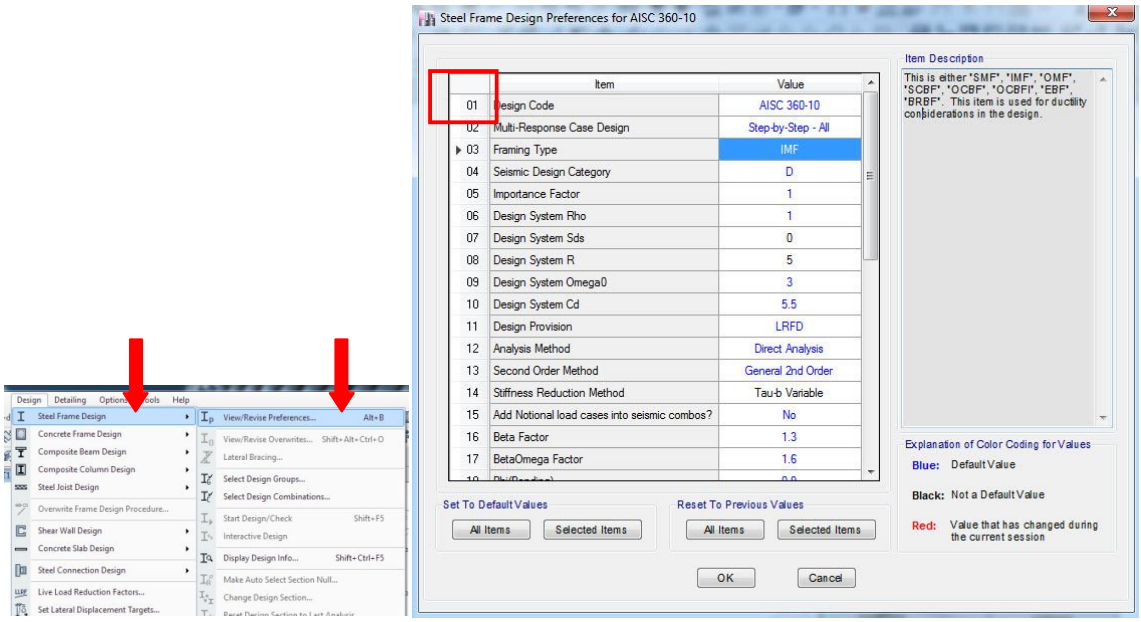
طراحی سازه های فولادی در ETABS

انجام تنظیمات در قسمت Perferences

ضوابط مربوط به طراحی به روش حالت حدی (LRFD) درمبحث دهم ایران تشابه زیادی با روش حالت حدی AISC-LRFD-2010 دارد .

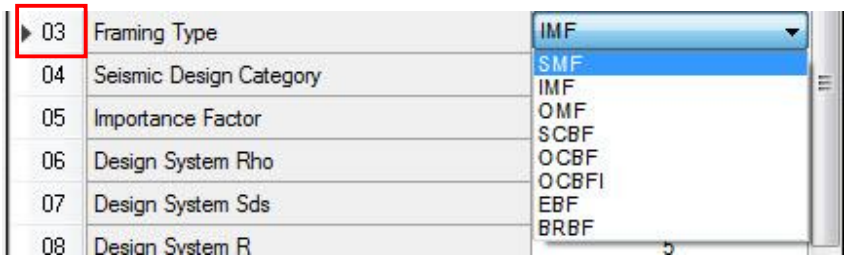


01: Design Code انتخاب آیین نامه طراحی که برای طراحی LRFD آیین نامه **AISC360-10** را انتخاب کنید.

02: Muti-Response Code Design در این قسمت همیشه **Step-by-Step-All** را انتخاب کنید



03: Framing Type در این قسمت نوع قاب (سیستم باربر جانبی) را انتخاب می کنید



Special Moment Frame (SMF) قاب خمشی ویژه

Intermidiate Moment Frame (IMF) قاب خمشی متوسط

Ordinary Moment Frame (OMF) قاب خمشی معمولی

Special Concentrically Braced Frame (SCBF) مهاربند همگرای ویژه

Oridinary Concentrically Braced Frame (OCBF) مهاربند همگرای معمولی

Oridinary Concentrically Braced Frame from Isolated Structures (OCBFI) مهاربند همگرای معمولی جدا ساز

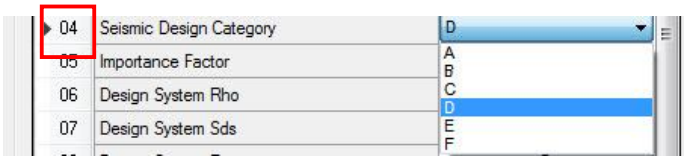
Ecccentrically Braced Frame (EBF) مهاربند واگرا

Ecccentrically Restrained Braced Frame (BRBF) مهاربند واگرای کمانش تاپ

نکات:

- **عمده قابهای خمشی از نوع IMF انتخاب میشوند**
- **سازه های بلندتر از ۵۰ متر و سازه های با اهمیت بسیار زیاد در مناطق خطر نسبی خیلی زیاد نمی توان از سیستم قاب خمشی متوسط و یا معمولی استفاده کرد .**
- **برای بادبند ضربدری ، ۷ و یا ۸ از یکی از دوسیستم همگرای معمولی (OCBF) و یا مهاربند همگرای ویژه (SCBF) استفاده میشود.**
- **استفاده از (OCBF) تنها برای سازه های با ارتفاع حداکثر ۱۵ متر مجاز است .**

04: Seismic DesignCategory در این قسمت باید یکی از طبقه بندی های D-E-F انتخاب شود فرقی نمی کند کدام انتخاب شود و پیش فرض خود برنامه D است که بهتر است تغییر ندهید .



تذکر: درصورتی که A-B-C انتخاب کنید و ضریب رفتار R کوچکتر و یامساوی ۳ انتخاب کنید برنامه ضوابط لرزه ای را برای سازه کنترل نمی کند .

05: Importance Factor در این قسمت ضریب اهمیت سازه وارد میکنیم .



این ضریب در طراحی بادبندواگرا استفاده میشود . . اگر بادبند EBF نداشته باشید مقدار این ضریب مهم نبوده و تاثیری در نتایج طراحی ندارد

$$\Delta = \frac{\Delta_s C_d}{I}$$

06: Design System **Rho** در این قسمت ضریب نامعینی وارد سازه میکنیم .



توجه داشته باشید اگر ضریب 1.2 وارد کنید و بخواهید از ترکیباتی که توسط ETABS ساخته میشوند استفاده نمایید بایستی ترکیب های قبلی را حذف کنید تا ETABS مجددا با ضریب1.2 بصورت اتومات ترکیبات جدید بسازد.

برخی از کاربران ترکیب بارها را بصورت دستی تعریف میکنند ، در این صورت وارد کردن Rho دراین قسمت لزومی ندارد

07: Design System **Sds** در این قسمت مربوط به زلزله قایم است . و بصورت زیر تعریف میشود



A=0.35 → Sds=1.05x I A=0.30 → Sds=0

08: Design System **R** در این قسمت ضریب رفتار سازه را وارد کنید. مقدار آن مهم نیست چون ضریب زلزله را خودمان وارد کنیم و در محاسبه آن R نقش دارد ولی برای اینکه ETABS ضوابط لرزه ای را در طراحی لحاظ کند مقدار آن بایستی بزرگتر از ۳ باشد .



09: Design System **Omega0** در این قسمت ضریب اضافه مقاومت Ω_0 را وارد کنید توضیحات تکمیلی را در بند ۳۰ همین جزوه مراجعه کنید .



10: Design System **Cd** در این قسمت وارد کردن Cd فقط به این دلیل وارد میکند که برای کنترل دوران تیر پیوند در بادبندهای EBF استفاده می کند . اگر بادبند EBF نداشته باشید مقدار این ضریب مهم نبوده و تاثیری در نتایج طراحی ندارد

$$\Delta = \frac{\Delta_s C_d}{I}$$



11: Design Provision در این قسمت نوع طراحی را وارد کنید ، در روش حدی LRFD وارد کنید



12: analysis method با توجه به اینکه در برخی موارد ETABS قادر به محاسبه صحیح ضریب طول موثر K نیست توصیه میشود برای طراحی از روش **Direct Analysis** استفاده شود .



۱۰-۲-۱-۵ الزامات تحلیل و طراحی

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 تحلیل مستقیم ⇦ Direct Analysis
(۲) روش طول موثر ⇦ Effective Length
(۳) روش تحلیل مرتبه اول ⇦ Limited 1st Order

۱۰-۲-۱-۵-۱ محدودیت‌ها و الزامات روش تحلیل مستقیم

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- محدودیت‌ها

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

ب- الزامات

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

(۲) مطابق الزامات بند ۱۰-۲-۱-۵-۱-۱ آثار نواقص هندسی اولیه (شامل کجی و ناشاقولی) در تحلیل مرتبه دوم منظور گردد.

(۳) مطابق الزامات بند ۱۰-۲-۱-۵-۱-۲ تحلیل مرتبه دوم براساس سختی کاهش یافته اعضا صورت گیرد.

(۴) مقاومت طراحی کلیهٔ اعضاء محوری فشاری (مطابق بخش ۱۰-۲-۴) برای انواع سیستم‌های قاب‌بندی شدهٔ ذکر شده در بند ۱۰-۲-۱-۳ با فرض عدم انتقال جانبی (K=۱) تعیین شود.

۱۰-۲-۱-۵-۲ محدودیت‌ها و الزامات روش طول موثر

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

الف- محدودیت‌ها

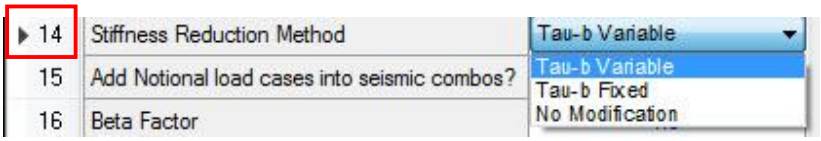
(۱) بارهای ثقلی عمدتاً توسط ستون‌ها، دیوارها یا قاب‌های قائم تحمل شود.

(۲) نسبت تغییرمکان جانبی نسبی حداکثر مرتبه دوم به تغییرمکان جانبی نسبی حداکثر مرتبه اول و یا به طور تقریب مقدار ضریب تشدید B_2 در تحلیل الاستیک مرتبه اول تشدید یافته، در کلیهٔ طبقات کوچکتر یا مساوی ۱/۵ باشد.

13: Second Order Method همیشه روی **Amplifiled 1st Order** قرار دهید چون پی دلتا را قبلا لحاظ کردیم



14: Stiffness Reduction Factor این قسمت می گوید سختی را چگونه کاهش دهم . همیشه روی **Tau-b Variable** قرار دهید چون بار خیالی Notional معرفی می کنیم این روش کفایت میکند .

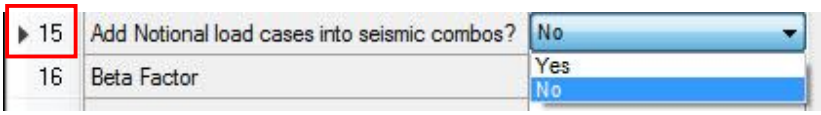


طبق آیین نامه درصورت استفاده از Direct Analysis بایستی سختی اعضای فولادی کاهش یابد برای این منظور دو روش امکان پذیر است

۱- Tau-b Variale

۲- Tau-b Fix در صورت استفاده از Tau-b Fix بایستی یک بارجانبی به مقدار 0.001N در طبقات اعمال شود و درقسمت Define بارهای Notional از 0.002 به 0.003 افزایش یابد و این بار ترکیبات بار اعمال شود بنابراین کسی روی Tau-b Fix قرار نمی دهد .

15: Add Notional load cases into seismic combos ? اگر **Tau-b Variale** را انتخاب کنید در این قسمت No را انتخاب می کنیم تا بارهای فرضی جانبی در ترکیب بارهای لرزه ای منظور نشود .



16: Beta Factor

17: Beta Omega Factor



این ضرایب مربوط به مهاربند کمانش تاب است و در ایران خیلی کاربرد ندارد و اعداد را دست نزنید

18 : Phi (Bending)

19 : Phi (Compression)

20 : Phi (Tension- Yielding)

21 : Phi (Tention- Fracture)

22 : Phi (Shear)

23 : Phi (Shear-Short Webed Rolled I)

24 : Phi (Torsion)

این اعداد ضرایب کاهش مقاوت است و آیین نامه ای است و به آنها دست نزنید.

18	Phi(Bending)	0.9
19	Phi(Compression)	0.9
20	Phi(Tension-Yielding)	0.9
21	Phi(Tension-Fracture)	0.75
22	Phi(Shear)	0.9
23	Phi(Shear-Short Webed Rolled I)	1
24	Phi(Torsion)	0.9

---

25 : Ignore Seismic Code ?

25	Ignore Seismic Code?	No

آیا از ضوابط لرزه ای انصراف می دهید ؟

---

26 : Ignore Special Seismic Loads?

26	Ignore Special Seismic Load?	No

آیا از ضوابط زلزله تشدید یافته انصراف می دهید ؟

27 : Is Doubler Plate Plug-Welded ?



آیا ورق تقویتی مضاعف جوش انگشتانه میشود ؟

در ابتدا روی No بزنید اگر ضخامت زیاد بود روی Yes بزارید و از طریق Design Info میتونید مقدار ضخامت را ببینید .

*** روی ستونهای باکس معمولا نیازی به ورق تقویتی موضعی نیست**

*** در ستونهای H شکل ایتابس میتواند ضخامت لازم برای ورق مضاعف جان را محاسبه کند**

*** برای ستونهای Box ایتابس ورق مضاعف را محاسبه نمی کند**

---

28 HSS Welding Type



تیپ جوش مقاطع توخالی

ERW(Electric Resistance Welding) جوش قوس الکتریکی

SAW (Submerged Arc Welding) جوش زیر پودری

---

29 Reduce HSS Thikness



کاهش ضخامت مقاطع توخالی ، اگر Yes بزنید مقاومت ستون باکس را ۷درصد کم میکند.

۱۰-۲-۶-۵ مقاومت برشی اعضای با مقطع قوطی شکل

مقاومت برشی اسمی (Vn) اعضای با مقطع قوطی شکل باید براساس الزامات بند ۱۰-۲-۶-۲-۱ یا Aw=2ht تعیین شود که در آن : tضخامت طراحی جان مقطع قوطی شکل مساوی ۰/۹۳ برابر ضخامت اسمی جان ها برای مقاطع قوطی شکل با جوش قوس الکتریکی و مساوی ۱۰۰درصد ضخامت اسمی جان ها برای مقاطع شکل با جوش زیر پودری است

30 Consider Deflection?



کنترل خیز ؟ که همیشه Yes انتخاب می کنید .

31	DL Limit, L /	0
32	Super DL+LL Limit, L /	0
33	Live Load Limit, L /	360
34	Total Limit, L/	240
35	Total--Camber Limit, L/	240
36	Pattern Live Load Factor	0.75
37	Demand/Capacity Ratio Limit	1
38	Max Number of Auto Iterations	1

به این ضرایب نیز دست نزنید .