



Mojtaba Pashapour
civil engineering

محاسبه ضریب زلزله بر اساس ویرایش ۵ استاندارد ۲۸۰۰

بررسی گام به گام ضوابط استاندارد ۲۸۰۰ به همراه حل مثال عددی

تهیه کننده مهندس مجتبی پاشاپور آذر (مدرس و طراح سازه)

تدریس خصوصی طراحی سازه بتنی و فولادی با نرم افزار ایتبس و سیف

[@MP_Civil](https://www.instagram.com/MP_Civil) لینک کانال آموزش، طراحی اجرا



بند ۳-۹ روش تحلیل استاتیکی معادل

۳-۹-۱ نیروهای جانبی ناشی از زلزله

در روش تحلیل استاتیکی معادل، نیروهای جانبی ناشی از زلزله، مطابق این بند تعیین و به صورت استاتیکی در امتدادها و جهات مختلف به سازه اعمال می گردند و سازه با فرض رفتار خطی تحلیل می شود. همچنین لازم است ضوابط بند ۳-۶-۲ در خصوص اثر همزمان نیروهای زلزله در دو امتداد افقی متعامد نیز در نظر گرفته شود.

۳-۹-۱-۱ برش پایه؛ V_u

در هریک از امتدادهای ساختمان مقدار برش پایه با استفاده از رابطه (۳-۱) تعیین می شود.

$$V_u = C \cdot W \quad (3-1)$$

در رابطه فوق:

V_u : برش پایه ساختمان در امتداد مورد نظر،

W : وزن موثر لرزه ای ساختمان در بالای تراز پایه که مطابق بند ۳-۷-۴ محاسبه می شود؛

C : ضریب زلزله امتداد مورد نظر که از رابطه (۳-۲) تعیین می شود.

$$C = \frac{S_a}{\left(\frac{R_u}{I_e}\right)} \quad (3-2)$$

در رابطه فوق:

S_a : شتاب طیفی که مطابق بند ۲-۵، بر مبنای طیف طرح استاندارد و زمان تناوب اصلی نوسان جانبی سازه تعیین می شود؛

I_e : ضریب اهمیت ساختمان، مطابق بند ۳-۹-۱-۴؛

R_u : ضریب رفتار سیستم مقاوم لرزه ای امتداد مورد نظر، مطابق بند ۳-۴-۲-۱.

تبصره: در صورت استفاده از طیف ویژه ساختگاه، مقدار S_a بر مبنای طیف مذکور تعیین می شود.



۳-۹-۱-۲ برش پایه حداقل؛ $V_{u \min}$

مقدار برش پایه، V_u ، نباید کمتر از برش پایه حداقل، مطابق ضوابط این بند در نظر گرفته شود. برش پایه حداقل، مطابق رابطه (۳-۳) تعیین می‌شود.

$$V_{u \min} = C_{\min} \cdot W \quad (۳-۳)$$

در رابطه فوق، $C_{\min}$ ، ضریب زلزله حداقل است که از رابطه (۴-۳) محاسبه می‌شود.

$$C_{\min} = 0.044 S_{DS} \cdot I_e \geq 0.01 \quad (۴-۳)$$

همچنین در صورتی که $S_1 \geq 0.6$ باشد، $C_{\min}$ نباید از مقدار حاصل از رابطه (۵-۳) نیز کمتر در نظر گرفته شود.

$$C_{\min} = 0.5 S_1 / \left(\frac{R_u}{I_e} \right) \quad (۵-۳)$$

در روابط فوق S_1 و S_{DS} ، پارامترهای شتاب طیفی زلزله هستند که به ترتیب بر مبنای بندهای ۲-۲ و ۲-۴ تعیین می‌شوند.

تبصره: در حالتی که در امتدادی از سازه برش پایه بر مبنای رابطه (۱-۳)، کوچکتر از برش پایه حداقل، مطابق رابطه (۳-۳) باشد و آن امتداد مشمول اعمال ضریب نامعینی، ρ ، شده باشد، اگر حاصل ضرب ضریب ρ در برش پایه، بیش از برش پایه حداقل باشد نیازی به رعایت برش پایه حداقل نخواهد بود و اگر این حاصل ضرب کمتر از برش پایه حداقل باشد باید برش پایه حداقل رعایت شود؛ لیکن در این حالت، در نظر گرفتن ضریب ρ برای آن امتداد ضرورت ندارد. اعضا و اجزایی که مطابق بند ۳-۵-۳، نیروی زلزله آن‌ها معاف از اعمال ضریب ρ است مشمول استفاده از این تبصره نمی‌شوند.



در جدول زیر تمامی پارامترهای لازم معرفی شده است:

پارامترها	معرفی پارامترها	بند ۲۸۰۰
S_S	شتاب طیفی بیشینه مورد نظر $T=0.2$	بند ۲-۲ صفحه ۷
S_1	شتاب طیفی بیشینه مورد نظر $T=1.0$	بند ۲-۲ صفحه ۷
F_S	ضریب تاثیر نوع ساختگاه در $T=0.2$	بند ۳-۲ صفحه ۸ (جدول ۱-۲)
F_1	ضریب تاثیر نوع ساختگاه در $T=1.0$	بند ۳-۲ صفحه ۹ (جدول ۲-۲)
S_{MS}	$F_S \times S_S$	بند ۳-۲ صفحه ۸
S_{M1}	$F_1 \times S_1$	بند ۳-۲ صفحه ۸
S_{DS}	$\frac{2}{3} \times S_{MS}$	بند ۴-۲ صفحه ۹
S_{D1}	$\frac{2}{3} \times S_{M1}$	بند ۴-۲ صفحه ۱۰
I_e	ضریب اهمیت سازه	بند ۴-۱ صفحه ۲
Seismic Group	SD1, SD2, SD3	بند ۷-۲ صفحه ۱۵ (جدول ۶-۲)
T_a	زمان تناوب تجربی	بند ۱-۲-۹-۳ صفحه ۵۴
T_M	زمان تناوب تحلیلی	بند ۲-۹-۳ صفحه ۵۴
T_{Final}	$\min(1.4 T_a, T_M)$	بند ۲-۹-۳ صفحه ۵۴
T_0	$0.2 \times S_{D1}/S_{DS}$	بند ۵-۲ صفحه ۱۰
T_S	S_{D1}/S_{DS}	بند ۵-۲ صفحه ۱۱
T_L	زمان تناوب گوشه طیف در زمان تناوب بالا	بند ۵-۲ صفحه ۱۱
R	ضریب رفتار سازه	بند ۴-۲-۴-۳ صفحه ۳۸ (جدول ۱-۳)
S_a	شتاب طیفی	بند ۵-۲ صفحه ۱۰
C_{min}	$\max(0.044 S_{DS} \cdot I_e \geq 0.01, \frac{0.5 S_1}{\frac{R_u}{I_e}})$	بند ۲-۱-۹-۳ صفحه ۵۲
C	$C = \frac{S_a}{(\frac{R_u}{I_e})}$	بند ۱-۱-۹-۳ صفحه ۵۱
C_{final}	$\rho \times \max(C, C_{min})$	بند ۵-۳ صفحه ۴۳
K	ضریب توزیع برش پایه	بند ۳-۹-۳ صفحه ۵۶



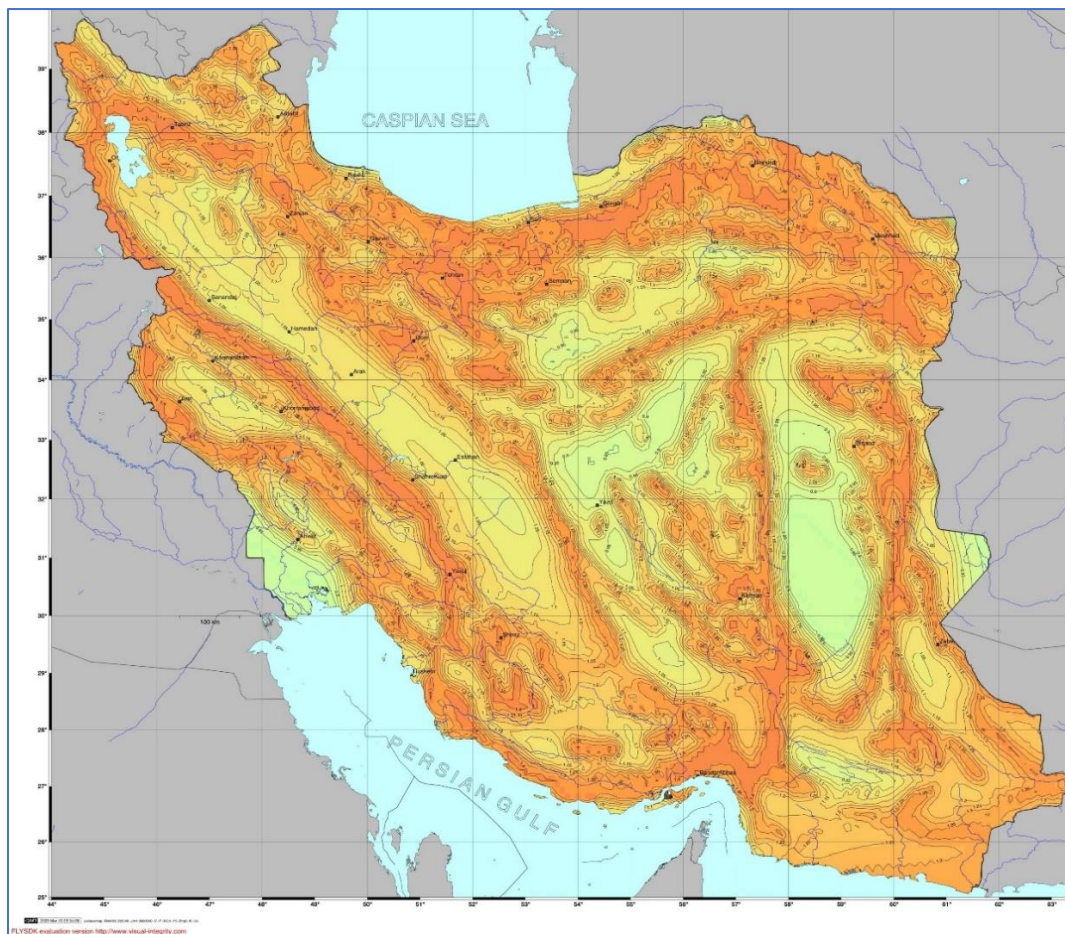
در این قسمت یک مثال عددی برای محاسبه ضریب زلزله در نظر گرفتیم که به صورت گام به گام محاسبه شده است. مشخصات سازه مورد نظر در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۱) مشخصات سازه

تعداد طبقات	پیلوت + ۵ طبقه بالای آن
شهر	تهران
نوع خاک	تیپ II
ارتفاع کل سازه	۲۰ متر
کاربری سازه	مسکونی

گام اول: محاسبه ضریب S_s طبق بند ۲-۲ صفحه ۷ استاندارد ۲۸۰۰

برای محاسبه این ضریب از نقشه پیوستی که در استاندارد ۲۸۰۰ قرار داده شده استفاده می‌کنیم مانند شکل زیر:



فایل پیوستی برای محاسبه ضریب S_s



گام سوم: محاسبه ضریب F_s طبق بند ۲-۳ صفحه ۸ استاندارد ۲۸۰۰ جدول (۲-۱)

در این مرحله ضریب تاثیر نوع ساختگاه در بازه زمان تناوب کوتاه F_s طبق جدول زیر بدست می آید:

جدول (۲) ضریب تاثیر نوع ساختگاه در بازه زمان تناوب کوتاه F_s

نوع زمین	مقادیر شتاب طیفی زلزله بیشینه مورد نظر برای زمان تناوب های کوتاه				
	$S_s \geq 1.5$	$S_s = 1.25$	$S_s = 1.0$	$S_s = 0.75$	$S_s = 0.5$
I	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰
II	۱/۰	۱/۰	۱/۱	۱/۲	۱/۲
III	۱/۰	۱/۰	۱/۱	۱/۲	۱/۳
IV	۱/۱	۱/۱	۱/۳	۱/۳	۱/۶
V	۱/۲	۱/۲	۱/۴	۱/۴	۱/۶
VI	طیف ویژه	طیف ویژه	طیف ویژه	طیف ویژه	طیف ویژه

با توجه به اینکه نوع خاک پروژه ۲ می باشد و همچنین مقدار ضریب S_s برابر ۱.۴ می باشد و در جدول بالا عدد ۱.۴ وجود ندارد پس باید از درونیایی خطی استفاده می کنیم با توجه به اینکه اعداد برای F_s طبق جدول بالا برابر ۱.۰ می باشد پس F_s بدست آمده از درونیایی نیز ۱ خواهد بود.



در این قسمت درونیایی را انجام دادیم، همانطور که گفته شد برابر ۱.۰ بدست آمد.

$$g(x) = f(x_0) \frac{(x_1 - x)}{(x_1 - x_0)} + f(x_1) \frac{(x - x_0)}{(x_1 - x_0)}$$

$x_0=1.25$	$F(x_0)=1.0$
$x=1.40$	$F(x)=?$
$x_1=1.5$	$F(x_1)=1.0$

حال اعداد را در رابطه بالا قرار می دهیم و مقدار F_s را محاسبه می کنیم.

$$g(x) = 1.0 \frac{(1.5 - 1.4)}{(1.5 - 1.25)} + 1.0 \frac{(1.4 - 1.25)}{(1.5 - 1.25)} = 0.4 + 0.6 = 1.0$$

گام سوم: محاسبه ضریب F_s طبق بند ۲-۳ صفحه ۸ استاندارد ۲۸۰۰ جدول (۲-۱)

در این مرحله ضریب تاثیر نوع ساختگاه در بازه زمان تناوب یک ثانیه F_1 طبق جدول زیر بدست می آید:

جدول (۳) ضریب تاثیر نوع ساختگاه در زمان تناوب یک ثانیه F_1

نوع زمین	مقادیر شتاب طیفی زلزله بیشینه مورد نظر برای زمان تناوب های کوتاه				
	$S_1 \geq 0.6$	$S_1 = 0.5$	$S_1 = 0.4$	$S_1 = 0.3$	$S_1 = 0.2$
I	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰
II	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۵
III	۲/۱	۲/۱	۲/۱	۲/۱	۲/۲
IV	۲/۸	۲/۸	۳/۲	۳/۳	۳/۳
V	۲/۱	۲/۱	۲/۱	۲/۱	۲/۲
VI	طیف ویژه	طیف ویژه	طیف ویژه	طیف ویژه	طیف ویژه

با توجه به اینکه نوع خاک پروژه ۲ می باشد و همچنین مقدار ضریب S_1 برابر ۰.۶ می باشد مشاهده می شود که طبق جدول فوق F_1 در این قسمت برابر ۱.۳ می شود.



گام چهارم: محاسبه ضریب SMS طبق بند ۲-۳ صفحه ۸ استاندارد ۲۸۰۰ رابطه (۱-۲) الف)

$$S_{MS} = F_S \times S_S = 1.0 \times 1.4 = 1.40$$

گام پنجم: محاسبه ضریب SM1 طبق بند ۲-۳ صفحه ۸ استاندارد ۲۸۰۰ رابطه (۱-۲) ب)

$$S_{M1} = F_1 \times S_1 = 0.6 \times 1.3 = 0.78$$

گام ششم: محاسبه ضریب SDS طبق بند ۲-۴ صفحه ۹ استاندارد ۲۸۰۰ رابطه (۲-۲) الف)

$$S_{DS} = \frac{2}{3} \times S_{MS} = \frac{2}{3} \times 1.4 = 0.933$$

گام هفتم: محاسبه ضریب SDS طبق بند ۲-۴ صفحه ۹ استاندارد ۲۸۰۰ رابطه (۲-۲) ب)

$$S_{D1} = \frac{2}{3} \times S_{M1} = \frac{2}{3} \times 0.78 = 0.52$$

گام هشتم: محاسبه ضریب اهمیت سازه I_e طبق بند ۱-۴ صفحه ۲ استاندارد ۲۸۰۰ جدول (۱-۱)

با توجه به اینکه کاربری سازه مسکونی می باشد پس اهمیت سازه متوسط می باشد و ضریب اهمیت برابر ۱.۰ می باشد.

گروه ۳- ساختمان های «با اهمیت متوسط»

این گروه ساختمان ها شامل کلیه ساختمان های مشمول این آیین نامه، بجز ساختمان های عنوان شده در سه گروه دیگر می باشند، مانند ساختمان های مسکونی و اداری و تجاری، هتل ها، پارکینگ های چندطبقه، انبارها، کارگاه ها و ساختمان های صنعتی

جدول (۴) ضریب اهمیت ساختمان

ضریب اهمیت	طبقه بندی ساختمان
۱/۴	گروه ۱
۱/۲	گروه ۲
۱/۰	گروه ۳
۰/۸	گروه ۴



گام نهم: تعیین گروه طراحی لرزه‌ای ساختمان طبق بند ۲-۷ صفحه ۱۵ استاندارد ۲۸۰۰ جدول (۶-۲)

گروه طراحی لرزه ای ساختمان‌های مشمول این آیین نامه برحسب اهمیت ساختمان و لرزه‌خیزی منطقه طبق جدول (۶-۲) تعیین می‌شود. در این جدول ا ضریب اهمیت ساختمان هست که طبق گام هشتم و بند ۱-۴ فصل ۱ استاندارد ۲۸۰۰ تعیین می‌شود. نمادهای SDC-1، SDC-2 و SDC-3 در این جدول به ترتیب معرف گروه‌های طراحی لرزه‌ای ۱ تا ۳ هستند.

جدول (۵) گروه بندی طراحی لرزه ای ساختمان‌ها

شرایط	اهمیت خیلی زیاد	اهمیت زیاد	اهمیت متوسط و کم
$I.S_{D1} \leq 0.40, I.S_{DS} \leq 0.75$	SDC-3	SDC-2	SDC-1
$I.S_{D1} > 0.40$ یا $I.S_{DS} > 0.75$ و $I.S_1 \leq 0.6$	SDC-3	SDC-2	SDC-2
$I.S_1 > 0.6$	SDC-3	SDC-3	SDC-3

در پروژه مورد نظر سازه با اهمیت متوسط می‌باشد و مقادیر مربوط به پارامترهای بالا در جدول زیر محاسبه شده است.

جدول (۶) محاسبه پارامترهای لازم برای تعیین گروه طراحی لرزه‌ای

I_e	۱.۰
S_{D1}	۰/۵۲
S_{DS}	۰/۹۳
S_1	۰/۶

حال شرط‌های بالا را کنترل می‌کنیم.

$$I.S_{D1} = 1.0 \times 0.52 = 0.52 > 0.40$$

$$I.S_{DS} = 1.0 \times 0.93 = 0.93 > 0.75$$

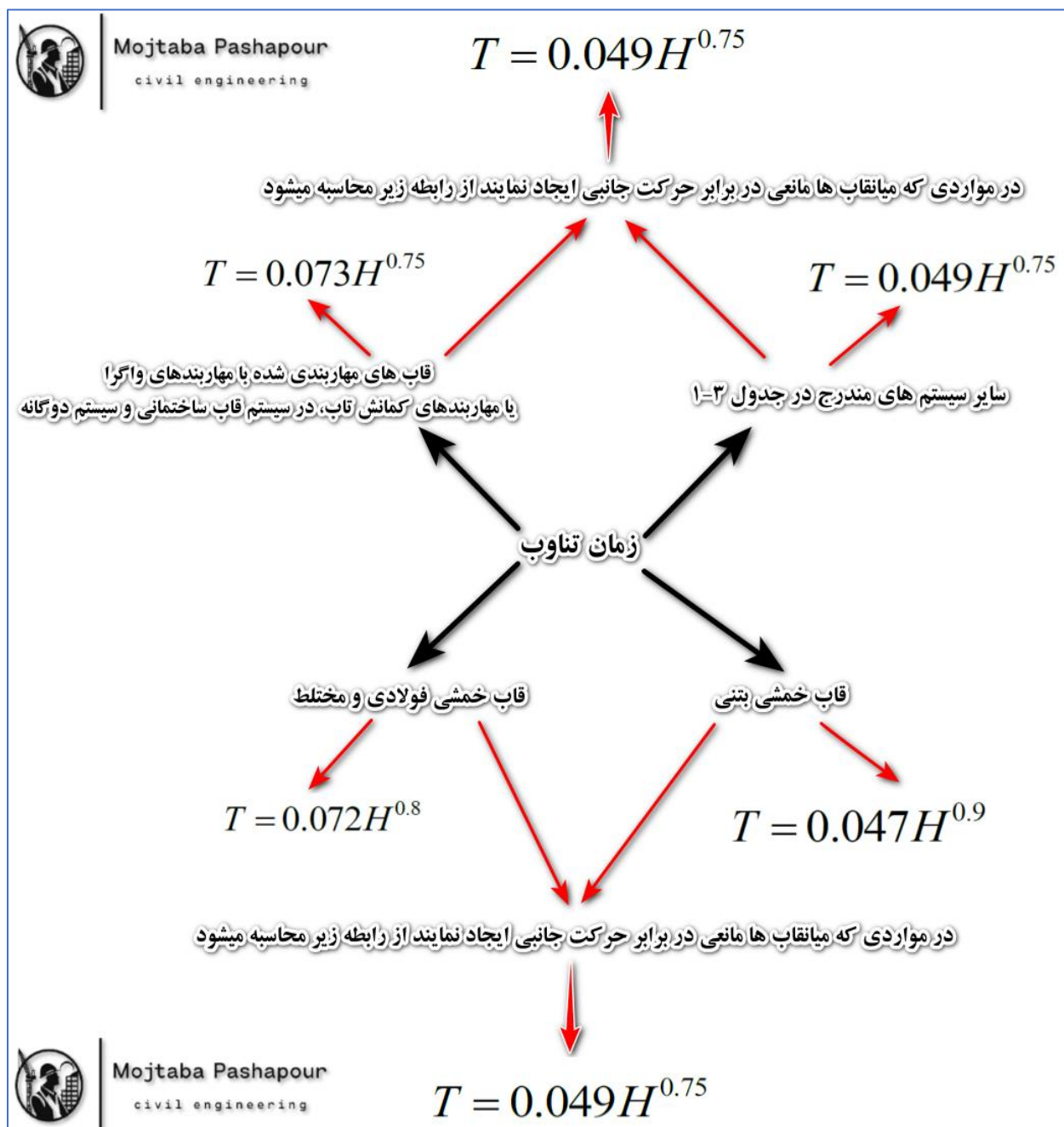
$$I.S_1 = 1 \times 0.6 = 0.6 \leq 0.6$$

مشاهده می‌شود که طبق جدول فوق گروه لرزه‌ای سازه ما براساس سطر دوم جدول و ستون آخر SDC-2 می‌باشد.



گام دهم: تعیین زمان تناوب نوسان جانبی طبق بند ۳-۹-۲ صفحه ۵۴ استاندارد ۲۸۰۰.

ساختمان های متعارف به ساختمان هایی اطلاق می شود که توزیع جرم و سختی در ارتفاع آن ها عمدتاً به صورت متناسب تغییر نماید. در این ساختمان ها زمان تناوب اصلی نوسان جانبی سازه در هر امتداد را می توان از طریق روابط تجربی به شرح زیر تعیین نمود.





سیستم سازه ای در این پروژه قاب خمشی بتنی می باشد که بدون در نظر گرفتن اثرات میانقابى طراحی و اجرا خواهد شد. پس برای محاسبه زمان تناوب از رابطه زیر استفاده می کنیم.

$$T_a = 0.047H^{0.9} = 0.047 \times 20^{0.9} = 0.6966$$

$$T_M = Etabs$$

زمان تناوب تحلیلی نیز پس از تحلیل در نرم افزار ETABS بدست خواهد آمد.

$$T_{Final} = \min (1.4 \times 0.6966 = 0.9753, T_m = Etabs)$$

گام یازدهم: تعیین T_0 طبق بند ۲-۵ صفحه ۱۰

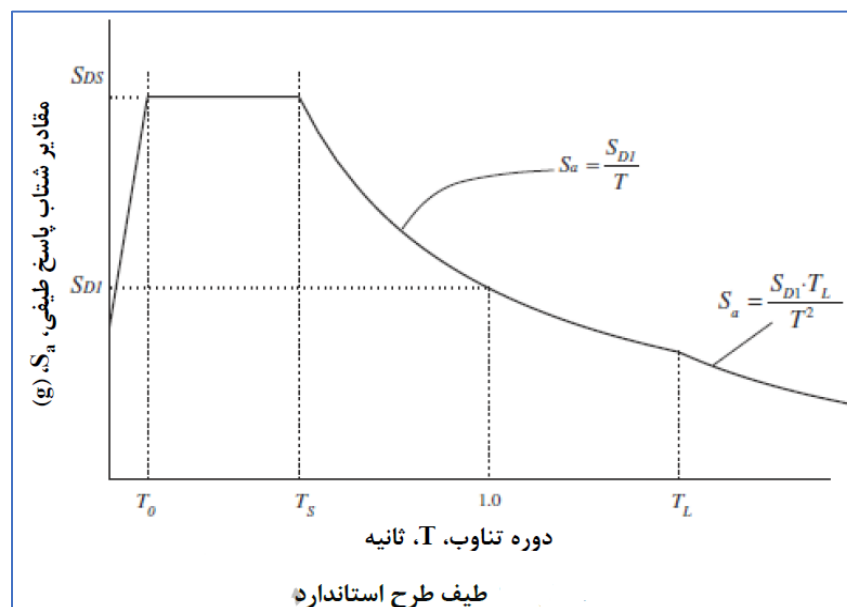
$$T_0 = 0.2 \times \frac{S_{D1}}{S_{DS}} = 0.2 \times \frac{0.52}{0.9333} = 0.1114$$

گام دوازدهم: تعیین T_s طبق بند ۲-۵ صفحه ۱۱

$$T_s = \frac{S_{D1}}{S_{DS}} = \frac{0.52}{0.9333} = 0.5572$$

گام سیزدهم: تعیین T_L طبق بند ۲-۵ صفحه ۱۱

معرف زمان تناوب گوشه طیف در تناوب های بلند و مقدار آن مستقل از شرایط ساختمانی یا مقادیر S_{D1} و S_{DS} برابر ۶/۰ ثانیه است.





گام چهاردهم: تعیین R ضریب رفتار طبق بند ۳-۴-۲-۱ صفحه ۳۸ و جدول (۳-۱)

ابتدا باید براساس جدول (۳-۱) استاندارد ۲۸۰۰ با توجه به گروه لرزه‌ای و ارتفاع مجاز شکل‌پذیری سازه را مشخص نماییم.

سیستم سازه	سیستم مقاوم در برابر نیروی جانبی زلزله	R_u	Ω_o	C_d	H_m (برحسب متر)		
					SDC-3	SDC-2	SDC-1
پ- سیستم قاب خمشی	۱- قاب خمشی بتن آرمه ویژه	۷٫۵	۳	۵٫۵	۱۵۰	۲۰۰	۲۰۰
	۲- قاب خمشی بتن آرمه متوسط	۴٫۵	۳	۴٫۵	غیرمجاز	۱۵	۲۱
	۳- قاب خمشی بتن آرمه معمولی	۳	۳	۲٫۵	غیرمجاز	غیرمجاز	۱۰٫۵
	۴- قاب خمشی فولادی ویژه	۷٫۵	۳	۵٫۵	۱۵۰	۲۰۰	۲۰۰
	۵- قاب خمشی فولادی متوسط [۳]	۴٫۵	۳	۴٫۵	غیرمجاز	۲۱	۲۸
	۶- قاب خمشی فولادی معمولی [۴]	۳٫۵	۳	۳	غیرمجاز	غیرمجاز	۱۰٫۵
	۷- قاب خمشی خرابایی فولادی ویژه	۶٫۵	۳	۵٫۵	۳۵	۳۵	۵۰
	۸- قاب خمشی مختلط ویژه	۷٫۵	۳	۵٫۵	۱۵۰	۲۰۰	۲۰۰

طبق استاندارد ۲۸۰۰ سه نوع شکل‌پذیری برای قاب خمشی بتنی جود دارد. طبق گام نهم گروه طراحی لرزه‌ای برای سازه ما SDC-2 بدست آمد که در شکل بالا با شماره (۱) مشخص شده است. ارتفاع سازه ما ۲۰ متر می‌باشد پس باید سازه‌ای انتخاب کنیم که ارتفاع مجاز برحسب جدول فوق رعایت شود. همانطور که مشاهده می‌شود برای قاب خمشی بتنی معمولی این سیستم در این گروه غیر مجاز است شماره (۲). ارتفاع مجاز برای شکل‌پذیری متوسط برابر ۱۵ متر می‌باشد در حالی که ارتفاع سازه ما ۲۰ متر می‌باشد شماره (۳). ارتفاع مجاز برای شکل‌پذیری ویژه ۲۰۰ متر می‌باشد و تمام موارد گفته شده برای این شکل‌پذیری رعایت شده است شماره (۴). طبق جدول بالا ضریب رفتار برای این سیستم برابر ۷٫۵ می‌باشد.

گام پانزدهم: تعیین طیف طرح استاندارد S_a طبق بند ۲-۵ صفحه ۱۰

طیف طرح استاندارد آیین نامه، بیانگر نحوه پاسخ سازه به حرکت زمین با توجه به نوع زمین ساختگاه آن است. این طیف مطابق با شکل زیر و با استفاده از روابط زیر تعیین میشود:

$$S_a = S_{DS} \cdot \left(0.4 + 0.6 \frac{T}{T_0} \right) \quad 0 \leq T \leq T_0$$

$$S_a = S_{DS} \quad T_0 \leq T \leq T_S$$



$$S_a = \frac{S_{D1}}{T}$$

$$T_L > T > T_S$$

$$S_a = S_{D1} \cdot \frac{T_L}{T^2}$$

$$T \geq T_L$$

T: زمان تناوب اصلی نوسان ساختمان به ثانیه است. این زمان طبق بند ۳-۹-۲ و گام دهم تعیین می شود.

T_0	۰/۱۱۱۴
T_{Final}	۰/۹۷۵۳
T_s	۰/۵۵۷۲
T_L	۶/۰

با توجه به مقادیر جدول مشاهده می شود که باید از رابطه ۳ استفاده شود.

$$S_a = \frac{S_{D1}}{T} = \frac{0.52}{0.97538} = 0.5331 \rightarrow T_L = 6 > T = 0.97538 > T_S = 0.5572$$

گام شانزدهم: تعیین ضریب زلزله C طبق بند ۳-۹-۱-۱ صفحه ۵۱

$$C = \frac{S_a}{\left(\frac{R_u}{I_e}\right)} = \frac{0.5331}{\left(\frac{7.5}{1}\right)} = 0.0711$$

گام هفدهم: تعیین ضریب زلزله C_{min} طبق بند ۳-۹-۱-۲ صفحه ۵۲

$$C_{min} = \max \left(0.044 S_{DS} \cdot I_e = 0.044 \times 0.933 \times 1 = 0.0411 \geq 0.01, \frac{0.5 S_1}{\frac{R_u}{I_e}} = \frac{0.5 \times 0.6}{\frac{7.5}{1}} = 0.04 \right) = 0.0411$$

گام هجدهم: تعیین ضریب زلزله نهایی C_{Final} طبق بند ۳-۵ صفحه ۴۳

$$C_{final} = \max(C, C_{min}) = \max(0.0711, 0.0411) = 0.0711$$



گام نوزدهم: محاسبه ضریب نامعینی سازه بر طبق بند ۳-۵ صفحه ۴۳

ساختمان‌هایی که سیستم مقاوم لرزه‌ای آن‌ها دارای نامعینی کافی نیست باید برای نیروی جانبی بیشتری طراحی شوند. برای این منظور، نیروی زلزله هر یک از دو امتداد متعامد ساختمان که فاقد نامعینی کافی است باید در ضریب ρ ضرب شود. این ضریب می‌تواند در هر یک از دو امتداد متعامد ساختمان، متفاوت در نظر گرفته شود. مقدار این ضریب برای امتدادی که سازه دارای نامعینی کافی نیست باید در گروه‌های مختلف طراحی لرزه‌ای، مطابق جدول زیر در نظر گرفته شود.

جدول (۷) مقدار ضریب ρ برای گروه‌های مختلف طراحی لرزه‌ای

گروه‌های طراحی لرزه‌ای ۱ و ۲	گروه طراحی لرزه‌ای ۳
۱/۲	۱/۳

با توجه به اینکه سازه ما در گروه طراحی لرزه‌ای ۲ قرار دارد پس مقدار ضریب نامعینی را ۱/۲ در نظر می‌گیریم.

$$C_{final} = \rho \times \max(C, C_{min}) = 1.2 \times \max(0.0711, 0.0411) = 1.2 \times 0.0711 = 0.08532$$

اگر شرایط بند ۳-۵-۲ اقصاء شود میتوان ضریب نامعینی را برابر ۱.۰ در نظر گرفت.

گام بیستم: محاسبه ضریب توزیع برش پایه K بر طبق بند ۳-۹-۳ صفحه ۵۶

K : ضریبی است که با توجه به زمان تناوب اصلی نوسان جانبی سازه T ، محاسبه می‌شود.

$$K = 0.5T + 0.75, \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ sec}$$

مقدار K برای مقادیر T کوچکتر از ۰/۵ ثانیه و بزرگتر از ۲/۵ ثانیه باید به ترتیب، برابر با ۱/۰ و ۲/۰ در نظر گرفته شود.

با توجه به اینکه مقدار زمان تناوب سازه برابر ۰/۹۷۵۳ می‌باشد مقدار K از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$K = 0.5 \times 0.9753 + 0.75 = 1.2377, \quad 0.5 \leq T = 0.9753 \leq 2.5 \text{ sec}$$



در جدول زیر تمامی پارامترهای بدست آمده ارائه شده است:

پارامترها	معرفی پارامترها	اعداد بدست آمده
S_S	شتاب طیفی بیشینه مورد نظر $T=0.2$	۱.۴
S_1	شتاب طیفی بیشینه مورد نظر $T=1.0$	۰.۶
F_S	ضریب تاثیر نوع ساختگاه در $T=0.2$	۱.۰
F_1	ضریب تاثیر نوع ساختگاه در $T=1.0$	۱.۳
S_{MS}	$F_S \times S_S$	۱.۴
S_{M1}	$F_1 \times S_1$	۰.۷۸
S_{DS}	$\frac{2}{3} \times S_{MS}$	۰.۹۳۳۳
S_{D1}	$\frac{2}{3} \times S_{M1}$	۰.۵۲
I_e	ضریب اهمیت سازه	۱.۰
Seismic Group	SD1, SD2, SD3	SD2
T_a	زمان تناوب تجربی	۰.۶۹۶۷
T_M	زمان تناوب تحلیلی	نرم افزار ETABS
T_{Final}	$\min(1.4 T_a, T_M)$	۰.۹۷۵۳۸
T_0	$0.2 \times S_{D1}/S_{DS}$	۰.۱۱۱۴
T_S	S_{D1}/S_{DS}	۰.۵۵۷۲
T_L	زمان تناوب گوشه طیف در زمان تناوب بالا	۶.۰
R	ضریب رفتار سازه	۷.۵
S_a	شتاب طیفی	۰.۵۳۳۱
C_{min}	$\max(0.044 S_{DS} \cdot I_e \geq 0.01, \frac{0.5 S_1}{\frac{R_u}{I_e}})$	۰.۰۴۱۱
C	$C = \frac{S_a}{(\frac{R_u}{I_e})}$	۰.۰۷۱۱
C_{final}	$\rho \times \max(C, C_{min})$	۰.۰۸۵۳
K	ضریب توزیع برش پایه	۱.۲۳۷۷