

بسمه تعالی

دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد کازرون

# پروژه بارگزاری

تهیه کننده:

صابر میرغفاری

(www.saber.mirghaffari@gmail.com)

## مشخصات پروژه

نوع سازه: بتن آرمه

نوع سقف: تیرچه + بلوک سیمانی تک ۲۰ سانتی

تعداد طبقات: ۳ طبقه + پارکینگ

## معرفی پروژه

این سازه در زمینی به مساحت ۳۱۶ متر مربع که از سه طرف شرق، غرب و شمال دارای پلاک و از سمت جنوب

دارای گذر ۱۲ متری می باشد احداث شده است.

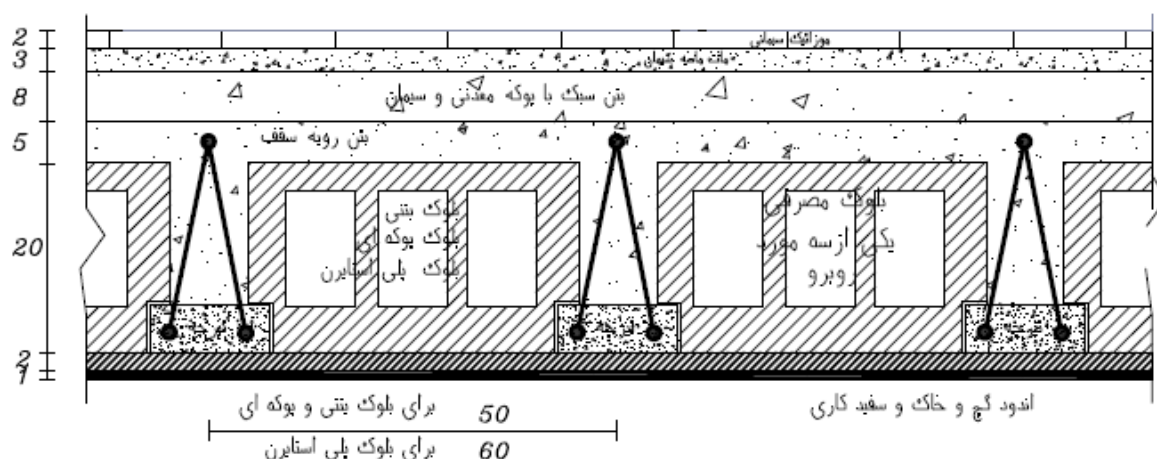
این سازه از جنس بتن آرمه می باشد.

## بارگذاری سازه

بافرض منطقی ابعاد از نظر تجربیات طراحی وضوابط آیین نامه ای شروع به رسم دتایل های اجزای سازه وبارگذاری می کنیم :

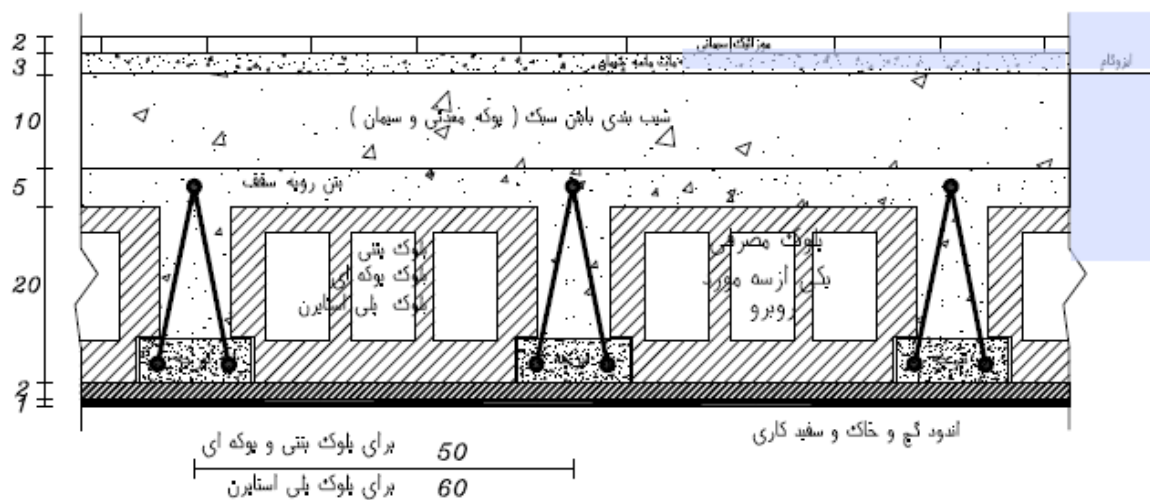
محاسبه وزن واحد سطح اجزای مختلف :

### کف طبقات :



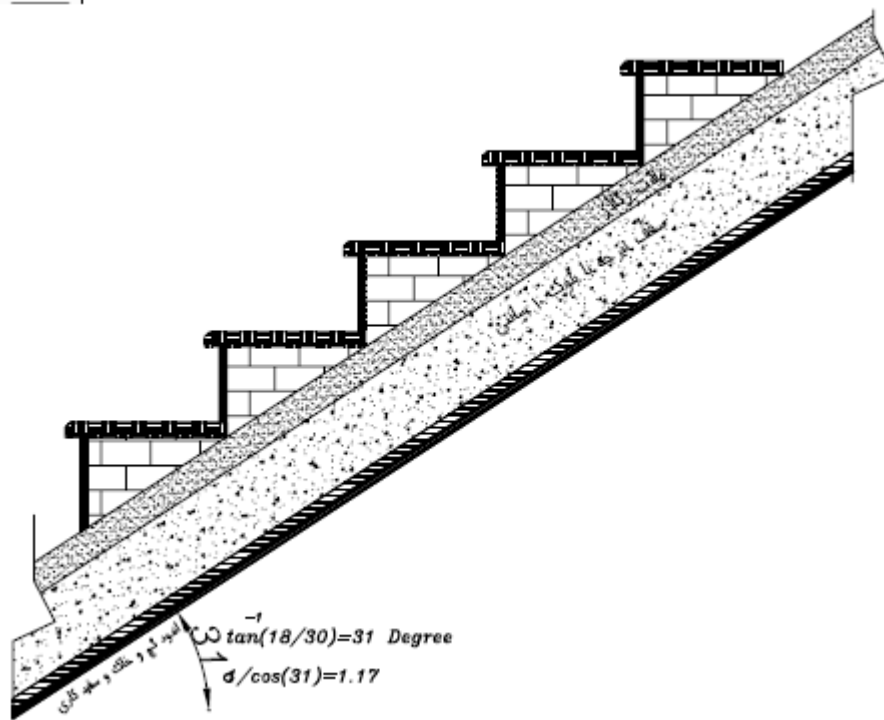
نوع لایه	ضخامت (m)	وزن واحد حجم $kg/m^3$	وزن واحد سطح $kg/m^2$
موزائیک سیمانی	۰,۰۲	۲۲۵۰	۴۵
ملات ماسه سیمان	۰,۰۳	۲۱۰۰	۶۳
پوکه معدنی	۰,۰۸	۱۳۰۰	۱۰۴
بتن رویه سقف	۰,۰۵	۲۵۰۰	۱۲۵
تیرچه بتنی	۰,۲۰ * ۰,۱۰ * ۰,۲۵	۲۵۰۰	۱۰۰
بلوک سیمانی	۰,۱۰ * ۰,۲۰	۱۰۰۰	۹۰
اندود گچ و خاک	۰,۰۲	۱۶۰۰	۳۲
اندود سفید کاری	۰,۰۱	۱۳۰۰	۱۳
مجموع			۵۷۰

## کف بام :



نوع لایه	ضخامت (m)	وزن واحد حجم $kg/m^3$	وزن واحد سطح $kg/m^2$
موزائیک سیمانی	۰,۰۲	۲۲۵۰	۴۵
مالات ماسه سیمان	۰,۰۳	۲۱۰۰	۶۳
ایزوگام	-----	-----	-----
شیب بندی با بتن سبک	۰,۱۰	۱۳۰۰	۱۳۰
بتن رویه سقف	۰,۰۵	۲۵۰۰	۱۲۵
تیرچه بتنی	۲۵۰۰*۰,۲*۰,۱*۲		۱۰۰
بلوک سیمانی	۱۰*۹		۹۰
اندود گچ و خاک	۰,۲	۱۶۰۰	۳۲
اندود سفید کاری	۰,۱	۱۳۰۰	۱۳
مجموع			۶۰۰

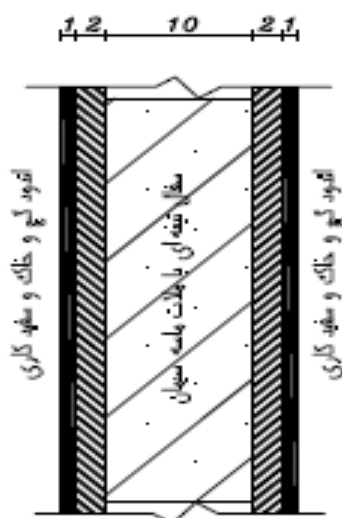
## راه پله :



وزن واحد سطح $kg/m^2$	وزن واحد حجم $kg/m^3$	ابعاد (متوسط) (m)	نوع لایه
۷۵	۲۵۰۰	۳*۰,۰۳*۰,۳۳*۱	کف پله از گرانیت
۱۷	۲۵۰۰	۳*۰,۰۱۵*۰,۱۵*۱	خیز پله از گرانیت
۱۱۹	۱۸۵۰	۳*۰,۵*۰,۱۵*۰,۲۸۵*۱	آجرکاری زیر کف پله
۱۲۳	۲۱۰۰	۰,۰۵*۱,۱۷	ملات رگلاژ
۱۴۶	۲۵۰۰	۰,۰۵*۱,۱۷	بتن رویه سقف
۶۲	۲۵۰۰	۰,۱*۰,۱*۲*۱,۱۷	تیرچه بتنی
۳۷	۱۶۰۰	۰,۰۲*۱,۱۷	اندود گچ و خاک
۷۴	۷*۹*۱,۱۷		بلوک
۳۷	۱۵,۸*۲*۱,۱۷		شمشیری IPE16
۱۵	۱۳۰۰	۰,۰۱*۱,۱۷	اندود سفید کاری
۷۰۰	مجموع		

■ پاگرد پله مثل کف طبقات در نظر گرفته می شود.

تیغه ۱۰ سانتی پارتیشن (دیوار چینی با آجر سفال):



وزن واحد سطح $kg/m^2$	وزن واحد حجم $kg/m^3$	ضخامت (m)	نوع لایه
۸۵	۸۵۰	.۱	سفال تیغه ای با ملات ماسه سیمان
۶۴	۱۶۰۰	.۰۲*۲	آندود گچ و خاک
۲۶	۱۳۰۰	.۰۱*۲	آندود سفید کاری
۱۷۵	مقدار جهت بارگذاری سازه :		

براساس مبحث ۶:

بندهای ۲-۲-۶ و ۵-۲-۶ :

۱۴۶<۲۷۵ و ۱۴۶<۱۵۰ : <<<<<< وزن تیغه ها به صورت بارمعادل به کف اضافه می شود.

محاسبه بارمعادل تیغه ها به تفکیک هرچشمه :

طبق بند ۳-۲-۲-۶ حداقل بارمعادل تیغه ها  $\frac{kg}{m^2}$  100 در نظر گرفته می شود :

چشمه ۱ :  $\frac{3.95 \times 2.9 \times 175 \times 0.9}{4.9 \times 4} = 92 < 100 \longrightarrow \text{use : } 100$   $\frac{kg}{m^2}$

چشمه ۲ :  $\frac{3.95 \times 2.9 \times 175 \times 0.9}{5 \times 4} = 92 < 100 \longrightarrow \text{use : } 100$   $\frac{kg}{m^2}$

چشمه ۳ :  $\frac{0 \times 2.9 \times 175 \times 0.9}{3.45 \times 4} = 0 < 100 \longrightarrow \text{use : } 100$   $\frac{kg}{m^2}$

چشمه ۴ :  $\frac{9.6 \times 2.9 \times 175 \times 0.9}{4.9 \times 5} = 179 > 100 \longrightarrow \text{use : } 179$   $\frac{kg}{m^2}$

چشمه ۵ :  $\frac{3.95 \times 2.9 \times 175 \times 0.9}{5 \times 5} = 72.2 < 100 \longrightarrow \text{use : } 100$   $\frac{kg}{m^2}$

چشمه ۶ : باکس پله

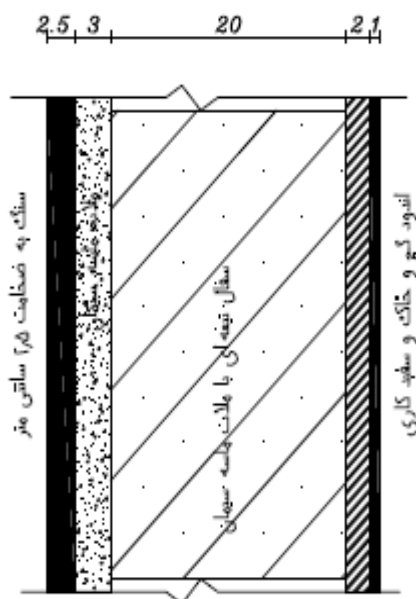
چشمه ۷ :  $\frac{0 \times 2.9 \times 175 \times 0.9}{5 \times 5} = 0 < 100 \longrightarrow \text{use : } 100$   $\frac{kg}{m^2}$

چشمه ۸ :  $\frac{0 \times 2.9 \times 175 \times 0.9}{5 \times 5} = 0 < 100 \longrightarrow \text{use : } 100$   $\frac{kg}{m^2}$

چشمه ۹ :  $\frac{0 \times 2.9 \times 175 \times 0.9}{5 \times 5} = 0 < 100 \longrightarrow \text{use : } 100$   $\frac{kg}{m^2}$

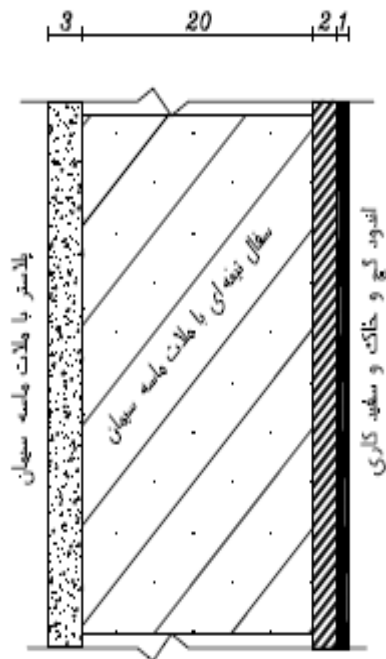
شماره چشمه	بارمعادل تیغه $\frac{kg}{m^2}$
۱	۱۰۰
۲	۱۰۰
۳	۱۰۰
۴	۱۷۹
۵	۱۰۰
۷	۱۰۰
۸	۱۰۰
۹	۱۰۰

**دیوار ۲۰ سانتی طبقات+پارکینگ با آجر سفال (مجاور همسایه بدون نما):**



وزن واحد سطح $kg/m^2$	وزن واحد حجم $kg/m^3$	ضخامت (m)	نوع لایه
۱۷۰	۸۵۰	۰.۲	سفال تیغه ای با ملات ماسه سیمان
۶۳	۲۱۰۰	۰.۰۳	پلاستر با ملات ماسه سیمان
۳۲	۱۶۰۰	۰.۰۲	اندود گچ و خاک
۱۳	۱۳۰۰	۰.۰۱	اندود سفید کاری
۲۸۰	مقدار جهت بارگذاری سازه :		

دیوار ۲۰ سانتی طبقات+پارکینگ با آجر سفال (با نمای آجر سفال و سنگ):



نوع لایه	ضخامت (m)	وزن واحد حجم $kg/m^3$	وزن واحد سطح $kg/m^2$
سفال تیغه ای با ملات ماسه سیمان	۰.۲	۸۵۰	۱۷۰
ملات ماسه سیمان	۰.۰۳	۲۱۰۰	۶۳
سنگ ساختمانی	۰.۰۲۵	۲۵۰۰	۶۳
اندود گچ و خاک	۰.۰۲	۱۶۰۰	۳۲
اندود سفید کاری	۰.۰۱	۱۳۰۰	۱۳
مقدار جهت بارگذاری سازه :			۳۴۰

وزن واحد سطح دیوارهای نمادار با در نظر گرفتن ۳۰ درصد بازشو در نمای طبقات :  $w = 340 \times 0.7 = 238 \text{ } kg/m^2$



## وزن واحد سطح اجزا:

طول دیوار m	وزن واحد سطح $kg/m^2$	اجزای سازه
-----	۶۰۰	بام
-----	۵۷۰	طبقات
-----	۷۰۰	راه پله
۶۹	۳۴۰	دیوار جان پناه
۲۹	۲۸۰	دیوار ۲۰ سانتی طبقات (غیر نما)
۲۴	۲۳۸	دیوار ۲۰ سانتی طبقات (نما)
۲۹	۲۸۰	دیوار ۲۰ سانتی پارکینگ (غیر نما)
۱۹	۲۳۸	دیوار ۲۰ سانتی پارکینگ (نما)
۱۰,۵	۳۴۰	دیوار ۲۰ سانتی خرپشته (نما)
۴,۵	۲۸۰	دیوار ۲۰ سانتی خرپشته (غیر نما)
۳۵,۵۵	۱۷۵	تیغه طبقات ۱۰ سانتی
۱۰	۱۷۵	تیغه پارکینگ ۱۰ سانتی

## بار زنده وارد بر اجزای ساختمان:

طبق مبحث ششم مقررات ملی ساختمان جدول ۶-۵-۱

بند جدول	نوع بار زنده	مقدار بار ( $kg/m^2$ )
۱-۴	کف طبقات	۲۰۰
۱-۱	کف بام	۱۵۰
۳-۳	راه پله	۵۰۰
۶-۳	بالکن	۱,۵* بار زنده اتاق مجاور > ۵۰۰

بار گذاري تيرها

شماره تير	بار مرده (Kg/m <sup>2</sup> )	بارزنده (Kg/m <sup>2</sup> )	سطح بارگير (m <sup>2</sup> )	بار ديوار (Kg/m)
B-1-1 B-1-2 B-1-3	0	۰	0	690
B-1-4	0	0	۰	۴۰۸
B-2-1 B-2-2 B-2-3	624	200	$\frac{4}{2}$	۹۸۰
B-2-4	655	150	$\frac{4}{2}$	۴۰۸
B-3-1 B-3-2 B-3-3	0	0	۰	۶۹۰
B-3-4	0	0	۰	۴۰۸
B-4-1 B-4-2 B-4-3	624	۲۰۰	$\frac{5}{2}$	۱۲۰۹
B-4-4	655	150	$\frac{5}{2}$	408
B-5-1 B-5-2 B-5-3	624	۲۰۰	$\frac{4}{2}$	۲۹۰
B-5-4	655	۱۵۰	$\frac{4}{2}$	0

شماره تیر	بار مرده (Kg/m2)	بارزنده (Kg/m2)	سطح بارگیر (m <sup>2</sup> )	بار دیوار (Kg/m)
B-6-1 B-6-2 B-6-3	۷۰۰	۵۰۰	$\frac{5}{2}$	۲۹۰
B-6-4	700	۵۰۰	$\frac{5}{2}$	۶۹۰
B-7-1 B-7-2 B-7-3	624	200	$\frac{5}{2}$	۱۲۰۹
B-7-4	655	150	$\frac{5}{2}$	.
B-8-1 B-8-2 B-8-3	624	200	$\frac{5}{2}$	۲۹۰
B-8-4	655	۱۵۰	$\frac{5}{2}$	.
B-9-1 B-9-2 B-9-3	۷۰۰	۵۰۰	$\frac{5}{2}$	۲۹۰
B-9-4	۷۰۰	۵۰۰	$\frac{5}{2}$	۶۹۰
B-10-1 B-10-2 B-10-3	0	.	0	۶۹۰
B-10-4	0	.	.	408

شماره تیر	بار مرده (Kg/m2)	بارزنده (Kg/m2)	سطح بارگیر (m <sup>2</sup> )	بار دیوار (Kg/m)
B-11-1 B-11-2 B-11-3	۶۲۴	۲۰۰	$\frac{5}{2}$	۹۸۰
B-11-4	655	۱۵۰	$\frac{5}{2}$	۴۰۸
B-12-1 B-12-2 B-12-3	0	۰	0	۶۹۰
B-12-4	0	0	0	۴۰۸
B-13-1 B-13-2 B-13-3	624	200	$\frac{4.9}{2}$	۱۱۰۲
B-13-4	655	۱۵۰	$\frac{4.9}{2}$	۴۰۸
B-14-1 B-14-2 B-14-3	۶۲۴	۲۰۰	$\frac{4.9}{2}$	۲۹۰
B-14-4	۶۵۵	۱۵۰	$\frac{4.9}{2}$	۰
B-15-1 B-15-2 B-15-3	۶۲۴	۲۰۰	$\frac{3.45}{2}$	۲۹۰
B-15-4	655	۱۵۰	$\frac{3.45}{2}$	0

شماره تیر	بار مرده (Kg/m2)	بارزنده (Kg/m2)	سطح بارگیر (m <sup>2</sup> )	بار دیوار (Kg/m)
B-16-1 B-16-2 B-16-3	۶۲۴	۲۰۰	$\frac{3.45}{2}$	۱۱۰۲
B-16-4	655	۱۵۰	$\frac{3.45}{2}$	۴۰۸
B-17-1 B-17-2 B-17-3	0	.	0	۸۱۲
B-17-4	0	0	0	۴۰۸
B-18-1 B-18-2 B-18-3	624	200	$\frac{5}{2}$	۲۹۰
B-18-4	655	۱۵۰	$\frac{5}{2}$	.
B-19-1 B-19-2 B-19-3	۶۲۴	۲۰۰	$\frac{5}{2}$	۲۹۰
B-19-4	۶۵۵	۱۵۰	$\frac{5}{2}$	۶۹۰
B-20-1 B-20-2 B-20-3	.	.	.	۸۱۲
B-20-4	0	.	.	۴۰۸

شماره تیر	بار مرده (Kg/m2)	بارزنده (Kg/m2)	سطح بارگیر (m <sup>2</sup> )	بار دیوار (Kg/m)
B-21-1 B-21-2 B-21-3	۶۲۴	۲۰۰	$\frac{4.9}{2}$	۱۱۰۲
B-21-4	655	۱۵۰	$\frac{4.9}{2}$	۴۰۸
B-22-1 B-22-2 B-22-3	624	۲۰۰	$\frac{4.9}{2}$	۲۹۰
B-22-4	655	150	$\frac{4.9}{2}$	.
B-23-1 B-23-2 B-23-3	624	200	$\frac{3.45}{2}$	۲۹۰
B-23-4	655	۱۵۰	$\frac{3.45}{2}$	.
B-24-1 B-24-2 B-24-3	۶۲۴	۲۰۰	$\frac{3.45}{2}$	۱۱۰۲
B-24-4	۶۵۵	۱۵۰	$\frac{3.45}{2}$	۴۰۸
B-6-5 B-9-5	۶۵۵	۱۵۰	$\frac{5}{2}$	۱۰۲
B-19-5 B-20-5	0	.	.	۱۰۲

بار وارد بر ستون Ton	بار وارده Kg/m <sup>2</sup>	سطح بارگیر m <sup>2</sup>	شماره ستون
11.66	2380	$\frac{4.9}{2} \times \frac{4}{2}$	C1-4
39.5	3990	$\frac{4}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{4.9}{2}$	C2-4
28.79	3407	$\frac{4}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{3.45}{2}$	C3-4
10.99	3185	$\frac{4}{2} \times \frac{3.45}{2}$	C4-4
50.68	4597	$\frac{4.9}{2} \times \frac{4}{2} + \frac{5}{2}$	C5-4
208.96	9381	$\frac{4.9}{2} + \frac{5}{2} \times \frac{4}{2} + \frac{5}{2}$	C6-4
165.43	8701	$\frac{4}{2} + \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{3.45}{2}$	C7-4
22.18	5142	$\frac{3.45}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{4}{2}$	C8-4
29.66	2421	$\frac{4.9}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{5}{2}$	C9-4
198.25	8010	$\frac{4.9}{2} + \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{5}{2}$	C10-4
192.32	9104	$\frac{3.45}{2} + \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{5}{2}$	C11-4
88.7	5142	$\frac{3.45}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{5}{2}$	C12-4
14.58	2380	$\frac{4.9}{2} \times \frac{5}{2}$	C13-4
54.36	4393	$\frac{5}{2} + \frac{4.9}{2} \times \frac{5}{2}$	C14-4
40.23	3809	$\frac{5}{2} + \frac{3.45}{2} \times \frac{5}{2}$	C15-4
7.75	1797	$\frac{3.45}{2} \times \frac{5}{2}$	C16-4

شماره ستون	سطح بارگیر $m^2$	بار وارده $Kg/m^2$	بار وارد بر ستون Ton
C1-3	$\frac{4.9}{2} \times \frac{4}{2}$	2915	25.94
C2-3	$\frac{4}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{4.9}{2}$	4647	85.51
C3-3	$\frac{4}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{3.45}{2}$	4049	63
C4-3	$\frac{4}{2} \times \frac{3.45}{2}$	2317	18.98
C5-3	$\frac{4.9}{2} \times \frac{4}{2} + \frac{5}{2}$	5640	112.86
C6-3	$\frac{4.9}{2} + \frac{5}{2} \times \frac{4}{2} + \frac{5}{2}$	7027	365.49
C7-3	$\frac{4}{2} + \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{3.45}{2}$	8709	347.57
C8-3	$\frac{3.45}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{4}{2}$	5573	46.21
C9-3	$\frac{4.9}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{5}{2}$	5640	98.75
C10-3	$\frac{4.9}{2} + \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{5}{2}$	9238	426.89
C11-3	$\frac{3.45}{2} + \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{5}{2}$	9121	385
C12-3	$\frac{3.45}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{5}{2}$	5523	136.34
C13-3	$\frac{4.9}{2} \times \frac{5}{2}$	2915	32.43
C14-3	$\frac{5}{2} + \frac{4.9}{2} \times \frac{5}{2}$	5059	116.97
C15-3	$\frac{5}{2} + \frac{3.45}{2} \times \frac{5}{2}$	4461	87.35
C16-3	$\frac{3.45}{2} \times \frac{5}{2}$	2317	17.74



بار وارد بر ستون Ton	بار وارده Kg/m <sup>2</sup>	سطح بارگیر m <sup>2</sup>	شماره ستون
40.22	2915	$\frac{4.9}{2} \times \frac{4}{2}$	C1-2
103.68	4647	$\frac{4}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{4.9}{2}$	C2-2
80.08	4049	$\frac{4}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{3.45}{2}$	C3-2
27.64	2317	$\frac{4}{2} \times \frac{3.45}{2}$	C4-2
136.02	5640	$\frac{4.9}{2} \times \frac{4}{2} + \frac{5}{2}$	C5-2
324.72	7027	$\frac{4.9}{2} + \frac{5}{2} \times \frac{4}{2} + \frac{5}{2}$	C6-2
375.94	8709	$\frac{4}{2} + \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{3.45}{2}$	C7-2
59.72	5573	$\frac{3.45}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{4}{2}$	C8-2
149.84	5640	$\frac{4.9}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{5}{2}$	C9-2
468.94	9238	$\frac{4.9}{2} + \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{5}{2}$	C10-2
397.02	9121	$\frac{3.45}{2} + \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{5}{2}$	C11-2
106.94	5523	$\frac{3.45}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{5}{2}$	C12-2
47.36	2915	$\frac{4.9}{2} \times \frac{5}{2}$	C13-2
136.88	5059	$\frac{5}{2} + \frac{4.9}{2} \times \frac{5}{2}$	C14-2
105.9	4461	$\frac{5}{2} + \frac{3.45}{2} \times \frac{5}{2}$	C15-2
31.64	2317	$\frac{3.45}{2} \times \frac{5}{2}$	C16-2

شماره ستون	سطح بارگیر $m^2$	بار وارده $Kg/m^2$	بار وارد بر ستون Ton
C1-1	$\frac{4.9}{2} \times \frac{4}{2}$	2915	54.5
C2-1	$\frac{4}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{4.9}{2}$	4647	149.69
C3-1	$\frac{4}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{3.45}{2}$	4049	114.29
C4-1	$\frac{4}{2} \times \frac{3.45}{2}$	2317	35.63
C5-1	$\frac{4.9}{2} \times \frac{4}{2} + \frac{5}{2}$	5640	198.2
C6-1	$\frac{4.9}{2} + \frac{5}{2} \times \frac{4}{2} + \frac{5}{2}$	7027	481.25
C7-1	$\frac{4}{2} + \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{3.45}{2}$	8709	558.08
C8-1	$\frac{3.45}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{4}{2}$	5573	83.75
C9-1	$\frac{4.9}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{5}{2}$	5640	218.93
C10-1	$\frac{4.9}{2} + \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{5}{2}$	9238	697.58
C11-1	$\frac{3.45}{2} + \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{5}{2}$	9121	589.7
C12-1	$\frac{3.45}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{5}{2}$	5523	154.58
C13-1	$\frac{4.9}{2} \times \frac{5}{2}$	2915	65.21
C14-1	$\frac{5}{2} + \frac{4.9}{2} \times \frac{5}{2}$	5059	199.49
C15-1	$\frac{5}{2} + \frac{3.45}{2} \times \frac{5}{2}$	4461	153.02
C16-1	$\frac{3.45}{2} \times \frac{5}{2}$	2317	41.63

### محاسبات بار زلزله:

برای محاسبه بار زلزله در ساختمان ابتدا باید وزن طبقات را محاسبه کرد و باهم جمع زده تا وزن کل طبقات بدست آید بعد از این کار باید ضریب زلزله را تعیین نمود.

بدست آوردن وزن طبقات:

وزن کل ساختمان که در محاسبه ی بار زلزله استفاده می شود ( $W$ ) شامل تمام بار مرده و وزن تاسیسات ثابت به اضافه درصدی از بار زنده و بار برف می باشد.

برای تعیین  $W$  بهتر است وزن تک تک طبقات محاسبه شده و سپس با یکدیگر جمع شود. وزن هر طبقه شامل بار مرده کف به اضافه درصدی از بار زنده کف است .

### محاسبه وزن طبقات:

$$199m^2 = (3.45 \times 5) - 216.15 \text{ سطح خالص کف}$$

$$153230 \text{ kg} = (199 \times 200) + (199 \times 570) \text{ وزن کف طبقه}$$

$$20700 \text{ kg} = (3.45 \times 5 \times 500) + (3.45 \times 5 \times 700) \text{ وزن راه پله}$$

$$18560 \text{ kg} = (16 \times 0.4 \times 0.4 \times 2.9 \times 2500) \text{ ستون}$$

$$23548 \text{ kg} = (280 \times 2.9 \times 29) \text{ وزن دیوار غیرنما}$$

$$16565 \text{ kg} = (238 \times 2.9 \times 24) \text{ وزن دیوارنما}$$

$$32820 \text{ kg} = (12 \times 5 \times 0.4 \times 0.3 \times 2500 + 4 \times 4 \times 0.4 \times 0.3 \times 2500 + 4 \times 4.9 \times 0.4 \times 0.3 \times 2500 + 4 \times 3.45 \times 0.4 \times 0.3 \times 2500) \text{ وزن تیرها}$$

$$18042 \text{ kg} = (35.55 \times 175 \times 2.9) \text{ وزن تیغه ها}$$

$$W_{\text{طبقه}} = 153230 + 20700 + 18560 + 23548 + 16565 + 32820 + 18042 = 283.465 \text{ ton}$$

### محاسبه وزن پشت بام:

$$149250 \text{ kg} = (199 \times 150) + (199 \times 600) \text{ وزن کف بام}$$

$$20700 \text{ kg} = (3.45 \times 5 \times 500) + (3.45 \times 5 \times 700) \text{ وزن راه پله}$$

$$20808 \text{ kg} = (51 \times 1.2 \times 340) \text{ وزن دیوار جان پناه}$$

$$32820 \text{ kg} \text{ وزن تیرها}$$

$$W_{\text{بام}} = 149250 + 20700 + 20808 + 32820 = 223.578 \text{ ton}$$

### خرپشته:

$$12937 \text{ kg} = (3.45 \times 5) \times 150 + (3.45 \times 5) \times 600 \text{ وزن سقف}$$

$$8211 \text{ kg} = (10.5 \times 2.3 \times 340) \text{ وزن دیوارنما}$$

$$W_{\text{دیوار غیر نما}} = 2898 \text{ kg} = (4.5 * 2.3 * 280)$$

$$W_{\text{ستون ها}} = 3680 \text{ kg} = (4 * 0.4 * 0.4 * 2.3 * 2500)$$

$$W_{\text{تیرها}} = 5070 \text{ kg} = 2 * (3.45 + 5) * 0.3 * 0.4 * 2500$$

$$W_{\text{خرپشته}} = 12937 + 8211 + 2898 + 3680 + 5070 = 32.796 \text{ ton}$$

### جدول وزن طبقات:

وزن طبقه	نوع سقف
283.465 ton	سقف طبقات ۱،۲،۳
223.578 ton	سقف طبقه ۴ (بام)
32.796 ton	سقف خرپشته

$$W_t = 1107 \text{ ton}$$

### تعیین ضریب زلزله:

می خواهیم ضریب زلزله را برای پروژه حاضر با شرایط زیر در ادامه بدست آوریم:

محل احداث: کازرون

زمین ساختگاه: تیپ I

تعداد طبقات: ۳ طبقه + پارکینگ

ارتفاع ساختمان منهای خرپشته: ۱۲،۷ متر

A: شتاب مبنای طرح

B: ضریب بازتاب ساختمان

I: ضریب اهمیت ساختمان

R: ضریب رفتار ساختمان

تعیین A:

با مراجعه به جدول پیوست صفحه آخر آیین نامه ۲۸۰۰ مشخص می کنیم که محل احداث پروژه در کدام پهنه قرار می گیرد:

A: 0.30

تعیین B:

تعیین زمان تناوب اصلی ساختمان که روابط آن در بند ۶-۷-۲-۵-۶ آمده است:

$$T = 0.07H^{3/4} = 0.07 * 12.7^{3/4} = 0.471 \text{ sec} \quad T_0 = 0.1 \quad T_s = 0.4 \quad s = 1.5$$

تعیین ضریب بازتاب ساختمانی با استفاده از روابط بند ۶-۷-۲-۴:

$$T_s < T \rightarrow B = (S + 1) \times \left(\frac{T_s}{T}\right)^{2/3} = (1.5 + 1) \times \left(\frac{0.4}{0.471}\right)^{2/3} = 2.242$$

تعیین ضریب اهمیت I:

مراجعه به بند ۶-۷-۱ و مشخص نمودن گروه بندی ساختمان بر اساس اهمیت کاربری:

I=1 کاربری مسکونی :

تعیین R:

مراجعه به جدول ۶-۷-۶ و استخراج مقدار R با توجه به سیستم قاب خمشی بتن مسلح متوسط: R=7

$$C = \frac{A.B.I}{R} = \frac{0.30 * 2.242 * 1}{7} = 0.0961$$

$$V = C.W = 0.0961 \times 1107 = 106.4 \text{ ton}$$

تعیین نیروی زلزله در طبقات:

$$F = (V - F_t) \frac{w_i h_i}{\sum w_j h_j} \quad T=0.471 < 0.7 \rightarrow F_t = 0$$

طبقه	$w_i$	$h_i$	$w_i \times h_i$	$\frac{w_i h_i}{\sum w_j h_j}$	F
چهارم	223.578	12.7	2839.44	0.35	36.86
سوم	283.465	9.5	2692.92	0.33	34.96
دوم	283.465	6.3	1785.83	0.22	23.18
اول	283.465	3.1	878.74	0.11	11.41
مجموع	-	-	8196.93	1	106.4

### محاسبات بار زلزله:

برای محاسبه بار زلزله در ساختمان ابتدا باید وزن طبقات را محاسبه کرد و باهم جمع زده تا وزن کل طبقات بدست آید بعد از این کار باید ضریب زلزله را تعیین نمود.

بدست آوردن وزن طبقات:

وزن کل ساختمان که در محاسبه ی بار زلزله استفاده می شود ( $W$ ) شامل تمام بار مرده و وزن تاسیسات ثابت به اضافه درصدی از بار زنده و بار برف می باشد.

برای تعیین  $W$  بهتر است وزن تک تک طبقات محاسبه شده و سپس با یکدیگر جمع شود. وزن هر طبقه شامل بار مرده کف به اضافه درصدی از بار زنده کف است .

### محاسبه وزن طبقات:

$$199m^2 = (3.45 \times 5) - 216.15 \text{ سطح خالص کف}$$

$$153230 \text{ kg} = (199 \times 200) + (199 \times 570) \text{ وزن کف طبقه}$$

$$20700 \text{ kg} = (3.45 \times 5 \times 500) + (3.45 \times 5 \times 700) \text{ وزن راه پله}$$

$$18560 \text{ kg} = (16 \times 0.4 \times 0.4 \times 2.9 \times 2500) \text{ ستون}$$

$$23548 \text{ kg} = (280 \times 2.9 \times 29) \text{ وزن دیوار غیرنما}$$

$$16565 \text{ kg} = (238 \times 2.9 \times 24) \text{ وزن دیوارنما}$$

$$32820 \text{ kg} = (12 \times 5 \times 0.4 \times 0.3 \times 2500 + 4 \times 4 \times 0.4 \times 0.3 \times 2500 + 4 \times 4.9 \times 0.4 \times 0.3 \times 2500 + 4 \times 3.45 \times 0.4 \times 0.3 \times 2500) \text{ وزن تیرها}$$

$$18042 \text{ kg} = (35.55 \times 175 \times 2.9) \text{ وزن تیغه ها}$$

$$W_{\text{طبقه}} = 153230 + 20700 + 18560 + 23548 + 16565 + 32820 + 18042 = 283.465 \text{ ton}$$

### محاسبه وزن پشت بام:

$$149250 \text{ kg} = (199 \times 150) + (199 \times 600) \text{ وزن کف بام}$$

$$20700 \text{ kg} = (3.45 \times 5 \times 500) + (3.45 \times 5 \times 700) \text{ وزن راه پله}$$

$$20808 \text{ kg} = (51 \times 1.2 \times 340) \text{ وزن دیوار جان پناه}$$

$$32820 \text{ kg} \text{ وزن تیرها}$$

$$W_{\text{بام}} = 149250 + 20700 + 20808 + 32820 = 223.578 \text{ ton}$$

### خرشته:

$$12937 \text{ kg} = (3.45 \times 5) \times 150 + (3.45 \times 5) \times 600 \text{ وزن سقف}$$

$$8211 \text{ kg} = (10.5 \times 2.3 \times 340) \text{ وزن دیوارنما}$$

وزن دیوار غیر نما:  $(4.5 * 2.3 * 280) = 2898 \text{ kg}$

وزن ستون ها:  $(4 * 0.4 * 0.4 * 2.3 * 2500) = 3680 \text{ kg}$

وزن تیرها:  $2 * (3.45 + 5) * 0.3 * 0.4 * 2500 = 5070 \text{ kg}$

$W_{\text{خرپشته}} = 12937 + 8211 + 2898 + 3680 + 5070 = 32.796 \text{ ton}$

### جدول وزن طبقات:

وزن طبقه	نوع سقف
283.465 ton	سقف طبقات ۱، ۲، ۳
223.578 ton	سقف طبقه ۴ (بام)
32.796 ton	سقف خرپشته

$$W_t = 1107 \text{ ton}$$

### تعیین ضریب زلزله:

می خواهیم ضریب زلزله را برای پروژه حاضر با شرایط زیر در ادامه بدست آوریم:

محل احداث: کازرون

زمین ساختگاه: تیپ I

تعداد طبقات: ۳ طبقه + پارکینگ

ارتفاع ساختمان منهای خرپشته: ۱۲،۷ متر

A: شتاب مبنای طرح

B: ضریب بازتاب ساختمان

I: ضریب اهمیت ساختمان

R: ضریب رفتار ساختمان

تعیین A:

با مراجعه به جدول پیوست صفحه آخر آیین نامه ۲۸۰۰ مشخص می کنیم که محل احداث پروژه در کدام پهنه قرار می گیرد:

A: 0.30

تعیین B:

تعیین زمان تناوب اصلی ساختمان که روابط آن در بند ۶-۷-۲-۵-۶ آمده است:

$$T = 0.07H^{3/4} = 0.07 * 12.7^{3/4} = 0.471 \text{ sec} \quad T_0 = 0.1 \quad T_s = 0.4 \quad s = 1.5$$

تعیین ضریب بازتاب ساختمانی با استفاده از روابط بند ۶-۷-۲-۴:

$$T_s < T \rightarrow B = (S + 1) \times \left(\frac{T_s}{T}\right)^{2/3} = (1.5 + 1) \times \left(\frac{0.4}{0.471}\right)^{2/3} = 2.242$$

تعیین ضریب اهمیت I:

مراجعه به بند ۶-۷-۱ و مشخص نمودن گروه بندی ساختمان بر اساس اهمیت کاربری:

I=1 کاربری مسکونی:

تعیین R:

مراجعه به جدول ۶-۷-۶ و استخراج مقدار R با توجه به سیستم قاب خمشی بتن مسلح متوسط: R=7

$$C = \frac{A.B.I}{R} = \frac{0.30 * 2.242 * 1}{7} = 0.0961$$

$$V = C.W = 0.0961 \times 1107 = 106.4 \text{ ton}$$

تعیین نیروی زلزله در طبقات:

$$F = (V - F_t) \frac{w_i h_i}{\sum w_j h_j} \quad T=0.471 < 0.7 \rightarrow F_t = 0$$

طبقه	$w_i$	$h_i$	$w_i \times h_i$	$\frac{w_i h_i}{\sum w_j h_j}$	F
چهارم	223.578	12.7	2839.44	0.35	36.86
سوم	283.465	9.5	2692.92	0.33	34.96
دوم	283.465	6.3	1785.83	0.22	23.18
اول	283.465	3.1	878.74	0.11	11.41
مجموع	-	-	8196.93	1	106.4