiệm vụ chính là bề rộng ván khuôn.

+) Điều kiện bền.

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$$

$$\sigma_{\max} = \frac{q^{tt} \times l^2}{8 \times W} = \frac{36,9 \times 50^2}{8 \times 14,7} = 784,438 (kg / cm^2) < [\sigma] = 2100 (kg / cm^2)$$

Vậy thỏa mãn điều kiện bền

+) Điều kiện biến dạng.

$$\text{Độ võng trên dầm đơn giản : } f = \frac{5}{384} \times \frac{q^{t/c} \times l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$f = \frac{5 \times 33 \times 50^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,9} = 0,061 (cm) < \frac{l}{400} = \frac{50}{400} = 0,125 (cm)$$

Vậy thỏa mãn điều kiện biến dạng.

II.1.1.2, Lắp dựng ván khuôn cột.

Ván khuôn cột gồm những tấm ván khuôn lớn đã gia công sẵn để có thể mở rộng tấm ván khuôn theo một chiều. Dùng cần trục hoặc vận chuyển thủ công tấm ván khuôn đến chân cột, gia công lắp ghép tấm hai tấm ván khuôn rồi vào với nhau bằng hệ thống các bu lông .

Dựa vào 1- ới trắc đạt chuẩn để xác định vị trí tim cột, 1- ới trắc đạt này đã xác lập nhờ máy kinh vĩ và th- ớc thép .

Lắp dựng ván khuôn cột vào đúng vị trí thiết kế, cố định chân cột bằng khung định vị, sau đó dùng thanh chống xiên và dây neo có tăng đỡ điều chỉnh và cố định cột so cho thẳng đứng, đảm bảo độ ổn định của cột trong quá trình đổ bê tông .

II.1.1.3.Công tác bê tông cột.

Bê tông cột dùng loại bê tông thương phẩm có cấp độ bền B25, bê tông được vận chuyển về bằng các xe chở bê tông chuyên dụng, sau đó được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp .

a) Quy trình đổ bê tông cột.

- Vệ sinh chân cột sạch sẽ, kiểm tra lại độ ổn định và độ thẳng đứng của cột lần cuối cùng trước khi đổ bê tông, tưới nước xi măng vào chỗ gián đoạn nơi chân cột .
- Lắp dựng hệ thống giàn giáo phục vụ đổ bê tông cột. Lắp ống vòi voi để đổ bê tông, tránh hiện tượng phân tầng khi đổ bê tông .
- Việc đầm bê tông được tiến hành liên tục sau mỗi lần đổ, sử dụng máy đầm dùi kết hợp dùng búa gõ gõ lên thành tấm ván khuôn phía ngoài.

b) Bảo dưỡng bê tông và tháo ván khuôn cột.

- Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc mưa to ta phải che phủ ngay tránh hiện tượng bê tông thiếu nước bị nứt chân chim hoặc rỗ bề mặt .
- Đổ bê tông sau 8 đến 10 giờ tiến hành tưới nước bảo dưỡng ngay. Trong hai ngày đầu cứ 2 đến 3 giờ phải tưới nước một lần, sau đó cứ 3 đến 10 giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được bảo dưỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm .
- Tuyệt đối tránh rung động hay va chạm trong thời gian bê tông ninh kết . Trong quá trình bảo dưỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay .
- Ván khuôn cột được tháo sau 24 giờ, khi bê tông đạt cường độ 50 kg/cm^2 . Với công trình này ta tháo ván khuôn cột sau khi đổ bê tông được 48 giờ .
- Ván khuôn được tháo theo trình tự từ trên xuống, phải tuân thủ các điều kiện kỹ thuật, tránh gây sứt vỡ góc cạnh cấu kiện. Sau khi tháo dỡ phải vệ sinh ván khuôn sạch sẽ, kê xếp ngăn nắp vào vị trí .

II.1.2. Thi công sàn.

II.1.2.1. Tính toán ván khuôn sàn.

- Do diện tích sàn lớn nên để thi công đạt năng suất cao, đẩy nhanh tiến độ thi công, ta dùng ván khuôn gỗ ép có chiều dày 1,5 cm.

- Xà gỗ chính có tiết diện 100×120 mm, xà gỗ phụ tiết diện 80×80 mm, có trọng lượng riêng 650 kg/m^3 ; $[\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$; $E = 1,2 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$.

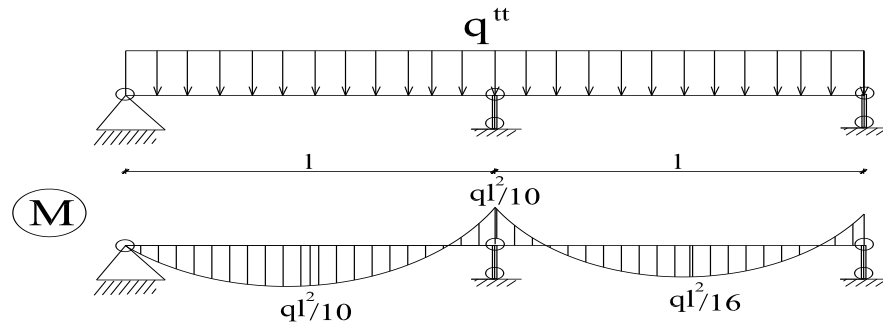
- Hệ giáo đỡ sàn là giáo Pal có đặc điểm sau:

- Khung giáo hình tam giác rộng 1,2m; cao 0,75m; 1m; 1,5m.
- Đường kính ống đứng: $\varnothing 76,3 \pm 3,2 \text{ mm}$
- Đường kính ống ngang $\varnothing 42,7 \pm 2,4 \text{ mm}$
- Đường kính ống chéo $\varnothing 42,7 \pm 2,4 \text{ mm}$

Các loại giằng ngang: rộng 1,2m; kích thước $\varnothing 34 \pm 2,2 \text{ mm}$

Giằng chéo rộng 1,697 m; kích thước $\varnothing 17,2 \pm 2,4 \text{ mm}$.

a) Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn.



Cắt ra một dải sàn bề rộng 1m. Tính toán ván khuôn sàn nh- dầm liên tục kê trên các gối tựa là các thành xà gỗ đỡ ván khuôn sàn.

Các tải trọng tác dụng lên ván sàn bao gồm:

+ Trọng lượng bê tông cốt thép:

$$q_1^{t/c} = \gamma \times \delta \times b = 2500 \times 0,12 \times 1 = 300 \text{ (kg/m)}$$

+ Trọng lượng bản thân ván khuôn :

$$q_2^{t/c} = 650 \times 0,15 \times 1 = 97,5 \text{ (kg/m)}$$

+ Hoạt tải người và phương tiện sử dụng :

$$q_3^{t/c} = 1 \times 250 \text{ (kg/m)}$$

+ Hoạt tải do đỡ bê tông bằng cần trục và đầm bê tông :

$$q_4^{t/c} = 1 \times 600 = 600 \text{ (kg/m)}$$

→ Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván sàn:

$$q^{t/c} = 300 + 97,5 + 250 + 600 = 1245,5 \text{ (kg/m)}$$

$$q'' = 1,1 \times (300 + 97,5) + 1,3 \times (250 + 600) = 1542,25 \text{ (kg/m)}$$

b) Tính khoảng cách giữa các xà gỗ phụ.

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{w} \leq [\sigma]$$

w: mômen chống uốn của ván sàn

$$w = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{100 \times 1,5^2}{6} = 37,5 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{q^{tt} \times l^2}{10 \times w} \leq [\sigma]$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \times w \times [\sigma]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 37,5 \times 110}{15,43}} = 51,7 \text{ (cm)}$$

+ Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{t/c} \times l^4}{128 EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

J: Mômen quán tính của ván sàn.

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{100 \times 1,5^3}{12} = 28,125 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 28,125}{400 \times 12,455}} = 44,26 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn khoảng cách xà gỗ đỡ dầm là $l = 40 \text{ cm}$.

c) Kiểm tra xà gỗ phụ.

Xà gỗ phụ đ-ợc kê lên các xà gỗ chính, nhịp xà gỗ chính là khoảng cách giáo PAL bằng 1,2m. Xà gỗ đ-ợc tính nh- dầm liên tục nhịp 1,2m.

Tải trọng phân bố đều tác dụng lên xà gỗ:

$$q^{tc} = 1245,5 \times 0,4 = 498,2 \text{ (kg / m}^2\text{)} = 4,298 \text{ (kg / cm}^2\text{)}$$

$$q^{tt} = 1542,25 \times 0,4 = 616,9 \text{ (kg / m}^2\text{)} = 6,169 \text{ (kg / cm}^2\text{)}$$

Tính t-ơng tự ta có:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{6,169 \times 120^2}{10 \times \left(\frac{8 \times 8^2}{6} \right)} = 104,1 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$$

$$f = \frac{q^{t/c} \times l^4}{128EJ} = \frac{4,982 \times 120^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times \frac{8 \times 8^3}{12}} = 0,19 < [f] = \frac{1}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}$$

II.1.2.2.Trình tự lắp dựng ván khuôn sàn

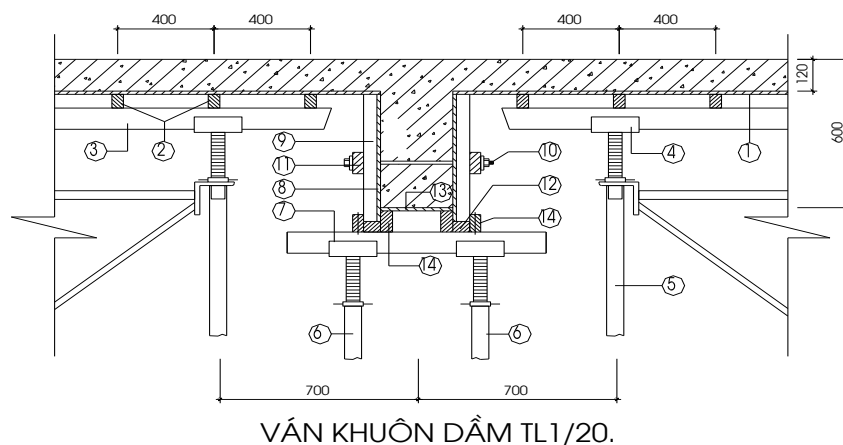
- Lắp dựng hệ thống giáo PAL đỡ xà gỗ chính. Xà gỗ phụ đỡ gác lên xà gỗ chính và liên kết với xà gỗ chính bằng đinh 5 cm. Xà gỗ đỡ đặt làm hai lớp , vì vậy phải căn chỉnh cao trình mũ giáo sao cho thật chính xác .
- Dùng các tấm gỗ ép có kích thước 2400 x1200 và 1200 x 1200 đặt lên trên xà gỗ. Trong quá trình lắp ghép ván sàn cần chú ý đến độ kín khít của các tấm ván, những chỗ nối ván phải tựa lên trên thanh xà gỗ .
- Kiểm tra và điều chỉnh cao trình sàn nhờ hệ thống kích điều chỉnh ở đầu giáo.

II.1.2.3. Công tác cốt thép và bê tông sàn.

- Cốt thép đỡ đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ trước khi cắt uốn, sau đó đỡ cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế .
- Cốt thép đỡ vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp và đưa vào vị trí lắp dựng. Sau đó rải thành lưới theo đúng khoảng cách thiết kế, buộc bằng thép Ø1 . Cốt thép phải đỡ lắp đặt đúng quy cách và đúng yêu cầu kỹ thuật .
- Bê tông sàn đỡ vận chuyển lên cao và đổ bằng cần trục tháp toàn khối với bê tông đầm .

II.1.3. Thi công dầm.

II.1.3.1. Tính toán ván khuôn dầm.



Các dầm chính có kích thước là 300x700; các dầm phụ có kích thước là: 250x450.

Vì vậy ta gia công chế tạo hai loại ván khuôn dầm có kích thước là 300 x 700 và 250 x 450.

a) Tính toán ván đáy dầm.

Ván đáy dầm được dùng từ các tấm gỗ dán ván ép dày 2cm, được kê lên 2 thanh xà gỗ tiết diện 50 x 100. Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm :

- Tải trọng bản thân ván:

$$p_1^{tc} = \gamma_{gỗ} \times \delta_{ván} = 650 \times 0,02 = 13 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow p_1^{tt} = 1,1 \times 13 = 14,3 \text{ (kg / m}^2\text{)}$$

- Tải trọng của bê tông cốt thép dầm

$$p_2^{tc} = 2500 \times 0,6 = 1500 \text{ (kg / m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow p_2^{tt} = 1,1 \times 1500 = 1650 \text{ (kg / m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do đổ và đầm bê tông:

$$p_3^{tc} = 600 \text{ (kg / m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow p_3^{tt} = 1,3 \times 600 = 780 \text{ (kg / m}^2\text{)}$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

$$p^{tc} = 13 + 1500 + 600 = 2113 \text{ (kg / m)}$$

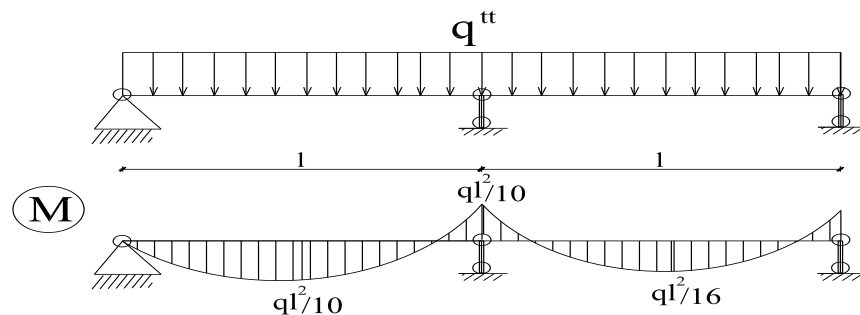
$$p^{tt} = 14,3 + 1650 + 780 = 2444,3 \text{ (kg / m)}$$

→ Tải trọng tác dụng lên 1m ván đáy thành là :

$$P^{tc} = 0,25 \cdot 2113 = 528,25 \text{ (kg / m)}$$

$$P^{tt} = 0,25 \cdot 2444,3 = 611,07 \text{ (kg / m)}$$

Sơ đồ tính: coi ván đáy như dầm đơn giản tựa lên 2 xà gỗ với nhịp là mép 2 thanh gỗ cách nhau 40 cm



+ ,Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M}{w} \leq [\sigma]$$

$$w = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{25 \times 2^2}{6} = 16,67(\text{cm}^3)$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{q^{tt} \times l^2}{10 \times w} = \frac{6,11 \times 40^2}{10 \times 16,67} = 58,64(\text{kg} / \text{cm}^2) < [\sigma] = 110(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

→ Thỏa mãn điều kiện bền.

+ ,Kiểm tra điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q^{t/c} \times l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{25 \times 2^3}{12} = 16,67(\text{cm})$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{128} \times \frac{5,282 \times 40^4}{1,2 \times 10^5 \times 16,67} = 0,052(\text{cm}) < [f] = \frac{40}{400} = 0,1(\text{cm})$$

Vậy thỏa mãn điều kiện biến dạng.

b) Tính toán ván thành dầm.

Ván thành dầm đ- ợc chế tạo từ các thành gỗ dán khung s- ờn thép. Ván thành có bề rộng 600. Khung s- ờn đ- ợc chế tạo từ thép góc L50 × 50 × 5. Ván bằng gỗ dán dày 2cm. Các s- ờn thép cách nhau 50 cm. Ta có h = 60 – 12 = 48 (cm).Cắt 1m dài dầm để tính

Các tải trọng tác dụng:

- Áp lực ngang do vữa bê tông khi ch- a đông cứng :

$$p_1^{tc} = \gamma_b \times h \times h' = 2500 \times 0,48 \times 0,48 = 576(\text{kg} / \text{m})$$

$$\Rightarrow p_1^{tt} = n \times p_1^{tc} = 1,1 \times 576 = 633,6(\text{kg} / \text{m})$$

- Hoạt tải do đổ bê tông : đổ bằng cần trục lấy $p_2^{tc} = 400(\text{kg} / \text{m}^2)$

$$p_2^{tc} = 0,48 \times 400 = 192(\text{kg} / \text{m})$$

$$\Rightarrow p_2^{tt} = n \times p_2^{tc} = 1,3 \times 192 = 249,6(\text{kg} / \text{m})$$

- Hoạt tải do đầm bê tông: đầm sâu bằng đầm dùi 200 kg/m²

$$p_3^{tc} = 0,48 \times 200 = 96(kg / m)$$

$$\Rightarrow p_3^{tt} = n \times p_3^{tc} = 1,3 \times 96 = 124,8(kg / m)$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván thành:

$$p^{tt} = 633,6 + 249,6 + 124,8 = 1008(kg / m)$$

$$p^{tc} = 576 + 192 + 96 = 864(kg / m)$$

+, Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M}{w} \leq [\sigma]$$

$$w = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{48 \times 2^2}{6} = 32(cm^3)$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{q^{tt} \times l^2}{10 \times w} = \frac{10,08 \times 50^2}{10 \times 32} = 78,75(kg / cm^2) < [\sigma] = 110(kg / cm^2)$$

→ Thỏa mãn điều kiện bền.

+, Kiểm tra điều kiện biến dạng:

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{48 \times 2^3}{12} = 32(cm^4)$$

$$\Rightarrow f = \frac{8,64 \times 50^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 32} = 0,109(cm) < [f] = \frac{50}{400} = 0,125(cm)$$

Vậy thỏa mãn điều kiện biến dạng.

Tính toán s- ờn thép L50 × 50 × 5 có J = 20,9 cm⁴

$$W = 14,7 \text{ cm}^3$$

$$E = 2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

$$[\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

Sơ đồ tính: s- ờn thép tính nh- dầm đơn giản gối lên khung thép với tải trọng:

$$q^{tt} = 1008.0,5 \text{ kg/m} = 5,04 \text{ kg/cm}$$

$$q^{t/c} = 864.0,5 \text{ kg/m} = 4,32 \text{ kg/cm}$$

+,Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{q^{tt} \times l^2}{8 \times w} = \frac{5,04 \times 48^2}{8 \times 14,7} = 98,74 (\text{kg} / \text{cm}^2) < [\sigma] = 2100 (\text{kg} / \text{cm}^2)$$

→ Thỏa mãn điều kiện bền.

+,Kiểm tra điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{5}{384} \times \frac{q^{t/c} \times l^4}{EJ} = \frac{5 \times 4,32 \times 50^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,9} = 0,08 (\text{cm}) < [f] = \frac{48}{400} = 0,12 (\text{cm})$$

Vậy thỏa mãn điều kiện biến dạng.

II.1.3.2. Trình tự lắp dựng ván khuôn đầm.

- Lắp dựng hệ giáo công tác phục vụ lắp dựng ván khuôn đầm .
- Cột chống đơn đ- ợc lắp dựng liên kết tr- ớc với thanh ngang đỡ ván đáy đầm . Sau đó đ- ợc dựng vào vị trí, điều chỉnh cao độ cho đúng theo thiết kế .
- Lắp ghép ván đáy đầm, các tấm ván khuôn đáy đầm phải đ- ợc lắp kín khít, đúng tim trục đầm theo thiết kế .
- Ván khuôn thành đầm đ- ợc lắp ghép sau khi công tác cốt thép đầm đ- ợc thực hiện xong. Ván thành đầm đ- ợc giữ các bu lông giữ đ- ợc gắn cố định vào thành đầm. Để đảm bảo khoảng cách giữa hai ván thành, ta dùng các thanh chống ngang ở phía trên thành đầm, các thanh chống này đ- ợc bỏ đi khi đổ bê tông .

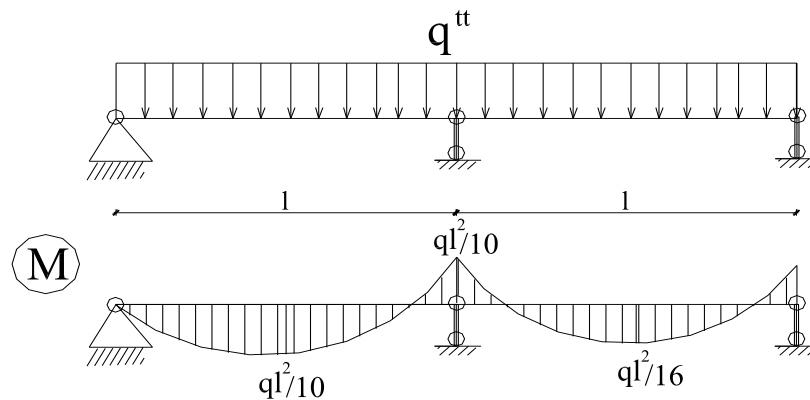
II.1.3.3. Công tác cốt thép và đổ bê tông đầm.

- Cốt thép đ- ợc đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ tr- ớc khi cắt uốn, sau đó đ- ợc cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế .
- Cốt thép đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp và đ- a vào vị trí lắp dựng. Sau khi lắp xong ván đáy đầm, ta tiến hành lắp đặt cốt thép. Cốt thép phải đ- ợc lắp đặt đúng quy cách và đúng yêu cầu kĩ thuật .
- Bê tông đầm đ- ợc vận chuyển lên cao và đổ bằng cần trục tháp toàn khối với bê tông sàn .

II.1.4. Thi công lõi thang máy.**II.1.4.1. Tính toán ván khuôn lõi thang máy.**

Ván khuôn vách, lõi thang máy dùng loại ván khuôn tấm bằng gỗ ép, khung sườn thép có bề dày ván là 2 cm. Sườn thép được chế tạo từ các thanh thép hình L đều cạnh, được chế tạo thành các tấm có kích thước nhất định.

Dùng kết hợp với hệ thống chốt, giằng đồng bộ, cột chống thép đa năng có thể điều chỉnh cao độ, tháo lắp dễ dàng và các dây căng có tăng đỡ để chống giữ ổn định cho hệ ván khuôn.

a) Tính toán tải trọng tác dụng lên ván khuôn.

Ván khuôn dùng gỗ ép dày 2cm. Cắt một dải ván khuôn có bề rộng 1m theo phương đứng để tính toán.

- Tải trọng do áp lực đẩy bên của bê tông được xác định:

$$p_1^{tc} = \gamma \cdot H$$

γ : Trọng lượng của bê tông $w_0 = 2500 \text{ kg/m}^3$

H : Khoảng cách các sườn ngang = 30 cm

$$\Rightarrow p_1^{tc} = 2500 \cdot 0,3 = 750 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$\Rightarrow p_1^{tt} = 1,1 \times 750 = 825 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

- Tải trọng do đổ và đầm bê tông $p_2^{tc} = 400 \text{ kg/m}^2$

$$p_2^{tc} = 400 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$\Rightarrow p_2^{tt} = 1,3 \times 400 = 520 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

Vậy tải trọng tác dụng lên ván khuôn lõi có bề rộng $b = 100$ (cm) là:

$$q^{tt} = 1 \times (825 + 520) = 1345 (kg / m)$$

$$q^{tc} = 1 \times (750 + 400) = 1150 (kg / m)$$

Ván khuôn đỡ- ợc tính với sơ đồ nh- một dầm liên tục đỡ- ợc gác lên trên các gối tựa là các s- ờn ngang. Vậy khoảng cách giữa các s- ờn ngang phải thỏa mãn các điều kiện:

+, Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{w} \leq [\sigma]$$

Với w : mômen chống uốn của ván khuôn:

$$w = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{100 \times 2^2}{6} = 66,7 (cm^3)$$

$$J: \text{mômen quán tính tiết diện } J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{100 \times 2^3}{12} = 66,7 (cm^3)$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M}{w} = \frac{q^{tt} \times l^2}{10 \times w}$$

$$\sigma = \frac{13,45.30^2}{10.66,7} = 71,026 (kg / cm^2) < \sigma = 110 (kg / cm^2)$$

+, Kiểm tra điều kiện biến dạng:

$$\text{Độ võng: } f = \frac{q^{t/c} \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f] \leq \frac{l}{400}$$

$$f = \frac{11,5.30^4}{128.1,2.10^5.66,7} = 0,01 cm < f = \frac{30}{400} = 0,075 cm$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các s- ờn ngang ván thành lõi là $l = 30$ cm.

b) Tính toán khoảng cách s- ờn đứng ván thành lõi.

Thanh s- ờn ngang đỡ- ợc làm từ thép góc và tựa lên thanh s- ờn đứng cũng đỡ- ợc làm từ thép góc.

Chọn thanh s- ờn ngang là thép góc đều cạnh $L50 \times 50 \times 5$ có $J = 20,9$ cm^4 ,

$$w = 14,7 \text{ cm}^3.$$

Tải trọng tác dụng lên s- ờn ngang là:

$$q^{tc} = 1150 \times 0,3 = 345 (kg / m^2)$$

$$q^{tc} = 1345 \times 0,3 = 403,5 (kg / m^2)$$

Sơ đồ tính s- ờn ngang nh- dầm đơn giản nhíp l.

+ ,Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

$$M: \text{Mômen lớn nhất: } M = q^{tt} \times \frac{l^2}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{M}{W} = \frac{q \times l^2}{10 \times w} \leq [\sigma]$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \times w \times [T]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 14,7 \times 2100}{4,035}} = 120 (cm)$$

+ ,Kiểm tra điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{t/c} \times l^4}{128 \times E \times J} \leq [f] = \frac{1}{400}$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \times E \times J}{400 \times q^{t/c}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,9}{400 \times 3,45}} = 87,5 (cm)$$

Vậy chọn khoảng cách giữa s- ờn đứng ván khuôn vách là $l = 80 \text{ cm}$

II.1.4.2. Lắp dựng ván khuôn lõi .

- Đặt các tấm panel đối xứng nhau vào đúng vị trí đã định trên các tấm đế đã đ- ợc căn chỉnh. Lắp các chốt đuôi cá vào ngông khoảng 1/2 chiều dài .

- Lắp các thanh giằng vào chốt đuôi cá. Sau đó đ- a cặp panel tiếp theo vào vị trí rồi đẩy các chốt đuôi cá liên kết 2 tấm penel lại với nhau

- Dịch các tấm panel mới vào sát tấm panel tr- ớc, đóng chốt hãm các chốt đuôi cá .

- Định vị chân các tấm panel, lắp đặt các thanh giằng ngang và giằng đứng cùng hệ thống ổn định cho hệ cốt pha. Dùng thanh chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh cố định lõi cho thẳng đứng, đảm bảo ổn định trong quá trình đổ bê tông .

- Dùng các bulông cố định khoảng cách giữa hai mặt ván khuôn đảm bảo chiều dày t-ờng lõi. Sau đó kiểm tra lại lần cuối độ ổn định và độ thẳng đứng của lõi tr-ớc khi tiến hành đổ bê tông .

II.1.4.3. Công tác bê tông lõi.

Bê tông lõi dùng bê tông th-ơng phẩm có cấp độ bền B25 đ-ợc vận chuyển về công tr-ờng bằng xe chuyên dụng, sau đó đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Sử dụng các máng đổ bê tông để trút bê tông vào trong ván khuôn lõi. Đổ bê tông lõi thành nhiều đợt, mỗi đợt dày từ 20 đến 30 cm, dùng đầm dùi đầm thật kĩ lớp tr-ớc rồi mới đổ bê tông lớp tiếp theo. Trong quá trình đổ bê tông phải gõ nhẹ vào bên thành ván khuôn để tăng thêm độ lèn chặt của bê tông .

II.2. So sánh lựa chọn ph-ương án thi công

II.2.1. Ph-ương án 1: Ván khuôn gỗ.

+ *Ưu điểm:*

- Dễ gia công, lắp ghép cũng nh- tháo dỡ.
- Dễ tạo hình và không bám dính bê tông.
- Là vật liệu truyền thống, nhẹ và đơn giản.

+ *Nh-ợc điểm:*

- Không bền, th-ờng chỉ dùng tối đa đ-ợc 6 lần nên không kinh tế
- Tuổi thọ kém nên độ luân chuyển thấp, không thích hợp với nhà cao tầng cần có tần suất sử dụng nhiều lần.
- Khi tạo thành mảng lớn thì khả năng chịu lực yếu nên l-ợng đầm dùi, cột chống nhiều, giá thành cao.

II.2.2. Ph-ương án 2: Ván khuôn thép.

+ *Ưu điểm:*

- Có độ bền lớn, dùng đ-ợc nhiều lần.
- Có nhiều loại ván khuôn thép luân l- u điển hình có thể tạo hình đa dạng và rất tiện lợi.
- Tháo lắp dễ dàng.

+ Nh- ợc điểm:

- Tốn thời gian cho việc tổ hợp ván khuôn theo hình dạng cấu kiện, đặc biệt là các cấu kiện có hình dạng phức tạp.
- Phải dùng thêm gỗ để lắp và những vị trí mà ván thép không thể đặt vào đ- ợc.
- Dễ bị dính bê tông, cần phải quét lớp chống dính.
- Dễ bị cong vênh biến dạng, cần có thợ chuyên môn cấp pha có ý thức sản xuất công nghiệp cao.
- Trọng l- ợng lớn cần phải thi công cơ giới.

II.2.3. Ph- ơng án 3: Ván khuôn gỗ dán khung s- ờn thép.

+ Ưu điểm:

- Kết hợp đ- ợc - u điểm ván gỗ và ván ép lại loại trừ đ- ợc nh- ợc điểm của 2 loại trên.
- Mặt ván cấu tạo từ gỗ ép, mùn c- a, dầm bào có sử dụng keo dính kết và hóa chất chống mối mọt nên chịu đ- ợc n- ớc → giá thành hạ, dễ chế tạo, không dính bê tông, nhẹ.
- Khung s- ờn thép dễ chế tạo, chịu lực tốt, có thể liên kết với mặt ván bằng vít nên vừa chắc chắn lại vừa tháo lắp thay thế mặt ván dễ dàng → Dễ lắp đặt, tháo dỡ, dễ bảo d- ỡng thay thế.
- Khung s- ờn dễ tạo thành tấm một mặt phẳng, tấm 2 mặt hoặc hợp không gian → Độ ổn định cao, linh hoạt, thuận tiện cho cả thi công thủ công và cơ giới.
- Ván khuôn gỗ dán, gỗ ván ép khung s- ờn thép thích hợp cho thi công phần khung nhà cao tầng do tính linh hoạt, độ luân chuyển lớn, dễ dàng cho thi công của nó → Đáp ứng tốt lại đảm bảo đ- ợc về mặt kinh tế.

+ Nh- ợc điểm:

- Đôi lúc phải sử dụng hệ khung có nhiều s- ờn thép nên có tải trọng bản thân lớn.

Nhận xét:

Đứng tr-ớc yêu cầu công nghiệp hóa - hiện đại hóa của đất n-ớc, ngành xây dựng cũng đang từng b-ớc hiện đại hóa công nghệ thi công cũng nh- các ph-ơng tiện máy móc trong thi công. Ván khuôn gỗ dán khung s-ờn thép đảm bảo đ-ợc các yêu cầu tiện lợi cho thi công, có thể đẩy nhanh tiến độ thi công lại tốn ít công, giá thành hạ nên cũng đảm bảo đ-ợc yêu cầu về kinh tế. Vì vậy, ta quyết định sử dụng ván khuôn gỗ dán khung s-ờn thép để thi công phần thân công trình.

II.3.tính toán chọn máy thi công

II.3.1. Chọn cần trục tháp.

Đối với các công trình cao tầng việc lựa chọn thiết bị vận chuyển lên cao là rất quan trọng . Một trong những loại máy có thể thỏa mãn các yêu cầu về chiều cao nâng , tầm với và đ-ợc sử dụng phổ biến là cần trục tháp . Những yếu tố ảnh h-ởng đến việc lựa chọn cần trục là : mặt bằng thi công , hình dáng kích th-ớc công trình , khối l-ợng vận chuyển , giá thành thuê máy .

II.3.1.1.Tính toán khối l-ợng vận chuyển :

Cần trục tháp chủ yếu phục vụ cho công tác bê tông, cốt thép, ván khuôn. Vì thi công bê tông cột và thi công bê tông dầm sàn đ-ợc tổ chức thi công xen kẽ nhau nên khi tính toán khối l-ợng cho công tác bê tông ta chỉ tính cho khối l-ợng bê tông cần vận chuyển lớn nhất, còn công tác cốt thép và ván khuôn tính cả cho thi công cột, lõi thang máy, dầm và sàn. Xét tr-ờng hợp cần trục phục vụ cho cả ba công tác trên trong cùng một ngày.

- Khối l-ợng bê tông phục vụ lớn nhất trong một ca ứng với công tác đổ bê tông dầm sàn :

$$V_{tb} = 50,94 \text{ m}^3 \rightarrow \text{Khối l-ợng bê tông: } 50,94 \times 2,5 = 127,35 \text{ (T)}.$$

- Khối l-ợng ván khuôn và giàn giáo cần phục vụ trong một ca : 10 T.

- Khối l-ợng cốt thép tính cho một ca t-ơng ứng là :

$$G_{CT} = \frac{18061}{5} = 3612,2(kg) = 3,612(T)$$

→ Nh- vậy tổng khối l-ợng cần vận chuyển là :

$$127,35 + 10 + 3,612 = 140,96 \text{ (T)}.$$

II.3.1.2.Chọn cần trục tháp:

Cần trục đ- ợc chọn phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình. Các thông số lựa chọn cần trục: H, R, Q năng suất cần trục.

- *H* : *Độ cao nâng vật* : $H = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$

Trong đó:

H_0 : chiều cao công trình . $H_0 = 30\text{m}$.

h_1 : khoảng cách an toàn lấy khoảng 1 m .

h_2 : chiều cao của thùng đổ bê tông lấy $h_2 = 1,5\text{m}$.

h_3 : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy $h_3 = 1,5\text{ m}$

Vậy :

$$H = 30 + 1 + 1,5 + 1,5 = 34 \text{ (m)}$$

- *R* : *Bán kính nâng vật* :

Cần trục đặt cố định ở giữa công trình, bao quát cả công trình nên bán kính đ- ợc tính khi quay tay cần đến vị trí xa nhất. Cần trục là loại quay tay cần, đối trọng ở trên cao và thay đổi tầm với bằng xe trục .

Tầm với yêu cầu :

$$R = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{26,575^2 + 24,75^2} = 36,3(\text{m})$$

Trong đó :

$$a = \frac{L}{2} + a + b_g = \frac{46,7}{2} + 0,2 + 1,2 = 24,75(\text{m})$$

$$b = B + a + b_g + b + 0,5d = 20,175 + 0,2 + 1,2 + 2,5 + 2,5 = 26,575(\text{m})$$

L : chiều dài công trình ; $L = 46,7 \text{ (m)}$

B : chiều rộng công trình ; $B = 20,175 \text{ (m)}$

a : khoảng cách từ mép công trình đến mép giáo ngoài ; $a = 0,2\text{m}$.

b_g : bề rộng của giáo ; $b_g = 1,2(\text{m})$.

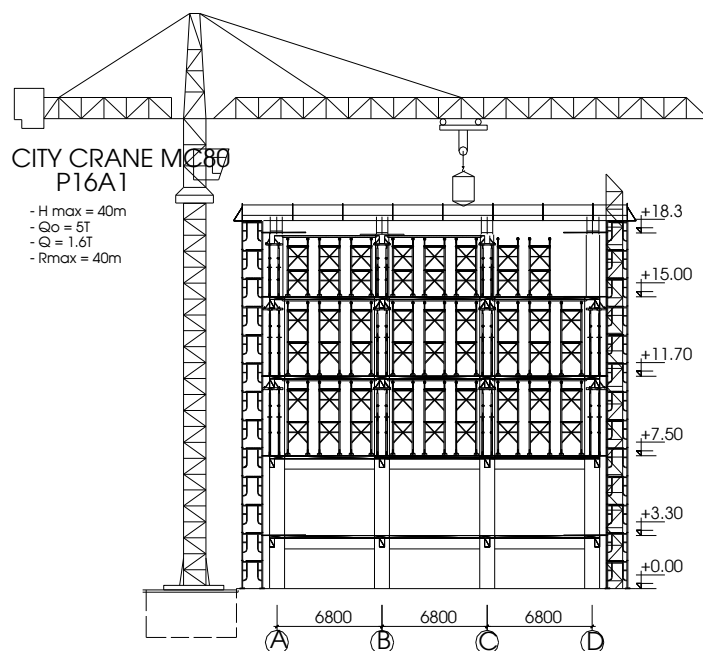
b : khoảng cách an toàn từ mép giáo đến mép khối bulông neo

$$b = 2,5(\text{m}).$$

d : bề rộng của khối bulông neo chân cần trục ; $d = 5(\text{m})$.

Từ các thông số trên ta chọn loại cần trục tháp đầu quay hiệu CITY CRANE MC80 mã số P16A1(Hãng POTAIN - Pháp sản xuất) với các thông số sau :

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	40
Vận tốc quay cần	vòng/phút	8
Vận tốc nâng vật	m/phút	33
Vận tốc xe	m/phút	58
Chiều dài tay cần $R_{\max}$	m	40
Trọng tải nhỏ nhất Q	T	1.6
Trọng tải lớn nhất Q_0	T	5
Tổng công suất động cơ	kw	26,4



+, Tính năng suất của cần trục trong một ca:

Năng suất của cần trục đ- ợc tính theo công thức:

$$N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg} \times z$$

Trong đó:

n_{ck} : 3600/T là số lần cầu vật của cần trục.

Q : sức nâng của cần trục . Q = 5 (T)

T : chu kì làm việc của cần trục . $T = E \times \sum t_i$.

E : hệ số kết hợp đồng thời các động tác . E = 0,8.

t_i : thời gian thực hiện thao tác i với vận tốc v_i trên một đoạn di

chuyển là $s_i \Rightarrow t_i = \frac{s_i}{v_i} (s)$.

Thời gian nâng hạ : $t = \frac{2 \times 49,3}{33} \times 60 = 180(s)$

Thời gian quay cần : $t_q = \frac{0,5}{8} \times 60 = 3,75(s)$

Thời gian di chuyển xe con : $t_{xe} = \frac{48}{58} \times 60 = 49,66(s)$

Thời gian treo buộc tháo dỡ : $t_{th} = 60 (s)$.

Vậy: $T = 0,8 \times (180 + 3,75 + 49,66 + 60 + 60) = 353,4 \times 0,8 = 282,72(s)$.

$k_{tt} = 0,7$ – hệ số sử dụng tải trọng nâng .

$k_{tg} = 0,7$ – hệ số sử dụng thời gian .

z : thời gian làm việc một ca ; z = 8h.

$$\Rightarrow N = \frac{3600}{282,72} \times 5 \times 8 \times 0,7 \times 0,7 = 249,57(T/ca) > N_{yc} = 140,96(T/ca)$$

Nh- vậy cần cầu đủ khả năng làm việc .

II.3.2. Chọn vận thăng :

II.3.2.1. Thăng tải chở vật liệu.

Vận thăng để vận chuyển vữa xây, trát, gạch lát

Khối lượng cần vận chuyển lên cao trong 1 ca lớn nhất là:

- Xây : $33,286 \times 1,8 = 59,915$ (tấn)
- Trát trong: $138,49 \times 0,015 \times 1,8 = 3,739$ (tấn)
- Lát nền: $121,73 \times 0,02 \times 2,5 = 6,087$ (tấn)

Tổng khối lượng cần vận chuyển trong 1 ca là :

$$Q = 59,915 + 3,739 + 6,087 = 69,741 \text{ (T/ca)}$$

Vậy chọn loại vận thăng TIT – 17 , có các tính năng kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Chiều cao H	m	40
Vận tốc hạ vật	m/s	6
Vận tốc nâng vật	m/s	3
Trọng tải lớn nhất Q	Kg	500
Chiều rộng	m	3,76
Dàn khung đỡ	m	5,23
Điện áp sử dụng	V	380
Trọng lượng	Kg	6500

+, Năng suất thang tải:

$$N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$$

Trong đó : $Q = 0,5$ (t)

$$k_{tt} = 0,9$$

$$k_{tg} = 0,85$$

n_{ck} : số chu kỳ thực hiện trong 1 ca (lần/ca)

$$n_{ck} = 3600 / T_{ck} \text{ với } T_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

t_1, t_2 : thời gian treo buộc và bốc dỡ, $t_1 = 30s$, $t_2 = 20s$

$$t_3 : \text{thời gian nâng, } t_3 = \frac{60,75}{3} = 30,25(s)$$

$$t_4 : \text{thời gian hạ} , t_3 = \frac{60,75}{6} = 10,12(s)$$

$$\rightarrow T_{ck} = 30 + 20 + 30,25 + 10,12 = 90,37(s)$$

$$n_{ck} = \frac{3600}{90,37} = 39,8(l/h)$$

$$\Rightarrow N = 0,5 \times 39,8 \times 0,9 \times 0,85 = 15,22(T/h)$$

$$\Rightarrow N = 15,22 \times 8 = 121,79(T/ca) > N_{yc} = 69,741(T/ca)$$

Nh- vậy : chọn 1 máy vận thăng TIT - 17 thỏa mãn yêu cầu về năng suất .

II.3.2.2. Thang tải vận chuyển ngời lên cao.

Sử dụng vận thăng PGX-800-16 có các thông số sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Chiều cao H	m	40
Vận tốc nâng vật	m/s	16
Trọng tải lớn nhất Q	kg	800
Tầm với	M	1,3
Công suất động cơ	kw	3,1

II.3.3. Máy trộn vữa xây, trát :

Khối l- ợng vữa xây , trát tính toán là :

$$+ \text{Vữa trát : } V_1 = 138,49 \times 0,015 = 2,0774 (m^3).$$

$$+ \text{Vữa xây : } V_2 = 9,653 (m^3).$$

$$+ \text{Vữa lát nền : } V_3 = 0,02 \times 121,73 = 2,435 (m^3).$$

Năng suất yêu cầu :

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = 2,0774 + 9,653 + 2,435 = 14,165 (m^3).$$

Chọn loại máy trộn vữa SB –153 có các thông số kỹ thuật sau :

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	Lit	325
Dung tích xuất liệu	Lit	250
Năng suất	m ³ /h	10

Tốc độ quay	Vòng/phút	34,2
Công suất động cơ	kw	5,5
Kích thước hạt	mm	5
Chiều dài , rộng , cao	m	1,795 × 2,245 ×
Trọng lượng	T	1,36

➤ **Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:**

$$N = V_{sx} \times k_{xl} \times n_{ck} \times k_{tg}$$

Trong đó:

$$V_{sx} = 0,6 \times V_{hh} = 0,6 \times 325 = 195(\text{lit})$$

$$k_{xl} = 0,85 \text{ hệ số xuất liệu, khi trộn vữa lấy } k_{xl} = 0,85$$

$$n_{ck}: \text{số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ: } n_{ck} = 3600/T_{ck}$$

$$T_{ck} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}} = 20 + 100 + 20 = 140 \text{ (s)} \rightarrow n_{ck} = 25,7$$

$$k_{tg} = 0,85 \text{ hệ số sử dụng thời gian}$$

$$\text{Vậy: } N = 0,195 \times 0,85 \times 25,7 \times 0,85 = 3,62 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$$\rightarrow N = 8 \times 3,62 = 28,97 \text{ m}^3 \text{ vữa/ca} > N_{\text{yêu cầu}} = 14,165 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

Vậy chọn 1 máy trộn vữa SB - 97 thỏa mãn yêu cầu về năng suất.

II.3.4. Chọn đầm dùi cho cột và dầm:

Khối lượng BT trong cột, lõi, tầng hầm, dầm lớn nhất có giá trị $V=53 \text{ m}^3/\text{ca}$. Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	s	30
Bán kính tác dụng	cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-30
Năng suất	m ³ / h	3,15

– **Năng suất đầm được xác định theo công thức:**

$$N = 2 \times k \times r_0 \times \Delta \times 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó : r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0,3m

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0,3m

t_1 : Thời gian đầm BT $\Rightarrow t_1 = 30\text{s}$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy

$$t_2 = 6s$$

k: Hệ số hữu ích lấy $k = 0,7$

$$\text{Vậy: } N = 2 \times 0,7 \times 0,32 \times \frac{3600}{30 + 6} = 3,78 (m^3 / h)$$

– Năng suất của một ca làm việc:

$$N = 8 \times 3,78 \times 0,85 = 25,71 (m^3/ca)$$

Vậy chọn 2 đầm dùi U50 thỏa mãn yêu cầu. $N = 2 \times 25,71 = 51,42 (m^3/ca)$.

Tuy năng suất của hai đầm dùi hơi thiếu một chút nhưng khối lượng lớn nhất là thi công tầng hầm có khối lượng bê tông tầng hầm là khá lớn và chỉ thi công trong một tầng. Các tầng khác có khối lượng ít hơn rất nhiều. Vậy đối với tầng hầm thì khi thi công nên thi công phải làm thêm giờ để đầm nốt cho xong, còn các tầng khác thì làm bình thường.

II.3.5. Chọn đầm bàn cho bê tông sàn.

Khối lượng bê tông cần đầm lớn nhất trong 1 ca là $V = 40 m^3$

Chọn 2 máy đầm bàn U7, mỗi máy có năng suất $25 m^3 / ca$.

- Thời gian đầm một chỗ 50s .
- Bán kính tác dụng $30 \div 40 (cm)$.
- Chiều dày lớp đầm $10 \div 30 (cm)$.

II.4. KỸ THUẬT XÂY TRÁT , ỐP LÁT HOÀN THIỆN

II.4.1. Công tác xây

+ Do tính chất công trình là dạng khung bê tông cốt thép chịu lực nên hệ thống chỉ mang tính chất bao che chủ yếu, ít tham gia chịu lực, vật liệu được dùng khi xây dựng là gạch. Tuy nhiên, cũng cần phải tuân thủ ba nguyên tắc chính khi xây gạch là:

+ Gạch xây từng hàng phải phẳng mặt, vuông góc với phương của lực tác dụng vào khối xây hoặc góc nghiêng của lực tác dụng vào khối xây và phương vuông góc với khối xây phải $\leq 170^\circ$ vì khối xây chịu nén là chính.

Xây không được trùng mạch do đó các mạch vữa đứng của lớp xây tiếp giáp không được trùng mà phải lệch nhau ít nhất $\frac{1}{2}$ chiều dài viên gạch cả về phương ngang cũng như phương dọc.

Các mạch vữa xây theo ph-ơng ngang và ph-ơng dọc trong một lớp xây phải vuông góc với nhau, không đ-ợc phép xây các viên gạch vỡ hình thang, hình tam giác ở góc khối xây.

+ Vì vậy, đội ngũ công nhân thực hiện việc xây phải lành nghề, đ-ợc chia thành tổ và phân công lao động phù hợp với các đoạn công tác trên mặt bằng. Đồng thời giữa các thợ chính, thợ chính với thợ phụ phải có sự phối hợp nhịp nhàng đây chuyên với nhau đảm bảo công việc đ-ợc thực hiện một cách liên tục, nhịp nhàng không bị ngắt quãng.

+ Công việc xây đ-ợc tiến hành sau khi hệ khung bê tông cốt thép đã đ-ợc chình thành đ-ợc một phần hay toàn bộ và coffa sàn, dầm, cột, hệ giằng chống đã đ-ợc tháo dỡ, dọn dẹp ở hệ khung tầng d-ới thì khi ấy ta có thể bắt đầu công việc xây ở tầng d-ới và cứ nh- thế lên các tầng trên.

**) Chuẩn bị tr-ớc khi xây:*

+ Chuẩn bị vật liệu:

Để đảm bảo kết dính tốt cho khối xây vữa xi măng đ-ợc sử dụng là hợp phần của xi măng, cát, n-ớc đ-ợc trộn với nhau theo một tỷ lệ thích hợp tạo ra hỗn hợp có c-ờng độ cao chịu đ-ợc n-ớc và nơi ẩm - ột.

Do công trình là nhà ở chung c- nên gạch đ-ợc sử dụng là gạch chất l-ợng cao có độ cứng cao, vuông góc thẳng cạnh, không bị nứt nẻ đ-ợc sản xuất từ đất sét tạo khuôn và đem nung, có giấy chứng nhận của các cơ quan chuyên môn kiểm nghiệm do đó khả năng chống lại ảnh h-ởng của thời tiết cao. Gồm gạch ống 4 lỗ 80 x 80 x 190 và gạch thẻ 40 x 80 x 190.

Sử dụng xi măng polăng holcim mác 200 còn trong thời hạn sử dụng và bảo quản trong kho bãi đúng tiêu chuẩn.

Cát dùng là cát sạch, mịn không lẫn tạp chất, kích th-ớc đồng đều, đúng yêu cầu trong cấp phối vữa xây. Nếu cát không sạch ta phải tiến hành sàng loại bỏ tạp chất trong cát.

N-ớc sạch phải đ-ợc lấy từ nguồn n-ớc của khu vực.

Cấp phối vữa phải đ-ợc pha trộn thích hợp, tránh những tr-ờng hợp vữa non làm giảm độ liên kết hay vữa già gây lãng phí. Chất l-ợng của vữa xây tô đ-ợc kiểm tra thí nghiệm trong phòng và trên hiện tr-ờng xây dựng.

+ Chuẩn bị xây:

Coffa dầm, sàn, cột và hệ giằng chống đã đ-ợc tháo ra và dọn dẹp gọn gàng đảm bảo không v-ớng trong quá trình xây, đồng thời tạo ra một mặt bằng thuận lợi cho việc vận chuyển vật liệu xây đến đúng chỗ và bố trí vật liệu khi xây nh- gạch, máng hồ....., khi xây lên cao cần phải bố trí giàn dáo.

Thợ chính và thợ phụ đầu đủ.

Dụng cụ xây gồm bay, th- ớc, dây nhợ, bàn chà, nivô.

Xác định t- ờng xây là loại nào 100, 200 hay lớn hơn để xây hợp lý đúng kĩ thuật.

Xác định tim mốc, vị trí xây.

Thợ phụ vận chuyển vật liệu gạch, máng hồ, giàn dáo lại vị trí thợ chính, sắp chúng thích hợp trên mặt bằng xây.

Nếu xây trên tầng cao thì vật liệu đ- ợc chuyển lên bằng puli.

**) Trình tự và các yêu cầu kỹ thuật khi xây:*

- Xây từ d- ới lên trên, t- ờng chính xây tr- ớc, t- ờng phụ xây sau, xung quanh xây tr- ớc, trong xây sau.

- Nếu gạch khô phải t- ới n- ớc để đảm bảo gạch không hút n- ớc của vữa tạo liên kết tốt khi xây.

- Bề mặt tiếp giáp khối xây phải đ- ợc trát một lớp hồ dầu để tạo độ liên kết giữa gạch và bề mặt tiếp giáp đó nh- dầm, cột.

- Để đảm bảo cho t- ờng thẳng và phẳng thì trong quá trình xây phải giằng dây nhợ và th- ờng xuyên thả quả dọi.

- Mạch vữa dao động từ 8 – 12mm, mạch vữa phải nằm ngang phải dày hơn mạch vữa dọc, bảo đảm mạch no vữa. Điều chỉnh tăng vữa ở phía vữa thấp nếu t- ờng không ngang phẳng.

- Có hai cách xây là 3 dọc 1 ngang hay 5 dọc 1 ngang.

- Chú ý ở vị trí tiếp giáp giữa t- ờng và dầm thì phải xây xiên, xây bằng gạch định đồng thời các lỗ trống phải miết hồ kĩ nhằm tránh tr- ờng hợp nứt ở mép tiếp giáp của t- ờng với dầm.

- ở vị trí tiếp giáp của tầng với mặt trên của dầm cũng được xử lý một lớp hồ dầu khoảng 1cm và xây khoảng 03 hàng gạch đinh để chống nứt.

- Khi xây chú ý chừa những lỗ trống trên tầng để lắp dựng cửa, lam gió, tầng điện, ống nước.....sau này.

- Sau khi khối xây vừa xong thì hạn chế các lực va chạm để khối xây đạt cường độ từ từ.

- Nếu xây tiếp lên tầng cũ thì cần phải vệ sinh tầng mái nước tầng cũ trước khi xây tiếp.

* Tổ chức làm việc:

- Để đảm bảo chất lượng vật liệu như xi măng, cát, đá, gạch khi đưa đến công trình được kiểm tra nghiệm thu ngay xem có yêu cầu đã đề ra hay chưa (xi măng, gạch, đúng loại đúng mác...), nếu chưa thì phải thay đổi ngay. Và sau khi khối xây đã hoàn chỉnh cũng phải kiểm tra nghiệm thu lần nữa cho đến khi công trình hoàn tất. Công việc này do chỉ huy trưởng phối hợp với những kỹ sư khác trên công trường đảm trách. Hỗn hợp vữa phải được pha trộn đúng tiêu chuẩn được kiểm tra chất bằng cách lấy mẫu thí nghiệm ngay tại công trường sau khi đã pha trộn xong về độ dẻo, độ sụt, độ đồng đều của vữa xây.

- Các tổ đội thực hiện công tác xây có thể là của công ty hoặc ở ngoài có tính chuyên nghiệp được tổ chức làm việc xây chuyên. Mỗi tổ xây đứng đầu là một trưởng nhóm, điều hành các thành viên khác trong tổ xây, chịu trách nhiệm về khu vực mình xây. Tổ trưởng xây phải xác định sơ bộ số lượng công nhân mình có sẵn để tìm ra biện pháp phân đợt phân đoạn hợp lý, khối lượng trong các phân đợt phân đoạn phải xấp xỉ bằng nhau để tránh gây biến động về nhân lực và đảm bảo cho xây không bị gián đoạn nửa chừng.

- Người thợ tuyệt đối phải chấp hành các biện pháp an toàn lao động khi xây, nhất là khi đứng trên giàn giáo, làm việc trên cao phải có hành lang bảo vệ, đối với các tầng ngoài thì phải có lưới bao che để phòng vật rơi xuống dưới.

- Tổ chức mặt bằng thi công phải tiện lợi phù hợp gồm 03 khu: khu vực thao tác xây, khu vực chứa vật liệu và khu vực chuyển tiếp vật liệu. Ba khu vực này không tách rời với nhau được. Đặc biệt là khi làm việc trên giàn giáo thì giàn giáo phải vững, sàn công tác phải chắc chắn để chứa vật liệu và thao tác xây.

- Thông thường để cho công việc xây dựng liên tục thì cứ 01 thợ chính thì có 01 thợ phụ, nếu kết cấu phức tạp, khối lượng nhiều thì số người phải lớn hơn. Gạch vữa đổ chuyển lên tầng bằng puli; vữa đổ trộn bằng máy hoặc thủ công có thể trộn ở dưới đất rồi chuyển lên hoặc chuyển xi măng lên tầng đang xây rồi trộn trên đó. Cần tiến hành trộn khô trước rồi sau đó trộn ướt sau. Thợ phụ phải cung cấp vật liệu cho thợ chính xây một cách đầy đủ nhằm tránh gián đoạn trong thi công gây lãng phí, hiệu suất kém.

II.4.2.Công tác trát

Để bảo vệ, tạo vẻ thẩm mỹ cho kết cấu tường, dầm.....thì ta cần phải tiến hành tô trát.

Có các loại trát như: trát tường, trát lớp lót, trát lớp vữa nền, trát lớp vữa mặt, trát góc, trát cạnh góc lồi, trát lớp mặt, trát cạnh góc lõm, trát dầm trần.....

***) Chuẩn bị trát:**

- Dụng cụ: bay, bàn xoa, thước, nivô, dây nhợ..... Vật liệu là vữa xi măng mác 75 với cấp phối thích hợp.

- Công việc trát đổ thực hiện sau khi các kết cấu cần tô đã đổ hình thành.

- Chất lượng lớp trát phụ thuộc rất nhiều vào bề mặt cần trát, bề mặt cần trát cần phải đạt một độ cứng ổn định, chắc chắn rồi mới tiến hành trát; đối với tường thì cần phải chờ cho tường khô mới trát.

- vệ sinh sạch sẽ bụi bẩn trên bề mặt trát, nếu bề mặt gồ ghề, lồi lõm thì cần phải đục đẽo hay đắp thêm tạo cho bề mặt tường đối bằng phẳng rồi mới tiến hành trát.

- Tạo nhám cho bề mặt cần trát để vữa trát dính vào.

- Nếu bề mặt trát khô quá thì tưới nước vào.

- Trải bao ở phía dưới chân chỗ trát nhằm tận dụng lại vữa rơi khi trát, tránh gây lãng phí.

- Ngoài ra để tạo độ bám dính bề mặt tốt ta nên trát trước bề mặt kết cấu bằng một lớp hồ dầu.

- Nếu trát bề mặt ngoài của tường thì phải đảm bảo giàn giáo và sàn công tác an toàn trước khi trát.

- Thực hiện xong các công việc nêu trên ta gém hồ hay dùng đinh, gạch vồ làm dấu lên mốc, phải trên đầu và cuối bức tường, sau đó mới tiến hành các mốc phía trong. Làm các mốc phía trên rồi thả quả dọi để làm mốc ở dưới và giữa tường. Khoảng cách các mốc về các phía phải nhỏ hơn thước tầm để dễ kiểm tra độ phẳng lớp trát. Mặt sàn thao tác trên giàn dáo và mặt sàn dưới chân giàn dáo phải quét dọn sạch sẽ trước khi tiến hành công việc.

**)Trình tự và các yêu cầu kỹ thuật khi trát:*

- Nhìn chung kỹ thuật trát các kết cấu là giống nhau chỉ có một số điểm riêng ta cần phải lưu ý do tính chất của nó trên bề mặt nhằm tạo ra một lớp trát có chất lượng, đạt yêu cầu.

- Tiến hành trát trần, dầm trước rồi tới tường, cột sau.

- Trát theo bề dày của mốc đánh dấu. Nên trát thử vài chỗ để kiểm tra độ dính kết cấu.

- Chiều dày lớp trát từ 10 – 20mm, khi trát phải chia thành nhiều lớp mỏng từ 5-8mm. Nếu trát quá dày sẽ bị phồng, nứt, rỗ thông tường chiều dày của một lớp trát nên không mỏng hơn 5mm và không dày hơn 8mm. Khi ngừng trát phải tạo mạch ngừng hình gãy không để thẳng, cắt lớp vừa trát thẳng góc.

- Thực hiện tuân tự 03 lớp trát lót, lớp đệm và lớp ngoài.

- Dùng vữa xi măng mác 75.

- Lớp vữa trát phải bám chắc vào bề mặt các kết cấu công trình; loại vữa và chiều dày lớp vữa trát phải đúng yêu cầu thiết kế; bề mặt lớp vữa phải nhẵn phẳng; các đường gờ cạnh chỉ phải ngang bằng hay thẳng đứng.

- Các lớp vữa trang trí tường có yêu cầu mỹ thuật cao.

- Phải kiểm tra độ bám dính của vữa bằng cách gõ nhẹ trên mặt lớp vữa trát, tất cả những chỗ bộp đều phải trát lại bằng cách phá rộng chỗ đó ra, miết chặt mép vữa xung quanh, để cho se mặt mới trát sửa lại. Mặt tường, bề sau khi trát không có khe nứt, gồ ghề, nứt chân chim hoặc vữa chảy. Phải chú ý chỗ trát dưới bệ cửa sổ, gờ cửa, chân tường, chân lò, bếp, các chỗ dễ bị bỏ sót khác. Các cạnh cột, gờ cửa, tường phải thẳng, sắc cạnh, các góc vuông phải được kiểm tra bằng thước. Các gờ bệ cửa sổ phải thẳng hàng với nhau. Mặt trên bệ cửa sổ phải có độ dốc theo thiết kế và lớp vữa trát ăn sâu vào dưới khung cửa sổ ít nhất 10mm.

- Tuân thủ nghiêm ngặt các nguyên tắc an toàn lao động khi làm việc trên giàn dáo hay trên cao.

- Những chỗ tiếp giáp giữa gạch với gỗ cần phải làm nhám bề mặt gỗ rồi mới trát.

- Khi trát xong thì cần phải che đậy cẩn thận tránh tác động của thời tiết, và va chạm do vô tình tác động vào. Chú ý bảo dưỡng bề mặt trát, luôn giữ ẩm cho bề mặt trát trong 7 đến 10 ngày.

- Trong quá trình tô trát nếu phát hiện trong vữa có thành phần hạt lớn nh- đá, sỏi... cần phải loại bỏ ngay.

- Tận dụng lại vữa rơi bên dưới đã có vật lót để trát tiếp. Thông thường các tổ đội xây cũng đảm nhận luôn cả phần trát. Nguyên tắc tổ chức nhìn chung không khác xây là mấy.

II.4.3. Công tác láng

+ Lớp láng được thực hiện trên nền bê tông gạch vỡ, bê tông cốt thép. Cấu tạo chung gồm lớp vữa đệm và lớp láng mặt.

+ Lớp vữa láng có chiều dày từ 2-3cm, dùng vữa láng xi măng cát vàng mác 75 – 100.

+ Dụng cụ để láng cũng như trát gồm: bay, bàn xoa, thước, nivô, dây dọi..... vật liệu dùng để láng cũng như trát là hỗn hợp vữa xi măng và cát vàng phải đảm bảo.

+ Trước khi láng kết cấu phải ổn định và phẳng, vệ sinh thật sạch kết cấu cần láng, thông thường nền nhà rộng ta phải chia ô đánh mốc từng khu vực để láng, cao độ mặt nền sàn phải được kiểm tra rồi căn cứ vào thước, các góc xung quanh thiết lập lên mạng lưới các mốc phù hợp với chiều dài thước khi láng.

+ Khi láng xong phải chú ý bảo quản bề mặt láng (che đậy cẩn thận) tránh bị dẫm đạp tùy tiện muốn đi phải lót ván vào lớp mới láng xong.

+ Chú ý công tác dưỡng hộ cho lớp láng nhằm giúp làm tăng chất lượng bề mặt láng vì vậy từ 7 -10 ngày đầu sau khi láng xong phải tưới nước dưỡng hộ.

II.4.4. Công tác ốp, lát

+ Vai trò của công tác ốp lát là nhằm tăng tính thẩm mỹ của công trình, có tác dụng bảo vệ công trình chống lại tác động của thời tiết bên ngoài. Oáp đ- ọc tiến hành tr- ớc lát.

*) Chuẩn bị ốp lát:

Chuẩn bị vật liệu dùng để ốp lát là những vật liệu đ- ọc chế tạo sẵn có máy sắc nh- gạch men Ceramic, gạch men, đá Granite..... gạch phải đúng chất l- ợng, đúng qui cách, không nứt nẻ giữ đ- ọc đ- ờng nét hoa văn.

+ Vừa lót dùng là xi măng nguyên chất trộn với n- ớc, ta cũng có thể pha trộn 5% hồ vôi so với thể tích của xi măng để tăng độ dẻo của vữa ốp.

+ Dụng cụ gồm: bay, nivô, th- ớc, dao cắt gạch, giẻ sạch, dây.....

+ Dặt bỏ những chỗ lồi lõm trên bề mặt cần ốp, cho thêm vữa vào những chỗ lõm đảm bảo cho bề mặt ốp bằng phẳng.

+ Kiểm tra lại cao độ nền nhà, độ phẳng của t- ờng cần ốp lát, sửa lại bằng vữa xi măng.

*) Trình tự và các yêu cầu kỹ thuật khi ốp lát:

+ ốp: Dùng th- ớc kẻ một đ- ờng nằm ngang ở chân t- ờng cách nền bằng chiều rộng của một viên gạch cần ốp. Xác định viên mốc ở hai bên, trát vữa vào hai viên mốc dính vào t- ờng. Căn cứ vào hai viên mốc xác định đ- ờng thẳng đứng, căng dây theo hàng thẳng đứng trát vữa xi măng ốp gạch hàng thẳng đứng. Căng dây theo 2 hàng thẳng đứng hai bên ốp các hàng phía trong, và cứ thế ốp cho đến hết độ cao cần ốp. Cuối cùng là dùng hồ xi măng trắng chà lên các khe hở của gạch (chà joint).

+ Lát: Trong khu vực cần lát cần kiểm tra lại các góc vuông xung quanh xem có chính xác ch- a. Xếp - ớm hàng gạch xung quanh để xác định viên gạch góc. Rải vữa lót cố định gạch góc bằng cao độ gạch cần lót, lát hàng gạch ở phía cạnh t- ờng. Căng dây theo hai hàng gạch cạnh t- ờng lót các hàng bên trong. Cuối cùng dùng hồ xi măng trắng chà lên các khe hở của gạch (chà joint).

+ Kiểm tra độ phẳng bằng th- ớc dài khoảng 2m đặt áp và mặt ốp qui định là không quá 1mm trên 1m chiều dài về độ phẳng của bề mặt ốp lát, khe hở của th- ớc và mặt ốp không quá 2mm.

+ Chiều dày mạch ốp giữa hai viên gạch theo ph- ơng đứng và ph- ơng ngang là 3mm đối với tấm ốp có kích th- ớc lớn hơn 200 x 200mm, 2mm với tấm ốp có kích th- ớc nhỏ hơn 200 x 200; với gạch men sứ, gạch gốm, đá nhân tạo mạch vữa lấy

theo tính chất của phòng và kích thước tấm ốp. Các mạch vữa ngang dọc phải sắc nét, đều đặn, no vữa.

II.5. AN TOÀN LAO ĐỘNG KHI THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN

II.5.1. An toàn khi xây t-ờng:

- Cử cán bộ kỹ thuật xem xét tình trạng của móng hoặc phần t-ờng đã xây tr-ớc, cũng nh- tình trạng các ph-ơng tiện làm việc trên cao nh- đà giáo. Kiểm tra việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân làm việc trên sàn thao tác bảo đảm an toàn tr-ớc khi xây t-ờng.

- Khi xây t-ờng cao từ 1,2m trở lên kể từ nền nhà hay sàn phải đứng trên giáo sắt có thành chắn. Mặt sàn thao tác phải thấp hơn mặt t-ờng xây 2-3 lớp gạch để công nhân không phải cúi xuống phía d-ới và tạo nên gờ bảo vệ cho công nhân.

- Giáo xây phải đ-ợc kê, bắc chắc chắn và đ-ợc cán bộ phụ trách về an toàn kiểm tra tr-ớc khi thi công. Khi thi công trên cao bên ngoài nhà phải có biện pháp bảo vệ an toàn (Nh- thành chắn, đeo dây an toàn,...)

- Theo chu vi cả ngôi nhà bố trí tấm che bảo vệ phải rộng ít nhất 1,2m và phải có thành chắn ở mép ngoài. Khung phải đặt nghiêng từ t-ờng lên phía trên một góc là 20 độ so với đ-ờng nằm ngang.

- Khi lắp đặt và tháo dỡ tấm che bảo vệ công nhân phải đeo dây an toàn.

- Tuyệt đối không sử dụng tấm che bảo vệ để làm dàn giáo, đi lại hoặc xếp vật liệu lên đó.

- Không đứng trên mặt t-ờng để xây, đi lại trên mặt t-ờng, để bất cứ vật gì trên mặt t-ờng đang xây, dựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống.

- Vật liệu gạch, vữa khi chuyển lên tầng bằng các thiết bị máy móc phải có thành chắn bảo đảm không bị rơi khi nâng chuyển. Tuyệt đối ng-ời không đ-ợc đứng d-ới khi máy đang vận hành.

- Cấm chuyển gạch bằng cách tung lên cao quá 2m

II.5.2. An toàn lao động trong công tác cốt pha

II.5.2.1. Gia công chế tạo cốt pha

- Khi c- a xẻ gỗ : Sử dụng máy xẻ phải tuyệt đối chấp hành nội quy an toàn sử dụng.
- Đối với các dụng cụ thủ công (C- a, búa, đục,...) phải chắc chắn, an toàn, tiện dụng và đúng công dụng.
- Ng- ời sử dụng lao động phải yêu cầu công nhân khi làm việc phải trang bị đầy đủ phòng hộ lao động.
- Luôn kiểm tra nguồn điện thi công để tránh hiện t- ợng chập, rò rỉ điện.

II.5.2.2 Khi lắp đặt cốt pha

- Khi lắp đặt cốt pha ở độ cao lớn hơn 2m công nhân phải đeo dây bảo hiểm.
- không đ- ợc ném dụng cụ thi công hoặc vật liệu d- thừa xuống d- ới.

II.5.2.3. Tháo dỡ cốt pha

- Chỉ đ- ợc tháo dỡ cốt pha sau khi bê tông đã đạt đ- ợc c- ờng độ cho phép và phải đ- ợc sự đồng ý của giám sát kỹ thuật.
- Vật liệu khi tháo dỡ phải đ- a ngay xuống sàn không đ- ợc đặt gác lên trên các bộ phận ch- a tháo dỡ.
- Phải có rào ngăn và biển báo khi tháo dỡ ván khuôn

II.5.3. An toàn lao động trong công tác cốt thép

II.5.3.1. Biện pháp trong gia công

Công tác gia công cốt thép cần phải đ- ợc cán bộ kỹ thuật h- ớng dẫn sát sao vì đây là công việc th- ờng xuyên xảy ra tai nạn. Các biện pháp trong gia công cốt thép:

- Công nhân bắt buộc phải sử dụng bảo hộ lao động trong khi thi công.
- Khi tời thép chú ý tới độ căng cho phép, nghiêm cấm tời thép theo cảm tính. Các đầu thép phải đ- ợc cố định bằng thiết bị kẹp sắt, khi kéo thép không cho phép ng- ời qua lại.
- Trong quá trình làm việc phải tập trung chú ý vào công việc không đ- ợc nói chuyện, các thiết bị nh- : Bàn uốn, vạm, sấn,...đ- ợc làm và gia cố chắc chắn.
- Cốt thép sau khi gia công xong xếp gọn vào nơi quy định.

II.5.3.2. Biện pháp trong lắp đặt

- Trước khi đi vào công việc cần kiểm tra máy hàn, nguồn điện, dây điện. Chấp hành các quy tắc kỹ thuật an toàn trong công tác hàn.
- Khi lắp đặt cốt thép dầm, cột có độ cao lớn hơn 2m phải đứng trên sàn công tác.
- Không được tập trung quá lớn thép vào một khu vực để phòng quá tải gây nên sập sàn.

II.5.4. An toàn trong công tác bê tông:

II.5.4.1. Biện pháp an toàn khi trộn bê tông bằng máy

- Công nhân vận hành máy trộn nhất thiết phải qua đào tạo về chuyên môn.
- Trước khi vận hành máy phải kiểm tra độ an toàn của máy móc : Điểm đặt máy, hệ thống dây dẫn điện, ...
- Khi máy đang vận hành không được thò xẻng hoặc bất cứ vật gì vào trong máy.
- Sau khi ngừng đổ bê tông ngắt cầu dao điện và vệ sinh sạch sẽ máy trộn.

II.5.4.2. An toàn khi vận chuyển, đổ bê tông

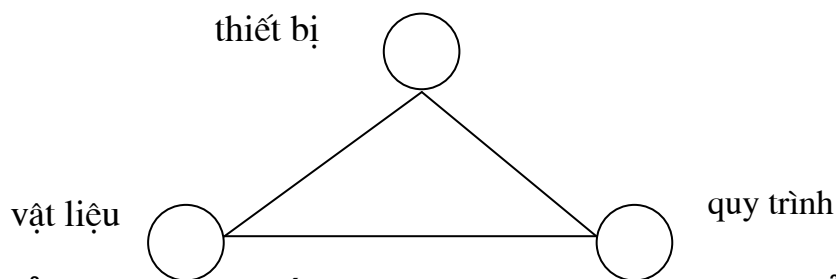
- Máy vận chuyển lên cao phải lắp đặt tại vị trí thuận tiện nhất, có độ an toàn.
- Các loại máy đầm phải được kiểm tra kỹ thuật trước khi vận hành.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra lại hệ thống ván khuôn, đà giáo để phòng sự cố gây đổ mất an toàn.
- Hệ thống điện phục vụ công tác vận hành máy phải được kiểm tra kỹ trước khi đưa vào sử dụng.
- Tất cả công nhân khi thi công đổ bê tông phải đi ủng và gang tay để tránh sự cố rò rỉ về điện.
- Khi thi công cần có rào chắn và biển báo nguy hiểm cấm người qua lại.

PHẦN 3. TỔ CHỨC XÂY DỰNG

Ngày nay, do sự phát triển ngày càng mạnh mẽ của các thành tựu khoa học công nghệ, các thiết bị máy móc cơ giới hoá hiện đại được ứng dụng ngày càng rộng rãi trong ngành xây dựng góp phần nâng cao chất lượng công trình cũng như rút ngắn được thời gian thi công công trình. Vì vậy, bên cạnh yếu tố chất lượng công trình, việc đẩy nhanh tiến độ, rút ngắn thời gian thi công công trình, đồng thời sử dụng các trang thiết bị máy móc, vật tư, nhân công một cách có hiệu quả để sớm đưa công trình đi vào hoạt động, khai thác cũng là những yếu tố quan trọng đối với bất kỳ một công trình xây dựng nào. Tuy nhiên, để làm được điều này chúng ta phải tiến hành lập được một kế hoạch thi công công trình từ giai đoạn khởi công cho đến lúc hoàn thành, bàn giao và đưa công trình vào sử dụng. Trong kế hoạch thi công đó, tất cả các công việc đều nằm trong các mối quan hệ ràng buộc với nhau, nhằm đảm bảo công trình được thi công liên tục và đạt chất lượng, hiệu quả cao nhất.

Muốn được như vậy thì ngay từ đầu chúng ta phải đưa ra được các giải pháp công nghệ hợp lý, thích hợp với các điều kiện thi công cụ thể để sao cho với công nghệ ấy có được thời gian thi công là ngắn nhất.

Công nghệ gồm có ba yếu tố chính sau đây :



Ba yếu tố của công nghệ có quan hệ chặt chẽ với nhau. Phải đảm bảo thật tốt mối quan hệ ràng buộc giữa ba yếu tố đó thì mới đạt được hiệu quả trong thi công. Ngay từ đầu phải chú ý đến khâu lựa chọn vật liệu thi công sao cho phù hợp với yêu cầu thiết kế đã được đề ra từ trước đó, với loại vật liệu đó thì phải dùng loại thiết bị nào và quy trình thi công như thế nào để đạt được hiệu quả thi công là cao nhất. Từ các giải pháp công nghệ đưa ra phải lựa chọn một giải pháp tốt nhất để tiến hành thi công công trình.

Chọn đ- ợc một giải pháp công nghệ tiên tiến, hiện đại không những góp phần nâng cao chất l- ợng sản phẩm xây lắp mà còn rút ngắn đ- ợc thời gian thi công, đem lại hiệu quả kinh tế rõ rệt cho cả nhà thầu xây dựng cũng nh- chủ đầu t- .

Từ giải pháp công nghệ chọn lựa, ta phải đ- a ra đ- ợc một ph- ơng án tổ chức có hiệu quả nhất. Điều đó chỉ có thể thực hiện đ- ợc khi ta đảm bảo đ- ợc các mối quan hệ sau :

- Quan hệ giữa công nghệ và công nghệ, đảm bảo thứ tự thực hiện các công nghệ, công việc nào tiến hành tr- ớc, công việc nào thực hiện sau, các gián đoạn kĩ thuật cần thiết để đảm bảo về công nghệ .

- Quan hệ giữa công nghệ và không gian. Không gian thi công cho từng công tác cụ thể phải đủ rộng để sao cho có thể phát huy đ- ợc tối đa biện pháp kĩ thuật và công nghệ đã lựa chọn, phát huy đ- ợc hiệu quả lao động của ng- ời công nhân .

Sau khi có các giải pháp công nghệ, thiết lập đ- ợc ph- ơng án tổ chức, ta phải đ- a ra đ- ợc ph- ơng án điều hành và quản lí dự án thi công công trình, tức là đ- a ra kế hoạch về thời gian và con ng- ời cho từng công tác thi công. Kế hoạch đó phải đ- a ra đ- ợc một thời gian thi công phù hợp với khả năng về nhân lực, vật t- cũng nh- tài chính để sao cho vừa rút ngắn đ- ợc thời gian thi công đến mức có thể mà lại sử dụng vật t- , nhân lực hợp lí, đảm bảo hiệu quả thi công là cao nhất .

Căn cứ vào khối l- ợng thi công của các công việc cụ thể, dựa vào Định mức dự toán xây dựng cơ bản ban hành theo quyết định số 1242- 1998/QĐ-BXD, ta tính toán đ- ợc khối l- ợng nhân công cần thiết cho từng công tác thi công. Do định mức này đ- ợc sử dụng chủ yếu để thiết lập dự toán nên khi áp dụng để tính nhân công cho các công tác thi công sẽ có những điều chỉnh sao cho phù hợp với thực tế thi công ngoài công tr- ờng. D- ưới đây là các bảng thống kê khối l- ợng các công tác chủ yếu và thống kê khối l- ợng lao động của các công tác đó .

III.1.Lập tiến độ thi công.

Từ khối lượng lao động của công tác và công nghệ thi công, ta có thể lập ra được kế hoạch thi công, xác định trình tự và thời gian hoàn thành các công việc. Thời gian đó dựa trên kết quả phối hợp một cách hợp lý các thời hạn hoàn thành của các tổ đội công nhân và máy móc chính, đồng thời dựa trên cơ sở tôn trọng các quy trình, quy phạm kỹ thuật .

III.1.1. Lựa chọn phương pháp lập tiến độ.

Lựa chọn lập tiến độ thi công theo phương pháp sơ đồ ngang. Dùng chương trình phần mềm Project để lập tiến độ, chạy ra biểu đồ nhân lực.

Ưu điểm của phương pháp này là :

- Thể hiện được rõ mối quan hệ giữa các công việc.
- Dễ điều chỉnh thời gian thi công, ngày công, nhân lực trên biểu đồ.

III.1.2. Tiến độ thi công công trình .

III.1.2.1.Thi công phần ngầm.

a) Thi công cọc khoan nhồi

Công nghệ thi công cọc khoan nhồi đã được trình bày kỹ ở phương án kỹ thuật thi công của phần ngầm. Quá trình thi công cọc khoan nhồi là tổ hợp của hai quy trình: khoan tạo lỗ và đổ bê tông cọc, sử dụng máy khoan của hãng HITACHI máy KH.125ED và giữ thành hố vách bằng dung dịch Bentonite kết hợp với đổ bê tông cọc bằng bê tông thương phẩm. Số công nhân phục vụ cho công tác thi công cọc là 27 người, thời gian thi công được ấn định là 2 cọc trong một ngày .

Thời gian thi công cọc có thể được tổ chức như sau : Công việc hạ ống vách tạm thời được thực hiện từ cuối ngày hôm trước. Sáng hôm sau đội thợ phụ trách công việc khoan tạo lỗ có thể tiếp tục thi công khoan trong vòng 2 đến 3 giờ. Sau đó họ có thể chuyển sang hạ ống vách và khoan tạo lỗ ở lỗ khoan khác. Còn tổ thợ tiếp theo có thể vào làm tiếp ngay công tác lắp dựng lồng thép và đổ bê tông cọc. Thời gian đổ bê tông cọc chỉ nên hạn chế trong vòng 4giờ để đảm bảo thời gian ninh kết của bê tông cọc .

Một ngày thi công được hai cọc nên thi công 68 cọc trong 34 ngày là xong. Sau khi thi công đổ bê tông xong cọc phải lấp đất ngay, không cho người và xe đi lại xung quanh khu vực bán kính năm lần đường kính cọc trong 24 giờ.

b) Hạ t-ờng cừ.

Sử dụng t-ờng cừ Lacsén để chống vách hố đào. Cừ Lacsén có chiều dài 8m, rộng 42cm, diện tích tiết diện $127,6 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Để hạ cừ dùng búa rung YAMADA KIKAI KOGYO loại CHV8S , đồng thời sử dụng cần trục tự hành bánh lốp của hãng KATO KN-200EV để nâng hạ cừ, lắp định vị cừ vào hố vách .

Với công nghệ và thiết bị hạ cừ nh- vậy, ta ấn định số thợ thi công hạ ván cừ là 10 ng-ời và thi công hạ ván cừ trong 10 ngày .

c) Đào đất bằng máy.

Với khối l-ợng đất bằng máy $V_{\text{máy}} = 4864,5 \text{ (m}^3\text{)}$, sử dụng máy đào gầu nghịch EO - 4321 có định mức dự toán $0,5 \text{ công /100m}^3$.

→ Sử dụng số công nhân là 5 ng-ời .

Máy đào với năng suất $753,4 \text{ m}^3/\text{ca}$ và đào xong toàn bộ trong 3 ngày .

d) Đào đất thủ công và phá đầu cọc.

Khối l-ợng đất đào thủ công là $493,62 \text{ (m}^3\text{)}$ và đào xong cả bốn phân khu trong 3 ngày. Vậy ta chọn đội thợ đào đất thủ công gồm 27 ng-ời .

Khối l-ợng bê tông đầu cọc cần phá bỏ là $48,042 \text{ m}^3$ dùng ph-ơng pháp làm giảm lực dính để đục phá đầu cọc. Do đó để thi công bốn phân khu trong cùng 1 ngày ta chỉ cần 12 ng-ời thợ phá đầu cọc là đủ .

Nếu chỉ xét mối quan hệ giữa các dây chuyền công nghệ không thôi thì có thể thi công theo nhịp nhanh, cho vào đào thủ công ngay sau khi đào máy xong đ-ợc một phân khu. Tuy nhiên nh- vậy sẽ không đảm bảo đ-ợc về an toàn vì khi máy chạy, đất rung, dễ sứt lở không đảm bảo an toàn cho đội thợ ở công tác sau. Vì vậy tổ đội đào đất thủ công sẽ chỉ đi vào làm việc khi đào bằng máy xong một nửa mặt bằng .

e) Đổ bê tông lót cho đài móng và giằng móng.

Trong công tác đổ bê tông lót móng, thành phần công việc theo định mức gồm có chuẩn bị sàng rửa, lựa chọn, vận chuyển vật liệu, trộn vữa bằng máy trộn, đổ và đầm bê tông bằng thủ công. Định mức tốn $1,18 \text{ công/m}^3$.

Về mối quan hệ giữa công nghệ với công nghệ thì có thể đổ bê tông lót ngay sau khi đào đất thủ công đ-ợc một phân khu. Tuy nhiên nh- vậy sẽ không có lợi về mặt tổ chức vì sẽ làm cho số nhân công tăng đột ngột khi một vài dây chuyền tiếp

sau đó đi vào làm việc. Vậy để tránh cho biểu đồ nhân lực khỏi có sự nhô cao đột ngột và ngắn hạn, giãn tiến độ thi công, đào đất đ- ợc 3 phân khu rồi mới cho vào thi công bê tông lót

Số công nhân cần thiết là 58,78 công, thi công trong 3 ngày. Vậy ấn định số công nhân trong một tổ đội bê tông lót là 10 ng- ời .

f) Ván khuôn móng và giằng móng

Công tác ván khuôn móng và giằng móng sử dụng ván khuôn bằng thép định hình. Ván khuôn dài đ- ợc ghép từ các tấm có kích th- ớc 1800x300. Định mức cho công tác lắp dựng và tháo dỡ ván khuôn kim loại là 38,28 công cho 100 m² dài giằng. Tuy nhiên chỉ với công tác lắp dựng ván khuôn , ta áp dụng 80% so với định mức quy định, tức là 29,7 công cho 100 m²

Khối l- ợng ván khuôn là 851,6 m² nên số công cần thiết là 252,925 công .

Để đảm bảo đ- ợc tính liên tục của thi công theo ph- ơng pháp dây chuyền, tổ đội công nhân lắp dựng ván khuôn sẽ vào làm ngay công việc của mình sau khi đội đổ bê tông lót làm xong phân khu thứ nhất .

Số công cần thiết là 252,925 công, ấn định thi công trong 6 ngày thì số công nhân một tổ thợ ván khuôn là 22 công nhân .

g) Cốt thép móng và giằng móng.

Công tác cốt thép móng gồm có các công việc chuẩn bị, cắt uốn, nối, đặt buộc cốt thép. Định mức hao phí nhân công cho một tấn cốt thép $\varnothing > 18$ là 11,32 công cho một tấn thép .

Thời gian thi công cho công tác cốt thép quy định trong 13 ngày, vậy số công nhân cần thiết cho một tổ đội cốt thép là 35 ng- ời .

Tổ đội thi công cốt thép có thể đi vào thi công ngay sau khi tổ đội ván khuôn làm xong đ- ợc phân khu thứ nhất, đảm bảo cho các công tác thi công bê tông lót, ván khuôn, cốt thép là nhịp nhàng và liên tục .

h) Đổ bê tông móng và giằng móng.

Do việc thực hiện tổ chức trạm trộn bê tông ở ngay tại công trình là khó khăn, bê

tông sử dụng để đổ bê tông đài móng và giằng móng theo thiết kế đòi hỏi cấp độ bền phải đạt B25 , mà việc thi công trộn bê tông tại chỗ bằng máy

trộn chỉ đạt đ- ợc B20, vì vậy ta tiến hành lập ph- ơng án mua bê tông th- ơng phẩm .

Do khối l- ợng bê tông cho đài móng và giằng móng là khá lớn, khoảng 125 m³/phân khu, nếu sử dụng cần trục tháp để đổ bê tông thì khối l- ợng bê tông cần đổ là khá lớn so với năng suất của cần trục, sẽ phải chia nhỏ thêm khối l- ợng ở các phân khu làm tăng số mạch ngừng thi công, không có lợi về kết cấu cho cấu kiện quan trọng nh- đài, giằng móng. Vậy nên hiệu quả nhất là chọn công nghệ đổ bê tông bằng máy bơm bê tông. Sử dụng máy bơm bê tông PUTZMEISTER có năng suất là 168 m³/ca đổ hết bê tông của một phân khu trong vòng một ngày .

Tuy nhiên để đảm bảo đ- ợc không gian thi công và quá trình thi công của các công tác ván khuôn, cốt thép là liên tục, nhịp nhàng 2 ngày một phân khu, thì khi đổ bê tông bằng máy bơm bê tông ta phải đổ bê tông trong một ngày và nghỉ ngày tiếp sau đó. Nh- vậy sẽ đảm bảo xong ván khuôn cốt thép ở phân khu nào là có thể đổ bê tông ở phân khu đó, đảm bảo công nghệ đ- ợc liên tục mà không xâm lấn không gian của nhau .

Sử dụng tổ thợ để đổ bê tông gồm 34 ng- ời .

i) Tháo ván khuôn móng và giằng móng.

Công tác tháo dỡ ván khuôn móng và giằng móng đ- ợc lấy khoảng 20% so với định mức (do định mức gồm cả gia công lắp dựng và tháo dỡ ván khuôn. Phần gia công lắp dựng tốn nhiều thời gian nên ta lấy 80% định mức, còn tháo dỡ nhanh chóng hơn nhiều nên lấy 20% định mức .

→ Định mức tháo dỡ ván khuôn là 5,94 công/100m² thi công trong 1 ngày tháo dỡ hết toàn bộ. Vậy chọn số công nhân một tổ đội gồm 26 ng- ời tháo dỡ ván khuôn . Ván khuôn giằng móng và đài móng là ván khuôn không chịu lực sau khi bê tông đã đông cứng. Vậy có thể tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đạt c- ờng độ 50 kg/cm², tức là sau 24 giờ sau khi đổ bê tông thì có thể tháo dỡ ván khuôn đ- ợc .

k) Lấp đất .

Lấp đất hố móng lần 1 đ- ợc thực hiện với khối l- ợng lớn là 1489 m³. Định mức nhân công cần thiết là 7,25 công /100 m³, nh- vậy tốn hết 107,95 công .

Về mặt quan hệ công nghệ với công nghệ thì có thể cho lấp ngay sau khi tháo ván khuôn ở từng phân khu, đảm bảo thứ tự thực hiện các công tác. Tuy nhiên xét về khía cạnh an toàn lao động là không tốt vì khi lấp đất hố móng sử dụng máy móc

cơ giới để đầm đất, không an toàn cho công nhân ở các công tác khác. Vì vậy ta giãn tiến độ ra, tháo xong ván khuôn ở hai phân khu (đ- ọc một nửa) rồi mới cho vào lấp đất .

Thời gian lấp đất một phân khu trong 2 ngày, số công nhân phục vụ cho công tác san lấp là 27 ng- ời .

III.1.2.2.Thi công tầng hầm.

Ta tiến hành thi công tầng hầm sau khi thi công phần móng đ- ọc hoàn thành.

Quá trình tiến hành thi công tầng hầm bao gồm các công việc sau:

a).Gia công lắp dựng cốt thép t- ờng, cột, lõi thang máy tầng hầm:

Ta tiến hành thi công lắp dựng cốt thép t- ờng tầng hầm ngay sau khi lấp đất hố móng bằng thủ công xong.

b).Gia công lắp dựng ván khuôn t- ờng, cột, lõi thang máy tầng hầm.

Ta tiến hành thi công lắp dựng ván khuôn t- ờng tầng hầm sau khi GCLD cốt thép đ- ọc 1/2 khối l- ượng (tức là sau GCLD cốt thép 1 ngày).

c).Đổ bê tông t- ờng tầng, cột, lõi thang máy hầm.

Đổ bê tông t- ờng ngay sau khi GCLD ván khuôn xong.

d). Tháo ván khuôn t- ờng, cột, lõi thang máy.

Ván khuôn t- ờng là ván khuôn không chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn nên có thể tháo ván khuôn khi bê tông đạt c- ờng độ 50kg/cm^2 - tức là sau 24 giờ mới đ- ọc tháo dỡ ván khuôn .

Ván khuôn sử dụng cho t- ờng là công nghệ ván khuôn gỗ dán khung s- ườn thép, rất thuận tiện cho việc lắp dựng và tháo dỡ. Quy trình tháo ván khuôn hầu nh- chỉ gồm tháo bỏ thanh chống và các bulông liên kết là đã có thể tháo rời đ- ọc tấm khuôn .

Công việc tháo ván khuôn đ- ọc tiến hành sau khi đổ bê tông xong 2 ngày.

e). Đổ bê tông lót nền.

f).Gia công lắp dựng cốt thép nền.

g). Đổ bê tông nền.

h). GCLD cốt thép cột, lõi.

i). GCLD ván khuôn cột, lõi.

k). Đổ bê tông cột, lõi.

l). Tháo ván khuôn cột, lõi.

m). GCLD ván khuôn dầm, sàn, cầu thang.

n). GCLD cốt thép dầm, sàn, cầu thang.

o). Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang.

p). Tháo ván khuôn dầm, sàn, cầu thang.

r). Xây t-ờng.

s). Trát trong.

t). Lát nền.

u). Sơn t-ờng.

i) Lắp cửa đi.

Trên đây là thứ tự các công việc thi công tầng hầm. Các số liệu về khối l-ợng, định mức và nhân công đã đ-ợc tính trong bảng excel. Mỗi quan hệ giữa các công việc đ-ợc thể hiện rõ trong bảng tiến độ.

III.1.2.3. Thi công phần thân.

a) GCLD cốt thép cột, lõi.

Nh- đã trình bày ở trên, ván khuôn cột và lõi thang máy đều sử dụng ván khuôn gỗ dán khung s-ờn thép, thi công nhanh chóng và thuận tiện. Dây chuyền ván khuôn, cốt thép cột lõi là một dây chuyền đa năng đòi hỏi phải có sự phối hợp điều chỉnh nhịp nhàng cả về nhân lực lẫn không gian thi công. Thực tế nó gồm hai dây chuyền đơn là lắp dựng cốt thép và lắp dựng cốp pha. Tuy nhiên với công nghệ ván khuôn tiên tiến thì công tác cốp pha chỉ đơn thuần là việc lắp dựng đơn giản. Vì vậy việc kết hợp hai dây chuyền đơn này vào làm một là hoàn toàn hợp lí, tận dụng đ-ợc không gian thi công và cả nhân lực .

Để đảm bảo về quan hệ không gian và công nghệ, quy định chỉ cho phép đ-ợc lên tầng làm công tác cột khi bê tông dầm sàn đã đ-ợc 50kg/cm^2 . Vậy để đảm bảo an toàn thì sau khi đổ bê tông một ngày mới cho phép thi công công tác cột .

b). GCLDVK cột, lõi.

Ta tiến hành lắp dựng ván khuôn sau khi GCLD cốt thép đ-ợc một nửa khối l-ợng.

c). Đổ bê tông cột, lõi.

d). Tháo ván khuôn cột, lõi.

Tháo ván khuôn cột, lõi sau khi đổ bê tông cột xong 2 ngày.

e). GCLD ván khuôn dầm, sàn, cầu thang.

f). GCLD cốt thép dầm, sàn, cầu thang.

Tổ đội lắp dựng cốt thép bắt đầu công việc sau khi đội lắp ván khuôn xong.

g). Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang.

Lựa chọn giải pháp công nghệ đổ bê tông bằng cần trục tháp kết hợp với mua bê tông thương phẩm, đảm bảo đổ bê tông xong một phân khu trong một ngày đồng thời đảm bảo được mức của bê tông theo đúng yêu cầu thiết kế. Sử dụng cần trục tháp CITYCRANE của hãng POTAIN pháp sản xuất có thể vừa vận chuyển ván khuôn cốt thép ở các phân khu khác, vừa đổ bê tông dầm sàn ở phân khu này mà vẫn đảm bảo được năng suất của cần trục trong một ca làm việc. Tổ đội công nhân đổ bê tông dầm sàn gồm 40 người, đổ một ngày xong một phân khu.

h). Tháo ván khuôn dầm, sàn, cầu thang.

Ván khuôn dầm, sàn, cầu thang là ván khuôn chịu lực nên để tháo ván khuôn chịu lực thì bê tông phải đạt tối thiểu 70% cường độ. Vậy ta có thể tháo ván khuôn dầm, sàn, cầu thang sau 20 ngày kể từ ngày đổ bê tông xong.

i). Xây tầng.

k). Trát tầng trong.

Trát tầng trong sau khi xây tầng xong 2 ngày. Thời gian nghỉ đủ để tầng khô để đảm bảo chất lượng trát.

l). Lát nền.

m). Sơn tầng.

Khối lượng sơn tầng là 2077,4 m².

Tổ đội sơn tầng gồm 10 người, thi công trong 10 ngày.

n). Lắp cửa đi.

Tầng 2 bắt đầu tiến hành thi công khi đổ xong bê tông dầm, sàn, cầu thang ở tầng 1. Các công việc từ tầng 1 đến tầng 7 giống nhau.

-> Thứ tự các công việc cũng như tầng 1.

Khối lượng các công việc được tính toán trong bảng excel.

Mối liên hệ giữa các công việc được trình bày trong bảng tiến độ.

III.1.2.4. Thi công phần mái.

a). Đổ lớp bê tông xỉ tạo dốc.

Do cấu tạo kiến trúc trên tầng m- ời thu hẹp diện tích xây dựng nên ta phải tiến hành thi công chống thấm và chống nóng từ tầng chín. Sau khi đổ bê tông sàn tầng chín đ- ợc 24 giờ là có thể cho đổ bê tông xỉ tạo dốc ngay đ- ợc .

b). Đổ lớp bê tông chống thấm.

Công tác bê tông cốt thép chống thấm gồm rải lớp cốt thép $\varnothing 4$ a200 và đổ lớp bê tông dày 4cm .

Đổ bê tông cốt thép chống thấm cần 6 ng- ời và thi công xong trong 8 ngày .

c). Lát gạch chống nóng 6 l- ỗ.

Sau khi chống thấm xong ở tầng 7, ta có thể tiếp tục thi công ván khuôn cốt thép và đổ bê tông cho cột dầm sàn cho tầng mái và tiếp tục thi công chống thấm cho mái.

d). Lát đá .

Công tác lát đá lên bề mặt lớp chống nóng đ- ợc thi công ngay sau công tác xây gạch chống nóng .

III.1.2.5. Phần hoàn thiện.

a). Trát ngoài toàn bộ công trình.

Khối l- ợng trát ngoài 3500 m². định mức 0,26 (công/m²)

Tổ đội trát ngoài gồm 33 ng- ời, thi công trong 28 ngày.

b). Quét vôi từ trên xuống.

Khối l- ợng trát ngoài 3500 m². định mức 0,073 (công/m²)

Tổ đội trát ngoài gồm 13 ng- ời, thi công trong 20 ngày.

Tổ đội quét vôi bắt đầu làm khi trát ngoài đ- ợc 1/2 khối l- ợng.

c). Thu dọn vệ sinh.

Thu dọn toàn bộ công tr- ờng thi công để chuẩn bị bàn giao lại công trình cho chủ đầu t- .

Cần 50 ng- ời thu dọn trong vòng 4 ngày.

d). Bàn giao công trình.

III.2. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG.

Tổng mặt bằng xây dựng là mặt bằng khu đất đ- ợc cấp để xây dựng và các mặt bằng lân cận khác mà trên đó bố trí các hạng mục công trình cần xây dựng, các

máy móc thiết bị phục cho thi công. Ngoài ra còn có các công trình phụ trợ như: ởng gia công sản xuất, kho bãi, lán trại, nhà làm việc, hệ thống giao thông, mạng lưới cung cấp điện, nước phục vụ cho công tác thi công xây dựng cũng như cho đời sống của công nhân trên công trường.

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng hợp lý sẽ góp phần đảm bảo xây dựng công trình đạt hiệu quả, đảm bảo đúng tiến độ, đảm bảo chất lượng thi công, sớm đưa công trình vào sử dụng.

III.2.1. Đường trên công trường.

Công trường được xây dựng trên khu đất có diện tích khoảng 1000m². Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị đến công trường là nhỏ nên phương tiện hợp lý hơn cả là ô tô. Vì vậy ta phải thiết kế đường ô tô chạy trong công trường. Cần trục tháp đối trọng trên được chọn có thể khi sử dụng là cố định trên mặt đất vì vậy không cần thiết kế đường ray chạy cho cầu trục mà chỉ cần thiết kế bê tông neo cho cần trục tại vị trí đứng của cần trục.

Đường ô tô chạy bao bốn mặt công trình. Để đảm bảo yếu tố kinh tế và cả yếu tố kỹ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đường cấp thấp: xỉ than, xỉ quặng, gạch vỡ rải trên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kỹ. Do có xe ô tô chở thép, chiều dài xe là khá lớn nên bán kính cong tại các góc cua của xe phải đạt 30m. Theo tiêu chuẩn thiết kế đường tạm cho một làn xe thì bề rộng đường phải đạt $B = 4m$.

Cần trục tháp có đối trọng trên được bố trí tại vị trí chính giữa theo phương dọc công trình. Tay cần có tầm với bao quát được mọi điểm trên công trình.

Khoảng cách từ trọng tâm quay của cần trục đến mép ngoài công trình là 6,4m. Vận thăng dùng để vận chuyển vật liệu rời, các nguyên vật liệu có trọng lượng nhỏ và kích thước không lớn như gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây Thuận tiện nhất là bố trí vận thăng chở vật liệu tại những nơi gần với nơi chứa các loại vật liệu cần vận chuyển và xa so với cần trục tháp. Vậy bố trí vận thăng ở mép bên công trình và gần với kho chứa xi măng và vật liệu tổng hợp. Đối với vận thăng chở công nhân phục vụ cho công tác thi công cũng bố trí ở mép bên công trình, gần với khu vực lán trại tạm của công nhân trên công trường.

III.2.2. Thiết kế kho bãi công tr- ờng.**III.2.2.1. Diện tích kho bãi**

Diện tích kho bãi tính theo công thức sau :

$$S = \alpha \times F = \alpha \times \frac{q_{dt}}{q} = \alpha \times t_{dt} \times \frac{q^{sd}_{ngay(max)}}{q}$$

Trong đó :

F : diện tích cần thiết để xếp vật liệu (m^2).

α : hệ số sử dụng mặt bằng , phụ thuộc loại vật liệu chứa .

q_{dt} : l- ượng vật liệu cần dự trữ .

q : l- ượng vật liệu cho phép chứa trên $1m^2$.

$q^{sd}_{ngay(max)}$: l- ượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày.

t_{dt} : thời gian dự trữ vật liệu . Lấy $t_{dt} = 5$ ngày

Công tác bê tông : sử dụng bê tông th- ơng phẩm nên bỏ qua diện tích kho bãi chứa cát, đá, sỏi, xi măng, phục vụ cho công tác này .

e) Tính toán cho các công tác còn lại :

- Công tác ván khuôn : $q_{vk} = q_{dầm} + q_{sàn} = \frac{1347,24}{10} = 134,72(m^2)$. (Vì khối l- ượng ván khuôn dầm, sàn lớn hơn khối l- ượng ván khuôn cột, lõi nên ta lấy khối l- ượng ván khuôn dầm, sàn để tính toán).

Khối l- ượng dự trữ : $p_{dt} = 5 \times 134,72 = 688,6 (m^2)$.

- Công tác cốt thép : $q_{ct} = q_{dầm} + q_{sàn} = \frac{6536}{3} = 2178,67 (kg)$.

Khối l- ượng dự trữ : $p_{dt} = 5 \times 2178,67 = 10893,35 (kg)$.

- Công tác xây : $q_{xây} = \frac{169,89}{8} = 21,23 (m^3)$.

Số l- ượng gạch xây là : $21,23 \times 550 = 11677$ (viên).

Khối l- ượng dự trữ : $p_{dt} = 3 \times 11677 = 33031$ (viên).

Khối l- ượng vữa là : $21,23 \times 0,29 = 6,2 (m^3)$.

Khối l- ượng dự trữ : $p_1 = 3 \times 6,2 = 18,6 (m^3)$.

(Gạch xây chỉ dự trữ 3 ngày)

- Công tác trát : $q_{trát} = \frac{3348}{10} = 334,8 (m^2)$.

Khối lượng vữa là : $0,015 \times 334,8 = 5,022 \text{ (m}^3\text{)}.$

Khối lượng dự trữ : $p_2 = 5 \times 5,022 = 25,11 \text{ (m}^3\text{)}.$

- Công tác lát nền : $q_{\text{lát nền}} = \frac{914,76}{4} = 228,69 \text{ (m}^2\text{)}.$

Khối lượng vữa là : $0,02 \times 228,69 = 4,57 \text{ (m}^3\text{)}.$

Khối lượng dự trữ : $p_3 = 5 \times 4,57 = 22,896 \text{ (m}^3\text{)}.$

Vậy tổng khối lượng vữa dự trữ : $p_{\text{vữa dt}} = 18,6 + 25,11 + 22,896 = 66,6 \text{ m}^3$

Tra bảng định mức cấp phối vữa ta có 1m^3 vữa xi măng cát vàng mác 75# thì cần 257kg xi măng PC30 ; $1,18 \text{ m}^3$ cát vàng .

→ Lượng xi măng dự trữ : $66,6 \times 257 = 17116 \text{ (kg)} = 17,116 \text{ (Tấn)} .$

Lượng cát dự trữ : $66,6 \times 1,18 = 78,588 \text{ (m}^3\text{)}.$

Lượng gạch dự trữ : 33031 (viên) .

Lượng thép dự trữ : 10,894 (Tấn) .

Lượng ván khuôn dự trữ : $688,6 \text{ (m}^2\text{)} .$

Bảng diện tích kho bãi :

Vật liệu	Đơn vị	Khối lượng	Định mức	Loại kho	α	Diện tích kho (m ²)
Cát	m ³	78,588	2	Lộ thiên	1,1	44
Xi măng	Tấn	17,116	1,3	Kho kín	1,4	16
Gạch xây	Viên	33031	700	Lộ thiên	1,1	52
Ván khuôn	m ²	688,6	45	Kho hở	1,3	20
Cốt thép	Tấn	10,894	1	Kho hở	1,3	15

III.2.2.2. Tính toán lán trại công trường

Dân số trên công trường : $N = 1,06 \times (A + B + C + D + E)$

Trong đó :

A: nhóm công nhân xây dựng cơ bản, tính theo số CN có mặt đông nhất trong ngày theo biểu đồ nhân lực. Nh- ng do biểu đồ nhân lực là không điều hoà, tức số công nhân lớn nhất chỉ xuất hiện trong thời gian ngắn so với toàn bộ thời gian xây dựng. Nên số công nhân tính toán đ- ợc

xác định theo số công nhân trung bình theo biểu đồ nhân lực $\rightarrow A = 56$ (ng-ời).

B : Số công nhân làm việc tại các x-ởng gia công :

$$B = 30\% \times A = 17 \text{ (ng-ời)}.$$

C : Nhóm ng-ời ở bộ phận chỉ huy và kỹ thuật : $C = 4 \div 8 \% (A+B)$.

$$\text{Lấy } C = 5 \% \times (A + B) = 5 \% \times (56 + 17) = 4 \text{ (ng-ời)}.$$

D : Nhóm ng-ời ở bộ phận hành chính : $D = 4 \div 8 \% (A+B+C)$.

$$\text{Lấy } D = 5 \% \times (A + B + C) = 5 \% \times (56 + 17 + 4) = 4 \text{ (ng-ời)}.$$

E : Nhóm nhân viên phục vụ :

$$E = 3 \% (A + B + C) = 3 \% \times (56 + 17 + 4) = 3 \text{ (ng-ời)} .$$

Vậy tổng dân số trên công tr-ờng :

$$N = 1,06 \times (56 + 17 + 4 + 4 + 3) = 90 \text{ (ng-ời)}.$$

► **Diện tích lán trại , nhà tạm :**

Diện tích nhà làm việc cán bộ công tr-ờng : $S_1 = 6 \times 4 = 24 \text{ (m}^2\text{)}$.

Diện tích nhà bảo vệ : $S_2 = 12 \text{ (m}^2\text{)}$.

Diện tích nhà vệ sinh, nhà tắm : $S_3 = \frac{2,5 \times 90}{25} = 9 \text{ (m}^2\text{)}$.

Diện tích nhà tạm cho công nhân : $S_4 = 2 \times 90 = 180 \text{ (m}^2\text{)}$.

Diện tích nhà làm việc chỉ huy công tr-ờng : $S_5 = 5 \times 4 = 20 \text{ (m}^2\text{)}$.

Diện tích trạm y tế : $S_6 = N_{\max} \times 0,04 = 91 \times 0,04 = 4 \text{ (m}^2\text{)}$.

Diện tích nhà ăn : $S_7 = 60 \text{ (m}^2\text{)}$.

III.2.3. Tính toán điện, n-ớc phục vụ công trình .

III.2.3.1. Tính toán cấp điện cho công trình .

a) Công thức tính công suất điện năng .

$$P = \alpha \times \left[\sum k_1 \times \frac{P_1}{\cos \varphi} + \sum k_2 \times P_2 + \sum k_3 \times P_3 + \sum k_4 \times P_4 \right]$$

Trong đó :

$\alpha = 1,1$: hệ số kể đến hao hụt công suất trên toàn mạch.

$\cos \varphi = 0,75$: hệ số công suất trong mạng điện .

P_1, P_2, P_3, P_4 : lần l- ợt là công suất các loại động cơ, công suất máy gia công sử dụng điện 1 chiều, công suất điện thắp sáng trong nhà và công suất điện thắp sáng ngoài trời .

k_1, k_2, k_3, k_4 : hệ số kể đến việc sử dụng điện không đồng thời cho từng loại.

– $k_1 = 0,75$: đối với động cơ .

– $k_2 = 0,75$: đối với máy hàn cắt .

– $k_3 = 0,8$: điện thắp sáng trong nhà .

– $k_4 = 1$: điện thắp sáng ngoài nhà .

Bảng thống kê sử dụng điện :

P_i	Điểm tiêu thụ	Côngsuất định mức	Khối l- ượng phục vụ	Nhu cầu dùng điện (KW)	Tổng nhu cầu (KW)
P_1	Cần trục thắp	26,4 KW	1 máy	26,4	
	Thăng tải chở vật liệu	2,2 KW	1 máy	2,2	
	Thăng tải chở ng- ời	3,1 KW	1 máy	3,1	
	Máy trộn vữa	5,5 KW	1 máy	5,5	41,2
	Đầm dùi	1 KW	2 máy	2	
	Đầm bàn	1 KW	2 máy	2	
P_2	Máy hàn	18,5 KW	1 máy	18,5	
	Máy cắt	1,5 KW	1 máy	1,5	22,2
	Máy uốn	2,2 KW	1 máy	2,2	
P_3	Điện sinh hoạt	13 W/ m ²	220 m ²	2,86	
	Nhà làm việc , bảo vệ	13 W/ m ²	62 m ²	0,806	
	Nhà ăn , trạm y tế	13 W/ m ²	66 m ²	0,858	4,922
	Nhà tắm , vệ sinh	10 W/ m ²	11 m ²	0,11	
	Kho chứa VL	6 W/ m ²	48 m ²	0,288	
P_4	Đ- ờng đi lại	5 KW/km	200 m	1	3,4

	Địa điểm thi công	2,4W/ m ²	1000 m ²	2,4	
--	-------------------	----------------------	---------------------	-----	--

Vậy :

$$P = 1,1 \times (0,75 \times \frac{41,2}{0,75} + 0,75 \times 22,2 + 0,8 \times 4,992 + 1 \times 3,4) = 72(kW)$$

b) Thiết kế mạng l- ới điện .

Chọn vị trí góc ít ng- ời qua lại trên công tr- ờng đặt trạm biến thế .

Mạng l- ới điện sử dụng bằng dây cáp bọc, nằm phía ngoài đ- ờng giao thông xung quanh công trình. Điện sử dụng 3 pha, 3 dây. Tại các vị trí dây dẫn cắt đ- ờng giao thông bố trí dây dẫn trong ống nhựa chôn sâu 1,5 m.

Chọn máy biến thế BT– 180 /6 có công suất danh hiệu 180 KVA.

Tính toán tiết diện dây dẫn :

- Đảm bảo độ sụt điện áp cho phép .
- Đảm bảo c- ờng độ dòng điện .
- Đảm bảo độ bền của dây .

Tiến hành tính toán tiết diện dây dẫn theo độ sụt cho phép sau đó kiểm tra theo 2 điều kiện còn lại .

- Tiết diện dây :

$$S = \frac{100 \times \sum P \times l}{k \times U_d^2 \times [\Delta U]}$$

Trong đó : k = 57 : điện trở dây đồng .

$U_d = 380 \text{ V}$: Điện áp dây ($U_{pha} = 220 \text{ V}$)

[ΔU] : Độ sụt điện áp cho phép [ΔU] = 2,5 (%)

$\sum P \times l$: tổng mômen tải cho các đoạn dây .

+ Tổng chiều dài dây dẫn chạy xung quanh công trình $L = 200 \text{ m}$.

+ Điện áp trên 1m dài dây :

$$q = \frac{P}{l} = \frac{72}{200} = 0,36(kW / m)$$

$$\sum P \times l = \frac{q \times l^2}{2} = 7200(kWm)$$

Vậy :

$$S = \frac{100 \times \sum P \times l}{k \times U_d^2 \times [\Delta U]} = \frac{100 \times 7200 \times 10^3}{57 \times 380^2 \times 2,5} = 35(\text{mm}^2)$$

→ Chọn dây đồng tiết diện 50 mm², c-ờng độ cho phép [I] = 335 A.

Kiểm tra :

$$I = \frac{P}{1,73 \times U_d \times \cos \varphi} = \frac{72 \times 10^3}{1,73 \times 380 \times 0,75} = 146(\text{A}) < [I]$$

Vậy dây dẫn đủ khả năng chịu tải dòng điện .

III.2.3.2. Tính toán cấp nước cho công trình .

a) L- u l- ợng n- ớc tổng cộng dùng cho công trình .

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Trong đó :

+ Q₁ : l- u l- ợng n- ớc sản xuất :

$$Q = \frac{\sum S_i \times A_i \times k_g}{3600 \times n} (\text{lit} / \text{s})$$

– S_i : khối l- ợng công việc ở các trạm sản xuất .

– A_i : định mức sử dụng n- ớc tính theo đơn vị sử dụng n- ớc .

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . Lấy k_g = 1,5.

– n : số giờ sử dụng n- ớc ngoài công trình, tính cho một ca làm việc, n=

8h

Bảng tính toán l- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất :

Dạng công tác	Khối l- ợng	Tiêu chuẩn dùng n- ớc	Q _{sx(i)} (lít / s)	Q ₁ (lít / s)
Trộn vữa xây	6,2 m ³	300 l/ m ³ vữa	0,097	0,496
Trộn vữa trát	5,022 m ³	300 l/ m ³ vữa	0,078	
Bảo d- ỡng BT	914,76 m ²	1,5 l/ m ² sàn	0,071	
Công tác khác			0,25	

+ Q₂ : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng :

$$Q_2 = N \times B \times k_g / 3600 \times n .$$

Trong đó :

– N : số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công trường .
Theo biểu đồ tiến độ $N = 142$ ng-ời .

– B : l-ợng n-ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công trường.
 $B = 15$ l / ng-ời .

– k_g : hệ số sử dụng n-ớc không điều hòa . $k_g = 2,5$.

$$\rightarrow Q_2 = 142 \times 15 \times 2,5 / 3600 \times 8 = 0,169 \text{ (l/s)}$$

+ Q_3 : l- u l-ợng n-ớc dùng cho sinh hoạt ở lán trại :

$$Q_3 = N \times B \times k_g \times k_{ng} / 3600 \times n .$$

Trong đó :

– N : số ng-ời nội trú tại công trường = 30% tổng dân số trên công trường

Nh- đã tính toán ở phần tr-ớc : tổng dân số trên công trường 90 (ng-ời). $\rightarrow N = 30\% . 90 = 27$ (ng-ời).

– B : l-ợng n-ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng-ời ở lán trại : $B = 25$ l / ng-ời

– k_g : hệ số sử dụng n-ớc không điều hòa . $k_g = 2,5$.

– k_{ng} : hệ số xét đến sự không điều hòa ng-ời trong ngày. $k_{ng} = 1,5$.

$$\rightarrow Q_3 = 27 \times 25 \times 2,5 \times 1,5 / 3600 \times 8 = 0,088 \text{ (l/s)}$$

+ Q_4 : l- u l-ợng n-ớc dùng cho cứu hỏa : $Q_4 = 3$ (l/s).

Nh- vậy : tổng l- u l-ợng n-ớc :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0,496 + 0,169 + 0,088 + 3 = 3,753 \text{ (l/s) .}$$

b. Thiết kế mạng l-ới đ-ờng ống dẫn :

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 3,753}{3,14 \times 1,5 \times 1000}} = 0,056(m) = 56(mm)$$

– Đ-ờng kính ống dẫn tính theo công thức : Vậy chọn đ-ờng ống chính có đ-ờng kính $D = 60$ mm.

– Mạng l-ới đ-ờng ống phụ : dùng loại ống có đ-ờng kính $D = 30$ mm.

– N-ớc lấy từ mạng l-ới thành phố , đủ điều kiện cung cấp cho công trình .

III.3.MỘT VÀI ĐIỂM VỀ CÔNG TÁC AN TOÀN

III.3.1. An toàn thi công công tác đất.

Khi đào đất có độ sâu phải làm rào chắn quanh hố đào. Ban đêm phải có đèn báo hiệu, tránh việc ng-ời đi ban đêm bị ngã, thụt xuống hố đào.

Tr- ớc khi thi công phải kiểm tra vách đất cheo leo, chú ý quan sát các vết nứt quanh hố đào và ở vách hố đào do hiện t- ợng sụt lở tr- ớc khi công nhân vào thi công.

Cấm không đào khoét thành vách kiểu hàm ếch. Rất nhiều tai nạn đã xảy ra do sập vách đất hàm ếch.

Đối với công nhân làm việc không ngồi nghỉ ngơi ở chân mái dốc, tránh hiện t- ợng sụt lở bất ngờ.

Không chất nặng ở bờ hố. Phải cách mép hố ít nhất là 2m mới đ- ợc xếp đất, đá nh- ng không quá nặng.

Phải kiểm tra chất l- ợng dây
thừng, dây chèo dùng chuyển
đất lên cao.

Khi đang đào có khí độc bốc ra phải để công nhân nghỉ việc, kiểm tra tính độc hại. Khi đảm bảo an toàn mới làm tiếp. Nếu ch- a bảo đảm, phải thổi gió làm thông khí. Ng- ời công tác phải có mặt nạ phòng độc và thở bằng bình ô xi riêng.

Lối lên xuống phải có bậc hoặc phải có thang dây an toàn, chắc chắn.

Tránh va chạm đến các hệ thống điện n- ớc khi đào hố móng.

Khi máy đào đang làm việc,
không đi lại, đứng ngồi trong
phạm vi bán kính hoạt động của
xe máy, gàu.

Công nhân sửa sang mái dốc phải có dây an toàn neo buộc vào điểm buộc chắc chắn.

III.3.2. Vệ sinh an toàn lao động trong quá trình thi công.

Biện pháp an toàn lao động trong quá trình tổ chức thi công là một trong những công tác quan trọng. Xuất phát từ quan điểm "Ng- ời là vốn quý nhất của xã hội" Nhà n- ớc ta đã có nhiều chỉ thị, chính sách qui định trách nhiệm và h- ớng đến các ngành, các cấp đẩy mạnh công tác bảo hộ và bồi d- ỡng ng- ời lao động.

Trong tổ chức thi công phải

đ- ợc bố trí hợp lý, phân công lao động phù hợp với sinh lý ng- ời công nhân, tìm ra những biện pháp cải thiện điều kiện lao động nhằm giảm bớt những khâu lao động nặng nhọc cho ng- ời công nhân, tiêu hao lao động ít hơn. Phải th- ờng xuyên kiểm tra bồi d- ỡng sức khỏe cho ng- ời lao động, tích cực tìm biện pháp cải thiện điều kiện làm việc cho cán bộ công nhân viên, đảm bảo mặt trận công tác tổ chức sản xuất, làm việc ban đêm phải có đủ ánh sáng và các ph- ơng tiện phục vụ thích hợp, trang bị đầy đủ các dụng cụ phòng hộ lao động nh- : quần áo bảo hộ, dày, ủng, găng tay, mũ, kính...

Trong đơn vị tổ chức xây dựng công trình phải tổ chức cho cán bộ công nhân viên học tập công tác an toàn lao động. Trong khu vực lao động phải có nội qui an toàn lao động cụ thể và phải đ- ợc th- ờng th- ơng xuyên quan tâm đôn đốc nhắc nhở của các cấp lãnh đạo và của cán bộ phụ trách an toàn.

Để đảm bảo an toàn cho ng- ời và xe máy thi công trong quá trình sản xuất, đặc biệt là trong công tác lắp ghép công trình. Mọi ng- ời phải chấp hành đầy đủ các qui định về công tác an toàn lao động sau đây :

1. Hàng ngày tr- ớc khi làm việc phải kiểm tra dàn giáo, dụng cụ treo buộc xem có đảm bảo không.

2. Tr- ớc khi cẩu vật liệu lên vị trí lắp đặt ng- ời công nhân phải kiểm tra móc cẩu chắc chắn rồi mới ra hiệu cho móc cẩu lên. Khi cẩu đang làm việc tuyệt đối cấm không cho ai đ- ợc đi lại phía d- ới khu vực hoạt động của cần cẩu.

3. Nh- ng ng- ời làm việc trên cao nhất thiết phải đeo dây an toàn.

4. Khi lắp ghép phải thống nhất điều chỉnh bằng tín hiệu nh- còi hoặc còi, đặc biệt là phải qui định 1 cách cụ thể.

5. Quá trình thi công trong khu vực xây dựng mọi ng- ời phải nghiêm túc thực hiện tốt nội dung an toàn lao động. Ng- ời nào việc ấy không đ- ợc đi lại lộn xộn trên khu vực xây dựng. Nghiêm cấm việc đi lại lên xuống bằng thang tải nhất thiết phải lên xuống theo cầu thang giàn giáo.

Trên đây là một số điểm qui định về công tác an toàn lao động trong thi công. Tất cả mọi ng- ời trên công tr- ờng phải có trách nhiệm chấp hành nghiêm chỉnh. Ai cố tình vi phạm để xảy ra tai nạn lao động cho ng- ời và xe máy thi công thì phải chịu trách nhiệm hoàn toàn.

III.3.3. Biện pháp an toàn khi thi công bê tông cốt thép.

Các bộ phận ván khuôn tấm lớn, cũng nh- các hộp ván khuôn cột, xà dầm ... đ- ợc lắp bằng cần trục phải có cấu tạo cứng, các bộ phận của chúng phải liên kết với nhau chắc chắn. Việc lắp các tấm ván khuôn cột, dầm và xà gỗ phải tiến hành từ trên sàn công tác, trên dàn giáo. Sàn phải có thành chắn để bảo vệ, giáo chống giữ ván khuôn phải chắc chắn và chỉ đ- ợc đứng trên thao tác theo sự đồng ý của cán bộ chỉ đạo thi công. Tháo dàn giáo ván khuôn của các kết cấu bê tông cốt thép phức tạp phải tiến hành theo cách thức và trình tự đã đề ra trong thiết kế thi công.

Các lỗ để chừa ở trên sàn bê tông cốt thép để đổ bê tông sau khi tháo ván khuôn phải che đậy chắc chắn. Các thùng để chuyển vữa bê tông bằng cần trục phải tốt.

Tr- ớc khi đổ bê tông, cán bộ thi công phải kiểm tra sự chính xác và chắc chắn của ván khuôn đã đặt, dàn giáo chống đỡ và sàn công tác. Khi đổ bê tông ở trên cao hơn 1,5 m sàn công tác phải có thành chắn bảo vệ.

Những chỗ mà ng- ời có thể tới ở gần nhà hoặc công trình đang thi công cần phải có các l- ới chắn bảo vệ.

III.3.4. Biện pháp an toàn khi hoàn thiện.

Khi xây ng- ời công nhân làm việc ở d- ới hố móng, trên các sàn nhà hoặc trên sàn công tác; vị trí làm việc thay đổi theo kích th- ớc t- ờng xây và có thể ở một độ cao khá lớn, do vậy phải tạo điều kiện làm việc an toàn cho ng- ời thợ ở bất kỳ vị trí nào.

Ng-ời thợ xây ở các cao trình mới trên đà giáo không đ-ợc thấp hơn hai hàng gạch so với mặt sàn công tác. Dàn giáo phải có lan can cao ít nhất là 1m, ván làm lan can phải đóng vào phía trong, tấm ván chắn d-ới cùng phải có bề rộng ít nhất là 15cm.

Để đảm bảo không xếp quá tải vật liệu lên sàn và lên dàn giáo cần phải treo các bảng qui định giới hạn và sơ đồ bố trí vật liệu... Các lỗ cửa ch- a chèn khung cửa sổ cửa đi phải đ-ợc che chắn.

Nếu việc xây đ-ợc tiến hành từ dàn giáo trong thì cần đặt lớp bảo vệ d-ọc t-ờng theo chu vi nhà.

Trong thời gian xây và khi xây xong phải dọn tất cả các gạch thừa, dụng cụ và các thứ khác để đề phòng tr-ờng hợp bị rơi xuống d-ới.

Khi làm việc ở bên ngoài t-ờng công nhân làm việc phải đeo dây an toàn. Các mảng t-ờng nhô ra khỏi mặt t-ờng 30cm phải xây từ dàn giáo phía ngoài.

Việc liên kết các chi tiết đúc sẵn với t-ờng xây phải tiến hành chính xác và thận trọng, phải kịp thời xây t-ờng lên để giữ thẳng bằng.

III.3.5. Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy móc.

Tr-ớc khi bắt đầu làm việc phải th-ờng xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu đem dùng. Không đ-ợc cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cao 20-30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị phải đ-ợc thí nghiệm, kiểm tra tr-ớc khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

Ng-ời lái cần trục phải qua đào tạo, có chuyên môn.

Ng-ời lái cần trục khi cầu hàng bắt buộc phải báo tr-ớc cho công nhân đang làm việc ở d-ới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần trục đều phải do tổ tr-ởng phát ra. Khi cầu các cấu kiện có kích th-ớc lớn đội tr-ởng phải trực tiếp chỉ đạo công việc, các tín hiệu đ-ợc truyền đi cho ng-ời lái cầu phải bằng điện thoại, bằng vô tuyến hoặc bằng các dấu hiệu qui - ớc bằng tay, bằng cờ. Không cho phép truyền tín hiệu bằng lời nói.

Các công việc sản xuất khác chỉ đ-ợc cho phép làm việc ở những khu vực không nằm trong vùng nguy hiểm của cần trục. Những vùng làm việc của cần trục

phải có rào ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho người và xe cộ đi lại. Những tổ đội công nhân lắp ráp không được đứng dưới vật cầu và tay cần của cần trục.

Đối với thợ hàn phải có trình độ chuyên môn cao, trước khi bắt đầu công tác hàn phải kiểm tra hiệu trình các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp địa và kết cấu cũng như độ bền chắc cách điện. Kiểm tra dây nối từ máy đến bảng phân phối điện và tới vị trí hàn. Thợ hàn trong thời gian làm việc phải mang mặt nạ có kính màu bảo hiểm. Để đề phòng tia hàn bắn vào trong quá trình làm việc cần phải mang găng tay bảo hiểm, làm việc ở những nơi ẩm - ướt phải đi ủng cao su.

III.3.6. Công tác vệ sinh môi trường.

Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu nước thải và lọc nước trước khi thoát nước vào hệ thống thoát nước thành phố, không cho chảy tràn ra bản xung quanh

Bao che công trường bằng hệ thống giá đỡ kết hợp với hệ thống lưới ngăn cách công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh công nghiệp trong suốt thời gian thi công.

Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi trường.

Hạn chế tiếng ồn như sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.

PHẦN 4 : LẬP DỰ TOÁN

IV.1. CƠ SỞ LẬP DỰ TOÁN:

Bảng dự toán được lập trên phần mềm dự toán Delta 6.0 dựa vào Đơn giá xây dựng - QĐ 2992/2006/QĐ UBND TP Hải Phòng và theo ĐM 24/2005 BXD

Mẫu tổng hợp kinh phí theo thông tin 18/2008. Chi phí chung theo chi phí trực tiếp

**IV.2.LẬP BẢNG DỰ TOÁN CHI TIẾT VÀ BẢNG TỔNG HỢP KINH
PHÍ CHO PHẦN TẦNG ĐIỂN HÌNH (TẦNG 4)**

Chương 2 PHỤ LỤC 5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

V.1.KẾT LUẬN

Nội dung cốt lõi và những mục tiêu đã đạt được của Đồ Án như sau.

- Tóm tắt được toàn bộ kiến thức cơ bản của các môn học từ cơ sở đến chuyên ngành

- Nghiên cứu sâu hơn về một số khía cạnh như sự ứng xử của kết cấu ,các dạng kết cấu điển hình ,ưu nhược điểm , phạm vi ứng dụng của chúng và các phương pháp thi công đang rất phổ biến trên thế giới.

- Đồ Án là sự thể hiện kiến những kiến thức cốt lõi nhất của người kỹ sư xây dựng.

- Đồ án đã nghiên cứu tính toán thiết kế kết cấu khung trục 3 - 3, các kỹ thuật thi công phần ngầm, phần thân và cách tổ chức quản lý thi công trên công trường

- Ngoài các nội dung đã đạt được như trên thì Đồ Án cũng đã thể hiện khá hoàn chỉnh các bước cơ bản nhất trong khi thiết kế một công trình xây dựng nói chung và nhà cao tầng nói riêng.

Những điểm còn tồn tại của Đồ Án

- Việc xây dựng mô hình tính toán kết cấu khung phẳng không tránh được những sai sót trong vấn đề qui tải cũng như xét đến khả năng làm việc thực tế của công trình .

- Việc tính toán kết cấu sàn theo sơ đồ đàn hồi nhận được mô men trên các cạnh ngầm quá lớn với mô men giữa bản dẫn tới việc bố trí cốt thép không sát với thực tế.

- Trình độ kiến thức còn hạn chế và có nhiều sai sót

V.2.KIẾN NGHỊ

Hiện nay có rất nhiều các phương án thi công mới rất hiện đại và đem lại hiệu quả kinh tế cao ,em cũng mong các Thầy Cô giáo và các chuyên gia đầu ngành sẽ tiếp tục nghiên cứu và tìm ra được phương pháp tính toán sát thực nhất để truyền đạt cho thế hệ của chúng em sau này để cho trong tương lai nước ta sẽ có nhiều công trình thi công với công nghệ mới và đặc biệt góp phần phát triển đất nước sau này

Qua Đồ Án tốt nghiệp này do kiến thức của em còn hạn chế ,thời gian làm đồ án không nhiều nên sẽ không tránh khỏi những sai sót em mong được các Thầy Cô giáo và các bạn sẽ góp ý thêm cho em về công trình của mình để sau này ra trường em có thêm kinh nghiệm.

Em xin chân thành cảm ơn!