www.icivil.ir

پرتال جامع دانشجویان و مهندسین عمران

ارائه کتابها و جزوات رایگان مهندسی عمران

بهترین و برترین مقالات روز عمران

انجمن های تخصصی مهندسی عمران

فروشگاه تخصصی مهندسی عمران

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۱- معرفی پروژه..... ۱

۲- نقشه ها و پلان های طبقات ۱

۳- جزئیات دیوارها ۶

۴- جزئیات سقف ها ۹

۵- جزئیات راه پله ۱۱

۶- توزیع ثقلی ۱۳

۷- محاسبه بار قاب ها در طبقات ۱۴

۸- محاسبات باربرف..... ۱۵

۹- سرعت مبنای باد..... ۱۶

۱۰- محاسبه بار راه پله ۱۶

۱۱- بارگذاری بام ۱۸

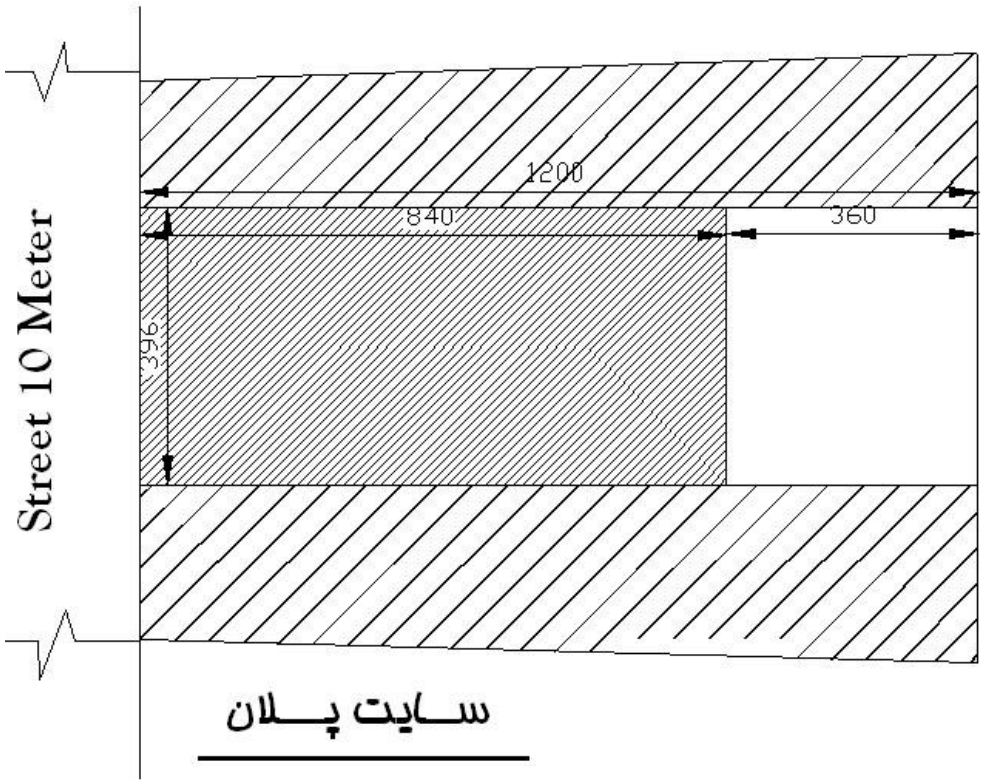
۱۲- بار زلزله ۲۰

عنوان شکل	صفحه
شکل۱) پلان موقعیت	۱
شکل۲) پلان طبقه همکف	۲
شکل۳) پلان تیپ طبقات	۲
شکل۴) پلان شیب بندی بام	۳
شکل ۵) پلان تیر ریزی	۳
شکل ۶)پلان تیپ خرپشته	۴
شکل۷) نمای غربی	۴
شکل۸) تاب ساده محورهای A وF	۵
شکل۹) قاب خمشی محور۳	۵
شکل۱۰) دیوار cm۱۰ داخلی	۶
شکل۱۱) دیوار cm ۲۰ محیطی بدون نما	۷
شکل۱۲) دیوار cm ۲۰ محیطی نمادار	۷
شکل۱۴) جزئیات سقف طبقات	۹
شکل۱۵) جزئیات سقف بام	۱۰
شکل۱۶) جزئیات راه پله	۱۱
شکل ۱۷) مقطع A-A	۱۱
شکل۱۸) تصویر بار پله در امتداد قائم	۱۳
شکل ۱۹) نمایش جزئیات تیرریزی در اتاق راه پله	۱۶
شکل ۲۰) نمایش بارهای نقطه ای وارد بر محور	۱۷
شکل۲۱) نمایش عرض بارگیری تیرهای GI-HJ	۱۷
شکل۲۲) نمایش بارگذاری طبقات	۱۸
شکل۲۳) نمایش بارگذاری بام	۱۸
شکل۲۴) قاب محور ۱	۱۹
شکل۲۵) قاب محور ۲	۱۹
شکل۲۶) قاب محور ۳	۲۰

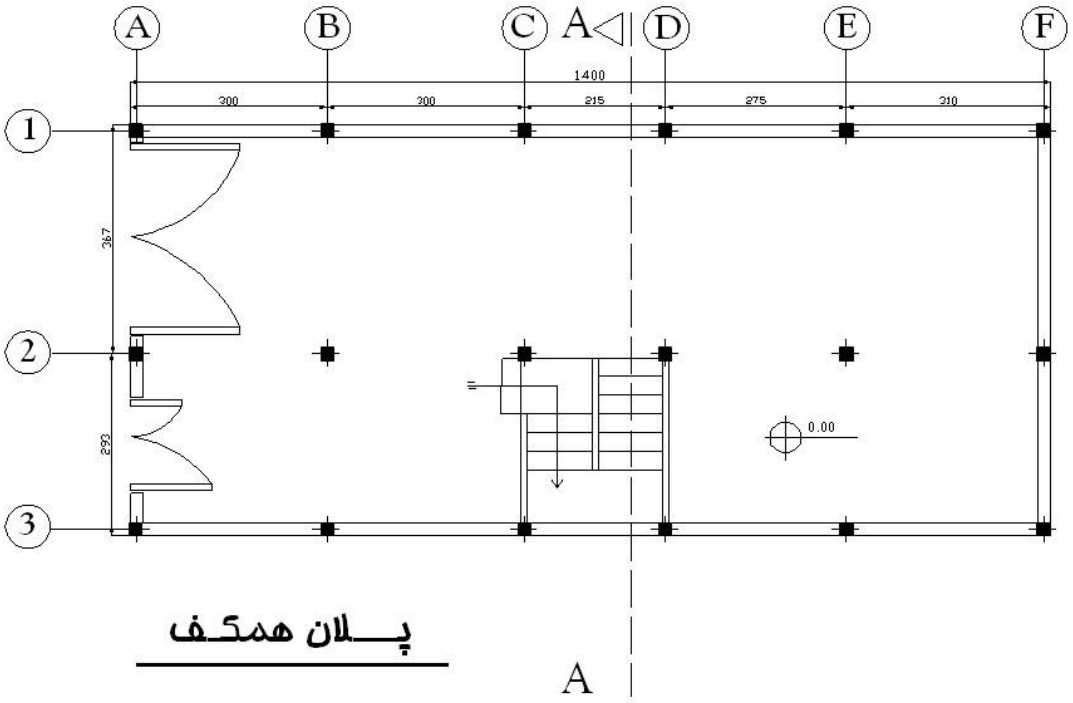
۱- معرفی پروژه

در این مبحث بارگذاری یک ساختمان چهار طبقه اسکلت فلزی با کاربری مسکونی مد نظر قرار گرفته است. این ساختمان در شهر زاهدان ساخته می شود و پلان های معماری و جزئیات معماری ساختمان در شکل های ۱ تا ۹ نشان داده شده اند. هندسه سازه منظم است و در وجه غربی دیوار نمادار (از جنس سنگ تراورتن) و در وجوه شمالی ، شرقی و جنوبی سازه, دیوارها بدون نما هستند. همانطور که در جزئیات سقف نشان داده شده است ضخامت تمام شده ۳۰ cm در نظر گرفته شده است. ارتفاع جان پناه ۰/۷ m است. پلان همکف با ارتفاع خالص ۲/۵ m , پارکینگ است. ساختمان در منطقه ای با لرزه خیزی و منطقه با برف متوسط قرار دارد و در منطقه ای با خاک نوع III احداث شده است. در این پروژه تعیین بارهای مرده و زنده وارد بر ساختمان مد نظر قرار داده شده است, علاوه بر آن بارهای زنده وارده نیز بر اساس آیین نامه (مبحث ششم : بارهای وارد بر ساختمان) تعیین شده است.

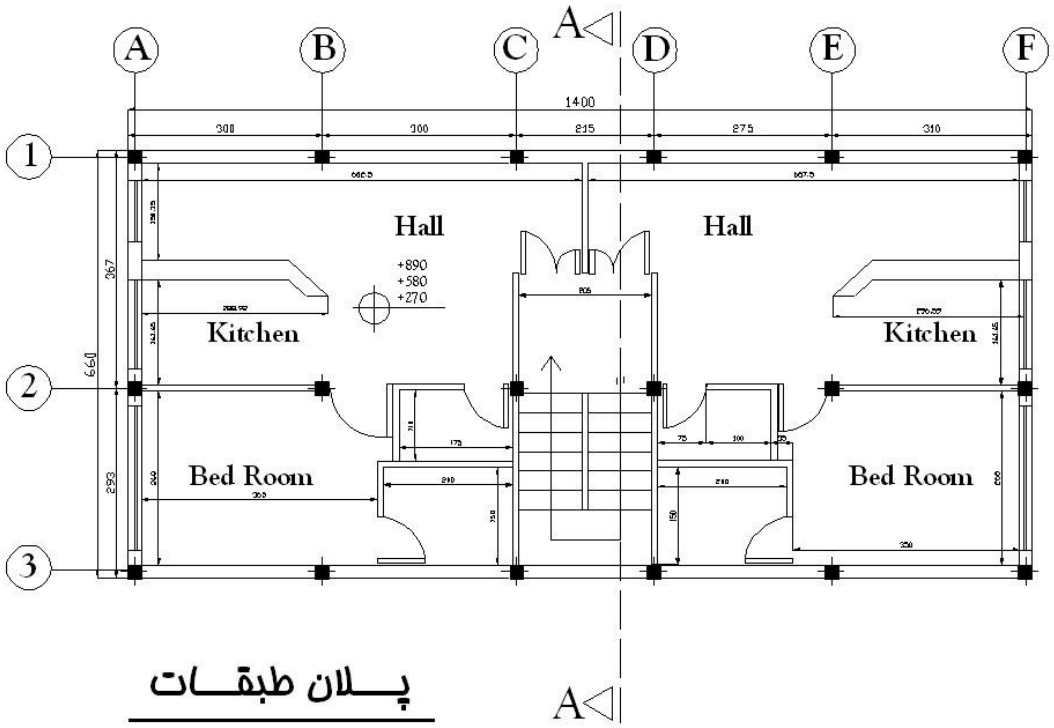
۲- نقشه ها و پلانهای طبقات



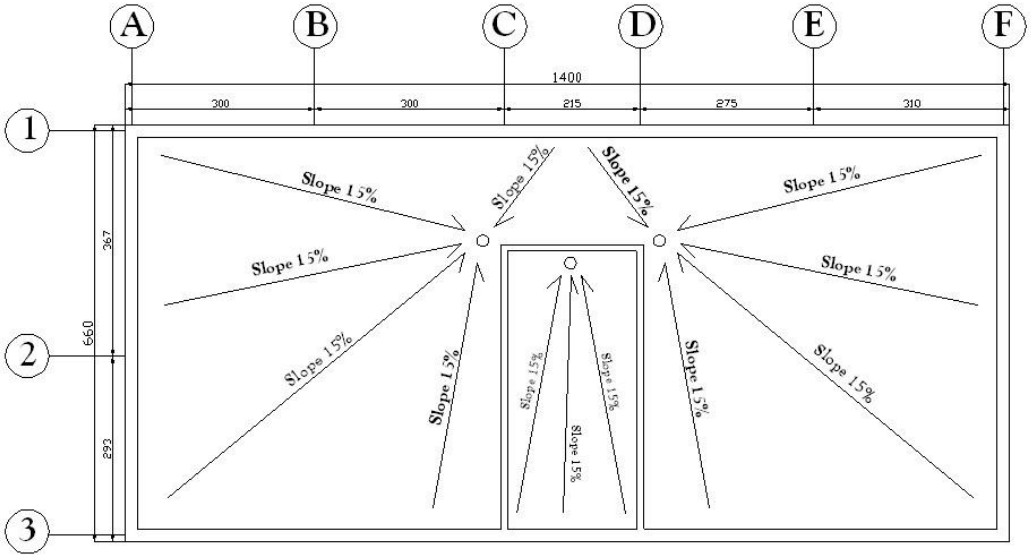
شکل۱) پلان موقعیت



شکل۲) پلان طبقه همکف

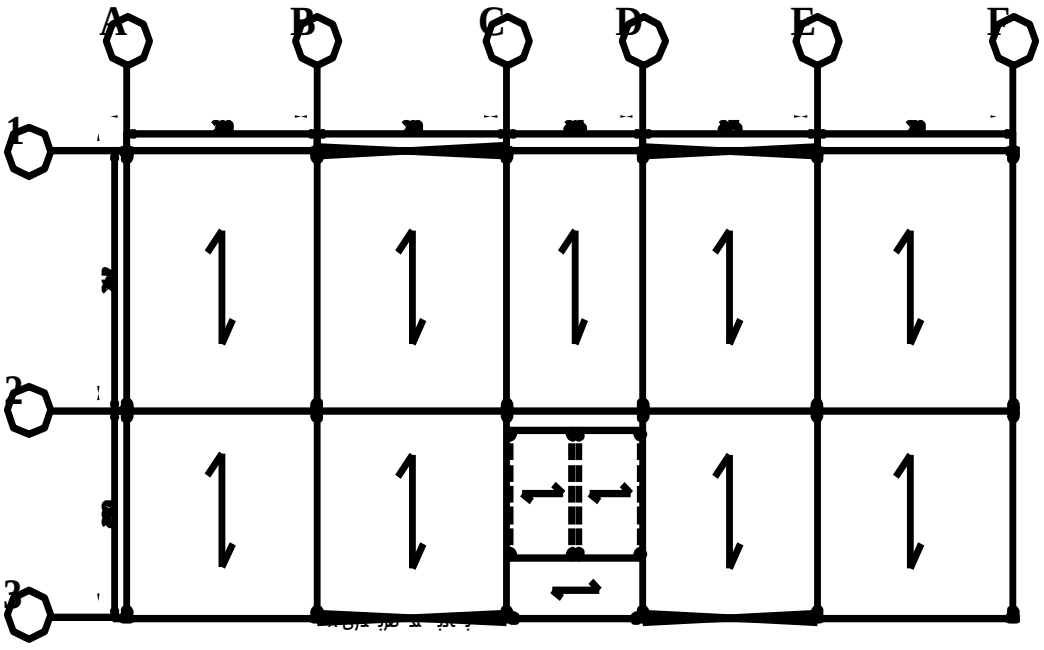


شکل۳) پلان تیپ طبقات



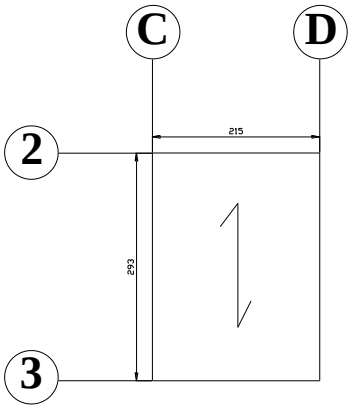
پـــلان پشـــت بـــام

شکل۴) پلان شیب بندی پشت بام

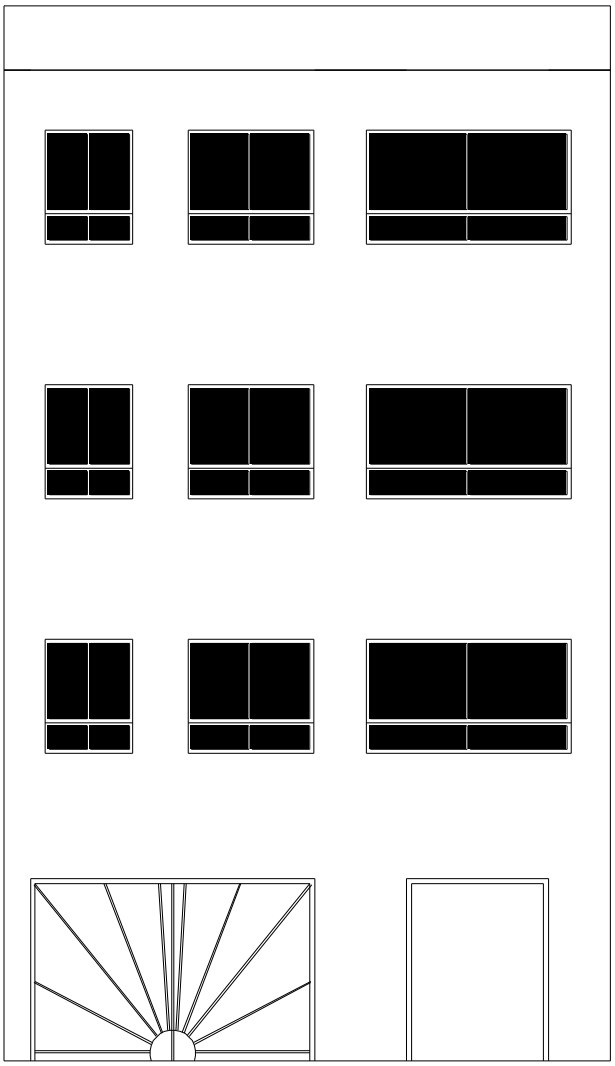


پ لان ت یر ریزی

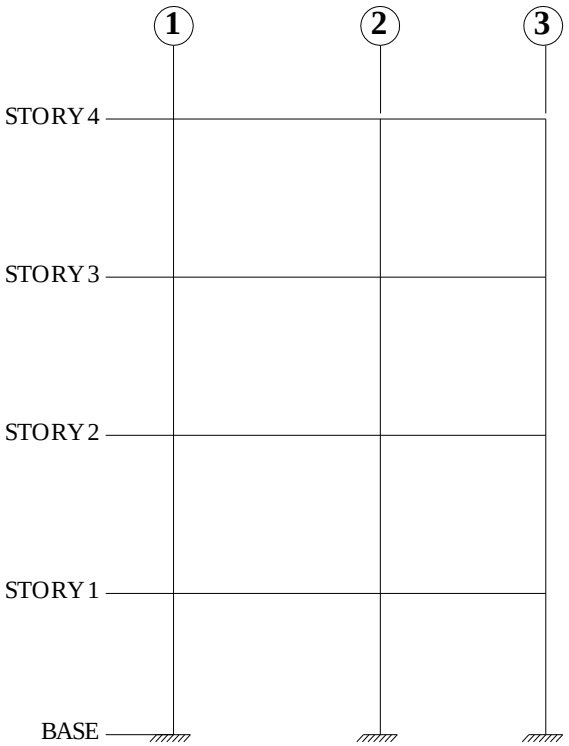
شکل ۵)پلان تیر ریزی



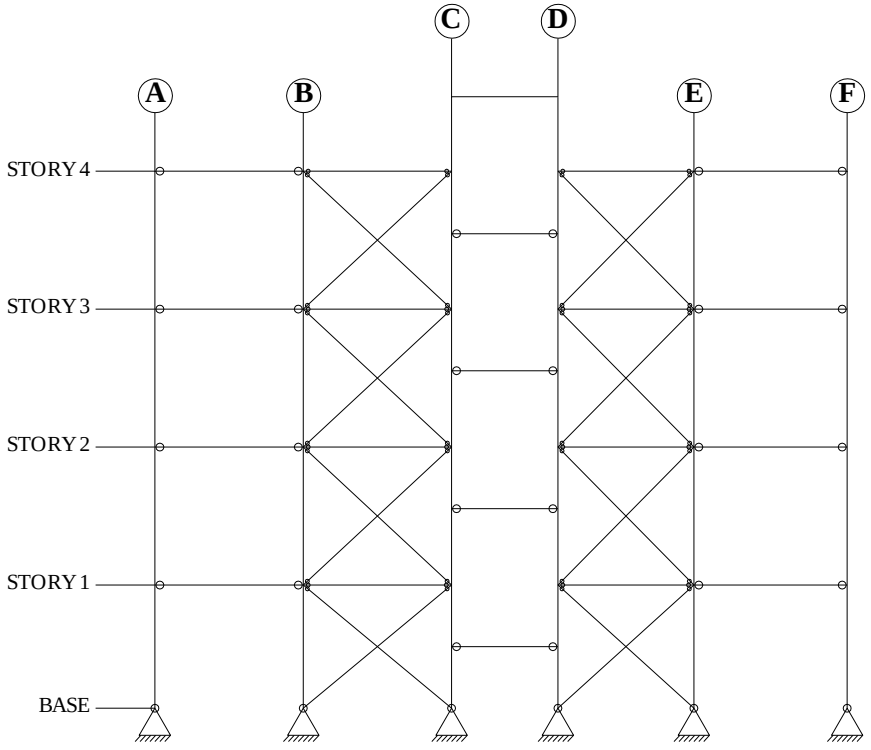
شکل۶) پلان خرپشته



شکل ۷) نمای غربی



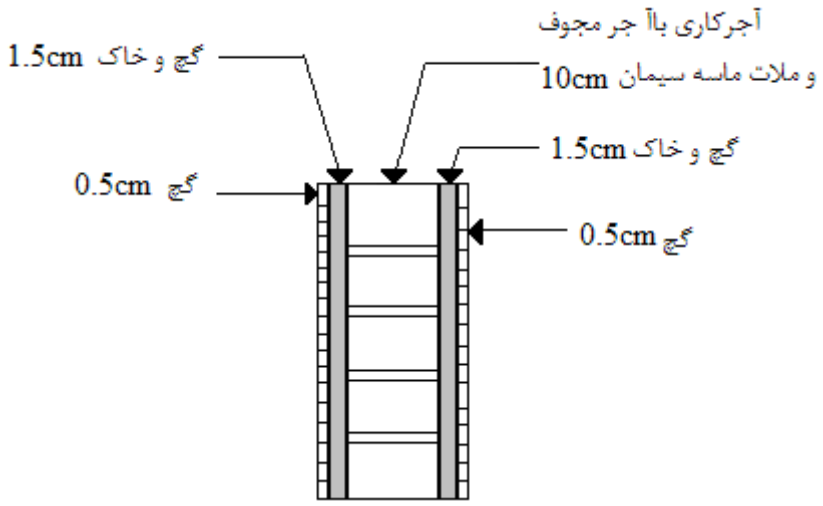
شکل۸) قاب ساده محورهای A وF



شکل۹) قاب خمشی محور ۳

۳- جزئیات دیوارها :

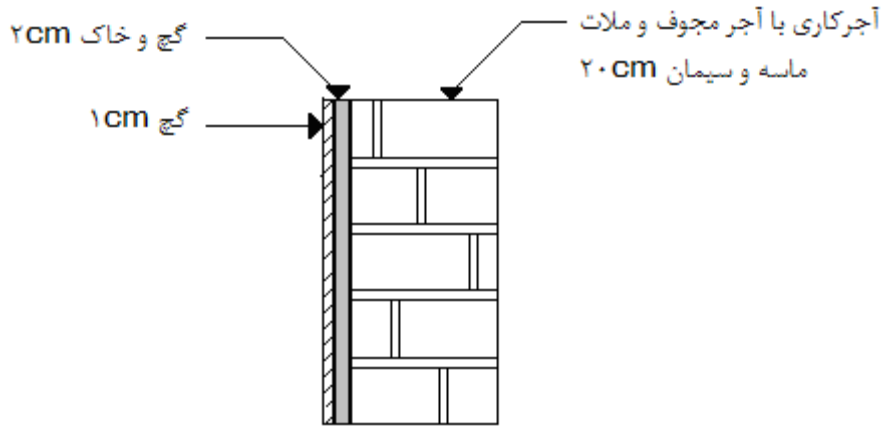
با توجه به نقشه های ارائه شده و ضوابط اجرایی جزئیات زیر برای دیوارهای ساختمان در نظر گرفته شده است.



شکل۱۰) جزئیات دیوار cm ۱۰داخلی

جدول۱)محاسبه بار دیوار ۱۰ سانتی متری

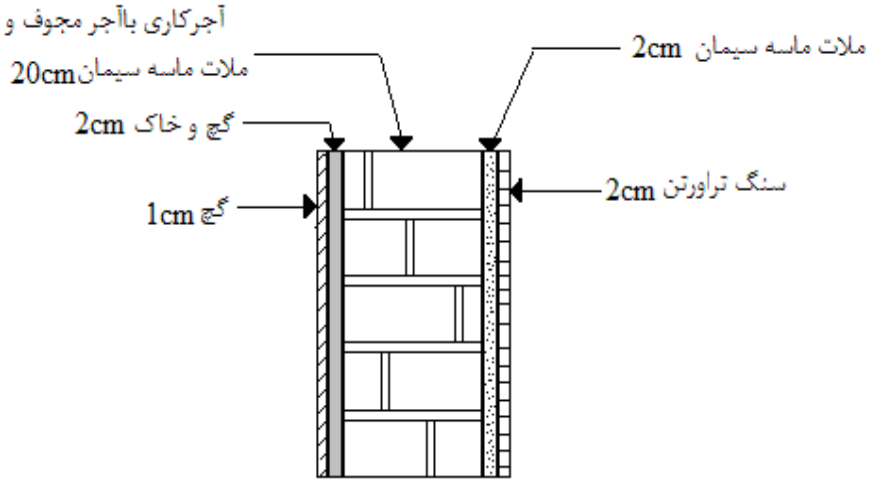
ردیف	جزئیات	بارواحد حجم(kg/m^3)	ضخامت (m)	بار واحد(kg/m^2)
۱	ملات گچ	۱۳۰۰	۰/۰۰۵	۱۳۰۰ * ۰/۰۰۵*۲=۱۳
۲	ملات گچ و خاک	۱۶۰۰	۰/۰۱۵	۱۶۰۰ * ۰/۰۱۵*۲= ۴۸
۳	آجرکاری با آجر مجوف وملات ماسه سیمان	۸۵۰	۰/۱	۸۵۰ * ۰/۱ = ۸۵
مجموع				۱۴۶ kg/m^2



شکل۱۱) جزئیات دیوار 20cm محیطی بدون نما

جدول۲) محاسبه بار دیوارهای ۲۰ cm محیطی بدون نما

ردیف	جزییات	جرم واحد حجم (kg/m^3)	ضخامت (m)	بار کل(kg/m^2)
۱	ملات گچ	۱۳۰۰	۰/۰۱	۱۳۰۰ * ۰/۰۱ = ۱۳
۲	ملات گچ و خاک	۱۶۰۰	۰/۰۲	۱۶۰۰ * ۰/۰۲ = ۳۲
۳	آجرکاری با آجر مجوف وملات ماسه سیمان	۸۵۰	۰/۲	۰/۲ * ۸۵۰ = ۱۷۰
مجموع			۲۱۵ Kg/m^2	



شکل۱۲) جزئیات دیوار۲۰ cm محیطی نمادار

جدول3) محاسبه باردیوارهای محیطی نمادار ۲۰cm

ردیف	جزئیات	جرم واحد حجم (kg/m^3)	ضخامت (m)	بار کل(kg/m^2)
۱	سنگ تراورتن	۲۴۰۰	۰/۰۲	۲۴۰۰ * ۰/۰۲ = ۴۸
۲	ملات ماسه سیمان	۲۱۰۰	۰/۰۲	۲۱۰۰ * ۰/۰۲ = ۴۲
۳	آجرکاری با آجر مجوف و ملات ملات ماسه سیمان	۸۵۰	۰/۲	۸۵۰ * ۰/۲ = ۱۷۰
۴	ملات گچ وخاک	۱۶۰۰	۰/۰۲	۱۶۰۰ * ۰/۰۲ = ۳۲
۵	ملات گچ	۱۳۰۰	۰/۰۱	۱۳۰۰ * ۰/۰۱ = ۱۳
مجموع		۳۰۵ kg/ m^2		

ازآن جا که وزن واحد سطح دیوارهای داخلی کمتر از ۲۷۵ kg / m^2 است می توان از سر بار معادل برای تیغه ها استفاده کرد. ارتفاع خالص در طبقاتm ۲/۸ و در پارکینگm ۲/۲است . درپارکینگ فرض شده است که دیوارها روی کف اجرا شده و ۳۰ cm کف سازی زیر آن ها وجود دارد.

جدول 4) محاسبه وزن دیوارها در طبقات و پارکینگ

ردیف	جزییات	طول(m)	وزن واحدسطح (kg/m^2)
۱	دیوار ۱۰ cmدرطبقات	۳۰/۲	۱۴۶
۲	دیوار ۱۰ cm درپارکینگ	۶/۶	۱۴۶

وزن دیوارهای پارکینگ (به همراه کاهش بازشو)

۱۴۶ * ۶/۶ * ۲/۲ = ۲۱۱۹/۹۲ ≅ ۲۰۷۷/۵ kg

وزن دیوارهای طبقات (به همراه کاهش بازشو)

۱۴۶ * ۳۰/۲ * ۲/۸ = ۱۲۳۴۵/۷ ≅ ۱۱۱۱۱/۵ kg

مساحت پلان ۹۸ m^2

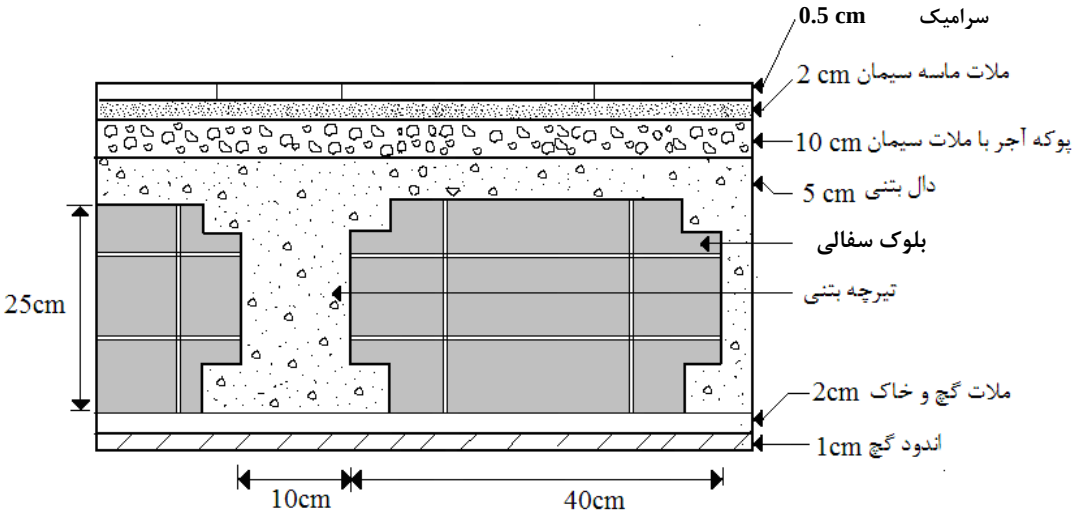
محاسبه سربار معادل تیغه پارکینگ ۲۰۷۷/۵ ÷ ۹۸ = ۲۱/۱۹ ≅ ۲۱/۵ kg/m^2

محاسبه سربار معادل تیغه طبقات ۱۱۱۱۱/۵ ÷ ۹۸ = ۱۱۳/۳۱ ≅ ۱۱۳/۵ kg/m^2

در این پروژه جزئیات سقف طبقات و بام به صورت زیر در نظر گرفته شده است :

۴- جزئیات سقفها:

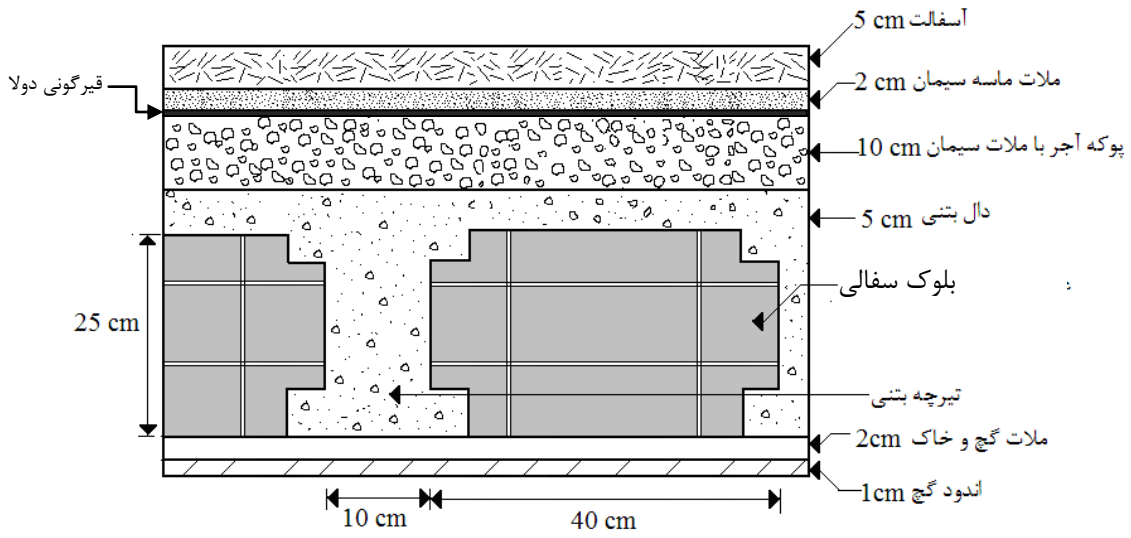
از پارتیشن پارکینگ تنها جهت محاسبه وزن طبقه همکف استفاده شده و نقشی در بارگذاری قاب ها ندارد.



شکل۱۴) جزئیات سقف طبقات

جدول۵) محاسبه وزن سقف طبقات

ردیف	جزییات	باروا حدحجم (kg/m^3)	ضخامت (m)	بار کل (kg/m^2)
۱	سرامیک	۲۱۰۰	۰/۰۰۵	۲۱۰۰ * ۰/۰۰۵ = ۱۰/۵
۲	ملات ماسه سیمان	۲۱۰۰	۰/۰۲	۲۱۰۰ * ۰/۰۲ = ۴۲
۳	پوکه ریزی با ملات سیمان	۸۵۰	۰/۱	۸۵۰ * ۰/۱ = ۸۵
۴	دال بتنی	۲۵۰۰	۰/۰۵	۲۵۰۰ * ۰/۰۵ = ۱۲۵
۵	بلوک سفالی	_	_	۱۰ * ۱۰ = ۱۰۰
۶	تیرچه بتنی	۲۵۰۰	_	۲ * ۰/۱ * ۰/۲۵ *۲۵۰۰=۱۲۵
۷	ملات گچ وخاک	۱۶۰۰	۰/۰۲	۱۶۰۰ * ۰/۰۲ = ۳۲
۸	ملات گچ	۱۳۰۰	۰/۰۱	۱۳۰۰ * ۰/۰۱ = ۱۳
مجموع				۵۳۲/۵ Kg/m^2



شکل۱۵) جزئیات بام

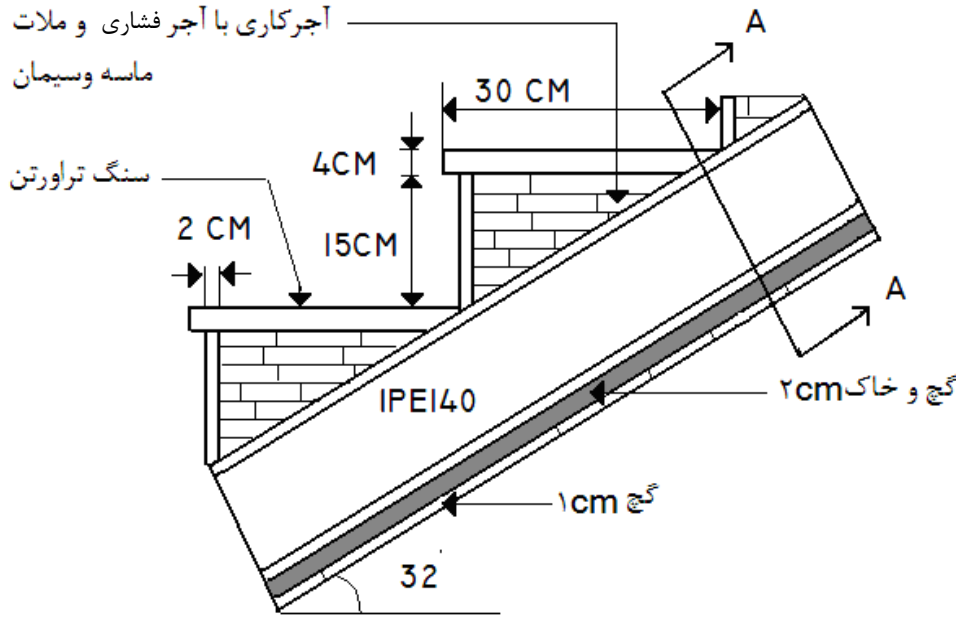
جدول۶) محاسبه وزن سقف بام

ردیف	جزییات	جرم واحد حجم(kg/m^3)	ضخامت (m)	بار کل(kg/m^2)
۱	آسفالت	۲۲۰۰	۰/۰۵	۲۲۰۰ * ۰/۰۵ = ۱۱۰
۲	ملات ماسه سیمان	۲۱۰۰	۰/۰۲	۲۱۰۰ * ۰/۰۲ = ۴۲
۳	پوکه ریزی با ملات سیمان	۸۵۰	۰/۱	۰/۱* ۸۵۰ = ۸۵
۴	دال بتنی	۲۵۰۰	۰/۰۵	۰/۰۵ * ۲۵۰۰ = ۱۲۵
۵	بلوک سفالی	_	_	۱۰ * ۱۰ = ۱۰۰
۶	تیرچه بتنی	۲۵۰۰	_	۲*۰/۱* /۲۵*۲۵۰۰=۱۲۵
۷	ملات گچ و خاک	۱۶۰۰	۰/۰۲	۱۶۰۰ * ۰/۰۲ = ۳۲
۸	ملات گچ	۱۳۰۰	۰/۰۱	۱۳۰۰ * ۰/۰۱ = ۱۳
9	قیرگونی دولا	۱۵	_	۱۵ * ۱ = ۱۵
مجموع		Kg/m^2		۶۴۷

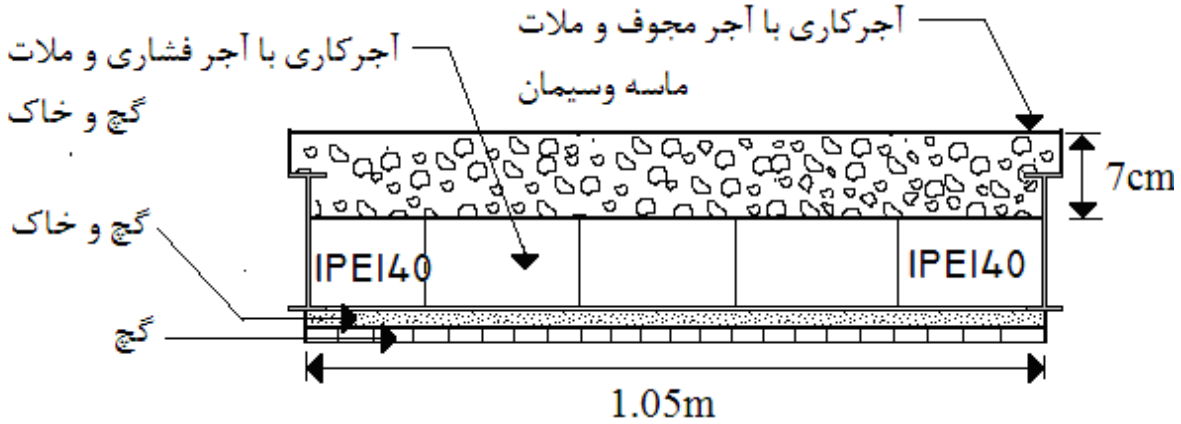
به دلیل اینکه در پوکه ریزی های سقف از اضافات و خرده های آجرکاری استفاده می شود ، لذا برای محاسبه بار پوکه ریزی از بار اعمال شده توسط آجر کاری با آجر مجوف و ملات ماسه سیمان استفاده شده است .

۵- جزئیات راه پله:

جزییات راه پله مطابق شکل زیر در نظر گرفته شده است :



شکل۱۶) مقطع پله



شکل۱۷) مقطعA-A

برای محاسبه بار مرده راه پله ابتدا وزن پله در امتداد شیب محاسبه و سپس در امتداد قائم تصویر می کنیم.

جدول ۷) محاسبه وزن گام پله ها

ردیف	جزئیات	جرم واحد حجم (kg/m^3)	کل بار(kg/m^2)
۱	سنگ کف افقی تراورتن	۲۵۰۰	۰/۳*۱/۰۵*۰/۰۴ * ۲۵۰۰ =۳۱/۵
۲	سنگ قائم تراورتن	۲۵۰۰	۰/۱۵*۱/۰۵*۰/۰۲*۲۵۰۰=۷/۸۸
۳	آجر کاری با آجر فشاری و ملات ماسه سیمان	۱۸۵۰	۰/۱۵*۰/۲۶*۱/۰۵*۱۸۵۰=۷۵/۷۵
وزن گام پله		۱۱۵/۵ Kg/m^2	۱۱۵/۱۳≅

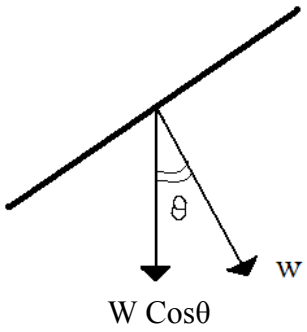
جدول ۸) محاسبه وزن مصالح زیر پله

ردیف	جزئیات	جرم واحد حجم (kg/m^3)	کل بار(kg/m^2)
۱	تیرآهنIPE140	۱۲/۹	۲*۱۲/۹=۲۵/۸
۲	آجر کاری با آجر فشاری وملات گچ وخاک	۱۷۵۰	۰/۱*۱/۰۵*۱۷۵۰=۱۸۳/۷۵
۳	آجرکاری با آجر مجوف و ملات ماسه وسیمان	۸۵۰	۰/۰۷*۱/۰۵*۸۵۰=۶۲/۴
۴	ملات گچ	۱۳۰۰	۰/۰۱*۱۳۰۰*۱/۰۵=۱۳/۶۵
۵	ملات گچ و خاک	۱۶۰۰	۰/۰۲*۱۶۰۰*۱/۰۵=۳۳/۶
مجموع		۳۲۳/۵ Kg/m^2	۳۱۹/۲۸≅

بار پله بر واحد طول تصویر شده روی افق عمل می کند. بار واحد طول پله در سطح افقی بر اساس طول متوسط کف پله برابر 30cm به صورت زیر بدست می آید :

$$q=W.\cos\theta$$

$$Q = (۱۱۵/۵ \div ۰/۳) + (۳۲۳/۵ \div \cos ۳۲) = ۷۶۷\ Kg/m$$



شکل ۱۸) تصویربار پله در امتداد قائم

با توجه به بارگذاریهای محاسبه شده در قسمت های قبلی بارهای مرده ساختمان مطابق جدول زیر خلاصه شده است . بار زنده هر بخش نیز با توجه به آیین نامه مربوطه در جدول ارائه شده است .

جدول۹) خلاصه بارگذاری سازه

طبقه	بار مرده سقف (kg/m^2)	بارتیغه ها (kg/m^2)	دیوارجانبی بدون نما (kg/m^2)	دیوار جانبی نمادار(kg/m^2)	بار زنده (kg/m^2)
بام وخرپشته	۶۹۷	-	۲۱۵	۳۰۵	۱۵۰
طبقات	۵۸۲/۵	۱۱۳/۵	۲۱۵	۳۰۵	۲۰۰
پارکینگ	۵۸۲/۵	۲۱/۵	۲۱۵	۳۰۵	۵۰۰
پله ها	۶۹۷	-	۲۱۵	۳۰۵	۳۵۰

بار پله ها در اتاق پله است. در جدول فوق برای محاسبه بار مرده سقف بار اسکلت سازه نیز برابر $50 kg/m^2$ فرض و اعمال شده است .

۶- توزیع بار ثقلی

با توجه به جهت تیرچه ها و قاب های ساختمانی بارهای وارده بین بخش های مختلف توزیع می گردد. در توزیع بار, بار مرده با بار تیغه جمع خواهد شد . توزیع بار سقف ها به صورت یک طرفه است, زیرا سقف های تیرچه بلوک بار را بصورت یک طرفه توزیع می کنند. در بارگذاری یک طرفه کافی است شدت بار در نصف طول دهانه (عرض بارگیر) در جهت تیرچه ضرب شود تا بار واحد طول تیرها بدست آید. بار اتاق پله نیز

بصورت یک طرفه در جهت شمشیری ها توزیع می شود . برای محاسبه باردیوارهای جانبی, کافی است بار واحد در ارتفاع خالص طبقات برابرm ۲/۸ ضرب شود. برای جان پناه باز شو ضروری نیست .

۷- محاسبه بارقاب ها در طبقات

به منظور تعیین بارهای وارد بر هر قاب با توجه به سطح بارگیر به صورت زیر عمل می نماییم.

بارگسترده قاب ۱ در پشت بام

(ارتفاع جان پناه * بار واحد دیوارجانبی بدون نما) + (عرض بارگیر * بار مرده سقف) = بار مرده

q_D= (۶۹۷*۱/۸۵) + (۲۱۵ * ۰/۷)= ۱۴۳۹/۹۵ Kg/m

(عرض بارگیر) * (بار واحد زنده) = بار زنده

q_L= (150* ۱/۸۵) = ۲۷۷/۵ Kg/m

بارگسترده قاب ۱ در طبقات

(ارتفاع دیوار * بار واحددیوارجانبی بدون نما) + (عرض بارگیر*(بارمعادل تیغه ها + بار مرده سقف)) = بار مرده

q_D= ((۵۸۲/۵ + ۳۲) * ۱/۸۵) + (۲۱۵ * ۲/۸) = ۱۷۳۸/۸۲ Kg/m

(عرض بارگیر) * (بار واحد زنده) = بار زنده

q_L= (۲۰۰ * ۱/۸۵) = ۳۷۰ Kg/m

بارگسترده قاب ۲ در پشت بام

(عرض بارگیر * بار مرده سقف) = بار مرده

q_D= (۶۹۷ * (۱/۸۵ + ۱/۵)) = ۲۳۳۴/۹۵ Kg/m

(عرض بارگیر) * (بار واحد زنده) = بار زنده

q_L= (150* (۱/۸۵ + ۱/۵)) = ۵۰۲/۵ Kg/m

بارگسترده قاب ۲ در طبقات

(عرض بارگیر * (بارمعادل تیغه ها + بار مرده سقف)) = بار مرده

q_D= ((۵۸۲/۵ + ۳۲) * (۱/۸۵ + ۱/۵)) = ۲۰۵۸/۵۷ Kg/m

(عرض بارگیر) * (بار واحد زنده) = بار زنده

q_L= (۲۰۰ * (۱/۸۵ + ۱/۵)) = ۶۷۰ Kg/m

بارگسترده قاب ۳ در پشت بام

(ارتفاع جان پناه * بار واحد دیوارجانبی بدون نما) + (عرض بارگیر * بار مرده سقف) = بار مرده

q_D= (۶۹۷*۱/۵) + (۲۱۵ * ۰/۷)= ۱۱۹۶ Kg/m

(عرض بارگیر) * (بار واحد زنده) = بار زنده

q_L= (150* ۱/۵) = ۲۲۵ Kg/m

بارگسترده قاب ۳ در طبقات

(ارتفاع دیوار * بار واحددیوارجانبی بدون نما) + (عرض بارگیر*(بارمعادل تیغه ها + بار مرده سقف)) = بار مرده

q_D= ((۵۸۲/۵ + ۳۲) * ۱/۵) + (۲۱۵ * ۲/۸) = ۱۵۲۳/۷۵ Kg/m

(عرض بارگیر) * (بار واحد زنده) = بار زنده

q_L= (۲۰۰ * ۱/۵) = ۳۰۰ Kg/m

این بارها بصورت گسترده به قاب ها وارد می شوند

۸- محاسبات بار برف

بار برف ، بنا به تعریف ، وزن لایه برفی است که بر اساس آمار موجود در منطقه تجاوز از آن در سال کمتر از ۲٪ (دوره بازگشت ۵۰ سال) باشد .

بار برف بر روی بامها (P_r) ، را باید با توجه به زاویه شیب بام ، برای هر متر مربع تصویر افقی سطح آن ، از رابطه ی زیر تعیین نمود :

$P_r = C_s . P_s$

با توجه به اینکه ، سازه در منطقه ای با بارش برف متوسط قرار دارد ، در نتیجه P_s= ۱۰۰ Kg/m^2 و چون بام ساختمان در طبقه ی بامهای مسطح و شیبدار با زاویه ی شیب کمتر از ۱۵ درجه قرار دارد ، لذا آیین نامه C_s=۱ معرفی می کند .

$P_r = C_s . P_s$ = ۱ * ۱۰۰ = ۱۰۰ Kg/m^2

عرض بارگیر * بار برف = q_s بار اعمال شده توسط برف بر تیرها

۱ قاب q_s = ۱۰۰ * ۱/۸۵ = ۱۸۵ Kg/m

۲ قاب q_s = ۱۰۰ * (۱/۸۵ + ۱/۵) = ۳۳۵ Kg/m

۳ قاب q_s = ۱۰۰ * ۱/۵ = ۱۵۰ Kg/m

۹- سرعت مبنای باد

سرعت مبنای باد ، بنا به تعریف ، سرعت متوسط ساعتی باد در ارتفاع ۱۰ متر از سطح زمین در منطقه ای مسطح و بدون مانع است که بر اساس آمار موجود در منطقه ، احتمال تجاوز از آن در سال کمتر از ۲٪ (دوره ی بازگشت ۵۰ سال) باشد .

این ساختمان در شهر زاهدان احداث می شود که سرعت مبنای باد بر حسب کیلومتر بر ساعت در آیین نامه ۱۳۰ داده شده است که فشار مبنای (q) آن KN/m^2 ۸۴/۵ است .

نیروی ناشی از باد بر روی سطوح ساختمانها و سایر سازه ها از رابطه ی زیر محاسبه می شود :

$$F = P \cdot A$$

در این رابطه :

P فشار یا مکش ناشی از باد است که از رابطه ی زیر به دست می آید :

$$P = C_e \cdot C_q \cdot q$$

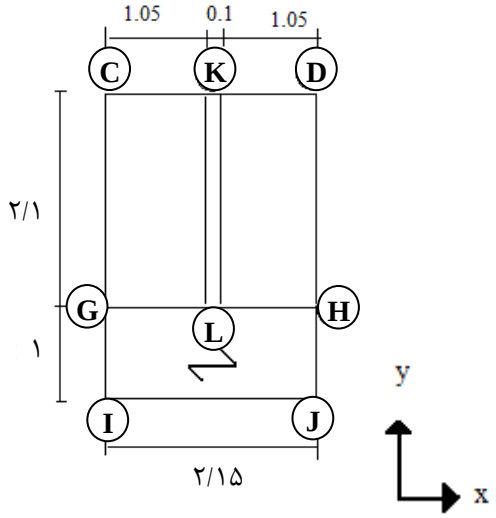
در نتیجه نیروی باد ، با توجه به مقادیر آیین نامه به صورت زیر است : $C_q = ۱/۴$

$(۰ - ۱۰) \rightarrow C_e = ۱/۶ \rightarrow P = ۱۹۰ \rightarrow F = ۲۷$

$(۰ - ۲۰) \rightarrow C_e = ۱/۹ \rightarrow P = ۲۲۵ \rightarrow F = ۱$

۱۰- محاسبه بار راه پله ها

بار اتاق پله بصورت یک طرفه درجهت شمشیری ها توزیع می شود وبار شمشیری ها بصورت متمرکز روی تیرهای عمود بر آنها وارد می شود .پس از آن بار به قاب های جهت X انتقال می یابد.



شکل ۱۹) نمایش جزئیات تیر ریزی در اتاق راه پله

محاسبه بار گسترده تیرهای CG-KL-DH

DL = (بار مرده واحد سطح)* (عرض بارگیر)

LL = (بار زنده واحد سطح)* (عرض بارگیر)

DL = ۷۶۷*(۱/۰۵÷۲) =۴۰۳ Kg/m

LL = ۳۵۰*(۱/۰۵÷۲)=۱۸۴

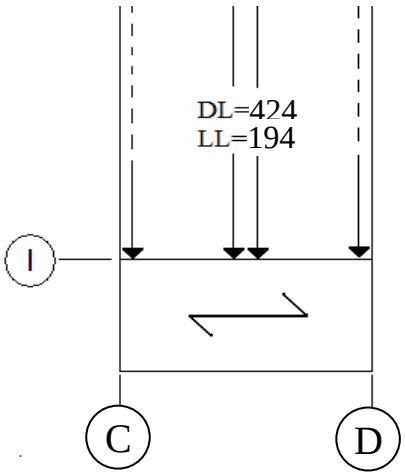
محاسبه بارهای نقطه ای وارد بر تیرهایCD-GH

DL = (بار مرده گسترده)* (عرض بارگیر)

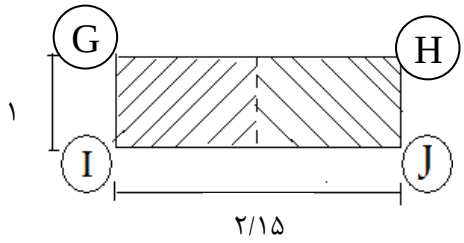
LL = (بار زنده گسترده)* (عرض بارگیر)

DL = ۴۰۳*(۲/۱÷۲) =۴۲۴Kg/m

LL = ۱۸۴*(۲/۱÷۲) =۱۹۴ Kg/m



شکل ۲۰) نمایش بارهای نقطه ای وارد بر محور۱



شکل۲۱) نمایش عرض بارگیر تیرهای GI-HJ

برای محاسبه بارهای وارد بر پاگرد پله طبق آئین نامه از بارهای واحد وارد بر اتاقهای اطراف آن استفاده می شود .

بارهای گسترده وارد بر HJ

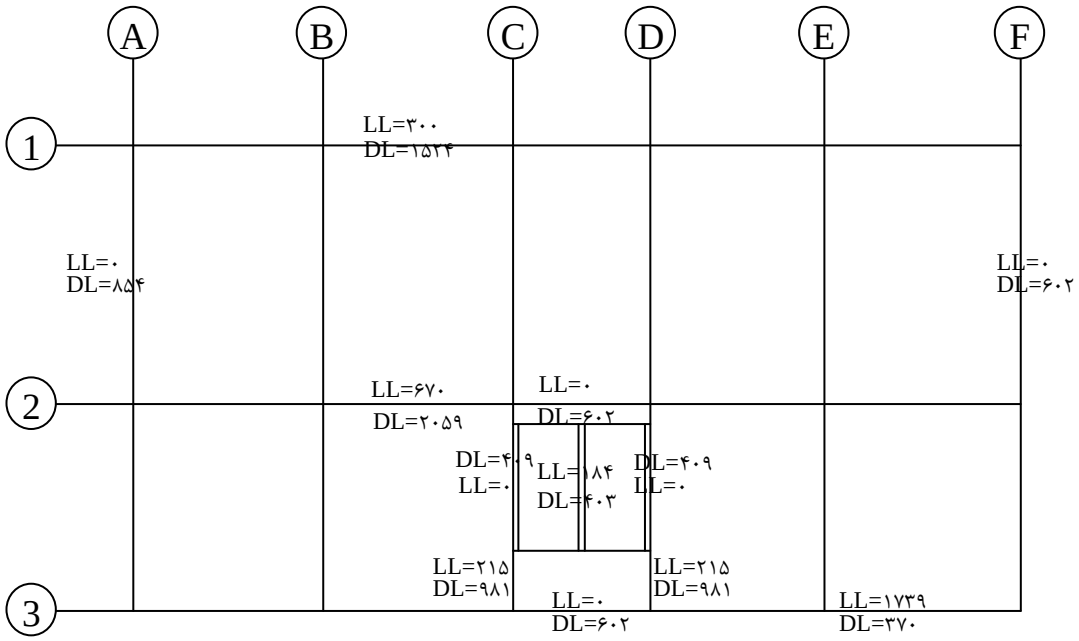
DL= (۵۳۲/۵)*(۲/۱۵÷۲)+(۱۴۶ * ۲/۸) =۹۴۲ Kg/m

LL= ۲۰۰* ۱/۰۷۵ =۲۱۵ Kg/m

بارهای گسترده وارد بر EI

DL =(۵۳۲/۵)*(۲/۱۵÷۲)+(۱۴۶*۲/۸) =۹۸۱ Kg/m

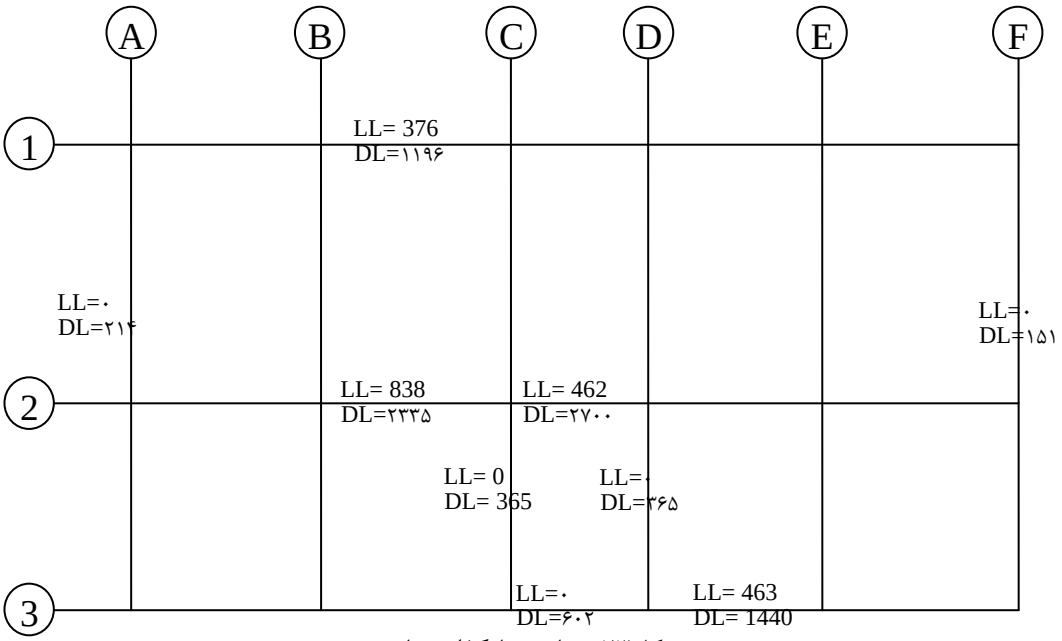
LL= ۲۰۰*۱/۰۷۵ =۲۱۵ Kg/m



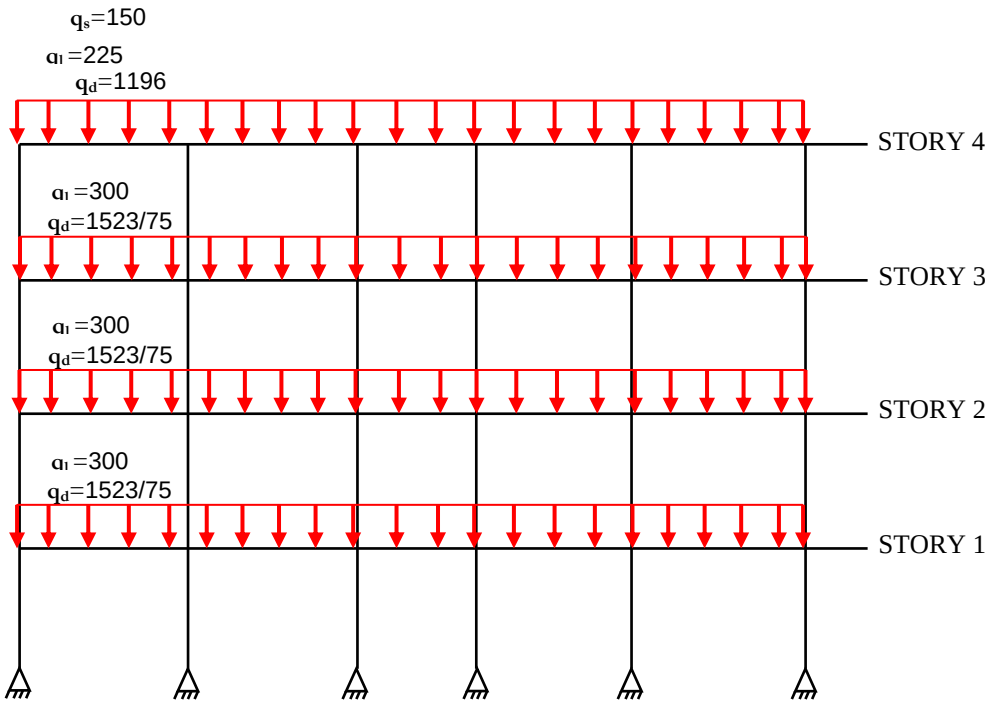
شکل ۲۲) نمایش بار گذاری طبقات

۱۱- بارگذاری بام

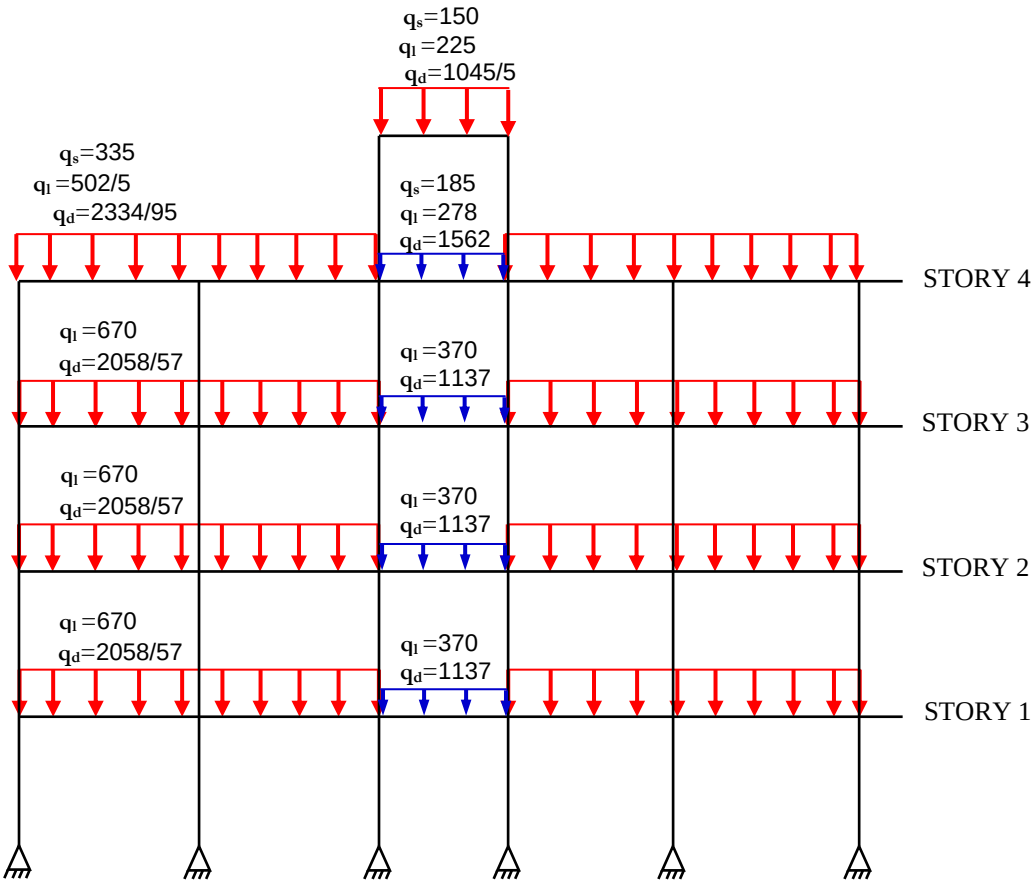
برای اعمال بارگذاری بام نیز به روش بارگذاری طبقات عمل می کنیم با این تفاوت که بار مرده سطح بام ۶۴۷ kg/m است و بار تیغه به آن وارد نمی شود. بار دیوارهای محیطی نیز ۲۱۵ kg/m در نظر گرفته شده اند.



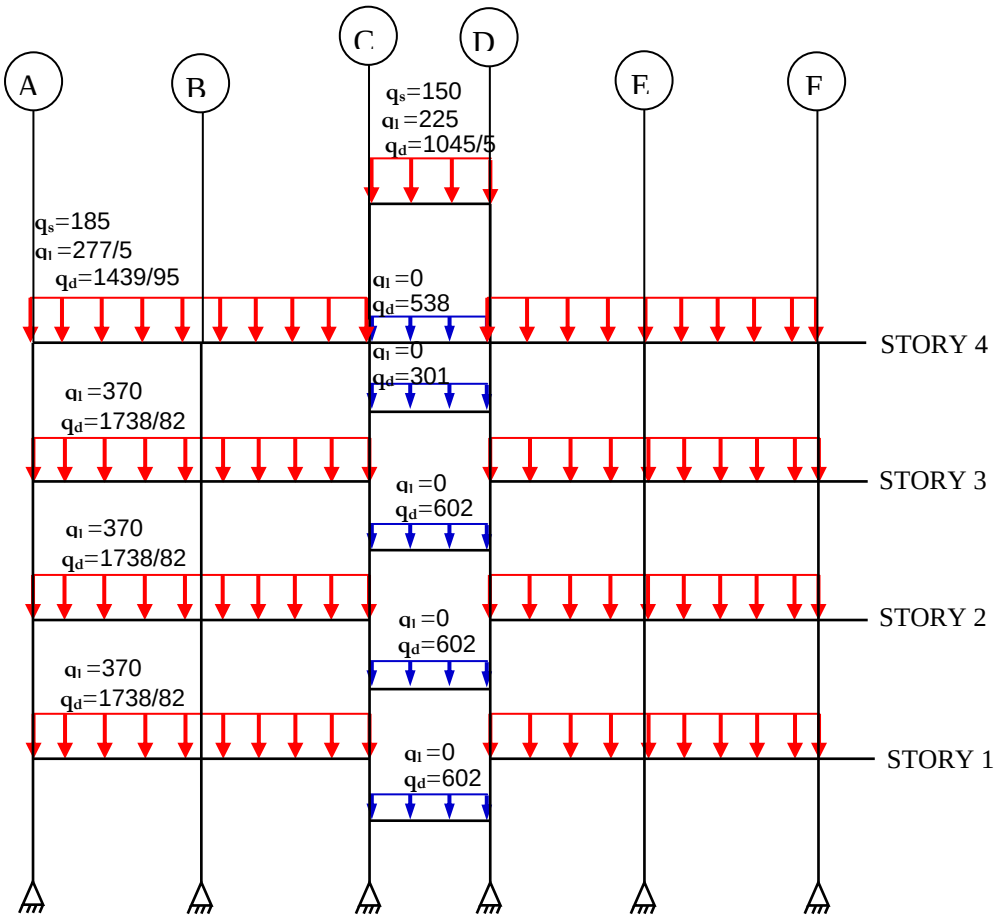
شکل۲۳) نمایش بارگذاری بام



شکل ۲۴) قاب محور ۱



شکل۲۵) قاب محور۲



شکل ۲۶) قاب محور۳

$$c = \frac{ABI}{R}$$

بار زلزله:

کاربرد ساختمان مسکونی درجه اهمیت متوسط I=1

محل احداث زاهدان لرزه خیزی پهنه باخطرنسبی زیاد

شتاب مبنای طرح A=0.3

ضریب رفتار سازه:

ساختمان مورد نظر،از نظر سازه ای به صورت دو سیستم مجزا از هم است که در یک قاب ساختمانی (جهت x) قاب ساختمانی با مهاربند هم محور و در جهت y سیستم قاب ساختمانی مهاربند واگراست.

$R_x = 6$ طبق جدول ۶-۷-۶ در جهت x

$R_y = 6$ مبحث ششم در جهت y

تعیین پارامتر B: (ضریب بازتاب سازه)

خطر نسبی زلزله نسبتا زیاد $T_s = 0.5$

طبق جدول ۳ آیین نامه ۲۸۰۰ $s = 1.5$

$T_\circ = 0.1$

$$T_x = T_y = 0.05(H)^{\frac{3}{4}} = 0.05(12)^{\frac{3}{4}} = 0.32$$

$$H = 2.7 + (3.1) * 3 = 12$$

از آنجا که وزن خر پشته از ۲۵٪وزن بام کمتر است در نتیجه طبق مبحث ششم مقررات ملی ساختمان نیازی نیست که ارتفاع خرپشته محسوب شود.

$$T_\circ < T_x = T_y < T_s \qquad B_x = B_y = s + 1 = 1.5 + 1 = 2.5$$

$$C_x = C_y = \frac{ABI}{R} = \frac{0.3 * 2.5 * 1}{6} = 0.125$$

$$V_x = V_y = 0.125 * 447.5 = 55.93$$

$$V = C.W$$

توزیع نیروی زلزله در ارتفاع:

$$F_i = (V - F_t)\frac{w_i h_i}{\Sigma w_j h_j}$$

طبق استاندارد ۲۸۰۰ اگر T برابر یا کوچکتر از ۰.۷۵ باشد می توان آن را صفر در نظر گرفت

$$T < 0.7 \qquad F_t = 0$$

توزیع نیروی زلزله:

تراز	h_i	w_i	$w_i h_i$	$h_i^{/}$	$F_{ix} = F_{iy}$	$F_i h_i^{/}$
بام	۱۲	۱۰۴	۱۲۴۸	۱۲.۷	۲۱.۳۲	۲۷۰.۷۶
w_3	۸.۹	۱۱۸.۱۶	۱۰۵۱.۶۲	۹.۶	۱۷.۹۶	۱۷۲.۴۱
w_2	۵.۸	۱۱۸.۱۶	۶۸۵.۳۲	۶.۵	۱۱.۷۰	۷۶.۰۵
همکف	۲.۷	۱۰۶.۸	۲۸۸.۳۶	۳.۴	۱.۸۲	۶.۱۸
			۳۲۷۳.۷			۵۲۵.۴

$$F = V \frac{w_i h_i}{\Sigma w_j h_j}$$

ارتفاع شالوده : 70cm

$$h^{/} = h + 70cm$$

$$F = \frac{55.93 * 1248}{3273.7} = 21.32$$

نمونه محاسبات :

کنترل در برابر واژگونی :

طبق بند ۲-۳-۱۱ استاندارد ۲۸۰۰ مقرر میدارد که نسبت لنگر مقاوم به لنگر واژگونی باید از ۱.۷۵ بزرگتر باشد.لنگر واژگونی نسبت به تراز زیر شالوده محاسبه می گردد.

$$F.S = \frac{2006.39}{525.4} = 3.81 > 1.75$$