**اطلاعات ساختمان**

**معرفی پروژه**

ساختمان مسکونی5 طبقه روی شالوده می باشد.طبقه ی همکف به عنوان پارکینگ و تجاری مورد استفاده قرار گرفته و سایر طبقات دارای کاربری مسکونی می باشند. ارتفاع طبقات3.24 متر از کف هر طبقه تا کف طبقه فوقانی می باشد و ارتفاع پارکینگ 2.80 می باشد. سقف سازه ای به صورت تیرچه و یونولیت اجرا می شود.

**اطلاعات سازه ای و سیستم های باربر**

سازه مورد نظر یک سازه بتنی با قاب خمشی متوسط در راستای شرقی – غربی و راستای شمال – جنوب می باشد. ضریب رفتار این سیستم در آیین نامه 2800 برابر 5 می باشد.

سقف طبقات به صورت تیرچه و یونولیت بوده و توزیع بار به صورت یکنواخت بین تیرها می باشد. سازه مورد نظر بر طبق آیین نامه 2800 دارای پلان منظم بوده که به روش استاتیکی معادل طراحی می گردد.

**اطلاعات منطقه**

مقاومت خاک منطقه 0.9کیلوگرم بر سانتی متر مربع محاسبه گردیده و نوع خاک مورد نظر طبق آیین نامه 2800 با خطر نسبی زیاد از نوع IIII می باشد

**مقاطع اعضا و سقف**

سقف سازه بتنی به ضخامت 30 سانتی متر بوده که در بخش دوم جزئیات کامل آن ارائه گردیده است. پوشش میلگردها طبق آیین نامه 2800 و مبحث نهم مقررات ملی ساختمان برابر5.5 سانتی متر لحاظ گردیده است.

**مشخصات مصالح**

مشخصات مصالح مصرفی در سازه به صورت زیر در جدولی آمده است.

|  |  |
| --- | --- |
| مشخصات مصالح | پارامتر |
| جرم بتن |  |
| وزن بتن |  |
| ضریب پواسون |  |
| مدول الاستیسیته بتن |  |
| مقاومت بتن |  |
| تنش تسلیم میلگرد های خمشی |  |
| تنش تسلیم میلگرد های برشی |  |

**نرم افزارهای محاسباتی**

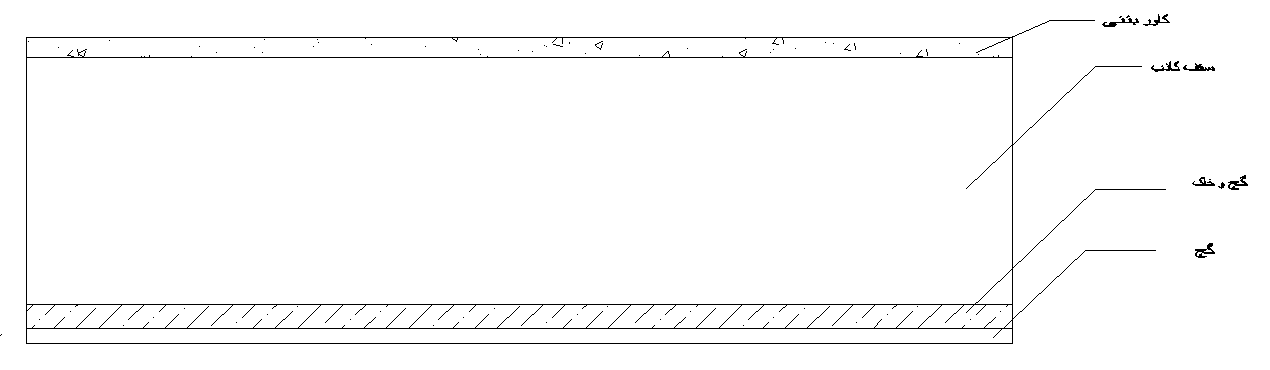
نرم افزار طراحی سازه E-TABS 2000Ver 9.7.4

نرم افزار طراحی پیSAFE Ver 8

**آیین نامه ها**

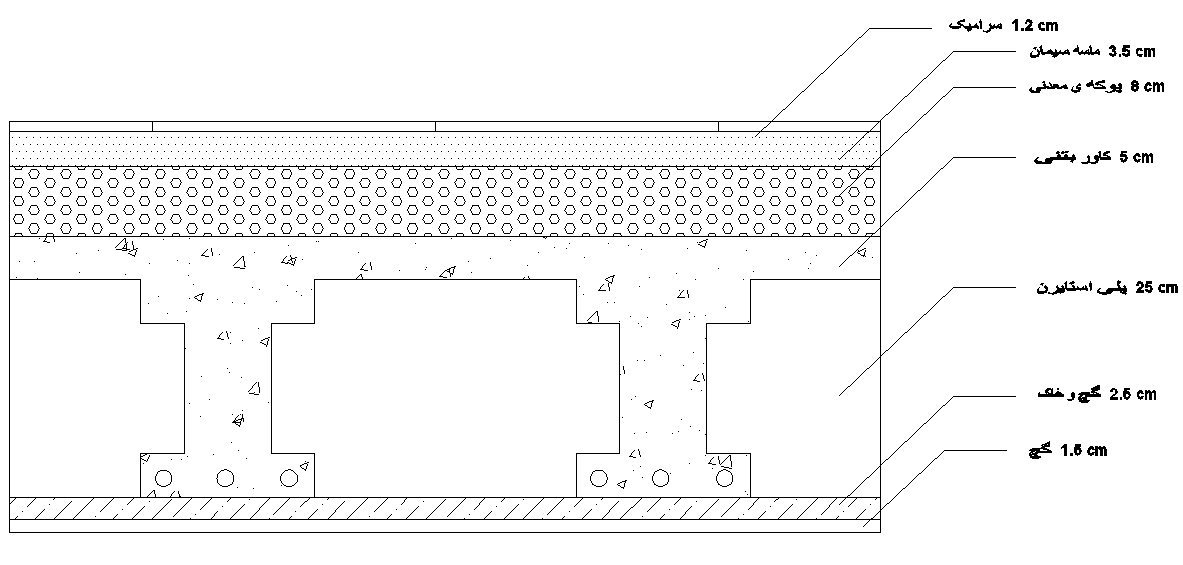
1. آیین نامه طراحی سازه های بتنی ACI-318-08
2. آیین نامه طراحی پی ACI-318-02

**جزئیات و وزن سقف بام :**



|  |  |
| --- | --- |
| محاسبه ی جرم لایه | نوع لایه |
|  | سقف کاذب |
|  | **Total Mass** |

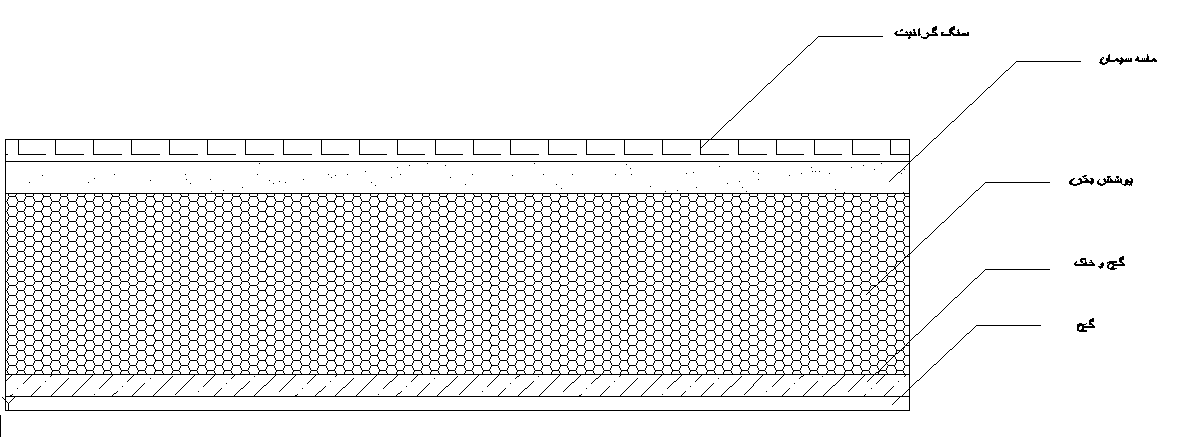
**جزئیات و وزن سقف طبقات :**



بلوک

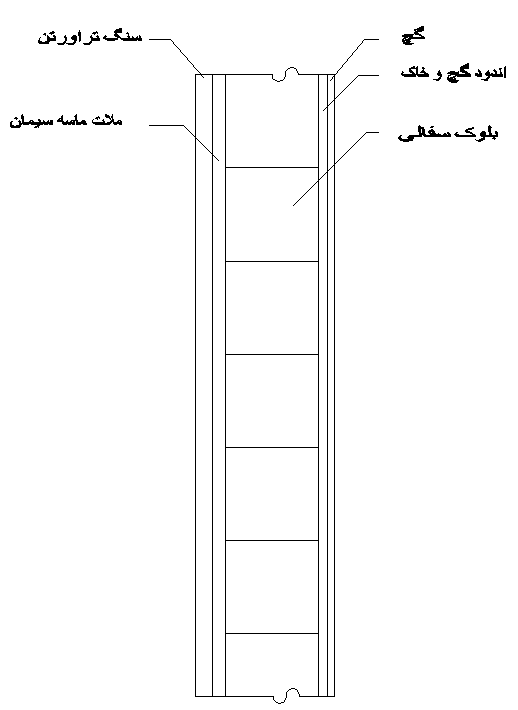
|  |  |
| --- | --- |
| محاسبه ی جرم لایه | نوع لایه |
|  | سرامیک |
|  | ملات ماسه سیمان |
|  | فوم بتن |
|  | یونولیت |
|  | گچ و خاک |
|  | گچ |
|  | **Total Mass** |

**جزئیات و وزن دال بتنی:**

****

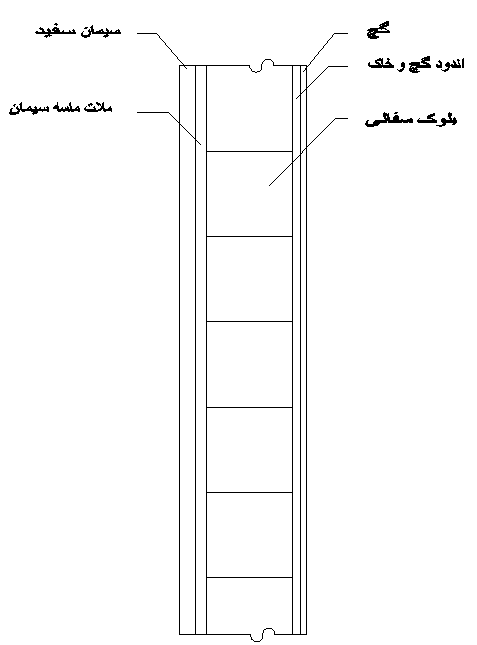
|  |  |
| --- | --- |
| محاسبه ی جرم لایه | نوع لایه |
|  | سنگ گرانیت |
|  | ملات ماسه سیمان |
|  | گچ و خاک |
|  | گچ |
|  | **Total Mass** |

**جزئیات و وزن دیوار خارجی دارای نما:**



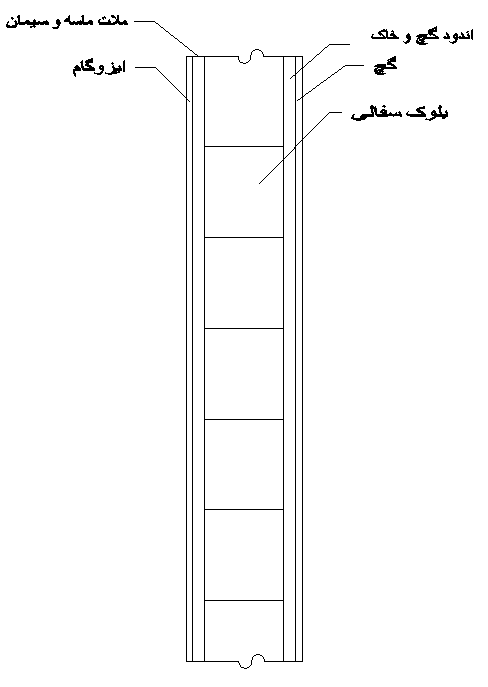
|  |  |
| --- | --- |
| محاسبه ی جرم لایه | نوع لایه |
|  | سنگ تراوترن |
|  | ملات ماسه سیمان |
|  | بلوک سفالی |
|  | گچ و خاک |
|  | گچ |
|  | **Total Mass** |

**جزئیات و وزن دیوار خارجی بدون نما:**



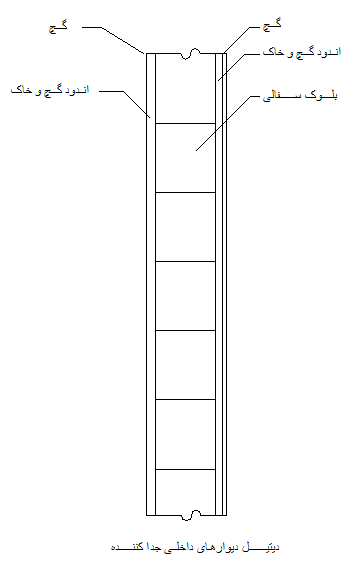
|  |  |
| --- | --- |
| محاسبه ی جرم لایه | نوع لایه |
|  | سیمان سفید |
|  | ملات ماسه سیمان |
|  | بلوک سفالی |
|  | گچ و خاک |
|  | گچ |
|  | **Total Mass** |

**جزئیات و وزن دیوار خارجی بدون نما:**



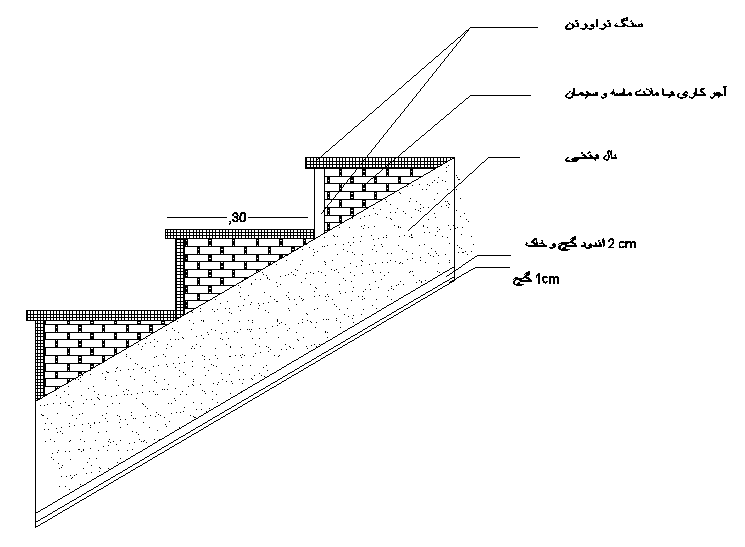
|  |  |
| --- | --- |
| محاسبه ی جرم لایه | نوع لایه |
|  | ایزوگام |
|  | ملات ماسه سیمان |
|  | بلوک سفالی |
|  | گچ و خاک |
|  | گچ |
|  | **Total Mass** |

**جزئیات و وزن دیوارداخلی جدا کننده (تیغه 20 سانتی متر)**



|  |  |
| --- | --- |
| محاسبه ی جرم لایه | نوع لایه |
|  | بلوک سفالی |
|  | گچ و خاک |
|  | گچ |
|  | **Total Mass** |

**جزئیات و وزن راه پله و پاگرد**

. 

**محاسبه گام پله ()**

|  |  |
| --- | --- |
| محاسبه ی جرم لایه | نوع لایه |
|  | سنگ کف پله |
|  | سنگ قائم پله |
|  | آجرکاری با ملات ماسیه سیمان |
|  | **Total Mass** |

**محاسبه وزن گام پله**

**محاسبه شمشیری راه پله ( )**

|  |  |
| --- | --- |
| محاسبه ی جرم لایه | نوع لایه |
|  | دال بتنی |
|  | گچ و خاک |
|  | گچ |
|  | **Total Mass** |

محاسبه وزن واحد سطح کل راه پله

**محاسبه کل بار مرده ناشی از راه پله در امتداد افق🡺**

**جدول بار زنده**

بار زنده بر اساس مبحث ششم مقررات ملی ساختمان با توجه به کاربری کف ها که از نوع مسکونی یا پارکینگ می باشند، استخراج می گردد و فقط 20% بارهای زنده ی ساختمان در تعیین وزن مؤثر ساختمان در هنگام زلزله در نظر گرفته می شود.

|  |  |
| --- | --- |
| نوع کاربری | بار زنده |
| پارکینگ | 300 |
| راه پله | 500 |
| اتاق ها و سرویس ها | 200 |
| بام | 150 |

**محاسبه وزن و بارهای وارد بر ساختمان**

**مکانیزم خودکار تعیین وزن ساختمان**

پس از معرفی بار مرده ی معادل کفسازی و تیغه ها و بار زنده و درصد مشارکت آن از طرف کاربر، وزن کل ساختمان با استفاده از نرم افزار **E-TABS** محاسبه می شود، وزن اسکلت در این حالت به طور دقیق توسط برنامه محاسبه شده و به بار مرده اضافه می شود.

**محاسبه بارهای وارد بر ساختمان**

**محاسبه ی بار معادل تیغه بندی**

بنا بر آیین نامه 519 با توجه به کاربری مسکونی سربار زنده کف 100 کیلو گرم بر متر مربع منظور شد .

**محاسبه وزن دیوارهای خارجی**

در این مرحله وزن واحد طول دیوارهای نما و همچنین دیوارهای جدا کننده واحد ها را نیز به دست آورده و بر اساس طول آنها در هر طبقه، سر بار معادل دیوارها را محاس می کنیم و در برنامه **E-TABS** به صورت بار گسترده خطی بر روی تیر های پیرامونی مدل می نمائیم. همچنین دیوار نمادار دارای25% درصد بازشومی باشد که در محاسبات باید به میزان 25% کاهش وزن را لحاظ نمائیم.

**محاسبه وزن دیوار خارجی دارای نما**🡺

**محاسبه وزن دیوار خارجی بدون نما**🡺

**محاسبه ی وزن کف طبقات** 🡺

**محاسبه ی نیروی زلزله**

**در این پروژه، به علت عدم وجود نیروی شلاقی، ضریب زلزله استاتیکی معادل را محاسبه می نمائیم و به صورت دستی وارد برنامه می نمائیم.**

**محاسبه نسبت شتاب مبنای طرح**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| منطقه | توصیف | نسبت شتاب مبنای طرح |
| 1 | پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد | 0.35 |
| 2 | پهنه با خطر نسبی زیاد | 0.30 |
| 2 | پهنه با خطر نسبی خیلی متوسط | 0.25 |
| 4 | پهنه با خطر نسبی خیلی کم | 0.20 |

**نسبت شتاب مبنای طرح**🡺







**محاسبه زمان تناوب اصلی نوسان ساختمان**

**زمان تناوب در راستای غرب–شرق**🡺

**زمان تناوب در راستای شمال – جنوب**🡺

**محاسبه ضریب بازتاب ساختمان**

**خاک تیپ III🡺**

**🡺**

**محاسبه ضریب اهمیت ساختمان**

ساختمان های مسکونی طبق آئین نامه 2800 زلزله ایران، داراری ضریب اهمیت یک می باشند.

**ضریب اهمیت ساختمان**🡺

**محاسبه ضریب رفتار ساختمان**

**ضریب رفتار در راستای قاب خمشی (غرب – شرق)**🡺

**ضریب رفتار در راستای قاب خمشی (شمال–جنوب)**🡺

**محاسبه ضریب زلزله استاتیکی معادل**

**ضریب زلزله استاتیکی معادل**🡺

**تحلیل**

تحلیل ساختمان با استفاده از نرم افزار **E-TABS VER 9.5** صورت گرفته است. در این برنامه کف ها قابل تعریف هستند، به طوری که با استفاده از سقف تیرچه بلوک، در برنامه نیز عملکرد آن ها به صورت یک طرفه در امتداد تیرچه تعریف شده است. بنابراین بارها به صورت اتوماتیک به تیرها منتقل می شود.

**اثر P-Δ**

طبق استاندارد 2800، باید لنگرهای خمشی ثانویه ناشی از تغییر شکل های جانبی طبقات نیز در تحلیل و طراحی در نظر گرفته شود. با توجه به آیین نامه ی ACIاز ترکیب زیر جهت اثر P-Δ استفاده شده است.

COMBO : 1.2DL + 1.00 LL+1.00 LPart+0.20Snow

**کنترل تغییر مکان نسبی مرکز جرم طبقات :**

طبق بند 2-5-4 آیین نامه ی 2800 تغییر مکان نسبی واقعی در محل مرکز جرم هر طبقه با در نظر گرفتن اثرP-Δنباید از مقادیر زیر بیشتر باشد.

**محاسبه ضریب کاهش وزن تیر :**

**ضریب کاهش وزن تیر 60\*50:**

**ضریب کاهش وزن تیر 45\*45:**

**ضریب کاهش وزن تیر 40\*40:**

**ضریب کاهش وزن تیر 35\*35:**