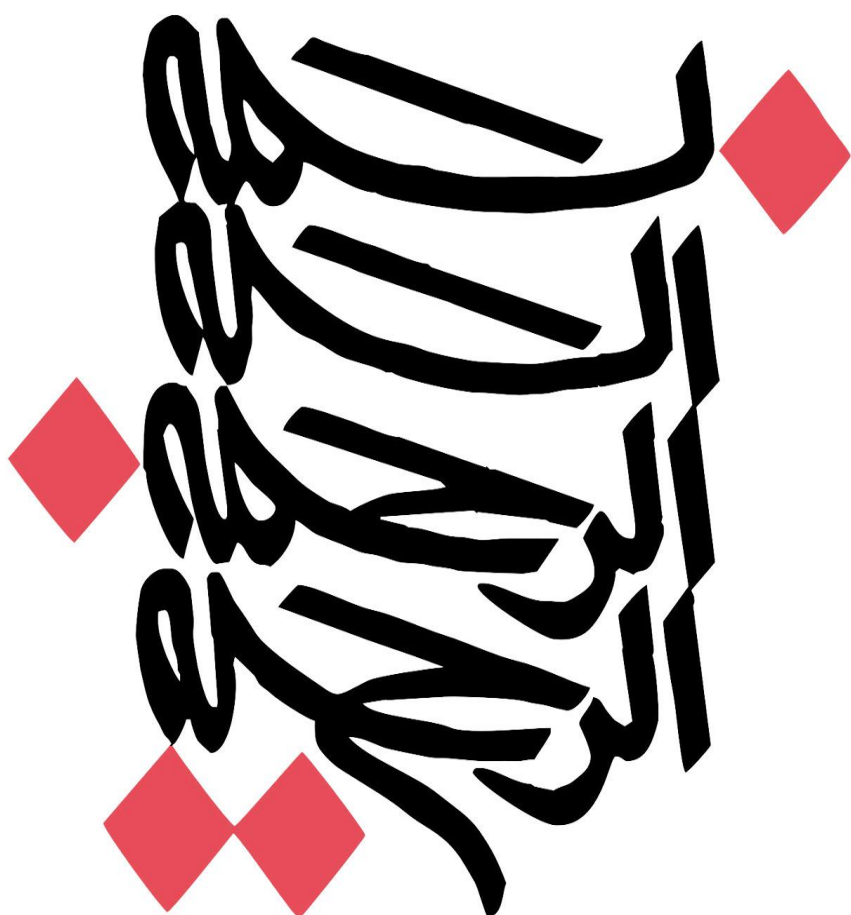


پروژه سازه‌های فولادی پیشرفته

طراحی دیوار برشی فولادی



فهرست مطالب

فصل اول : فرضیات اولیه پروژه	۴
فصل دوم: بارگذاری	۷
فصل سوم: طراحی دستی اعضا	۱۲
فصل چهارم: تحلیل کامپیوتری	۴۲

فصل اول:

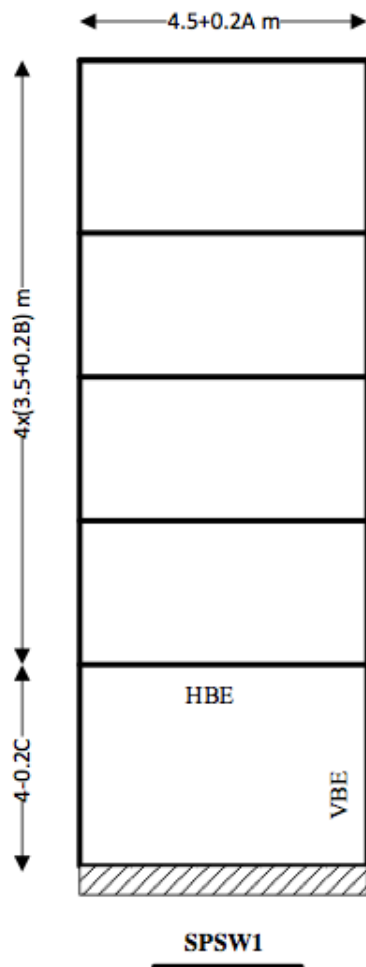
فرضیات اولیه پروژه

صورت پروژه طراحی دیوار برشی فولادی

نام و نام خانوادگی:

تاریخ تحویل:

چنانچه سه رقم آخر شماره دانشجویی شما ABC باشد می توانید اطلاعات مسئله را تعیین نمایید:



مطلوبست طراحی دیوار برشی SPSW^۱ سازه ۶ طبقه شکل زیر با استفاده از معلومات داده شده. تعداد دهانه ها اختیاری است.

مقاومت فولاد ورق: $F_u = 3700 \text{ kg/cm}^2$ و $F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$

مقاومت فولاد تیر و ستون: $F_y = 3200 \text{ kg/cm}^2$ و

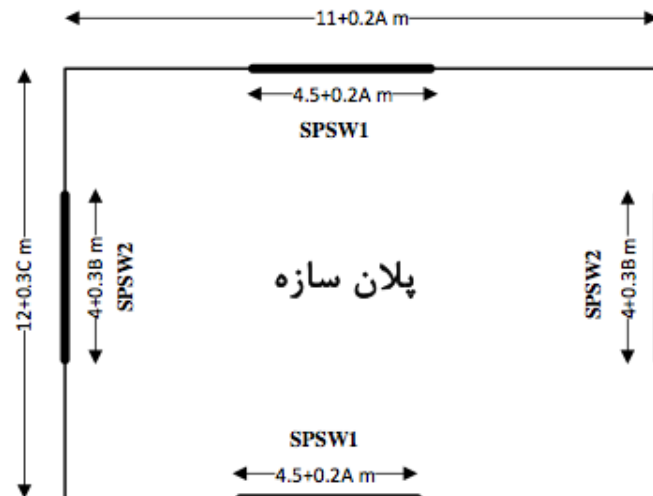
$F_u = 4800 \text{ kg/cm}^2$

کل وزن مرده واحد سطح هر طبقه: $DL = 600 \text{ kg/m}^2$

بار زنده در واحد سطح: $LL = 400 \text{ kg/m}^2$

منطقه با خطر لرزه خیزی زیاد با شکل پذیری متوسط، نوع خاک II

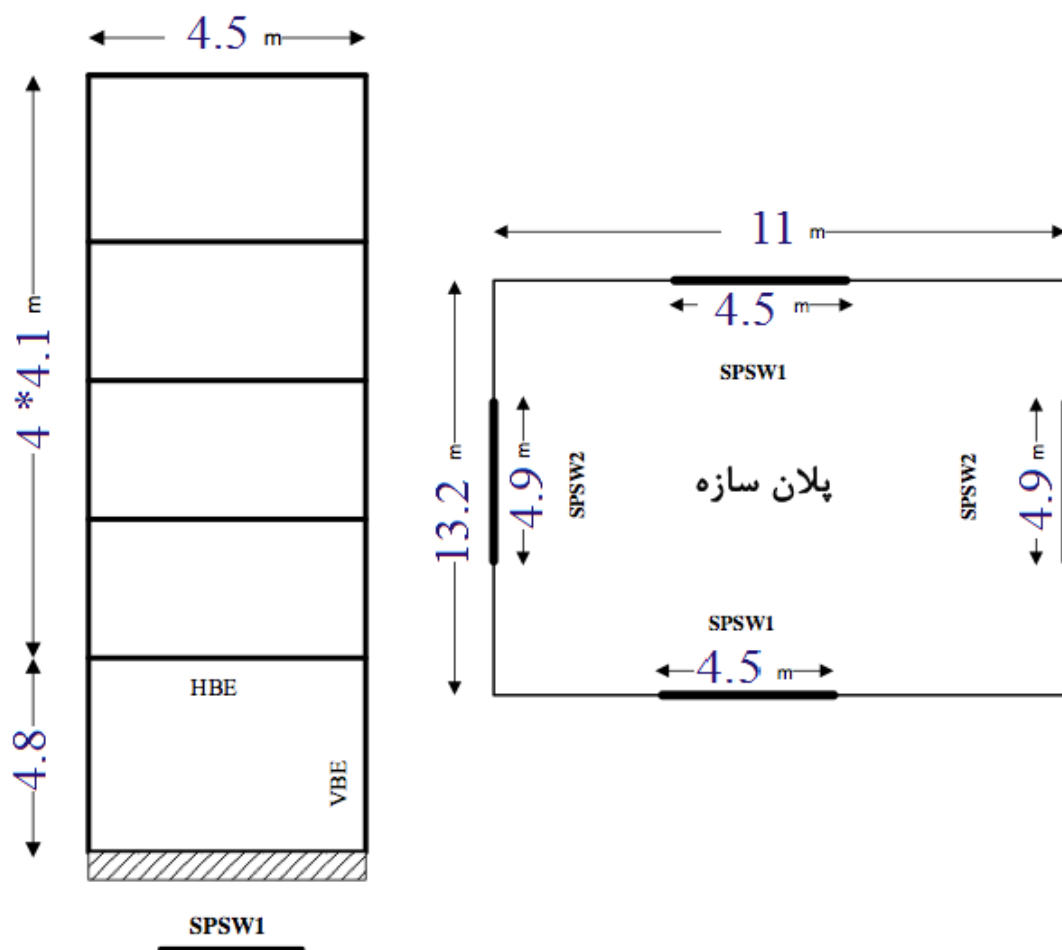
(بارگذاری زلزله بر اساس آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم انجام شود)



خواسته های پروژه :

۴- مدلسازی کامپیوتری و بررسی صحت محاسبات
موفق باشید- زمانی

- ۱- بارگذاری زلزله و محاسبه برش دیوار برشی در طبقات
- ۲- طراحی اولیه دیوار برشی
- ۳- محاسبه دقیق بارها و طراحی عضوهای HBE و VBE



آیین‌نامه‌های مورد استفاده:

- ✓ آیین نامه بارگذاری زلزله : آیین نامه طراحی ساختمان ها در برابر زلزله - استاندارد ۲۸۰۰ ایران (ویرایش چهارم)
- ✓ آیین نامه طراحی: AISC-Design Guide ۲۰- Steel Plate Shear Walls

نرم افزارهای مورد استفاده:

- ✓ SAP ۲۰۰۰

فصل دوم:

بارگذاری

محاسبات جرم طبقات

درصد میزان مشارکت بار زنده و بار برف در محاسبه نیروی جانبی زلزله:

براساس استاندارد ۲۸۰۰ درصد مشارکت بار زنده در محاسبه نیروی جانبی زلزله در ساختمان‌های مسکونی ۲۰ درصد است.

$$W_D = 0.6 \times (11 \times 13.2) = 87.12 \text{ ton}$$

$$W_L = 0.4 \times (11 \times 13.2) = 58.08 \text{ ton}$$

$$\longrightarrow W_t = W_D + 0.2W_L = 87.12 + (0.2 \times 58.08) = 98.736 \text{ ton}$$

بار کل طبقه	بار زنده	بار مرده	طبقه
۹۸,۷۳۶	۵۸,۰۸	۸۷,۱۲	بام
۹۸,۷۳۶	۵۸,۰۸	۸۷,۱۲	ششم
۹۸,۷۳۶	۵۸,۰۸	۸۷,۱۲	پنجم
۹۸,۷۳۶	۵۸,۰۸	۸۷,۱۲	چهارم
۹۸,۷۳۶	۵۸,۰۸	۸۷,۱۲	سوم
۹۸,۷۳۶	۵۸,۰۸	۸۷,۱۲	دوم
۵۹۲,۴۱۶	W total (ton)		

بار زلزله:

نیروی جانبی زلزله- نیروی برشی پایه، V_u :

حداقل نیروی برشی پایه یا مجموع نیروهای جانبی زلزله در هر یک از امتدادهای ساختمان با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$V_u = CW$$

توزیع نیروی جانبی زلزله در ارتفاع ساختمان:

نیروی برشی پایه V ، مطابق رابطه زیر در ارتفاع ساختمان توزیع می‌گردد:

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u$$

تعیین زمان تناوب تجربی: با توجه به بند ۳-۳-۱ استاندارد ۲۸۰۰ ایران داریم:

$$H = (5 \times 4.1) + 4.8 = 25.3 \text{ m}$$

$$T = 0.05 H^{0.75} = 0.05 \times 25.3^{0.75} = 0.564 \text{ sec}$$

تعیین شتاب مبنای طرح: با توجه به این که ساختمان در منطقه با خطر نسبی زیاد محسوب زیاد واقع شده است. با توجه به جدول ۱-۲ استاندارد ۲۸۰۰ ایران شتاب مبنای طرح برابر است با:

$$A = 0.30g$$

تعیین ضریب اهمیت سازه: مطابق بند ۳-۳-۴ استاندارد ۲۸۰۰ ایران داریم:

$$I = 1 \rightarrow \text{ساختمان اهمیت با متوسط} \rightarrow \text{گروه ۳} \rightarrow \text{ساختمان مسکونی}$$

تعیین ضریب بازتاب: با توجه به زمین نوع ۲ و جدول ۲-۲ استاندارد ۲۸۰۰ ایران داریم:

$$T_1 = 0.1, \quad T_S = 0.5 \quad \& \quad S = 1.5, \quad S_1 = 1$$

ضریب شکل طیف:

$$T_S < T \rightarrow B_1 = (S + 1) \left(\frac{T_S}{T} \right) = (1.5 + 1) \times \left(\frac{0.5}{0.564} \right) = 2.216$$

ضریب اصلاح طیف:

$$T_S < T < 4 \text{ sec} \rightarrow N = \frac{0.7}{4 - T_S} (T - T_S) + 1 = \frac{0.7}{4 - 0.5} \times (0.564 - 0.5) + 1 = 1.0128$$

ضریب بازتاب ساختمان:

$$B = B_1 \times N = 2.216 \times 1.0128 = 2.244$$

تعیین ضریب رفتار: ضریب رفتار با توجه به جدول ۳-۴ استاندارد ۲۸۰۰ ایران تعیین می شود. در رابطه با قاب خمشی فولادی متوسط + دیواربرشی فولادی در این جدول ضریب رفتار تعیین نشده است. ضریب رفتار به صورت محافظه کارانه برابر ۶ در نظر گرفته شده است.

$$R_u = 6$$

محاسبه ضریب زلزله براساس زمان تناوب تجربی: با توجه به بند ۳-۳-۱ استاندارد ۲۸۰۰ ایران داریم:

$$C = \frac{ABI}{R_u} = \frac{0.3 \times 2.244 \times 1}{6} = 0.122$$

$$W_{total} = 592.416 \text{ ton}$$

$$V_u = CW_{total} = 0.122 \times 592.416 = 72.274 \text{ ton}$$

مقدار برش پایه در هیچ حالت نباید کمتر از مقدار زیر در نظر گرفته شود.

$$V_{u \min} = 0.12 AIW = 0.12 \times 0.3 \times 1 \times 592.416 = 21.326 \text{ ton}$$

تعیین ضریب K:

$$K = 0.5T + 0.75 = 0.5 \times 0.564 + 0.75 = 1.032$$

نیروهای طبقات					
طبقه	بار کل طبقه	ارتفاع طبقه	w _i h _i ^k	Fi(t)	V _u = ΣFi(t)
بام	۹۸,۷۳۶	۲۵,۳	۲۷۷۰,۱۰۳	۲۰,۵۱۰۲۷	۲۰,۵۱۰۲۶۶
ششم	۹۸,۷۳۶	۲۱,۲	۲۳۰۸,۰۹۷	۱۷,۰۸۹۵۱	۳۷,۵۹۹۷۷۲
پنجم	۹۸,۷۳۶	۱۷,۱	۱۸۴۸,۰۹۶	۱۳,۶۸۹۹۸	۵۱,۲۸۹۷۵۵
چهارم	۹۸,۷۳۶	۱۳	۱۳۹۳,۳۶۶	۱۰,۳۱۶۶۹	۶۱,۶۰۶۴۴۷
سوم	۹۸,۷۳۶	۸,۹	۹۴۲,۴۲۳۳	۶,۹۷۷۸۴۶	۶۸,۵۸۴۲۹۳
دوم	۹۸,۷۳۶	۴,۸	۴۹۸,۳۲۹۴	۳,۶۸۹۷۰۷	۷۲,۲۷۴
Σw _i h _i ^k			۹۷۶۱,۲۷۹		

با توجه به تقارن پلان مساله فرض می شود که مرکز جرم و مرکز سختی طبقات بر هم منطبق باشند، فقط لازم است پیش از خروج از مرکزیت ۵ درصد طول پلان در جهت زلزله در نظر گرفته شود. در صورتی که فرض شود پیش از خروج از مرکزیت ۵ درصد نیروی برش پایه را افزایش می دهد، در این صورت سهم یک دیوار برشی از نیروی زلزله در طبقات برابر است با: