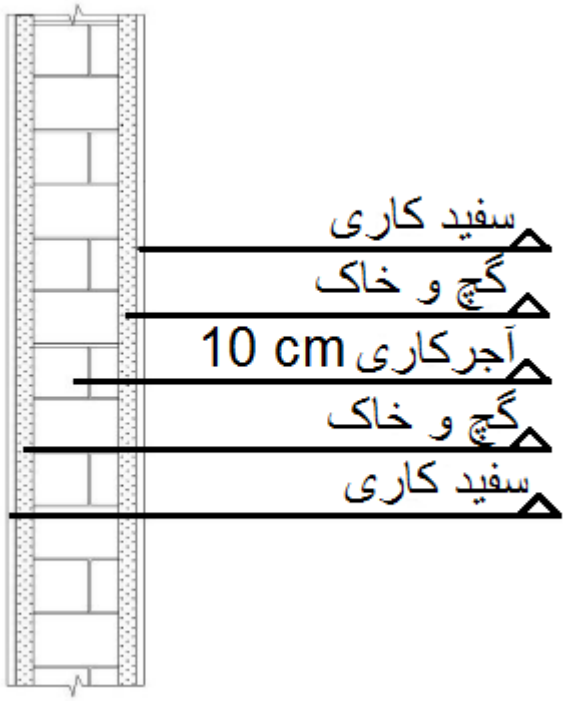
بارگذاری

LOADS

بارگذاری ثقلی:

جزئیات اجرایی دیوارهای داخلی



نام بار	وزن واحد حجم kg/m^3	ضخامت به متر	وزن واحد سطح kg/m^2
سفیدکاری	1300	0.01	13
اندود گچ و خاک	1600	0.02	32
آجرکاری با آجر مجوف و ملات ماسه-سیمان	850	0.07	59.5
اندود گچ وخاک	1600	0.02	32
سفیدکاری	1300	0.01	13
مجموع			149.5≈150

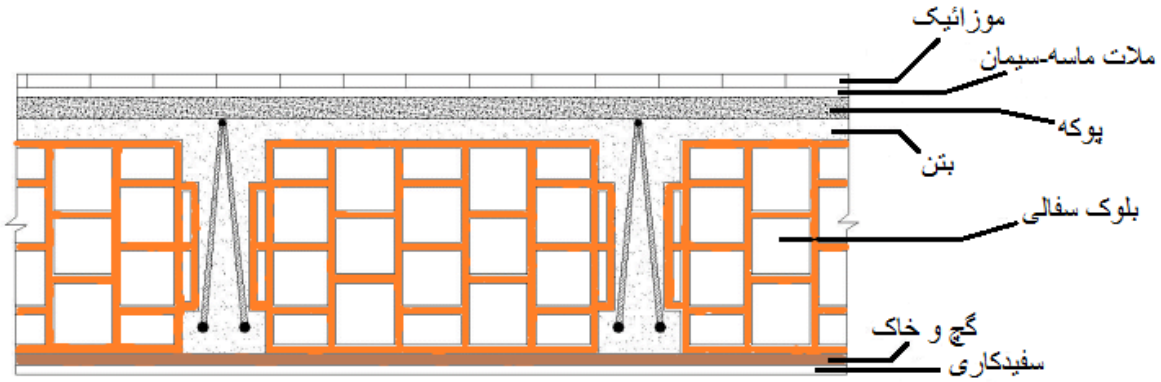
طبق بند 2-2-5-6 **مبحث ششم مقررات ملی ساختمان در صورتی که وزن یک متر مربع از دیوار های تقسیم کننده کمتر از** $200\ kg/m^2$ **باشد. بار تیغه را می توان به بار مرده سقف به طور یکنواخت افزود.**

در ساختمان موجود طول کل تیغه ها برابر با 20 **است. و ارتفاع تیغه ها** 2.8 **است. و سطح طبقه برابر با** 834 **هست.**

پس بنابراین بار معادل تیغه بندی به صورت زیر محاسبه می شود:

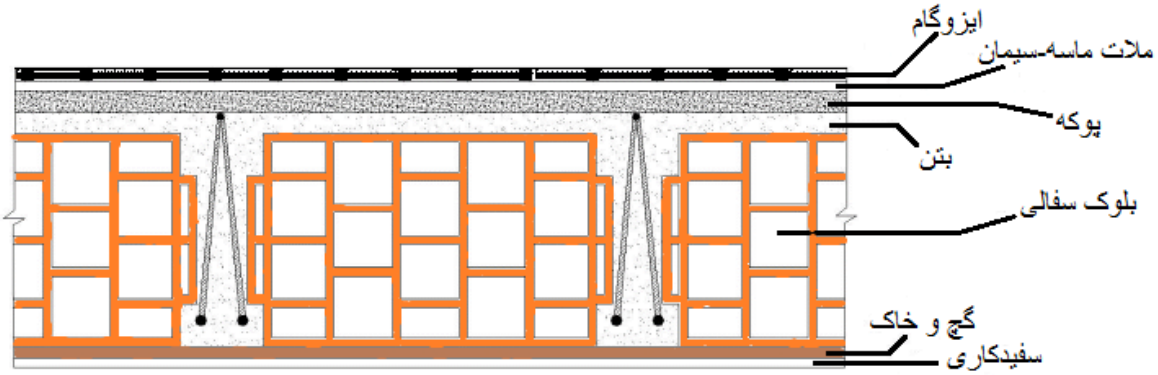
$$20 * 2.8 = 56 \,/834 = 0.067 \approx 0.07$$

جزئیات اجرایی سقف تیرچه بلوک در طبقات



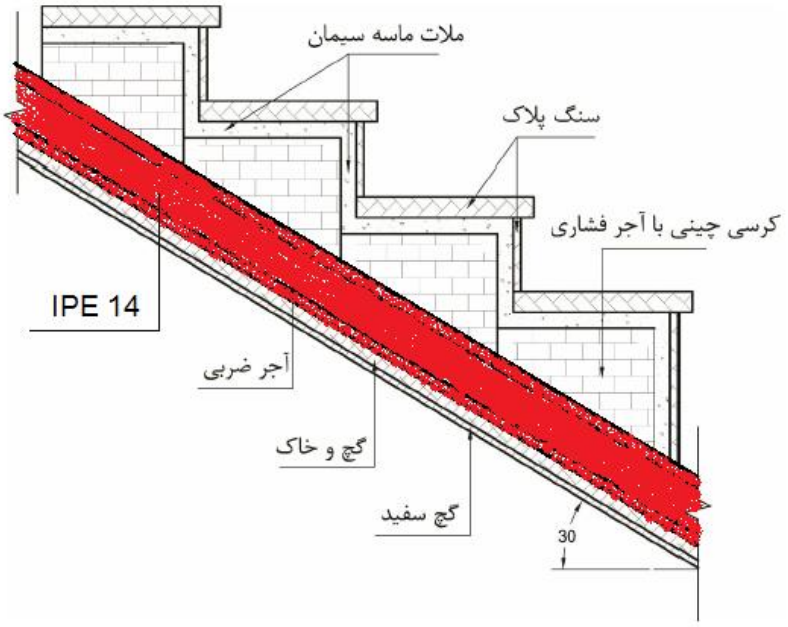
نام بار	وزن واحد حجم kg/m^3	ضخامت به متر	وزن واحد سطح kg/m^2
موزائیک	2400	0.02	48
ملات ماسه سیمان	2100	0.03	63
پوکه معدنی	600	0.05	30
وزن دال بتنی	2500	0.05	125
وزن تیرچه بتنی	2500	$0.1 \times 0.2 \times 2$	100
بلوک سفالی	هر عدد 10 kg	8 عدد	80
اندود گچ وخاک	1600	0.02	32
گچ سفید	1300	0.01	13
مجموع			491=500

جزئیات سقف تیرچه بلوک در بام



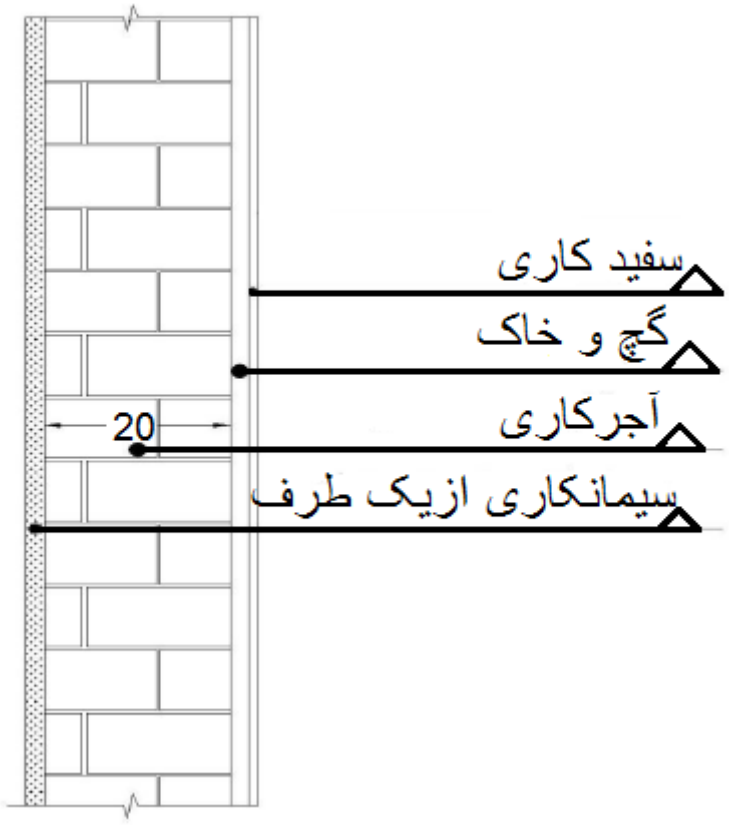
نام بار	وزن واحد حجم kg/m^3	ضخامت به متر	وزن واحد سطح kg/m^3
ایزوگام	-	-	15
ملات ماسه سیمان	2100	0.03	63
پوکه معدنی	600	0.10	60
وزن دال بتنی	2500	0.05	125
وزن تیرچه بتنی	2500	$0.1 \times 0.2 \times 2$	100
بلوک سفالی	هر عدد 10 kg	8 عدد	80
اندود گچ وخاک	1600	0.02	32
گچ سفید	1300	0.01	13
	مجموع		488≈500

جزئیات راه پله



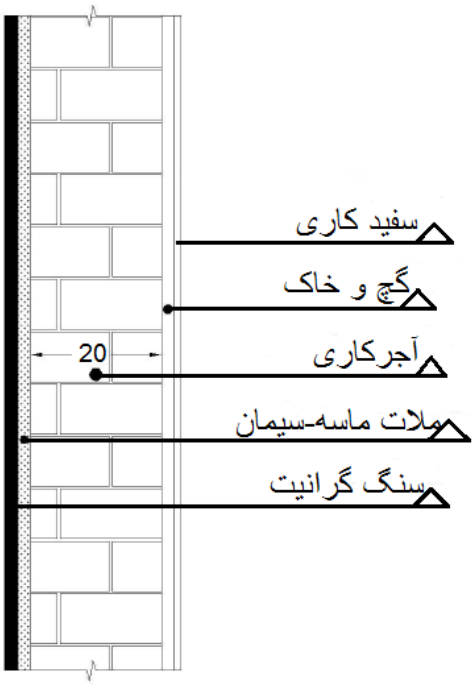
نام بار	وزن واحد حجم kg/m^3	ضخامت به متر	وزن واحد سطح kg/m^2
سنگ پله	2700	0.055	148.5
ملات ماسه سیمان	2100	0.03	63
کرسی چینی	1850	0.10	185
طاق ضربی	1750	$0.10 \times 1/\cos 30$	202
تیرآهن	-	$1/\cos 30$	30
اندود گچ وخاک	1600	$0.03 \times 1/\cos 30$	55.5
گچ سفید	1300	$0.01 \times 1/\cos 30$	15
مجموع			$699 \approx 700$

جزئیات دیوارهای جانبی بدون نما



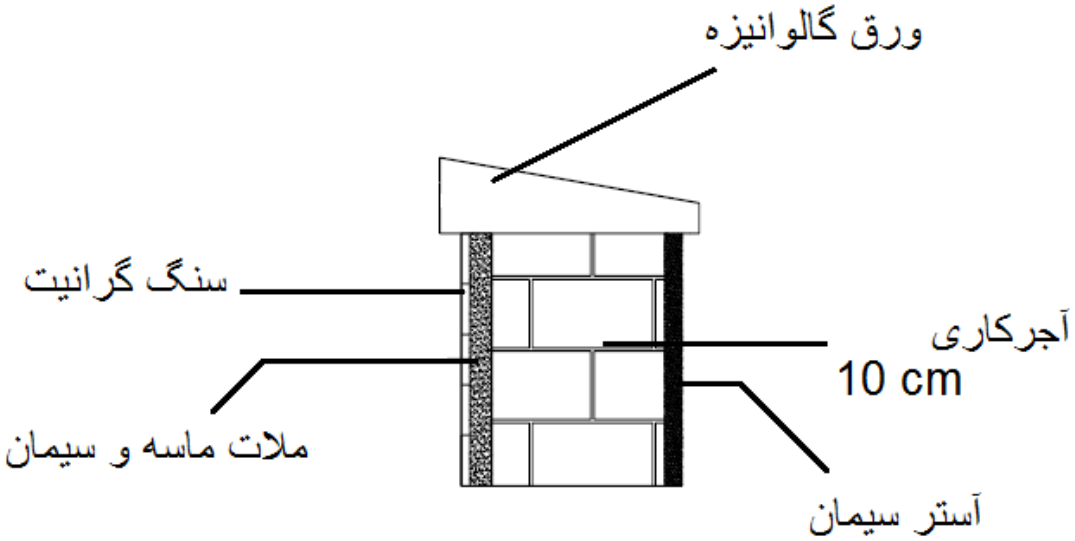
نام بار	وزن واحد حجم kg/m^3	ضخامت به متر	وزن واحد سطح kg/m^2
گچ سفید	1300	0.01	13
اندود گچ وخاک	1600	0.02	32
آجرکاری با آجر مجوف و ملات ماسه-سیمان	850	0.20	170
ملات ماسه سیمان	2100	0.03	63
مجموع			278

جزئیات دیوارهای جانبی دارای نما



نام بار	وزن واحد حجم kg/m^3	ضخامت به متر	وزن واحد سطح kg/m^2
گچ سفید	1300	0.01	13
اندود گچ وخاک	1600	0.02	32
آجرکاری با آجر مجوف و ملات ماسه-سیمان	850	0.20	170
ملات ماسه سیمان	2100	0.03	63
سنگ گرانیت	2800	0.02	56
مجموع			334

جزئیات دیوارهای جان پناه



نام بار	وزن واحد حجم kg/m^3	ضخامت به متر	وزن واحد سطح kg/m^2
ورق گالوانیزه	-	-	-
سنگ گرانیت	2800	0.02	56
ملات ماسه سیمان	2100	0.03	63
آجرکاری با آجر فشاری	1850	0.10	185
آستر سیمان	2100	0.03	63
مجموع			367

معمولا ارتفاع دیوارهای جان پناه 80 سانتیمتر در نظر گرفته می شود. بنابراین وزن متر طول دیوار جان پناه به صورت زیر محاسبه می شود که 10 کیلوگرم جهت وزن ورق گالوانیزه و نبشی کشی موجود در دیوار به آن افزوده می شود.

$$367 \times 0.80 + 10 = 303.6 \approx 300$$

بار برف

$$Pr = 0.7 * C_s * C_t * C_e * I_s * P_g$$

با توجه به این که سیرجان در منطقه چهار قرار می گیرد. مقدار P_g برابر با 1.5 کیلو نیوتن بر متر مربع می باشد.

مقدار C_e با توجه به جدول $6-7-2$ و نوع محیط (متوسط) و برف ریز بودن بام برابر است با: 0.9

مقدار C_t با توجه به جدول $6-7-3$برابر است با : 1.1

با توجه به اینکه سطح بام لغزنده و بدون مانع است. ولی بدلیل جلوگیری جانپناه از ریزش برف به سمت پائین و با توجه به C_t های بیشتر از یک مقدار آلفا صفر برابر با 45درجه است. وبا توجه به اینکه شیب بام 1.5% می باشد. کمتر از آلفا صفر بوده و بنابراین C_s برابر با 1 می باشد.

بار نامتوازن برف را برای شیب های کمتر از 4% نداریم.

بام از نوع قوسی یا گنبدی یا دندانه دار و ... نمی باشد.

با توجه به اینکه بام از ساختمان های مجاور بیشتر است. برف انباشتگی و ساختمان های مجاور تاثیری ندارند.

با توجه به جانپناه امکان لغزش برف را نیز نداریم.

با توجه به اینکه سیرجان در مناطق 2 و 3 قرار نمی گیرد سربار باران بر برف را نداریم.

ولی ناپایداری برکه ای با توجه به شیب بام کمتر از 2%باید بررسی شود. که با تبدیل آبرو ها به مقادیر بزرگتر حل می شود. (که در مرحله انتخاب آبرو باید محاسبه و ارزیابی شود)

مقدار برف انباشتگی اطراف خرپشته باید محاسبه و در محل خود وارد شود که در این پروژه از آن خودداری شده است.

پس بنابراین:

$$P_r = 0.7 * 1 * 1.1 * 0.9 * 1 * 1.5 = 1.04 \frac{kN}{m^2}$$

که طبق بند $6-7-2-1$ باید با توجه به $P_g > 1\frac{kN}{m^2}$ از $P_m = I_s = 1\frac{kN}{m^2}$ بیشتر باشد. که برقرار می باشد.

که این مقدار با توجه نوع واحد پروژه باید مقدار $0.104\ \frac{ton}{m^2}$ بر بار مرده خرپشته و بام افزوده شود.

بار زنده:

مطابق مبحث ششم مقررات ملی ساختمان مقدار بار زنده ساختمان های مسکونی برابر است با :

$$200\ \frac{kN}{m^2} = 0.2\ \frac{ton}{m^2}$$

و بار برای بام های بدون رفت و آمد برابر است با :

$$150\ \frac{kN}{m^2} = 0.15\ \frac{ton}{m^2}$$

و برای پله های واحد مسکونی برابر است با :

$$350\ \frac{kN}{m^2} = 0.35\ \frac{ton}{m^2}$$

و برای پارکینگ با توجه به خودرو های با وزن کمتر از 40 کیلو نیوتن برابر است با :

$$300\ \frac{kN}{m^2} = 0.3\ \frac{ton}{m^2}$$

و برای بانک به طور معمول برابر است با:

$$500\ \frac{kN}{m^2} = 0.5\ \frac{ton}{m^2}$$

نکته: در جهت اطمینان کاهش سربار زنده را در نظر نگرفتیم.

خلاصه بارگذاری ثقلی

نوع	بار مرده سقف	بار برف	بار تیغه ها	دیوار جانبی بدون نما	دیوار جانبی نمادار	دیوارهای جدا کننده 20 cm	بار زنده	بار مرده کل	بار زنده کل
بام و خرپشته	0.500	0.104	-	0.250	0.300	-	0.150	0.604	0.150
طبقات مسکونی	0.500	-	0.070	0.896	1.088	0.832	0.200	0.500	0.270
بانک1	0.500	-	0.100	0.644	0.782	0.600	0.500	0.500	0.600
بانک2	0.500	-	0.100	0.644	0.782	-	0.500	0.500	0.600
پارکینگ	-	-	ناچیز	0.280	0.340	0.260	0.300	0.440	0.300
بالکن	0.500	-	-	-	0.300	-	0.300	0.500	0.300
پله ها	0.700	-	-	0.832	1.088	-	0.350	0.700	0.350
آسانسور	2.000	-	-	-	-	-	1.588	2.000	1.588

بار اطراف دیوارهای خرپشته 0.784 تون برمتر می باشد.

بار آسانسور بر فنداسیون وارد می شود.

بار پله ها به صورت نقطه ای به چهار گوشه اتاقک پله وارد شده است.

بارگذاری جانبی:

بارگذاری زلزله: با توجه به منظم بودن ساختمان و کمتر بودن ارتفاع آن از 50 متر طبق آئین نامه 2800برای اعمال نیروی جانبی زلزله می توان از روش استاتیکی معادل استفاده نمود. در این پروژه ضریب زلزله را حساب کرده و آن را به نرم افزار می دهیم. برنامه به صورت خودکار برش پایه را حساب نموده و آن را بین طبقات توزیع می نماید.با توجه به اینکه سیستم سازه در دوجهت متفاوت است. باید ضریب زلزله را برای هر جهت محاسبه و وارد نرم افزار کرد.

-با توجه به موقعیت ساختمان (شهر سیرجان) و آئین نامه 2800ساختمان در پهنه با خطر نسبی متوسط قرار دارد. پس:

$$A = 0.25$$

-با توجه به اینکه کاربری ساختمان : پارکینگ و تجاری و مسکونی است. و با توجه به مبحث ششم ساختمان در گروه سه – ساختمان های با اهمیت متوسط – قرار می گیرد. پس:

$$I = 1.0$$

-سیستم ساختمان در راستای محور X مهاربند همگرا می باشد. پس:

$$R_X = 3.5$$

-سیستم ساختمان در راستای محور Y قاب خمشی می باشد.پس:

$$R_Y = 3.5$$

-با توجه به نوع زمین محل پروژه و آئین نامه 2800 نوع زمین ساختمان مورد نظر در نوع چهارم قرار می گیرد. پس پارامترهای محاسبه نیروی زلزله عبارت اند از:

$$T_0 = 0.15 \quad T_S = 1.0 \quad S = 2.25 \quad S_0 = 1.30$$

-با توجه به اینکه خاک اطراف سازه متراکم است ولی باید ارتفاع سازه را از بالاترین سقف نزدیک به زمین که پائین تر از سطح زمین باشد در نظر گرفت.که با توجه به هندسه سازه ارتفاع از روی پی تا بام حساب می شود. (چون وزن خرپشته کمتر از 25 درصد وزن بام است نیاز نیست ارتفاع را تا خرپشته در نظر گرفت). پس:

$$H = 3.3 + 2 * 2.7 + 4 * 3.6 = 23.1$$

زمان تناوب اصلی ساختمان بر اساس آئین نامه 2800 در هر دو جهت عبارت است از:

زمان تناوب در جهت X برای سیستم سازه ای مهاربندی همگرا:

$T_X = 0.05 * 23.1^{0.75} = 0.527$

زمان تناوب در جهت Y برای سیستم سازه ای قاب خمشی:

$T_Y = 0.08 * 23.1^{0.75} = 0.843$

پس ضریب بازتاب عبارت است از:

$$T_0 \leq T_X \leq T_S \rightarrow B_X = 1 + S = 1 + 2.25 = 3.25$$
$$T_0 \leq T_Y \leq T_S \rightarrow B_Y = 1 + S = 1 + 2.25 = 3.25$$

-ضریب اصلاح طیف با توجه به $T < T_S$ برابر است با: $N = 1$

پس :

$$B = B_1 * N$$

-طبق مبحث ششم باید کنترل شود که نسبت $\frac{B}{R}$ کمتر از 0.1 نباشد.

$$\frac{B_X}{R_X} = \frac{3.25}{3.5} = 0.93 \geq 0.1 \quad O.K \qquad \frac{B_Y}{R_Y} = \frac{3.25}{3.5} = 0.93 \geq 0.1 \quad O.K$$

-ضریب زلزله برای دو جهت ساختمان برابر بوده که عبارت است از:

$$C_X = \frac{A * B_X * I}{R_X} = C_Y = \frac{A * B_Y * I}{R_Y} = 0.232$$