

MỞ ĐẦU 10

PHẦN I: KIẾN TRÚC 11

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU SƠ LƯỢC CÔNG TRÌNH

1.1. Các giải pháp kiến trúc

1.1.1. Giải pháp mặt bằng 12

1.1.2. Giải pháp mặt đứng 12

1.1.3. Giải pháp giao thông 12

1.1.4. Giải pháp về thông gió 12

1.1.5. Giải pháp về chiếu sáng 13

1.1.6. Thiết kế điện nước 13

1.2. Giải pháp kết cấu 13

PHẦN II: KẾT CẤU

CHƯƠNG I: PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

1.1. Phân tích sơ bộ 15

1.1.1. Sơ bộ toàn khối: 15

1.1.2. Sơ bộ chi tiết: 15

1.1.3. Sơ bộ không gian (sơ bộ nắm): 15

1.1.4. Kết luận: 16

1.2. Hệ kết cấu chịu lực: 16

1.2.1. Hệ kết cấu vách cứng và lõi cứng 16

1.2.2. Hệ kết cấu khung-giằng (khung và vách cứng) 16

1.2.3. Kết luận: 17

CHƯƠNG II: PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN HỆ KẾT CẤU 18

2.1. Lựa chọn kích thước sơ bộ các cấu kiện chính 18

2.1.1. Sàn 19

2.1.2. Dầm biên 19

2.1.3. Cột 20

2.2. tính toán thiết kế sàn tầng điển hình (tầng 4) 21

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

2.2.1. Tải trọng tác dụng lên sàn	21
2.2.2. Kiểm tra điều kiện dầm thủng	23
2.2.3. Tính toán cốt thép sàn nầm	23
2.2.3.1. Phương pháp tính toán	23
2.2.3.2. Tính cho các dải bản trên trục ngang	25
2.2.3.3. Tính toán dải bản trên trục E:	25
2.2.3.4. Tính toán dải bản trên trục D:	25
2.2.3.5. Tính toán dải bản trên trục C:	26
2.2.3.6. Tính toán dải bản trên trục B:	26
2.2.3.7. Tính toán dải bản trên trục A:	27
2.2.4. Tính cho các dải bản trên trục dọc:	28
2.2.4.1 Tính toán dải bản trên trục 2:	28
2.2.4.2. Tính toán dải bản trên trục 4:	28
2.2.4.3. Tính toán dải bản trên trục 5:	30
2.2.5. Tính toán thép cho các dải bản:	30
2.2.5.1 Cốt thép ở trục A có $b=87,5(cm)$	36
2.2.5.2. Cốt thép trục B (Có $b=182,5(cm)$) và $b=270$	37
2.2.5.3. Tính toán cốt thép cho dải trên trục C (có $b=365(cm)$)	38
2.2.5.4. Tính toán cốt thép dải trục D ($b=385(cm)$)	40
2.2.5.5. Tính toán thép cho dải trục E (với $b=385(cm)$)	41
2.2.5.6. Tính toán cốt thép dải bản trục F ($b=182,5cm$)	43
2.2.5.7. Tính toán cốt thép dải bản trục 1 ($b=80cm$)	44
2.2.5.8. Tính toán thép với dải trục 2 ($b=227,5$)	46
2.2.5.9. Tính toán cốt thép cho dải trục 4 ($b=295$)	47
2.2.5.10. Tính toán cốt thép dải bản trục 5 ($b=247,5 cm$)	49
2.2.5.11. Tính toán cốt thép dải bản trục 6 ($b=100 cm$)	51
2.2.5.12. Tính toán cốt thép dải bản nhịp giữa trục A-B ($b=175 cm$)	53
2.2.5.13. Tính toán cốt thép dải bản nhịp giữa trục B-C	54

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

2.2.5.14. Tính toán cốt thép giải bản nhịp giữa trục C –D	56
2.2.5.15. Tính toán cốt thép giải bản nhịp giữa trục D-E	58
2.2.5.16. Tính toán cốt thép cho giải trục E- F	59
2.2.5.17. Tính toán cốt thép cho giải trục 1-2	61
2.2.5.18. Tính toán cốt thép cho giải trục 2- 4	62
2.2.5.19. Tính toán cốt thép với giải trục 4-5	64
2.2.5.20. Tính toán cốt thép cho giải trục 5-6	66
2.2.6. Đặt thép gia c- ờng	78
2.3. Tính toán thiết kế khung trục D	79
2.3.1. xác định tải trọng đứng tác dụng lên công trình	79
2.3. 2. xác định các đặc tr- ng hình học của công trình	84
2.3.2.1. ph- ơng pháp tính toán	84
2.3.2.2. Xác định mômen quán tính của lõi:	84
2.3.2.3. Xác định độ cứng t- ơng đ- ơng của khung:	85
2.3.3. Phân phối tải trọng ngang	96
2.3.3.1 Tính các đặc tr- ng phân phối	96
2.3.3.2. Tính các hệ số phân phối tải trọng ngang	97
2.3.4. Xác định tải trọng ngang tác dụng lên công trình	98
2.3.4.1. Tính dao động của công trình	99
2.3.4.2. Tính tải trọng gió tác dụng lên công trình	101
2.4. tính khung KD:	106
2.4.1. Cấu tạo khung:	106
2.4.2. Sơ đồ tính	107
2.4.2.1. Quan niệm tính toán:	107
2.4.3. Tải trọng:	107
2.4.3.1. Tĩnh tải	107
2.4.3.2. Hoạt tải:	115
2.4.3.3. Tải trọng gió:	123
2.4.4. Tính toán và tổ hợp nội lực:	128

2.4.5. Tính toán cốt thép khung K_D	129
2.4.5.1 Cốt thép cột tròn	129
2.4.5.2. Tính toán cốt thép cho cột biên	140
2.5. Tính toán móng trục D	147
2.5.1. Giới thiệu công trình:	147
2.5.2. Xác định các chỉ tiêu cơ lý:	148
2.5.3. Đánh giá điều kiện địa chất:	149
2.5.3.1. lớp đất 1:	149
2.5.3.2. Thấu kính sét pha màu nâu gụ, nâu hồng:	149
2.5.3.3. Lớp 2: bùn sét pha màu xám đen, lẫn hữu cơ, vỏ sò, ốc...	150
2.5.3.4. Lớp đất sét 3:	150
2.5.3.5. Lớp bùn sét 4:	151
2.5.3.6. Lớp cát hạt trung 5:	151
2.5.3.7. Lớp cuội sỏi 6:	152
2.5.4. Lựa chọn giải pháp nền móng:	153
2.5.5. thiết kế cọc khoan nhồi:	155
2.5.6 . Tải trọng:	155
2.5.6.1. Các áp lực ngang tác động lên tầng hầm:	156
2.5.6.2. Tải trọng tính toán lên móng do sàn tầng hầm và giằng móng:	160
2.5.6.3. Tải trọng lên móng do khung truyền xuống	160
2.5.7. Bố trí đài cọc:	162
<u>2.5.8. THIẾT KẾ MÓNG CỌC KHOAN NHỒI CHO MÓNG D-4:</u>	<u>162</u>
<u>2.5.8.1. CHON Đ-ỜNG KÍNH CỌC :</u>	<u>162</u>
2.5.8.2. Tính toán sức chịu tải của cọc:	162
2.5.8.3. Kiểm tra nền móng cọc ma sát theo điều kiện biến dạng:	165
<u>2.5.8.4. TÍNH TOÁN CỐT THÉP VÀ CẤU TẠO ĐÀI CỌC:</u>	<u>167</u>
<u>2.5.8.5. TÍNH TOÁN CỐT THÉP VÀ CẤU TẠO CỌC:</u>	<u>168</u>

2.6.1. Đặc điểm cấu tạo kết cấu và kiến trúc của cầu thang: 168

2.6.2. Tính toán bản thang: 169

2.6.2.1. Sơ đồ tính toán: 169

2.6.2.2. Xác định tải trọng: 170

2.6.2.3. Tính toán nội lực và mô men: 171

2.6.3. Tính toán cốt thép: 172

2.6.3.1: Sơ đồ tính toán 172

2.6.3.2: Tải trọng tác dụng: 172

2.6.3.3: Xác định nội lực và mô men tính toán và mô men 173

2.6.4: Tính toán sàn chiếu nghỉ 175

2.6.4.1: Sơ đồ tính toán. 175

2.6.4.2: Tải trọng tác dụng 176

2.6.4.3: Tính toán nội lực và mô men: 176

2.6.5: Tính toán dầm chiếu nghỉ: 177

2.6.5.1: Sơ đồ tính toán: 177

2.6.5.2: Tính toán tải trọng: 177

2.6.5.3: Tính toán mô men: 178

PHẦN III: THI CÔNG 179

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH 180

CHƯƠNG II: KỸ THUẬT THI CÔNG 181

I. biện pháp thi công phần ngầm. 181

1.1. Thi công cọc khoan nhồi 181

1.1.1. Lựa chọn phương án thi công cọc nhồi 181

1.1.1.1. Phương pháp thi công ống chống 181

1.1.1.2. Phương pháp thi công bằng guồng xoắn 181

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

1.1.1.3. Ph- ơng pháp thi công phản tuần hoàn 181

1.1.1.4. Ph- ơng pháp thi công gầu xoay và dung dịch Bentonite giữ vách: 182

1.1.1.5. Lựa chọn 182

1.1.2. Chọn máy thi công cọc: 182

1.1.3. Các b- ớc tiến hành thi công cọc khoan nhồi : 183

1.1.3.1. Định vị tìm cọc. 185

1.1.3.2. Giác đài cọc trên mặt bằng. 185

1.1.3.3. Giác đài cọc trên móng. 185

1.1.3.4. Hạ ống vách (ống casine) 185

1.1.3.5. Công tác khoan tạo lỗ 188

1.1.3.6. Công tác thổi rửa đáy lỗ khoan 191

1.1.3.7. Thi công cốt thép: 193

1.1.3.8. Công tác đổ bê tông 195

1.1.3.9. Rút ống vách 199

1.1.3.10. Kiểm tra chất l- ượng cọc khoan nhồi. 199

1.2: Thi công đào đất hố móng 202

1.2.1. Tính toán khối l- ượng đất đào 202

1.2.1.1. Biện pháp kỹ thuật 202

1.2.1.2. Biện pháp đào đất bằng máy 203

1.2.1.3. Đào đất bằng thủ công 206

1.2.2. Sự cố th- ờng gặp khi đào đất 207

1.3. thi công đài và giằng móng 207

1.3.1 Khối l- ượng bê tông đài và giằng móng cho toàn bộ công trình : 207

1.3.1.1. Khối l- ượng bê tông đài 207

1.3.1.2. Khối l- ượng bê tông giằng móng 208

1.3.2 Giác đài cọc và phá bê tông đầu cọc 209

1.3.2.1 Giác đài cọc 209

1.3.2.2	<i>Phá bê tông đầu cọc</i>	209
1.3.3	<i>Công tác ván khuôn</i>	209
1.3.3.1	<i>Yêu cầu kỹ thuật</i>	210
1.3.3.2	<i>Thiết kế</i>	210
1.3.3.3.	<i>Lắp dựng</i>	215
1.3.3.4.	<i>Kiểm tra và nghiệm thu</i>	215
1.3.3.5.	<i>Tháo dỡ</i>	215
1.3.4.	<i>công tác cốt thép</i>	216
1.3.4.1.	<i>Yêu cầu kỹ thuật</i>	216
1.3.4.2.	<i>Gia công</i>	217
1.3.4.3.	<i>Lắp dựng</i>	217
1.3.4.4.	<i>Nghiệm thu cốt thép</i>	218
1.3.5.	<i>Công tác bê tông</i>	218
1.3.5.1.	<i>Yêu cầu kỹ thuật</i>	218
1.3.5.2.	<i>Lựa chọn ph- ơng pháp thi công bê tông</i>	222
1.3.5.3	<i>Chọn máy thi công bê tông :</i>	223
1.3.5.4.	<i>Đổ và đầm bê tông</i>	226
1.3.5.5.	<i>Kiểm tra chất l- ượng và bảo d- ỡng bê tông</i>	227
1.4.	<i>Lắp đặt hố móng.</i>	228
2:	<i>Thi công phần thân</i>	228
2.1.	<i>Giải pháp thi công</i>	228
2.1.1.	<i>Công nghệ thi công ván khuôn</i>	228
2.1.2.	<i>Công nghệ thi công bê tông</i>	229
2.2.	<i>Chọn ph- ơng tiện phục vụ thi công</i>	229
2.2.1	<i>Chọn loại ván khuôn, đà giáo, cây chống</i>	229

2.2.1.1. Chọn loại ván khuôn :	230
2.2.1.2. Chọn cây chống sàn	230
2.2.1.3 Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn	231
2.2.2 Ph- ong tiện vận chuyển lên cao.	232
2.2.3 Chọn ph- ong tiện thi công bê tông	234
2.3. Thi công cột, dầm, sàn, cầu thang bộ.	234
2.3.1. Công tác ván khuôn cột.	235
2. 3.1.1. Tổ hợp ván khuôn cột:	235
2.3.1.2 Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn:	235
2.3.2 Công tác ván khuôn dầm.	237
3.2.1 Thiết kế:	237
2.3.2.2 Tính ván khuôn đáy dầm:	237
2.3.2.3 Tính toán ván thành dầm:	239
2.3.2.4 Tính toán đà ngang cho dầm:	240
2.3.3 Công tác ván khuôn sàn.	242
2.3.3.1 Thiết kế	242
2.3.3.2 Tính khoảng cách giữa các đà ngang, đà dọc đỡ ván khuôn sàn:	242
2.3.3.3 Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn :	242
2.3.3.4 Tính tiết diện thanh đà ngang mang ván khuôn sàn :	244
2.3.3.5. Tính tiết diện thanh đà dọc :	245
2.3.4 Công tác ván khuôn cầu thang.	246
2.3.4.1. Tổ hợp ván khuôn:	246
2.3.4.2. Thiết kế ván khuôn bản thang:	247
2.3.4.3. Thiết kế ván khuôn sàn chiếu nghỉ:	251
2.3.4.4. Thiết kế ván khuôn dầm chiếu nghỉ:	254
2.4 Tính toán khối l- ượng công việc:	259

2.5. Lắp dựng hệ thống coffa cột, dầm, sàn:	260
2.6, Công tác cốt thép dầm, sàn:	262
2.7. Công tác bê tông:	264
2.8: Tháo dỡ ván khuôn	266
2.9: Sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối	267
III: Thi công phần hoàn thiện	269
3.1. Biện pháp thi công:	269
3.1.1. Công tác xây:	269
3.1.1.1.Vật liệu:	269
3.1.1.2.Biện pháp thi công:	270
3.1.2. Công tác trát:	272
3.1.2.1. Vữa trát:	272
3.1.2.2. Chuẩn bị mặt trát:	273
3.1.2.3. Kỹ thuật trát:	273
3.1.2.4. Kiểm tra chất lượng trát:	276
3.1.3. Công tác lát:	277
3.1.3.1. Thời điểm thi công:	277
3.1.3.2. Công tác chuẩn bị:	277
3.1.3.3.Ph- ơng pháp lát:	278
3.1.4. Công tác ốp:	279
3.1.4.1.Công tác chuẩn bị:	279
3.1.4.2. Ph- ơng pháp ốp:	279
3.1.5. Công tác bả matít:	281
3.1.5.1. Công tác chuẩn bị:	281
3.1.5.2. Kỹ thuật bả:	282
3.1.6. Công tác sơn:	282
3.1.6.1. Công tác chuẩn bị:	282

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

3.1.6.2. Kỹ thuật lăn sơn: 283

3.2. Biện pháp tổ chức thi công: 284

3.2.1. Công tác xây: 284

3.2.2. Chọn máy thi công hoàn thiện: 284

CHƯƠNG III: TỔ CHỨC THI CÔNG

I: Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công 285

1.1. Mục đích 285

1.2. ý nghĩa 285

II: Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công 286

2.1 Nội dung 286

2.2: Những nguyên tắc chính 286

III: Lập tiến độ thi công 287

3.1: Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng. 287

3.2. Sự đóng góp của kế hoạch tiến độ vào việc thực hiện mục tiêu 287

3.3. Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ 287

3.4. Tầm quan trọng của kế hoạch tiến độ. 287

3.5. Căn cứ để lập tổng tiến độ 288

3.6. Các bước tiến hành. 289

3.6.1. Tính khối lượng các công việc 289

3.6.2. Thành lập tiến độ 289

3.6.3. Điều chỉnh tiến độ: 289

3.7. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công. 290

CHƯƠNG IV: AN TOÀN LAO ĐỘNG

4.1 An toàn lao động khi thi công cọc nhồi 292

4.2 An toàn lao động trong thi công đào đất: 292

4.2.1 Đào đất bằng máy đào gầu nghịch: 292

4.2.2. Đào đất bằng thủ công: 292

4.3 An toàn lao động trong công tác bê tông: 293

4.3.1. Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo: 293

4.3.2 Công tác gia công, lắp dựng coffa: 293

4.3.3 Công tác gia công lắp dựng cốt thép: 293

4.3.4. Đổ và đầm bê tông: 294

4.3.5 Bảo dưỡng bê tông: 295

4.3.6. Tháo dỡ coffa: 295

4.4 Công tác làm mái 296

4.5 Công tác xây và hoàn thiện : 296

4.5.1 Xây t-ờng: 296

4.5.2 Công tác hoàn thiện: 297

Lời cảm ơn !

Sau quá trình 4 năm theo học ngành Xây Dựng dân dụng và công nghiệp thuộc Khoa Xây Dựng _ Tr-ờng Đại Học Dân Lập Hải Phòng, em xin chân thành cảm ơn tất cả các thầy cô giáo, bạn bè đã quan tâm giúp đỡ em trong những năm học qua. Và đặc biệt là sự chỉ bảo tận tình của các thầy:

Th.S - KTS. Trần Hải Anh

Th.S - NCS .Đoàn Văn Duẩn

Th.S. Lê Văn Tin

giúp em hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp KSXD này.

Trong quá trình làm đồ án, em đã hết sức cố gắng hoàn thành tốt nhiệm vụ đ-ợc giao, nh-ng do thời gian có hạn, đồ án có thể có những sai sót, rất mong sự chỉ bảo, giúp đỡ của các thầy các cô!

Hải Phòng, ngày 17 tháng 10 năm 2009.

Sinh viên

Lâm Quang Điệp

Lớp XD 901

MỞ ĐẦU

Thủ đô Hà Nội ngày càng phát triển, việc xây dựng nhà cao tầng là nhu cầu tất yếu. Các công trình cao tầng với các thiết kế muôn hình, muôn vẻ, kết hợp hài hoà kiến trúc cổ truyền của dân tộc với những đường nét khoẻ khoắn mang phong cách của kiến trúc hiện đại xuất hiện ngày càng nhiều ở Hà Nội cũng như nhiều thành phố khác. Các loại vật liệu xây dựng mới cũng như các thiết bị của công trình mà nó có còn góp phần thúc đẩy nhanh tiến độ và nâng cao chất lượng của công trình.

Việc xây dựng nhà cao tầng ở Việt Nam hiện nay đang trên đà phát triển. Cũng như nhiều sinh viên khác đồ án tốt nghiệp của em là nghiên cứu tính toán nhà nhiều tầng. Đồ án này là một công trình thực tế đang được xây dựng tại Hà Nội. Địa điểm xây dựng tại phố Bà Triệu. Sau khi đã nghiên cứu kỹ hồ sơ kiến trúc và những yêu cầu về khả năng thực thi của công trình, em đã quyết định dùng giải pháp kết cấu chịu lực chính của nhà là khung bê tông cốt thép kết hợp với vách lõi đổ toàn khối.

Nhận biết được tầm quan trọng của tin học trong mọi lĩnh vực, đặc biệt là trong xây dựng. Trong đồ án này, em có sử dụng một số chương trình ứng dụng trong việc tính toán kết cấu, lập tiến độ thi công, thể hiện bản vẽ như Sap2000, Microsoft Project 98, Autocad...

Trong quá trình thực hiện đồ án em đã được sự giúp đỡ chỉ bảo tận tình của các thầy giáo:

Thầy giáo: THS. KTS. Trần Hải Anh

Thầy giáo: THS. NCS. Đoàn Văn Duẩn

Thầy giáo: THS. Lê Văn Tin

Qua đây em xin chân thành cảm ơn các thầy đã hết lòng chỉ bảo giúp đỡ em hoàn thành đồ án này.

Hải phòng, tháng 7 năm 2009

PHẦN I: KIẾN TRÚC

- Nhiệm vụ

+ Vẽ các mặt bằng của công trình

+ Vẽ các mặt đứng

+ Vẽ các mặt cắt

- Bản vẽ kèm theo

+02 bản vẽ mặt bằng của công trình

+ 03 bản vẽ mặt đứng và mặt cắt

CH- ƠNG 1: GIỚI THIỆU SƠ L- ỢC CÔNG TRÌNH

Công trình Tổng công ty dệt may việt nam là công trình độc lập đang đ- ợc xây dựng ở phố Bà Triệu - Hà Nội. Công trình gồm 12 tầng nổi và một tầng hầm, có tổng chiều cao 44,6m, diện tích xây dựng 630m².

Công trình đặt trên khu đất t- ơng đối hẹp, sát xung quanh đều là công trình lân cận, mặt bằng xây dựng chật do vậy cần phải tổ chức thi công hợp lý.

1.1 Các giải pháp kiến trúc

1.1.1. Giải pháp mặt bằng

- Tầng hầm (cao 2,7m): đ- ợc dùng làm ga ra ô tô, cầu thang máy, cầu thang bộ, điều hoà trung tâm.

- Tầng 1 (cao 4,1m): gồm sảnh cầu thang máy, cầu thang bộ, khu vệ sinh, siêu thị.

- Tầng 2 (cao 4,8m): gồm phòng kỹ thuật, khu vệ sinh, cầu thang máy, cầu thang bộ, sân khấu, phòng hoá trang, kho.

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

- Tầng 3 đến tầng 11 (cao 3,3m) : Gồm các văn phòng làm việc, phòng phục vụ, khu vệ sinh, cầu thang máy, thang bộ, phòng kỹ thuật

- Tầng 12 (cao 3,3m): gồm phòng ăn, bếp, khu giải khát, khu vệ sinh, cầu thang máy, thang bộ.

1.1.2. Giải pháp mặt đứng

Đặc điểm cơ cấu bên trong về bố cục mặt bằng, giải pháp kết cấu, tính năng vật liệu cũng như điều kiện qui hoạch kiến trúc quyết định về ngoài của công trình. ở đây, ta chọn giải pháp đơn giản nét kiến trúc thẳng kết hợp với vật liệu kính tạo nên nét kiến trúc hiện đại phù hợp với tổng thể cảnh quan xung quanh.

1.1.3. Giải pháp giao thông

Theo phương ngang: Đó là các hành lang nối với các nút giao thông theo phương đứng (cầu thang)..

Theo phương đứng: Có 2 cầu thang bộ và 2 thang máy.

1.1.4. Giải pháp về thông gió

Công trình được thiết kế hệ thống thông gió nhân tạo theo kiểu điều hoà trung tâm được đặt ở tầng hầm. Từ đây các hệ thống đường ống tỏa đi toàn bộ ngôi nhà và tại từng khu vực trong một tầng có bộ phận điều khiển riêng.

1.1.5. Giải pháp về chiếu sáng

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

1.1.6. Thiết kế điện nước

Nguồn nước được lấy từ hệ thống cấp nước của thành phố thông qua các ống dẫn đến bể nước ở trên mái, đáp ứng đủ với nhu cầu sử dụng. Tại tầng hầm có bể nước dự trữ và nước được bơm lên tầng mái.

Toàn bộ hệ thống thoát nước thải ra hệ thống thoát nước thành phố phải qua trạm xử lý nước thải.

Hệ thống thoát nước mưa có đường ống riêng đưa thẳng ra hệ thống thoát nước của thành phố.

Hệ thống nước cứu hỏa được thiết kế riêng biệt gồm một trạm bơm tại tầng hầm, hệ thống đường ống riêng đi toàn bộ ngôi nhà. Tại các tầng đều có hộp chữa cháy đặt tại các hành lang cầu thang.

Hệ thống điện được thiết kế theo dạng hình cây. Bắt đầu từ trạm điều khiển trung tâm, dây dẫn đến từng tầng và tiếp tục dẫn đến toàn bộ các phòng trong tầng

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

đó. Tại tầng hầm còn có máy phát điện dự phòng để đảm bảo việc cung cấp điện liên tục cho toàn bộ công trình 24/24h.

1.2. Giải pháp kết cấu

Trên cơ sở hình dáng và không gian kiến trúc chiều cao của công trình, chức năng của từng tầng, mặt bằng các tầng, từng phòng ta chọn đ- ợc giải pháp kết cấu phù hợp.

Công trình chính là văn phòng sử dụng các vách ngăn kính nhẹ, đòi hỏi bố trí linh hoạt. Ngoài ra công trình xây dựng cao tầng nên đòi hỏi phải tính toán với cả tải trọng ngang nh- gió động, động đất do đó chọn hệ kết cấu là hệ sàn toàn khối kê lên cột.

Giải pháp nền móng: công trình xây dựng trong thành phố, mặt bằng xây dựng chật hẹp, sát gần công trình lân cận, điều kiện địa chất công trình khá yếu do đó chọn giải pháp móng cọc khoan nhồi và móng băng trên cọc.

PHẦN II: KẾT CẤU

- Nhiệm vụ

- + Thiết kế khung K-D**
- + Thiết kế sàn tầng điển hình**
- + Thiết kế móng trục D**
- + Thiết kế cầu thang trục 1-2**

- Bản vẽ kèm theo

- +01 bản vẽ khung K-D**

+ 01 bản vẽ sàn tầng 4

+ 01 bản vẽ móng trục D

+ 01 bản vẽ cầu thang trục 1-2

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

1.1. Ph- ơng án sàn.

Trong công trình hệ sàn có ảnh h- ưởng rất lớn tới sự làm việc không gian của kết cấu. Việc lựa chọn ph- ơng án sàn hợp lý là điều rất quan trọng. Do vậy, cần phải có sự phân tích đúng để lựa chọn ra ph- ơng án phù hợp với kết cấu của công trình.

Ta xét các ph- ơng án sàn sau:

1.1.1. Sàn s- ườn toàn khối:

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

Ưu điểm: Tính toán đơn giản, đ- ọc sử dụng phổ biến ở n- ớc ta với công nghệ thi công phong phú nên thuận tiện cho việc lựa chọn công nghệ thi công.

Nh- ợc điểm: Chiều cao dầm và độ võng của bản sàn rất lớn khi v- ợt khẩu độ lớn, dẫn đến chiều cao tầng của công trình lớn nên gây bất lợi cho kết cấu công trình khi chịu tải trọng ngang và không tiết kiệm chi phí vật liệu.

Không tiết kiệm không gian sử dụng.

1.1.2. Sàn ô cờ:

Cấu tạo gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai ph- ơng, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhíp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm không quá 2m.

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Ưu điểm: Tránh đ- ọc có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm đ- ọc không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp, thích hợp với các công trình yêu cầu thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn nh- hội tr- ờng, câu lạc bộ.

Nh- ọc điểm: Không tiết kiệm, thi công phức tạp. Mặt khác, khi mặt bàn sàn quá rộng cần phải bố trí thêm các dầm chính. Vì vậy, nó cũng không tránh đ- ọc những hạn chế do chiều cao dầm chính phải cao để giảm độ võng.

1.1.3. Sàn không dầm (sàn nổi):

Cấu tạo gồm các bản kê trực tiếp lên cột.

Ưu điểm:

- Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm đ- ọc chiều cao công trình
- Tiết kiệm đ- ọc không gian sử dụng
- Dễ phân chia không gian
- Thích hợp với những công trình có khẩu độ vừa ($6 \div 8$ m)

Nh- ọc điểm:

- Tính toán phức tạp

1.1.4. Kết luận:

Căn cứ vào:

- Đặc điểm kiến trúc và đặc điểm kết cấu, tải trọng của công trình
- Cơ sở phân tích sơ bộ ở trên
- Đ- ọc sự đồng ý của thầy giáo hướng dẫn

Em lựa chọn ph- ơng án sàn không dầm để thiết kế cho công trình.

1.2. Hệ kết cấu chịu lực:

Nhà có 1 tầng hầm và 12 tầng nổi với một thang máy. Nh- vậy có 2 ph- ơng án hệ kết cấu chịu lực có thể áp dụng cho công trình.

1.2.1. Hệ kết cấu vách cứng và lõi cứng

Hệ kết cấu vách cứng có thể đ- ọc bố trí thành hệ thống theo một ph- ơng, hai ph- ơng hoặc liên kết lại thành hệ không gian gọi là lõi cứng. Loại kết cấu này có khả năng chịu lực ngang tốt nên th- ờng đ- ọc sử dụng cho các công trình có chiều cao trên 20 tầng. Tuy nhiên, hệ thống vách cứng trong công trình là sự cản trở để tạo ra không gian rộng.

1.2.2. Hệ kết cấu khung-giằng (khung và vách cứng)

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

Hệ kết cấu khung-giằng tỏ ra là kết cấu tối ưu cho nhiều loại công trình cao tầng. Loại kết cấu này sử dụng hiệu quả cho các ngôi nhà đến 40 tầng được thiết kế cho vùng có động đất $\leq$ cấp 7.

1.2.3. Kết luận:

Qua xem xét đặc điểm các hệ kết cấu chịu lực trên áp dụng vào đặc điểm công trình, yêu cầu kiến trúc và được sự đồng ý của thầy giáo hướng dẫn em chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình là hệ kết cấu khung-giằng với vách được bố trí là cầu thang máy.

CH- ƠNG II: PH- ƠNG PHÁP TÍNH TOÁN HỆ KẾT CẤU

+ Sơ đồ tính

Sơ đồ tính là hình ảnh đơn giản hoá của công trình, đ- ọc lập ra chủ yếu nhằm hiện thực hoá khả năng tính toán các kết cấu phức tạp. Nh- vậy với cách tính thủ công, ng- ời thiết kế buộc phải dùng các sơ đồ tính toán đơn giản, chấp nhận việc chia cắt kết cấu thành các phần nhỏ hơn bằng cách bỏ qua các liên kết không gian. Đồng thời sự làm việc của vật liệu cũng đ- ọc đơn giản hoá, cho rằng nó làm việc trong giai đoạn đàn hồi, tuân theo định luật Hooke. Trong giai đoạn hiện nay, nhờ sự phát triển mạnh mẽ của máy tính điện tử, đã có những thay đổi quan trọng trong cách nhìn nhận ph- ơng pháp tính toán công trình. Khuynh h- ớng đặc thù hoá và đơn giản hoá các tr- ờng hợp riêng lẻ đ- ọc thay thế bằng khuynh h- ớng tổng quát hoá. Đồng thời khối l- ợng tính toán số học không còn là một trở ngại nữa. Các ph- ơng pháp mới có thể dùng các sơ đồ tính sát với thực tế hơn, có thể xét tới sự làm việc phức tạp của kết cấu với các mối quan hệ phụ thuộc khác nhau trong không gian.

Với độ chính xác cho phép và phù hợp với khả năng tính toán hiện nay, đồ án này sử dụng sơ đồ tính toán ch- a biến dạng (sơ đồ đàn hồi) hai chiều (phẳng). Hệ kết cấu gồm hệ sàn năm BTCT toàn khối liên kết với lõi thang máy và các cột.

+ Tải trọng

- **Tải trọng đứng:** Gồm trọng l- ợng bản thân kết cấu và các hoạt tải tác dụng lên sàn, mái. Tải trọng tác dụng lên sàn, kể cả tải trọng các vách ngăn, thiết bị ... đều qui về tải phân bố đều trên diện tích ô sàn.

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

- *Tải trọng ngang*: Tải trọng gió đ- ọc tính toán qui về tác dụng tại các mức sàn.

+ Nội lực và chuyển vị

Để xác định nội lực và chuyển vị, sử dụng ch- ơng trình tính kết cấu SAP200. Đây là một ch- ơng trình tính toán kết cấu rất mạnh hiện nay. Ch- ơng trình này tính toán dựa trên cơ sở của ph- ơng pháp phần tử hữu hạn, sơ đồ đàn hồi.

Lấy kết quả nội lực và chuyển vị ứng với từng ph- ơng án tải trọng

+ Tổ hợp và tính cốt thép

Sử dụng ch- ơng trình tự lập bằng ngôn ngữ EXCEL. Ch- ơng trình này có - u điểm là tính toán đơn giản, ngắn gọn, dễ dàng và thuận tiện khi sử dụng.

2.1. Lựa chọn kích th- ớc sơ bộ các cấu kiện chính

2.1.1. Sàn

Chiều dày bản sàn đ- ọc tính theo công thức

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

Trong đó:

$m = 40 - 45$ cho bản kê bốn cạnh. Chọn m lớn với bản liên tục $m = 45$

$D = 0.8 - 1.4$ phụ thuộc vào tải trọng; Chọn $D = 1.1$.

$L = 810 \text{ cm}$: b- ớc của ô sàn.

$$\begin{aligned} h_s &= \frac{1.1}{45} \times 810 \\ &= 19.8 \text{ cm} \end{aligned}$$

Vậy chọn $h_s = 20 \text{ cm}$.

Theo tài liệu về sàn nấm sách BTCT1 của Gs. Ngô Thế Phong, sàn không dầm không ứng lực tr- ớc không có bản đầu cột thoả mãn theo công thức sau :

$$\frac{l_2}{h_b} \leq 55 \left[\left(\frac{l_2}{l_1} \right) \frac{1}{q \cdot k_1} \right]^{\frac{1}{3}}$$

Trong đó:

$l_1 = 5900 \text{ mm}$: nhịp nội bản cạnh ngắn

$l_2 = 8100 \text{ mm}$: nhịp nội bản cạnh dài

q : tải trọng toàn phần(kpa). Lấy $q = 1200 \text{ kg/m}^2 = 1.2 \text{ (kpa)}$

$k_1 = 1$ đối với ô bản giữa

h_b : chiều dày của bản sàn

$$\frac{8,1}{0,22} \leq 55 \left[\left(\frac{8,1}{5,9} \right) \frac{1}{1,2,1} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$\Leftrightarrow 36,82 \leq 57,52$$

Thoả mãn : Chọn chiều dày sàn 200

2.1.2. Dầm biên

Dầm biên có tác dụng chống xoắn

Chiều cao dầm biên:

$$h_{db} = \frac{l_{max}}{m_d}$$

Trong đó :

$l_{max} = 8100\text{mm}$ chiều dài cạnh dài

$m_d = 12 - 20$

$$h_{db} = \frac{81}{18} = 45\text{cm}$$

Chọn $h = 50\text{ cm}$ đảm bảo lớn hơn 1.5 chiều dày bản sàn.

Chiều rộng tiết diện dầm: $h_b = 22\text{cm}$ (bằng bề dày t-ờng)

2.1.3. Cột

Xác định sơ bộ kích thước cột giữa D4 và cột biên D6 trục D theo công thức:

$$A = k \frac{N}{R_b}$$

Trong đó:

$k = 1,2 - 1,5$ né n lệch tâm

R_b : C-ờng độ chịu nén tính toán của bê tông

$N = q.n.s$

Với n : số tầng bên trên (kể cả tầng đang xét)

$q = (1,1 - 1,5)\text{T/m}^2$ tải trọng sơ bộ tác dụng lên 1m^2 sàn

s : Diện tích truyền tải tác dụng lên cột đang xét

Bê tông cột B25 có $R_b = 14,5(\text{ Mpa}) = 1450 \text{ T/m}^2$

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Khi tính N coi các dầm gắn lên cột là các dầm đơn giản truyền phản lực đầu dầm vào cột.

+ Lực nén ở chân cột tầng hầm D4:

$$S = (3.65 + 4.05) \times (2.95 + 2.95) = 45.43(m^2)$$

$$N = 1.3 \times 13 \times 45.43 = 767.767(T)$$

$$A = 1.2 \frac{767.767}{1450} = 0.64(m^2)$$

+ Lực nén ở chân cột tầng hầm D6:

$$S = 2 \times (3.65 + 4.05) = 15.4(m^2)$$

$$N = 1.3 \times 13 \times 15.4 = 260.26(T)$$

$$A = 1.2 \frac{260.26}{1450} = 0.2(m^2)$$

Kết hợp với yêu cầu kiến trúc chọn sơ bộ tiết diện cột các trục:

Cột trục	Tầng hầm đến 2 (cm)		Tầng 3 đến 12 (cm)	
	Cột giữa	Cột biên	Cột giữa	Cột biên
A	d=80	60x60	60x60	60x60
B	70x70	40x80	60x60	40x60
C	d=80	40x80	d=70	40x60
D	d=80	40x80	d=70	40x60
E	d=80	40x80	d=70	40x60
F	70x70	40x80	60x60	40x60

Kiểm tra ổn định của cột:

Cột coi nh- ngầm vào sàn. Chiều dài làm việc của cột $l_0 = 0,5H$

Kiểm tra cột biên trục A có chiều dài lớn nhất $H=11,6m$

$$\lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{0,5 \cdot 11,6}{0,6} = 9,67 < \lambda_0 = 31$$

Vậy tiết diện cột đã chọn đảm bảo điều kiện ổn định.

2.2. tính toán thiết kế sàn tầng điển hình (tầng 4)

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

2.2.1. Tải trọng tác dụng lên sàn

Khi tính tải trọng tác dụng lên sàn quy phạm cho phép đ- ọc bỏ qua tải trọng gió

Tĩnh tải

2.2.1. 1. Trọng l- ọng các lớp sàn:

STT	Lớp vật liệu	$\delta(m)$	$\gamma(kg/m^3)$	$g_{tc}(kg/m^2)$	n	$g_{tt}(kg/m^2)$
1	Gạch lát	0.02	1800	40	1.1	39.6
2	Vữa lót	0.015	1800	27	1.3	35.1
3	Bản BTCT	0.20	2500	500	1.1	550
4	Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1
Tổng				590		660

2.2.1.2. Tải trọng do t- ờng đặt trên sàn (vữa trát dày 0,015m) đ- a về phân bố đều trên ô sàn t- ơng ứng:

a, Cho ô sàn bao bởi các trục 4,5,E,F

$$Q_t = 1800[2,2 (5,9 + 4 \times 4,1 - 8 \times 1,9 \times 0,6) 0,14 + 3,3 \times 4,1 \times 0,25] = 13395 \text{ kg}$$

$$g_{t-\text{ờng}} = \frac{13395}{7,3 \times 5,9} \times 1,1 = 342,1 \text{ kg/m}^2$$

b, Cho ô sàn bao bởi các trục 5,6,E,F:

$$g_{t-\text{ờng}} = \frac{(0,22 + 0,03) \times 4 \times 3,3 \times 1800}{7,3 \times 4} \times 1,1 = 223,3 \text{ kg/m}^2$$

c, Cho ô sàn bao bởi các trục 1, 2, C, D

$$g_{t-\text{ờng}} = \frac{(0,22 + 0,03) \times (3,2 + 3,98) \times 3,3 \times 1800}{3,2 \times 7,3} \times 1,1 = 502 \text{ kg/m}^2$$

d, Cho ô sàn bao bởi các trục 1, 2, B, C (20% cho cửa)

$$g_{t-\text{ờng}} = \frac{[(0,11 + 0,03) \times 3,2 + (0,22 + 0,03) \times 2,3] \times 3,3 \times 1800 \times 0,8}{3,2 \times 7,3} \times 1,1 = 229$$

kg/m²

Hoạt tải

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Theo TCVN 2737-1995 khi tính bản sàn tải trọng toàn phần đ- ọc phép giảm bằng cách nhân với hệ số ψ_{A1} (khi $A > A_1 = 9 \text{ m}^2$) với A là diện tích chịu tải.

$$\psi_{A1} = 0.4 + \frac{0.6}{\sqrt{\frac{A}{A_1}}}$$

Loại phòng	$p_{tc}(\text{kg/m}^2)$	$A(\text{m}^2)$	ψ_{A1}	n	$p_{tt}(\text{kg/m}^2)$
Văn phòng	200	380	0.49	1.2	117.6
Vệ sinh	200	24.2	0.77	1.2	184.8
Phục vụ	200	5.6	1	1.2	240
Kỹ thuật	300	7.5	1	1.2	360

Văn phòng sử dụng các vách ngăn tạm thời đ- a về tải phân bố đều lấy bằng 75 kg/m^2 theo TCVN 2737-1995

$$\rightarrow p_{\text{vách ngăn}} = 75 \times 1,2 = 90 \text{ kg/m}^2$$

2.2.2. Kiểm tra điều kiện đâm thủng

Kiểm tra cho sàn đặt trên cột giao của 2 trục E và trục 4 là nguy hiểm nhất vì có nhịp và tải lớn nhất.

$$\text{Điều kiện đâm thủng: } Q \leq 0,75 \cdot R_k \cdot b_{tb} \cdot h_0$$

$$\text{Với } b_{tb} = (b_c + h_c) \cdot l = (70 + 20) \cdot 3,14 = 283 \text{ cm}$$

$$Q = (g + p) \cdot A_{\text{truyền tải}}$$

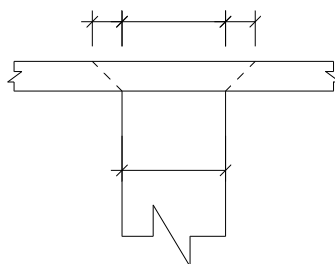
$$= (660 + 117,6 + 90) [5,9 \cdot 7,7 - 3,14(0,35 + 0,2)^2] +$$

$$+ 342,1 \left[\frac{7,3 \cdot 5,9}{4} - 3,14(0,35 + 0,2)^2 \right]$$

$$= 41940 \text{ kg}$$

$$0,75 \cdot R_k \cdot b_{tb} \cdot h_0 = 0,75 \cdot 10 \cdot 283 \cdot 20$$

$$= 42450 \text{ kg} > Q$$



ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Vậy sàn đảm bảo điều kiện chống đâm thủng.

Chênh lệch giữa khả năng chống đâm thủng của sàn và lực đâm thủng chênh lệch nhau không nhiều cho thấy chiều dày bản sàn đã chọn là phù hợp.

2.2.3. Tính toán cốt thép sàn nầm

2.2.3.1. Ph- ơng pháp tính toán

Tính theo sách kết cấu BT cốt thép(phần cấu kiện cơ bản)

Của tác giả phản quang minh (chủ biên)

Tính sàn không đều nhịp theo ph- ơng pháp khung t- ơng đ- ơng.

Sàn không dầm đ- ợc thay bằng 2 hệ khung thẳng góc nhau cấu tạo từ bản sàn 1 tầng và cột tiếp giáp phía trên và phía d- ới, các cột đ- ợc coi là ngàm ở trên và d- ới của sàn theo mỗi ph- ơng của khung đ- ợc tính với toàn bộ tải trọng (không kể cách đặt tải trọng tức thời theo ô cờ hoặc theo dải) trên các dải sàn có chiều rộng bằng khoảng cách giữa trung điểm 2 nhịp lân cận.

Mômen quán tính của khung t- ơng đ- ơng tức là bản sàn lấy bằng trị số:

$$J_b = \frac{l_1 + 1}{2} \cdot \frac{h_b^3}{12}$$

Mômen quán tính của cột coi nh- không đổi theo suốt chiều cao của nó và bằng mômen quán tính của tiết diện bê tông của cột.

Ảnh h- ưởng của mũ cột đến mômen uốn trong bản và cột đ- ợc tính bằng cách giảm chiều dài xà ngang đi $2c/3$ và cột thì giảm đi $c/2$ (C là chiều rộng tính toán mũ cột lấy bằng đ- ờng kính đáy hình nón ở mặt d- ới của bản sàn có góc ở đỉnh là góc vuông).

Đối với ô sàn biên gối lên dầm, nhịp biên tính toán lấy bằng $l_u = l'_b - c/3$ (l'_b là trị số nhịp biên giữa 2 trục cột).

Những ô sàn có khoảng trống cầu thang coi nh- vẫn liên tục, sau này sẽ tiến hành các biện pháp cấu tạo để xử lí.

Khung t- ơng đ- ơng đ- ợc tính bằng các ph- ơng pháp cơ học kết cấu.

Để xác định mômen tính toán, theo 2 ph- ơng bản chia thành các dải: dải trên cột lấy từ trục cột về mỗi phía $1/4$ nhịp t- ơng ứng và dải ở nhịp bằng phần còn lại sau khi lấy giải trên cột, do đó mỗi dải ở nhịp cấu tạo từ 2 nửa dải thuộc 2 khung lân cận.

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Những mômen uốn tìm được cho các xà ngang của khung phân phối như sau: 45% trị số mômen đang truyền cho 2 nửa dãi ở nhịp và 55% cho dãi ở gối, 25% trị số mômen âm cho 2 nửa dãi ở nhịp, 75% cho dãi ở gối.

Trong các ô sàn biên sát tường các mômen tính toán trong phương biên sàn xác định như sau:

+ Mômen ở dãi trên cột bằng mômen ở dãi trên cột gần kề tương ứng nhân với 0,5

+ Mômen ở dãi ở nhịp bằng mômen ở dãi ở nhịp gần kề tương ứng nhân với 0,8

Riêng với dãi biên trục A vì có sơ đồ khung khác với sơ đồ của dãi bên trong gần kề nên phải tính toán riêng.

2.2.3.2. Tính cho các dãi bản trên trục ngang

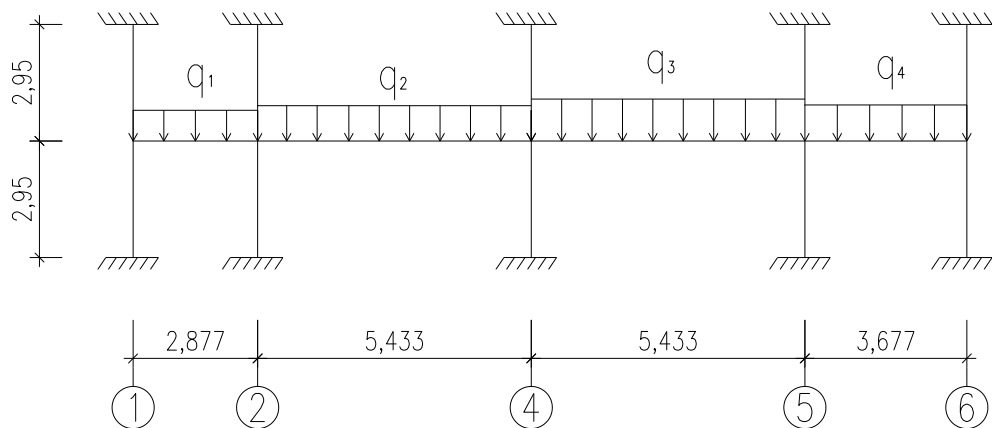
Chiều dài tính toán và sơ đồ tính toán cho khung tương ứng trục E,D,C:

$$h_{tr} = h_d = 330 - 70/2 = 295 \text{ cm}$$

$$l_1 = 320 - 9 - 70/3 = 287,7 \text{ cm}$$

$$l_2 = l_3 = 590 - 2 \cdot 70/3 = 543,3 \text{ cm}$$

$$l_4 = 400 - 9 - 70/3 = 367,7 \text{ cm}$$



2.2.3.3. Tính toán dãi bản trên trục E:

$$\frac{l_1 + l_2}{2} = \frac{7,3 + 8,1}{2} = 7,7 \text{ m}$$

$$q_1 = q_2 = (660 + 117,6 + 90) \cdot (8,1 + 7,3)/2 = 6680 \text{ kg/m}$$

$$q_3 = (660 + 117,6 + 90) \cdot 7,7 + 342,1 \times 3,65 = 7929 \text{ kg/m}$$

$$q_4 = (660 + 117,6 + 90) \cdot 7,7 + 223,3 \cdot 3,65 = 7496 \text{ kg/m}$$

2.2.3.4. Tính toán dải bản trên trục D:

Chiều rộng sàn đ- a vào tính toán:

$$b_{s1} = b_{s2} = b_{s3} = b_{s4} = \frac{7,3 + 8,1}{2} = 7,7 \text{ m}$$

Tải trọng:

$$q_1 = 660 \times 7,7 + 117,6 \times 4,05 + 240 \times 1,39 + 90 \times 4,05 + 3,65 \times 502 \\ = 9146 \text{ kg/m}$$

$$q_2 = q_3 = q_4 = (660 + 117,6 + 90) \cdot 7,7 \\ = 7738 \text{ kg/m}$$

2.2.3.5. Tính toán dải bản trên trục C:

Chiều rộng sàn đ- a vào tính toán:

$$b_{s1} = b_{s2} = b_{s3} = b_{s4} \\ = 7,3 \text{ cm}$$

Tải trọng:

$$q_1 = 660 \cdot 7,3 + 3,65 \cdot (502 + 229) \\ = 7486 \text{ kg/m}$$

$$q_2 = q_3 = q_4 = (660 + 117,6 + 90) \cdot 7,3 \\ = 6333 \text{ kg/m}$$

2.2.3.6. Tính toán dải bản trên trục B:

Chiều rộng sàn đ- a vào tính toán:

$$b_{s1} = b_{s21} = 7,3/2 \\ = 3,65 \text{ m}$$

$$b_{s22} = b_{s3} = b_{s4} = \frac{3,5 + 7,3}{2} \\ = 5,4 \text{ m}$$

Chiều dài tính toán:

$$h_{tr} = h_d = 330 - 60/2 \\ = 300 \text{ cm}$$

$$l_1 = 320 - 9 - 60/3$$

$$= 281 \text{ cm}$$

$$l_2 = l_3 = 590 - 2.60/3$$

$$= 550 \text{ cm}$$

$$l_4 = 400 - 9 - 60/3$$

$$= 371 \text{ cm}$$

Tải trọng:

$$q_1 = (660 + 229).3,65 + 2,23.360$$

$$= 4048 \text{ kg/m}$$

$$q_{21} = (660 + 117,6 + 90).3,65$$

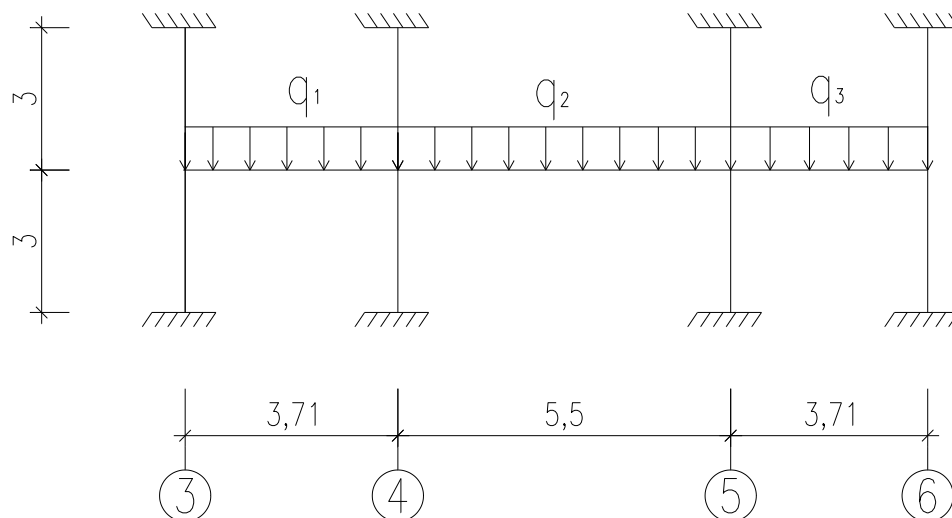
$$= 3167 \text{ kg/m}$$

$$q_{22} = q_3 = q_4 = (660 + 117,6 + 90).(7,3 + 3,5).0,5$$

$$= 4685 \text{ kg/m}$$

2.2.3.7. Tính toán dãi bản trên trục A:

Sơ đồ tính toán:



Chiều rộng sàn đ- a vào tính toán:

$$+ b_{s1} = b_{s2} = b_{s3} = b_{s4} = \frac{3,5}{2}$$

$$= 1,75 \text{ m}$$

Chiều dài tính toán :

$$h_{tr} = h_d = 330 - 60/2$$

$$= 300 \text{ cm}$$

$$l_1 = l_3 = 400 - 9 - 60/3$$

$$= 371 \text{ cm}$$

$$l_2 = 590 - 2.60/3$$

$$= 550 \text{ cm}$$

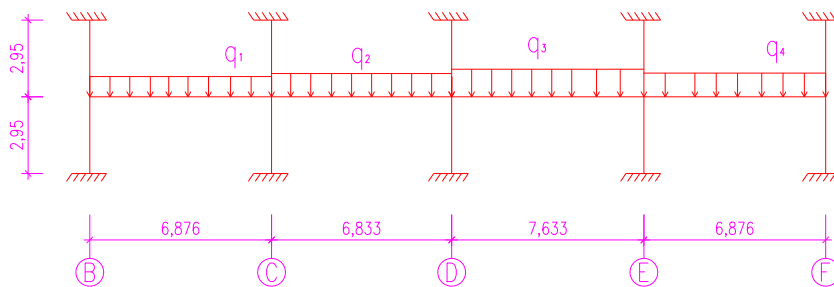
Tải trọng:

$$q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = (660 + 117,6 + 90).1,75 = 1518 \text{ kg/m}$$

2.2.4. Tính cho các dải bản trên trục dọc:

2.2.4.1 Tính toán dải bản trên trục 2:

Sơ đồ tính toán:



Chiều rộng sàn đ-a vào tính toán:

$$b_{s1} = b_{s2} = b_{s3} = b_{s4} = \frac{5,9 + 3,2}{2} = 4,55 \text{ m}$$

Chiều dài tính toán:

$$h_{tr} = h_d = 330 - 70/2 = 295 \text{ cm}$$

$$l_1 = l_4 = 730 - 19 - 70/3 = 687,6 \text{ cm}$$

$$l_2 = 730 - 2.70/3 = 683,3 \text{ cm}$$

$$l_3 = 810 - 2.70/3 = 763,3 \text{ cm}$$

$$q_1 = 660(1,6 + 2,95) + 229.1,6 + 1,6.360 = 3945 \text{ kg/m}$$

$$q_2 = 660(1,6 + 2,95) + 502.1,6 + 1,6.240 \\ = 4190 \text{ kg/m}$$

$$q_3 = q_4 = (117,6 + 660 + 90).(1,6 + 2,95) \\ = 3948 \text{ kg/m}$$

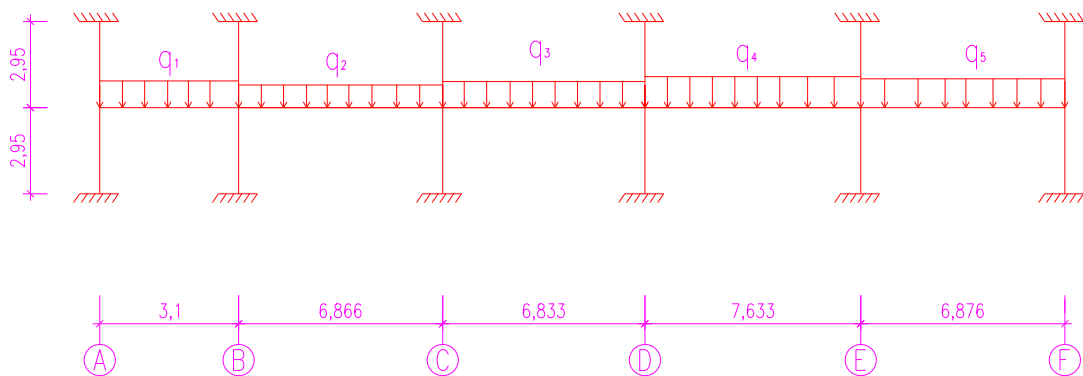
2.2.4.2. Tính toán dãi bản trên trục 4:

Chiều rộng sàn đ- a vào tính toán:

$$b_{s1} = 4 + \frac{5,9}{2} = 6,95 \text{ m}$$

$$b_{s2} = b_{s3} = b_{s4} = b_{s5} = \frac{2.5,9}{2} = 5,9 \text{ m}$$

Sơ đồ tính toán



Chiều dài tính toán:

$$h_{tr} = h_d = 330 - 70/2 = 295 \text{ cm}$$

(Chiều dài tính toán cột trục B sai khác không đáng kể so với các cột giữa khác → để đơn giản lấy bằng nhau).

$$l_1 = 350 - 19 - 60/3 = 310 \text{ cm}$$

$$l_2 = 730 - 70/3 - 60/3 = 686,6 \text{ cm}$$

$$l_3 = 730 - 2.70/3 = 683,3 \text{ cm}$$

$$l_4 = 810 - 2.70/3 = 763,3 \text{ cm}$$

$$l_5 = 730 - 19 - 70/3 = 687,6 \text{ cm}$$

Tải trọng tính toán :

$$q_1 = (117,6 + 660 + 90) \cdot (4 + 2,95) = 6030 \text{ kg/m}$$

$$q_2 = q_3 = q_4 = (117,6 + 660 + 90) \cdot 5,9 = 5119 \text{ kg/m}$$

$$q_{s1} = (117,6 + 660 + 90) \cdot 5,9 + 342,1 \cdot 2,95 = 6128 \text{ kg/m}$$

$$q_{s2} = 660 \cdot 5,9 + (184,8 + 342,1) \cdot 2,95 = 5448 \text{ kg/m}$$

Vì q_{s1} và q_{s2} chênh lệch không lớn $\rightarrow$ Đ- a về 1 tải phân bố đều

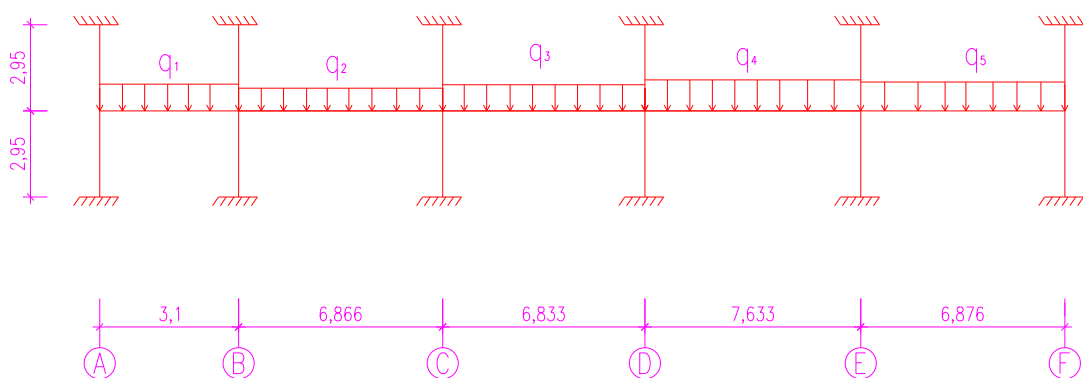
$$q_5 = (3,2 \cdot q_{s1} + 4,1 \cdot q_{s2}) / 7,3 = (3,2 \cdot 6128 + 4,1 \cdot 5448) / 7,3 = 5746 \text{ kg/m}$$

2.2.4.3. Tính toán dầm bản trên trục 5:

Chiều rộng sàn đ- a vào tính toán:

$$b_{s1} = b_{s2} = b_{s3} = b_{s4} = b_{s5} = \frac{4 + 5,9}{2} = 4,95 \text{ m}$$

Sơ đồ tính toán:



Chiều dài tính toán: Giống nh- tính khung t- ơng đ- ơng trục 4.

Tải trọng tính toán :

$$q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = (117,6 + 660 + 90) \cdot 4,95 = 4295 \text{ kg/m}$$

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

$$q_{51} = (117,6 + 660 + 90).4,95 + 342,1.2,95 = 5304 \text{ kg/m}$$

$$q_{52} = 660.4,95 + (342,1 + 184,8).2,95 + 223,3.2 = 5268 \text{ kg/m}$$

Vì q_{51} và q_{52} chênh lệch không lớn $\rightarrow$ Đ- a về 1 tải phân bố đều

$$q_5 = (3,2.q_{51} + 4,1.q_{52})/7,3 = (3,2.5304 + 4,1.5268)/7,3 = 5284 \text{ kg/m}$$

2.2.5. Tính toán thép cho các dầm bản:

Sử dụng chương trình tính kết cấu Sap2000 tính được mômen trong các khung tầng tầng. Phân phối mômen cho các dầm bản trên cột và 2 giải bản giữa nhịp làm bằng Excel.

Do mỗi dầm ở nhịp gồm 2 nửa dầm ở nhịp thuộc 2 khung lân cận, có thể đặt thép cho từng nửa dầm theo giá trị mômen tính toán được. Tuy nhiên để dễ cho thi công và thiên về an toàn ta lấy giá trị mômen lớn hơn trong 2 giá trị tính cho dầm bản rộng 1m của 2 nửa dầm bản đem tính cho cả dầm bản.

Giá trị mômen trên dầm trên cột lấy như tính toán. Tại các đỉnh cột biểu đồ mômen 2 bên khác nhau lấy giá trị tính toán là giá trị trung bình. trục hàng cột về mỗi phía 0,25l

Việc tính toán và phân phối mô men cho các giải bản được thể hiện trong bảng sau:

Bảng phân phối mômen cho dầm trên cột và hai dầm ở nhịp.

Khung trục	Ký hiệu	Mo(Tm)	Dầm trên cột		2 dầm ở nhịp	
			M ⁺	M ⁻	M ⁺	M ⁻
Trục A	Ma-1	-1.63		-1.22		-0.41
	Ma-2	0.87	0.48		0.39	
	Ma-3	-3.8		-2.85		-0.95
	Ma-4	1.94	1.07		0.87	
	Ma-5	-3.8		-2.85		-0.95
	Ma-6	0.87	0.48		0.39	
	Ma-7	-1.63		-1.22		-0.41
Trục B	Mb-1	-1.8		-1.35		-0.45

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

	Mb-2	1.44	0.79		0.65	
	Mb-3	-5.92		-4.44		-1.48
	Mb-4	5.63	3.1		2.53	
	Mb-5	-15.99		-11.99		-4
	Mb-6	5.79	3.18		2.61	
	Mb-7	-9.94		-7.46		-2.49
	Mb-8	3.7	2.04		1.67	
	Mb-9	-1.09		-0.82		-0.27
Trục C	Mc-1	-2.53		-1.9		-0.63
	Mc-2	2.83	1.56		1.27	
	Mc-3	-14.74		-11.06		-3.69
	Mc-4	8.01	4.41		3.6	
	Mc-5	-15.93		-11.95		-3.98
	Mc-6	7.96	4.38		3.58	
	Mc-7	-14.91		-11.18		-3.73
	Mc-8	3.97	2.18		1.79	
	Mc-9	-4.14		-3.11		-1.04
Trục D	Md-1	-3.01		-2.26		-0.75
	Md-2	3.48	1.91		1.57	
	Md-3	-17.97		-13.48		-4.49
	Md-4	9.8	5.39		4.41	
	Md-5	-19.54		-14.66		-4.89
	Md-6	9.73	5.35		4.38	
	Md-7	-18.19		-13.64		-4.55
	Md-8	4.87	2.68		2.19	
	Md-9	-4.95		-3.71		-1.24

Trục E	Me-1	-2.1		-1.58		-0.53
--------	------	------	--	-------	--	-------

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

	Me-2	2.47	1.36		1.11	
	Me-3	-15.29		-11.47		-3.82
	Me-4	8.4	4.62		3.78	
	Me-5	-19.65		-14.74		-4.91
	Me-6	10.07	5.54		4.53	
	Me-7	-18.72		-14.04		-4.68
	Me-8	4.69	2.58		2.11	
	Me-9	-4.75		-3.56		-1.19
Trục 2	M2-1	-14.61		-10.96		-3.65
	M2-2	8.01	4.41		3.6	
	2-3	-16.21		-12.16		-4.05
	M2-4	8.11	4.46		3.65	
	M2-5	-19.1		-14.33		-4.78
	M2-6	9.66	5.31		4.35	
	M2-7	-19.08		-14.31		-4.77
	M2-8	7.97	4.38		3.59	
	M2-9	-14.54		-10.91		-3.64
Trục 4	M4-1	-3.14		-2.36		-0.79
	M4-2	2.15	1.18		0.97	
	M4-3	-14.91		-11.18		-3.73
	M4-4	11.6	6.38		5.22	
	M4-5	-21.65		-16.24		-5.41
	M4-6	9.34	5.14		4.2	
	M4-7	-23.36		-17.52		-5.84
	M4-8	12.67	6.97		5.7	
	M4-9	-25.86		-19.4		-6.47
	M4-10	13.79	7.58		6.21	
	M4-11	-13.79		-10.34		-3.45

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Trục 5	M5-1	-2.37		-1.78		-0.59
	M5-2	1.42	0.78		0.64	
	M5-3	-15.96		-11.97		-3.99
	M5-4	8.56	4.71		3.85	
	M5-5	-17.06		-12.8		-4.27
	M5-6	8.29	4.56		3.73	
	M5-7	-20.63		-15.47		-5.16
	M5-8	10.47	5.76		4.71	
	M5-9	-21.45		-16.09		-5.36
	M5-10	10.76	5.92		4.84	
	M5-11	-19.47		-14.6		-4.87

Trục F	Mf-1			-0.79		-0.42
	Mf-2		0.68		0.89	
	Mf-3			-5.74		-3.06
	Mf-4		2.31		3.02	
	Mf-5			-7.27		-3.93
	Mf-6		2.77		3.62	
	Mf-7			-7.02		-3.74
	Mf-8		1.29		1.69	
	Mf-9			-1.78		-0.95
Trục 1	M1-1			-5.48		-2.92
	M1-2		2.21		2.88	
	M1-3			-6.08		-3.24
	M1-4		2.23		2.92	
	M1-5			-7.17		-3.82
	M1-6		2.66		3.48	
	M1-7			-7.16		-3.82

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

	M1-8		2.19		2.87	
	M1-9			-5.46		-2.91
Trục 6	M6-1			-0.89		-0.47
	M6-2		0.39		0.51	
	M6-3			-5.99		-3.19
	M6-4		2.36		3.08	
	M6-5			-6.4		-3.42
	M6-6		2.28		2.98	
	M6-7			-7.74		-4.13
	M6-8		2.88		3.77	
	M6-9			-8.05		-4.29
	M6-10		2.96		3.87	
	M6-11			-7.2		-3.9

Sau khi đã có giá trị mômen của các dải, tiến hành tính diện tích cốt thép cần thiết theo trình tự sau:

Giả thiết: $a = 2\text{cm} \rightarrow$ Chiều cao làm việc của bản sàn:

+ Theo phương ngang nhà: $h_{\text{ong}} = h_b - 2 = 2 - 2 = 18\text{ cm}$

+ Theo phương dọc nhà: $h_{\text{od}} = 18 - 0,8 = 17,2\text{ cm}$

$$A_s = \frac{0,7M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0}$$

Vật liệu: Bê tông mác B25 có $R_n = 145\text{ kg/cm}^2$,

Thép nhóm AII có $R_s = 2800\text{ kg/cm}^2$

Tra bảng với bê tông B25 ,thép nhóm AII $\rightarrow \xi_R = 0.595$

Tính hàm lượng cốt thép: $\mu (\%) = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100$

Điều kiện để đảm bảo phá hoại dẻo: $\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max}$

Hàm lượng cốt thép cực tiểu: $\mu_{\min} = 0,05\%$

Hàm lượng cốt thép cực đại:

$$\mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_n}{R_s} \cdot 100 = \frac{0,595.145}{2800} \times 100 = 3\%$$

Khi l- ợng thép tính ra có hàm l- ợng nhỏ hơn $\mu_{\min}$ thì lấy diện tích cốt thép:

$$A_s = \mu_{\min} \cdot b \cdot h_0$$

Theo kết cấu Bê tông cốt thép phần cấu kiện cơ bản thì để xét đến những sai lệch thi công về an toàn trong tính toán nội lực và tính toán tiết diện có thể đảm bảo cốt thép dọc trong bản theo biểu thức

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s}$$

Có thể lấy $\gamma = 0.9$

Các b- ớc tính toán đ- ợc tiến hành nh- sau:

2.2.5.1 Cốt thép ở trục A có $b = 87,5(cm)$

* Đối với mô men âm (tính đối với tiết diện chịu mô men âm)

Từ bảng phân phối mô men cho giải trên cột và 2 giải ở nhịp ta có

$$M_{a-1} = -1.22(T.m)$$

$$M_{a-3} = -2.85(T.m)$$

$$M_{a-5} = -2.85(T.m)$$

$$M_{a-7} = -1.22(T.m)$$

Vậy ta có

- Với $M_{a-1} = -1.22(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.22 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 1.97(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.97}{87.5 \times 17.2} \times 100\% = 0.13\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_{a-3} = -2.85(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.85 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 4.6(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{4.6}{87.5 \times 17.2} \times 100\% = 0.3\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

* Đối với mô men d- ợng

- Với $M_{2-a} = M_{6-a} = 0.48(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 0.48 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 0.77(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{0.77}{87.5 \times 17.2} \times 100\% = 0.051\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_{4-a} = 1.07(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.07 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 1.72(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.72}{87.5 \times 17.2} \times 100\% = 0.11\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

2.2.5.2. Cốt thép trục B (Có $b=182.5(cm)$) và $b=270$

* Đối với mô men âm

- Với $M_{b-1} = -1.35(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.35 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 2.18(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2.18}{182.5 \times 17.2} \times 100\% = 0.07\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_{b-3} = -4.44(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4.44 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 7.17(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.17}{182.5 \times 17.2} \times 100\% = 0.22\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_{b-5} = -11.99(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 11.99 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 19.36(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{19.36}{182.5 \times 17.2} \times 100\% = 0.6\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_{b-7} = -7.46(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 7.46 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 12.04(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{12.04}{270 \times 17.2} \times 100\% = 0.25\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $M_{b-9} = -0.82(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 0.82 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 1.32(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.32}{270 \times 17.2} \times 100\% = 0.03\% < \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{270 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 2.32(cm^2)$$

* Đối với mô men d- ơng

- Với $M_{b-2} = 0.79(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 0.79 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 1.27(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.27}{182.5 \times 17.2} \times 100\% = 0.04\% < \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{182.5 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 1.56(cm^2)$$

- Với $M_{b-4} = 3.1(T.m) \approx M_{b-6} = 3.18(T.m)$

Do $M_{b-4} = 3.1(T.m) \approx M_{b-6} = 3.18(T.m)$ nên ta chỉ tính cốt thép với mô men lớn nhất rồi lấy diện tích cốt thép bố trí cho tiết diện còn lại.

Vậy lấy $M = 3.18(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 3.18 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 5.13(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{5.13}{270 \times 17.2} \times 100\% = 0.11\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $M_{b-8} = 2.04(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.04 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 3.29(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3.29}{270 \times 17.2} \times 100\% = 0.07\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

2.2.5.3. Tính toán cốt thép cho dải trên trục C (có $b=365(cm)$)

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

* Đối với mô men âm

- Với $M_{c-1} = -1.9(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.9 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 3.06(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3.06}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.05\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_{c-3} = -11.07(T.m) \approx M_{c-7} = -11.18(T.m)$

Do $M_{c-3} = -11.07(T.m) \approx M_{c-7} = -11.18(T.m)$ nên ta chỉ tính cốt thép với mô men lớn nhất rồi lấy diện tích cốt thép bố trí cho tiết diện còn lại.

Vậy lấy $M = 11.18(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 11.18 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 18.05(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{18.05}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.28\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_{c-5} = -11.95(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 11.95 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 19.29(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{19.29}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.3\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_{c-9} = -3.11(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 3.11 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 5.02(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{5.02}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.08\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

* Đối với mô men d- ơng

- Với $M_{c-2} = 1.56(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.56 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 2.51(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2.51}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.04\% < \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{365 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.14(\text{cm}^2)$$

- Với $M_{c-4} = 4.41(\text{T.m}) \approx M_{c-6} = 4.38(\text{T.m})$

Do $M_{c-4} = 4.41(\text{T.m}) \approx M_{c-6} = 4.38(\text{T.m})$ nên ta chỉ tính cốt thép với mô men lớn nhất rồi lấy diện tích cốt thép bố trí cho tiết diện còn lại.

Vậy lấy $M = 4.41(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4.41 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 7.12(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.12}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.11\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_{c-8} = 2.18(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.18 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 3.52(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3.52}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.06\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

2.2.5.4. Tính toán cốt thép giải trực D ($b=385(\text{cm})$)

* Tính với tiết diện chịu mô men âm

- Với $M_{D-1} = -2.26(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.26 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 3.64(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3.64}{385 \times 17.2} \times 100\% = 0.06\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_{D-3} = -13.48(\text{T.m}) \approx M_{D-7} = -13.64(\text{T.m})$

Do $M_{D-3} = -13.48(\text{T.m}) \approx M_{D-7} = -13.64(\text{T.m})$ nên ta chỉ tính cốt thép với mô men lớn nhất rồi lấy diện tích cốt thép bố trí cho tiết diện còn lại.

Vậy lấy $M = -13.64(\text{T.m})$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 13.64 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 22.02(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{22.02}{385 \times 17.2} \times 100\% = 0.33\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_{D-5} = -14.66(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 14.66 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 23.67(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{23.67}{385 \times 17.2} \times 100\% = 0.35\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_{D-9} = -3.71(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 3.71 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 5.99(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{5.99}{385 \times 17.2} \times 100\% = 0.09\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

* Tính toán với tiết diện chịu mô men dương

- Với $M_{D-2} = 1.91(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.91 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 3.08(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3.08}{385 \times 17.2} \times 100\% = 0.046\% < \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{385 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.31(cm^2)$$

- Với $M_{D-4} = 5.39(T.m) \approx M_{D-6} = 5.35(T.m)$

Do $M_{D-4} = 5.39(T.m) \approx M_{D-6} = 5.35(T.m)$ nên ta chỉ tính cốt thép với mô men lớn nhất rồi lấy diện tích cốt thép bố trí cho tiết diện còn lại.

Vậy lấy $M = 5.39(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 5.39 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 8.7(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{8.7}{385 \times 17.2} \times 100\% = 0.13\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_{D-8} = 2.68(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.68 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 4.32(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{4.32}{385 \times 17.2} \times 100\% = 0.06\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

2.2.5.5. Tính toán thép cho dải trục E (với $b=385(cm)$)

* Tính toán với mô men âm

- Với $M_{E-1} = -1.58(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.58 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 2.55(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2.55}{385 \times 17.2} \times 100\% = 0.03\% < \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{385 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.3(cm^2)$$

- Với $M_{E-3} = -11.47(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 11.47 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 18.52(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{18.52}{385 \times 17.2} \times 100\% = 0.27\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $M_{E-5} = -14.74(T.m) \approx M_{E-7} = -14.07(T.m)$

Do $M_{E-5} = -14.74(T.m) \approx M_{E-7} = -14.07(T.m)$ nên ta chỉ tính cốt thép với mô men lớn nhất rồi lấy diện tích cốt thép bố trí cho tiết diện còn lại.

$$A_s = \frac{0.7\mu}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 14.74 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 23.8(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{23.8}{385 \times 17.2} \times 100\% = 0.35\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $M_{E-9} = -3.56(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 3.56 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 5.74(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{5.74}{385 \times 17.2} \times 100\% = 0.08\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

* Tính toán với mô men d- ơng

- Với $M_{E-2} = 1.36(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.36 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 2.19(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2.19}{385 \times 17.2} \times 100\% = 0.03\% < \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{385 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.3(\text{cm}^2)$$

- Với $M_{E-4} = 4.62(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4.62 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 7.46(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.46}{385 \times 17.2} \times 100\% = 0.11\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $M_{E-6} = 5.54(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 5.54 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 8.94(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{8.94}{385 \times 17.2} \times 100\% = 0.13\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $M_{E-8} = 2.58(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.58 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 4.16(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{4.16}{385 \times 17.2} \times 100\% = 0.06\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

2.2.5.6. Tính toán cốt thép dải bản trực F ($b=182.5\text{cm}$)

* Tính với dải bản chịu mô men âm

- Với $M_{F-1} = -0.79(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 0.79 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 1.27(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.27}{385 \times 17.2} \times 100\% = 0.01\% < \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{385 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.3(\text{cm}^2)$$

- Với $M_{F-3} = -5.74(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 5.74 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 9.24(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{9.24}{182.5 \times 17.2} \times 100\% = 0.29\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $\mu_{F-5} = -7.37(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 7.37 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 11.86(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{11.86}{182.5 \times 17.2} \times 100\% = 0.37\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $M_{F-7} = -7.02(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 7.02 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 11.3(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{11.3}{182.5 \times 17.2} \times 100\% = 0.36\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $M_{F-9} = -1.78(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.78 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 2.86(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2.86}{182.5 \times 17.2} \times 100\% = 0.09\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

* Tính toán với dải bản chịu mô men dương

- Với $M_{F-2} = 0.68(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 0.68 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 1.09(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.09}{182.5 \times 17.2} \times 100\% = 0.03\% < \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{182.5 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 1.56(cm^2)$$

- Với $M_{F-4} = 2.31(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.31 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 3.7(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3.7}{182.5 \times 17.2} \times 100\% = 0.11\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $M_{F-6} = 2.77(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.77 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 4.45(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{4.45}{182.5 \times 17.2} \times 100\% = 0.14\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_{F-8} = 1.29(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.29 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 2.07(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{Fa}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2.07}{182.5 \times 17.2} \times 100\% = 0.06\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

2.2.5.7. Tính toán cốt thép giải bản trực 1 ($b=80\text{cm}$)

* Tính toán với tiết diện chịu mô men âm

- Với $M_1 = -5.48(\text{T.m})$

Do tại tiết diện M_1 và M_9 gần bằng nhau nên ta chỉ cần tính toán cho một tiết diện rồi lấy diện tích thép bố trí cho cả 2 tiết diện.

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 5.48 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 8.45(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{8.45}{80 \times 18} \times 100\% = 0.58\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_3 = -6.08(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 6.08 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 9.36(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{9.36}{80 \times 18} \times 100\% = 0.65\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_7 = -7.16(\text{T.m})$ và $M_5 = -7.17(\text{T.m})$

Do 2 tiết diện này gần bằng nhau nên ta chỉ cần tính cho một tiết diện rồi lấy diện tích thép bố trí cho cả 2 tiết diện

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 7.17 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 11.04(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{11.04}{80 \times 18} \times 100\% = 0.76\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_9 = -5.46(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 5.46 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 8.42(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{8.42}{80 \times 18} \times 100\% = 0.58\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

* Tính toán với giải bản chịu mô men d- ơng

- Với $M_2 = 2.21(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.21 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 3.4(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3.4}{80 \times 18} \times 100\% = 0.23\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $M_4 = 2.23(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.23 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 3.43(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3.43}{80 \times 18} \times 100\% = 0.23\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- $M_8 = 2.19(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.19 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 3.37(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3.37}{80 \times 18} \times 100\% = 0.23\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $M_6 = 2.66(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.66 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 4.09(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{4.09}{80 \times 18} \times 100\% = 0.28\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

2.2.5.8. Tính toán thép với giải trục 2 ($b=227.5$)

* Tính toán tiết diện chịu mômen âm

- Với $M_1 = -10.96(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 10.96 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 16.87(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{16.87}{227.5 \times 18} \times 100\% = 0.41\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $M_9 = -10.91(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 10.91 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 16.8(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{16.8}{227.5 \times 18} \times 100\% = 0.4\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $M_3 = -12.16(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 12.16 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 18.7(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{18.7}{227.5 \times 18} \times 100\% = 0.44\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $M_5 = -14.33(T.m)$ và $M_7 = -14.31(T.m)$

Do 2 tiết diện này gần bằng nhau nên ta chỉ cần tính cho một tiết diện rồi lấy diện tích thép bố trí cho cả 2 tiết diện

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 14.33 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 22.08(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{22.08}{227.5 \times 18} \times 100\% = 0.52\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

*Tính toán với tiết diện chịu mô men dương

- Với $M_2 = 4.41(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4.41 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 6.79(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{6.79}{227.5 \times 18} \times 100\% = 0.16\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $M_4 = 4.46(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4.46 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 6.86(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{6.86}{227.5 \times 18} \times 100\% = 0.16\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $M_8 = 4.38(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4.38 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 6.74 (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{6.74}{227.5 \times 18} \times 100\% = 0.16\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_6 = 5.31 (T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 5.31 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 8.17 (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{8.17}{227.5 \times 18} \times 100\% = 0.19\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

2.2.5.9. Tính toán cốt thép cho giải trục 4 ($b=295$)

* Tính toán cốt thép với tiết diện chịu mô men âm

- Với $M_1 = -2.36 (T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.36 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 3.63 (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3.63}{295 \times 18} \times 100\% = 0.06\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $\mu_3 = -11.18 (T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 11.18 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 17.21 (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{17.21}{295 \times 18} \times 100\% = 0.3\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_5 = -16.24 (T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 16.24 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 25 (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{25}{295 \times 18} \times 100\% = 0.45\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_7 = -17.52 (T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 17.52 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 26.98 (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{26.98}{295 \times 18} \times 100\% = 0.48\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_9 = -19.4(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 19.4 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 29.87(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{29.87}{295 \times 18} \times 100\% = 0.53\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_{11} = -10.34(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 10.34 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 15.92(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{15.92}{295 \times 18} \times 100\% = 0.28\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

* Tính toán cốt thép với tiết diện chịu mô men d- ơng

- Với $M_2 = 1.18(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.18 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 1.8(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.8}{295 \times 18} \times 100\% = 0.03\% < \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{295 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 2.53(cm^2)$$

- Với $M_4 = 6.38(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 6.38 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 9.82(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{9.82}{295 \times 18} \times 100\% = 0.17\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_6 = 5.14(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 5.14 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 7.9(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.9}{295 \times 18} \times 100\% = 0.14\% > \mu_{\min}\% = 0.05\%$$

- Với $M_8 = 6.97(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 6.97 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 10.73(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{10.73}{295 \times 18} \times 100\% = 0.19\% > \mu_{\min} \% = 0.05\%$$

- Với $M_{10} = 7.58(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 7.58 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 11.67(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{11.67}{295 \times 18} \times 100\% = 0.21\% > \mu_{\min} \% > 0.05\%$$

2.2.5.10. Tính toán cốt thép giải bản trục 5 (b=247.5 cm)

* Với tiết diện chịu mô men âm ta có

- Với $M_1 = -1.78(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.78 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 2.74(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2.74}{247.5 \times 18} \times 100\% = 0.06\% > \mu_{\min} \%$$

- Với $M_3 = -11.97(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 11.97 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 18.43(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{18.43}{247.5 \times 18} \times 100\% = 0.4\% > \mu_{\min} \%$$

- Với $M_5 = -12.8(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 12.8 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 19.71(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{19.71}{247.5 \times 18} \times 100\% = 0.43\% > \mu_{\min} \%$$

- Với $M_7 = -15.47(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 15.47 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 23.82(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{23.82}{247.5 \times 18} \times 100\% = 0.52\% > \mu_{\min} \%$$

- Với $M_9 = -16.09(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 16.09 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 24.77(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{24.77}{247.5 \times 18} \times 100\% = 0.54\% > \mu_{\min} \%$$

- Với $M_{11} = -14.6(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 14.6 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 22.48(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{22.48}{247.5 \times 18} \times 100\% = 0.49\%$$

* Với tiết diện chịu mô men d- ơng ta có

- Với $M_2 = 0.78(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 0.78 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 1.2(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.2}{247.5 \times 18} \times 100\% = 0.02\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{147.5 \times 18 \times 0.05}{100} = 1.32(\text{cm}^2)$$

- Với $M_4 = 4.71(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4.71 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 7.25(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.25}{247.5 \times 18} \times 100\% = 0.15\%$$

- Với $M_6 = 4.56(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4.56 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 7.02(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.02}{247.5 \times 18} \times 100\% = 0.15\%$$

- Với $M_8 = 5.76(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 5.76 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 8.87(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{8.87}{247.5 \times 18} \times 100\% = 0.19\%$$

- Với $M_{10} = 5.92(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 5.92 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 9.11(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{9.11}{247.5 \times 18} \times 100\% = 0.2\%$$

2.2.5.11. Tính toán cốt thép giải bản trục 6 (b=100 cm)

* Với tiết diện chịu mô men âm ta có

- Với $M_1 = -0.89(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 0.89 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 1.37(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.37}{100 \times 18} \times 100\% = 0.07\%$$

- Với $M_3 = -5.99(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 5.99 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 9.22(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{9.22}{100 \times 18} \times 100\% = 0.51\%$$

- Với $M_5 = -6.4(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 6.4 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 9.8(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{9.8}{100 \times 18} \times 100\% = 0.54\%$$

- Với $M_7 = -7.74(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 7.74 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 11.91(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{11.91}{100 \times 18} \times 100\% = 0.66\%$$

- Với $M_9 = -8.05(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 8.05 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 12.39(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{12.39}{100 \times 18} \times 100\% = 0.68\%$$

- Với $M_{11} = -7.3(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 7.3 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 11.24(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{11.24}{100 \times 18} \times 100\% = 0.62\%$$

* Với tiết diện chịu mô men d- ơng ta có

- Với $M_2 = 0.39(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 0.39 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 0.60(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{0.60}{100 \times 18} \times 100\% = 0.03\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{100 \times 18 \times 0.05}{100} = 0.9(cm^2)$$

- Với $M_4 = 2.36(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.36 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 3.63(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3.63}{100 \times 18} \times 100\% = 0.20\%$$

- Với $M_6 = 2.28(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.28 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 3.51(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3.51}{100 \times 18} \times 100\% = 0.19\%$$

- Với $M_8 = 2.88(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.88 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 4.43(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{4.43}{100 \times 18} \times 100\% = 0.24\%$$

- Với $M_{10} = 2.96(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.96 \times 10^5}{0.9 \times 18 \times 2800} = 4.55(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{4.55}{100 \times 18} \times 100\% = 0.25\%$$

2.2.5.12. Tính toán cốt thép giải bản nhịp giữa trục A-B (b=175 cm)

* Đối với tiết diện chịu mô men âm ta có

- Với $M_1 = -0.41(\text{T.m}) = M_7$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 0.41 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 0.66(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{0.66}{175 \times 17.2} \times 100\% = 0.02\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{175 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 1.5(\text{cm}^2)$$

- Với $M_3 = -4.0(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4.0 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 6.44(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{6.44}{175 \times 17.2} \times 100\% = 0.21\%$$

- Với $M_5 = -2.49(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.49 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 4.0(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{4.0}{175 \times 17.2} \times 100\% = 0.13\%$$

* Với tiết diện chịu mô men d- ơng ta có

- Với $M_2 = 2.53(\text{T.m})$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.53 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 4.07(\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{4.07}{175 \times 17.2} \times 100\% = 0.13\%$$

- Với

$$M_4 = 2.61(\text{T.m})$$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.61 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 4.2 (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{4.2}{175 \times 17.2} \times 100\% = 0.13\%$$

- Với $M_6 = 1.67 (T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.67 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 2.68 (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2.68}{175 \times 17.2} \times 100\% = 0.08\%$$

2.2.5.13. Tính toán cốt thép giải bản nhịp giữa trục B-C

* Với tiết diện chịu mô men âm ta có

- Với $M_1 = -0.63 (T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 0.63 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 1.01 (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.01}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.01\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{365 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.1 (cm^2)$$

- Với $M_3 = -3.69 (T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 3.69 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 5.94 (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{5.94}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.09\%$$

- Với $M_5 = -4 (T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 6.44 (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{6.44}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.09\%$$

- Với $M_7 = -3.73 (T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 3.73 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 6.00 (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{6.00}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.09\%$$

- Với $M_9 = -1.04(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.04 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 1.67(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.67}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.02\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{365 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.1(cm^2)$$

*Với tiết diện chịu mô men d- ơng ta có

- Với $M_2 = 1.27(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.27 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 2.04(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2.04}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.03\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{365 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.1(cm^2)$$

- Với $M_4 = 3.6(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 3.6 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 5.79(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{5.79}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.08\%$$

- Với $M_6 = 3.58(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 3.58 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 5.79(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{5.79}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.08\%$$

- Với $M_8 = 1.79(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.79 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 2.88(cm^2)$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{365 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.1(cm^2)$$

* Với tiết diện chịu mô men âm ta có

- Với $M_1 = -0.75(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 0.75 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 1.2(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.2}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.01\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{365 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.1(cm^2)$$

- Với $M_3 = -4.49(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4.49 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 7.22(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.22}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.1\%$$

- Với $M_5 = -4.89(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4.89 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 7.87(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.87}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.11\%$$

- Với $M_7 = -4.55(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4.55 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 7.32(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.32}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.1\%$$

- Với $M_9 = -1.24(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.24 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 1.99(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.99}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.03\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{365 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.1(cm^2)$$

* Với tiết diện chịu mô men d- ơng ta có

- Với $M_2 = 1.57(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.57 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 2.53(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2.53}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.04\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{365 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.1(cm^2)$$

- Với $M_4 = 4.41(T.m)$ Lấy cốt thép tính toán đ- ợc với tiết diện M_4 bố trí cho tiết diện chịu mômen M_6

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4.41 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 7.1(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.1}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.1\%$$

- Với $M_8 = 2.19(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.19 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 3.52(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3.52}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.05\%$$

2.2.5.15. Tính toán cốt thép giải bản nhíp giữa trục D-E

* Với tiết diện chịu mô men âm ta có

- Với $M_1 = -0.75(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 0.75 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 1.2(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.2}{405 \times 17.2} \times 100\% = 0.017\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{405 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.5(cm^2)$$

- Với $M_3 = -4.49(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4.49 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 7.22(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.22}{405 \times 17.2} \times 100\% = 0.1\%$$

- Với $M_5 = -4.91(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4.91 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 7.9(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.9}{405 \times 17.2} \times 100\% = 0.11\%$$

- Với $M_7 = -4.68(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4.68 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 7.53(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.53}{405 \times 17.2} \times 100\% = 0.1\%$$

- Với $M_9 = -1.24(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.24 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 1.99(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.99}{405 \times 17.2} \times 100\% = 0.02\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{405 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.5(cm^2)$$

* Với tiết diện chịu mô men dương ta có

- Với $M_2 = 1.57(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 1.57 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 2.52(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2.52}{405 \times 17.2} \times 100\% = 0.03\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{405 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.5(cm^2)$$

- Với $M_6 = 4.53(T.m)$ Lấy diện tích cốt thép tính được của tiết diện chịu mômen M_6 bố trí cho tiết diện chịu mômen M_4

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 4.53 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 7.29(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.29}{405 \times 17.2} \times 100\% = 0.1\%$$

- Với $M_8 = 2.19(T.m)$

$$A_s = \frac{0.7M}{\gamma \times h_0 \times R_s} = \frac{0.7 \times 2.19 \times 10^5}{0.9 \times 17.2 \times 2800} = 3.52(cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3.52}{405 \times 17.2} \times 100\% = 0.051\%$$

2.2.5.16. Tính toán cốt thép cho giải trục E- F

*** Với tiết diện chịu mô men âm**

- Với $M_1 = -0.53 (T.m)$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 0.53 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 17.2} = 0.85(cm^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{0.85}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.01\% < \mu_{\min}$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{365 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.1(cm^2)$$

- Với $M_3 = -3.82(T.m)$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 3.82 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 17.2} = 6.15cm^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{6.15}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.09\%$$

- Với $M_5 = -4.91 (T.m)$ ta có

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 4.91 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 17.2} = 7.9(cm^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.9}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.11\%$$

- Với $M_7 = -4.68 (T.m)$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 4.68 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 17.2} = 7.53(cm^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.53}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.11\%$$

- Với $M_9 = -1.19 (T.m)$ ta có

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 1.19 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 17.2} = 1.91(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.91}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.03\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{365 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.1(\text{cm}^2)$$

*** Với tiết diện chịu mô men d- ơng**

- Với $M_2=1.11(\text{T.m})$ ta có

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 1.11 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 17.2} = 1.78(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.78}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.02\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{365 \times 17.2 \times 0.05}{100} = 3.1(\text{cm}^2)$$

- Với $M_4=3.78(\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 3.78 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 17.2} = 5.1(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{5.1}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.07\%$$

- Với $M_6=4.53(\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 4.53 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 17.2} = 7.3(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.3}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.1\%$$

- Với $M_8=2.11 (\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 2.11 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 17.2} = 3.39(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3.39}{365 \times 17.2} \times 100\% = 0.05\%$$

2.2.5.17. Tính toán cốt thép cho giải trục 1-2

*** Với tiết diện chịu mô men âm**

- Với $M_1=-3.65 (\text{T.m})$ ta có

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 3.65 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 5.87(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{5.87}{160 \times 18} \times 100\% = 0.2\%$$

- Với $M_3 = -4.05$ (T.m) ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 4.05 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 6.52(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{6.52}{160 \times 18} \times 100\% = 0.22\%$$

- Với $M_5 = M_7 = -4.78$ (T.m) ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 4.78 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 7.69(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.69}{160 \times 18} \times 100\% = 0.26\%$$

- Với $M_9 = -3.64$ (T.m) ta có :

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 3.64 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 5.86(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{5.86}{160 \times 18} \times 100\% = 0.2\%$$

*** Với tiết diện chịu mô men d- ơng**

- Với $M_2 = 3.6$ (T.m) ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 3.6 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 5.79(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{5.79}{160 \times 18} \times 100\% = 0.19\%$$

- Với $M_4 = 3.65$ (T.m) ta có

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 3.65 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 5.87(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{5.87}{160 \times 18} \times 100\% = 0.19\%$$

- Với $M_6 = 4.35$ (T.m) ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 4.35 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 7.00(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.00}{160 \times 18} \times 100\% = 0.23\%$$

- Với $M_8=3.59$ (T.m) ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 3.59 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 5.77(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{5.77}{160 \times 18} \times 100\% = 0.19\%$$

2.2.5.18. Tính toán cốt thép cho giải trục 2- 4

*** Với tiết diện chịu mô men âm**

- Với $M_1=-0.79$ (T.m) ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 0.79 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 1.27(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.27}{295 \times 18} \times 100\% = 0.02\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{295 \times 18 \times 0.05}{100} = 2.65(\text{cm}^2)$$

- Với $M_3=-3.73$ (T.m) ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 3.73 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 6.00(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{6.00}{295 \times 18} \times 100\% = 0.1\%$$

- Với $M_5=-5.41$ (T.m) ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 5.41 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 8.71(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{8.71}{295 \times 18} \times 100\% = 0.15\%$$

- Với $M_7=-5.84$ (T.m) ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 5.84 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 9.4(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{9.4}{295 \times 18} \times 100\% = 0.16\%$$

- Với $M_9=-6.47$ (T.m) ta có :

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 6.47 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 10.41(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{10.41}{295 \times 18} \times 100\% = 0.18\%$$

- Với $M_{11} = -3.64(\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 3.64 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 5.86(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{5.86}{295 \times 18} \times 100\% = 0.1\%$$

*** Với tiết diện chịu mô men d- ơng**

- Với $M_2 = 0.97(\text{T.m})$ ta có :

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 0.97 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 1.56(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.56}{295 \times 18} \times 100\% = 0.02\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{295 \times 18 \times 0.05}{100} = 2.65(\text{cm}^2)$$

- Với $M_4 = 5.22(\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 5.22 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 8.4(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{8.4}{295 \times 18} \times 100\% = 0.15\%$$

- Với $M_6 = 4.2(\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 4.2 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 6.76(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{6.76}{295 \times 18} \times 100\% = 0.12\%$$

- Với $M_8 = 5.7(\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 5.7 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 9.17(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{9.17}{295 \times 18} \times 100\% = 0.16\%$$

- Với $M_{10} = 6.21(\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 6.21 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 9.99 (cm^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{9.99}{295 \times 18} \times 100\% = 0.18\%$$

2.2.5.19. Tính toán cốt thép với giải trực 4-5*** Với tiết diện chịu mô men âm**

- Với M1=-0.79 (T.m) ta có :

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 0.79 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 1.27 (cm^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.27}{295 \times 18} \times 100\% = 0.02\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{295 \times 18 \times 0.05}{100} = 2.65 (cm^2)$$

- Với M3=-3.99 (T.m) ta có :

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 3.99 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 6.42 (cm^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{6.42}{295 \times 18} \times 100\% = 0.11\%$$

- Với M5=-5.41 (T.m) ta có :

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 5.41 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 8.71 (cm^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{8.71}{295 \times 18} \times 100\% = 0.15\%$$

- Với M7=-5.84 (T.m) ta có :

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 5.84 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 9.40 (cm^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{9.40}{295 \times 18} \times 100\% = 0.16\%$$

- Với M9=6.47 (T.m) ta có :

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 6.47 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 10.41 (cm^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{10.41}{295 \times 18} \times 100\% = 0.18\%$$

- Với M11=-4.87 (T.m) ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 4.87 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 7.84(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.84}{295 \times 18} \times 100\% = 0.14\%$$

*** Với tiết diện chịu mô men d- ơng**

- Với $M_2=0.97(\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 0.97 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 1.56(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.56}{295 \times 18} \times 100\% = 0.02\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{295 \times 18 \times 0.05}{100} = 2.65(\text{cm}^2)$$

- Với $M_4=5.22 (\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 5.22 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 8.4(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{8.4}{295 \times 18} \times 100\% = 0.15\%$$

- Với $M_6=4.2 (\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 4.2 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 6.76(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{6.76}{295 \times 18} \times 100\% = 0.12\%$$

- Với $M_8=5.7 (\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 5.7 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 9.17(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{9.17}{295 \times 18} \times 100\% = 0.16\%$$

- Với $M_{10}=6.21 (\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 6.21 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 9.99(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{9.99}{295 \times 18} \times 100\% = 0.18\%$$

2.2.5.20. Tính toán cốt thép cho giải trục 5-6

*** Với tiết diện chịu mô men âm**

- Với $M1=-0.59(\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 0.59 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 0.94(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{0.94}{200 \times 18} \times 100\% = 0.02\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{200 \times 18 \times 0.05}{100} = 1.8(\text{cm}^2)$$

- Với $M3=-3.99 (\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 3.99 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 6.42(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{6.42}{200 \times 18} \times 100\% = 0.17\%$$

- Với $M5=-4.27 (\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 4.27 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 6.87(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{6.87}{200 \times 18} \times 100\% = 0.19\%$$

- Với $M7=-5.16(\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 5.16 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 8.13(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{8.13}{200 \times 18} \times 100\% = 0.23\%$$

- Với $M9=-5.36 (\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 5.36 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 8.62(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{8.62}{200 \times 18} \times 100\% = 0.23\%$$

- Với $M11=-4.87 (\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 4.87 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 7.84(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.84}{200 \times 18} \times 100\% = 0.21\%$$

*** Với tiết diện chịu mô men d- ơng**

- Với $M2=0.64 (\text{T.m})$ ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 0.64 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 1.03(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.03}{200 \times 18} \times 100\% = 0.02\%$$

$$A_s = \frac{b \times h_0 \times \mu_{\min}}{100} = \frac{200 \times 18 \times 0.05}{100} = 1.8(\text{cm}^2)$$

- Với $M_4=3.85$ (T.m) ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 3.85 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 6.19(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{6.19}{200 \times 18} \times 100\% = 0.17\%$$

- Với $M_6=3.73$ (T.m) ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 3.73 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 6.00(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{6.00}{200 \times 18} \times 100\% = 0.17\%$$

- Với $M_8=4.71$ (T.m) ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 4.71 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 7.58(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.58}{200 \times 18} \times 100\% = 0.21\%$$

- Với $M_{10}=4.84$ (T.m) ta có:

$$A_s = \frac{0.7 \times M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0.7 \times 4.84 \times 10^5}{2800 \times 0.9 \times 18} = 7.79(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.79}{200 \times 18} \times 100\% = 0.21\%$$

Với diện tích cốt thép đã tính đ-ợc ở trên ta tiến hành chọn thép cho các giải, việc chọn thép đ-ợc thống kê trong bảng sau:

Bảng chọn thép cho các dải trên cột.

Dải trên cột	Kí hiệu	M (T.m)	b (cm)	h ₀ (cm)	A _s (cm ²)		μ (%)	Chọn thép
					M ⁻	M ⁺		
Trục A	M1	-1.22	87.5	17.2	1.97		0.13	5φ8 a160
	M2	0.48	87.5	17.2		0.77	0.05	11φ8 a200

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Trục B	M3	-2.85	87.5	17.2	4.6		0.3	16φ8 a160
	M4	1.07	87.5	17.2		1.72	0.11	14φ8 a200
	M5	-2.85	87.5	17.2	4.6		0.3	15φ8 a160
	M6	0.48	87.5	17.2		0.77	0.05	9φ8 a200
	M7	-1.22	87.5	17.2	1.97		0.13	7φ8 a160
	M1	-1.35	182.5	17.2	2.18		0.07	6φ8 a160
	M2	0.79	182.5	17.2		1.56	0.05	7φ8 a200
	M3	-4.44	182.5	17.2	7.17		0.22	15φ8 a160
	M4	3.1	270	17.2		5.13	0.11	11φ8 a200
	M5	-11.99	270	17.2	19.36		0.59	16φ8 a160 15φ10 a160
	M6	3.18	270	17.2		5.13	0.11	11φ8 a200
	M7	-7.46	270	17.2	12.04		0.25	15φ8 a160 14φ10 a160
	M8	2.04	270	17.2		3.29	0.07	11φ8 a200
	M9	-0.82	270	17.2	2.32		0.05	7φ8 a160
Trục C	M1	-1.9	365	17.2	3.06		0.05	6φ8 a160
	M2	1.56	365	17.2		3.14	0.05	7φ8 a200
	M3	-11.06	365	17.2	18.05		0.28	15φ8 a160 14φ10 a160
	M4	4.41	365	17.2		7.12	0.11	11φ8 a200 10φ6 a200
	M5	-11.95	365	17.2	19.29		0.3	16φ8 a160 15φ10 a160
	M6	4.38	365	17.2		7.12	0.11	14φ8 a200

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

	M7	-11.18	365	17.2	18.05		0.28	15φ8 a160 14φ10 a160
	M8	2.18	365	17.2		3.52	0.06	9φ8 a200
	M9	-3.11	365	17.2	5.02		0.08	7φ8 a160 6φ8 a160

Trục D	M1	-2.26	385	17.2	3.64		0.06	6φ8 a160
	M2	1.91	385	17.2		3.31	0.05	7φ8 a200
	M3	-13.48	385	17.2	22.02		0.33	15φ8 a160 14φ12 a160
	M4	5.39	385	17.2		8.7	0.13	11φ8 a200 10φ6 a200
	M5	-14.66	385	17.2	23.67		0.35	16φ8 a160 15φ12 a160
	M6	5.35	385	17.2		8.7	0.13	15φ8 a200
	M7	-13.64	385	17.2	22.02		0.33	15φ8 a160 14φ12 a160
	M8	2.68	385	17.2		4.32	0.06	9φ8 a200
	M9	-3.71	385	17.2	5.99		0.09	7φ8 a160 6φ8 a160
Trục E	M1	-1.58	385	17.2	3.3		0.05	6φ8 a150
	M2	1.36	385	17.2		3.3	0.05	15φ8 a160 10φ6 a200
	M3	-11.47	385	17.2	18.52		0.27	15φ8 a160 14φ10 a160

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

	M4	4.62	385	17.2		7.46	0.11	11φ8 a200 10φ6 a200
	M5	-14.74	385	17.2	23.8		0.35	16φ8 a160 15φ12 a160
	M6	5.54	385	17.2		8.94	0.13	11φ8 a200 10φ6 a200
	M7	-14.04	385	17.2	23.8		0.35	15φ8 a160 14φ12 a160
	M8	2.58	385	17.2		4.16	0.06	9φ8 a200
	M9	-3.56	385	17.2	5.74		0.08	7φ8 a160 6φ8 a160
Trục F	M1	-0.79	182.5	18	3.3		0.05	6φ8 a160
	M2	0.68	182.5	18		1.56	0.05	7φ8 a200
	M3	-5.74	182.5	18	9.24		0.29	15φ8 a160 14φ6 a160
	M4	2.31	182.5	18		3.7	0.11	11φ8 a200
	M5	-7.27	182.5	18	11.86		0.37	16φ8 a160 15φ6 a160
	M6	2.77	182.5	18		4.45	0.14	15φ8 a200
	M7	-7.02	182.5	18	11.3		0.36	15φ8 a160 14φ6 a160
	M8	1.29	182.5	18		2.07	0.06	9φ8 a200
	M9	-1.78	182.5	18	2.86		0.09	7φ8 a160
Trục 1	M1	-5.48	80	18	8.48		0.58	13φ8 a200 12φ6 a200

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

		M2	2.21	80	18		3.4	0.23	17φ8 a200
		M3	-6.08	80	18	9.36		0.65	18φ8 a200
		M4	2.23	80	18		3.43	0.23	16φ8 a200
		M5	-7.17	80	18	11.04		0.76	19φ8 a200 18φ6 a200
		M6	2.66	80	18		4.09	0.28	19φ8 a200
		M7	-7.16	80	18	11.04		0.76	21φ8 a200 20φ8 a200
		M8	2.19	80	18		3.37	0.23	20φ8 a200
		M9	-5.46	80	18	8.42		0.58	12φ8 a160
Trục 2		M1	-10.96	227.5	18	16.87		0.41	9φ8 a200
		M2	4.41	227.5	18		6.79	0.16	17φ8 a200
		M3	-12.16	227.5	18	18.7		0.44	18φ8 a200 17φ8 a200
		M4	4.46	227.5	18		6.86	0.16	16φ8 a200
		M5	-14.33	227.5	18	22.08		0.52	19φ8 a200 18φ10 a200
		M6	5.31	227.5	18		8.17	0.19	19φ8 a200
		M7	-14.31	227.5	18	22.08		0.52	21φ8 a200
		M8	4.38	227.5	18		6.74	0.16	20φ8 a200
		M9	-10.91	227.5	18	16.8		0.4	12φ8 a160 11φ12 a160
Trục 4		M1	-2.36	295	18	3.63		0.06	5φ8 a200 4φ6 a200
		M2	1.18	295	18		2.53	0.05	7φ8 a200

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

	M3	-11.18	295	18	17.21		0.3	13φ8 a200 12φ10 a200
	M4	6.38	295	18		9.82	0.17	17φ8 a200
	M5	-16.24	295	18	25		0.45	18φ8 a200 17φ12 a200
	M6	5.14	295	18		7.9	0.14	16φ8 a200
	M7	-17.52	295	18	26.98		0.48	19φ8 a200 18φ12 a200
	M8	6.97	295	18		10.73	0.19	19φ8 a200
	M9	-19.4	295	18	29.87		0.53	21φ8 a200 20φ12 a200
	M10	7.58	295	18		11.67	0.21	20φ8 a200
	M11	-10.34	295	18	15.92		0.28	12φ8 a160 11φ12 a160

Trục 5	M1	-1.78	247.5	18	2.74		0.06	5φ8 a200
	M2	0.78	247.5	18		1.32	0.05	7φ8 a200
	M3	-11.97	247.5	18	18.43		0.4	13φ8 a200 12φ12 a200
	M4	4.71	247.5	18		7.25	0.15	17φ8 a200
	M5	-12.8	247.5	18	19.71		0.43	18φ8 a200 17φ10 a200
	M6	4.56	247.5	18		7.02	0.15	16φ8 a200
	M7	-15.47	247.5	18	23.82		0.52	19φ8 a200 18φ10 a200
	M8	5.76	247.5	18		8.87	0.19	19φ8 a200

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

	M9	-16.09	247.5	18	24.77		0.54	21φ8 a200 20φ10 a200
	M10	5.92	247.5	18		9.11	0.2	20φ8 a200
	M11	-14.6	247.5	18	22.48		0.49	12φ8 a160 11φ14 a160
Trục 6	M1	-0.89	100	18	1.37		0.07	5φ8 a210
	M2	0.39	100	18		0.9	0.05	7φ8 a250
	M3	-5.99	100	18	9.22		0.51	13φ8 a200 12φ6 a200
	M4	2.36	100	18		3.63	0.2	17φ8 a200
	M5	-6.4	100	18	9.8		0.54	18φ8 a200
	M6	2.28	100	18		3.51	0.19	16φ8 a200
	M7	-7.74	100	18	11.91		0.66	19φ8 a200 18φ6 a200
	M8	2.88	100	18		4.43	0.24	19φ8 a200
	M9	-8.05	100	18	12.39		0,68	21φ8 a200
	M10	2.96	100	18		4.55	0.25	20φ8 a200
	M11	-7.2	100	18	11.24		0.62	12φ8 a160

Bảng chọn thép cho các dải giữa nhịp

Dải giữa nhịp	Ký hiệu	M (t.m)	b (cm)	h ₀ (cm)	A _s (cm ²)		μ (%)	Chọn thép
					M ⁻	M ⁺		
Trục A-B	M1	-0.41	175	17.2	1.5		0.05	5φ8 a160
	M2	2.53	175	17.2		4.07	0.13	11φ8 a200
	M3	-4	175	17.2	6.44		0.21	16φ8 a160
	M4	2.61	175	17.2		4.2	0.13	11φ8 a200

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

		M5	-2.49	175	17.2	4.0		0.013	15φ8 a160
		M6	1.67	175	17.2		2.68	0.08	9φ8 a200
		M7	-0.41	175	17.2	1.5		0.05	7φ8 a160
	Trục B-C	M1	-0.63	365	17.2	3.1		0.05	6φ8 a160
		M2	1.27	365	17.2		3.1	0.05	7φ8 a200
		M3	-3.69	365	17.2	5.94		0.09	15φ8 a160
		M4	3.6	365	17.2		5.79	0.08	11φ8 a200
		M5	-4	365	17.2	6.44		0.09	16φ8 a160
		M6	3.58	365	17.2		5.79	0.08	11φ8 a200
		M7	-3.73	365	17.2	6.0		0.09	15φ8 a160
		M8	1.79	365	17.2		3.1	0.05	9φ8 a200
		M9	-1.04	365	17.2	3.1		0.05	7φ8 a160
	Trục C-D	M1	-0.75	365	17.2	3.1		0.05	6φ8 a160
		M2	1.57	365	17.2		3.1	0.05	7φ8 a200
		M3	-4.49	365	17.2	7.22		0.11	15φ8 a160
		M4	4.41	365	17.2		7.1	0.1	11φ8 a200
		M5	-4.89	365	17.2	7.87		0.11	16φ8 a160
		M6	4.41	365	17.2		7.1	0.11	11φ8 a200
		M7	-4.55	365	17.2	7.32		0.1	15φ8 a160
		M8	2.19	365	17.2		3.52	0.05	9φ8 a200
		M9	-1.24	365	17.2	3.1		0.05	7φ8 a160
	Trục D-E	M1	-0.75	405	17.2	3.5		0.05	6φ8 a160
		M2	1.57	405	17.2		3.5	0.05	7φ8 a200
		M3	-4.49	405	17.2	7.22		0.1	15φ8 a160
		M4	4.53	405	17.2		7.29	0.1	11φ8 a200 10φ6 a200

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

	M5	-4.91	405	17.2	7.9		0.11	16φ8 a160
	M6	4.53	405	17.2		7.29	0.1	11φ8 a200 10φ6 a200
	M7	-4.68	405	17.2	7.53		0.1	15φ8 a160
	M8	2.19	405	17.2		3.52	0.05	9φ8 a200
	M9	-1.24	405	17.2	3.5		0.05	7φ8 a160

Trục E-F	M1	-0.53	365	17.2	3.1		0.05	6φ8 a160
	M2	1.11	365	17.2		3.1	0.055	7φ8 a200
	M3	-3.82	365	17.2	6.15		0.09	15φ8 a160
	M4	3.78	365	17.2		5.1	0.07	11φ8 a200
	M5	-4.91	365	17.2	7.9		0.11	16φ8 a160
	M6	4.53	365	17.2		7.3	0.1	11φ8 a200
	M7	-4.68	365	17.2	7.53		0.11	15φ8 a160
	M8	2.11	365	17.2		3.39	0.05	9φ8 a200
	M9	-1.19	365	17.2	3.1		0.05	7φ8 a160
Trục 1-2	M1	-3.65	160	18	5.87		0.2	9φ8 a200
	M2	3.6	160	18		5.79	0.19	17φ8 a200
	M3	-4.05	160	18	6.52		0.22	18φ8 a200
	M4	3.65	160	18		5.87	0.19	16φ8 a200
	M5	-4.78	160	18	7.69		0.26	19φ8 a200
	M6	4.35	160	18		7.00	0.23	19φ8 a200
	M7	-4.78	160	18	7.69		0.26	21φ8 a200
	M8	3.59	160	18		5.77	0.19	20φ8 a200
	M9	-3.64	160	18	5.86		0.2	12φ8 a160
Trục 2-4	M1	-0.79	250	18	2.65		0.05	5φ8 a200

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

	M2	0.97	250	18		2.65	0.05	7φ8 a200
	M3	-3.73	295	18	6.00		0.1	13φ8 a200
	M4	5.22	295	18		8.4	0.15	17φ8 a200
	M5	-5.41	295	18	8.71		0.15	18φ8 a200
	M6	4.2	295	18		6.76	0.12	16φ8 a200
	M7	-5.84	295	18	9.4		0.16	19φ8 a200
	M8	5.7	295	18		9.17	0.16	19φ8 a200
	M9	-6.47	295	18	10.41		0.18	21φ8 a200
	M10	6.21	295	18		9.99	0.18	20φ8 a200
	M11	-3.64	295	18	5.86		0.1	12φ8 a160

Trục 4-5	M1	-0.79	295	18	2.65		0.05	5φ8 a200
	M2	0.97	295	18		2.65	0.05	17φ8 a200
	M3	-3.99	295	18	6.42		0.11	18φ8 a200
	M4	5.22	295	18		8.4	0.15	16φ8 a200
	M5	-5.41	295	18	8.71		0.15	19φ8 a200
	M6	4.2	295	18		6.76	0.12	16φ8 a200
	M7	-5.84	295	18	9.4		0.16	19φ8 a200
	M8	5.7	295	18		9.17	0.16	19φ8 a200
	M9	-6.47	295	18	10.41		0.18	21φ8 a200
	M10	6.21	295	18		9.99	0.18	20φ8 a200
	M11	-4.87	295	18	7.84		0.14	12φ8 a160
Trục 5-6	M1	-0.56	200	18	1.8		0.05	5φ8 a200
	M2	0.64	200	18		1.8	0.05	17φ8 a200
	M3	-3.99	200	18	6.42		0.17	18φ8 a200
	M4	3.85	200	18		6.19	0.17	16φ8 a200

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

	M5	-4.27	200	18	6.87		0.19	19φ8 a200
	M6	3.73	200	18		6.00	0.17	16φ8 a200
	M7	-5.16	200	18	8.13		0.23	19φ8 a200
	M8	4.71	200	18		7.58	0.21	19φ8 a200
	M9	-5.36	200	18	8.62		0.23	21φ8 a200
	M10	4.84	200	18		7.79	0.21	20φ8 a200
	M11	-4.87	200	18	7.84		0.21	12φ8 a160

2.2.6. Đặt thép gia c-ờng

Tại vị trí có ô cầu thang bộ cần bố trí cốt thép gia c-ờng. L-ợng cốt thép gia c-ờng lấy bằng 10% l-ợng thép yêu cầu ở trên dải cần gia c-ờng.

Đặt thép gia c-ờng trên d-ối nh- nhau để tránh nhầm lẫn khi thi công.

* Cho ô cầu thang EF56:

+ Biên trên trục 5:

$$F_{yc}=36,46 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow F_{\text{gic-ờng}}=3,646 \text{ cm}^2, \text{ chọn } 1\phi 22 \text{ có } A_s=3,801 \text{ cm}^2$$

+ Biên giữa 2 trục E,F:

$$F_{yc}=16,82 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow F_{\text{gic-ờng}}=1,682 \text{ cm}^2, \text{ chọn } 1\phi 22 \text{ có } A_s=3,801 \text{ cm}^2$$

Ngoài ra còn cần đặt các cốt thép xiên ở góc cầu thang để chống nứt.

Chọn mỗi góc 2φ20 a200

* Cho ô cầu thang giữa các trục 1,2,C,D:

+ Biên trên trục 2:

$$F_{yc}=32,4 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow F_{\text{gic-ờng}}=3,24 \text{ cm}^2, \text{ chọn } 1\phi 22 \text{ có } A_s=3,801 \text{ cm}^2$$

+ Biên giữa D:

$$F_{yc}=30,82 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow F_{\text{gic-ờng}}=3,082 \text{ cm}^2, \text{ chọn } 1\phi 22 \text{ có } A_s=3,801 \text{ cm}^2$$

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

+ Thép xiên lấy nh- cho ô cầu thang EF56

* Cho ô trống cạnh thang máy:

+ Biên giữa trục B,C:

$$F_{yc}=8,22 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow F_{\text{gic-ờng}}=0,822 \text{ cm}^2, \text{ chọn } 1\phi 22 \text{ có } A_s=3,801\text{cm}^2$$

+ Biên giữa 2:

$$F_{yc}=9,51 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow F_{\text{gic-ờng}}=0,951 \text{ cm}^2, \text{ chọn } 1\phi 22 \text{ có } A_s=3,801\text{cm}^2$$

+ Thép xiên lấy nh- cho ô cầu thang EF5

2.3. Tính toán thiết kế khung trục D

2.3.1. xác định tải trọng đứng tác dụng lên công trình

Tải trọng sàn						
STT	Lớp vật liệu	dày	gama	G^{tc}	n	G^{tt}
1	Gạch lát	0.02	1800	36	1.1	39.6
2	Vữa lót	0.015	1800	27	1.3	35.1
3	Bản BTCT	0.2	2500	500	1.1	550
4	Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1
Tổng				590		660
Tải trọng sàn mái						
STT	Lớp vật liệu	dày	gama	G^{tc}	n	G^{tt}
1	2 lớp gạch lá nem	0.04	1800	72	1.1	79.2
2	Vữa lót	0.03	1800	54	1.3	70.2
3	Lớp BT chống thấm	0.04	2500	100	1.1	110
4	Lớp BT xỉ tạo dốc	0.2	1600	320	1.3	416
5	Bản BTCT	0.2	2500	500	1.1	550
6	Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1
Tổng				1073		1260.5

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Tải trọng sàn vệ sinh						
STT	Lớp vật liệu	đày(m)	$\gamma(kg / m^3)$	G_{tc}(kg/m²)	n	G_{tt}(kg/m²)
1	-Gạch lát nền	0.01	1800	18	1.1	20
2	-Bản sàn BTCT	0.2	2500	500	1.1	550
3	-Vữa lót và trát trần	0.05	1800	90	1.3	117
4	-Lớp trần treo			30	1.3	39
Tổng						726

Trọng l- ọng sàn các tầng					
Sàn	Diện tích	gtc(t/m2)	gtt(t/m2)	Ptc(T)	Ptt(T)
Tầng 1	498	0.59	0.66	293.82	328.68
Tầng 2	463	0.59	0.66	273.17	305.58
Tầng3 đến 12	554	0.59	0.66	326.86	365.64
Tầng mái	575	1.073	1.261	616.975	725.075

Tổng trọng l- ọng các tầng						
Tầng	Cấu kiện	Dtích(m²)	gtc(T/m2)	Gtc (T)	n	Gtt (T)
Tầng hầm	t- ờng 110	8	0.2	1.6	1.1	1.76
	t- ờng220	28.9	0.4	11.56	1.1	12.716
	t- ờng t.hầm	297	0.625	185.63	1.1	204.193
	c thang	8.16	0.2	1.63	1.1	1.793
	thang máy			39.9	1.1	43.89
	dầm biên			16.48	1.1	18.128
	Cột			68.94	1.1	75.834
	Tổng			325.74		358.314
Tầng 1	t- ờng 110	165	0.2	33	1.1	36.3
	t- ờng220	341.6	0.4	136.64	1.1	150.304
	Cửa kính	146.4	0.04	5.86	1.2	7.032

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

	cthang	42.1	0.2	8.42	1.1	9.262
	thang máy			61.5	1.1	67.65
	dầm biên			16.48	1.1	18.128
	Cột			107.54	1.1	118.294
	Vách ngăn	58.5	0.04	2.34	1.2	2.808
	Tổng			371.78		409.778
	Sàn			293.82		328.68
Tầng 2	t-ờng 110	83.3	0.2	16.66	1.1	18.326
	t-ờng220	413	0.4	165.2	1.1	181.72
	Cửa kính	212.7	0.04	8.51	1.2	10.212
	cthang	34	0.2	6.8	1.1	7.48
	thang máy			72.3	1.1	79.53
	dầm biên			16.48	1.1	18.128
	Cột			126.85	1.1	139.535
	Tổng			412.8		454.931
	Sàn			273.17		305.58
Tầng 3-11	t-ờng 110	80	0.2	16	1.1	17.6
	t-ờng220	343	0.4	137.2	1.1	150.92
	Cửa kính	147	0.04	5.88	1.2	7.056
	cthang	34	0.2	6.8	1.1	7.48
	Vách ngăn	182	0.04	7.28	1.2	8.736
	thang máy			72.3	1.1	79.53
	dầm biên			16.48	1.1	18.128
	Cột			126.85	1.1	139.535
	Tổng			388.79		428.985
	Sàn			326.86		365.64
Tầng12	t-ờng 110	137.55	0.2	27.51	1.1	30.261
	t-ờng220	266	0.4	106.4	1.1	117.04

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

	Cửa kính	172.95	0.04	6.92	1.2	8.304
	cthang	34	0.2	6.8	1.1	7.48
	Vách ngăn	22	0.04	0.88	1.2	1.056
	thang máy			72.3	1.1	79.53
	dầm biên			16.48	1.1	18.128
	Cột			126.85	1.1	139.535
	Tổng			364.14		401.334
	Sàn			326.86		365.64
Tầng mái	t- ờng220	84	0.4	33.6	1.1	36.96
	dầm biên			16.48	1.1	18.128
	Sàn			616.975		725.075
	N- óc trong bể			37.55	1	37.55
	BT bể			45.14	1.1	49.654
				683.89		835.208

Tổng hoạt tải sàn các tầng						
Tầng	Loại phòng	Diện tích	p(T/m2)	Ptc	n	Ptt
1	Siêu thị	240	0.4	96	1.2	115.2
	Hành lang	27	0.3	8.1	1.2	9.72
	Kho	11	0.5	5.5	1.2	6.6
	Thủ đồ	12	0.2	2.4	1.2	2.88
	Kỹ thuật	7.5	0.3	2.25	1.2	2.7
	Cầu thang	42.1	0.3	12.63	1.2	15.156
	Vệ sinh	29.7	0.2	5.94	1.2	7.128
	Tổng			126.88		159.384
2	Sân khấu	214	0.75	160.5	1.2	192.6
	Hành lang	14	0.3	4.2	1.2	5.04

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

	Kho	5.5	0.5	2.75	1.2	3.3
	Hoá trang	18.6	0.4	7.44	1.2	8.928
	Kỹ thuật	7.5	0.3	2.25	1.2	2.7
	Cầu thang	34	0.3	10.2	1.2	12.24
	Vệ sinh	33.8	0.2	6.76	1.2	8.112
	Tổng			187.24		232.92
3 đến 11	Văn phòng	380	0.2	76	1.2	91.2
	Phục vụ	5.6	0.2	1.12	1.2	1.344
	Kỹ thuật	7.5	0.3	2.25	1.2	2.7
	Cầu thang	34	0.3	10.2	1.2	12.24
	Vệ sinh	22.5	0.2	4.5	1.2	5.4
	Tổng			94.07		112.884
12	Phòng ăn	262	0.3	78.6	1.2	94.32
	Bếp	84	0.3	25.2	1.2	30.24
	Hành lang	46	0.3	13.8	1.2	16.56
	Giải khát	80	0.3	24	1.2	28.8
	Kỹ thuật	7.5	0.3	2.25	1.2	2.7
	Cầu thang	34	0.3	10.2	1.2	12.24
	Vệ sinh	31.8	0.2	6.36	1.2	7.632
	Tổng			160.41		192.492
Mái	Sàn	618	0.075	46.35	1.3	60.255

Trọng l- ợng tập trung tại các mức sàn						
Tầng	Tải trọng tiêu chuẩn			Tải trọng tính toán		
	Gtc(T)	Ptc	Gtc+Ptc	Gtt	Ptt	Gtt+Ptt
1	612.419	126.88	739.299	679.549	159.384	838.933
2	665.46	126.88	792.34	737.935	232.92	970.855
3	727.655	94.07	821.725	807.598	112.884	920.482

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

4	715.65	94.07	809.72	794.625	112.884	907.509
5	715.65	94.07	809.72	794.625	112.884	907.509
6	715.65	94.07	809.72	794.625	112.884	907.509
7	715.65	94.07	809.72	794.625	112.884	907.509
8	715.65	94.07	809.72	794.625	112.884	907.509
9	715.65	94.07	809.72	794.625	112.884	907.509
10	715.65	94.07	809.72	794.625	112.884	907.509
11	715.65	94.07	809.72	794.625	112.884	907.509
12	703.325	160.41	863.735	780.8	192.492	973.292
Mái	865.96	46.35	912.31	1035.875	60.255	1096.13
Tổng	9300.02	1307.15	10607.17	10398.76	1661.01	12059.76

2.3. 2. xác định các đặc tr- ng hình học của công trình**2.3.2.1. ph- ơng pháp tính toán**

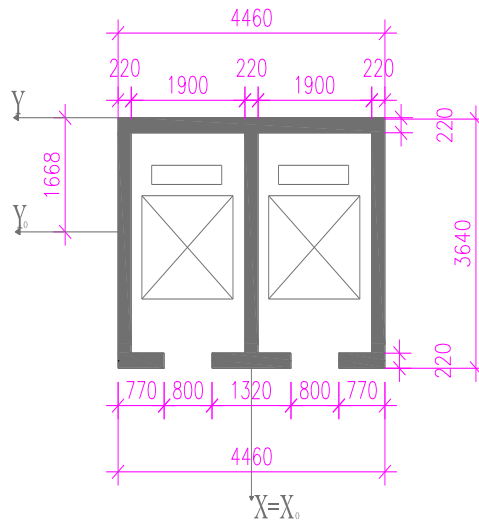
Sơ đồ tính toán :

Hệ chịu lực của công trình tạo thành từ khung cứng của cột và một phần bản sàn kết hợp với lõi cứng cầu thang máy. Nh- vậy khi tính toán phân phối tải trọng ngang, công trình đ- ợc tính theo sơ đồ khung giằng, vách cứng và khung cùng tham gia chịu tải trọng ngang.

Các cấu kiện thẳng đứng chịu lực có biến dạng không đồng đều. Việc tính toán phân phối tải trọng ngang đ- ợc thực hiện trên cơ sở quan niệm: thay khung thực bằng một vách cứng đặc t- ơng đ- ơng (có cùng chiều cao, cùng chuyển vị ngang ở đỉnh hoặc ở cao trình gần 0,8H nhất khi chịu cùng một loại tải trọng ngang).

2.3.2.2. Xác định mômen quán tính của lõi:

Diện tích tiết diện lõi:



$$F = \Sigma F = 0,22(3,3,22 + 2,4,46 - 2,0,8) = 3,736 \text{ m}^2$$

+ Mômen quán tính tính toán của lõi bằng mômen quán tính ban đầu nhân với hệ số đồng nhất.

Lõi đổ bê tông toàn khối và phần tiết diện ngang còn lại của lõi (trừ đi các ô cửa của) không bị chia thành các nhánh tách biệt mà làm việc nh- một thể thống nhất khi chịu tác động. Do đó mômen quán tính của lõi lấy là mômen quán tính của phần tiết diện ngang còn lại và không kể đến ảnh h- ưởng của biến dạng các lanh tô(hệ số đồng nhất bằng 1).

- Xác định trọng tâm lõi cứng:

Trục X là trục đối xứng $\rightarrow Y_c = 0$

$$X_c = \frac{S_y}{F} = \frac{0,22[(4,46 - 1,6) \cdot 3,55 + 3,3,22 \cdot 1,83 + 4,46 \cdot 0,11]}{3,736}$$
$$= 1,668 \text{ m}$$

Mômen quán tính của lõi đối với trục X_0, Y_0 :

$$J_x = 2 \cdot 0,22 \cdot 3,22 \cdot 2,12^2 + 4 \left[\frac{0,22 \cdot 2,23^3}{12} + 0,22 \cdot 2,23 \cdot 1,115^2 \right]$$

$$- 2 \left[\frac{0,22 \cdot 0,8^3}{12} + 0,22 \cdot 0,8 \cdot 1,06^2 \right] = 9,246 \text{ m}^4$$

$$J_x = 9,246 \text{ m}^4$$

$$J_y = 0,22(4,46 - 1,6) \cdot 1,882^2 + 4,46 \cdot 0,22 \cdot 1,558^2 +$$

$$+ 3 \left(\frac{0,22 \cdot 3,22^3}{12} + 0,22 \cdot 3,22 \cdot 0,162^2 \right)$$

$$J_y = 6,5 \text{ m}^4$$

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Xác định mômen xoắn quán tính của lõi:

Theo Khandiz: $J_{xoắn} = \Omega^2 \cdot (\sum S_i \cdot \delta_i)$

Trong đó :

Ω : là hai lần diện tích hình giới hạn bởi các đ-ờng bao quanh tâm tiết diện

S_i : chiều dài đ-ờng bao phân có tiết diện không đổi là δ_i

Lỗi của công trình có

$$\delta_i = 0,22 \text{ m}, \Omega = 2 \cdot (4,46 - 0,22) \cdot (3,66 - 0,22) = 29,17 \text{ m}^2$$

$$\rightarrow \sum (S_i \cdot \delta_i) = \frac{4,46 + 3,3,22 + 2,0,77 + 1,32}{0,22} = 77,18$$

$$J_{xoắn} = \frac{29,17^2}{77,18} = 11,02 \text{ m}^4$$

2.3.2.3. Xác định độ cứng t-ơng đ-ơng của khung:

Theo mặt bằng kết cấu của công trình ta có các khung $K_1, K_2, K_4, K_6, K_A, K_B, K_C, K_D, K_F$

Để tính khung cần xác định tiết diện dầm thay thế đ-ợc lấy là một phần sàn theo điều kiện bề rộng phần sàn lấy vào tính toán không lớn hơn bề rộng của cột đỡ nó cộng với một nửa chiều cao tiết diện cột.

Đối với các khung biên K_1, K_6, K_A, K_F có dầm biên, bề rộng sàn v-ợt quá mép cột lấy bằng bề rộng cột cộng thêm $1/4 h_c$ đ-ợc dầm có tiết diện chữ L gồm dầm biên và một phần bản sàn. Tuy nhiên thiên về an toàn lấy kích th-ớc dầm là kích th-ớc dầm biên.

Mômen quán tính tiết diện: $J_x = \frac{22.50^3}{12} = 229000 \text{ cm}^4$

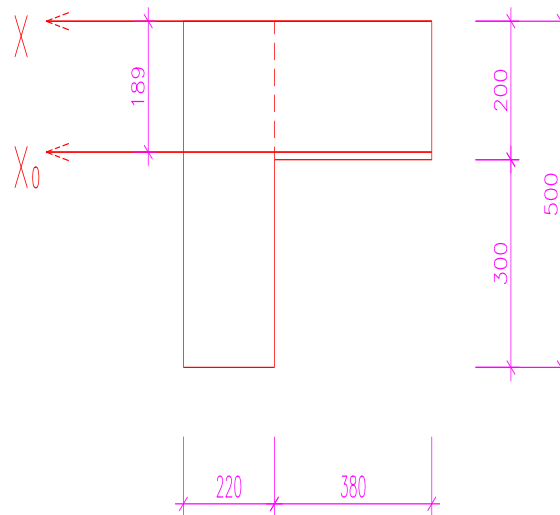
Bề rộng sàn lấy vào tính toán của các khung K_2, K_4, K_B, K_C, K_D đ-ợc lập thành bảng làm bằng excel.

Giá trị trong bảng lấy cho khung K_B là kích th-ớc dầm trong khoảng từ trục 3 đến trục 6. Phần từ trục 1 đến trục 3 là phần tiết diện chữ L gồm dầm biên và một phần bản v-ợt quá mép cột $1/4 h_c$.

* Tầng hầm đến tầng 2:

$$\text{Bề rộng phần bản sàn lấy vào tính toán : } (40 + \frac{80}{4}) - 22 = 38 \text{ cm}$$

$$\text{Trọng tâm tiết diện: } X_c = \frac{20.38.10 + 22.50.25}{20.38 + 22.50} = 18,9 \text{ cm}$$



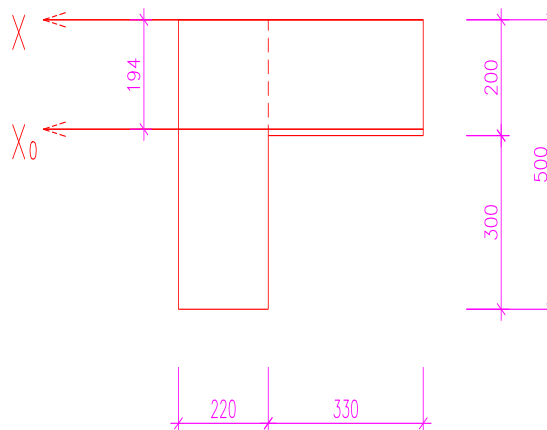
Mômen quán tính tiết diện:

$$J_x = \frac{38.20^3}{12} + 8,9^2.20.38 + \frac{22.50^3}{12} + 22.50.6,1^2 = 356000 \text{ cm}^4$$

* Tầng 3 đến tầng 12:

Bề rộng phần bản sàn lấy vào tính toán : $(40 + \frac{60}{4}) - 22 = 33 \text{ cm}$

$$\text{Trọng tâm tiết diện: } X_c = \frac{20.33.10 + 22.50.25}{20.33 + 22.50} = 19,4 \text{ cm}$$



Mômen quán tính tiết diện:

$$J_x = \frac{33.20^3}{12} + 9,4^2.20.38 + \frac{22.50^3}{12} + 22.50.5,6^2 = 352800 \text{ cm}^4$$

Kích th- ớc	Khung k ₂	Khung k ₄	Khung k _B	Khung k _C	Khung k _D
tầng hầm ÷ 2					

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

$b_{\text{cột}}(\text{m})$	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8
$h_{\text{cột}}(\text{m})$	0.7	0.7	0.4	0.4	0.74
$b_{\text{dầm}}(\text{m})$	1.05	1.05	0.9	1	1.17
$j_x(\text{m}^4)$	0.0007	0.0007	0.0006	0.00067	0.00078
Tầng 3 - 12					
$b_{\text{cột}}(\text{m})$	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
$h_{\text{cột}}(\text{m})$	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4
$b_{\text{dầm}}(\text{m})$	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8
$j_x(\text{m}^4)$	0.0006	0.0006	0.00053	0.00053	0.00053

Độ cứng tổng hợp của các khung được tính theo công thức:

$$B_{ki} = \frac{H^2}{4 \cdot \left(\frac{1}{A} + \frac{H^2}{4 \cdot B_0} \right)}$$

Trong đó:

H : độ cao của khung tính từ mặt trên của móng ($H = 43,7 \text{ m}$)

$$B_0 = \frac{E \cdot F_{\text{trái}} \cdot b^2}{\left(1 + \frac{F_{\text{trái}}}{F_{\text{phải}}} \right)}$$

$F_{\text{trái}}, F_{\text{phải}}$: là diện tích cột bên trái và phải của khung

b : bề rộng khung

E : mô đun đàn hồi

$$A = \frac{\sum A_i}{n}, A_i = \frac{12}{h_i \left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{s_i} \right)}$$

A_i : độ cứng chống trượt của khung ở tầng i

h_i : chiều cao tầng thứ i

n : số tầng của khung

r_i : Tổng độ cứng đơn vị của dầm trong tầng i

s_i : Tổng độ cứng đơn vị của cột trong tầng i

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

** Với khung KB:*

Dầm nhịp thứ 2 của khung có tiết diện thay đổi để tính toán lấy mômen quán tính của dầm là giá trị trung bình:

$$+ \text{Tầng hầm đến tầng 2: } J_x = \frac{0,00356.1,9 + 0.0006.4}{5,9} = 0.00155\text{m}^4$$

$$+ \text{Tầng 3 đến tầng 12: } J_x = \frac{0,00356.1,9 + 0.000534.4}{5,9} = 0.00151$$

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Bảng các giá trị A_i cho các khung

Khung	Tầng	Nhịp khung (m)					$j_{dầm}/E$	h_i	$j_{cột biên}/E$	$j_{cột giữa}/E$	r_i	s_i	A_i/E	A/E
		l_1	l_2	l_3	l_4	l_5								
KA	Hầm-2		4	5.9	4		0.00229	11.6	0.0108	0.02048	0.00153	0.00539	0.00123	0.00464
	3-12		4	5.9	4		0.00229	3.3	0.0108	0.0108	0.00153	0.01309	0.00498	
KB	Hầm	3.2	5.9	5.9	4		0.0006	2.7	0.00427	0.02	0.00163	0.02539	0.00681	0.00501
	1	3.2	5.9	5.9	4		0.0006	4.1	0.00427	0.02	0.00163	0.01672	0.00435	
	2	3.2	5.9	5.9	4		0.0006	4.8	0.00427	0.02	0.00163	0.01428	0.00366	
	3÷12	3.2	5.9	5.9	4		0.00053	3.3	0.0032	0.01	0.00158	0.01103	0.00503	
KC	Hầm			5.9	4		0.00067	2.7	0.00427	0.02048	0.00028	0.01675	0.00122	0.00081
	1			5.9	4		0.00067	4.1	0.00427	0.02048	0.00028	0.01103	0.0008	
	2			5.9	4		0.00067	4.8	0.00427	0.02048	0.00028	0.00942	0.00068	
	3÷12			5.9	4		0.00053	3.3	0.0032	0.01201	0.00022	0.00825	0.00078	
KD	Hầm	3.2	5.9	5.9	4		0.00078	2.7	0.00427	0.02048	0.0007	0.02592	0.00303	0.00181
	1	3.2	5.9	5.9	4		0.00078	4.1	0.00427	0.02048	0.0007	0.01707	0.00197	
	2	3.2	5.9	5.9	4		0.00078	4.8	0.00427	0.02048	0.0007	0.01458	0.00167	
	3÷12	3.2	5.9	5.9	4		0.00053	3.3	0.0032	0.01201	0.00048	0.01286	0.00168	
KF	Hầm	3.2	5.9	5.9	4		0.00229	2.7	0.00427	0.02	0.00206	0.02539	0.00847	0.00626

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

		1	3.2	5.9	5.9	4		0.00229	4.1	0.00427	0.02	0.00206	0.01672	0.00537	
		2	3.2	5.9	5.9	4		0.00229	4.8	0.00427	0.02	0.00206	0.01428	0.0045	
		3÷12	3.2	5.9	5.9	4		0.00229	3.3	0.0032	0.01	0.00206	0.01103	0.00631	
	K1	Hầm				8.1	7.2	0.00229	2.7	0.01707	0.01707	0.0006	0.01897	0.00258	0.00198
		1				8.1	7.2	0.00229	4.1	0.01707	0.01707	0.0006	0.01249	0.00168	
		2				8.1	7.2	0.00229	4.8	0.01707	0.01707	0.0006	0.01067	0.00142	
		3÷12				8.1	7.2	0.00229	3.3	0.0072	0.0072	0.0006	0.00655	0.002	
	K2	Hầm				8.1	7.2	0.0007	2.7	0.02	0.02048	0.00018	0.02258	0.00079	0.00067
		1				8.1	7.2	0.0007	4.1	0.02	0.02048	0.00018	0.01487	0.00052	
		2				8.1	7.2	0.0007	4.8	0.02	0.02048	0.00018	0.0127	0.00044	
		3÷12				8.1	7.2	0.0006	3.3	0.01	0.01201	0.00016	0.01031	0.00057	
	K4	Hầm	3.5	7.2	7.2	8.1	7.2	0.0007	2.7	0.02	0.02048	0.00057	0.04516	0.0025	0.00214
		1	3.5	7.2	7.2	8.1	7.2	0.0007	4.1	0.02	0.02048	0.00057	0.02974	0.00164	
		2	3.5	7.2	7.2	8.1	7.2	0.0007	4.8	0.02	0.02048	0.00057	0.0254	0.00139	
		3÷12	3.5	7.2	7.2	8.1	7.2	0.0006	3.3	0.01	0.01201	0.00049	0.02001	0.00174	
	K6	Hầm	3.5	7.2	7.2	8.1	7.2	0.00229	2.7	0.0108	0.01707	0.00188	0.03561	0.00794	0.00598
		1	3.5	7.2	7.2	8.1	7.2	0.00229	4.1	0.0108	0.01707	0.00188	0.02345	0.00509	
		2	3.5	7.2	7.2	8.1	7.2	0.00229	4.8	0.0108	0.01707	0.00188	0.02003	0.0043	

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

	3÷12	3.5	7.2	7.2	8.1	7.2	0.00229	3.3	0.0108	0.0072	0.00188	0.01418	0.00604	
--	------	-----	-----	-----	-----	-----	---------	-----	--------	--------	---------	---------	---------	--

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Bảng giá trị b_i cho các khung

Khung	A/E	$F_{\text{trái}}$ (m ²)	$F_{\text{phải}}$ (m ²)	b (m)	B_{0i}/E	B_0/E	B_{ki}/E
KA	0.00464	0.36	0.36	13.9	34.78	34.78	2.164
		0.36	0.36	13.9	34.78		
KB	0.00501	0.32	0.32	19	57.76	46.65	2.365
		0.32	0.32	19	57.76		
		0.32	0.32	19	57.76		
		0.24	0.24	19	43.32		
KC	0.00081	0.502	0.32	9.9	19.15	15.57	0.393
		0.502	0.32	9.9	19.15		
		0.502	0.32	9.9	19.15		
		0.385	0.24	9.9	14.49		
KD	0.00181	0.32	0.32	19	57.76	46.65	0.883
		0.32	0.32	19	57.76		
		0.32	0.32	19	57.76		
		0.24	0.24	19	43.32		
KF	0.00626	0.32	0.32	19	57.76	46.65	2.918
		0.32	0.32	19	57.76		
		0.32	0.32	19	57.76		
		0.24	0.24	19	43.32		
K1	0.00198	0.32	0.32	30	144	116.31	0.976
		0.32	0.32	30	144		
		0.32	0.32	30	144		
		0.24	0.24	30	108		
K2	0.00067	0.49	0.49	30	220.5	175.5	0.333
		0.49	0.49	30	220.5		
		0.49	0.49	30	220.5		

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

		0.36	0.36	30	162		
K4	0.00214	0.502	0.49	33.5	278.28	219.61	1.059
		0.502	0.49	33.5	278.28		
		0.502	0.49	33.5	278.28		
		0.36	0.36	33.5	202.01		
K6	0.00598	0.36	0.32	33.5	190.12	168.18	2.924
		0.36	0.32	33.5	190.12		
		0.36	0.32	33.5	190.12		
		0.36	0.24	33.5	161.6		

Bảng xác định tọa độ tâm cứng và độ cứng chống xoắn

Khung	λ_x (m)	λ_y (m)	j_x/E	j_y/E	$j_{xoắn}/E$	$\lambda_x \cdot j_y$	$\lambda_y \cdot j_x$	r_x (m)	r_y (m)	$r_{xi}^2 \cdot j_x$	$r_{yi}^2 \cdot j_y$
KA	2.95	-10.8	0	2.164	0	0	-23.371	-7.031	-12.672	0	347.494
KB	5.5	-7.2	0	2.365	0	0	-17.265	-4.481	-9.172	0	198.957
KC	0.95	0	0	0.393	0	0	0	-9.031	-1.872	0	1.377
KD	5.5	7.2	0	0.883	0	0	6.446	-4.481	5.428	0	26.016
KE	5.5	15.4	0	0.883	0	0	13.598	-4.481	13.528	0	161.595
KF	5.5	22.7	0	2.918	0	0	66.239	-4.481	20.828	0	1265.845
K1	15	15	0.976	0	0	14.64	0	5.019	13.128	24.586	0
K2	11.8	15	0.333	0	0	3.929	0	1.819	13.128	1.102	0
K4	5.9	5.95	1.059	0	0	6.248	0	-4.081	4.078	17.637	0
K5	0	5.95	1.059	0	0	0	0	-9.981	4.078	105.498	0
K6	-4	5.95	2.924	0	0	-11.696	0	-13.981	4.078	571.549	0
lõi	14.89	-2.12	10.24	6.93	9	152.474	-14.692	4.909	-3.992	246.766	110.437
Σ			16.591	16.536	9	165.595	30.955			967.138	2111.721

Toạ độ tâm cứng của công trình đã được xác định:

$$X_{tc} = \frac{\sum \lambda_{xi} \cdot J_x}{\sum J_x} = \frac{165,595}{16,591} = 9,981 \text{ m}$$

$$Y_{tc} = \frac{\sum \lambda_{yi} \cdot J_y}{\sum J_y} = \frac{30,955}{16,536} = 1,872 \text{ m}$$

λ_x, λ_y : khoảng cách từ gốc toạ độ đến trọng tâm các vách cứng

Mômen quán tính xoắn qui - ước của lõi:

Theo Khandzi:

$$I_{\omega} = 0,05 \cdot J_{xoắn} \cdot H^2 \text{ (H là chiều cao lõi cứng, H= 44,6m)}$$

$$I_{\omega} = 0,05 \cdot 9 \cdot 44,6^2 = 895,36 \text{ m}^6$$

Độ cứng chống xoắn của công trình:

$$\begin{aligned} \Sigma EK_{xoắn} &= \Sigma (r_{xi}^2 \cdot E \cdot J_{xi} + r_{yi}^2 \cdot E \cdot J_{yi}) + E \cdot I_{\omega} \\ &= (967,138 + 2111,721 + 895,36)E = 3973,98E \end{aligned}$$

r_x, r_y : khoảng cách trọng tâm các vách cứng đến tâm cứng

2.3.3. Phân phối tải trọng ngang

2.3.3.1 Tính các đặc trưng phân phối

Khoảng cách từ điểm đặt hợp lực của tải trọng ngang đến tâm cứng:

$$C_x = -3,55\text{m} \qquad C_y = 5,166\text{m}$$

Các hệ số kể đến ảnh hưởng của uốn dọc và ngang đồng thời

Ta có:

$$G_x = \frac{2,3E_b \cdot J_x}{H_0^2} = \frac{2,3 \cdot 2,9 \cdot 10^6 \cdot 16,591}{43,5^2} = 58481,69 \text{ T}$$

$$G_y = \frac{2,3E_b \cdot J_y}{H_0^2} = \frac{2,3 \cdot 2,9 \cdot 10^6 \cdot 16,536}{43,5^2} = 58287,82 \text{ T}$$

$$G_{\omega} = \frac{2,3E_b \cdot J_{\omega}}{H_0^2} = \frac{2,3 \cdot 2,9 \cdot 10^6 \cdot 895,36}{43,5^2} = 3029161,69 \text{ T}$$

Với

H_0 là chiều cao phần trên mặt đất của công trình ($H_0 = 44,6 - 1,1 = 43,5\text{m}$).

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

G_{tch} : là trọng lượng tiêu chuẩn của công trình trong đó kể cả tải trọng dài hạn và ngắn hạn. Lấy bằng trọng lượng phần trên mặt đất của công trình nhân với 1,1 vì khi xác định G_x , G_y , G_ω đã lấy chiều cao tính toán bằng 1,1H₀. Từ bảng đã lập phần tr-ớc có:

$$G_{tch} = 1,1 \cdot 10607,17 = 11667,9 \text{ T}$$

$$\rightarrow \eta_x = \frac{1}{1 - \frac{G_{tch}}{1,85G_x}} = \frac{1}{1 - \frac{11667,9}{1,85 \cdot 58481,69}} = 1,118$$

$$\eta_y = \frac{1}{1 - \frac{G_{tch}}{1,85G_y}} = \frac{1}{1 - \frac{11667,9}{1,85 \cdot 58287,82}} = 1,118$$

$$\eta_\omega = \frac{1}{1 - \frac{G_{tch}}{1,85G_\omega}} = \frac{1}{1 - \frac{11667,9}{1,85 \cdot 3029161,69}} = 1,002$$

Do trục chính của tầng cứng thứ i song song với trục công trình nên hệ số phân phối đ-ợc xác định theo công thức:

$$K_{xxi} = \frac{J_{yi}}{J_y}; \quad K_{yyi} = \frac{J_{xi}}{J_x}; \quad K_{xo\ddot{a}nxi} = -\frac{r_{yi} \cdot J_{yi}}{J_{xo\ddot{a}n}}; \quad K_{xo\ddot{a}nyi} = -\frac{r_{xi} \cdot J_{xi}}{J_{xo\ddot{a}n}}$$

2.3.3.2. Tính các hệ số phân phối tải trọng ngang

Tải trọng ngang tác động lên công trình q sẽ đ-ợc phân phối cho các vách cứng các tải trọng q_i đ-ợc xác định nh- sau:

+ Khi tải trọng tác dụng theo phương phương ngang nhà:

$$q_{xi} = q_x \cdot (K_{xxi} \cdot \eta_y - C_y \cdot K_{\omega xi} \cdot \eta_\omega); \quad q_{yi} = q_x \cdot (-C_y \cdot K_{\omega yi} \cdot \eta_\omega)$$

$$m_i = -q_x \cdot C_y \cdot \frac{J_{\omega i}}{J_\omega} \cdot \eta_\omega \quad (m_i: \text{là mômen xoắn phân bố đều theo chiều cao})$$

và do tầng cứng chịu)

+ Khi tải trọng tác dụng theo phương Y (phương dọc nhà):

$$q_{xi} = q_y \cdot C_x \cdot K_{\omega xi} \cdot \eta_\omega$$

$$q_{yi} = q_y \cdot (K_{yyi} \cdot \eta_x + C_x \cdot K_{\omega yi} \cdot \eta_\omega)$$

$$m_i = -q_y \cdot C_x \cdot \frac{J_{\omega i}}{J_\omega} \cdot \eta_\omega$$

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Dựa vào các công thức trên ta lập đ-ợc bảng các hệ số phân phối tải trọng ngang.

Vách	K_{xxi}	K_{yyi}	$K_{xo\grave{a}nxi}$	$K_{xo\grave{a}nyi}$	Khi lực ngang tác dụng theo ph- ơng X			Khi lực ngang tác dụng theo ph- ơng Y		
					q_{xi}	q_{yi}	m_i	q_{xi}	q_{yi}	m_i
KA	0.131	0	0.03191	0	0.01607	0	0	- 0.14327	0	0
KB	0.143	0	0.02524	0	0.05674	0	0	- 0.11333	0	0
KC	0.024	0	0.00086	0	0.02332	0	0	- 0.00386	0	0
KD	0.053	0	- 0.00558	0	0.08205	0	0	0.02505	0	0
KE	0.053	0	-0.0139	0	0.11605	0	0	0.06241	0	0
KF	0.176	0	- 0.07072	0	0.48574	0	0	0.31753	0	0
K1	0	0.059	0	-0.0057	0	0.02329	0	0	0.0403 7	0
K2	0	0.02	0	-0.0007	0	0.00286	0	0	0.0192 2	0
K4	0	0.064	0	0.00503	0	- 0.02055	0	0	0.0941 4	0
K5	0	0.064	0	0.0123	0	- 0.05026	0	0	0.1267 8	0
K6	0	0.176	0	0.04757	0	- 0.19438	0	0	0.4103 6	0
Lỗi	0.419	0.617	0.03219	- 0.05849	0.33691	0.239	-0.0427	-0.1445	0.4272	-0.047

2.3.4. Xác định tải trọng ngang tác dụng lên công trình

Công trình có chiều cao 43,5m (Kể từ mặt đất) nên phải kể đến thành phần động của tải trọng gió. Ngoài ra về mặt nguyên tắc công trình xây dựng phải chịu đ-ợc những trận động đất nhỏ do vậy cần tính lực động đất tác dụng lên công trình.

2.3.4.1. Tính dao động của công trình

a. Sơ đồ tính toán động lực

Tính toán dao động của công trình được tiến hành theo phương pháp Reyleigh. Phương pháp này áp dụng cho nhà nhiều tầng có hệ kết cấu tạo thành từ các vách cứng có tỷ số chiều cao trên bề rộng khá lớn. Khi đó ta có thể thay thế sơ đồ kết cấu của nhà bằng thanh có độ cứng chống uốn nhỏ hơn nhiều so với độ cứng chống cắt.

Nội dung: Giả thiết rằng độ cứng EJ không đổi theo chiều cao H và tải trọng thẳng đứng ứng với mỗi tầng có chiều cao h là Q. Thay các khối lượng tập trung ở mỗi tầng bằng khối lượng phân bố đều trên một thanh có biến dạng uốn chiếm - u thể liên kết ngầm ở đáy móng.

b. Xác định các đặc trưng động lực:

* Xác định tần số dao động riêng:

Tần số dao động riêng của công trình ở dạng dao động thứ i được xác định theo công thức:

$$f_i = \frac{\alpha_i^2}{2\pi \cdot H^2} \cdot \sqrt{\frac{EJg}{q}} = \frac{\alpha_i^2}{2\pi \cdot H^2} \sqrt{\frac{EJh}{m}}$$

Trong đó:

EJ: độ cứng chống uốn của công trình

H: chiều cao toàn bộ công trình, H = 44,6 m

α_i : hệ số ứng với dạng dao động riêng của công trình, bởi 3 dạng dao động đầu tiên, có: $\alpha_1 = 1,785$; $\alpha_2 = 4,694$; $\alpha_3 = 7,86$

q : Trọng lượng đơn vị dài theo chiều cao công trình

m: trọng lượng trên một đơn vị chiều cao công trình

$$\text{Có } m = \frac{10431.93}{44,6} = 233.9 (\text{T} / \text{m})$$

Vật liệu bê tông B25, có E = $3 \cdot 10^6$ (T/m²)

Để phục vụ cho việc tính khung không gian lấy kết quả tính móng cần thiết phải tính gió động theo cả 2 phương trục X và Y. Vì vậy cũng phải xác định dao động riêng của công trình theo 2 phương đó. ở đây mômen chống uốn của công trình khác nhau không nhiều $J_x = 16,591 \text{m}^4$, $J_y = 165,536 \text{m}^4$. Do đó, thiên về an toàn có thể lấy tần số dao động riêng của công trình theo 2 phương X,Y bằng nhau và bằng giá trị nhỏ hơn.

$$J = \min(J_x, J_y) = J_y = 16,536 \text{ m}^4$$

$$f_1 = \frac{1,875^2}{2 \times 3,14 \times 44,6^2} \sqrt{\frac{3 \cdot 10^6 \cdot 16,536 \times 3.3}{233.9}} = 0.22 \text{ (Hz)}$$

$$f_2 = \frac{4,694^2}{2 \times 3,14 \times 44,6^2} \sqrt{\frac{3 \cdot 10^6 \cdot 16,536 \times 3.3}{233.9}} = 1.26 \text{ (Hz)}$$

$$f_3 = \frac{7,86^2}{2 \times 3,14 \times 44,6^2} \sqrt{\frac{3 \cdot 10^6 \cdot 16,536 \times 3.3}{233.9}} = 3.8 \text{ (Hz)}$$

Công trình xây dựng ở Hà Nội thuộc vùng áp lực gió II, công trình bê tông cốt thép. Giá trị giới hạn của tần số dao động riêng $f_L = 1,3 \text{ (Hz)}$

Vì $f_2 < f_L < f_3$ nên việc xác định thành phần động của tải trọng gió chỉ cần kể đến ảnh hưởng của 2 dao động đầu tiên.

*** Xác định các dạng dao động đầu tiên:**

Biên độ dạng dao động riêng thứ i tại điểm j được xác định theo công thức:

$$y_{ij} = \sin \alpha_i \xi_j^* - \sin \alpha_i \xi_j - B_i \cdot (\cos \alpha_i \xi_j^* - \cos \alpha_i \xi_j)$$

Với 2 dạng dao động đầu tiên, có:

$$B_1 = 1,365; B_2 = 0,980; B_3 = 1,00$$

$$\xi_j^* = \frac{h_j}{H}$$

h_j là khoảng cách từ điểm đặt khối lượng thứ j đến mặt móng của công trình

Kết quả tính toán các giá trị y_{ji} của 2 dạng dao động đầu tiên cho trong bảng.

BIÊN ĐỘ CỦA 2 DẠNG DAO ĐỘNG ĐẦU TIÊN				
Tầng	h_i (m)	ξ_j^*	y_{j1} (m)	y_{j2} (m)
1	2.7	0.061	0.0174	0.0725
2	6.8	0.152	0.1032	0.3781
3	11.6	0.26	0.2858	0.8611
4	14.9	0.334	0.4537	1.1555
5	18.2	0.408	0.6503	1.3501
6	21.5	0.482	0.8707	1.4022
7	24.8	0.556	1.1102	1.2886

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

8	28.1	0.63	1.3643	1.0057
9	31.4	0.704	1.629	0.5687
10	34.7	0.778	1.9009	0.0068
11	38	0.852	2.1771	-0.6427
12	41.3	0.926	2.4554	-1.3427
Mái	44.6	1	2.7343	-2.0656

2.3.4.2. Tính tải trọng gió tác dụng lên công trình

Đối với tải trọng gió tác dụng phân bố lên công trình được quy về tập trung tại các mức sàn. Tại mỗi mức sàn tập trung tải trọng gió trong phạm vi hai nửa tầng trên và dưới.

a. Gió tĩnh

Giá trị tính toán thành phần tĩnh của áp lực gió W_j ở độ cao z_j so với mốc chuẩn được xác định theo công thức:

$$W^t = n \cdot W_0 k(z_j) c$$

Trong đó:

n : Hệ số độ tin cậy của tải trọng gió lấy bằng 1,2

W_0 : là giá trị áp lực gió tiêu chuẩn. Công trình xây dựng ở Hà Nội thuộc vùng II-B, $W_0 = 95 \text{ kg/m}^2$

$k(z_j)$: hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao, lấy theo bảng 5 của TCVN 2737-1995. Trong thực tế tải trọng gió thay đổi liên tục theo chiều cao nên để đơn giản coi như phân bố đều trong các khoảng từ sàn về giữa 2 tầng liên kế.

c : hệ số khí động. Phía đón gió $c_d = 0,8$; phía hút gió $c_h = 0,6$

$$c = 0,8 + 0,6 = 1,4$$

Gió tác động được tính toán và xác định theo công thức

$$q_x = W^t \cdot B_x = 33,5 \cdot W^t$$

$$q_y = W^t \cdot B_y = 19 \cdot W^t$$

Kết quả tính toán cho trong bảng:

bảng tải trọng gió tĩnh quy về mức sàn

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Sàn tầng	z (m)	k	Wtc (T/m ²)	Wtt (T/m ²)	qx (T/m)	qy (T/m)	Qx (T)	Qy (T)
1	1.1	0.8	0.1064	0.12768	4.27728	2.42592	13.473	7.642
2	5.2	0.89	0.11837	0.142044	4.758474	2.698836	21.175	12.01
3	10	1	0.133	0.1596	5.3466	3.0324	23.792	13.494
4	13.3	1.053	0.14005	0.16806	5.63001	3.19314	25.054	14.209
5	16.6	1.121	0.14909	0.178908	5.993418	3.399252	26.671	15.127
6	19.9	1.13	0.15029	0.180348	6.041658	3.426612	26.885	15.248
7	23.2	1.159	0.15415	0.18498	6.19683	3.51462	27.576	15.64
8	26.5	1.189	0.15814	0.189768	6.357228	3.605592	28.29	16.045
9	29.8	1.22	0.16226	0.194712	6.522852	3.699528	29.027	16.463
10	33.1	1.245	0.16559	0.198708	6.656718	3.775452	29.622	16.801
11	36.4	1.271	0.16904	0.202848	6.795408	3.854112	30.24	17.151
12	39.7	1.28	0.17024	0.204288	6.843648	3.881472	30.454	17.273
Mái	43	1.303	0.1733	0.20796	6.96666	3.95124	17.068	9.681
T-ờng mái	43.8	1.303	0.1733	0.20796	6.96666	3.95124		

b. Gió động

* Gió động theo ph-ơng x

Giá trị tiêu chuẩn thành phần động của gió tác dụng lên phần thứ j (có độ cao ứng với dạng dao động riêng thứ i xác định theo công thức:

$$W_{p(ji)} = M_j \cdot \xi_i \cdot \psi_i \cdot y_{ji}$$

Trong đó:

M_j : khối l-ợng tập trung của phần công trình thứ j

ξ_i : hệ số động lực ứng với dạng dao động thứ i tra bảng 3 của TCXD 229-1999

y_{ji} : dịch chuyển ngang tỉ đối của trọng tâm phần công trình thứ j ứng với dạng dao động thứ i

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

ψ_i : hệ số đ-ợc xác định bằng cách chia công trình thành n phần, trong phạm vi mỗi phần tải trọng gió có thể coi nh- không đổi.

* *Xác định hệ số ψ_i :*

Hệ số ψ_i đ-ợc xác định bằng công thức:

$$\psi_i = \frac{\sum_{j=1}^n (y_{ji} W_{Fj})}{\sum_{j=1}^n (y_{ji}^2 M_j)}$$

Với W_{Fj} : giá trị tiêu chuẩn thành phần động của tải trọng gió tác dụng lên phần thứ j của công trình, ứng với các dạng dao động khác nhau khi chỉ kể đến ảnh h-ởng của xung vận tốc gió xác định theo công thức :

$$W_{Fj} = W_{tc} \xi_i v D_j h_j$$

Trong đó:

D_j, h_j : bề rộng và chiều cao của mặt đón gió ứng với phần thứ j

ξ_i : hệ số áp lực động của tải trọng gió ở độ cao z ứng với phần thứ j

v: hệ số t-ơng quan không gian áp lực động của tải trọng gió đ-ợc xác định phụ thuộc vào tham số ρ, χ và dạng dao động. bề mặt đón gió của công trình có dạng chữ nhật định h-ớng song song với các trục cơ bản, có:

$$\rho = D = 33,5m ; \chi = H = 44,6m$$

Tra bảng 4,5 trong TCXD 229-1999 có: đối với dạng dao động thứ nhất, $v_1=0,845$; còn đối với dạng dao động thứ 2 lấy $v_2=1$.

Kết quả tính toán cho trong bảng:

Từ các giá trị của M_j, y_{ji}, W_{Fj} xác định ψ_i ứng với 2 dạng dao động đầu tiên:

Bảng tính ψ_i

Sàn tầng	y_{j1} (m)	y_{j2} (m)	W_{Fj} (T)		M_j (T)	Dạng 1		Dạng 2	
			Dạng 1	Dạng 2		$y_{j1} \cdot W_{Fj1}$	$y_{i1}^2 \cdot M_j$	$y_{j2} \cdot W_{Fj}$	$y_{i2}^2 \cdot M_j$
1	0.0174	0.0725	8.097	9.583	712.726	0.141	0.216	0.695	3.746
2	0.1032	0.3781	8.299	9.821	737.935	0.856	7.859	3.713	105.495

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

3	0.2858	0.8611	6.038	7.146	807.598	1.726	65.966	6.153	598.828
4	0.4537	1.1555	6.227	7.27	794.625	2.825	163.569	8.516	1060.968
5	0.6503	1.3501	6.504	7.697	794.625	4.23	336.039	10.392	1448.419
6	0.8707	1.4022	6.416	7.593	794.625	5.586	602.42	10.647	1562.364
7	1.1102	1.2886	6.523	7.72	794.625	7.242	979.41	9.948	1319.467
8	1.3643	1.0057	6.618	7.832	794.625	9.029	1479.047	7.877	803.71
9	1.629	0.5687	6.715	7.946	794.625	10.939	2108.649	4.519	256.997
10	1.9009	0.0068	6.791	8.036	794.625	12.909	2871.315	0.055	0.037
11	2.1771	-0.6427	6.853	8.11	794.625	14.92	3766.335	-5.212	328.23
12	2.4554	-1.3427	6.838	8.093	780.8	16.79	4707.435	-10.866	1407.66
Mái	2.7343	-2.0656	6.913	8.181	1035.87	18.902	7744.612	-16.899	4419.771
Tổng						106.095	24832.872	29.538	13315.69

$$\psi_1 = \frac{106,095}{24832,87} = 0.0043$$

$$\psi_2 = \frac{29,538}{13315,69} = 0.0022$$

* Xác định hệ số động lực ξ_i :

Hệ số động lực ξ_i xác định phụ thuộc vào thông số ε_i và độ giảm loga của dao động δ .

Thông số ε_i xác định theo công thức:

$$\varepsilon_i = \frac{\sqrt{nW_0}}{940f_i}$$

Dao động 1:

$$\varepsilon_1 = \frac{\sqrt{nW_0}}{940f_i} = \frac{\sqrt{1,2 \times 950}}{940 \times 0,22} = 0,163$$

Dao động 2:

$$\varepsilon_2 = \frac{\sqrt{nW_0}}{940f_i} = \frac{\sqrt{1,2 \times 950}}{940 \times 1,26} = 0,029$$

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Công trình bê tông cốt thép nên $\delta = 0,3$. Theo đồ thị hình 1 trong TCXD 229- 1999 đ- ợc $\xi_1 = 2,14$; $\xi_2 = 1,51$

* *Xác định thành phần động của tải trọng gió:*

Gía trị tính toán thành phần động của gió:

$$W_{pji}^{tt} = W_{p(ji)} \cdot n \cdot \beta$$

β : hệ số điều chỉnh tải trọng gió theo thời gian; β lấy bằng 1,0.

Bảng tính gió động

Sàn tầng	z(m)	y _{j1} (m)	y _{j2} (m)	M _j (T)	W _{ptc} (T)		W _{ptt} (T)	
					Dạng 1	Dạng 2	Dạng 1	Dạng 2
1	1.1	0.0174	0.0725	712.726	0.114	0.172	0.1368	0.2064
2	5.2	0.1032	0.3781	737.935	0.701	0.927	0.8412	1.1124
3	10	0.2858	0.8611	807.598	2.124	2.31	2.5488	2.772
4	13.3	0.4537	1.1555	794.625	3.318	3.05	3.9816	3.66
5	16.6	0.6503	1.3501	794.625	4.755	3.564	5.706	4.2768
6	19.9	0.8707	1.4022	794.625	6.367	3.701	7.6404	4.4412
7	23.2	1.1102	1.2886	794.625	8.118	3.402	9.7416	4.0824
8	26.5	1.3643	1.0057	794.625	9.976	2.655	11.9712	3.186
9	29.8	1.629	0.5687	794.625	11.911	1.501	14.2932	1.8012
10	33.1	1.9009	0.0068	794.625	13.9	0.018	16.68	0.0216
11	36.4	2.1771	-0.6427	794.625	15.919	-1.697	19.1028	-2.0364
12	39.7	2.4554	-1.3427	780.8	17.642	-3.483	21.1704	-4.1796
Mái	43	2.7343	-2.0656	1035.875	26.064	-7.108	31.2768	-8.5296

2.4.2. Sơ đồ tính**2.4.2.1. Quan niệm tính toán:**

- Cột coi nh- gầm vào móng
- Liên kết cột-dầm là liên kết nút cứng

2.4.2.2. Tải trọng:

- Tĩnh tải
- Hoạt tải
- Tải trọng gió (gió tĩnh + gió động)

2.4.3. Tải trọng:

- Tải trọng tác dụng lên khung gồm có:

2.4.3.1. Tĩnh tải

- Tải trọng tính toán do các vách ngăn di động bằng $1,2.75 = 90 \text{ kg/m}^2$
- Tải trọng sàn $q_{\text{sàn}}^{\text{tt}} = 660 \text{ kg/m}^2$
- Tải trọng sàn mái: $q_{\text{sàn mái}}^{\text{tt}} = 1261 \text{ kg/m}^2$
- tải trọng tính toán đ- a về phân bố của t- ờng:
+ Tầng 1:

trong ô giữa các trục C,D,1,2:

$$q_{\text{t-ờng1d}} = \frac{(400.3,44 + 200.3,4)3,9}{7,3.3,2} .1,1 = 351 \text{ kg/m}^2$$

trong ô giữa các trục E,D,1,2:

$$q_{\text{t-ờng1t}} = \frac{400.12,48 + 200.36,4}{3,44.8,1} .1,1 = 485 \text{ kg/m}^2$$

trong ô giữa các trục C,D,2,4:

$$q_{\text{t-ờng2d}} = \frac{200.16,38}{5,9.7,3} .1,1 = 84 \text{ kg/m}^2$$

trong ô giữa các trục E,D,2,4:

$$q_{\text{t-ờng2t}} = \frac{200.31,59}{5,9.8,1} .1,1 = 145 \text{ kg/m}^2$$

+ Tầng 2:

trong ô giữa các trục C,D,1,2:

$$q_{\text{t-ờng1d}} = \frac{400.15,4}{1,7.3,2} .1,1 = 1245 \text{ kg/m}^2$$

trong ô giữa các trục C,D,2,6:

$$q_{\text{t-ờng2d}} = \frac{400.27,14}{5,9.7,3} .1,1 = 277 \text{ kg/m}^2$$

+ Tầng 3 đến tầng 12:

trong ô giữa các trục C,D,1,2:

$$q_{\text{t-ờng1d}} = \frac{400.15,4}{1,7.3,2} .1,1 = 1245 \text{ kg/m}^2$$

trong ô giữa các trục C,D,2,4:

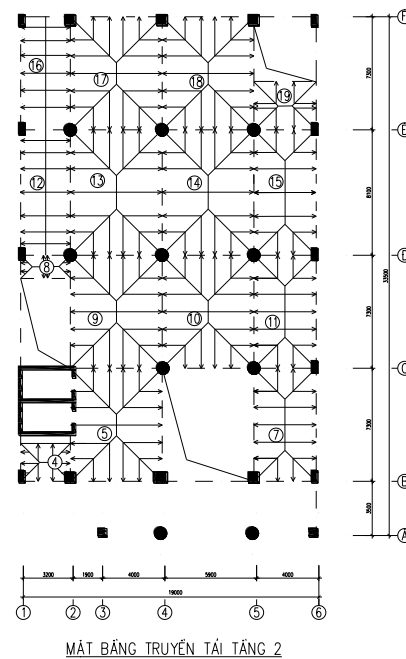
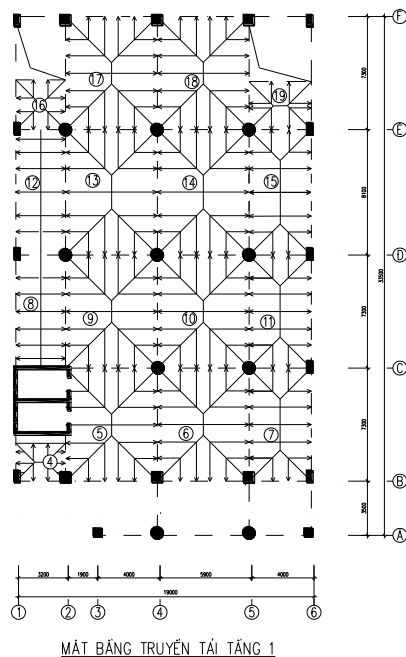
$$q_{\text{t-ờng2d}} = \frac{400.18,31}{5,9.7,3} .1,1 = 187 \text{ kg/m}^2$$

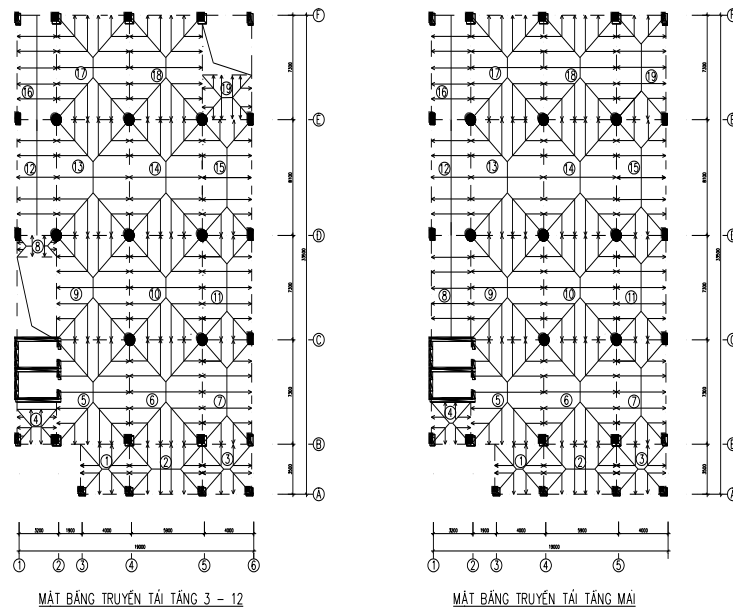
tải trọng bê tông bề n-ớc mái đ- a về phân bố đều:

$$q_{\text{btbề n-ớc}} = \frac{45140}{5,9.8,1} .1,1 = 1038 \text{ kg/m}^2$$

a. Tải trọng phân bố trên dầm:

Ta có sơ đồ chuyển tải





Để dồn tải quy đổi các tải tam giác, hình thang về thành tải phân bố đều:

Hệ số quy về tải phân bố đều:

Để dồn tải quy đổi các tải tam giác, hình thang về thành tải phân bố đều:

Hệ số quy về tải phân bố đều:

- Tải tam giác: $q = \frac{5}{8} q_b \frac{l_1}{2}$

- Tải hình thang: $q = k q_b \frac{l_1}{2}$

Trong đó:

q: Tải trọng phân bố quy đổi tác dụng lên 1m dài

Q_b : tải trọng của bản sàn (T/m^2)

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2}$$

l_1 : Cạnh ngắn ô bản

l_2 : Cạnh dài ô bản

Ô	ô1,3	ô2	ô5,6,17,18	ô13,14	ô7,11	ô15	ô 4	Ô8	Ô19
L_1	3.5	3.5	5.9	5.9	4	4	2.23	1.7	3.2
L_2	4	5.9	7.2	8.1	7.2	8.1	3.2	3.2	4
l_2/l_1	1.1	1.7	1.2	1.4	1.8	2	1.4	1.9	1.25

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

k	0.681	0.852	0.725	0.791	0.867	0.891	0.791	0.88	0.743
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------

Đối với các ô sàn có tỷ số $l_2/l_1 > 2$ làm việc theo ph- ơng cạnh ngắn do đó dồn tải từ một nửa nhịp vào 2 dầm cạnh dài. Ô số 8 tuy có tỷ số $l_2/l_1 = 1,9 < 2$ tuy nhiên do ô nhỏ và thiên về an toàn ta coi nh- làm việc theo 1 ph- ơng.

Bảng tải trọng phân bố đều trên dầm

Tầng 1							
Dầm nhịp	$l_{nhịp}$	Sàn	Vách ngăn	T- ờng phía		Bể n- ớc	gtt (T/m)
				D- ới	Trên		
1-2	3.2	0.66	0	0.351	0	0	0.859
2-4	5.9	0.66	0.09	0.084	0	0	3.188
4-5	5.9	0.66	0.09	0	0	0	2.766
5-6	4	0.66	0.09	0	0	0	1.875
Tầng 2							
Dầm nhịp	$l_{nhịp}$	Sàn	Vách ngăn	T- ờng phía		Bể n- ớc	gtt (T/m)
				D- ới	Trên		
1-2	3.2	0.66	0	1.245	0	0	1.619
2-4	5.9	0.66	0	0.277	0	0	2.944
4-5	5.9	0.66	0	0.277	0	0	2.944
5-6	4	0.66	0	0.277	0	0	1.996
Tầng 3- 12							
Dầm nhịp	$l_{nhịp}$	Sàn	Vách ngăn	T- ờng phía		Bể n- ớc	gtt (T/m)
				D- ới	Trên		
1-2	3.2	0.66	0	1.245	0	0	1.619
2-4	5.9	0.66	0.09	0.187	0	0	3.11
4-5	5.9	0.66	0.09	0.187	0	0	3.11
5-6	4	0.66	0.09	0.187	0	0	2.109
Tầng mái							
Dầm nhịp	$l_{nhịp}$	Sàn	Vách ngăn	T- ờng phía		Bể n- ớc	gtt (T/m)

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

				D- ới	Trên		
1-2	3.2	1.261	0	0	0	0	1.072
2-4	5.9	1.261	0	0	0	0	4.65
4-5	5.9	1.261	0	0	0	1.038	8.478
5-6	4	1.261	0	0	0	0	3.153

b. Tải trọng tập trung tại nút khung:

* Trọng l- ợng bản thân cột

Tầng	Cột	Diện tích (m2)	Chiều cao (m)	Trọng l- ợng (T)
Hầm	d=0.8	0.503	2.5	3.458
	0.4x0.8	0.32	2.5	2.2
	0.6x0.6	0.36	2.5	2.475
1	d=0.8	0.503	3.9	5.395
	0.4x0.8	0.32	3.9	3.432
	0.6x0.6	0.36	3.9	3.861
2	d=0.8	0.503	4.6	6.363
	0.4x0.8	0.32	4.6	4.048
	0.6x0.6	0.36	4.6	4.554
3 đến 12	d=0.7	0.385	3.1	3.282
	0.4x0.6	0.24	3.1	2.046
	0.6x0.6	0.36	3.1	3.069

* Tải trọng do dầm trục vuông góc truyền vào

Do trọng l- ợng dầm biên tiết diện 22x30cm (đã trừ đi phần nằm trong bản) lên cột trục biên (trục 1,6).

$$P_{db} = 7,7.0,22.0,3.2,5.1,1 = 1,398 \text{ T}$$

Do tải trọng t- ờng truyền lên cột trục biên

$$P_{t- ờng} = 0,4.7,7.h_i = 3,08h_i$$

$$\text{Tầng 1: } P_{t1} = 3,08.3,9 = 12,012 \text{ T}$$

$$\text{Tầng 2: } P_{t2} = 3,08.4,6 = 14,168 \text{ T}$$

$$\text{Tầng 3 ÷ 12: } P_t = 3,08.3,1 = 9,548 \text{ T}$$

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Tầng mái: $P_{11} = 3,08.0,8 = 2,464 \text{ T}$

Do trọng lượng cột và tải trọng sàn truyền lên dầm trục vuông góc truyền vào: Tính toán đi-ợc lập trong EXCEL.

Cột trục	Sàn tầng	$l_{\text{dầm DC}}$ (m)	$l_{\text{dầm DE}}$ (m)	q_{dDC} (T/m)	q_{dDE} (T/m)	Q_{dt} (T)	Q_{dd} (T)	$Q_{\text{cột}}$ (T)	Q (T)
1	1	7.2	8.1	1.742	1.742	6.36	7.06	3.43	16.85
	2	7.2	8.1	2.022	2.022	7.28	8.19	4.05	19.62
	3 ÷ 12	7.2	8.1	1.442	1.442	5.26	5.84	2.05	13.15
	Mái	7.2	8.1	0.502	0.502	1.83	2.03		3.86
2	1	7.2	8.1	1.78	3.922	6.5	15.88	5.4	27.78
	2	7.2	8.1	2.01	2.6	7.24	10.53	6.36	24.23
	3 ÷ 12	7.2	8.1	2.01	2.95	7.24	11.95	3.28	22.57
	Mái	7.2	8.1	2.7	4.96	9.86	20.09		29.95
4	1	7.2	8.1	3.39	3.84	12.37	15.55	5.4	33.32
	2	7.2	8.1	4.02	3.08	14.67	12.47	6.36	33.5
	3 ÷ 12	7.2	8.1	3.62	3.5	13.21	14.18	3.28	30.67
	Mái	7.2	8.1	5.4	8.3	19.71	33.62		53.33
5	1	7.2	8.1	2.91	3.09	10.62	12.51	5.4	28.53
	2	7.2	8.1	3.63	2.71	13.25	10.98	6.36	30.59
	3 ÷ 12	7.2	8.1	2.91	3.09	10.62	12.51	3.28	26.41
	Mái	7.2	8.1	4.88	7.6	17.81	30.78		48.59
6	1	7.2	8.1	3.04	3.08	11.1	12.47	3.43	27
	2	7.2	8.1	3.64	3.19	13.29	12.92	4.05	30.26
	3 ÷ 12	7.2	8.1	2.72	2.76	9.93	11.18	2.05	23.16
	Mái	7.2	8.1	2.68	2.74	9.78	11.1		20.88

Tải phân bố và tải tập trung đi-ợc thể hiện trên khung K_D nh- sau

2.4.3.2. Hoạt tải:

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Xét 2 tr-ờng hợp chất hoạt tải cách tầng cách nhịp . Khi chất tải cách nhịp thì hoạt tải lên dầm chỉ do các sàn có dầm là cạnh sàn truyền lên. Nh- vậy hoạt tải lên dầm trong các tr-ờng hợp chất tải chính bằng giá trị hoạt tải lên dầm do các ô sàn có dầm là cạnh truyền lên. Ta xác định các giá trị này cho tất cả các dầm ở các tầng các nhịp. Hoạt tải phân bố đều trên dầm cho 2 tr-ờng hợp chất cách tầng cách nhịp đ-ợc xác định là giá trị trên ứng với dầm ở tầng và nhịp có hoạt tải.

Quy đổi các tải tam giác và hình thang về thành tải phân bố đều.

Để kể tới xác xuất xuất hiện hoạt tải trên các sàn khi kết cấu đứng chịu tải trọng từ 2 sàn trở nên, theo TCVN 2737-1995, đ- a vào hệ số giảm tải cho hoạt tải

Ψ_{n1}

$$\Psi_{n1} = 0,4 + \frac{\Psi_{A1} - 0,4}{\sqrt{n}}$$

TT	Loại phòng	ptc (kg/m ²)	A (m ²)	Ψ_{A1}	m	Ψ_{n1}	n	ptt (kg/m ²)
12	Văn phòng	200	380	0.49	1	0.49	1.2	117.6
	Vệ sinh	200	24.2	0.77	1	0.77	1.2	184.8
11	Văn phòng	200	380	0.49	2	0.46364	1.2	111.274
	Vệ sinh	200	24.2	0.77	2	0.66163	1.2	158.791
10	Văn phòng	200	380	0.49	3	0.451962	1.2	108.471
	Vệ sinh	200	24.2	0.77	3	0.61362	1.2	147.269
9	Văn phòng	200	380	0.49	4	0.445	1.2	106.8
	Vệ sinh	200	24.2	0.77	4	0.585	1.2	140.4
8	Văn phòng	200	380	0.49	5	0.440249	1.2	105.66
	Vệ sinh	200	24.2	0.77	5	0.565469	1.2	135.713
7	Văn phòng	200	380	0.49	6	0.436742	1.2	104.818
	Vệ sinh	200	24.2	0.77	6	0.551052	1.2	132.252
6	Văn phòng	200	380	0.49	7	0.434017	1.2	104.164
	Vệ sinh	200	24.2	0.77	7	0.539847	1.2	129.563
5	Văn phòng	200	380	0.49	8	0.43182	1.2	103.637
	Vệ sinh	200	24.2	0.77	8	0.530815	1.2	127.296

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

4	Văn phòng	200	380	0.49	9	0.43	1.2	103.2
	Vệ sinh	200	24.2	0.77	9	0.523333	1.2	125.6
3	Văn phòng	200	380	0.49	10	0.42846	1.2	102.831
	Vệ sinh	200	24.2	0.77	10	0.517004	1.2	124.081
2	Vệ sinh	200	35.2	0.7	11	0.490453	1.2	117.709
1	Vệ sinh	200	31.9	0.72	12	0.492376	1.2	118.17

a. Xét đặt hoạt tải thành dải trên các nhịp giữa các trục 1-2 và 4-5.

Sơ đồ chất tải:

* Tải trọng phân bố đều trên dầm do tải trọng sàn truyền vào:

TRƯỜNG HỢP HOẠT TẢI 1

Tầng	Dầm trục 1- 2				Dầm trục 4-5			
	$l_{nhịp}$ (m)	q_{s-DE} (kg/m ²)	q_{s-CD} (kg/m ²)	q_{ttd} (T/m)	$l_{nhịp}$ (m)	q_{s-DE} (kg/m ²)	q_{s-CD} (kg/m ²)	q_{ttd} (T/m)
1	3.2	118.17	118.17	0.1	5.9	480	480	1.77
2	3.2	900	900	0.765	5.9	900	900	3.319
3	3.2	102.831	240	0.204	5.9	102.831	102.831	0.379
4	3.2	103.2	240	0.204	5.9	103.2	103.2	0.381
5	3.2	103.637	240	0.204	5.9	103.637	103.637	0.382
6	3.2	104.164	240	0.204	5.9	104.164	104.818	0.384
7	3.2	104.818	240	0.204	5.9	104.818	104.818	0.387
8	3.2	105.66	240	0.204	5.9	105.66	105.66	0.39
9	3.2	106.8	240	0.204	5.9	106.8	106.8	0.394
10	3.2	108.471	240	0.204	5.9	108.471	108.471	0.4
11	3.2	111.274	240	0.204	5.9	111.274	111.274	0.41
12	3.2	117.6	240	0.204	5.9	117.6	117.6	0.434
Mái	3.2	97.5	97.5	0.083	5.9	97.5	97.5	0.36

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Trong đó :

q_{s-DE} : Tải trọng phân bố đều trên ô sàn có dầm là cạnh sàn và nằm giữa các trục D,E

q_{s-CD} : Tải trọng phân bố đều trên ô sàn có dầm là cạnh sàn và nằm giữa các trục C,D

q_{ltd} : Tải trọng phân bố đều trên dầm

* Tải trọng tập trung tại nút khung do dầm vuông góc truyền vào cột:

Tải tập trung đầu cột trục 4 và 5 bằng nhau

Tầng	Dầm phía trên				Dầm phía d- ới				$0,5(Q_{dt}+Q_{dd})$ (T)
	Nhịp (m)	$p_{sàn}$ (kg/m ²)	$p_{dâmvg}$ (kg/m)	$0,5Q_{dt}$ (T)	Nhịp (m)	$p_{sàn}$ (kg/m ²)	$p_{dâmvg}$ (kg/m)	$0,5Q_{dd}$ (T)	
1	8.1	480	1120.1	4.536	7.2	480	1026.6	3.747	8.283
2	8.1	900	2800.1	8.505	7.2	900	1924.9	7.026	15.531
3	8.1	102.831	240	0.972	7.2	102.831	219.9	0.803	1.775
4	8.1	103.2	240.8	0.975	7.2	103.2	220.7	0.806	1.781
5	8.1	103.637	241.8	0.979	7.2	103.637	221.7	0.809	1.788
6	8.1	104.164	243.1	0.985	7.2	104.164	222.8	0.813	1.798
7	8.1	104.818	244.6	0.991	7.2	104.818	224.2	0.818	1.809
8	8.1	105.66	246.6	0.999	7.2	105.66	226	0.825	1.824
9	8.1	106.8	249.2	1.009	7.2	106.8	228.4	0.834	1.843
10	8.1	108.471	253.1	1.025	7.2	108.471	232	0.847	1.872
11	8.1	111.274	259.7	1.052	7.2	111.274	238	0.869	1.921
12	8.1	117.6	274.4	1.111	7.2	117.6	251.5	0.918	2.029
Mái	8.1	97.5	227.5	0.921	7.2	97.5	208.5	0.761	1.682

Trong đó:

$p_{sàn}$: Hoạt tải trên ô sàn có cạnh là dầm

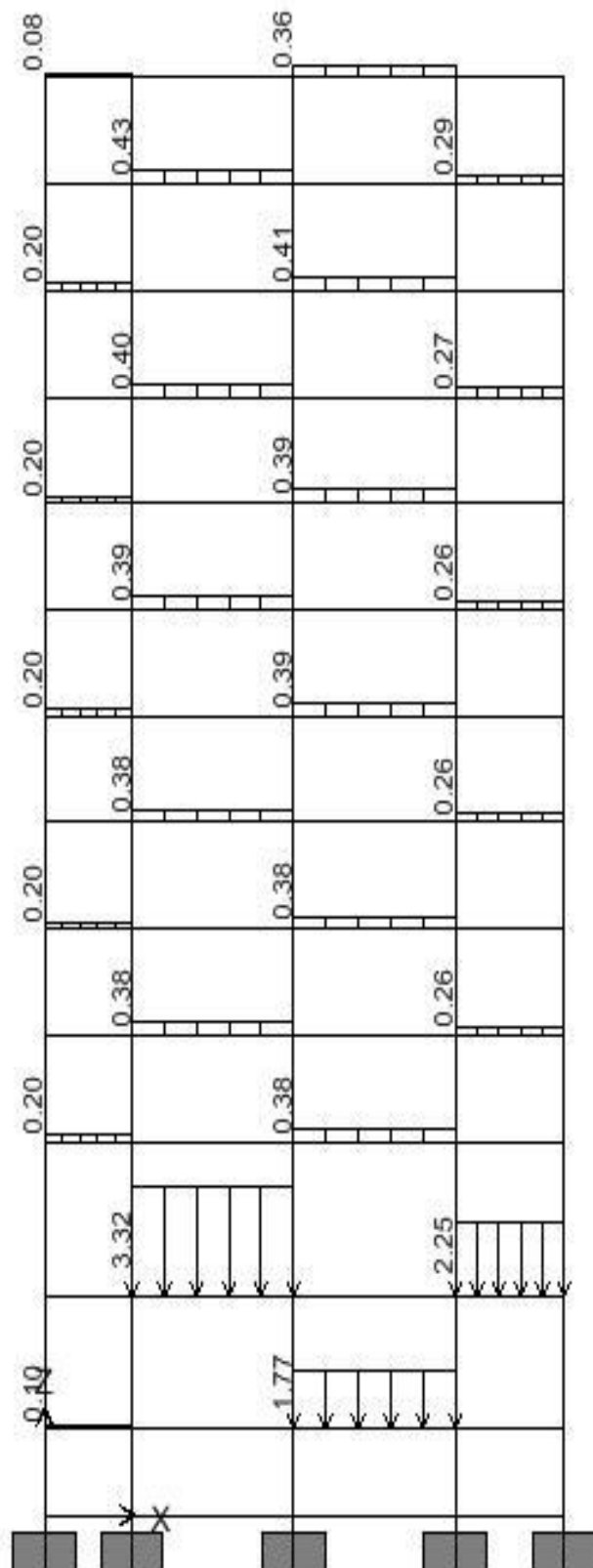
$p_{dâmvg}$: Hoạt tải phân bố trên dầm vuông góc

Q_{dt} : Tải tập trung tại nút khung do dầm vuông góc phía trên truyền vào

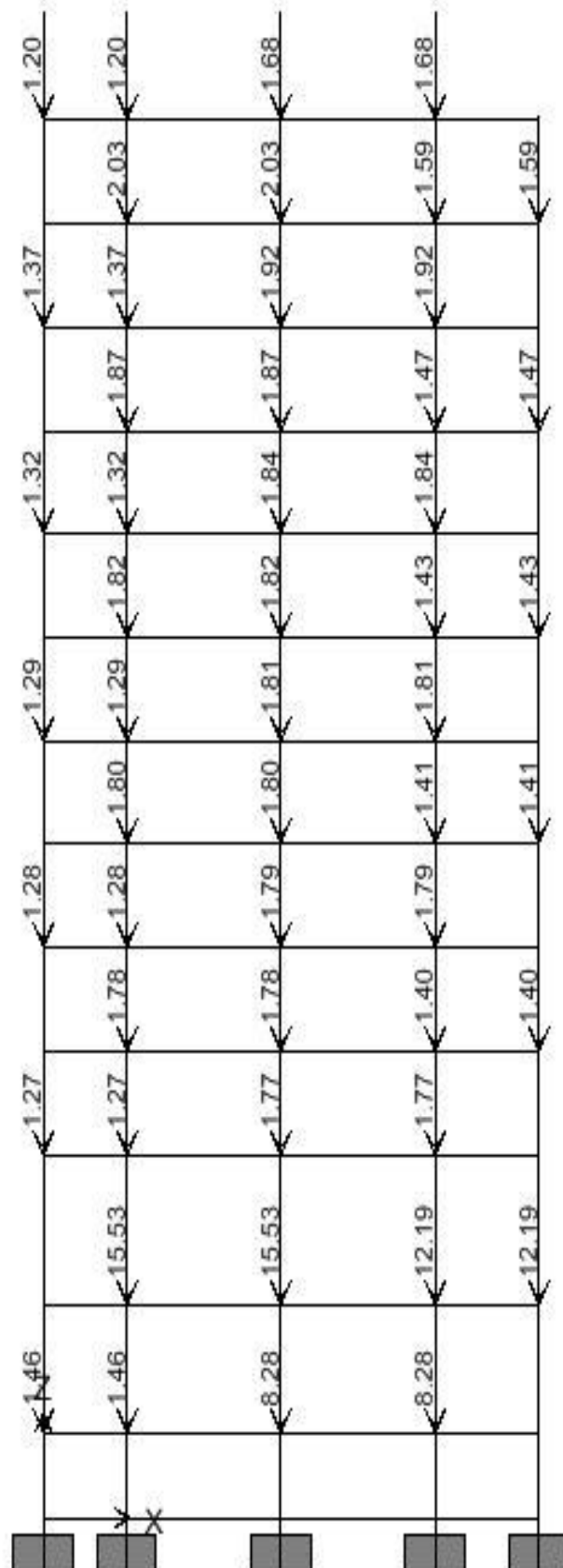
Q_{dd} : Tải tập trung tại nút khung do dầm vuông góc phía d- ới truyền vào

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Sơ đồ tải phân bố tr-ờng hợp HT1



Sơ đồ tải tập trung tr-ờng hợp HT1



b. Xét đặt hoạt tải thành dải trên các nhịp giữa các trục 2-4 và 5-6.

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

* Tải trọng phân bố đều trên dầm

Do có kích ô và giá trị tải trọng bằng nhau tại mỗi tầng nên tải trọng đ- a về phân bố đều trên dầm giữa trục 2-4 tr-ờng hợp chất tải này bằng với giá trị trên dầm giữa trục 4-5 ở tr-ờng hợp chất tải tr-óc.

Các dầm khung trục D đều là cạnh ngắn của các ô bản do đó diện truyền tải là tam giác, hệ số quy về phân bố đều của ô $q = \frac{5}{8} q_s \frac{l_1}{2}$ và tải trọng nh- nhau → giá trị tải trọng tỷ lệ với nhịp dầm. Do đó tải trọng quy về phân bố đều trên dầm giữa trục 5-6 bằng giá trị tải trọng lên dầm 2-4 nhân với tỉ số của chiều dài 2 nhịp.

$$q_{5-6} = \frac{4}{5,9} \cdot q_{2-4} = 0,678 q_{2-4}$$

* Tải trọng tập trung tại nút khung do dầm vuông góc truyền vào cột:

Tải trọng tập trung lên cột trục 2,4 bằng giá trị của tải trọng tập trung lên trục 4 ở tr-ờng hợp chất tải tr-óc.

Tải trọng tập trung lên cột trục 5,6 bằng nhau và đ- ợc tính từ giá trị của tải trọng tập trung lên trục 4 dựa trên các tỷ số giữa hệ số quy về phân bố đều của các ô bản và chiều dài cạnh ngắn:

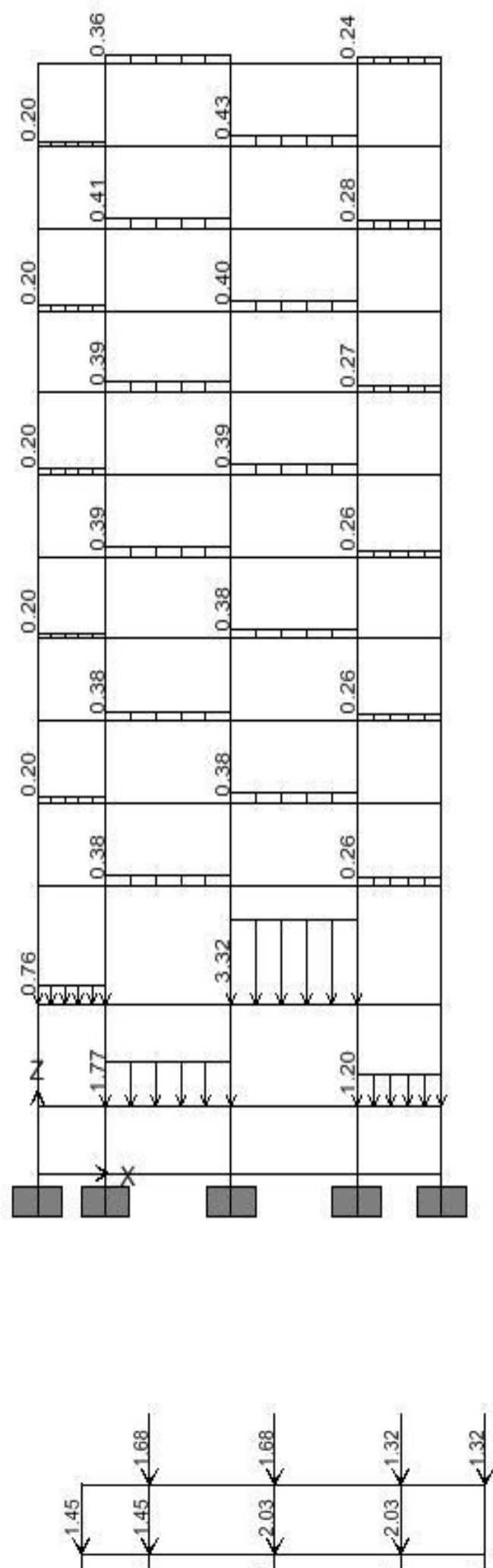
$$Q_5 = Q_6 = \frac{4}{5,9} (Q_{4t} \cdot \frac{0,891}{0,791} + Q_{4d} \cdot \frac{0,867}{0,725}) = 0,763 Q_{4t} + 0,811 Q_{4d}$$

Trong đó:

Q_{4t} , Q_{4d} là phần tải trọng tập trung do dầm vuông góc phía trên và d- ới nút trục 4 truyền vào, đã tính đ- ợc ở phần tr- ớc.

Cột	Q(T)	Tầng												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Mái
4	0,5Q _t	4.536	8.505	0.972	0.975	0.979	0.985	0.991	0.999	1.009	1.025	1.052	1.111	0.921
	0,5Q _d	3.747	7.026	0.803	0.806	0.809	0.813	0.818	0.825	0.834	0.847	0.869	0.918	0.761
5	Q	6.59	12.19	1.393	1.398	1.403	1.411	1.421	1.431	1.446	1.469	1.507	1.592	1.32

Sơ đồ tải phân bố tr-ờng hợp HT2



2.4.3.3. Tải trọng gió:

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Tải trọng gió tác dụng lên công trình gồm gió tĩnh và gió động theo 2 chiều tác dụng là gió trái và gió phải.

Giá trị tải trọng gió phân về khung KD từ gió toàn nhà theo hệ số phân phối tải trọng ngang của vách cứng t-ơng đ-ơng, theo kết quả phân xác định hệ số phân phối tải trọng ngang, khi gió thổi theo ph-ơng x có: $q_{xi} = 0,0821$

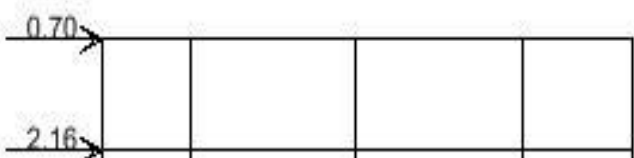
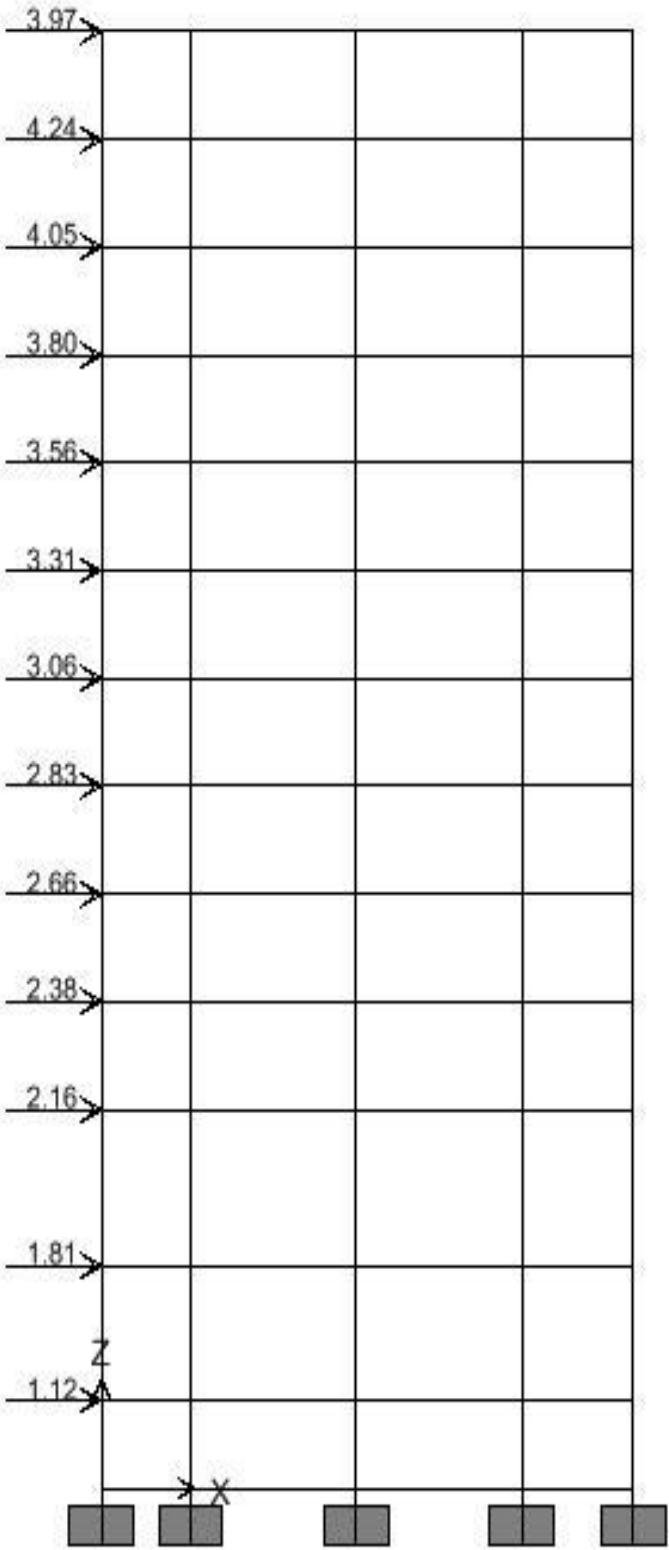
Với 2 tr-ờng hợp gió động và 1 tr-ờng hợp gió tĩnh ta đ- a về 2 tr-ờng hợp :

- Gió tĩnh + gió động dạng 1
- Gió tĩnh + gió động dạng 2

Bảng phân phối tải gió khung KD

Sàn tầng	Cao độ (m)	Toàn nhà			Hệ số	Khung KD				
		Tĩnh (T)	Động (T)			Tĩnh	Động (T)		Gió trái 1	Gió trái 2
			Dạng 1	Dạng 2			Dạng 1	Dạng 2		
1	0	13.473	0.1368	0.2064	0.0821	1.106	0.011	0.017	1.117	1.123
2	4.1	21.175	0.8412	1.1124	0.0821	1.738	0.069	0.091	1.807	1.829
3	8.9	23.792	2.5488	2.772	0.0821	1.953	0.209	0.228	2.162	2.181
4	12.2	25.054	3.9816	3.66	0.0821	2.057	0.327	0.3	2.384	2.357
5	15.5	26.671	5.706	4.2768	0.0821	2.19	0.468	0.351	2.658	2.541
6	18.8	26.885	7.6404	4.4412	0.0821	2.207	0.627	0.365	2.834	2.572
7	22.1	27.576	9.7416	4.0824	0.0821	2.264	0.8	0.335	3.064	2.599
8	25.4	28.29	11.971	3.186	0.0821	2.323	0.983	0.262	3.306	2.585
9	28.7	29.027	14.293	1.8012	0.0821	2.383	1.173	0.148	3.556	2.531
10	32	29.622	16.68	0.0216	0.0821	2.432	1.369	0.002	3.801	2.434
11	35.3	30.24	19.102	-2.036	0.0821	2.483	1.568	-0.167	4.051	2.316
12	38.6	30.454	21.170	-4.179	0.0821	2.5	1.738	-0.343	4.238	2.157
Mái	41.9	17.068	31.276	-8.529	0.0821	1.401	2.568	-0.7	3.969	0.701

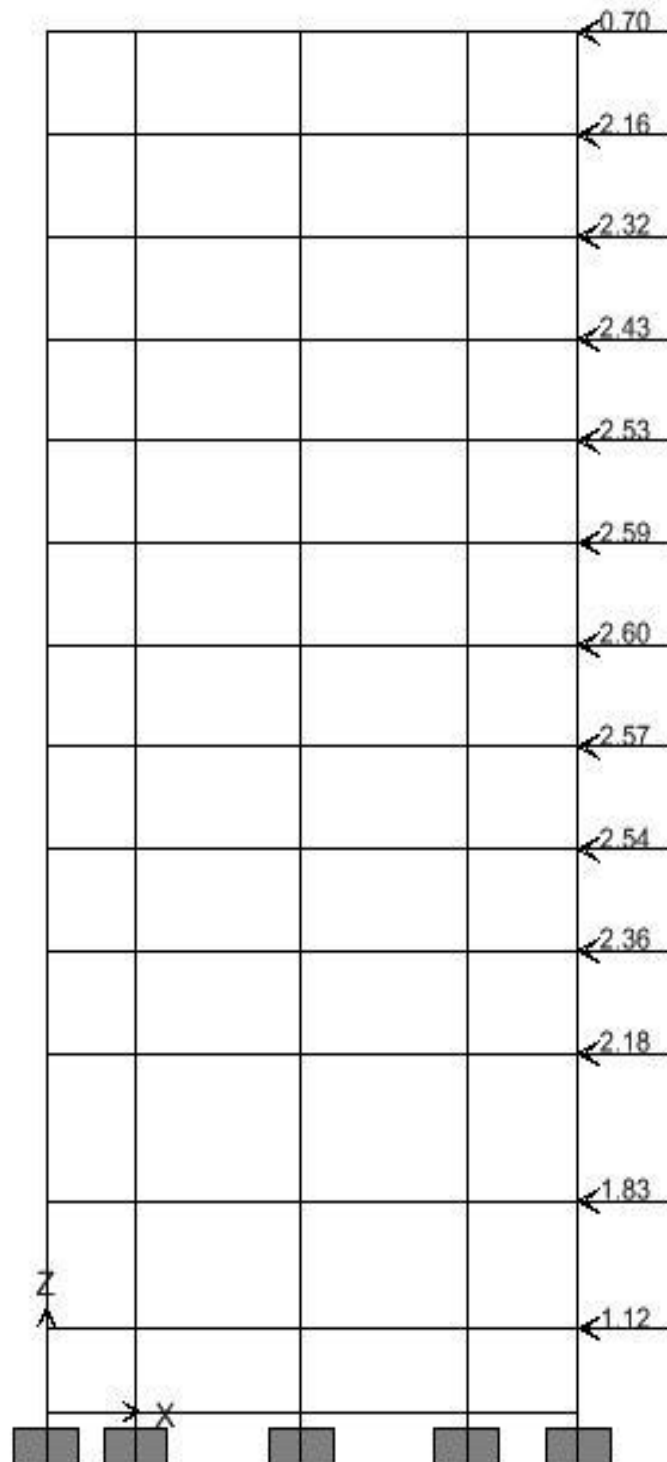
Sơ đồ tải trọng gió tác dụng vào khung K_D tr-ờng hợp GT1



Sơ đồ tải trọng gió tác dụng vào khung K_D tr-ờng hợp GP1



Sơ đồ tải trọng gió tác dụng vào khung K_D tr- ờng hợp GP2



2.4.4. Tính toán và tổ hợp nội lực:

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Xét các trường hợp tải trọng sau:

- Tĩnh tải
- 2 trường hợp hoạt tải chất cách tầng cách nhịp
- Gió trái (gió tĩnh và gió động)
- Gió phải (gió tĩnh và gió động)

Xét 2 tổ hợp:

- Tổ hợp cơ bản 1: Tĩnh tải +1,0 hoạt tải có giá trị max
- Tổ hợp cơ bản 2: Tĩnh tải +0,9 hoạt tải + 0,9 gió

Với sự trợ giúp của phần mềm Sap2000 em có nội lực của các phần tử khung KD, sau đó em dùng chương trình tổ hợp nội lực tự lập trong EXCEL để tổ hợp nội lực.

2.4.5. Tính toán cốt thép khung K_D

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Từ bảng tổ hợp nội lực ta thấy trị số nội lực tại một số tiết diện cột có giá trị gần nhau. Để sự đồng ý của thầy giáo hướng dẫn em tính toán cho một số tiết diện có nội lực lớn rồi lấy thép tính để bố trí cho các cột có nội lực nhỏ hơn gần nhất.

Chọn vật liệu:

Bê tông B25 có :

$$R_b = 145 \text{ kg/cm}^2 ; R_{bt} = 10.5 \text{ kg/cm}^2$$

Cốt dọc chịu lực dùng thép nhóm A.3 có

$$R = R_{sc} = 3650 \text{ kg/cm}^2$$

2.4.5.1 Cốt thép cột tròn

Đối với cột tròn hiện nay chúng ta có phương pháp tính toán trực tiếp ra diện tích cốt thép mà chúng ta phải dùng cách tính toán gần đúng dần (Sử dụng phương pháp tính toán cột tròn trong sách *Tính toán tiết diện cột bê tông cốt thép của giáo sư Nguyễn Đình Cống*)

Khung sàn đỡ toàn khối, sàn là sàn nầm nên chiều dài tính toán của cột là

$$\ell_0 = 0.7 \ell$$

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta tính với 3 cặp nội lực

a. Tính toán cột tiết diện tròn với phần tử C14, C27, C40

+ Từ bảng tổ hợp nội lực ta nhận thấy cặp $M_{\max} = 107.79 \text{ (T.m)}$ và $N_{T.} = -622.78 \text{ (T)}$ là cặp có $|M|_{\max}$

Giả thiết $a = 5 \text{ (cm)}$, $r_a = 35 \text{ (cm)}$; $r = 40 \text{ (cm)}$ diện tích tiết diện

$$A = \pi \times r^2 = 3.14 \times (40)^2 = 5024 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Xét ảnh hưởng của độ uốn dọc

$$\lambda_D = \frac{\ell_0}{D} = \frac{0.7 \times 270}{80} = 2.36 < 7 \Rightarrow \text{Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc lấy}$$

$$\eta = 1$$

Xét độ lệch tâm

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{107.79}{622.78} = 0.173 \text{ (m)} = 17.3 \text{ (cm)}$$

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 17.3 \text{ (cm)}$$

$$M^* = N \times \eta \times e_0 = 622.78 \times 0.173 = 107.74 \text{ (T.m)}$$

Theo ph- ơng pháp gần đúng giả thiết

$$\phi = \phi_a = \frac{\psi_a \times N}{A \times R_b} = \frac{2.5 \times 622.78 \times 10^3}{5024 \times 145} = 2.14(rad)$$

$$\longrightarrow \sin \phi = 0.81 : \sin^3 \phi = 0.59$$

$$\xi = \frac{\phi}{\pi} = \frac{2.14}{3.14} = 0.68 > 0.15$$

$$\phi_s = 1 - \delta \times \xi = 1 - 2.5 \times 0.68 = -0.7 < 0 \Rightarrow \phi_s = 0$$

Z_s : Khoảng cách từ điểm đặt lực N_A tới trọng tâm tiết diện:

$$Z_s = 0.2 + 1.3 \times \xi \times r_a = (0.2 + 1.3 \times 0.68) \times 35 = 37.94$$

Diện tích cốt thép đ- ợc xác định theo công thức

$$A_{st} = \frac{N \times \eta \times e_0 - \frac{2}{3\pi} \times R_b \times A \times r \times \sin^3 \phi}{\frac{1}{\pi} \times R_{sc} \times r_a \times \sin \phi + R_s \times \phi_s \times Z_s}$$

$$A_{st} = \frac{107.74 \times 10^5 - \frac{2}{3 \times 3.14} \times 145 \times 40 \times 5024 \times 0.59}{\frac{1}{3.14} \times 3650 \times 35 \times 0.81 + 3650 \times 0 \times 37.94} = 171(cm^2)$$

- Cặp $M_t = 0.96(T.m)$ và $N_{max} = -883.89(T)$

Giả thiết $a = 5(cm)$. $r_a = 35(cm)$; $r = 40(cm)$ diện tích tiết diện

$$A = \pi \times r^2 = 3.14 \times (40)^2 = 5024(cm^2)$$

- Xét ảnh h- ưởng của độ uốn dọc

$$\lambda_D = \frac{\ell_0}{D} = \frac{0.7 \times 270}{80} = 2.36 < 7 \Rightarrow \text{Bỏ qua ảnh h- ưởng của uốn dọc lấy}$$

$$\eta = 1$$

- Xét độ lệch tâm $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{0.96}{883.89} = 0.001(m) = 0.1(cm)$

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 0.1(cm)$$

$$M^* = N \times \eta \times e_0 = 883.89 \times 0.001 = 0.08(T.m)$$

Theo ph- ơng pháp gần đúng giả thiết

$$\phi = \phi_a = \frac{\psi_a \times N}{A \times R_b} = \frac{2.5 \times 883.89 \times 10^3}{5024 \times 145} = 3.03(rad)$$

$$\longrightarrow \sin \phi = 0.11; \sin^3 \phi = 0.007$$

$$\xi = \frac{\phi}{\pi} = \frac{3.03}{3.14} = 0.96 > 0.15 \quad \phi_s = 1 - \delta \times \xi = 1 - 2.5 \times 0.96 = -1.4 < 0 \Rightarrow \phi_s = 0$$

$$Z_s$$

(Khoảng cách từ điểm đặt lực N_A tới trọng tâm tiết diện)

$$Z_s = 0.2 + 1.3 \times \xi \times r_a = (0.2 + 1.3 \times 0.96) \times 35 = 50.68$$

Diện tích cốt thép đ-ợc xác định theo công thức

$$A_{st} = \frac{N \times \eta \times e_0 - \frac{2}{3\pi} \times R_b \times A \times r \times \sin^3 \phi}{\frac{1}{\pi} \times R_{sc} \times r_a \times \sin \phi + R_s \times \phi_s \times Z_s}$$
$$A_{st} = \frac{0.08 \times 10^5 - \frac{2}{3 \times 3.14} \times 145 \times 40 \times 5024 \times 0.007}{\frac{1}{3.14} \times 3650 \times 35 \times 0.11 + 3650 \times 0 \times 37.94}$$

$$A_{st} < 0$$

Cặp M và N cùng lớn : $M=105.65(T.m)$ và $N=-595.49(T)$

Giả thiết $a=5(cm)$. $r_a=35(cm)$; $r=40(cm)$ diện tích tiết diện

$$A = \pi \times r^2 = 3.14 \times (40)^2 = 5024(cm^2)$$

-Xét ảnh hưởng của độ uốn dọc

$$\lambda_D = \frac{\ell_0}{D} = \frac{0.7 \times 270}{80} = 2.36 < 7 \Rightarrow \text{Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc lấy}$$

$$\eta = 1$$

-Xét độ lệch tâm $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{105.65}{595.49} = 0.17(m) = 17(cm)$

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 17(cm)$$

$$M^* = N \times \eta \times e_0 = 595.49 \times 0.17 = 101.233(T.m)$$

Theo phương pháp gần đúng giả thiết

$$\phi = \phi_a = \frac{\psi_a \times N}{A \times R_b} = \frac{2.5 \times 595.49 \times 10^3}{5024 \times 145} = 2.04(rad)$$

$$\longrightarrow \sin \phi = 0.89 : \sin^3 \phi = 0.73$$

$$\xi = \frac{\phi}{\pi} = \frac{2.04}{3.14} = 0.64 > 0.15 \quad \phi_s = 1 - \delta \times \xi = 1 - 2.5 \times 0.64 = -0.6 < 0 \Rightarrow \phi_s = 0$$

Z_s : Khoảng cách từ điểm đặt lực N_A tới trọng tâm tiết diện:

$$Z_s = 0.2 + 1.3 \times \xi \times r_a = (0.2 + 1.3 \times 0.64) \times 35 = 36.12$$

Diện tích cốt thép đ-ợc xác định theo công thức

$$A_{st} = \frac{N \times \eta \times e_0 - \frac{2}{3\pi} \times R_b \times A \times r \times \sin^3 \phi}{\frac{1}{\pi} \times R_{sc} \times r_a \times \sin \phi + R_s \times \phi_s \times Z_s}$$
$$A_{st} = \frac{101.233 \times 10^5 - \frac{2}{3 \times 3.14} \times 145 \times 40 \times 5024 \times 0.73}{\frac{1}{3.14} \times 3650 \times 35 \times 0.89 + 0} = 154 (cm^2)$$

Từ 3 cặp nội lực ta tính đ-ợc các giá trị A_{st} . Ta lấy giá trị Max

$$A_{st} = 171 (cm^2)$$

$$\mu_s = \frac{A_{st}}{A_b} = \frac{171}{5024} \times 100\% = 3.4\%$$

Tính N_{gh} theo công thức:

$$N_{gh} = \frac{R_b \times A}{\pi} \times \left(\phi - \frac{\sin 2\phi}{2} \right) + \frac{R_{sc} \times A_{st}}{\pi} \times \phi - R_s \times A_{st} \times \phi_s$$

Trong đó:

R_b : C-ờng độ chịu nén của bê tông Với bê tông B25 thì $R_b = 145 (kg/cm^2)$

A : Diện tích tiết diện $A = \pi \times r^2 = 5024 (cm^2)$

R_{sc} : c-ờng độ chịu nén của cốt thép $R_{sc} = 3650 (cm^2)$

A_{st} : Diện tích cốt thép

$$N_{gh} = \frac{145 \times 5024}{3.14} \times 2.14 - 0.45 + \frac{3650 \times 171}{3.14} \times 2.14 - 0$$

$$N_{gh} = 879645 (kg)$$

Nhận thấy $N = 622.78 \times 10^3 (kg) < N_{gh}$

Vậy với $A_{st} = 171$ ta chọn 22Ø 30

b. Tính toán cột tiết diện tròn (Phần tử C17, C30, C43)

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

+ Cặp nội lực $M_{\max}=28.22(T.m)$ và $N_T=-457.46$

Để tính toán cốt thép cột tròn cho tầng 4

Khung sàn đổ toàn khối, Sàn là sàn nầm nên chiều dài tính toán của cột là

$$\ell_0 = 0.7 \times \ell = 0.7 \times 3.3 = 2.31(m)$$

Giả thiết $a=5(cm)$. $r_a=30(cm)$; $r=35(cm)$ diện tích tiết diện

$$A = \pi \times r^2 = 3.14 \times (35)^2 = 3847(cm^2)$$

Xét ảnh hưởng của uốn dọc

$$\lambda_D = \frac{\ell_0}{D} = \frac{2.31}{0.7} = 3.3 < 7 \Rightarrow \text{Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc lấy } \eta = 1$$

Xét độ lệch tâm $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{28.22}{457.46} = 0.061(m) = 6.1(cm)$

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 6.1(cm)$$

$$M^* = N \times \eta \times e_0 = 457.46 \times 1 \times 0.061 = 27.9(T.m)$$

Theo phương pháp gần đúng giả thiết φ_a

φ : Góc vùng cốt thép chịu nén được xác định theo công thức

$$\phi = \phi_a = \frac{\psi_a \times N}{A \times R_b} = \frac{2.5 \times 457.46 \times 10^3}{3847 \times 145} = 2.05(rad)$$

$$\xi = \frac{\phi}{\pi} = \frac{2.05}{3.14} = 0.65 > 0.15 \Rightarrow \sin \phi = 0.88; \sin^3 \phi = 0.69$$

Mặt khác ta lại có:

$$\phi_s = 1 - \delta \times \xi = 1 - 2 \times 0.65 = -0.3 < 0 \Rightarrow \phi_s = 0$$

Z_s : Khoảng cách từ điểm đặt lực N_A tới trọng tâm tiết diện:

$$Z_s = 0.2 + 1.3 \times \xi \times r_a = (0.2 + 1.3 \times 0.65) \times 30 = 31.35$$

Diện tích cốt thép được xác định theo công thức

$$A_{st} = \frac{N \times \eta \times e_0 - \frac{2}{3\pi} \times R_b \times A \times r \times \sin^3 \phi}{\frac{1}{\pi} \times R_{sc} \times r_a \times \sin \phi + R_s \times \phi_s \times Z_s}$$
$$A_{st} = \frac{27.9 \times 10^5 - \frac{2}{3 \times 3.14} \times 145 \times 3847 \times 35 \times 0.69}{\frac{1}{3.14} \times 3650 \times 30 \times 0.88 + 0}$$

$$A_{St} = -2.28(cm^2)$$

+ Cặp nội lực $M_t=0.48(T.m)$ và $N_{max}=-629.13$

Để tính toán cốt thép cột tròn cho tầng 4

-Khung sàn đổ toàn khối, Sàn là sàn nầm nên chiều dài tính toán của cột là

$$\ell_0 = 0.7 \times \ell = 0.7 \times 3.3 = 2.31(m)$$

- Giả thiết $a=5(cm)$. $r_a=30(cm)$; $r=35(cm)$ diện tích tiết diện

$$A = \pi \times r^2 = 3.14 \times (35)^2 = 3847(cm^2)$$

-Xét ảnh hưởng của uốn dọc

$$\lambda_D = \frac{\ell_0}{D} = \frac{2.31}{0.7} = 3.3 < 7 \Rightarrow \text{Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc lấy } \eta = 1$$

-Xét độ lệch tâm

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{0.48}{629.13} = 0.0007(m) = 0.07(cm)$$

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 0.07(cm)$$

$$M^* = N \times \eta \times e_0 = 629.13 \times 1 \times 0.0007 = 0.48(T.m)$$

Theo phương pháp gần đúng giả thiết φ_a

φ : Góc vùng cốt thép chịu nén được xác định theo công thức

$$\phi = \phi_a = \frac{\psi_a \times N}{A \times R_b} = \frac{2.5 \times 629.13 \times 10^3}{3847 \times 145} = 2.81(rad)$$

$$\xi = \frac{\phi}{\pi} = \frac{2.81}{3.14} = 0.89 > 0.15 \Rightarrow \sin \phi = 0.32; \sin^3 \phi = 0.05$$

Mặt khác ta lại có:

$$\phi_s = 1 - \delta \times \xi = 1 - 2 \times 0.89 = -0.78 < 0 \Rightarrow \phi_s = 0$$

Z_s : Khoảng cách từ điểm đặt lực N_A tới trọng tâm tiết diện:

$$Z_s = 0.2 + 1.3 \times \xi \times r_a = (0.2 + 1.3 \times 0.89) \times 30 = 40.71$$

Diện tích cốt thép được xác định theo công thức

$$A_{St} = \frac{N \times \eta \times e_0 - \frac{2}{3\pi} \times R_b \times A \times r \times \sin^3 \varphi}{\frac{1}{\pi} \times R_{sc} \times r_a \times \sin \varphi + R_s \times \phi_s \times Z_s}$$

$$A_{St} = \frac{0.48 \times 10^5 - \frac{2}{3 \times 3.14} \times 145 \times 3847 \times 35 \times 0.05}{\frac{1}{3.14} \times 3650 \times 30 \times 0.32 + 0} < 0$$

+ Cặp nội lực $M=22.68(T.m)$ và $N=-599.66 (T)$

Để tính toán cốt thép cột tròn cho tầng 4

-Khung sàn đổ toàn khối, Sàn là sàn nầm nên chiều dài tính toán của cột là

$$\ell_0 = 0.7 \times \ell = 0.7 \times 3.3 = 2.31(m)$$

- Giả thiết $a=5(cm)$. $r_a=30(cm)$; $r=35(cm)$ diện tích tiết diện

$$A = \pi \times r^2 = 3.14 \times (35)^2 = 3847(cm^2)$$

-Xét ảnh hưởng của uốn dọc

$$\lambda_D = \frac{\ell_0}{D} = \frac{2.31}{0.7} = 3.3 < 7 \Rightarrow \text{Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc lấy } \eta = 1$$

-Xét độ lệch tâm $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{22.68}{599.66} = 0.037(m) = 3.7(cm)$

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 3.7(cm)$$

$$M^* = N \times \eta \times e_0 = 599.66 \times 1 \times 0.037 = 22.18(T.m)$$

Theo phương pháp gần đúng giả thiết φ_a

φ : Góc vùng cốt thép chịu nén được xác định theo công thức

$$\phi = \phi_a = \frac{\psi_a \times N}{A \times R_b} = \frac{2.5 \times 599.66 \times 10^3}{3847 \times 145} = 2.68(rad)$$

$$\xi = \frac{\phi}{\pi} = \frac{2.68}{3.14} = 0.85 > 0.15 \Rightarrow \sin \phi = 0.44; \sin^3 \phi = 0.09$$

Mặt khác ta lại có:

$$\phi_s = 1 - \delta \times \xi = 1 - 2 \times 0.85 = -0.7 < 0 \Rightarrow \phi_s = 0$$

Z_s : Khoảng cách từ điểm đặt lực N_A tới trọng tâm tiết diện:

$$Z_s = 0.2 + 1.3 \times \xi \times r_a = (0.2 + 1.3 \times 0.89) \times 30 = 40.71$$

Diện tích cốt thép được xác định theo công thức

$$A_{St} = \frac{N \times \eta \times e_0 - \frac{2}{3\pi} \times R_b \times A \times r \times \sin^3 \varphi}{\frac{1}{\pi} \times R_{sc} \times r_a \times \sin \varphi + R_s \times \phi_s \times Z_s}$$

$$A_{st} = \frac{22.18 \times 10^5 - \frac{2}{3 \times 3.14} \times 145 \times 3847 \times 35 \times 0.09}{\frac{1}{3.14} \times 3650 \times 30 \times 0.44 + 0} = 120.24 (cm^2)$$

$$\mu_s = \frac{A_{st}}{A_b} = \frac{120.24}{3847} \times 100\% = 3.12\%$$

Tính N_{gh} theo công thức:

$$N_{gh} = \frac{R_b \times A}{\pi} \times \left(\phi - \frac{\sin 2\phi}{2} \right) + \frac{R_{sc} \times A_{st}}{\pi} \times \phi - R_s \times A_{st} \times \phi_s$$

Trong đó:

R_b : C-ờng độ chịu nén của bê tông Với bê tông B25 thì $R_b = 145 (kg/cm^2)$

A : Diện tích tiết diện $A = \pi \times r^2 = 3847 (cm^2)$

R_{sc} : c-ờng độ chịu nén của cốt thép $R_{sc} = 3650 (cm^2)$

A_{st} : Diện tích cốt thép

$$N_{gh} = \frac{145 \times 3847}{3.14} \times 2.68 + 0.39 + \frac{3650 \times 120.24}{3.14} \times 2.68 - 0$$

$$N_{gh} = 919961 (kg)$$

Nhận thấy $N = 599.66 \times 10^3 (kg) < N_{gh}$

Vậy với $A_{st} = 120.24$ ta chọn $24\varnothing 25$

c. Tính toán cột tiết diện tròn (Phần tử C26, C39, C52)

* Cặp nội lực $M_{max} = 21.27 (T.m)$ và $N_T = -77.69 (T)$

-Khung sàn đổ toàn khối, Sàn là sàn nầm nên chiều dài tính toán của cột là

$$\ell_0 = 0.7 \times \ell = 0.7 \times 3.3 = 2.31 (m)$$

- Giả thiết $a = 5 (cm)$. $r_a = 30 (cm)$; $r = 35 (cm)$ diện tích tiết diện

$$A = \pi \times r^2 = 3.14 \times (35)^2 = 3847 (cm^2)$$

-Xét ảnh h-ởng của uốn dọc

$$\lambda_D = \frac{\ell_0}{D} = \frac{2.31}{0.7} = 3.3 < 7 \Rightarrow \text{Bỏ qua ảnh h-ởng của uốn dọc lấy } \eta = 1$$

-Xét độ lệch tâm

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 27 (cm)$$

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

$$M^* = N \times \eta \times e_0 = 77.69 \times 1 \times 0.27 = 20.97(T.m)$$

Theo phương pháp gần đúng giả thiết φ_a

φ : Góc vùng cốt thép chịu nén được xác định theo công thức

$$\phi = \phi_a = \frac{\psi_a \times N}{A \times R_b} = \frac{2.5 \times 77.69 \times 10^3}{3847 \times 145} = 0.35(rad)$$

$$\xi = \frac{\phi}{\pi} = \frac{0.35}{3.14} = 0.11 < 0.15 \Rightarrow \xi = 0.15 \Rightarrow \sin \phi = 0.44; \sin^3 \phi = 0.1$$

Mặt khác ta lại có:

$$\phi_s = \omega_1 - \omega_2 \xi = 1 - 1.72 \times 0.15 = 0.74$$

Z_s : Khoảng cách từ điểm đặt lực N_A tới trọng tâm tiết diện:

$$Z_s = 0.2 + 1.3 \times \xi \times r_a = (0.2 + 1.3 \times 0.15) \times 30 = 11.85$$

Diện tích cốt thép được xác định theo công thức

$$A_{St} = \frac{N \times \eta \times e_0 - \frac{2}{3\pi} \times R_b \times A \times r \times \sin^3 \varphi}{\frac{1}{\pi} \times R_{sc} \times r_a \times \sin \varphi + R_s \times \phi_s \times Z_s}$$

$$A_{St} = \frac{20.97 \times 10^5 - \frac{2}{3 \times 3.14} \times 145 \times 3847 \times 35 \times 0.1}{\frac{1}{3.14} \times 3650 \times 30 \times 0.44 + 3650 \times 0.74 \times 11.85}$$

$$A_{St} = 35.53(cm^2)$$

+ Cặp nội lực $M_t = -1.51(T.m)$ và $N_{max} = -101.53(T)$

-Khung sàn đỡ toàn khối, Sàn là sàn nấm nên chiều dài tính toán của cột là

$$\ell_0 = 0.7 \times \ell = 0.7 \times 3.3 = 2.31(m)$$

Giả thiết $a=5(cm)$. $r_a=30(cm)$; $r=35(cm)$ diện tích tiết diện

$$A = \pi \times r^2 = 3.14 \times (35)^2 = 3847(cm^2)$$

-Xét ảnh hưởng của uốn dọc

$$\lambda_D = \frac{\ell_0}{D} = \frac{2.31}{0.7} = 3.3 < 7 \Rightarrow \text{Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc lấy } \eta = 1$$

-Xét độ lệch tâm

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{1.51}{101.53} = 0.015(m) = 1.5(cm)$$

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 1.5(cm)$$

$$M^* = N \times \eta \times e_0 = 101.53 \times 1 \times 0.015 = 1.5(T.m)$$

Theo phương pháp gần đúng giả thiết φ_a

φ : Góc vùng cốt thép chịu nén được xác định theo công thức

$$\phi = \phi_a = \frac{\psi_a \times N}{A \times R_b} = \frac{2.5 \times 101.53 \times 10^3}{3847 \times 145} = 0.5(rad)$$

$$\xi = \frac{\phi}{\pi} = \frac{0.5}{3.14} = 0.16 > 0.15 \Rightarrow \sin \phi = 0.47; \sin^3 \phi = 0.12$$

Mặt khác ta lại có:

$$\phi_s = 1 - \delta \times \xi = 1 - 2 \times 0.16 = 0.68$$

Z_s : Khoảng cách từ điểm đặt lực N_A tới trọng tâm tiết diện:

$$Z_s = 0.2 + 1.3 \times \xi \times r_a = (0.2 + 1.3 \times 0.16) \times 30 = 12.24$$

Diện tích cốt thép được xác định theo công thức

$$A_{st} = \frac{N \times \eta \times e_0 - \frac{2}{3\pi} \times R_b \times A \times r \times \sin^3 \varphi}{\frac{1}{\pi} \times R_{sc} \times r_a \times \sin \varphi + R_s \times \phi_s \times Z_s}$$
$$A_{st} = \frac{1.5 \times 10^5 - \frac{2}{3 \times 3.14} \times 145 \times 3847 \times 35 \times 0.12}{\frac{1}{3.14} \times 3650 \times 30 \times 0.47 + 3650 \times 0.68 \times 12.24} < 0$$

+ Cặp nội lực $M = -28.31(T.m)$ và $N = -82.45(T)$

- Khung sàn đổ toàn khối, Sàn là sàn nầm nên chiều dài tính toán của cột là

$$\ell_0 = 0.7 \times \ell = 0.7 \times 3.3 = 2.31(m)$$

- Giả thiết $a = 5(cm)$. $r_a = 30(cm)$; $r = 35(cm)$ diện tích tiết diện

$$A = \pi \times r^2 = 3.14 \times (35)^2 = 3847(cm^2)$$

- Xét ảnh hưởng của uốn dọc

$$\lambda_D = \frac{\ell_0}{D} = \frac{2.31}{0.7} = 3.3 < 7 \Rightarrow \text{Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc lấy } \eta = 1$$

- Xét độ lệch tâm

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{28.31}{82.45} = 0.34(m) = 34(cm)$$

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 34(cm)$$

$$M^* = N \times \eta \times e_0 = 82.31 \times 1 \times 0.34 = 27.98(T.m)$$

Theo phương pháp gần đúng giả thiết φ_a

φ : Góc vùng cốt thép chịu nén được xác định theo công thức

$$\phi = \phi_a = \frac{\psi_a \times N}{A \times R_b} = \frac{2.5 \times 82.45 \times 10^3}{3847 \times 145} = 0.37(rad)$$

$$\xi = \frac{\phi}{\pi} = \frac{0.37}{3.14} = 0.11 < 0.15 \Rightarrow \xi = 0.15 \Rightarrow \sin \phi = 0.36; \sin^3 \phi = 0.1$$

Mặt khác ta lại có:

$$\phi_s = 1 - \delta \times \xi = 1 - 2 \times 0.15 = 0.7$$

Z_s : Khoảng cách từ điểm đặt lực N_A tới trọng tâm tiết diện:

$$Z_s = 0.2 + 1.3 \times \xi \times r_a = (0.2 + 1.3 \times 0.15) \times 30 = 11.85$$

Diện tích cốt thép được xác định theo công thức

$$A_{st} = \frac{N \times \eta \times e_0 - \frac{2}{3\pi} \times R_b \times A \times r \times \sin^3 \varphi}{\frac{1}{\pi} \times R_{sc} \times r_a \times \sin \varphi + R_s \times \phi_s \times Z_s}$$
$$A_{st} = \frac{27.98 \times 10^5 - \frac{2}{3 \times 3.14} \times 145 \times 3847 \times 35 \times 0.1}{\frac{1}{3.14} \times 3650 \times 30 \times 0.36 + 3650 \times 0.7 \times 11.85} = 55.65(cm^2)$$

Từ kết quả tính ta lấy A_{st} có giá trị lớn nhất để bố trí cốt thép

$$A_{st} = 55.65 (cm^2)$$

$$\mu_s = \frac{A_{st}}{A_b} = \frac{55.65}{3847} \times 100\% = 1.45\%$$

Tính N_{gh} theo công thức:

$$N_{gh} = \frac{R_b \times A}{\pi} \times \left(\phi - \frac{\sin 2\phi}{2} \right) + \frac{R_{sc} \times A_{st}}{\pi} \times \phi - R_s \times A_{st} \times \phi_s$$

Trong đó:

R_b : Cường độ chịu nén của bê tông Với bê tông B25 thì $R_b=145(\text{kg/cm}^2)$

A : Diện tích tiết diện $A = \pi \times r^2 = 3847(\text{cm}^2)$

R_{sc} : cường độ chịu nén của cốt thép $R_{sc}=3650(\text{kg/cm}^2)$

A_{st} : Diện tích cốt thép

$$N_{gh} = \frac{145 \times 3847}{3.14} \times 0.37 - 0.67 + \frac{3650 \times 55.65}{3.14} \times 0.37 - 3650 \times 55.65 \times 0.7$$

$$N_{gh} = 919961(\text{kg})$$

Nhận thấy $N=82.45 \times 10^3 (\text{kg}) < N_{gh}$

Vậy với $A_{st} = 55.65$ ta chọn $15\varnothing 22$

2.4.5.2. Tính toán cốt thép cho cột biên

a. Tính toán cốt thép cho cột biên phần tử C1, C53

Giả thiết $a=a'=5(\text{cm})$; $h_0=40-5=35(\text{cm})$; Hệ số $\xi_R = 0.56$; $Z_a = h_0 - a' = 30(\text{cm})$

$$\frac{\ell_0}{h} = \frac{0.7 \times 2.7}{0.4} = 4.725 < 8(\text{cm}^2) \text{ bỏ qua uốn dọc lấy } \eta = 1$$

+ xét cặp nội lực: $M_{\max}=23.89 (\text{T.m})$, $N_t=-451.33 (\text{T})$

-Xét độ lệch tâm $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{23.89}{451.33} = 0.053(\text{m}) = 5.3(\text{cm})$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên $e_a \geq \max(\frac{l}{600}, \frac{h}{30}) = \max(\frac{270}{600}, \frac{40}{30}) = 1.34(\text{cm})$

Cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 5.3(\text{cm})$$

$$e = e_0 + \frac{h}{2} - a$$

$$e = 5.3 + \frac{40}{2} - 5 = 20.3(\text{cm})$$

$$x_1 = \frac{N}{R_b \times b} = \frac{451.33 \times 10^3}{145 \times 80} = 38.91(\text{cm})$$

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Với $\xi_R \times h_0 = 0.56 \times 35 = 19.6(\text{cm}) < x_1 \Rightarrow$ tính toán theo phương pháp lệch tâm bé, dùng công thức gần đúng để xác định x. Hệ số $\varepsilon_0 = \frac{e_0}{h} = \frac{5.3}{40} = 0.133$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50\varepsilon_0^2} \right) \times h_0 = \left(0.56 + \frac{1 - 0.56}{1 + 50 \times (0.133)^2} \right) \times 35 = 27.77(\text{cm})$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \times e + R_b \times b \times (h_0 - \frac{x}{2})}{R'_s \times Z_a} = \frac{451.33 \times 10^3 \times 20.23 - 145 \times 80 \times 27.77 \times (35 - \frac{27.77}{2})}{3650 \times 30}$$

$$A_s = A'_s = 25.27(\text{cm}^2)$$

+ xét cặp nội lực : $M_t = 21.97 (\text{T.m})$, $N_{\max} = -489.2 (\text{T})$

-Xét độ lệch tâm

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{21.97}{489.2} = 0.045(\text{m}) = 4.5(\text{cm})$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a \geq \max\left(\frac{l}{600}, \frac{h}{30}\right) = \max\left(\frac{270}{600}, \frac{40}{30}\right) = 1.34(\text{cm})$$

Cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 4.5(\text{cm})$$

$$e = e_0 + \frac{h}{2} - a$$

$$e = 4.5 + \frac{40}{2} - 5 = 19.5(\text{cm})$$

$$x_1 = \frac{N}{R_b \times b} = \frac{489.2 \times 10^3}{145 \times 80} = 42.17(\text{cm})$$

Với $\xi_R \times h_0 = 0.56 \times 35 = 19.6(\text{cm}) < x_1 \Rightarrow$ tính toán theo phương pháp lệch tâm bé, dùng công thức gần đúng để xác định x. Hệ số $\varepsilon_0 = \frac{e_0}{h} = \frac{4.5}{40} = 0.11$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50\varepsilon_0^2} \right) \times h_0 = \left(0.56 + \frac{1 - 0.56}{1 + 50 \times (0.11)^2} \right) \times 35 = 29.19(\text{cm})$$

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

$$A_s = A'_s = \frac{N \times e + R_b \times b \times x \times (h_0 - \frac{x}{2})}{R'_s \times Z_a} = \frac{489.2 \times 10^3 \times 19.5 - 145 \times 80 \times 29.19 \times (35 - \frac{29.19}{2})}{3650 \times 30}$$

$$A_s = A'_s = 42.1(\text{cm}^2)$$

+ xét cặp nội lực : $M=22.1$ (T.m) , $N=-464.97$ (T)

-Xét độ lệch tâm

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{22.1}{464.97} = 0.047(\text{m}) = 4.7(\text{cm})$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a \geq \max(\frac{l}{600}, \frac{h}{30}) = \max(\frac{270}{600}, \frac{40}{30}) = 1.34(\text{cm})$$

Cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 4.7(\text{cm})$$

$$e = e_0 + \frac{h}{2} - a$$

$$e = 4.7 + \frac{40}{2} - 5 = 19.7(\text{cm}) \quad x_1 = \frac{N}{R_b \times b} = \frac{464.97 \times 10^3}{145 \times 80} = 40.08(\text{cm})$$

Với $\xi_R \times h_0 = 0.56 \times 35 = 19.6(\text{cm}) < x_1 \Rightarrow$ tính toán theo phương pháp lệch tâm bé, dùng công thức gần đúng để xác định x.

$$\text{Hệ số } \varepsilon_0 = \frac{e_0}{h} = \frac{4.7}{40} = 0.11$$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50\varepsilon_0^2} \right) \times h_0 = \left(0.56 + \frac{1 - 0.56}{1 + 50 \times (0.11)^2} \right) \times 35 = 29.19(\text{cm})$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \times e + R_b \times b \times x \times (h_0 - \frac{x}{2})}{R'_s \times Z_a} = \frac{464.97 \times 10^3 \times 19.7 - 145 \times 80 \times 29.19 \times (35 - \frac{29.19}{2})}{3650 \times 30}$$

$$A_s = A'_s = 28.5(\text{cm}^2)$$

Từ kết quả tính ta lấy A_s có giá trị lớn nhất để bố trí cốt thép

$$A_s = A'_s = 42.1(\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_s = \frac{A_s + A'_s}{b \times h_0} = \frac{42.1 \times 2}{80 \times 35} \times 100\% = 3\%$$

Vậy với $A_s = A'_s = 42.1(\text{cm}^2)$ ta chọn 9Ø 25

b. Tính toán cốt thép cho phần tử tầng 4: C4; C56

Giả thiết $a=a'=5(\text{cm})$; $h_0=40-5=35(\text{cm})$;

Hệ số $\xi_R = 0.56$; $Z_a = h_0 - a' = 30(\text{cm})$

$$\frac{\ell_0}{h} = \frac{0.7 \times 3.3}{0.4} = 5.77 < 8(\text{cm}^2) \text{ bỏ qua uốn dọc lấy } \eta = 1$$

+ xét cặp nội lực : $M_{\max} = -11.14 (\text{T.m})$, $N_t = -232.19 (\text{T})$

-Xét độ lệch tâm

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{11.14}{232.19} = 0.048(\text{m}) = 4.8(\text{cm})$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a \geq \max\left(\frac{l}{600}, \frac{h}{30}\right) = \max\left(\frac{330}{600}, \frac{40}{30}\right) = 1.34(\text{cm})$$

Cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 4.8(\text{cm})$$

$$e = e_0 + \frac{h}{2} - a$$

$$e = 4.8 + \frac{40}{2} - 5 = 19.8(\text{cm}) \quad x_1 = \frac{N}{R_b \times b} = \frac{232.19 \times 10^3}{145 \times 80} = 20.02(\text{cm})$$

Với $\xi_R \times h_0 = 0.56 \times 35 = 19.6(\text{cm}) < x_1 \Rightarrow$ tính toán theo phương pháp lệch tâm bé,

dùng công thức gần đúng để xác định x. Hệ số $\varepsilon_0 = \frac{e_0}{h} = \frac{4.8}{40} = 0.12$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50\varepsilon_0^2} \right) \times h_0 = \left(0.56 + \frac{1 - 0.56}{1 + 50 \times (0.12)^2} \right) \times 35 = 28.55(\text{cm})$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \times e - R_b \times b \times x \times (h_0 - \frac{x}{2})}{R_s \times Z_a} = \frac{232.19 \times 10^3 \times 19.8 - 145 \times 80 \times 28.55 \times (35 - \frac{28.55}{2})}{3650 \times 30} < 0$$

+ xét cặp nội lực : $M_t = 1.84 (\text{T.m})$, $N_{\max} = -485.94 (\text{T})$

-Xét độ lệch tâm

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{1.84}{485.94} = 0.003(m) = 0.3(cm)$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a \geq \max\left(\frac{l}{600}, \frac{h}{30}\right) = \max\left(\frac{330}{600}, \frac{40}{30}\right) = 1.34(cm)$$

Cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 1.34(cm)$$

$$e = e_0 + \frac{h}{2} - a$$

$$e = 1.34 + \frac{40}{2} - 5 = 16.34(cm)$$

$$x_1 = \frac{N}{R_b \times b} = \frac{485.94 \times 10^3}{145 \times 80} = 41.89(cm)$$

Với $\xi_R \times h_0 = 0.56 \times 35 = 19.6(cm) < x_1 \Rightarrow$ tính toán theo phương pháp lệch tâm bé, dùng công thức gần đúng để xác định x . Hệ số $\varepsilon_0 = \frac{e_0}{h} = \frac{1.34}{40} = 0.03$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50\varepsilon_0^2} \right) \times h_0 = \left(0.56 + \frac{1 - 0.56}{1 + 50 \times (0.03)^2} \right) \times 35 = 34.34(cm)$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \times e - R_b \times b \times x \times (h_0 - \frac{x}{2})}{R'_s \times Z_a} = \frac{485.94 \times 10^3 \times 16.34 - 145 \times 80 \times 34.34 \times (35 - \frac{34.34}{2})}{3650 \times 30}$$

$$A_s = A'_s = 7.65(cm^2)$$

+ xét cặp nội lực : M=10.24 (T.m) , N=-233.83 (T)

$$\text{-Xét độ lệch tâm } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{10.24}{233.83} = 0.044(m) = 4.4(cm)$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a \geq \max\left(\frac{l}{600}, \frac{h}{30}\right) = \max\left(\frac{330}{600}, \frac{40}{30}\right) = 1.34(cm)$$

Cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 4.4(cm)$$

$$e = e_0 + \frac{h}{2} - a$$

$$e = 4.4 + \frac{40}{2} - 5 = 19.4(\text{cm})$$

$$x_1 = \frac{N}{R_b \times b} = \frac{233.83 \times 10^3}{145 \times 80} = 20.16(\text{cm})$$

Với $\xi_R \times h_0 = 0.56 \times 35 = 19.6(\text{cm}) < x_1 \Rightarrow$ tính toán theo phương pháp lệch tâm bé, dùng công thức gần đúng để xác định x. Hệ số

$$\varepsilon_0 = \frac{e_0}{h} = \frac{4.4}{40} = 0.11$$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50\varepsilon_0^2} \right) \times h_0 = \left(0.56 + \frac{1 - 0.56}{1 + 50 \times (0.11)^2} \right) \times 35 = 29.19(\text{cm})$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \times e - R_b \times b \times x \times (h_0 - \frac{x}{2})}{R_s \times Z_a} = \frac{233.83 \times 10^3 \times 19.4 - 145 \times 80 \times 29.19 \times (35 - \frac{29.19}{2})}{3650 \times 30} < 0$$

Từ kết quả tính ta lấy A_s có giá trị lớn nhất để bố trí cốt thép

$$A_s = A'_s = 7.65(\text{cm}^2)$$

Do hàm lượng cốt thép nhỏ lên ta lấy theo cấu tạo.

$$\text{Chọn } 6\varnothing 22 \Rightarrow A_s = A'_s = 22.8(\text{cm}^2)$$

$$\mu_s = \frac{A_s + A'_s}{b \times h_0} = \frac{22.8 \times 2}{60 \times 35} \times 100\% = 2.1\%$$

c. Tính toán cốt thép cho phần tử tầng 13: C13; C65

Giả thiết $a=a'=5(\text{cm})$; $h_0=40-5=35(\text{cm})$;

Hệ số $\xi_R = 0.56$; $Z_a = h_0 - a' = 30(\text{cm})$

$$\frac{\ell_0}{h} = \frac{0.7 \times 3.3}{0.4} = 5.77 < 8(\text{cm}^2) \text{ bỏ qua uốn dọc lấy } \eta = 1$$

+ xét cặp nội lực : $M_{\max} = -8.38 (\text{T.m})$, $N_t = -29.49 (\text{T})$

-Xét độ lệch tâm

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{8.38}{29.49} = 0.28(\text{m}) = 28(\text{cm})$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a \geq \max\left(\frac{l}{600}, \frac{h}{30}\right) = \max\left(\frac{330}{600}, \frac{40}{30}\right) = 1.34(\text{cm})$$

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 28(cm)$$

$$e = e_0 + \frac{h}{2} - a$$

$$e = 28 + \frac{40}{2} - 5 = 43(cm)$$

$$x_1 = \frac{N}{R_b \times b} = \frac{29.49 \times 10^3}{145 \times 80} = 2.54(cm)$$

Với $\xi_R \times h_0 = 0.56 \times 35 = 19.6(cm) > x_1 \Rightarrow$ tính toán theo phương pháp lệch tâm lớn

$$A_s = A'_s = \frac{N \times e'}{R_s \times Z_a} = \frac{N \times e - Z_a}{R_s \times Z_a} = \frac{29.49 \times 10^3 (28 - 30)}{3650 \times 30} < 0$$

+ xét cặp nội lực : $M_t = 1.68 (T.m)$, $N_{max} = -32.93 (T)$

-Xét độ lệch tâm

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{1.68}{32.93} = 0.051(m) = 5.1(cm)$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a \geq \max\left(\frac{l}{600}, \frac{h}{30}\right) = \max\left(\frac{330}{600}, \frac{40}{30}\right) = 1.34(cm)$$

Cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 5.1(cm)$$

$$e = e_0 + \frac{h}{2} - a$$

$$e = 5.1 + \frac{40}{2} - 5 = 20.1(cm)$$

$$x_1 = \frac{N}{R_b \times b} = \frac{32.93 \times 10^3}{145 \times 80} = 2.84(cm)$$

Với $\xi_R \times h_0 = 0.56 \times 35 = 19.6(cm) > x_1 \Rightarrow$ tính toán theo phương pháp lệch tâm lớn,

$$A_s = A'_s = \frac{N \times e'}{R_s \times Z_a} = \frac{N \times e - Z_a}{R_s \times Z_a} = \frac{32.93 \times 10^3 (20.1 - 30)}{3650 \times 30} < 0$$

+ xét cặp nội lực : $M = -8.37 (T.m)$, $N = -30.95 (T)$

-Xét độ lệch tâm

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{8.37}{30.95} = 0.27(m) = 27(cm)$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a \geq \max\left(\frac{l}{600}, \frac{h}{30}\right) = \max\left(\frac{330}{600}, \frac{40}{30}\right) = 1.34(cm)$$

Cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 27(cm)$$

$$e = e_0 + \frac{h}{2} - a$$

$$e = 27 + \frac{40}{2} - 5 = 42(cm)$$

$$x_1 = \frac{N}{R_b \times b} = \frac{30.95 \times 10^3}{145 \times 80} = 2.67(cm)$$

Với $\xi_R \times h_0 = 0.56 \times 35 = 19.6(cm) > x_1 \Rightarrow$ tính toán theo phương pháp lệch tâm lớn

$$A_s = A'_s = \frac{N \times e}{R_s \times Z_a} = \frac{N \times e - Z_a}{R_s \times Z_a} = \frac{30.95 \times 10^3 (42 - 30)}{3650 \times 30}$$

$$A_s = A'_s = 3.39(cm^2)$$

Từ kết quả tính ta lấy A_s có giá trị lớn nhất để bố trí cốt thép

$$A_s = A'_s = 3.39(cm^2)$$

Do hàm lượng cốt thép nhỏ lên ta lấy theo cấu tạo.

$$\text{Chọn } 6\varnothing 20 \Rightarrow A_s = A'_s = 18.852(cm^2)$$

$$\mu_s = \frac{A_s + A'_s}{b \times h_0} = \frac{18.852 \times 2}{60 \times 35} \times 100\% = 1.79\%$$

2.5. Tính toán móng trục D

2.5.1. Giới thiệu công trình:

Đây là công trình Tổng công ty dệt may - Bà Triệu, Hà Nội

Công trình nhà 12 tầng nổi và 1 tầng ngầm. Mặt bằng có chiều dài: 33.5m, chiều rộng: 19m. Chiều cao của công trình kể từ mặt đất là 43.5m. Kết cấu khung cột, kết hợp với vách cứng và sàn BTCT. Sàn tầng hầm dày 30cm. Do mặt bằng khu đất bị giới hạn bởi các công trình lân cận, nên mặt bằng công trình khá phức tạp. Công trình có 3 mặt tiếp giáp các công trình lân cận (khoảng cách gần nhất là 2.5m) do đó khi thiết kế và thi công móng cần phải giảm đến mức tối đa ảnh hưởng đến các công trình lân cận như: sụt lở đất, lún... Khoảng cách nhịp tương đối lớn (7,3m và

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

8,1m). Tải trọng tác dụng thẳng đứng lên móng lấy từ bảng tổ hợp tại một chân cột từ 371 đến 900 tấn. Ngoài ra tại các chân cột còn chịu lực cắt, mô men theo 2 phương khá lớn và lực xoắn.

Công trình là nhà nhiều tầng có khung hoàn toàn bằng bê tông cốt thép. Theo TCXD 205:1998 độ lún lớn nhất cho phép $S_{\max}=8\text{cm}$, độ lún lệch tương đối giới hạn

$$\left[\frac{\Delta_s}{l}\right]=0,002$$

2.5.2. Xác định các chỉ tiêu cơ lý:

Cấu tạo địa tầng và các chỉ tiêu cơ lý:

Địa tầng được phân chia theo thứ tự từ trên xuống dưới như sau:

Lớp	Tên đất	γ_{tn} (KN/m ³)	γ_h (KN/m ³)	W (%)	W _L (%)	W _P (%)	k (m/s)	N ₃₀	φ (°)	C (KPa)	m (MPa ⁻¹)	E (MPa)
1	Đất lấp	16,2	26,6	45,1	38,4	26,2		3	3°16	5,2	0,81	
2	Thấu kính	17,9	27,1	30,9	36	21,5		4	8°44	1,26	0,49	7,3
3	Bùn sét	16,4	26,6	43,2	40,3	25,6	$1,7 \cdot 10^{-10}$	4	4°38	5,6	0,77	3,76
4	Sét	17	27	37	46,6	26,8	$2,2 \cdot 10^{-10}$	7	7°42	23,7	0,48	7,26
5	Bùn sét	15	26,1	57,1	53	36,1	$2,23 \cdot 10^{-10}$	5	4°28	6,5	1,15	4,09
6	Cát hạt trung		26,5	18				24	38°25			25
7	Cuội sỏi		26,4	12				80	>45°			92,8

2.5.3. Đánh giá điều kiện địa chất:**2.5.3.1. lớp đất 1:**

Phân bố trên toàn bộ khu vực khảo sát. lớp có bề dày 3m

- Kết quả thí nghiệm SPT :

$$N=3 \text{ búa/30cm}$$

-Chỉ số dẻo: $I_p = W_L - W_P = 38,4 - 26,2 = 12,2 \%$

$$7 < I_p < 17 \rightarrow \text{đất sét pha}$$

- Độ sệt: $I_L = \frac{W - W_P}{I_p} = \frac{45,1 - 26,2}{12,2} = 1,55 > 1 \rightarrow \text{ở trạng thái chảy}$

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1 + W)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{26,6(1 + 0,451)}{16,2} - 1 = 1,382 > 1,1$

- Hệ số nén lún: $m=0,81 \text{ MPa}^{-1} > 0,5 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow \text{Đất chịu nén yếu}$

Lớp đất lấp 1 là một lớp đất rất yếu và khá phức tạp, độ nén chặt ch- a ổn định. Vật liệu đất lấp rất đa dạng. Vì vậy khi thiết kế móng cần phải vét bỏ đi hoặc phải có giải pháp xử lý.

2.5.3.2. Thấu kính sét pha màu nâu gụ, nâu hồng:

Thấu kính sét pha có bề dày trung bình 1m

- Kết quả thí nghiệm SPT :

$$N= 4 \text{ búa/30cm}$$

-Chỉ số dẻo: $I_p = W_L - W_P = 36 - 21,5 = 14,5 \%$

$$I_p > 17 \rightarrow \text{đất sét}$$

- Độ sệt: $I_L = \frac{W - W_P}{I_p} = \frac{30,9 - 21,5}{14,5} = 0,65$

$$0,5 < I_L = 0,65 < 0,75 \rightarrow \text{đất ở trạng thái dẻo mềm}$$

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1 + W)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{27,1(1 + 0,309)}{17,8} - 1 = 0,98 < 1,1$

- Hệ số nén lún: $m=0,49 \text{ MPa}^{-1} \approx 0,5 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow \text{Đất chịu nén t- ong đối yếu}$

- Môđun biến dạng: $E = 7,3 \text{ Mpa} > 5 \text{ MPa}$

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

⇒ Thấu kính sét pha 2 có khả năng chịu tải không lớn, chiều dày mỏng không thích hợp làm nền công trình.

2.5.3.3. Lớp 2: bùn sét pha màu xám đen, lẫn hữu cơ, vỏ sò, ốc...

Lớp 2 phân bố trên toàn diện tích khảo sát. Lớp 2 có bề dày 4,6m, mực n- ốc ngầm lam ở lớp này có độ sâu 7,2m so với mặt đất tự nhiên

- Kết quả thí nghiệm SPT :

$$N = 4 \text{ búa/30cm}$$

- Chỉ số dẻo: $I_p = W_L - W_p = 40,3 - 25,6 = 14,7 \%$

$7 < I_p < 17 \rightarrow$ đây là đất bùn sét pha

- Độ sệt:
$$I_L = \frac{W - W_p}{I_p} = \frac{43,2 - 25,6}{14,7} = 1,197$$

$$I_L = 1,197 > 1$$

- Hệ số rỗng:
$$e = \frac{\gamma_h(1+W)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{26,6(1+0,432)}{16,4} - 1 = 1,32 > 1,1$$

$$+\gamma_{dn} = \frac{26,6 - 10}{1 + 1,32} = 7,16 \text{ KN/m}^3 = 0,716 \text{ T/m}^3$$

- Hệ số nén lún: $m = 0,77 \text{ MPa}^{-1} > 0,5 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow$ Đất chịu nén yếu

- Môđun biến dạng: $E = 3,76 \text{ Mpa} < 5 \text{ MPa}$

⇒ Từ các giá trị tính toán đ- ợc ở trên ta thấy rằng lớp bùn sét pha 2 là một lớp đất yếu, khả năng chịu tải kém, biến dạng lún lớn. Do đó không thể làm nền cho công trình đ- ợc.

2.5.3.4. Lớp đất sét 3:

Lớp đất sét 3 phân bố trên toàn bộ diện tích khảo sát, là một lớp đất mỏng, có bề dày 1,3m.

- Kết quả thí nghiệm SPT :

$$N = 7 \text{ búa/30cm}$$

- Chỉ số dẻo: $I_p = W_L - W_p = 46,6 - 26,8 = 19,8 \%$

$I_p > 17 \rightarrow$ đất sét

- Độ sệt:
$$I_L = \frac{W - W_p}{I_p} = \frac{37 - 26,8}{19,8} = 0,51$$

$0,5 < I_L = 0,51 < 0,75 \rightarrow$ đất ở trạng thái dẻo mềm

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1+W)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{27(1+0,37)}{17} - 1 = 1,18 > 1,1$

$$\gamma_{dn} = \frac{27-10}{1+1,18} = 7,61 \text{ KN/m}^3 = 0,761 \text{ T/m}^3$$

- Hệ số nén lún: $m=0,48 \text{ MPa}^{-1} \approx 0,5 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow$ Đất chịu nén t-ong đối yếu

- Môđun biến dạng: $E = 7,26 \text{ Mpa} > 5 \text{ MPa}$

$\Rightarrow$ Lớp sét 3 có khả năng chịu tải không lớn, chiều dày mỏng không thích hợp làm nền công trình.

2.5.3.5. Lớp bùn sét 4:

Lớp 4 phân bố trên toàn bộ diện tích khảo sát, có bề dày khá lớn 9,2m

- Kết quả thí nghiệm SPT :

$$N = 5 \text{ búa/30cm}$$

- Chỉ số dẻo: $I_p = W_L - W_P = 53 - 36,1 = 16,9 \%$

$7 < I_p < 17 \rightarrow$ đây là đất bùn sét pha

- Độ sét: $I_L = \frac{W - W_P}{I_p} = \frac{57,1 - 36,1}{16,9} = 1,24$

$$I_L = 1,24 > 1$$

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1+W)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{26,1(1+0,571)}{14,7} - 1 = 1,78 > 1,1$

$$\gamma_{dn} = \frac{26,1-10}{1+1,78} = 5,79 \text{ KN/m}^3 = 0,579 \text{ T/m}^3$$

- Hệ số nén lún: $m=1,15 \text{ MPa}^{-1} > 0,5 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow$ Đất chịu nén yếu

- Môđun biến dạng: $E = 4,09 \text{ Mpa} < 5 \text{ MPa}$

$\Rightarrow$ Lớp bùn sét pha 2 là một lớp đất yếu, khả năng chịu tải kém, biến dạng lún lớn. Do đó không thể làm nền cho công trình đ-ợc.

2.5.3.6. Lớp cát hạt trung 5:

Lớp hạt trung 5 phân bố trên toàn bộ diện tích khảo sát, có bề dày khá lớn 14m

- Kết quả thí nghiệm SPT :

$$N = 24 \text{ búa/30cm}$$

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1+W)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{26,5(1+0,18)}{19,2} - 1 = 0,629$

$0,55 < e = 0,629 < 0,7 \rightarrow$ đất ở trạng thái chặt vừa

$$\gamma_{dn} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,629} = 10,13 \text{ KN/m}^3 = 1,013 \text{ T/m}^3$$

- Hệ số nén lún: $m = 0,04 \text{ MPa}^{-1} < 0,5 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow$ Đất chịu nén tốt

- Môđun biến dạng: $E = 40 \text{ MPa} < 5 \text{ MPa}$

$\Rightarrow$ Lớp cát pha 5 là lớp đất có khả năng chịu tải tốt. Khả năng lún và biến dạng ít. Có thể làm nền công trình.

2.5.3.7. Lớp cuội sỏi 6:

- Lớp cuội sỏi 6 phân bố trên toàn bộ phạm vi khảo sát. Lớp có bề dày lớn, nh- ng ch- a đ- ợc xác định cụ thể vì tất cả các điểm khoan đều ch- a khoan qua lớp này.

- Thí nghiệm SPT cho giá trị N_{TB} của 15m đầu tiên:

$$N_{TB} = 120 \text{ búa/30cm}$$

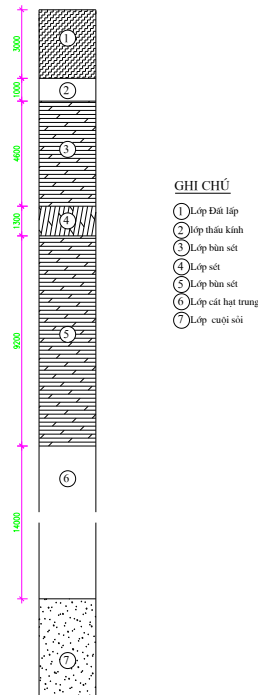
$N = 120$ Tra bảng 16 và 16-3 sách "địa kỹ thuật thực hành" $\rightarrow$ lớp cuội sỏi có trạng thái rất chặt, $E(\text{MPa}) = 92,8 \text{ MPa}$ (Theo Begeman).

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1+W)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{26,4(1+0,12)}{20} - 1 = 0,478$

$$\gamma_{dn} = \frac{26,4 - 10}{1 + 0,478} = 11,096 \text{ KN/m}^3 = 1,1096 \text{ T/m}^3$$

$\Rightarrow$ Lớp cuội sỏi 6 là lớp có c- ờng độ chịu tải rất cao, đáng tin cậy làm nền cho các công trình cao tầng.

LÁT CẮT ĐỊA CHẤT



N- ốc ngầm ở đây đ- ợc chứa chủ yếu trong lớp cát hạt trung và lớp cát pha, có mực n- ốc tĩnh trong khoảng 10m đến 20m, dao động tùy theo mùa. Mực n- ốc tĩnh mà ta quan sát thấy nằm rất sâu, cách mặt đất 7,2m do vậy khi thi công móng sâu và thi công tầng hầm thì n- ốc ngầm không ảnh h- ơng tới quá trình thi công.

2.5.4. Lựa chọn giải pháp nền móng:

Các lớp đất ở phần trên nh- lớp 1, 2, thấu kính, 3, 4 đều là lớp đất yếu và không ổn định về tính chất cơ lý và bề dày lớp. Chỉ có 2 lớp 5 và 6 là các lớp đất tốt, nhất là lớp 6. Công trình có một tầng hầm, cốt sàn tầng hầm cách mặt đất không lớn (1,5m) do đó l- ợng giảm tải trọng lên đất do đào đất tầng hầm không đáng kể. Với quy mô và tải trọng công trình nh- vậy giải pháp móng sâu (móng cọc) là hợp lý hơn cả. Mũi cọc sẽ đ- ợc ngầm vào lớp 5 hoặc 6. Chiều dài tự do của cọc lớn vì vậy việc tăng chiều sâu hạ cọc làm giảm tổng khối l- ợng của cọc, của đài và vì thế làm giảm giá thành chung của móng → sẽ có lợi hơn là dùng nhiều cọc ngắn. Chiều sâu đóng cọc lợi nhất có thể xác định từ điều kiện cân bằng sức chịu tải của cọc tính theo c- ờng độ vật liệu cọc và tính theo c- ờng độ đất nền.

Do công trình thi công ở nội thành thành phố Hà Nội do đó không đ- ợc phép sử dụng cọc đóng. Theo các điều kiện địa chất ở trên và khả năng thi công hiện nay ta có thể sử dụng ph- ơng án móng cọc nhồi hoặc móng cọc ép. Tuy nhiên vì công trình chịu tải trọng ngang lớn do đó cần dùng tiết diện cọc lớn để tăng độ cứng ngang của móng(làm giảm chuyển vị ngang).

- Cọc ép:

Nếu dùng móng cọc ép (ép tr-óc) có thể cho cọc đặt vào lớp đất 5, việc hạ cọc sẽ gặp khó khăn khi cần phải xuyên vào cát chiều sâu lớn, có thể phải khoan dẫn.

Cọc ép tr-óc có -u điểm là giá thành rẻ, thích hợp với điều kiện xây chen, không gây chấn động đến các công trình xung quanh. Tính kiểm tra cao, chất l-ợng của từng đoạn cọc ép đ-ợc thử d-ới lực ép. xác định đ-ợc sức chịu tải của cọc ép qua lực ép cuối cùng.

Nh-ợc điểm của cọc ép tr-óc là kích th-ớc và sức chịu tải của cọc bị hạn chế do tiết diện cọc, chiều dài cọc không có khả năng mở rộng và phát triển do thiết bị thi công cọc bị hạn chế hơn so với các công nghệ khác, thời gian thi công kéo dài. Với quy mô của công trình sẽ gặp không ít khó khăn.

- Cọc nhồi:

Nếu dùng móng cọc khoan nhồi, có thể đặt cọc lên lớp đất cuội sỏi 6 cho hệ số an toàn cao hay đặt vào lớp cát hạt trung 5 tùy thuộc vào điều kiện cân bằng sức chịu tải của cọc tính theo c-ờng độ vật liệu cọc và tính theo c-ờng độ đất nền.

Ưu điểm của cọc khoan nhồi là có thể đạt đến chiều sâu hàng trăm mét do đó phát huy đ-ợc triệt để đ-ờng kính cọc và chiều dài cọc. Có khả năng tiếp thu tải trọng lớn. Có khả năng xuyên qua các lớp đất cứng. Đ-ờng kính cọc lớn làm tăng độ cứng ngang của công trình, không gây ồn, chấn động ảnh h-ởng đến công trình xung quanh.

Nh-ợc điểm: giá thành móng cọc khoan nhồi t-ương đối cao, "đối với các công trình nhà cao tầng với số tầng không lớn lắm (d-ới 12 tầng) kinh phí xây dựng nền móng th-ờng lớn hơn 2-2,5 lần so sánh với cọc ép. Tuy nhiên, nếu số tầng lớn hơn, tải trọng công trình đòi hỏi lớn hơn, lúc đó giải pháp cọc khoan nhồi lại trở thành giải pháp hợp lý."-Một số vấn đề tính toán thiết kế thi công nền móng các công trình cao tầng - Hoàng Văn Tân.

- Công nghệ thi công cọc đòi hỏi kỹ thuật cao
- Biện pháp kiểm tra chất l-ợng bê tông cọc th-ờng phức tạp, tốn kém
- Ma sát bên thân cọc có phần giảm đi đáng kể so với cọc đóng và cọc ép do công nghệ khoan tạo lỗ.
- Chất l-ợng cọc chịu ảnh h-ởng nhiều của quá trình thi công cọc.

Kết luận:

Từ việc phân tích ở trên, và đ-ợc sự đồng ý của giáo viên h-ớng dẫn em chọn giải pháp cọc khoan nhồi để thiết kế móng cho công trình.

2.5.5. thiết kế cọc khoan nhồi:**Các giả thiết tính toán:**

Việc tính toán móng cọc đài thấp dựa vào các giả thiết chủ yếu sau:

- Tải trọng ngang hoàn toàn do các lớp đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận. Vì vậy, điều kiện để tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp là

$$h_m \geq 0.7h_{\min}$$

Trong đó h: độ chôn sâu của đáy đài;

$$h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}}$$

φ , γ : góc ma sát trong và trọng lượng thể tích tự nhiên của đất từ đáy đài trở lên;

$\sum H$: tổng tải trọng ngang;

b: cạnh của đáy đài theo phương vuông góc với lực ngang $\sum H$

- Sức chịu tải của cọc trong móng được xác định như đối với cọc đơn đứng riêng rẽ, không kể đến ảnh hưởng của nhóm cọc.

- Tải trọng của công trình qua đài cọc chỉ truyền lên các cọc chứ không trực tiếp truyền lên phần đất nằm giữa các cọc tại mặt tiếp giáp với đài cọc.

- Khi kiểm tra cường độ của nền đất và khi xác định độ lún của móng cọc thì người ta coi móng cọc như một móng khối quy - ước bao gồm cọc và các phần đất giữa các cọc.

- Vì việc tính toán móng khối quy - ước giống như 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 - ước được lấy giảm đi một cách gần đúng bằng trị số mômen của tải trọng ngoài so với cao trình đáy đài.

- Đài cọc xem như tuyệt đối cứng.

2.5.6 . Tải trọng:

Các loại tải trọng tác dụng lên móng công trình gồm có:

- Tĩnh tải
- Hoạt tải
- Tải gió
- áp lực ngang lên tầng hầm

a. áp lực đất:

áp lực đất lên t-ờng phụ thuộc vào chuyển vị giữa đất và t-ờng (trị số và dạng dịch chuyển của t-ờng).

Nếu t-ờng là tuyệt đối cứng, không dịch chuyển, đất sau t-ờng ổn định không bị biến dạng ngoài một phần biến dạng rất nhỏ do trọng l-ợng bản thân đất gây ra. áp lực đất lên t-ờng đ-ợc gọi là áp lực đất tĩnh.

Khi cho t-ờng dịch chuyển ra phía ngoài nền đất, áp lực đất lên t-ờng giảm xuống. Chuyển vị của t-ờng càng lớn áp lực đất lên t-ờng càng nhỏ. Khi chuyển vị đạt đến giá trị nhất định thì xuất hiện các vết nứt trong đất. Khối đất sau t-ờng sẽ bị tr-ợt xuống theo các vết nứt này. áp lực đất t-ờng ứng với thời điểm xuất hiện mặt tr-ợt gọi là áp lực chủ động.

Nếu t-ờng bị chuyển dịch vào phía trong nền đất, đất sau t-ờng bị nén chặt lại, áp lực đất lên t-ờng tăng lên. Chuyển vị càng lớn áp lực càng tăng mạnh. Khi chuyển vị đủ lớn trong đất cũng xuất hiện vết nứt gọi là mặt tr-ợt chủ động. Đất bị đẩy theo mặt tr-ợt này lên phía trên. áp lực đất lên t-ờng đạt đến giá trị gọi là áp lực bị động.

Sự xoay t-ờng về phía đất quanh đỉnh t-ờng sẽ tạo nên dạng biểu đồ áp lực là parabol h-ớng đỉnh lùi về t-ờng. Nếu t-ờng dịch chuyển tách khỏi đất và xoay quanh đáy t-ờng thì biểu đồ áp lực bên có dạng tam giác. Độ võng (uốn) của t-ờng thì tạo nên biểu đồ áp lực bên có dạng hình yên ngựa. Nh- vậy chỉ có tr-ờng hợp t-ờng dịch chuyển tách khỏi đất và xoay quanh đáy là áp lực bên có dạng tam giác phù hợp với lý thuyết cân bằng giới hạn. Các dạng dịch chuyển khác của biên tiếp xúc giữa t-ờng và đất thì biểu đồ áp lực bên không phải là dạng tam giác, do đó việc xác định áp lực bên của đất phải xét đến đặc điểm dịch chuyển của t-ờng. Tuy nhiên trong đa số tr-ờng hợp việc suy đoán đặc tr-ng dịch chuyển của t-ờng thực tế là không thể, bởi vì sự dịch chuyển phụ thuộc vào nhiều nhân tố: độ mềm của gối tựa, độ cứng của t-ờng, chiều sâu ngàm trong đất và tính chất biến dạng của đất. Để khắc phục có thể xác định áp lực bên của đất theo lý thuyết cân bằng giới hạn và đ- a vào các hệ số thực nghiệm.

Tầng hầm của công trình này có dạng một hộp bốn phía là t-ờng tầng hầm. D-ới tải trọng ngang tác động lên công trình làm cho các phần của công trình chịu chuyển vị ngang hay xoắn, t-ờng tầng hầm không phải là cứng tuyệt đối do đó nó cũng có thể có các chuyển vị nh- vậy. áp lực đất lên t-ờng có thể là áp lực tĩnh, áp lực chủ động hay áp lực bị động. Tuy nhiên có trị số nằm trong giới hạn giữa áp lực đất chủ động và áp lực đất bị động. Do đó để xác định tải trọng do áp lực đất lên

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

tầng hầm truyền lên móng ta chỉ xét cho tầng hợp áp lực đất chủ động và bị động, trị số tải trọng truyền lên móng sẽ lấy giá trị nào gây nguy hiểm hơn (phụ thuộc vào giá trị nội lực ở chân cột tầng hầm để xác định khi tính khung không gian).

Đất đắp sau tầng ở trạng thái cân bằng giới hạn chủ động hay bị động, bị trượt theo các mặt trượt phẳng gây nên áp lực chủ động và bị động lên tầng.

Khi xác định áp lực đất lên tầng hầm phải xét đến khả năng mặt đất phía ngoài tầng hầm bị gia tải. Nếu phụ tải cho tầng thì ta dùng để tính còn nếu không cho tầng thì lấy bằng $q=10\text{KN/m}^2$.

áp lực đất chủ động (σ_{ar}) và bị động (σ_{pr}) tác dụng lên tầng có kể đến phụ tải q trên mặt đất, chỉ cần kể đến ảnh hưởng của lực dính tại độ sâu z kể từ mặt đất lên tầng là:

$$\sigma_{ar} = (\gamma_1 \cdot z + q) \cdot \text{tg}^2(45^\circ - \frac{\varphi_1}{2}),$$

$$\sigma_{pr} = (\gamma_1 \cdot z + q) \cdot z \cdot \text{tg}^2(45^\circ + \frac{\varphi_1}{2})$$

φ_1, γ_1 : góc ma sát trong và trọng lượng riêng tự nhiên của đất sau lưng tầng.

Khi đất sau lưng tầng là đất rời nằm dưới mực nước ngầm thì phải dùng trọng lượng riêng đẩy nổi vì phía dưới nước ngầm có ảnh hưởng của lực đẩy ácsimét. Tầng hợp là đất dính có hàm lượng sét cao ngập trong nước yếu tố đẩy nổi không rõ rệt, trong tính toán lấy trọng lượng riêng tự nhiên.

ở đây đất lấp phía ngoài tầng là đất sét đầm chặt để chống thấm nên trọng lượng riêng của đất không kể đến đẩy nổi, có: $\gamma_1=17\text{KN/m}^3$, $c_1=14\text{Kpa}$, $\varphi_1=11^\circ$. phải kể đến thành phần của lực dính đến trị số áp lực đất.

áp lực chủ động (bị động) của đất dính lên tầng hầm xác định như trong phần tính toán áp lực đất dính lên tầng chắn. Thay thế tác dụng của lực dính

bằng áp lực dính $P_c = \frac{c_1}{\text{tg}\varphi_1}$. áp lực dính tác dụng khắp nơi trong đất dính lấp vào

tầng hầm và phân thành phụ tải phân bố đều trên bề mặt đất phía ngoài tầng hầm, có trị số là P_c và phụ tải phân bố đều cùng độ P_c tác dụng theo phương nằm ngang và hướng từ mặt ngoài tầng hầm vào đất phía ngoài tầng.

Phụ tải này được thay bằng lớp đất giả có chiều cao $h = \frac{c_1}{\gamma \text{tg}\varphi_1}$

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

ở đây đã xem khối đất dính làm việc t-ơng đ-ơng nh- một khối đất rời có cùng thể tích, hình dạng, cùng góc masat trong và chịu tải theo ph-ơng pháp tuyến kín khắp bề mặt c-ờng độ P_c .

Tính toán cho thấy thành phần ngang của áp lực chủ động giảm đi một trị số $\sigma_{ca}=2c_1\text{tg}(45^\circ-\frac{\varphi_1}{2})$, còn của áp lực bị động tăng lên một trị số $\sigma_{cb}=2c_1\text{tg}(45^\circ+\frac{\varphi_1}{2})$.

Vậy áp lực chủ động (σ_a) và bị động (σ_p) do đất tác dụng lên t-ờng tăng hầm tại độ sâu z kể từ mặt đất lên t-ờng là:

$$\sigma_a = \sigma_{ar} - \sigma_{ca} = (\gamma_1 \cdot z + q) \cdot \text{tg}^2(45^\circ - \frac{\varphi_1}{2}) - 2c_1 \text{tg}(45^\circ - \frac{\varphi_1}{2})$$

$$\sigma_p = \sigma_{pr} + \sigma_{cp} = (\gamma_1 \cdot z + q) \cdot \text{tg}^2(45^\circ + \frac{\varphi_1}{2}) + 2c_1 \text{tg}(45^\circ + \frac{\varphi_1}{2})$$

+ Từ biểu thức σ_a ta thấy biểu đồ áp lực đất chủ động có thể mang dấu âm nếu thành phần áp lực dính ảnh h-ởng đến trị số áp lực đất chủ động lớn hơn thành phần phụ tải q .

Trong phạm vi $\sigma_a \leq 0$ thì t-ờng không chịu áp lực chủ động vì t-ờng không thể chịu tác dụng bởi lực tồn tại chỉ trong bản thân khối đất. Điều đó chỉ đơn giản nói lên rằng bản thân lực dính của đất lớn còn đủ lớn để giữ liên kết giữa các hạt đất nên các hạt đất không phải "tựa" vào đâu khác.

Cho $\sigma_a = 0$ ta sẽ tìm đ-ợc chiều sâu h_c tại đó t-ờng không chịu áp lực đất.

$$h_c = \frac{2c_1}{\gamma_1 \text{tg}(45 - \frac{\varphi}{2})} - \frac{q}{\gamma_1} = \frac{2.14}{17 \text{tg}(45 - \frac{11}{2})} - \frac{10}{17} = 1,41\text{m}$$

Nh- vậy phần biểu đồ áp lực chủ động chỉ lấy từ độ sâu $z=1,4\text{m}$ ($\sigma_a=0$) và có dạng tam giác.

áp lực chủ động ở mặt trên đài móng ($z=1,6\text{m}$):

$$\sigma_{a,z=1,6} = (17.1,6+10) \cdot \text{tg}^2(45^\circ - \frac{11}{2}) - 2.14 \text{tg}(45^\circ - \frac{11}{2}) = 2,18 \text{ KN/m}^2$$

+ Biểu đồ áp lực đất bị động có dạng hình thang:

áp lực bị động tại mặt đất ($z=0$):

$$\sigma_{p,z=0} = (17.0+10) \cdot \text{tg}^2(45^\circ + \frac{11}{2}) + 2.14 \text{tg}(45^\circ + \frac{11}{2}) = 48,63 \text{ KN/m}^2$$

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

áp lực bị động ở mặt trên đài móng ($z=1,6\text{m}$):

$$\sigma_{a,z=1,6}=(17.1,6+10).\text{tg}^2(45^\circ+\frac{11}{2})+2.14\text{tg}(45^\circ+\frac{11}{2})=88,58 \text{ KN/m}^2$$

b. Xác định nội lực:

Coi tầng hầm nằm tại mặt trên đài móng. Từ mặt trên đài đến mặt đất tự nhiên là 1,6m. Khoảng cách giữa các đài móng là 7,3m theo phương ngang nhà và 5,9m theo phương dọc nhà. Tỷ số bề rộng trên chiều cao tầng lớn hơn 2 nên tầng đủ khả năng tự chịu áp lực đất. Do đó có thể coi sơ đồ tính tầng hầm là thanh conson nằm vào mặt trên đài móng.

Cắt dải tầng rộng 1m để tính toán.

Trọng lượng bản thân của dải tầng rộng 1m, cao 2,7m (hệ số v-ợt tải 1,1):

$$q_{\text{t-ờng}}=1,1.2,5.2,7.1.0,25=1,86 \text{ T}$$

Dùng chương trình Sap2000 để tính toán. Tải trọng đưa vào gồm trọng lượng bản thân của tầng, áp lực đất chủ động, áp lực đất bị động, với 2 tổ hợp. xác định được phản lực ở liên kết ngầm ứng với 2 trường hợp tổ hợp: tổ hợp thứ nhất gồm trọng lượng bản thân của tầng, áp lực đất chủ động, tổ hợp thứ hai gồm trọng lượng bản thân của tầng, áp lực đất bị động.

Tải trọng do áp lực ngang tác dụng lên tầng hầm truyền cho một móng xác định trên phạm vi 2 nửa bậc cột về 2 phía của tim cột.

Trường hợp	Phản lực		
	Q(T)	N(T)	M(T.m)
áp lực chủ động	-0.0207	0	-0.001312
áp lực bị động	-10.977	0	-7.9293
Trọng lượng bản thân	0	1.86	0
Tổ hợp 1	-0.0207	1.86	-0.001312
Tổ hợp 2	-10.977	1.86	-7.9293

Kết quả nhận được là phản lực nền lực tác dụng thực tế nền móng mang dấu ngược lại. Các móng trục A, trục B, trục F nhận được các giá trị Q_y và M_x , các móng trục 1, trục 6 nhận được các giá trị Q_x và M_y .

ĐỀ TÀI: TỔNG CÔNG TY DỆT MAY VIỆT NAM

Bài toán phẳng lập trong mặt phẳng XZ do đó các thành phần lực cắt và mômen của các móng trục A, trục B, trục 1 sẽ lấy dấu nh- kết quả giải ra (lực tác dụng lên móng), còn thành phần lực cắt và mômen của các móng trục F, trục 6 sẽ lấy dấu ng- ọc lại kết quả.

2.5.6.2. Tải trọng tính toán lên móng do sàn tầng hầm và giếng móng:

Sàn tầng hầm dày 30cm, trọng l- ọng các cột tầng hầm đã đ- ọc xác định từ tr- ớc.

Kích th- ớc giếng móng chọn sơ bộ $b \times h = 40 \times 90 \text{ cm}$ cho giếng ngang (nhịp nhỏ), $b \times h = 50 \times 90 \text{ cm}$ cho giếng dọc (nhịp lớn)

Sàn tầng hầm và giếng móng đ- ợc liên kết với đài móng và tựa lên đất qua lớp bê tông lót. Nếu mô tả đúng sơ đồ làm việc của sàn tầng hầm và giếng móng thì phải là bản và dầm trên nền đàn hồi. Tuy nhiên để đơn giản, thiên về an toàn coi nh- chúng không tựa nên đất và dồn tải vào móng nh- kết cấu sàn bình th- ờng.

- Hoạt tải sàn tầng hầm:

Tầng hầm làm ga ra để ô tô nên lấy $p_{tc} = 500 \text{ kg/m}^2$

Tải trọng tính toán: $p_{tts} = 1,2 \cdot 500 = 600 \text{ kg/m}^2$

- Tĩnh tải sàn tầng hầm:

$g_{tts} = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,3 = 825 \text{ kg/m}^2$

- Trọng l- ọng bản thân giếng móng:

+ Giếng ngang: $g_{tng} = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,4 \cdot 0,9 = 990 \text{ kg/m}$

+ Giếng dọc: $g_{ttd} = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,5 \cdot 0,9 = 1238 \text{ kg/m}$

Dùng ch- ơng trình Sap2000 lập bài toán không gian hệ gồm bản sàn tầng hầm dày 30 cm và các giếng dọc, giếng ngang tựa lên các gối cố định tại vị trí các chân cột. Tải trọng là tĩnh tải sàn tầng hầm, giếng móng. Kết quả đ- a ra là phản lực đứng tại các gối tựa.

2.5.6.3. Tải trọng lên móng do khung truyền xuống

Tải trọng tính toán lên móng do khung truyền xuống lấy từ bảng tổ hợp tải trọng khung ứng với tổ hợp nguy hiểm nhất là tổ hợp th- hai. Tải trọng tính toán đ- ọc sử dụng để tính toán nền móng theo trạng thái giới hạn thứ nhất.

bảng tải trọng tính toán lên móng trực d do áp lực đất, sàn tầng hầm , giếng móng

Cọc móng	Tải trọng lên móng do áp lực đất											Sàn+Giếng
	l1	l2	N(T)	Tổ hợp 1				Tổ hợp 2				N(T)
				M1x (T.m)	M1y (T.m)	Q1x (T)	Q1y (T)	M2x (T.m)	M2y (T.m)	Q2x (T)	Q2y (T)	
D1	7.3	7.3	-13.58	0	0.27	1.47	0	0	58.15	81.45	0	-23.3312
D2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-72.0673
D4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-83.3009
D5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-71.5779
D6	7.3	7.3	-13.58	0	-0.27	-1.47	0	0	-58.15	-81.45	0	-26.4027

2.5.7. Bố trí đài cọc:

Đỉnh đài đặt tại cao trình -2,7m cách mặt đất tự nhiên -1,2m

Chọn sơ bộ chiều cao đài $h_d = 1,8 \text{ m}$.

Chất lượng bê tông cọc nhồi phần đầu cọc thường kém do đó đập vỡ bê tông đầu cọc cho chừa cốt thép ra một đoạn 70cm, sau đó phần đầu cọc chừa bị phá bê tông được ngàm vào đài 10cm, cốt thép đầu cọc cũng được ngàm vào đài.

2.5.8. thiết kế móng cọc khoan nhồi cho móng D-4:

Nội lực tính toán tại chân cột: $M = 97.18 \text{ (T.m)}$

$$N = - (805.36 + 83,3009) = -888.66 \text{ (T)}$$

$$Q = 11.66 \text{ (T)}$$

2.5.8.1. Chọn đường kính cọc :

Cần chọn kích thước cọc sao cho sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc (P_v) và theo đất nền (P_{dn}) không được chênh lệch nhiều quá để tiết kiệm vật liệu. Trong mọi trường hợp, không nên chọn đường kính cọc mà $P_v < P_{dn}$ vì lúc đó sức chịu tải của cọc quá lớn không tiết kiệm vật liệu.

Chọn cọc khoan nhồi $\Phi 1200 \text{ (mm)}$, bê tông B25 có

$$R_n = 145 \text{ (daN/cm}^2\text{)} = 1450 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\text{thép AII: } R = 28000 \text{ T/m}^2, R_{sc} = 28000 \text{ T/m}^2$$

Mũi cọc được cắm vào lớp cuội sỏi lẫn cát 5m, chiều dài cọc 34.8m

$$\text{Diện tích tiết diện cọc: } F = \pi \cdot d^2 / 4 = 3,14 \times 1,2^2 / 4 = 1.1304 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{công thức kinh nghiệm } A_s = (0,4 \div 0,65) \% F = 0,005 \times 1.1304 = 0,004749 \text{ (m}^2\text{)}$$

2.5.8.2. Tính toán sức chịu tải của cọc:

+Theo độ bền của vật liệu làm cọc:

$$P_v = \varphi (m_1 \cdot m_2 \cdot R_n \cdot F + R_s \cdot A_s)$$

Trong đó:

$\varphi = 1$: Hệ số uốn dọc của cọc.

$m_1 = 0,85$: Hệ số điều kiện làm việc đối với cọc được nhồi bê tông qua ống dịch chuyển thẳng đứng.

$m_2 = 0,7$: Hệ số kể đến ảnh hưởng của phương pháp thi công, trình hợp này thi công cần ống vách và đổ bê tông dưới huyền phù sét.

$R_n = 1450 \text{ T/m}^2$: Cường độ chịu nén của bê tông B25

$\sigma_s = 28000 \text{ T/m}^2$: Cường độ của thép AII.

$P_{vl} = 1.(0,85 \times 0,7 \times 1450 \times 1.1304 + 28000 \times 0,004749) = 1108.22 \text{ (T)}.$

+ theo sức chịu tải của đất nền (theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT)

Sử dụng công thức nhất bản:

$$P = 1/3[15NF + \pi d(0,2N_s l_s + C_l)]$$

Trong đó :

N : chỉ số SPT của đất ở chân cọc, $N = 80$.

N_s : chỉ số SPT trung bình của đất cát bên cọc.

L_s : chiều dài đoạn cọc nằm trong đất cát

L_i : chiều dài đoạn cọc nằm trong đất sét

F : diện tích mặt xung quanh cọc:

C : lực dính không thoát nước của đất

$$P = 1/3 (15 \times 80 \times 1.1304 + 3,141 \times 1,2 [0,2 \times 24 \times 14 + 2,37 \times 4,1 + 0,65 \times 9,2]) \\ = 557.17 \text{ (T)}$$

Thấy $P_d < P_{vl}$ nên vậy lấy $P = P_{vl}$ để đưa vào tính toán

+ Xác định số lượng cọc:

áp dụng tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài:

$$p'' = \frac{P}{(3d)^2} = \frac{557.17}{(3 \times 1,2)^2} = 42.99 \text{ (T / m)}$$

Diện tích sơ bộ đáy đài:

$$F_{sb} = \frac{N_0''}{p'' - \gamma_{tb} \cdot h.n}$$

N_0'' : lực dọc tính toán xác định đến cốt đỉnh đài

h: độ sâu đặt đáy đài , chọn $h = 1,8(m)$

n: hệ số v- ợt tải , $n = 1,1$

γ_{tb} : trị trung bình của trọng l- ượng riêng đài cọc và đất trên các bậc đài

$$\gamma_{tb} = 20 \text{ KN/m}^3 = 2T/m^3$$

$$F_{sb} = \frac{888.66}{42.99 - 2 \times 1,8 \times 1,1} = 22.77(m^2)$$

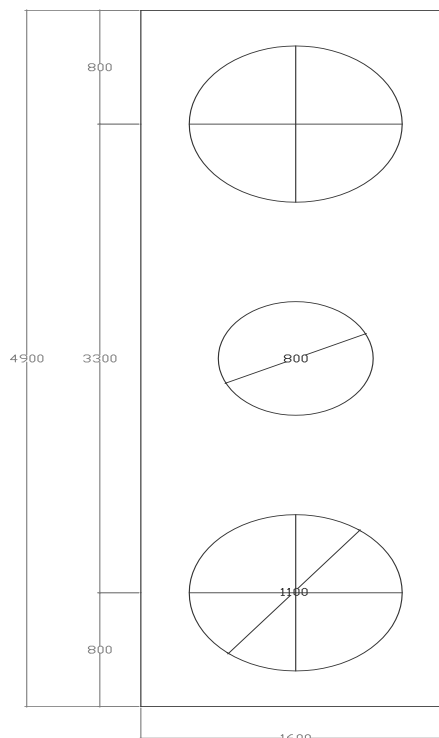
Trọng l- ượng tính toán sơ bộ của đài:

$$N_{sb}^{tt} = n.F_{sb}.h.\gamma_{tb} = 1,1 \times 22.77 \times 1,8 \times 2 = 90.17(T).$$

$$\text{Số l- ượng cọc sơ bộ: } n_c = \frac{N_0^{tt} + N_{sb}^{tt}}{P} = \frac{888.66 + 90.17}{557.17} = 1,76 \text{ cọc}.$$

Chọn số l- ượng cọc $n_c' = 2$ cọc để bố trí cho móng

Mặt bằng bố trí cọc xem hình vẽ



Diện tích đáy đài:

$$F_{đài} = 4,9 \times 1,6 = 7,84(m^2)$$

Trọng l- ượng đài:

$$N_d^{tt} = n \times F_d \times h \times \gamma_{bt} = 1,1 \times 7,84 \times 1,8 \times 2 = 31,05(T).$$

Trọng lượng bản thân cọc:

$$P_c^{tt} = 2,5 \times 1,1304 \times 34,8 \times 2 = 196,68 (T).$$

Trọng lượng bản thân đất bị cọc chiếm chỗ:

$$P_d^{tt} = 1,1 \times 1,1304 (4,4 \times 1,64 + 1,3 \times 1,7 + 9,2 \times 1,5 + 14 \times 2,65 + 5 \times 2,64) = 91,4(T).$$

Kiểm tra lực truyền xuống cọc đầu tiên:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N_o^{tt} + N_d^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_x^{tt} x_{\max}}{\sum_{i=1}^{n_c} x_i^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = \frac{888,66 + 31,05}{2} \pm \frac{97,18 \times 1,65}{2 \times 1,65^2}$$

$$P_{\max} = 489,3(T) > 0$$

$$P_{\min}^{tt} = 430,4(T) > 0 \Rightarrow \text{không cần kiểm tra cọc chịu nhỏ.}$$

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

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng qui - ước

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_2 h_2 + \varphi_3 h_3 + \varphi_4 h_4 + \varphi_5 h_5 + \varphi_6 h_6}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6}$$

$$\varphi_{tb} = \frac{0,7 \times 8,44 + 4,6 \times 4,38 + 7,42 \times 1,3 + 4,28 \times 9,2 + 38,25 \times 14 + 46 \times 5}{0,7 + 4,6 + 1,3 + 9,2 + 14 + 5} = 24,15^\circ$$

$$\alpha = \varphi_{tb} / 4 = 24,15^\circ / 4 = 6,03^\circ.$$

Kích thước khối qui - ước:

$$L_M = 3,3 + 2 \times 34,8 \times \tan 6,03^\circ = 11,64(m).$$

$$B_M = 1,1 + 2 \times 34,6 \times \tan 6,03^\circ = 8,44(m).$$

$$H_M = 34,8 + 1,8 = 36,6(m).$$

Xác định trọng lượng của khối qui - ước:

$$N_1^{tc} = L_M \times \bar{B}_M (\gamma_{tb} h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4 + \gamma_5 h_5 + \gamma_6 h_6)$$

$$N_1^{tc} = 2884,3(T)$$

Trọng lượng bản thân cọc tiêu chuẩn:

$$P_c^{tc} = 196.68/1,1 = 178.8(T).$$

Trọng lượng bản thân đất bị cọc chiếm chỗ:

$$P_{cd}^{tc} = 91.4/1,1 = 83 (T).$$

Lực dọc tiêu chuẩn:

$$N_o^{tc} = 888.66/1,1 = 807.87 (T).$$

Trọng lượng tiêu chuẩn của khối móng qui - ước:

$$N_q^{tc} = N_1^{tc} + n_c'(P_c^{tc} - P_{cd}^{tc}) = 2884,3 + 2(178.8 - 83) = 3075.9(T).$$

Mômen tiêu chuẩn tác dụng tại trọng tâm đáy khối qui - ước:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot H_M = (97.18 + 11.66 \times 36,6) = 523.9 (T.m)$$

Độ lệch tâm:

$$e = M^{tc}/N^{tc} = 523.9/3075.9 = 0,17(m).$$

áp lực tiêu chuẩn tại đáy khối qui - ước:

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M B_{Mtb}} \left(1 \pm \frac{6e}{L_M}\right) = \frac{3075.9}{11,64 \times 8,44} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,17}{11,64}\right) = \frac{34,1(T / m^2)}{28,5(T / m^2)}$$
$$\sigma_{tb}^{tc} = 31,3 (T/m^2)$$

C- ông độ tính toán của đất ở đáy khối qui - ước:

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{K_{tc}} (A \cdot B_{Mtb} \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + D \cdot C_{II})$$

$K_{tc} = 1$ các chỉ tiêu cơ lý lấy theo số liệu thí nghiệm tại hiện tr- ờng.

ra bảng 3-1 tài liệu “Hướng dẫn đồ án Nền và Móng” của GS.TS Nguyễn Văn Quảng- KS Nguyễn Hữu Kháng

$$m_1 = 1,4$$

$m_2 = 1$ vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng.

$$\varphi_{II} = 38,25^0 \text{ tra bảng 3-2 tài liệu trên ta đ- ợc: } A = 2,46; B = 10,81; D = 11,71.$$

$$\gamma_{II} = 1,109 (T/m^3).$$

$$\gamma'_{II} = \frac{4,6 \times 0,716 + 1,3 \times 0,761 + 9,2 \times 0,579 + 14 \times 1,013 + 5 \times 1,1096}{4,6 + 1,3 + 9,2 + 14 + 5}$$
$$= 0,863(T / m^3)$$

$$R_M = \frac{1,4 \times 1}{1} (1,1 \times 2,46 \times 8,44 \times 1,109 + 1,1 \times 10,81 \times 36,6 \times 0,863) = 388,6 (T / m^2)$$

Ta có: $\sigma_{\max}^{tc} = 34,1 (T/m^2) < 1,2.R_M$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 31,3 (T/m^2) < R_M$$

Nh- vậy ta có thể tính toán đ- ợc độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính.

Tr- ờng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

ứng suất bản thân tại đáy lớp thấu kính:

$$\sigma_{z=1} = 0,3 \times 1,62 + 1 \times 1,79 = 2,276 (T/m^2)$$

ứng suất bản thân tại đáy lớp bùn sét:

$$\sigma_{z=1+4,6}^{bt} = 2,276 + 3,2 \times 1,64 + 1,4 \times 0,716 = 8,52 (T/m^2)$$

ứng suất bản thân tại đáy lớp sét:

$$\sigma_{z=1+4,6+1,3}^{bt} = 8,52 + 1,3 \times 0,716 = 9,51 (T/m^2).$$

ứng suất bản thân tại đáy lớp bùn sét pha :

$$\sigma_{z=1+4,6+1,3+9,2}^{bt} = 9,51 + 9,2 \times 0,579 = 14,84 (T/m^2).$$

ứng suất bản thân tại đáy lớp cát hạt trung:

$$\sigma_{z=1+4,6+1,3+9,2+14}^{bt} = 14,84 + 14 \times 1,013 = 29,025 (T/m^2).$$

ứng suất bản thân tại đáy lớp cuội sỏi:

$$\sigma_{z=32,1+2,8}^{bt} = 29,025 + 5 \times 1,1096 = 34,57 (T/m^2).$$

ứng suất gây lún tại đáy khối qui - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 31,3 - 34,57 < 0$$

Không phải kiểm tra theo điều kiện biến dạng

2.5.8.4. Tính toán cốt thép và cấu tạo đài cọc:

Đài cọc sử dụng bê tông B25, thép AIII. Chọn $h_d = 1,8 (m)$.

Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng:

vẽ tháp đâm thủng thì đáy tháp trùm ra ngoài trục các cọc.

Nh- vậy không cần kiểm tra

điều kiện đâm thủng đài cọc.

Tính toán mômen và cốt thép đặt cho đài cọc:

Mômen ứng với mặt ngàm I-I:

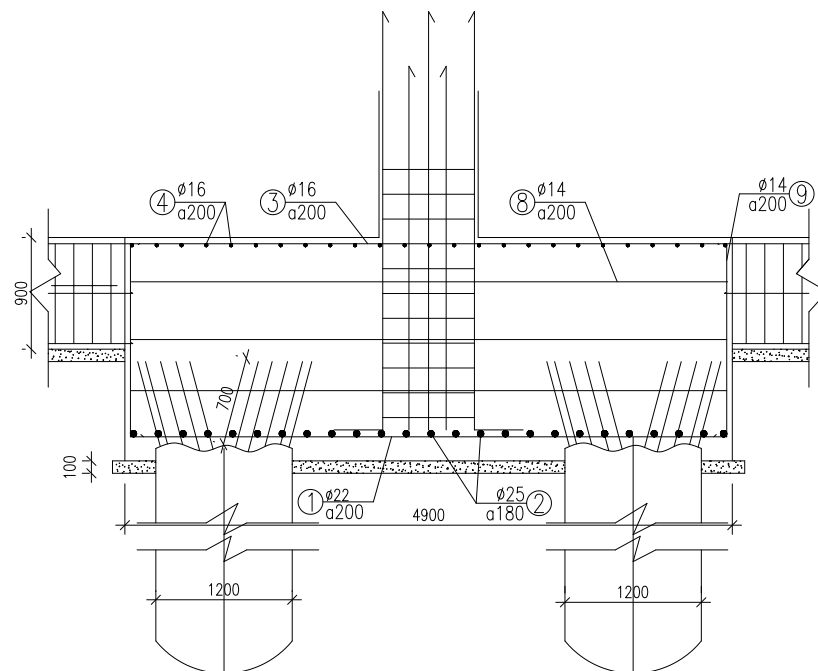
$$h_0 = 1,8 - 0,1 = 1,7(\text{m})$$

$$M_I = r_1 P_1 = 1,25 \times 489,3 = 611,625(\text{T.m})$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_b} = \frac{611,625 \times 10^5}{0,9 \times 170 \times 2800} = 142,77(\text{cm}^2)$$

Chọn 29 Φ 25($F_a=142,316\text{cm}^2$) $a=180(\text{mm})$



2.5.8.5. Tính toán cốt thép và cấu tạo cọc:

Sử dụng bê tông mác B25 thép AII đối với nhóm cọc theo tiêu chuẩn chỉ cần đặt thép theo cấu tạo

thép dọc bố trí cấu tạo: $25\phi 20 : F_a = 78.55 \text{ (cm}^2\text{)} > 0,005F$

khoảng cách giữa các thanh

$$T = 2\sin(\pi/20)d/2 = 18.77 \text{ (cm)} > 10 \text{ (cm)}$$

2.6. Tính toán cầu thang bộ trực 1-2

2.6.1. Đặc điểm cấu tạo kết cấu và kiến trúc của cầu thang:

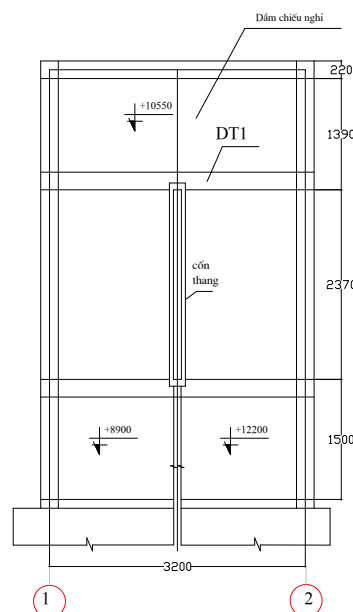
Đây là cầu thang bộ chính dùng để 1- u thông giữa các tầng nhà, Cầu thang thuộc loại cầu thang 2 vế có cốn, đổ bê tông cốt thép tại chỗ

Đặc điểm kết cấu:

Cầu thang là 1 kết cấu 1- u thông theo ph- ơng thẳng đứng của toà nhà và chịu tải trọng do con ng- ời gây ra. Khi thiết kế ngoài yêu cầu cấu tạo kiến trúc phải chọn kích th- ớc các dầm và các bản sao cho khống chế đ- ợc độ võng của kết cấu. Tạo cảm giác an toàn cho ng- ời sử dụng.

- + Chọn bề dày cho tất cả các bản thang là : 100 mm
- + Kích th- ớc dầm chiều nghỉ, chiều tới : $b \times h = 200 \times 300 \text{ (mm)}$.
- + Kích th- ớc cốn : $b \times h = 100 \times 200 \text{ (mm)}$.

Các bản thang xung quanh đ- ợc kê lên t- ờng gạch, dầm chiều tới, chiều nghỉ và cốn thang



* Vật liệu:

Tất cả các bộ phận kết cấu đều dùng:

Bê tông mác B25 có:

$$R_b = 14,5 \text{ Mpa} = 145 \text{ kG/cm}^2.$$

Thép cốt bê tông nhóm AI có:

$$R_s = R_{sc} = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ kG/cm}^2.$$

$$R_{sw} = 175 \text{ Mpa} = 1750 \text{ kG/cm}^2.$$

Thép cốt thép, dầm chịu uốn và chịu tải ngang dùng nhóm AII có

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa} = 2800 \text{ kG/cm}^2.$$

$$R_{sw} = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ kG/cm}^2.$$

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

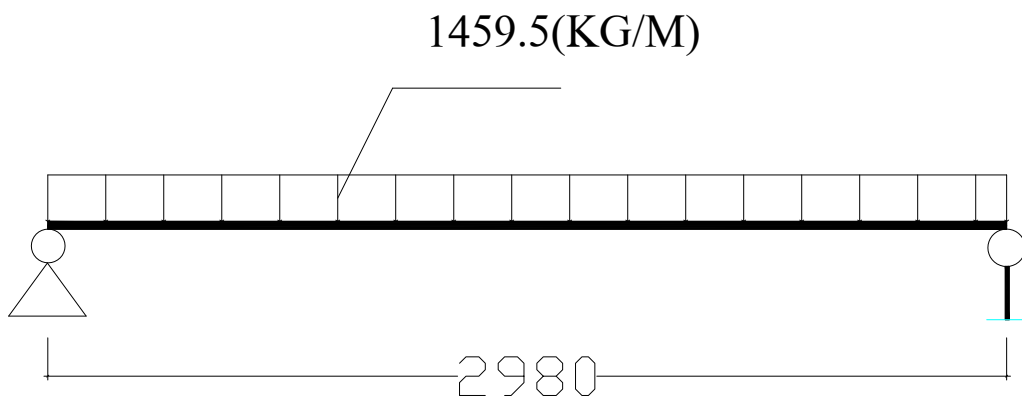
2.6.2. Tính toán bản thang:

2.6.2.1. Sơ đồ tính toán :

Chiều dài của bản thang theo phương mặt phẳng nghiêng (theo hồ sơ kiến trúc) là:

$$l_2 = \sqrt{2,48^2 + 1,65^2} = 2.98(m)$$

Sơ đồ tính là dầm đơn giản 2 đầu (khớp) kê lên dầm chịu uốn và dầm chịu tải ngang.

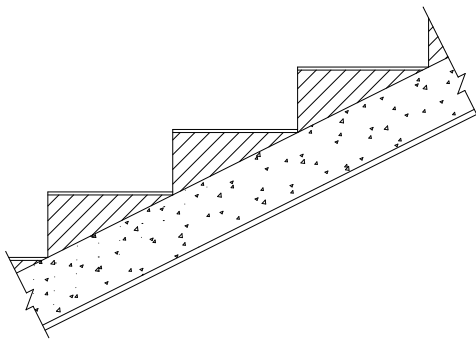


TÍNH TOÁN BẢN THANG

2.6.2.2. Xác định tải trọng:

Tính tải

STT	Lớp cấu tạo	q^{tc}	n	q'' (kg/m ²)
1	Bậc cầu thang 0.15 x 1800	270	1.1	297
2	Bản thang 0.1 x 2500	250	1.2	300
3	Vữa trát 0.015 x 2000	30	1.3	39
4	Hoạt tải	400	1.2	480
5	Gạch lát 0.015 x 1800	40.5	1.3	52.65
6	Tổng	990.5		1169



- Gạch 1.5cm; $\gamma = 1800 \text{ KG/m}^3$
- Bậc gạch cao 15cm; $\gamma = 1800 \text{ KG/m}^3$
- Bản BTCT dày 10cm; $\gamma = 2500 \text{ KG/m}^3$
- Vữa trát dày 1,5cm; $\gamma = 2000 \text{ KG/m}^3$

Cấu tạo cầu thang bộ

Thành phần tác dụng vuông góc với bản gây ra mô men uốn & lực cắt (M & Q).

$$q = q'' \times \cos \alpha = 1169 \times \frac{2.48}{2.98} \times 1.5 = 1459.5 (\text{Kg} / \text{m}^2)$$

Tính toán cho diện tích với diện tích chữ nhật chiều cao $h_b = 10\text{cm}$; chiều rộng $b = 150\text{cm}$

2.6.2.3. Tính toán nội lực và cốt thép :

Theo sơ đồ tính toán, cắt 1 dải bản rộng 1m song song với dài ngắn để tính toán. Mômen lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{1459.3 \times 2.98^2}{8} = 1619.89 (Kg / m) \quad (kG.m) = 161989$$

(kGcm)

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ: $a_0 = 2 \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{161989}{145.150.8^2} = 0.12 < \alpha_R = 0.605$$

Tính $\zeta = 0.5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0.5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.12} = 0.94$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{161989}{2250 \times 0.94 \times 8} = 9.57 (cm^2)$$

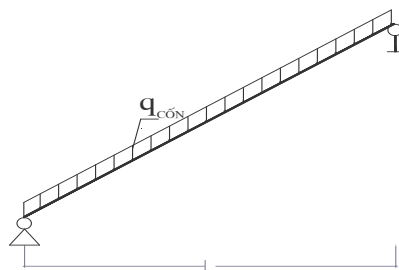
Chọn 19φ8a150

Cốt thép âm và cốt thép dọc tại gối đặt theo cấu tạo φ8a200;

2.6.3: Tính toán cốn thang:

2.6.3.1: Sơ đồ tính toán

Ta xem cốn thang là dầm đơn giản, liên kết hai đầu khớp.



CỐN THANG

2.6.3.2: Tải trọng tác dụng:

- Tải trọng lớp vữa vừa trát:

$$q_1 = (0.1 \times 2 + 0.3 + 0.2) \times 0.015 \times 1800 = 18.9 (Kg / m)$$

- Tải trọng do lan can, tay vịn: $q_2 = 1.1 \times 0.9 \times 0.1 \times 200 = 19.8 (Kg / m)$

- Trọng lượng bản thân:

$$q_3 = 1.2 \times 0.1 \times 0.3 \times 2500 = 90 \text{ (Kg / m)}$$

- Tải trọng do bản thang truyền xuống:

$$q_4 = 2.98 \times 1169 = 3483 \text{ (Kg/m)}$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên cốn thang:

$$q = 18.9 + 19.8 + 90 + 3483 = 3611.7 \text{ kG/m.}$$

- Phân tải trọng tác dụng vuông góc với cốn thang:

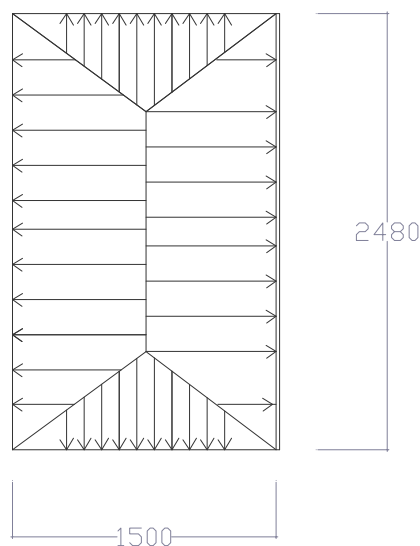
$$q_1 = q \times \cos \alpha = 3611.7 \times \frac{2.48}{2.98} = 3005.7 \text{ (Kg/m)}$$

- Phân tải trọng tác dụng song song với cốn thang:

$$q_2 = q \times \sin \alpha = 3611.7 \times \frac{1.65}{2.98} = 1999 \text{ (Kg / m)}$$

- Thành phần q_2 gây nén cho cốn thang nh- ng do

bê tông là vật liệu chịu nén tốt nên có thể bỏ qua q_2 .



SƠ ĐỒ CHUYỂN TẢI

2.6.3.3: Xác định nội lực và tính toán cốt thép

Mômen tại giữa nhịp :

$$M = \frac{q_1 l^2}{8} = \frac{3005.7 \times 2.98^2}{8} = 3336.4 (kGm)$$

Lực cắt lớn nhất (tại gối):

$$Q_{\max} = \frac{q_1 l}{2} = \frac{3005.7 \times 2.98}{2} = 4478 (kG)$$

a: Tính toán cắt thép dầm:

Sử dụng bê tông B25, cốt thép nhóm AII ta có:

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa} = 2800 \text{ kG/cm}^2.$$

$$R_{sw} = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ kG/cm}^2.$$

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ là $a_0 = 2 (\text{cm})$

$$\Rightarrow h_0 = h - a_0 = 30 - 2 = 28 (\text{cm}).$$

Cốt thép giữa nhịp :

$$\text{Tính } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3336.4}{145 \cdot 10 \cdot 28^2} = 0.02 < \alpha_R = 0.65$$

$$\Rightarrow \zeta = 0.5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0.5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.02} = 0.99$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{333640}{2800 \times 0.99 \times 28} = 4.1 (\text{cm}^2)$$

Chọn 2φ16 có $A_s = 2.02 (\text{cm}^2)$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{4.1}{10 \times 28} \times 100\% = 1.46\% > \mu_{\min}$$

Chọn cốt thép âm đặt theo cấu tạo 2φ14:

b: Tính toán cắt thép:

Kiểm tra điều kiện khống chế để bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng:

$$Q \leq 0.3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó :

φ_{w1} : Hệ số xét đến ảnh hưởng của cốt đai đặt vuông góc với trục cấu kiện

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{30000} = 7$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{56,6}{100 \cdot 150} = 0,003$$

$$\text{Giả thiết cốt đai } \phi 6a150 \Rightarrow A_{sw} = 2.28,3 = 56,6 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \varphi_{n1} = 1 + 5 \times 7 \times 0,003 = 1,105 < 1,3$$

$$\text{Mặt khác } \varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 14,5 = 0,855 \text{ (với bê tông nặng } \beta = 0,01)$$

Ta có:

$$Q = 4478 < 0,3 \times 1,105 \times 0,855 \times 145 \times 10 \times 28 = 11507 \text{ (kG)}$$

$\Rightarrow$ Bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

Kiểm tra xem có phải tính toán cốt đai hay không:

Ta có :

$$R_b = 14,5 \text{ Mpa} ; R_{bt} = 14,5 \text{ Mpa} ; R_{sw} = 225 \text{ Mpa} ; \phi_{b2} = 2 ;$$

$$\phi_{b3} = 0,6 ; \phi_{b4} = 1,5 ; \phi_n = 0 ; \beta = 0,01 ;$$

+ Điều kiện tính toán :

$$Q = 4478 < Q_{bo} = \frac{\phi_{b4}(1 + \phi_n)R_{bt}bh_0^2}{C} = \frac{1,5 \times 145 \times 10 \times 28^2}{149} = 11444 \text{ (kG)}$$

(tại mặt cắt giữa dầm; tiết diện nghiêng có $C = 1490 \text{ mm} = 149 \text{ (cm)}$)

$\Rightarrow$ Không cần phải tính toán cốt đai, đặt cốt đai theo cấu tạo

Khoảng cách cốt đai đặt theo cấu tạo:

+ở gối :

$$U_{ct} \leq \begin{cases} \frac{h}{2} = \frac{25}{2} = 12,5 \text{ (cm)} \\ 15 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{Tại gối đặt đai } \phi 6a100$$

+ở giữa nhịp :

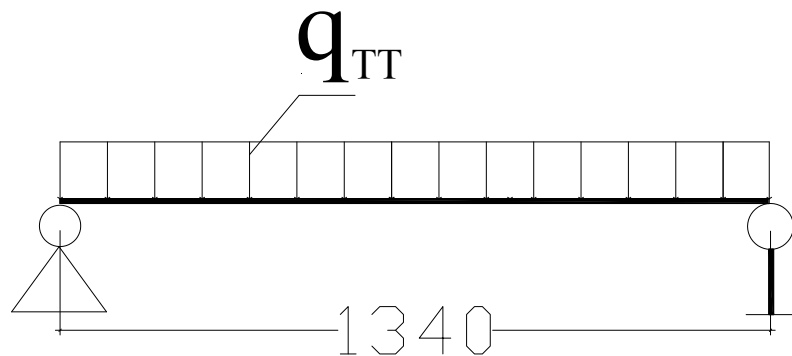
$$U_{ct} \leq \begin{cases} \frac{3h}{4} = \frac{3.25}{4} = 18,75 \text{ (cm)} \\ 50 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{Tại giữa nhịp đặt đai } \phi 6a100$$

2.6.4: Tính toán sàn chiếu nghỉ

2.6.4.1: Sơ đồ tính toán.

Tính toán chiếu nghỉ nh- bản kê 2 cạnh, một đầu gối lên t-ờng, một đầu gối lên dầm chiếu nghỉ DT1.

Sơ đồ kết cấu và kích th-ớc của sàn chiếu nghỉ đ-ợc thể hiện ở hình vẽ sau:



TÍNH TOÁN CHIẾU NGHỈ

Tỷ số giữa cạnh dài và cạnh ngắn: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3.2}{1.5} = 2,13 > 2 \Rightarrow$ Tính toán theo bản loại dầm.

2.6.4.2: Tải trọng tác dụng

Tính tải

Các lớp vật liệu	δm	$\gamma kG/m^3$	$g^{tc}(kG/m^2)$	n	$g^{tt}(kG/m^2)$
Gạch hoa	0,02	2000	40	1,1	44
Vữa lót	0,015	1800	27	1,3	35,1
Bản BTCT	0,1	2500	250	1,1	275

Vữa trát	0,015	1800	27	1,3	35,1
Tổng cộng					389.2

Hoạt tải

Theo TCVN 2737 - 95 có hoạt tải tác dụng lên bản chiếu nghỉ là:

$$P_{tc} = 300 \text{ kG/m}^2; n = 1,2;$$

$$P_{tt} = 1,2 \times 300 = 360 \text{ kG/m}^2$$

Tải trọng toàn phần tác dụng lên bản chiếu nghỉ là:

$$q = g + p = 389.2 + 360 = 749.2 \text{ kG/m}^2$$

Tính toán cho một đơn vị diện tích với diện tích chữ nhật chiều cao $h_b = 10\text{cm}$; chiều rộng $b = 100\text{cm}$

Nhịp tính toán:

$$\begin{aligned} l_0 &= l_1 - (b_{tg} + b_{dcn})/2 + d_s/2 \\ &= 1,5 - (0.22 + 0.2)/2 + 0.1/2 = 1,34 \text{ (m)} \end{aligned}$$

2.6.4.3: Tính toán nội lực và cốt thép :

Theo sơ đồ tính toán, cắt 1 dài bản rộng 1m song song với cạnh ngắn để tính toán. Mômen lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{749.2 \times 1,34^2}{8} = 168.16 \text{ (kG.m)} = 16816 \text{ kGcm.}$$

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ: $a_0 = 2$

$$\Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm.}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{16816}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,018 < \alpha_R = 0,65$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018} = 0,99$$

Diện tích cốt thép:

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{16816}{2250 \times 0,99 \times 8} = 0,9 (\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{0,9}{100 \times 8} \times 100\% = 0,12\% > \mu_{\min}$$

Chọn $\phi 8a200$ theo cấu tạo

Cốt thép âm và cốt thép dọc tại gối đặt theo cấu tạo $\phi 8a200$; chiều dài cốt thép âm kéo dài ra khỏi gối là: $\frac{l}{4}$

2.6.5: Tính toán dầm chiếu nghỉ:

2.6.5.1: Sơ đồ tính toán:

Sơ đồ tính toán là dầm đơn giản liên kết 2 đầu khớp. Dầm chịu lực phân bố do trọng lượng bản thân của dầm, tĩnh tải và hoạt tải của bản chiếu nghỉ truyền vào, chịu lực tập trung tại điểm giữa nhịp do cốn thang 2 bên truyền vào.

Nhịp tính toán của dầm: $l_{tt} = 3.2 - 0.22 = 2.98 \text{ m}$.

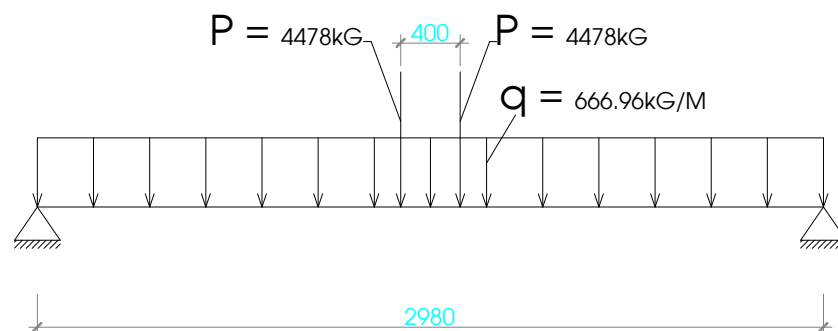
2.6.5.2: Tính toán tải trọng:

- Trọng lượng bản thân dầm (chọn tiết diện $200 \times 300 \text{ cm}$):

$$g_{tt} = 1.1 \cdot 0.2 \cdot 3.2500 = 165 \text{ (kG/m)}$$

- Tải trọng bản chiếu nghỉ truyền vào theo tải trọng phân bố đều ($l_1/l_2 > 2$) với trị số:

$$q_1 = \frac{749.2}{2} \times 1.34 = 501.96 \text{ (kG/m)}$$



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN

- Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm:

$$q = 165 + 501.96 = 666.96 \text{ (kG/m)}$$

- Tải trọng tập trung do cốn thang 2 bên truyền vào:

$$P_1 = Q_{\max} = 4478 \text{ (kG)}$$

* Xác định nội lực:

- Mômen d- ơng lớn nhất (giữa nhịp) theo nguyên lý cộng tác dụng:

$$M = \frac{q.l^2}{8} + P_1.a = \frac{666.96 \times 2,98^2}{8} + 4478 \cdot \frac{(2,98 - 0,4)}{2} = 3516.98(kGm)$$

- Lực cắt tại gối:

$$Q_g = \frac{q.l}{2} + P = \frac{666.96 \times 2,98}{2} + 4478 = 2471.77(kG)$$

2.6.5.3: Tính toán cốt thép:

a: Tính toán cốt dặc:

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ là $a_0=2cm \Rightarrow h_0 = 28 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{351698}{145.20.28^2} = 0,15 < \alpha_R = 0,65$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5. 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5. 1 + \sqrt{1 - 2.0,15} = 0,91$$

Diện tích cốt thép:

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{351698}{2250 \times 0,91 \times 28} = 5.3(cm^2)$$

Chọn 2 ϕ 18 có $A_s=2 \times 2.545=5.09 \text{ cm}^2$

Cốt thép chịu mô men âm đặt theo cấu tạo 2 ϕ 16

b. Tính toán cốt ®ai:

Kiểm tra điều kiện phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

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

Trong đó :

φ_{w1} : Hệ số xét đến ảnh h- ưởng của cốt đai đặt vuông góc với trục cấu kiện

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

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{30000} = 7$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b.s} = \frac{56,6}{200.150} = 0,0019$$

$$\text{Giả thiết cốt đai } \phi 6a150 \Rightarrow A_{sw} = 2.28,3 = 56,6mm$$

$$\Rightarrow \varphi_{n1} = 1 + 5.7.0,0019 = 1,0665 < 1,3$$

$$\text{Mặt khác } \varphi_{b1} = 1 - \beta.R_b = 1 - 0,01.14,5 = 0,855 \text{ (với bê tông nặng } \beta = 0,01)$$

$$\text{Ta có: } Q = 2471.77 < 0,3.1,0665.0,855.145.20.28 = 22212 \text{ (kG)}$$

$\Rightarrow$ Bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

Kiểm tra xem có phải tính toán cốt đai hay không

$$\text{Ta có: } R_b = 14,5 \text{ Mpa; } R_{bt} = 14,5 \text{ Mpa; } R_{sw} = 225 \text{ Mpa; } \phi_{b2} = 2;$$

$$\phi_{b3} = 0,6; \phi_{b4} = 1,5; \phi_n = 0; \beta = 0,01;$$

+ Điều kiện tính toán :

$$Q = 2471.77 < Q_{bo} = \frac{\phi_{b4}(1 + \phi_n)R_{bt}bh_0^2}{C} = \frac{1,5.145.20.28^2}{149} = 22888 \text{ kG}$$

(tại mặt cắt giữa dầm; tiết diện nghiêng có $C = 1490 \text{ mm} = 149 \text{ cm}$)

$\Rightarrow$ Không cần phải tính toán cốt đai, đặt cốt đai theo cấu tạo

Khoảng cách cốt đai đặt theo cấu tạo:

+ ở gối :

$$U_{ct} \leq \begin{cases} \frac{h}{2} = \frac{30}{2} = 15 \text{ (cm)} \\ \leq 15 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{Tại gối đặt đai } \phi 6a100$$

+ ở giữa nhịp :

$$U_{ct} \leq \begin{cases} \frac{3h}{4} = \frac{3.30}{4} = 22,5 \text{ (cm)} \\ \leq 50 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{Tại giữa nhịp đặt đai } \phi 6a200$$

PHẦN III: THI CÔNG

NHIỆM VỤ Đ- ỢC GIAO:

*** Kỹ thuật thi công**

- Tính toán khối l- ợng công việc của toà nhà
- Lập biện pháp kỹ thuật thi công cọc khoan nhồi
- biện pháp thi công đào đất hố móng
- Thiết kế thi công bê tông cốt thép móng và giằng móng
- Thiết kế thi công bê tông cốt thép cho cột, dầm, sàn
- Thiết kế thi công cầu thang BTCT toàn khối

*** Tổ chức thi công**

- Lập tiến độ thi công công trình theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang .
- Lập mặt bằng thi công

CH- ƠNG I: GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

Đây là công trình Tổng công ty dệt may - Bà Triệu, Hà Nội. Công trình nhà 12 tầng nổi và 1 tầng ngầm. Mặt bằng có chiều dài: 33.5m, chiều rộng: 19m. Chiều cao của công trình kể từ mặt đất là 43.5m. Kết cấu khung cột, kết hợp với vách cứng và sàn BTCT. Sàn tầng hầm dày 30cm. Do mặt bằng khu đất bị giới

hạn bởi các công trình lân cận, nên mặt bằng công trình khá phức tạp. Công trình có 3 mặt tiếp giáp các công trình lân cận (khoảng cách gần nhất là 2.5m) do đó khi thiết kế và thi công móng cần phải giảm đến mức tối đa ảnh hưởng đến các công trình lân cận như: sụt lún đất, lún...

Công trình gần đường giao thông do đó thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu.

- Công trình xây dựng trên nền nhà cũ tương đối bằng phẳng không cần san lấp nhiều.

- Công trình nằm trong thành phố nên việc vận chuyển vật liệu, đất đá hầu như chỉ có thể tiến hành vào ban đêm.

- Giải phóng mặt bằng tháo dỡ công trình cũ: Việc tháo dỡ phải đảm bảo yêu cầu an toàn cho người, vật, kiến trúc cũng như tính kinh tế.

CHƯƠNG II: KỸ THUẬT THI CÔNG

1. biện pháp thi công phần ngầm.

1.1. Thi công cọc khoan nhồi

Ở đây tiến hành thi công cọc khoan nhồi trước rồi mới đào hố móng.

Công trình có tổng số 23 đài móng, có tổng 36 cọc khoan nhồi

- Sử dụng cọc có:
 - + Đường kính: $d=1,2$
 - + Chiều dài: 34.8m (tính từ đáy đài).
- Đài móng cao 1,5m, cao trình đáy đài - 4,5m.
- Giường móng có kích thước:
 - + Giường dọc: 50×90cm
 - + Giường ngang: 40×90cm
- Cao trình đáy giường - 3,9m.

1.1.1. Lựa chọn phương án thi công cọc nhồi

1.1.1.1. Phương pháp thi công ống chống

Với phương pháp này ta phải đóng ống chống đến độ sâu 5,5m và đảm bảo việc rút ống chống lên được. Việc đưa ống và rút ống qua các lớp đất (nhất là lớp sét pha và cát pha) rất nhiều trở ngại, lực ma sát giữa ống chống và lớp cát lớn cho nên công tác kéo ống chống gặp rất nhiều khó khăn đồng thời yêu cầu máy có công suất cao.

1.1.1.2. Phương pháp thi công bằng guồng xoắn

Phương pháp này tạo lỗ bằng cách dùng cần có ren xoắn khoan xuyên đất. Đất được đưa lên nhờ vào các ren đó, phương pháp này hiện nay không thông dụng tại Việt Nam. Với phương pháp này việc đưa đất cát và sỏi lên không thuận tiện.

1.1.1.3. Phương pháp thi công phản tuần hoàn

Phương pháp khoan lỗ phản tuần hoàn tức là trộn lẫn đất khoan và dung dịch giữ vách rồi rút lên bằng cần khoan lượng cát bùn không thể lấy được bằng cần khoan ta có thể dùng các cách sau để rút bùn lên:

- Dùng máy hút bùn
- Dùng bơm đặt chìm
- Dùng khí đẩy bùn
- Dùng bơm phun tuần hoàn.

Đối với phương pháp này việc sử dụng lại dung dịch giữ vách hố khoan rất khó khăn, không kinh tế.

1.1.1.4. Phương pháp thi công gầu xoay và dung dịch Bentonite giữ vách:

Phương pháp này lấy đất lên bằng gầu xoay có đường kính bằng đường kính cọc và được gắn trên cần Kelly của máy khoan. Gầu có răng cắt đất và nắp để đổ đất ra ngoài.

Dùng ống vách bằng thép(được hạ xuống bằng máy rung tới độ sâu 6-8m) để giữ thành, tránh sập vách khi thi công. Còn sau đó vách được giữ bằng dung dịch vữa sét Bentonite.

Khi tới độ sâu thiết kế, tiến hành thổi rửa đáy hố khoan bằng phương pháp: Bơm ngược, thổi khí nén hay khoan lại (khi chiều dày lớp mùn đáy >5m). Độ sạch của đáy hố được kiểm tra bằng hàm lượng cát trong dung dịch Bentonite. Lượng mùn còn sót lại được lấy ra nốt khi đổ bê tông theo phương pháp vữa dâng.

Đối với phương pháp này được tận dụng lại thông qua máy lọc(có khi tới 5-6 lần)

1.1.1.5. Lựa chọn

Từ các phương pháp trên cùng với mức độ ứng dụng thực tế và các yêu cầu về máy móc thiết bị và được sự đồng ý của thầy giáo hướng dẫn em chọn phương pháp thi công tạo lỗ: “ *Khoan bằng gầu xoay kết hợp dung dịch Bentonite giữ vách hố khoan* ”

1.1.2. Chọn máy thi công cọc:

Độ sâu hố khoan so với mặt bằng thi công (cốt 0.00) là 38.1 m, có 1 loại cọc đường kính $d=1,2m$.

a. Máy khoan:

Ta chọn máy khoan KH-100 của hãng HITACHI (Nhật), có chiều dài cần khoan lớn nhất là: 43m (cần kelly) và 10m cần phụ.

b. Cần cẩu:

Cần cẩu dùng trong các công việc nh- cần lắp cốt thép đổ bê tông, lắp tấm thép làm đường đi, cầu búa rung, hạ ống vách, trang thiết bị công trình

Chọn cần cẩu bánh xích E-2508 có các đặc trưng kỹ thuật:

+ Chiều dài tay cần: 30m

+ Chiều cao nâng móc: $H_{\max} = 29\text{m}$
 $H_{\min} = 19,2\text{m}$

+ Sức nâng: $Q_{\max} = 25\text{T}$

+ Tầm với: $R_{\max} = 23\text{m}$
 $R_{\min} = 9\text{m}$

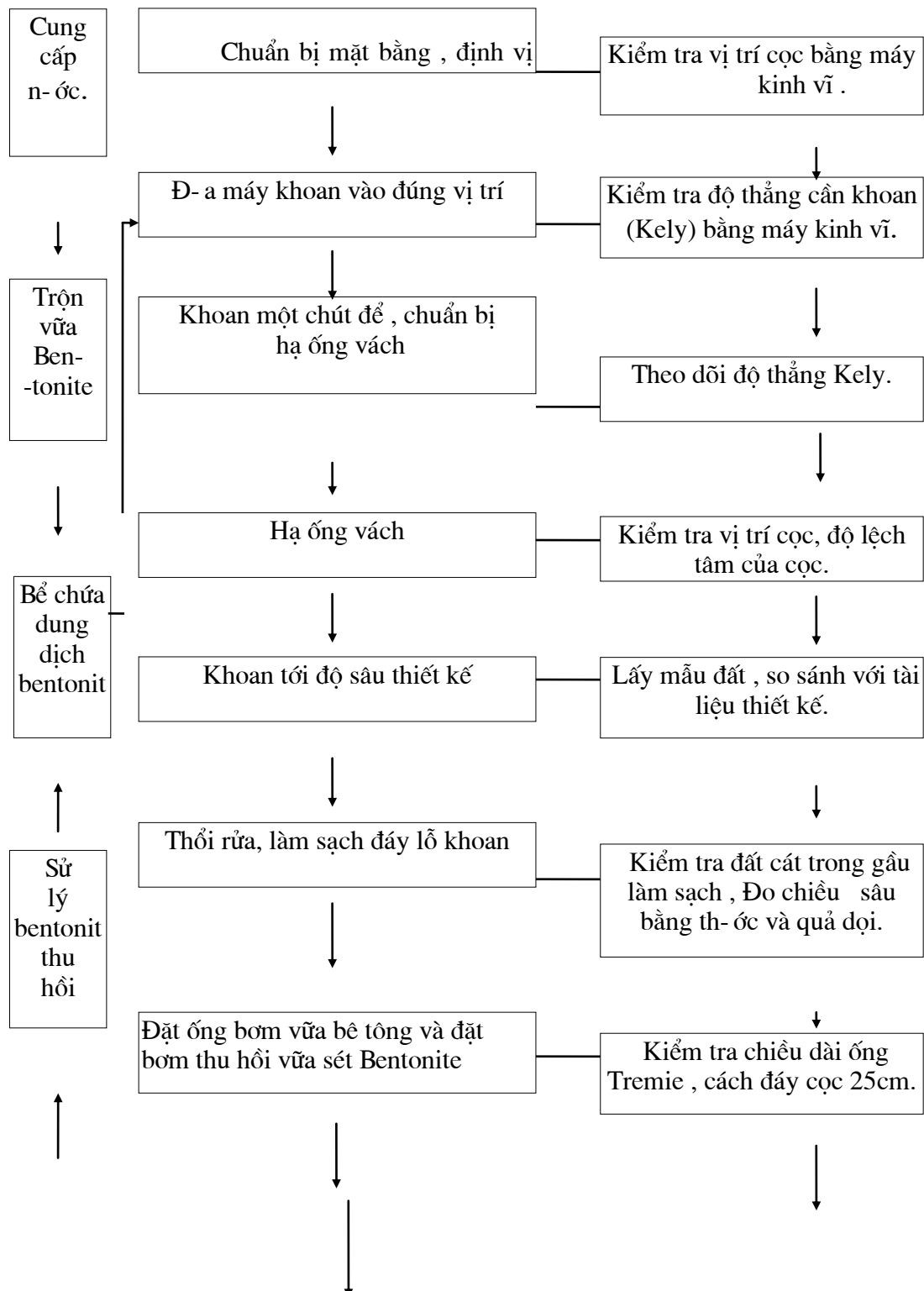
1.1.3. Các bước tiến hành thi công cọc khoan nhồi :

Quy trình thi công cọc nhồi bằng máy khoan gầu tiến hành theo trình tự sau:

- + Định vị tim cọc và đài cọc .
- + Hạ ống vách .
- + Khoan tạo lỗ .
- + Lắp đặt cốt thép .
- + Thổi rửa đáy hố khoan
- + Đổ bê tông .
- + Rút ống vách .
- + Kiểm tra chất lượng cọc .

Quy trình thi công được thể hiện theo sơ đồ dưới đây:

QUY TRÌNH THI CÔNG CỌC NHỒI BẰNG GẤU KHOAN.



1.1.3.1. Định vị tim cọc.

Việc định vị đ-ợc tiến hành trong thời gian dựng ống vách, ở đây có thể nhận thấy ống vách có tác dụng đầu tiên là đảm bảo cố định vị trí của cọc. Trong quá trình lấy đất ra khỏi lòng cọc, cần khoan sẽ đ-ợc đ-a ra vào liên tục nên tác dụng thứ hai của ống vách là đảm bảo cho thành lỗ khoan phía trên không bị sập, do đó cọc sẽ không bị lệch khỏi vị trí. Mặt khác, quá trình thi công trên công tr-ờng có nhiều thiết bị, ống vách nhô một phần lên mặt đất sẽ có tác dụng bảo vệ hố cọc, đồng thời là sàn thao tác cho công đoạn tiếp theo.

1.1.3.2. Giác đài cọc trên mặt bằng.

- Tr-ớc khi đào ng-ời thi công cần phải kết hợp với ng-ời làm công việc đo đạc, trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện tr-ờng xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có l-ới đo đạc và xác định đầy đủ toạ độ của từng hạng mục công trình, bên cạnh đó phải xác định l-ới ô toạ độ l-ới ô toạ độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có hay mốc dẫn xuất, mốc quốc gia, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

- Trải l-ới ghi trong bản mặt bằng thành l-ới ô trên hiện tr-ờng và toạ độ của góc nhà để giác móng. Chú ý tới sự mở rộng do phải làm mái dốc.

- Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m, trên 2 cọc đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, bản rộng 150mm, dài hơn móng phải đào 400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và 2 mép móng. Sau đó đóng 2 đinh nữa vào thanh gỗ gác lên là ngựa đánh dấu trục móng.

- Căng dây thép $d=1mm$ nối các đ-ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

- Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu luôn vị trí.

1.1.3.3. Giác đài cọc trên móng.

Dùng máy kinh vĩ để xác định vị trí tim cọc

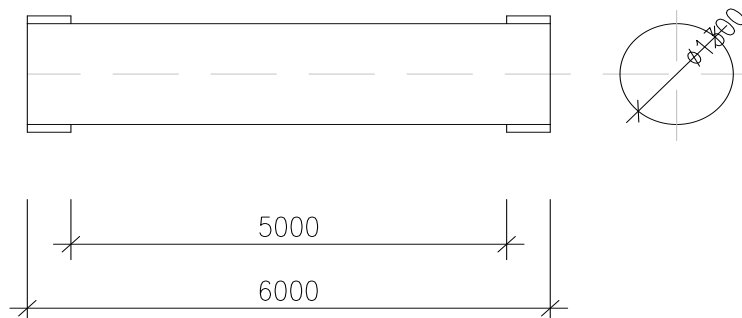
Dùng 2 máy kinh vĩ đặt ở hai trục vuông góc để định vị lỗ khoan. Riêng máy kinh vĩ thứ 2, ngoài việc định vị lỗ khoan, phải dùng máy để kiểm tra độ thẳng đứng của cần khoan.

1.1.3.4. Hạ ống vách (ống casine)

Sau khi định vị xong vị trí tim cọc, quá trình hạ ống vách đ-ợc thực hiện bằng thiết bị rung. Đ-ờng kính ống $D = 1,3\text{m}$. Máy rung kẹp chặt vào thành ống và từ từ ấn xuống; khả năng chịu cắt của đất sẽ giảm đi do sự rung động của thành ống vách. Ống vách đ-ợc hạ xuống độ sâu thiết kế (6 m). Trong quá trình hạ ống, việc kiểm tra độ thẳng đứng đ-ợc thực hiện liên tục bằng cách điều chỉnh vị trí của máy rung thông qua cầu.

- **Thiết bị**

Ống vách có kích thước và cấu tạo nh- sau:



Búa rung đ-ợc sử dụng có nhiều loại. Có thể chọn đại diện búa rung ICE 416. Bảng d-ới đây cho biết chế độ rung khi điều chỉnh và khi rung mạnh của búa rung ICE 416.

Chế độ Thông số	Tốc độ động cơ (vòng/ phút)	áp suất hệ kẹp (bar)	áp suất hệ rung (bar)	áp suất hệ hồi (bar)	Lực li tâm (tấn)
--------------------	-----------------------------------	----------------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------

Nhẹ	1800	300	100	10	≈50
Mạnh	2150 ÷ 2200	300	100	18	≈64

Búa rung để hạ vách chống tạm là búa rung thuỷ lực 4 quả lệch tâm từng cặp 2 quả quay ng-ợc chiều nhau, giảm chấn bằng cao su. Búa do hãng ICE (International Construction Equipment) chế tạo với các thông số kỹ thuật sau:

Thông số	Đơn vị	Giá trị
Model		KE - 416
Moment lệch tâm	kG.m	23
Lực li tâm lớn nhất	kN	645
Số quả lệch tâm		4
Tần số rung	vòng/ phút	800, 1600
Biên độ rung lớn nhất	mm	13,1
Lực kẹp	kN	1000
Công suất máy rung	kW	188
L- u l- ợng dầu cực đại	lít/ phút	340
Áp suất dầu cực đại	bar	350
Trọng l- ợng toàn đầu rung	kG	5950
Kích th- ớc phủ bì: - Dài	mm	2310
- Rộng	mm	480
- Cao	mm	2570
-Trạm bơm: động cơ Diezel	kW	220
Tốc độ	vòng/ phút	2200

• **Quá trình hạ ống vách**

- Đào hố môi :

Khi hạ ống vách của cọc đầu tiên, thời gian rung đến độ sâu 6m, kéo dài khoảng 10 phút, quá trình rung với thời gian dài, ảnh hưởng toàn bộ các khu vực lân cận. Để khắc phục hiện tượng trên, trước khi hạ ống vách ngày ta dùng máy đào thủy lực, đào một hố sâu 2,5m rộng 1,5 x 1,5m ở chính vị trí tim cọc. Sau đó lấp đất trả lại. Loại bỏ các vật lạ có kích thước lớn gây khó khăn cho việc hạ ống vách (casine) đi xuống. Công đoạn này tạo ra độ xốp và độ đồng nhất của đất, tạo điều kiện thuận lợi cho việc hiệu chỉnh và việc nâng hạ casine thẳng đứng đúng tâm.

- Chuẩn bị máy rung:

Dùng cầu chuyển trạm bơm thủy lực, ống dẫn và máy rung ra vị trí thi công.

- Lắp máy rung vào ống vách:

Cầu đầu rung lắp vào đỉnh casine, cho bơm thủy lực làm việc, mở van cơ cấu kẹp để kẹp chặt máy rung với casine. Áp suất kẹp đạt 300bar, tension đồng với lực kẹp 100 tấn, cho rung nhẹ để rút casine đi ra vị trí tâm cọc.

- Rung hạ ống vách:

Từ hai mốc kiểm tra đặt thước để chỉnh cho vách casine vào đúng tim. Thả phanh cho vách cắm vào đất, sau đó lại phanh giữ. Ngắm kiểm tra độ thẳng đứng. Cho búa rung chế độ nhẹ, thả phanh từ từ cho vách chống đi xuống, vừa rung vừa kiểm tra độ nghiêng lệch (nếu casine bị nghiêng, xô dịch ngang thì dùng cầu lái cho casine thẳng đứng và đúng tâm) cho tới khi xuống hết đoạn dẫn hướng 2,5m. Bắt đầu tăng cho búa hoạt động ở chế độ mạnh, thả phanh trùng cấp để casine xuống với tốc độ lớn nhất.

Vách chống đỡ rung cắm xuống đất tới khi đỉnh của nó cách mặt đất 6m thì dừng lại. Xả dầu thủy lực của hệ rung và hệ kẹp, cắt máy bơm. Cầu búa rung đặt vào giá. Công đoạn hạ ống đỡ hoàn thành.

Chú ý:

Khi hạ ống vách nếu áp lực ở đồng hồ lớn thì ta phải thử nhỏ ngược lại và nhỏ ống vách lên chừng 2cm, nếu công việc này dễ dàng thì ta mới được phép đóng ống dẫn xuống tiếp.

Do ống vách có nhiệm vụ dẫn hướng cho công tác khoan và bảo vệ thành hố khoan khỏi bị sụt lở của lớp đất yếu phía trên, nên ống vách hạ xuống phải

đảm bảo thẳng đứng. Vì vậy, trong quá trình hạ ống vách việc kiểm tra phải được thực hiện liên tục bằng các thiết bị đo đạc và bằng cách điều chỉnh vị trí của búa rung thông qua cầu.

1.1.3.5. Công tác khoan tạo lỗ

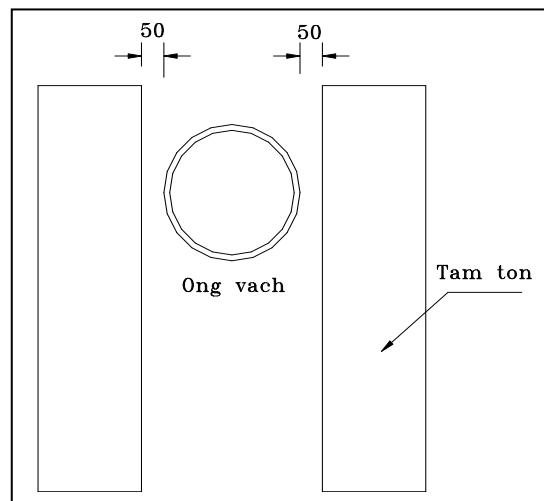
- Công tác chuẩn bị

Trước khi tiến hành khoan tạo lỗ cần thực hiện một số công tác chuẩn bị như sau:

- Đặt áo bao: Đó là ống thép có đường kính lớn hơn đường kính cọc 1,6 ÷ 1,7 lần, cao 0,7 ÷ 1m để chứa dung dịch sét bentonite, áo bao được cắm vào đất 0,3 ÷ 0,4m nhờ cần cẩu và thiết bị rung.

- Lắp đường ống dẫn dung dịch bentonite từ máy trộn và bơm ra đến miệng hố khoan, đồng thời lắp một đường ống hút dung dịch bentonite về bể lọc.

- Trải tôn dới hai bánh xích máy khoan để đảm bảo độ ổn định của máy trong quá trình làm việc, chống sập lở miệng lỗ khoan. Việc trải tôn phải đảm bảo khoảng cách giữa 2 mép tôn lớn hơn đường kính ngoài cọc 10cm để đảm bảo cho mỗi bên rộng ra 5cm như hình vẽ dưới:



- Điều chỉnh và định vị máy khoan nằm ở vị trí thẳng bằng và thẳng đứng; có thể dùng gỗ mỏng để điều chỉnh, kê dưới dãi xích. Trong suốt quá trình khoan luôn có 2 máy kinh vĩ để điều chỉnh độ thẳng bằng và thẳng đứng của máy và cần khoan; hai niveau phải đảm bảo về số 0.

- Kiểm tra, tính toán vị trí để đổ đất từ hố khoan đến các thiết bị vận chuyển lấy đất mang đi.

- Kiểm tra hệ thống điện n-ớc và các thiết bị phục vụ, đảm bảo cho quá trình thi công đ-ợc liên tục không gián đoạn.

- **Yêu cầu đối với dung dịch Bentonite.**

Bentonite là loại đất sét thiên nhiên, khi hoà tan vào n-ớc sẽ cho ta một dung dịch sét có tính chất đẳng h-ớng, những hạt sét lơ lửng trong n-ớc và ổn định trong một thời gian dài. Khi một hố đào đ-ợc đổ đầy bentonite, áp lực d- của n-ớc ngấm trong đất làm cho bentonite có xu h-ớng rò rỉ ra đất xung quanh hố. Nh-ng nhờ những hạt sét lơ lửng trong nó mà quá trình thấm này nhanh chóng ngừng lại, hình thành một lớp vách bao quanh hố đào, cô lập n-ớc và bentonite trong hố. Quá trình sau đó, d-ới áp lực thuỷ tĩnh của bentonite trong hố thành hố đào đ-ợc giữ một cách ổn định. Nhờ khả năng này mà thành hố khoan không bị sụt lở đảm bảo an toàn cho thành hố và chất l-ợng thi công. Ngoài ra, dung dịch bentonite còn có tác dụng làm chậm lại việc lắng xuống của các hạt cát v.v.. ở trạng thái hạt nhỏ huyền phù nhằm để xử lý cặn lắng.

Tỉ lệ pha Bentonite khoảng 4%, 20÷50 KG Bentonite trong 1m³ n-ớc.

Dung dịch Bentonite tr-ớc khi dùng để khoan cần có các chỉ số sau:

- + Tỉ trọng: 1,01-1,05.
- + Độ nhớt: 35 giây.
- + Hàm l-ợng cát: 0%.
- + Độ tách n-ớc: 30cm³

- **Công tác khoan**

- *Hạ mũi khoan:* Mũi khoan đ-ợc hạ thẳng đứng xuống tâm hố khoan với tốc độ khoảng 1,5m/s.

- Góc nghiêng của cần dẫn từ 78,5⁰÷83⁰, góc nghiêng giá đỡ ổ quay cần kelly cũng phải đạt 78,5⁰÷83⁰ thì cần kelly mới đảm bảo vuông góc với mặt đất.

- Mạch thuỷ lực điều khiển đồng hồ phải báo từ 45÷55 (kg/cm²). Mạch thuỷ lực quay mô tơ thuỷ lực để quay cần khoan, đồng hồ báo 245 (kg/cm²) thì lúc này mô men quay đã đạt đủ công suất.

Việc khoan:

- + Khi mũi khoan đã chạm tới đáy hố máy bắt đầu quay.
- + Tốc độ quay ban đầu của mũi khoan chậm khoảng 14-16 vòng/phút, sau đó nhanh dần 18-22 vòng/phút.
- + Trong quá trình khoan, cần khoan có thể được nâng lên hạ xuống 1-2 lần để giảm bớt ma sát thành và lấy đất đầy vào gầu.
- + Nên dùng tốc độ thấp khi khoan (14 v/p) để tăng mô men quay. Khi gặp địa chất rắn khoan không xuống nên dùng cần khoan xoắn ruột gà (auger flight) có lắp mũi dao (auger head) $\Phi 1000$ để tiến hành khoan phá nhằm bảo vệ mũi dao và bảo vệ gầu khoan; sau đó phải đổi lại gầu khoan để lấy hết phần phi bị phá.
- + Chiều sâu hố khoan được xác định thông qua chiều dài cần khoan.

Rút cần khoan:

Việc rút cần khoan được thực hiện khi đất đã nạp đầy vào gầu khoan; từ từ rút cần khoan lên với tốc độ khoảng $0,3 \div 0,5$ m/s. Tốc độ rút khoan không được quá nhanh sẽ tạo hiệu ứng pít-tông trong lòng hố khoan, dễ gây sập thành. Cho phép dùng 2 xi lanh ép cần khoan (kelly bar) để ép và rút gầu khoan lấy đất ra ngoài.

Đất lấy lên được tháo dỡ, đổ vào nơi qui định và vận chuyển đi nơi khác.

Yêu cầu:

Trong quá trình khoan người lái máy phải điều chỉnh hệ thống xi lanh trong máy khoan để đảm bảo cần khoan luôn ở vị trí thẳng đứng. Độ nghiêng của hố khoan không được vượt quá 1% chiều dài cọc.

Khi khoan qua chiều sâu của ống vách, việc giữ thành hố được thực hiện bằng vữa bentonite.

Trong quá trình khoan, dung dịch bentonite luôn được đổ đầy vào lỗ khoan. Sau mỗi lần lấy đất ra khỏi lòng hố khoan, bentonite phải được đổ đầy vào trong để chiếm chỗ. Như vậy chất lượng bentonite sẽ giảm dần theo thời gian do các thành phần của đất bị lắng đọng lại.

Hai hố khoan ở cạnh nhau phải khoan cách nhau $2 \div 3$ ngày để khỏi ảnh hưởng đến bê tông cọc. Bán kính ảnh hưởng của hố khoan là 6 m. Khoan hố mới phải cách hố khoan trước là $L \geq 3d$ và 6m.

- **Kiểm tra hố khoan**

Sau khi xong, dùng khoảng 30 phút đo kiểm tra chiều sâu hố khoan, nếu lớp bùn đất ở đáy lớn hơn 1 m thì phải khoan tiếp nếu nhỏ hơn một mét thì có thể hạ lồng cốt thép.

Kiểm tra độ thẳng đứng và đường kính lỗ cọc: Trong quá trình thi công cọc khoan nhồi việc bảo đảm đường kính và độ thẳng đứng của cọc là điều then chốt để phát huy được hiệu quả của cọc, do đó ta cần đo kiểm tra cẩn thận độ thẳng đứng và đường kính thực tế của cọc. Để thực hiện công tác này ta dùng máy siêu âm để đo.

Thiết bị đo nh- sau:

Thiết bị là một dụng cụ thu phát sóng siêu âm gồm bộ phát siêu âm bộ ghi và tời cuốn. Sau khi sóng siêu âm phát ra và đập vào thành lỗ căn cứ vào thời gian tiếp nhận lại phản xạ của sóng siêu âm này để đo cự ly đến thành lỗ từ đó phán đoán độ thẳng đứng của lỗ cọc. Với thiết bị đo này ngoài việc đo đường kính của lỗ cọc còn có thể xác nhận lỗ cọc có bị sạt lở hay không, cũng như xác định độ thẳng đứng của lỗ cọc.

1.1.3.6. Công tác thổi rửa đáy lỗ khoan

Để đảm bảo chất lượng của cọc và sự tiếp xúc trực tiếp giữa cọc và nền đất, cần tiến hành thổi rửa hố khoan trước khi đổ bê tông.

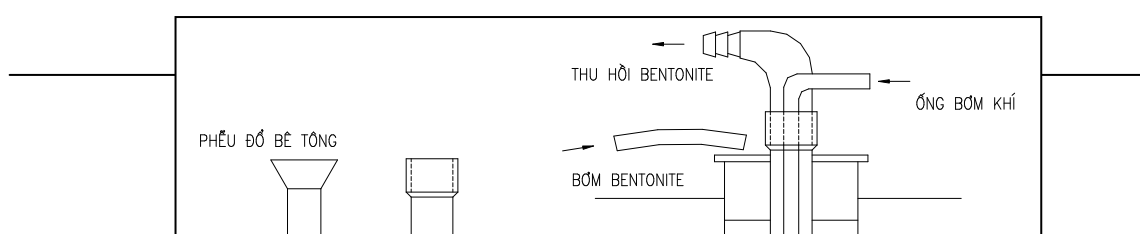
Phương pháp thổi rửa lòng hố khoan: Ta dùng phương pháp thổi khí (airlift).

Việc thổi rửa tiến hành theo các bước sau:

+ **Chuẩn bị:** Tập kết ống thổi rửa tại vị trí thuận tiện cho thi công kiểm tra các ren nối buộc.

+ **Lắp giá đỡ:** Giá đỡ vừa dùng làm hệ đỡ của ống thổi rửa vừa dùng để đổ bê tông sau này. Giá đỡ có cấu tạo đặc biệt bằng hai nửa vòng tròn có bản lề ở hai góc. Với chế tạo như vậy có thể dễ dàng tháo lắp ống thổi rửa.

+ Dùng cầu thả ống thổi rửa xuống hố khoan. ống thổi rửa có đường kính 25cm, chiều dài mỗi đoạn là 3m. Các ống nối với nhau bằng ren vuông. Một số ống có chiều dài thay đổi 0,5m , 1,5m , 2m để lắp phù hợp với chiều sâu hố khoan. Đoạn dưới ống có chế tạo vát hai bên để làm cửa trao đổi giữa bên trong và bên ngoài. Phía trên cùng của ống thổi rửa có hai cửa, một cửa nối với ống dẫn $\Phi 150$ để thu hồi dung dịch bentonite và cát về máy lọc, một cửa dẫn khí có $\Phi 45$, chiều dài bằng 80% chiều dài cọc



+ Tiến hành:

Bơm khí với áp suất 7 at và duy trì trong suốt thời gian rửa đáy hố. Khí nén sẽ đẩy vật lắng đọng và dung dịch bentonite bắn về máy lọc. Lượng dung dịch sét bentonite trong hố khoan giảm xuống. Quá trình thổi rửa phải bổ xung dung dịch Bentonite liên tục. Chiều cao của n-ớc bùn trong hố khoan phải cao hơn mực n-ớc ngầm tại vị trí hố khoan là 1,5m để thành hố khoan mới tạo được màng ngăn n-ớc, không cho n-ớc từ ngoài hố khoan chảy vào trong hố khoan.

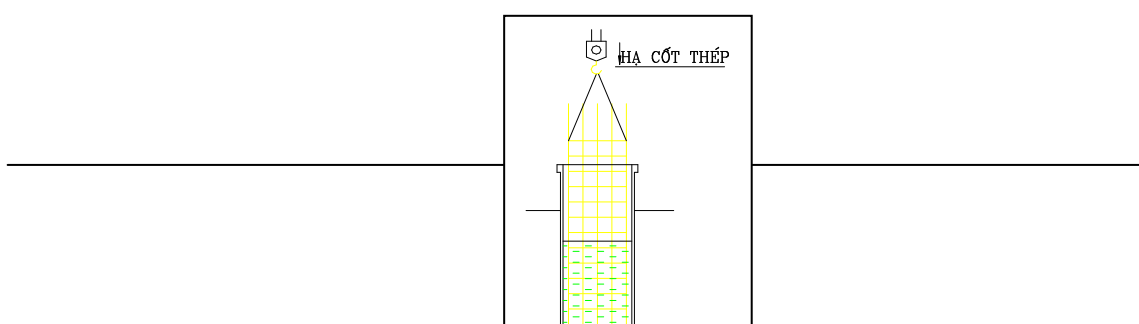
Thổi rửa khoảng 20 ÷ 30 phút thì lấy mẫu dung dịch ở đáy hố khoan và giữa hố khoan lên để kiểm tra. Nếu chất lượng dung dịch đạt so với yêu cầu của quy định kỹ thuật và đo độ sâu hố khoan thấy phù hợp với chiều sâu hố khoan thì có thể dừng để chuẩn bị cho công tác lắp dựng cốt thép.

1.1.3.7. Thi công cốt thép:

- Tr-ớc khi hạ lồng cốt thép, phải kiểm tra chiều sâu hố khoan. Sau khi khoan đợt cuối cùng thì dừng khoan 30 phút, dùng thước dây thả xuống để kiểm tra độ sâu hố khoan.

Hạ khung cốt thép:

Lồng cốt thép sau khi được buộc cẩn thận trên mặt đất sẽ được hạ xuống hố khoan



+ Dùng cầu hạ đúng lồng cốt thép xuống. Cốt thép được giữ đúng ở vị trí đài móng nhờ 3 thanh thép $\Phi 12$. Các thanh này được hàn tạm vào ống vách và có mấu để treo. Mặt khác để tránh sự đẩy trôi lồng cốt thép trong quá trình đổ bê tông, ta hàn 3 thanh thép khác vào vách ống để giữ lồng cốt thép lại.

+ Để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ cốt thép, ở các cốt đài có gắn các miếng bê tông. Khoảng cách giữa chúng khoảng 1m.

+ Phải thả từ từ và chắc, chú ý điều khiển cho dây cầu ở đúng trục kim của khung tránh làm khung bị lặn.

+ Lớp bảo vệ của khung cốt thép là : 7cm.

Công tác gia công cốt thép

- Khi thi công buộc khung cốt thép, phải đặt chính xác vị trí cốt chủ, cốt đai và cốt đứng khung. Để làm cho cốt thép không bị lệch vị trí trong khi đổ bê tông, bắt buộc phải buộc cốt thép cho thật chắc. Muốn vậy, việc bố trí cốt chủ, cốt đai cốt đứng khung, phương pháp buộc và thiết bị buộc, độ dài của khung cốt thép, biện pháp đề phòng khung cốt thép bị biến dạng, việc thi công đầu nối cốt thép, lớp bảo vệ cốt thép...đều phải được cấu tạo và chuyển bị chu đáo.

+ Chế tạo khung cốt thép :

Địa điểm buộc khung cốt thép phải lựa chọn sao cho việc lắp dựng khung cốt thép được thuận tiện, tốt nhất là được buộc ngay tại hiện trường. Do những thanh cốt thép để buộc khung cốt thép tương đối dài nên việc vận chuyển phải dùng ô tô tải trọng lớn, khi bốc xếp phải dùng cần cẩu di động. Ngoài ra khi cất giữ cốt thép phải phân loại nhãn hiệu, đường kính độ dài. Thông thường buộc cốt

thép ngay tại những vị trí gần hiện trường thi công sau đó khung cốt thép được xấp xếp và bảo quản ở gần hiện trường, trước khi thả khung cốt thép vào lỗ lại phải dùng cần cẩu bốc chuyển lại một lần nữa. Để cho những công việc này được thuận tiện ta phải có đủ hiện trường thi công gồm có đường đi không trở ngại việc vận chuyển của ô tô và cần cẩu. Đảm bảo đường vận chuyển phải chịu đủ áp lực của các phương tiện vận chuyển.

Khung cốt thép chiếm một không gian khá lớn nên ta khi cất giữ nhiều thì phải xếp lên thành đống, do vậy ta phải buộc thêm cốt thép gia cường. Nhằm tránh các sự cố xảy ra gây biến dạng khung cốt thép tốt nhất là ta chỉ xếp lên làm 2 tầng

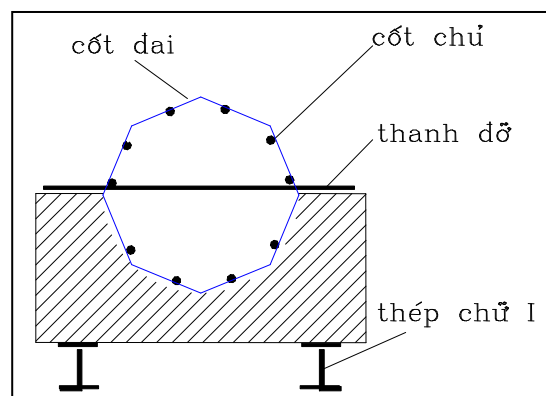
+ Biện pháp buộc cốt chủ và cốt đai

Trình tự buộc như sau: Bố trí cự ly cốt chủ như thiết kế cho cọc. Sau khi cố định cốt dựng khung, sau đó sẽ đặt cốt đai theo đúng cự ly quy định, có thể gia công trước cốt đai và cốt dựng khung thành hình tròn, dùng hàn điện để cố định cốt đai, cốt giữ khung vào cốt chủ, cự ly được người thợ điều chỉnh cho đúng. Điều cần chú ý là dùng hàn điện làm cho chất lượng thép bị giảm yếu.

Giá đỡ buộc cốt chủ: Cốt thép cọc nhồi được gia công sẵn thành từng đoạn với độ dài đã có ở phần kết cấu, sau đó vừa thả vào lỗ vừa nối độ dài.

Do vậy so với các việc thi công các khung cốt thép có những đặc điểm sau:

Ngoài yêu cầu về độ chính xác khi gia công và lắp ráp còn phải đảm bảo đủ cường độ để vận chuyển, bốc xếp, cẩu lắp. Do phải buộc rất nhiều đoạn khung cốt thép giống nhau nên ta cần phải có giá đỡ buộc thép để nâng cao hiệu suất



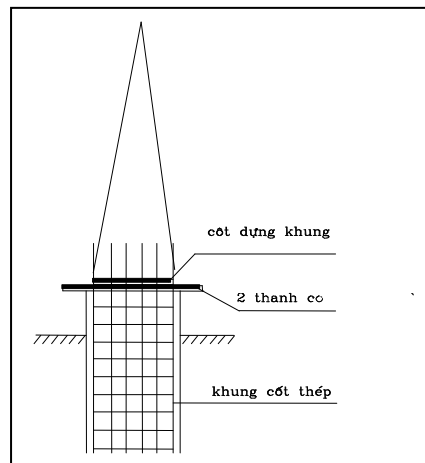
+ Biện pháp gia cố để khung cốt thép không bị biến dạng:

Thông thường dùng dây thép để buộc cốt đai vào cốt chủ, khi khung thép bị biến dạng thì dây thép dễ bị bật ra. Điều này có liên quan đến việc cầu lắp do vậy ta phải bố trí 2 móc cầu trở lên.

Ngoài ra còn phải áp dụng các biện pháp sau:

Ở những chỗ cần thiết phải bố trí cốt dựng khung buộc chặt vào cốt chủ để tăng độ cứng của khung.

Cho dầm chống vào trong khung để gia cố và làm cứng khung, khi lắp khung cốt thép thì tháo bỏ dầm chống ra. Đặt một cột đỡ vào thành trong hoặc thành ngoài của khung thép.



1.1.3.8. Công tác đổ bê tông

- Chuẩn bị

- Thu hồi ống thổi khí
- Tháo ống thu hồi dung dịch bentonite, thay vào đó là phễu đổ hoặc vòi bơm bê tông
- Đổi ống cấp thành ống thu dung dịch bentonite trào ra do khối bê tông đổ vào chiếm chỗ.

Thiết bị và vật liệu sử dụng:

- Hệ ống đổ bê tông:

Đây là một hệ ống bằng kim loại, tạo bởi nhiều phân tử. Được lắp phía trên một phễu hoặc máng nghiêng. Các mối nối của ống rất khít nhau. Dùng

kính trong phải lớn hơn 4 lần đường kính cấp phối bê tông đang sử dụng. Đường kính ngoài phải nhỏ hơn 1/2 lần đường kính danh định của cọc.

ống đổ bê tông là các ống thép dày khoảng 3 mm có đường kính từ 25 – 30 cm được chế tạo thành từng đoạn có các mô đun cơ bản là 0.5m; 1.0m; 1.5m; 2.0m; 2.5m; 3.0m; 5.0m; 6.0m để có thể tổ hợp lắp ráp tùy theo chiều sâu của hố khoan.

Chiều dài của ống có chiều dài bằng toàn bộ chiều dài của cọc.

Trước khi đổ bê tông ngoài ta rút ống lên cách đáy cọc 25cm.

- Bê tông sử dụng:

Công tác bê tông cọc khoan nhồi yêu cầu phải dùng ống dẫn do vậy tỉ lệ cấp phối bê tông đòi hỏi phải có sự phù hợp với phương pháp này, nghĩa là bê tông ngoài việc đủ cường độ tính toán còn phải có đủ độ dẻo, độ linh động dễ chảy trong ống dẫn và không hay bị gián đoạn, cho nên thường dùng loại bê tông có:

+ Độ sụt 13-18 cm .

+ Cường độ thiết kế: B25.

Tại công trình do mặt bằng thi công chật hẹp do vậy công tác bê tông ta không trực tiếp trộn lấy được mà dùng bê tông tươi. Trong những trường hợp thiếu một số lượng mà có thể trộn tại công trường được ta thực hiện trộn tại công trường theo cấp phối sau:

Xi măng (Kg/m ³)	Nước (Kg/m ³)	Cốt liệu nhỏ (Kg/m ³)	Cốt liệu thô (Kg/m ³)	Tỉ lệ nước xi măng (%)	Tỉ lệ cát(%)	Chất lượng phụ gia	
						Tên	Lượng trộn (Kg/m ³)
326	178	316	992	54	45.6	Hợp chất sunfat canxi No.5L	0.815

- **Đổ bê tông**

- Lỗ khoan sau khi đ-ợc vét ít hơn 3 giờ thì tiến hành đổ bê tông. Nếu quá trình này quá dài thì phải lấy mẫu dung dịch tại đáy hố khoan. Khi đặc tính của dung dịch không tốt thì phải thực hiện l- u chuyển dung dịch cho tới khi đạt yêu cầu.

- Với mẻ bê tông đầu tiên phải sử dụng nút bằng bao tải chứa vữa xi măng nhão, đảm bảo cho bê tông không bị tiếp xúc trực tiếp với n-ớc hoặc dung dịch khoan, loại trừ khoảng chân không khi đổ bê tông.

- Khi dung dịch Bentonite đ-ợc đẩy trào ra thì cần dùng bơm cát để thu hồi kịp thời về máy lọc, tránh không để bê tông rơi vào Bentonite gây tác hại keo hoá làm tăng độ nhớt của Bentonite.

- Khi thấy đỉnh bê tông dâng lên gần tới cốt thép thì cần đổ từ từ tránh lực đẩy làm đứt mối hàn râu cốt thép vào vách.

- Để tránh hiện t- ợng tắc ống cần rút lên hạ xuống nhiều lần, nh- ng ống vẫn phải ngập trong bê tông nh- yêu cầu trên.

- Ống đổ tháo đến đâu phải rửa sạch ngay. Vị trí rửa ống phải nằm xa cọc tránh n-ớc chảy vào hố khoan.

Để đo bề mặt bê tông ng- ời ta dùng quả rọi nặng có dây đo.

Yêu cầu:

- Bê tông cung cấp tới công tr- ờng vẫn có độ sụt đúng qui định 13-18cm, do đó cần có ng- ời kiểm tra liên tục các mẻ bê tông. Đây là yếu tố quan trọng quyết định đến chất l- ợng bê tông.

- Thời gian đổ bê tông không v- ợt quá 5 giờ.

- Ống đổ bê tông phải kín, cách n-ớc, đủ dài tới đáy hố.

- Miệng d- ới của ống đổ bê tông cách đáy hố khoan 25cm. Trong quá trình đổ miệng d- ới của ống luôn ngập sâu trong bê tông 2-9m.

- Không đ- ợc kéo ống dẫn bê tông lên khỏi khối bê tông trong lòng cọc.

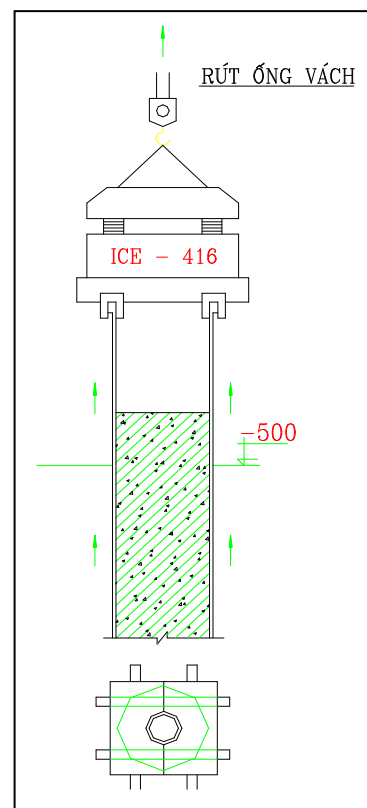
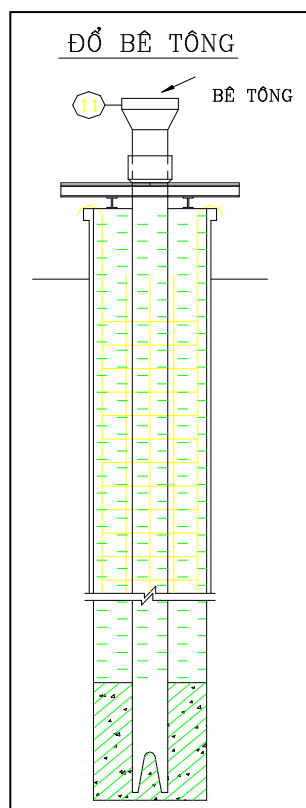
- Bê tông đổ liên tục tới vị trí đầu cọc.

- ***Xử lý bentonite thu hồi***

Bentonite sau khi thu hồi lẫn rất nhiều tạp chất, tỉ trọng và độ nhớt lớn. Do đó Bentonite lấy từ d-ới hố khoan lên để đảm bảo chất l-ợng để dùng lại thì phải qua tái xử lý. Nhờ một sàng lọc dùng sức rung ly tâm, hàm l-ợng đất vụn trong dung dịch bentonite sẽ đ-ợc giảm tới mức cho phép.

Bentonite sau khi xử lý phải đạt đ-ợc các chỉ số sau:

- Tỉ trọng : $< 1,2$.
- Độ nhớt : 35-40 giây.
- Hàm l-ợng cát: khoảng 5%.
- Độ tách n-ớc : $< 40\text{cm}^3$.
- Các miếng đất : $< 5\text{cm}$.



1.1.3.9. Rút ống vách

- Tháo dỡ toàn bộ giá đỡ của ống phân trên.
- Cắt 3 thanh thép treo lồng thép.
- Dùng máy rung để rút ống lên từ từ.
- Ống chống còn để lại phần cuối cắm vào đất khoảng 2m để chống h-
hông đầu cọc . Sau 3÷5 giờ mới rút hết ống vách.

1.1.3.10. Kiểm tra chất l- ượng cọc khoan nhồi.

Đây là công tác rất quan trọng, nhằm phát hiện các thiếu sót của từng phần tr- ớc khi tiến hành thi công phần tiếp theo. Do đó, có tác dụng ngăn chặn sai sót ở từng khâu tr- ớc khi có thể xảy ra sự cố nghiêm trọng.

Công tác kiểm tra có trong cả 2 giai đoạn:

- + Giai đoạn đang thi công .
- + Giai đoạn đã thi công xong.

a. Kiểm tra trong giai đoạn thi công

Công tác kiểm tra này đ- ợc thực hiện đồng thời khi mỗi một giai đoạn thi công đ- ợc tiến hành, và đã đ- ợc nói trên sơ đồ quy trình thi công ở phần trên.

Sau đây có thể kể chi tiết ở một số nh- sau:

+ Định vị hố khoan:

Kiểm tra vị trí cọc căn cứ vào trục tạo độ gốc hay hệ trục công trình.

Kiểm tra cao trình mặt hố khoan.

Kiểm tra đ- ồng kính, độ thẳng đứng, chiều sâu hố khoan.

+ Địa chất công trình:

Kiểm tra, mô tả loại đất gặp phải trong mỗi 2m khoan và tại đáy hố khoan, cần có sự so sánh với số liệu khảo sát đ- ợc cung cấp.

+ Dung dịch khoan Bentonite:

Kiểm tra các chỉ tiêu của Bentonite nh- đã trình bày ở phần " **Công tác khoan tạo lỗ** "..

Kiểm tra lớp vách dẻo (Cake).

+ **Cốt thép:**

Kiểm tra chủng loại cốt thép.

Kiểm tra kích th-ớc lồng thép, số l-ợng thép, chiều dài nối chồng, số l-ợng các mối nối.

Kiểm tra vệ sinh thép : gỉ, đất cát bám...

Kiểm tra các chi tiết đặt sẵn: bê tông bảo vệ, móc ..

+ **Đáy hố khoan :**

Đây là công việc quan trọng vì nó có thể là nguyên nhân dẫn đến độ lún nghiêm trọng cho công trình .

Kiểm tra lớp mùn d-ới đáy lỗ khoan tr-ớc và sau khi đặt lồng thép.

Đo chiều sâu hố khoan sau khi vét đáy.

+ **Bê tông:**

Kiểm tra độ sụt .

Kiểm tra cốt liệu lớn.

b. Kiểm tra chất l-ợng cọc sau khi đã thi công xong

Công tác này nhằm đánh giá cọc, phát hiện và sửa chữa các khuyết tật đã xảy ra.

Có 2 ph-ơng pháp kiểm tra:

+ Ph- ơng pháp tĩnh

+ Ph- ơng pháp động.

*. *Ph- ơng pháp tĩnh*

- *Gia tải trọng tĩnh*

Đây là ph- ơng pháp phổ biến và cho kết quả tin cậy nhất.

Đặt các khối nặng th- ờng là bê tông lên cọc để đánh giá sức chịu tải hay độ lún của nó.

Có 2 quy trình gia tải hay đ- ọc áp dụng :

- Tải trọng không đổi: Nén chậm với tải trọng không đổi, quy trình này đánh giá sức chịu tải và độ lún của nó theo thời gian. Đo lường nhiều thời gian.

Nội dung của ph- ơng pháp: Đặt lên đầu cọc một sức nén; tăng chậm tải trọng lên cọc theo một qui trình rồi quan sát biến dạng lún của đầu cọc. Khi đạt đến l- ượng tải thiết kế với hệ số an toàn từ 2÷3 lần so với sức chịu tính toán của cọc mà cọc không bị lún quá trị số định tr- ớc cũng nh- độ lún d- qui định thì cọc coi là đạt yêu cầu.

- Tốc độ dịch chuyển không đổi: Nhằm đánh giá khả năng chịu tải giới hạn của cọc, thí nghiệm thực hiện rất nhanh chỉ vài giờ đồng hồ.

Tuy - u điểm của ph- ơng pháp nén tĩnh là độ tin cậy cao nh- ng giá thành của nó lại rất đắt.

Chính vì vậy, với một công trình ng- ời ta chỉ nén tĩnh 1% tổng số cọc thi công (tối thiểu 2 cọc), các cọc còn lại đ- ọc thử nghiệm bằng các ph- ơng pháp khác.

- *Ph- ơng pháp khoan lấy mẫu ở lõi cọc.*

Ng- ời ta khoan lấy mẫu bê tông có đ- ờng kính 50÷150mm từ các độ sâu khác nhau. Bằng cách này có thể đánh giá chất l- ượng cọc qua tính liên tục của nó.

Cũng có thể đem mẫu để nén để thử c- ờng độ của bê tông.

Tuy ph- ơng pháp này có thể đánh giá chính xác chất l- ượng bê tông tại vị trí lấy mẫu, nh- ng trên toàn cọc phải khoan số l- ượng khá nhiều nên giá thành cũng đắt.

- *Ph- ơng pháp siêu âm*

Đây là một trong các phương pháp được sử dụng rộng rãi nhất. Phương pháp này đánh giá chất lượng bê tông và khuyết tật của cọc thông qua quan hệ tốc độ truyền sóng và cường độ bê tông. Nguyên tắc là đo tốc độ và cường độ truyền sóng siêu âm qua môi trường bê tông để tìm khuyết tật của cọc theo chiều sâu.

Phương pháp này có giá thành không cao lắm trong khi kết quả có tin cậy khá cao, nên phương pháp này cũng hay được sử dụng.

****. Phương pháp động***

Phương pháp động hay dùng là: *Phương pháp rung*.

Nội dung của phương pháp:

Cọc thí nghiệm được rung cưỡng bức với biên độ không đổi trong khi tần số thay đổi. Khi đó vận tốc dịch chuyển của cọc được đo bằng các đầu đo chuyên dụng.

Khuyết tật của cọc như sự biến đổi về chất lượng bê tông, sự giảm yếu thiết diện được đánh giá thông qua tần số cộng hưởng.

- Nói chung các phương pháp động khá phức tạp, đòi hỏi cần chuyên gia có trình độ chuyên môn cao.

- Chọn phương án nén tĩnh để kiểm tra chất lượng cọc sau khi thi công, kiểm tra 2/80 cọc.

1.2: Thi công đào đất hố móng

Công trình cao 12 tầng và có một tầng hầm, phần nền và móng công trình đã được tính toán với giải pháp cọc khoan nhồi đường kính 1,2m cắm tới độ sâu -38.1m so với cốt thiết kế. Đáy đài cọc nằm ở độ sâu - 4.5 m so với cốt thiết kế (± 0.00). Cao trình sàn tầng hầm là -2,7m, (phần này đào thành ao). Do đó chiều sâu hố đào là 3.3m (kể cả lớp bê tông lót và lớp cát vàng đầm chặt làm sạch đáy hố đào).

Do chiều sâu hố đào lớn nên cần tiến hành gia cố vách hố đào bằng cách chống ván cừ thép (ván cừ Larsen) xung quanh công trình để tránh sạt lở hố đào. Ván cừ có chiều dài 8m, chiều dày 12÷16mm. Sau khi thi công móng tầng hầm ván cừ sẽ được rút lên bằng thiết bị chuyên dụng. Sau khi cắm ván cừ tiến hành

đào thẳng đứng. Do một nửa chiều dày ván nằm sâu vào lớp đất không đào nên không cần đến các thiết bị chống đỡ khi tiến hành đào.

Để tiêu thoát nước mặt cho công trình, ta đào hệ thống mương xung quanh công trình với độ dốc $i=3\%$ chảy về hố ga thu nước và dùng máy bơm bơm vào hệ thống thoát nước công cộng.

1.2.1. Tính toán khối lượng đất đào

Kích thước đáy hố móng: $19 \times 33,5\text{m}$

Đóng ván cừ cách hố móng 0.9m

Chiều sâu hố móng: 3.3 m .

1.2.1.1. Biện pháp kỹ thuật

Khi thi công đào đất có 2 phương án : Đào bằng thủ công và đào bằng máy.

Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì tuy có ưu điểm là đơn giản, dễ tổ chức theo dây chuyền, nhưng với khối lượng đất đào lớn thì số lượng nhân công cũng phải lớn cũng đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ.

Khi thi công bằng máy, với ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên với bãi cọc của ta thì sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc có thể còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế được, cần phải bớt lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc nhồi sẽ được thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy (Việc thi công bằng máy, có thể gây ra va chạm vào cọc, làm gãy cọc).

Từ những phân tích trên ta chọn kết hợp cả 2 phương pháp đào đất hố móng.

Thể tích cọc chiếm chỗ :

$$V_{\text{cọc}} = 0.7 \times 3.14 \times 1.2^2 / 4 = 0.79 \text{ (m}^3\text{)} \text{ Có 36 cọc}$$

$$V_{\text{đào}} = 19.9 \times 34.4 \times 3.3 - 36 \times 0.79 = 2230 \text{ (m}^3\text{)}$$

Theo hướng dẫn của thầy giáo hướng dẫn thì ta lấy 75% khối lượng đào là đào máy và 25% khối lượng còn lại là đào thủ công

$$V_{\text{máy}} = 2230 \times 75\% = 1672.5 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{\text{thủ công}} = 2230 - 1672.5 = 557.5 \text{ (m}^3\text{)}$$

1.2.1.2. Biện pháp đào đất bằng máy

a. Chọn máy đào đất:

Dựa vào các số liệu ở trên, đất đào thuộc cấp II nên ta chọn máy đào gầu nghịch là kinh tế hơn cả.

- Số liệu máy E0-3322B1 sản xuất tại Liên Xô (cũ) loại dẫn động thủy lực.

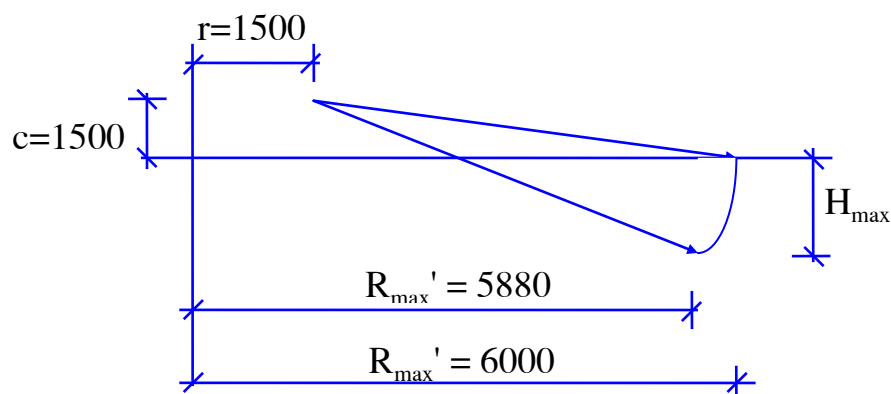
- Dung tích gầu : $q = 0,5 \text{ m}^3$
- Bán kính đào lớn nhất : $R_{\text{max}} = 7,5 \text{ m}$
- Bán kính đào nhỏ nhất : $R_{\text{min}} = 2,9 \text{ m}$
- Chiều cao nâng lớn nhất : $h = 4,8 \text{ m}$
- Chiều sâu đào lớn nhất : $H = 4,4 \text{ m}$
- Chiều cao máy : $c = 1,5 \text{ m}$

Tính bán kính đào lớn nhất tại đáy hố đào :

$$R_{\text{max}}' = r + \sqrt{R^2 - (c + H)^2}$$

$$R = R_{\text{max}} - r = 7,5 - 1,5 = 6\text{m.}$$

$$\Rightarrow R_{\text{max}}' = 1,5 + \sqrt{6^2 - (1,5 + 2,6)^2} = 5,88$$



Đoạn đường di chuyển giữa hai lần đào :

$$\begin{aligned}l_n &= R'_{\max} - R_{\min} \\ &= 5,88 - 2,9 = 2,98 \text{ m}\end{aligned}$$

Chọn kiểu đào dọc (đào đối đỉnh): cho máy đứng ở đỉnh hố đào (xem hình vẽ)

Chiều rộng khoang đào:

$$B = 2.R_{\text{đào}}.\sin(\gamma/2) = 2.5,88.\sin(60^\circ/2) = 5,88 \text{ m.}$$

Trong đó

$$R_{\text{đào}} = R_{\max}' = 5,88 \text{ m.}$$

$\gamma = 60^\circ$: góc quay cần.

Tính năng suất máy đào :

$$N = 60.q.n.k_c.\frac{1}{k_t}k_{xt} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Trong đó :

q: Dung tích gầu ; $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}$

k_c : Hệ số đầy gầu ; $k_c = 1$

k_t : Hệ số tơi của đất ; $k_t = 1,2$

k_{xt} : Hệ số sử dụng thời gian ; $k_{xt} = 0,7$

n : Số chu kỳ đào trong 1 phút : $n = 60/T_{ck}$

$$T_{ck} = t_{ck}.K_{vt}.K_{quay} = 17 \times 1,1 \times 1 = 18,7 \text{ (phút)}$$

$$\Rightarrow n = \frac{60}{18,7} = 3,21 \text{ (s}^{-1}\text{)}$$

$$\Rightarrow N = 60 \times 0,5 \times 3,21 \times 1 \times \frac{1}{1,2} \times 0,7 = 56,175 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

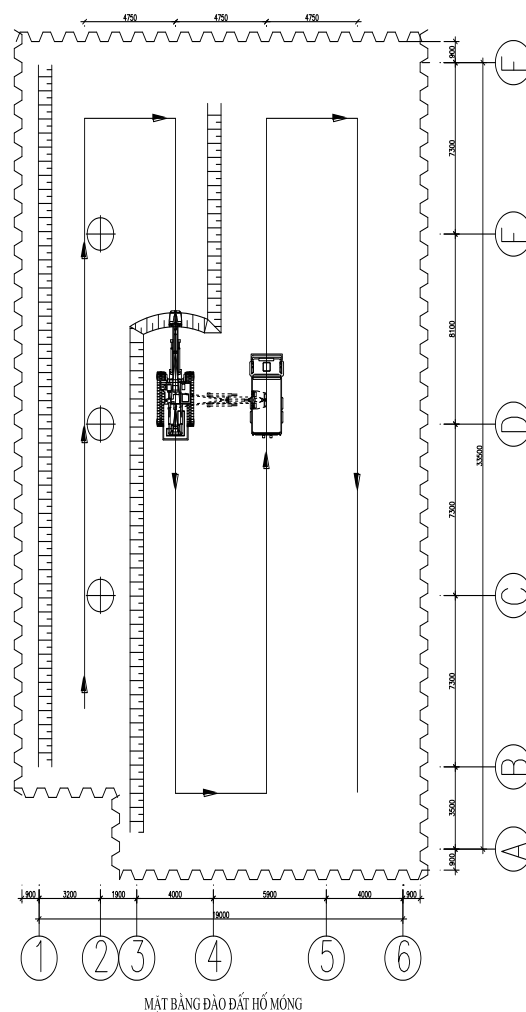
b. Sơ đồ đào đất

Hố móng đào ao do vậy ta chọn sơ đồ máy đào dọc đổ ngang nh- hình vẽ.

Số dải đào là: $19/5,88 = 3,2$ dải chọn số giải đào bằng 4 chiều rộng mỗi dải 4,75m

Với sơ đồ này thì máy tiến đến đâu là đào đất đến đó, đi- ờng vận chuyển của ô-tô chở đất cũng thuận lợi.

Thi công đào: Máy đứng trên cao đi- a gầu xuống dưới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu → quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô-tô đứng bên cạnh. Cứ nh- thế, máy di chuyển theo dải 1, đào hết dải này chuyển sang đào dải 2,3 (sơ đồ đào nh- hình vẽ).



1.2.1.2. Đào đất bằng thủ công

Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình ta tiến hành đào thủ công để tránh va chạm của máy vào cọc.

- Dụng cụ đào : Xẻng, cuốc, mai, kéo cắt đất.
- Ph- ơng tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít, đi- ờng goòng...

Thi công đào đất:

- Phần đất đào bằng thủ công, nằm trong phạm vi lớp đất sét pha dẻo mềm và lớp sét dẻo mềm. Do vậy khi thi công không cần tăng thêm độ ẩm cho đất .
- Với khối lượng đất đào bằng thủ công là 565 m³ tương đối nhiều nên cần phải tổ chức thi công cho hợp lý tránh tập trung người vào một chỗ, phân rõ ràng các tuyến làm việc.
- Trình tự đào ta cũng tiến hành như đào bằng máy, hướng vận chuyển bố trí vuông góc với hướng đào.
- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế thì đào tới đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng cát vàng đầm chắc, bê tông gạch vỡ đến đó để tránh xâm thực của môi trường làm phá vỡ cấu trúc đất.

1.2.2. Sự cố thường gặp khi đào đất

- Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.
- Khi đào gặp đá "mồ côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

1.3. thi công đài và giằng móng

1.3.1 Khối lượng bê tông đài và giằng móng cho toàn bộ công trình :

1.3.1.1. Khối lượng bê tông đài

Khối lượng bê tông đài móng được tính thành bảng:

Cọc móng	h(m)	bx	by	Bê tông lót(m3)	BT Đài
E4	1.5	1.6	4.9	0.92	11.76
E5	1.5	1.6	1.6	0.32	3.84
E6	1.5	1.6	1.6	0.32	3.84
D4	1.5	1.6	4.9	0.92	11.76
D5	1.5	1.6	1.6	0.32	3.84

D6	1.5	1.6	1.6	0.32	3.84
C4	1.5	1.6	4.9	0.92	11.76
C5	1.5	1.6	1.6	0.32	3.84
C6	1.5	1.6	1.6	0.32	3.84
F4	1.5	1.6	1.6	0.32	3.84
F5	1.5	1.6	1.6	0.32	3.84
F6	1.5	1.6	1.6	0.32	3.84
B4	1.5	1.6	1.6	0.32	3.84
B5	1.5	1.6	1.6	0.32	3.84
B6	1.5	1.6	1.6	0.32	3.84
A3	1.5	1.6	1.6	0.32	3.84
A4	1.5	1.6	1.6	0.32	3.84
A5	1.5	1.6	1.6	0.32	3.84
A6	1.5	1.6	1.6	0.32	3.84
Loi+B1+B2	1.5	6.16	10.48	6.79	96.84
F1E1	1.5	1.68	8.88	1.71	22.38
E2F2	1.5	1.95	8.88	1.95	25.97
D1D2	1.5	6.16	1.96	1.37	18.1
Tổng				27.44	260

1.3.1.2. Khối l- ượng bê tông giằng móng

- Giằng dọc : kích th- ớc 50x90cm, tổng chiều dài $l_{gd}=37,58$ m

+ Khối l- ượng bê tông lót:

$$V_{lgd} = (0,5+0,2) \times 0,1 \times 37,58 = 2,63 \text{ m}^3$$

+ Khối l- ượng bê tông giằng:

$$V_{gd} = 0,5 \times 0,9 \times 37,58 = 16,91 \text{ m}^3$$

- Giằng ngang : kích thước 40x90cm, tổng chiều dài $l_{gd}=35,43\text{m}$

+ Khối lượng bê tông lót:

$$V_{lgd} = (0,4+0,2) \times 0,1 \times 35,43 = 2,128 \text{ m}^3$$

+ Khối lượng bê tông giằng:

$$V_{gd} = 0,4 \times 0,9 \times 35,43 = 12,755 \text{ m}^3$$

c. Tổng khối lượng bê tông:

+ Bê tông lót:

$$\Sigma V = 29,19 + 2,63 + 2,128 = 33,95 \text{ m}^3$$

+ Bê tông đài + giằng móng:

$$\Sigma V = 260 + 16,91 + 12,755 = 289,665 \text{ m}^3$$

1.3.2 Giác đài cọc và phá bê tông đầu cọc

1.3.2.1 Giác đài cọc

Trước khi thi công phần móng, người thi công phải kết hợp với người đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện trường xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có lối đo đạc và xác định đầy đủ tọa độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định lối ô tọa độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc quốc gia hay mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

Trải lối ô trên bản vẽ thành lối ô trên mặt hiện trường và tọa độ của góc nhà để giác móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích thước móng phải đào 400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trục móng.

Căng dây thép ($d=1\text{mm}$) nối các đường mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng làm cữ đào.

Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh để dấu vị trí đào.

1.3.2.2 Phá bê tông đầu cọc

Bê tông đầu cọc đ-ợc phá bỏ 1 đoạn dài 0,7m. Ta sử dụng các dụng cụ nh- máy phá bê tông, trồng, đục...

Yêu cầu của bề mặt bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám, phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc tr-ớc khi đổ bê tông đài nhằm tránh việc không liên kết giữa bê tông mới và bê tông cũ.

Phần đầu cọc sau khi đập bỏ phải cao hơn cốt đáy đài là 10cm.

bê tông lót đáy đài, giảng :

Tr-ớc khi đổ bê tông lót đáy đài ta đầm đất ở đáy móng bằng đầm tay. Tiếp đó trộn bê tông mác 100 # đổ xuống đáy móng, lớp bê tông lót dày 100mm.

1.3.3 Công tác ván khuôn

1.3.3.1 Yêu cầu kỹ thuật

a. Lắp dựng

- Coffa , đà giáo phải đ-ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cơ thể, đổ và đầm BT.

- Coffa phải đ-ợc ghép kín, khít để không làm mất n-ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d-ới tác động của thời tiết.

- Coffa khi tiếp xúc với bê tông cần đ-ợc chống dính.

- Trụ trống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr-ợt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.

- Trong quá trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d-ới khi cọ rửa mặt nền n-ớc và rác bẩn thoát ra ngoài

- Khi lắp dựng coffa đà giáo đ-ợc sai số cho phép theo quy phạm.

b. Tháo dỡ

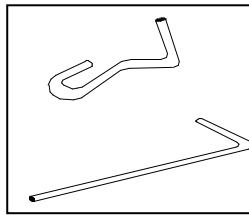
- Coffa đà giáo chỉ đ-ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c-ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ-ợc trọng l-ợng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h-ại đến KCBT.

- Các bộ phận coffa đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đông rắn có thể tháo dỡ khi bê tông đạt 50 daN/cm^2

- Đối với coffa đà giáo chịu lực chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ quy định theo quy phạm.

1.3.3.2 Thiết kế

a. Lựa chọn loại coffa sử dụng:



Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm :

- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này được chế tạo bằng tôn, có

- s-ờn dọc và s-ờn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.
- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

- Thanh chống kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính "vận năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể . . .

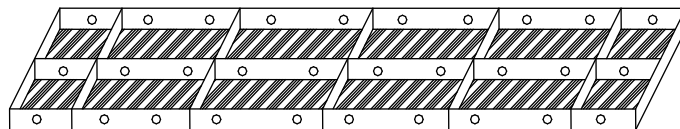
- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn được nêu trong bảng sau:

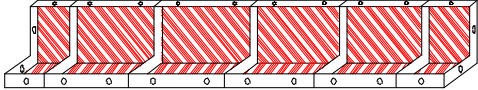
Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm^4)	Mômen kháng uốn (cm^3)
--------------	-------------	-------------	--------------------------------------	--------------------------------------

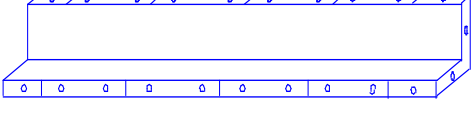
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08



Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100x100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

b. Thiết kế coffa đài và giằng

Đài móng cầu thang máy có kích thước 6,2x10,48 m, cao 1,5 m.

- Theo một cạnh ngắn của đài sử dụng 20 tấm ván khuôn phẳng kích thước 300x1500 mm (dựng đứng).

- Theo một cạnh dài của đài sử dụng 34 tấm ván khuôn phẳng kích thước 300x1500 mm (dựng đứng)..

- Tại góc đài móng sử dụng tấm góc ngoài kích thước 100x100x1800 mm (dựng đứng).

Tổng số ván khuôn phẳng: $2 \cdot (20 + 34) = 108$ tấm

Tổng số ván khuôn góc: 4 tấm

Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Ván khuôn thành đài móng chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông vào coffa bằng máy bơm bê tông.

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với phương pháp đầm dùi).

- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-ơi:

$$P_1^t = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ kG/m}^2$$

H: Chiều cao ảnh hưởng của thiết bị đầm sâu : $H = (0,7 \div 0,75) \text{ m}$

Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (theo TCVN 4453-95) là:

$$P_2^t = 1,3.400 = 520 \text{ kG/m}^2$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là:

$$P^t = P_1^t + P_2^t = 2275 + 520 = 2795 \text{ kG/m}^2$$

Tải trọng tác dụng vào một mét dài ván khuôn 300x1800 là:

$$q^t = P^t \times 0.3 = 2795 \times 0.3 = 838.5 \text{ kG/m}$$

Tính khoảng cách giữa các s-ờn ngang:

Gọi khoảng cách giữa các s-ờn ngang là l_{sn} , coi ván khuôn thành móng nh- một dầm liên tục với các gối tựa là s-ờn ngang. Mômen trên nhịp của dầm liên tục:

$$M_{\max} = \frac{q^t l_{sn}^2}{10} \leq R.W$$

Trong đó:

R: c-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ kG/cm}^2$

W: mômen kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 100cm ta có:

$$W = 21,94 \text{ cm}^3$$

$$\rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10.R.W}{q^t}} = \sqrt{\frac{10.2100.21,94}{8.385}} = 234 \text{ cm}$$

Chọn $l_{sn} = 60 \text{ cm}$

- Chọn s-ờn ngang bằng gỗ nhóm V, kích th-ớc: 10x10cm

- Chọn khoảng cách giữa các s-ờn đúng theo điều kiện bên của s-ờn ngang:

Coi s-ờn ngang nh- dầm đơn giản có nhịp là các khoảng cách giữa các s-ờn đứng (l_{sd}).

Tải trọng phân bố trên 1m dài s-ờn ngang tiết diện 0.1x0.1:

$$q^t = 2795.0,1 = 279.5 \text{ kG/m}$$

Mômen lớn nhất trên nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q^t l_{sd}^2}{10}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{6.M_{\max}}{b^3} = \frac{6.q^t l_{sd}^2}{10.b^3} \leq [\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2$$

$$\rightarrow l_{sd} \leq \sqrt{\frac{10.[\sigma].b^3}{6.q^t}} = \sqrt{\frac{10.120.10^3}{6 \times 2.795}} = 267 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các s-ờn đứng $l_{sd}=90\text{cm}$

Coi s-ờn đứng nh- dầm gối tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do s-ờn ngang truyền vào.

- Chọn s-ờn đứng bằng gỗ nhóm V. Dùng 3 cây chống xiên để chống s-ờn đứng ở tại vị trí có s-ờn ngang. Do đó s-ờn đứng không chịu uốn $\rightarrow$ kích thước s-ờn đứng chọn theo cấu tạo: $b \times h = 80 \times 120 \text{ mm}$.

- Khối lượng ván khuôn đài ,giằng móng

Tên móng	Dài (m)	Rộng (m)	Chu vi	Cao (m)	Số l- ợng	Kh.L- ợng(m ²)
M1	10.48	6.16	33.28	1.5	1	49.92
M2	1.6	1.6	6.4	1.5	16	153.6
M3	4.9	1.6	13	1.5	4	78
M4	8.88	1.68	21.12	1.5	2	63.36
Giằng dọc	37.58			0.9		67.644
Giằng ngang	35.43			0.9		63.774
Tổng						476.298

1.3.3.3. Lắp dựng

- Thi công lắp các tấm coffa kim loại, dùng liên kết là chốt U và L.

- Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc ngoài.
- Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.
- Coffa đài cọc đã được lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.
- Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đưa ván khuôn tới vị trí của từng đài.
- Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.
- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.
- Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.
- Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 40mm.
- Trước khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải được quét 1 lớp dầu chống dính.
- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, thước, dây dọi để kiểm tra lại kích thước, tọa độ của các đài.

1.3.3.4. Kiểm tra và nghiệm thu

Theo các yêu cầu của bảng 1, sai lệch không được vượt quá các trị số của bảng 2 (trang 7,8,9) TCVN 4453-1995.

1.3.3.5. Tháo dỡ

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới được phép tháo dỡ ván khuôn.
- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình thường thì sau 1-3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn được rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

1.3.4. công tác cốt thép

1.3.4.1. Yêu cầu kỹ thuật

a. Gia công

Do mặt bằng công trình chật hẹp sử dụng máy để cắt uốn sắt tại x-ông gia công cốt thép của công trình mới đảm bảo đ-ợc tiến độ.

- Cốt thép tr-ớc khi gia công và tr-ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.

- Cốt thép cần đ-ợc kéo, uốn và nắn thẳng.

- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v-ợt quá giới hạn đ-ờng kính cho phép là 2%. Nếu v-ợt quá giới hạn này thì loại thép đó đ-ợc sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

- *Hàn cốt thép:*

+ Liên kết hàn thực hiện bằng các ph-ơng pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu: Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đ-ờng hàn theo thiết kế.

- *Nối buộc cốt thép:*

+ Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.

+ Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ-ợc nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

+ Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và đ-ợc lấy theo bảng của quy phạm.

+ Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ-ợc uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

b. Lắp dựng

- Các bộ phận lắp dựng tr-ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép d-ới xuống tr-ớc sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không đ-ợc buộc bỏ nút.

- Cốt thép đ-ợc kê lên các con kê bằng bê tông mác 100 # để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này đ-ợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ-ợc lớn hơn 1/5 đ-ờng kính thanh lớn nhất và 1/4 đ-ờng kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ-ợc lắp vào tr-ớc và tính toán độ dài chờ phải $> 25d$.

- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải đ-ợc sự đồng ý mới thay đổi.

- Cốt thép đài cọc đ-ợc thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép đ-ợc cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. L-ới thép đáy đài là l-ới thép buộc với nguyên tắc giống nh- buộc cốt thép sàn.

+ Đảm bảo vị trí các thanh.

+ Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

+ Đảm bảo sự ổn định của l-ới thép khi đổ bê tông.

- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:

+ Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

+ Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp ph-ơng tiện vận chuyển.

1.3.4.2. Gia công

- Cắt, uốn cốt thép đúng kích th-ớc, chiều dài nh- trong bản vẽ.

- Việc cắt cốt thép cần linh hoạt để giảm tối đa l-ợng thép thừa (mẫu vụn...)

1.3.4.3. Lắp dựng

Xác định tìm đài theo 2 phương. Lúc này trên mặt lớp BT lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (đài 30cm) và những râu thép dài 100cm sau khi phá vỡ BT đầu cọc.

Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế (bên trên đầu cọc). Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành lồng sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng được tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đưa vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách a_{bv} .

1.3.4.4. Nghiệm thu cốt thép

+ Trước khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:

- Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (Bên A)
- Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (Bên B).

+ Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:

- Kiểm tra kính cốt thép, hình dạng, kích thước, mức, vị trí, chất lượng mối buộc, số lượng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

- Chiều dày lớp BT bảo vệ.

+ Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất lượng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay trước khi đổ BT. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

+ Hồ sơ nghiệm thu phải được lưu để xem xét quá trình thi công sau này.

1.3.5. Công tác bê tông

1.3.5.1. Yêu cầu kỹ thuật

a. Đối với vật liệu

- Thành phần cốt liệu phải phù hợp với mức thiết kế.

- Chất lượng cốt liệu (độ sạch, hàm lượng tạp chất...) phải đảm bảo:

- + Xi măng: Sử dụng đúng Mác quy định, không bị vón cục.
- + Đá: Rửa sạch, tỉ lệ các viên dẹt không quá 25%.
- + N-ớc trộn BT: Sạch, không dùng n-ớc thải, bẩn..

** Đối với bê tông th- ơng phẩm:*

Vữa bê tông bơm là bê tông đ- ợc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ- ợc chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất l- ợng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- Bê tông bơm đ- ợc tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và n- ớc.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua đ- ợc những vị trí thu nhỏ của đ- ờng ống và qua đ- ợc những đ- ờng cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông bơm có kích th- ớc tối đa của cốt liệu lớn là $1/5 - 1/8$ đ- ờng kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đ- ờng kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về n- ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ- ợc xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. L- ợng n- ớc trong hỗn hợp có ảnh hưởng tới c- ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L- ợng n- ớc trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn đ- ợc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đ- ợc độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông th- ờng đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là $14 \div 16$ cm.

- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn đ- ợc 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.

- Bê tông bơm phải đ- ợc sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định l- ợng cho phép về vật liệu, n- ớc và chất phụ gia sử dụng.

- Bê tông bơm cần được vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

- Bê tông bơm cũng như các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất lượng.

- Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ lưu động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông thường là lớn và phải đủ dẻo để bơm được tốt, nếu không sẽ khó bơm và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nhưng nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đường ống và tốn xi măng để đảm bảo cường độ.

b. Vận chuyển bê tông

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

- Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do nắng, gió.

- Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

c. Đổ bê tông

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.

- Bê tông phải đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không được vượt quá 1,5m.

- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao >10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.
 - Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.
 - Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước mưa rơi vào bê tông.
 - Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực chọn cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm.
- + *Đổ bê tông móng*: Đảm bảo những qui định trên và bê tông móng chỉ đổ trên đệm sạch trên nền đất cứng.

d. Đầm bê tông

- Đảm bảo sau khi đầm bê tông được đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ (không xi măng nổi lên mặt).
- Khi sử dụng đầm dùi bước di chuyển của đầm không vượt quá 1,5 bán kính tiết diện của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 10cm.
- Khi cắm đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là $1,5 \div 2$ giờ sau khi đầm lần thứ nhất (thích hợp với bê tông có diện tích rộng).

e. Bảo dưỡng bê tông

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông.
- Bảo dưỡng ẩm: Giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để liên kết và đông rắn.
- Thời gian bảo dưỡng: Theo quy phạm..
- Trong thời gian bảo dưỡng tránh các tác động cơ học như rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

f. Mạch ngừng thi công

Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mô men uốn t-ơng đối nhỏ đồng thời phải vuông góc với ph-ơng truyền lực nén vào kết cấu.

Mạch ngừng thi công nằm ngang:

- Nên đặt ở vị trí bằng chiều cao coffa.
- Tr-ớc khi đổ bê tông mới cần làm nhám, làm ẩm bề mặt bê tông cũ khi đó phải đầm lèn sao cho lớp bê tông mới bám chắc vào bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

Mạch ngừng thi công đứng:

- Mạch ngừng thi công theo chiều đứng hoặc nghiêng nên cấu tạo bằng l-ới thép với mặt l-ới $5 \div 10\text{mm}$.
- Tr-ớc khi đổ lớp bê tông mới cần t-ới n-ớc làm ẩm lớp bê tông cũ khi đổ cần đầm kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu.

1.3.5.2. Lựa chọn ph-ơng pháp thi công bê tông

Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông :

- Thủ công hoàn toàn.
- Chế trộn tại chỗ.
- Bê tông th-ơng phẩm.

Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối l-ợng bê tông nhỏ và phổ biến trong khu vực nhà dân. Nh- ng đứng về mặt khối l-ợng thì dạng này lại là quan trọng vì có đến 50% bê tông đ-ợc dùng là thi công theo ph-ơng pháp này. Tình trạng chất l-ợng của loại bê tông này rất thất th-ờng và không đ-ợc theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

Việc chế trộn tại chỗ cho những công ty có đủ ph-ơng tiện tự thành lập nơi chứa trộn bê tông. Loại dạng này chủ yếu nhằm vào các công ty Xây dựng quốc doanh đã có tên tuổi. Một trong những lý do phải tổ chức theo ph-ơng pháp này là tiếc rẻ máy móc sẵn có. Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có nhiều nh-ợc điểm trong khâu quản lý chất l-ợng. Nếu muốn quản lý tốt chất l-ợng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu t- hệ thống bảo đảm chất l-ợng tốt, đầu t- khá cho khâu thí nghiệm và có đội ngũ thí nghiệm xứng đáng.

Bê tông th-ơng phẩm đang đ-ợc nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông th-ơng phẩm có nhiều -u điểm trong khâu bảo đảm chất l-ợng và thi công thuận lợi. Bê tông th-ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nhưng về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm khá ổn định.

Hiện nay trên khu vực Hà nội đã có nhiều nơi cung cấp bê tông thương phẩm với số lượng ngày lên đến 1000m³ (Thịnh Liệt, Việt-úc...). Chất lượng bê tông của những cơ sở này không thua kém ngoài mà giá thành chỉ bằng 50÷60% so với ngoài.

Mặt khác, mặt bằng công trình hẹp nên khó bố trí trạm trộn và khối lượng bê tông móng khá lớn (493,73 m³), do vậy chọn phương pháp thi công bằng bê tông thương phẩm là hợp lý hơn cả. Bê tông lót thì đổ bằng thủ công còn bê tông đài và giằng móng thì đổ bằng máy bơm bê tông.

1.3.5.3 Chọn máy thi công bê tông :

a. Máy bơm bê tông :

Sau khi ván khuôn móng được ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng và giằng móng.

Chọn máy bơm bê tông *Putzmeister M43* với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

Lưu lượng (m ³ /h)	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh (mm)	Đường kính xi lanh (mm)
90	105	1400	200

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối lượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

b. Xe vận chuyển bê tông thương phẩm

Mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật như sau :

Kích thước giới hạn :
- Dài 7,38 m
- Rộng 2,5 m
- Cao 3,4 m

Dung tích thùng trộn (m ³)	Loại ô tô	Dung tích thùng n-óc (m)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	Thời gian để bê tông ra (mm/phút)	Trọng lượng bê tông ra (tấn)
6	KamAZ - 5511	0,75	40	9 -14,5	3,62	10	21,85

** Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông mong cầu thang máy:*

Áp dụng công thức :
$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó:

n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; V = 6m³

L : Đoạn đường vận chuyển ; L=3 km

S : Tốc độ xe ; S = 30÷35 km

T : Thời gian gián đoạn ; T=10 phút

Q : Năng suất thực tế của máy bơm ;

$$Q_{th} = 90.0,7 = 63 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (hệ số sử dụng thời gian } K_{tg}=0,7)$$

$$\Rightarrow n = \frac{63}{6} \left(\frac{4}{35} + \frac{10}{60} \right) = 2.95 \text{ xe}$$

Chọn 6 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông đài và giằng móng là :

$$289.665/6 = 48 \text{ chuyến.}$$

$$\text{Thời gian đổ bê tông: } t_{\text{btd}} = \frac{\sum V_d}{Q_{\text{max}}} = \frac{289.665}{63} = 4.6 \text{ h}$$

Thời gian cần một chuyến xe bê tông là $t = 4.6/48 = 0.1 \text{ h} = 6 \text{ phút}$

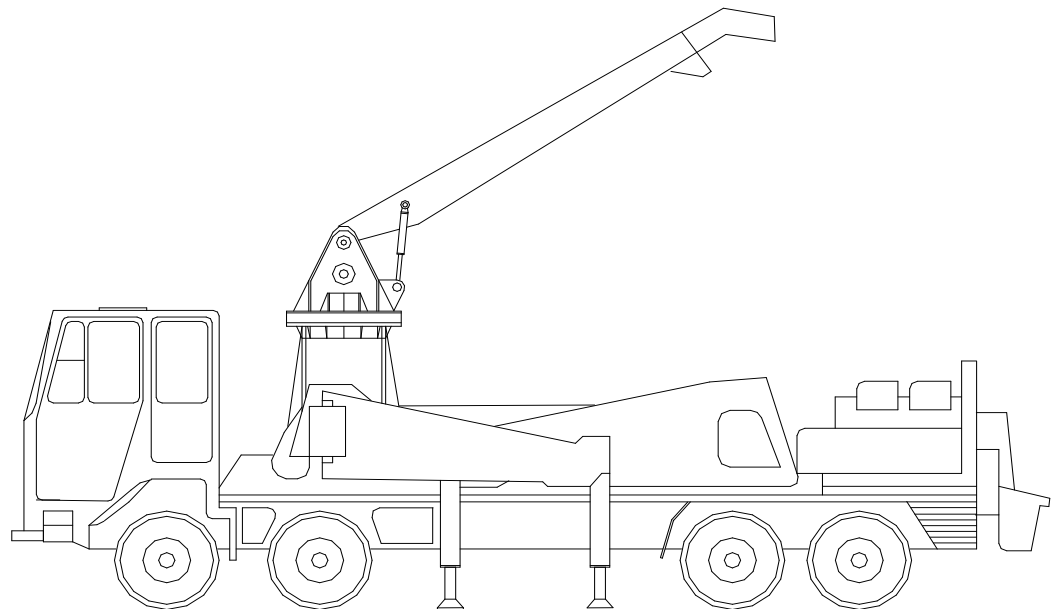
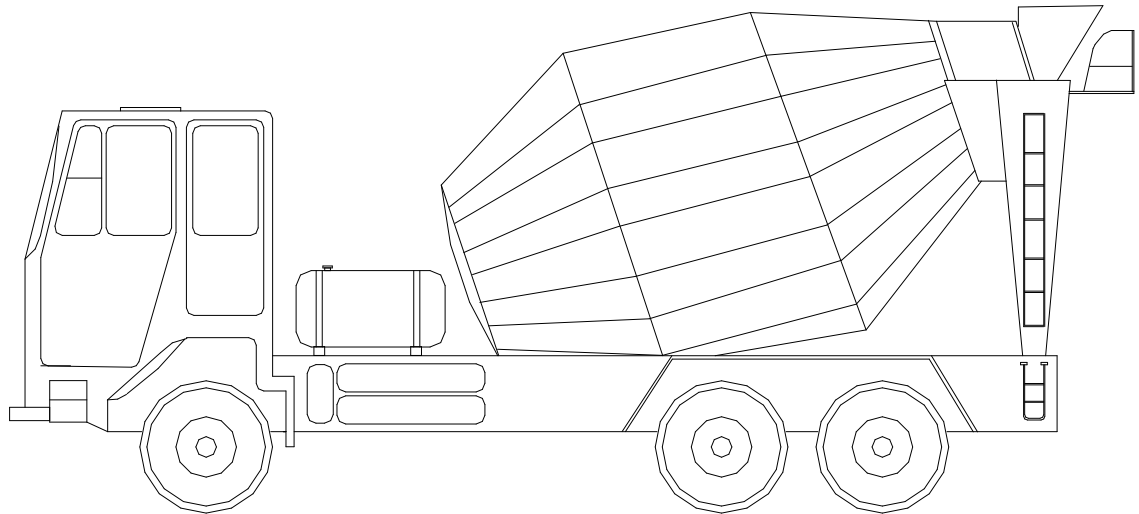
c. Máy đầm bê tông :

- Đầm dùi : Loại đầm sử dụng U21-75.
- Đầm mặt : Loại đầm U7.

Các thông số của đầm đ- ợc cho trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20-35	20-30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-40	10-30
Năng suất:			
- Theo diện tích đ- ợc đầm	m ² /giờ	20	25
- Theo khối l- ợng bê tông	m ³ /giờ	6	5-7

Ô tô vận chuyển bê tông sb-92b



Ô tô bơm bê tông putzmeister - m43

1.3.5.4. Đổ và đầm bê tông

a. Đổ bê tông

- Bê tông th-ong phẩm đ-ợc chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đ-a vào ô tô bơm.

- Bê tông đ-ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu : Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n-ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n-ớc bơm rửa sạch.

b. Đâm bê tông

- Khi đã đổ đ-ợc lớp bê tông dày 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

- Bê tông móng của công trình là khối lớn, với móng d-ới cột nên khi thi công phải đảm bảo các yêu cầu :

+ Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

+ Bê tông cần đ-ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr-ợng của máy đầm sử dụng theo 1 ph-ơng nhất định cho tất cả các lớp.

Khi đầm cần l-ưu ý :

+ Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

+ Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên d-ới (đã đổ tr-ớc) 10cm .

+ Thời gian đầm phải tối thiểu: $15 \div 60s$

+ Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.

+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 r_0 = 50cm$

+ Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $> 2d$

(d, r_0 : đ-ờng kính và bán kính ảnh h-ởng của đầm dùi)

1.3.5.5. Kiểm tra chất l-ợng và bảo d-ỡng bê tông

a.. Kiểm tra chất l-ợng bê tông

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh h-ởng trực tiếp đến chất l-ợng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông đ-ợc tiến hành tr-ớc khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông) và sau khi thi công (Kiểm tra c-ờng độ bê tông).

b. Bảo d-ỡng bê tông

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.
- Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm nhằm bảo tải, mùa đông...
- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài: 7 ngày
- Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10h tưới nước 1 lần.

Chú ý:

Khi bê tông chưa đạt cường độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như thiết kế.

c. Công tác tháo ván khuôn

Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm² (khoảng 1 ngày sau khi đổ bê tông). Chú ý khi tháo không gây chấn động đến bê tông và ít gây hỏng ván khuôn để tận dụng cho lần sau.

1.4. Lắp đất hố móng.

Sau khi tháo ván khuôn móng, tiến hành lắp đất hố móng. Công việc lắp đất hố móng được tiến hành bằng thủ công. Công nhân dùng cuốc, xẻng đưa đất vào móng và dùng máy đầm chặt. Đất được đổ vào đầm từng lớp, mỗi lớp đầm từ 40 | 50 cm.

Lớp đợt 1: Lắp đất được tiến hành sau khi tháo ván khuôn đài và giằng, lắp đặt xong các hệ thống ngầm và tháo ván khuôn móng, ta tiến hành lắp đất từ cốt đáy đài -4.5 tới cốt đáy lớp bê tông lót sàn tầng hầm -2.4m.

Khối lượng đất lắp đợt 1 được tính

$$V_{\text{lắp}} = (V_{\text{tc}} + V_{\text{may}} - (V_{\text{bt móng+giằng}} + V_{\text{đắp đất đáy giằng}})) \times k_d$$

$K_d=1,1$ Hệ số đầm chặt

V: tính từ cốt -2.7m đến cốt -4.5m

$$V=19.9 \times 34.4 \times 1.5 - 0.79 \times 36 = 998.4 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{\text{máy}} = 998.4 \times 75\% = 748.8 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{\text{thủ công}} = 998.4 - 748.8 = 249.6 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{\text{bt móng + giằng}} = 289.665 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{\text{đắp đất đáy giằng}} = 37.58 \times 0.5 \times 0.6 + 35.43 \times 0.4 \times 0.6 = 19.77 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{\text{lấp}} = (249.6 + 748.8 - (289.665 + 19.77)) \times 1.1 = 756.76 \text{ (m}^3\text{)}$$

Lớp đợt 2: Sau khi tháo ván khuôn tầng hầm và xử lý xong hệ thống chống thấm, thì ta tiến hành lấp đất lần 2 và tôn nền ngoài nhà bằng đất pha cát đầm kỹ tới cốt -1.2

$$V_{\text{lấp}} = V_d \times k_d$$

$$V_d = L \times S_{\text{ng}} = 112.2 \times (2.7 - 1.2) \times 0.9 = 151.47 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{\text{lấp}} = 151.47 \times 1.1 = 166.617 \text{ (m}^3\text{)}$$

2: Thi công phần thân

Lập biện pháp thi công cột, dầm, sàn.

2.1. Giải pháp thi công

2.1.1. Công nghệ thi công ván khuôn

❖ *Mục tiêu:*

Đạt được mức độ luân chuyển ván khuôn tốt.

❖ *Biện pháp*

Sử dụng biện pháp thi công ván khuôn hai tầng r-ời:

Nội dung:

- Bố trí hệ cây chống và ván khuôn hoàn chỉnh cho 2 tầng (chống đợt 1), sàn kê d-ới tháo ván khuôn sớm (bê tông ch- a đủ c-ờng độ thiết kế) nên phải tiến hành chống lại (với khoảng cách phù hợp - giáo chống lại).

- Các cột chống lại là những thanh chống thép có thể tự điều chỉnh chiều cao, có thể bố trí các hệ giằng ngang và dọc theo hai ph- ơng.

2.1.2. Công nghệ thi công bê tông

Đối với nhà cao tầng, do chiều cao nhà lớn, sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là cả một vấn đề lớn khi mà khối lượng bê tông lớn. Chất lượng của loại bê tông này thất thường, rất khó đạt được mác cao.

Bê tông thương phẩm hiện đang được sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nhìn về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm.

Chọn phương pháp thi công sàn bằng bê tông thương phẩm.

2.2. Chọn phương tiện phục vụ thi công

2.2.1 Chọn loại ván khuôn, đà giáo, cây chống

Khi thi công bê tông cột-dầm- sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất lượng cao thì hệ thống cây chống cũng như ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đưa công trình vào sử dụng, thì cây chống cũng như ván khuôn phải được thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh hưởng rất nhiều đến tiến độ thi công khi mặt bằng xây dựng rộng lớn, do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình. Vì vậy sự kết hợp giữa cây chống kim loại và ván khuôn kim loại vạn năng khi thi công bê tông khung-sàn là biện pháp hữu hiệu và kinh tế hơn cả.

2.2.1.1. Chọn loại ván khuôn :

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo (các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã được trình bày trong công tác thi công đài cọc).

2.2.1.2. Chọn cây chống sàn

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

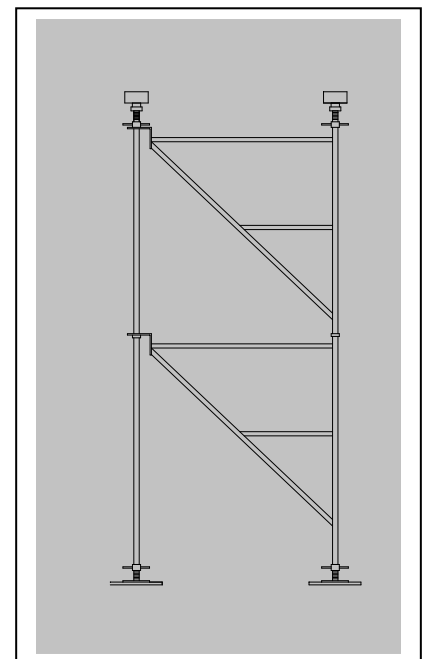
❖ *Ưu điểm của giáo PAL*

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

❖ *Cấu tạo giáo PAL*

Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như :

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.



Bảng độ cao và tải trọng cho phép :

Lực giới hạn của cột chống (KG)	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
------------------------------------	-------	-------	-------	-------	------	------	------

Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
Ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

❖ *Trình tự lắp dựng*

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.
- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.
- Lắp các kích đỡ phía trên.

Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích d- ới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

**Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau :*

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph- ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.
- Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.
- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ- ợc chốt giữ khớp nối.

2.2.1.3 Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn

Đặt các thanh xà gỗ gỗ theo hai ph- ơng, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

2.2.2 Ph- ơng tiện vận chuyển lên cao.

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 12 tầng và một tầng hầm) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề vận chuyển ng-ời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

Mặt bằng công trình chật hẹp, đường vận chuyển vật liệu, cấu kiện chính theo phương dọc nhà, do đó sử dụng một cần trục tháp để vận chuyển vật liệu, cấu kiện lên cao và đổ bê tông cột, dầm, sàn.

*** Chọn cần trục tháp**

Công trình có mặt bằng khá chật hẹp, do đó phải có biện pháp lựa chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định. Loại cần trục này rất hiệu quả và thích hợp với những nơi chật hẹp.

Cần trục tháp được sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...).

Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là: $R = d + S$

Trong đó:

S : khoảng cách nhỏ nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc ch- ồng ngại vật:

$$S \geq r + (0,5 \div 1m) = 3 + 1 = 4m.$$

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện, tính theo phương cần với:

$$d = \sqrt{9,5^2 + 33,5^2} = 34,82 \text{ m}$$

Vậy: $R = 4 + 34,82 = 38,82m$

- Độ cao nhỏ nhất của cần trục tháp : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó :

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất, $h_{ct}=45,4$ m

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_1 = 0,5 \div 1,0$ m).

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện, $h_2 = 3$ m.

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_3 = 2$ m.

$$\text{Vậy: } H = 45,4 + 1 + 3 + 2 = 51,4 \text{ m.}$$

Với các thông số yêu cầu nh- trên, có thể chọn cần trục tháp có mã hiệu TOPKIT FO/23B-PA664, có các thông số:

$$[R] = 50\text{m}; \quad [H] = 59,8\text{m}$$

ứng với $R=40$ m (độ với lớn nhất khi cần trục làm việc) có $Q=3,1$ T

Năng suất của cần trục tính theo công thức:

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Trong đó:

Q : sức nâng của cần trục ứng với tầm với R cho tr- ớc; $Q = 3,1$ T

$$n_{ck} = \frac{1}{T_{ck}} \cdot E$$

$$T_{ck} = T_1 + T_2$$

T_1 : thời gian làm việc của cần trục, $T_1 = 3$ phút

T_2 : thời gian làm việc thêm công để tháo dỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào đúng vị trí của kết cấu, $T_2 = 5$ phút

$$n_{ck} = 0,8 \cdot \frac{60}{T} = 0,8 \cdot \frac{60}{3 + 5} = 6$$

(Cần trục tháp có $E = 0,8$)

K_1 : hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng , $K_1 = 0,6$

K_2 : hệ số sử dụng thời gian , $K_2 = 0,8$

Vậy năng suất của cần trục trong 1 giờ:

$$N = 3,1 \cdot 6 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 8,93 \text{ T/h}$$

Năng suất cần trục trong một ca (8 giờ):

$$N_{ca} = 8 \times 8,93 = 71,42 \text{ T/ca}$$

2.2.3 Chọn ph- ơng tiện thi công bê tông

Ph- ơng tiện thi công bê tông gồm có :

- *Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm*: Mã hiệu KamAZ-5511
- *Ô tô bơm bê tông* : Mã hiệu Putzmeister M43
- *Máy đầm bê tông* : Mã hiệu U21-75; U 7

Các thông số kỹ thuật đã đ- ợc trình bày trong phần thi công đài cọc.

- *Máy trộn bê tông*

Chọn máy SB-91A, có các thông số:

- Dung tích thùng trộn: $V = 750\text{l} = 0,75\text{m}^3$
- Số vòng quay: 18,6v/ph.
- Trọng l- ợng: 1,15 tấn.
- Cỡ đá dăm max: 120mm
- Thời gian trộn: 90s.

Năng suất máy trộn bê tông:

$$N = V \cdot k_{tp} \cdot k_{tg} \cdot n_{ck}$$

+ k_{tp} : Hệ số thành phẩm = 0,65

+ k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian = 0,8

+ n_{ck} : Số mẻ trộn thực hiện trong 1h, $n_{ck} = 60'/t_{ck}$; t_{ck} là thời gian chu kỳ làm việc của 1 lần trộn = 2' $\rightarrow n_{ck} = 60'/2' = 30$.

$$N = 0,75 \cdot 30 \cdot 0,65 \cdot 0,8 = 11,7\text{m}^3/\text{h}$$

Sử dụng 1 máy trộn.

2.3. Thi công cột, dầm, sàn, cầu thang bộ.

Nh- đã lựa chọn ở trên, hệ thống ván khuôn sàn gồm có các tấm ván khuôn kim loại kê trên các đà ngang, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo PAL

2.3.1. Công tác ván khuôn cột.

2.3.1.1. Tổ hợp ván khuôn cột:

- Kích thước cột tầng 4 có tiết diện 40x60cm đối với cột biên, và có tiết diện D700 đối với hàng cột giữa, có 24 cột, chiều cao mỗi cột là: 3,3m

→ Chiều cao cột cần tổ hợp ván khuôn là: $H_C - h_s = 3,3 - 0,2 = 3,1 \text{ m}$

- Vì chiều cao đổ bê tông cột > 2m, nên khi ghép ván khuôn phải để cửa đổ bê tông. Cửa này được tạo ra bằng cách: nhắc 1 tấm ván khuôn phía trên 1 khoảng đúng bằng khoảng cách 1 lỗ chốt nêm (300 mm), khi đổ bê tông đến gần miệng lỗ thì cho tháo chốt nêm ra và hạ ván thành xuống.

- Sử dụng 4 tấm góc ngoài 100x100mm và các tấm phẳng 200x1200, 300x1200, 200x750, 300x750 làm VK cột.

- Mặt 40 cm dùng 4 tấm 200x1200 và 2 tấm 200x750, có 2 mặt $\Rightarrow$ có 8 tấm 200x1200 và 4 tấm 200x750

- Mặt 60 cm dùng 4 tấm 300x1500 và 2 tấm 300x750 có 2 mặt $\Rightarrow$ có 8 tấm 300x1200 và 4 tấm 300x750

- 1 cột có 12 tấm 100x100mm

2.3.1.2 Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn:

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 thì áp lực ngang tác dụng lên VK cột xác định theo công thức:

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$q_1^t = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2437,5 \text{ Kg/m}^2$$

(H = 0,75m là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

- Tải trọng khi đổ bê tông bằng máy:

$$q_2^t = 1,3 \times 400 = 520 \text{ Kg/m}^2.$$

Tải trọng phân bố tác dụng trên mặt một tấm ván khuôn là:

$$q'' = q_1' + q_2' = 2437,5 + 520 = 2957,5(\text{Kg/m}^2)$$

Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn là:

$$q'' \times b = 2957 \times 0,3 = 887(\text{Kg/m})$$

+, Tính khoảng cách gông cột

Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g , coi ván khuôn cột nh- dầm liên tục với gối tựa là các gông cột.

Mô men trên nhịp của dầm liên tục là:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l_g^2}{10} \leq R \cdot W \cdot \gamma$$

Trong đó:

$R=2100(\text{kG/cm}^2)$ là c- ờng độ của ván khuôn kim loại.

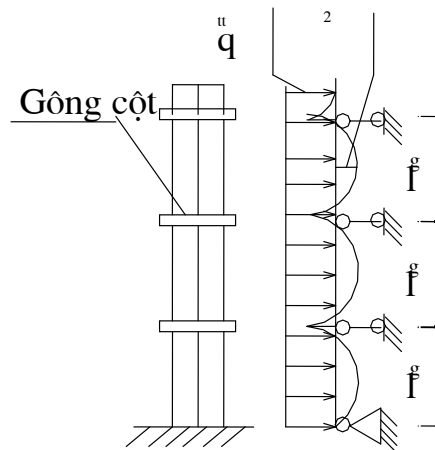
W là mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30 cm ta có: $W=6,45 \text{ cm}^3$.

$\gamma=0,9$ - hệ số điều kiện làm việc

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W \cdot \gamma}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,45 \cdot 0,9}{8,87}} = 117,2(\text{cm})$$

$$.l_g=80(\text{cm}).$$

-Chọn gông gồm 4 thép $L75 \times 25 \times 5$ có $J=24,52 \text{ cm}^4$)



- Kiểm tra điều kiện ổn định.

Độ võng f được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

$$q^{tc} = \frac{q^t}{1.2} = \frac{887}{1.2} = 739.2 \text{ (Kg / m)}$$

Trong đó:

E: Mô đun đàn hồi của thép $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$.

J: Mômen quán tính của bề rộng ván

$J = 28,59 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{7.392 \times 80^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,59} = 0,039 \text{ (cm)}.$$

$$\text{Độ võng cho phép: } f = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 80 = 0,2 \text{ (cm)}.$$

Ta có: $f < [f]$, Do đó khoảng cách các sườn ngang bằng 80 cm là thỏa mãn.

2.3.2 Công tác ván khuôn dầm.

* Tính ván khuôn dầm biên có kích thước tiết diện $b \times h = 22 \times 50 \text{ cm}$

3.2.1 Thiết kế:

Ván đáy sử dụng tấm có kích thước 220×1200

Ván thành dầm sử dụng tấm có kích thước 300x1200 và 200x1200

2.3.2.2 Tính ván khuôn đáy dầm:

Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, kích thước 220x1200 đặt tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống.

Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm biên :

- Trọng lượng ván khuôn:

$$q_1^c = 20 \text{ (kG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép dầm dày $h = 50\text{cm}$

$$q_2^c = \gamma \times h = 2600 \times 0,5 = 1300 \text{ (kG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,2)$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công :

$$q_3^c = 250 \text{ (kG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,3)$$

- Tải trọng do đầm rung :

$$q_4^c = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,3)$$

- Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm:

$$q_5^c = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,3)$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m^2 ván khuôn là:

$$q^u = 1,1 \times 20 + 1,2 \times 1300 + 250 \times 1,3 + 1,3 \times 200 + 1,3 \times 400 = 2687 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Coi ván khuôn đáy dầm biên như dầm đơn giản kê lên 2 xà gỗ. Gọi khoảng cách giữa 2 xà gỗ là: l_{xg}

- Tải trọng trên một mét dài ván đáy dầm là:

$$q = q^u \cdot b_d = 2687 \times 0,22 = 591,14 \text{ (kG/m)}$$

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} < R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Trong đó: } W = 4,57\text{cm}^3; M = \frac{ql^2}{10}$$

$$l \leq \sqrt{\frac{10.W.R}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 4,57 \times 2100}{5.91}} = 127 \text{ cm}$$

Chọn $l=60\text{cm}$

Kiểm tra võng:

Tải trọng dùng để tính độ võng của ván khuôn đáy dầm biên

$$q^{tc} = \frac{q^t}{1.2} = \frac{591.14}{1.2} = 492.6 \text{ (kg / m)}$$

Độ võng f được tính theo công thức :

Với thép ta có : $E = 2,1.10^6 \text{ KG/cm}^2$; $J = 22,58 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{q^{tc}.l^4}{128EJ} = \frac{4.926 \times 60^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 22.58} = 0.01 \text{ (cm)}$$

Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400}.60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các xà gồ gỗ bằng 60cm là bảo đảm.

2.3.2.3 Tính toán ván thành dầm

- Tính toán ván khuôn thành dầm thực chất là tính khoảng cách cây chống xiên của thành dầm ,đảm bảo cho ván thành không bị biến dạng quá lớn dưới tác dụng của áp lực bê tông khi đầm đổ.

- Quan niệm ván khuôn thành dầm làm việc như một dầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng phân bố đều q do áp lực của bê tông khi đầm đổ . áp lực đầm đổ của bê tông có thể coi như áp lực thủy tĩnh tác dụng lên ván thành , nó phân bố theo luật bậc nhất , có giá trị $(n \times \gamma \times h_d)$. Để đơn giản trong tính toán ta cho áp lực phân bố đều trên toàn bộ chiều cao thành dầm : h_d

Sàn tầng điển hình của công trình chỉ có dầm biên, thành dầm phía ngoài sẽ nguy hiểm hơn nên ta tính cho thành dầm đó. Chiều cao làm việc của thành dầm.

$$h = 0,5 \text{ m.}$$

Như vậy sẽ được ghép từ 2 tấm ván $b = 30\text{cm}$ và $b = 20\text{cm}$

Tải trọng tác dụng lên ván thành dầm biên :

Áp lực ngang do bê tông đầm mới đổ:

$$q_1^c = \gamma.H = 2600.0,5 = 1300 \text{ (kG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,3)$$

Tải trọng do ng-ời và dụng cụ thi công :

$$q_2^c = 100 \text{ (kG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,3)$$

Tải trọng do đầm rung :

$$q_3^c = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,3)$$

Tải trọng tính toán tổng cộng trên một ván khuôn thành là:

$$q^t = (1300 \times 1,2 + 1,3 \times 100 + 1,3 \times 200) \times 0,2 = 390 \text{ (kG/m)}$$

Coi ván khuôn thành dầm biên nh- dầm đơn giản kê lên các gông ngang.

Gọi khoảng cách giữa 2 gông ngang là: l_g

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} < R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

Trong đó: $W = 6,55 \text{ cm}^3$; $M = \frac{ql^2}{10}$

$$l \leq \sqrt{\frac{10.W.R}{q}} = \sqrt{\frac{10.6,55.2100}{3,9}} = 187 \text{ cm}$$

Chọn $l = 60 \text{ cm}$

Kiểm tra võng:

- Tải trọng dùng để tính độ võng của ván khuôn thành dầm biên

$$q^{tc} = \frac{q^t}{1,2} = \frac{390}{1,2} = 325 \text{ (kg / m)}$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E . J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1.10^6 \text{ KG/cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{3.25 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,006 \text{ (cm)}$$

Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 60cm là bảo đảm.

2.3.2.4 Tính toán đà ngang cho dầm:

Chọn tr-ớc khoảng cách giữa các đà chính bằng khoảng cách giữa các cây chống xiên: $a_{dn} = 60\text{cm}$. Chọn tiết diện đà ngang là: $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$

Tải trọng tác dụng lên đà ngang là toàn bộ tải trọng dầm trong diện truyền tải của nó bao gồm:

- Tải trọng ván khuôn đáy dầm:

$$q_1 = 1,1.20.0,6 = 13,2 \text{ (Kg/m)}$$

20KG/m^2 - là tải trọng của 1m^2 ván khuôn dầm.

+ Trọng l- ợng bê tông cốt thép dầm dày $h = 50 \text{ cm}$:

$$q_2 = n \cdot \gamma \cdot h \cdot a_{dn} = 1,2 \times 2600 \times 0,5 \times 0,6 = 936 \text{ (KG/m)}$$

+ Tải trọng đổ bê tông dầm :

$$q_3 = n \cdot a_{dn} \cdot P_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,2$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy : $q_d = 400\text{Kg/m}^2$

$$q_3 = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,6 = 312 \text{ (kg/m)}$$

+ Tải trọng dầm nén :

$$q_4 = n \cdot a_{dn} \cdot q^{lc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2$

$$q_4 = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,6 = 156 \text{ (kg/m)}$$

+ Tải trọng do người và dụng cụ thi công

$$q_5 = n \cdot a_{dn} \cdot q^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $q^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2$

$$q_5 = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,6 = 156 \text{ (kg/m)}$$

+ Tải trọng bản thân đà ngang:

$$q_6 = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma_g$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,1$

Dung trọng riêng của gỗ $\gamma_g = 600 \text{ Kg/m}^3$

b, h là chiều rộng và chiều cao của đà ngang. Chọn (b x h) = (10 x 10) cm

$$q_6 = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 600 = 6,6 \text{ kg/m}$$

- Tải trọng ván khuôn thành đầm:

$$q_7 = 2 \cdot n \cdot 20 \cdot a_d = 2 \cdot 1,1 \cdot 20 \cdot 0,6 = 26,4 \text{ (Kg/m)}$$

20 Kg/m^2 - là tải trọng của 1 m^2 ván khuôn đầm.

Tải trọng tổng cộng tác dụng lên đà ngang

$$P = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6 + q_7) \cdot b$$

$$P = (13,2 + 936 + 312 + 156 + 156 + 6,6 + 26,4) \cdot 0,22 = 353,36 \text{ (Kg)}$$

$$\text{Giá trị momen: } M_{\max} = \frac{P \cdot l_d}{4} = \frac{353,36 \times 60}{4} = 5300,4 \text{ (Kgcm)}$$

$$\text{Từ công thức : } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 10^2}{6} = 166,67 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma^t = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{5300.4}{166,67} = 31.8 \text{ Kg/cm}^2 < [\sigma] = 150 \text{ Kg/cm}^2$$

$\Rightarrow$ chọn (bxh) = (10x10) cm là đảm bảo khả năng chịu lực của đà ngang.

- Kiểm tra võng:

$$P^{tc} = P^{tt} / 1.2 = 353.36 / 1.2 = 294.5 \text{ (Kg)}$$

$$f_{\max} = \frac{P^{tc} \cdot l_d^3}{48 \cdot EJ} = \frac{294.5 \times 60^3}{48 \times 1.1 \cdot 10^5 \times \frac{10 \cdot 10^3}{12}} = 0,014 \text{ cm}$$

$$f_{\text{cho}} = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

$\rightarrow F < [F] \rightarrow$ VỚI TIẾT DIỆN ĐÀ NGANG (BXH) = (10X10) CM LÀ ĐẢM BẢO KHẢ NĂNG CHỊU LỰC VÀ THỎA MÃN ĐIỀU KIỆN ĐỘ VÔNG.

2.3.3 Công tác ván khuôn sàn.

2.3.3.1 Thiết kế

- Tính toán số lượng ván khuôn:

Sàn: Sử dụng các tấm loại: 200x1200.

Chỗ nào còn hở chèn thêm ván khuôn gỗ dày 30mm.

2.3.3.2 Tính khoảng cách giữa các đà ngang, đà dọc đỡ ván khuôn sàn:

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang mang ván sàn $l = 60\text{cm}$, khoảng cách giữa các thanh đà dọc $l = 120\text{cm}$ (bằng kích thước của giáo PAL). Từ khoảng cách chọn trước ta sẽ chọn được kích thước phù hợp của các thanh đà.

Tính toán, kiểm tra độ bền, độ võng của ván khuôn sàn và chọn tiết diện các thanh đà.

Kiểm tra độ bền, độ võng cho một tấm ván khuôn sàn:

+ Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm:

- Trọng lượng ván khuôn: $q_1^c = 20 \text{ kG/m}^2$ ($n = 1,1$).

- Trọng lượng bê tông cốt thép sàn dày $h = 20 \text{ cm}$:

$$q_2^c = \gamma \times h = 2600 \times 0,2 = 520 \text{ kG/m}^2 \text{ (n=1,2)}$$

- Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công :

$$q_3^c = 250 \text{ KG/m}^2 \text{ (n = 1,3)}$$

- Tải trọng do đầm rung :

$$q_4^c = 200 \text{ KG/m}^2 \text{ (n =1,3)}$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m^2 ván khuôn sàn là :

$$q'' = 1,1 \times 20 + 1,2 \times 520 + 1,3 \times 250 + 1,3 \times 200 = 1231 \text{ kG/m}^2$$

Mỗi ván khuôn sàn đ- ợc kê lên 3 thanh đà ngang cách nhau 60cm nên sơ đồ làm việc nh- dầm liên tục kê lên các đà ngang. Để đơn giản tính toán và thiên về an toàn coi ván khuôn sàn nh- dầm đơn giản gối lên 2 gối tựa cách nhau 60cm.

- Tải trọng trên một mét dài ván khuôn sàn là :

$$q = q'' \times b = 1231 \times 0,2 = 246.2 \text{ (KG/m)}$$

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq \sigma = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Ở đây : } W = 4,42 \text{ (cm}^3\text{)} ; M = \frac{ql^2}{10} = \frac{2,462.60^2}{10} = 886.32 \text{ kGcm}$$

$$\sigma = \frac{886.32}{4,42} = 200.5 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn đ- ợc thoả mãn

2.3.3.3 Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn :

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^{tc} = 246.2/1.2 = 205.17 \text{ (KG/m)}$$

- Độ võng:

$$f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.EJ}$$

$$\rightarrow f = \frac{2.0517 \times 60^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 20,02} = 0,0049 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} .60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các đà ngang bằng 60 cm là đảm bảo.

2.3.3.4 Tính tiết diện thanh đà ngang mang ván khuôn sàn :

Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại, có kích thước và đặc tính đã trình bày, các tấm ván khuôn có : $b = 20\text{cm}$.

Chọn tiết diện đà ngang là : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$; gỗ nhóm V, khoảng cách giữa các đà ngang đã chọn là 60cm.

Tải trọng tác dụng lên đà ngang :

- Trọng lượng ván khuôn sàn :

$$q_1^c = 20 \times 0,6 = 12 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày $h = 20\text{cm}$:

$$q_2^c = \gamma \times h \times l = 2600 \times 0,2 \times 0,6 = 312 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,2)$$

- Trọng lượng bản thân đà ngang :

$$q_3^c = 0,1 \times 0,08 \times 1800 = 14,4 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,2)$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công :

$$q_4^c = 250 \times 0,6 = 150 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,3)$$

- Tải trọng do đầm rung :

$$q_5^c = 200 \times 0,6 = 120 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,3)$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m đà ngang là:

$$\begin{aligned} q^u &= 1,1 \times 12 + 1,2 \times 312 + 14,4 \times 1,2 + 1,3 \times 150 + 1,3 \times 120 \\ &= 755.88 \text{ (KG/m)} \end{aligned}$$

Coi đà ngang nh- dầm kê đơn giản lên 2 đà dọc. Khoảng cách giữa các đà dọc là: $l = 120 \text{ cm}$.

Kiểm tra bền : $W = bh^2/6 = 8 \times 10^2/6 = 133 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10W} = \frac{7.5588 \times 120^2}{10 \times 133} = 81.84 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < \sigma = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn.

Kiểm tra võng:

$$q^{tc} = 755.88/1.2 = 629.9 \text{ (KG/m)}$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = bh^3/12 = 8 \times 10^3/12 = 666,67 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{6.299 \times 120^4}{128 \times 10^5 \times 666,67} = 0,153 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà ngang chọn : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm.

2.3.3.5. Tính tiết diện thanh đà dọc :

Chọn đà dọc là gỗ nhóm V, có $R = 150 \text{ KG/cm}^2$, $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$

Tiết diện đà dọc là : $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$;

Đà dọc đ- ợc đỡ bởi giáo PAL, khoảng cách các vị trí đỡ đà dọc là 120cm (bằng kích th- ớc cầu giáo PAL).

Sơ đồ làm việc thực tế của đà dọc là dầm liên tục tựa trên các vị trí giáo đỡ. Để đơn giản tính toán và thiên về an toàn, coi đà dọc nh- dầm đơn giản gối lên 2 vị trí giáo đỡ kề nhau, ($l_{nhp} = 120 \text{ cm}$).

Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh đà là:

$$P = (q^u \times l) / 2 = (755.88 \times 1.2 + 0.1 \times 0.12 \times 1800 \times 1.1) / 2 = 465.4 \text{ (kG)}$$

$$\text{Kiểm tra bền : } W = bh^2/6 = 10.12^2/6 = 240 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{Pl}{4W} = \frac{465.4 \times 120}{4 \times 240} = 58.175 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < \sigma = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

Điều kiện bền thỏa mãn.

Kiểm tra võng:

$$P = q^u \times l = \frac{465.4}{1.2} \times 1.2 = 465.4 \text{ (kG)}$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{Pl^3}{48E.J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = bh^3/12 = 10.12^3/12 = 1440 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{465.4 \times 120^3}{48 \times 10^5 \times 1440} = 0.12 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 120 = 0.3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đã chọn : $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$ là bảo đảm.

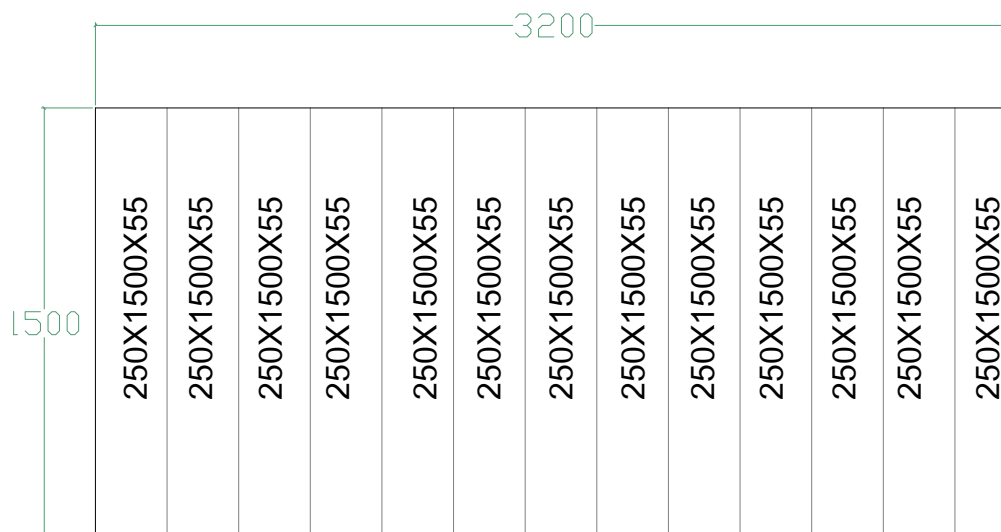
2.3.4 Công tác ván khuôn cầu thang.

2.3.4.1. Tổ hợp ván khuôn:

*) Với bản thang có kích th- ớc $150 \times 2480 \text{ cm}$ ta tổ hợp ván khuôn nh- sau:



*) Với bản chiếu nghỉ có kích thước 150 x 320cm ta tổ hợp ván khuôn như sau:



2.3.4.2. Thiết kế ván khuôn bản thang:

- Chọn ván khuôn sàn để tổ hợp như trên.
- Xem ván khuôn làm việc như một dầm liên tục đơn giản chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà dọc đỡ ván sàn :

- Tải trọng tác dụng lên ván bản thang bao gồm:

+Trọng lượng bê tông bản thang:

$$q_1 = 2600 \times 0,1 = 260 \text{ (Kg/m}^2 \text{) . (n=1.2)}$$

+Trọng lượng ván khuôn:

$$q_2 = 20 \text{ (Kg/m}^2\text{) } .(n=1.1)$$

+áp lực do đầm bê tông:

$$q_3 = 200 \text{ (Kg/m}^2\text{) } .(n=1.3)$$

+Tải trọng do ng- ời và thiết bị thi công:

$$q_4 = 250 \text{ (Kg/m}^2\text{) } . (n=1.3)$$

+Tải trọng tính toán trên 1m² sàn:

$$\rightarrow q'' = 260 \times 1.2 + 20 \times 1.1 + 200 \times 1.3 + 250 \times 1.3 = 919 \text{ (Kg/m}^2\text{) } .$$

- Qui về tải vuông góc với ván sàn:

$$\cos \alpha = \frac{2.48}{\sqrt{2.48^2 + 1.65^2}} = 0,83$$

$$q' = q'' \cos \alpha = 919 \times 0,83 = 762.77 \text{ (Kg/m}^2\text{)}.$$

Chọn khoảng cách giữa các đà dọc là $l=60\text{cm} \Rightarrow$ mỗi ván khuôn sàn đ- ợc kê lên 3 thanh đà dọc cách nhau 60cm . Để đơn giản cho tính toán và thiên về an toàn ta coi ván khuôn sàn nh- đầm đơn giản kê lên các gối tựa cách nhau 60cm

+ Tải trọng trên 1m dài ván khuôn là

$$q'' = q' \times b = 762.77 \times 0,25 = 190.7 \text{ (KG/m)}$$

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq \sigma = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

Ở đây : $W = 4,42 \text{ (cm}^3\text{)} ; M = \frac{ql^2}{10} = \frac{1.907 \times 60^2}{10} = 686.52 \text{ (kGcm)}$

$$\sigma = \frac{686.52}{4,42} = 155.32 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn đ- ợc thoả mãn

***Kiểm tra lại độ võng của ván bản thang :**

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^{tc} = 190.7/1.2 = 159 \text{ (KG/m)}$$

- Độ võng:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EJ}$$

$$\rightarrow f = \frac{1.59 \times 60^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 20,02} = 0,003 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các đà dọc bằng 60 cm là đảm bảo.

*** Tính tiết diện thanh đà dọc mang ván khuôn sàn :**

Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại, có kích thước và đặc tính đã trình bày, các tấm ván khuôn có : $b = 25\text{cm}$.

Chọn tiết diện đà ngang là : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$; gỗ nhóm V, khoảng cách giữa các đà dọc đã chọn là 60cm. ($\gamma = 600 \text{ (Kg / m}^3\text{)}$)

Tải trọng tác dụng lên đà dọc :

- Trọng lượng ván khuôn sàn :

$$q_1 = 20 \times 0,6 = 12 \text{ (KG/m)} \text{ (n = 1,1).}$$

- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày $h = 20\text{cm}$:

$$q_2 = \gamma \times h \times 1 = 2600 \times 0,1 \times 0,6 = 156 \text{ (KG/m)} \text{ (n = 1,2)}$$

- Trọng lượng bản thân đà ngang :

$$q_3 = 0,1 \times 0,08 \times 1800 = 14,4 \text{ (KG/m)} \text{ (n=1,2)}$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công :

$$q_4^c = 250 \times 0,6 = 150 \text{ (KG/m)} \text{ (n = 1,3)}$$

- Tải trọng do đầm rung :

$$q_5^c = 200 \times 0,6 = 120 \text{ (KG/m)} \text{ (n=1,3)}$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m đà là:

$$q^u = 1,1 \times 12 + 1,2 \times 156 + 14,4 \times 1,2 + 1,3 \times 150 + 1,3 \times 120 \\ = 568.68 \text{ (KG/m)}$$

Coi đà nh- dầm kê đơn giản lên các cột. Khoảng cách giữa các đà cột chống là: $l = 60 \text{ cm}$.

Kiểm tra bền : $W = bh^2/6 = 8 \times 10^2/6 = 133 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10W} = \frac{5.6868 \times 60^2}{10 \times 133} = 15.4 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < \sigma = 150 \\ \text{(KG/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn.

Kiểm tra võng:

$$q^{tc} = 568.68/1.2 = 473.9 \text{ (KG/m)}$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = bh^3/12 = 8 \times 10^3/12 = 666,67 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{4.739 \times 60^4}{128 \times 10^5 \times 666,67} = 0,007 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà dọc chọn : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm.

*** Thiết kế cột chống đỡ bản thang :**

Khoảng cách giữa các đà dọc là 60cm, ta chọn khoảng cách giữa các cột chống là 60cm

- Tải trọng tập trung tại đầu cột:

+Do trọng l- ợng đà ngang: $P_1 = 600 \times 0,08 \times 0,1 \times 0,6 \times 1,1 = 3.168 \text{ (Kg)}$

+Do sàn và ván khuôn thang truyền vào: $P_2 = 568.68 \times 0,6 = 341.208 \text{ (Kg)}$

$$\rightarrow N = 3.168 + 341.208 = 344.376 \text{ (Kg)}$$

-Sơ đồ tính: Cây chống đ-ợc xem nh- cột chịu nén đúng tâm, liên kết khớp ở 2 đầu chịu tải trọng: $N = 344.376 \text{ (Kg)}$. Chọn cột chống tiết diện $(8 \times 8) \text{ cm}$.

Chiều dài tính toán của cột: $l_0 = 1 \cdot \mu$

Trong đó: $l = 3,3 - (h_s + h_{vs} + h_d)$

$$l = 3,3 - (0,1 + 0,055 + 0,1) = 3,045 \text{ (m)}$$

$\mu = 1$ (cột 2 đầu liên kết khớp)

$$l_0 = 3,045 \times 1 = 3,045 \text{ m}$$

Độ mảnh cột chống: $\lambda = \frac{l_0}{i_{\min}}$

$$\text{Với: } i_{\min} = \sqrt{\frac{J_{\min}}{F}}, \quad J_{\min} = \frac{h \cdot b^3}{12} = \frac{8 \times 8^3}{12} = 341,3 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow i_{\min} = \sqrt{\frac{341,3}{8 \times 8}} = 2,3 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{i_{\min}} = \frac{304,5}{2,3} = 132,4 > 75 \Rightarrow \text{Hệ số ổn định: } \varphi = \frac{3100}{132,4^2} = 0,177$$

ứng suất sinh ra trong cột:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} = \frac{344.376}{0,177 \times 8 \times 8} = 30,4 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < \sigma_{\text{c}} = 150 \text{ KG/cm}^2$$

Vậy độ bền và ổn định của cây chống đạt yêu cầu.

2.3.4.3. Thiết kế ván khuôn sàn chiếu nghỉ:

* Thiết kế ván sàn:

- Tổ hợp ván khuôn sàn nh- hình vẽ.
- Xem ván khuôn làm việc nh- một dầm liên tục đơn giản chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà ngang đỡ ván sàn .
- Tải trọng tác dụng lên ván sàn chiếu nghỉ bao gồm :

+Trọng lượng bê tông:

$$q_1 = 2600 \times 0,1 = 260 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \text{ (n=1.2)}$$

+Trọng lượng gỗ ván :

$$q_2 = 20 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \text{ (n=1.1)}$$

+áp lực do đầm bê tông:

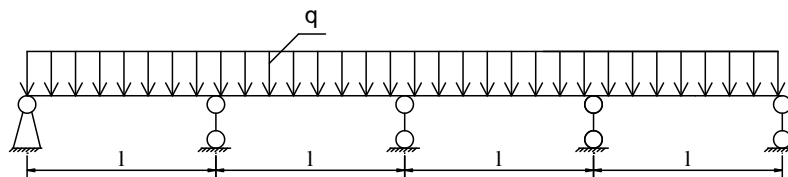
$$q_3 = 200 = 200 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \text{ (n=1.3)}$$

+Tải trọng do người và thiết bị thi công:

$$q_4 = 250 = 250 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \text{ (n=1.3)}$$

$$\rightarrow q = 260 \times 1.2 + 20 \times 1.1 + 200 \times 1.3 + 250 \times 1.3 = 919 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+Sơ đồ tính:



Chọn khoảng cách giữa các đà dọc là $l=60\text{cm} \Rightarrow$ mỗi ván khuôn sàn được kê lên 3 thanh đà dọc cách nhau 60cm . Để đơn giản cho tính toán và thiên về an toàn ta coi ván khuôn sàn như dầm đơn giản kê lên các gối tựa cách nhau 60cm

+ Tải trọng trên 1m dài ván khuôn là

$$q'' = q' \times b = 919 \times 0,25 = 229.75 \text{ (KG/m)}$$

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq \sigma = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Ở đây : } W = 4,42 \text{ (cm}^3\text{)} ; M = \frac{ql^2}{10} = \frac{2.2975 \times 60^2}{10} = 827.1 \text{ (kGcm)}$$

$$\sigma = \frac{827.1}{4,42} = 187.2 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn được thỏa mãn

***Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn :**

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^{tc} = 229.75/1.2 = 191 \text{ (KG/m)}$$

- Độ võng:

$$f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.EJ}$$

$$\rightarrow f = \frac{1.91 \times 60^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 20,02} = 0,004 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} .60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các đà dọc bằng 60 cm là đảm bảo.

***Thiết kế đà ngang đỡ ván:**

- Khoảng cách giữa các đà ngang là 60cm . Chọn khoảng cách giữa các cây chống là 60cm. Xem đà ngang làm việc nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều . Các gối tựa đỡ đà là các cột .

- Tải trọng tác dụng lên 1m đà ngang:

$$q = 919 \times 0.6 = 551.4 \text{ (Kg/m) .}$$

Coi đà nh- dầm kê đơn giản lên các cột. Khoảng cách giữa các đà cột chống là: $l = 60 \text{ cm}$. chọn kích thước đà $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ gỗ nhóm V

Kiểm tra bền : $W = bh^2/6 = 8 \times 10^2/6 = 133 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10W} = \frac{5.514 \times 60^2}{10 \times 133} = 14.9 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < \sigma = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn.

Kiểm tra võng:

$$q^{tc} = 551.4/1.2 = 459.5 \text{ (KG/m)}$$

Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{q^t l^4}{128 E J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = bh^3/12 = 8 \times 10^3 / 12 = 666,67 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{4.595 \times 60^4}{128 \times 10^5 \times 666,67} = 0,007 \text{ (cm)}$$

Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đã chọn : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm.

***Thiết kế cột đỡ xà ngang:**

-Tải trọng tập trung tại đầu cột :

+Do trọng lượng xà ngang:

$$P_1 = 600 \times 0,6 \times 0,08 \times 0,1 \times 1,1 = 3.168 \text{ (Kg)}$$

+Do sàn truyền vào: $P_2 = 551.4 \times 0,6 = 330.84 \text{ (Kg)}$

$$\rightarrow N = 3.168 + 330.84 = 344 \text{ (Kg)}$$

-Sơ đồ tính: Cây chống đỡ xem như cột chịu nén đúng tâm chịu tải trọng:

$$N = 344 \text{ (Kg)} . \text{ Chọn tiết diện cột chống } (8 \times 8) \text{ cm}$$

Chiều dài tính toán của cột: $l_0 = l \cdot \mu$

Trong đó:

$$l = 3,3 - (h_s + h_{vs} + h_d)$$

$$l = 3,3 - (0,1 + 0,055 + 0,1) = 3,045 \text{ (m)}$$

$$\mu = 1 \text{ (cột 2 đầu liên kết khớp)}$$

$$l_0 = 3.045 \times 1 = 3,045 \text{ (m)}$$

$$\text{Độ mảnh cột chống: } \lambda = \frac{l_0}{i_{\min}}$$

$$\text{Với: } i_{\min} = \sqrt{\frac{J_{\min}}{F}}, \quad J_{\min} = \frac{h.b^3}{12} = \frac{8.8^3}{12} = 341,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\Rightarrow i_{\min} = \sqrt{\frac{341,3}{8 \times 8}} = 2,3 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{i_{\min}} = \frac{304,5}{2,3} = 132,4 > 75 \Rightarrow \text{Hệ số ổn định: } \varphi = \frac{3100}{132,4^2} = 0,177$$

ứng suất sinh ra trong cột:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi.F} = \frac{334}{0,177 \times 8 \times 8} = 29,48 \text{ KG/cm}^2 < \sigma_{\text{t}} = 150 \text{ KG/cm}^2$$

Vậy độ bền và ổn định của cây chống đạt yêu cầu.

2.3.4.4. Thiết kế ván khuôn dầm chiếu nghỉ:

*) Dầm chiếu nghỉ có tiết diện 200x 300

- Chiều cao ván thành: $300 - 100 = 200$
- Ván thành ta chọn tấm $200 \times 1500 \times 55$.
- Ván đáy ta chọn tấm $250 \times 1500 \times 55$.

*Tích ván khuôn đáy dầm:

Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, kích thước 250×1500 đặt tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống.

Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm :

- Trọng lượng ván khuôn:

$$q_1 = 20 \text{ (kG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép dầm dày $h = 30\text{cm}$

$$q_2 = \gamma \times h = 2600 \times 0,3 = 780 \text{ (kG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,2)$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công :

$$q_3 = 250 \text{ (kG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,3)$$

- Tải trọng do đầm rung :

$$q_4 = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)} \text{ (n =1,3)}$$

- Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm:

$$q_5 = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)} \text{ (n =1,3)}$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m² ván khuôn là:

$$\begin{aligned} q'' &= 1,1 \times 20 + 1,2 \times 780 + 250 \times 1,3 + 1,3 \times 200 + 1,3 \times 400 \\ &= 2063 \text{ (kG/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

Coi ván khuôn đáy đầm nh- đầm đơn giản kê lên 2 xà gồ. Gọi khoảng cách giữa 2 xà gồ gỗ là: l_{xg}

- Tải trọng trên một mét dài ván đáy đầm là:

$$q = q'' \cdot b_d = 2063 \times 0,2 = 412,6 \text{ (kG/m)}$$

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} < R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

Trong đó: $W = 4,57 \text{ cm}^3$; $M = \frac{ql^2}{10}$

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 4,57 \times 2100}{4.126}} = 152 \text{ cm}$$

Chọn $l = 60 \text{ cm}$

Kiểm tra võng:

Tải trọng dùng để tính độ võng của ván khuôn đáy đầm biên

$$q^{tc} = \frac{q''}{1,2} = \frac{412,6}{1,2} = 344 \text{ (kg / m)}$$

Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; $J = 22,58 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 E J} = \frac{3,44 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 22,58} = 0,007 \text{ (cm)}$$

Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} . 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các xà gỗ bằng 60cm là bảo đảm.

***Tính toán đà ngang cho dầm:**

Chọn tr-ớc khoảng cách giữa các đà chính bằng khoảng cách giữa các cây chống : $a_{dn} = 60\text{cm}$. Chọn tiết diện đà ngang là: $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$

Tải trọng tác dụng lên đà ngang là toàn bộ tải trọng dầm trong diện truyền tải của nó bao gồm:

- Tải trọng ván khuôn đáy dầm:

$$q_1 = 1,1.20.0,6 = 13,2 \text{ (Kg/m)}$$

20KG/m² - là tải trọng của 1m² ván khuôn dầm.

+Trọng l- ọng bê tông cốt thép dầm dày $h = 50 \text{ cm}$:

$$q_2 = n . \gamma . h . a_{dn} = 1,2 \times 2600 \times 0,5 \times 0,6 = 936 \text{ (KG/m)}$$

+ Tải trọng đổ bê tông dầm :

$$q_3 = n . a_{dn} . P_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,2$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy : $q_d = 400\text{Kg/m}^2$

$$q_3 = 1,2 . 400 . 0,6 = 312 \text{ (kg/m)}$$

+Tải trọng đầm nén :

$$q_4 = n . a_{dn} . q^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q^{tc} = 200\text{Kg/m}^2$

$$q_4 = 1,3 . 200 . 0,6 = 156 \text{ (kg/m)}$$

+ Tải trọng do ng-ời và dụng cụ thi công

$$q_5 = n \cdot a_{\text{đn}} \cdot q^{\text{tc}}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $q^{\text{tc}} = 200 \text{ Kg/m}^2$

$$q_5 = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,6 = 156 \text{ (kg/m)}$$

+ Tải trọng bản thân đà ngang:

$$q_6 = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma_g$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,1$

Dung trọng riêng của gỗ $\gamma_g = 600 \text{ Kg/m}^3$

b, h là chiều rộng và chiều cao của đà ngang. Chọn $(b \times h) = (8 \times 10) \text{ cm}$

$$q_6 = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,08 \cdot 600 = 6,6 \text{ kg/m}$$

- Tải trọng ván khuôn thành dầm:

$$q_7 = 2 \cdot n \cdot 20 \cdot a_d = 2 \cdot 1,1 \cdot 20 \cdot 0,6 = 26,4 \text{ (Kg/m)}$$

20 Kg/m^2 - là tải trọng của 1 m^2 ván khuôn dầm.

Tải trọng tổng cộng tác dụng lên đà ngang

$$P = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6 + q_7) \cdot b$$

$$P = (13,2 + 936 + 312 + 156 + 156 + 6,6 + 26,4) \cdot 0,2 = 321,24 \text{ (Kg)}$$

$$\text{Giá trị momen: } M_{\text{max}} = \frac{P \cdot l_d}{4} = \frac{321,24 \times 60}{4} = 4818,6 \text{ (Kgcm)}$$

$$\text{Từ công thức : } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma^t = \frac{M_{\text{max}}}{W} = \frac{4818,6}{133} = 36,23 \text{ Kg/cm}^2 < [\sigma] = 150 \text{ Kg/cm}^2$$

$\Rightarrow$ chọn $(b \times h) = (8 \times 10) \text{ cm}$ là đảm bảo khả năng chịu lực của đà ngang.

- Kiểm tra võng:

$$P^{tc} = P^{tt} / 1.2 = 321.24 / 1.2 = 268 \text{ (Kg)}$$

$$f_{\max} = \frac{P^{tc} \cdot l_d^3}{48 \cdot EJ} = \frac{2.68 \times 60^3}{48 \times 1.1 \cdot 10^5 \times \frac{8 \cdot 10^3}{12}} = 0.014 \text{ cm}$$

$$f_{\max} = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0.15 \text{ cm}$$

→ F < [F] → VỚI TIẾT DIỆN ĐÀ NGANG (BXH) = (8X10) CM LÀ ĐẢM BẢO KHẢ NĂNG CHIU LỰC VÀ THOẢ MÃN ĐIỀU KIỆN ĐỘ VÔNG.

2.4 Tính toán khối l- ợng công việc

Khối l- ợng các cấu kiện ở các tầng đ- ợc tính bằng EXCEL

Sàn					
Tầng	Sàn dày (m)	Diện tích (m2)	Fvkhôn	Vbt (m3)	KLthép (T)
Tầng hầm	0.3	590	70.2	177	9.74
Tầng 1	0.2	498	486.43	99.6	9.74
Tầng 2	0.2	463	451.43	92.6	9.74
Tầng 3 đến 12	0.2	554	545.16	110.8	9.74
Tầng mái	0.2	619	610.16	123.8	9.74

DẦM BIÊN							
Tầng	Kích th- ớc (m)	Diện tích (m ²)	Tổng cdài (m)	Vbt (m ³)	Muy %	KLct (T)	Fvkhuôn (m ²)
1,2	0.22x0.5	0.11	98	10.78	0.6	0.508	99.96
3÷Mái	0.22x0.5	0.11	105	11.55	0.6	0.544	107.1

CẦU THANG					
Tầng	Bản dày (m)	Diện tích(m ²)	Vbt (m ³)	Muy%	KLct (T)
Hầm	0.08	8.16	0.65	0.5	0.026
1	0.08	42.1	3.37	0.5	0.132
2÷12	0.08	34	2.72	0.5	0.107

Vách						
Tầng	Diện tích (m ²)	Ch.cao (m)	Fvkhuôn (m ²)	Vbt (m ³)	Muy%	KLct (T)
Tầng hầm	4.572	2.7	124.416	12.34	0.6	0.581
Tầng 1	4.572	4.1	188.928	18.75	0.6	0.883
Tầng 2	4.572	4.8	221.184	21.95	0.6	1.034
Tầng 3-12	4.572	3.2	147.456	14.63	0.6	0.689
T-ờng tầng hầm	0.675	105	567	70.875	0.6	3.338

T-ờng				
Tầng	T-ờng	Tổng DT(m2)	Vkxây(m3)	Tổng Vxx
Tầng hầm	110	8	0.88	7.24
	220	28.9	6.36	
Tầng 1	110	165	18.15	93.3
	220	341.6	75.15	
Tầng 2	110	83.3	9.16	100.02
	220	413	90.86	
Tầng 3-11	110	80	8.8	84.26
	220	343	75.46	
Tầng 12	110	137.55	15.13	73.65
	220	266	58.52	
Tầng mái	220	84	18.48	18.48

2.5. Lắp dựng hệ thống coffa cột, dầm, sàn:

+ Yêu cầu chung:

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.
- Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

+ Biện pháp lắp dựng:

- Tr-ớc tiên truyền dẫn trục tim cột
- Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.

- Lắp ghép các tấm ván khuôn định hình (đã đ- ọc quét chống dính) thành mảng thông qua các chốt chữ L, móc thép chữ U. Ván khuôn cột đ- ọc gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn, sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

- Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai ph- ơng bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột.

Sau khi đổ bê tông cột 2 ngày, ta tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm.

Tr- ớc tiên, ta dựng hệ cây chống đỡ xà gồ, lắp ván đáy dầm trên những xà gồ đó (khoảng cách giữa các xà gồ là 0,6m).

- Điều chỉnh tim dầm và cao độ dầm cho đúng thiết kế.

- Tiến hành ghép ván khuôn thành dầm. Ván thành đ- ọc cố định bằng 2 thanh nẹp, d- ới chân đóng ghim vào thanh ngang đầu cột chống. Tại mép trên ván thành đ- ọc ghép vào ván khuôn sàn. Khi không có sàn thì dùng thanh chéo chống xiên vào ván thành từ phía ngoài.

- Sau khi ổn định ván khuôn dầm ta tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn.

- Tr- ớc tiên ta lắp hệ thống giáo chống (giáo PAL). Tiếp đến lắp các đà dọc, đà ngang lên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống.

- Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gồ

- Tiến hành lắp các tấm ván khuôn sàn dựa trên hệ thanh đà. Ván khuôn đ- ọc ghép thành từng mảng và đ- a lên các thanh đà ngang.

- Kiểm tra lại tim cốt của ván khuôn một lần nữa bằng máy thủy bình hoặc nivo..

Chú ý: Hệ sàn ở đây là hệ sàn không dầm, sàn đ- ọc kê trực tiếp lên trên cột. Dùng các tấm khuôn kim loại tạo thành ván khuôn có kích th- ớc theo yêu cầu thiết kế.

*** Kiểm tra và nghiệm thu**

- Sau khi lắp dựng, cân chỉnh giằng chống ổn định ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn trước khi đổ bê tông.

- Các tấm ghép không có kẽ hở, độ cứng của tấm đảm bảo yêu cầu, mặt phải của tấm bằng phẳng không bị cong vênh, không bị thủng.

- Kiểm tra độ kín khít của ván khuôn.

- Kiểm tra tìm cốt của vị trí kết cấu, hình dạng, kích thước. Kiểm tra độ ổn định, bền vững, của hệ thống khung, dàn, đảm bảo phương pháp lắp ghép đúng thiết kế thi công.

- Kiểm tra hệ thống dàn giáo thi công, độ vững chắc của hệ giáo, sàn công tác đảm bảo yêu cầu.

- Sau khi kiểm tra xong tiến hành nghiệm thu (nh- phân đài móng)

2.6, Công tác cốt thép dầm, sàn:

• Gia công

Trước khi đưa cốt thép vào vị trí cần thực hiện các công tác chuẩn bị sau:

- Nắn thẳng và đánh rỉ cốt thép(nếu cần): Có thể dùng bàn chải sắt hoặc kéo qua kéo lại trên bàn cát để làm sạch rỉ. Ngoài ra còn có thể dùng máy cạo rỉ chạy điện để làm sạch cốt thép có đường kính $> 12\text{mm}$. Việc nắn cốt thép được thực hiện nhờ máy nắn.

- Nh- ng với cốt thép có đường kính nhỏ (nhỏ hơn hoặc bằng 8mm) thì ta dùng vạm tay để uốn. Việc cạo rỉ cốt thép được tiến hành sau công tác uốn cốt thép.

- *Cắt cốt thép*: Lấy mức cắt cốt thép các thanh riêng lẻ thì dùng thước bằng thép cuộn và đánh dấu bằng phấn. Dùng thước dài để đo, tránh dùng thước ngắn để phòng sai số tích lũy khi đo.

- Trờng hợp máy cắt và bàn làm việc cố định, vạch dấu kích thước lên bàn làm việc, nh- vậy thao tác thuận tiện tránh được sai số. Hoặc có thể dùng một thanh mẫu để đo cho tất cả các thanh khác giống nó.

- Để cắt cốt thép dùng dao cắt nửa cơ khí, cắt được các thanh thép có đường kính, 20mm. Máy này thao tác đơn giản, dịch chuyển dễ dàng, năng suất làm việc cao.

- Với các thanh thép có đường kính lớn, ta dùng máy cắt cốt thép để cắt.

+ *Uốn cốt thép:*

Với các thanh thép có đường kính nhỏ dùng vạm và thớt uốn để uốn. Thớt uốn được đóng đinh cố định vào bàn gỗ để dễ thi công.

Thao tác : Khi uốn các thanh thép phức tạp cần phải uốn thử. Trước tiên phải lấy dấu, lưu ý độ dài của cốt thép. Khi uốn cần đánh dấu lên bàn uốn tùy theo kích thước từng đoạn rồi căn cứ vào dấu đó để uốn.

Đối với các thanh có đường kính lớn thì phải dùng máy uốn. Nó có một thiết bị chủ yếu là mâm uốn. Mâm uốn làm bằng thép đúc, trên mâm có lỗ, lỗ giữa cầm trục tâm, lỗ xung quanh cầm trục uốn. Khi mâm quay trục tâm và trục uốn đều quay nhờ đó có thể uốn được thép.

- *Lắp dựng*

Sau khi kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn xong, ta tiến hành đặt cốt thép cho sàn. Cần phải chỉnh cho thật chính xác vị trí cốt thép khi đặt vào vị trí thiết kế.

- *Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm:* Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghé ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai được san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

- *Biện pháp lắp dựng cốt thép sàn:* Cốt thép sàn đã gia công sẵn được trải đều theo hai phương tại vị trí thiết kế. Công nhân đặt các con kê bê tông dưới các nút thép và tiến hành buộc. Chú ý không được dẫm lên cốt thép.

Kiểm tra lại cốt thép, vị trí những con kê để đảm bảo cho lớp bê tông bảo vệ cốt thép như thiết kế.

- *Kiểm tra và nghiệm thu*

- Kiểm tra số lượng cốt thép, vị trí đặt cốt thép phải đảm bảo như thiết kế.

- Kiểm tra vị trí của các con kê để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ cốt thép thiết kế.

- Sau khi kiểm tra xong tiến hành nghiệm thu (nh- phần đài móng)

2.7, Công tác bê tông:

- **Đổ và đầm bê tông**

- Bôi chất chống dính cho coffa .

- Để khống chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn (h=20 cm).

- Sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp, đổ bê tông liên tục.

Chọn loại thùng đổ dung tích 3m³.

Tính năng suất cần trục tháp đổ bê tông:

$$N=V.k_d.n_{ck}.k_1.k_2 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Trong đó:

V: thể tích thùng đổ bê tông (3m³)

k_d: hệ số đầy thùng (k=0,8)

n_{ck}: số lần cầu trong 1 giờ

$$n = \frac{3600}{T_{ck}} \text{ với } T_{ck} = E(t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7), E=0,8 \text{ đối với cần trục tháp}$$

t₁: thời gian treo buộc, t₁=30s

$$t_2: \text{thời gian đi lên+đi xuống, } t_2 = 2 \cdot \frac{H}{v} = 2 \cdot \frac{H}{0,8} \text{ (s)}$$

t₃: thời gian di chuyển xe con cả đi lẫn về (lấy trung bình đến giữa nhà)

$$t_3 = 2 \cdot \frac{0,5.l_{nhà}}{v_{xc}} = 2 \cdot \frac{0,5.33,5}{0,31} = 108,06s$$

t₄: thời gian quay, t₄= 18s

t₅: thời gian đổ bê tông , t₅= 80s

t_6 : thời gian lấy bê tông, $t_6=30s$

t_7 : thời gian sang số, phanh, $t_7=30s$

K_1 : hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng , $K_1 = 0,6$

K_2 : hệ số sử dụng thời gian , $K_2 = 0,8$

Năng suất cần trục tháp đổ bê tông

Sàn tầng	H(m)	$t_2(s)$	T_{ck}	n_{ck} (chuyển/h)	N(m ³ /h)	Ca/100m ³
2	10.1	25.25	257.05	14.01	16.14	2.32
3	13.4	33.5	263.65	13.65	15.73	2.39
4	16.7	41.75	270.25	13.32	15.35	2.45
5	20	50	276.85	13	14.98	2.51
6	23.3	58.25	283.45	12.7	14.63	2.56
7	26.6	66.5	290.05	12.41	14.3	2.62
8	29.9	74.75	296.65	12.14	13.99	2.68
9	33.2	83	303.25	11.87	13.68	2.74
10	36.5	91.25	309.85	11.62	13.39	2.8
11	39.8	99.5	316.45	11.38	13.11	2.86
12	43.1	107.75	323.05	11.14	12.84	2.92
Mái	46.4	116	329.65	10.92	12.58	2.98

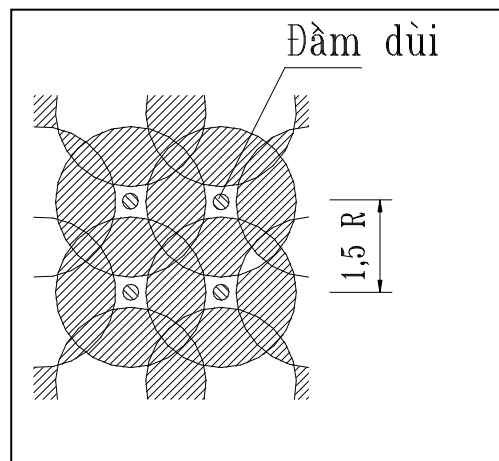
- Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó. Việc đầm bê tông đ- ợc tiến hành bằng đầm dùi và đầm bàn.

- Khi sử dụng đầm bàn cần chú ý:

+ Không chế thời gian đầm.

+ Đầm phải đ- ợc kéo từ từ, 2 vệt đầm phải đảm bảo chồng lên nhau 5÷10 cm

+ Không đ-ợc bỏ sót trong khi đầm, đầm không đ-ợc va chạm vào cốt thép. Hệ sàn không đầm nên mạch ngừng thi công khi đổ bê tông sàn (nếu cần) có thể ở bất kỳ vị trí nào song song với cạnh ngắn của sàn. Tuy nhiên khi sử dụng máy bơm bê tông để thi công bê tông sàn, thời gian thi công đ-ợc rút ngắn, có thể không cần mạch ngừng khi thi công .



- Kiểm tra chất l-ợng và bảo d-ỡng

- Kiểm tra:

Nh- phần đài móng.

- Bảo d-ỡng:

Việc bảo d-ỡng đ-ợc bắt đầu sau khi đổ bê tông xong

Thời gian bảo d-ỡng 14 ngày.

Khi bê tông đạt 25 kg/cm^2 mới đ-ợc phép đi lại trên bề mặt bê tông.

2.8: Tháo dỡ ván khuôn

Do ván khuôn cột là ván khuôn không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ ván khuôn cột để làm các công tác tiếp theo: Thi công bê tông đầm sàn.

- Trình tự tháo dỡ ván khuôn cột nh- sau:

+ Tháo cây chống, dây chằng ra tr-ớc.

+ Tháo gông cột và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn (tháo từ trên xuống d-ới).

- Ván khuôn sàn và đáy dầm là ván khuôn chịu lực bởi vậy khi bê tông đạt 70% cường độ thiết kế mới được phép tháo dỡ ván khuôn.
- Đối với ván khuôn thành dầm được phép tháo dỡ trước nhưng phải đảm bảo bê tông đạt 25 kg/cm^2 mới được tháo dỡ.
- Tháo dỡ ván khuôn, cây chống theo nguyên tắc cái nào lắp trước thì tháo sau và lắp sau thì tháo trước
- Khi tháo dỡ ván khuôn cần chú ý tránh va chạm vào bề mặt kết cấu.

2.9: Sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn thường xảy ra những khuyết tật như sau:

- Hiện tượng rỗ bê tông.
- Hiện tượng trắng mặt.
- Hiện tượng nứt chân chim.
- Các hiện tượng rỗ trong bê tông
 - Rỗ ngoài: Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
 - Rỗ sâu: Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
 - Rỗ thấu suốt: Rỗ xuyên qua kết cấu, mặt nọ trong thấy mặt kia.

Nguyên nhân rỗ:

- Do ván khuôn ghép không kín khít, nước xi măng chảy mất.
- Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển và khi đổ.
- Do đầm không kỹ, đầm bỏ sót hoặc do độ dày của lớp bê tông quá lớn vượt quá phạm vi đầm.
- Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua được.

Biện pháp sửa chữa:

- Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn thiết kế trát lại và xoa phẳng.

- *Đối với rỗ sâu:* Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt

- *Đối với rỗ thấu suốt:* Tr- ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

- *Hiện tượng trắng mặt bê tông*

Nguyên nhân:

- Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít, xi măng bị mất nước.

Sửa chữa:

- Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, tưới nước thường xuyên từ 1 đến 2 tuần để đủ nước cho phản ứng trong bê tông .

- *Hiện tượng nứt chân chim*

Hiện tượng:

- Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo phương hướng nào như vết chân chim.

Nguyên nhân:

- Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

Biện pháp sửa chữa:

Tr- ớc hết là tiếp tục bảo dưỡng thêm 1÷2 tuần nữa. Chỉ tiến hành sửa chữa khi các vết nứt đã ổn định

- Vết nứt nhỏ thì dùng nước xi măng quét và trát lại bằng vữa xi măng, sau đó phủ bao tải tưới nước, bảo dưỡng.

- Nếu vết nứt lớn thì dùng cách phun vữa xi măng hoặc phải đục mở rộng vết nứt, rửa sạch rồi dùng bê tông sỏi nhỏ mác cao trát vào.

- Sau khi đổ bê tông phải để bảo dưỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông.

- Thời gian bảo d-ỡng theo quy phạm. Trong thời gian bảo d-ỡng tránh các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

III: Thi công phần hoàn thiện

3.1. Biện pháp thi công:

3.1.1. Công tác xây:

3.1.1.1. Vật liệu:

+ . Gạch xây:

- Sử dụng loại gạch rỗng nhà máy đất sét nung, kích th-ớc 6.5x10,5x22cm không đ-ợc dính đất bẩn, cong, vênh, nứt. Gạch chín đều, c-ờng độ tối thiểu không nhỏ hơn 75kG/cm², c-ờng độ nén và uốn phải đảm bảo theo các tiêu chuẩn TCVN 246-1986, TCVN 1450-1986.

- Gạch dùng để xây t-ờng phải đảm bảo không đ-ợc có các vết nứt, rạn.

- Tr-ớc khi xây gạch đ-ợc nhúng vào n-ớc sạch để đảm bảo độ ẩm cho khối xây, gạch không hút n-ớc của vữa xi măng.

+ . Vữa xây:

- Xi măng dùng trộn vữa là xi măng PC40 có chất l-ợng xi măng thỏa mãn các tiêu chuẩn sau: TCVN 4403-1985, TCVN 4316-1986, TCVN 2682-1992.

- Cát để trộn vữa phải có màu sáng và loại bỏ tạp chất hữu cơ, phải sàng hay rửa khi Kỹ s- giám sát yêu cầu. Cát có chất l-ợng thỏa mãn TCVN 1770-1987.

- N-ớc để trộn vữa phải là n-ớc sạch theo TCVN 4506-1987, TCVN 1321-79.

- Vữa xây khi pha trộn phải đ-ợc cân, đo các thành phần vật liệu theo đúng tỷ lệ, cấp phối, sai lệch khi đo l-ờng phối liệu so với thành phần vữa không lớn hơn 1% đối với n-ớc và xi măng, đối với cát không lớn hơn 5%, đảm bảo với mác chỉ ra trong bản vẽ thiết kế cho từng loại công tác cụ thể đồng thời phải tuân theo các quy định trong tiêu chuẩn TCVN 4459-87.

- Vữa đ-ợc trộn bằng máy trộn.

- Vữa không đ- ợc phép sử dụng sau khi đã trộn quá 0,5 giờ.

- Chất l- ợng vữa xây đ- ợc kiểm tra bằng thí nghiệm lấy mẫu ngay tại nơi sản xuất vữa. Độ dẻo của vữa xây đ- ợc kiểm tra trong quá trình sản xuất và ngay trên hiện tr- ờng. Độ dẻo của vữa xác định theo độ sụt của côn tiêu chuẩn từ 9 - 13cm. Số liệu và kết quả thí nghiệm phải ghi trong sổ nhật kí thi công công trình.

3.1.1.2. Biện pháp thi công:

- Vật liệu gạch, vữa đ- ợc vận chuyển theo ph- ơng ngang d- ới mặt đất hay trên sàn tầng bằng xe cút kít, xe cải tiến. Vận chuyển vật liệu lên cao bằng máy vận thăng.

- Khối xây phải đảm bảo các sai số trong tiêu chuẩn TCVN 4314-86, 4085-85.

- Tr- ớc khi xây gạch cần phải tiến hành định vị khối t- ờng xây và xác định vị trí các lỗ chờ, bu lông neo, chiều cao giằng... sử dụng các dụng cụ đo: Th- ớc thép, nivô, máy thủy bình, máy kinh vĩ.

- Yêu cầu về khối xây:

. Các khối xây phải đặc chắc, không đ- ợc trùng mạch, các mạch đứng phải so le nhau ít nhất là 1/4 chiều dài viên gạch, mặt xây phải ngang bằng, từng lớp xây phải phẳng. Các viên gạch trong cùng một hàng phải nằm trên một mặt phẳng.

. Mặt phẳng của khối xây cả hai mặt phải thẳng đứng theo ph- ơng dây dọi không đ- ợc lồi lõm, vắn vẹo hoặc ngả nghiêng.

. Với t- ờng dày 22cm thì hàng d- ới cùng và trên cùng ở các bậc t- ờng phải đ- ợc xây quay ngang để khóa t- ờng.

- Phân đoạn và phân đợt thi công (với chiều cao mỗi đợt $\leq 1,5$ m).

- Để đảm bảo độ đồng nhất của khối xây, vữa sẽ đ- ợc trộn bằng máy trộn và vận chuyển tới vị trí thi công bằng vận thăng và xe cút kít. Sử dụng hệ dàn giáo sàn công tác chuyên phục vụ công tác xây.

- Gạch xây đ- ợc nhúng - ớt trong n- ớc sạch tr- ớc khi xây, các mặt tiếp xúc đ- ợc t- ới n- ớc làm sạch.

- Trước khi xây để đảm bảo t-ờng thẳng, phẳng suốt chiều dài kết cấu tổng thể, cần sử dụng máy trắc đạc và cỡ chuẩn truyền đánh dấu tim t-ờng và 2 mặt t-ờng vào bê tông vách.

- Căng dây 2 mặt để đảm bảo độ phẳng của t-ờng, tại các góc sử dụng dọi và thước góc khi xây.

- Xây 5 dọc 1 ngang, mạch vữa đảm bảo dày đều 10-15mm và không trùng mạch, mạch đứng 10mm. Các hàng gạch ngang không được phép xây bằng gạch vỡ.

- Tất cả các mở chờ phải làm mở giạt, không dùng mở nanh. Các mở đảm bảo độ chính xác về vị trí, kích thước và yêu cầu kỹ thuật.

- Trong quá trình xây cần hạn chế tối đa việc cắt gạch, tránh sự trùng lặp trên cùng mặt cắt, tránh tối đa liên kết răng c- a giữa gạch xây cũ và mới.

- Khối xây đảm bảo thẳng, đứng, phẳng, vuông góc, độ lồi lõm mặt xây không vượt quá 0,7cm.

- Hàng gạch trên đỉnh t-ờng, giáp đáy dầm, giằng được vữa nghiêng. Trong quá trình xây, thước xuyên dùng thước tầm và dọi để kiểm tra độ thẳng đứng của khối xây.

- Trong khối xây, các hàng gạch đặt ngang đều là những viên gạch nguyên không phụ thuộc vào kiểu xây. Các mạch này đều:

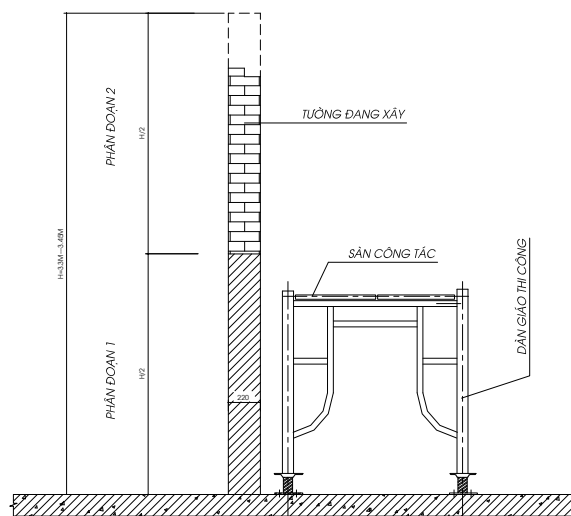
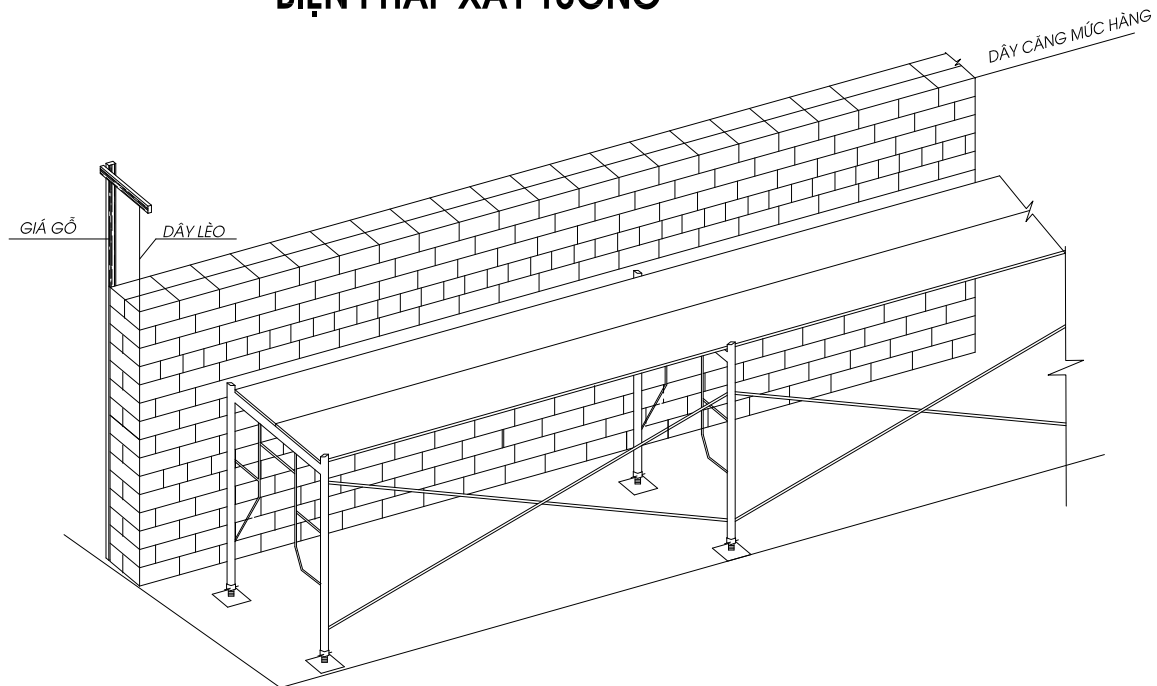
. Xây ở trong các hàng đầu tiên (d-ới cùng) và hàng sau hết (trên cùng) của kết cấu khối xây.

. Xây ở cao trình đỉnh, cột t-ờng.

. Xây trong các hàng xây nhô ra của kết cấu khối xây (mái đua, gờ, đài...)

Sau khi xây xong tiến hành bảo dưỡng khối xây trong 5 ngày, giữ chế độ nhiệt độ và độ ẩm thích hợp, tuyệt đối tránh sự va chạm, rung động lên khối xây.

BIỆN PHÁP XÂY TƯỜNG



GHI CHÚ:

- SỬ DỤNG MÁY KINH VĨ XÁC ĐỊNH VÀ ĐÁNH DẤU
TIM TƯỜNG , BẬT MỤC
- VỆ SINH VỊ TRÍ XÂY TƯỜNG
- CÁC DÂY LẼO , DÂY MỤC , DỌI THẲNG ĐÚNG
VÀ THUỐC TẮM ĐỂ KIỂM TRA QUÁ TRÌNH XÂY
- YÊU CẦU KHỐI XÂY TƯỜNG THẲNG , PHẪNG , NGANG BẰNG
ĐẶC TRÁC , KHÔNG TRÙNG MẠCH.
- QUÁ TRÌNH XÂY TƯỜNG 220 ĐƯỢC CHIA THÀNH 2 PHẦN ĐỢT
- MỖI PHẦN ĐỢT CÓ CHIỀU CAO KHÔNG QUÁ 1.8M
NHẪM ĐẢM BẢO NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG KHỐI XÂY
- CHẤT LƯỢNG GẠCH VÀ VỮA CẦN ĐƯỢC KIỂM TRA TRƯỚC KHI XÂY

MẶT CẮT CÔNG TÁC XÂY TƯỜNG

3.1.2. Công tác trát:

3.1.2.1. Vữa trát:

- Xi măng sử dụng cho công tác trát cần đạt các yêu cầu của tiêu chuẩn TCXDVN 324-2004.

- Cát đạt yêu cầu theo TCVN 1770-86. Cát để trộn vữa có môđun độ lớn ≤ 2 , hàm l- ợng tạp chất hữu cơ không quá 5%. Cát đ- ợc sàng kỹ tr- ớc khi trộn:

cát dùng để trộn vữa trát nhám mặt và lớp trát lót phải sàng qua 1-ới sàng 3x3mm, cát dùng để trộn vữa trát lớp hoàn thiện phải sàng qua 1-ới sàng 1,5x1,5mm. Vữa trát đ-ợc trộn bằng máy trộn vữa tại hiện tr-ờng, vận chuyển bằng xe cải tiến, vận thăng.

- Cân đong vật liệu để đảm bảo tỉ lệ trộn vữa phù hợp yêu cầu thiết kế và quy phạm cấp phối vữa xây TCVN 4459-87. Độ sụt vữa từ 70÷90mm phụ thuộc vào điều kiện và ph-ơng tiện thi công phù hợp TCVN 5674-1992.

- Vữa đã trộn sẵn hoặc vữa vừa mới trộn nh- ng quá 0,5 giờ phải loại bỏ và không đ-ợc trộn lại để sử dụng tại công tr-ờng.

- Không dùng chất hóa học làm ảnh h-ởng đến đặc tính vữa hay một chất vữa khác thay thế nếu ch- a đ-ợc sự đồng ý của Chủ đầu t- .

3.1.2.2. Chuẩn bị mặt trát:

- Tr-ớc khi trát, mặt trát cần đ-ợc vệ sinh, làm sạch bụi, vón cục vôi vữa, tr-ờng hợp mặt trát quá nhẵn thì tr-ớc khi trát nên dùng bay vẩy một lớp vữa xi măng cát vàng mác 100# hoặc quét 1 lớp hồ xi măng tạo nhám mặt, khoảng 4-5 giờ sau trát thì vữa sẽ bám chắc vào lớp tr-ớc ít rơi vãi, nếu không đủ độ nhám để bám dính thì đục tạo nhám sâu 3mm hoặc căng vữa 1-ới thép 3mm tr-ớc khi tiến hành trát. Mặt trát là t-ờng xây phải cào mạch vữa hoặc khía cạnh mặt gạch để tạo độ bám.

- Tại những điểm tiếp xúc giữa hai lớp trát không cùng một thời gian phải t-ới một lớp xi măng nguyên chất để tăng thêm độ kết dính.

- T-ới ẩm mặt trát.

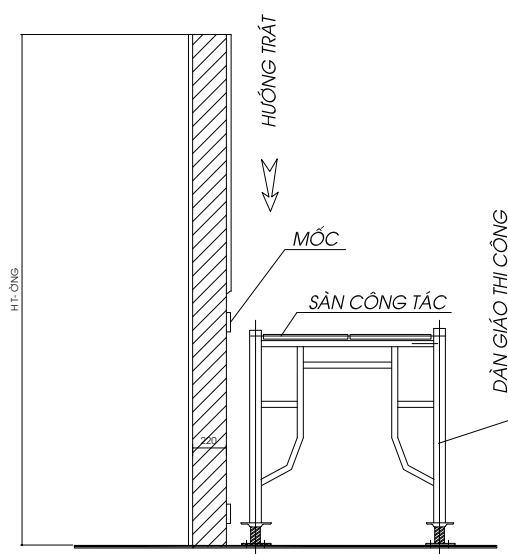
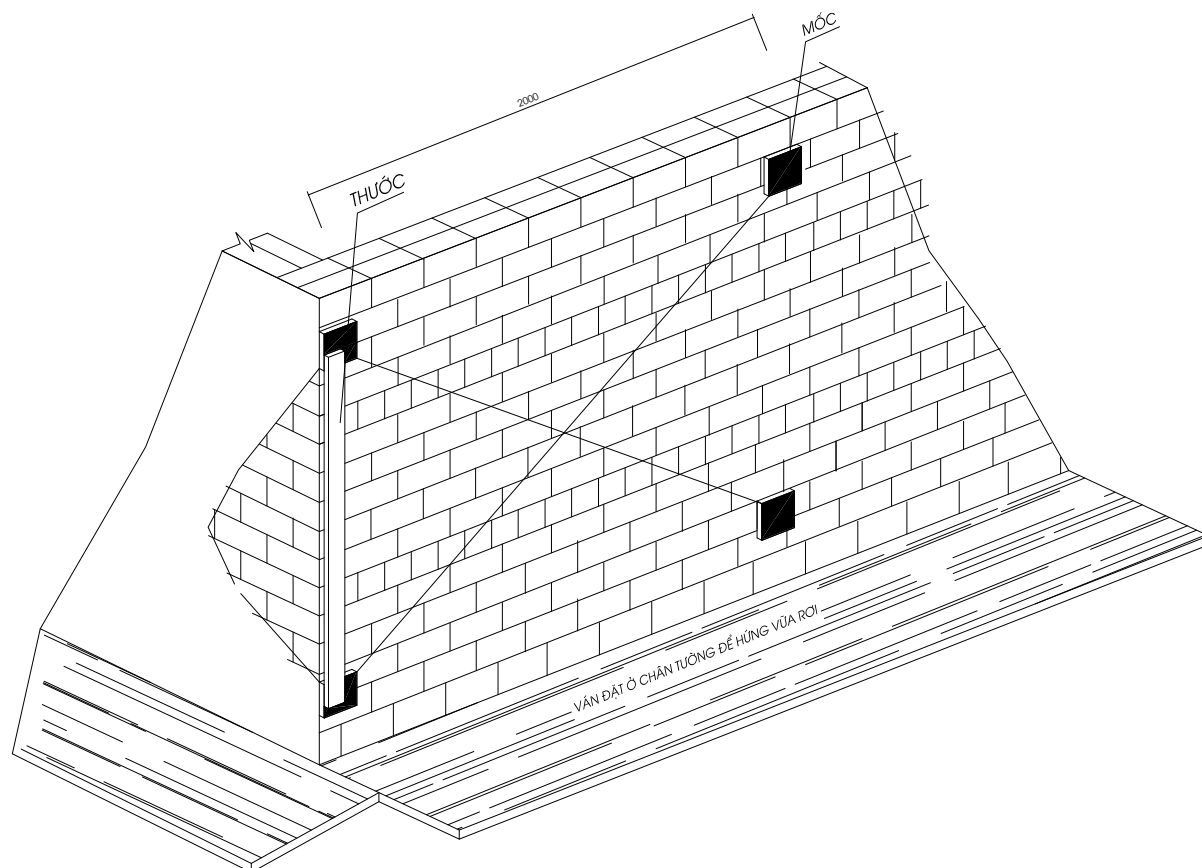
- Thực hiện công tác trát khi khối xây đã khô mặt và tối thiểu đ-ợc 5 ngày.

- Phế liệu vệ sinh đ-ợc đổ vào ống đổ rác để đảm bảo an toàn và chống bụi.

3.1.2.3. Kỹ thuật trát:

- Đà giáo và sàn công tác đ-ợc lắp dựng nh- công tác xây. Có thể sử dụng phần đà giáo để lại khi xây hoặc bắc lại. Toàn bộ mặt trát ngoài đ-ợc sử dụng

l- ới hứng vật liệu rơi vãi và gạt chắn bụi để đảm bảo an toàn và vệ sinh cho khu vực.

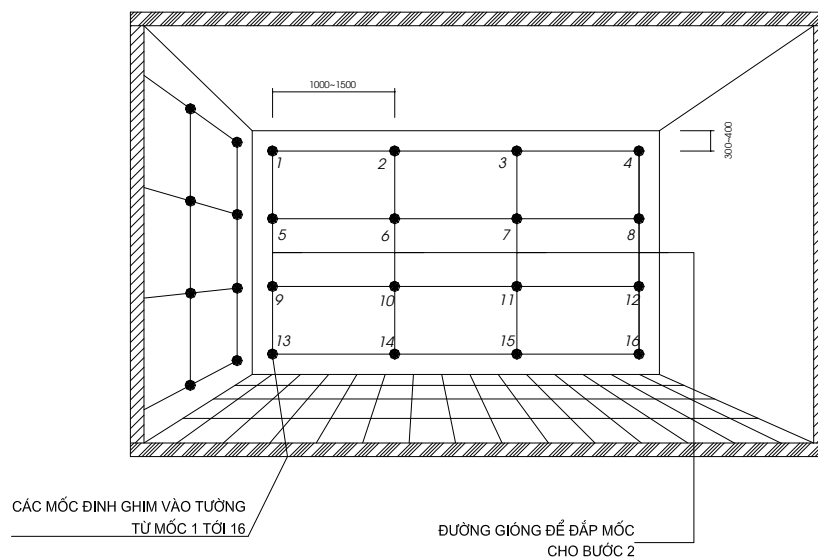


GHI CHÚ

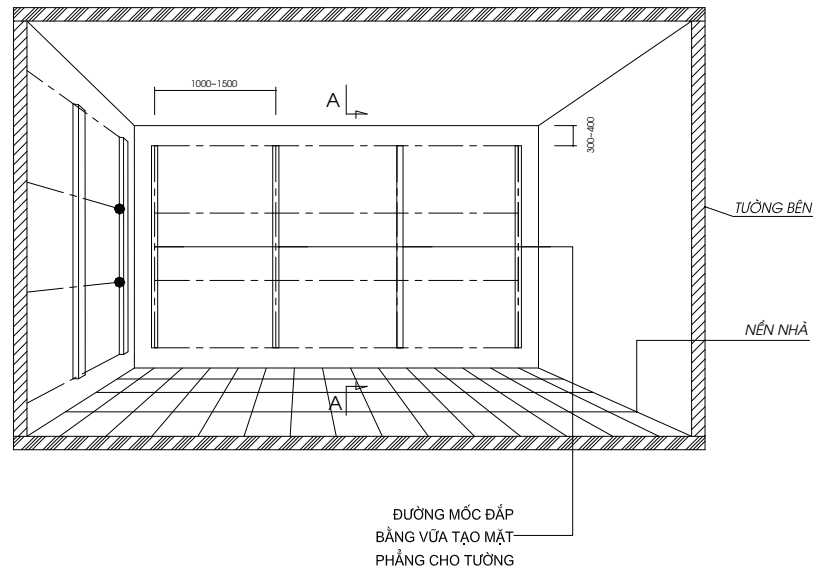
- ĐÁP MỐC VỮA LÀM CHUẨN TRƯỚC KHI TRÁT
- TƯỚI NƯỚC KÌ LÊN MẶT TƯỜNG TRƯỚC KHI TRÁT
- TRÁT THÀNH 2 LỚP , LỚP LÓT SE MẶT MỚI TRÁT LỚP 2
- KHI NGỪNG TRÁT , MẠCH VỮA PHẢI ĐỂ HÌNH RĂNG CUA
- TRÁT ĐẾN ĐÂU PHẢI XOA MẶT VỮA ĐẾN ĐÓ , KHÔNG ĐỂ BUỔI SAU
- CHÂN TƯỜNG PHẢI ĐỂ VÁN ĐỂ TẬN DỤNG VỮA RƠI

- Đối với những bậc trát có diện tích lớn, sử dụng máy kinh vĩ hoàn công xác định độ lồi lõm lớn nhất của mặt t-ờng, trên cơ sở đó thực hiện chia l-ới ô vuông 1,8x1,8m và gắn các mốc chuẩn để làm mốc cữ trong quá trình trát. Chiều dày lớp vữa trát phải đảm bảo đúng theo yêu cầu của thiết kế và các quy định, tiêu chuẩn có liên quan.

- Phần đ-ờng ống kỹ thuật điện, n-ớc, điện thoại chôn ngầm đ-ợc phối hợp đặt sẵn trong quá trình thi công bê tông, xây t-ờng và tr-ớc khi tiến hành trát, lát, ốp.



BƯỚC 1 ĐẶT CÁC MỐC THÉP TẠI CÁC VỊ TRÍ TỪ 1 TỚI 16



ĐẮP MỐC ĐÁNH MẶT PHẪNG ĐÚNG CHO TƯỜNG

- Khi lớp vữa trát dày hơn 8mm. Các lớp trát đều được trát phẳng, khi lớp vữa đã se mặt mới trát tiếp lớp sau. Nếu lớp trát trước đã khô thì được tưới nước cho ẩm.
- Phần trát gờ chỉ trang trí đều được căng dây, đánh cố 2 đầu đảm bảo độ chính xác.
- Bảo dưỡng quá trình đông cứng bằng tưới ẩm thường xuyên bề mặt.

3.1.2.4. Kiểm tra chất lượng trát:

- Kiểm tra độ dính bám của vữa bằng cách gõ nhẹ lên mặt trát, tất cả những chỗ không đạt cần để cho se mặt mới trát sửa lại.
- Yêu cầu mặt trát không có khe nứt, gồ ghề, rạn chân chim, chảy vữa. Chú ý kiểm tra chỗ trát dưới bệ cửa sổ, gờ cửa, chân tường, chỗ lắp thiết bị vệ sinh và các chỗ dễ bị bỏ sót.
- Các cạnh cột, gờ cửa, tường phải thẳng, sắc cạnh, các góc vuông được kiểm tra bằng thước vuông, các gờ bệ cửa sổ, đầu cửa sổ, cửa đi,... 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.
- Bề mặt hoàn thiện phẳng, độ lồi lõm không quá 3 mm khi kiểm tra bằng thước 2m.

- Kiểm tra độ phẳng mặt trát bằng thước tầm, tiến hành nghiệm thu công tác trát tr- ớc khi thi công sơn bả, hoàn thiện.

- Độ sai lệch cho phép của bề mặt đ- ợc kiểm tra theo các trị số cho ở bảng 3 của TCVN 5674-1992 cụ thể nh- sau:

. Độ không bằng phẳng kiểm tra bằng thước dài 2m; trát đơn giản thì số chỗ lồi lõm không quá 3mm, độ sâu vết lồi lõm <5mm.

. Độ không bằng phẳng kiểm tra bằng thước dài 2m; trát kỹ thì số chỗ lồi lõm không quá 2mm, độ sâu vết lồi lõm <3mm.

. Độ không bằng phẳng kiểm tra bằng thước dài 2m; trát chất l- ợng cao thì số chỗ lồi lõm không quá 2mm, độ sâu vết lồi lõm <2mm.

. Độ sai lệch theo ph- ơng thẳng đứng của mặt t- ờng và trần nhà: Trát đơn giản thì <15 mm suốt chiều cao hay theo chiều rộng phòng.

. Độ sai lệch theo ph- ơng thẳng đứng của mặt t- ờng và trần nhà: Trát kỹ thì <2mm trên 1m dài chiều rộng và chiều cao và <10mm trên toàn chiều cao hay chiều rộng phòng.

. Độ sai lệch theo ph- ơng thẳng đứng của mặt t- ờng và trần nhà: Trát chất l- ợng cao thì <1mm trên 1m dài chiều rộng và chiều cao và <5mm trên toàn chiều cao hay chiều rộng phòng.

. Đ- ờng nghiêng của gờ mép t- ờng cột: Trát đơn giản thì <10mm trên suốt chiều cao kết cấu.

. Đ- ờng nghiêng của gờ mép t- ờng cột: Trát kỹ thì <2mm trên 1m dài và 5mm trên toàn bộ chiều cao kết cấu.

. Đ- ờng nghiêng của gờ mép t- ờng cột: Trát chất l- ợng cao thì <1mm trên 1m dài và 3mm trên toàn bộ chiều cao kết cấu.

3.1.3. Công tác lát:

3.1.3.1. Thời điểm thi công:

Công tác lát đ- ợc bắt đầu khi đã hoàn thành các công việc ở phần kết cấu bên trên và xung quanh nh- : Công tác trát trần hay làm trần treo, công tác trát, mặt lát đ- ợc làm phẳng và sạch tr- ớc khi lát.

3.1.3.2. Công tác chuẩn bị:

+ Vật liệu:

- Chuẩn bị gạch, đá lát theo đúng chủng loại, kích thước, màu sắc, hoa văn thiết kế. Kiểm tra lại lần cuối chất lượng gạch, đá lát, loại bỏ những viên cong vênh, rạn nứt, sứt mẻ các góc cạnh, có độ sai lệch về: kích thước quá 0,5%, độ vuông góc vượt quá 0,5%, độ cong vênh vượt quá 0,5%, hệ số phá hỏng <220kg/cm², các khuyết tật khác trên bề mặt. Những viên gạch, đá bị cắt thì cạnh cắt phải thẳng và phẳng không bị rạn nứt.

- Vữa phải dẻo, nhuyễn đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế, vữa không lẫn sỏi sạn. Lát đến đâu trộn vữa đến đó.

Dụng cụ:

Bay dàn vữa, thước tầm, ni vô, dao cắt gạch (máy cắt gạch), búa cao su, miếng cao su mỏng, chổi quét, dây gai (hoặc dây cước ni lông), đinh guốc, đục, giẻ lau sạch, găng tay cao su.

+ Chuẩn bị mặt bằng thi công:

- Kiểm tra cao độ toàn bộ mặt phẳng nền nhà của từng tầng, đánh mốc chuẩn của cốt nền, trên cơ sở cốt thiết kế điều chỉnh xác định cốt mặt nền lát tổng thể được Kỹ sư giám sát của Chủ đầu tư đồng ý.

- Dùng máy trắc đạc vạch tim của tất cả các cột, tường, lan can để xác định các góc vuông chuẩn cho toàn bộ sàn.

3.1.3.3. Phương pháp lát:

+ Láng một lớp vữa tạo phẳng:

- Để tạo phẳng mặt lát, láng một lớp vữa xi măng cát có mác tối thiểu mác 50 dày 20-25mm. Sau 24 giờ vữa khô mới tiến hành các bước tiếp theo.

- Kiểm tra vuông góc của phòng bằng cách kiểm tra một góc vuông và hai đường chéo hoặc kiểm tra cả bốn góc vuông.

- Xếp - ốp và điều chỉnh hàng gạch theo chu vi phòng. Hàng gạch phải thẳng khít nhau, ngang bằng, phẳng mặt, khớp hoa văn và màu sắc.

- Phết vữa lát định vị 4 viên gạch ở góc làm mốc và căng dây lát hai hàng cầu song song với h- ống lát (lùi dần về phía cửa). Nếu phòng rộng thì lát thêm hàng cầu trung gian nằm giữa hai hàng cầu trên để căng dây tăng độ chính xác cho quá trình lát.

+ .Căng dây lát hàng gạch nối giữa hai hàng cầu:

- Dùng bay phết vữa lên bề mặt khoảng 3-5 viên liền (bắt đầu từ góc trong cùng), đặt gạch theo dây. Gõ nhẹ bằng búa cao su điều chỉnh viên gạch cho đúng hàng, ngang bằng.

- Cứ lát khoảng 3-4 viên gạch lại dùng ni vô kiểm tra độ ngang bằng của diện tích lát một lần, dùng tay xoa nhẹ giữa hai mép gạch xem có phẳng mặt với nhau không. Lát đến đâu lau sạch mặt lát bằng giẻ mềm.

+ . Cắt gạch:

- Khi lát gặp tr- ờng hợp viên gạch bị nhỡ phải cắt gạch thì bố trí viên gạch cắt ở sát t- ờng phía bên trong.

- Để kẻ đ- ọc đ- ờng cắt trên viên gạch chính xác thì đặt viên gạch định cắt lên viên gạch nguyên cuối cùng của dây, chôn một viên gạch thứ ba và áp sát vào t- ờng. Dùng cạnh của viên gạch thứ ba làm th- ớc vạch một đ- ờng cắt lên viên gạch thứ hai cần cắt.

- Sử dụng máy cắt gạch, đá để cắt.

+ .Lau mạch:

-Lát sau 36 giờ tiến hành lau mạch. Dùng n- ớc sạch pha với xi măng trắng và bột màu nếu cần làm vữa trang mạch.

- Đổ vữa xi măng lỏng tràn khắp mặt lát, dùng miếng cao su mỏng gạt cho vữa xi măng tràn đầy khe mạch.

- Dùng giẻ khô lau nhiều lần cho sạch hồ xi măng còn dính trên mặt gạch.

3.1.4. Công tác ốp:

3.1.4.1.Công tác chuẩn bị:

+ . Vật liệu:

- Chuẩn bị gạch ốp theo đúng chủng loại, kích thước, màu sắc, hoa văn thiết kế, kiểm tra lại lần cuối chất lượng gạch ốp, loại bỏ những viên cong vênh, rạn nứt, nứt mẻ các góc cạnh, có độ sai lệch về: kích thước quá 0,5%, độ vuông góc vượt quá 0,5%, độ cong vênh vượt quá 0,5%, không có các khuyết tật khác trên bề mặt. Những viên gạch bị cắt thì cạnh cắt phải thẳng và phẳng không bị rạn nứt.

- Vữa phải dẻo, nhuyễn đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế, vữa không lẫn sỏi sạn, ốp đến đâu trộn vữa đến đó.

+ Dụng cụ:

Bay dàn vữa, thước tầm, nẹp gỗ (lati) ni vô, dao cắt gạch (mát cắt gạch), búa cao su, miếng cao su mỏng, chổi đốt, dây gai (hoặc dây cước ni lông), đinh guốc, đục, giẻ lau sạch, bút chì, gang tay cao su.

+ Chuẩn bị mặt bằng thi công:

Trước khi ốp phải tẩy sạch những vết dính, vết dầu, vết bẩn trên bề mặt và tiến hành kiểm tra độ phẳng của mặt ốp. Khi mặt ốp có độ lồi lõm lớn trên 15mm và nghiêng lệch so với phương thẳng đứng trên 15mm thì tiến hành trát sửa bằng vữa xi măng. Mặt tường trát và mặt bê tông trước khi ốp được đánh xôm.

3.1.4.2. Phương pháp ốp:

+ Trát lót mặt ốp:

- Để tạo độ phẳng, độ thẳng đứng của mặt ốp, tăng khả năng bám dính của viên gạch ốp, trước khi ốp, cần trát một lớp vữa lót bằng vữa xi măng cát vàng mác ≥ 50 . Khi trát cần làm mốc, dọi lấy độ thẳng đứng của lớp vữa trát, cán phẳng và xoa đều. Khi vữa se mặt thì dùng bay, đỉnh khía chéo lên mặt trát để tăng độ bám dính của viên gạch ốp.

- Chờ 24 giờ cho vữa khô mới tiến hành ốp.

Kỹ thuật ốp:

- Dùng ni vô kẻ một đường nằm ngang ở chân tường, cách nền bằng chiều rộng viên gạch (ốp từ dưới lên) rồi đóng đinh tạm trên một lati theo đường này

hoặc kẻ đ-ờng nằm ngang theo mép trên cùng của hàng ốp (ốp từ trên xuống) đối với gạch có kích th-ớc nhỏ.

- Dùng dây dọi vạch một đ-ờng thẳng đứng ở trung tâm mặt ốp (ốp đối xứng) hoặc một cạnh của mặt ốp.

- Căn cứ vào đ-ờng thẳng đứng và đ-ờng nằm ngang xếp gạch - ớm thử để xác định viên mốc số 1, 2, cũng có thể dùng ph-ơng pháp đo và dựa vào kích th-ớc viên gạch ốp để tính ra sau viên mốc.

- Sau khi xác định chính xác viên mốc số 1 và số 2, phết vữa ốp vào mặt sau của viên mốc số 1 và số 2 đ-à vào vị trí dùng búa cao su gõ điều chỉnh, dung ni vô kiểm tra độ thẳng đứng của viên mốc.

- Căn cứ vào viên mốc số 1 và số 2 xác định đ-ờng thẳng đứng, căng dây ốp hàng cầu.

- Dùng bay phết vữa xi măng lên mặt ốp của hàng cầu, một tay cầm viên gạch đã ngâm n-ớc nhẹ nhàng dán lên mặt vữa, tay kia cầm búa cao su gõ nhẹ điều chỉnh viên gạch cho thẳng mạch và thẳng theo dây.

- Dùng th-ớc ốp lên mặt hàng cầu để kiểm tra độ phẳng mặt.

- Ốp xong hàng cầu thì căng dây theo hai hàng cầu hai bên để ốp hàng bên trong. Hai cạnh của viên ốp phải ăn theo hai cạnh của ốp tr-ớc và một cạnh ăn theo dây căng.

- Th-ờng xuyên phải dùng th-ớc tầm để kiểm tra độ phẳng mặt ốp, ốp đến đâu làm vệ sinh mặt ốp đến đó, tránh vữa bám khô trên mặt ốp sau này vệ sinh sẽ tốn nhiều công.

+Lau mạch:

- Dùng hồ xi măng trắng phết lên các mạch để hồ xi măng lấp đầy các mạch. Dùng giẻ mềm lau sạch mặt ốp, có thể cuốn giẻ mềm vào đầu ngón tay miết nhẹ theo các mạch ốp để tạo độ sắc mạch cho mặt ốp.

- Khi gặp những viên bị vỡ hoặc ốp các chi tiết gần các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện, n-ớc... th-ờng phải cắt gạch. Để cắt gạch chính xác ta đo - ớm thử viên gạch vào vị trí, vạch lên viên gạch cần cắt. Dùng máy cắt gạch để cắt, mài mép viên gạch cho nhẵn và ốp vào vị trí.

3.1.5. Công tác bả matít:

3.1.5.1. Công tác chuẩn bị:

+ .Vật liệu:

Ma tít đúng chủng loại thiết kế và Hồ sơ dự thầu cam kết. Cân đồng vật liệu đúng tỷ lệ pha trộn theo hướng dẫn của Nhà sản xuất. Trộn ma tít thật dẻo nhão.

+ . Dụng cụ:

Dụng cụ bả ma tít gồm bàn bả, dao bả và một số dụng cụ khác như xô, hộc để chứa ma tít.

- Bàn bả có diện tích lớn để dễ thao tác và năng suất cao.
- Dao bả lớn có thể thay bàn bả để bả ma tít lên diện tích trát.
- Dao bả nhỏ để xúc ma tít và bả những chỗ hẹp.

Ngoài ra còn dùng miếng bả bằng thép mỏng 0,1-0,15 mm cắt hình chữ nhật kích thước 5x5 cm dùng để bả ma tít các góc lõm.

+ .Chuẩn bị bề mặt:

- Chỉ tiến hành công tác bả ma tít, ven tô nít khi lớp vữa trát tầng đã khô.
- Dùng bay thay dao bả matit tẩy những cục vôi, vữa khô bám vào bề mặt.
- Dùng bay hay dao cạy hết những gỗ mục, rễ cây bám vào mặt trát, trát vá lại.
- Quét sạch bụi bẩn, mạng nhện bám trên bề mặt.
- Tẩy sạch những vết bẩn do dầu mỡ bám vào tầng.
- Nếu bề mặt trát bằng cát hạt to, dùng giấy ráp số 3 đánh để rung bớt những hạt to bám trên bề mặt, vì khi bả ma tít những hạt to này dễ bị bật lên bám lẫn với ma tít khó thao tác.

3.1.5.2. Kỹ thuật bả:

Để đảm bảo bề mặt bả ma tít đạt chất lượng tốt, tiến hành bả 3 lần.

- *Lần 1*: Nhằm phủ kín và tạo phẳng bề mặt.

Dùng dao xúc ma tít đổ lên mặt bàn bả một l- ợng vừa phải, đ- a bàn bả áp nghiêng vào t- ờng và kéo lên phía trên sao cho ma tít bám hết bề mặt, sau đó dùng cạnh của bàn bả gạt đi gạt lại dần cho ma tít bám kín đều.

Bả theo từng dải, bả từ trên xuống, từ góc ra, chỗ lõm bả ma tít cho phẳng.

Dùng dao bả nhỏ xúc ma tít lên dao bả lớn một l- ợng vừa phải, đ- a dao áp nghiêng vào t- ờng và thao tác nh- trên.

- *Lần 2*: Nhằm tạo phẳng và làm nhẵn.

Sau khi ma tít lần tr- ớc khô, dùng giấy ráp số 0 làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, gợn lên do vết bả để lại, giấy ráp luôn đ- a sát bề mặt và di chuyển theo vòng xoay ốc.

Bả ma tít giống nh- bả lần 1.

Làm nhẵn bóng bề mặt: Khi ma tít còn - ớt dùng 2 cạnh dài của bàn bả hay dao bả gạt phẳng, vừa gạt vừa miết nhẹ lên bề mặt lần cuối, ở những góc lõm dung miếng cao su để bả.

- *Lần 3*: Hoàn thiện bề mặt ma tít.

Kiểm tra trực tiếp bằng mắt, phát hiệ những vết x- ớc, chỗ lõm để bả dặm cho đều.

Đánh giấy ráp làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, giáp nối hoặc gợn lên do vết bả lần tr- ớc để lại.

Sửa lại các cạnh, giao tuyến cho thẳng.

3.1.6. Công tác sơn:

3.1.6.1. Công tác chuẩn bị:

+ *Vật liệu*:

Sơn theo đúng chủng loại thiết kế và cam kết trong Hồ sơ dự thầu đảm bảo chất l- ợng đúng màu sắc.

+ *Dụng cụ*:

Ru lô dùng lăn sơn, dễ thao tác và năng suất, sơn trong 8 giờ có thể đạt tới 300m².

- Loại ngắn (10cm) dùng để sơn ở nơi có diện tích hẹp.
- Loại vừa (20cm) hay loại dài (40cm) dùng để sơn bề mặt rộng.

Khay đựng sơn có l-ới: Khay đ-ợc làm bằng tôn dày 1mm. L-ới có khung 200x300, đặt nghiêng trong khay chứa sơn, có thể là miếng tôn đục nhiều lỗ cỡ 3-5mm, khoảng cách lỗ 10mm, miếng tôn này đặt nghiêng trong khay, bề mặt sắc quay xuống phía d-ới, hoặc l-ới có khung hình thang cân để trong xô.

Chổi dùng để quét sơn ở những đ-ờng biên, góc t-ờng, nơi bề mặt hẹp.

- Chổi dạng dẹt: Có chiều rộng 100, 75, 50, 25mm.
- Chổi dạng tròn: Có đ-ờng kính 75, 50, 25mm.

+. Chuẩn bị bề mặt:

Nhà thầu chỉ tiến hành công tác sơn khi lớp vữa trát t-ờng hoặc lớp bả đã khô kiệt.

Làm sạch bề mặt.

Làm nhẵn phẳng bề mặt ma tít.

3.1.6.2. Kỹ thuật lăn sơn:

+. Thao tác:

- Đổ sơn vào khay (khoảng 2/3 khay).
- Nhúng từ từ ru lô vào khay sơn ngập khoảng 1/3 (không quá lõi ru lô).
- Kéo ru lô lên sát l-ới, đẩy đi đẩy lại con lăn trên mặt l-ới sơn, sao cho vỏ ru lô thấm đều sơn, đồng thời sơn vừa gạt vào l-ới.

- Đ- a ru lô áp vào t-ờng và đẩy cho ru lô quay lăn từ d-ới lên theo đ-ờng thẳng đứng đến đ-ờng biên (không chớm quá đ-ờng biên) kéo ru lô theo vệt cũ quá điểm ban đầu, sâu xuống điểm dừng ở chân t-ờng hay kết thúc một đầu sơn, tiếp tục đẩy ru lô lên đến khi sơn bám hết vào bề mặt.

+. Trình tự lăn sơn:

- Bắt đầu từ trần đến các ốp t-ờng, má cửa, rồi đến các đ-ờng chỉ và kết thúc với sơn chân t-ờng.

- T-ờng sơn 3 n-ớc để đều màu, khi n-ớc tr-ớc khô mới sơn n-ớc sau và cùng với n-ớc tr-ớc.

- Phải chọn thời tiết tốt, khô ráo, không mưa bão, không nắng gắt, không gió quá mạnh (tốc độ gió $< 12\text{m/s}$) để tiến hành sơn... đặc biệt đối với sơn mặt ngoài.

- Nhà thầu sẽ không tiến hành sơn vào những ngày lạnh hoặc nóng quá. Nếu lăn sơn vào những ngày lạnh quá màng sơn sẽ đông cứng chậm. Ngược lại lăn sơn vào những ngày nóng quá mặt ngoài sơn khô khô nhanh, bên trong còn ướt làm cho lớp sơn không đảm bảo chất lượng.

- Sơn rất kỵ hơi nước (độ ẩm lớn) nên Nhà thầu sẽ tuyệt đối không sơn lên mặt tường mới trát, lớp bảo vệ thật khô, chân tường bị ẩm ướt. Khi sơn Nhà thầu cho che chắn cẩn thận các thiết bị điện nước đã lắp đặt, cửa gỗ, nhôm kính... để tránh vấy bẩn bụi sơn.

3.2. Biện pháp tổ chức thi công:

3.2.1. Công tác xây:

- Do đặc thù của công trình là nhà văn phòng nên tất cả các vách ngăn trong công trình đều là vách ngăn tạm và nhẹ. Chỉ có một số bức tường khu vệ sinh là xây bằng tường gạch 220 và các bậc cầu thang cũng xây bằng gạch.

3.2.2. Chọn máy thi công hoàn thiện:

Các công tác hoàn thiện nói chung thi công bằng thủ công, chọn 2 vận thăng làm nhiệm vụ vận chuyển vật liệu lên cao và một máy trộn vữa. Năng suất của các máy này sẽ được kiểm tra trong phần thiết kế tổng mặt bằng.

CHƯƠNG III: TỔ CHỨC THI CÔNG

I: Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công

1.1. Mục đích

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm đ- ọc một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho chúng ta nắm đ- ọc lý luận và nâng cao dần về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ, chỉ đạo thi công trên công tr- ờng.

Mục đích cuối cùng nhằm :

- Nâng cao đ- ọc năng xuất lao động và hiệu suất của các loại máy móc, thiết bị phục vụ cho thi công.
- Đảm bảo đ- ọc chất l- ượng công trình.
- Đảm bảo đ- ọc an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.
- Đảm bảo đ- ọc thời hạn thi công.
- Hạ đ- ọc giá thành cho công trình xây dựng.

1.2. ý nghĩa

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau :

- Chỉ đạo thi công ngoài công tr- ờng.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:
 - + Khai thác và chế biến vật liệu.
 - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.
 - + Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...
 - + Xây hoặc lắp các bộ phận công trình.
 - + Trang trí và hoàn thiện công trình.
- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công tr- ờng với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Điều động một cách hợp lí nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.

- Huy động một cách cân đối và quản lý được nhiều mặt nh- : Nhân lực, vật t-, dụng cụ, máy móc, thiết bị, ph- ong tiện, tiền vốn, ...trong cả thời gian xây dựng.

II: Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công

2.1 Nội dung

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.

- Đối t- ợng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là:

+ Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, ph- ong tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, n- ớc nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.

+ Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy đ- ợc các điều kiện tích cực khi xây dựng nh- : Điều kiện địa chất, thuỷ văn, thời tiết, khí hậu, h- ớng gió, điện n- ớc...Đồng thời khắc phục đ- ợc các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.

- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình đ- ợc hoàn thành đúng nhất hoặc v- ợt mức kế hoạch thời gian để sớm đ- a công trình vào sử dụng.

2.2: Những nguyên tắc chính

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất l- ợng công trình, giúp công nhân hạn chế đ- ợc những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.

- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.

- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết, khí hậu có ảnh h- ưởng rất lớn đến tốc độ thi công. Ở n- ớc ta, m- a bão th- ờng kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc

xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,...đảm bảo cho công tác thi công vẫn đ- ợc tiến hành bình th- ờng và liên tục.

III: Lập tiến độ thi công

3.1: Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.

Lập kế hoạch tiến độ là quyết định tr- ớc xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm nh- thế nào, khi nào làm và ng- ời nào phải làm cái gì.

Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo t- ơng lai, mặc dù việc tiên đoán t- ơng lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con ng- ời, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nh- ng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên hoàn toàn.

Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi ng- ời lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và am t- ờng công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỉ mỉ và một kiến thức sâu rộng.

Chính vì vậy việc lập kế hoạch tiến độ chiếm vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất xây dựng, cụ thể là:

3.2. Sự đóng góp của kế hoạch tiến độ vào việc thực hiện mục tiêu

Mục đích của việc lập kế hoạch tiến độ và những kế hoạch phụ trợ là nhằm hoàn thành những mục đích và mục tiêu của sản xuất xây dựng.

Lập kế hoạch tiến độ và việc kiểm tra thực hiện sản xuất trong xây dựng là hai việc không thể tách rời nhau. Không có kế hoạch tiến độ thì không thể kiểm tra đ- ợc vì kiểm tra có nghĩa là giữ cho các hoạt động theo đúng tiến trình thời gian bằng cách điều chỉnh các sai lệch so với thời gian đã định trong tiến độ. Bản kế hoạch tiến độ cung cấp cho ta tiêu chuẩn để kiểm tra.

3.3. Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ

Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ đ- ợc đo bằng đóng góp của nó vào thực hiện mục tiêu sản xuất đúng với chi phí và các yếu tố tài nguyên khác đã dự kiến.

3.4. Tầm quan trọng của kế hoạch tiến độ.

Lập kế hoạch tiến độ nhằm những mục đích quan trọng sau đây:

- *Ứng phó với sự bất định và sự thay đổi:*

Sự bất định và sự thay đổi làm việc phải lập kế hoạch tiến độ là tất yếu. Tuy thế t- ơng lai lại rất ít khi chắc chắn và t- ơng lai càng xa thì các kết quả của quyết định càng kém chắc chắn. Ngay những khi t- ơng lai có độ chắc chắn khá cao thì việc lập kế hoạch tiến độ vẫn là cần thiết. Đó là vì cách quản lý tốt nhất là cách đạt đ- ợc mục tiêu đã đề ra.

Dù cho có thể dự đoán đ- ợc những sự thay đổi trong quá trình thực hiện tiến độ thì việc khó khăn trong khi lập kế hoạch tiến độ vẫn là điều khó khăn.

- *Tập trung sự chú ý lãnh đạo thi công vào các mục tiêu quan trọng.*

Toàn bộ công việc lập kế hoạch tiến độ nhằm thực hiện các mục tiêu của sản xuất xây dựng nên việc lập kế hoạch tiến độ cho thấy rõ các mục tiêu này.

Để tiến hành quản lý tốt các mục tiêu của sản xuất, ng- ời quản lý phải lập kế hoạch tiến độ để xem xét t- ơng lai, phải định kỳ soát xét lại kế hoạch để sửa đổi và mở rộng nếu cần thiết để đạt các mục tiêu đã đề ra.

- *Tạo khả năng tác nghiệp kinh tế.*

Việc lập kế hoạch tiến độ sẽ tạo khả năng cực tiểu hoá chi phí xây dựng vì nó giúp cho cách nhìn chú trọng vào các hoạt động có hiệu quả và sự phù hợp.

Kế hoạch tiến độ là hoạt động có dự báo trên cơ sở khoa học thay thế cho các hoạt động manh mún, tự phát, thiếu phối hợp bằng những nỗ lực có định h- ớng chung, thay thế luồng hoạt động thất th- ờng bằng luồng hoạt động đều đặn. Lập kế hoạch tiến độ đã làm thay thế những phán xét vội vàng bằng những quyết định có cân nhắc kỹ càng và đ- ợc luận giá thận trọng.

- *Tạo khả năng kiểm tra công việc đ- ợc thuận lợi*

Không thể kiểm tra được sự tiến hành công việc khi không có mục tiêu rõ ràng đã định để đo lường. Kiểm tra là cách hướng tới tương lai trên cơ sở xem xét cái thực tại. Không có kế hoạch tiến độ thì không có căn cứ để kiểm tra.

3.5. Căn cứ để lập tổng tiến độ

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kỹ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Tiến độ của từng công tác.

3.6. Các bước tiến hành.

3.6.1. Tính khối lượng các công việc

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên(chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác nh- : đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có được đầy đủ các khối lượng cần thiết cho việc lập tiến độ.

- Muốn tính khối lượng các quá trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu chi tiết hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của nhà nước.

- Có khối lượng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính được số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết được loại thợ và loại máy cần sử dụng.

3.6.2. Thành lập tiến độ

Sau khi đã xác định được biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán được thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

- Số lượng công nhân thi công không được thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc được hoạt động liên tục.

3.6.3. Điều chỉnh tiến độ:

- Người ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất thường thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số lượng công nhân hoặc lượng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

- Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà được cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số lượng công nhân không được thay đổi hoặc nếu có thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

+ Công trình được hoàn thành trong thời gian quy định.

+ Số lượng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không được thay đổi nhiều cũng như việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm được tiến hành một cách điều hoà.

d. lập tổng mặt bằng thi công:

3.7. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công.

***. Cơ sở và mục đích tính toán :**

- *Cơ sở tính toán*

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật tư, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.

- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế .
- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công .
- *Mục đích tính toán*
 - Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện t- ợng chồng chéo khi di chuyển .
 - Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh tr- ờng hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu .
 - Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị đ- ợc sử dụng một cách tiện lợi nhất.
 - Để cự ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất .
 - Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.
- *Giải pháp bố trí*
 - Trong điều kiện thực tế mặt bằng công trình chật hẹp, 2 mặt bên và mặt sau đều sát cạnh công trình lân cận chỉ có mặt tr- ớc còn khoảng trống kích th- ớc 18x12m không đủ để bố trí các x- ưởng, kho bãi và lán trại.
 - Tại Hà Nội các dịch vụ ăn uống và cho thuê nhà có rất nhiều. Nh- vậy có thể bố trí, công nhân, cán bộ làm việc trên công trình nghỉ ở nhà trọ hay nhà riêng (nếu có).
 - Tận dụng phần nhà cũ 2 tầng ch- a phá ngay, diện tích 3x6m, hệ thống điện n- ớc có sẵn. Dùng tầng d- ới làm phòng bảo vệ và phòng y tế. Tầng 2 đã có sẵn khu vệ sinh và một phòng dùng làm phòng chỉ huy.
 - Sử dụng một cần trục tháp cố định chân neo vào móng riêng đặt cách mép công trình 5 m.
 - Sử dụng 1 vận thăng chở ng- ời và vật liệu lên cao.
 - Vật liệu, cấu kiện cần vận chuyển lên cao đ- ợc tập kết ở mặt tr- ớc công trình d- ới chân cần trục tháp.

- Khi thi công phần thô, cốt thép đ- ợc gia công lắp dựng ở tầng hầm sau đó dùng cần trục tháp đ- a lên.

CH- ƠNG IV: AN TOÀN LAO ĐỘNG

4.1 An toàn lao động khi thi công cọc nhồi

- Khi thi công cọc nhồi cần phải huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.
- Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy khoan cọc, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.
- Các khối đối trọng phải đ- ợc chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không đ- ợc để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.
- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

4.2 An toàn lao động trong thi công đào đất:

4.2.1 Đào đất bằng máy đào gầu nghịch:

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi ng- ời đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.
- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.
- Không đ- ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.
- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ- ợc dùng dây cáp đã nối.
- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải >1m.
- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

4.2.2. Đào đất bằng thủ công:

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

- Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr- ợt, ngã.
- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều ng- ời cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng- ời này và ng- ời kia đảm bảo an toàn.
- Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng- ời làm việc ở bên d- ới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời ở bên d- ới.

4.3 An toàn lao động trong công tác bê tông:

4.3.1. Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo:

- KHÔNG Đ- ỢC SỬ DỤNG DÀN GIÁO: CÓ BIẾN DẠNG, RAN NÚT, MÒN GỈ HOẶC THIẾU CÁC BỘ PHẬN: MÓC NEO, GIÀNG

- Khi hở giữa sàn công tác và t- ờng công trình $>0,05$ m khi xây và $0,2$ m khi trát.
- Các cột giàn giáo phải đ- ợc đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6 m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên d- ới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$

- LỖ HỔNG Ở SÀN CÔNG TÁC ĐỂ LÊN XUỐNG PHẢI CÓ LAN CÀN BẢO VỆ Ở 3 PHÍA.

- Th- ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- ỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng- ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

4.3.2 Công tác gia công, lắp dựng coffa:

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cầu lắp và khi cầu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.
- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi cần phải tháo dỡ Coffa phải dùng dây thừng kéo xuống.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hồ sơ phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

4.3.3 Công tác gia công lắp dựng cốt thép:

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.
- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lối thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.
- Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

4.3.4. Đổ và đầm bê tông:

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gắng, ủng.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm

+ Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc

+ Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

4.3.5 Bảo dưỡng bê tông:

- Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo dưỡng.

- Bảo dưỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

4.3.6. Tháo dỡ coffa:

- Chỉ được tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.
- Trước khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.
- Khi tháo coffa phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.
- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

4.4 Công tác làm mái

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.
- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.
- Khi xây dựng chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lưới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.

4.5 Công tác xây và hoàn thiện :

4.5.1 Xây dựng:

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.
- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.
- Không đ-ợc phép :
 - + Đứng ở bờ t-ờng để xây
 - + Đi lại trên bờ t-ờng
 - + Đứng trên mái hắt để xây
 - + Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống
 - + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây
- Khi xây nếu gặp m-a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m-a bão phải che chắn ngay.

4.5.2 Công tác hoàn thiện:

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

- *Trát :*

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.
- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

- *Quét vôi, sơn:*

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m
- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.
- Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.
- Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.