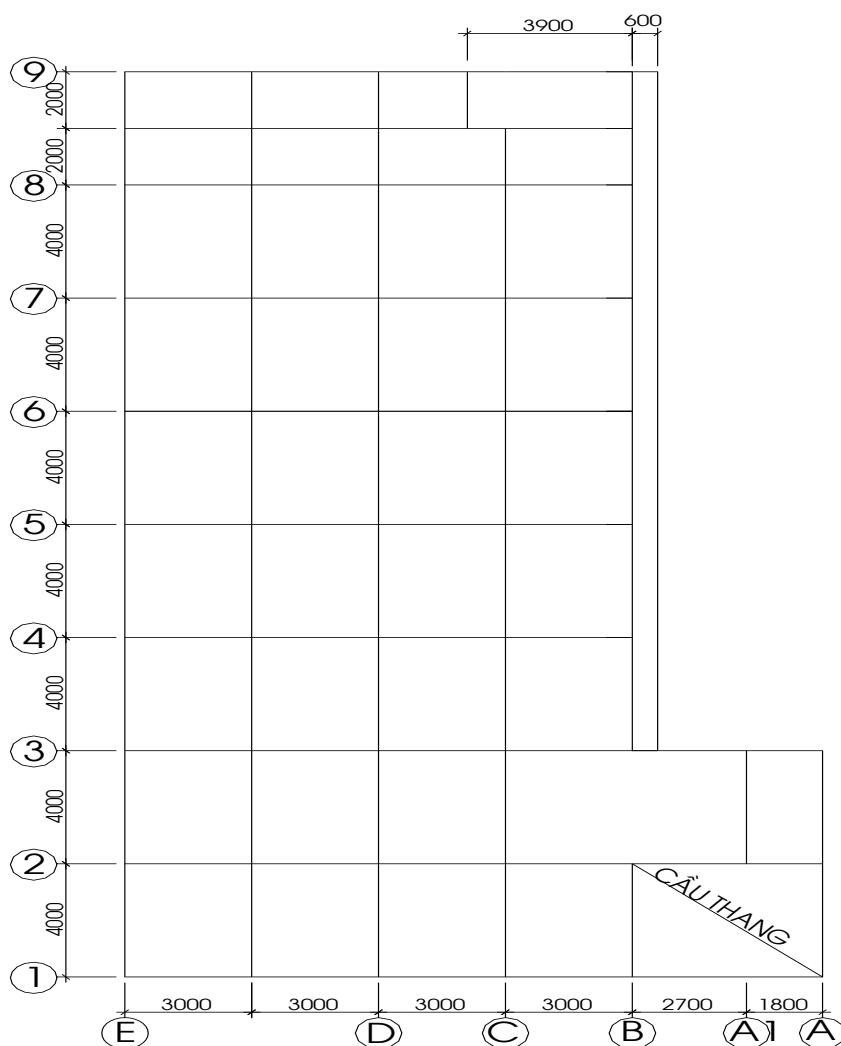


PHẦN 2: TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH.

I. MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH (TRỤC 1-9).

Công trình sử dụng hệ thống khung bê tông cốt thép sàn s- ờn đổ toàn khối các mép sàn đ- ợc đổ liền khối với dầm khung hoặc dầm giằng. Nh- vậy có thể coi sàn đ- ợc ngàm vào dầm (các ô sàn có 4 cạnh đ- ợc ngàm). Để tiện cho việc tính toán ta đặt tên cho các ô sàn theo sơ đồ sau:



Sơ đồ tính toán bản sàn:

Gồm sơ đồ đàn hồi và sơ đồ khớp dẻo.

Để đảm bảo an toàn cho kết cấu và không ảnh hưởng tới mỹ quan công trình ta tính toán các ô bản đơn theo sơ đồ đàn hồi.

II: XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN SÀN

II.1. Tĩnh tải.

a. Tải trọng tác dụng lên $1m^2$ sàn (sàn + hành lang).

Chọn $h_b = (D/m).l$ (với l là cạnh ngắn). $D=0,8 \div 1,4$ phụ thuộc tải trọng.

$m = (40 \div 45)$ Bản kê 4 cạnh.

Thứ tự	Cấu tạo lớp sàn	γ KG/m ³	δ (m)	q^{tc} KG/m ³	n	g^{tt} KG/m ²
1	Gạch 30x30x2	2000	0,02	40	1,1	44
2	Vữa lót dày 2 cm	1800	0,02	36	1,3	46,8
3	Sàn BTCT dày 10 cm	2500	0,1	250	1,1	275
4	Lớp vữa trát 1,5 cm	1800	0,15	27	1,3	35,1
Tổng				353		400,9

b. Tải trọng tác dụng lên $1m^2$ sàn khu vệ sinh.

Thứ tự	Cấu tạo lớp sàn	γ KG/m ³	δ (m)	q^{tc} KG/m ³	n	g^{tt} KG/m ²
1	Thiết bị WC			50	1,1	55
2	Gạch lát chống trơn	2000	0,02	40	1,1	44
3	Vữa XM lót dày 2 cm	1800	0,02	36	1,3	46,8
4	Sàn BTCT dày 10 cm	2500	0,1	250	1,1	275

5	Lớp vữa trát 1,5 cm	1800	0,15	27	1,3	35,1
Tổng				403		455,9

II.2. Hoạt tải sàn.

Hoạt tải sàn lấy theo yêu cầu sử dụng và đ- ợc lấy theo TCVN 2737-1995.

- Hoạt tải phòng học $P_{tt} = 1,2.200 = 240 \text{ KG/cm}^2$.
- Hoạt tải hành lang, ban công $P_{tt} = 1,2.300 = 360 \text{ KG/cm}^2$.
- Hoạt tải phòng vệ sinh $P_{tt} = 1,2.200 = 240 \text{ KG/cm}^2$.

Để thuận tiện trong thi công và tăng khả năng chịu lực cho kết cấu ta tính toán cốt thép cho các ô và bố trí cho ô có hàm l- ợng cốt thép lớn hơn.

a: XÁC ĐỊNH NỘI LỰC

- Xét tỉ số l_2/l_1 :

+ Khi $l_2/l_1 > 2$ bản làm việc theo một ph- ơng $\Rightarrow$ tính toán nh- bản loại dầm có tiết diện $(b \times h) = 100 \times 8$ Gồm ô S_7 và ô S_8 .

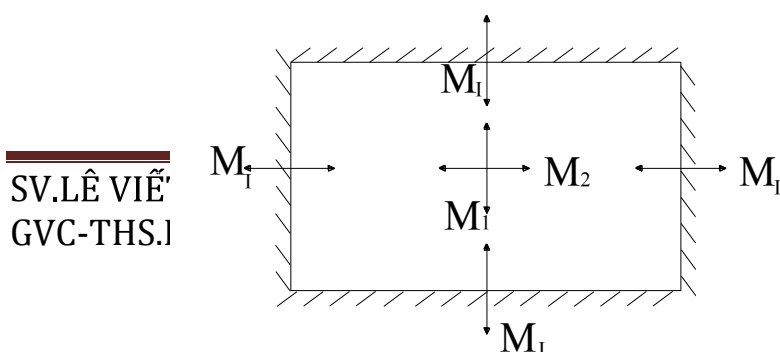
+ Khi $l_2/l_1 < 2$ bản làm việc theo 2 ph- ơng tính bản liên tục theo sơ đồ đàn hồi. Bản liên tục không đều nhịp nh- ng để thiên về an toàn ta cũng xét đến tr- ờng hợp bất lợi của hoạt tải bằng cách đặt hoạt tải cách ô.

Nội lực xác định theo công thức.

Với mô men âm lớn nhất ở gối:

- theo ph- ơng cạnh ngắn: $M_I = k_{i1} \cdot p$
- theo ph- ơng cạnh dài : $M_{II} = k_{i2} \cdot p$

với $p = q \cdot l_1 \cdot l_2 = (g + p) l_1 \cdot l_2$



Mô men lớn nhất ở giữa nhịp (mô men d- ơng).

- Theo ph- ơng cạnh ngắn l_1 : $M_1 = m_{11} \cdot p' + m_{11} \cdot p''$
- Theo ph- ơng cạnh dài l_2 : $M_2 = m_{12} \cdot p' + m_{12} \cdot p''$ (với m_{11} và m_{12} tra bảng theo sơ đồ bản kê 4 cạnh

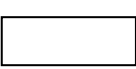
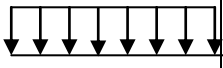
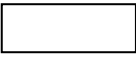
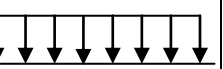
M_{11} & m_{12} là hệ số để xác định mô men ở nhịp của các ô bản. Ta không điều chỉnh biểu đồ nội lực do chênh lệch mà tính toán bình th- ơng, sau khi tính toán đ- ợc hàm l- ợng thép ở gối giữa 2 ô cạnh nhau ta bố trí cho gối có hàm l- ợng cốt thép lớn hơn.

Tên ô bản	l_1	l_2	l_2/l_1	P KG/m ²	g KG/m ²	$q' = p/2$ KG/m ²	$q'' = g + q'$ KG/m ²	p' KG	p'' KG	p KG
S ₁	3	4	1,33	240	400,9	120	52,9	1440	6250,8	7690,8
S ₂	3	4	1,33	360	400,9	180	580,9	2160	6970,8	9130,8
S ₃	3,9	4	1,02	360	400,9	180	580,9	2808	9062	11870
S ₄	2	3	1,5	240	456	120	576	720	3456	4176
S ₅	2	2,1	1,05	240	456	120	576	504	2419,2	2923,2
S ₆	2,7	4	1,48	360	400,9	180	580,9	1944	6273,7	8217,7
S ₇	0,6	4	6,7	360	400,9	180	580,9	432	1394,2	1826,2
S ₈	1,8	4	2,2	360	400,9	180	580,9	1296	4182,5	5478,5

Tra bảng theo sơ đồ 9:

Tên ô bản	l_2/l_1	m_{11}	m_{22}	k_{i1}	k_{i2}	m_{i1}	m_{i2}	M_1	M_2	M_I	M_{II}
S_1	1,33	0,0457	0,0259	0,0478	0,0269	0,0209	0,012	196,5	111,1	364,8	206,9
S_2	1,33	0,0457	0,0259	0,0475	0,0269	0,0209	0,012	244,4	138,2	433,7	245,6
S_3	1,02	0,0372	0,035	0,0425	0,0407	0,0182	0,017	269,4	256	504,5	483,1
S_4	1,5	0,048	0,0214	0,0464	0,0206	0,0208	0,01	106,4	47,55	193,8	86
S_5	1,05	0,0384	0,0341	0,0437	0,0394	0,0187	0,017	64,6	58,55	127,7	115,2
S_6	1,48	0,0477	0,0219	0,0466	0,0212	0,0208	0,01	223,2	103,4	382,9	174,2

Xác định nội lực cho bản loại dầm sàn tầng 3.

Tên ô sàn	l_2/l_1	Sơ đồ tính	$M_{gối}=ql^2/12$	$M_{nhịp}=ql^2/24$
S_7 	$\frac{4}{0,6} = 6,7$		$\frac{760,9 \times 0,6^2}{12} = 22,8$	$\frac{760,9 \times 0,6^2}{24} = 11,4$
S_8 	$\frac{4}{1,8} = 2,2$		$\frac{760,9 \times 1,8^2}{12} = 205,44$	$\frac{760,9 \times 1,8^2}{24} = 102,72$

III: TÍNH TOÁN VÀ BỐ TRÍ THÉP SÀN TẦNG 3.

- Tính toán sàn theo cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật có kích thước 100x10. Chiều cao làm việc $h_0=h-a$ phụ thuộc vào ph- ơng cạnh dài hay cạnh ngắn mà ta bố trí cốt thép phía trên hay phía d- ối.
- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ.
- .Theo ph- ơng cạnh ngắn l_1 :

- Cốt thép đặt d- ới chọn $a=1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0=10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$.

.Theo ph- ơng cạnh dài.

- Cốt thép đặt trên do đó chiều cao làm việc theo ph- ơng này giảm đi giả thiết chọn thép lớn nhất là $\phi 8 \Rightarrow h'_0=8,5 - 0,8 = 7,7 \text{ cm}$.

III.1. Chọn vật liệu.

Bê tông chọn B20. Dự kiến dầm nhịp lớn nên ta có thể thiết kế dầm ứng suất tr- ớc để giảm kích th- ớc tiết diện dầm.

$R_b = 11,5 \text{ mPa}$. $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$. cốt thép nhóm CI. $R_s = 225 \text{ MPa}$.

Từ mác bê tông và nhóm cốt thép tra bảng có $\alpha_0 = 0.58 \Rightarrow A_0 = 0.412$.

III.2 Tính cốt thép cho ô bản S_1 .

+ Tính toán cốt thép cho mô men M_1 .

$M_1 = 19645 \text{ KG.cm}$, $h_0 = 8,5 \text{ cm}$.

Tính A theo công thức : $A = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{19645}{11,5 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,23 \Rightarrow$

$\gamma = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,23}) = 0,867$.

Diện tích cốt thép chịu mô men M_1 .

$A_s = \frac{M}{\gamma \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{19645}{0,867 \cdot 225 \cdot 8,5} = 1,2 \text{ cm}^2$. Vì hàm l- ợng cốt thép nhỏ với $\phi 6$ a200/m có

$F_a = 1,41 > 1,2$ nên ta bố trí cốt thép theo cấu tạo $\phi 6$ a200 có $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$.

Xác định hàm l- ợng cốt thép $\mu = \frac{A_{s_{thuc}}}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,41}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,166\% > \mu_{min} = 0,1\%$.

+ Tính cốt thép cho $M_1 = 34680 \text{ daN.cm}$, $h_0 = 8,5 \text{ cm}$.

$A = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{34680}{11,5 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,43 \Rightarrow$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,43}) = 0,6.$$

Diện tích cốt thép chịu mô men M_I .

$$A_s = \frac{M}{\gamma \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{36480}{0,6 \cdot 225 \cdot 0,85} = 3,17 \text{ cm}^2. \text{ Chọn } \phi 8 \text{ a200 có } F_a = 2,51 \text{ cm}^2$$

$$\text{Xác định hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_{s \text{ thực}}}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,51}{100 \cdot 0,85} \cdot 100\% = 0,295\% > \mu_{\min} = 0,1\%.$$

Các giá trị khác như M_2 và M_{II} được ghi trong bảng.

Tên ô sàn	$h_0(\text{cm})$	mô men (KG.cm)	A	γ	Diện tích cốt thép Fa (cm^2).				Chọn thép	$Fa_{\text{thực}}$	$\mu\%$
					FaI	Fa2	FaI	FaII			
S_1	8,5	$M_I=19645$	0.03	0.984	1.02				$\phi 6a200$	1.41	0.166
	7,7	$M_2=11110$	0.021	0.9894		0.63			$\phi 6a200$	1.41	0.183
	8,5	$M_I=36480$	0.056	0.971			1.92		$\phi 8a200$	2.51	0.295
	7,7	$M_{II}=20690$	0.039	0.98				1.2	$\phi 8a200$	2.51	0.326
S_2	8,5	$M_I=24440$	0.038	0.979	1.28				$\phi 6a200$	1.41	0.166
	7,7	$M_2=13820$	0.026	0.987		0.8			$\phi 6a200$	1.41	0.183
	8,5	$M_I=43370$	0.067	0.933			2.4		$\phi 8a200$	2.51	0.295
	7,7	$M_{II}=24560$	0.046	0.954				1.454	$\phi 8a200$	2.51	0.326
S_3	8,5	$M_I=26940$	0.0414	0.96	1.44				$\phi 6a200$	1.41	0.166
	7,7	$M_2=25600$	0.048	0.975		1.48			$\phi 6a200$	1.41	0.183
	8,5	$M_I=50450$	0.0776	0.96			2.7		$\phi 8a180$	2.79	0.295
	7,7	$M_{II}=48310$	0.09	0.95				2.86	$\phi 8a180$	2.79	0.326
S_4	8,5	$M_I=10644$	0.0164	0.922	0.55				$\phi 6a200$	1.41	0.166
	7,7	$M_2=4755$	0.0089	0.9955		0.27			$\phi 6a200$	1.41	0.183
	8,5	$M_I=19377$	0.0298	0.985			1.01		$\phi 6a200$	1.41	0.166
	7,7	$M_{II}=8600$	0.016	0.992				0.5	$\phi 6a200$	1.41	0.183
S_5	8,5	$M_I=6460$	0.01	0.995	0.33				$\phi 6a200$	1.41	0.166
	7,7	$M_2=5855$	0.011	0.9945		0.332			$\phi 6a200$	1.41	0.183
	8,5	$M_I=12770$	0.0196	0.99			0.66		$\phi 6a200$	1.41	0.295

	7,7	$M_{II}=11520$	0.0216	0.989				0.66	$\phi 6a200$	1.41	0.183
S_6	8,5	$M_I=22320$	0.034	0.9825	1.16				$\phi 6a200$	1.41	0.166
	7,7	$M_2=10343$	0.019	0.991		0.59			$\phi 6a200$	1.41	0.183
	8,5	$M_I=38290$	0.059	0.9696			2		$\phi 8a200$		0.295
	7,7	$M_{II}=17420$	0.033	0.983				1.0	$\phi 6a200$		0.183
S_7	8,5	$M_{nhip}=1140$	0.002	0.999	0.06				$\phi 6a200$		0.166
	8,5	$M_{goi}=2282$	0.004	0.997			0.13		$\phi 6a200$		0.166
S_8	8,5	$M_{goi}=20544$	0.037	0.981			1.15		$\phi 6a200$		0.166
	8,5	$M_{nhip}=10272$	0.016	0.992	0.53				$\phi 6a200$		0.166