بنام خدا

بررسی تغییرات در مباحث مقررات ملی و استاندارد ۲۸۰۰ و نحوه تنظیم پارامترهای مربوطه در ETABS2015

مسعود حسين زاده اصل عضو هیات علمی دانشگاه تبریز

www.hoseinzadeh.net www.hoseinzadeh.com hoseinzadeh.m@gmail.com hoseinzadeh.m@tabrizu.ac.ir

زمستان ۱۳۹۴

۱

فهرست مطالب

۴.	۱ – مقدمه
۵.	۲- تعاريف
۵.	۲-۱-۲ در تعریف مصالح فولاد، مقدار Fye چیست؟
۷.	۲-۲- تعریف میلگردها در ETABS2015
۸.	۲-۳- تعریف تیرهای I شکل فولادی در ETABS2015
٨.	۲−۳−۲ تعريف مقاطع آماده (IPE)
٨.	۲-۳-۲ تعريف تيرورق
۱۰	۲-۴- تعریف ستونهای بتنی
۱۱	۳- تعریف بارهای ثقلی
۱۱	۳–۱– بارهای ثقلی بشت بام
١٢	۳–۲– بارهای ثقلی طبقات
۱۴	۳-۳- اعمال بار مرده و زنده در ETABS 2015
۱۵	۳-۴- تنظیمات مربوط به کاهش بار زنده
19	۴- نیروی زلزله استاتیکی
۲۲	۴–۱– تعریف خروج از مرکزیت تصادفی در ETABS2015
24	۵- وزن لرزه ای
۲۵	۶- اثر P-Δ
29	۷– نامنظمی
۲۷	۸- ترکیب بارهای ویژه لرزه ای
۲۸	۸–۱– نحوه وارد کردن ضریب Ω0 در نرم افزار
29	۹- نيروي قائم زلزله
٣٢	۱۰- نحوه منظور کردن زلزله ۳۰ درصد متعامد در ETABS2015
٣۴	۱۱– ضریب نامعینی p
٣٧	۱۲– ترکیب بارهای سازه بتنی
٣٩	۱۳– تعیین دوره تناوب حاصل از تحلیل سازه
۴.	۱۴- کنترل جابجایی نسبی طبقات
40	۱۵ – درز انقطاع
49	۱۶- طراحی پی
49	1-1۶- انتقال عکس العملهای تکیه گاهی از ETABS
47	٦٢-١٦- تنظيمات اوليه
49	P-1۶- منوی Define
49	18–۳–۱۳ تعریف مصالح
۵۰	۴-۱۶ تعریف مقاطع بی و ستون
۵١	۔ 19-۴-۱۶ تعریف مدول عکس العمل بستر خاک
۵۲	۵–۱۶– بارها
٥٢	16-9- ترکیب بارهای طراحی
٥٢	۶۹-۷- تعریف ترکیب بارهای کنترل تنش خاک
54	۹۶–۸– تبدیل ترکیب بارهای خطی به ترکیب بارهای غیرخطی

۵۵	۱۶–۹۹ ترسیم پی و ستونها
۵۹	۱۰-۱۶- ترسیم نوارهای طراحی
۶۰	۱۹–۱۱– تنظیم پارامترهای تحلیل و طراحی
۶۳	18–1۲– تحلیل سازہ و کنترل نتایج
۶۳	18-18- كنترل تنش زير خاك
<i>۶</i> ۴	۱۴-۱۶- بررسی میلگردهای خمشی لازم برای پی
94	۱۵–۱۶– بررسی برش پانچ
99	۱۶-۱۶ نمایش آرماتورهای خمشی
۶۷	۱۷- طراحی سازه های فولادی
۶۷	١-١٧– انتخاب آيين نامه
۶۸	۲-۱۷ تنظیم ضریب اضافه مقاومت در سازه های فولادی (Ω0)
٧٠	۱۷–۳- تعیین ضریب نامعینی در سازه های فولادی
٧٠	۱۷-۴- ترکیب بارهای سازه فولادی
٧٣	۱۷–۵- تنظیم پارامترهای لرزه ای در سازه های فولادی در روش LRFD
۷۵	کا−۴− تعیین Design analysis method
٧۶	-۷-۱۷ تعیین Second Order Method
٧٧	–۸– ۱۷ تعیین Stiffness Reduction Factor
٧٩	۹-۱۷ و Super Dead و Construction در سازه های دارای سقف کامپوزیت
٧٩	۱۰-۱۷- تعریف بار Notional Load برای سازه های فولادی
۷۹	۱۰-۱۷- تعریف بار Notional Load برای سازه های فولادی ۱۷-۱۱- استفاده از Section Designer برای ساخت مقاطع فولادی

ا-مقدمه

با توجه به تغییر مباحث مقررات ملی از جمله مبحث ۶ و استاندارد ۲۸۰۰ روند طراحی سازه ها در نرم افزار ETABS نیاز به تغییر دارد. مباحث جدید عمدتا برگرفته از آیین نامه های به روز دنیا به ویژه آیین نامه های آمریکا و کانادا می باشند. برای مثال مبحث ۶ عمدتا برگرفته از ASCE7-10 آمریکا می باشد (قسمت بار باد برگرفته از NBCC-10 کانادا می باشد). مبحث دهم و ضوابط لرزه ای آن نیز عمدتا از نشریات AISC سال 2010 آمریکا اقباس شده است.

از طرفی آیین نامه های سال 2010 در ETABS9.7 وجود ندارند. برای مثال آخرین ورژن موجود در ETABS9.7 مربوط به ASCE7-05 می باشد. در ETABS2013 و نیز ETABS2015 آیین نامه های جدید گنجانده شده اند. از طرفی با امکانات جدیدی که قرار داده شده است، سرعت انجام مدلسازی و بارگذاری بالا رفته است. البته نرم افزار ETABS2013 در اوایل که ارائه شد، دارای مشکلات و ایرادات اساسی بود که به تدریج در ورژنهای بعدی اصلاح شدند. هنوز هم برخی ایرادات در این نرم افزارها وجود دارند که امید می رود برطرف شوند.

شکی نیست که طراحان در آینده ملزم به کار با نسل جدید ایتبس خواهند بود. به همین جهت تصمیم گرفتم، اهم موضوعات مربوط به کار با این نرم افزار را بر اساس مباحث جدید مقررات ملی و استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش ۴ به صورت نوشتاری (و رایگان) منتشر کنم. از طراحان و محققان عزیز تقاضا دارم نظرات و پیشنهادات خود را در رابطه با مطالب منتشر شده در این ایبوک از طریق ایمیل <u>hoseinzadeh.m@gmail.com</u> ارسال فرمایند تا در فرصت مناسب این نوشتار بر اساس نظرات اصلاحی دوستان و همکاران ویرایش شود. تاریخ آخرین ویرایش در گوشه بالا سمت راست قید خواهد شد.

1394/1/1.

مسعود حسين زاده اصل

استادیار دانشکده عمران دانشگاه تبریز

۲-تعاريف

1-۲- در تعریف مصالح فولاد، مقدار Fye چیست؟

در تعریف مصالح فولاد، علاوه بر Fy، مقدار Fye نیز از کاربر خواسته می شود: در شکل زیر A992Fy50 فولاد رایج در آمریکا می باشد و 4000Psi بتن با مقاومت 28MPa می باشد. A615Gr60 نیز میلگرد طولی سازه های بتنی می باشد. به جای تعریف مواد جدید بهتر است material موجود در لیست را ویرایش کنیم. فولاد ساختمانی رایج در ایران S240 می باشد که مشخصات آن باید به صورت زیر وارد شود:



Fye تنش مورد انتظار فولاد می باشد، که طبق مبحث دهم بر اساس رابطه ۱۰-۳-۲-۱ محاسبه می شود. ۱۰-۳-۲-۳۰ فیس Rioletin فولاد

۱۰-۳-۲-۳ ضریب R_y تولیدات فولاد

طبق تعریف، ضریب _Ry عبارت است از نسبت تنش تسلیم مورد انتظار به حداقل تنش تسلیم تعیینشده، که به منظور در نظرگرفتن افزایش مقاومت مورد نیاز باید در محاسبات مدنظر قرار گیرد. کاربرد ضریب _Ryدر محاسبات لرزهای سازههای با شکلپذیری مختلف در بخشهای مربوطه ارائه شده است. مقدار ضریب _Ry از رابطهٔ زیر تعیین میشود.

$$\mathbf{R}_{\mathbf{y}} = \frac{F_{\mathbf{y}\boldsymbol{\theta}}}{F_{\mathbf{y}}} \tag{1-Y-Y-1}$$

که در آن:

F_y = تنش تسليم تعيين شدهٔ فولاد

F_{ye} = تنش تسليم مورد انتظار فولاد

ضریب Ry اساساً برای انواع تولیدات فولاد متفاوت بوده و به عوامل متعددی نظیر شکل مقاطع، افزودنیهای به کار رفته در طی روند تولید فولاد در کارخانجات بستگی دارد. مطابق مقررات این مبحث ضریب Ry باید به شرح جدول ۲۰–۳۰–۱۰ در نظر گرفته شود.

, ۱۰−۳−۲–۱ مقادیر R _y برای انواع تولیدات فولاد	دول
---	-----

Ry	نوع محصول
۱/۲۵	مقاطع لولهای و قوطیشکل نوردشده
۱/۲۰	سایر مقاطع نوردشده شامل مقاطع I شکل، H شکل، ناودانی، نبشی و سپری
1/10	مقاطع ساختهشده از ورق، ورقها و تسمهها

برای مقاطع نورد شده: Fye=1.2Fy=288MPa

برای تیرورقها و مقاطع ساخته شده از ورق : Fye=1.15Fy=276MPa

اگر در تعریف مصالح، مقدار Fye برابر 276 وارد شود، باید تمامی IPE ها ، نبشی ها و ناودانی های نورد شده در مدل انتخاب شده و Ry آنها به شرح زیر به جای 1.15 برابر 1.2 وارد شود:



T-T- تعريف ميلگردها در ETABS2015

در ایتبس 2015 مشخصات میلگردها به صورت مجزا تعریف می شود و در تعریف میلگردها علاوه بر Fy، مقدار Fye نیز خواسته می شود که با توجه به بندهای زیر از ACI و مبحث دهم، مقدار Fye برابر Fye=1.25Fy خواهد بود:

Mor

- = probable flexural strength of members, with or without axial load, determined using the properties of the member at the joint faces assuming a tensile stress in the longitudinal bars of at least **1.25** f_y and a strength reduction factor, ϕ , of 1.0, N-mm, Chapter 21
- ۹-۲۳-۲-۱-۹ لنگر خمشی مقاوم محتمل
- لنگر خمشی مقاوم محتمل مساوی است با لنگر خمشی مقاوم با فرض $f_s = 1/Y$ ه، $f_s = 1/Y$ ه، $\phi_c = \phi_s = 1$

۹-۲۳-۹ اتصالات تیر به ستون در قابها ۱۹-۳-۹-۹-۱-۱۰ صوابط کلی طراحی

۳-۳-۴-۴-۱-۱ طراحی اتصالات تیرها به ستونها در قابها برای برش باید براساس رابطه (۹-۱۵-۱) صورت گیرد. مقادیر ۷٫۷ و ۷٫ در این رابطه باید طبق ضوابط بندهای ۹-۲۳-۴-۱-۱-۲-۲ و ۹-۲۳-۴-۱-۱-۳ تعیین شوند.

۲-۳-۹-۴-۲-۹ نیروی برشی نهایی موثر به اتصال، ۲٬۰، باید بر اساس تنش کششی برابر (۱/ ۴۷ f_{yd}) که ممکن است در میلگردهای کششی تیرهای دو سمت اتصال و نیز برش موجود در ستونهای بالا و پایین اتصال پدید آید، محاسبه گردد. برای تعیین این مقادیر فرض میشود در تیرهای دو سمت اتصال مفصلهای پلاستیک با ظرفیتهای خمشی مثبت یا منفی، برابر با لنگرهای خمشی مقاوم محتمل، (س] در مقاطع بر اتصال تشکیل شده باشند. جهتهای این



۲-۳- تعریف تیرهای I شکل فولادی در ETABS2015

(IPE) تعريف مقاطع آماده (IPE)









www.hoseinzadeh.net

General Data		
Property Name	PG1	
Material	\$240 💌	2
Display Color	Change	3
Notes	Modify/Show Notes	↓ < +
Shape		
Section Shape	Steel I/Wide Flange	
Section Property Source		
Source: User Defined		
Section Dimensions		Property Modifiers
Total Depth	330 mm	Modify/Show Modifiers
Top Flange Width	200 mm	
Top Flange Thickness	15 mm	
Web Thickness	6 mm	
Bottom Flange Width	200 mm	
Bottom Flange Thickness	15 mm	
Fillet Radius	0 mm	ОК

1394/1

۲-۴- تعریف ستونهای بتنی

- در شکل زیر نحوه تعریف مقطع ستون نمایش داده شده است که مشابه ETABS 9.7 می باشد.
- فواصل و تعداد تنگها نیز در انتها خواسته می شود (در قسمت Confinement bars). از این اعداد در آنالیز خطی استفاده نمی شود و بنابراین
 یک عدد دلخواه به عنوان فواصل وارد نمایید. البته سایز میلگرد عرضی باید صحیح وارد شود تا کاور بتن صحیح محاسبه شود.
 - در قسمت Clear cover for Confinement Bars باید پوشش خالص بتن وارد شود که طبق ACI برابر 40mm وارد شده است.
 - درقسمت Confinement Bar Size and Area با فرض اینکه تنگها φ10 می باشند، 10 وارد شده است.



۳-تعریف بارهای ثقلی

شکل زیر نحوه تعریف بارهای ثقلی را نشان می دهد. در ادامه هر کدام از موارد تعریف شده معرفی خواهند شد.



۳-۱- بارهای ثقلی پشت بام

بار زنده بام که در مبحث ۶ به صورت Lr نمایش داده شده است.	LROOF
بار برف که در مبحث ۶ به صورت S نمایش داده شده است.	SNOW
بار مرده	DEAD
بار WALL برای تنظیم جرم لرزه ای در پشت بام استفاده می شود.	WALL

سوال: آيا لازم است همزمان هم بار برف وارد شود و بار زنده بام؟

پاسخ: بله. در مبحث ۶ جدید در برخی ترکیب بارها تنها بار برف وجود دارد. برای نمونه به ترکیب بار شماره ۵ (شکل زیر) توجه نمایید. بنابراین هر دوی LROOF و SNOW باید در قسمت بارها تعریف شده و به بام سازه اعمال شوند.

سوال: تفاوت LROOF و LIVE چيست؟

پاسخ: ترکیب بار شماره ۲ و ۵ را با هم مقایسه نمایید. در ترکیب بار ۲ هم L داریم و هم Lr. در حالیکه در ترکیب شماره ۵ تنها L داریم و Lr وجود ندارد. برای اینکه بتوانیم ترکیب بارها را صحیح وارد نماییم، بار زنده بام باید با نامی متفاوت از بارهای زنده طبقات تعریف شود.

-۲-۳-۳ ترکیب بارهای حالتهای حدی مقاومت در طراحی سایر ساختمانها از جمله

ساختمانهاى فولادى

در طراحی ساختمانهای فولادی، به روش ضرایب بار و مقاومت، موضوع مبحث دهم مقررات ملّی ساختمان، و یا دیگر مصالح به جز بتنآرمه، از ترکیب بارهای این بند استفاده میشود. سازهها و اعضای آنها باید به گونهای طراحی شوند که مقاومت طراحی آنها، بزرگتر و یا برابر با اثرات ناشی از ترکیب بارهای ضریبدار زیر باشند:

- 1) 1,4D
- $(t) \quad (t) \in D^{+}(\mathcal{S}L^{+}(\Delta(L_{r} \sqcup S \sqcup R)))$
- $\texttt{``)} \quad \texttt{``} \mathsf{''} \mathsf{D} + \texttt{``} \mathsf{F}(L_r ~ \texttt{L} ~ \texttt{S} ~ \texttt{L} ~ \texttt{R}) + [L ~ \texttt{L} ~ \texttt{``} \mathsf{'} \texttt{A}(\texttt{`'} \mathsf{F} W)]$
- $a) \quad i_{1} r D + i_{1} \cdot E + L + \cdot_{1} r S$
- $\begin{aligned} \boldsymbol{\beta} & \boldsymbol{\gamma} \cdot \boldsymbol{\gamma} \mathbf{D} + \boldsymbol{1}_{1} \boldsymbol{\gamma} \left(\boldsymbol{1}_{1} \boldsymbol{\beta} \mathbf{W} \right) \\ \boldsymbol{\gamma} & \boldsymbol{\gamma} \mathbf{A} \mathbf{D} + \boldsymbol{1}_{1} \boldsymbol{\gamma} \mathbf{E} \end{aligned}$
- $A) \quad \frac{1}{10} + \frac{1$
- ۹) ۱/۲D+۱/۶L+۱/۶(L, ل S)+۱/۰T

۳-۲- بارهای ثقلی طبقات

بار زنده غیر قابل کاهش	LIVE
بار زنده قابل کاهش	REDUCIBILE LIVE
بار زنده قابل کاهش که در برخی ترکیب بارها با ضریب 0.5 منظور می شود.	REDUCIBILE LIVE 0.5
بار زنده تیغه بندی	PARTITION LIVE
بار مرده	DEAD

سوال: کاربرد بار LIVE؟

پاسخ: از این بار برای تعریف بار زنده پارکینگ و انباری می توان استفاده کرد. طبق بند زیر (با نادیده گرفتن استثنا قید شده در آن)، بار زنده پارکینگ قابل کاهش نمی باشد.

> ۶−۵−۷–۴ **محل عبور و یا پارک خودروهای سواری** بارهای زنده محل عبور و یا پارک خودروهای سواری کاهش داده نمیشود. **استثناه:** کاهش بارهای زنده اعضایی که بار ۲ طبقه یا بیشتر را تحمل میکنند، به میزان ۲۰٪ مجاز میباشد.

> > سوال: کاربر د بار REDUCIBILE LIVE؟

پاسخ: بارهای زنده ای که قابل کاهش هستند ولی در ترکیب بارهای شماره ۳،۴ و ۵ ضریب آنها برابر یک خواهد بود. برای مثال بار زنده راه پله طبق مبحث ۶ جدید برابر 500 kg/m2=5kPa می باشد. بار زنده راه پله قابل کاهش است ولی با توجه به اینکه مقدار آن برابر 5kPa می باشد، طبق تبصره زیر حق نداریم ضریب آنرا در ترکیب های ۴، ۴، ۵ برابر 0.5 منظور کنیم. از دیگر نمونه ها می توان به اتاقهای محل تجمع در ساختمانهای مسکونی، فروشگاههای کوچک و خرده فروشی در طبقه همکف اشاره کرد.

۶-۲-۳ ترکیب بارهای حالتهای حدی مقاومت در طراحی سایر ساختمانها از جمله

ساختمانهاي فولادي

در طراحی ساختمانهای فولادی، به روش ضرایب بار و مقاومت، موضوع مبحث دهم مقررات ملّی ساختمان، و یا دیگر مصالح به جز بتنآرمه، از ترکیب بارهای این بند استفاده میشود. سازهها و اعضای آنها باید به گونهای طراحی شوند که مقاومت طراحی آنها، بزرگتر و یا برابر با اثرات ناشی از ترکیب بارهای ضریب دار زیر باشند:

- 1) 1,4D
- (1) $1/7D+1/8L+1/2(L_r \sqcup S \sqcup R)$
- () $1/7D+1/P(L_r \downarrow S \downarrow R)+[L \downarrow ./Δ(1/FW)]$
- $f) \quad \text{if } D+ \text{if } W)+L+\cdot \text{i} (L_r \sqsubseteq S \sqsubseteq R)$
- ۵) ۱/۲D+۱/۰E+L+۰/۲S
- ۶) ·/۹D+۱/۰(۱/۴W)
- Y) •/٩D+1/•E
- λ) $1/TD+ \cdot \Delta L + \cdot \Delta (L_r \ J)+ 1/T$
- 4) $1/TD+1/PL+1/P(L_r \downarrow S)+1/T$

موارد زیر در ترکیب بارهای این بند باید در نظر گرفته شود: - ضرایب بار مربوط به L در ترکیب بارهای ۴،۴ و ۵ را برای کاربریهایی که بار L₀L آنها کمتر از ۵ کیلونیوتن بر مترمربع است، به استثناء کف پارکینگها یا محلهای اجتماع عمومی را میتوان برابر با ۵٫۰ منظور نمود.

سوال: كاربرد بار REDUCIBILE LIVE 0.5؟

پاسخ: بارهای زنده ای که قابل کاهش هستند و علاوه بر کاهش، در ترکیب بارهای شماره ۳،۴ و ۵ ضریب آنها برابر 0.5 خواهد بود. برای مثال بار زنده اتاق های خصوصی در سازه های مسکونی (که برابر kg/m2=2kPa می باشد) باید از این نوع تعریف شود.

سوال: كاربرد PARTITION LIVE چيست؟

در مبحث ۶ جدید طبق بند زیر بار تیغه ها باید از نوع بار زنده تعریف شود. دقت شود که دیگر لازم نیست بار تیغه بندی همراه با بار مرده طبقه منظور شود و در محاسبه وزن مرده طبقات بار تیغه بندی لحاظ نمی شود. بنابراین باید به کف ها به صورت مستقل بار PARTITION LIVE وارد شود که معمولا برابر مقدار حداقل آن یعنی 100 kg/m2 بدست می آید.

> ۶-۵-۲-۲ ضوابط مربوط به دیوارهای تقسیم کننده در ساختمانهای اداری و یا سایر ساختمانهایی که در آنها احتمال استفاده از دیوارهای تقسیم کننده و یا جابجایی آنها وجود دارد، باید ضوابطی برای وزن دیوارهای تقسیم کننده بدون توجه به اینکه آنها در پلان نشان داده شده باشند و یا خیر، اقدام گردد. وزن دیوارهای تقسیم کننده نباید کمتر از ۱ کیلونیوتن بر متر مربع در نظر گرفته شود. در ساختمانهایی که از تیغههای سبک نظیر دیوارهای ساندویچی استفاده میشود، این بار را میتوان حداقل به ۲۵۰کیلونیوتن بر مترمربع کاهش داد، مشروط بر آنکه وزن یک مترمربع از این نوع دیوارهای جداکننده و ملحقات آنها از ۱۴ کیلونیوتن تجاوز نکند.

> در صورتی که وزن هر مترمربع سطح دیوارهای جداکننده از ۲ کیلونیوتن بیشتر باشد، وزن آن بهعنوان بار مرده در نظر گرفته شده و در محل واقعی خود اعمال میگردد. **استثناء:** اگر حداقل بار زنده از ۴ کیلونیوتن بر متر مربع بیشتر باشد، نیازی به در نظر گرفتن بار زنده دیوار تقسیم کننده نیست.

سوال: آیا می توان به جای اعمال PARTITION LIVE، بار LIVE و یا REDUCIBILE LIVE اعمال کرد؟ مثلا در سازه مسکونی به جای 200 kg/m2، بار زنده را برابر 300 kg/m2 وارد نمود.

پاسخ: خیر. بار تیغه بندی باید با یک نام مجزا وارد شود. علت این است که در معرفی جرم لرزه ای (Mass source) بارهای زنده مشارکت ۲۰ درصدی خواهند داشت در حالیکه مشارکت بار تیغه بندی، بر خلاف بارهای زنده، باید 100% باشد. بنابراین باید مجزا تعریف شود. 15

۳-۳- اعمال بار مرده و زنده در 2015 ETABS

بهتر است قبل از اعمال بارها، Uniform Load Set تعريف شود. شکل زير مراحل تعريف آنرا براي يک سازه مسکوني نشان مي دهد:



- در مبحث ۶ جدید نحوه محاسبه بار برف تغییر کرده و برای سازه ای واقع در داخل شهر تبریز و یا تهران با فرض نیمه برفگیر بودن آن برابر 105 kg/m2 بدست می آید.
 - بار Wall برای منظور کردن اثر تیغه بندی در جرم لرزه ای طبقه بام می باشد.
- بار زنده پارکینگ در مبحث ۶ جدید برای پارکینگهای با خودروی کمتر از 4ton برابر 300 kg/m2 عنوان شده است (قبلا kg/m2 بود).

پس از تعریف Load Set، کف مورد نظر را انتخاب و از طریق منوی Assign مطابق شکل زیر مجموعه بار مورد نظر را اعمال نمایید.



۳-۴- تنظیمات مربوط به کاهش بار زنده

روش کاهش سربار در مبحث ششم ایران بر گرفته از ASCE7-10 (آیین نامه بار گذاری آمریکا) می باشد و بنابراین با استفاده از منوی زیر باید -ASCE7 10 انتخاب شود.

譶 E1	TABS 2013 - TEST		i i i i i i i i i i i i i i i i i i i	
File	Edit View Define Draw Select Assign Analyze Disp	ay Design Detailing Options Help		
	🌒 💾 🍠 🚱 🖉 🔓 🕨 🔍 🍳 🍳 🔍 😫 3-d Plå	elev ⊥ Steel Frame Design →		
8	□ □× は III × Ø 4 5 4 / ククイ ⊗ 器 6	🗋 🚺 Concrete Frame Design 🛛 🔸		
- 	どうかない マック 私 スロック おうソン			
: <u>p</u>	Madal Explorer × X R Plac Views - ST	T Composite Column Design →		
4	Model Display Tables Benots Detailing	∞∞ Steel Joist Design →		
1	Model Approved to the project	Overwrite Frame Design Procedure	Ive Load Reduction Factor	
5-1	B-Structure Layout	☐ Shear Wall Design →	- Live Load Reduction Method	- Minimum Exotor
	B- Structural Objects B- Groups	Steel Connection Design	No Live Load Reduction	Single Story 0.5
	Loads	URE Live Load Reduction Factors	Tributary Area (Based on Design Code)	Multiple Stories 0.4
ES	Named Plots	រ៉្ន៍ត្ថិ Set Lateral Displacement Targets	ASCE7.10	Use default minimum factors
		015 Set Time Period Targets	O User Parameters (per Section 1607.5, UBC 1997)	Application
a			Rate of Live Load Reduction, r 1/cm ²	🗹 Design Forces
			Minimum Tributary Area, Amin cm²	
			O User Defined Curves (By Tributary Area) Define	Application to Columns
L			User Defined (By Stories Sunnorted) Define	O Apply to Axial Load Only
5				 Apply to All Forces/Components
D				
-			OK Cancel	
\mathbb{N}				
IIII I				

$$C = \frac{ABI}{R_u}$$

$$R_u = \frac{R}{1.4}$$

برای قاب خمشی متوسط قبلا R=7 بود که طبق ویرایش ۴ استاندارد ۲۸۰۰ باید از Ru=5 استفاده شود.
 به جدول زیر (جدول مقادیر Ru) توجه نمایید. نکات زیر از این جدول مهم می باشند:

- برای سازه های بلند تر از 15 متر مجاز به استفاده از بادبند همگرای معمولی نیستیم (به محدودیت ارتفاعی در جدول زیر توجه نمایید).
- ضريب Ru براي سيستم قاب ساختماني واگراي ويژه برابر ۷ قيد شده كه نسبتا بالا بوده و طراحان را به استفاده از اين سيستم تشويق مي كند.
 - برای قاب خمشی بتنی متوسط حداکثر ارتفاع مجاز 35 متر میباشد که قبلا تا 50 متر مجاز بود.

جدول ۲-۳ مقادیر ضریب رفتار ساختمان، Ru، همراه با حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان Hm

سيستم سآزه	سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی		۵	Ĉ,	H (22)
	۱ - دیوارهای برشی پتن آرمه ویژه		۲/۵	۵	۵.
	۲- دیوارهای پرشی پتنآرمه متوسط	Ŧ	۲/۵	۴	۵۰
	۳- دیوارهای برشی یتن[رمه معمولی [۱]	۳/۵	۲/۵	170	-
الــةسيســتم	۲- دیوارهای برشی یا مصالح بنایی مسلح	۳	۲/۵	۳	16
د یوارهای باریر	۵- دیوارهای متشکل از قابیهآی سبک قولادی سرد نورد و مهارهای. تسمامه فولادی	Ŧ	۳	17/6	10
1	۶- دیوارهای متشکل از قابیهای سپک فولادی سرد نورد و صفحات بیشند. فدلادم.	۵/۵	۳	۴	10
1	ین کاری کاری ۲- دیوارهای بتن پاششی سهبعدی	۳	۲	٣	١-
	۱- دیرارهای برشی بتن]رمه ویژه [۲]	ÿ	1/ Δ	٥	۵.
1	۲-دیوارهای برشی بتناًرمه متوسط	۵	۲/۵	ŧ	۳۵
	٣- ديوارهاى برشى بتن[رمه معمولي [١]	۴	۲/۵	٣	-
ب-سيستم قاب	۴- دروارهای برشی با مصالح بنایی مسلح	٣	۲/۵	1%	۱۵
ا ساختمانی 🗬	۵- مهاربندی واگرای ویژه فولادی [۴] و [۳]	¥	۲	۴	۵.
	۴- مهاربندی کمانش تاب	۷	۲/۵	۵	۵۰
	۲- مهاربندی همگرای معمولی فولادی	۳/۵	۲	۳/۵	۱۵
	۸- مهاریندی همگرای ویژه فولادی[۲]	۵/۵	۲	۵	۵۰
	۱- قاب خمشی بتن(رمه ویژه[۳]	٧i۵	٣	۵/۵	۲
—	۲- قاب خمشی ہٹن[رمه متوسط [۴]	۵	٣	۴/۵	۳۵
ب-سيســــتم	٣- قاب خمشی بتن[رمه معمولی [۴] و [۱]	۴	۳	۲/۵	-
قاب خمشي	۳- قاب خمشی فولادی ویژه	Y/6	۳	۵۵	۲
1	۵- قاب خمشی فولادی مئوصط	۵	٣	f	۵۰
	ج- قاب خمشي قولادي معمولي [1]	۳/۵	٣	۳	-
	۱ - قلب خَمشی ویژه (فولادی یا بننی)+ دروارهای برشی بتن آرمه ویژه	Y/A	۲/۵	۵ί۵	۲
	۲- قاب خمشی بتن رمه متوسط+ دیوار برشی بتن رمه ویژه	910	۲/۵	۵	٧٠
att montant	۲- قاب خمشی بتنآرمه متوسط+ دیرار برشینتنآرمه متوسط	۶	۲/۵	۴/۵	۵۰
دوگانے ب	۲- قاب حَمشى فؤلادي متوسط+ ديوار برشى بتن آرمه متوسط	۶	۲/۵	۴/۵	۵-
ترکیبی	۵- قاب خمشی فولادی ویژه+ مهاربندی واگرای ویژه فولادی 	۲⁄∆	۳/۵	۲	4.1
	۶- قاب خمشی فرلادی متوسط+ مهاربندی واگرای ویژه فولادی	۶	۲/۵	۵	۷.
	۷- قلب، خىشى قولادى ويژە+ مھارىندى ھمگراى ويژە قولادى	¥	Y/6	۵۵	۲
	۸- قاب خمشی قولادی متوسط+ مهاربندی همگرای ویژه فولادی	۶	۳/۵	۵	٧٠
ث- سیمــــتم کنسولی	- ۱- سازمهای فولادی یا بتنآرمه ویژه	۲	۱/۵	۲	١٠

سوال: آیا تبدیل R به Ru به معنای افزایش در نیروی زلزله می باشد؟
 پاسخ: خیر. اگر چه نیروی زلزله افزایش یافته است، ولی در عوض ترکیب بارها نیز تغییر کرده اند:

ترکیب بار لرزه ای بر اساس ویرایش ۳	
ACI 318-99 آيين نامه بتن آمريكا سال ۱۹۹۹	1.05D + 1.275L + 1.4E
ACI 318 – 11 آیین نامه بتن آمریکا سال ۲۰۱۱	
AISC 360 – 10 آيين نامه فولاد آمريكا ۲۰۱۱ (روش LRFD)	1.2D + L + 1.4E + 0.2S
مبحث ۱۰ ایران (روش LRFD)	
AISC ASD – 89 آيين نامه فولاد آمريكا ۲۰۱۱ (روش ASD)	
مبحث ١٠ قديم ايران (روش ASD)	0.75 (D + L + 1E)
این روش از آیین نامه ایران حذف شده و منسوخ شده محسوب می شود.	
ترکیب بار کنترل تنش خاک (بر اساس مبحث ۶ قدیم)	0.75 (D + L + 1E)

ترکیب بار لرزه ای بر اساس ویرایش ۴

ACI 318-99 آيين نامه بتن آمريكا سال ۱۹۹۹	1.05D + 1.275L + 1E
ACI 318 – 14 آیین نامه بتن آمریکا سال ۲۰۱۴	
AISC 360 – 10 آيين نامه فولاد آمريكا ۲۰۱۰ (روش LRFD)	1.2D + L + 1E + 0.2S
مبحث ۱۰ ایران (روش LRFD)	
AISC ASD – 89 آیین نامه فولاد آمریکا ۱۹۸۹ (روش ASD)	
مبحث ۱۰ قدیم ایران (روش ASD)	0.75(D + L + 0.7E)
این روش از آیین نامه ایران حذف شده و منسوخ شده محسوب می شود.	
مبحث ۹ ایران (چاپ ۱۳۹۲)	
با توجه به اینکه در نرم افزار ETABS از ACI استفاده می شود،	
باید برای بتن از ترکیب بار بتن آمریکا استفاده شود (سطر دوم این	D + 1.2L + 0.84E
جدول). حق نداریم برای طراحی از ACI استفاده کنیم و ترکیب	
بارها را از مبحث ۹ انتخاب کنیم.	
ترکیب بار کنترل تنش خاک (بر اساس بند ۶–۲–۳–۴ مبحث ۶)	D + 0.751 + 0.75(0.7E) + 0.759
 برای کنترل تنش خاک بقیه ترکیب بارها نیز باید کنترل شوند. 	D + 0.75L + 0.75(0.7E) + 0.755

برای مثال برای قاب خمشی متوسط داریم:

1.2D + L + 1.4
$$\left(\frac{ABI}{7}\right)$$
 +0.2S
R (ویرایش سوم)
1.2D + L + 1 $\left(\frac{ABI}{5}\right)$ +0.2S
R_u (ویرایش چهارم)

نحوه محاسبه B (ضریب بازتاب) تغییر کرده است و ضریب جدیدی به نام N معرفی شده است که در شکل زیر خلاصه روابط محاسبه آن آمده است:



در شکل زیر بندهای آیین نامه ای محاسبه دوره تناوب تجربی آمده است که مشابه ویرایش قبلی می باشد.

- دوره تناوب تجربي سازه هاي بتني تغيير كرده است.
- دوره تناوب تجربی سازه های با بادبند واگرا تغییر کرده است.

۳-۳-۳ زمان تناوب اصلی نوسان، ۳

۳-۳-۳ ساختمانهای متعارف

ساختمانهای متعارف به ساختمانهایی اطلاق میشود که توزیع جرم و سختی در ارتفاع آنها عمدتاً به صورت متناسب تغيير كند. در اين ساختمانها زمان تناوب اصلى نوسان را میتوان از روابط تجربی زیر بهدست آورد. الف- برای ساختمانهای با سیستم قاب خمشی ۱- در مواردی که جداگرهای میانقابی مانعی برای حرکت قابها ایجاد ننمایند: - در قابھای فولادی

("-")

(0-5)

 $T = 0.08 H^{0.75}$

T= 0.05H09

- در قابھای بننآرمه (۴-۳)

۲- در مواردی که جداگرهای میانقابی مانعی برای حرکت قابها ایجاد نمایند: مقدار T باید برابر با ۸۰ درصد مقادیر عنوان شده در بالا در نظر گرفته شود.

ب- برای ساختمان های با سیستم مهاربندی واگرا، مشابه قابهای فولادی، از رابطه (۳-۳) پ- برای ساختمانهای با سایر سیستمهای مندرج در جدول (۳-۵)، بهغیر از سیستم کنسولی، با یا بدون وجود جداگرهای میانقابی:

 $T = 0.05H^{0.75}$

درروابط بالا H ارتفاع ساختمان از تراز پایه است و در محاسبه آن ارتفاع خریشته، در صورتی که وزن آن بیشتر از ۲۵ درصد وزن بام پاشد، باید منظور گردد. در بامهای شیبدار، H متوسط ارتفاع بام از تراز پایه است.

تبصره- در این ساختمانها، در کلیه موارد، می توان زمان تناوب اصلی نوسان را با استفاده از تحلیل دینامیکی تعیین و در محاسبات نیروها منظور نمود، ولی مقدار آن در هر حالت نباید از ۱/۲۵ برابر مقادیر بهدست آورده شده از روابط تجربی بالا بیشتر در نظر گرفته شود.

نیروی شلاقی حذف شده است و به جای آن توزیع بار در ارتفاع سازه غیر خطی شده است:



۳-۳-۶ توزیع نیروی جانبی زلزله در ارتفاع ساختمان

نیروی برشی پایه ۷٬۰ که طبق بند (۳-۳-۱-۱) محاسبه شده است، مطابق رابطه زیر در ارتفاع ساختمان توزيع مي گردد:

در این رابطه:

(%-٣)

Fui. نیروی جانبی در تراز طبقه آ

Wi وزن طبقه i شامل وزن سقف و قسمتی از سربار آن مطابق جدول (۳-۱) و نصف وزن دیوارها و ستونهایی که در بالا و پایین سقف قرار گرفتهاند. h_i: ارتفاع تراز سقف طبقه آ از تراز پایه

n تعداد طبقات ساختمان از تراز پایه به بالا

★ ضریبی است که با توجه به زمان تناوب نوسان اصلی سازهT از رابطـه زیـر بـهدسـت آورده میشود:

K=0.5T+0.75
$$0.5 \le T \le 2.5 \ Sec$$
 (Y-T)

مقدار K برای مقادیر T کوچک تر از ۵/۰ ثانیه و بزرگ تر از ۲/۵ ثانیه باید به ترتیب برابر با ۱/۰ و ۲/۰ در نظر گرفته شود.

تبصره: در صورتی که وزن خرپشته ساختمان بیشتر از ۲۵ درصد وزن بام باشد؛ بایـد بـه عنوان یک طبقه مستقل محسوب شود. در غیر این صورت خرپشته به عنوان بخشی از بام در نظر گرفته میشود.



ست، مطابق رابطه زیر در نیروی برنا ارتفاع ساختمان توزيع

(9-1)

(1--1)

 $F_{ul} = \frac{W_l h_l^k}{\sum_{i=1}^n W_j h_j^k} V_u$

$$\mathbf{F}_{i} = \left(\mathbf{V} - \mathbf{F}_{t}\right) \frac{\mathbf{W}_{i}\mathbf{h}_{i}}{\sum_{j=1}^{n} \mathbf{W}_{j}\mathbf{h}_{j}}$$

در این رابطه:

F، نیروی جانبی در تراز طبقه i

Wi: وزن طبقه أ شامل وزن سقف و قسمتي از سربار أن مطابق جدول (۱) و نصف وزن دیوارها و ستونهایی که در بالا و پایین سقف قرار گرفتهاند.

h_i : ارتفاع تراز i، ارتفاع سقف طبقه i، از تراز پایه

n: تعداد طبقات ساختمان از تراز پایه به بالا

Ft: نیروی جانبی اضافی در تراز سقف طبقه n که به وسیله رابطه زیر تعیین میشود:

 $F_t = \cdot / \cdot \gamma TV$

نیروی F_t نباید بیشتر از ۷ ۲۵/۰ در نظر گرفته شود و چنانچه Tبرابر یا کوچکتر از ۰/۷

ثانیه باشد، می توان آن را برابر با صفر اختیار نمود.

تبصره: در صورتی که ساختمان دارای خرپشته با وزن کمتر از ۲۵ درصد وزن بام باشد، نیروی F_t در تراز بام اعمال خواهد شد و در غیر این صورت، نیروی F_t در تراز سقف خرپشته اثر داده میشود.

مثال:

- نوع خاک III
- پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد

 ۱- محاسبه دوره تناوب سازه (صفحه ۳۱ استاندارد ۲۸۰۰- بند ۳-۳-۱-۱) $T_{\rm trans} = 0.05 \times H^{0.9} = 0.05 \times 16^{0.9} = 0.606~Sec$

$$T_{\rm del} = 1.25 T_{\rm del} = 1.25 \times 0.606 = 0.76 \, Sec$$

جدول ۲-۲ پارامترهای مربوط به روابط (۲-۲)

و خیلی زیاد	خطر نسبی زیاد	خطر نسبی کم و متوسط		T	_	Luci Cal]
So	S	S ₀	\$	"	0'	لوح رمیں	
١	1/6	1	1/6	•/1	•/1	I	
١	1/۵	١	١/۵	•/۵	-//	Ш	
1/1	1/Y6	1/1	۱/۲۵	۰Į¥	•/10		
1/1	1/¥&	1/17	۲/۲۵	١/•	•/14	IV	

0<T<T₀

T₀<T<T_s

T>Ts

 $B_1 = S_0 + (S - S_0 + 1)(T/T_0)$ B₁=S+1 $B_1 = (S+1)(T_s/T)$

$$\begin{array}{c} T_0 = 0.15 \\ T_s = 0.7 \\ S = 1.75 \\ S_0 = 1.1 \\ T \\ T_{d_1 \sim s_0} = 0.76 \end{array} \right\} T_{d_1 \sim s_0} > T_s \qquad \rightarrow B_1 = (S+1) \left(\frac{T_s}{T}\right) = (1.75+1) \left(\frac{0.7}{0.76}\right) = 2.53$$

(1-1)

الف- برای یهنههای باخطر نسبی خیلی زیاد و زیاد

N =1

B=B₁N

T< T,

 $N = \frac{0.7}{4 - T_s} (T - T_s) + 1$ N =1.7

T_s <T<4 sec

T>4 sec

$$T_{s} < T_{d_{l} < sec} \rightarrow N = \frac{0.7}{4 - T_{s}} \left(T_{d_{l} < s} - T_{s} \right) + 1 = \frac{0.7}{4 - 0.7} (0.76 - 0.7) + 1 = 1.0127$$

۴- محاسبه ضریب بازتاب ساختمان B (صفحه ۱۴ استاندارد ۲۸۰۰)

B ، ضریب بازتاب ساختمان،

("-1)

ضريب بازتاب ساختمان بيانگر نحوه پاسخ ساختمان به حركت زمين با توجه به نوع آن است. این ضریب با استفاده از رابطه زیر تعیین میشود:

۵- محاسبه ضرایب A و I

۶- محاسبه ضریب رفتار سازه، R_u (صفحه ۳-۴ استاندارد ۲۸۰۰)

ضریب رفتار قاب خمشی متوسط برابر $R_u = 5$ می باشد.

					_
سيستم سأزه	سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی	Ru	Ω₀	C _d	H _m (دستر)
	۱- قاب خمشی بتن[رمه ویژه[۳]	¥/6	٣	۵/۵	۲
	۲- قاب خمشي بتن[رمه متوسط [۴]	۵	٣	۴/۵	۳۵
پ–سیسستم	٣- قاب خمشی بتن[رمه معمولی [۴] و [۱]	۴	۳	۲/۵	-
قاب خمشی	۴- قاب خمشی فولادی ویژه	۷/۵	٣	۵/۵	۲
	۵- قاب خمشی فولادی متوسط	۵	٣	Ŧ	۵۰
	۶- قاب خمشي فولادي معمولي [1]	۳/۵	٣	۳	-

جدول ۳-۴ مقادیر ضریب رفتار ساختمان، R، همراه با حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان H_m

۲- محاسبه ضریب زلزله زلزله (صفحه ۲۸ استاندارد ۲۸۰۰)

$$C = \frac{ABI}{R_u} = \frac{0.35 \times 2.56 \times 1}{5} = 0.179$$

که برای این منظور نوشته ام استفاده نمایید. این نرم افزار را می توانید از آدرس زیر دانلود نمایید:Excelبرای محاسبه نیروی زلزله می توانید از نرم افزار

http://www.hoseinzadeh.net/ebook-software.htm

· · · · ·		
www.hoseinzadeh.net		
ويرايش چهار		
رتفاع سازه از تراز پایه (متر)	I 50	
ارجه اهمیت سازه	I=0.8	
ضریب A	A=0.35	
نوع زمین	III	
سيستم سازه	قاب ساده با بادبند همگرا 🛛	
Ru=	3.5	جدول ۳-۴
سازه میانقاب دارد؟	خير ہ	
مان تناوب نرم افزار (T _{ETABS})	2.00	
T _o =	0.15	1
Ts=	0.7	1
S0=	1.1	1
S=	1.75	1
تحلیلی، 1.25تجربی) T= Min	1.18	1
N=0.7/(4-TS)*(T-TS)+1=	1.10080	1
B1=(S+1)(Ts/T)=	1.63804	1
B=B1*N=	1.80315	
C-min=0.12*A*I=	0.0336	1
C=A.B.I/R=	0.1443	
k=0.5*T+0.75=	1.3376	
$C_{DRIFT} =$	0.098233333	
$K_{DRIFT} =$	1.75	

1-4- تعريف خروج از مركزيت تصادفي در ETABS2015

- با توجه به اینکه نیروی شلاقی حذف شده است، دیگر نیازی به استفاده از UBC در تعریف نیروی زلزله نیست و به راحتی می توان با استفاده از user coefficient نیروی زلزله را تعریف کرد. برای این منظور اعداد C و K را که توسط Excel محاسبه شده است را مطابق شکل زیر وارد نمایید.
- در ایتبس ۲۰۱۵ می توان زلزله های EX, EXP, EXN را همزمان تعریف کرد. در شکل زیر یک زلزله در راستای X با نام EXALL تعریف
 X Dir

شده است و هنگام تعریف آن هر سه گزینه X Dir + Eccentricity فعال شده اند. در واقع ایتبس این زلزله را با سه نام متفاوت به صورت X Dir – Eccentricity EXALL1

EXALL2 ذخیره می کند و اگر در ترکیب باری از EXALL استفاده شده باشد، آن ترکیب بار شامل سه ترکیب بار خواهد بود. EXALL3



زلزله های EYALL, EXALL و نیز EX و EY به ترتیب زیر تعریف می شوند.

- EXALL اثرات سه زلزله EX, EXP و EXN را همزمان منظور می کند.
- EYALL اثرات سه زلزله EY, EYP و EYN را همزمان منظور می کند.
- در تصاویر زیر فرض شده است که سیستم باربر جانبی و ضرایب زلزله
 در هر دو جهت x و y یکسان می باشد.

ویرایش چهار	
ارتغاع سازه از تراز پایه (متر)	27.2
درجه اهمیت سازه	I=1
ضریب A	A=0.35
نوع زمين	ш
نوع اسکلت	بتنى
سيستم سازه	قاب خمشی
Ru=	5
سازه میانقاب دارد؟	خير
زمان تناوب نرم افزار (T-ETABS)	5.00
T ₀ =	0.15
Ts=	0.7
S0=	1.1
S=	1.75
(تحلیلی، 1.25تجربی) T= Min	1.04
N=0.7/(4-TS)*(T-TS)+1=	1.07258
B1=(S+1)(Ts/T)=	1.84712
B=B1*N=	1.98119
C-min=0.14*A*I=	0.05
k=0.5*7+0.75=	1.2711
C=A.B.I/R=	0.1387

1394/1



۵-وزن لرزه ای

تعریف وزن لرزه ای در ویرایش جدید استاندارد ۲۸۰۰ تغییر کرده است.

- بار تیغه بندی (دیوار های تقسیم کننده) باید به صورت کامل و ۱۰۰٪ در وزن موثر لرزه ای منظور شود.
- از قسمت پشت بام تنها باید SNOW + 20%SNOW به عنوان وزن لرزه ای مشارکت کند و بار LROOF مشارکتی ندارد.
 - مشارکت بار زنده بیمارستان ها، مدارس و ... که قبلا ۴۰ درصد بود، به ۲۰ درصد کاهش یافته است.

W: وزن مؤثر لـرزهای، شـامل مجمـوع بارهـای مـرده و وزن تأسیسـات ثابـت و وزن و دیوارهای تقسیم کننده به اضافهٔ درصدی از بار زنده و بار برف، مطابق جدول (۳–۱). بـار زنده باید به صورت تخفیفنیافته، مطابق ضوابط مبحث ششم مقررات ملی سـاختمان در نظر گرفته شود.

جدول ۳–۱ درصد میزان مشارکت بار زنده و بار پرف در محاسبه نیروی جانبی زلزله

درصد میزان بار زنده	محل بار زنده
۲.	یامهای ساختمانها در مناطق با برف زیاده سنگین و فوق سنگین
-	بامهای ساختمانها در سایر مناطق
۲۰	ساختمانهای مسکونی، اداری، هتلها و پارکینگها
۲.	بیمارستانها، مدارس، فروشگادها، ساختمانهای محل اجتماع یا ازدحام
حداقل ۴۰	کتابخانهها و انبارها (با توجه به نوع کاربری)
1	مخازن آب و یا سایر مایعات



9−اثر ∆-P

ترکیب بار اثر P-deltal برای سازه هایی که بار زلزله حاکم است، باید بر اساس ترکیب بار زلزله انتخاب شود و در سازه هایی که بار باد حاکم است بر اساس ترکیب بار مربوط به بار باد انتخاب شود. با توجه به اینکه در سازه ها معمولا ترکیب بار لرزه ای حاکم است، ترکیب بار P-delta باید به صورت اساس ترکیب بار مربوط به بار زلزله حاکم است، باید در سازه ها معمولا ترکیب بار لرزه ای حاکم است، ترکیب بار P-delta اساس ترکیب فوق بار زنده بام (ROOF) وجود ندارد.



P-Delta Load Combination: This area is active if you select the Iterative -- Based on Load Cases option in the Method area of the form. Specify the single load combination to be used for the initial P-Delta analysis of the structure. As an example, suppose that the building code requires the following load combinations to be considered for design:

- (1) 1.4 dead load
- (2) 1.2 dead load + 1.6 live load
- (3) 1.2 dead load + 0.5 live load + 1.3 wind load
- (4) 1.2 dead load + 0.5 live load 1.3 wind load
- (5) 0.9 dead load + 1.3 wind load
- (6) 0.9 dead load 1.3 wind load

For this case, the P-Delta effect associated with the overall sway of the structure can usually be accounted for, conservatively, by specifying the P-Delta load combination to be 1.2 times dead load plus 0.5 times live load. This will accurately account for this effect in load combinations 3 and 4 above, and will conservatively account for this effect in load combinations 5 and 6. This P-Delta effect is not generally important in load combinations 1 and 2 because there is no lateral load.

• در ASCE7 برای محاسبه شاخص پایداری (stability coefficient در بند ASCE7-10 12.8.7) عنوان شده است که بار ثقلی باید بر اساس

1.2DEAD+1.2SDEAD+Live+LPART+LRED+LRED0.5+0.2SNOW

باید از ترکیب

DEAD+SDEAD+Live+LPART+LRED+LRED0.5+SNOW

استفاده کرد. از آنجا که اثر A-P بر اساس اندیس پایداری قابل محاسبه می باشد، برخی طراحان ترجیح می دهند که برای اثر A-P از بارهای بدون ضریب استفاده نمایند. البته برای سازه هایی که شاخص پایداری آنها پایین است، دو ترکیب فوق شاید تفاوت قابل توجهی با یکدیگر نداشته باشند ولی استفاده از ترکیب اول محافظه کارانه می باشد. با توجه به توصیه CSI، بنده ترکیب اول را پیشنهاد می کنم.

1394/1

www.hoseinzadeh.net

۷-نامنظمی

۱-۷ گروهبندی ساختمانها بر حسب نظم کالبدی

ساختمانهایی که به لحاظ خصوصیات کالبـدی شـامل: شـکل هندسـی، توزیـع جـرم و توزیع سختی در پلان و در ارتفاع دارای یکی از مشخصات زیر باشند"نـامنظم"و در غیـر اینصورت "منظم" محسوب میشوند.

۱-۷-۱ نامنظمی در پلان

- الف-نامنظمی هندسی:در مواردی کـه پـسرفتگـی هـمزمـان در دو جهـت در یکـی از گوشدهای ساختمان بیشتر از ۲۰درصد طول پلان در آن جهت باشد.
- ب- امنظمی پیچشی: در مواردی کـه حـداکثر تغییرمکـان نسـبی در یـک انتهـای ساختمان در هر طبقه، با احتساب پـیچش تصـادفی و بـا منظ ور کـردن ۰/۰ = A

بیشتر از ۲۰ درصد متوسط تغییرمکان نسبی در دو انتهای سـاختمان در آن طبقـه باشد. در این موارد نامنظمی"زیاد" و در مـواردی کـه ایـن اخـتلاف بیشـتر از ۴۰ درصد باشد، نامنظمی"شدید" پیچشی توصیف میشود.

نـامنظمیهـای پیچشـی تنهـا در مـواردی کـه دیـافراگمهـای کـف.هـا صـلب و یـا نیمەصلب هستند کاربرد پیدا میکند.

- ب نامنظمی در دیافراگم: در مواردی که تغییر ناگهانی در مساحت دیـافراگم، بـه مــزان مجموع سطوح بازشوی بیشتر از ۵۰ درصد سطح طبقه، و یاتغییر ناگهانی در سـختی دیافراگم، به میزان بیشتر از ۵۰ درصد سختی طبقات مجاور، وجود داشته باشد.
- ت-نامنظمی خارج از صفحه: در مواردی که در سیستم باربرجـانبی انقطـاعی در مسـپر انتقال نیروی جائبی، مائند تفییر صفحه، حداقل در یکی از اجزای بـاربر جـانبی در طبقات، وجود داشته باشد .
- ث- نامنظمی سیستجهای غیر موازی: در مواردی که بعضی اجزای قائم باربر جانبی بـ ه موازات محورهای متعامد اصلی ساختمان نباشد.

در ویرایش ۴ استاندارد ۲۸۰۰ از تعریف نامنظمی پیچشی در موارد متعدد استفاده شده است.

- برای تعیین نامنظمی پیچشی می توان از نتایج حاصل از تحلیل مطابق شکل زیر استفاده کرد.
- · دقت شود که نتایج زیر "تغییر مکان مطلق" را نشان می دهد و "تغییر مکان نسبی" باید بر اساس آنها محاسبه شود.

5 ETABS 2013 Ultimate 13.2.2 - concrete2-shear wall_V13 File Edit View Define Draw Select Assign Analyze Display Design Detailing Options Help | 🗋 ♦\ | 💾 | 〃 ៚ | 〃 | 욭 | ▶ | ℚ ℚ ℚ ℚ ℚ ℚ ℚ ဩ |3-4 № ։։ ೨ | 6-6| ♠ ♣ | 🖫 🗹 🗊 - 🗊 - | 🗖 ℅ Щ Щ | ╠т | ֆ- \প 🎆 🗠 ᡒᆸᇟᅕᆘᅆᆘᄪᆡᅕᅅᆝᅸᆮᇴᆝᄵᄵᄽᆝᅆᄬᆱᅆᇮᅀᆥᇟᆘᇵᇮᇛᅕᇧᆙᇶᄽᆝᄽᄵᄽᆙᇉᄵ*ᆿᆿᇔ* - N I N N N N N N NALERIAN NO CERTA NA ▼ × Plan View - STORY3 - Z = 9.5 (m) - Displacements (D) [mm] 📲 Model Explorer R. Model Display Tables Reports Detailing . ⊡- Tables . ⊕ - Model 🕂 Analysis . ⊡- Options 5 ⊕ Load Cases -. ⊕- Load Combinations . ⊟- Results - Displacements Joint Displacements X Joint Drifts Diaphragm Center of Mass Displa Diaphragm Drifts Story Max/Avg Displacements Story Drifts 0 . ⊕ · Reactions i ∰- Modal Results Ľ 🗄 - Structure Results ×χ . ⊕ Frame Results Ŀ ⊕- Shell Results Story Max/Avg Displacements 6 ⊕. Wall Results i∰- Energy/Virtual Work 14 4 9 of 9 🛛 🕨 🕑 🕴 Reload Apply R . ⊡- Design Table Sets Load Case/Combo Direction Average mm Story Maximum Batio mm END 25 23.5 EΧ X 1.064165 all STORY6 20.8 1.270237 EΧ X 26.4 PS STORY5 EΧ X 21.6 17.2 1.257788 STORY4 EΧ X 16.6 13.4 1.245176 dr STORY3 EΧ X 11.7 9.5 1.232436 X STORY2 FX 5.9 1.220799 X 7.1





ب- نامنظعی پیچشی

پ-۲ نامنظمی دیافراگم (در سختی)

Just



پ-۱ نامنظمی دیافراگم (درمساحت)

 $\frac{X_p}{X} > 0.15 \& \frac{Y_p}{Y} > 0.15$

الف – نامنظمی هندسی



ت – نامنظمی خارج از صفحه

ث – نامنظمی سیستمهای غیرموازی

۸-ترکیب بارهای ویژه لرزه ای

ترکیب بار عادی	1.2D + L + E + 0.2S
ترکیب بار ویژه لرزه ای	$1.2D + L + \Omega_0 E + 0.2S$

 $Ω_0$ ضریب اضافه مقاومت نام دارد که بر اساس مبحث دهم ایران برای قاب خمشی برابر 3، برای قاب ساده بادبندی شده برابر 2 و برای سیستم دو گانه برابر 2.5 می باشد.

این ضریب طبق ACI 318-11 و نیز ACI 318-14 برای سازه های بتنی برابر 3 می باشد.

استاندارد ۲۸۰۰:

۳-۳-۳ ضریب اضافه مقاومت ، Ω

این ضریب، در مواردی که براساس ضوابط آیین نامههای طراحی، عضوی از سازه باید برای نیروی زلزله تشدید یافته طراحی شود، به کار برده میشود. در این اعضاء اثرههای ناشی از بار جانبی زلزله باید در ضریب Ω شرب تردند. مقدار Ω در سازههای با سیستمهای باربری مختلف در جدول (۳–۴) ارائه شده است. این آثار در هرحال لزومی ندارد بیشتر از حداکثر آنچه اعضای متصل به عضو میتوانند به آن منتقل نمایند، در نظر گرفته شود. در این موارد تغییرات لازم در تنشهای مجاز و یا ضرایب بار نهایی در ترکیبات مختلف بارگذاری باید براساس ضوابط آیین نامههای طراحی صورت گیرد.

مبحث دهم:

۱۰-۳-۲-۴ ترکیبات بار زلزلهٔ تشدیدیافته

ترکیبات بار زلزلهٔ تشدیدیافته با جایگزینی نیروهای زلزله طرح (E) با زلزله تشدیدیافته (EهΩ) در ترکیبات متعارف بارها به دست میآیند که در آن مΩ به ضریب اضافه مقاومت سیستم سازهای موسوم است و به عوامل متعددی نظیر درجات نامعینی سازه، مقاومتهای بالاتر از حد تعیینشدهٔ مصالح مصرفی، سخت شدن کرنشها، جزئیاتبندی اعضا، اثرات اجزای غیرسازهای و … بستگی دارد. مطابق این مبحث ضریب مΩ برای انواع سیستمهای سازهای فولادی باید به شرح جدول ۱۰-۳-۲

جدول ۱۰–۳−۲-۲ ضریب اضافه مقاومت Ω۵ برای انواع سیستمهای باربر جانبی لرزهای

Ω_{0}	نوع سیستم باربر جانبی لرزهای
٣	كلية قابهاى خمشى فولادى
۲	کلیهٔ قابهای ساختمانی ساده توأم با مهاربندی هممحور و برونمحور فولادی
۲/۵	کلیهٔ سیستمهای دوگانه یا ترکیبی

ACI-318-11:

21.3.3 — Shear strength

21.3.3.1 — ϕV_n of beams resisting earthquake effect, *E*, shall not be less than the smaller of (a) and (b):

(a) The sum of the shear associated with development of M_n of the beam at each restrained end of the clear span due to reverse curvature bending and the shear calculated for factored gravity loads;

(b) The maximum shear obtained from design load combinations that include *E*, with *E* assumed to be <u>twice</u> that prescribed by the legally adopted general building code for earthquake-resistant design.

21.3.3.2 — ϕV_n of columns resisting earthquake effect, *E*, shall not be less than the smaller of (a) and (b):

(a) The shear associated with development of nominal moment strengths of the column at each restrained end of the unsupported length due to reverse curvature bending. Column flexural strength shall be calculated for the factored axial force, consistent with the direction of the lateral forces considered, resulting in the highest flexural strength;

(b) The maximum shear obtained from design load combinations that include E, with E increased by Ω_0 .

Option 21.3.3.2(b) for columns is similar to that for beams except it bases V_u on load combinations including the earthquake effect, *E*, with *E* increased by the overstrength factor Q_v , rather than the factor 2.0. In ASCE 7-10,^{21.1} $Q_v = 3.0$ for intermediate moment frames. The higher factor for columns relative to beams is because of greater concerns about shear failure in columns.

۸-۱- نحوه وارد کردن ضریب 👝 در نرم افزار

در سازه های بتنی اگر طراحی بر اساس ACI318-11 و یا ACI318-14 انجام شود، مقدار ضریب م⁰ مطابق شکل زیر باید به نرم افزار معرفی شود. در ورژن های قبلی ACI318 نیازی به تعریف این ضریب نبود. قبلا برای تیرها و ستونها این ضریب برابر 2 بود (برای طراحی برش انتهای تیرها و ستونها نیروی زلزله دو برابر منظور می شد).

	ETA	ABS 2015 Ultimate 15.0.0	- EXAMPLE
File Edit View Define Draw Select Assig	gn Analyze Display Design Detailing (Options Help	
	€ € Steel Frame Design	n +]'	V III III
	P ✓ D 10 D D+L F 19 Concrete Frame D	esian 🕨 🗔	View/Revise Preferences
	Composite Beam	Design	23
Model Explorer ×	Plan View - END - Z	n Decian	View/Revise Overwrites
The Model	Composite Colum	lin besign	Select Design Groups
- Project	Steel Joist Design		Select Design Combinations
- Structure Layout	🐡 Overwrite Frame E	Design Procedure	Start Decign/Check Shift+E6
Structural Objects	🔽 Shear Wall Design	→ E	Jatan Designy Check Sinit + 10
E Groups ⊕ Loads		Design b	interactive Design
Arrow Named Output Items		Design 🔸 🗖	Display Design Info Shift+Ctrl+F6
	URF Live Load Reduction	on Factors	Change Design Section
	10 Set Lateral Displac	ement Targets	Reset Design Section to Last Analysis
3	0.1s Set Time Period T	argets	
-			verity Analysis vs Design Section
4		0,	, Verify All Members Passed
G			Reset All Ovenwrites
6			Delete Design Results
	A Number of Interaction College Number of Interaction Points Consider Minimum Eccentricity? Seismic Design Category Design System Omega0 Design System Rho Design System Sds Phi (Ternsion Controlled) Phi (Compression Controlled Spiral) Phi (Compression Controlled Spiral)	2.4 11 Yes D 3 1 0.5 0.9 0.65 0.75 0.75	spectrated refers solery used for design. The program uses the same value for all directions. See ASCE 7-05 section 12.2.1 and Table 12.2-1 for details.
	3 Phi (Shear and/or Torsion)	0.75	
	4 Phi (Shear Seismic) 5 Phi (Joint Shear)	0.85	
	6 Pattern Live Load Factor	0.00	-
	7 Utilization Factor Limit	1	Explanation of Color Coding for Values
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Blue: Default Value
			Black: Not a Default Value
Set To	Default Values	evious Values	
	All Items Selected Items All Item	ns Selected Items	Red: Value that has changed during the current session

۹-نیروی قائم زلزله

- در سازه های واقع در پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد (A=0.35) بار قائم زلزله در دو حالت متفاوت باید منظور شود:
 - اعمال نيروى زلزله قائم به "كل سازه" كه برابر است با (DEAD) × A × A × I × (DEAD)
- ۲- اعمال نیروی زلزله قائم به بالکنها، تیرهای بالای ۱۵ متر و تیرهای با بار متمر کز قابل توجه که برابر است با (DEAD + LIVE) × I × 0.6

در سازه های واقع در دیگر پهنه ها (A<0.35) تنها حالت ۲ منظور می شود.

۳-۳-۳ نیروی قائم ناشی از زلزله

۳-۳-۹-۱ نیروی قالم ناشی از زلزله که اثر مؤلفه قائم شتاب زلزله در ساختمان است، در موارد زیر باید در محاسبات منظور شود. الف-کل سازه ساختمانهایی که در پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد واقع شدهاند. ب- تیرهایی که دهانه آنها بیشتر از پانزده متر میباشد، همراه با ستونها و دیوارهای تیکهگاهی آنها. پ-تیرهایی که بار قائم متمرکز قابل توجهی در مقایسه با سایر بارهای منتقل شده به تیر را تحمل میکنند، همراه با ستونها و دیوارهای تکیهگاهی آنها. درصورتی که بار متمرکز حداقل برابر با نصف مجموع بار وارده به تیر باشد، آن بار قابل توجه تلقی میشود. ت- بالکنها و پیشآمدگیهایی که به صورت طره ساخته میشوند. ۳-۳-۹-۲ مقدار نیروی قائم از رابطه (۳-۱۰) محاسبه می شود. در مورد بالکنها و پیشآمدگیهاه این نیرو باید در هر دو جهت رو به بالا و رو به پایین و بدون منظور نمودن اثر کاهنده بارهای ثقلی در نظر گرفته شود.

(۲۰-۳) در این رابطه: A و ا مقادیری هستند که برای محاسبه نیروی برشی پایه منظور شدهاند. WP: در مورد بند آلف بالا بار مرده و در مورد سایر بندها بار مرده به اضافه کل سربار است. نیروی قاکم زلزله باید در هر دو جهت رو به بالا و روبه پایین، جداگانه به سازه اعمال شود. در نظر گرفتن نیروی قالم در جهت رو به بالا در طراحی پی ساختمان ضروری نیست.

نحوه منظور کردن زلزله قائم برای کل سازه (مورد اول)

EV مانند بارهای مرده و زنده در راستای قائم می باشد. بنابراین به جای اعمال مستقیم بار EV به کل سازه می توان در ترکیب بارها ضریب بار مرده را افزایش داد. در شکل زیر نحوه منظور کردن زلزله قائم در کل سازه نمایش داده شده است.



سوال: آیا در مناطق با A=0.35 تمامی ترکیب بارها به صورت دستی اصلاح شوند؟

پاسخ: خیر. با تغییر پارامتر Sds می توان ترکیب بارها را به صورت اتوماتیک اصلاح نمود:

پس از تغییر پارامتر Sds مطابق شکل فوق، اگر ترکیب بارهای پیش فرض اضافه نمایید، ضریب بار مرده به جای 1.2D برابر 1.41D ایجاد می شود. • در ETABS 9.7 نیز می توان به شرح زیر عمل کرد:

100					
Eil	e <u>E</u> dit <u>V</u> iew	Define Draw Select Assign Analyze	Special Seismic Data for D	esign Using American Codes	
	(())) () () () () () () () (Image: Sections Add Seguential Construction Case Image: Load Combinations Add Default Design Combos	Use for Design Include Special Seismic Design Data Rho Factor (Reliability Factor based on Redundancy)- O Program Calculated User Defined IBC2000 Seismic Design Category O A, B or C O D, E or F Lateral Force Resisting System Type O Dual System O Dual System O Dual System O Dither Dimega Factor (System Overstrength Factor) O Program Default (3.0) O User Defined 3	Do Not Include Special Seismic Design Data DL Multiplier Program Default (0.2) User Defined User Defined User Organ calculated Flop Factor is determined barde on the method described in Section 1617.2 of the 2000 International Building Code. The program calculated Flop Factor is reported as a part of the Building Output data. The Flop factor and the DL Multiplier are automatically applied to all program calculated flop factor is most de applied manually by the user for other combinations.	A=0.35 => DL=0.21 A<0.35 => DL=0
ম •		Convert Combos to Nonlinear Cases Special Seismic Loa <u>d</u> Effects		Cancel	
all ^{Rs}	8	•? M <u>a</u> ss Source			J

1894/1

www.hoseinzadeh.net

سوال: با توجه به اینکه در مناطق با A=0.35 زلزله قائم به کل سازه وارد می شود، آیا لازم است افزون بر آن به بالکنها نیز به صورت دستی بار قائم زلزله اعمال شود؟

پاسخ: بله. در مناطق با A=0.35 عملا به بالکنها دو بار بار قائم زلزله اعمال می شود. یک بار در اثر افزایش ضریب بار مرده و علاوه بر آن یک بار اضافی از نوع EV به آنها اعمال می شود.

البته باید توجه داشت که در ویرایش سوم استاندارد ۲۸۰۰ بار قائم بالکنها بر اساس رابطه ۲۵×18×0.7*2 محاسبه می شد. در حالیکه در ویرایش ۴ بر اساس ۲۵×۱8×۵.6 محاسبه می شود که به کمتر از نصف کاهش یافته است.

> سوال: بار قائم EV که به صورت مستقیم به بالکن ها وارد می شود، چگونه در ترکیب بارها ظاهر می شود؟ پاسخ: نحوه ترکیب EV با دیگر بارهای لرزه ای در ویرایش ۴ تغییر کرده است:

ويرايش چهارم 1.41D + L + 0.2S ± EX ± 0.3 EY ± EV 1.41D + L + 0.2S ± EY ± 0.3 EX ± EV

	ویرایش سوم
1.2D + L + 0.2S ±	EX ± 0.3 EY ± 0.3EV
1.2D + L + 0.2S ±	EY ± 0.3 EX ± 0.3EV
1.2D + L + 0.2S ±	EV ± 0.3 EX ± 0.3EY

سوال: EV بهتر است از چه نوعی تعریف شود؟

پاسخ: بهتر است EV از نوع Other تعریف شود. علت: طبق استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش ۴ ضریب امگا تنها باید به زلزله های افقی اعمال شود و لازم نیست زلزله قائم با ضریب امگا افزایش یابد. در دو سطر زیر ترکیب بارهای شامل زلزله تشدید یافته نمایش داده شده اند. دقت شود که این ترکیب بارها (ترکیب های شامل امگا) به صورت اتوماتیک توسط ایتبس ایجاد می شوند و کاربر اجازه ویرایش آنها را ندارد. ایتبس هر نوع باری که از نوع زلزله تعریف شود، به صورت اتوماتیک در ساخت ترکیب های ویژه لرزه ای آن را امگا برابر می کند. بنابراین اگر VZ از نوع تولزله تعریف شود، به صورت امگا برابر منظور می شود. برای اینکه این اتفاق نیفتد، بهتر است VZ از نوع آفر آنوع آفره ای می ایر ایر منظور می شود.

$1.41D + L + 0.2S + \Omega_0 (\pm EX \pm 0.3EY) \pm EV$

$0.69D + \Omega_0 (\pm EX \pm 0.3EY) \pm EV$



1894/1

۱۰-نحوه منظور کردن زلزله ۳۰ درصد متعامد در ETABS2015

در ایتبس 9.7 ترکیب بارهای شامل زلزله های ۳۰ درصد متعامد باید به صورت دستی به ترکیب بارهای پیش فرض نرم افزار افزوده می شدند. در ایتبس 2015 این امکان وجود دارد که این ترکیب بارها به صورت اتوماتیک توسط خود نرم افزار ساخته شوند. در ایتبس جدید همانطور که در شکل زیر مشاهده می شود، قسمت جدیدی به نام ...Load Cases وجود دارد که در حقیقت رابطی ماین Load Pattern و Load Combinations می باشد.

ترکیب بارهای پیش فرض برنامه بر اساس بارهای تعریف شده در Load Cases ساخته می شوند.



حال می خواهیم در قسمت Load Cases زلزله ترکیبی EXALL+0.3EY تعریف کنیم تا هنگام ساخت ترکیب بارهای پیش فرض از آن استفاده شود:

The second secon				
File Edit View Define Draw Select Assign Analyze	🌃 Load Cases			×
📄 🌒 💾 🥥 🞼 Material Properties				to:
Model Exp J Section Properties		Lead Case Tures		Add New Case
Model Display	D	Linear Static		Add Copy of Case
Por Model 455 Spring Properties ✓		Linear Static		Modifu/Show Case
Diaphragms	LRED	Linear Static		Delete Case
Properties Pier Labels	LRED0.5	Linear Static		Delete Case
T B Groups Snandrel Labels	LPART	Linear Static		Show Load Case Tree
E Loads	LROOF	Linear Static		
Harris Named Ou Concernitions	S	Linear Static		
Section Cuts	SDEAD	Linear Static		OK
► Functions	NDX	Linear Static	-	Cancel
Mass Source				
P8 P-Delta Options				
M Modal Cases		Load Case Dat	ta	x
Load Patterns				
Shell Uniform Load Sets	General —			
	Load Case Nam	EXALL+0.3EY		Design
	Load Case Type	e Linear Static	•	Notes
Load Combinations	Exclude Objects	s in this Group Not Applicable		
Auto Construction Sequence Case				
PS* Performance Checks	D Dalla Marcinese			
cir"		Sumess	Madiiu/Chau	
	O Use Pleser	Iterative based on loads	Modiry/Snow	
	Use Nonline	ar Lase (Loads at End of Lase NUT Included)		
	Nonine	ar Lase		
	Loads Applied			IZ
	Load	Type Load Name	Scale Factor	
	Load Pattern	EXALL 1		
	Load Pattern	EY 0.	.3	Delete
		ОК С	lancel	

به همین ترتیب باید حالات بار زیر ایجاد شوند:

EXALL+EY30 EXALL-EY30 EYALL+EX30 EYALL-EX30

سوال: آیا نیازی به تعریف EXALL+EY30– و یا EXALL-EY30– نیست؟ پاسخ: خیر. در ساخت ترکیب بارهای پیش فرض این بارها به صورت مثبت و منفی ظاهر می شوند.

سوال: چرا حالت بار EXALL+0.3EY+EV و بارهای مشابهی که شامل EV باشند تعریف نشده است؟ پاسخ: همانطور که قبلانیز گفته شد، بار EV از نوع Other تعریف شده است و نباید به عنوان یک بار لرزه ای توسط ایتبس شناسایی شود. بار EV باید پس از ساخت ترکیب بارهای پیش فرض، به صورت دستی به ترکیب بارها افزوده شود. حذف مقاومت خمشی در اتصال پایه یکی از ستونها

ρ - ضريب نامعينى -11

در استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش ۴، ضریب نامعینی سازه معرفی شده است. هرچه در یک سازه تعداد سیستم های باربرجانبی آن بیشتر باشد، درجه نامعینی آن بالاتر بوده و مطلوب آيين نامه خواهد بود.

Υ-Υ-Υ ضريب نامعيني سازه، ٩

۳-۳-۲ ساختمانهایی که سیستم مقاوم جانبی آنها در دو جهت عمود برهم دارای نامعینی کافی نیستند، باید برای بارجانبی بیشتری طراحی شوند. در این ساختمانها بار جانبی باید با ضریب p برابر با ۱/۲ افزایش داده شود.

۳-۳-۳ ساختمانهایی که سیستم مقاوم جانبی آنها دارای خصوصیات زیر هستند، دارای نامعینی گافی بوده و در آنها ضریب p برابر با ۱/۰ منظور میشود.

الف- در ساختمانهای منظم در پلان، در طبقاتی که برش در آنها از ۳۵درصد برش پایه تجاوز میکند، حداقل دو دهانه سیستم مقاوم جانبی در هر سمت مرکز جرم، در هـر دو امتداد عمود برهم، موجود باشد. در سیستمهای دارای دیـوار برشـی تعـداد دهانـهـا از تقسیم طول دیوار بر ارتفاع آن در طبقه بهدست می آید.

ب- در سایر ساختمانها، در طبقاتی که مینزان بنرش در آنها از ۳۵ درصد بنرش پاینه تجاوز میکند، چنانچه حـذف جزئـی از سیسـتم مقـاوم جـانبی، مطـابق جـدول (۳-۲)، موجب کاهش مقاومت جانبۍ طبقــه بــه ميــزان بيشــتر از ۳۳ درصـد نشـود و در طبقــه نامنظمی شدید پیچشی، مطابق تعریف بند (۱–۷–۱) ایجاد نگردد.

۳-۳-۳-۳ ساختمانها و یا اجزای زیر مشمول محدودیتهای مربوط به ضریب نامعینی نمیشوند و Ω در آنها باید برایزبا ۱/۰ منظور شود:

الف-ساختمان های با تعداد طبقات کمتر از ۳ طبقه و یا کوتاهتر از ۱۰ متراز تراز پایه ب- محاسبه تغيير مكان جانبي ساختمان

جدول ۲-۲ معدويتهاي مربوط به ۵۰۰ م			
الزامات	نوع سيستم مقاوم جانبى		
حذف یک مهاربند یا اتصال آن	مىشرە مھارەندى:شدە		
حذف یک دیوار و یا یکہ پایه و یا اتصالات جمع کنندہ انہا	سیستم با دیوار برشی عادی یا دیوارهای برشی همیسته با نسبت ارتفاع هر پایه به طول بزرگتر از ۱/۰		
حذف مقاومت خمشی اتصالات دو انتهای یک تیر	سيستم قاب خمشى		

سازه زير يک قاب خمشي را نشان مي دهد.

بررسی نامعینی سیستم باربر جانبی در راستای X: در سمت راست مرکز جرم ۴ دهانه قاب خمشی و در سمت چپ مرکز جرم ۹ دهانه قاب خمشی داریم. بررسی نامعینی سیستم باربر جانبی در راستای Y: در سمت راست مرکز جرم ۸ دهانه قاب خمشی و در سمت چپ مرکز جرم ۶ دهانه قاب خمشی داریم. بنابراین این سازه در هر دو راستا دارای درجه نامعینی بالا بوده و ضریب ho برابر یک می باشد.

سيستم كنسولى



در سازه سمت راست در شکل زیر در هر طرف مرکز جرم سازه (در راستای Y) تنها یک دهانه سیستم مقاوم جانبی داریم و ضریب نامعینی آن برابر 1.2

می باشد.



اگر سازه ای درجه نامعینی پایین داشته باشد، ضریب نامعینی برابر 1.2 منظور خواهد شد. اگر این ضریب برابر 1.2 باشد، ترکیب بارهای شامل نیروی زلزله به جای E باید با E

معرفي شوند:

اگر ضریب نامعینی سازه 1 باشد	(1.2 or 1.41) D + L + EXALL + 0.3EY + EV +0.2S
اگر ضریب نامعینی سازه 1.2 باشد	(1.2 or 1.41) D + L + 1.2EXALL + 0.3*1.2*EY + EV +0.2S

سوال: اگر درجه نامعینی سازه برابر 1.2 بود، ترکیب بارها باید به صورت دستی اصلاح شوند؟

پاسخ: یا باید تک به تک به صورت دستی اصلاح شوند (تمامی زلزله های افقی با به اندازه ۲۰ درصد افزایش یابند) و یا اینکه قبل از ایجاد ترکیب بارهای پیش فرض، باید مطابق شکل زیر ضریب p به نرم افزار معرفی شود:

20	P	TABS 2015 Ultimate 15.0	.0 - EXAMPLE		
File Edit View Define Draw Select	Assign Analyze Display Design Detailing	Options Help		-	
	() () () () () () () () () ()	iign ▶ .	Lp View/Revise Preferences		
	Concrete Prante	m Design	Uew/Revise Overwrites		
Model Explorer	X Plan View END Z I Composite Col	umn Design	Lateral Bracing		
	SZZS Steel Joist Desig	in +	🕻 Select Design Groups		
	The country from	• Decise Descedure	[2] Select Design Combinations		
Properties		e besign Procedure			
Groups	L Shear Wall Desig	gn 🕨			
E Loads	D Steel Connection	in Design 🔹 🕨			
Armed Plots					
	Steel Frame De	sign Preferences for AIS	360-10 ×		
			- Here Descelution		
	Item	Value -	This is called the redundancy factor. I		
	01 Design Code	AISC 360-10	is related to seismic design. This is used in the default design	1	
	02 Multi Response Case Design	Step by Step - All	same value for all directions. See		
	03 Praning Type 04 Seismic Design Category	D	ASCE 7-05 section 12.3.4 for details.		
	05 Importance Factor	1			
	► 06 Design System Rho	1.2			
	07 Design System Sds	1.05			
	09 Design System Omega0	3			
	10 Design System Cd	5.5			
	11 Design Provision	LRFD			
	12 Analysis Method	Direct Analysis			
	13 Second Order Method 14 Stillness Reduction Method	Tau-b Fixed			
	15 Add Notional load cases into seismic combos?	No			
	16 Beta Factor	1.3	-		
	17 BetaOmega Factor	1.6	Explanation of Color Coding for Values		
			Bide: Cerada value		
	Set To Default Values	Previous Values	Black: Not a Default Value		
	All tems Selected tems All	tems Selected tems	Red: Value that has changed during the current session		
		OK Cancel			
				4	
					سازه های بتن
					. 0 7 .
Edit View Define Durw Select A	crige Applyze Dicelary Decise Detailing	Ontions Help	15.0.0 - EXAMPLE		
		esian		ET-	
	2 VP 10P P+L	ne Desian	View/Paulice Preferencer		
	Composite Be	am Design			
Andel Dischel Table Parent DataTer	Composite Co	lumn Design	View/Revise Ovenwrites	\	
Hodel	Steel Joist Des	ian	Select Design Groups	1	
- Project		.9.1	Select Design Combinations	1	
Structure Layout	Overwrite Fran	ne Desian Procedure			
84	Concrete From	a Dasian Proforancos	for ACI 219 14		
1.88	Concrete Fram	le Design Preferences	TOT ACI 318-14		
			Item Description		
	Item	Value	This is called the System Rho. The System Rho value specified here i		
	01 Design Code	ACI 318-14	solely used for design. The factor	r	
	02 Multi-Response Case Design	Step-by-Step - All	accounts the redundancy factor to modify load combinations involving	3	
	03 Number of Interaction Curves	24	seismic case.		
	U4 Number of Interaction Points	11			
	05 Consider Minimum Eccentricity?	res D			
	07 Design System Omega0	3			
	► 08 Design System Rho	1.2			
	09 Design System Sds	0.5			
	10 Phi (Tension Controlled)	0.9			
	11 Phi (Compression Controlled Tied)	0.65			
	12 Phi (Compression Controlled Spiral)	0.75			
	13 Phi (Shear and/or Torsion)	0.75			
	14 Phi (Shear Seismic)	0.6			
	15 Philipoint Shear)	0.85		-	
	17 Utilization Factor Limit	1	Evplanation of Color Coding for Ma		
			Blue: Default Value	mau	
			Planka bist- Data Bistr		
	Set To Default Values	t To Previous Values	DNACK: NOT a Default Value		
	All items Selected items	All Items Selected Ite	ms Red: Value that has changed the current session	during	
				 	
		OK Cancel			
	_				

1394/1

در ایتبس 9.7 نیز به شرح زیر می توان این ضریب را معرفی کرد:

در سازه های بتنی:



 در رابطه با تعیین ضریب نامعینی می توانید به نوشتار اینجانب در لینک زیر مراجعه نمایید: http://www.hoseinzadeh.net/rho.pdf

36
۱۲-ترکیب بارهای سازه بتنی



با توجه به اینکه زلزله ۳۰ درصد متعامد قبلا در قسمت load case افزوده شده است، این ترکیب بارها به صورت اتوماتیک توسط نرم افزار
 ایجاد خواهند شد.

پس از افزودن ترکیب بارهای پیش فرض باید آنها را اصلاح نمایید:

- ۱- در تمامی ترکیب بارهای لرزه ای، بار EV باید افزوده شود
- ۲- ضریب بار LRED0.5 در ترکیب بارهای لرزه ای باید به 0.5 تغییر یابد.
- ۳- ترکیب بارهای فشار خاک (در صورت وجود) باید به ترکیب بارها افزوده شود.
 - ۴- ترکیب بارهای حرارت (در صورت وجود) باید به ترکیب بارها افزوده شود.
 - ۲۰ ترکیب بارهای باد (در صورت وجود) باید ۴۰٪ افزایش یابند.

1394/1

در صورتی که بخواهید ترکیب بارها را بر اساس ACI-2014 به صورت دستی وارد نمایید، ترکیب بارهای زیر باید وارد شوند:

- در ترکیب بارها فرض شده است فشار خاک و حرارت نداریم.
- در ترکیب بارهای زیر فرض شده است که ضریب نامعینی p برابر یک می باشد.
- در این ترکیب بارها EXALL و EYALL هر کدام شامل سه زلزله متفاوت است. برای مثال در ترکیب بار زیر داریم:
 - $0.69D + EXALL EV = \begin{cases} 0.69D + EX EV \\ 0.69D + EXP EV \\ 0.69D + EXN EV \end{cases}$
 - طبق ویرایش چهارم، بار EV با ضریب یک با دیگر بارهای لرزه ای ترکیب می شود.
- این ترکیب بارها مربوط به سازه هایی می باشد که در مناطق با لرزه خیزی بالا (A=0.35) قرار گرفته اند. و ضریب بار مرده به جای 1.2 برابر 1.41 ونیز به جای 0.9 به صورت 0.69 منظور شده است. این تغییرات در ضریب بار مرده جهت منظور کردن زلزله قائم (ویرایش چهارم) می باشند. در صورتی که ضریب A کمتر از 0.35 باشد صورت 0.69 منظور شده است. این تغییرات در ضریب بار مرده جهت منظور کردن زلزله قائم (ویرایش چهارم) می باشند. در صورتی که ضریب A کمتر از 0.35 باشد تا مروت می باشد. در صورتی که ضریب A کمتر از 0.35 باشد مورت 0.69 منظور شده است. این تغییرات در ضریب بار مرده جهت منظور کردن زلزله قائم (ویرایش چهارم) می باشند. در صورتی که ضریب A کمتر از 0.35 باشد تا مروت می باشد. در صورتی که ضریب A کمتر از 0.35 باشد تم مرایب 1.41 باید از ضریب 1.41 باشد، باید به جای ضریب 0.69 بالا 1.41 باید از ضریب 1.41 باید این مرد بالا 1.41 باید از شریب 1.41 باید از ضریب 1.41 باید این مرد بالا 1.41 باید این مرد بالا 1.41 باید این مرد بالا 1.41 باید باید باید باید باید این مرد باید 1.41 باید باید 1.41 باید این مرد باید 1.41 باید 1.41

UDCON1	1.4D
UDCON2	1.2D+1.6L+1.6LRED+1.6LRED0.5+1.6LPART+0.5S
UDCON3	1.2D+1.6L+1.6LRED+1.6LRED0.5+1.6LPART+0.5LROOF
UDCON4	1.2D+L+LRED+LRED0.5+LPART+1.6S
UDCON5	1.2D+L+LRED+LRED0.5+LPART+1.6LROOF
UDCON6	1.41D+L+LRED+0.5LRED0.5+LPART+0.2S+(EXALL+0.3EY)+EV
UDCON7	1.41D+Live+LRED+0.5LRED0.5+LPART+0.2S-(EXALL+0.3EY)+EV
UDCON8	1.41D+Live+LRED+0.5LRED0.5+LPART+0.2S+(EXALL-0.3EY)+EV
UDCON9	1.41D+Live+LRED+0.5LRED0.5+LPART+0.2S-(EXALL-0.3EY)+EV
UDCON10	1.41D+Live+LRED+0.5LRED0.5+LPART+0.2S+(EYALL+0.3EX)+EV
UDCON11	1.41D+Live+LRED+0.5LRED0.5+LPART+0.2S-(EYALL+0.3EX)+EV
UDCON12	1.41D+Live+LRED+0.5LRED0.5+LPART+0.2S+(EYALL-0.3EX)+EV
UDCON13	1.41D+Live+LRED+0.5LRED0.5+LPART+0.2S-(EYALL-0.3EX)+EV
UDCON14	0.69D +(EXALL+0.3EY)-EV
UDCON15	0.69D -(EXALL+0.3EY)-EV
UDCON16	0.69D +(EXALL-0.3EY)-EV
UDCON17	0.69D -(EXALL-0.3EY)-EV
UDCON18	0.69D +(EYALL+0.3EX)-EV
UDCON19	0.69D -(EYALL+0.3EX)-EV
UDCON20	0.69D +(EYALL-0.3EX)-EV
UDCON21	0.69D -(EYALL-0.3EX)-EV

١٣-تعيين دوره تناوب حاصل از تحليل سازه

۱- یک فایل جدید (تحت عنوان Period) ایجاد کنید. در صورتی که سازه بتنی می باشد، سختی خمشی اعضای سازه های بتنی را تغییر دهید
 (تیر ها:Dig) و ستونها: Ig و دیوارها: Ig):

تبصره۳: در محاسبه زمان تناوب اصلی سازه های بتنی، بمنظور در نظر گرفتن سختی موثر در اثر تـرک خـوردگی بتن، لازم است ممان اینرسی مقاطع قطعات برای تیرها Ig ۰/۵ و برای ستونها و دیوارها Ig منظـور شـود. Ig ممان اینرسی مقطع کل عضو بدون در نظر گرفتن فولاد است. این مقادیر ۱/۵ برابر مقـادیر منـدرج در بند ۳-۶-۵ برای مقاطع ترک خورده است.

۲- پس از انجام آنالیز مدل جدید (فایل Period):



دوره تناوب حاصل از تحلیل در راستای x برابر $(T_{ETABS})_x = 2.172sec$ و در راستای y برابر y برابر $(T_{ETABS})_y = 0.817sec$ می باشد.

www.hoseinzadeh.net

۳-۵-۳ در محاسبه تغییر مکان نسبی هر طبقه ۵۰٬۰۰۰ برای رعایت محدودیتهای

فوق، مقدار برش پایه در رابطه (۱-۳) را می توان بدون منظور کردن محدودیت مربوط

به زمان تناوب اصلی ساختمان T در تبصره بند (۳-۳-۳) تعیین کرد. ولی در

ساختمانهای با اهمیت خیلی زیاد محدودیت آن بند در مورد زمان تناوب اصلی بایـد

رعایت شود. در هر حال، رعایت رابطـه (۳-۳) از بنـد (۳-۳-۱-۱) در خصـوص حـداقل

۳-۵-۳ در ساختمانهای نامنظم پیچشی و یا نامنظم شدید پیچشی، برای محاسبه

کفها، باید تفاوت بین تغییر مکانهای جانبی کفهای بالا و پایین آن طبقه در امتـداد

۵-۵-۳ در سازدهای بتنآرمه در تعیین تغییر مکان جانبی نسبی طرح، ممان اینرسی

مقطع ترک خورده قطعات را میتوان، مطابق توصیه آییننامه بتن ایران «آبا» برای تیرها ۱۳۵۱ - برای سـتونها ۱۶ //۰، و بـرای دیوارها ۱۵ //۲ یا ۱۶ //۱ نسبت بـه میـزان

ترکخوردگی آنها، منظور کرد. برای زلزله بهرمبرداری مقادیر ایـن ممـان اینرسـیهـا را

مى توان تا 1/۵ برابر افزايش داد و از اثر A-P نيز صرف نظر كرد.

برش پایه در محاسبات تغییرمکان نسبی ضروری است.

محورهای کناری ساختمان مد نظر قرار گیرد.

۱۴-کنترل جابجایی نسبی طبقات

۳-۵ تغییر مکان جانبی نسپی طبقات

۳-۵-۲ تغییر مکان جانبی نسبی واقعی هر طبقه، که اخـتلاف بـین تغییـر مکـانهـای جانبی واقعی مراکز جرم کفـهای بالا و پایین آن طبقه است، نباید از مقدار مشخصی که در این بند تغیین شده، تجاوز نماید. این تغییر مکان تنها با استفاده از تحلیل غیرخطـی سازه قابل محاسبه است، ولی میتوان آن را با تقریب خوبی از رابطه زیر بهدست آورد:

 $\Delta_{M} = c_{d} \Delta_{eu} \tag{11-T}$

در این رابطه:

م₄₄ ۲ تغییر مکان جانبی نسبی غیرخطی و یا تغییر مکان نسبی واقعی طبقه ه۲= ضریب بزرگنمایی مطابق جدول (۲−۴)

 $\Delta_{ss} = \Delta_{ss}$ تنیبر مکان جانبی نسبی طبقه زیر اثر زلزله طرح، مطابق رابطه (۳-۱)

در مواردی که روش طراحی تنش مجاز استه تغییر مکان جانبی نسبی بـهدسـت آمـده از آن روش باید در ضریب ۱/۴ ضرب شود و سپس با مقدار مجاز 🛆 در بند (۳–۵-۲) مقایسه شود.

۳-۵-۳ مقدار بی Δ که با منظور کردن اثر Δ^{-A} در محاسبه بر Δ بهدست میآید نباید از مقدار مجاز Δ_{λ} بهدست میآید.

- در ساختمانهای تا ۵ طبقه

- در سا<u>بر</u> ساختمانها

در این روابط h ارتفاع طبقه است.

برای کنترل جابجایی نسبی به شرح زیر عمل می کنیم:

- ۱- ابتدا مطابق بند قبل دوره تناوب سازه از نرم افزار x (T_{ETABS}) و نیز (T_{ETABS}) بدست می آید.
- ۲- در سازه اصلی با استفاده از فایل Excel زیر نیروهای EXdrift و EYdrift بر اساس دوره تناوب حاصل از بند قبلی تعریف می شوند.

 $\Delta_{c} = 0.020h$

ویرایش چهار	
ارتفاع سازه از تراز پایه (متر)	27.2
درجه اهمیت سازه	I=1
ضریب A	A=0.35
نوع زمین	III
نوع اسکلت	بتنى
سيستم سازه	قاب خمشی
Ru=	5
سازه میانقاب دارد؟	خير
زمان تناوب نرم افزار (T _{ETABS})	2.17
T ₀ =	0.15
Ts=	0.7
S0=	1.1
S=	1.75
(تحلیلی <i>،</i> 1.25تجربی) T= Min	1.04
N=0.7/(4-TS)*(T-TS)+1=	1.07258
B1=(S+1)(Ts/T)=	1.84712
B=B1*N=	1.98119
C-min=0.14*A*I=	0.05
k=0.5*T+0.75=	1.2711
C=A.B.I/R=	0.1387
K _{DRIFT} =	1.835
$C_{ORIET} =$	0.081459677

1894/1

برای تعریف زلزله EXDRIFT و نیز EYDRIFT باید از Seismic drift استفاده شود.
 علت: در صورت استفاده از Seismic drift به جای Seismic، نیروهای تعریف شده در ترکیب بارهای پیش فرض نرم افزار ظاهر نمی شوند و ایتبس در طراحی اعضا از آنها استفاده نمی کند.



۳- پس از تحلیل سازه جابجایی نسبی طبقات (drift) از قسمت زیر استخراج شود:

			J.J -	·					
🌃 ETABS 2013 - con2013									
<u>File E</u> dit <u>V</u> iew <u>D</u> efine D <u>r</u> aw <u>S</u> elect <u>A</u> ssign	n A <u>n</u> alyze Display	Design Detailing	g <u>O</u> ptions	<u>H</u> elp					
	🔍 💯 3-d Plå el	ଓ 🔊 🖌 📥 🗸		• п • п • п	/4. 17 4. 1	1 🖬 nd 🗍 I	- 🗐 - 亍 - 🔳	• ∞ • C	- 🗈 -
	12-12-132 B		124 — — Mai Bir Jairi						
	70 31 70 70 70		AC 1000 1000 ŝ						
Model Explorer ×	🔡 Plan View - S	TORY6 - Z = 19.7 (m)) - Displaceme	ents (EX) [m]					
Model Display Tables Reports Detailing	n					0 0			
				(Ĩ Ĩ			
					- II III				
Diptions				e	J-				
L_3 F∓1 Besponse Spectrum Functions				(D-				
Lases									
Results				/					
- Joint Displacements - Absolute				1	D				
- Joint Velocities - Relative									
Joint Velocities - Absolute				6					
- Joint Accelerations - Absolute				5	5- L+xT++-				
Joint Drifts	El Dianhragm Ce	enter of Mass Displac	ements						
Diaphragm Center of Mass Displacements									
Diaphragm Drifts Diaphragm Accelerations		ro 🕐 🏹 Heload	і арріу	J					
Story Max/Avg Displacements	Charu	Disphram	Load			117	DV DV		
- Story Drifts	Story	Diapriragin	Case/Combi			1 m	rad	rad	
Beactions	► RIDGE	D1	EXD Fill	ter: EXALL-0.3EY 3 EXDRIFT		0	0	0	0.0
Modal Results	STORY6	D1	EXD	EYALL 1		0	0	0	0.0
Erzme Results	STORY5	D1	EXD	EYALL 3	-	0	0	0	0.0
Shell Results	STORY4	D1	EXD CH	ar Filter		0	0	0	0.0
Energy∕Virtual Work	STORY3	D1	EXD Ck	ar fillEiltore		0	0	0	0.0
o ²⁴ ⊡ Design	STORY2	D1	EXD			0	0	0	0.0
at able sets	STORY1	D1	EXD So	rt <u>A</u> scending		0	0	0	0.0
×	GROUND	D1	EXD So	rt <u>D</u> escending		0	0	0	5.1
-54			Cle	ear Sort					
			Co	ру					
						1			
					V 34 6 V 3 6 1	7107()	CL 14		

سوال: به چه علت از Diaphragm Drift و یا Story Drift برای محاسبه دریفت استفاده نمی شود؟

پاسخ: با توجه به بند ۳–۵–۴، اگر سازه نامنظمی پیچشی نداشته باشیم، برای محاسبه دریفت می توان تغییرمکان مرکز جرم طبقات را محاسبه کرد. در شکل فوق فرض شده است که سازه نامنظمی پیچشی ندارد.

دقت شود که اگر از Diaphragm Drift و یا Story Drift استفاده شود، حداکثر دریفت طبقه محاسبه می شود (لبه های طبقه) که بیشتر از دریفت مرکز جرم طبقه خواهد بود.

3-3 تغییر مکان جانبی نسبی طبقات

۳-۵–۱ تغییر مکان جانبی نسبی واقعی هر طبقه، که اختلاف بین تغییر مکان های جانبی واقعی مراکز جرم کفهای بالا و پایین آن طبقه است، نباید از مقدار مشخصی که در این بند تغیین شده، تجاوز نماید. این نغییر مکان تنها با استفاده از تحلیل غیرخطی سازه قابل محاسبه است، ولی میتوان آن را با تقریب خوبی از رابطه زیر بهدست آورد:

$$\Delta_{M} = c_{d} \Delta_{eu} \tag{11-Y}$$

در این رایطه:

ید∆= تغییر مکان جانبی نسبی غیرخطی و یا تغییر مکان نسبی واقعی طبقه ه۲= ضریب بزرگنمایی مطابق جدول (۳-۴)

_{سه} ۵۵ = تغییر مکان جانبی نسبی طبقه زیر اثر زلزله طرح، مطابق رابطه (۳-۱) در مواردی که روش طراحی تنش مجاز استه تغییر مکان جانبی نسبی بـهدسـت آمـده از آن روش باید در ضریب ۱/۴ ضرب شود و سپس با مقدار مجاز م⁶۵ در بند (۳-۵-۲) مقایسه شود. ۳-۵-۳ مقدار میر۵ که با منظور کردن اثر ۵^{-۹} در محاسبه بی۵ بهدست میآید نباید از مقدار مجاز م۵ زیر تجاوز نماید.

- در ساختمانهای تا ۵ طبقه می ا

– در سایر ساختمانها

برش پایه در محاسبات تغییرمکان نسبی ضروری است. ۳–۵–۴ در ساختمانهای نامنظم پیچشی و یا نامنظم شدید پیچشی، بـرای محاسـبه تغییر مکان نسبی هر طبقه ۲٫۵٫۰ به جای تفاوت بین تغییر مکانهای جانبی مراکز جرم کف.ها، باید تفاوت بین تغییر مکانهای جانبی کف.های بالا و پایین آن طبقـه در امتـداد محورهای کناری ساختمان مد نظر قرار گیرد.

۳-۵-۳ در محاسبه تغییر مکان نسبی هر طبقه ۵٫٫٬۰٬۰۰۰ در محدودیتهای

فوق، مقدار برش پایه در رابطه (۱-۳) را می توان بدون منظور کردن محدودیت مربوط

به زمان تناوب اصلی ساختمان T در تبصره بند (۳-۳-۳) تعیین کرد. ولی در

ساختمانهای با اهمیت خیلی زیاد محدودیت آن بند در مورد زمان تناوب اصلی بایـد

رعایت شود. در هر حال، رعایت رابطه (۳–۳) از بند (۳–۳–۱–۱) در خصوص حداقل

۲-۵-۵ در سازدهای بتنآرمه در تعیین تغییر مکان جانبی نسبی طرح، ممان ایئرسی مقطع ترک خورده قطعات را می توان، مطابق توصیه آیین نامه بتن ایران ®آبا≯ برای تیرها ۱۳۵۳- برای ستونها ۱۶/۲۰، و برای دیوارها ۱۳۵۶- یا ۲۶/۰ نسبت بـه میزان ترکخوردگی آنها، منظور کرد. برای زلزله بهرمبرداری مقـادیر ایـن ممان اینرسیها را می توان تا ۱/۵ برابر افزایش داد و از اثر ۵- ۲ نیز صرفنظر کرد.

در این روابط h ارتفاع طبقه است.

41

 $\Delta_{a} = 0.020h$

برای محاسبه دریفت بهتر است مطابق شکل زیر اطلاعات به Excel منتقل شود:

100	1112-0	LUIU	-one on a															
<u>F</u> ile	<u>E</u> di	it <u>V</u> iev	<u>D</u> ef	ine	Dīam	<u>S</u> elect	<u>A</u> ssign	A <u>n</u> alyze	e D <u>i</u> splay	Design	Detailing	<u>Options</u>	<u>H</u> elp					
		目の	90	/ i	} ▶	Q. Q.	. €, €,	Q. [Y]	3-d Pla ele	3 60	🚖 🐳	10K 🔽 🗊 🔹	· 🗊 - 🗍	пУШ	∎∰ <u>7</u> 4 .t	1 🌃 nd 📔 🚺	- 🗌 - 丁	• 🔳 • 🚥 •
-	ŕđ	· • •	0,0	÷ ÷	- 2	1.4	5%	× 1	1. 1. 0.			8 6 5		\$%				
	1.5	Model F	xnlorer				- X	I IS PI	an View - ST	OBY6 - 7 :	= 19 7 (m)	- Displaceme	ents (FX)	[m]				
R	Model	Display	Tables	Ben	orts Ì Del	tailing		13.3						[]				
1	E- Ta	ables					1								000	39 ()		
-	ÌĒ	- Model																
\mathbb{N}	ļļĖ	- Analysis																
53		🕂 - Opti	ons												0-			
		⊡-Res	oonse Sp	pectrum	n Functior	าร									0- -			
I		⊞-Loa	d Cases												~			
B		E Poo	uton Din	ations														
111		⊡-nes ≐	uits Displacer	mente											0			
X		1	Joint	Displa	cements													
-			Joint	Displa	cements -	Absolute												
			Joint	Velocil	ties - Rela	ative												
			Joint	Veloci	ties - Abso	olute												
			Joint	Accele	erations - I	Relative									815-			
			Joint	Accele	erations - /	Absolute									0			
			Joint	Drifts				🗌 🚺 Di	iaphragm Cei	nter of Mas	s Displace	ements						
			Diap	nragm I	Lenter of	Mass Dispi	acements		4 _4		n-1			1				
			Diapi	hragin i	Onits Accelerat	ione			l or	8 8 8	Heload	Арріу		J				
			Story	Max/A	Ava Disala	acements						Load						
			Story	Drifts					Story	Dia	iphragm	Case/Comb	>	UX	UY	UZ	RX.	
			Story	Accel	erations									m	m	m	rad	
		÷	Reaction	s					RIDGE	01		EXDRIFT	63.1		-2.2	U	U	U
		<u>+</u>	Modal Re	esults				9	STORY6	D1		EXDRIFT	59.6		0.7	0	0	0
		±	Frame Re	esults	15				STORY5	D1		EXDRIFT	53.2		0.9	0	0	0
-0-4		<u>+</u>	Shell Res	sults				9	STORY4	D1		EXDRIFT	43.6		0.7	0	0	0
2			Energy/V	/irtual V	Vork			9	STORY3	D1		EXDRIFT	31.3		0.5	0	0	0
1	t 🗠 Ta	able Sets						9	STORY2	D1		EXDRIFT	20.8		0.3	0	0	0
<u> </u>								S	STORY1	D1		EXDRIFT	10.5		0.2	0	0	0
X								0	ROUND	D1	Show	u Unformatted	^ 8		0.1	0	0	0
-4											51104	+ onionnatteu						
D.										1	📄 Сору	·						
	•							•		ŧ	🗄 Ехро	rt to Excel						
, L Riah	t Click o	on anv Poir	nt for disp	laceme	ent value:	s									X-24.6 Y 3.9	Z 19.7 (m)	S	tart Animation

پس از انتقال اطلاعات به Excel تغییر مکان نسبی طبقات مطابق شکل زیر محاسبه می شود:

9		i+ ci+)₹							Boo	ok2 - Microsot	t Excel				
	ピ Home	Insert	Page Layout Fo	rmulas	Data R	leview \	view D	eveloper	Add-Ins	Foxit PDF	Acrob	at			
ſ	λ Cur	t	Calibri 🔹 11	• A A		≫ •		Wrap Text	[General	•	<# 5			8
Pa	ste • Ste	py rmat Painter	B I <u>U</u> ▼ ⊞ ▼	<u>></u> -A				Merge & C	ienter 🔻 🛛	\$ • % ,	*.0 .00 *.0	Condition Formatting	ial Format g ▼ as Table	Cell ▼ Styles ▼	Inse •
_	Clipboa	rd 🔄	Font	Ľ	2	Α	lignment		[]	Numbe	r 🖸		Styles		
0	X √ fx	=(D4-D5)/N	J4												
⊿	А	В	С	D	E	F	G	н	- I	J	к	L	M	N	
1	TABLE: D	iaphragm Ce	nter of Mass Displa	cements											
2	Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ	Point	х	Y	Z		
3				mm	mm	mm	rad	rad	rad		m	m	m		
	RIDGE	D1	EXDRIFT	63.1	-2.2	0	0	0	0.00054	7 166	1.5243	11.69	22.5	=(D4-D5)/	(M4-M5
5	STORY6	D1	EXDRIFT	59.6	0.7	0	0	0	0.000639	9 181	6.11	9.366	19.7	0.001882	2
6	STORY5	D1	EXDRIFT	53.2	0.9	0	0	0	0.000624	4 182	6.4914	9.2299	16.3	0.002824	1
7	STORY4	D1	EXDRIFT	43.6	0.7	0	0	0	0.00054	4 183	6.4914	9.2299	12.9	0.003618	}
8	STORY3	D1	EXDRIFT	31.3	0.5	0	0	0	0.000399	9 184	6.4624	9.2546	9.5	0.003088	1
9	STORY2	D1	EXDRIFT	20.8	0.3	0	0	0	0.000266	5 185	6.4323	9.278	6.1	0.003029	1
10	STORY1	D1	EXDRIFT	10.5	0.2	0	0	0	0.000138	8 186	6.4348	9.252	2.7	0.002393	}
11	GROUND	D1	EXDRIFT	3.8	0.1	0	0	0	0.00005:	1 187	6.5878	9.9739	-0.1	0.001188	1
12															

0.0036 جابجایی نسبی طبقه چهارم در راستای x می باشد و بنابراین (با توجه به اینکه سازه بیش از ۵ طبقه می باشد) باید رابطه زیر ارضا شود: C_a × 0.0036 < 0.02

مقدار Cd بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش چهارم تعیین می شود:

رتفاع مجاز ساختمان H _m	.R. همراه با حداکثر ا	فتار ساختمان،	مقادير ضريب را	جدول ۳-۳
-----------------------------------	------------------------------	---------------	----------------	----------

H _m (ستر)	C,	Ω,	Ru	سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی	سيستم سآزه
٨٠	۵	۲/۵	۵	۱- ديوارهاى يرشى پئنآرمه ويژه	
۵.	۴	۲/۵	Ŧ	۲- دیوارهای پرشی پتنآرمه متوسط	1
-	۳/۵	۲/۵	۳/۵	۳- دیوارهای برشی یتن[رمه معبولی [۱]	
16	٣	۲/۵	٣	۴- دیوارهای برشی با مصالح بنایی مسلح	الــقسيســتم
۱۵	۲/۵	۳	f	۵- دیوارهای متشکل از قابنهآی سبک قولاتی سرد نورد و مهارهای. تسمیلی فیلادی	د يوارهای باړير
10	Ŧ	۳	6/6	۹- دیوارهای متشکل از قلبهای سپک فولادی سرد تورد و صفحات ۹- دیوارهای متشکل از قلبهای سپک فولادی سرد نورد و صفحات	
۹-	٣	۳	۳	پوستین موددی ۲- دیوارهای بتن پلششی سەبعدی	
۵.	۵	۲/۵	9	۱ - دیوارهای برشی بتن]رمه ویژه [۲]	
۳۵	ŧ	۲/۵	4	۲-دیوارهای برشی بتن[رمه متوسط	
_	٣	۲/۵	۴	۳- دیوارهای برشی بتن[رمه معمولی [۱]	
۱۵	17/8	۲/۵	٣	۴- دیوارهای برشی با مصالح بنایی مسلح	ب-ميستم قاب
۵.	۴	۲	Y	۵- مهاربندی واگرای ویژه فولادی [۴] و [۳]	ساختماني
۵۰	۵	۲/۵	Y	۶~ مهاربندی کمانش تاب	
18	۳/۵	۲	۳/۵	۲- مەزبندى ھمگراى معمولى فولادى	
۵۰	۵	۲	۵/۵	٨- مهاربندی همگرای ویژه فولادی[۲]	
۲	۵/۵	٣	¥/A	۱- قاب خمشی بتن[رمه ویژه[۲]	
۳۵	₹/۵	٣	۵	۲- قاب خمشی ہتن رمه متوسط [۴]	
-	۲/۵	۳	۴	۳- قاب خمشی بتن[رمه معمولی [۲] و [۱]	پ-سیسینم
۲	۵۵	٣	Y/A	7- قاب خمشی فولادی ویژه	قاب خمشي
۵۰	f	٣	۵	ہ- قاب خمشی لولادی متوصط	
-	٣	٣	۳/۵	ج- قاب خمشي قولادي معمولي [1]	
۲۰-	۵/۵	۲/۵	Y/A	۱ - قاب خمشی ویژه (فولادی یا بننی)+ دروارهای برشی بتن[رمه ویژه	
٧٠	۵	۲/۵	91 0	۲- قاب خمشی بتنأرمه متوسط+ دیوار برشی بتنآرمه ویژه	
۵۰	₹⁄∆	۲/۵	ş		
۵-	۴/۵	۲/۵	۶	۴- قاب خمشی فزلادی متوسط+ دیزار برشی بتن[رمه متوسط	دوگانے ہے۔ دوگانے ہے۔
۲	۴	۲/۵	Y/A	۵- قاب خمشی فولادی ویژه+ مهاربندی واگرای ویژه فولادی	آ ترکیبی
۷-	۵	۵/۲	P	۶- قاب خمشی فولادی متوسط+مهاربندی واگرای ویژه فولادی	1
۲	20	۲/۵	¥	۷- قاب خىشى فولادى ويزه؛ مھارىندى ھمكراى ويڑە فولاھى	
٧.	۵	۲/۵	۶	۸- قاب خمشی قولادی متوسط+ مهاربندی همگرای ویژه فولادی	
۱.	۲	۱/۵	۲	- ۱- سازمهای فولادی یا بتنآرمه ویژه	ٹ- سیسی تم کنسولی

10-درز انقطاع

۱-۴-۱ برای حذف و یا کاهش خسارت و خرابی ناشی از ضربه ساختمان های مجـاور بـه یکدیگر، ساختمان ها باید با پیش بینی درز انقطاع از یکدیگر جدا شده و یا با فاصلهای حداقل از مرز مشترک با زمینهای مجاور سـاخته شـوند. بـرای تـأمین ایـن منظـور، در ساختمانهای با هشت طبقه وکمتر، فاصله هر طبقه از مرز زمین مجاور حداقل باید برابر پنج هزارم ارتفاع آن طبقه از روی تراز پایه باشد. در ساختمان های با بیشتر از هشت طبقه و یا ساختمانهای با اهمیت "خیلی زیاد" و "زیاد" با هر تعداد طبق، عرض درز انقطاع بايد با استفاده از ضابطه بند (۳–۵–۴) تعيين شود.

فاصله درز انقطاع را میتوان با مصالح کممقلومت، که در هنگام وقوع زلزله بر اثر برخورد دو ساختمان به أسانی خرد میشوند، به نحو مناسبی پر نمود بهطوری که پـس از زلزلـه به سادگی قابل جایگزین کردن و بهسازی باشد.

۳-۵-۶ در ساختمانهای با اهمیت "خیلی زیاد" و "زیاد" با هر تعداد طبقه و یا در ساختمانهای بیشتر از هشت طبقه، عرض درز انقطاع بین ساختمان و ساختمان مجاور باید با استفاده از تغییر مکان جانبی غیرخطی طرح در طبقه (با درنظر گرفتن اثر P-A) تعیین شود. برای این منظور پس از محاسبه این تغییر مکان برای هر دو ساختمان می توان از جذر مجموع مربعات دو عدد برای تعیین درز انقطاع استفاده نصود. در صورتی که مشخصات ساختمان مجاور در دسترس نباشد، حـداقل فاصـله هـر طبقـه ساختمان از زمین مجاور باید برابر ۷۰٪ مقدار تغییر مکان جانبی غیرخطی طرح در آن طبقه ساختمان درنظر كرفته شود.

همانطور که در بند ۳–۵–۶ مشاهده می شود، در سازه های با اهمیت خیلی زیاد و زیاد و نیز در ساختمانهای بیش از ۸ طبقه، عرض درز انقطاع که هر سازه باید رعایت کند از رابطه زیر بدست می آید:

 $0.7 \times C_d \times \Delta_{etabs}$

برای مثال در سازه ای که مشخصات جابجایی ایتبس آن به صورت زیر می باشد، با فرض اینکه سازه دارای قاب خمشی متوسط باشد، درز انقطاع سازه برابر خواهد بود با

ίς	╔╢╚╚╵								Boo	ok2 - Microso	ft Excel				
6	ピ Hom	Insert	Page Layout Fo	rmulas	Data R	leview N	View D	eveloper	Add-Ins	Foxit PDI	= Acrob	at			
P	Clipboa	t py rmat Painter rd s	Calibri • 11 B I U • H • Font	• A A • <u>A</u> • <u>A</u>			Alignment	Wrap Text	ienter •	General \$ • % , Numbe	▼ ***0 ***0 r [3	Condition Formatting	al Format g ≠ as Table Styles	Cell • Styles •	Inse
6	X √ fx	=(D4-D5)/N	J4												
	I A	A B C D E F G H I J K L M N													
1	TABLE: D	iaphragm Ce	nter of Mass Displa	cements											
2	Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ	Point	х	Ŷ	Z		
З				mm	mm	mm	rad	rad	rad		m	m	m		
-4	RIDGE	D1	EXDRIFT	63.1	-2.2	0	0	0	0.00054	7 166	1.5243	11.69	22.5	=(D4-D5)/	(M4-N
5	STORY6	D1	EXDRIFT	59.6	0.7	0	0	0	0.00063	9 181	6.11	9.366	19.7	0.001882	
6	STORY5	D1	EXDRIFT	53.2	0.9	0	0	0	0.00062	4 182	6.4914	9.2299	16.3	0.002824	
7	STORY4	D1	EXDRIFT	43.6	0.7	0	0	0	0.0005	4 183	6.4914	9.2299	12.9	0.003618	
8	STORY3	D1	EXDRIFT	31.3	0.5	0	0	0	0.00039	9 184	6.4624	9.2546	9.5	0.003088	
9	STORY2	D1	EXDRIFT	20.8	0.3	0	0	0	0.00026	6 185	6.4323	9.278	6.1	0.003029	
10	STORY1	D1	EXDRIFT	10.5	0.2	0	0	0	0.00013	8 186	6.4348	9.252	2.7	0.002393	
11	GROUND	D1	EXDRIFT	3.8	0.1	0	0	0	0.00005	1 187	6.5878	9.9739	-0.1	0.001188	
12															

$0.7 \times 4.5 \times 59.6 = 187.74 \ mm = 18.8 \ cm$

۱۶-طراحی پی

1-16- انتقال عکس العملهای تکیه گاهی از ETABS

File	Edit View Define Draw	Select A	Assign	Ana	lyze Dis	play	Design	Detaili	ing	Options	Help									
	New Model	Ctrl+N		€, Q	, [@] 3-	d Pln	ele 🤊	68	≜ ₹		10.	•	-	¥ Ш	144	7 4 .	14	nd	- 🗆	- T
	Open	Ctrl+O		% %	1.1	1%	0. W		-			i 🛠	ത്തി	i 🏣	2	3%	E.			
Θ	Close	Shift+Ctrl+E		1 3-C	View - D	isplace	ements (l	DEAD) [ci	m]											-
H	Save	Ctrl+S																		
Ø	Save As	Shift+Ctrl+S																		
\mathbf{T}	Import		•						_		1		_	Ontio	ns for l	Export	to SAF	F		x
1	Export		•		ETABS .e2k	(Text F	ile			- P				optoi		LAPOIR	0.071	-		
	Create Video		•		ETABS Tab	les to l	Excel				 □	ry to E:	kport —						_	۱ ۲
	Print Graphics	Ctrl+P			ETABS Tab	les to A	Access				s s	Story			Base				•	
<u>ل</u>	Create Report		•		ETABS Tab	les to)	XML				Loa	ads to E	Export —							
Tr	Capture Picture		•		Partial ETA	BS .ed	b File				0) Exp	ort Floor L	.oads Or	nly					
	During the former time		-		Story as SA	VFE V12	.f2k File				6	Exp	ort Floor L	.oads an	nd Loads	from Aba	ve			
	Project Information	Shift+Ctrl+C			Revit Struc	ture .e:	xr File) Exp	ort Floor L	oads plu	us Colum	n and Wa	all Distortic	ons		
Ē	Show Input/Output Text Files	Shift+Ctrl+F		47 ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° °	.DXF/.DWG	6 File					Loa	ad Case	es and Lo	ad Com	binations	to Expor				
	1 C:\ Isers\Masoud\\slah.EDB				CIS/2 STEP	File							Select Lo	oad Case	BS		5 of 30 Ca	ises Selecte	d	
	2 D:\\steel3_V13.EDB			€. EONE	Steel Detai	ling Ne	eutral File	·				Sel	ect Load	Combina	ations		D of 100 C	ombos Sele	cted	
	3 C:\Users\Masoud\\test2.EDB				IFC File															
	4 C:\Users\\6STvanak.EDB				IGES .igs Fi	le								OK	<		Cancel]		
	5 D:\\concrete2_V13.EDB																			
	CONTRACTOR																			

پس از export کردن عکس العملهای تکیه گاهی، در نرم افزار SAFE باید فایل ایجاد شده از طریق منوی زیر فراخوانی شود:

File	Edit View	Define	Draw	Select	Assign	Design	Run	Display	Detailing	Tools	Option
	New Model			Ctrl	+N	6,6	31	o xy †z	 (ii) [6i] 	er Me V	0.4
ř	New Model fro	om Existing	j File	Ctrl + Shift	+N						
8	Open			Ctrl	+0						
7 🗐	Save			Ctr	1+5						
	Save As			Ctrl+Shif	t+S						
Ē	Import					SAFE	.F2K Fil	e			
ſ	Export Model				۱.	.DXF	/.DWG P	ile		Ctrl	۶I
~	Export Drawing	Js				.DXF	/.DWG A	Architectur	al Plan (Ctrl + Shift -	н
	Modify/Show I	Project Infi	ormatior	ı		Acce	ss .mdb	File			
	Modify/Show	Comment	s and Lo	a		Excel	l .xls File				
	Create Video			-							
- 5	Print Graphics.			Ctr	I+P						

1.11

۲-۱۶ تنظيمات اوليه

برای تغییر واحد های محاسباتی به طریق زیر عمل می شود:

	AFE 12.	3.2 - (Unti	tled)	D	Calaat	Anning	Dee		Dura	Disa		Datailia	. т.	-1-	-	
					Select ∏ Q €	Assign ≬®(⊕	Q	agn Mill	3D X1	/1z	(in) E		g 10	0 4		•
R	iii Mod	el Explore	r				×	100	Plan \	<i>l</i> iew		1	-			×
4	Model	Display D	etailing ns							A	B	0	Ø		(F)	
		Coordinat Property [e Systems Definitions							+			 		-+-0	Ð
		- Mate	c30										 			
			CSA-G30.18 A416MGr18	Gr400 6												
$\overline{\}$			MAT2 MAT3													
5			CONC										 		-+-0	Ð
I			n Properties forcing Bar S	zes												
		···· Tenc ⊕… Colu	lon Propertie mn Propertie	5							ļ				1-0	2
			Properties Subgrade Pro	operties									 		-+-9	2
<u> </u>		terr ⊡⊡ Line ⊡ Lond Dof	t Spring Prop Spring Prope	erties erties						+	->-x		<u>+-</u>			ע
		in Load Def	I Dattorac				-									
Read	У							Х	18.4, Y	22.2,	Z0 (m))	GI	OBAL	<u> </u>	Units

U.S. Defaults	N	letric Defaults		Consistent Units		Named Units	Select Units
te							Kgf, m, C
ltem	Units	Units Label	Decimal Places	Min. Sig. Figures	Zero Tolerance	Always Use 🔺 E Format	lb, m, F lb, ft, F Kip, in, F
Rotational Displ			6	2	1.0000E-20	No	KN, mm, C
orces							KN, m, C
Force	Kgf, m, C	kgf	2	2	1.0000E-20	No	Kgf, mm, C
Force/Length	Kgf, m, C	kgf/m	2	2	1.0000E-20	No	N, mm, C
Force/Area	Kgf, m, C	kgf/m2	2	2	1.0000E-20	No	N, m, C
Moment	Kgf, m, C	kgf-m	2	2	1.0000E-20	No	Tonf, mm, C
Moment/Length	Kgf, m, C	kgf-m/m	2	2	1.0000E-20	No	Tonf, m, C
Temperature Change	Kqf, m, C	С	3	2	1.0000E-20	No	Kaf on C
itresses							N, om, C
Stress Input	Kgf, cm, C	kgf/cm2	2	2	1.0000E-20	No	Tonf, cm, C
Stress Output	Kgf, cm, C	kgf/cm2	2	2	1.0000E-20	No	
Stiffness							
Translational Stiffness	Kgf, cm, C	kgf/cm	2	2	1.0000E-20	No	
Rotational Stiffness	Kgf, cm, C	kgf-cm/rad	2	2	1.0000E-20	No	
Trans Stiffness/Length	Kgf, cm, C	kgf/cm/cm	2	2	1.0000E-20	No	
Rot Stiffness/Length	Kgf, cm, C	kgf/rad 🥒	2	2	1.0000E-20	No	
ime-Related							
Period			6	2	1.0000E-20	No	
Frequency			4	2	1.0000E-20	Yes	
Acceleration-Trans	Kgf, m, C	m/sec2	5	2	1.0000E-20	No	
lass and Weight							
Mass	Kgf, m, C	Kgf-s2/m	2	2	1.0000E-20	No	
Weight/Volume	Kgf, m, C	kgf/m3	2	2	1.0000E-20	Yes	
Rotational Inertia	Kgf, m, C	kgf-m-s2	2	2	1.0000E-20	No	
Aodal Factors						-	

-

1394/1

برای نمایش بهتر می توان خطوط مشبک صفحه را به طریق زیر حذف کرده و نقاط را از حالت پنهان خارج نمود:



رنگ زمینه را نیز به طریق زیر به رنگ مشکی تغییر داد:



۴٨

Define منوی Define

16-3-1- تعريف مصالح





			Materials ? X	🗱 Material Property Data ? 🗙
Set 12.3.2 (Unitarial Image: Set 10 and 10	Atlerials -	186	Click to: Add New Material Quick Add New Material Add Copy of Material Modify/Show Material Delete Material OK Cancel	General Data General Data Material Name Material Type Rebar Material Display Color Material Notes Material Notes Material Weight Weight per Unit Volume Uniaxial Property Data Modulus of Elasticity, E Other Properties for Rebar Materials Minimum Yield Stress, Fu OK
Bit Ed. Were Define Dever Select Assign Design Ban Design Bit Ed. Works Enter Sade Properties Bit Model Definie Bean Properties Bit Model Definie Beinforcing Ber Szes Bit Model Definie Getuen Properties Bit Model Definie Beinforcing Ber Szes Bit Model Definie Getuen Properties Coordinato Systems Bers Saurce Bit Model Definie Coordinato Systems Bit Model Definie		A		-1 <i>9 -</i> 18 تعریف مقاطع پی و ستون
Meterula Sub Properties Both Properties	File Edit \	(Untilled View [i) Define Draw Select Assign Design Run Displa	an Slab Properties ? X
Image: Contract Environ Said: Properties Image: Contract Environ Beam Properties Image: Contract Environ Contract Environ Image: Contract Environ Said: Statgrande Properties Image: Contract Environ Contract Environ Image: Contract Environ Said: Statgrande Properties	1 2 8 9	90	Materials	
Baan Properties Model Depty: D Baan Properties Contrast States Bernorspring Properties Contrast Systems Sub States Table Named Stats Bernorspring Contrast Systems Contrast Systems Sub States Context Systems Contrast Systems Sub States Context Systems Contrast Systems	Model Ex	xplore	Slab Properties	SLAP1
Broder Database Bendroring Brasses Broder Listing Indom Properties Could and Systems Sal Subgrade Properties Broder Database Condinate Systems Broder Database Table Property	- Model Displ	lay D	<u>B</u> eam Properties	Add Conv of Property
Image: Solution Properties Set: Solution Properties Beind Spring Properties Decode Properties Decode Spring Properties	⊡… Model D ⊡… Co	Oefinitio ordinati	Reinforcing Bar Sizes	Made Copy of Hoperty
Column Properties Sel Subgrade Properties Line Spring Properties Load Combinations Break Break <th>⊡ ·· Pro</th> <th>operty [</th> <th>Tendon Properties</th> <th>Modry/Snow Property</th>	⊡ ·· Pro	operty [Tendon Properties	Modry/Snow Property
Wall Properties Suit Spring Properties Line Spring Properties Coordinate Systems Bear Hear Hear </th <th></th> <th>Mate</th> <th><u>Column Properties</u></th> <th>Delete Property</th>		Mate	<u>Column Properties</u>	Delete Property
Sid Subgrade Properties Line Spring Properties Line Spring Properties Coordinate Systems Coordinate Systems Coordinat			Wall Properties	
E Gordinate Systems Gordinate Systems Gordinate Systems Gordinate Systems Base Gordinate Systems			Soil Subgrade Properties	ОК
Image: State Spring Properties State Spring Properties State Groups Rein Load Combinations Database Table Named Sets Property Name Stab Rabar Objects Beaker Solic (Slab, Vall, Ramp, Nul) Line Objects Sub Rabar Objects Beaker Solic (Slab, Vall, Ramp, Nul) Stab Rabar Objects Beaker Solic (Slab, Vall, Ramp, Nul) Stab Rabar Objects Beaker Solic (Slab, Vall, Ramp, Nul) Stab Rabar Objects Beaker Solic (Slab, Vall, Ramp, Nul) Stab Rabar Objects Beaker Solic (Slab, Vall, Ramp, Nul) Beaker Solic (Slab, Vall, Ramp, Nul) Beaker Solic (Slab, Vall, Ramp, Nul)<			Point Spring Properties	Cancel
Coordinate Systems B-Sab B-Bai Coordinate Systems Mass Source Coordinate Systems Mass Source Coad Default Design Load Combinations Conget Combinations To Nonlinear Uplift Cases B-Lose D-Lose Detabase Table Named Sets B-Lose Dotabase Table Named Sets B-Lose Detabase Table Named Sets B-Groups Conget Stab Report Data B-Groups Conget Stab Report Data B-Cong Digets Conget Stab Report Data B-Cong Digets Conget Stab Report Data B-Cong Digets Stab Rebar Objects B-Doint Objects B-Doint Objects B-Doint Objects B-Doint Objects Conget Stab Rebar Objects B-Doint Objects Conget Stab Rebar Object Stab R			Line Spring Properties	
Base Groups Base Groups Cod Load Casters Cod Load Combinations Corvert Combinations To Nonlinear Uplift Cases B- Load Database Table Named Sets Correct Orders Correct Database Table Named Sets B- Dein Objects Stab Maerial Desparsion Stab Reare Objects B- Dein Objects Stab Reare Objects B- Deint Objects Stab			<u>C</u> oordinate Systems	
B B Rein Mass Sgurce Load Dad Patterns B Con B Conin Load Combinations B Load Combinations To Nonlinear Uplift Cases B Load Data Corupet Database Table Named Sets B Corupet Cologics -Area Objects B Point Objects B Point Objects		- Bear	<u>G</u> roups	
Column Column <th></th> <th>]… Rein ── Tend</th> <th>Mass Source</th> <th>III Slab Presenty Data</th>]… Rein ── Tend	Mass Source	III Slab Presenty Data
General Data General Data <th>⊴ .</th> <th>]··· Colu</th> <th>Load Patterns</th> <th></th>	⊴ .]··· Colu	Load Patterns	
Property Name Stab Material Concent Combinations Concent Combinations <td< th=""><th>~</th><th>⊡ Wall ⊡ Soil \$</th><th>Load Cases</th><th>General Data</th></td<>	~	⊡ Wall ⊡ Soil \$	Load Cases	General Data
Image: Construction of the constructions of the construction of the construction of the constructions of the constructions of		- Poin	Load Combinations	Property Name SLAB70
Image: Convert Combinations To Nonlinear Uplift Cases Image: Display Color Image: Display Color <td< th=""><th>φ ± _⊡_Lα</th><th>ad Defi</th><th>Add Default Design Load Combinations</th><th>Slab Material</th></td<>	φ ± _⊡_Lα	ad Defi	Add Default Design Load Combinations	Slab Material
B Los Database Table Named Sets Groups Objects Area Objects (Slab, Wall, Ramp, Null) B Line Objects Stab Rebar Objects Stab Rebar Objects Stab Rebar Objects B Design Snip Objects B Didett Property Notes Modify/Show Modify/Show Property Data Type Thickness Modify/Show Modify/Show Other property Data Type Thickness Modify/Show Other property Data Type Thickness Modify/Show Other property Data Type Thickness Modify/Show Modify/Show Other property Data Type Thickness Modify/Show Modify/Show Other property Data Type Thickness Modify/Show Modi	÷	l··· Loac	Convert Combinations To Nonlinear Uplift Cases	Display Color Change
Image: Groups Image: Groups <td< th=""><th></th><th>- Loac</th><th>Database Table Named Sets</th><th>Property Notes Modify/Show</th></td<>		- Loac	Database Table Named Sets	Property Notes Modify/Show
Analysis Property Data 	- Gro ⊡… Ob	oups — jects		
Image: Second Objects Image: Second Objects Image: Second Objects Image: Second Objects <	all	Area Ob	ojects (Slab, Wall, Ramp, Null)	
CIr Design Strip Objects Design Strip Objec	ps	····· Tendon	Objects	
B Point Objects Thick Plate Othotropic OK Cancel	clr	Slab Re	bar Objects Strip Objects	
Thick Plate Orthotropic	N8	- Point O	bjects	
Thick Plate Orthotropic			I	
Thick Plate Othotropic				
Thick Plate Orthotropic				
Thick Plate Othotropic OK Cancel				
OK Cancel				Thick Plate Otthotropic
OK Cancel				
				OK Cancel

در نقاطی از پی که روی آن ستون قرار گرفته به جهت سختی زیاد ستون، تغییر شکلهای خمشی و برشی پی به حداقل می رسد. در حقیقت ضخامت پی در محل ستون افزایش می یابد. برای محاسبه دقیق تغییر شکلها، بهتر است ستونها بر روی پی مدل شوند و بنابراین مقطع ستونها را نیز تعریف می کنیم:

- General Data	
Property Name	Col
Slab Material	C21 🔽
Display Color	Change
Property Notes	Modify/Show
Analysis Property Data	
Туре	Stiff 🔽 <
Thickness	
F D 1 R 1	
Ihick Plate	Conthotropic
ОК	Cancel

16-18-19 تعريف مدول عكس العمل بستر خاك



18-0- بارها

برخی از بارهای تعریف و تولید شده (در ETABS) را می توان در نرم افزار SAFE حذف نمود. برای مثال در طراحی پی بارهای مربوط به جرم لرزه ای دیوارها (WALL)، بارهای Notional (که در سازه فلزی به روش LRFD تعریف می شوند) را می توان حذف کرد.

۶۲-۶- تو کیب بارهای طراحی آیا نیازی به تعریف ترکیب بارهای طراحی جدید در SAFE هست؟ در چه مواردی باید ترکیب بار مجددا در SAFE تعریف شود؟ در طراحی سازه های بتنی می توان از همان ترکیب بارهایی که از ایتبس import شده است، استفاده نمود و نیازی به تعریف مجدد ترکیب بارها نیست. این ترکیب بارها برای محاسبه میلگردهای خمشی و برشی پی استفاده خواهد شد.

در صورتی که سازه فولادی باشد و از روش LRFD استفاده شده باشد، می توان از همان ترکیب بارهای ETABS استفاده نمود و نیازی به تعریف ترکیب بار نمی باشد.

۱۶-۷- تعریف ترکیب بارهای کنترل تنش خاک

برای کنترل تنش زیر خاک باید از ترکیب بارهای سرویس استفاده شود:

۷-۴-۵ روشهای طراحی پی سطحی

این مقررات دو روش طراحی شامل روش تنش مجاز و روش حالات حدی را برای طراحی پیشنهاد میکند. طراح میتواند هر یک از این روشها را انتخاب کند.

۷-۴-۵-۱ روش تنش مجاز

۲-۳-۵-۱-۱ ترکیب بار مورد استفاده در این روش ترکیبات مطرح شده در بخش تنش مجاز مبحث ششم مقررات ملّی ساختمان میباشد. ضرایب بار در این روش عمدتاً یک میباشد.

۶-۲-۳ ترکیب بارها در طراحی به روش تنش مجاز

در طراحی به روش تنش مجاز و یا مقاومت مجاز، بارهای ذکر شده در این مبحث باید در ترکیب بارهای زیر منظور شود؛ و هرکدام که بیشترین اثر نامطلوب را بر روی ساختمان، شالوده یا اعضای سازهای تولید میکنند، میبایست مد نظر قرار گیرد. اثرات یک یا چند بار که امکان وارد نشدن آنها بر سازه وجود دارد، باید در ترکیب بارها بررسی گردد.

- 1) D
- ۲) D+L ۳) D+(L_r և S և R)
- f) D+·/VΔL+·/VΔ(L_r $\lfloor L \rfloor$ S $\lfloor L \rceil$)
- ۵) D+[•,۶(۱,۴W) یا γE]
- $(P) D+ \cdot / Y \Delta L + \cdot / Y \Delta [\cdot / (Y \Delta (L_r \sqcup S \sqcup R))] + \cdot / Y \Delta (L_r \sqcup S \sqcup R)$
- $V) \quad D+\cdot, V \Delta L+\cdot, V \Delta (\cdot, V E)+\cdot, V \Delta S$
- ۹) ۰*٬*۶D+۰٬۷E
- ۱۰) ۱/∙D+۱/•T
- ۱۱) ۱/۰D+۰/۲۵[L+(L_r یا S)+T]

مطابق شکل فوق باید ترکیب بارهای زیر تعریف شوند:

- در بارهای زیر به جای E باید تمامی بارهای لرزه ای (شامل بارهای لرزه ای مربوط به زلزله متعامد) باید جایگزین شود.
 - در ترکیب بارهای زیر اثرات بار باد، حرارت و فشار خاک منظور نشده است.
 - تركيب بارهای كنترل خاك برای شهرهایی كه A<0.35 می باشد:
- SOIL1: D + Live+LRED+LRED0.5+Lpartition
- SOIL2: D + Lroof
- SOIL3: D + Snow
- SOIL4: D + 0.75(Live + LRED + LRED0.5 + Lpartition + Lroof)
- SOIL5: D + 0.75(Live + LRED + LRED0.5 + Lpartition + Snow)
- SOIL6: $D \pm 0.7E + 0.7Ev$
- SOIL7: D + 0.75(Live+LRED+LRED0.5+Lpartition) ± 0.525E +0.525Ev+ 0.75Snow
- SOIL8: 0.6D + 0.7E + 0.7Ev

ترکیب بارهای کنترل خاک برای شهرهایی که A=0.35 می باشد:

- SOIL1: D + Live+LRED+LRED0.5+Lpartition
- SOIL2: D + Lroof
- SOIL3: D + Snow
- SOIL4: D + 0.75(Live + LRED + LRED0.5 + Lpartition + Lroof)
- SOIL5: D + 0.75(Live + LRED + LRED0.5 + Lpartition + Snow)
- SOIL6: $(1+0.147I)D \pm 0.7E + 0.7Ev$
- SOIL7: (1+0.1575I)D + 0.75(Live+LRED+LRED0.5+Lpartition) ± 0.525E +0.525Ev+ 0.75Snow
- SOIL8: 0.6D + 0.7E + 0.7Ev

🗱 SAFE 12.3.2 - test 1

safe

برای اینکه در هر پروژه ترکیب بارهای فوق تعریف نشوند، بهتر است آنها را در ETABS تعریف نمایید و از ETABS به SAFE وارد نمایید. در صورتی عدم تعریف ترکیب بارها در ETABS باید ترکیب بارهای کنترل خاک به صورت زیر تعریف شوند.

F	le Edit View	Define Draw Select Assign Design Run Displa	aj	
B	4 E 2 2	Materials	1	
	Model Explore	Slab Properties		
-¢-	Model Display D	Beam Properties	iiii Lo	ad Combinations
*	⊡ Model Definitio	Reinforcing Bar Sizes		Combinations
	Coordinat	Tendon Properties		
	- Mate	Column Properties		UDCONU2
		Wall Properties		UDCONU3 Add Copy of Combo
٥		Soil Subarade Properties	1 N	UDCONU5 Modify/Show Combo
-		Point Spring Properties		UDCONU7 UDCONU8 Delete Combo
\mathbf{i}		Line Spring Properties)	
		Coordinate Sustame	``/	UDCONU10 Add Default Design Combos
Ī		-		UDCONU12 UDCONU13
-		Groups		UDCONU14 UDCONU15 V OK Cancel
-	Tend	Mass Source	L	
		Load Patterns		
ž	terret Wall terret Soil \$	Load Cases		
_		Load Combinations		
Ŷ	± Line ' ⊡ Load Defi	Add Default Design Load Combinations	1	·
ı⇔ı	ti- Loac	Convert Combinations To Nonlinear Uplift Cases		Load Combination Data ? ×
	±Loac	Database Table Named Sets		
- *4	Groups		_	
				Load Combination Name SUIL1
				Combination Type Linear Add
				Notes Modify/Show Notes
				Auto Combination No
				- Duffer Continuity of Lond Construction Davids
				Define combination of Load Case/Combo Results
				Load Name Scale Factor
				Dead I.
				*
				L Strength (Ultimate) L Service - Normal
				Service - Initial Service - Long Term
				OK Cancel

جهت کنترل تنش زیر خاک می توان یک ترکیب بار پوش تعریف کرد. به طوریکه حداکثر و حداکثر مقدار تنش زیر خاک تحت اثر تمامی بارهای

فوق را بتوان به صورت يكجا مشاهده نمود:

/iew Define Draw Select Assign Design Run Displ	a	The set Combined in the State
) 🚱 Materials		
kplore Slab Properties	Load Combinations	General Data
lay D Beam Properties		Load Combination Name ENVSOIL
Definitio Reinforcing Bar Sizes	Combinations Click to:	Combination Type Envelope
perty [Tendon Properties	Add New Combo	Notes Modify/Show Notes
) Mate Column Properties	UDCONU31 Add Copy of Combo	Auto Combination No
) Bear Wall Properties	UDCONU33 UDCONU33 UDCONU34 Modify/Show Combo	
) Reini Tand Soil Subgrade Properties	Delete Combo	Define Combination of Load Case/Combo Results
] Colua Point Spring Properties		Load Name Scale Factor
Here Spring Properties	SOIL2 Add Default Design Combos	▶ SOIL1
- Poin Coordinate Systems	SOIL3 SOIL4	
]- Line ad Defi Groups	SOIL5 ENVSOIL K Cancel	
] Load] Load		SOIL5 🔽 1.
) Load Patterns		▼
jects Load Cases		
- Area Load Combinations		
Tend Add Default Design Load Combinations		
Slab Convert Combinations To Nonlinear Uplift Cases		Design Selection
Pre Point Database Table Named Sets		Strength (Ultimate) Service - Normal
II		Service - Initial Service - Long Term
		OK Cancel

? ×

OK Cancel

OK Cancel

۱۶-۸- تبدیل ترکیب بارهای خطی به ترکیب بارهای غیرخطی

پس از ایجاد ترکیب بارهای طراحی، باید آنها را به ترکیب بارهای غیرخطی تبدیل نمایید. به خصوص در مواردی که احتمال uplift در پی وجود دارد این کار الزامی می باشد. از طریق منوی زیر تمامی ترکیب بارها را انتخاب نمایید:

SAF	E 12.3.2 -	test1										
File	Edit V	<i>liew</i>	Define	Draw	Select	Assign	Design	Run	Displ	ay	D	
	5 6 9	9	Mat	erials						2	6	
	Model Ex	plore	Sla	Proper	ties							
e 🗖	Nodel Displ	ay D	Bea	m Prope	rties					Г		
	⊡- Model D	efinitio	Rei	nforcing	Bar Sizes	·						
1		perty [Ten	idon Pro	perties							
	Ī 🗄	Mate	Colu	umn Prop	perties					1		
			Wa	I Proper	ties							
			Soil	Subara	de Proper	ties						
			Poir	nt Spring	Propertie	aq						
			line	a Sorina	Propertie	5						Select Load Combinations
				b i								
	Ŧ	Slab -	Loo	rdinate	Systems	-						Select
	Ē	Bear	Gro	ups								UDCONU35
	Ē	- Rein	Mas	s Sourc	e							UDCONU37
	ŧ	Colu	Loa	d Patter	ns					1		UDCONU38 UDCONU39
	Ē	- Wall	Loa	d Cases								UDCONU4 UDCONU40
	Ē	- Poin	loa	d Combi	nations							UDCONU41 UDCONU42
	, Ė	Line	Add	l Default	Design I	oad Comb	inations					UDCONU5
	Loa	··· Loac	Con	vert Cor	nbinations	s To Nonli	near Uolifi	Cases		١C		UDCONU7
	Ē	Loac			N	10.1				ľ	7/	
	Ē	Load	Dat	abase I	able Nam	ed Sets						
4	i±i… Gro	ects										
-1												1



Dead_ABOVE Live Live_ABOVE LRED LRED_ABOVE

LRED0.5

.....

LRED0.5_ABOVE

1.2
1.2
1.
1.
1.
1.
1.

. 1.

• 0.5

• 0.5

۲ ۱

بارهای غیر خطی ایجاد شده را می توانید به طریق زیر مشاهده نمایید:

۱۶-۹- ترسیم پی و ستونها

GAFE 12.3.	.2 - test1							
ile Edit	View	Define	Draw	Select	Assign	Design	Run	
28	90	/ 6	R	Select Obje	ect			
🔡 Mode	I Explore	r	4	Reshape O	bject			
Model	Display D	etailing		Draw Slabs	:/Areas			
⊟ Mod	el Definitio	ns		Draw Becta	angular Sla	ahs/Areas		
	Property	e Statems Definitions		- · · -				
	Mate	rials		Quick Draw	# Slabs/Ar	eas		
	tier (Elab	Properties	\bigcirc	Quick Draw	Areas Ar	ound Poin	ts)
		n Properties	1	Draw Boam	e /l ince			
	Tend	on Propertie			IST LINES			
	🗄 – Colu	nn Propertie		Quick Draw	# Beams/L	ines		
	i ∰… Wall	Properties		Draw Colun	nns			
	E → Soil :	Subgrade Pr Spring Pror						
		Spring Prop		Draw walls	:			
÷	Load Defi	nitions		Draw Point	\$			
		Patterns	-					
		i Lases Combinatio	\square	Draw Desig	ın Strips			
	Groups		\sim	Draw Tend	ons			
ė	Objects							
	Area	Ubjects (Sla Objects (Bo	Ą	Draw Grids				
	- Tend	on Objects	, <u>2</u> ,	Draw Dime	nsion Line	s		
	···· Slab	Rebar Obje	_					
	Desi	gn Strip Obje		Draw Slab	Rebar			
	tti Point	Ubjects	-44	Snap Optio	ns			
						Ш		
	le Edit Model C C C C C C C C C C C C C C	AFE 2.3.2 test le Edit View Model Explore Model Display D C- Model Dennio Cordinat Cordi	AFE 12.32 - Lest le Edit View Define Model Explorer Model Display Detailing - Model Definitions - Proper Definitions - Proper Definitions - Reinforcing Bar S - Stab Properties - Courdinate Scientis - Courdinate Scientis - Soil Subgrade P - Courd Point Spring Prop - Load Definitions - Load Science - Definitions - Load Science - Definitions - Load Definitions - Load Science - Definitions - Definitions - Load Definitions - Load Definitions - Load Definitions - Load Definitions - Load Definitions - Load Science - Definitions - Definitions - Load Science - Definitions - Definit	AFE 12.3.2 - test le Edit View Define Model Explorer Model Display Detailing - Model Deintions - Coordinate Scients - Popeg Definitions - Materials - Stab Properties - Tendon Propertie - Courne Properties - Tendon Propertie - Soil Subgrade P - Load Definitions - Load Definitions - Load Definitions - Load Definitions - Load Cases - Load Cases - Tendon Objects - Siab Robert Sia - Tendon Objects - Sab Rober Objects - Tendon Objects - Sab Robert Objects - Tendon Objects - Sab Robert Objects - Tendon Objects - Sab Robert	AFE 12.3.2 - Lest le Edit View Define Image: Select Object Image: Select Object Image: Select Objects Image: Select Object Image: Select Objects Image: Select Objects Image: Select Objects </td <td>AFE 12.3.2 - Lest le Edit View Define Image: Select Object Select Object Image: Select Object Reshape Object Image: Select Object Reshape Object Image: Select Object Image: Select Object Image: Select Object Reshape Object Image: Select Object Image: Select Object Image: Select Object Reshape Object Image: Select Object Image: Select Object Image: Select Objects Image: Select Object Imade Objects Image: Select Object</td> <td>AFE 12.3.2 - test1 le Edit View Define Image: Select Object Select Object Image: Select Object Reshape Object Image: Select Object Image: Select Object Image: Select Object Select Image: Select Object Image: Select Object Select Object Select Object Select Object Select Object Select Object Select Select Object Select Object Select Select</td> <td>AFE 12.3.2 - Lest le Edit View Define Image: Select Object Select Object Image: Select Object Reshape Object Image: Select Object Image: Select Object Image: Select Objects Image: Select</td>	AFE 12.3.2 - Lest le Edit View Define Image: Select Object Select Object Image: Select Object Reshape Object Image: Select Object Reshape Object Image: Select Object Image: Select Object Image: Select Object Reshape Object Image: Select Object Image: Select Object Image: Select Object Reshape Object Image: Select Object Image: Select Object Image: Select Objects Image: Select Object Imade Objects Image: Select Object	AFE 12.3.2 - test1 le Edit View Define Image: Select Object Select Object Image: Select Object Reshape Object Image: Select Object Image: Select Object Image: Select Object Select Image: Select Object Image: Select Object Select Object Select Object Select Object Select Object Select Object Select Select Object Select Object Select	AFE 12.3.2 - Lest le Edit View Define Image: Select Object Select Object Image: Select Object Reshape Object Image: Select Object Image: Select Object Image: Select Objects Image: Select

Draw Rectangular S	labs/Areas ?
Type of Object	Slab 💌
Property	Slab Opening
Dra w Rectangular S	labs/Areas ?
Dra w Rectangular S	labs/Areas ?
Draw Rectangular S	labs/Areas
Draw Rectangular S Type of Object Property	Iabs/Areas ? Slab Col 🗸
Draw Rectangular S Type of Object Property	Iabs/Areas ?
Draw Rectangular S Type of Object Property	Iabs/Areas ?

S.	١FE	12.3	.2 - test1		
File	3	Edit	View Define	Draw Sel	ect Assign
	Ż	5	Undo		Ctrl+Z
Γ	10	0	Redo		Ctrl+Y
	м		Cut		Ctrl+X
I	1		Сору		Ctrl+C
ıl			Paste		Ctrl+V
			Delete		Delete
			Grid Data		•
			Interactive Databas	e Editing	Ctrl+E
			Replicate		Ctrl+R
			Merge Points		
3			Align Points/Lines/	Edges C	trl+Shift+M
			Move Points/Lines/	Areas	
			Edit Lines		Þ
	ĺ		Edit Areas		+
			Add/Edit Tendons		•
			Add/Edit Slab Reba	31	•
1			Add/Edit Design St	rips	•
-		_			
s					

در پی های نواری می توان برای رسم پی های نواری به شرح زیر عمل کرد بر



سپس بین ستونها تیر رسم کرده و تما می آنها را انتخاب نمایید:





پس از تبدیل تیرها به المانهای سطحی، می توان تیرهای رسم شده را انتخاب و delete کنید.

÷χ

1394/1

🗱 SAFE 12.3.2 - safe

cir N

Fi	le	Edit	View	Define	e Draw	Sele	ct	Assign	Design	Run	Disp	lay	Detailing	Tools	Options	Help	
ß	Ż		90		G Þ (2	Sele	ect			•		Pointer/W	'indo w			S 🗸 🗢 🕞 🔃 💷 🖿
R	200	Mode	l Explore	er		-	Des	elect			•		Poly		Ctrl+Shift+	0	
-12-	Mo	del [Display 🛛 🕻	Detailing			Inve	ert Select	ion	Ctrl+K			Intersectir	ng Poly	Ctrl+Shift+	P	
	E	- Mod	el Definitio Coordina	ons te Systems		ps	Get	Previous	Selection	Ctrl+J		X	Intersectir	ng Line	Ctrl+Shift+	+L	
		-	Property 	Definitions erials		clr	Clea	r Selecti	on	Ctrl+Q			Properties			•	Materials Properties
			 m Mat m Slat m Bea m Reir m Reir m Gold m Gold m Soil m Soil	erials Propertie: m Properti foreing Ba don Proper mm Properties Properties Subgrade nt Spring P	s es r Sizes tties Properties	cir	Clea	r Selecti		Etrl+Q Beam f ct AM1 he LL25-W	Prope	all	All	L C	Ctrl+Shift+ Ctrl+Shift+ Ctrl+	, , , ,	Materials Properties Slab Properties Slab Rebar Properties Beam Properties Tendon Properties Column Properties Wall Properties Soil Subgrade Properties Point Spring Properties Line Spring Properties Design Strip Layers
														Cano	cel		

۵۷

المانهای سطحی رسم شده را با استفاده از ابزار Reshape اصلاح نمایید:



برای رسم پی بهتر است از opening استفاده نشود. استفاده از opening محاسبات مربوط به برش پانچ را تغییر خواهد داد.

🇱 SAFE 12.3.2 - safe 🗱 Slab Properties ? × File Edit View Define Draw Select Assign Design Run Display Detailing Tools Options Help Slab Data Properties... Slab Property Click to: Property Modifiers. Beam Data R iii Model Explorer Col NONE SLAB Add New Property Model Display Detailing Vertical Offset.. Ę Column/Brace Data Ŀ Add Copy of Property. Model Display [Detailing] □- Model Definitions □- Coordinate Systems □- Poperty Definitions □- Materials □- Stab Properties Local Axis.. Wall/Ramp Data Þ Modify/Show Property Edge Releases... Tendon Properties. Delete Property Line Releases.. Support Data • • Rib Locations. Load Data OK • 0 Opening. Column Properties
 Wall Properties Cancel Assign To Group. 1 Include/Exclude Point in Analysis Mesh... 5 Soil studgrade Properties
 Point Spring Properties
 Une Spring Properties
 Coad Definitions Include/Exclude Line in Analysis Mesh. Ī Clear Display of Assigns Ľ terns t Groups ~ . ⊡ ··· Objects + Area Objects (Slab, Wall, Ramp, Null) Ø - Line Objects (Beam, Column, Brace, Null) 🗱 SAFE 12.3.2 - safe File Edit View Define Draw Select Assian Desian Run Display Detailing Too □書圖の◎/圖▶圖 ◎ ◎ Slab Data 🗱 Soil Subgrade Properties ? × Þ • 限 🧱 Model Explorer Beam Data Soil Subgrade Property Click to: Model Display Detailing ⊡… Model Definitions Column/Brace Data Ę Þ Add New Property. NONE SOIL1 ₩all/Ramp Data ► . ⊕ ··· Coordinate System: Add Copy of Property. - Property Definitions Tendon Properties Modify/Show Property. Support Data . • Soil Properties... Delete Property 🗄 -- Beam Properties Load Data ۲ • Line Springs. Keinfording bar Siz Tendon Properties
 Column Properties
 Wall Properties 1 Assign To Group. Point Restraints... 0K. Include/Exclude Point in Analysis Mesh... Point Springs. Cancel Include/Exclude Line in Analysis Mesh.. I Clear Display of Assigns - Load Definitions Ľ

پس از ترسیم پی، تمامی سطوح رسم شده را انتخاب کرده و مقطع آنها و نیز ضریب بستر آنها را مشخص کنید:

برای ترسیم ستونها (جهت در نظر گرفتن سختی آنها در محاسبه نیروها و تغییرشکلها) با استفاده از ابزار زیر بر روی نقاط اتصال ستونها کلیک نمایید:



۱۶-۱۰- ترسیم نوارهای طراحی



🇱 SAFE 12.3.2 - safe

16-11- تنظيم يارامترهاي تحليل و طراحي

F	le Edit View Define Draw Select Assign D	esign	Run Disp	lay Detailing	Tools	Optic			
	≝ ≣ ∥© / ⊑ ⊧ ९९९९		Run A	nalysis		1			
R	Model Explorer	300	🕨 🛛 Run A	nalysis & Design	F	5	201	Automatic Slab Mesh Options	? ×
÷.	Model Display Detailing		陆 🛛 Run D	etailing	Shift+F	5		Mesh Options]
	⊡ Coordinate Systems		Autom	atic Slab Mesh O	ptions	0	=>	O Use Rectangular Mesh	
	⊡ Property Definitions III Materials		Cracki	ing Analysis Optic	ons			Use Localized Meshing	
	⊡ Slab Properties		Advan	ced Modeling Or	tions			Merge Points Where Possible	
	⊞… Beam Properties ⊞… Reinforcing Bar Sizes		Aduan	cod SanEiro Onti	ione			O None	
	Tendon Properties		Autan	ceu sapi ne opu	10113			- North Circ	
	⊞… Column Hoperties ⊞… Wall Properties		Show	Last Run Details				mesn size	
\mathbf{N}								Approximate Maximum Mesh Size U.4	m
	⊡ Load Definitions							Reset Defaults	
E	i⊞ Load Patterns							OK Cancel	
	toad Lases ⊕… Load Combinations								
	Et- Groups								



پ) شرایط محیطی شدید: بهشرایطی اطلاق میشود که در آن قطعات بتنی در معـرض
رطوبت یا تعریق شدید یا تر و خشک شدن متناوب یا یخ زدن و آب شدن و سـرد و
گرو شدید متنام بنهمندان شدید قبل مرگریند

قطعاتی که در معرض پاشش آب دریا باشند یـا در آب غوطـهور شـوند، طـوریکـه یکوجه آنها در تماس با هوا قرار گیرد، قطعات واقع در هوای دارای یون کلر و نیـز قطعاتی که سطح آنها در معرض خوردگی ناشی از مصرف مواد یخزدا قرار میگیـرد دارای شرایط محیطی شدید محسوب میشوند.

- ت) شرایط محیطی بسیار شدید: بهشرایطی اطلاق میشود که در آن قطعـات بتنـی در معرض گازها، آب و فاضلاب ساکن با pH حداکثر ۵ ، مواد خورنده، یا رطوبت همراه با یخ زدن و آب شدن شدید قرار میگیرند، از قبیل نمونـههـای ذکرشـده در مـورد شرایط محیطی شدید، در صورتیکه عوامل مذکور حادتر باشند.
- ث) شرایط محیطی فوقالعاده شدید: بهشرایطی اطلاق میشود که در آن قطعـات بتنـی در معرض فرسایش شدید، عبور وسایل نقلیه، یا آب و فاضلاب جاری با pH حداکثر ۵ قرار میگیرند. رویه بتن محافظتنشده پارکینگها و قطعات موجـود در آبـی کـه اجسام صلبی را با خود جابهجا میکند، دارای شرایط محیطی فوقالعاده شدید تلقی میشوند. شرایط محیط جزایر و حاشیه خلیجفارس و دریای عمان بهطور عمده جزو این شرایط محیطی قرار میگیرند.

روی میلگردها (میلیمتر)*	ل ضخامت پوشش بتن	9 – ۵ مقادیر حداقا	جدول ۹ _ '
-------------------------	------------------	--------------------	------------

	anhi cui				
فوقالعاده شديد	بسيار شديد	شديد	متوسط	ملايم	-12 -12
۷۵	۶۵	۵۰	40	۳۵	تيرها و ستونها
۶۰	۵۰	۳۵	۳۰	۲.	دالها، دیوارها و تیرچهها
۵۵	40	۳۰	۲۵	۲.	پوستەھا و صفحات پلیسەای
٩٠	Y۵	۶.	۵۰	۴.	شالودمها

- الف) شرایط محیطی ملایم: بهشرایطی اطلاق میشود که در آن هیچ نوع عامل مهاجم از قبیل رطوبت، تعریق، تَر و خشک شدن متناوب، یخزدن و ذوب شدن، سرد و گرم شدن متناوب، تماس با خاک مهاجم یا غیرمهاجم، مواد خورنده، فرسایش شدید، عبور وسایل نقلیه یا ضربه موجود نباشد، یا قطعه در مقابل اینگونه عوامل مهاجم بهنحوی مطلوب محافظت شده باشد.
- ب) شرایط محیطی متوسط: بهشرایطی اطـلاق مـیشـود کـه در آن قطعـات بتنـی، در معرض رطوبت و گاهی تعریق قرار میگیرند.

قطعاتی که بهطور دایم با خاکهای غیرمهاجم یا آب تماس دارند یا زیـر آب بـا pH بزرگتر از ۵ قرار میگیرند، دارای شرایط محیطی متوسط تلقی میشوند.

7.7.1 — Cast-in-place concrete (nonprestressed)

The following minimum concrete cover shall be pro-(c) Concrete not exposed to weather vided for reinforcement, but shall not be less than or in contact with ground: required by 7.7.5 and 7.7.7: Slabs, walls, joists: Minimum No. 43 and No. 57 bars 40 cover.mm No. 36 bar and smaller 20 (a) Concrete cast against and Beams, columns: permanently exposed to earth75 Primary reinforcement, ties, (b) Concrete exposed to earth or weather: stirrups, spirals 40 Shells, folded plate members: 20 No. 19 bar and larger..... No. 19 through No. 57 bars...... 50 No. 16 bar, MW 200 or MD 200 wire, No. 16 bar, MW 200 or MD 200 wire, and smaller 13 and smaller 40 200 File Edit View Define Draw Select Assign Design Run Display Detailing <u>] ∄ 🔠 🖉 (א / 🖓) א א א א א א א</u> פ פ פ Design Preferences. Design Com 🗱 Model Explorer R X Model Display Detailing Slab Design writes R - Model Definitions Beam Desig 0 v, writes. . — Coordinate Syste Punching Ch Overwrites.. Property Definitions . ∰… Materials ? X 🇱 Design Pre Preferences Code Min. Cover Slabs Min. Cover Beams P/T Stress Check Code Min. Cover Slabs Min. Cover Beams P/T Stress Check Design Code ACI 318-11 ٠ Non-Prestressed Reinforcement Resistance Factors Clear Cover Top (m) 0.05 Phi Tension Controlled 0.9 Clear Cover Bottom (m) 0.05 Phi Compression Controlled 0.65 20 Preferred Bar Size 0.75 Phi Shear Inner Slab Rebar Layer Layer B Post-Tensioning 0.025 CGS of Tendon Top (m) CGS of Tendon for Bottom of Exterior Bay (m) 0.04 CGS of Tendon for Bottom of Interior Bay (m) 0.025 Minimum Reinforcing Slab Type for Minimum Reinforcing Two Way

-**Beset Tab Defaults** Reset Tab Defaults Cancel ΟK Cancel ΟK

با توجه به اینکه از ترکیب بارهای پیش فرض خود برنامه استفاده شده است، نیازی به تغییر خاصی نمی باشد. ترکیب بارها را می توان از طریق زیر مشاهده

🇱 SAFE 12.3.2 - safe <u>F</u>ile <u>E</u>dit <u>V</u>iew <u>D</u>efine Draw <u>S</u>elect <u>A</u>ssign Design <u>R</u>un <u>D</u>isplay Detailing Design Preferences... |会||島||ク (4| /| 島| | ▶ 💷 | 貝 貝 貝 貝 貝 Design <u>C</u>ombos... 🞆 Model Explorer A × Model Display Detailing Slab Design Overwrites R ⊩ ⊡... Model Definitions Beam Design Overwrites... Punching Check Overwrites... ⊡ -- Property Definitions 4 . . ∰… Materials + Slab Properties 4 🗄 -- Beam Properties \odot --- Tendon Properties 🗄 -- Column Properties

? X

*

برای تنظیم مشخصات نوارهای طراحی از منوی زیر استفاده می شود. با فرض اینکه قطر میلگردها ۲۰ باشد، و با فرض شرایط محیطی معمولی (پوشش ۵ سانتیمتر) پوشش بتن تا مرکز آرماتور لایه اول برابر 6cm و پوشش بتن تا مرکز لایه دوم برابر 8cm خواهد بود که به صورت میانگین می توان 7cm وارد کرد:

🗱 SAFE 12.3.2 - safe	
File Edit View Define Draw Select Assign	Design Run Display Detailing Tools Options Help
□ ★ \ □ 𝔅 \ / □ + □ < < < <	Design Preferences
	Design Combos
- Model Display Detailing	Slab Design Overwrites > Strip Based
Model Definitions	Beam Design Overwrites Finite Flement Based
Coordinate Systems	Punching Check Overwrites
	III Christ Davies Committee
	General
	Strip Layer A 🔽
	Strip Design Type Column Strip 💌
	Design This Strip
	□ Ignore PT When Designing This Strip
	Material Robert Material
	Cover MAT2
	O From Preferences
	Specified to Center of Steel
	Top Cover 0.07 m
	Bottom Cover 0.07 m
	Live Load Beduction
	Reduced Live Load Factor

تعيين موقعيت ستونها براي كنترل برش پانچ:

# SAFE 12.3.2 - test		
File Edit View Define Draw Select Assign	Design Run Display Detailing T	🗱 Punching Shear Design Overwrites 🔹 🤶 🗙
□ ★ ₩ 9 € / ₩ € 0 € €	Design Preferences	Punching Shear Design Overwrite Options
Model Explorer	Design Combos	Check Punching Shear Program Determined
Model Display Detailing	Slab Design Overwrites 🔹 🕨	
Model Definitions	Beam Design Overwrites	Auto
Coordinate Systems	Punching Check Overwrites	Perimeter Interior Specify
Hoperty Definitions		Effective Depth Edge 2
		Edge 3 User Effective Depth Value Edge 4
		Corner 1 Corner 2 Specify
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	b	Comer 3
corner4 eages	cornor3	
	comers	Reinforcement Pattern
		Reinforcement Fy
		Reinforcement Diameter
	da 🔲	Reinforcement Spacing
		OK Cancel
edge4	edge2	
Y		
corner1		
\rightarrow χ	corner2	
edge	1	

۶۲

18-17- تحليل سازه و كنترل نتايج



18-18- كنتول تنش زير خاك

تنش زیر خاک تحت اثر ترکیب بارهای تعریف شده در بند ۱۶-۷- باید کمتر از تنش مجاز خاک باشد. اگر برای مثال تنش مجاز خاک برابر 1.1 kg/cm² باشد برای مشاهده تنش خاک به صورت زیر عمل کنید:



16-16- بررسی میلگردهای خمشی لازم برای پی 12.3.2 - safe File Edit View Define Draw Select Assign Design Run Display Detailing Tools Options Help 🗋 🍰 🔚 🥠 🚱 🖊 📓 🕨 🔛 🔍 🍳 🍳 🍳 🎘 🗐 3D x 🔘 Show Undeformed Shape F4 🗙 🎆 Slab Strip I 🚸 R 🔡 Model Explorer Show Loads... Shift+E4 Model Display Detailing Ę F6 A Show Deformed Shape... ⊡... Model Definitions ⊕ ... Coordinate Systems Shift+F6 4 Show Reaction Forces... 🖕 Property Definit . I+ → Materials Show Beam Forces/Stresses.. F7 . ∰… Slab Properties 0 Show Slab Forces/Stresses... Shift+F7 6 . ⊞... Beam Properties r Sizes N. Show Strip Forces... F8 ties ties 6 Show Slab Design... Shift+E9 G Show Beam Design... F9 ं Show Punching Shear Design F10 Show Crack Widths... Save Named Display... Show Named Display 箘 Show Tables... Ctrl+T 🇱 Slab Design ? X Choose Display Type Choose Strip Direction Laver A Design Basis Strip Based ◄ Layer B Display Type Enveloping Flexural Reinforcement • Layer Other Impose Minimum Reinforcing Rebar Location Shown Display Options Show Top Rebar 🗹 Fill Diagram Show Bottom Rebar Show Values at Controlling Stations on Diagram Reinforcing Display Type Show Rebar Above Specified Value O Show Rebar Intensity (Area/Unit Width) O None O Show Total Rebar Area for Strip Typical Uniform Reinforcing Specified Below Show Number of Bars of Size: O Reinforcing Specified in Slab Rebar Objects Bar Size - Typical Uniform Reinforcing Тор 20 ◄ Define by Bar Size and Bar Spacing Bottom 20 • O Define by Bar Area and Bar Spacing Bar Size Spacing (cm) Reinforcing Diagram **-** 20 Тор 20 Show Reinforcing Envelope Diagram Bottom 22 **-** 20 Scale Factor Γ 🗹 Show Reinforcing Extent Close Apply 16-16- بررسی برش پانچ 🇱 SAFE 12.3.2 - safe <u>F</u>ile <u>E</u>dit ⊻iew <u>D</u>efine D<u>r</u>aw <u>S</u>elect <u>A</u>ssign Design <u>R</u>un Display Detailing Tools Options (<u>H</u>elp



94

🇱 Design Details		? ×
Eile View Combination UDCONU13	ACI 318-08 Punching Shea	ar Check & Design 🗠
Items to Display	Geometric Properties	
 ☑ Geometric Properties ☑ Column Perimeter Figure ☑ Column Punching Check ☑ Drop Perimeter Figure ☑ Drop Punching Check ☑ Stud Design 	Combination = UDCONU13 Point Label = 10 Column Location = Edge Global X-Coordinate = 0 m Global Y-Coordinate = 0 m Global Y-Coordinate = 14.14 m Load Punching Check Avg. Eff. Slab Thickness = 1.13 m Eff. Punching Perimeter = 4.9602 m Cover = 0.07 m Conc. Comp. Strength = 3059.15 Tonf/m2 Reinforcement Ratio = 0.0000 Section Inertia 122 = 3.426702 m4 Section Inertia 133 = -6.384E-15 m4	Column Punching Perimeter
Done	Shear Force = -654.066 Tonf Moment Mu2 = -6.68768 Tonf Moment Mu3 = -89.21586 Tonf-m Max Design Shear Stress = 166.68 Tont/m2 Conc. Shear Stress Capacity = 139.13 Tonf/m2 Punching Shear Ratio = 1.20	

۱۶-۱۶- نمایش آرماتورهای خمشی

Ctrl+T

Soc S	AFE 12.3	.2 - safe												
Fi	e Edit	View	Define	Draw	Select	Assign	Design	Run	Display	Detailing	Tools	Options	Help	
	2 8	90	/ 8	🕨 🖬	Q Q	€€	Q 🕷	3D X	O S	how Undeform	ned Shape		F4	1
R	🗱 Mode	I Explore	r			×	e 👹 Pu	nching S	I S	how Loads		Shi	ift+F4	
T.	Model	Display Di	etailing						\land s	how Deformed	l Shape		F6	-
		· Coordinate	e Systems						Å s	how Reaction	Forces	Shi	ift+F6	—
		• Property L ⊞… Mate	rials						⊷ M S	how Beam Fo	rces/Stress	ses	F7	
		. ∰… Slab ∰… Bean	Properties n Properties						o S	how Slab Ford	ces/Stresse	es Shi	ift+F7	
		🕂 ···· Reinf	orcing Bar S on Propertie	Sizes Es					₩ S	how Strip For	ces		F8	_
$\overline{\}$			nn Propertie Properties	25					6 S	how Slab Des	ign	Shi	ift+F9	
		⊕ ··· Soil :	Subgrade Pr	operties				~	s S	how Beam De	sign		F9	
(-		⊟… Line	Spring Prop Spring Prop	ortioc					្រ ទ	how Punching	j Shear De	sign	F10	
									S	how Crack Wi	idths			_
									S	ave Named D	isplay			-
									S	how Named D	isplay			

Show Tables...

Display Type Enveloping Flexural Reinforcement Impose Minimum Reinforcing Rebar Location Shown Show Top Rebar Show Bottom Rebar Reinforcing Display Type	Layer A Layer B Layer Other Display Options Fill Diagram Show Values at Controlling Stations on Diagram Show Rebar Above Specified Value
 Show Rebar Intensity (Area/Unit Width) Show Total Rebar Area for Strip Show Number of Bars of Size: Bar Size Top 20 20 	 None Typical Uniform Reinforcing Specified Below Reinforcing Specified in Slab Rebar Objects Typical Uniform Reinforcing Define by Bar Size and Bar Spacing Define by Bar Area and Bar Spacing
Reinforcing Diagram Image: Show Reinforcing Envelope Diagram Scale Factor Image: Show Reinforcing Extent	Bar Size Spacing (m) Top 18 Bottom 18 D.2

۱۷-طراحی سازه های فولادی

1-17- انتخاب آیین نامه

ضوابط مربوط به طراحی به روش حالت حدی (LRFD) در مبحث دهم ایران تشابه زیادی با روش حالت حدی AISC-LRFD-2010 دارد (قسمت عمده آن ترجمه همين آيين نامه مي باشد).

با توجه به اینکه در ویرایش ۹۲ مبحث دهم روش ASD حذف شده است، تنها گزینه ممکن استفاده از AISC2010 می باشد.

ETABS 2013 - TEST					
le Edit View Define [Draw Select Assign An	halyze Display De	sign Detailing Options	Help	
	▶ Q(Q(Q(⊕(⊖(∑m, 3-q blu elå T	Steel Frame Design	• 1	.p View/Revise Preferences
📲 3-D View Longitudinal	Reinforcing (ACI 318-11)		Concrete Frame Design	• 1	View/Revise Overwrites
		Ī	Composite Beam Design	• 2	🐔 Lateral Bracing
		I	Composite Column Desig	n ▶ -	- Colort Design Groups
		~~~	Steel Joist Design	►   _	E Select Design Groups
		- <del>80</del> -00	Overwrite Frame Design	Procedure	, Select Design Combinations
		/		I	Start Design/Check Shift+F5
		C	Shear Wall Design	• 1	S Interactive Design
			Steel Connection Design	. → <del>,</del>	Display Design Info Shift Child EF
			Live Land Baduation For		a Display Design Info Shirt+C(()+F5
		LLRF **=	LIVE LOAD REDUCTION FAC	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	Make Auto Select Section Null
		Πg	Set Lateral Displacemen	t Targets	Lange Design Section
		0.15	Set Time Period Targets.		8 Reset Design Section to Last Analysis
				-	T. Valle taskets on Davies Castien
				1	Verify Analysis vs Design Section
				1	Verity All Members Passed
				I	Beset All Overwrites
				I	Delete Design Results
		Steel Frame Design Pr	eferences for AISC 360-10		tem Description
			ltem	Value	The selected design code.
		01 Design Code		AISC 360-10	Li seletted code.
		02 Multi-Response	Case Design	Step-by-Step - All	
		03 Framing Type		SMF	_
		04 Seismic Design	Category	D	
		U5 Importance Fac	tor	1	
		06 Design System	Hho Rate	1	
		07 Design System		U.5	
		00 Design System	n Durano	۲ ۲	
		US Design System	umegau	3	

# $(\Omega_0)$ تنظیم ضریب اضافه مقاومت در سازه های فولادی (-14) ETABS 2015 Ultimate 15.0.0 - EXAMPLE

Satt We Define Daw Stett Arige Analyze Opplys       Design Design       The UniverNexis Defamence         Image: Satt Frame Design       The UniverNexis Defamence       The UniverNexis Defamence         Image: Satt Frame Design       The UniverNexis Defamence       The UniverNexis Defamence         Image: Satt Frame Design       The UniverNexis Defamence       The UniverNexis Defamence         Image: Satt Frame Design       The UniverNexis Defamence       The UniverNexis Defamence         Image: Satt Design Design       The UniverNexis Defamence       The UniverNexis Defamence         Image: Satt Design Design Design       The UniverNexis Design Design Procedure       The UniverNexis Design De	- 60		EU	LOD LOTO Ordiniata To	·v·v	
Steel Projection     Steel Projection     Steel Provide Projection     Steel     Steel Projection     Steel     Steel Projection     Steel     Steel     Steel Projection     Steel	File Edit View Define Draw Select As:	ign Analyze Display [	Design Detailing	Options Help		
Image: Second	" 🗋 🗞 1 🛗   タ 😪 🖉 1 🔓   ▶   @, @, @	🔍 🕀 🔍 🕎   3-d Pla	👔 Steel Frame Desig	jn 🕨	$\mathbf{I}_{p}$	View/Revise Preferences
Wide Tripper       **       Comparis Basin Design       Lateral Basing		? <u>K</u> E 198 <u>B</u> ±L	🗌 Concrete Frame I	Design 🕨	Τ.	View/Revise Overwrites
Market       Deckel Trattel Report Decking       Composite Column Design       If       Setel Design Groups         If Setel       Setel Design Contributions       Setel Design Groups       If       Setel Design Groups         If Setel       Setel Design Contributions       Setel Design Groups       If       Setel Design Groups         If Setel       Setel Design Control Trans Design       If       Setel Design Groups       If       Setel Design Groups         If Setel       Setel Design Control Trans Design       If       If       Setel Design Groups       If       Setel Design Groups         If Setel       Setel Connection Design       If       If       Setel Design Groups       If		Plan View - END - Z	Composite Beam	Design 🕨		Lateral Province
Model       Seed Doit Design       If Sets Colligin Comparisons         Properties       Soutchald Open Resource       If Sets Colligin Comparisons         Properties       Soutchald Open Resource       If Sets Colligin Comparisons         If Non-Colligin Comparisons       Sets Colligin Comparisons       If Non-Colligin Comparisons         If Non-Colligin Comparisons       Set Colligin Comparisons       Set Colligin Comparisons         If Non-Colligin Comparisons       Set Comparisons       Set Colligin Comparisons         If Non-Colligin Comparisons       Set Comparisons       Set Colligin Comparisons         If Non-Colligin Comparisons       Set Colligin Comparisons       Set Colligin	Model Display Tables Reports Detailing		<ul> <li>Composite Colur</li> </ul>	nn Design 🔹 🕨	<u>A</u> .	Lateral bracing
B       Pocket B       Stack Beign Combination:       If       Stack Deign Check         B       Stack Deign Check       Sink + 5         Stack Debat       Stack Deign Check       Sink + 5         B       Stack Debat       Stack Debag       Sink + 5         B       Stack Debat       Sink + 5       Sink + 5         B       Stack Debat       Sink + 5       Sink + 5         B       Stack Debat       Sink + 5       Sink + 5         B       Stack Debat       Sink + 5       Sink + 5         B       Stack Debat       Sink + 5       Sink + 5         B       Stack Debat       Sink + 5       Sink + 5         B       Stack Debat       Sink + 5       Sink + 5         B       Stack Debat       Sink + 5       Sink + 5         B       Stack Debat       Sink + 5       Sink + 5         B       Stack Debat       Sink + 5       Sink + 5         B       Stack Debat       Sink + 5       Sink + 5         B       Stack Debat       Sink + 5       Sink + 5         B       Stack Debat       Sink + 5       Sink + 5         B       Stack Debat       Sink + 5       Sink + 5         <	E-Model	2	🔤 . 🟧 Steel Joist Design	-	Ιř	Select Design Groups
Conserved and the provide terms being Procedure.     Conserved to the provide terms being Procedure.     Set at the losing Procedure terms being Procedure.     Set at the losing Procedure terms being Procedure.     Set at the losing Reduction Factor.     Set at the losing Reductio	En Project		em	· · · · ·	$\mathbb{I}_{\mathbb{I}}^{\prime}$	Select Design Combinations
Biologia       Image: Second Will Design       Image: Second Will Design         Biologia       Image: Second Red Million       Image: Second Red Million         Biologia       Image: Second Red Million       Image: Second Red Million         Biologia       Image: Second Red Million       Image: Second Red Million         Biologia       Image: Second Red Million       Image: Second Red Million         Biologia       Image: Second Red Million       Image: Second Red Million         Biologia       Sect Second Red Million       Image: Second Red Million         Biologia       Sect Second Red Million       Image: Second Red Million         Biologia       Sect Second Red Million       Image: Second Red Million         Biologia       Second Red Million       Image: Second Red Million         Biologia       All Remons       Second Red Million         Biologia       Second Red Million       Image: Second Red Million         Biologia       System Solo       1       Image: Second Red Million         Biologia       System Solo       1       Image:			Overwrite Frame	Design Procedure	I.	Start Design/Check Shift+F5
Bend Dybe Imme     Bend Dyb			🙄 🛛 Shear Wall Desigr	n 🕨	Is.	Interactive Design
Be Named Pilots     Live Load Reduction Factors      Deter Design Section Null      Set Lateral Displacement Targets      Set Time Period Target	⊕-Loads ⊕-Named Output Items	E	Steel Connection	Design 🕨	Iq	Display Design Info Shift+Ctrl+F5
Image: Set Literal Diplecement Target       Image: Design Section to Last Analysis         Image: Section to Last Analysis       Image: Design Section to Last Analysis         Image: Design Section to Last Analysis       Image: Design Section to Last Analysis         Image: Design Section to Last Analysis       Image: Design Section to Last Analysis         Image: Design Section to Last Analysis       Image: Design Section to Last Analysis         Image: Design Section to Last Analysis       Image: Design Section to Last Analysis         Image: Design Section to Last Analysis       Image: Design Section to Last Analysis         Image: Design Section to Last Analysis       Image: Design Section to Last Analysis         Image: Design Section to Last Analysis       Image: Design Section to Last Analysis         Image: Design Section to Last Analysis       Image: Design Section to Last Analysis         Image: Design Section to Design Section to Last Analysis       Image: Design Section to Last Analysis         Image: Design Code       Alst Caboling       Image: Design Section to Last Analysis         Image: Design System Rho       1       Image: Design Section to Last Analysis       Image: Design Section to Last Analysis         Image: Design System Rho       1       Image: Design Section to 15       Image: Design Section to 16       Image: Design Section to 16         Image: Design System Rho       1       Image: Design Section t	⊡- Named Plots	u	Live Load Reduct	ion Factors	<b>T</b> ø	Martin Arita Salara Salati ng Marti
Image Design Section       Free Rest Design Section         Image Design Section       Free Rest Design Section         Image Design Section       Verify Analysis vol Design Section         Image Design Preferences for AISC 360-10       Image Design Section         Image Design Section Compared Design Preferences for AISC 360-10       Image Design System Section         Image Design System Section Compared Design Section Compared Design System Sectin Compa		Ť	5 Set Lateral Displa	cement Targets	i ⊥A T.	Change Parion Section Null
Image: Section Line and Register       Log. Reset Design Section to List Analysis         Image: Line and Li			Set Time Period 1	argets	T	Change Design Section
Verity Analysis vs Design Section         Verity Analysis vs Design Section         Verity Analysis vs Design Section         Verity All Members Passed         Image: Control of the sected and the section of the section of the sected and the sected		0.		- <b>J</b>	19	Reset Design Section to Last Analysis
Image: Second Dider Method       Diesion System Rich         Image: System Rich       Image: Second Dider Method         Image: System Rich       Image: Second Dider Method         Image: System Rich       Image: System Rich         Image: System Rich       Image:					Ы	Verify Analysis vs Design Section
Rest All Overwrites         Delete Design Results         Image: Construction of the constructis the construction of the constructis the					T.	Verify All Members Passed
Image: Decision Decision Preferences for AISC 360-10         Image: Decision Code         Image: Decision Code         Image: Decision Code         Image: Decision Submer Code      <					Ta	Reset All Ovenarites
Steel Frame Design Preferences for AISC 360-10         Imm       Value         Value       Imm         Value       Value         Value       Value         Value       Value         Value					U - T.	Delete Design Results
Steel Frame Design Preferences for ASC 360-10         Importance Factor         1         0       Design System Categooy         0       Importance Factor         1       Design System Categooy         0       Design System Categooy         10       Design System Categooy         10       Design System Categooy         10       Design System Categooy         11       Design Provision         12       Analysis Method         13       Second Order Method         13       Second Order Method         14       Stiffness Reduction Method         15       Beta/Method         16       Beta/Method         17       Beta/Method         18       Prifieending         19       Selected tems						Derete Design Nesario
01     Design Code     AISC 380-10       02     MultiResponse Case Design     Step-ty-Step - All       03     Framing Type     SMF       04     Seiniro Design Category     D       05     Importance Factor     1       06     Design System Rho     1       07     Design System Sds     1       08     Design System Cd     5.5       10     Design System Cd     5.5       11     Design System Cd     5.5       12     Analysis Method     Direct Analysis       13     Second Order Method     General 2nd Order       15     Beta Factor     1.3       17     Beta Factor     1.3       18     Phil@ending)     0.9       Set To Default Values     All Items       All Items     Selected Items       OK     Cancel						tem Description
12       Multi-Response Case Design       Step-by-Step - All         03       Framing Type       SMF         04       Seismic Design Category       D         05       Importance Factor       1         06       Design System Rho       1         07       Design System Rho       1         08       Design System Omega0       3         10       Design System Omega0       3         10       Design System Cd       5.5         11       Design Flovision       LRFD         12       Analysis Method       Direct Analysis         13       Second Order Method       General 2nd Order         14       Stifness Reduction Method       Taub Fixed         15       Red Reduction Method       Taub Fixed         16       Beta Factor       1.6         18       Phi(Bending)       0.3           Importance Factor       1.6       Importance Factor         18       Phi(Bending)       0.3           Import Philes       All Items       Selected Items         Selected Items       All Items       Selected Items         OK       Cancel		Ite	em	Value	-	The selected design code.
Washing i type       SMP         W4       Seismic Design Category       D         Ø5       Importance Factor       1         Ø6       Design System Rho       1         Ø7       Design System Sds       1         Ø8       Design System Cd       5.5         Ø7       Design System Cd       5.5         Ø8       Design System Cd       General 2nd Order         12       Analysis Method       General 2nd Order         13       Second Order Method       General 2nd Order         14       Stiffness Reduction Method       Tau-b Fixed         15       Add Notional load cases into seismic combos?       No         16       Beta Factor       1.8         19       Phil@endingl       0.9       V         Set To Default Values       Reset To Previous Values       Black: Not a Default Value         Black:       Not a Default Value       Red: Walue Hathas changed during the current session		01 Design Code	em	Value AISC 360-10		tem Description The selected design code. Subsequent design is based on this selected code.
CH       Selente Coding: Coding y       D         O5       Importance Factor       1         O7       Design System Rho       1         O8       Design System Ros       1         O8       Design System Onegal       3         O9       Design System Cd       5.5         11       Design System Cd       5.5         11       Design System Rod       1         12       Analysis Method       Direct Analysis         Scond Drider Method       General 2nd Order         13       Second Order Method       General 2nd Order         14       Stiffness Reduction Method       Taub Fixed         15       Add Notional load cases into seismic combos?       No         16       Beta Factor       1.3         17       BetaOnega Factor       1.6         18       Phi(Bending)       0.9       Selected Items         Set To Default Values       All Items       Selected Items         All Items       Selected Items       OK       Cancel		01 Design Code 02 Multi-Response Case De	em	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All		The selected design code.
0       Design System Rho       1         07       Design System Sds       1         08       Design System R       8         09       Design System OmegaO       3         10       Design System Cd       5.5         11       Design System Cd       5.5         12       Analysis Method       Direct Analysis         13       Second Order Method       General 2nd Order         14       Stiffness Reduction Method       Taub Fixed         15       Add Notional load cases into seismic combos?       No         16       Beta Factor       1.3         17       BetaGmega Factor       1.6         18       Phi(Bending)       0.9         Set To Default Values       All items       Selected items         All items       Selected items       OK       Cancel		01         Design Code           02         Multi-Response Case De           03         Framing Type           04         Seisnic Design D	em Esign	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All SMF		The selected design code.
07       Design System Sds       1         08       Design System R       8         09       Design System Cd       5.5         11       Design Provision       LRFD         12       Analysis Method       Direct Analysis         13       Second Order Method       General 2nd Order         14       Stiffness Reduction Method       Tau-b Fixed         15       Add Notional load cases into seismic combos?       No         16       Beta Factor       1.3         17       BetaOmega Factor       1.6         18       PhilBending       0.9         Set To Default Values       Reset To Previous Values         All Items       Selected Items         OK       Cancel		01         Design Code           02         Multi-Response Case De           03         Framing Type           04         Seismic Design Category           05         Importance Factor	em esign y	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All SMF D 1		The selected design code.
08       Design System R       8         09       Design System Omega0       3         10       Design System Cd       5.5         11       Design Provision       LRFD         12       Analysis Method       Direct Analysis         13       Second Order Method       General 2nd Order         14       Stiffness Reduction Method       Tau-b Fixed         15       Add Notional load cases into seismic combos?       No         16       Beta Factor       1.3         17       BetaOmega Factor       1.6         18       Phi(Bending)       0.9       Selected Items         Set To Default Values       Reset To Previous Values       Black: Not a Default Value         Black:       Not a Default Value       Black: Not a Default Value         Mil Items       Selected Items       OK       Cancel		Ite           01         Design Code           02         Multi-Response Case De           03         Framing Type           04         Seismic Design Category           05         Importance Factor           06         Design System Rho	em esign y	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All SMF D 1 1		The selected design code.
03       Design System Omega0       3         10       Design System Cd       5.5         11       Design Provision       LRFD         12       Analysis Method       Direct Analysis         13       Second Order Method       General 2nd Order         14       Stiffness Reduction Method       Taub Fixed         15       Add Notional load cases into seismic combos?       No         16       Beta Factor       1.3         17       BetaOmega Factor       1.6         18       Phi(Bending)       0.9       Second Utalue         Set To Default Values       Reset To Previous Values       Black: Not a Default Value         All Items       Selected Items       OK       Cancel		Ittel           01         Design Code           02         Multi-Response Case De           03         Framing Type           04         Seismic Design Category           05         Importance Factor           06         Design System Rho           07         Design System Sds	em esign y	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All SMF D 1 1 1 1		tem Description The selected design code. Subsequent design is based on this selected code.
10       Design System Cd       5.5         11       Design Provision       LRFD         12       Analysis Method       Direct Analysis         13       Second Order Method       General 2nd Order         14       Stiffness Reduction Method       Taub Fixed         15       Add Notional load cases into seismic combos?       No         16       Beta Factor       1.3         17       BetaOmega Factor       1.6         18       Phi[Bending)       0.9         Set To Default Values         Set To Default Values       All Items         All Items       Selected Items         OK       Cancel		Ittel           01         Design Code           02         Multi-Response Case De           03         Framing Type           04         Seismic Design Category           05         Importance Factor           06         Design System Rho           07         Design System Rds           08         Design System R	em esign y	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All SMF D 1 1 1 1 8		tem Description The selected design code. Subsequent design is based on this selected code.
11       Design Provision       LRFD         12       Analysis Method       Direct Analysis         13       Second Order Method       General 2nd Order         14       Stiffness Reduction Method       Taub Fixed         15       Add Notional load cases into seismic combos?       No         16       Beta Factor       1.3         17       BetaOmega Factor       1.6         18       Phi/Bending)       0.9         Set To Default Values         Set To Default Values       All Items         All Items       Selected Items         OK       Cancel		Itte           01         Design Code           02         Multi-Response Case De           03         Framing Type           04         Seismic Design Category           05         Importance Factor           06         Design System Rho           07         Design System R           08         Design System Omega0	em esign y	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All SMF D 1 1 1 1 8 3		tem Description The selected design code. Subsequent design is based on this selected code.
12       Anaysis Method       Direct Analysis         13       Second Dirder Method       General 2nd Order         14       Stiffness Reduction Method       Taub Fixed         15       Add Notional load cases into seismic combos?       No         16       Beta Factor       1.3         17       BetaOmega Factor       1.6         18       Phi(Bending)       0.9         Set To Default Values       All Items       Selected Items         All Items       Selected Items       OK       Cancel		Itte Other States Constraints of the second states	em esign y	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All SMF D 1 1 1 1 8 3 5.5		tem Description The selected design code. Subsequent design is based on this selected code.
13       Stiffness Reduction Method       Taub Fixed         14       Stiffness Reduction Method       Taub Fixed         15       Add Notional load cases into seismic combos?       No         16       Beta Factor       1.3         17       BetaOmega Factor       1.6         18       Phi(Bending)       0.9       Itimes         Set To Default Values       Reset To Previous Values       Blue:       Default Value         All Items       Selected Items       OK       Cancel		Itte           01         Design Code           02         Multi-Response Case De           03         Framing Type           04         Seismic Design Category           05         Importance Factor           06         Design System Rho           07         Design System Rds           08         Design System C           09         Design System Cd           10         Design Provision           11         Design System Cd	em esign y	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All SMF D 1 1 1 1 8 3 5.5 LRFD Deat & choice		tem Description The selected design code. Subsequent design is based on this selected code.
15       Add Notional load cases into seismic combos?       No         16       Beta Factor       1.3         17       BetaOmega Factor       1.6         18       Phi(Bending)       0.9         Set To Default Values       Reset To Previous Values         All Items       Selected Items         OK       Cancel		Ite           01         Design Code           02         Multi-Response Case De           03         Framing Type           04         Seismic Design Category           05         Importance Factor           06         Design System Rho           07         Design System Sds           08         Design System Cd           10         Design System Cd           11         Design Provision           12         Analysis Method	esign y	Value AISC 380-10 Step-by-Step - All SMF D 1 1 1 8 3 5.5 LRFD Direct Analysis Several 2nd Order		tem Description The selected design code. Subsequent design is based on this selected code.
16       Beta Factor       1.3         17       Beta0mega Factor       1.6         18       Phi(Bending)       0.3         Set To Default Values       Reset To Previous Values         All Items       Selected Items         OK       Cancel		Ite           01         Design Code           02         Multi-Response Case De           03         Framing Type           04         Seismic Design Category           05         Importance Factor           06         Design System Rho           07         Design System Sds           08         Design System Cd           10         Design System Cd           11         Design Provision           12         Analysis Method           13         Second Order Method           14         Stiffress Reduction Method	esign y	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All SMF D 1 1 1 8 3 5.5 LRFD Direct Analysis General 2nd Order T au-b Fixed		tem Description The selected design code. Subsequent design is based on this selected code.
17       Beta0mega Factor       1.6         18       Phi(Bending)       0.3         Set To Default Values       Image: Construction of Color Coding for Values         All Items       Selected Items         OK       Cancel		Ite           01         Design Code           02         Multi-Response Case De           03         Framing Type           04         Seismic Design Category           05         Importance Factor           06         Design System Rho           07         Design System Sds           08         Design System Cd           10         Design Provision           11         Design Provision           12         Analysis Method           13         Second Order Method           14         Stiffness Reduction Method           15         Add Notional load cases	esign	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All SMF D 1 1 1 1 8 3 5.5 LRFD Direct Analysis General 2nd Order Tau-b Fixed No		tem Description The selected design code. Subsequent design is based on this selected code.
18       Phi(Bending)       0.9       Image: Constraint Value         Set To Default Values       Reset To Previous Values       Image: Constraint Value         All Items       Selected Items       All Items       Selected Items         OK       Cancel       Cancel		Ite           01         Design Code           02         Multi-Response Case De           03         Framing Type           04         Seismic Design Category           05         Importance Factor           06         Design System Rho           07         Design System Rds           08         Design System Comega0           10         Design System Cd           11         Design Provision           12         Analysis Method           13         Second Order Method           14         Stiffness Reduction Method           15         Add Notional load cases           16         Beta Factor	esign y hod sinto seismic combos?	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All SMF D 1 1 1 1 8 3 3 5.5 LRFD Direct Analysis General 2nd Order Tau-b Fixed No 1.3		The selected design code. Subsequent design is based on this selected code.
Set To Default Values       Reset To Previous Values       Black: Not a Default Value         All Items       Selected Items       All Items       Selected Items         OK       Cancel		Ite           01         Design Code           02         Multi-Response Case De           03         Framing Type           04         Seismic Design Category           05         Importance Factor           06         Design System Rho           07         Design System Sds           08         Design System R           09         Design System Cd           11         Design Provision           12         Analysis Method           13         Second Order Method           14         Stiffness Reduction Method           15         Add Notional load cases           16         Beta Factor           17         BetaOmega Factor	en esign y hod s into seismic combos?	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All SMF D 1 1 1 1 8 3 3 5.5 LRFD Direct Analysis General 2nd Order Tau-b Fixed No 1.3 1.6		The selected design code. The selected design is based on this selected code. The selected code. The selected code
Set To Default Values       Reset To Previous Values         All Items       Selected Items         All Items       Selected Items         OK       Cancel		Ite           01         Design Code           02         Multi-Response Case De           03         Framing Type           04         Seismic Design Category           05         Importance Factor           06         Design System Rho           07         Design System Rds           08         Design System Rd           09         Design System Cd           11         Design Provision           12         Analysis Method           13         Second Order Method           14         Stiffness Reduction Method           15         Add Notional load cases           16         Beta Factor           17         BetaOmega Factor           18         Phi(Bending)	em esign y y	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All SMF D 1 1 1 1 8 3 5.5 LRFD Direct Analysis General 2nd Order Tau-b Fixed No 1.3 1.6 0.9		The selected design code. Subsequent design is based on this selected code.
All Items Selected Items All Items Selected Items the current session OK Cancel		Ite           01         Design Code           02         Multi-Response Case De           03         Framing Type           04         Seismic Design Category           05         Importance Factor           06         Design System Rho           07         Design System Rho           08         Design System R           09         Design System Cd           10         Design System Cd           11         Design Provision           12         Analysis Method           13         Second Order Method           14         Stiffness Reduction Method           15         Add Notional load cases           16         Beta Factor           17         BetaOmega Factor           18         Pri(Bending)	em esign y y	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All SMF D 1 1 1 1 8 3 5.5 LRFD Direct Analysis General 2nd Order Tau-b Fixed No 1.3 1.6 0.9		The selected design code. The selected design is based on this selected code.  Explanation of Color Coding for Values Biue: Default Value Biack: Not a Default Value
OK Cancel		Ite 01 Design Code 02 Multi-Response Case De 03 Framing Type 04 Seismic Design Category 05 Importance Factor 06 Design System Rho 07 Design System Rho 08 Design System Cd 10 Design System Cd 11 Design Provision 12 Analysis Method 13 Second Order Method 14 Stiffness Reduction Method 15 Add Notional load cases 16 Beta Factor 17 BetaOmega Factor 18 Phi(Bending) 19 Optimum Code 10 Design System Cd 10 Design System Cd 11 Design Provision 12 Analysis Method 13 Second Drder Method 14 Stiffness Reduction Method 15 Add Notional load cases 16 Beta Factor 17 BetaOmega Factor 18 Phi(Bending) 19 Optimum Cd 19 Optimum Cd 19 Optimum Cd 19 Optimum Cd 10 Optimum Cd 10 Optimum Cd 10 Optimum Cd 10 Optimum Cd 10 Optimum Cd 10 Optimum Cd 11 Optimum Cd 11 Optimum Cd 12 Optimum Cd 13 Optimum Cd 14 Optimum Cd 15 Optimum Cd 16 Optimum Cd 17 Optimum Cd 18 Optimum Cd 19 Optimum Cd 19 Optimum Cd 19 Optimum Cd 19 Optimum Cd 10 Op	em esign y hod : into seismic combos?	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All SMF D 1 1 1 1 8 3 5.5 LRFD Direct Analysis General 2nd Order Tau-b Fixed No 1.3 1.6 0.9		The selected design code. The selected design code. Subsequent design is based on this selected code.  Explanation of Color Coding for Values Blue: Default Value Black: Not a Default Value Default Value Default Value
		It all terms of the second sec	em esign y hod sinto seismic combos?	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All SMF D 1 1 1 1 8 3 5.5 LRFD Direct Analysis General 2nd Order Tau-b Fixed No 1.3 1.6 0.9 -		The selected design code. Subsequent design is based on this selected code. Explanation of Color Coding for Values Blue: Default Value Black: Not a Default Value Red: Value that has changed during the current session
		Ite           01         Design Code           02         Multi-Response Case De           03         Framing Type           04         Seismic Design Category           05         Importance Factor           06         Design System Rho           07         Design System Sds           08         Design System Cd           11         Design System Cd           12         Analysis Method           13         Second Order Method           14         Stiffness Reduction Metl           15         Add Notional load cases           16         Beta Factor           17         BetaOmega Factor           18         Phi(Bending)           19         Selected I	em esign y y hod sinto seismic combos? tems	Value AISC 360-10 Step-by-Step - All SMF D 1 1 1 1 8 3 5.5 LRFD Direct Analysis General 2nd Order Tau-b Fixed No 1.3 1.6 0.9 		The selected design code. Subsequent design is based on this selected code.           Explanation of Color Coding for Values         Bue:       Default Value         Black:       Not a Default Value         Red:       Value that has changed during the current session

سوال: اگر یک سازه فولادی در راستای X قاب ساده بادبندی شده (Ω = 2) باشد و در راستای Y دارای قاب خمشی (Ω = 3) باشد چه باید کرد؟ پاسخ: اگر یک طرف قاب خمشی و طرف دیگر بادبند باشد، می توانید در قسمت preferences (مطابق شکل فوق) که مربوط به تنظیمات کل اعضا می باشد، ضریب امگا را برابر ۳ وارد نمایید و سپس بادبند ها را انتخاب کرده و از طریق overwrites (مطابق شکل زیر) مقدار امگای بادبندهای انتخاب شده را برابر ۲ وارد نمایید.

12			E	ETABS 2015 Ultima	ate 15.	0.0 -	EXAMPLE	
File Edit View Define Draw S	Select Assign /	Analyze Display De:	sign Detailing	Options Help				
É 🗋 🌒 💾 🔗 🐼 🖉 🔓 🕨	Q Q Q Q	🔍 💓 3-d Plå I 1	Steel Frame De	sign	•	$I_p$	View/Revise Preferences	
10 <b>f = = = 1</b> () ( ( ( )	入(#~) ** 12	0 10 D D+L	Concrete Fram	e Design	•	T _e	View/Revise Ovenarites	
Model Explorer	×× 💷	Plan View - END - Z	Composite Bea	am Design	•	7	Lateral Bracing	
Model Display Tables Reports Deta	ailing	I	Composite Col	lumn Design	•	<u>~</u>		
Model			Steel Joist Desi	gn	•	IG	Select Design Groups	
		<del>-80-</del> C0		- Desien Duese deux		Ιť	Select Design Combinations	
		/	Overwrite Fram	ie Design Procedure		I.	Start Design/Check Shift+F5	
→ B· Structural Objects 〒 B· Groups		C	Shear Wall Des	ign	•	<u> </u>	Interactive Design	
Li ∰ Loads 			Steel Connecti	on Design	۲	Ia	Display Design Info Shift+Ctrl+F5	
Named Plots		LLRF	Live Load Redu	action Factors		Tő	Make Auto Select Section Null	
		17ª,	Set Lateral Disp	olacement Targets		Ir_	Change Design Section	
		0.15	Set Time Perio	d Targets		×I T.	Paret Darign Section to Last Analyzic	
41						79	Reset Design Section to Last Analysis	
						Ы	Verify Analysis vs Design Section	
						Ŀ	Verify All Members Passed	
						Iô	Reset All Overwrites	
						T _m	Delete Design Results	
						7 6	tem Description	
		Item		Value	-		tem Description	/
	01 Curre	Item ent Design Section		Value Varies	<b>_</b>		tem Description — Drega0 factor related to seismic force and ductility. Specifying 0 means the value is program determined. Program letermined wave means it is taken from	
	01 Curre 02 Frami	Item ent Design Section ing Type		Value Varies SCBF		ti d	tem Description Dmega0 factor related to seismic force and ductity. Specifying 0 means the value is program determined. Program determined value means it is taken from he seismic load definition or general	
	01 Curre 02 Frami > 03 Omeg 04 BBB	Item ent Design Section ing Type ga0 Reta Factor		Value Varies SCBF 2		tt s v tt q	tem Description Drega0 factor related to seismic force and ductity. Specifying 0 means the alue is program determined. Program letermined value means it is taken from he seismic load definition or general preferences.	
	01 Curre 02 Frami 03 Omeg 04 BRB 05 BRB	Item ent Design Section ing Type ga0 Beta Factor Beta Factor		Value Varies SCBF 2 1.3 1.6		tt a v tt q	tem Description Drega0 factor related to seismic force and ductity. Specifying 0 means the value is program determined. Program letermined value means it is taken from he seismic load definition or general preferences.	
	01 Curre 02 Frami 03 Omeg 04 BRB 05 BRB 06 Consi	Item ent Design Section ing Type ga0 Beta Factor Beta Tomega Factor ider Deflection?		Value Varies SCBF 2 1.3 1.6 Yes		ti a v d ti p	tem Description Drega0 factor related to seismic force and ductifly. Specifying 0 means the value is program determined. Program letermined value means it is taken from he seismic load definition or general preferences.	/
	01 Curre 02 Frami 03 Omeg 04 BRB 05 BRB 06 Consi 07 Defle	Item ent Design Section ing Type ga0 Beta Factor Beta"Omega Factor ider Deflection? sction Check Type		Value Varies SCBF 2 1.3 1.6 Yes Ratio		d tt	tem Description Thega factor related to seismic force and ductily. Specifying 0 means the value is program determined. Program letermined value means it is taken from he seismic load definition or general references.	
	01 Curre 02 Frami 03 Omeg 04 BRB 05 BRB 06 Consi 07 Defle 08 DL Li	Item ent Design Section ing Type ga0 Beta Factor Beta"Omega Factor sider Deflection? sction Check Type imit, L /		Value Varies SCBF 2 1.3 1.6 Yes Ratio 120		tt v tt	tem Description Thega0 factor related to seismic force and ductility. Specifying 0 means the value is program determined. Program letermined value means it is taken from he seismic load definition or general rreferences.	
	01 Curre 02 Frami 03 Omeg 04 BRB 05 BRB 06 Consi 07 Defle 08 DL Li 09 Supe	Item ent Design Section ing Type iga0 Beta Factor Beta"Omega Factor sider Deflection? action Check Type imit, L / ar DL+LL Limit, L /		Value Varies SCBF 2 1.3 1.6 Yes Ratio 120 120		tt a b tt	tem Description OmegaO factor related to seismic force and ductility. Specifying 0 means the ralue is program determined. Program letermined value means it is taken from he seismic load definition or general oreferences.	
	01 Curre 02 Frami 03 Omeg 04 BRB 05 BRB 06 Consi 07 Defle 08 DL Li 09 Supe 10 Live	Item ent Design Section ing Type iga0 Beta Factor Beta"Omega Factor ider Deflection? sction Check Type imit, L / er DL+LL Limit, L / Load Limit, L /		Value           Varies           SCBF           2           1.3           1.6           Yes           Ratio           120           360		ti b b b b b b b b b b b b b b b b b b b	tem Description ThegaO factor related to seismic force and ductility. Specifying 0 means the ralue is program determined. Program letermined value means it is taken from he seismic load definition or general preferences.	
	01 Curre 02 Fram 03 Omeg 04 BRB 05 BRB 06 Consi 07 Defle 08 DL Live 10 Live 11 Total 12 Total	Item ent Design Section ing Type ga0 Beta Factor Beta"Omega Factor ider Deflection? sction Check Type imit, L / er DL+LL Limit, L / Load Limit, L / Limit, L / Limit, L /		Value           Varies           SCBF           2           1.3           1.6           Yes           Ratio           120           360           240		ht a a v d tt	tem Description OmegaO factor related to seismic force ralue is program determined. Program letermined value means it is taken from he seismic load definition or general preferences.	
	01 Curre 02 Fram 03 Omeg 04 BRB 05 BRB 06 Consi 07 Defle 08 DLLi 09 Supe 10 Livel 11 Total 12 Total 13 DLLi	Item ent Design Section ing Type ga0 Beta Factor Beta Factor ider Deflection? sction Check Type init, L / er DL+LL Limit, L / Load Limit, L / Limit, L / I-Camber Limit, L/ init, abs, mm		Value Varies SCBF 2 1.3 1.6 Yes Ratio 120 120 360 240 240 Varies		ti b ti ti	tem Description OmegaO factor related to seismic force ralue is program determined. Program letermined value means it is taken from he seismic load definition or general oreferences.	
	01 Curre 02 Frami 03 Omeg 04 BRB 05 BRB 06 Consi 07 Defle 08 DLLi 09 Supe 10 Livel 11 Total 12 Total 13 DLLi 14 Supe	Item ent Design Section ing Type ga0 Beta Factor Beta'Omega Factor sider Deflection? sction Check Type imit, L / sr DL+LL Limit, L / Load Limit, L / I.Camber Limit, L/ imit, abs, mm sr DL+LL Limit, abs, mm		Value           Varies           SCBF           2           1.3           1.6           Yes           Ratio           120           360           240           Varies           Varies		11	tem Description OmegaO factor related to seismic force ralue is program determined. Program letermined value means it is taken from he seismic load definition or general oreferences.	
	01 Curre 02 Frami 03 Omer 04 BRB 05 BRB 06 Cons 07 Defle 08 DL Li 09 Supe 10 Live I 11 Total 12 Total 13 DL Li 14 Supe 15 Live I	Item ent Design Section ing Type ga0 Beta Factor Beta"Omega Factor sider Deflection? ection Check Type imit, L / er DL+LL Limit, L / Load Limit, L / ILimit, L/ imit, abs, mm er DL+LL Limit, abs, mm		Value Varies SCBF 2 1.3 1.6 Yes Ratio 120 120 120 360 240 240 240 Varies Varies Varies		11 20 8 8 11 11 11	tem Description OmegaO factor related to seismic force value is program determined. Program letermined value means it is taken from he seismic load definition or general oreferences.	
	01 Curre 02 Frami 03 Omeg 04 BRB 05 BRB 06 Cons 07 Defle 08 DL Li 09 Supe 10 Live I 11 Total 12 Total 13 DL Li 14 Supe 15 Live I 16 Total	Item ent Design Section ing Type ga0 Beta Factor Beta"Omega Factor sider Deflection? ection Check Type imit, L / er DL+LL Limit, L / Load Limit, L / ILimit, L/ I-Camber Limit, L/ imit, abs, mm t Dat LLimit, abs, mm Lumit, abs, mm		Value Varies SCBF 2 1.3 1.6 Yes Ratio 120 120 120 360 240 240 240 240 Varies Varies Varies Varies		tt a v d tt	tem Description DregaO factor related to seismic force and ductify. Specifying 0 means the value is program determined. Program letermined value means it is taken from he seismic load definition or general references.	
	01         Curre           02         Frami           03         Omeg           04         BRB           05         BRB           06         Cons           07         Defile           08         DL Li           09         Supe           10         Live I           11         Total           12         Total           13         DL Li           14         Supe           15         Live I           16         Total           17         Total	Item ent Design Section ing Type ga0 Beta Factor Beta'Omega Factor sider Deflection? ection Check Type imit, L / er DL+LL Limit, L / Load Limit, L / I-Camber Limit, L/ init, abs, mm r DL+LL Limit, abs, mm Load Limit, abs, mm		Value Varies SCBF 2 1.3 1.6 Yes Ratio 120 120 120 360 240 240 240 240 240 Varies Varies Varies Varies Varies Varies Varies Varies			tem Description The gal factor related to seismic force and ductify. Specifying 0 means the ralue is program determined. Program letermined value means it is taken from he seismic load definition or general references.	
	01 Curre 02 Frami 03 Omeg 04 BRB 05 BRB 06 Cons 07 Defle 08 DL Li 09 Supe 10 Livel 11 Total 12 Total 13 DL Li 14 Supe 15 Livel 16 Total 17 Total 18 Spec	Item ent Design Section ing Type ga0 Beta Factor Beta'Omega Factor sider Deflection? ection Check Type imit, L / er DL+LL Limit, L / Load Limit, L / Load Limit, L / Load Limit, L / Load Limit, L/ L-Camber Limit, L/ init, abs, mm r DL+LL Limit, abs, mm Lumit, abs, mm Limit, abs, mm -Camber Limit, abs, mm		Value           Varies           SCBF           2           1.3           1.6           Yes           Ratio           120           360           240           240           Varies           Varies		H s b b b c c c c c c c c c c c c c c c c	tem Description ThegaO factor related to seismic force and ductility. Specifying 0 means the ralue is program determined. Program letermined value means it is taken from he seismic load definition or general preferences. Explanation of Color Coding for Values Blue: All selected items are program determined	
	01 Curre 02 Frami 03 Omeg 04 BRB 05 BRB 06 Cons 07 Defle 08 DL Li 09 Supe 10 Livel 11 Total 12 Total 13 DL Li 14 Supe 15 Livel 16 Total 17 Total 18 Spec	Item ent Design Section ing Type iga0 Beta Factor Beta'Omega Factor sider Deflection? action Check Type imit, L / ar DL+LL Limit, L / Load Limit, L / Load Limit, L / Load Limit, L / Load Limit, L / Limit, abs, mm r DL+LL Limit, abs, mm Load Limit, abs, mm Limit, abs, mm Limit, abs, mm		Value Varies SCBF 2 1.3 1.6 Yes Ratio 120 120 120 360 240 240 240 240 Varies Varies Varies Varies Varies Varies		titi B	tem Description ThegaO factor related to seismic force and ductility. Specifying 0 means the shale is program determined. Program idetermined value means it is taken from he seismic load definition or general preferences. Explanation of Color Coding for Values Blue: All selected items are program determined Black: Some selected items are user	
	01 Curre 02 Frami 03 Omeg 04 BRB 05 BRB 06 Cons 07 Defle 08 DL Li 09 Supe 10 Livel 11 Total 12 Total 13 DL Li 14 Supe 15 Livel 16 Total 17 Total 18 Spect	Item ent Design Section ing Type iga0 Beta Factor Beta"Omega Factor sider Deflection? ection Check Type init, L / er DL+LL Limit, L / Load Limit, L / Load Limit, L / Limit, abs, mm er DL+LL Limit, abs, mm Load Limit, abs, mm I Limit, abs, mm I Limit, abs, mm ified Camber, mm	Reset To Pr	Value           Varies           SCBF           2           1.3           1.6           Yes           Ratio           120           360           240           240           Varies		tti B B B B B B B B B B B B B B B B B B	tem Description ThegaO factor related to seismic force and ductility. Specifying 0 means the radue is program determined. Program letermined value means it is taken from he seismic load definition or general references.	
	01 Curre 02 Frami 03 Omeg 04 BRB 05 BRB 06 Cons 07 Defle 08 DL Li 09 Supe 10 Livel 11 Total 12 Total 13 DL Li 14 Supe 15 Livel 16 Total 17 Total 18 Spec Set To Default \ All Items	Item ent Design Section ing Type iga0 Beta Factor Beta Factor Beta"Omega Factor sider Deflection? ection Check Type imit, L / er DL+LL Limit, L / Load Limit, L / Load Limit, L / Limit, abs, mm or DL+LL Limit, abs, mm Load Limit, abs, mm Limit, abs, mm ified Camber, mm Values Selected Items		Value Varies SCBF 2 1.3 1.6 Yes Ratio 120 120 120 240 240 Varies Varies Varies Varies Varies Varies O revious Values			tem Description  The gal factor related to seismic force ralue is program determined. Program idetermined value means it is taken from he seismic load definition or general  references.  Explanation of Color Coding for Values  Explanation of Color Coding for Values  Elue: All selected items are program determined Black: Some selected items are user defined Red: Value that has changed during the current session	
	01 Curre 02 Frami ▶ 03 Omeg 04 BRB 05 BRB 06 Cons 07 Defle 08 DL Li 09 Supe 10 Livel 11 Total 12 Total 13 DL Li 14 Supe 15 Livel 16 Total 17 Total 18 Spec Set To Default \ All ftems	Item ent Design Section ing Type iga0 Beta Factor Beta*Omega Factor sider Deflection? ection Check Type imit, L / er DL+LL Limit, L / Load Limit, L / ILimit, abs, mm er DL+LL Limit, abs, mm if abs, mm Load Limit, abs, mm Load Limit, abs, mm if ed Camber, mm Selected Items		Value Varies SCBF 2 1.3 1.6 Yes Ratio 120 120 120 240 240 Varies Varies Varies Varies O revious Values resious Values			tem Description  The gal factor related to seismic force ralue is program determined. Program ind ductility. Specifying 0 means the ralue is program determined. Program itermined value means it is taken from he seismic load definition or general  references.  Explanation of Color Coding for Values  Blue: All selected items are program determined  Blue: Some selected items are user defined  Red: Value that has changed during the current session	
	01 Curre 02 Frami 03 Omeg 04 BRB 05 BRB 06 Cons 07 Defle 08 DL Li 09 Supe 10 Livel 11 Total 12 Total 13 DL Li 14 Supel 15 Livel 16 Total 17 Total 18 Spec Set To Default \ All ftems	Item ent Design Section ing Type iga0 Beta Factor Beta*Omega Factor sider Deflection? ection Check Type imit, L / er DL+LL Limit, L / Load Limit, L / ILimit, L/ I-Camber Limit, abs, mm I Load Limit, abs, mm Load Limit, abs, mm I Limit, abs, mm I Limit, abs, mm I Limit, abs, mm I Selected Items		Value Varies SCBF 2 1.3 1.6 Yes Ratio 120 120 120 240 240 Varies Varies Varies Varies Varies Varies Varies Selected Ite			tem Description  The gal factor related to seismic force ralue is program determined. Program  tetermined value means it is taken from he seismic load definition or general  references.  Explanation of Color Coding for Values  Blue: All selected items are program determined  Blue: Some selected items are user defined  Red: Value that has changed during the current session	

ایراد کار: در روش فوق ستونهایی که متصل به بادبند هستند دارای امگای دو گانه هستند یعنی زلزله مربوط به جهت بادبندی شده باید با امگای ۲ و زلزله مربوط به راستای قاب خمشی باید با امگای ۳ محاسبه شود. اگر امگای این ستون را به صورت محافظه کارانه ۳ وارد نمایید، با توجه به بالا بودن زلزله راستای بادبند، امکان دارد خیلی دست بالا طراحی شوند.

برای این ستونها امکان تعریف امگا به صورت هوشمند وجود ندارد و اگر نخواهید دست بالا طراحی شوند، می توانید زلزله های EX و EY را از ابتدا به صورت افزایش یافته تعریف نمایید و امگا را کلا ۱ وارد نمایید. مثلا اگر در راستای x بادبند همگرای ویژه دارید و در راستای y قاب خمشی می باشد، می توانید هنگام تعریف زلزله EX را به صورت EX × 2 تعریف کرده و EY را نیز به صورت EY × 3 تعریف نمایید و مقدار امگا را کلا ۱ وارد نمایید. التبه در این حالت باید در تمامی ترکیب بارهای عادی ضرایب زلزله ها را کاهش دهید.

#### ۱۷-۳- تعیین ضریب نامعینی در سازه های فولادی



### **17-۴- تر کیب بارهای سازه فولادی**

خوشبختانه ترکیب بارهای طراحی سازه های فولادی در ویرایش سال ۹۲ مبحث ششم مطابق با ترکیب بارهای ASCE7-10 می باشد و بنابراین به راحتی می توان از ترکیب بارهای پیش فرض نرم افزار استفاده کرد. تنها تفاوت در ضریب بار باد می باشد که در ساختمانها معمولا بار باد حاکم نمی باشد. در صورتی که بار باد حاکم باشد (مانند سوله ها) می توان در قسمت load case ضریب بار باد را به جای 1 برابر 1.4 تعریف کرد.

۶-۲-۳-۳ ترکیب بارهای حالتهای حدی مقاومت در طراحی سایر ساختمانها از جمله

#### ساختمانهاي فولادي

در طراحی ساختمانهای فولادی، به روش ضرایب بار و مقاومت، موضوع مبحث دهم مقررات ملّی ساختمان، و یا دیگر مصالح به جز بتنآرمه، از ترکیب بارهای این بند استفاده میشود. سازمها و اعضای آنها باید بهگونهای طراحی شوند که مقاومت طراحی آنها، بزرگتر و یا برابر با اثرات ناشی از ترکیب بارهای ضریبدار زیر باشند:

#### 1) 1,FD

- $(T) = 1/TD + 1/8L + 1/2(L_r L S L R)$
- $(f) = \frac{1}{2} \frac{1}{$
- $f) \quad \frac{1}{2} D + \frac{1}{2} (\frac{1}{6}W) + L + \frac{1}{2} \Delta(L_r \sqcup S \sqcup R)$
- $\Delta) \quad 1/TD + 1/E + L + 1/TS$
- $(\gamma) \cdot (\gamma D + 1/ \cdot (\gamma FW))$
- ۷) ·/۹D+۱/∙E
- A)  $1/TD+ (\Delta L+ (\Delta L_r \sqcup S)+ )/T$
- $) \quad 1/TD + 1/PL + 1/P(L_r \downarrow S) + 1/T$

#### 2.3.2 Basic Combinations

Structures, components, and foundations shall be designed so that their design strength equals or exceeds the effects of the factored loads in the following combinations:

#### 1. 1.4D

- 2. 1.2D + 1.6L + 0.5(L, or S or R)
- 3. 1.2D + 1.6(L, or S or R) + (L or 0.5W)
- 4. 1.2D + 1.0W + L + 0.5(L. or S or R)
- 5. 1.2D + 1.0E + L + 0.2S
- 6. 0.9D + 1.0W
- 7. 0.9*D* + 1.0*E*





- پس از افزودن ترکیب بارهای پیش فرض باید آنها را اصلاح نمایید:
- ۱- در تمامی ترکیب بارهای لرزه ای، بار EV باید افزوده شود
- ۲- ضریب بار LRED0.5 در ترکیب بارهای لرزه ای باید به 0.5 تغییر یابد.
- ۳- ترکیب بارهای فشار خاک (در صورت وجود) باید به ترکیب بارها افزوده شود.
  - ۴- ترکیب بارهای حرارت ( در صورت وجود) باید به ترکیب بارها افزوده شود.

جدول زیر ترکیب بارها را پس از اصلاح آنها نشان می دهد.

# در ترکیب بارهای زیر فرض شده است فشار خاک و حرارت نداریم و ضریب نامعینی p برابر یک می باشد.

در این ترکیب بارها EXALL و EYALL هر کدام به تنهایی شامل سه زلزله هستند.

UDStIS1	1.4D+1.4SD+1.4NDX+1.4NSDX
UDStIS2	1.4D+1.4SD-1.4NDX-1.4NSDX
UDStIS3	1.4D+1.4SD+1.4NDY+1.4NSDY
UDStIS4	1.4D+1.4SD-1.4NDY-1.4NSDY
UDStIS5	1.2D+1.2SD+1.6L+1.6LRED+1.6LRED0.5+1.6LPART+0.5S+1.2NDX+1.2NSDX+1.6NLX+1.6NLREDX+1.6NLRED0.5X+1.6NPARTX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0.5NSX+0
UDStIS6	1.2D+1.2SD+1.6L+1.6LRED+1.6LRED0.5+1.6LPART+0.5S-1.2NDX-1.2NSDX-1.6NLX-1.6NLREDX-1.6NLRED0.5X-1.6NPARTX-0.5NSX
UDStIS7	1.2D+1.2SD+1.6L+1.6LRED+1.6LRED0.5+1.6LPART+0.5S+1.2NDY+1.2NSDY+1.6NLY+1.6NLREDY+1.6NLRED0.5Y+1.6NPARTY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0.5NSY+0
UDStIS8	1.2D+1.2SD+1.6L+1.6LRED+1.6LRED0.5+1.6LPART+0.5S-1.2NDY-1.2NSDY-1.6NLY-1.6NLREDY-1.6NLRED0.5Y-1.6NPARTY-0.5NSY
UDStIS9	1.2D+1.2SD+1.6L+1.6LRED+1.6LRED0.5+1.6LPART+0.5LROOF+1.2NDX+1.2NSDX+1.6NLX+1.6NLREDX+1.6NLRED0.5X+1.6NPARTX+0.5 NI ROOFX
UDStIS10	1.2D+1.2SD+1.6L+1.6LRED+1.6LRED0.5+1.6LPART+0.5LROOF-1.2NDX-1.2NSDX-1.6NLREDX-1.6NLRED0.5X-1.6NPARTX- 0.5NLROOFX
UDStIS11	1.2D+1.2SD+1.6L+1.6LRED+1.6LRED0.5+1.6LPART+0.5LROOF+1.2NDY+1.2NSDY+1.6NLY+1.6NLREDY+1.6NLRED0.5Y+1.6NPARTY+0.5 NLROOFY
UDStIS12	1.2D+1.2SD+1.6L+1.6LRED+1.6LRED0.5+1.6LPART+0.5LROOF-1.2NDY-1.2NSDY-1.6NLY-1.6NLREDY-1.6NLRED0.5Y-1.6NPARTY- 0.5NLROOFY
UDStIS13	1.2D+1.2SD+Live+LRED+LRED0.5+LPART+1.6SNOW+1.2NDX+1.2NSDX+NLX+NLREDX+NLRED0.5X+NPARTX+1.6NSX
UDStIS14	1.2D+1.2SD+Live+LRED+LRED0.5+LPART+1.6SNOW-1.2NDX-1.2NSDX-NLX-NLREDX-NLRED0.5X-NPARTX-1.6NSX
UDStIS15	1.2 D+1.2 SD+Live+LRED+LRED0.5+LPART+1.6 SNOW+1.2 NDY+1.2 NSDY+NLY+NLREDY+NLRED0.5Y+NPARTY+1.6 NSY+1.0 NSY+1
UDStIS16	1.2D+1.2SD+Live+LRED+LRED0.5+LPART+1.6SNOW-1.2NDY-1.2NSDY-NLY-NLREDY-NLRED0.5Y-NPARTY-1.6NSY
UDStIS17	1.2D+1.2SD+Live+LRED+LRED0.5+LPART+1.6LROOF+1.2NDX+1.2NSDX+NLX+NLREDX+NLRED0.5X+NPARTX+1.6NLROOFX+1.2NSDX+NLX+NLRED0.5X+NPARTX+1.6NLROOFX+1.2NSDX+NLX+NLRED0.5X+NPARTX+1.6NLROOFX+1.2NSDX+NLX+NLRED0.5X+NPARTX+1.6NLROOFX+1.2NSDX+NLX+NLRED0.5X+NPARTX+1.6NLROOFX+1.2NSDX+NLX+NLRED0.5X+NPARTX+1.6NLROOFX+1.2NSDX+NLX+NLRED0.5X+NPARTX+1.6NLROOFX+1.2NSDX+NLX+NLRED0.5X+NPARTX+1.6NLROOFX+1.2NSDX+1.2NSDX+NLX+NLRED0.5X+NPARTX+1.6NLROOFX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.2NSDX+1.
UDStIS18	1.2D+1.2SD+Live+LRED+LRED0.5+LPART+1.6LROOF-1.2NDX-1.2NSDX-NLX-NLREDX-NLRED0.5X-NPARTX-1.6NLROOFX
UDStIS19	1.2D+1.2SD+Live+LRED+LRED0.5+LPART+1.6LROOF+1.2NDY+1.2NSDY+NLY+NLREDY+NLRED0.5Y+NPARTY+1.6NLROOFY-1.2NDY+1.2NSDY+NLY+NLREDY+NLRED0.5Y+NPARTY+1.6NLROOFY-1.2NDY+1.2NSDY+NLY+NLREDY+NLREDY+NLRED0.5Y+NPARTY+1.6NLROOFY-1.2NDY+1.2NSDY+NLY+NLREDY+NLRED0.5Y+NPARTY+1.6NLROOFY-1.2NDY+1.2NSDY+NLY+NLREDY+NLRED0.5Y+NPARTY+1.6NLROOFY-1.2NDY+1.2NSDY+NLY+NLREDY+NLRED0.5Y+NPARTY+1.6NLROOFY-1.2NDY+1.2NSDY+NLY+NLREDY+NLRED0.5Y+NPARTY+1.6NLROOFY-1.2NDY+1.2NSDY+NLY+NLRED0.5Y+NPARTY+1.6NLROOFY-1.2NDY+1.2NSDY+NLY+NLRED0.5Y+NPARTY+1.6NLROOFY-1.2NDY+1.2NSDY+NLY+NLRED0.5Y+NPARTY+1.6NLROOFY-1.2NDY+1.2NSDY+NLY+NLRED0.5Y+NPARTY+1.6NLROOFY-1.2NDY+1.2NSDY+NLY+1.2NSDY+NLY+1.2NSDY+NLY+1.2NSDY+1.2NSDY+NLY+1.2NSDY+1.2NSDY+NLY+1.2NSDY+NLRED0.5Y+NPARTY+1.6NLROOFY-1.2NSDY+NLY+1.2NSDY+NLY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2NSDY+1.2N
UDStIS20	1.2D+1.2SD+Live+LRED+LRED0.5+LPART+1.6LROOF-1.2NDY-1.2NSDY-NLY-NLREDY-NLRED0.5Y-NPARTY-1.6NLROOFY
UDStIS21	1.41D+1.41SD+Live+LRED+0.5LRED0.5+LPART+0.2S+(EXALL+0.3EY)+EV
UDStIS22	1.41D+1.41SD+Live+LRED+0.5LRED0.5+LPART+0.2S-(EXALL+0.3EY)+EV
UDStIS23	1.41D+1.41SD+Live+LRED+0.5LRED0.5+LPART+0.2S+(EXALL-0.3EY)+EV
UDStIS24	1.41D+1.41SD+Live+LRED+0.5LRED0.5+LPART+0.2S-(EXALL-0.3EY)+EV
UDStIS25	1.41D+1.41SD+Live+LRED+0.5LRED0.5+LPART+0.2S+(EYALL+0.3EX)+EV
UDStIS26	1.41D+1.41SD+Live+LRED+0.5LRED0.5+LPART+0.2S-(EYALL+0.3EX)+EV
UDStIS27	1.41D+1.41SD+Live+LRED+0.5LRED0.5+LPART+0.2S+(EYALL-0.3EX)+EV
UDStIS28	1.41D+1.41SD+Live+LRED+0.5LRED0.5+LPART+0.2S-(EYALL-0.3EX)+EV
UDStIS29	0.69D+0.69SD +(EXALL+0.3EY)-EV
UDStIS30	0.69D+0.69SD -(EXALL+0.3EY)-EV
UDStIS31	0.69D+0.69SD +(EXALL-0.3EY)-EV
UDStIS32	0.69D+0.69SD -(EXALL-0.3EY)-EV
UDStlS33	0.69D+0.69SD +(EYALL+0.3EX)-EV
UDStIS34	0.69D+0.69SD -(EYALL+0.3EX)-EV
UDStIS35	0.69D+0.69SD +(EYALL-0.3EX)-EV
UDStIS36	0.69D+0.69SD -(EYALL-0.3EX)-EV
# LRFD تنظیم پارامترهای لرزه ای در سازه های فولادی در روش LRFD

	Item	Value		Resistance factor.
01	Design Code	AISC 360-10	ΗL	
02	Multi-Response Case Design	Step-by-Step - All		
03	Framing Type	IMF		
04	Seismic Design Category	D		
05	Importance Factor	1		
06	Design System Rho	1		
07	Design System Sds	0		
08	Design System R	5		
09	Design System Omega0	3		
10	Design System Cd	5		
11	Design Provision	LRFD		
12	Analysis Method	Direct Analysis		
13	Second Order Method	General 2nd Order		
14	Stiffness Reduction Method	Tau-b Variable		
15	Add Notional load cases into seismic combos?	No		
16	Phi(Bending)	0.9		
17	Phi(Compression)	0.9		Explanation of Color Coding for Values
18	Phi(Tension-Yielding)	0.9		bide. Derauk value
t To D	efault Values reset To	Previous Values		Black: Not a Default Value
All	tems Selected items All	Items Selected Item	s	Red: Value that has changed during the current session

:Frame Type

سوال: در صورتی که سازه در یک جهت بادبندی شده باشد و در جهت دیگر قاب خمشی کدام مورد باید انتخاب شود؟ پاسخ: می توان در این قسمت IMF و یا SMF را (بر حسب مورد) انتخاب کرد. سپس بادبندها را در مدل انتخاب نموده و با استفاده از Design\Steel Frame Design\View-Revise Overwrites نوع آنها را تغییر داد.

			_
	ltem	Value	≜
01	Design Code	AISC 360-10	Γ
02	Multi-Response Case Design	Step-by-Step - All	
► 03	Framing Type	IMF <	1
04	Seismic Design Category	SMF	
05	Importance Factor	OMF	
06	Design System Rho	SCBF	
07	Design System Sds	OCBFI	
08	Design System B	EBF	

:Seismic category

اگر یکی از سه مورد D, E, F انتخاب شود، نشان دهنده لرزه خیز بودن منطقه بوده و ایتبس ضوابط لرزه ای را در مورد آن اعمال می کند. پیش فرض خود برنامه D می باشد که با توجه لرزه خیز بودن تمام مناطق ایران بهتر است آنرا تغییر ندهید.

▶ 04	Seismic Design Category	D 🔽
		A
		B
		с
		D
		E
		F

#### www.hoseinzadeh.net

### :Importance factor

# ضریب اهمیت سازه می باشد که بر اساس بندهای زیر باید انتخاب شود. برای سازهای اداری و مسکونی برابر یک می باشد.

#### ۶-۱-۶ گروهبندی ساختمانها و سایر سیستمهای سازهای

# ۶-۱-۵-۱ گروهبندی خطرپذیری

ساختمانها و سایر سازها باید بنا بر میزان خطرپذیری جانی، سلامت و رفاهی که بر اساس میزان آسیب یا خرابی و با توجه به کاربری آنها مطابق جدول ۶-۱-۱ تعیین میشود، برای اعمال بار سیل، باد، برف، زلزله و یخ دستهبندی گردند. به هر ساختمان یا سیستم سازهای بایستی بالاترین گروه خطرپذیری ممکن اختصاص یابد. حداقل نیروهای طراحی برای سازهها باید براساس ضرایب اهمیت ارائه شده در جدول ۶-۱-۲ که از آن در سایر فصول این مبحث استفاده شده، تعیین گردد. اختصاص گروههای خطرپذیری مختلف به یک ساختمان یا سیستم سازهای برای انواع مختلف شرایط بارگذاری (برای نمونه، باد یا زلزله) امکانپذیر است.

#### جدول ۶-۱-۲ ضریب اهمیت مربوط به گروهبندی خطرپذیری ساختمانها و سایر سازهها برای بارهای باد، برف، یخ و زلزله

ضريب اهتيت	ضريب اهميت	ضريب اهميت	ضريب اهميت بار	گروه خطرپذیری
بار برف، I _s	بار يخ ا	$\mathbf{I}_{\mathbf{w}}$ , بار باد،	لرزمای، I _e	مطابق جدول ۶-۱-۱
١,٢	1,70	1,10	۱,۴	١
1/1	١,٢۵	1,10	۲,۲	۲
١	١	Ì	١	٣
٨,٠	۰,۸	۸, ∙	- ,٨	۴

# جدول ۶-۱-۱ گروهبندی خطرپذیری ساختمانها و سایر سازهها برای بار سیل، باد، برف، زلزله و یخ

	<b>U</b>
نوع کاربری ساختمانها و سایر سازهها	گروه
	مطر پذیری
ساختمانها و سایر سازههایی که به عنوان تاسیسات ضروری طراحی میگردند و وقفه در بهرمبرداری	
از آنها به طور غیرمستقیم موجب افزایش تلفات و خسارات می شود مانند بیمارستانها و درمانگاهها،	
مراکز و تاسیسات آبرسانی، نیروگاهها و تاسیسات برقرسانی، برجهای مراقبت فرودگاهها، مراکز	
مخابرات، رادیو و تلویزیون، تاسیسات انتظامی، مراکز کمک رسانی و به طور کلی تمام ساختمانهایی	
که استفاده از آنها در امداد و نجات موثر باشد.	
ساختمانها و سایر سازهها و تاسیسات صنعتی که خرابی آنها موجب انتشار گسترده مواد سمی و	
مضر برای محیط زیست در کوتاهمدت یا دراز مدت خواهد گردید. هرگونه ساختمان یا تاسیساتی	
که سازنده، پردازنده، فروشنده یا ترتیب دهنده مقادیری از مواد شیمیایی یا زبالههای بسیار	
خطرناک با توجه به ضوابط قانونی موجود باشند که انتشار این مواد منجر به خطری برای عموم	
شود، مشمول این گروه خطرپذیری میباشد.	
سایر ساختمانها و سیستمهای سازهای که برای حفظ عملکرد ساختمانهای گروه خطرپذیری ۱	
موردنياز مىباشند.	
ساختمانها و سایر سازههایی که خرابی آنها منجر به تلفات جانی قابل توجه شود مانند مدارس،	
مساجد، استادیومها، سینما و تئاترها، سالنهای اجتماعات، فروشگاههای بزرگ، ترمینالهای	
مسافری، یا هر فضای سرپوشیدهای که محل تجمع بیش از ۳۰۰ نفر زیر یک سقف باشد.	
ساختمانها و سایر سازههایی که جزو موارد گروه خطرپذیری ۱ نمیباشند لکن خرابی آنها خسارت	
اقتصادي قابل توجهي داشته يا باعث از دست رفتن ثروت ملي مي گردد مانند موزهها. كتابخانهها و به	
طور کلی مراکزی که در آنها اسناد و مدارک ملی و یا آثار پر ارزش نگهداری میشود.	۲ (
ساختمانها و سایر سازهها و تاسیسات صنعتی که جزو موارد گروه خطرپذیری ۱ نمی،اشند لیکن	
خرابی آنها موجب آلودگی محیط زیست و یا آتش سوزی وسیع میشود مانند پالایشگاهها، مراکز	
گازرسانی، انبارهای سوخت و یا هرگونه ساختمان یا تاسیساتی که سازنده، پردازنده، فروشنده یا	
ترتیبدهنده مقادیری از موادی مانند سوختهای خطرناک، موادشیمیایی خطرناک، زبالههای	с.
خطرناک و یا مواد منفجره باشند که با توجه به ضوابط قانونی موجود، انتشار گسترده این مواد	
سمی و مضر منجر به خطری برای عموم نمیشود (مطابق بند۶–۱–۵–۲).	
کلیه ساختمانها و سازههای مشمول این مبحث که جزو ساختمانهای عنوان شده در سه گروه	
خطرپذیری دیگر نباشند مانند ساختمانهای مسکونی، اداری و تجاری، هتلها، پارکینگهای	٣
طبقاتی، انبارها، کارگاهها، ساختمانهای صنعتی و غیره.	
ساختمانها و سایر سازههایی که خرابی آنها منجر به تلفات جانی و خسارات مالی نسبتاً کم	
خواهد شد مانند انبارهای کشاورزی و سالنهای مرغداری.	۴
ساختمانها و سایر سازههای موقتی که مدت بهره برداری از آنها کمتر از دو سال است.	

### :Design system Cd

# ضریب بزرگنمایی جابجایی ناشی از زلزله طرح می باشد که بر اساس جدول ۳-۴ استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش ۴ تعیین می شود.

	14	Value		Resistance factor.
01	Design Code	AISC 360-10	- I I II	
02	Multi-Besponse Case Design	Step-by-Step - All		
03	Framing Type	IMF		
04	Seismic Design Category	D		
05	Importance Factor	1		
06	Design System Rho	1		
07	Design System Sds	0		
08	Design System R	5		
09	Design System Omega0	3	-	
10	Design System Cd	5		
11	Design Provision	LRFD		
12	Analysis Method	Direct Analysis		
13	Second Order Method	General 2nd Order		
14	Stiffness Reduction Method	Tau-b Variable		
15	Add Notional load cases into seismic combos?	No		
16	Phi(Bending)	0.9		Fuulaa atiaa lat Calau Casilau tau Maku
17	Phi(Compression)	0.9		Rime: Default Value
18	Phi(Tension-Yielding)	0.9	-    년	bide. Deruut value
t To D All I	efault Values Reset To All	b Previous Values		Black: Not a Default Value Red: Value that has changed duri the current session

### Design analysis method تعیین ا

روش Direct Analysis (روش تحلیل مستقیم) یک روش جدید برای تحلیل و طراحی سازه های فولادی می باشد که دقیق تر و کارامد تر از روش طول موثر می باشد. در این روش ضرایب K (ضریب طول موثر) برابر یک منظور می شود و عملا نیازی به محاسبه ضریب K نیست. به خصوص در موارد خاصی که ایتبس قادر به محاسبه دقیق مقدار K ستونها نیست، این روش مفید خواهد بود. توصیه می شود برای دقت بیشتر مطابق شکل زیر Direct Analysis انتخاب شود.

	Item	Value	L۱	LI
01	Design Code	AISC 360-10	ПΙ	
02	Multi-Response Case Design	Step-by-Step - All		
03	Framing Type	IMF		
04	Seismic Design Category	D		
05	Importance Factor	1		
06	Design System Rho	1		
07	Design System Sds	0.5		
08	Design System R	8		
09	Design System Omega0	3		
10	Design System Cd	5.5		
11	Design Provision	LRFD		
12	Analysis Method	Direct Analysis 💌		
13	Second Order Method	Direct Analysis		
14	Stiffness Reduction Method	Limited 1st Order		
15	Phi(Bending)	0.9		-
16	Phi(Compression)	0.9		European and Cales Carling for Malues
17	Phi(Tension-Yielding)	0.9		Blue: Default Value
18	Phi(Tension-Fracture)	0.75	느	bide. Derault value
t To D	efault Values Reset tems Selected items	t To Previous Values — All Items Selected Items		Black: Not a Default Value Red: Value that has changed during the current session

#### **Effective Length Method**

For structures exhibiting small second-order effects, the effective length method may be suitable. The effective length approach relies on two main assumptions, namely, that the structural response is elastic and that all columns buckle simultaneously. The effective length method also relies on a calibrated approach to account for the differences between the actual member response and the 2nd-order elastic analysis results. The calibration is necessary because the 2nd-order elastic analysis does not account for the effects of distributed yielding and geometric imperfections. Since the interaction equations used in the effective length approach rely on the calibration corresponding to a 2ndorder elastic analysis of an idealized structure, the results are not likely representative of the actual behavior of the structure. However, the results are generally conservative. In the AISC 360-05/IBC 2006 code, the effective length method is allowed provided the member demands are determined using a second-order analysis (either explicit or by amplified first-order analysis) and notional loads are included in all gravity load combinations. K-factors must be calculated to account for buckling (except for braced frames, or where  $\Delta 2 / \Delta 1 < 1.0, K = 1.0$ 

### **Direct Analysis Method**

The Direct Analysis Method is expected to more accurately determine the internal forces of the structure, provided care is used in the selection of the appropriate methods used to determine the second-order effects, notional load effects and appropriate stiffness reduction factors as defined in AISC 2.2, App. 7.3(3). Additionally, the Direct Analysis Method does not use an effective length factor other than k = 1.0. The rational behind the use of k = 1.0 is that proper consideration of the second-order effects (P- $\Lambda$  and P- $\delta$ ), geometric imperfections (using notional loads) and inelastic effects (applying stiffness reductions) better accounts for the stability effects of a structure than the earlier Effective Length methods. ١٠-٢-١- الزامات تحليل و طراحي

به طور کلی برای تأمین پایداری کل سازه و تمامی اجزای آن، بهکار بردن هر روش تحلیل و طراحی علمی و منطقی که آثار ذکر شده در بند ۱۰–۲–۱–۱ به نحو موثری در آن لحاظ شده باشد، مجاز است. روشهای تحلیل و طراحی ارائه شده در زیر با محدودیتها و الزامات ذکر شده به عنوان روشهای قابل قبول تحلیل و طراحی محسوب میگردند.

(۱) روش تحليل مستقيم

(۲) روش طول موثر

(۳) روش تحلیل مرتبه اول

١٠-٦-١-٥-١ محدوديتها و الزامات روش تحليل مستقيم

برای تعیین مقاومتهای مورد نیاز اعضاء و طراحی آنها و تحلیل و طراحی به روش تحلیل مستقیم محدودیتها و الزامات زیر باید تأمین گردند.

الف- محدوديتها

در تحلیل و طراحی به روش تحلیل مستقیم هیچگونه محدودیتی وجود ندارد.

ب- الزامات

(1) تحلیل سازه مطابق بند ۱۰–۲–۱–۴ از نوع تحلیل مرتبه دوم باشد.

- (۲) مطابق الزامات بند ۲۰۱۰–۱–۱–۱–۱ آثار نواقص هندسی اولیه (شامل کجی و ناشاقولی) در تحلیل مرتبه دوم منظور گردد.
- (۳) مطابق الزامات بند ۱۰–۲–۱–۱–۲–۲ تحلیل مرتبه دوم براساس سختی کاهش یافته اعضا صورت گیرد.
- (۴) مقاومت طراحی کلیهٔ اعضاء محوری فشاری (مطابق بخش ۱۰–۲۰) برای انواع سیستمهای قاببندی شدهٔ ذکر شده در بند ۱۰–۱-۲–۱-۳ با فرض عدم انتقال جانبی (K=1) تعیین شود.

### Second Order Method تعیین -۲–۱۷

برای تعیین آثار مرتبه دوم یکی از دو روش آنالیز مرتبه دوم (General 2nd Order) و یا تشدید مرتبه اول (Amplified 1st Order) انتخاب شود. روش General 2nd Order دقیق تر از روش تشدید می باشد. با توجه به متن زیر (که از manual ایتبس گرفته شده است) اگر روش تشدید لنگر انتخاب شود، مقدار ضریب B2 باید توسط کاربر کنترل شود. در حالیکه در روش General 2nd Order نیازی به ضرایب B1 و B2 نمی باشد. بنابراین بهتر است روش General 2nd Order انتخاب شود.

			_
	ltem	Value	÷
01	Design Code	AISC 360-10	
02	Multi-Response Case Design	Step-by-Step - All	
03	Framing Type	IMF	
04	Seismic Design Category	D	Τ
05	Importance Factor	1	
06	Design System Rho	1	٦
07	Design System Sds	0.5	
08	Design System R	8	
09	Design System Omega0	3	
10	Design System Cd	5.5	
11	Design Provision	LRFD	
12	Analysis Method	Direct Analysis	
▶ 13	Second Order Method	General 2nd Order	7
14	Stiffness Reduction Method	General 2nd Order	
15	Phi(Bending)	Amplified 1st Order U.9	-
16	Phi(Compression)	0.9	
17	Phi(Tension-Yielding)	0.9	

Within each of the categories, the user can choose the method to calculate the second-order effects, namely, by a *General* Second Order Analysis or an Amplified First Order Analysis. When the **amplified first-order** analysis is used, the force amplification factors,  $B_1$  and  $B_2$  (AISC C2.1b), are needed. The  $B_1$  factor is calculated by the program; however, the  $B_2$  factor is not. The user will need to provide this value using the overwrite options that are described in Appendix C.

Steel Frame Design Preferences for AISC 360-10

Multi-Response Case Design

01

02

03

05

13

15

16

17

Design Code

Framing Type

04 Seismic Design Category

Importance Factor

06 Design System Rho

07 Design System Sds

09 Design System Omega0

Second Order Method

14 Stiffness Reduction Method

08 Design System R

10 Design System Cd

 11
 Design Provision

 12
 Analysis Method

Phi(Bending)

Phi(Compression) Phi(Tension-Yielding)

18 Phi(Tension-Eracture)

Item

Value AISC 360-10

Step-by-Step - All

IMF

D

1

1

0.5

8

3

55

LRFD

Direct Analysis

General 2nd Order

0.9

0.75

T

 $\tau_{b}$ 

Tau-b Fixed

Tau-b Variable

fau-b Fixed — No Modification

### Stiffness Reduction Factor تعیین -۸–۱۷

در بند زیر از مبحث دهم ایران نحوه محاسبه Tau-b تشریح شده است:

۱۰-۲-۱-۵-۱ تنظیمات سختی اعضاء

در تحلیل و طراحی به روش تحلیل مستقیم برای تعیین مقاومتهای مورد نیاز در تحلیل مرتبه دوم باید به شرح زیر از ضرایب کاهش سختی استفاده شود.

- (۱) ضریب کاهش ۸/۰ برای کلیهٔ سختیهایی که در پایداری سازه موثرند. اعمال این ضریب کاهش برای کلیهٔ سختیهای تمامی اعضاء (حتی اگر در پایداری سازه نقشی نداشته باشند) نیز مجاز است.
- (۲) علاوه بر ضریب کاهش ۸/۰ یک ضریب کاهش اضافی τ_β نیز به شرح زیر در سختی خمشی اعضایی که در پایداری سازه موثر هستند.

 $(EI)^* = -\lambda \tau_b EI$  (f-1-Y-1.)

که در آن:

- (El) = صلبیت خمشی کاهش یافته عضو
  - E = مدول الاستيسيته فولاد
- I = ممان اينرسى مقطع عضو حول محور خمش

Tb = ضریب کاهش اضافی سختی خمشی طبق رابطه ۱۰−۲−۱−۶

$$= \begin{cases} 1/\cdot & \frac{P_{u}}{P_{y}} \leq \cdot/\Delta \\ \frac{P_{u}}{P_{y}} \left(1 - \frac{P_{u}}{P_{y}}\right) & \frac{P_{u}}{P_{y}} > \cdot/\Delta \end{cases}$$
 (8-1-Y-1.)

در رابطهٔ ۱۰–۲–۱– Pu مقاومت محوری فشاری مورد نیاز و Py مقاومت تسلیم محوری عضو (Py=AgFy) میباشد.

- (٣) به جای استفاده از ۲β متغیر در رابطه ۲۰۱۰–۲۰–۶ برای کاهش اضافی سختی خمشی اعضا، میتوان مقدار β را برای کلیهٔ نسبتهای Pu/Py برابر یک فرض کرد مشروط بر اینکه یک بار جانبی اضافی برابر iYi برای کلیهٔ نسبتهای Pu/Py برابر یک فرض کرد مشروط بر اینکه یک بار جانبی اضافی برابر iYi برای کلیهٔ ترکیبات با اضافی برابر iYi برای کلیهٔ طبقات اعمال شود. این بار جانبی اضافی باید در کلیهٔ ترکیبات بارگذاری به همراه بارهای جانبی و بارهای جانبی فرضی در اثر نواقص هندسی اولیه در نظر گرفته بارگذاری به همراه بارهای جانبی و بارهای جانبی فرضی در اثر نواقص هندسی اولیه در نظر گرفته شود. مورد (۲) از یادداشت بند ۱۰–۱–۵–۱–۵–۱ شامل این بار جانبی اضافی نمی شود.
- (۴) چنانچه در یک سیستم سازهای برای تأمین پایداری آن از اعضایی با مصالح دیگری به جز فولاد استفاده شده باشد و مقررات سازهای مربوط به نوع مصالح ضریب کاهش سختی کوچکتری (کاهش سختی بیشتری) را الزام کرده باشد، برای آن نوع اعضاء باید ضریب کاهش سختی کوچکتر مورد استفاده قرار گیرد.

**تبصره:** در روش تحلیل مستقیم کاربرد سختی کاهشیافته فقط در تحلیل مرتبه دوم و برای تعیین مقاومتهای مورد نیاز اعضاء محدود میگردد و برای سایر منظورات طراحی (نظیر کنترل تغییرمکان جانبی نسبی طبقات، کنترل خیز تیرها، کنترل ارتعاش اعضاء و کفها و

با توجه به بند فوق در صورت استفاده از Tau-b Fixed باید ضریب بارهای فرضی جانبی (Notional load) به جای 0.002 برابر 0.003 وارد شود. برای اینکه بار جانبی فرضی نیاز به تغییر نداشته باشد، بهتر است که Tau-b Variable را انتخاب کنیم.

Option1: Direct analysis, General 2nd Order, Tau-b Variable Option2: Direct analysis, General 2nd Order, Tau-b Fixed Option3: Direct analysis, Amplified 1st Order, Tau-b Variable Option4: Direct analysis, Amplified 1st Order, Tau-b Fixed

When the user selects one of the options available under the Direct Analysis Method, the user must further choose how the stiffness reduction factors for *EI* and *AE* are to be considered. For options 1 and 3, Table 2-1, the stiffness reduction factors (Tau-b) are variable because they are functions of the axial force in the members, while for methods 2 and 4, the stiffness reduction factors are fixed (0.8), and not a function of axial force. If the user desires, the stiffness reduction factors (Tau-b) can be overwritten. When options 2 and 4 are used, a higher notional load coefficient (0.003) must be used compared to methods 1 and 3 for which the notional load coefficient is 0.002. Also, all the direct analysis methods (methods 1 through 4) allow use of *K*-factors for sway condition ( $K_2$ ) to be equal to 1, which is a drastic simplification over the other effective length method.

شکل زیر نمونه تکمیل شده را نشان میدهد. فرض شده است سیستم باربر جانبی سازه قاب خمشی متوسط فولادی (IMF) بوده و در یک شهر با A=0.35 واقع شده است و ضریب اهمیت آن برابر یک است.

	Item	Value	Resistance factor.
01	Design Code	AISC 360-10	
02	Multi-Response Case Design	Step-by-Step - All	
03	Framing Type	IMF	
04	Seismic Design Category	D	
05	Importance Factor	1	
06	Design System Rho	1	
07	Design System Sds	1.05	
08	Design System R	5	
09	Design System Omega0	3	
10	Design System Cd	4	
11	Design Provision	LRFD	
12	Analysis Method	Direct Analysis	
13	Second Order Method	General 2nd Order	
14	Stiffness Reduction Method	Tau-b Variable	
15	Add Notional load cases into seismic combos?	No	
16	Phi(Bending)	0.9	
17	Phi(Compression)	0.9	
18	Phi(Tension-Yielding)	0.9	
19	Phi(Tension-Fracture)	0.75	
20	Phi(Shear)	0.9	
21	Phi(Shear-Short Webed Rolled I)	1	
22	Phi(Torsion)	0.9	
23	Ignore Seismic Code?	No	
24	Ignore Special Seismic Load?	No	
25	Is Doubler Plate Plug-Welded?	No	
26	HSS Welding Type	ERW	
27	Reduce HSS Thickness?	No	
28	Consider Deflection?	Yes	
29	DL Limit, L /	120	
30	Super DL+LL Limit, L /	120	
31	Live Load Limit, L /	360	
32	Total Limit, L/	240	
33	TotalCamber Limit, L/	240	
34	Pattern Live Load Factor	0.75	
35	Demand/Capacity Ratio Limit	1	
36	Max Number of Auto Iterations	1	Explanation of Color Coding for Valu
			·····································
t To D	efault Values ————————————————————————————————————	Previous Values	Black: Not a Default Value
All I	tems Selected Items All	terns Selected Iterns	Red: Value that has changed du the current session

#### ۷٨

۹-۱۷- تعریف بار Super Dead و Construction در سازه های دارای سقف کامپوزیت



سوال: SUPPER DEAD و CONSTRUCTION LOAD در چه مواقعي لازم است تعريف شوند؟

پاسخ: تنها زمانی که سقف کامپوزیت داشته باشیم، برای طراحی تیرچه های سقف کامپوزیت باید بار مرده کف سازی از نوع SUPPER DEAD تعریف شود. همچنین علاوه بر بارهای مرده عادی، بار مرده مربوط به قالب بندی و وزن کارگران به عنوان بار مرده حین ساخت از نوع CONSTRUCTION وارد شود. در سازه هایی که سقف کامپوزیت نداریم، نیازی به تعریف super dead نخواهد بود.

# 10-14- تعریف بار Notional Load برای سازه های فولادی

طبق مبحث دهم ویرایش سال ۹۲، باید در سازه های فولادی، یک بار جانبی اضافی طبق بند زیر اضافه شود. علت: اگر ستونی شاقول اجرا نشود، نیروی محوری ناشی از بارهای ثقلی موجب ایجاد لنگر مضاعف در ستون می شوند. برای منظور کردن این لنگر مضاعف، یک بار جانبی در تراز طبقه باید اعمال شود.

#### ١-٢-١-٥-١ ملاحظات نواقص هندسي اوليه

در روش تحلیل مستقیم، آثار نواقص هندسی اولیه (شامل کجی و ناشاقولی اعضا) باید از طریق مدل کردن این نواقص در تحلیل مرتبهٔ دوم سازه انجام پذیرد. در سازههایی که بارهای ثقلی عمدتاً توسط ستونها، دیوارها یا قابهای قائم تحمل میشوند، به جای در نظر گرفتن نواقص هندسی اولیه در مدلسازی میتوان به شرح زیر یک بار جانبی فرضی در طبقات ساختمان اعمال نمود.  $N_i = -/\cdots Y_i$ 

که در آن:

N_i=بار جانبی فرضی در طبقهٔ i

Y_i= بار ثقلی ضریبدار در طبقهٔ i ام متناسب با ضرایب بکاررفته در ترکیبات مختلف بارگذاری

**یادداشتها**: در هنگام اعمال بار جانبی فرضی (N_i) به طبقات ساختمان توجه به نکات زیر ضروری است.

- (1) توزیع بار جانبی فرضی در کف هر طبقه باید مشابه توزیع بارهای ثقلی در کف همان طبقه در نظر گرفته شود.
- (۲) بار جانبی فرضی (N) باید به کلیهٔ ترکیبات بارگذاری اضافه شود. در مواردی که نسبت تغییرمکان جانبی نسبی حداکثر تحلیل مرتبه دوم به تغییرمکان جانبی نسبی حداکثر تحلیل مرتبه اول (و یا بطور تقریب مقدار ضریب تشدید ۲٫۶ در تحلیل الاستیک مرتبه اول تشدید یافته) با احتساب سختی کاهش یافتهٔ اعضا (مطابق تنظیمات بند ۱۰–۲–۱–۵–۱-۲) در کلیهٔ طبقات کوچکتر یا مساوی ۱/۷ باشد، میتوان بارهای جانبی فرضی (N) را فقط در ترکیبات بارگذاری ثقلی منظور نموده و از اثر آنها در ترکیبات بارگذاری شامل بارهای جانبی صرفنظر نمود.
- (۳) بارهای جانبی فرضی باید در راستایی به سازه اعمال شود که بیشترین اثر ناپایداری را داشته باشد.
- (۴) ضریب بار جانبی فرضی (۲٬۰۰۲) براساس حداکثر ناشاقولی مجاز ستونها در هر طبقه برابر ^۱ ارتفاع طبقه محاسبه شده است. در مواردی که میزان ناشاقولی از مقدار حداکثر (^۱ ارتفاع طبقه) کمتر باشد، ضریب بار جانبی فرضی میتواند متناسب با آن کاهش یابد.
- **تبصره:** کاربرد ملاحظات نواقص هندسی اولیه فقط برای تعیین مقاومتهای مورد نیاز اعضاء محدود می گردد و برای سایر منظورات طراحی (نظیر کنترل تغیی مکان جانبی نسبی طبقات، کنترل خیز تیرها، کنترل ارتعاش اعضا و کفها و محاسبه زمان تناوب اصلی ساختمان) نباید ملاحظات نواقص هندسی اولیه مورد استفاده قرار گیرد.

#### www.hoseinzadeh.net

برای هر یک از بارهای ثقلی (DEAD, SDEAD, LIVE, LRED, LRED0.5, LPART, LROOF, SNOW) دو بار از نوع Notional باید تعریف شود:

یک بار در راستای x و یک بار دیگر در راستای y.

نکته مهم: تعریف بار Notional تنها زمانی لازم است که سازه فلزی باشد.

لیست بارهای جانبی فرضی به شرح زیر خواهد بود:

NDX
NDY
NSDX
NSDY
NLX
NLY
NLREDX
NLREDY
NLRED0.5X
NLRED0.5Y
NLPARTX
NLPARTY
NLROOFX
NLROOFY
NSX
NSY

TEST - TEST



ĥ		Define Load Pa	itterns		x
Loads Load NSY NLREDY NLREDGSX NLPARTX NLPARTX NLPARTY NLRODPX NLRODPX NLRODPY NSX	Type Notional Notiona	Self Weight Multiplier 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Auto Lateral Load Auto Auto Auto Auto Auto Auto Auto Auto	Click To: Add New Load Modify Load Modify Lateral Load Delete Load	

### Section Designer استفاده از Section Designer برای ساخت مقاطع فولادی

- در سازه های فولادی (بر خلاف سازه های بتنی) ضخامت بال و جان تیرها و ستونها نباید بیش از حد مجاز نازک باشد. در غیر این صورت به علت ناز کی بیش از حد دچار کمانش موضعی می شوند.
- نرم افزار ایتبس ضخامت اجزای فولادی را چک می کند (قبلا در صورت کار به روش ASD این مورد توسط ایتبس چک نمی شد و کاربر خود وظیفه کنترل ضخامت اجزای تیر و ستون را به عهده داشت).

سوال: آیا برای تعریف مقاطع فولادی قادر به استفاده از SD هستیم؟ پاسخ: اگر مقطعی در SD تعریف شود، ایتبس قادر به کنترل ضخامت اجزای تشکیل دهنده مقطع (بال و یا جان) نخواهد بود و آنرا از نظر لرزه ای غیر فشرده خواهد شناخت. بنابراین برای اینکه مقاطع فولادی از نظر طراحی قابل قبول باشند، بهتر است در SD تعریف نشوند. برای اینکه ایتبس به فشردگی مقاطع DS ایراد وارد نکند، مقاطع فولادی را مطابق مراحل زیر تعریف نمایید. در این مراحل ابتدا مقطع مورد نظر در SD تعریف می شود و سپس مشخصات مقطع تعریف شده (مساحت، ممان اینرسی، ...) در جدول اشتایل ایتبس وارد می شود و پس از تعریف آن در جدول اشتایل، همان مقطع از طریق ایتبس import می شود:

- ۱- ابتدا باید مقطع در section designer تعریف شود و سپس مشخصات مقطع تعریف شده در SD مطابق شکل خوانده شود.
- در ویرایشهای فعلی STABS2013 و ETABS2015.0.0 متاسفانه SD پارامترهای مربوط به مشخصات مقطع را صحیح محاسبه نمی کند که امید می رود در ورژنهای بعدی اصلاح شود.



۲- حال باید مشخصات مربوط به مقطع فوق در جدول اشتایل ایتبس وارد شود. از فایل Euro.xml در مسیر زیر یک کپی با نام دیگر مانند
 User.xml ایجاد کنید:

File Home	Share View			
€	I → This PC → Local Disk (C:) → Program Files	<ul> <li>Computers and</li> </ul>	d Structures 🔸 ETABS 201	3 🔸 Property Libraries
Name	Date modified	Туре	Size	
Materials AISC14.xm AISC14.xm ArcelorMi ArcelorMi ArcelorMi ArcelorMi ArcelorMi ArcelorMi ArcelorMi ArcelorMi BRBStarSe BSShapess ChineseGe CISC9.xm CISC10.xm CSEtxtend	Edit Edit with Microsoft Office SharePoint Designer Open OpenWith Scan with ESET NOD32 Antivirus Advanced options Open with Add to archive Add to "Euro.rar" Compress and email Compress to "Euro.rar" and email Send to Cut Cut Copy Create shortcut Delete Rename Properties 11/12/2012 2:17 PM	pider File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File File	1,139 KB 1,241 KB 93 KB 50 KB 173 KB 97 KB 26 KB 14 KB 90 KB 84 KB 150 KB 151 KB 465 KB 39 KB 485 KB 1,016 KB 1,606 KB 1,588 KB 67 KB <b>2,731 KB</b>	٠
🗏 ກາງoists'xwi	11/8/2012 5:57 PM	AIVIL FIIE	1,U/U KB	

۳- فایل ایجاد شده را با یک نرم افزار ویرایشی باز نمایید. سپس مشخصات مقطع تعریف شده در Section Designer را در فایل باز شده



در شکل فوق از مقطع باکس برای معرفی مقطع مورد نظر استفاده شده است. ایتبس فشردگی مقطع را بر اساس پارامترهای <HT> ، <B> ، <TF> و <TW> انجام می دهد. مقادیر وارد شده برای این پارامترها تنها برای کنترل فشردگی استفاده می شوند و در محاسبه مشخصات هندسی مقطع مانند مساحت و ... از مقادیر وارد شده استفاده می شود. ۴- پس از اصلاح و save کردن فایل User.xml، مقطع تعریف شده را با استفاده از قسمت import در ETABS بازخوانی نمایید:

