دانشگاه آزاد اسلامی

واحد گرگان

پروژه سازه های بنایی

WwW.TopCivil.SamenBlog.CoM

مقدمه :

با توجه به پیشرفت علم و گسترش رفاه و امنیت در دنیای مدرن ، مهندسان صنعت ساختمان بر آن شدند که سازه هایی را که در قدیم با مصالحی مانند خشت ، گل ، چوب و یاغیره که از نظر مقاومت تاب تحمل در برابر نیروهای شدید زلزله و باد را ندارند را تجهیز کنند . سازه های بنایی عموما در مناطقی با جمعیت کم که نیاز به انبوه سازی نیست اجرا می گردد. همچنین می توان این سازه ها را در مکان هایی که از نظر حمل مصالح با مشکل مواجه است ، مانند روستاهایی در مناطق کویری ، جنگلی یا کوهستانی که راه ارتباطی ماشین رو وجود ندارد احداث کرد . خوشبختانه امروزه در ایران آیین نامه مربوط به سازه های بنایی تدوین شده است .در طراحی و اجرای این سازه ها مباحث کنترلی بسیار مهم می باشد .

ساختمان های آجری :

در ساختمانهاي كوچك كه از دو طبقه تجاوز نمي نمايند مي توان از اين نوع ساختمان استفاده نمود . اسكلت اصلي اين نوع ساختمانها آجري بوده و براي ساختن سقف ها در ايران معمولا از پروفيلهاي فولادي ضربي استفاده مي گردد و يا از سقف تيرچه و بلوك استفاده مي شود. در اين نوع ساختمانها براي مقابله با نيروهاي جانبي مانند زلزله بايد حتما از شناژهاي روي كرسي چيني و زير سقفها استفاده شود . در ساختمانهاي آجري معملا ديوارهاي حمال در طبقات مختل روي هم قرار مي گيرند و اغلب پارتيشنها نيز همين ديوارهاي حمال مي باشند . حداقل عرض ديوارهاي حمال

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

نبايد از 35 سانتيمتر كمتر باشد. در زير به دو نمونه در حد آشنايي اشاره شده است .

ساختمانهاي خشتي و گلي:

اين نوع ساختمانها در شهرها بعلت گراني زمين كمتر ساخته مي شود و بيشتر در روستاهاي دور كه دس ترسي به مصالح ساختماني مشكل تر است مورد استفاده قرار مي گيرد.
اسكلت اصلي اين نوع ساختمانها از خشت خام و گل مي باشد و تعداد طبقات آن از يك طبقه تجاوز نمي كند و در مقابل نيروهاي جانبي مخصوصا در مملكت ما كه از مناطق زلزله خيز دنيا مي باشد جدا جلوگيري بعمل آيد . بجز انواع فوق ساختمانهاي ديگري نيز وجود دارد مانند ساختمانهاي چوبي كه بيشتر در نواحي مرطوب كه داراي جنگلهاي فراوان بوده و در نتيجه چوب به قيمت ارزان در دسترس قرار مي گيرد ساخته مي شود. مانند شهرهاي جلوبي اطريش و يا بعضي از ايالات آمريكا . ساختمانهاي چوبي در ايران بعلت كم بودن جنگل كمتر ساخته
مي شود و همچنين ساختمانهاي سنگي كه بيشتر در مناطق كوهستاني مورد استفاده قرار مي گيرد ممكن است ساختماني مركب از دو يا چند نوع از انواع فوق ساخته شود مانند ساختمانهاي فلزي و بتوني و يا فلزي و آجري و غيره.

Www.TopCivil.SamenBlog.Com

آشنایی با پروژه :

۱. سازه در شهر گرگان واقع شده است .

۲. دارای ۱ طبقه و زیرزمین می باشد .

۳. نوع سقف ، تیرچه بلوک است .

۴. مشخصات فنی مصالح و خاک :

$f_y = 4000 \ {}^{kg}/_{cm^2}$

$f_c = 210 \ {}^{kg}/_{cm^2}$

$q_a = 1.2 \ {}^{kg}/_{cm^2}$

۵. بار زنده طبقات و بام به ترتیب ۳۵۰ و ۱۵۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع می باشد .

۶. آیین نامه مورد استفاده ، آیین نامه طراحی سازه ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش ۳) می باشد

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

محاسبه وزن دیوار :

۱.دیوار بیرونی :

۱	آجر فشاری و ملات	35 cm	$0.35 \times 1850 = 647.5$
۲	اندود گچ و خاک	2 cm	$0.02 \times 1600 = 32$
۳	اندود گچ	1 cm	$0.01 \times 1300 = 13$
۴	ملات ماسه سیمان	2 cm	$0.02 \times 2100 = 42$
۵	سنگ نما	2 cm	$0.02 \times 2700 = 54$
	مجموع		$788.5\ {}^{kg}/_{cm^2}$

۲.دیوار داخلی :

۱	آجر فشاری و ملات	20 cm	$0.2 \times 1850 = 370$
۲	اندود گچ و خاک	2 cm	$0.02 \times 1600 = 32$
۳	اندود گچ	1 cm	$0.01 \times 1300 = 13$
۴	ملات ماسه سیمان	2 cm	$0.02 \times 2100 = 42$
	مجموع		$457 \sim 460\ {}^{kg}/_{cm^2}$

۱	آجر فشاری و ملات	25 cm	$0.25 \times 1850 = 462.5$
۲	اندود گچ و خاک	2 cm	$0.02 \times 1600 = 32$
۳	اندود گچ	1 cm	$0.01 \times 1300 = 13$
۴	ملات ماسه سیمان	2 cm	$0.02 \times 2100 = 42$
	مجموع		$549.5 \sim 550\ {}^{kg}/_{cm^2}$

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

محاسبه وزن سقف تیرچه بلوک برای یک متر مربع طبقات :

۱	موزاییک سیمانی	2.5 cm	$0.025 \times 2250 = 56.25$
۲	ملات ماسه و سیمان	3.5 cm	$0.035 \times 2100 = 73.5$
۳	بتن سبک	8 cm	$0.08 \times 600 = 48$
۴	دال بتنی	5 cm	$0.05 \times 2500 = 125$
	دال تیرچه	25 cm	$0.1 \times 0.25/0.5 \times 2100 = 125$
۵	بلوک سفالی	8 cm	$8 \times 8 = 64$
۶	اندود گچ وخاک	2 cm	$0.02 \times 1600 = 32$
۷	اندود گچ	1 cm	$0.01 \times 1300 = 13$
	مجموع	$536.75 \sim 540\ {}^{kg}/_{cm^2}$	

محاسبه وزن سقف تیرچه بلوک برای یک متر مربع (بام) :

۱	موزاییک سیمانی	2.5 cm	$0.025 \times 2250 = 56.25$
2	دو لایه قیر		۱۵
3	ملات ماسه و سیمان	3.5 cm	$0.035 \times 2100 = 73.5$
4	بتن سبک	8 cm	$0.08 \times 600 = 48$
5	دال بتنی	5 cm	$0.05 \times 2500 = 125$
	دال تیرچه	25 cm	$0.1 \times 0.25/0.5 \times 2100 = 125$
6	بلوک سفالی	8 cm	$8 \times 8 = 64$
7	اندود گچ وخاک	2 cm	$0.02 \times 1600 = 32$
8	اندود گچ	1 cm	$0.01 \times 1300 = 13$
	مجموع	$551.75 \sim 550\ {}^{kg}/_{cm^2}$	

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

محاسبه وزن شیب دار پله :

1	دال پله	2.5 cm	$0.025 \times 2250 = 56.25$
2	اندود گچ وخاک	2 cm	$0.02 \times 1600 = 32$
3	اندود گچ	1 cm	$0.01 \times 1300 = 13$
4	سنگ ۴ سانتی متری	35 cm	$3(0.35 \times 0.04 \times 2700) = 113.4$
5	سنگ ۲ سانتی متری	16 cm	$3(0.16 \times .02 \times 2700) = 25.92$
6	ملات پشت سنگ		$3(0.3 \times .08 \times 2400) = 201.6$
	مجموع	$413.35\ {}^{kg}/_{cm^2}$	

محاسبه وزن پاگرد پله :

1	دال پله	20 cm	$0.2 \times 2500 = 500$
2	ملات ماسه و سیمان	2.5 cm	$0.025 \times 2100 = 52.4$
3	سنگ ۲ سانتی متری	1 cm	$0.02 \times 2700 = 54$
4	اندود گچ وخاک	35 cm	$0.02 \times 1600 = 32$
5	اندود گچ	16 cm	$0.01 \times 1300 = 13$
	مجموع	$651.5 \sim 650\ {}^{kg}/_{cm^2}$	

WwW.TopCivil.SamenBlog.com

محاسبه ابعاد فونداسیون ۱ :

بار مرده وزن کرسی چینی :

$$1850 \times 0.3 \times 1 = 555 \frac{kg}{m}$$

بار مرده وزن دیوار همکف :

$$788.5 \times 2.5 = 1971.25 \frac{kg}{m}$$

$$\Longrightarrow \sum 1971.25 + 2128.25 = 4099.5 \frac{kg}{m}$$

بارمرده وزن طبقه اول :

$$788.5 \times 2.7 = 2128.25 \frac{kg}{\mathrm{m}}$$

بار مرده سقف طبقه همکف :

$$540 \times 1.913 = 1033.02 \frac{kg}{\mathrm{m}}$$

$$\Longrightarrow \sum 1033.02 + 1052.15 = 2085.17 \frac{kg}{m}$$

بارمرده سقف طبقه اول :

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

$$550 \times 1.913 = 1052.15 \frac{kg}{m}$$

بار زنده سقف طبقه همکف :

$$350 \times 1.913 = 669.55 \frac{kg}{\mathrm{m}}$$

$$\Longrightarrow \sum 669.55 + 286.95 = 956.5 \ \frac{kg}{m}$$

بار زنده سقف طبقه اول :

$$150 \times 1.913 = 286.95 \frac{kg}{\mathrm{m}}$$

بار مرده دیوار جان پناه :

$$460 \times 0.5 = 230 \frac{kg}{\mathrm{m}}$$

پله :

$$\tan \alpha = \frac{\mathrm{a}}{\mathrm{s}} = \frac{0.175}{0.3} \Longrightarrow \alpha = 30.25 \Longrightarrow \cos \alpha = 0.86$$

بار مرده روی سطح شیب دار $\rightarrow \frac{413.35}{0.86} = 480.63 \rightarrow 480 \frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m}^2}$ =بار مرده پله

بار مرده روی پاگرد $\rightarrow 650 \frac{kg}{\mathrm{m}^2}$

همکف به طبقه اول :

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

$$\begin{cases} 650 \times 1 + 480 \times (4 \times 0.3) + 650 \times 1 = 1876 \dfrac{kg}{m} \\ 480 \times (2 \times 0.3 + 2 \times 0.3) = 576 \dfrac{\text{kg}}{\text{m}} \end{cases}$$

طبقه اول به بام :

$$\begin{cases} 650 \times 1 + 480 \times (4 \times 0.3) + 650 \times 1 = 1876 \dfrac{kg}{m} \\ 480 \times (2 \times 0.3 + 2 \times 0.3) = 576 \dfrac{\text{kg}}{\text{m}} \end{cases}$$

$$\Longrightarrow \sum (1876 + 576) + (1876 + 576) = 4904 \frac{kg}{m}$$

$$W = W_{DL} + W_{\text{LL}} = 11873.67 + 956.5 = 12830 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$q = \frac{W}{B \times L} \Longrightarrow 1.2 = \frac{12830 \times 10^{-2}}{B \times 1} \Longrightarrow B = 106.91$$

$$\Longrightarrow B = 120Cm \Longrightarrow h = 50Cm$$

کنترل ابعاد فونداسیون :

$$2500 \times 0.5 \times 1.2 = 1500 \Longrightarrow B = 119.41 \Longrightarrow$$

$$\boxed{\text{B} = 120 \Longrightarrow \text{h} = 50\text{Cm}}$$

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

$$\begin{cases} f_c = 210\,\frac{kg}{Cm^2} \\ f_y = 4000\,\frac{kg}{Cm^2} \end{cases}$$

$$W_{DL} = 11873.67 + 1500 = 13373.67\,\frac{kg}{m}$$

$$P_u = 1.4DL + 1.7LL = 1.4 \times 13373.67 + 1.7 \times 956.5$$
$$= 20349.18\,\frac{kg}{m}$$

فشار خاک زیر پی $\rightarrow q_u = \frac{20349.18}{1.2} = 16957.65\,\frac{kg}{m^2}$

عرض ستون $\rightarrow a = 45Cm \implies L = \frac{(12-0.45)}{2} + \frac{0.45}{4} = 0.4875m$

$$M_u = 16957.65 \times 0.4875 \times \frac{0.4875}{2} = 2015.04kg.m$$

$$M_u = \frac{2015.04}{0.9} = 2238.94 kg.m$$

$$d = 50 - 9 = 41Cm$$

$$m = \frac{f_y}{0.85 \times f_c} = \frac{4000}{0.85 \times 210} = 22.46$$

$$R_n = \frac{M_n}{bd^2} = \frac{2238.94 \times 10^2}{100 \times 41^2} = 1.33$$

درصد آرماتور :

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

$$\rho = \frac{1}{m}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times m \times R_n}{f_y}}\right)$$

$$= \frac{1}{22.4}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1.33 \times 22.4}{4000}}\right) = 0.22233$$

$$A_s = \rho bd = 0.22233 \times 122 \times 41 = 1.37 \frac{Cm^2}{m}$$

کنترل حداقل میلگرد فونداسیون :

$$1.33A_s = 1.33 \times 1.37 = 1.82$$

کنترل حداقل میلگرد حرارتی و کنترل جمع شدگی :

$$A \Longrightarrow 0.0018 \Longrightarrow A_s = 0.0018 \times 100 \times 41 = 7.38$$

$$A_s = \frac{7.38}{2} = 3.69 \Longrightarrow$$ Φ12@30Cm

کنترل نیروی برشی :

$$V_u = 16957.65 \times \left(\frac{1.2 - 0.45}{2}\right) = 6359.11$$

$$V_n = \frac{V_u}{\emptyset} = \frac{6359.11}{0.85} = 7481 \frac{kg}{m}$$

$$V_u = \frac{V_n}{bd} = \frac{7481.31 \times 10^{-2}}{100 \times 41} = 0.018 \frac{kg}{Cm^2} < V_c = 0.53\sqrt{f_c} = 7.68 \frac{kg}{Cm^2}$$

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

محاسبه ابعاد فونداسیون ۲ :

بار مرده وزن کرسی چینی :

$$1850 \times 0.3 \times 1 = 555 \frac{kg}{m}$$

بار مرده وزن دیوار همکف :

$$550 \times 2.5 = 1375 \frac{kg}{m}$$

$$\Rightarrow \sum 1375 + 985.5 = 2360.5$$

بار مرده وزن طبقه اول :

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

$$365 \times 2.7 = 985.5 \frac{kg}{\text{m}}$$

بار مرده سقف طبقه همکف :

$$540 \times (1.913 + 2.588) = 2440.26 \frac{kg}{\text{m}}$$

$$\Longrightarrow \sum 2440.26 + 2485.45 = 4925.11$$

بار مرده سقف طبقه اول :

$$550 \times 4.519 = 2485.45 \frac{kg}{m}$$

بار زنده سقف طبقه همکف :

$$:350 \times 4.519 = 1581.65 \frac{kg}{\text{m}}$$

$$\Longrightarrow \sum 1581.65 + 667.85 = 2249.5$$

بار زنده سقف طبقه اول :

$$150 \times 4.519 = 667.85 \frac{kg}{\text{m}}$$

بار مرده دیوار جان پناه ندارد

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

پـلـه :

$$\tan\alpha = \frac{a}{s} = \frac{0.175}{0.3} \Longrightarrow \alpha = 30.25 \Longrightarrow \cos\alpha = 0.86$$

بـا ر مـرد ه روی سطح شیـب د ا ر $\rightarrow 480\ \frac{kg}{m^2} \leftarrow$ =بـا ر

مـرد ه پـلـه

بـا ر مـرد ه روی پـا گـرد $\rightarrow 650\ \frac{kg}{m^2}$

همکف$\rightarrow (2+3)\times 0.3\times 480 + 3\times 650 = 2670$

$$\Longrightarrow \sum 2670 + 1514 = 4184$$

طبقـه اول$\rightarrow (3+3)\times 0.3\times 480 + 1\times 650 = 1514$

$$W = W_{DL} + W_{LL} = 12024 + 2249.5 = 14274.11\ \frac{kg}{m}$$

$$B = \frac{14274.11\times 10^{-2}}{1.2} = 118.95 \Longrightarrow$$

$$B = 135Cm \Longrightarrow h = 50Cm$$

کـنـتـرل ابـعـا د فـونـد ا سـیـون :

$$\rightarrow 2500\times 1.35\times 0.5 = 1687.5 \Longrightarrow B = 133.01$$

$$\Longrightarrow \boxed{B = 135Cm \Longrightarrow h = 50Cm}$$

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

$$\begin{cases} f_c = 210\,\frac{kg}{Cm^2} \\ f_y = 4000\,\frac{kg}{Cm^2} \end{cases}$$

$$W_{DL} = 12024 + 1687.5 = 13711.5\,\frac{kg}{m}$$

$$P_u = 1.4DL + 1.7LL = 1.4 \times 13711.5 + 1.7 \times 2249.5$$
$$= 23020.25\,\frac{kg}{m}$$

فشار خاک زیر پی $\rightarrow q_u = \frac{23020.25}{1.35} = 17052.03\,\frac{kg}{m^2}$

عرض ستون $\rightarrow a = 45Cm \quad \Longrightarrow L = \frac{(1.35-0.45)}{2} + \frac{0.45}{4} = 0.5625m$

$$M_u = 17052.03 \times 0.5625 \times \frac{0.5625}{2} = 2697.68kg.m$$

$$M_u = \frac{M_u}{\emptyset} = \frac{2697.68}{0.9} = 2997.42 kg.m$$

$$d = 50 - 9 = 41Cm$$

$$m = \frac{f_y}{0.85 \times f_c} = 22.4 \qquad R_n = \frac{M_n}{bd^2} = \frac{2997.42 \times 10^2}{100 \times 41^2} = 1.78$$

درصد آرماتور :

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

$$\rho = \frac{1}{m}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times m \times R_n}{f_y}}\right)$$

$$= \frac{1}{22.4}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1.78 \times 22.4}{4000}}\right) = 0.22244$$

$$A_s = \rho bd = 0.22244 \times 100 \times 41 = 1.83 \frac{Cm^2}{m}$$

کنترل حداقل میلگرد فونداسیون :

$$1.33A_s = 1.33 \times 1.83 = 2.44$$

کنترل حداقل میلگرد حرارتی و کنترل جمع شدگی :

$$\rightarrow A3 \Longrightarrow 0.0018 \Longrightarrow A_s = 0.0018 \times 100 \times 41 = 7.38 \frac{Cm^2}{m}$$

$$A_s = \frac{7.38}{2} = 3.69 \Longrightarrow \boxed{\Phi 12@30Cm}$$

کنترل نیروی برشی :

$$V_u = 17052.03 \times \left(\frac{1.35 - 0.45}{2}\right) = 7673.41$$

$$V_n = \frac{V_u}{\emptyset} = \frac{7673.41}{0.85} = 9027.54 \frac{kg}{m}$$

$$V_u = \frac{V_n}{bd} = \frac{9027.54 \times 10^{-2}}{100 \times 41} = 0.022 \frac{kg}{Cm^2} < V_c = 0.53\sqrt{f_c} = 7.68 \frac{kg}{Cm^2}$$

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

محاسبه ابعاد فونداسیون ۳ :

بار مرده وزن کرسی چینی :

$$1850 \times 0.3 \times 1 = 555 \frac{kg}{m}$$

بار مرده وزن دیوار همکف :

$$788.5 \times 2.5 = 1971.25 \frac{kg}{m}$$

$$\Longrightarrow \sum 1971.25 + 2128.25 = 4099.5 \frac{kg}{m}$$

بار مرده وزن طبقه اول :

$$788.5 \times 2.7 = 2128.25 \frac{kg}{m}$$

بار مرده سقف طبقه همکف :

$$540 \times 2.588 = 1397.52 \frac{kg}{m}$$

$$\Longrightarrow \sum 1397.52 + 1423.4 = 2820.92 \frac{kg}{m}$$

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

بار مرده سقف طبقه اول :

$$550 \times 2.588 = 1423.4 \frac{kg}{m}$$

بار زنده سقف طبقه همکف :

$$350 \times 2.588 = 905.8 \frac{kg}{\mathrm{m}}$$

$$\Longrightarrow \sum 905.8 + 388.2 = \text{۱۲۹۴}$$

بار زنده سقف طبقه اول:

$$150 \times 2.588 = 388.2 \frac{kg}{\mathrm{m}}$$

بار مرده دیوار جان پناه:

$$460 \times 0.5 = 230 \frac{kg}{\mathrm{m}}$$

بار پله وجود ندارد .

$$W = W_{DL} + W_{\mathrm{LL}} = 7705.42 + 1294 = 8999.42 \frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m}}$$

$$B = \frac{8999.42 \times 10^{-2}}{1.2} = 74.99Cm \Longrightarrow$$

$$B = 85Cm \Longrightarrow h = 50Cm$$

کنترل ابعاد فونداسیون :

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

$$2500 \times 0.85 \times 0.5 = 1062.5 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$B = \frac{(1062.5 + 8999.42)}{1.2} = 83.84Cm \Longrightarrow$$

$$\boxed{\text{B} = 85\text{Cm} \Longrightarrow \text{h} = 50\text{Cm}}$$

$$\begin{cases} \text{f}_c = 210 \dfrac{\text{kg}}{\text{Cm}^2} \\ \text{f}_y = 4000 \dfrac{\text{kg}}{\text{Cm}^2} \end{cases}$$

$$W_{DL} = 7705.42 + 1062.5 = 8767.92 \frac{kg}{m}$$

$$P_u = 1.4DL + 1.7LL = 1.4 \times 8767.92 + 1.7 \times 1294$$
$$= 14474.88 \frac{kg}{m}$$

فشار خاک زیر پی $\rightarrow \text{q}_\text{u} = \frac{14474.88}{1.2} = 17029.28 \frac{kg}{\text{m}^2}$

عرض ستون $\rightarrow a = 45Cm \quad \Longrightarrow L = \frac{(0.85-0.45)}{2} + \frac{0.45}{4} = 0.3125m$

$$\text{M}_\text{u} = 17029.28 \times 0.3125 \times \frac{0.3125}{2} = 813.5kg.m$$

$$M_\text{u} = \frac{813.5}{0.9} = 923.89\text{kg. m} \qquad \text{d} = 50 - 9 = 41\text{Cm}$$

$$\text{m} = \frac{f_y}{0.85 \times f_c} = \frac{4000}{0.85 \times 210} = 22.46 \quad , \quad R_n = \frac{M_n}{bd^2} = \frac{923.89}{100 \times 41^2} = 0.54$$

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

درصد آرماتور :

$$\rho = \frac{1}{m}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times m \times R_n}{f_y}}\right)$$

$$= \frac{1}{22.4}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 0.54 \times 22.4}{4000}}\right) = 0.22214$$

$$A_s = \rho bd = 0.22214 \times 100 \times 41 = 0.574 \frac{Cm^2}{m}$$

کنترل حداقل میلگرد فونداسیون :

$$1.33A_s = 1.33 \times 0.574 = 0.763$$

کنترل حداقل میلگرد حرارتی و کنترل جمع شدگی :

$$A3 \Longrightarrow 0.0018 \Longrightarrow A_s = 0.0018 \times 100 \times 41 = 7.38$$

$$A_s = \frac{7.38}{2} = 3.69 \Longrightarrow$$ Φ12@30Cm

کنترل نیروی برشی :

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

$$V_u = 16957.65 \times \left(\frac{0.85 - 0.45}{2}\right) = 3405.85$$

$$V_n = \frac{V_u}{\emptyset} = \frac{3405.85}{0.85} = 4226.88 \frac{kg}{m}$$

$$V_u = \frac{V_n}{bd} = \frac{4226.88 \times 10^{-2}}{100 \times 41} = 0.0103 \frac{kg}{Cm^2} < V_c = 0.53\sqrt{f_c} = 7.68 \frac{kg}{Cm^2}$$

کلیه مساحت میلگردها برای یک متر واحد عرض طراحی شده است و اندازه میلگرد به دست آمده را می توان در جهت طولی نیز استفاده کرد .

چون جهت تیرچه ها عمود بر فونداسیون ۱ ، ۲ ، ۳ می باشند در نتیجه کلیه بار های سازه به این سه فونداسیون منتقل می شود . در جهت y چهار فونداسیون موجود می باشد که با توجه به موجود بودن تنها بار دیوار بر آنها حداقل میلگرد طراحی منظور می گردد و عرض آن ها نیز با توجه به فونداسیون های ۱ ، ۲ و ۳ تعیین می گردد .

فونداسیون A ,B,C,D :

$B = 50Cm$,	$h = 50Cm$

www.TopCivil.SamenBlog.Com

Φ12@30Cm

موارد کنترلی طبق آیین نامه طراحی ساختمان ها در برابر زلزله – فصل سوم :

بند ۳-۲ : محدودیت ارتفاع ساختمان و طبقات آن :

پروژه موجود	آیین نامه	
۱ + زیرزمین	۲ + زیرزمین	حداکثر تعداد طبقات
۳ متر	۴ متر (با احتساب کلاف بندی ۶ متر)	حداکثر ارتفاع طبقات

بند ۳-۳ : پلان ساختمان :

الف :

پروژه موجود	آیین نامه	
12 ÷ 9 = 1.33	حداکثر ۳	نسبت طول به عرض

ب : پروژه موجود نسبت به هردو محور اصلی قرینه است .

پ : پروژه موجود پیش آمدگی یا پس رفتگی ندارد .

بند ۳- ۴ :

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

۳-۴-۱ : پروژه موجود پیش آمدگی ندارد .

۳-۴-۲ : پروژه موجود اختلاف سطح ندارد .

۳-۴-۳ :شالوده موجود در پروژه در یک سطح افقی است .

بند ۳-۵ :

۳-۵-۱ :بازشو ها در قسمت مرکزی دیوار قرار دارند .

۳-۵-۲ :

الف :

		آیین نامه	پروژه موجود
پنجره	مجموع سطح بازشوها	حداکثر $\frac{1}{3}$ سطح دیوار	$A: \frac{(1.5+1.6)\times1.2+(0.8\times0.5)}{9\times3}=0.152$
پنجره	مجموع سطح بازشوها	حداکثر $\frac{1}{3}$ سطح دیوار	$B: \frac{(2.2+2.2)\times1.2}{9\times3}=0.195$
درورو	مجموع سطح بازشوها	حداکثر $\frac{1}{3}$ سطح دیوار	$\frac{2.2\times3}{9\times3}=0.24$

ب:

		آیین نامه	پروژه موجود
پنجره	مجموع طول بازشوها	حداکثر $\frac{1}{2}$ طول دیوار	$A: \frac{(1.5+0.8+1.6)}{9}=0.433$
پنجره	مجموع طول بازشوها	حداکثر $\frac{1}{2}$ طول دیوار	$B: \frac{(2.2+2.2)}{9}=0.488$
درور	مجموع طول بازشوها	حداکثر $\frac{1}{2}$ طول دیوار	$\frac{3}{9}=0.33$

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

پ : در دو طرف همه بازشو ها کلاف قایم قرار دارد .

ت :

$$A:\begin{cases} 1.275 > \left({}^{2}/_{3} \times 0.5\right) = 0.33 \\ 1.275 > \left({}^{1}/_{6} \times (1.6 + 0.8)\right) = 0.4 \end{cases} \qquad \begin{cases} 1.3 > \left({}^{2}/_{3} \times 0.5\right) = 0.33 \\ 1.3 > \left({}^{1}/_{6} \times (1.5 + 0.8)\right) = 0.38 \end{cases}$$

$$D:\begin{cases} 2.4 > \left({}^{2}/_{3} \times 1.2\right) = 0.8 \\ 2.4 > \left({}^{1}/_{6} \times (2.2 + 2.2)\right) = 0.73 \end{cases}$$

ث : هیچ یک ازابعاد بازشو ها از ۲.۵ متر بیشتر نیست.

بند ۳-۶ :

۳-۶-۱ : سطح نسبی ساختمان آجری یک طبقه در زیرزمین ۶٪ و در طبقه اول ۴٪ است.

همکف :

$$X \rightarrow A = 9 \times 12 = 108\ m^2 \rightarrow 108 \times 0.06 = 6.48$$

$$(9-3)t_x + 2 \times 3.5t_x + 9t_x = 6.48 \Longrightarrow t_x = 6.48 \div 22 = 0.29$$

$$Y \rightarrow A = 9 \times 12 = 108\ m^2 \rightarrow 108 \times 0.06 = 6.48$$

$$12 \times 2\ t_y + 2.9t_y + 2t_y = 6.48 \Longrightarrow t_y = 6.48 \div 28.9 = 0.22$$

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

$$t_x = 30\text{Cm} \quad , \quad t_y = 25\text{Cm}$$

طبقه اول :

$$X \rightarrow A = 9 \times 12 = 108\ m^2 \rightarrow 108 \times 0.04 = 4.32$$

$$(9 - 2 \times 2.2)t_x + 3 \times 3.5t_x + (9 - 1.5 - 1.6 - 0.8)t_x = 4.32$$
$$t_x = 4.32 \div 20.2 = 0.21$$

$$Y \rightarrow A = 9 \times 12 = 108\ m^2 \rightarrow 108 \times 0.04 = 4.32$$

$$12 \times 2\ t_y + 2.9t_y + 2t_y = 6.48 \Longrightarrow t_y = 4.32 \div 28.9 = 0.14$$

$$t_x = 20\text{Cm} \quad , \quad t_y = 15\text{Cm}$$

طبق آیین نامه کلیه دیوار های محیطی باید حداقل ۳۵ سانتی متر باشند .

WwW.TopCivil.SamenBlog.Com

کلاف بندی :

ابعاد	خاموت	میلگرد طولی	
0.35 × 0.30	Φ6@25cm	4Φ10cm	افقی
0.5 × 0.5	Φ6@20cm	6Φ10cm	قایم

WwW.TopCivil.SamenBlog.CoM