

SAZE90

USER REFERENCE MANUAL

راهنمای سازه ۹۰

کلیه حقوق مادی و معنوی نرم افزار سازه ۹۰ و متعلقات آن در اختیار گروه نرم افزاری سازه به سرپرستی مهندس محمدرضا جمشیدیان می باشد و هرگونه کپی برداری، تغییر یا اقتباس از این نرم افزار بدون مجوز از ناشر بر خلاف قانون حق مالکیت معنوی در جمهوری اسلامی ایران بوده و موجب پیگرد قانونی متخلفین می گردد.

آدرس سایت: www.SAZE90.com
پست الکترونیک: info@SAZE90.com

پیشگفتار

برای آنالیز و طراحی سازه‌ها نرم‌افزارهای شناخته شده ای وجود دارند که شاخص ترین این نرم‌افزارها مجموعه‌های ETABS, SAP از محصولات شرکت CSI می‌باشد. این دو مجموعه خصوصاً در کشور عزیزمان ایران از ۲۰ سال پیش طرفداران بسیار زیادی داشته است. مهندسين، مشاورين و دفاتر فنی ادارات، سازمان‌ها و ارگان‌ها با تسلط کامل به این نرم‌افزارها برای آنالیز و طراحی سازه‌ها از آن‌ها استفاده می‌کنند و مجموعه‌های نظارتی-کنترلی مانند شهرداری‌ها و سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان پروژه‌های ساختمانی کار شده با این نرم‌افزارها را به سادگی کنترل و بررسی می‌نمایند.

هنگامی که مهندس طراح از SAP, ETABS برای آنالیز و طراحی سازه‌ها استفاده می‌کند، پس از تعیین سیستم باربر و ساخت هندسه سازه، زمان زیادی را صرف پروسه‌های تکراری آنالیز، طراحی، کنترل ضوابط آئین نامه، تهیه نقشه‌های اجرائی و برآورد مصالح مصرفی می‌نماید. علیرغم آن که لازم است مهندس طراح بر این روند نظارت کافی داشته باشد، اما انجام امور تکراری گاه بسیار وقت گیر و خسته کننده می‌گردد. با توجه به اینکه همکاران شما در گروه نرم‌افزاری سازه از سال ۱۳۶۸ تاکنون به طور ملموس با این روند آشنا بوده‌اند از همان زمان شروع به توسعه نرم‌افزاری نمودند که بتواند این مراحل دست و پاگیر را از سر راه بردارد تا مهندس طراح سازه با آسودگی خاطر به مسائل مهم‌تر بپردازد.

در این رابطه کار روی نرم‌افزار سازه ۸۰، ویرایش قبلی سازه ۹۰، از هنگامی آغاز شد که مهندسين سازه با نرم‌افزارهای SAP90, SAPCON کار آنالیز و طراحی سازه‌ها را طی پروسه بسیار وقت گیر تهیه یک فایل متنی انجام می‌دادند. سازه ۸۰ در اولین ویرایش خود (ویرایش ۱/۰۸) که در سال ۱۳۸۰ ارائه شد، با ایجاد یک محیط گرافیکی برای تبادل اطلاعات این نقیصه را رفع نمود. ضمن آنکه ابزارهایی برای بارگذاری مطابق آئین نامه ۲۸۰۰ ایران، طراحی به روش سعی و خطا با SAPCON، بارگذاری سقف‌های تیرچه و بلوک و در اختیار کاربران قرار می‌داد تا بتوانند فایل‌های متنی را سریع‌تر آماده نمایند.

با ورود ویرایش ۲۰۰۰ از محصولات CSI کار روی نسخه جدید سازه ۸۰ با اهداف تازه آغاز شد. با استفاده از سازه ۸۰ ویرایش ۱/۸۳ که در سال ۱۳۸۳ وارد بازار شد، مهندس طراح می‌توانست پس از آنالیز و طراحی سازه، ستون‌ها را تیپ بندی نماید، نقشه ستون‌ها را در پلان، ارتفاع و مقاطع ترسیم نماید، نقشه تیرها را در پلان و مقاطع طولی و عرضی ترسیم نماید، لیست مقادیر میلگردها را همراه با طول وصله و قطع و خم تهیه نماید و توانائی‌های متعدد دیگر از شاخصه‌های این نرم‌افزار بود.

اکنون پس از ۱۲ سال کار مداوم برای توسعه، ویرایش، بازاریابی، فروش و خدمات پس از فروش و با کوله‌باری از تجربه در همه این زمینه‌ها با دریافت نظرات و پشتیبانی‌های کاربران صبور سازه ۸۰، دوباره در خط شروع یک کار تازه هستیم. این بار نرم‌افزار سازه ۹۰ علاوه بر همه توانایی‌های سازه ۸۰، با دیوار برشی پیشرفته، بهینه ساز طراحی، فونداسیون پیشرفته، دتایلر سقف‌های تیرچه و بلوک، دتایلر پله، تهیه گزارش از المان‌های نقشه‌ها، متدلوژی جدید SED در ویرایش نقشه‌ها، پشتیبانی از سیستم‌های 64bit و امکان نصب روی شبکه در اختیار شماست و بدون شک در سال‌های پیش رو شاهد گسترش توانایی‌های آن خواهیم بود.

بخش عمده‌ای از توسعه سازه ۹۰ مدیون پشتیبانی و راهنمایی‌های کاربران سازه ۸۰ بوده است. تنها گوشه‌ای از راهنمایی‌های کاربران ما در بخش توسعه نرم‌افزار از وبسایت www.SAZE90.com منعکس گردیده است. چنانچه شما نیز در طول کار با سازه ۹۰ به ایده تازه‌ای برای توسعه دست یافتید و یا نیازمند خدمات تازه‌ای بودید می‌توانید در همین بخش از وبسایت منعکس نمایید. همچنین بخش خدمات و پشتیبانی ما به عنوان کمترین وظیفه همواره آماده جوابگویی برای راهنمایی و حل مشکلات کاربران است. برای ما سازه ۹۰ تنها یک نرم‌افزار نیست. سازه ۹۰ پرچم توانایی فرزندان ایران است. پرچمی که ۱۲ سال است بدون کوچک‌ترین پشتیبانی از طرف نهادهای رسمی و تنها به کمک خداوند و با پشتیبانی دست‌های مبارک کاربران خود در اهتزاز مانده است. ما کاملاً آگاهیم که کاربران فهیم سازه ۹۰ توقعات بسیار بالایی از گروه نرم‌افزاری سازه و نرم‌افزار سازه ۹۰ دارند؛ لذا نهایت تلاش ما و همکارانمان در گروه نرم‌افزاری سازه بر این است که بتوانیم خدماتی در سطح همین توقعات به شما عزیزان ارائه نماییم.

محمدرضا جمشیدیان

مرداد ماه ۱۳۹۰

درباره کتاب :

کتاب آموزش مجموعه نرم افزار سازه ۹۰ به ۴ قسمت تقسیم شده است:

۱- آموزش گام به گام سازه ۹۰

در این فصل سازه ۹۰ به صورت گام به گام و براساس تنظیمات پیش فرض آموزش داده می شود.

۲- آموزش فرمان های سازه ۹۰.

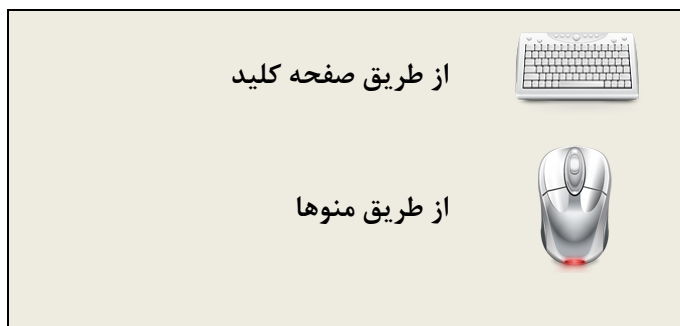
در این فصل کلیه دستورات سازه ۹۰ و توضیحات کامل پنجره های آن آورده شده است.

۳- آموزش نرم افزار Design Optimizer (بهینه ساز طراحی)

در این فصل با کلیه امکانات DesignOptimizer آشنا خواهید شد.

۴- پیوست ها

کاربر می تواند هر کدام از فرمان ها را از روی صفحه کلید، از روی منوها یا از روی کلیدهای تصویری اجرا نماید. این روش ها به صورت جداگانه به شکل زیر نمایش داده شده اند.



۱.....	نصب و راه اندازی.....
۳.....	نصب قفل سخت افزاری.....
۴.....	نصب نرم افزار.....
۷.....	نصب روی Windows Vista.....
۷.....	نصب روی Windows 7.....
۹.....	فصل اول آموزش گام به گام سازه ۹۰.....
۱۱.....	گام اول: ساختن فایل های ورودی مورد نیاز سازه ۹۰.....
۱۱.....	ساختن فایل های خروجی پروژه ETABS (نسخه های قبل از ۲۰۱۳):.....
۱۴.....	ساختن فایل های خروجی پروژه ETABS (نسخه های ۲۰۱۳ و بالاتر):.....
۱۶.....	پروژه SAP2000.....
۱۷.....	پروژه SAFE8.....
۱۸.....	گام دوم: اجرای سازه ۹۰ و معرفی فایل ورودی.....
۱۹.....	گام سوم: انجام تنظیمات اولیه.....
۲۰.....	گام چهارم: ترسیم ستون ها.....
۲۳.....	گام پنجم: ترسیم تیرها.....
۲۵.....	تیپ کردن طبقات بر اساس بیشترین مقدار میلگرد.....
۲۶.....	ترسیم تیرها به صورت آبشاری.....
۲۸.....	ترسیم تیرها به صورت تراز به تراز.....
۲۸.....	ترسیم تیرها به صورت قاب به قاب.....
۲۹.....	ترسیم پلان آکس بندی و تیرریزی.....
۳۱.....	گام ششم: ترسیم دیوارهای برشی.....
۳۲.....	گام هفتم: تهیه لیستوفر.....
۳۳.....	گام هشتم: چیدن نقشه ها در شیت های استاندارد.....
۳۴.....	گام نهم: ترسیم فونداسیون ها.....
۳۵.....	اورلپ کردن دستی.....
۳۵.....	اورلپ در نقاط دلخواه.....
۳۵.....	اورلپ با اندازه های مشخص.....
۳۶.....	ویرایش نقشه و کار با راکتورها (نقشه های هوشمند).....
۳۸.....	فصل دوم آموزش فرمان های سازه ۹۰.....

تنظیمات سازه ۹۰.....	۳۸
شاخه General.....	۳۹
شاخه Plan.....	۴۳
ترسیم تیرها و پلان آکس بندی.....	۴۵
تنظیمات تیرها.....	۵۱
ترسیم مقطع عرضی تیر.....	۶۰
ترسیم ستون‌ها و پلان تیپ بندی ستون‌ها.....	۶۳
تنظیمات ستون‌ها.....	۶۹
ترسیم دیوار برشی (پیشرفته).....	۷۶
نکات قابل توجه در مدل سازی و طراحی دیوارهای برشی در ETABS.....	۷۷
مش بندی دیوارها.....	۷۷
نسبت دادن pier به دیوارها.....	۷۷
نسبت دادن Spandrel به دیوارها.....	۷۸
نسبت دادن مقطع اولیه.....	۷۸
تعریف مقطع طراحی برای دیوارهای General.....	۷۸
نسبت دادن مقطع General به دیوارها.....	۷۹
نسبت دادن مقطع Uniform به دیوارها.....	۷۹
نحوه ساختن فایل نتایج طراحی.....	۸۰
تنظیمات دیوار برشی.....	۸۲
ترسیم فونداسیون (پیشرفته).....	۸۷
نکات قابل توجه در مدل سازی و طراحی SAFE12.....	۸۸
ساختن فایل‌های مورد نیاز.....	۸۹
ساختن فایل هندسه اصلی SAFE12 (F2K file).....	۸۹
ساختن فایل نتایج طراحی SAFE12 (.mdb file).....	۸۹
معرفی پروژه فونداسیون یا دال.....	۹۰
مشخصات چاله آسانسور.....	۹۲
میلگردهای گوشه.....	۹۳
استخراج میلگردها.....	۹۵
رسم پلان‌های آرماتورگذاری.....	۹۸
رسم مقطع عرضی فونداسیون.....	۱۰۱
رسم جزئیات برش منگنه‌ای.....	۱۰۳
تنظیمات فونداسیون پیشرفته.....	۱۰۴
روند محاسبه خاموت مورد نیاز برای برش منگنه‌ای.....	۱۱۱

۱۱۲	ترسیم دیوار برشی (نسخه استاندارد).....
۱۱۵	ترسیم فونداسیون (نسخه استاندارد).....
۱۱۵	اضافه کردن هندسه فونداسیون به یک پروژه.....
۱۱۶	ترسیم پلان آرماتورگذاری و مقطع فونداسیون.....
۱۲۰	تهیه لیستوفر، پلان و جدول تیرچه‌ها.....
۱۲۸	ترسیم دستگاه پله.....
۱۳۳	ترسیم مقطع عرضی ستون مستقل از پروژه.....
۱۳۵	تهیه لیست مقادیر مصالح.....
۱۳۵	لیستوفر میلگردها.....
۱۳۹	لیستوفر خاموت‌ها.....
۱۴۲	محاسبه حجم بتن.....
۱۴۴	ویرایش نقشه‌ها با استفاده از متدلوژی SED.....
۱۴۶	عملیات چیدن شیت‌ها.....
۱۴۹	اورلپ کردن میلگردها.....
۱۵۱	ثبت میلگردهای ترسیم شده توسط کاربر.....
۱۵۴	مدولار کردن طول میلگردها.....
۱۵۵	ذخیره و بازیابی تنظیمات کاربر.....
۱۵۶	مدیریت لیست میلگردها.....
۱۵۷	گزارش گیری.....
۱۵۷	گزارش نحوه محاسبه خاموت تیر توسط سازه ۹۰.....
۱۶۰	گزارش نحوه محاسبه خاموت ستون توسط سازه ۹۰.....
۱۶۴	فرمان‌های عمومی سازه ۹۰.....
۱۶۶	بهینه‌ساز طراحی نسخه چهار (Design Optimizer 4th):
۱۶۸	نصب نرم‌افزار.....
۱۶۹	نصب قفل سخت افزاری.....
۱۷۱	بخش اول: آموزش گام به گام Design Optimizer.....
۱۷۲	گام اول: آماده‌سازی مدل در نرم‌افزار SAP2000.....
۱۷۵	گام دوم: اجرای Design Optimizer.....
۱۷۶	گام سوم: تنظیمات Define در Design Optimizer.....
۱۸۷	گام چهارم: تنظیمات نهایی در SAP2000.....
۱۸۹	گام پنجم: Assign و تنظیم روش‌ها و قیود در Design Optimizer.....

۲۰۱.....	گام ششم: عملیات بهینه سازی در Design Optimizer
۲۰۷.....	گام هشتم: گرفتن خروجی ETABS و SAFE
۲۰۸.....	بخش دوم: معرفی واسط کاربری Design Optimizer
۲۱۰.....	شاخه تعاریفات (Define) :
۲۳۶.....	شاخه نسبت دادن (Assign):
۲۴۸.....	شاخه تحلیل (Analysis):
۲۵۵.....	شاخه طراحی (Design):
۲۶۲.....	شاخه نتایج (Result):
۲۶۵.....	شاخه ابزارها (Tools) :
۲۶۸.....	شاخه درباره نرم افزار (About) :
۲۶۹.....	پیوست ۱: ضوابط آیین نامه و فرمول های مورد استفاده
۲۷۵.....	پیوست ۲: سوالات متداول
۳۱۱.....	پیوست ۳: تعیین ضخامت قلم ها و چاپ نقشه ها در اتوکد
۳۱۵.....	پیوست ۴: پیغام های موجود در سازه ۹۰
۳۲۵.....	پیوست ۵: پیغام های موجود در Design Optimizer

نصب و راه اندازی

سیستم مورد نیاز برای راه اندازی سازه ۹۰

- پردازنده AMD Athlon یا Intel Dual core
- حداقل 4GB حافظه RAM
- حداقل 10GB هارد دیسک
- سیستم عامل 8 / 7 / Vista / Windows XP
- AutoCAD 2010
- درگاه USB
- CD-Drive برای نصب سازه ۹۰

سیستم ایده آل برای راه اندازی سازه ۹۰

- پردازنده AMD Phenom II یا Intel core i7
- حداقل 16GB حافظه RAM
- حداقل 160GB هارد دیسک
- سیستم عامل 64bit - 8 / 7 Windows
- AutoCAD 2010 و یا نسخه بالاتر
- درگاه USB
- CD-Drive برای نصب سازه ۹۰

سیستم مورد نیاز برای راه اندازی Design Optimizer

پردازنده Intel Dual core یا AMD Athlon

حداقل 4GB حافظه RAM

حداقل 2GB هارد دیسک

سیستم عامل Windows Vista / 7

درگاه USB

Microsoft .net Framework v3.5

نرم افزار Sap2000 ورژن ۱۴,۲,۴*

سیستم ایده آل برای راه اندازی Design Optimizer

پردازنده Intel core i7 یا AMD Phenom II

8GB حافظه RAM

8GB هارد دیسک

سیستم عامل Windows 7

درگاه USB

Microsoft .net Framework v4.5

نرم افزار Sap2000 ورژن ۱۴,۲,۴*

* بهینه ساز طراحی فقط روی این نسخه کار میکند. ورژن های جدیدتر دارای قابلیت مفیدی برای هدف بهینه ساز طراحی نیستند و بعضاً عملکردی همراه با خطا دارند. نکته: برای به کار بردن خروجی MDB از Design Optimizer و استفاده از سازه ۹۰ در ترسیم آن، لازم است نرم افزارهای AutoCAD و Microsoft Office قبلاً نصب شده باشند (در سیستم عامل 64bit ، نسخه ی Office 64bit نصب شود).

فرایند نصب بهینه ساز طراحی در فصل مربوطه شرح داده خواهد شد.

نصب قفل سخت افزاری

قبل از نصب برنامه لازم است قفل سخت افزاری بر روی سیستم شما نصب گردد. طریقه نصب بسته به نوع قفل متفاوت می باشد.

قفل های USB در دو نوع **Smartkey** و **SafeNet** ارائه می شوند.



Smartkey



SafeNet

برای نصب قفل های SafeNet به فولدر SafeNET Driver موجود در CD سازه ۹۰ رفته و Sentinel Protection Installer.exe را اجرا کنید.

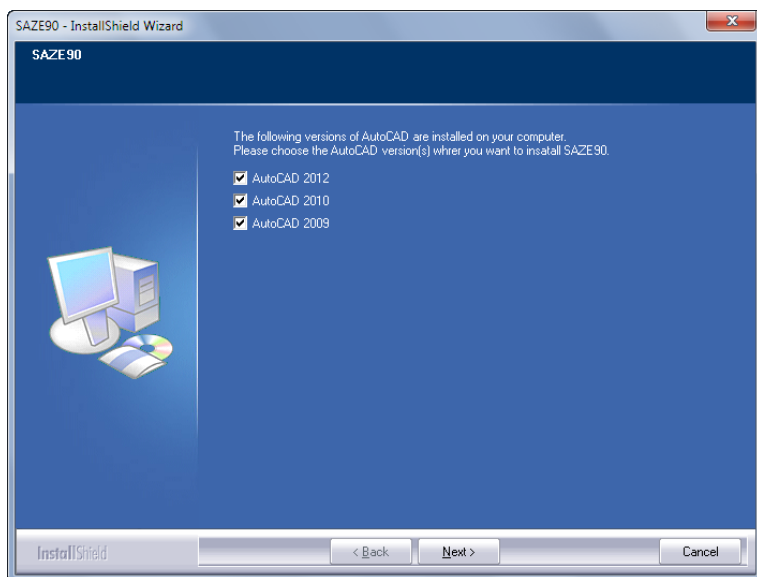
برای نصب قفل های Smartkey به فولدر USB Driver رفته و SmartKeyDriversInstaller.exe را اجرا کنید.

در صورتیکه که هیچ یک از فولدرهای ذکر شده برای نصب قفل بر روی CD موجود نبودند، قفل شما از نوع Driverless بوده و نیازی به نصب ندارد.

نکته: در صورتی که مجموعه نرم افزاری سازه ۹۰ تهیه شده شامل Design Optimizer هم باشد و قفل برای سازه ۹۰ نصب شده باشد، نیاز به نصب جداگانه ای برای قفل Design Optimizer نمی باشد.

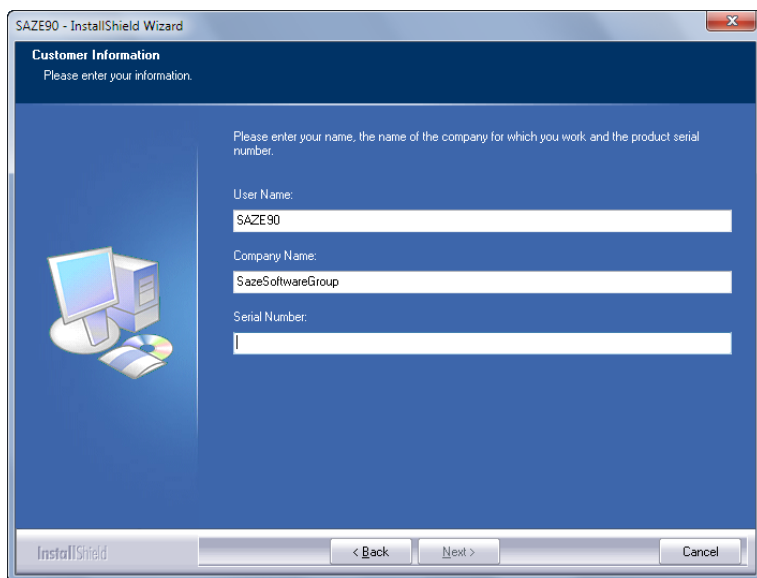
نصب نرم افزار

با اجرای فرمان SETUP.EXE از روی CD، نرم افزار روی سیستم شما نصب می شود. پس از اجرای SETUP.EXE در صورتیکه بیش از یک AutoCAD بر روی سیستم شما نصب شده باشد پنجره ای به شکل زیر باز می شود:



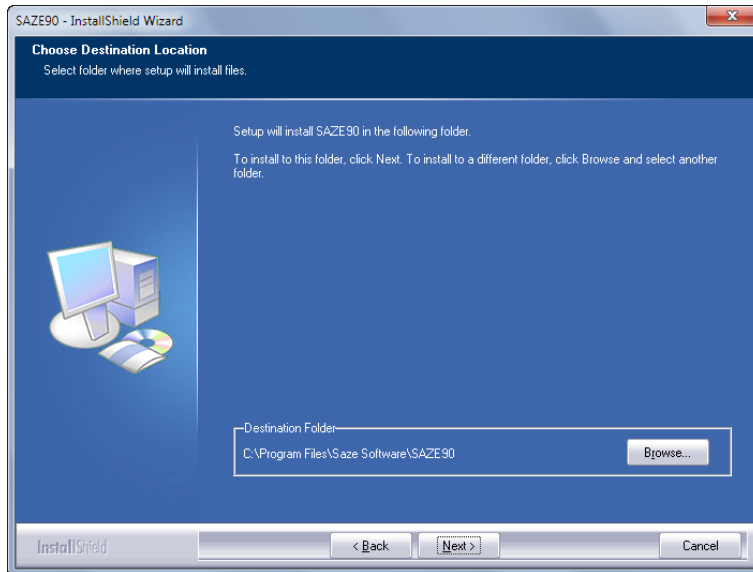
کاربر باید AutoCAD هایی را که قصد دارد سازه ۹۰ روی آنها نصب شود را انتخاب کند.

پس از کلیک کردن کلید **Next** پنجره ای به شکل زیر باز می شود. کاربر باید به ترتیب نام، نام شرکت و شماره سریال مندرج در قرارداد را وارد نماید.



The image shows a Windows-style installation window titled "SAZE90 - InstallShield Wizard". The window has a blue header bar with the title and a close button. Below the header, the text "Customer Information" is displayed, followed by "Please enter your information." On the left side of the window, there is an illustration of a computer monitor, a tower unit, and a CD/DVD. On the right side, there are three text input fields. The first field is labeled "User Name:" and contains the text "SAZE90". The second field is labeled "Company Name:" and contains the text "SazeSoftwareGroup". The third field is labeled "Serial Number:" and is currently empty. At the bottom of the window, there is a gray bar containing the "InstallShield" logo on the left and three buttons: "< Back", "Next >", and "Cancel".

پس از کلیک کردن کلید **Next** پنجره ای به شکل زیر باز میشود.



کاربر به کمک کلید **Browse** محل نصب نرم افزار را مشخص می نماید. با کلیک کردن کلید **Next** پنجره ای باز می شود که نشان دهنده روند نصب برنامه است. چنانچه کاربر مایل به ادامه نصب برنامه نباشد میتواند با کلیک کردن **Cancel** روند نصب را متوقف نماید. فرایند نصب بهینه ساز طراحی در فصل مربوطه شرح داده خواهد شد.

نصب روی Windows Vista

پس از نصب کامل نرم افزار، از Control Panel\User Account، گزینه User Account Control را غیر فعال کنید لازم است پس از این کار یکبار سیستم خود را راه اندازی مجدد نمایید.

نصب روی Windows 7

پس از نصب کامل نرم افزار، از Control Panel\User Accounts and Family Safety\User Accounts، گزینه Change User Account Control Settings را در حالت Never notify قرار دهید. لازم است پس از این کار یکبار سیستم خود را راه اندازی مجدد نمایید.

برای نصب و استفاده از سازه ۹۰، به کاربردن خروجی MDB و DesignOptimizer، لازم است نرم افزارهای AutoCAD، Microsoft Office و SAP2000 قبلاً نصب شده باشند (در سیستم عامل 64bit، نسخه ی Office 64bit نصب شود).



فصل اول آموزش گام به گام سازه ۹۰

در گذشته مهندسين طراح پس از اتمام آناليز و طراحی سازه ها، با ترسيم اوليه نقشه ها اطلاعات را به گروه های ترسيم نقشه منتقل می کردند و این گروه ها اطلاعات دریافتی را به نقشه تبدیل می نمودند. این کار پرهزینه و خسته کننده که معمولا با اشتباه همراه بود اکنون توسط برنامه سازه ۹۰ براحتی انجام می گیرد.

اگرچه می توان با تمهیداتی سازه ۹۰ را برای سازه های غیرساختمانی نیز بکار برد ولی این برنامه مشخصا برای نقشه کشی سازه های بتن آرمه ساختمانی ساخته شده است.

توسط این برنامه می توان نقشه های تیرها و ستون های سازه را براساس اطلاعات دریافتی از خروجی برنامه های ETABS، SAP2000 ترسيم نمود و برای آن ها لیست مقادیر مصالح تهیه کرد. همچنین ضوابط شکل پذیری سازه های بتن آرمه نیز مطابق آئین نامه بتن ایران و یا آیین نامه بتن آمریکا ACI کنترل میگردد. برای ETABS ترسيم نقشه دیوارهای برشی نیز در نظر گرفته شده است. برای سایر نقشه های ترسيم شده در AUTOCAD که ضوابط نقشه کشی سازه ۹۰ را رعایت کرده باشند نیز می توان لیست مقادیر مصالح تهیه نمود. نقشه های سازه ۹۰ شامل پلان ها، برش های طولی، مقاطع، تذکرات شکل پذیری و لیست مقادیر مصالح برای تیرها و ستون ها می باشد.

در این فصل سعی شده تا طی ۹ گام علاوه بر تشریح روند کار با سازه ۹۰، نکات و تکنیک‌هایی نیز به کاربر آموزش داده شود که با رعایت آن‌ها بتواند براحتی از نرم‌افزار استفاده نماید. این گام‌ها روند ترسیم نقشه‌های یک سازه بتنی است که به صورت قدم به قدم دنبال می‌شود.

گام اول: ساختن فایل‌های مورد نیاز

گام دوم: اجرای سازه ۹۰ و معرفی فایل ورودی

گام سوم: تنظیم جدول قطع و خم میلگردها

گام چهارم: ترسیم مقطع ارتفاعی ستون‌ها

- ترسیم مقطع عرضی ستون‌ها

گام پنجم: ترسیم مقطع طولی تیرها

- ترسیم پلان آکس بندی و تیرریزی

- نحوه مقطع زدن از تیرها

گام ششم: ترسیم دیوارهای برشی

گام هفتم: تهیه لیستوفر

گام هشتم: چیدن نقشه‌ها در شیت‌های استاندارد

گام نهم: ترسیم فونداسیون

نحوه اورلپ کردن دستی

ویرایش نقشه و کار با راکتورها

گام اول: ساختن فایل‌های ورودی مورد نیاز سازه ۹۰

ساختن فایل‌های خروجی پروژه ETABS (نسخه‌های قبل از ۲۰۱۳):

ابتدا مطمئن شوید که نکات زیر در فایل ETABS رعایت شده باشد:

۱- نسخه‌هایی که توسط برنامه SAZE90 پشتیبانی می‌شوند:

نقشه کشی دیوارهای برشی: ETABS2000 ver 8.01 و بالاتر

نقشه کشی سایر اعضا: کلیه نسخه‌ها

۲- همه ستون‌ها در حالت Check و یا همه ستون‌ها در حالت Design مدل شده باشند.

۳- هنگام تعریف دیوارهای برشی به محدودیت‌های ذکر شده در قسمت ترسیم دیوارهای برشی توجه داشته باشید.

۴- در صورتی که از Section Designer برای طراحی دیوارهای برشی استفاده کرده‌اید، حتماً از گزینه Edit> Change Shape to Poly در منوی Section Designer استفاده کنید. ابتدا کل مقطع را انتخاب کنید و سپس دستور مذکور را اجرا نمایید. همچنین در صورتیکه از آرما توریج خودکار Section Designer استفاده کرده‌اید، دستور Edit> Change Bar Shape to Single Bars را برای تکی کردن میلگردها اجرا کنید. اما اگر از ابزارهای ترسیم میلگرد به صورت تکی، خطی و یا مستطیلی

در محیط Section Design استفاده کرده‌اید نیازی به تکی کردن میلگردها نیست.

۵- اسم مقاطع از ۹ کاراکتر بیشتر نباشد.

۶- در کلیه نامگذاری‌ها (اعم از نام مقاطع و Storyها) از بکار بردن کاراکترهای Space (فاصله) و . (نقطه) خودداری نمایید.

۷- اسم Combo ها از ۷ کاراکتر بیشتر نباشد.

۸- اسم Story ها می‌تواند از حروف و یا ترکیبی از حروف و اعداد باشد اما حتماً با حروف شروع شود.

۹- در منوی Option > Preferences> Dimentions/tolorances > Auto merge telorance مقدار ۵ سانتی متر را وارد کنید.

۱۰- قبل از گرفتن خروجی‌ها از منوی Edit > Auto Relabel All را اجرا کنید.

ساختن فایل E2k (خروجی ETABS و ورودی سازه ۹۰):

برای ساختن فایل e2k در ETABS مراحل زیر را انجام دهید.

۱- واحد را بر روی Kg,m قرار دهید.

۲- از منوی File گزینه Export را انتخاب کنید.

۳- از دیالوگ باز شده گزینه e2k text file .e2k Save Model as ETABS8 را انتخاب کنید.

ساختن فایل نتایج طراحی تیرها و ستون‌ها (خروجی ETABS و ورودی سازه ۹۰):

برای ساختن فایل نتایج طراحی تیرها و ستون‌ها دو روش وجود دارد که البته برای ETABS ورژن ۹،۲۰ باید حتماً از روش دوم استفاده شود:

روش اول: ساختن فایل متنی TXT

- ۱- واحد ETABS را بر روی Kg,cm قرار دهید.
- ۲- از منوی File گزینه Print Tables... را انتخاب کنید.
- ۳- از دیالوگ باز شده گزینه Concrete Frame Design... را انتخاب کنید.
- ۴- فقط گزینه‌های Output Summary و Print to File را فعال کنید.
- ۵- نام و محل فایل را با زدن دکمه File Name مشخص کنید. دکمه Ok را بزنید.

در صورتی که ستون‌ها در حالت Design مدل شده باشند، لازم است از خروجی MDB استفاده شود.



روش دوم: ساختن فایل اکسس MDB

- ۱- واحد ETABS را بر روی Kg,cm قرار دهید.
- ۲- از منوی File گزینه Export... را انتخاب کنید.
- ۳- از دیالوگ باز شده گزینه Save Input/Output as Access Database file را انتخاب کنید.
- ۴- گزینه‌های Model Definitions\Building Data و Design Data\Concrete Frame Design را انتخاب کنید دکمه Ok را بزنید. نام و محل فایل را مشخص و دکمه Save را بزنید.

در صورت به کار بردن خروجی MDB لازم است نرم‌افزار Microsoft Office قبلاً نصب شده باشد (در سیستم عامل 64bit، نسخه‌ی Office 64bit نصب شود)



ساختن فایل نتایج طراحی دیوارهای برشی پیشرفته:

- برای ساختن فایل طراحی دیوار برشی پیشرفته در ETABS مراحل زیر را انجام دهید.
- ۱- واحد را بر روی Kg,cm قرار دهید.
 - ۲- از منوی File گزینه Print Tables... را انتخاب کنید
 - ۳- از منوی باز شده گزینه Shear Wall Design... را انتخاب کنید.
 - ۴- فقط گزینه‌های Detail Output و Print to File را فعال کنید.
 - ۵- نام و محل فایل را با زدن دکمه File Name مشخص کنید. دکمه Ok را بزنید.

ساختن فایل نتایج طراحی دیوارهای برشی استاندارد:

- برای ساختن فایل طراحی دیوار برشی در ETABS مراحل زیر را انجام دهید.
- ۱- واحد را بر روی Kg,cm قرار دهید.
 - ۲- از منوی File گزینه Print Tables... را انتخاب کنید
 - ۳- از منوی باز شده گزینه Shear Wall Design... را انتخاب کنید.
 - ۴- فقط گزینه‌های Output Summary و Print to File را فعال کنید.
 - ۵- نام و محل فایل را با زدن دکمه File Name مشخص کنید. دکمه Ok را بزنید.

ساختن فایل‌های خروجی پروژه ETABS (نسخه‌های ۲۰۱۳ و بالاتر):

ابتدا مطمئن شوید که نکات زیر در فایل ETABS رعایت شده باشد:

۱- نسخه‌هایی که توسط برنامه SAZE90 پشتیبانی می‌شوند:

ETABS 2013 ver 13.2.2 و بالاتر

۲- همه ستون‌ها در حالت Check و یا همه ستون‌ها در حالت Design مدل شده باشند.

۳- هنگام تعریف دیوارهای برشی به محدودیت‌های ذکر شده در قسمت ترسیم دیوارهای برشی توجه داشته باشید.

۴- در صورتی که از Section Designer برای طراحی دیوارهای برشی استفاده کرده‌اید، لازم است دستور Edit > Change Shape to Poly در منوی Section Designer را روی تک تک مقاطع اجرا کنید. ابتدا کل مقطع را انتخاب کنید و سپس دستور مذکور را اجرا نمایید. در ETABS2013 و نسخه‌های بالاتر نیازی به تکی کردن میلگردها (Single Bar) نیست.

۵- اسم مقاطع از ۹ کاراکتر بیشتر نباشد.

۶- در کلیه نامگذاری‌ها (اعم از نام مقاطع و Storyها) از بکار بردن کاراکترهای Space (فاصله) و . (نقطه) خودداری نمایید.

۷- اسم Combo ها از ۷ کاراکتر بیشتر نباشد.

۸- اسم Story ها می‌تواند از حروف و یا ترکیبی از حروف و اعداد باشد اما حتما با حروف شروع شود.

۹- در منوی Option > Telorances > Auto merge telorance مقدار ۵ سانتی متر را وارد کنید.

۱۰- از منوی Design > Shear Wall Design > View/Revise Preferences گزینه‌های Rebar Material و Rebar shear material را مشخص کنید.

۱۰- قبل از گرفتن خروجی‌ها از منوی Edit > Auto Relabel All را اجرا کنید.

ساختن فایل E2k (ETABS 2013 و بالاتر) :

برای ساختن فایل e2k در ETABS مراحل زیر را انجام دهید.

۱- از منوی File گزینه Export را انتخاب کنید.

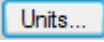
۲- از دیالوگ باز شده گزینه e2k text file .ETABS را انتخاب کنید.

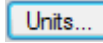
۳- نام و مسیر فایل خروجی را مشخص کنید.

۳- بعد از ظاهر شدن پنجره Consistent Units واحد را Kg,m انتخاب کنید.

ساختن فایل نتایج طراحی تیر، ستون و دیوار برشی (خروجی Etab2013 و بالاتر):

۱- واحد ETABS را ابتدا باید روی Kg,cm قرار دهید. این کار در دو مرحله انجام می شود.

ابتدا روی دکمه  (گوشه پایین سمت راست پنجره) کلیک کنید. سپس گزینه Consistent Units... را انتخاب کنید. در پنجره ظاهر شده واحد را kg,cm انتخاب کنید. مجدداً روی

دکمه  کلیک کنید و این بار گزینه Show units form... را انتخاب کنید. در پنجره Display Units واحد مربوط به Rebar Area / Length را روی cm²/m قرار دهید.

۲- از منوی File گزینه Export... را انتخاب کنید.

۳- از دیالوگ باز شده گزینه ETABS Tables to Access را انتخاب کنید.

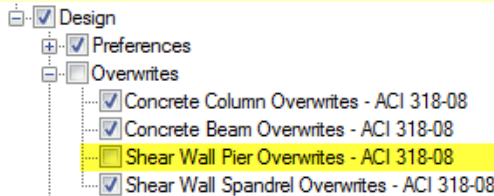
۴- گزینه های Model و Design را انتخاب کنید (با در نظر گرفتن استثنای زیر) دکمه Ok را بزنید.

۵- مجدداً واحد را kg,cm انتخاب کنید. دکمه OK را بزنید. نام و محل فایل را مشخص و دکمه Save را بزنید.

استثنا: در صورتیکه در پروژه، دیوار برشی از نوع Uniform وجود ندارد گزینه زیر را از حالت انتخاب خارج کنید. در غیر اینصورت فایل خروجی به طور کامل ساخته نخواهد شد. ولی اگر هر دو نوع General و Uniform وجود دارد حتماً این گزینه انتخاب شود.



Design-> Overwrites-> Shearwall pier overwrites-



برای ساختن فایل MDB لازم است نرم افزار Microsoft Office قبلاً بر روی سیستم نصب شده باشد (در سیستم عامل 64bit، نسخه ی Office 64bit نصب شود)



پروژه SAP2000:

ابتدا مطمئن شوید که نکات زیر در پروژه مورد نظر رعایت شده باشند:

- ۱- نام مقاطع از ۹ کاراکتر بیشتر نباشد.
 - ۲- نام Combo ها از ۷ کاراکتر بیشتر نباشد.
 - ۳- از بکاربردن کاراکترهای غیرمجاز (space و ".") در نامگذاری ها خودداری نمایید.
 - ۴- Label اجزای سازه (تیر، ستون و ...) حتماً عدد باشند و از بکار بردن کاراکترهای دیگر خودداری کنید. (به طور پیش فرض کلیه Label ها به صورت عدد می باشد).
- ساختن فایل S2k (خروجی SAP2000 و ورودی سازه ۹۰):**
- برای ساختن فایل S2k در SAP مراحل زیر را انجام دهید.
- ۱- واحد را بر روی Kg,m قرار دهید.
 - ۲- از منوی File گزینه Export را انتخاب کنید.
 - ۳- از دیالوگ باز شده گزینه S2k text file. SAP2000 V9 را انتخاب کنید. (در نسخه های مختلف اندکی تفاوت وجود دارد)
 - ۴- Model Definition را فعال کنید. (باید همه گزینه ها فعال شوند)
 - ۵- Ok را زده، نام فایل را نوشته و Save را بزنید.

ساختن فایل نتایج طراحی تیرها و ستون ها (خروجی SAP2000 و ورودی سازه ۹۰):

- ۱- واحد را بر روی Kg,cm قرار دهید.
 - ۲- از منوی File گزینه Print Tables... را انتخاب کنید
 - ۳- گزینه های Design Data، TXT File W/O Splits و Print to File را فعال کنید.
 - ۴- Ok را زده، نام فایل را نوشته و Save را بزنید.
- نکته: نحوه تهیه فایل خروجی در نسخه های مختلف SAP2000 متفاوت است. در نسخه های قبل از ۸،۰۱ باید از منوی File\Print Tables\Concrete Frame Design و سپس فعال کردن گزینه Output استفاده نمایید. در نسخه های بین ۸،۰۱ تا ۹ باید از منوی File\Print Tables\Design Result و سپس فعال کردن گزینه های Column Summary، Beam Summary و TXT File W/O Splits استفاده نمایید. در نسخه های ۹ و بالاتر باید از منوی File\Print Tables و فعال کردن گزینه های Design Data و TXT File W/O Splits استفاده نمایید.

پروژه SAFE8:

ابتدا مطمئن شوید که نکات زیر در پروژه مورد نظر رعایت شده باشند:
۱- نوارهای طراحی در هر دو جهت x, y تعریف شده باشند.

ساختن فایل f2k (خروجی SAFE8 و ورودی سازه ۹۰):

- ۱- واحد را بر روی Kg,m قرار دهید.
- ۲- از منوی File گزینه Export را انتخاب کنید.
- ۳- از منوی باز شده گزینه f2k .SAFE را انتخاب کنید.
- ۵- نام و محل فایل را مشخص کنید.
- ۶- دکمه Save را بزنید.

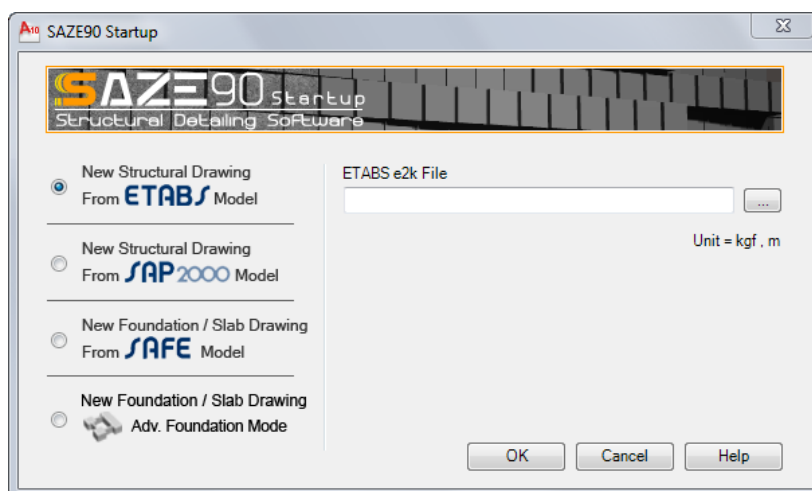
ساختن فایل نتایج طراحی:

- ۱- واحد را بر روی Kg,cm قرار دهید.
- ۲- از منوی File گزینه Print Design Tables... را انتخاب کنید
- ۳- گزینه‌های Slab Strip Reinforcing و Print to File را فعال کنید.
- ۴- نام و محل فایل را با زدن دکمه Browse مشخص کنید.
- ۵- دکمه Ok را بزنید.

گام دوم: اجرای سازه ۹۰ و معرفی فایل ورودی

شروع پروژه جدید:

۱- AutoCAD را اجرا کرده و در جلوی خط فرمان دستور saze را اجرا نمایید.



- ۲- در پنجره ظاهر شده گزینه مورد نظر را انتخاب کنید. (به عنوان مثال ETABS را انتخاب کنید)
- ۳- با کلیک روی دکمه ... فایل e2k را انتخاب کرده و Ok را بزنید.
- ۵- منتظر بمانید تا Command در AutoCAD ظاهر شود.
- پس از Import شدن کامل هندسه سازه، منوی SAZE90 به منوهای AutoCAD اضافه می‌شود.
- ۵- از منوی File گزینه Save را انتخاب کرده و فایل را در محل مناسبی ذخیره کنید.

ادامه پروژه قدیمی:

- در صورتیکه فایلی را از قبل ذخیره نموده اید، آن را باز کرده و در جلوی خط فرمان دستور saze را اجرا نمایید؛ و یا از منوی SAZE90 دستور Load SAZE90 را اجرا نمایید.
- پس از ظاهر شدن Command در AutoCAD می‌توانید کار خود را ادامه دهید.

گام سوم: انجام تنظیمات اولیه

تنظیمات برنامه شامل آیین نامه، شکل پذیری، مشخصات قطع و خم میلگردها و ... می باشد که توسط فرمان settings یا از منوی Settings>Settings>SAZE90 در سازه ۹۰ انجام می شود. این فرمان دارای یک ساختار درختی در سمت چپ پنجره، که شامل زیرشاخه هایی برای تنظیمات قسمت های مختلف برنامه می باشد.

- ۱- در شاخه General>>Code-Ductility آیین نامه و شکل پذیری را مشخص کنید.
- ۲- در شاخه General>>Development & splices تنظیمات مربوط به طول مهار مستقیم (L_d)، طول مهار خم (L_{dh})، طول اورلپ (Overlap) و طول خم (Hook) برای میلگردهای بالا و پایین وجود دارد. در این زیر شاخه دو گزینه Custom و Automatically در اختیار کاربر قرار می گیرد.

گزینه Automatically :

در این حالت کلیه طول ها بر اساس آیین نامه انتخابی کاربر به طور اتوماتیک و بر اساس F_y و f'_c مشخص شده در برنامه ETABS یا SAP2000، محاسبه می شود. فرمول های مربوطه در پیوست ۱: ضوابط آیین نامه و فرمول های مورد استفاده آمده است.

گزینه Custom :

در این حالت کلیه طول ها بر اساس F_y و f'_c مشخص شده در همین پنجره برای میلگردها و طبق فرمول های حالت قبل محاسبه می شود. تفاوت این حالت با حالت قبل در این است که اولاً برای همه اعضا از یک مقدار F_y ، f'_c استفاده می نماید. ثانياً مقادیر قابل ویرایش هستند. برای این کار روی عدد مورد نظر کلیک کرده و مقدار دلخواه خود را وارد کنید. طول خم میلگردها نیز در هر دو حالت براساس $\max\{150\text{mm}, 17d\}$ محاسبه می شود.

- ۳- در شاخه General>>Axis نوع آکس بندی را مشخص کنید.
- ۴- سایر تنظیمات را بسته به نیاز انجام دهید.
- ۵- در نهایت برای تایید تنظیمات انجام شده دکمه OK را بزنید.

گام چهارم: ترسیم ستون‌ها

تنظیمات پیش فرض:

آیین نامه: آبا

شکل پذیری: متوسط

ارتفاع فونداسیون: 60cm

میلگرد خاموت‌ها: 10 و 12

- ۱- منوی `SAZE90>Drafting>Draw Columns` را اجرا کنید.
- ۲- در قسمت `Concrete Design Output File` دکمه `Browse` را زده و فایل نتایج طراحی را معرفی کنید. منتظر بمانید تا عملیات خواندن فایل تمام شود. این کار ممکن است با توجه به اندازه پروژه چند دقیقه طول بکشد.
- ۳- در صورتی که فایل‌های دیگری مثل ۲۵٪ نیروی زلزله، زلزله سطح بهره برداری و ... داشته باشید می‌توانید در قسمت `More Files` آن‌ها را معرفی کنید. در قسمت `More Design Output Files` و با زدن دکمه `Add` هر تعداد فایل نتایج طراحی که می‌خواهید اضافه کنید.
- ۴- حالت طراحی ستون‌ها (`Check` یا `Design`) را مشخص کنید. در صورتیکه در برنامه اصلی طراحی ستون‌ها در حالت `Check Mode` باشد، گزینه `By Source Program` را انتخاب کنید. در غیر اینصورت گزینه `By SAZE90` را انتخاب کنید.
- ۵- در صورت انتخاب گزینه `By SAZE90`، میلگردهای مورد نظر را از قسمت `Bars Catalog` انتخاب کرده و دکمه `Select` را بزنید. مقدار حداقل فاصله مرکز تا مرکز میلگردها را نیز مشخص کنید.
- ۶- دکمه `Settings` را بزنید.
- ۷- در شاخه `Code - Ductility` `General>>` آیین نامه مورد نظر و نوع ضوابط شکل پذیری که باید اعمال شود را انتخاب کنید.
- ۸- در شاخه `Miscellaneous>>General` ارتفاع فونداسیون را برای میلگردهای ریشه مشخص کنید. سایر موارد را بسته به نیاز خود تغییر دهید.
- ۹- در شاخه `Column>>Lateral Reinf.` میلگردهای مورد نظر و استراتژی محاسبه خاموت‌ها را مشخص کنید. پیشنهاد می‌شود حداقل ۲ سازه میلگرد انتخاب کنید.
- سایر تنظیمات را بسته به نیاز خود انجام دهید.
- ۱۰- برای تایید تنظیمات دکمه `Ok` را بزنید.

۱۱- در قسمت Extract دکمه Check Ductility را بزنید. ضوابط شکل پذیری بر اساس آئین نامه و در سطح انتخابی کاربر، متوسط یا زیاد، کنترل می گردد. پس از آنکه ضوابط شکل پذیری کنترل گردید پیامی ظاهر می گردد که نشان می دهد کار کنترل ضوابط شکل پذیری انجام شده است. ممکن است این پیام نشان دهد که در بعضی از ترازها سازه ۹۰ نتوانسته است ضوابط شکل پذیری هندسی را کنترل نماید. علت این مسئله مختصرا بشرح ذیل است: سازه ۹۰ برای کنترل ضوابط هندسی شکل پذیری سازه لازم است ستون های کناری را از ستون های میانی تشخیص دهد. برای حل این مسئله سازه ۹۰ از الگوریتمی استفاده می نماید که هنگام برخورد با ستون هایی که تنها یک تیر به آن ها متصل است متوقف می گردد. در نتیجه در چنین حالتی ضوابط هندسی آیین نامه در تراز مورد اشاره کنترل نخواهد شد. برای رفع این نقیصه، در تراز مورد اشاره، می توانید به ستونی که تنها یک تیر متصل است، یک یا چند تیر دیگر از جنس None وصل نمایید.

۱۲- دکمه Extract را بزنید. به محض مشاهده پیغام: Pick insertion point (Column Plan) نقطه ای در صفحه ترسیم انتخاب کنید. پلان تیپ بندی ستون ها و ستون های تیپ شده به صورت خطی (پیش نقشه کشی) ترسیم می شوند. کنار هر ستون علاوه بر مشخصات مقطع و کد ارتفاعی، ممکن است warning وجود داشته باشد که به بندهای آئین نامه ای که ضوابط شکل پذیری بر اساس آن کنترل شده است اشاره می کند. بند مربوطه به شما توضیح می دهد که در این قسمت چه مشکلی وجود دارد.

۱۳- دکمه Ok را زده و فایل را ذخیره کنید.

تا اینجا مرحله پیش نقشه کشی ستون ها انجام شده است. تیپ بندی انجام شده بر اساس مقاطع نرم افزار آنالیز و طراحی است. چنانچه کاربر بخواهد ستون ها را به دلخواه خود تیپ بندی نماید، می تواند با استفاده از دستور ce در جلوی خط فرمان و انتخاب خط ستون مربوطه مقطع ستون مورد نظر را تغییر دهد. کلیه مقاطع تعریف شده در نرم افزار آنالیز و طراحی برای انتساب به ستون مربوطه با فرمان ce در اختیار کاربر قرار می گیرد ضمن آنکه کاربر می تواند مقاطع جدیدی نیز به کمک کلید Add New Section در این فرمان تعریف نماید. چنانچه با تغییر بعضی مقاطع بعضی از ستون ها یکسان گردند، در مرحله نقشه کشی یکی از ستون ها باقی مانده و سایر ستون های مشابه حذف می گردند. شماره بندی تیپ ها نیز با توجه به این تغییرات به صورت جدید مرتب میگردد.

۱۴- برای ادامه کار دستور Column را اجرا کنید. در قسمت Drafting دکمه Elevations را زده و ستون هایی که به صورت خطی در مرحله قبلی ترسیم شده اند را انتخاب کنید. با ظاهر شدن پیغام Select base point to draw columns: نقطه ای در صفحه ترسیم انتخاب کنید. نقشه های نهایی ستون ها ترسیم میگردد. منتظر بمانید تا دوباره پنجره ترسیم ستون ها ظاهر شود.

۱۵- دکمه Sections را زده و مقطع ستون‌ها (مقطع ستون‌ها به صورت شماره از ۱ الی آخر در بین تراز هر طبقه نوشته شده است) را انتخاب کنید. سپس بر روی صفحه ترسیم کلیک کنید. به این ترتیب مقطع ستون‌ها نیز ترسیم می‌شوند.

۱۶- برای ترسیم پلان تیپ بندی ستون‌ها دکمه Column Layout را زده، سپس بر روی صفحه ترسیم کلیک کنید.

۱۷- برای ترسیم ستون‌ها به صورت جدولی، Table و یا Table Summary را زده و ستون‌هایی که به صورت خطی در مرحله پیش نقشه کشی ترسیم شده را انتخاب کنید. سپس بر روی صفحه ترسیم کلیک کنید. چنانچه ستون‌ها را به صورت جدول ترسیم می‌نمائید امکان استخراج لیستوفر در مراحل بعد را نخواهید داشت.

۱۸- دکمه Ok را بزنید.

گام پنجم: ترسیم تیرها

تنظیمات پیش فرض برای کلیه طبقات: تنظیمات پیش فرض برای تراز آخر:

آیین نامه: آبا

شکل پذیری: متوسط

میلگردهای اصلی بالا و پایین: ۳ تا ۱۸ میلگردهای اصلی بالا و پایین: ۳ تا ۱۶

میلگردهای تقویتی: ۱۴، ۱۸ و ۲۲ میلگردهای تقویتی: ۱۴، ۱۸

میلگرد خاموت‌ها: ۱۰ و ۱۲

۱- از منوی، `SAZE90> Drafting > Draw Beams` را اجرا کنید.

۲- در قسمت `Concrete Design Output File` دکمه `Browse` را زده و فایل نتایج طراحی را معرفی کنید. منتظر بمانید تا عملیات خواندن فایل تمام شود. این کار ممکن است با توجه به بزرگی پروژه چند دقیقه‌ای طول بکشد. اگر قبلاً فایل نتایج طراحی را در قسمت ستون‌ها معرفی کرده اید نیازی به معرفی مجدد نیست.

۳- در صورتی که فایل‌های دیگری مثل ۲۵٪ نیروی زلزله، زلزله سطح بهره برداری و ... داشته باشید می‌توانید در قسمت `More Files` آن‌ها را معرفی کنید. در قسمت `More Design Output Files` و با زدن دکمه `Add` هر تعداد فایل نتایج طراحی که خواستید می‌توانید اضافه کنید. اگر قبلاً فایل نتایج طراحی را معرفی کرده اید نیازی به معرفی مجدد نیست.

۴- در قسمت `Bar Size Selection` میلگردهای مورد نظر را از قسمت `Bars Catalog` انتخاب کرده و دکمه `Select` را بزنید. این میلگردها به عنوان میلگردهای اصلی و تقویتی در نقشه‌ها لحاظ می‌گردند. البته اگر میلگردهای اصلی را که در مرحله ۸ توضیح داده شده بصورت جداگانه انتخاب کنید، این میلگردها فقط به عنوان میلگرد تقویتی به کار برده خواهند شد.

۵- دکمه `Settings` را بزنید.

۶- در شاخه `Code - Ductility >> General` آیین نامه مورد نظر و شکل پذیری را انتخاب کنید. در صورتیکه در قسمت ستون‌ها، آیین نامه و شکل پذیری را مشخص کرده‌اید دیگر نیازی به تعریف مجدد نمی‌باشد.

۷- در شاخه `Beam >> Longitudinal Reinf.` تعداد و سایز میلگردهای اصلی بالا و پایین را انتخاب کنید. (مثلاً 3T18 بالا و 3T18 پایین) در صورت انتخاب نکردن سایز میلگردهای اصلی، میلگردهای اصلی از میلگردهایی که در مرحله ۴ انتخاب شده اند، به صورت آرایش ترکیبی یا ساده انتخاب خواهند شد. سایر موارد را نیز بسته به نیاز خود تنظیم نمایید.

- ۸- در صورتیکه می‌خواهید عمل اورلپ شدن میلگردهای بالای ۱۲ متر به صورت اتوماتیک انجام شود، گزینه **Automatically overlap** را فعال کنید. در صورت غیر فعال کردن این گزینه میلگردهای بالای ۱۲ متر به رنگ آبی نمایش داده خواهند شد که می‌توانید آن‌ها را به صورت دستی اورلپ و به کمک دستور **OV** اورلپ نمایید. در این باره در دستور اورلپ توضیح داده خواهد شد.
- ۹- در شاخه **Beam>>Lateral Reinf.** میلگردهای مورد نظر و استراتژی محاسبه خاموت‌ها را مشخص کنید. (پیشنهاد می‌شود حداقل ۲ سائز میلگرد انتخاب کنید) برای عوض کردن اولویت‌ها آیتم مورد نظر را انتخاب کرده و از دکمه‌های **Up** و **Down** استفاده کنید. در صورت غیر فعال کردن هر کدام از آیتم‌ها، آیتم مورد نظر از روند محاسبه خاموت‌ها حذف خواهد شد. مثلاً اگر **By Adding Crosstie** را غیر فعال کنید، در محاسبه خاموت‌ها از سنجاقی استفاده نخواهد شد.
- ۱۰- محل قرار گیری نوشته خاموت تیرها را که در قسمت **Stirrup Line Position** به صورت درصدی از ارتفاع تیر مشخص می‌شود تنظیم نمایید. می‌توانید با دادن عدد صفر محل قرار گیری نوشته‌ها را خارج از تیر قرار دهید. سایر موارد را نیز بسته به نیاز خود تنظیم نمایید.
- ۱۱- چنانچه در قسمت ترسیم ستون‌ها ضوابط شکل پذیری را کنترل نکرده اید، در قسمت **Extract** دکمه **Check Ductility** را بزنید. ضوابط شکل پذیری بر اساس آئین نامه و در سطح انتخابی کاربر، متوسط یا زیاد، کنترل می‌گردد. پس از آنکه ضوابط شکل پذیری کنترل گردید، پیامی ظاهر می‌گردد که نشان می‌دهد کار کنترل ضوابط شکل پذیری انجام شده است. ممکن است این پیام نشان دهد که در بعضی از ترازها سازه ۹۰ نتوانسته است ضوابط شکل پذیری هندسی را کنترل نماید. علت این مسئله مختصراً بشرح ذیل است: سازه ۹۰ برای کنترل ضوابط هندسی شکل پذیری سازه لازم است ستون‌های کناری را از ستون‌های میانی تشخیص دهد. برای حل این مسئله سازه ۹۰ از الگوریتمی استفاده می‌نماید که هنگام برخورد با ستون‌هایی که تنها یک تیر به آن‌ها متصل است متوقف می‌گردد. در نتیجه در چنین حالتی ضوابط هندسی آیین نامه در تراز مورد اشاره کنترل نخواهد شد. برای رفع این نقیصه، در تراز مورد اشاره، می‌توانید به ستونی که تنها یک تیر متصل است، یک یا چند تیر دیگر از جنس **None** وصل نمایید.
- ۱۲- دکمه **Extract** را بزنید و منتظر بمانید تا مجدداً پنجره ترسیم تیرها ظاهر شود. این مرحله برای استخراج میلگردها و آماده کردن تیرها به منظور نقشه کشی نهایی می‌باشد.

۱۳- در صورتیکه بخواهید طبقات مختلف را با میلگردگذاریهای مختلف نقشه کشی کنید، برای مثال میلگردهای اصلی متفاوت در طبقات مختلف بکاربرید یا به دلایلی نمیخواهید از میلگرد ۲۲ در طبقات بالاتر استفاده کنید، تراز طبقه مورد نظر را از قسمت Views انتخاب کنید. پس از ظاهر شدن تراز مورد نظر دکمه Enter را بزنید. تغییرات مورد نظر خود را انجام دهید. مثلاً 3T16 را به عنوان میلگرد اصلی بالا و پایین انتخاب کنید و برای تقویتی‌ها ۱۴ و ۱۸ را انتخاب کنید. Auto select all beams را غیر فعال کرده دکمه Extract را بزنید و کل تیرهای تراز مورد نظر را انتخاب کنید. تیرهای انتخاب شده براساس تنظیمات شما تصحیح می‌شوند. به همین ترتیب می‌توانید سایر ترازها را نیز اصلاح نمایید. توجه کنید که تنظیمات خاموت گذاری در این مرحله بدون تاثیر بوده و این تنظیمات درست قبل از شروع نقشه کشی ملاک عمل قرار می‌گیرد.

تیپ کردن طبقات بر اساس بیشترین مقدار میلگرد

۱۴- دکمه Similar Story را بزنید. پنجره‌ای ظاهر خواهد شد که دارای سه ستون است. ستون سمت چپ تراز طبقه‌های مختلف و ستون وسط شماره تیپ طبقه است. ترازهایی که شماره تیپ یکسان دارند فقط تیرهای یک تراز به نمایندگی از بقیه ترازها ترسیم می‌گردد.

۱۵- ترازهای مورد نظر را با نگه داشتن کلید Ctrl انتخاب کنید.

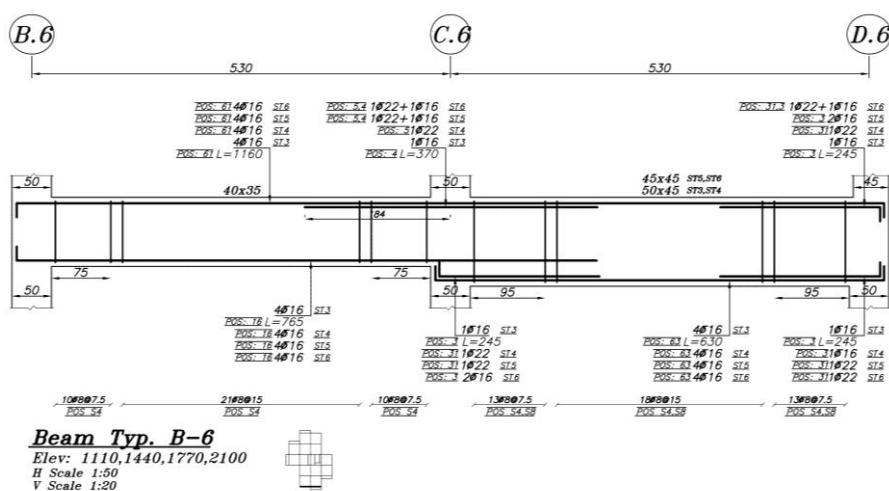
۱۶- دکمه Make Similar را بزنید. در صورتیکه ترازهای انتخاب شده کاملاً مشابه یکدیگر باشند، شماره تیپ آن‌ها یکی خواهد شد در غیر این صورت پیغامی مبنی بر اینکه "ترازهای انتخاب شده مشابه نیستند" ظاهر می‌گردد. چنانچه کاربر علیرغم عدم تشابه این طبقات تیپ کردن آن‌ها را تأیید نماید، عمل تیپ کردن انجام می‌گیرد.

۱۷- با فعال کردن هر کدام از گزینه‌های Main bar، Added bar و Dimension عبارت MAX در جلوی هر کدام ظاهر خواهد شد.

۱۸- هنگام ترسیم تیرها کافی است فقط یکی از ترازهای هم تیپ را انتخاب کنید. مثلاً اگر ترازهای ۳،۲۰ و ۶،۴ باهم تیپ شده باشند کافی است فقط تیرهای تراز ۳،۲۰ ترسیم شود. سازه ۹۰ در هر موقعیت حداکثر آرماتور بین طبقات تیپ شده را انتخاب می‌نماید. در نهایت دکمه Ok را برای بازگشت به پنجره ترسیم تیرها بزنید.

ترسیم تیرها به صورت آبشاری

۱۹- دکمه Similar Story را بزنید. پنجره‌ای ظاهر خواهد شد که دارای سه ستون است. ستون سمت چپ تراز طبقه‌های مختلف و ستون وسط شماره تپ طبقه و ستون سمت راست نمایانگر اسم تراز است. ترازهایی که شماره تپ یکسان دارند فقط تیرهای یک تراز به نمایندگی از بقیه ترازها ترسیم می‌گردد. ولی میلگردهای هر تراز به طور جداگانه نمایش داده می‌شوند. (شکل زیر)



۲۰- ترازهای مورد نظر را با نگه داشتن کلید Ctrl انتخاب کنید.

۲۱- دکمه Make Similar را بزنید. در صورتیکه ترازهای انتخاب شده کاملاً مشابه یکدیگر باشند، شماره تپ آن‌ها یکی خواهد شد در غیر این صورت پیغامی مبنی بر اینکه "ترازهای انتخاب شده مشابه نیستند" ظاهر می‌گردد. چنانچه کاربر علیرغم عدم تشابه این طبقات تپ کردن آن‌ها را تأیید نماید، عمل تپ کردن انجام می‌گیرد.

۲۲- در ستون (Symbol) میتوانید اسم تراز را که در جلوی هر میلگرد نمایش داده می‌شود را مشخص نمایید.

۲۳- با غیر فعال کردن هر کدام از گزینه‌های Main bar, Added bar و Dimension عبارت Separately در جلوی هر کدام ظاهر خواهد شد. امکان ترکیب هر دو حالت MAX و Separately نیز وجود دارد. به عنوان مثال بهتر است در صورتیکه میلگردهای اصلی را ثابت در نظر گرفته‌اید برای خلوت‌تر شدن نقشه، میلگردهای اصلی را در حالت MAX قرار دهید.

۲۴- هنگام ترسیم تیرها کافی است فقط یکی از ترازهای هم تیپ را انتخاب کنید. مثلاً اگر ترازهای ۳,۲۰ و ۶,۴ باهم تیپ شده باشند کافی است فقط تیرهای تراز ۳,۲۰ ترسیم شود. سازه ۹۰ آرماتور هر طبقه را به صورت جداگانه روی یک تیر نمایش خواهد داد. در نهایت دکمه OK را برای بازگشت به پنجره ترسیم تیرها بزنید.

۲۵- دکمه OK را بزنید و فایل را ذخیره نمایید. این کار باعث می‌شود همه عملیاتی را که تاکنون انجام داده‌اید ذخیره گردد. چنانچه بدون انجام این عمل به کار خود ادامه دهید باید ریسک از دست رفتن عملیات انجام شده را به هر دلیل نامشخص (قطع برق و....) بپذیرید.

مجدداً دستور beam را اجرا نمایید.

۲۶- نحوه قطع میلگردها را انتخاب کنید. (Approximate یا Exact)

در روش تقریبی (Approximate) محل قطع میلگردهای تقویتی تیرها در $1/3$ فاصله آزاد بین دو ستون مشخص می‌گردد. در این حالت که برای بارقائم توسط ACI توصیه شده است، در بارگذاری‌های شامل بار زلزله برای تیرهای بلند طول میلگرد تقویتی Overdesign و برای تیرهای کوتاه طول میلگرد تقویتی Underdesign می‌گردد.

با توجه به این مسئله در سازه ۹۰ یک روش دقیق (Exact) نیز پیش بینی شده است. در این روش محل قطع میلگردهای تقویتی بر اساس نیاز مقطع و علاوه بر آن کنترل ضوابط آئین نامه تعیین می‌گردد. چنانچه کاربر از این روش برای ترسیم تیرها استفاده می‌نماید توصیه می‌شود فاصله نقاط محاسبه میلگرد در طول تیر (Stations) در نرم‌افزار آنالیز و طراحی را به اندازه کافی کم در نظر گرفته شود. فاصله ۲۰ سانتیمتر یا کمتر به کاربران توصیه می‌شود.

در نرم‌افزار Etabs می‌توانید پس از انتخاب المان‌های Frame این پارامتر را به کمک منوی `Assign>Frame/Line>Frame Output Stations...>Max Station Spacing` تعیین نمایید. در نرم‌افزار Sap2000 می‌توانید پس از انتخاب المان‌های Frame این پارامتر را در منوی `Assign>Frame/Cable>Output Stations...>Max Station Spacing` تعیین نمایید.

سازه ۹۰ مقطع طولی تیرها را به دو روش ترسیم می‌نماید.

ترسیم تیرها به صورت تراز به تراز

۲۷- اولین تراز را برای ترسیم تیرها از قسمت Views انتخاب کنید. پس از ظاهر شدن تراز، دکمه Enter را بزنید.

۲۸- بر روی دکمه Beams, Selecting Elements کلیک کنید. تیرهای مورد نظر را انتخاب و نقطه‌ای روی صفحه ترسیم انتخاب کنید. به این ترتیب ابتدا تیرهای افقی و سپس تیرهای عمودی ترسیم می‌شوند.

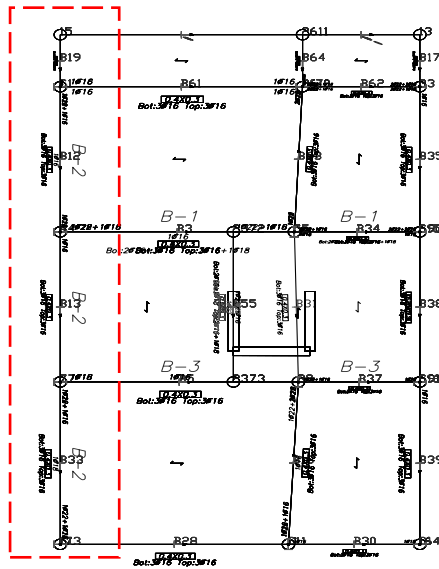
۲۹- به همین ترتیب برای سایر ترازها نیز مراحل ۱۷ و ۱۸ را انجام دهید. توجه داشته باشید در صورتیکه طبقات را تیپ کرده باشید نیازی نیست کلیه طبقات ترسیم شوند، کافی است از هر تیپ فقط یک تراز به عنوان نماینده ترسیم شود.

ترسیم تیرها به صورت قاب به قاب

۳۰- مطمئن شوید صفحه نمایش روی هیچکدام از ترازها متمرکز نشده باشد. در صورتیکه عبارت CLIPPED VIEW در قسمت AutoCAD Status bar ظاهر شده باشد، صفحه روی یکی از ترازها متمرکز شده است در این صورت پنجره ترسیم تیر را بسته و فرمان beam را مجدداً اجرا نمایید.

۳۱- بر روی دکمه Beams, Selecting Elements کلیک کنید. فقط تیرهایی که در یک قاب قرار دارند را انتخاب نمایید (مانند شکل زیر). بر نقطه‌ای روی صفحه ترسیم کلیک کنید. تیرهای مربوط به این قاب در ترازهای مختلف روی هم کشیده می‌شوند.

۳۲- به همین ترتیب برای سایر قاب‌ها نیز این روش را تکرار کنید.



۳۳- پس از اتمام ترسیم پنجره ترسیم تیرها بنیدید و فایل را ذخیره کنید.

ترسیم پلان آکس بندی و تیرریزی

۳۴- دستور Beam را اجرا کنید.

۳۵- در قسمت Axis Layout، Include Beams Layout و Include Column Layout را فعال کنید.

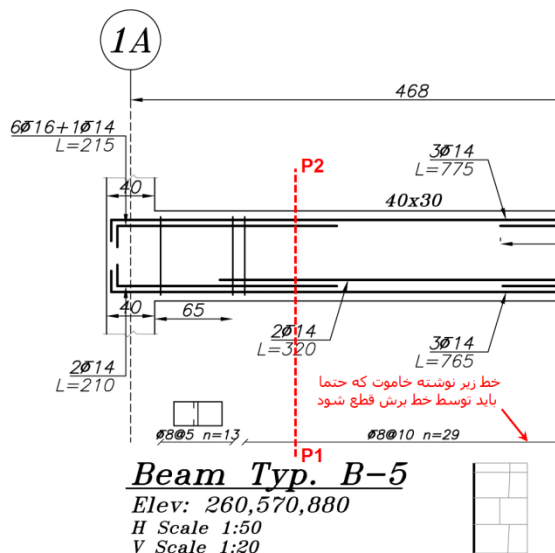
۳۶- ارتفاع تراز مورد نظر را در قسمت At Z= وارد کنید. برای یافتن ترازها می‌توانید از قسمت Views کمک بگیرید.

۳۷- بر روی Axis Layout کلیک کنید؛ و نقطه‌ای روی صفحه ترسیم انتخاب کنید. پلان تراز مربوطه ترسیم خواهد شد.

به همین ترتیب پلان سایر ترازها را نیز ترسیم نمایید.

ترسیم مقطع تیرها:

- ۳۸- دستور Beam Section را از منوی Drafting اجرا کنید.
- ۳۹- می‌توانید Pick beam dimension on screen را فعال کنید. در صورت فعال کردن این گزینه لازم است ابعاد تیر را روی صفحه انتخاب کنید. در غیر این صورت ابعاد خودبخود در نظر گرفته می‌شود. چنانچه تعداد تیرهای ترسیم شده زیاد باشند، در حالت انتخاب خودبخود ممکن است ترسیم مقطع اندکی زمانبر باشد.
- ۴۰- در قسمت Minimum clear distance of bars حداقل فاصله آزاد مجاز میلگردهای طولی را مشخص کنید. در صورتی که فاصله آزاد میلگردهای طولی از این مقدار حداقل کمتر گردد، میلگردها در مقطع به صورت گروه شده ترسیم می‌گردد.
- ۴۱- دکمه Make Section را بزنید.
- ۴۲- خط برش را مانند شکل زیر مشخص کنید. این خط باید خط زیر نوشته خاموت را نیز قطع نماید در غیر این صورت مقدار خاموت در مقطع نمایش داده نخواهد شد.



- ۴۳- در صورت فعال بودن Pick beam dimension on screen ابعاد تیر را از روی تیر انتخاب کنید.
- ۴۴- نقطه‌ای روی صفحه ترسیم انتخاب کنید تا مقطع مورد نظر ترسیم شود.

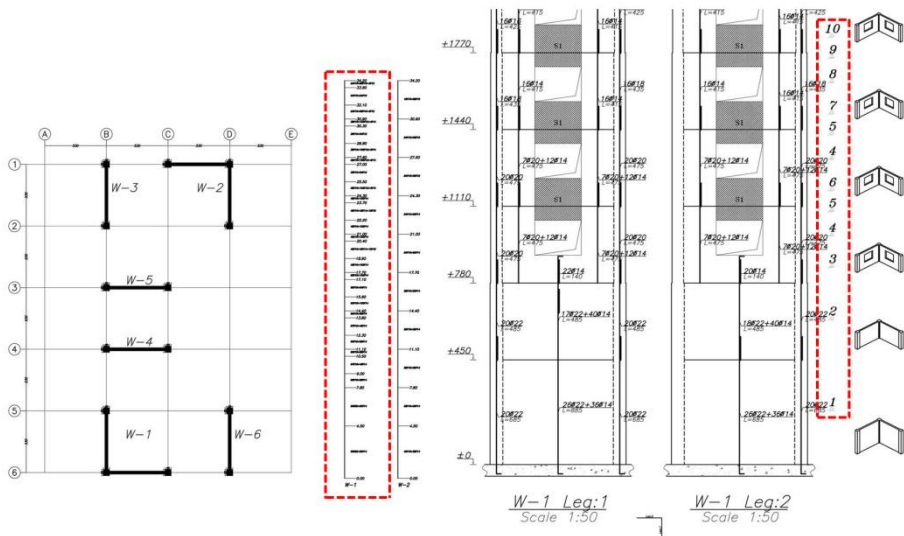
گام ششم: ترسیم دیوارهای برشی

۴۵- دستور Shear Wall را از منوی Drafting اجرا کنید.

۴۶- در قسمت Output File دکمه Browse را زده و فایل نتایج طراحی دیوارها را انتخاب کنید.

۳- دکمه Extract Wall را زده و روی نقطه‌ای در صفحه کلیک کنید. به این ترتیب پلان دیوارها و مقطع ارتفاعی دیوارها به صورت خطی ترسیم خواهد شد.

۴- دکمه Draw Wall را زده و دیوارهای مورد نظر را انتخاب و روی صفحه ترسیم کلیک کنید تا مقطع ارتفاعی دیوار کشیده شود.



۶- دکمه Wall Section را زده، مقطع دیوارها را انتخاب و روی صفحه ترسیم کلیک کنید تا مقطع عرضی دیوار ترسیم گردد.

گام هفتم: تهیه لیستوفر

- ۱- از منوی List of Materials، Bars List Editor را اجرا کنید.
- ۲- در قسمت List جلوی Make، اسم لیست خود را وارد کنید (مثلا Beams) و سپس دکمه Make را بزنید. به همین ترتیب لیست‌های Columns و Wall را هم بسازید.
- ۳- در قسمت Current list، Beams را انتخاب کنید تا به عنوان لیست جاری قرار بگیرد.
- ۴- در قسمت Actions، دکمه Put in List را بزنید.
- ۵- تیرهای ترسیم شده را به صورت پنجره‌ای انتخاب کنید. به این ترتیب به کلیه میلگردها Posهایی اختصاص داده خواهد شد. منتظر بمانید تا پنجره لیستوفر دوباره ظاهر شود.
- ۶- دکمه Write list را بزنید و نقطه‌ای روی صفحه ترسیم انتخاب کنید. به این ترتیب جدول لیستوفر میلگردها ترسیم خواهد شد.
- ۷- دکمه Write Bars را بزنید و نقطه‌ای روی صفحه ترسیم انتخاب کنید. به این ترتیب جدول لیستوفر میلگردها به تفکیک سازه ترسیم خواهد شد.
- ۸- دکمه Cut Order را بزنید و نقطه‌ای روی صفحه ترسیم انتخاب کنید. به این ترتیب جداول دستور برش میلگردها به تفکیک سازه میلگرد براساس کمترین دورریز ترسیم خواهد شد.
- ۹- برای بقیه لیست‌ها هم به همین ترتیب عمل کنید. ابتدا لیست مورد نظر را فعال و سپس مراحل ۴ تا ۸ را انجام دهید.

حذف میلگرد از لیستوفر:

برای خارج کردن یک یا چند میلگرد از یک لیست، دکمه Remove From List را زده و میلگردهای مورد نظر را انتخاب کرده و مجدداً مراحل ۶ تا ۸ را انجام دهید.

تهیه لیستوفر خاموت‌ها:

استخراج لیستوفر خاموت‌ها هم به همین شکل می‌باشد. از منوی Drafting گزینه Stirrups List Editor را اجرا کرده و همان مراحل بالا را تکرار کنید.

گام هشتم: چیدن نقشه‌ها در شیت‌های استاندارد

تا این مرحله کلیه نقشه‌ها ترسیم شده و آماده چیدن در شیت‌های مربوطه می‌باشند. برای این منظور:

- ۱- دستور Sheet Manager را از منوی Drafting اجرای کنید.
 - ۲- در قسمت Sheet Size اندازه شیت خود را انتخاب کنید. (مثلاً A2)
 - ۳- دکمه Fill by Insert Sheet را بزنید.
 - ۴- موضوعات خود را انتخاب کنید. نقطه‌ای روی صفحه ترسیم انتخاب کنید.
- ترسیم‌های انجام شده داخل شیت‌ها منتقل می‌شوند. سعی کنید سائز شیت را مناسب انتخاب کنید و موضوعات مرتبط را داخل یک شیت بچینید.

گام نهم: ترسیم فونداسیون‌ها

ترسیم فونداسیون در یک فایل مستقل:

- ۱- از منوی File\new را اجرا کنید.
- ۲- دستور saze را اجرا کنید.
- ۳- گزینه safe را انتخاب کنید.
- ۴- دکمه Browse را زده و فایل F2k را انتخاب کنید. منتظر بمانید تا هندسه فونداسیون به طور کامل Import شود.
- ۵- دستور Foundation Plan را از منوی Drafting اجرا کنید.
- ۶- جهت Strip را انتخاب کنید. X یا Y
- ۷- صفحه را مشخص کنید. Top یا Bottom
- ۸- میلگردهای اصلی بالا و پایین و فاصله آن‌ها مشخص کنید.
- ۹- نوع میلگردهای تقویتی را مشخص کنید.
- ۱۰- دکمه Draw Plan را زده و روی صفحه ترسیم نقطه‌ای را انتخاب کنید.
- ۱۱- پلان فونداسیون را برای میلگردهای بالا و پایین و در جهت X و Y ترسیم کنید.
- ۱۲- دکمه Draw Section را زده و خط برش خود را ترسیم کنید. هر خط برش باید یک Slab را قطع کند.

ترسیم فونداسیون در فایل سازه اصلی:

- ۱- دستور Import Safe را از منوی Drafting اجرا کنید.
- ۲- فایل F2k را انتخاب کنید. منتظر بمانید تا هندسه فونداسیون به طور کامل Import شود.
- ۳- مراحل ۵ تا ۱۲ قبل را انجام دهید.

نحوه تهیه لیستوفر میلگردهای فونداسیون نیز مانند سایر میلگردها می‌باشد.

اورلپ کردن دستی

در تیرها عمل اورلپ کردن به طور اتوماتیک انجام می گیرد فقط تعدادی از میلگردها ممکن است همچنان بالای ۱۲ متر باقی بمانند که بایستی به صورت دستی آن‌ها را اورلپ کرد. همچنین میلگرد فونداسیون‌ها نیز ممکن است نیاز به اورلپ داشته باشند.

اورلپ در نقاط دلخواه

- ۱- دستور Overlap Editor را از منوی Drafting اجرا کنید.
- ۲- By Selecting overlap points را فعال کرده و دکمه Select bars and Points را بزنید.
- ۳- میلگرد مورد نظر را انتخاب کنید.
- ۴- نقطه‌هایی که می‌خواهید در آنجا اورلپ انجام شود را مشخص کنید. برای اینکه نقطه انتخاب شده حتماً روی میلگرد قرار گیرد از Object Snap های اتوکد مثل nea استفاده کنید. با تایپ کردن nea در جلوی Pick point و زدن Enter می‌توانید این کار را انجام دهید. (برای آشنایی با Object Snap ها به کتاب راهنمای اتوکد مراجعه کنید)
- ۵- در نهایت برای پایان انتخاب کلید Enter را بزنید تا عمل Overlap انجام شود.

اورلپ با اندازه‌های مشخص

- ۱- دستور Overlap Editor را از منوی Drafting اجرا کنید.
- ۲- At Constant Intervals را فعال کرده و اندازه مورد نظر را در جلوی Distance وارد کنید.
- ۳- دکمه Select Bars را زده و میلگردهای مورد نظر را انتخاب کنید.
- ۴- برای پایان انتخاب کلید Enter را بزنید تا عمل Overlap انجام شود.

ویرایش نقشه و کار با راکتورها (نقشه‌های هوشمند)

نقشه‌های هوشمند یکی از مزایای نرم‌افزار سازه ۹۰ می‌باشد. هرگاه کاربر در قسمتی تغییری اعمال کند قسمت‌های مرتبط با آن به طور خودکار اصلاح خواهند شد. این ویژگی نقشه‌ها مربوط به راکتورها می‌باشند که کمک زیادی برای ویرایش نقشه‌ها به کاربر می‌کند.

برای تغییر خواصی مانند رنگ، لایه، ارتفاع نوشته، واحد و ... باید از دستور SED استفاده نمایید. توضیحات کامل این دستور در قسمت ویرایش نقشه‌ها با استفاده از متدلوژی SED صفحه ۱۴۴ می‌باشد



انواع راکتورها:

راکتور نام آکس‌ها: هرگاه کاربر نام یکی از آکس‌ها را تغییر دهد مثلاً آکس A را به X تبدیل نماید، در کلیه نقشه‌های ترسیم شده هر جا آکس A وجود داشته باشد به X تبدیل می‌شود. کاربر باید این تغییرات را بعد از اتمام نقشه کشی انجام دهد زیرا این تغییر بر روی نقشه‌های بعدی اعمال نخواهد شد و کاربر می‌بایستی نقشه‌های جدید را مجدداً ویرایش کند.

راکتور Beam Type ها: هرگاه کاربر اسم تیر را از مقطع طولی ترسیم شده تغییر دهد، اسم تیر روی پلان تیر ریزی به طور خودکار تغییر خواهد کرد.

راکتور Text تعداد و سایز میلگرد: هرگاه کاربر سایز میلگردی را مثلاً از ۱۴ به ۳۲ تبدیل کند، طول میلگرد با توجه به اختلاف طول خم و یا طول اورلپ بین این دو سایز، تغییر خواهد کرد و در صورتیکه از نقشه لیستوفر تهیه شده باشد، pos آن نیز تغییر خواهد کرد. اگرچه این تغییر باعث تغییر در بانک اطلاعاتی لیستوفر می‌گردد ولی برای اعمال تغییر در جدول لیستوفر لازم است این جدول با استفاده از فرمان Write List در پنجره لیستوفر مجدداً ترسیم گردد.

راکتور Text طول میلگرد: اگر کاربر طول (L) نوشته شده در زیر میلگرد را تغییر دهد، خط میلگرد نیز Stretch خواهد داد به این صورت که میلگردهای دو سر خم و مستقیم از دو طرف و سایر میلگردها از یک طرف Stretch می‌شوند. این تغییرات در لیستوفر نیز اعمال می‌شود. اگرچه این تغییر باعث تغییر در بانک اطلاعاتی لیستوفر می‌گردد ولی برای اعمال تغییر در جدول لیستوفر لازم است این جدول با استفاده از فرمان Write List در پنجره لیستوفر مجدداً ترسیم گردد.

راکتور شکل میلگرد: اگر کاربر طول میلگرد ترسیم شده را Stretch نماید و یا با دستور Scale بزرگ و کوچک کند، Text مربوط به طول میلگرد ($L=$) اصلاح می‌شود. این تغییرات در لیستوفر نیز اعمال می‌شود. اگرچه این تغییر باعث تغییر در بانک اطلاعاتی لیستوفر می‌گردد ولی برای اعمال تغییر در جدول لیستوفر لازم است این جدول با استفاده از فرمان Write List در پنجره لیستوفر مجدداً ترسیم گردد.

فعال کردن راکتورها:



در حالت عادی راکتورها فعال می‌باشند ولی در صورت غیر فعال بودن آن کاربر می‌تواند با دستور enr (مخفف Enable Reactors) آن‌ها را مجدداً فعال نماید.

غیر فعال کردن راکتورها:

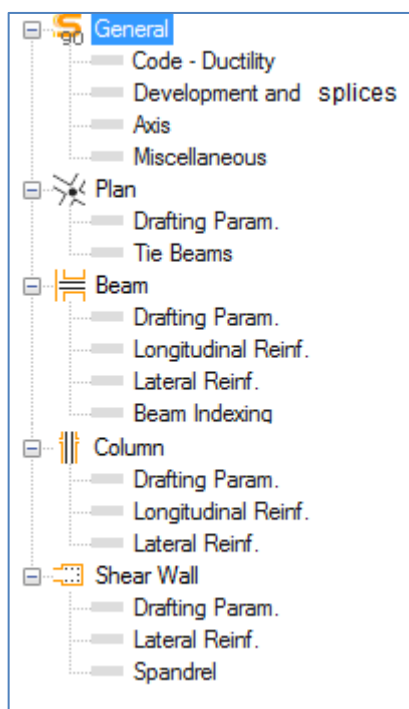
هر گاه کاربر بخواهد هوشمندی نقشه‌ها را به طور موقت غیر فعال کند می‌تواند از دستور disr (مخفف Disable Reactors) استفاده نماید.

فصل دوم آموزش فرمان‌های سازه ۹۰

تنظیمات سازه ۹۰

	settings
	SAZE90 » Settings » Settings

کلیه تنظیمات مربوط به سازه ۹۰ به صورت یک ساختار درختی در این پنجره می‌باشند. این ساختار درختی به صورت زیر می‌باشد:



شاخه General

در این شاخه تنظیمات عمومی سازه ۹۰ وجود دارد. این تنظیمات شامل :

Code – Ductility

Code : سازه ۹۰ با آیین نامه آبا (آیین نامه بتن ایران)، مبحث ۹ مقررات ملی، ACI318-95 ، ACI318-2002 ، ACI318-2005 و ACI318-2008 سازگار است.

Design Provisions Against Fire (Chapter 9) : تنظیمات مربوط مقاومت در برابر حریق مربوط به فصل ۹ مبحث ۹ مقررات ملی می باشد.

Ductility : کاربر می بایست قبل از انجام هرگونه عملیات نقشه کشی، شکل پذیری سازه را مشخص نماید. در حال حاضر سازه ۹۰ در حالت شکل پذیری متوسط (Intermediate) و بالا (High) کار می کند.

Development and splices of reinforcement

Rebar Size	Bottom & Other Rebars		Top Rebars		Ldh (m)	Hook (m)
	Ld(m)	Overlap	Ld(m)	Overlap		
6	0.3	0.4	0.3	0.4	0.15	0.15
8	0.3	0.4	0.3	0.4	0.15	0.15
10	0.3	0.4	0.35	0.45	0.15	0.2
12	0.35	0.4	0.4	0.55	0.2	0.25
14	0.4	0.5	0.5	0.6	0.25	0.25
15	0.4	0.5	0.5	0.65	0.25	0.3
16	0.45	0.55	0.55	0.7	0.25	0.3
18	0.55	0.7	0.7	0.9	0.3	0.35

در اینجا طول گیرایی مستقیم و قلابدار و طول وصله براساس کشش محاسبه می‌شوند.



Coating factor: ضریب اندود میلگرد، برای میلگردهایی که اندود اپوکسی نشده‌اند برابر ۱ می‌باشد.
Lightweight concrete factor: ضریب نوع بتن، برای بتن‌های سبک ۱،۳ و برای بتن‌های معمولی برابر با یک می‌باشد.
K_{tr}: ضریبی است که با توجه به مقدار آرماتور عرضی موجود در طول گیرایی از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$k_{tr} = \frac{A_{tr} \times f_y}{10sn}$$

در این رابطه n تعداد میلگردهایی است که در یک محل مهار یا وصله می‌شوند.

برای سهولت در محاسبات، می‌توان **K_{tr}** را برابر با صفر در نظر گرفت.



C Factor: ضریب فاصله میلگردها از یکدیگر و از رویه قطعه که طبق آیین نامه برابر لست با کوچک‌ترین دو مقدار فاصله مرکز میلگرد از نزدیک‌ترین رویه بتن (کاور) و نصف فاصله مرکز تا مرکز میلگردهایی است که در یک محل قطع و یا وصله می‌شوند.

برای سهولت در محاسبات و اجرایی‌تر شدن طول‌های گیرایی و وصله، به جای محاسبه ضریب **C** برای موقعیت‌های مختلف میلگرد، عددی به عنوان حداقل مقدار **C** (در جهت اطمینان) در نظر گرفته می‌شود.



L_{dh} decreasing factor: ضریب کاهش طول گیرایی قلابدار در کشش می‌باشد. طبق آیین نامه ضرایبی برای کاهش طول گیرایی وجود دارند که کاربر می‌تواند حاصلضرب تمام این ضرایب را در این قسمت وارد نماید.

Automatically calculate lengths: در صورت فعال بودن این گزینه کلیه طول‌های گیرایی و وصله براساس فرمول‌های آیین نامه انتخابی کاربر و براساس F_y و F'_c تعریف شده در فایل اصلی محاسبه می‌شوند.

Custom : با انتخاب این گزینه کاربر می تواند کلیه طول های گیرایی و وصله را برای سازه های مختلف میلگرد و براساس f_y و f'_c جدید تعیین کند. با کلیک روی دکمه Calculate مقادیر براساس فرمول های آیین نامه محاسبه می شوند همچنین کاربر این امکان را دارد که مقادیر جدول را به طور دلخواه تغییر دهد.

Axis

Axis Mode	Miscellaneous
<input type="radio"/> Source Program Axis <input checked="" type="radio"/> SAZE90 Axis	Axis Linetype: SAZE_Axis1 Bubble diameter: 1

Axis Mode : کاربر باید قبل از شروع نقشه کشی نوع آکس بندی را مشخص کند، در اینجا امکان انتخاب دو نوع آکس بندی وجود دارد: Source Program Axis و SAZE90 Axis

Source Program Axis : با انتخاب این گزینه آکس بندی نقشه ها مطابق آکس های تعریف شده در نرم افزار آنالیز و طراحی (ETABS یا SAP2000) خواهد شد.

SAZE90 Axis : با انتخاب این گزینه آکس بندی نقشه ها به طور خودکار توسط سازه ۹۰ انجام خواهد شد. در این حالت در محل هر ستون یک آکس در جهت X و یک آکس در جهت Y ساخته می شود. در صورتیکه پروژه فاقد ستون باشد و فقط از تیر و دیوار تشکیل شده باشد، ابتدا و انتهای تیرها ملاک تشکیل آکس های جهت X و Y خواهد بود.

پس از شروع نقشه کشی گزینه های Source Program Axis و SAZE90 Axis غیر فعال شده و دیگر امکان تغییر حالت آکس بندی وجود نخواهد داشت.



Axis Linetype : نوع خط آکس ها را مشخص می کند.

Bubble Size : قطر دایره آکس ها را مشخص می کند.

Miscellaneous

Length	
Foundation height (cm)	<input type="text" value="50"/>
Story level offset (cm)	<input type="text" value="0"/>
Bar area error (cm ²)	<input type="text" value="0"/>

Foundation Height (cm): ارتفاع فونداسیون را مشخص می‌کند. از این ارتفاع برای نشان دادن میلگرد

ریشه در ستون و دیوار استفاده می‌شود.

Story Level Offset (cm): اختلاف رقوم ارتفاعی ترازها در معماری و مدل سازی را مشخص می‌کند.

Bar Area Error (cm²): مقدار دقت مساحت آرماتورها برای تعیین شماره آرماتورها بوسیله این گزینه

تعیین می‌شود

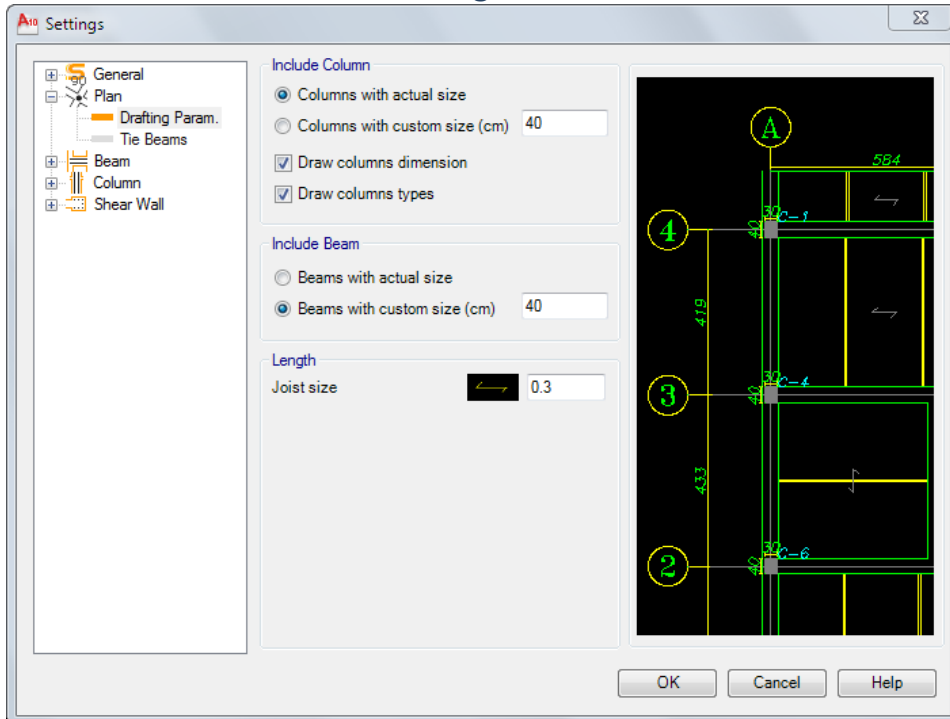
این قسمت مربوط به تنظیمات نقشه کشی پلان می‌باشد. اعداد مشخص شده در پنجره بصورت پیش فرض

برای هر پارامتر مشخص شده اند.

شاخه Plan

تنظیمات مربوط به پلان‌های تیرریزی و ستون گذاری در این شاخه انجام می‌گیرد.

Drafting Parameters



: Include Column

Column with actual size: با فعال کردن این گزینه ستون‌ها در پلان با ابعاد واقعی ترسیم خواهند شد.

Column with custom size: با فعال کردن این گزینه ستون‌ها در پلان مورد نظر با ابعاد مورد نظر

کاربر ترسیم خواهند شد. به طور پیش فرض ۰,۴ می‌باشد.

Draw columns dimension: ابعاد ستون‌ها را بر روی پلان ترسیم می‌کند.

Draw columns types: تیپ ستون‌ها را بر روی پلان ترسیم می‌کند.

: Include Beam

Beams with actual size: با فعال کردن این گزینه تیرها در پلان مورد نظر با ابعاد واقعی ترسیم خواهند شد.

Beams with custom size: با فعال کردن این گزینه تیرها در پلان مورد نظر با ابعاد مورد نظر کاربر ترسیم خواهند شد. به طور پیش فرض ۰,۴ می باشد.

: Length

Joist size: سایز تیرچه ها را مشخص می کند. این گزینه فقط در پروژه هایی که با ETABS کار شده باشند کاربرد دارد.

Tie Beams

Tie Beam Provisions				Tie Beams	
<----- Range ----->					
	Less Than	3 (m)	to	5 (m)	Not Required
Between	3 (m)			7 (m)	1
Between	5 (m)			7 (m)	2
	Greater than	7 (m)			3

در این پنجره کاربر می تواند ضوابط مربوط به Tie Beam ها را کنترل نماید.

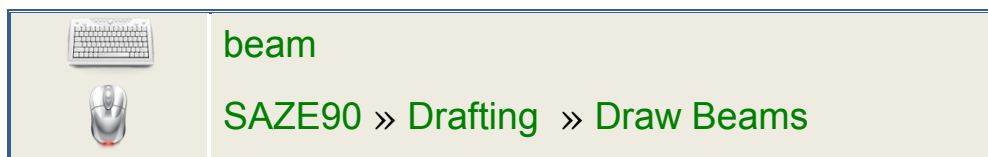
Range: طول دهانه را مشخص می کند.

Tie Beams: تعداد Tie Beam مورد نیاز در دهانه را مشخص می کند.

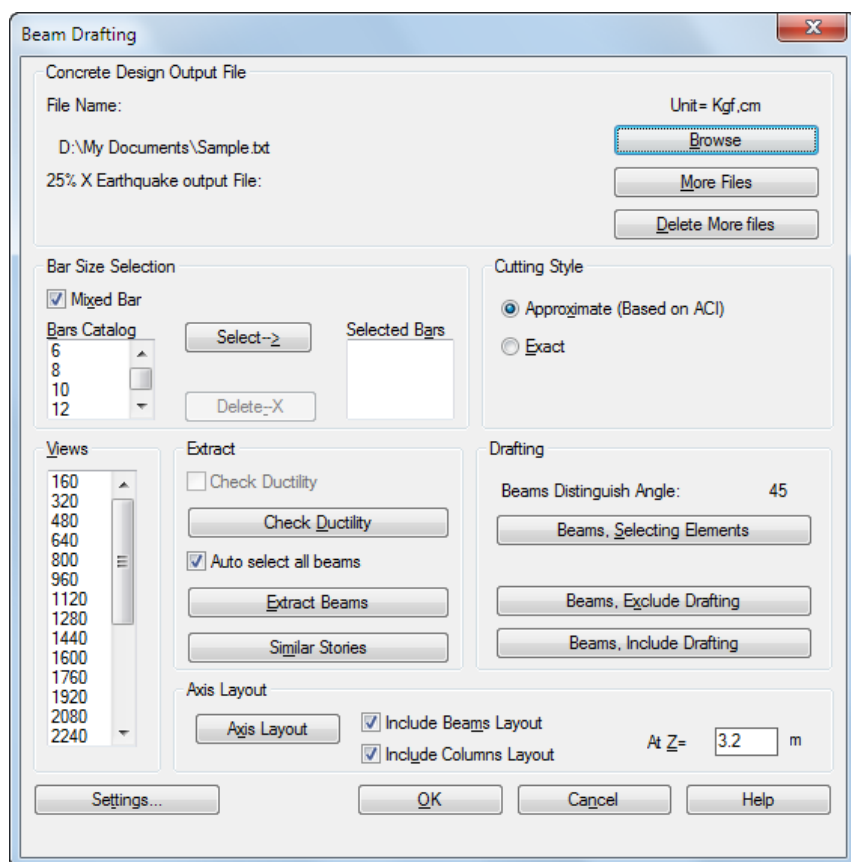
توضیحات مربوط به شاخه های Beam، Column و Shear Wall به ترتیب در تنظیمات تیرها صفحه ۵۱، تنظیمات صفحه ۶۹ و تنظیمات دیوار برشی صفحه ۸۲ گفته شده اند.



ترسیم تیرها و پلان آکس بندی



این دستور در تهیه نقشه تیرها و پلانهای تیرریزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با اجرای این دستور پنجره‌ای به شکل زیر ظاهر خواهد شد.



: Concrete Design Output File

در این قسمت فایل نتایج طراحی (خروجی Design Table برنامه‌های ETABS، SAP2k و SAP90) که شامل اطلاعات طراحی تیرها و ستون‌ها می‌باشد با استفاده از کلید Browse انتخاب می‌شود. نحوه ساختن فایل نتایج طراحی در گام اول: ساختن فایل‌های ورودی مورد نیاز سازه ۹۰ صفحه ۱۱ آموزش داده شده است.

با زدن دکمه More Files کاربر می‌تواند علاوه بر فایل نتایج طراحی به دلخواه فایل‌های دیگری مثل نتیجه طراحی براساس دو برابر نیروی زلزله که فقط در برش مد نظر قرار خواهد گرفت و دیگری نتیجه طراحی براساس ۲۵٪ نیروی زلزله را نیز انتخاب نماید.

کاربر باید توجه داشته باشد که تیرها و ستون‌ها قبلاً طراحی شده باشند و هیچ پیغامی مبنی بر عدم طراحی تیرها و ستون‌ها در فایل‌های خروجی نباشد. در غیر اینصورت هنگام آماده سازی تیرها (Extract Beam) با پیغامی مشابه زیروبرو خواهند شد. که عملیات آماده سازی در مورد بعضی از تیرها انجام نشده است. شماره این تیرها در فایل با پسوند WRN ثبت می‌شود.



کاربر باید به این نکته توجه داشته باشد که نحوه تهیه فایل خروجی در نسخه‌های مختلف SAP2000 متفاوت است. در نسخه‌های قبل از ۸.۰۱ باید از گزینه مختلف SAP2000 File\Print Tables\Concrete Frame Design Output استفاده نماید. ولی در نسخه‌های بالاتر از ۸.۰۱ باید از گزینه File\Print Tables\Design Result و سپس فعال کردن گزینه‌های Column Summary و Beam Summary و TXT File W/O Splits استفاده نماید.



: Bar Size Selection

Mixed Bar: در صورت فعال بودن این گزینه، هنگام محاسبه میلگردهای اصلی یا تقویتی از میلگردها به صورت ترکیبی استفاده می‌شود. ولی در صورت غیر فعال بودن فقط از یک سایز در هر موقعیت استفاده می‌شود.

Bars Catalog: لیستی از سایز آرماتورهای ارائه شده است که کاربر میتواند سایزهای دلخواه خود را بمنظور طراحی تیرها را انتخاب (انتخاب چند مورد بوسیله کلید Ctrl امکان پذیر است) و سپس با کمک کلیک کردن کلید >Select... کاربر میتواند سایزهای انتخابی را تایید و به پنجره Selected Bars منتقل کند. همچنین در صورتیکه کاربر مایل باشد می‌تواند سایز و تعداد میلگرد اصلی خود را به طور مجزا انتخاب نماید. برای این منظور به قسمت توضیحات settings... مراجعه نمایید.

Delete...X *: به کمک این فرمان کاربر میتواند یک و یا چند سایز آرماتور انتخاب شده از پنجره Selected Bars را حذف نماید.

: Cutting Style

محل قطع میلگردها را مشخص می‌کند

Exact: با انتخاب این گزینه قطع میلگردها به صورت دقیق انجام خواهد شد.

Approximate (Based on ACI): با انتخاب این گزینه قطع میلگردها به صورت تقریبی طبق آیین نامه ACI یعنی در محل یک سوم دهانه صورت خواهد گرفت.

: Views

با انتخاب هر یک از گزینه‌های View پلان تراز مورد نظر نمایش داده می‌شود. در این حالت در خط وضعیت (STATUS LINE) اتوکد، (CLIPPED VIEW) حک می‌شود. که بعد از یستن پنجره ترسیم تیرها به حالت اولیه باز می‌گردد.

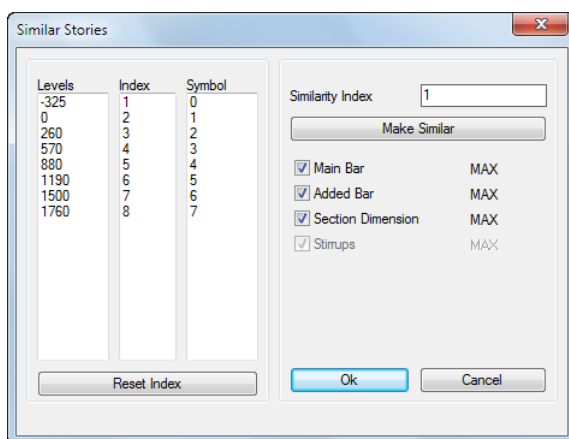
: Axis Layout

Axis Layout: جهت ترسیم پلان آکس بندی تراز مشخص شده در قسمت At Z= مورد استفاده قرار میگیرد. بهتر است از این گزینه پس از ترسیم تیرهای هر تراز استفاده شود.

Include Beams Layout: با فعال کردن این گزینه قبل از کشیدن پلان آکس بندی، می‌توان تیرها را نیز در پلان آکس بندی مشاهده کرد. عرض تیرها را می‌توان در قسمت Settings... تنظیم کرد.

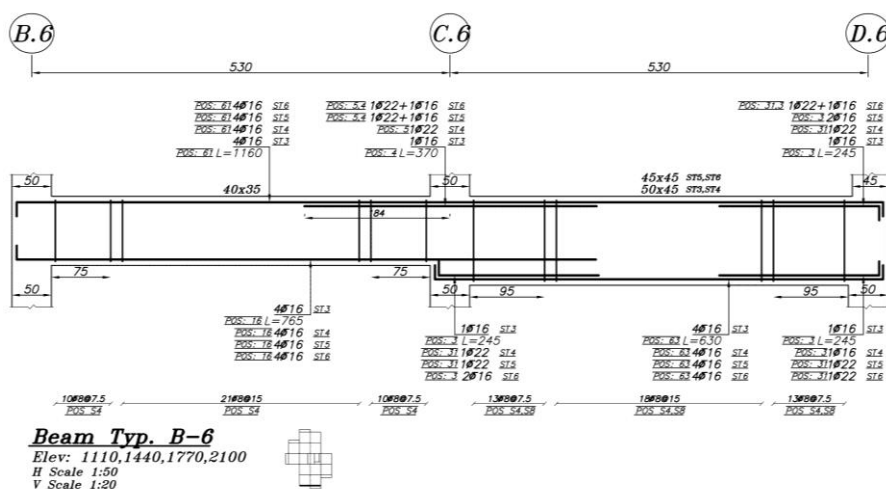
Include Columns Layout: با فعال کردن این گزینه قبل از کشیدن پلان آکس بندی می‌توان موقعیت ستون‌ها را نیز در پلان آکس بندی مشاهده کرد. اندازه ستون‌ها را می‌توان در قسمت Settings... تنظیم کرد.

At Z=: تراز ترسیم پلان آکس بندی را مشخص می‌کند.



با انتخاب ترازهای مورد نظر از قسمت Levels و زدن دکمه Make Similar شماره (Index) طبقات انتخاب شده یکی خواهد شد. البته باید توجه داشته باشید که طبقات کاملاً مشابه باشند. با کلیک کردن روی آیتمهای ستون Symbol می‌توانید سمبل طبقه را به دلخواه خود تغییر دهید. این سمبل موقع ترسیم به صورت آبشاری در جلوی میلگرد هر طبقه نوشته می‌شود.

نمونه نقشه تیرها به صورت آبشاری (Separately):



نکته: برای آشنایی با نحوه تیپ کردن طبقات و ترسیم تیرها به صورت MAX یا Separately به فصل آموزش گام به گام، گام ترسیم تیرها، نحوه تیپ کردن طبقات مراجعه نمایید.

Drafting:

Beams, Selecting Elements: برای ترسیم تیرها مورد استفاده قرار می گیرد. با زدن این دکمه و انتخاب تیرها از روی سازه اصلی، تیرها ابتدا تیپ بندی شده و سپس در نقطه انتخابی ترسیم می شوند. نحوه ترسیم به دو صورت خواهد بود:

۱- در صورتی که کاربر تراز یکی از طبقات را فعال کرده باشد (با انتخاب یکی از ترازها از قسمت Views که در این حالت CLIPPED VIEW در قسمت خط وضعیت STATUS LINE حک می شود)، می تواند فقط تیرهای آن طبقه را انتخاب و به دنبال هم ترسیم نماید.

برای آشنایی با این روش به فصل آموزش گام به گام، گام ترسیم تیرها، ترسیم تیرها به صورت تراز به تراز مراجعه نمایید.

۲- در صورتی که حالت نمایش عادی اتوکد (Plan) باشد و فقط یکی از تیرها را به صورت پنجره ای انتخاب نمایید، تیرهای یک قاب از پایین ترین تراز تا بالاترین تراز روی هم ترسیم می شوند. برای آشنایی با این روش به فصل آموزش گام به گام، گام ترسیم تیرها، ترسیم تیرها به صورت قاب به قاب مراجعه نمایید.

Beams, Exclude Drafting: به منظور خارج کردن برخی تیرها از روند ترسیم استفاده میشود. از این گزینه برای تیرهایی که به منظور تسهیل در امر مدل سازی ترسیم شده و اجرا نمی شوند مانند تیرهای لبه کنسول ها استفاده می شود

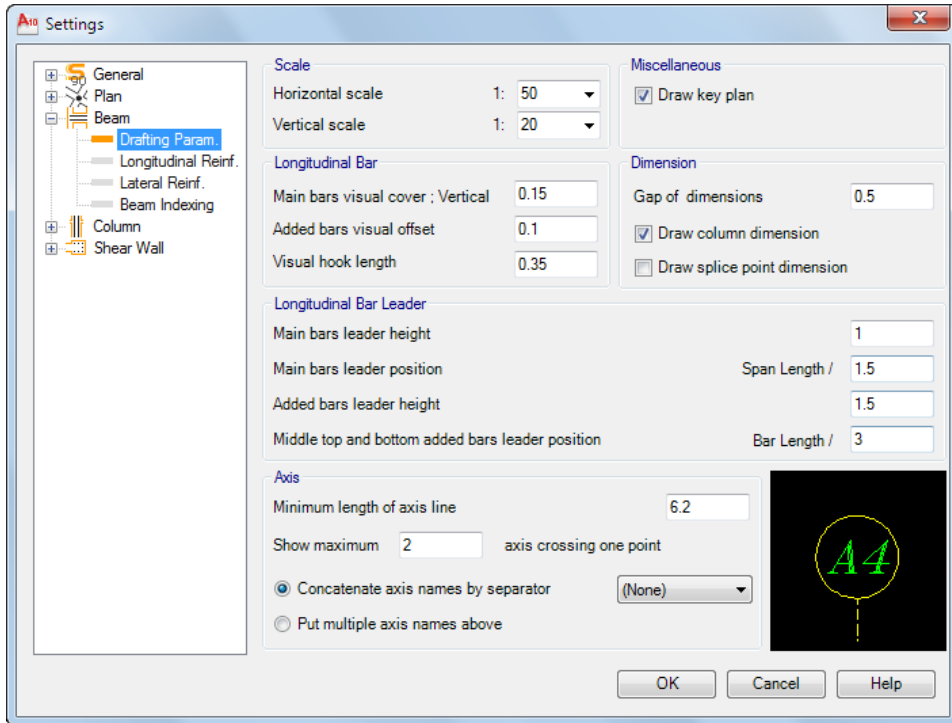
Beams, Include Drafting: تیرهایی که با دستور Exclude از روند ترسیم خارج شده اند با این دستور مجدداً وارد روند ترسیم سازه ۹۰ می شوند.

تنظیمات تیرها

Settings >> Beam

این قسمت مربوط به تنظیمات نقشه کشی تیرها می باشد. اعداد مشخص شده در پنجره بصورت پیش فرض برای هر پارامتر مشخص شده اند.

Settings >> Beam >> Drafting Parameters



در این شاخه تنظیمات ترسیمی انجام می گیرد

Horizontal Scale: مقیاس افقی ترسیم تیرها را مشخص می کند. در حالت پیش فرض ۱:۵۰ می باشد.

Vertical Scale: مقیاس عمودی ترسیم تیرها را مشخص می کند. در حالت پیش فرض برای تیرها ۱:۲۰ می باشد.

Main Bars Visual Cover; Vertical: مقدار ظاهری پوشش عمودی بتن در تیرها را مشخص می کند

Added Bars Visual Offset: فاصله ظاهری آرماتورهای اضافی (تقویتی) را مشخص می کند.

- Visual Hook Length** : طول ظاهری خم آرماتور در انتهای تیر را مشخص می‌کند.
- Main Bars Leader Height** : ارتفاع Leader میلگردهای اصلی را مشخص می‌کند.
- Main Bars Leader Position** : محل Leader میلگردهای اصلی را مشخص می‌کند.
- Added Bars Leader Height** : ارتفاع Leader میلگردهای تقویتی را مشخص می‌کند.
- Middle top and bottom added bars leader position** : محل Leader میلگردهای تقویتی بالا و پایین وسط دهانه را مشخص می‌کند.
- Draw key plan** : با فعال بودن این گزینه در کنار هر تیر یک پلان با مقیاس کوچک ترسیم می‌شود که موقعیت آن تیر را در پلان نشان می‌دهد.
- Gap of dimensions** : فاصله خط اندازه گذاری بین آکس‌ها تا حباب آکس می‌باشد.
- Draw column dimension** : ابعاد ستون بالا و پایین تیر را ترسیم می‌کند.
- Draw splice point dimension** : در صورت فعال کردن ایم گزینه اندازه محل اورلپ تا آکس تیر را بر روی تیر مشخص می‌نماید.
- Axis** : نحوه نمایش آکس‌ها در این قسمت مشخص می‌شود
- Minimum length of axis line** : حداقل طول خط آکس را مشخص می‌کند.
- Show maximum axis crossing one point** : بیشترین تعداد آکسی که در هر نقطه نشان داده خواهد شد را مشخص می‌کند. (به طور معمول در محل تقاطع تیر با ستون ۲ محور وجود دارد که اگر از چند سیستم مختصاتی متفاوت در سازه استفاده شده باشد ممکن است این تعداد بیشتر شود)
- Concatenate axe names by separator** : یکی از حالت‌های نمایش آکس‌ها در تیرها می‌باشد که در صورت انتخاب این گزینه، اسم آکس‌ها با یکی از جداکننده‌های زیر نشان داده خواهند شد.
- None** : بدون جداکننده
- Dot** : نقطه
- Dash** : خط تیره
- Put multiple axe names above** : یکی دیگر از حالت‌های نمایش آکس‌ها در تیرها می‌باشد.

Settings >> Beam >> Longitudinal Reinforcement

Reinforcement	
<input checked="" type="checkbox"/> Main rebar size (Top)	18
<input checked="" type="checkbox"/> Main rebar size (Bottom)	18
<input checked="" type="checkbox"/> Draw web rebar	Web rebar size
<input checked="" type="checkbox"/> Extra rebar size for engaging crosstie (applied in high ductility)	10
<input type="checkbox"/> Add longitudinal torsional reinforcement	Torsional rebar size
Positive moment additional rebar area coefficient	1.1
Negative moment additional rebar area coefficient	1
Number of main rebars (Top) 3	
Number of main rebars (Bottom) 3	
Web rebar size 16	
Torsional rebar size 16	
Miscellaneous	
Minimum clear distance of rebars (cm)	5
<input type="checkbox"/> Show extract beam result on 3D model	
Anchorage Length	
<input checked="" type="checkbox"/> Show anchorage length warning	
Anchorage length error (cm)	3
Overlap	
<input checked="" type="checkbox"/> Automatically overlap main rebars	
Top rebars overlap position	span / 2
Bottom rebars overlap position	span / 3
Cover	
<input checked="" type="radio"/> Use source program definitions	
<input type="radio"/> Custom	
Top clear cover (cm)	4
Bottom clear cover (cm)	4

Reinforcement

Number of main bars(Top) : تعداد آرماتورهای اصلی بالای تیر را که بصورت سراسری در کل تیر ادامه یابد را مشخص می کند.

Main bar size(Top) : سایز میلگرد اصلی بالای تیرها را مشخص می کند.

Number of main bars(Bottom) : تعداد آرماتورهای اصلی پایین تیر را که بصورت سراسری در کل تیر ادامه یابد را مشخص می کند.

Main bar size(Bottom) : سایز میلگرد اصلی پایین تیرها را مشخص می کند.

Web bar size : سایز میلگرد گونه را مشخص می کند. آرماتور گونه طبق آیین نامه ACI برای تیرهای با ارتفاع بیشتر از ۹۰ سانتیمتر و بر اساس آیین نامه آبا برای تیرهای با ارتفاع بیش از ۶۰ سانتیمتر و براساس مبحث ۹ برای تیرهای با عمق موثر (d) بیشتر از ۷۵ سانتیمتر لحاظ می گردد. فاصله آرماتورهای گونه طبق فرمول زیر محاسبه می گردد.

مبحث نهم	آیین نامه آبا	ACI-95, ACI-02	ACI-05, ACI-08
$S \leq 20cm$	$S = \frac{d}{6} \leq 30cm$	$S = \frac{95000}{0.6F_y} - 2.5c$ $\leq 300 \times \frac{252}{0.6F_y}$	$S = \frac{106400}{0.6F_y} - 2.5c$ $\leq 300 \times \frac{280}{0.6F_y}$

Extra bar size for engaging crossties: کاربرد این گزینه در شکل پذیری زیاد می باشد. کاربرد با انتخاب یک میلگرد حداقل، به عنوان تکیه گاه جانبی سنجاقی ها این امکان را به نرم افزار می دهد تا در مواقعی که تعداد میلگردهای بالا و پایین در تیرها متفاوت است، نرم افزار کمبود میلگرد را در بالا یا پایین جبران نماید.

Add longitudinal torsional reinforcement: با فعال کردن این گزینه سطح مقطع میلگرد طولی پیچشی نیز در نقشه کشی لحاظ خواهد شد. کاربرد باید توجه داشته باشد که این گزینه در پروژه هایی که با ETABS2000 (نسخه ۸ و بالاتر) و یا SAP2000 (نسخه ۸,۲۷ و بالاتر) کار شده باشند، کاربرد دارد.

Torsional rebar size: سایز میلگردهای پیچشی طولی که در ارتفاع مقطع قرار می گیرند را مشخص می کند. بخشی از مقدار میلگرد پیچشی طولی مورد نیاز به میلگردهای بالا و پایین اضافه شده و بخشی از آن در ارتفاع مقطع با فاصله حداکثر ۳۰ سانتیمتر توزیع می شود. چنانچه فاصله بین میلگردهای بالا و پایین کمتر یا مساوی ۳۰ سانتیمتر باشد، ۵۰٪ میلگرد پیچشی طولی مورد نیاز به میلگردهای بالای تیر و ۵۰٪ به پایین اضافه می شود و به این ترتیب میلگردی در ارتفاع تیر ترسیم نمی شود.

در تیرهایی که همزمان نیاز به میلگرد گونه و میلگرد پیچشی طولی دارند، با توجه به اینکه آرماتورهای گونه تحت تنش نیستند و صرفاً نقش آرماتور افت و حرارت را بازی می کنند، می توانیم آرماتورهای طولی پیچشی را به عنوان آرماتور گونه مورد استفاده قرار بدهیم. به همین دلیل در این حالت میلگردهای گونه ترسیم نمی شوند.



Positive moment additional rebar coefficient: ضریب افزایش میلگرد مثبت وسط دهانه را مشخص می کند.

Negative moment additional rebar coefficient: ضریب کاهش میلگرد منفی تکیه گاه را مشخص می کند.

:Miscellaneous

Minimum clear distance of bars: حداقل فاصله آزاد بین میلگردها را مشخص می کند. در صورتیکه

این فاصله در محل مقطع تأمین نشود، میلگردها به صورت گروهی (دوتایی، سه تایی و چهارتایی) در نظر گرفته خواهند شد.

Show extract beam result on 3D-model: نمایش یا عدم نمایش نتایج استخراج میلگردها (میلگردهای تقویتی و اصلی) روی مدل ۳بعدی به وسیله این گزینه کنترل می‌شود.

:Overlap

Automatically Overlap: با فعال کردن این گزینه عمل اورلپ میلگردها به صورت خودکار انجام می‌گیرد.

Top bars overlap position: محل اورلپ میلگرد بالا را مشخص می‌کند که پیش فرض آن ۲ (وسط دهانه) می‌باشد. هنگام اورلپ کردن میلگرد بالا وسط اورلپ در این نقطه قرار می‌گیرد. در شکل پذیری زیاد این گزینه غیر فعال است و کاربر امکان تغییر آن را ندارد.

Bottom bars overlap position: محل اورلپ میلگرد پایین را مشخص می‌کند که پیش فرض آن ۳ (یک سوم دهانه) می‌باشد. هنگام اورلپ کردن میلگرد پایین وسط اورلپ در این نقطه قرار می‌گیرد. در شکل پذیری زیاد این گزینه غیر فعال است و کاربر امکان تغییر آن را ندارد.

نکته: در شکل پذیری متوسط برای میلگردها بالا در وسط دهانه و میلگردهای پایین یک سوم دهانه و در شکل پذیری بالا برای کلیه میلگردها در وسط دهانه انجام می‌گیرد

:Anchorage Length

Show Anchorage Length Warning: با فعال کردن این گزینه، طول مهار میلگرد در تکیه گاه‌های کناری کنترل خواهد شد. فرمول‌های مربوط به محاسبه طول مهار در پیوست ۱: ضوابط آیین نامه و فرمول‌های مورد استفاده آمده است.

Anchorage length error(cm): مقدار دقت کنترل طول مهاری را مشخص می‌کند.

:Cover

Use source program definitions: با انتخاب این گزینه نرم افزار همان پوشش بتنی که کاربر در برنامه اصلی برای مقطع تیر معرفی کرده در نظر می‌گیرد.

Custom: با انتخاب این گزینه پوشش بتن نهایی (تا روی خاموت) برای میلگرد بالا و پایین توسط کاربر مشخص می‌شود.

Settings >> Beam >> Lateral Reinforcement

Reinforcement

☒ Automatically

☒ Calculate torsion

☒ By Distance Up Down
☒ By Size

☒ By Distance Up Down
☒ By Adding Crossti
☒ By Size

Rebar Size

☐ 6
☒ 8
☒ 10
☐ 12
☐ 14
☐ 15
☐ 16
☐ 18
☐ 20
☐ 22
☐ 24
☐ 25

☒ Activate stirrups zone coefficient (%) 75

Minimum bars distance (cm) 5

Bars distance round off (cm) 2.5

Maximum number of crosstie 5

☐ Custom

Rebar 8 @ L&R dist. 7.5 cm Middle dist. 15 cm

Miscellaneous

Stirrup line position (% Beam height) 0

Text Format

☒ ø8@10 n=5
☐ 5ø8@10

در این پنجره کاربر تنظیمات مربوط به آرماتورهای برشی تیرها را انجام می‌دهد.

: Reinforcement

Automatically: با فعال کردن این گزینه فاصله و سایز خاموت‌ها توسط برنامه محاسبه خواهد شد. محاسبه خاموت تیرها در این حالت در یک روند آزمون و خطا صورت می‌گیرد به این صورت که ابتدا طبق ضوابط شکل پذیری، حداکثر فاصله و حداقل سایز خاموت مجاز برای اولین آزمون محاسبه می‌شود. A_v/s بدست آمده در این مرحله با A_v/s که از نرم‌افزار آنالیز و طراحی بدست آمده مقایسه می‌شود. در صورت جوابگو نبودن انتخاب اولیه، راهکارهایی که وجود دارند عبارتند از افزایش سایز، کاهش فاصله و اضافه نمودن سنجاقی (سنجاقی فقط در برش در نظر گرفته می‌شود). کاربر می‌تواند به دلخواه هر کدام از این موارد را از روند محاسبه خارج و یا تقدم آن را تغییر دهد.

با استفاده از دستور **Report** می‌توانید روند محاسبه خاموت‌ها را مشاهده نمایید. (

گزارش نحوه محاسبه خاموت تیر توسط سازه ۹۰ صفحه ۱۵۷)



Calculate Torsion Stirrups : با غیر فعال کردن این گزینه از خاموت پیچشی صرف نظر خواهد شد.

By Bar Distance : با فعال کردن این گزینه در صورتی که بیش از حداقل خاموت مورد نظر آیین نامه نیاز باشد، فاصله خاموت‌ها تا کمترین مقدار مشخص شده توسط کاربر کاهش می‌یابد.

By Bar Size : با فعال کردن این گزینه در صورتی که بیش از حداقل خاموت مورد نظر آیین نامه نیاز باشد، سایز میلگرد افزایش می‌یابد.

By Adding Crosstie : با فعال کردن این گزینه در صورتی که بیش از حداقل خاموت مورد نظر آیین نامه نیاز باشد، به تعداد مشخص شده توسط کاربر سنجاقی اضافه می‌شود.

Up : با این دکمه می‌توان تقدم موارد ذکر شده در قبل را تغییر داد.

Activate stirrups zone coefficient : در صورتیکه این گزینه غیر فعال باشد خاموت گذاری ابتدا و انتهای تیر (بر ستون) الزاماً در فاصله $2h$ از بر تکیه گاه انجام خواهد گرفت. با فعال کردن این گزینه در صورتیکه برش در نقاط بعد از فاصله $2h$ ، بیشتر یا مساوی درصدی از برش موجود در ناحیه $2h$ باشد، فاصله $2h$ تا آن نقطه گسترش می‌یابد.

Minimum Bar Distance : حداقل فاصله خاموت‌ها را مشخص می‌کند.

Bar Distance Round Off : دقت گرد شدن فاصله خاموت‌ها را مشخص می‌کند.

Maximum Number of Crosstie : حداکثر تعداد سنجاقی را مشخص می‌کند.

Rebar size : میلگردهای مورد استفاده در خاموت‌ها را مشخص می‌کند.

Custom : با فعال کردن این گزینه کاربر می‌تواند بدون در نظر گرفتن ضوابط آیین نامه و نتایج خروجی نرم‌افزار آنالیز و طراحی، خاموت‌های ناحیه $2h$ و میانی تیر را به صورت ثابت مشخص نماید.

Rebar : میلگردهای مورد استفاده در خاموت‌ها را مشخص می‌کند.

L&R Dist. : فاصله خاموت ناحیه کناری تیر را مشخص می‌کند.

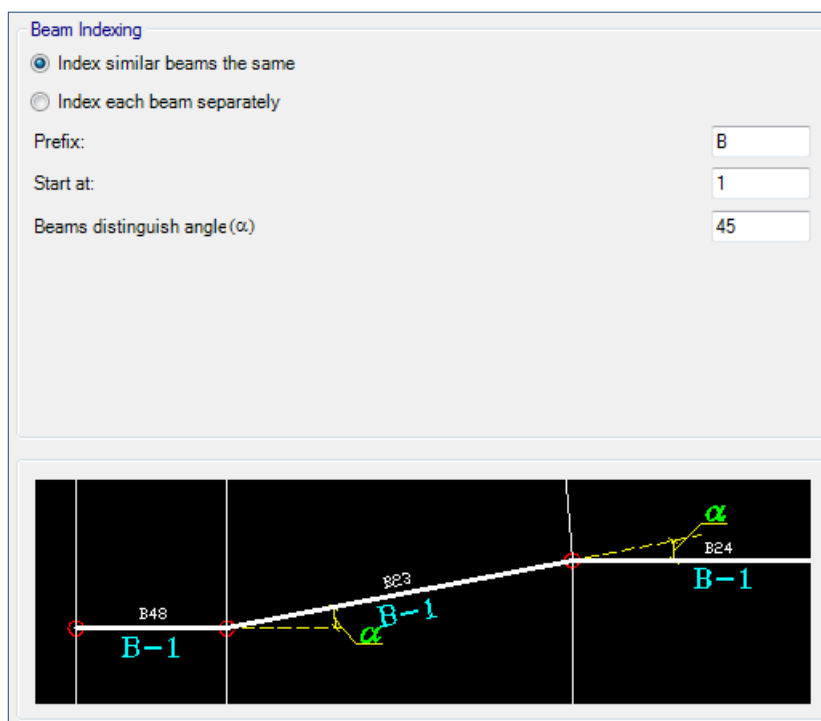
Middle Dist. : فاصله خاموت ناحیه میانی تیر را مشخص می‌کند.

: Miscellaneous

Stirrup Line position (% of Beam Height) : موقعیت قرار گیری خط و نوشته خاموت را مشخص می‌کند. (درصدی از ارتفاع تیر). با دادن عدد صفر خط و نوشته خاموت‌ها خارج از تیر و در امتداد پایین ترین نقطه خط آکس ترسیم می‌شود

: Text Format

در این قسمت نحوه نمایش عبارت خاموت مشخص می‌شود.

Settings >> Beam >> Beam Indexing

در این پنجره نحوه شماره گذاری تیرها مشخص می‌شود.

Beam Indexing:

Index similar beams the same : در صورت فعال کردن این گزینه شماره گذاری تیرهای مشابه که از نظر مختصاتی در یک موقعیت قرار دارند، یکسان خواهد بود.

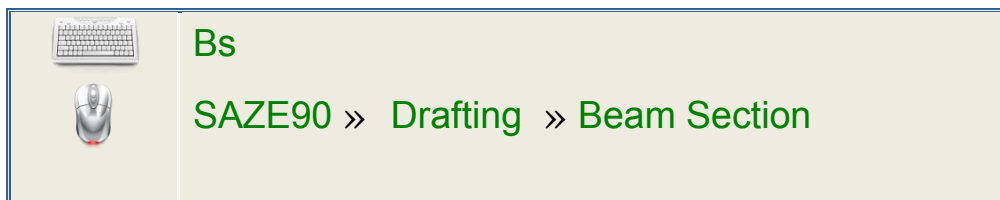
Index each beams separately : در صورت فعال کردن این گزینه هر تیر یک شماره مستقل خواهد داشت.

Prefix : هنگام ترسیم تیرها، تیرها به صورت B-1 تا B-n شماره گذاری می شوند. که پیشوند نام گذاری تیرها را می توان با این گزینه تغییر داد.

Start At : شروع شماره گذاری تیرها را مشخص می کند.

Beams Distinguish Angle : زاویه تفکیک تیرها را مشخص می کند. تیرهایی که زاویه بین آنها کمتر از این مقدار باشد یک شماره تیپ خواهند گرفت و به صورت یک تیر ترسیم خواهند شد.

ترسیم مقطع عرضی تیر



به کمک این فرمان کاربر می‌تواند از تیرهای ترسیم شده توسط سازه ۹۰ مقطع عرضی تهیه نماید. با اجرای این فرمان پنجره‌ای به شکل زیر ظاهر می‌شود:

A screenshot of the 'Beam Sections' dialog box. The dialog has a title bar with 'Beam Sections' and a close button. It contains two main sections: 'Section Drafting Parameters' and 'Section Indexing'. In 'Section Drafting Parameters', there are five input fields: 'Minimum Clear Distance of Bars(cm)' with value 5, 'Distance of Section Sign from Top Border:' with value 0.25, 'Distance of Section Sign from Bottom Border:' with value 0.25, 'Section Scale' with value 1:10, and 'Bar Size Factor' with value 1. In 'Section Indexing', there are two radio buttons. The first is selected and labeled 'A,B,C,..., A1,B1,C1,...' with a 'Start at:' field containing 'A'. The second is labeled '1,2,3,...' with a 'Start at:' field containing '1'. At the bottom, there are two checked checkboxes: 'Show Stirrup Expression' and 'Pick beam dimensions on screen'. Below these is a 'Make Section' button, and at the very bottom are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

Section Drafting Parameters

در این قسمت پارامترهای موثر بر نقشه کشی تیرها تعریف میشوند:

Minimum Clear Distance of Bars (cm): حداقل فاصله آزاد بین میلگردها را مشخص می‌کند. در صورتیکه این فاصله در محل مقطع تأمین نشود، میلگردها به صورت گروهی (دوتایی، سه تایی و چهارتایی) ترسیم خواهند شد.

Distance of Section Sign from Top Border: فاصله علامت مقطع تیر از خط بالایی تیر را مشخص می‌کند.

Distance of Section Sign from Bottom Border: فاصله علامت مقطع تیر از خط پایینی تیر را مشخص می‌کند.

Section Scale: در این جعبه مقیاس ترسیم مقطع مشخص میشود.

Bar Size Factor: در این قسمت ضریب بزرگنمایی میلگردها در مقطع مشخص میشود.

Section Indexing

در این قسمت نحوه شماره گذاری مقطع تیر مشخص می‌شود. در اینجا کاربر دو انتخاب دارد:

A,B,C...A1,B1,C1...: در این حالت اسم مقاطع براساس حروف لاتین از حرفی که در قسمت **Start at** مشخص شده شروع می‌شود. بعد از حرف Z مجدداً از ابتدا ولی با اندیس ۱ شروع و به همین ترتیب تا آخر اسم گذاری مقاطع انجام می‌گیرد.

1,2,3,...: در این حالت اسم مقاطع از عددی که در قسمت **Start at** مشخص شده شروع و تا آخرین مقطع این شماره یکی یکی افزایش پیدا می‌کند.

بعد از ترسیم اولین مقطع این قسمت غیر فعال شده و کاربر دیگر نمی‌تواند نحوه شماره گذاری و شروع شماره گذاری را تغییر دهد. ولی اگر کاربر به هر دلیلی قصد انجام این کار را داشته باشد می‌تواند از دستور **bsreset** در جلوی خط فرمان اتوکد استفاده نماید.

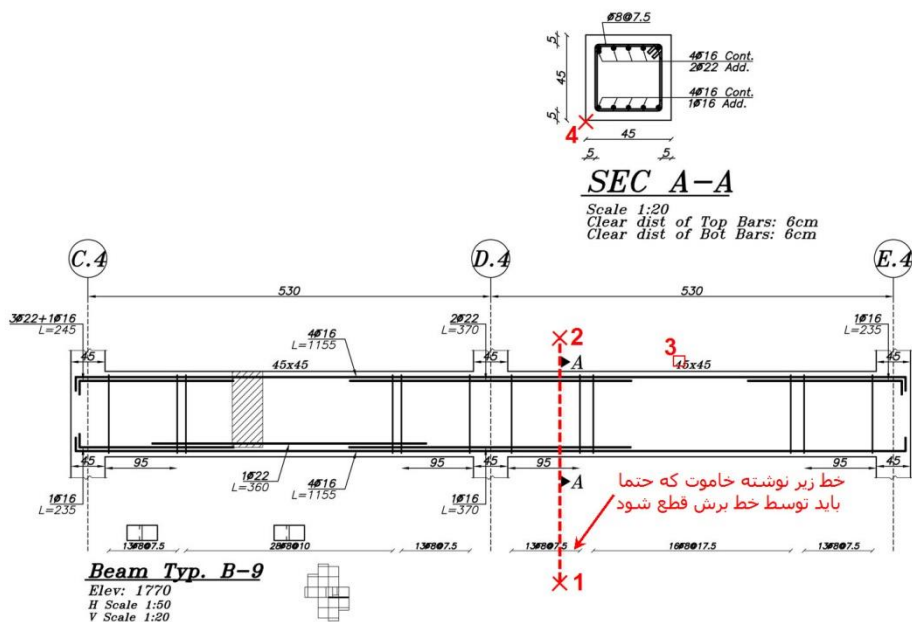


Show Stirrup Expression: با فعال بودن این گزینه خاموت تیر نیز در مقطع نمایش داده می‌شود.

Pick beam dimensions on screen: چنانچه کاربر این گزینه را فعال نماید در حین ایجاد مقطع، ابعاد تیر را خود بصورت دستی از روی مقطع طولی تیر برمی‌دارد. در صورت عدم انتخاب این گزینه ابعاد مقطع به صورت خودکار از تصویر استخراج میشود. در روش دوم عملکرد سیستم کمی کندتر میشود.

Make Section: به کمک این کلید کاربر میتواند مقطع مورد نظر خود را ایجاد نماید. پس از زدن این کلید پنجره بصورت موقت مخفی میشود. با پیغام **Select section first point:** کاربر باید اولین نقطه خط برش مقطع را انتخاب نماید (۱). با پیغام **Select section second point:** کاربر باید دومین نقطه خط برش مقطع را انتخاب نماید (۲). چنانچه کاربر گزینه **Pick beam dimensions on screen** را انتخاب کرده باشد از وی خواسته میشود که **Text** مربوط به ابعاد تیر را انتخاب نماید (۳). در غیر این صورت با مدتی تاخیر ابعاد تیر از روی صفحه بصورت اتوماتیک برداشته می‌شود. پس از این مرحله لازم است کاربر در جواب **Select a point to put the section** یک نقطه را برای قرار دادن مقطع انتخاب نماید (۴).

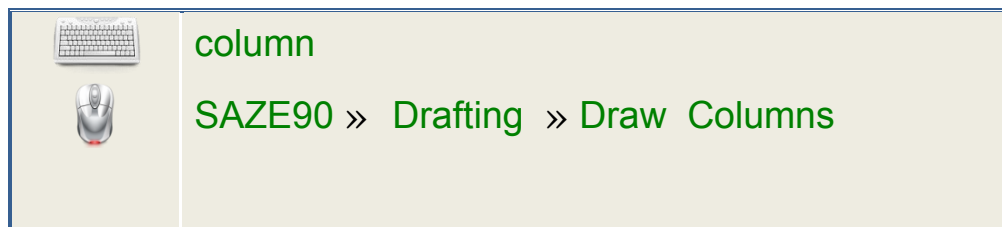
با انتخاب این نقطه مقطع ترسیم میشود. در زیر مقطع فاصله آزاد آرماتورهای موجود در مقطع مشخص میگردد تا کاربر با توجه به آئین نامه ها چیدمان آرماتور را کنترل نماید. در مقطع ترسیم شده میلگردهای اصلی به صورت توپر و میلگردهای تقویتی به صورت تو خالی ترسیم می‌شوند.



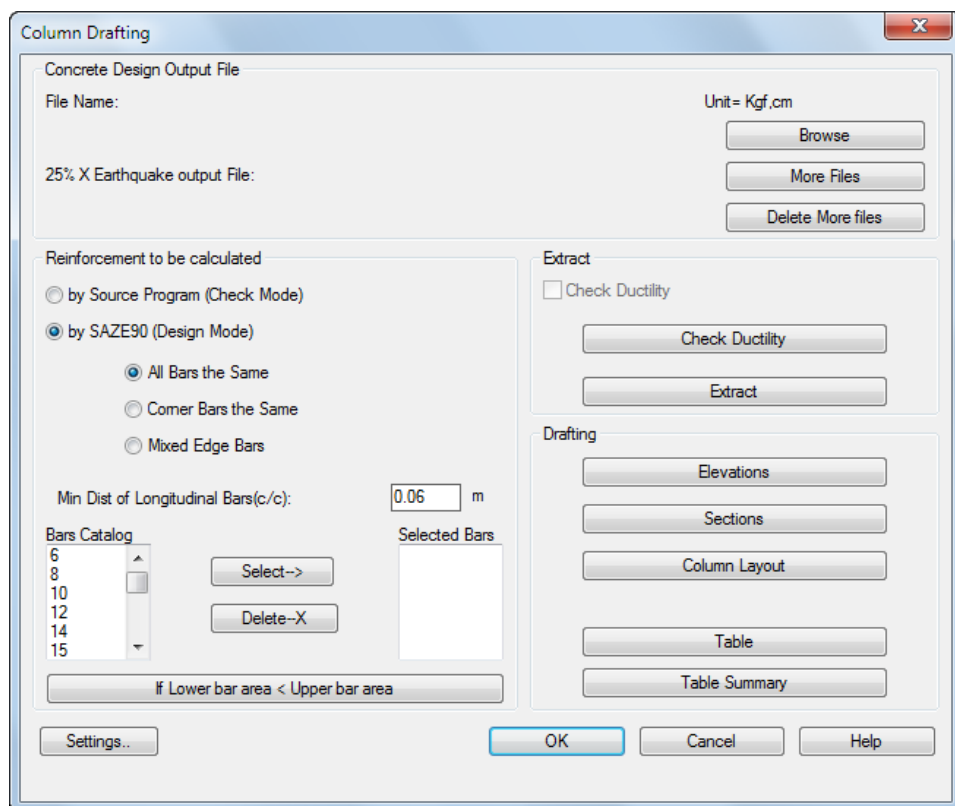
هنگام مشخص کردن خط برش (نقاط ۱ و ۲) باید دقت شود که خط برش حتما خط زیر نوشته خاموت‌ها را قطع نماید در غیر این صورت در مقطع ترسیم شده نوشته خاموت‌ها به طور صحیح نوشته نخواهد شد.



ترسیم ستون‌ها و پلان تیپ بندی ستون‌ها



این دستور در تهیه نقشه ستون‌ها و پلان‌های تیرریزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با اجرای این دستور پنجره‌ای به شکل زیر ظاهر خواهد شد.



Concrete Design Output File: در این قسمت فایل نتایج طراحی (خروجی Design Table برنامه‌های ETABS، SAP2k و SAP90) که شامل اطلاعات طراحی تیرها و ستون‌ها می‌باشد با استفاده از کلید Browse انتخاب می‌شود. نحوه ساختن فایل نتایج طراحی در گام اول: ساختن فایل‌های ورودی مورد نیاز سازه ۹۰ صفحه ۱۱ آموزش داده شده است.

با زدن دکمه More Files کاربر می‌تواند علاوه بر فایل نتایج طراحی به دلخواه فایل‌های دیگری مثل نتیجه طراحی براساس دو برابر نیروی زلزله که فقط در برش مد نظر قرار خواهد گرفت و دیگری نتیجه طراحی براساس ۲۵٪ نیروی زلزله را نیز انتخاب نماید.

کاربر باید توجه داشته باشد که تیرها و ستون‌ها قبلاً طراحی شده باشند و هیچ پیغامی مبنی بر عدم طراحی تیرها و ستون‌ها در فایل‌های خروجی نباشد. در غیر اینصورت هنگام آماده سازی ستون‌ها (Extract Columns) با پیغامی مشابه پیغام زیروبرو خواهند شد. که عملیات آماده سازی در مورد بعضی از ستون‌ها انجام نشده است. شماره این ستون‌ها در فایل با پسوند WRN ثبت می‌شود..



کاربر باید به این نکته توجه داشته باشد که نحوه تهیه فایل خروجی در نسخه‌های مختلف SAP2000 متفاوت است. در نسخه‌های قبل از ۸،۰۱ باید از گزینه Output File\Print Tables\Concrete Frame Design و سپس فعال کردن گزینه استفاده نماید.

ولی در نسخه‌های بالاتر از ۸،۰۱ باید از گزینه File\Print Tables\Design Result و سپس فعال کردن گزینه‌های Column Summary و Beam Summary و TXT File و W/O Splits استفاده نماید.



:Reinforcement to be Calculated

By Source Program (Check Mode): در صورت فعال کردن این گزینه دقیقاً مقاطعی که در برنامه آنالیز و طراحی (ETABS یا SAP) توسط کاربر تعریف شده است در نظر گرفته می‌شود. در این صورت قسمت انتخاب میلگردها غیر فعال خواهد شد؛ و کاربر احتیاجی به انتخاب میلگرد نخواهد داشت.

By SAZE90 (Design Mode): در صورت فعال کردن این گزینه کلیه تعاریف مقاطع که در برنامه آنالیز و طراحی (ETABS یا SAP) توسط کاربر تعریف شده است در نظر گرفته می‌شود به جز سازه میلگرد. در این صورت قسمت انتخاب میلگرد فعال خواهد شد و کاربر باید میلگردهای مورد نظر خود را انتخاب نماید. اگر تعداد میلگردهای مقطع که توسط کاربر تعیین شده متقارن باشد، سازه ۹۰ با توجه به مساحت میلگرد مورد نیاز مقطع، تعداد میلگردها را بسته به نیاز و با رعایت بند زیر افزایش می‌دهد تا به جواب مطلوب برسد.

Min Dist of longitudinal bars(c/c): حداقل فاصله بین آرماتورهای طولی ستون را مشخص می‌کند.
Bars Catalog: لیستی از سازه آرماتورهای ارائه شده است که کاربر میتواند سازه‌های دلخواه خود را بمنظور طراحی ستون‌ها انتخاب (انتخاب چند مورد بوسیله کلید Ctrl امکان پذیر است) و سپس با کمک کلیک کردن کلید >Select... کاربر میتواند سازه‌های انتخابی را تایید و به پنجره Selected Bars منتقل کند.

Delete...X: به کمک این فرمان کاربر میتواند یک و یا چند سازه آرماتور انتخاب شده را از پنجره Selected Bars حذف نماید.

If Lower bar area < upper bar area: رفتار نرم‌افزار را در صورتی که سطح مقطع میلگرد ستون تراز بالاتر بیشتر از ستون تراز پایین‌تر باشد، مشخص می‌کند.

Do Nothing: در صورت اتفاق فوق هیچ عملی صورت نمی‌گیرد.

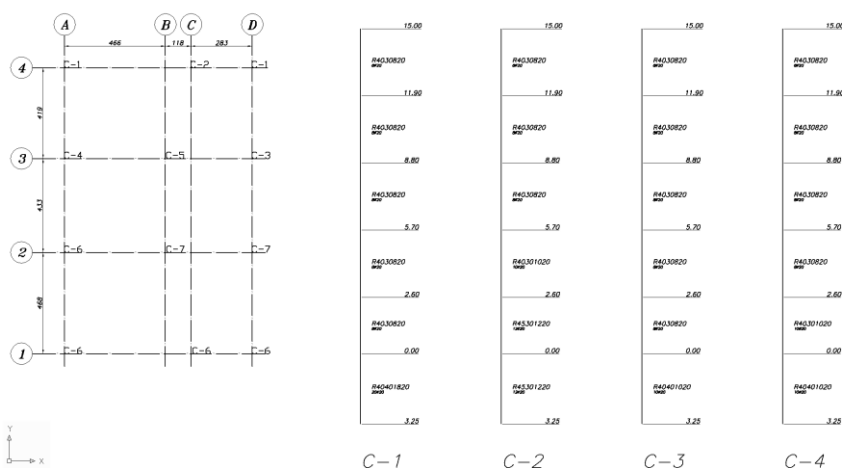
Replace bar area of lower column with bar area of upper column: در صورت فعال کردن

این گزینه سطح مقطع آرماتور مورد نیاز در ستون زیرین را مشابه ستون تراز بالاتر در نظر می‌گیرد.
Except for last story: در صورت فعال بودن این گزینه از اعمال اصلاحات فوق در ستون تراز زیر بام صرف نظر می‌شود.

Extarct

Check Ductility: با زدن این دکمه ضوابط شکل پذیری مطابق آیین نامه انتخابی کاربر کنترل می‌شود. این ضوابط شامل ضوابط هندسی و ضوابط آرماتور گذاری مقاطع می‌باشد. ضوابط آرماتور گذاری هنگام آماده سازی تیرها و ستون‌ها اعمال میشوند ولی ضوابط هندسی هنگام نقشه کشی به صورت اخطار در کنار نقشه ها ظاهر خواهند شد که کاربر باید با بررسی مجدد آن قسمت‌ها اقدام به رفع خطا ها نماید.

Extract Columns: به کمک این فرمان، با توجه به آرماتورهای انتخابی و نتایج طراحی، آرماتورهای طولی و عرضی ستون‌ها طراحی و سپس تیپ بندی شده و به صورت شکل زیر به همراه پلان ستون گذاری ترسیم می‌شوند. از این ستون‌های تیپ شده بعداً در ترسیم نهایی نقشه ستون‌ها استفاده می‌شود.



کاربر می‌تواند با استفاده از دستور ce (Column Edit) در جلوی خط فرمان و انتخاب هر کدام از ستون‌ها در قسمت پیش نقشه کشی، مقطع و سازه میلگرد ستون را به دلخواه تغییر دهد و یا حتی مقطع جدید اضافه نماید.



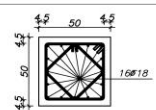
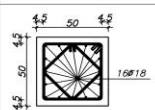
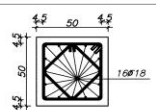
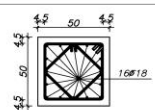
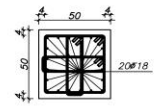
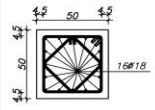
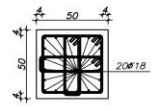
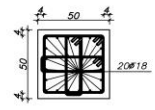
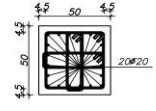
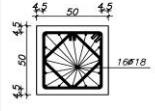
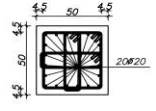
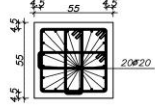
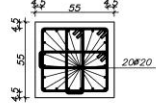
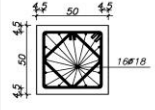
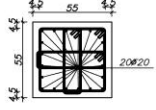
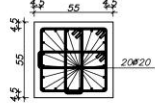
Drafting:

Elevations: برای ترسیم مقطع ارتفاعی ستون‌ها استفاده می‌شود. در صورتیکه کاربر Extract Column نکرده باشد، این کلید غیر فعال خواهد بود. پس از ترسیم ستون‌ها مقاطع براساس ابعاد مجدداً از شماره ۱ نامگذاری می‌شوند. کاربر می‌تواند برای مشاهده اسم مقطع تعریف شده در نرم‌افزار آنالیز و طراحی از دستور inv در جلوی خط فرمان و انتخاب یکی از شماره‌ها، استفاده نماید. برای بازگشت به حالت قبلی دوباره از دستور inv استفاده می‌شود.

Sections: برای ترسیم مقطع ستون‌ها استفاده می‌شود. با انتخاب شماره مقاطع از روی مقطع ارتفاعی ستون‌ها مقاطع مورد نظر ترسیم خواهند شد. مقاطع ترسیم شده همان مقاطعی هستند که کاربر قبلاً تعریف کرده است. برای ترسیم یک مقطع جدید به دستور CS مراجعه نمایید.

Column Layout: برای ترسیم پلان آکس بندی و تیپ بندی ستون‌ها به همراه ابعاد پایین ترین ستون استفاده می‌شود.

Table و Table Summary: برای ترسیم ستون‌ها به صورت جدولی استفاده می‌شود. با انتخاب ستون‌های ترسیم شده در مرحله Extract و انتخاب نقطه‌ای در صفحه، ستون‌ها به صورت جدول ترسیم خواهند شد.

			
Elv:11.1 to 14.4	Elv:11.1 to 14.4	Elv:11.1 to 14.4	Elv:11.1 to 14.4
			
Elv:7.8 to 11.1	Elv:7.8 to 11.1	Elv:7.8 to 11.1	Elv:7.8 to 11.1
			
Elv:4.5 to 7.8	Elv:4.5 to 7.8	Elv:4.5 to 7.8	Elv:4.5 to 7.8
			
Elv:0.00 to 4.50	Elv:0 to 4.5	Elv:0 to 4.5	Elv:0 to 4.5
C-1 No.=4	C-2 No.=2	C-3 No.=3	C-4 No.=6

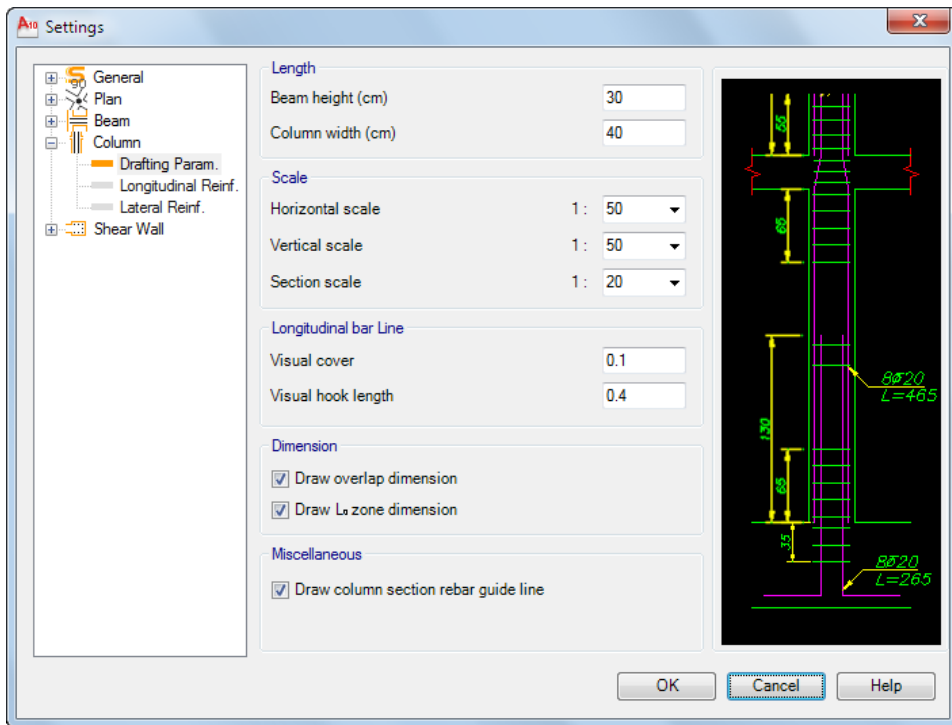
0.5X0.5 16#18 0.5 : 5 0.5 : 5	0.5X0.5 16#18 0.5 : 5 0.5 : 5	0.5X0.5 16#18 0.5 : 5 0.5 : 5	0.5X0.5 16#18 0.5 : 5 0.5 : 5
Elv:11.10 to 14.40	Elv:11.10 to 14.40	Elv:11.10 to 14.40	Elv:11.10 to 14.40
0.5X0.5 20#18 0.5 : 6 0.5 : 6	0.5X0.5 16#18 0.5 : 5 0.5 : 5	0.5X0.5 20#18 0.5 : 6 0.5 : 6	0.5X0.5 20#18 0.5 : 6 0.5 : 6
Elv:7.80 to 11.10	Elv:7.80 to 11.10	Elv:7.80 to 11.10	Elv:7.80 to 11.10
0.5X0.5 20#20 0.5 : 6 0.5 : 6	0.5X0.5 16#18 0.5 : 5 0.5 : 5	0.5X0.5 20#20 0.5 : 6 0.5 : 6	0.55X0.55 20#20 0.55 : 6 0.55 : 6
Elv:4.50 to 7.80	Elv:4.50 to 7.80	Elv:4.50 to 7.80	Elv:4.50 to 7.80
0.55X0.55 20#20 0.55 : 6 0.55 : 6	0.5X0.5 16#18 0.5 : 5 0.5 : 5	0.55X0.55 20#20 0.55 : 6 0.55 : 6	0.55X0.55 20#20 0.55 : 6 0.55 : 6
Elv:0.00 to 4.50	Elv:0.00 to 4.50	Elv:0.00 to 4.50	Elv:0.00 to 4.50
C-1 No.=4	C-2 No.=2	C-3 No.=3	C-4 No.=6

تنظیمات ستون‌ها

Settings >> Column

این قسمت مربوط به تنظیمات نقشه کشی ستون‌ها می‌باشد. اعداد مشخص شده در پنجره بصورت پیش فرض برای هر پارامتر مشخص شده اند.

Settings >> Column >> Drafting Parameters



:Length

Beam height (cm) : ارتفاع نمایشی تیرها را در مقاطع طولی مشخص می‌کند.

Column width (cm) : عرض نمایشی ستون‌ها را در مقاطع ارتفاعی مشخص می‌کند.

:Scale

Horizontal scale : مقیاس افقی ترسیم ستون‌ها را مشخص می‌کند. در حالت پیش فرض (۱:۵۰) می‌باشد.

Vertical scale : مقیاس عمودی ترسیم ستون‌ها را مشخص می‌کند. در حالت پیش فرض (۱:۵۰) می‌باشد.

Section scale : مقیاس ترسیم مقاطع ستون‌ها را مشخص می‌کند در حالت پیش فرض (۱:۲۰) می‌باشد

: Longitudinal bar line

Visual cover : مقدار پوشش بتن را به طور ظاهری مشخص می‌کند.

Visual hook length : طول ظاهری خم آرماتور در سقف آخر یا در فونداسیون را مشخص می‌کند.

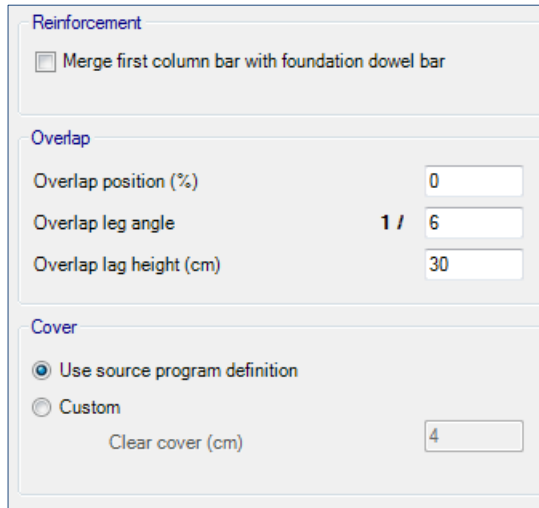
: Dimension

Draw overlap dimension : با فعال کردن این گزینه اندازه اورلپ نیز ترسیم خواهد شد.

Draw L₀ zone dimension : با فعال کردن این گزینه خط اندازه ناحیه خاموت گذاری پایین و بالای ستون ترسیم خواهد شد.

: Miscellaneous

Draw column section rebar guide line : با فعال کردن این گزینه خط‌های نمایش میلگردها در مقطع عرضی ترسیم خواهند شد.

Settings >> Column >> Longitudinal Reinforcement


Reinforcement

☐ Merge first column bar with foundation dowel bar

Overlap

Overlap position (%)

Overlap lag angle **1 /**

Overlap lag height (cm)

Cover

☒ Use source program definition

☐ Custom

Clear cover (cm)

: Reinforcement

Merge first column bar with foundation dowel bar : با فعال کردن این گزینه میلگرد ریشه طبقه اول یکی خواهند شد.

:Overlap

Overlap Position(%) : محل اورلپ شدن آرماتور ستون‌ها را مشخص می‌کند.

Overlap Lag Angle : زاویه خم میلگرد را مشخص می‌کند

Overlap lag Height : ارتفاع خم را مشخص می‌کند.

:Cover

Use Source Program Definitions : با انتخاب این گزینه نرم‌افزار همان پوشش بتنی که کاربر در برنامه اصلی برای مقطع ستون‌ها معرفی کرده در نظر می‌گیرد.

Custom : کاربر این امکان را دارد که پوشش خالص بتن (تا روی خاموت) را مشخص نماید.

Settings >> Column >> Lateral Reinforcement

Reinforcement

☒ Automatically

Stirrups increasing priority ☒ By bar distance ☐ By bar size

Minimum bar distance (cm)

Distance round off

☐ Custom

Rebar @ Distance cm Middle distance cm

Minimum L_e (cm)

☐ Apply d/4 for maximum distance

☐ Apply 2800 provision for maximum distance (intermediate)

Miscellaneous

☐ Show stirrups completely

First stirrup distance (cm)

Text Format

☒ ø8@10 n=5 ☐ 5ø8@10

Rebar size

<input type="checkbox"/>	6
<input type="checkbox"/>	8
<input checked="" type="checkbox"/>	10
<input checked="" type="checkbox"/>	12
<input type="checkbox"/>	14
<input type="checkbox"/>	15
<input type="checkbox"/>	16

Stirrups Setting

:Reinforcement

Automatically: با فعال کردن این گزینه فاصله و سایز خاموت‌ها توسط برنامه محاسبه خواهد شد. محاسبه خاموت ستون‌ها در این حالت در یک روند آزمون و خطا صورت می‌گیرد به این صورت که ابتدا طبق ضوابط شکل پذیری، حداکثر فاصله و حداقل سایز خاموت مجاز برای اولین آزمون محاسبه می‌شود. A_v/S بدست آمده در این مرحله با A_v/S که از نرم‌افزار آنالیز و طراحی بدست آمده مقایسه می‌شود. در صورت جوابگو نبودن انتخاب اولیه، راهکارهایی که وجود دارند عبارتند از افزایش سایز و کاهش فاصله، که کاربر می‌تواند به دلخواه تقدم آن را تغییر دهد.

با استفاده از دستور **Report** می‌توان روند محاسبه خاموت‌ها را مشاهده نمود. (گزارش نحوه محاسبه خاموت ستون توسط سازه ۹۰ صفحه ۱۶۰)



Stirrups Increasing priority: روند محاسبه خاموت ستون‌ها را مشخص می‌کند. موارد به کار گرفته شده در محاسبه دقیق خاموت‌ها: افزایش سایز و کاهش فاصله می‌باشد.

By Bar Distance : با فعال کردن این گزینه در صورتی که بیشتر از حداقل خاموت مورد نظر آیین نامه نیاز باشد، فاصله خاموت‌ها تا کمترین مقدار مشخص شده توسط کاربر کاهش یافته سپس در صورت جوابگو نبودن سایز میلگرد افزایش می‌یابد.

By Bar Size : با فعال کردن این گزینه در صورتی که بیش از حداقل خاموت مورد نظر آیین نامه نیاز باشد، سایز میلگرد افزایش یافته سپس در صورت جوابگو نبودن فاصله خاموت‌ها کاهش می‌یابد.

Custom Stirrup : با فعال کردن این گزینه کاربر می‌تواند وضعیت خاموت‌ها را در سرتاسر ستون‌ها به صورت ثابت تعریف نماید.

Rebar : انتخاب سایز میلگرد خاموت

Distance : فاصله بین خاموت‌ها در ناحیه L_0

Middle Distance : فاصله بین خاموت‌ها در ناحیه میانی ستون

Minimum L_0 (cm) : حداقل مقدار ناحیه بحرانی ستون (ناحیه L_0) را مشخص می‌کند.

Apply $d/4$ maximum Distance : ضابطه $d/4$ را برای فاصله خاموت ستون‌ها در ناحیه L_0 کنترل می‌کند.

Apply 2800 provision for maximum distance (intermediate) : طبق آیین نامه ۲۸۰۰ حداکثر فاصله خاموت ستونها در شکل پذیری متوسط ۱۵ سانتیمتر است که در صورت فعال بودن این گزینه کنترل می‌شود.

: Miscellaneous

Show Stirrups Completely : با فعال کردن این گزینه کلیه خاموت‌های مورد تیار در ناحیه میانی ستون‌ها ترسیم خواهند شد.

First Stirrup Distance : فاصله اولین خاموت از لبه را مشخص می‌کند.

: Text Format

در این قسمت نحوه نمایش عبارت خاموت مشخص می‌شود.

: Stirrups Settings

Stirrups Style

☐ Engage All Longitudinal Bars in Stirrups

Style

☐ Apply to All

Number of Bars	Stirrups Style
3	Crosstie
4	Crosstie
5	Crosstie
6	Crosstie
7	Crosstie
8	Crosstie
9	Crosstie
10	Crosstie
11	Crosstie
12	Crosstie
13	Crosstie
14	Crosstie
15	Crosstie

Lozenge (If Applicable)

☐ 3 x 3

☐ 3 x 4 or 4 x 3

☐ 3 x 5 or 5 x 3

☐ 4 x 4

☐ 4 x 5 or 5 x 4

☐ 5 x 5

OK Cancel Help

در این پنجره تنظیمات مربوط به مهار جانبی میلگردهای قائم ستون‌ها توسط سنجاقی، تنگ بسته، باز و یا خاموت‌های لوزی وجود دارد. طبق آیین نامه میلگردهای قائم ستون بایستی به صورت یک در میان دارای مهار جانبی باشند و فاصله میلگردهای دارای مهار جانبی نباید بیش از ۳۵ سانتیمتر باشند.

Engage all longitudinal bars in stirrups: در صورت فعال کردن این گزینه کلیه میلگردهای غیر گوشه داخل یک تنگ باز، بسته و یا سنجاقی قرار می‌گیرند، در غیر اینصورت میلگردهای طولی به صورت یک در میان توسط این تنگ‌ها نگه داشته خواهند شد.

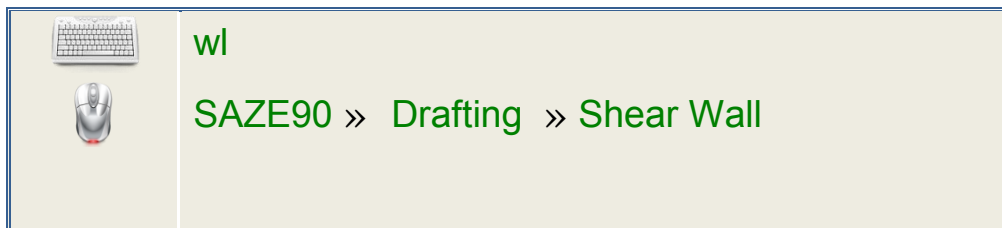
Number of Bars: نشان دهنده تعداد میلگرد در هر ضلع مقطع ستون است.

Stirrups Style: در این قسمت شکل و نحوه قرار گرفتن خاموت‌ها برای نگه داشتن جانبی میلگردهای طولی ستون‌ها (غیر گوشه) مشخص می‌شود که کاربر می‌تواند هر یک از حالت‌های Crosstie (سنجاقی)، Open Stirrup (رکابی) و یا Closed Stirrup (تنگ بسته) را انتخاب کند.

مثال : اگر در یک مقطع ستون آرایش ۵*۶ (۱۸ میلگرد) تعریف شده باشد در جهت ۶ تایی نیاز به ۲ مهار جانبی و در جهت ۵ تایی نیاز به ۱ مهار جانبی است (با فرض رعایت فاصله ۳۵ سانتی). در صورتی که استفاده از ۱ تنگ بسته یا باز به جای ۲ عدد سنجاقی در جهت ۶ تایی مد نظر باشد باید در ستون **Stirrup style** (جلوی عدد ۶) **open stirrup** یا **Close stirrup** را انتخاب کرد.

Lozenge (If Applicable) : در این قسمت آرایش‌هایی که کاربر امکان استفاده از خاموت لوزی برای آن‌ها دارد مشخص شده است. شرط گذاشتن خاموت لوزی حداکثر زاویه ۱۳۵ درجه بین بازوهای آن می‌باشد. در غیر این صورت خاموت گذاری مشخص شده در قسمت **Stirrups Style** استفاده خواهد شد.

ترسیم دیوار برشی (پیشرفته)



توجه: این قسمت مربوط به راهنمای دیوار برشی نسخه پیشرفته سازه ۹۰ می‌باشد، در صورتیکه ابزار دیوار برشی پیشرفته را تهیه ننموده‌اید به بخش بعدی مراجعه فرمایید. این فرمان برای ترسیم دیوارهایی که در حالت (General (Section Designer و یا Uniform طراحی شده باشند مورد استفاده قرار می‌گیرد.

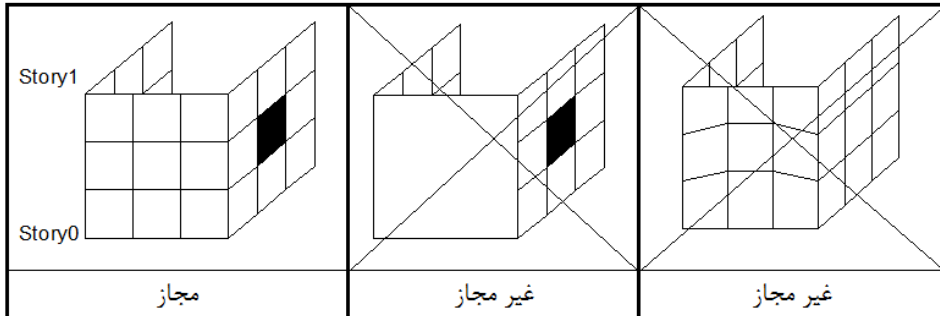
امکانات نسخه پیشرفته دیوار برشی:

نداشتن محدودیت شکل در دیوارهای General و Uniform
 ترسیم مقطع ارتفاعی به صورت کامل با در نظر گرفتن باز شو ها
 مشخص کردن آکس‌های دیوار در مقطع ارتفاعی
 مشخص کردن ستون‌های هم Pier در مقطع ارتفاعی
 ترسیم مقطع ارتفاعی کلیه وجوه دیوارهای چند وجهی
 ترسیم شماتیک دیوار به صورت ۳ بعدی در کنار مقطع ارتفاعی
 در نظر گرفتن ناحیه المان مرزی (اعمال خاموت گذاری ویژه در ناحیه المان مرزی)
 ترسیم اسپندرها

نکات قابل توجه در مدل سازی و طراحی دیوارهای برشی در ETABS

مش بندی دیوارها

۱. هنگام مش بندی دیوارها باید دقت شود دیوارهای مش شده کاملاً مربع مستطیل باشند.
۲. مش بندی باید طوری باشد که راس هیچ مشی روی ضلع مش دیگر قرار نگیرد.
- ۳.



نسبت دادن pier به دیوارها

(Assign → Shell/Area → Pier Label...)

Story1	مجاز	مجاز	مجاز	مجاز	مجاز	Story1
Story1	غیر مجاز	غیر مجاز	غیر مجاز	غیر مجاز	غیر مجاز	Story1

یادآوری: هنگام نسبت دادن pier ها به دیوارها و ستونهای یک طبقه باید pierهای هم نام در مجاور یکدیگر باشند (توجه به شکل ۴ غیرمجاز).

نسبت دادن Spandrel به دیوارها

(Assign → Shell/Area → Spandrel Label...)

قسمت‌هایی از دیوار که به صورت Spandrel تعریف می‌شود باید دارای Pier Label هم باشد.

نسبت دادن مقطع اولیه

(Assign → Shell/Area → Wall/Slab/Deck Section...)

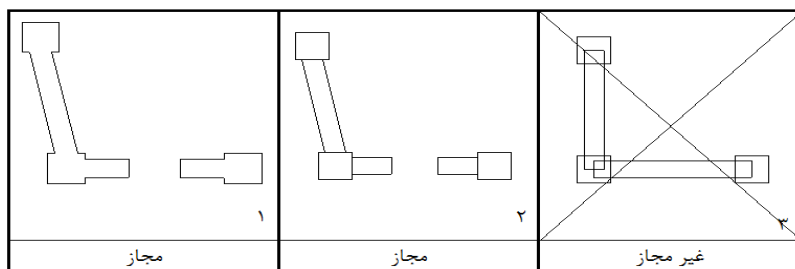
از نسبت دادن مقطع‌های با ضخامت متفاوت در یک طبقه به یک Pier خودداری کنید.

<p>Story2</p> <table border="1"> <tr><td>P3</td><td>P3</td><td>P3</td></tr> <tr><td>P2</td><td></td><td>P2</td></tr> <tr><td>P1</td><td>P1</td><td>P1</td></tr> </table> <p>Story1 Pier Label</p>	P3	P3	P3	P2		P2	P1	P1	P1	<table border="1"> <tr><td>W30</td><td>W30</td><td>W30</td></tr> <tr><td>W30</td><td></td><td>W30</td></tr> <tr><td>W30</td><td>W30</td><td>W30</td></tr> </table> <p>Section Name</p> <p>مجاز</p>	W30	W30	W30	W30		W30	W30	W30	W30	<table border="1"> <tr><td>W20</td><td>W20</td><td>W20</td></tr> <tr><td>W25</td><td></td><td>W25</td></tr> <tr><td>W30</td><td>W30</td><td>W30</td></tr> </table> <p>Section Name</p> <p>غیر مجاز</p>	W20	W20	W20	W25		W25	W30	W30	W30
P3	P3	P3																											
P2		P2																											
P1	P1	P1																											
W30	W30	W30																											
W30		W30																											
W30	W30	W30																											
W20	W20	W20																											
W25		W25																											
W30	W30	W30																											

تعریف مقطع طراحی برای دیوارهای General

(Design → Shear Wall Design → Define Pier Section for Checking...)

- در پنجره تعریف مقطع حتما از گزینه Start From Existing Wall Pier استفاده کنید تا ETABS به طور خودکار از روی مدل ۳ بعدی، مقطع را در محیط Section designer ترسیم نماید. تاکید بر روی این مسئله به علت اهمیت تطابق مقطع تعریف شده در SD با مدل ۳ بعدی می‌باشد. در صورت عدم مطابقت مدل با مقطع روند ترسیم دچار اختلال خواهد شد.
- در هر تراز که تغییری در ابعاد دیوار یا ستون وجود دارد باید یک مقطع جدید مطابق با آن تعریف شود. مقطعی که در محیط Section Designer کشیده می‌شود می‌تواند ترکیبی از یک یا چند شکل بسته باشد که حتی ممکن است با هم فصل مشترک هم داشته باشند (شکل ۲) ولی به هیچ عنوان نباید سطح مشترک (شکل ۳) داشته باشند.



در شکل ۳ به دلیل وجود سطوح مشترک، اختلافی بین مرکز سطح محاسبه شده توسط ETABS و سازه ۹۰ بوجود می‌آید که در روند ترسیم اختلال به وجود خواهد آورد.

کاربر می‌تواند در محیط Section Designer مقطعی مشابه شکل ۱ را تبدیل به مقطعی مشابه شکل ۲ نماید ولی اینکار نباید اختلافی در محاسبه مرکز سطح شکل بوجود بیاورد.

۳. قبل از ورود به مرحله ترسیم در صورتیکه از آرما تور گذاری اتوماتیک استفاده شده است حتماً از گزینه Change Bar Shapes to single Bars در منوی Edit استفاده کنید تا میلگردها از حالت گروهی به حالت تکی تبدیل شوند. البته تکی کردن میلگردها برای ETABS2013 و بالاتر الزامی نیست. در ETABS9 نیز در صورتیکه از ابزارهای رسم میلگرد مانند خطی، تکی و مستطیلی استفاده شده تکی کردن الزامی نیست.

برای دستیابی به نتیجه ایده آل بهتر است آرایش و سائز میلگرد مقاطع روی هم، که در یک طبقه واقع هستند تاحد امکان مشابه باشند

۴. در صورت وجود pierهایی در سازه که از هر لحاظ مشابه هم باشند (طول و ضخامت دیوار، زاویه دیوار، ابعاد ستون‌های دوسر و ...) می‌توانید بر اساس یکی از pierها، مقطع را تعریف کرده و به هر دو نسبت دهید. در غیر این صورت باید مقاطع را مجزا تعریف کنید.

نسبت دادن مقطع General به دیوارها

Design → Shear Wall Design → Assign Pier Section for Checking... → General Reinforcing Pier Sections

۱. مقطع Top و Bottom را یکسان تعریف کنید.
۲. از حالت Check mode استفاده کنید.

نسبت دادن مقطع Uniform به دیوارها

Design → Shear Wall Design → Assign Pier Section for Checking... → Uniform Reinforcing Pier Sections

۱. میلگرد لبه و گوشه و پوشش بتن را تعریف کنید.
۲. از حالت Check mode استفاده کنید.

نحوه ساختن فایل نتایج طراحی

ETABS 2000: واحد را روی kg/cm قرار دهید از منوی **File** → **Print Tables**، **Shear Wall Design** را

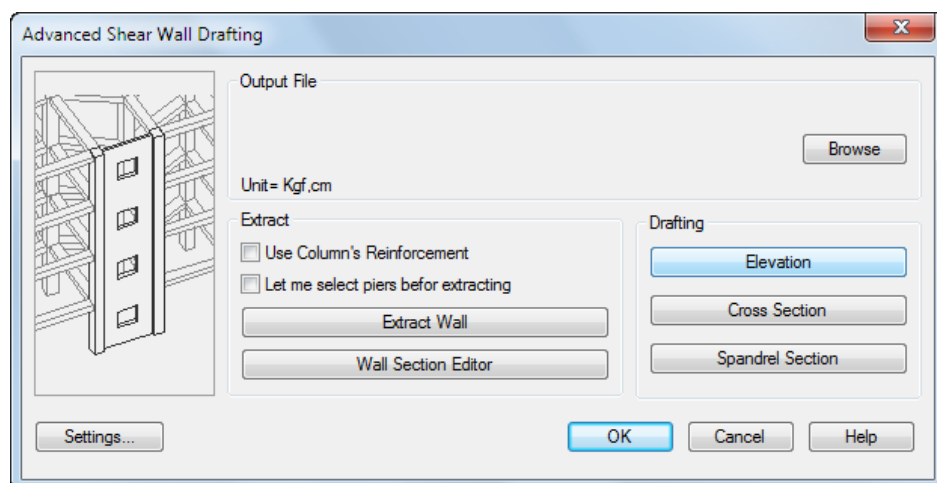
اجرا کنید و گزینه‌های **Detailed Output** و **Print to File** را انتخاب کنید.

ETABS 2013 و بالاتر: به ساختن فایل‌های خروجی پروژه **ETABS** (نسخه‌های ۲۰۱۳ و بالاتر): صفحه ۱۴

مراجعه کنید.

ترسیم دیوارهای برشی در محیط اتوکد:

برای کاربرانی که ابزار دیواربرشی پیشرفته نرم‌افزار سازه ۹۰ را خریداری نموده اند با اجرای فرمان **wl** در جلوی خط فرمان پنجره‌ای به شکل زیر ظاهر خواهد شد:



Output File: در این قسمت و با استفاده از دکمه **Browse** می‌توانید فایل نتایج طراحی را معرفی کنید.

Extract

Use Columns reinforcement: در صورتی که قبلاً ستون‌ها ترسیم شده باشند، می‌توانید با انتخاب این

گزینه میلگردهای طراحی شده در ستون‌ها را در مقطع دیوار نمایش دهید.

Let me select piers before extracting: در صورتی که قصد ترسیم برخی از دیوارها را داشته باشید

این گزینه را فعال کنید. در این صورت بعد از کلیک کردن روی دکمه **Extract** پنجره‌ای ظاهر خواهد شد که لیست **Pier**های موجود در پروژه را نمایش می‌دهد.

Extract: در این مرحله پیش نقشه کشی دیوارها صورت می‌گیرد که شامل پلان دیوارها و نمای خطی

دیوارها می‌باشد. (کاربران قبلاً در ترسیم ستون‌ها مشاهده کرده اند)

Wall Section Editor: با کلیک کردن بر روی این دکمه و انتخاب اسم (مثلا W-1) یکی از دیوارهای Extract شده وارد محیط جدیدی برای ویرایش مقطع دیوار می‌شوید که در ادامه توضیحات این بخش آمده است.

:Drafting

Elevation: این گزینه برای ترسیم مقطع ارتفاعی دیوار می‌باشد که با کلیک کردن بر روی آن پنجره موقتا بسته شده و پیغام زیر در جلوی خط فرمان ظاهر می‌شود:

Select Object:

که بایستی خطوط کشیده شده در مرحله Extract را انتخاب کنید. پس از پایان انتخاب پیغام زیر ظاهر می‌شود:

Wait While Drawing Walls...

Select base point to draw walls:

در این مرحله نقطه‌ای را روی صفحه ترسیم انتخاب کرده تا عمل ترسیم انجام شود.

Cross Section: این گزینه برای ترسیم مقاطع عرضی دیوار ها می‌باشد. در این مقطع ناحیه المان مرزی با پس زمینه خاکستری مشخص شده است. میلگردهای عرضی و خاموت‌های ناحیه المان مرزی برای خوانایی بیشتر در خارج از مقطع مجددا ترسیم شده اند.

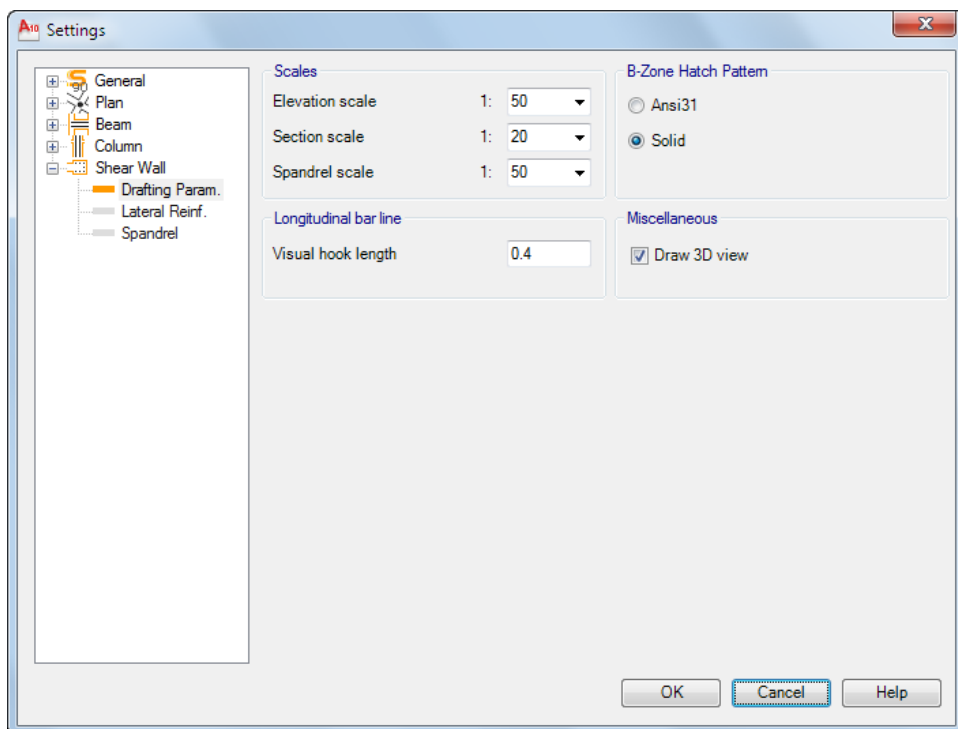
Spandrel Section: این گزینه برای ترسیم مقاطع اسپندرل ها می‌باشد.

تنظیمات دیوار برشی

Settings >> Shear Wall

این قسمت مربوط به تنظیمات نقشه کشی دیوارهای می باشد. اعداد مشخص شده در پنجره بصورت پیش فرض برای هر پارامتر مشخص شده اند.

Settings >> Shear Wall >> Drafting Parameters



: Scales

Elevation scale : مقیاس مقطع ارتفاعی را مشخص می کند.

Section scale : مقیاس مقطع عرضی را مشخص می کند.

Spandrel scale : مقیاس مقطع اسپندرل را مشخص می کند.

: Longitudinal bar line

Visual Hook Length : طول خم میلگرد قائم را به صورت ظاهری مشخص می کند.

B-zone Hatch Pattern : پس زمینه ناحیه المان مرزی را مشخص می‌کند که دو حالت دارد: Solid و Ansi31

Draw 3D Section : ترسیم یا عدم ترسیم مقطع به صورت ۳ بعدی در کنار مقطع ارتفاعی را مشخص می‌کند

Settings >> Shear Wall >> Lateral Reinforcement

Reinforcement

☒ Automatically

Increasing priority: ☒ By bar distance ☐ By bar size

Minimum bar distance (cm)

Distance round off (cm)

☐ Custom

Rebar

Stirrups @ cm

Horizontal @ cm

Layout

☒ Show horizontal bar expression on elevation

☒ Draw crossies out of B-Zone

☒ Check if $A_s(v) \leq 0.01A_g$: Vertical reinforcement need not be enclosed by crossies

Text Format

☒ ø8@10 n=5 ☐ 5ø8@10

:Reinforcement

Automatically : با فعال کردن این گزینه فاصله و سایز خاموت‌های ناحیه المان مرزی و فاصله میلگردهای افقی دیوار توسط برنامه محاسبه خواهد شد. محاسبه خاموت ناحیه المان مرزی مطابق ضوابط ستون‌ها انجام می‌گیرد.

Increasing priority : روند محاسبه خاموت دیوار را مشخص می‌کند. موارد به کار گرفته شده در محاسبه دقیق خاموت‌ها: افزایش سایز و کاهش فاصله می‌باشد.

By Bar Distance: با فعال کردن این گزینه در صورتی که بیش از حداقل خاموت مورد نظر آیین نامه نیاز باشد، فاصله خاموت‌ها تا کمترین مقدار مشخص شده توسط کاربر کاهش یافته سپس در صورت جوابگو نبودن سازه میلگرد افزایش می‌یابد.

By Bar Size: با فعال کردن این گزینه در صورتی که بیش از حداقل خاموت مورد نظر آیین نامه نیاز باشد، سازه میلگرد افزایش یافته سپس در صورت جوابگو نبودن فاصله خاموت‌ها کاهش می‌یابد.

Custom Stirrup: با فعال کردن این گزینه کاربر می‌تواند خاموت‌ها و میلگردهای افقی را در دیوار به صورت ثابت مشخص نماید.

Rebar: انتخاب سازه میلگرد خاموت یا میلگرد افقی

Distance: فاصله بین خاموت‌ها یا میلگردهای افقی

Text format

در اینجا دو حالت برای نحوه نمایش نوشته میلگردهای عرضی وجود دارد.

Layout

Show Horizontal Bars on elevation: با فعال کردن این گزینه در کنار مقاطع ارتفاعی دیوار مقدار میلگردهای افقی و خاموت‌های ناحیه المان مرزی (سازه، فاصله و تعداد) نوشته می‌شود و در مقطع عرضی فقط سازه این میلگردها نمایش داده خواهد شد.

در صورت فعال بودن این گزینه در جلوی نوشته خاموت المان مرزی عبارت Edge و در جلوی نوشته میلگرد افقی عبارت Hor. نوشته می‌شود.

Draw Crossties out of B-Zone: ترسیم یا عدم ترسیم سنجاقی در خارج از ناحیه المان مرزی را مشخص می‌کند که در صورت تیک زدن آن سنجاقی‌ها به صورت یک در میان گذاشته می‌شوند.

Check if $A_{v(s)} < 0.01A_g$: بر اساس آیین نامه در صورتی که سطح مقطع آرماتورهای قائم کمتر از ۱٪ مساحت مقطع باشد، آرماتورهای طولی نیازی به تکیه گاه جانبی (سنجاقی یک در میان) ندارند. در صورتیکه این گزینه فعال شود این بند کنترل می‌شود و در صورتیکه شرایط برقرار باشد سنجاقی یک در میان گذاشته نمی‌شود.

Settings >> Shear Wall >> Spandrel Reinforcement

Reinforcement

Flexure	Diagonal	Vertical
<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6
<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8
<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 10
<input checked="" type="checkbox"/> 12	<input checked="" type="checkbox"/> 12	<input checked="" type="checkbox"/> 12
<input checked="" type="checkbox"/> 14	<input checked="" type="checkbox"/> 14	<input checked="" type="checkbox"/> 14
<input type="checkbox"/> 15	<input type="checkbox"/> 15	<input type="checkbox"/> 15
<input checked="" type="checkbox"/> 16	<input checked="" type="checkbox"/> 16	<input checked="" type="checkbox"/> 16
<input checked="" type="checkbox"/> 18	<input checked="" type="checkbox"/> 18	<input checked="" type="checkbox"/> 18
<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 20
<input checked="" type="checkbox"/> 22	<input checked="" type="checkbox"/> 22	<input type="checkbox"/> 22
<input type="checkbox"/> 24	<input type="checkbox"/> 24	<input type="checkbox"/> 24
<input type="checkbox"/> 25	<input type="checkbox"/> 25	<input type="checkbox"/> 25
<input type="checkbox"/> 26	<input type="checkbox"/> 26	<input type="checkbox"/> 26
<input type="checkbox"/> 28	<input type="checkbox"/> 28	<input type="checkbox"/> 28
<input type="checkbox"/> 30	<input type="checkbox"/> 30	<input type="checkbox"/> 30
<input type="checkbox"/> 32	<input type="checkbox"/> 32	<input type="checkbox"/> 32

Attention:
Horizontal bars of spandrels will be set same as horizontal bars of piers.

Stirrups bar size:

Flexure: انتخاب میلگردهای خمشی


Diagonal: انتخاب میلگردهای قطری


Vertical: انتخاب میلگردهای عمودی

Stirrups Bar size: سایز میلگردهای عرض اعضای قطری

میلگردهای افقی در اسپندرها با میلگردهای افقی دیوارها یکی در نظر گرفته شده‌اند.

:Wall Section Editor

با کلیک بر روی این دکمه پیغام **Select Object** به همراه پنجره زیر ظاهر می‌شود. در این مرحله بایستی اسم دیوار (مثلا W-1) نوشته شده در زیر المان‌های خطی نشان دهنده دیوار را انتخاب کنید. خط فرمان اتوکد به جای **Command** تبدیل به **WSE** می‌شود و مقطع اولین طبقه دیوار نمایش داده می‌شود. در قسمت بالای پنجره **Wall**، **Pier**، **Story** و **Elevation** دیوار و مقطع جاری را نشان می‌دهند.  : آخرین عملیات را **Undo** می‌کند.

 : کلیه تغییرات اعمال شده روی مقطع را لغو کرده و مقطع اولیه را مجدداً نمایش می‌دهد.

:Shape Variations

Align : برای هم راستا کردن دیوار با لبه‌های ستون استفاده می‌شود. با کلیک کردن روی این دکمه یک خط نارنجی در آکس دیوار ظاهر می‌شود، با انتخاب این خط و کلیک کردن در یکی از ۲ سمت، دیوار به همان جابه‌جا می‌شود. اگر می‌خواهید این عمل به طور خودکار برای تمام ترازها تکرار شود گزینه **Apply align to all** را کلیک کنید.

:Rebar Variations

Move : برای جابه‌جا کردن میلگردها استفاده می‌شود.

Single Bar : یک میلگرد با سایز مشخص به مقطع در نقطه‌ای که کاربر مشخص می‌کند اضافه می‌شود.

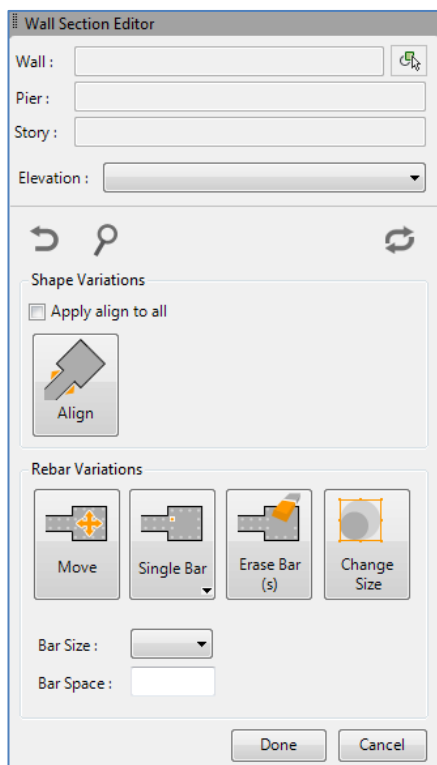
Linear Bar : بین دو نقطه‌ای که کاربر مشخص می‌کند به صورت خطی میلگرد با سایز و فاصله مشخص اضافه می‌شود.

Erase Bar(s) : ملیگردهای انتخاب شده را حذف می‌کند.

Change Bar Size : سایز میلگردهای انتخاب شده را عوض می‌کند.

Done : ثبت کلیه تغییرات و پایان عملیات

Cancel : لغو کلیه تغییرات اعمال شده



ترسیم فونداسیون (پیشرفته)

توجه: این قسمت مربوط به راهنمای فونداسیون پیشرفته سازه ۹۰ می باشد، در صورتیکه ابزار فونداسیون پیشرفته را خریداری نکرده اید به بخش ترسیم فونداسیون (نسخه استاندارد) صفحه ۱۱۵ مراجعه فرمایید.

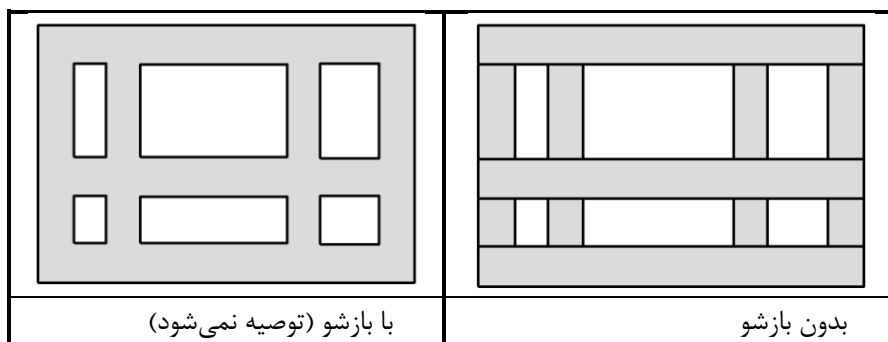
برای تحلیل و طراحی پی و دال نرم افزارهای متعددی وجود دارد که از بین آنها نرم افزار SAFE محصول شرکت CSI، توانسته در دو دهه گذشته جایگاه ویژه ای بین مهندسين طراح پیدا کند. یکی از محدودیتهای نرم افزار SAFE8، عدم امکان تعریف نوار طراحی مورب و یا شکسته بود، که این نقیصه در فرایند طراحی میلگردهای طولی مشکلاتی را ایجاد می کرد. با ارائه SAFE12 توسط شرکت CSI علاوه بر اضافه شدن امکانات متعدد به این نرم افزار این نقیصه نیز مرتفع گردید. فونداسیون پیشرفته ابزاری است که با استفاده از خروجی های نرم افزار SAFE12 نقشه های اجرایی فونداسیون را ترسیم می نماید.

امکانات:

- مدیریت کامل آرماتورگذاری نوارهای طراحی:
 - امکان فیلتر کردن نوارهای طراحی براساس نوع نوار (میانی یا ستونی)، جهت نوار (لایه A یا لایه B) و ... که به کاربر این امکان را می دهد که آرماتورگذاری های متفاوتی را در قسمتهای مختلف داشته باشد.
 - امکان معرفی آرماتورعرضی برای نوارهای طراحی
 - الگوریتم بسیار هوشمند برای محاسبه بهینه طول میلگردهای تقویتی
- امکان معرفی چاله آسانسور در فونداسیون
- ترسیم پلان آرماتورهای اصلی و تقویتی بالا و پایین
- ترسیم پلان مناطق مورد نیاز برای تقویت برش یک طرفه و آرماتور گذاری مربوطه
- ترسیم پلان برش منگنه ای و تقویت به دو روش اجرای گل میخ و یا خاموت
- امکان ترسیم فونداسیونهای دارای اختلاف تراز
- امکان ترسیم فونداسیون با ضخامتهای متفاوت
- ترسیم مقطع فونداسیون و چاله آسانسور با قابلیت تشخیص تغییر ضخامت و یا اختلاف تراز و رسم جزئیات مربوط
- ترسیم پلان آرماتورگذاری دال های تخت با آرماتور گذاری کتیبه ها
- ترسیم پلان آرماتور گذاری سیستم های دال-تیر

نکات قابل توجه در مدل سازی و طراحی SAFE12

- مقطع پی‌های گسترده و نواری از نوع Mat و پی‌های منفرد از نوع Footing باشد.
- مقطع دال از نوع Slab باشد.
- برای معرفی سختی ضخامت معادل محل ستونها از نوع Stiff استفاده گردد.
- از آنجایی که استفاده از بازشو در ترسیم پی‌های نواری کنترل برش منگنه‌ای را تحت تاثیر قرار می‌دهد، توصیه می‌شود از روش بدون بازشو در ترسیم عناصر سطحی پی استفاده شود.



- هنگام ترسیم نوار طراحی هیچ بازشویی نباید در داخل نوار طراحی قرار بگیرند.
- نوارهای طراحی در سه گروه A ، B و Other ترسیم می‌شوند برای مدیریت بهتر نقشه‌ها بهتر است قانون ثابتی را مشخص کرده و مثلاً نوارهای جهت X را در لایه A و نوارهای جهت Y را در لایه B قرار دهید.
- نوارهای طراحی هرچه با دقت بیشتری ترسیم شوند در روند ترسیم نتایج بهتری حاصل خواهد شد.

ساختن فایل‌های مورد نیاز

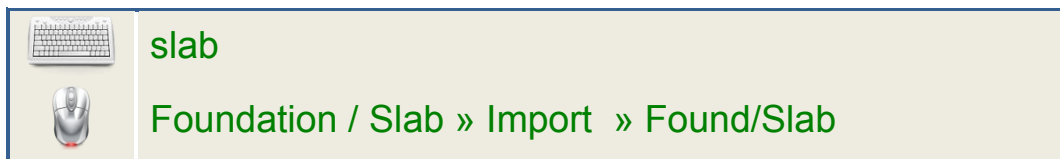
ساختن فایل هندسه اصلی (SAFE12) (F2K file)

- ۱- از منوی File گزینه Export Model را انتخاب کنید.
- ۲- از منوی باز شده گزینه SAFE.f2k را انتخاب کنید.
- ۳- در پنجره باز شده گزینه MODEL DEFINITION را انتخاب کنید.
- ۴- در قسمت Export Unit واحد را روی kgf,m قرار دهید.
- ۵- دکمه OK را بزنید.
- ۶- نام و محل فایل را مشخص کنید.

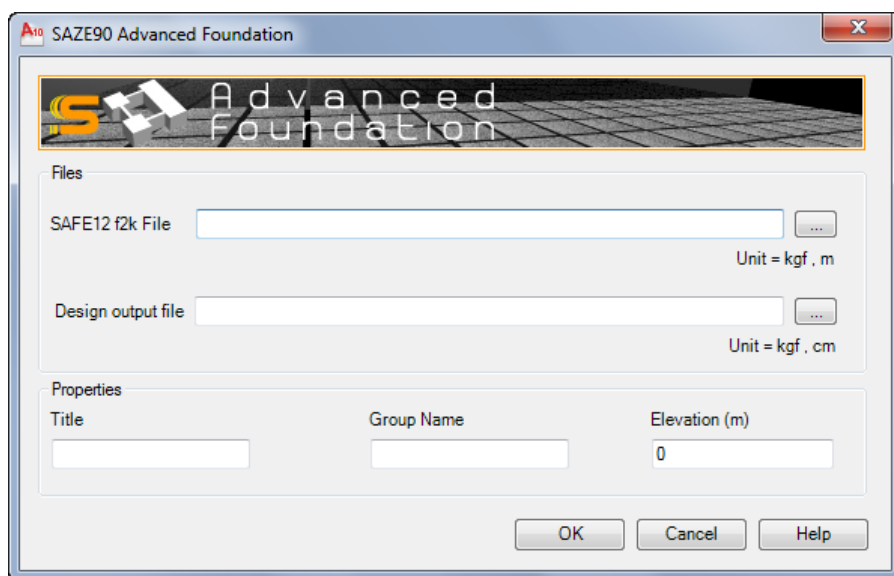
ساختن فایل نتایج طراحی (SAFE12) (mdb file)

- ۱- پس از اتمام مراحل تحلیل و طراحی از منوی File گزینه Export Model را انتخاب کنید.
- ۲- از منوی باز شده گزینه Access.mdb file را انتخاب کنید.
- ۳- در پنجره باز شده از قسمت DESIGN RESULTES فقط Concrete Design را انتخاب کنید.
- ۴- در قسمت Export Unit واحد را روی kgf,cm قرار دهید.
- ۵- دکمه OK را بزنید.
- ۶- نام و محل فایل را مشخص کنید.

معرفی پروژه فونداسیون یا دال



این دستور برای معرفی پروژه جدید فونداسیون یا دال مورد استفاده قرار می‌گیرد. با اجرای دستور فوق پنجره‌ای به شکل زیر ظاهر می‌شود.



:Files

SAFE12 f2k File: در این قسمت فایل f2k معرفی می‌گردد.

Design output file: در این قسمت فایل mdb نتایج طراحی معرفی می‌گردد. بعد از وارد شدن پروژه به محیط در صورت تغییر فایل نتایج طراحی نیز می‌توان فایل نتایج را دوباره با استفاده از دستور Safeout معرفی نمود. برای آشنایی با ساختن فایل نتایج طراحی SAFE12 (mdb file) به صفحه ۸۹ مراجعه کنید.

: Properties



Title: در زمان ترسیم پلان‌ها از واژه‌ای که در این قسمت مشخص شده به عنوان تیترا پلان‌ها استفاده می‌شود.

Group Name: هر پروژه‌ای که به محیط معرفی می‌شود باید دارای یک نام گروه منحصر به فرد باشد. معیار تفکیک پروژه توسط نرم‌افزار همین نام گروه می‌باشد.

Elevation(m): تراز روی فونداسیون یا دال در این قسمت مشخص می‌شود.

پس از زدن دکمه OK پیام انتخاب نقطه ظاهر می‌شود. به این ترتیب فونداسیون یا دال در نقطه انتخابی ترسیم می‌شود.

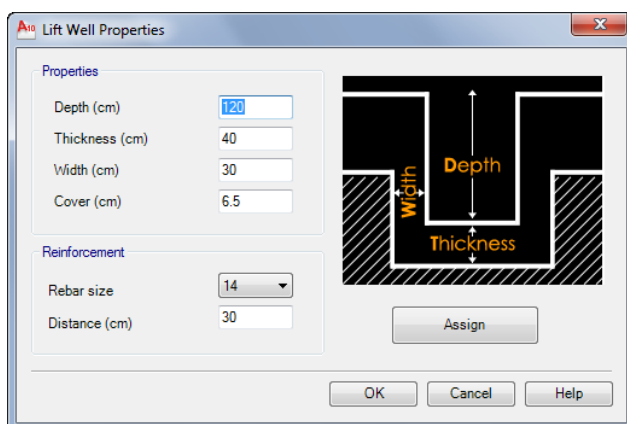
مشخصات چاله آسانسور

lift

Foundation / Slab » Define/Assign » Lift

با اجرای این دستور پنجره زیر ظاهر می‌شود.



Properties:

Depth: عمق چاله آسانسور

Thickness: ضخامت کف چاله آسانسور

Width: عرض دیوار چاله آسانسور

Cover: پوشش بتن روی میلگردها

Reinforcement:

Rebar size: سایز آرماتورهای کف چاله آسانسور

Distance: فاصله بین میلگردهای کف چاله آسانسور

پس از تعیین شدن مشخصات چاله آسانسور باید این مشخصات را به یکی از بازشوها نسبت داد. با استفاده از دکمه Assign این کار انجام می‌شود.
 نکته: اضلاع بازشو حتما باید بر هم عمود باشند.

میلگردهای گوشه

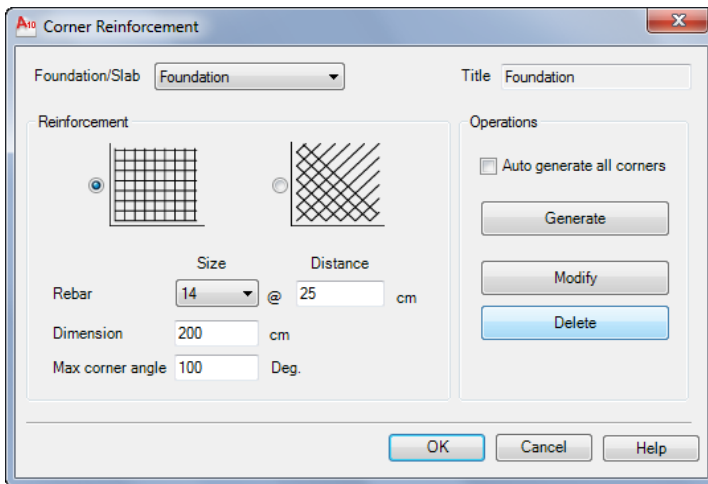


Cornerbar



Foundation / Slab » Define/Assign » Corner reinf.

با اجرای این دستور پنجره زیر ظاهر می‌شود.



طبق آیین نامه برای سیستم‌های تیر، دال که در آنها α (نسبت سختی خمشی مقطع تیر به سختی خمشی نواری از دال که از طرفین به محوره‌های مرکزی چشمه‌های مجاور محدود شده باشد) بزرگتر از ۱ باشد باید در گوشه‌های خارجی دال آرماتورهای ویژه‌ای در پایین و بالا دال اضافه کرد.

نکته: تشخیص نیاز به آرماتورهای گوشه ($\alpha > 1$) باید توسط کاربر انجام شود.

آرماتورها می‌توانند به صورت موازی با لبه‌های دال در دو جهت هم بالا و هم پایین قرار گیرند (تصویر سمت چپ) و یا در بالا با زاویه ۴۵ درجه در امتداد قطر گذرنده از گوشه دال و در پایین دال عمود بر این قطر (تصویر سمت راست) قرار گیرند.

Reinforcement:

Rebar Size: سایز آرماتورهای گوشه

Rebar Distance: فاصله آرماتورهای گوشه

Dimension: محدوده قرار گیری آرماتورهای گوشه.

Max corner angle: در گوشه‌هایی که دارای زاویه‌ای بیش از این مقدار باشند آرماتور گذاری ویژه انجام نخواهد شد.

:Operations

Auto generate all corners: در صورت فعال بودن این گزینه گوشه های دال به صورت اتوماتیک تشخیص داده می شوند.

Generate: با زدن این دکمه محدوده‌های آرماتور گذاری در گوشه‌ها ساخته می شوند. با فعال بودن گزینه Auto generate... این کار به صورت خودکار انجام می شود. ولی اگر فعال نباشد گوشه‌ها باید توسط کاربر به صورت دستی معرفی شوند.

Modify: با این دکمه می توان حالت آرماتور گذاری، سائز و فاصله آرماتورهای گوشه را تغییر داد.

Delete: با این دکمه می توان محدوده(های) آرماتور گذاری گوشه را حذف کرد.

استخراج میلگردها



extract

Foundation / Slab » Define/Assign » Extract

این امکان برای کاربر فراهم شده تا بتواند نحوه آرماتور گذاری نوارها را مدیریت نماید. دو روش برای آرماتور گذاری نوارهای طراحی وجود دارد:

Typical Uniform Reinforcement: در صورت انتخاب این گزینه کلیه نوارهای طراحی با یک آرایش یکنواخت آرماتور گذاری می شوند. به این ترتیب که سایز و فاصله میلگرد اصلی تمام نوارهای طراحی مساوی و سایز میلگردهای تقویتی نیز یکسان خواهد بود.

Custom Reinforcement: در صورت انتخاب این گزینه پنلی در اختیار کاربر قرار می گیرد که امکان تعریف مشخصات آرماتور گذاری برای هر نوار به تفکیک وجود دارد.

Typical Uniform Reinforcement

Longitudinal: سایز و فاصله میلگرد اصلی و تقویتی در این قسمت مشخص می‌شود.

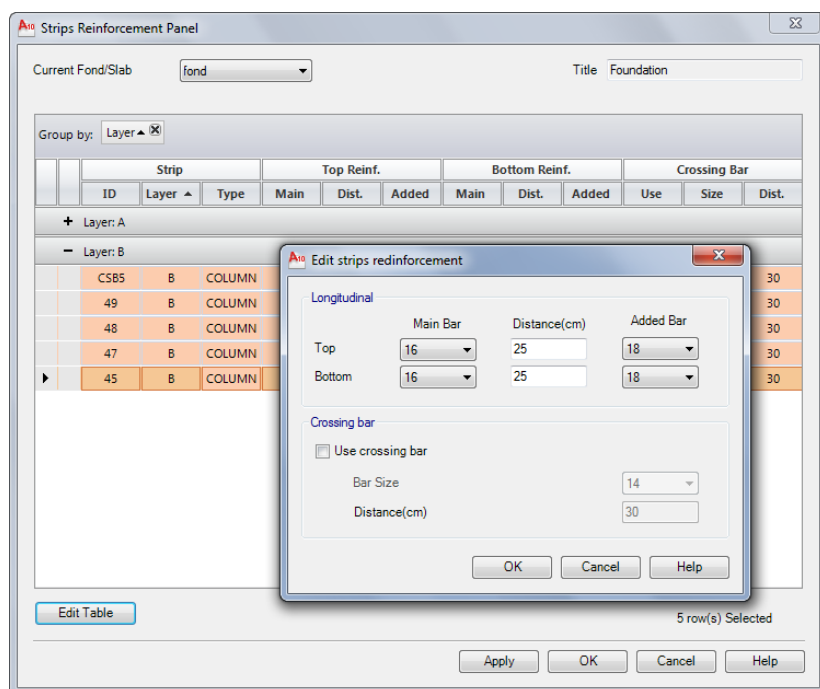
Crossing Rebar: این گزینه برای فونداسیونهای نواری کاربرد دارد که در صورت فعال کردن این گزینه میلگرد عرضی برای نوارهای طراحی در نظر گرفته می‌شود. البته این میلگردهای عرضی در پلان نمایش داده نمی‌شوند و فقط برای نمایش در مقطع عرضی کاربرد دارند. امکان تهیه لیستوفر نیز از این میلگردها وجود ندارد.

روش دیگر به جای استفاده از گزینه Crossing Rebar، این است که کاربر در SAFE نوارهایی در جهت عمود بر نوار طراحی اصلی ترسیم کند. مزیت این روش امکان ترسیم آرماتورهای عرضی در پلان و امکان تهیه لیستوفر است. در این روش لازم است کاربر به جای Typical uniform Reinforcement از Custom Reinforcement استفاده کند. بنابراین بهتر است این نوارها در لایه Other تعریف شوند تا در زمان انتخاب میلگرد در پنجره Strips Reinforcement Panel، به راحتی قابل شناسایی توسط کاربر باشند.



Custom Reinforcement

Strips Reinforcement Panel: با انتخاب این گزینه پنجره ای ظاهر می‌شود که لیست تمام نوارهای طراحی در آن وجود دارد. با دوبار کلیک روی هر ردیف می‌توان آن ردیف را ویرایش نمود. در صورت نیاز به ویرایش دسته‌ای نوارها با استفاده از کلیدهای Ctrl و یا Shift می‌توان تعداد بیشتری ردیف انتخاب کرد. سپس برای ویرایش ردیفهای انتخاب شده باید روی دکمه Edit Table کلیک کنید. روش دیگری نیز برای ویرایش دسته‌ای ردیفها وجود دارد، به این ترتیب که اگر اسم یکی از ستونها (مثلا Layer) را به نوار بالای جدول اصطلاحا Drag کنیم، نوارهای طراحی براساس ستون انتخابی گروه بندی می‌شوند، که می‌توان هرگروه را به طور مجزا ویرایش کرد. مانند شکل زیر که نوارهای طراحی براساس لایه گروه بندی شده‌اند.



Impose minimum reinforcement: مقدار میلگرد حداقل که توسط SAFE محاسبه شده است را در تمام طول نوار طراحی اعمال می کند.

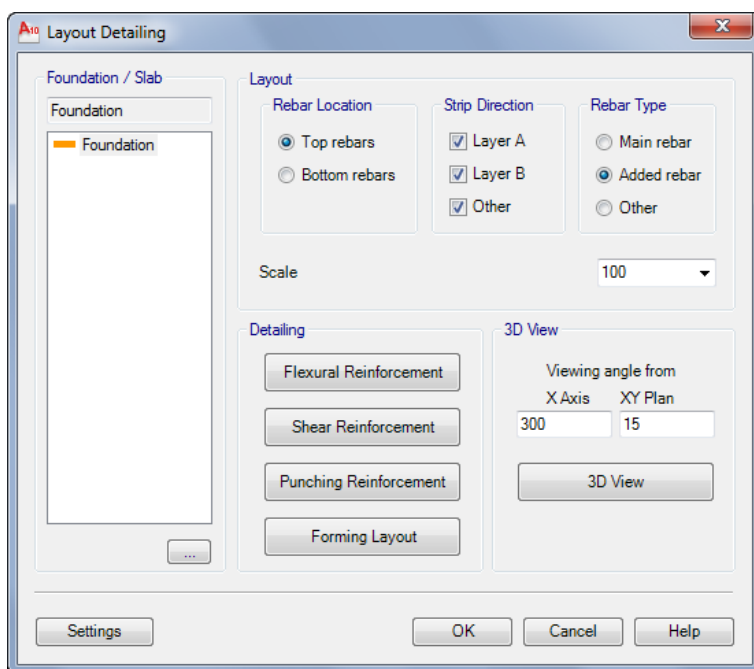
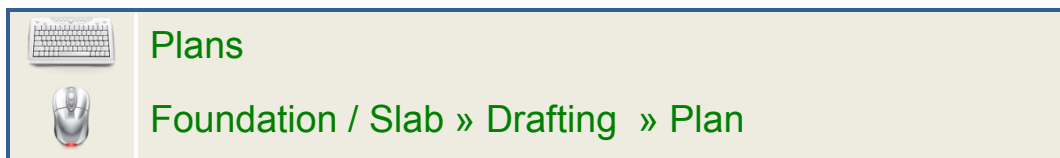
Extract: در انتها با زدن دکمه Extract عملیات استخراج میلگردها انجام می گیرد.

Drop Reinforcement: در این قسمت سایز و فاصله آرماتورهای کتیبه مشخص می شود.

Connection Wall Reinforcement: در این قسمت سایز و فاصله آرماتورهای دیواره چاله آسانسور مشخص می شود. المانهای قائم که سطوح دارای اختلاف تراز را به یکدیگر متصل می کنند نیز در همین قسمت مشخص می شود.

Connecting Beams Reinforcement: در این قسمت تعداد و سایز آرماتورهای طولی شناژهای رابط که با المان تیر مدل شده اند مشخص می شود. میلگردهای طولی کلافها در پی های میانی ممتد باید باشند. این مسئله با پارامتر Max. joining gap of Beams قابل کنترل است.

رسم پلان‌های آرماتورگذاری



Foundation / Slab

انتخاب فونداسیون و یا دال مورد نظر

:Layout

Rebar Location: موقعیت میلگرد را مشخص می‌کند. در یک پلان یا میلگردهای بالا نمایش داده می‌شوند یا میلگردهای پایین.

Strip direction: در هر پلان می‌تواند یک یا چند لایه آرماتورگذاری نمایش داده شود. منظور از لایه آرماتور گذاری همان لایه‌های نواری‌های طراحی می‌باشد که به دسته Layer A ، Layer B و Other دسته بندی می‌شوند. برای جلوگیری از به هم ریختگی و تداخل نوشته‌ها در پلان و خوانا تر شدن نقشه توصیه می‌شود در هر پلان فقط یکی از لایه‌ها ترسیم شود.

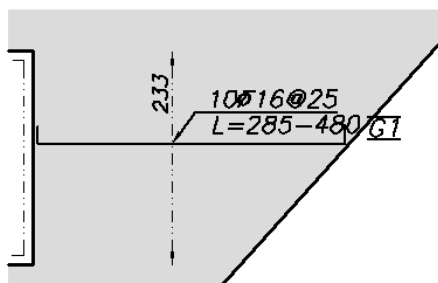
Rebar Type: پلان میلگردهای اصلی و پلان میلگردهای تقویتی به طور مجزا ترسیم می‌شوند.

Scale: مقیاس ترسیم پلان

Detailing

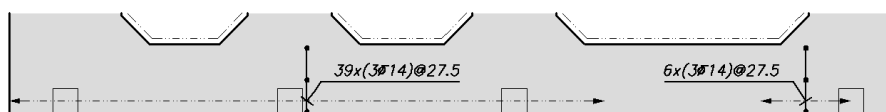
Flexural Reinforcement: ترسیم پلان میلگردهای طولی.

در زمان رسم پلان میلگردهای اصلی در هر نوار طراحی یک میلگرد به نمایندگی ترسیم می‌شود. در صورتیکه در یک نوار حالتی پیش آید که طول میلگردها با هم برابر نباشند، طولی که برای میلگرد نماینده نشان داده می‌شود به صورت $L = \min - \max$ خواهد بود که min نشان دهنده کوتاهترین طول میلگرد و max نشان دهنده بلندترین طول میلگرد موجود در این نوار طراحی می‌باشد (شکل زیر). لیستوفر این نوع میلگردها نیز با حرف (G) (اول کلمه Group) نمایش داده خواهند شد. هر گروه شامل چند پوز می‌باشد که در دستور لیستوفر جدول آن قابل استخراج می‌باشد.



Shear Reinforcement: ترسیم پلان برش یک طرفه.

میلگردهای برشی به صورت سنجاقی (حداقل ۲ ساق) در عرض نوار محاسبه و در پلان ترسیم می‌شوند. محدوده‌هایی که نیاز با میلگرد برشی دارند توسط SAFE محاسبه می‌شود. در محدوده‌های مورد نظر بیشترین مقدار Av/s در نظر گرفته می‌شوند.



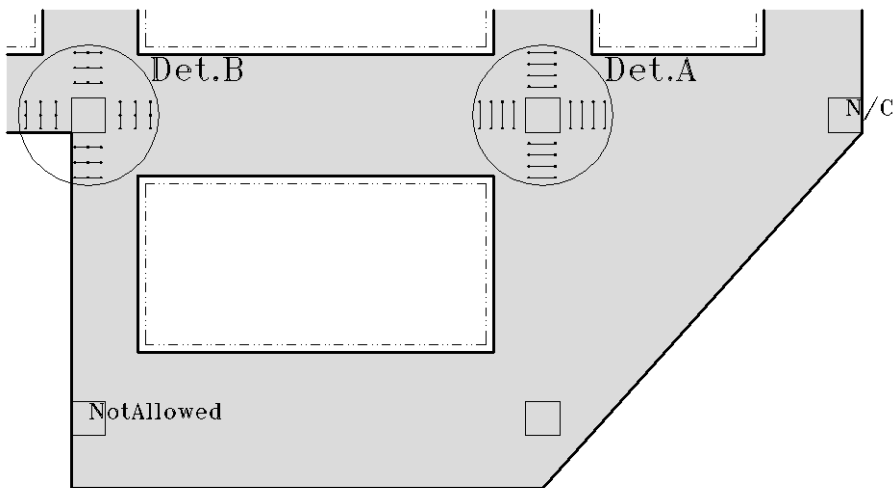
Punching Reinforcement: ترسیم پلان برش منگنه‌ای.

نقاطی که مشکل برش منگنه‌ای دارند به صورتهای زیر نمایش داده می‌شوند:

N/C (Not checked): در این نقاط برش منگنه‌ای کنترل نشده است.

Not Allowed: در این نقاط $V_n > 1.6\sqrt{f'_c} b_0 d$ شده است که طبق آیین نامه مجاز نیست.

Det.A: در اینحالت به طور مختصر جزئیاتی از نحوه تقویت نمایش داده می‌شود. برای مشاهده جزئیات کاملتر باید از دستور **Punch Detail** استفاده شود.

**Forming Layout:** ترسیم پلان قالب بندی.

در پلان قالب بندی ابعاد ستونها، فاصله لبه بازشوها تا لبه فونداسیون یا دال و مختصات گوشه بازشوها نمایش داده می‌شود.

مختصات لبه بازشوها نسبت به مبدا مختصاتی که در SAFE به عنوان 0,0 مشخص شده است محاسبه می‌شوند.
با استفاده از دستور **Moveorg** می‌توان مبدا مختصات را جابجا کرد.

**3D-View**

Viewing Angle from X Axis: زاویه دید با محور X

From XY Plan: زاویه صفحه XY

3D View: نمای سه بندی از فونداسیون و یا دال براساس زاویه دید مشخص شده، ترسیم می‌کند.

حجم بتن نیز محاسبه شده و در زیر نمای سه بعدی نوشته می‌شود.

رسم مقطع عرضی فونداسیون



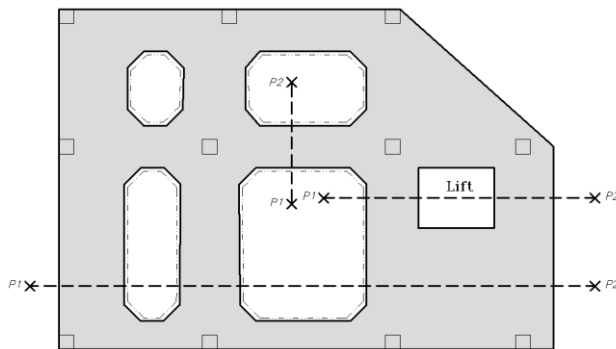
fs



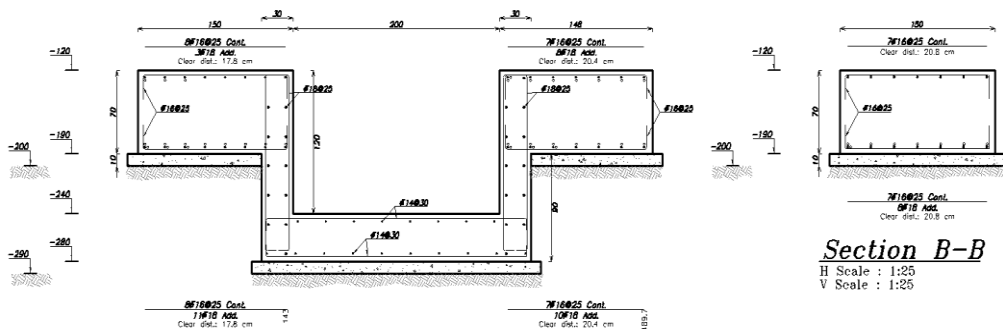
Foundation / Slab » Drafting » Section

برای رسم مقطع یک خط برش باید رسم شود. خط برش را می‌توان روی هر کدام از پلانهای میلگردهای طولی ترسیم نمود. تعداد نقاط تلاقی خط برش با فونداسیون یا دال باید زوج باشد در غیر این صورت با پیغام خطا مواجه خواهید شد. در مقطع فقط میلگردهای اصلی، تقویتی و میلگردهای عرضی نمایش داده می‌شوند. حداقل فاصله بین میلگردها ۱۰ سانتیمتر در نظر گرفته شده است در صورتیکه فاصله آزاد بین میلگردها کمتر از ۱۰ سانتیمتر شود میلگردها به صورت گروهی ترسیم می‌شوند.

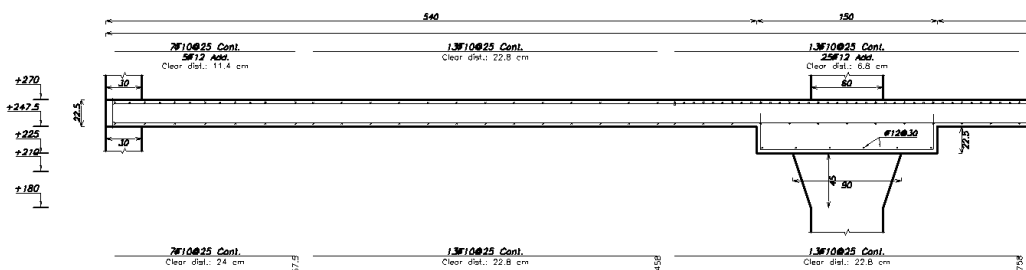
در صورتیکه در Safe سختی محل ستونها با المانهای Stiff تعریف شده باشند و خط برش آنها را قطع کند، ستون نیز در مقطع نمایش داده می‌شود.



نحوه رسم خط برش



نمونه مقطع فونداسیون و چاله آسانسور



نمونه مقطع دال تخت همراه با کتبه

رسم جزئیات برش منگنه‌ای

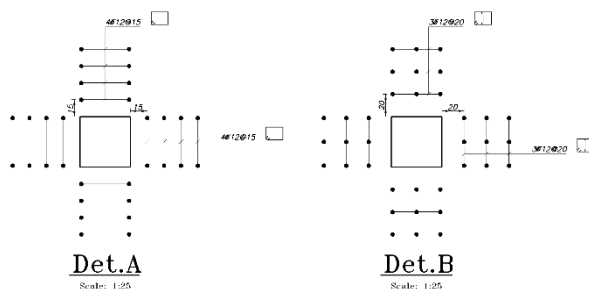


Detail

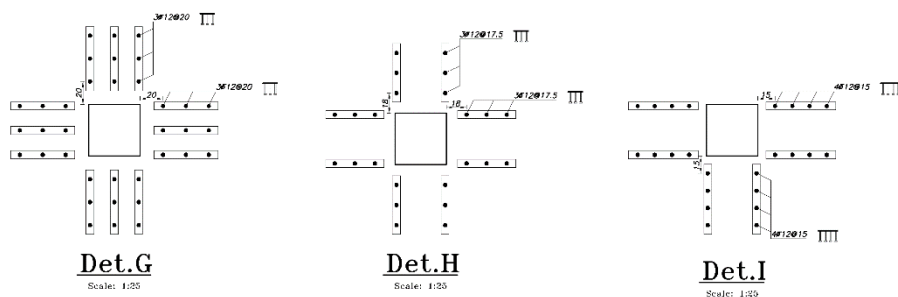


Foundation / Slab » Drafting » Punch Detail

برای رسم جزئیات پانچ، دستور detail را اجرا و سپس از روی پلان پانچ، نوشته‌هایی که با عبارت Det. شروع شده‌اند را انتخاب می‌کنیم. جزئیات به شکل زیر ترسیم می‌شوند.



نمونه جزئیات به صورت خاموت



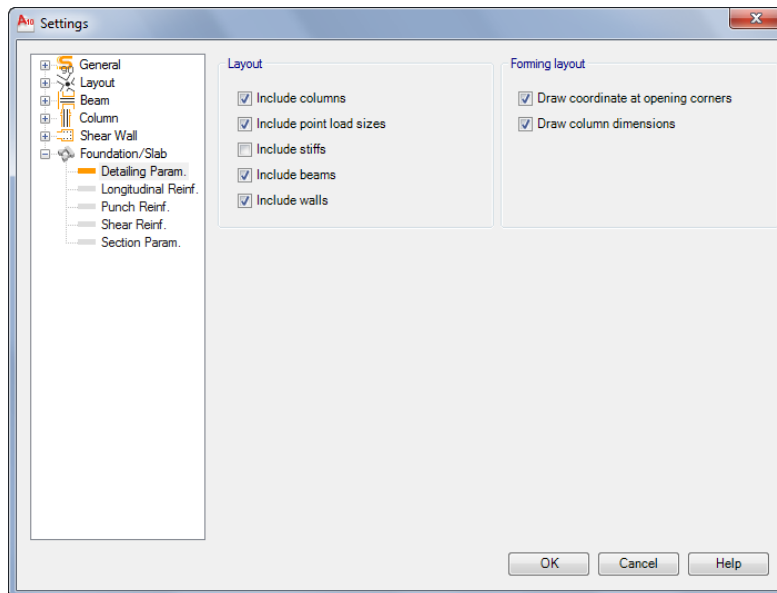
نمونه جزئیات به صورت گل میخ

تنظیمات فونداسیون پیشرفته

Settings >> Adv. Foundation

این قسمت مربوط به تنظیمات نقشه کشی فونداسیون پیشرفته می باشد. اعداد مشخص شده در پنجره بصورت پیش فرض برای هر پارامتر مشخص شده اند.

Settings >> Adv. Foundation >> Detailing Param.



پارامترهای مربوط به ترسیم پلانها را مشخص می کند

:Layout

Include Columns: با فعال کردن این گزینه در صورتی که المان خطی Column در Safe مدل شده باشد، مقطع ستون در پلان نمایش داده می شود.

Include point load size: با فعال کردن این گزینه ابعاد بار نقطه ای در پلان نمایش داده می شود.

Include stiff: با فعال کردن این گزینه، المانهای Slab از نوع Stiff که مربوط به سختی محل ستونها هستند روی پلان نمایش داده می شوند.

Include beams: با فعال کردن این گزینه تیرها نیز در پلان نمایش داده می شود. کاربرد این گزینه فقط در دال است.

Include walls: با فعال کردن این گزینه در صوتیکه در Safe دیوارها مدا شده باشند، مقطع دیوار در پلان نمایش داده می شود.

:Forming layout

Draw coordinate at opening corners: با فعال کردن این گزینه مختصات لبه بازشوها نسبت به مبدا مختصات در پلان قالب بندی نمایش داده می شود. با استفاده از دستور moveorg می توان مبدا مختصات را روی پلان ترسیم شده جابه جا کرد.

Draw column dimensions: با فعال کردن این گزینه ابعاد ستونها روی پلان قالب بندی نمایش داده می شود.

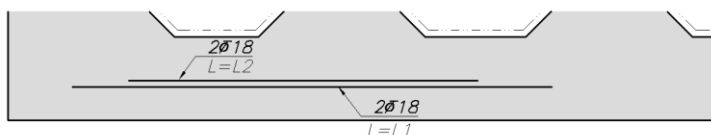
Settings >> Adv. Foundation >> Longitudinal Reinf.

پارامترهای مربوط به آرماتورهای طولی در این قسمت می باشند.

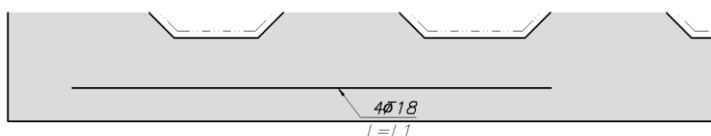
:Reinforcement

Max Disregarding length: میلگردهایی که طول آنها از این مقدار کمتر باشد، از روند ترسیم حذف می شوند. این مقدار در مرحله Extract تاثیر گذار است.

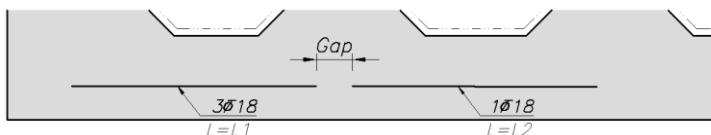
Max Tolerance bars length: میزان برابری دو میلگرد در یک محدوده را مشخص می کند. در صورتیکه اختلاف طول دو میلگرد تقویتی (که در یک محدوده از یک نوار طراحی قرار دارند) کمتر از این مقدار باشد، میلگرد کوتاهتر حذف شده و به تعداد میلگرد بلندتر اضافه می شود.



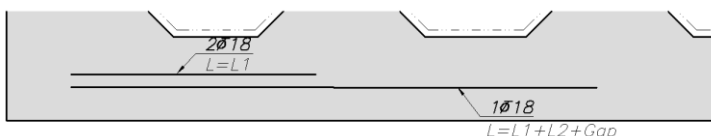
if $L1-L2 \leq \text{Max. Tolerance bars length} \Rightarrow$



Max Joining gap: در صورتی که فاصله بین دو میلگرد تقویتی کمتر از این مقدار باشد، دو میلگرد به هم وصل خواهند شد.



if $\text{Gap} \leq \text{Max. Joining gap} \Rightarrow$



Dimension and Leaders

Draw rebar zone dimension on plan: با فعال کردن این گزینه محدوده آرماتور گذاری (عرض نوار طراحی) نمایش داده می شود.

Show rebar zone dimension text: با فعال کردن این گزینه طول محدوده آرماتور گذاری (عرض نوار طراحی) نمایش داده می شود.

Align leader with bar angle: با فعال کردن این گزینه، تعداد و طول آرماتور، هم جهت با خط میلگرد نوشته خواهند شد. در غیر این صورت به صورت افقی نمایش داده می شوند.

Miscellaneous

Visual hook length: طول نمایشی خم انتهای میلگرد.

Added bars offset: فاصله نمایشی میلگردهای تقویتی در پلان

Other Reinforcement Layout

Corner rebar, Draw with: مشخص می‌کند میگردهای گوشه مربوط به دال همراه با کدام یک از آرماتورها نمایش داده شود. امکان انتخاب Added rebar, Main rebar و Other وجود دارد. به عنوان مثال در صورت انتخاب Added rebar، زمان ترسیم پلان آرماتورها تقویتی، آرماتورها گوشه نیز ترسیم خواهند شد.

Drop rebar, draw with: مشخص می‌کند میگردهای کتیبه همراه با کدام یک از آرماتورها نمایش داده شود. امکان انتخاب Added rebar, Main rebar و Other وجود دارد. به عنوان مثال در صورت انتخاب Main rebar، زمان ترسیم پلان آرماتورها اصلی (پایین)، آرماتورها کتیبه نیز ترسیم خواهند شد.

Lift rebar, draw with: مشخص می‌کند میگردهای کف چاله آسانسور همراه با کدام یک از آرماتورها نمایش داده شود. امکان انتخاب Added rebar, Main rebar و Other وجود دارد در صورت انتخاب Main rebar، زمان ترسیم پلان آرماتورها اصلی، آرماتورهای طولی کف چاله آسانسور نیز ترسیم خواهند شد.

Connecting beams' reinforcement layer: در این قسمت با انتخاب یکی از لایه‌های A, B و Other مشخص می‌شود که میگردهای طولی و یا عرضی شناژهای رابط همزمان با نوارهای کدام لایه ترسیم شوند.

Horizontal cover

در این قسمت مقدار پوشش افقی میگردها از لبه نوار طراحی تنظیم می‌شود.

Use source program vertical cover definitions: با انتخاب این گزینه پوشش افقی با اندازه پوشش عمودی در نظر گرفته می‌شود.

Custom: با انتخاب این گزینه می‌توانید پوشش افقی برای میگردهای بالا و پایین را به طور مجزا تعریف کنید.

Settings >> Adv. Foundation >> Punch Reinf.

پارامترهای مربوط به تقویت برش منگنه‌ای در این قسمت می‌باشد.

Priority to increase reinforcement: برای محاسبه میلگرد تقویت برش منگنه‌ای ابتدا حداکثر فاصله و حداقل سایز میلگرد در نظر گرفته می‌شود. Av/s بدست آمده در این مرحله با Av/s مورد نیاز مقایسه می‌شود. در صورت جوابگو نبودن انتخاب اولیه، راهکارهایی که وجود دارند عبارتند از افزایش سایز، کاهش فاصله و اضافه نمودن ساق که کاربر می‌تواند به دلخواه تقدم آن را تغییر دهد.

Min. distance: حداقل فاصله بین میلگردها. این مقدار همواره از $d/2$ کمتر در نظر گرفته می‌شود.

Distance round off: دقت گرد شدن فاصله میلگردها.

Fys: تنش نهایی میلگردها برای محاسبه Av/s مورد نیاز

Reinforcement type: تقویت برش منگنه‌ای می‌تواند به دو صورت اجرای خاموت Stirrup و یا اجرای

گل میخ Stud صورت پذیرد.

Punch detail scale: مقیاس جزئیات ترسیمی

Settings >> Adv. Foundation >> Shear Reinf.

Strips: تنظیمات مربوط به برش یک طرفه در این قسمت قرار دارند. میلگردهای برشی به صورت سنجاقی (حداقل ۲ ساق) در عرض نوار محاسبه و در پلان ترسیم می‌شوند. محدوده‌هایی که نیاز با میلگرد برشی دارند توسط SAFE محاسبه می‌شوند. در محدوده‌های مورد نظر بیشترین مقدار Av/s در نظر گرفته خواهد شد.

Priority to increase reinforcement: برای محاسبه میلگرد برش یک طرفه ابتدا حداکثر فاصله و حداقل سبب میلگرد در نظر گرفته می‌شود. Av/s بدست آمده در این مرحله با Av/s مورد نیاز مقایسه می‌شود. در صورت جوابگو نبودن انتخاب اولیه، راهکارهایی که وجود دارند عبارتند از افزایش سبب، کاهش فاصله و اضافه نمودن ساق که کاربر می‌تواند به دلخواه تقدم آن را تغییر دهد.

Min. distance: حداقل فاصله بین میلگردها. این مقدار همواره از $d/2$ کمتر در نظر گرفته می‌شود.

Distance round off: دقت گرد شدن فاصله میلگردها.

Max Disregarding zone length: بازه‌هایی که طول آنها کمتر یا مساوی این مقدار باشند در نظر گرفته نمی‌شوند.

Max Joining gap: بازه‌هایی که فاصله بین آنها کمتر یا مساوی این مقدار باشند به یکدیگر متصل می‌شوند.

Connecting Beams

تنظیمات مربوط به سبب و فاصله آرماتور عرضی شناژهای رابط در این قسمت قرار دارند.

Show Stirrups Completely: مشخص می‌کند که تمام خاموتها در طول شناژ نمایش داده شوند یا خیر.

Settings >> Adv. Foundation >> Section Param.

تنظیمات مربوط به مقطع پی یا دال در این قسمت قرار دارند.

Horizontal Scale: مقیاس افقی مقطع

Vertical scale: مقیاس عمودی مقطع

Lean concrete thickness: ضخامت بتن مگر

Wall Thickness: ضخامت المانهای قائم که دو سطح دارای اختلاف تراز را به یکدیگر متصل می کنند.

Bar size factor: ضریب بزرگنمایی میلگردها در مقطع

Dimension offset: فاصله خطوط اندازه از لبه مقطع

Layout:

Draw axes: با فعال کردن این گزینه زمان ترسیم مقطع، آکس ها نیز نمایش داده می شوند.

Draw Columns: با فعال کردن این گزینه زمان ترسیم مقطع، ستون ها نیز نمایش داده می شوند. البته در

صورتی که سختی محل ستونها (المانهای Slab از نوع Stiff) در Safe مدل شده باشند.

روند محاسبه خاموت مورد نیاز برای برش منگنه‌ای

- ۱- در نقاطی که نسبت تنش برشی منگنه‌ای به تنش برشی مجاز بتن بیشتر از ۱ باشد، مقاومت برشی مقطع بدون استفاده از آرماتور برشی کافی نیست. در این حالت در صورتی می‌توان از خاموتهای قائم استفاده کرد که شرایط زیر برقرار باشد.

$$\begin{cases} d > 15cm \\ V_u < 1.6\phi\sqrt{f'_c} b_0 d \\ \phi = 0.75 \end{cases}$$

نیروی محوری براساس حداکثر تنش برشی ایجاد شده در محیط برش منگنه‌ای به دست می‌آید.

$$V_u = v_u b_0 d$$

v_u : حداکثر تنش برشی ایجاد شده (Max. Design Shear Stress)

- ۲- در صورت برقراری شرایط فوق، مقدار Av/s مورد نیاز برای تمام وجه‌ها محاسبه می‌گردد.

$$\left(\frac{A_v}{s}\right)_{req} = \frac{V_u - \phi V_c}{\phi F_{ys} d}$$

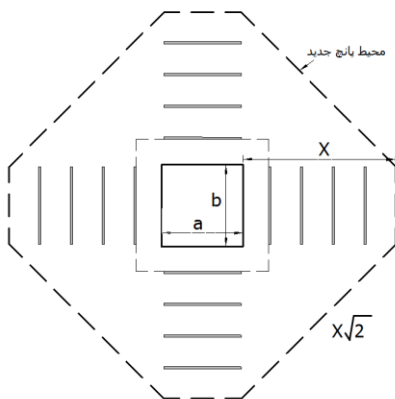
- ۳- خاموت‌ها باید تا جایی امتداد پیدا کنند که $V_u < \phi V_c$ باشد. یعنی بتن به تنهایی بتواند برش منگنه‌ای را تحمل نماید.

$$b_{0جدید} = 2(a + b) + 4X\sqrt{2}$$

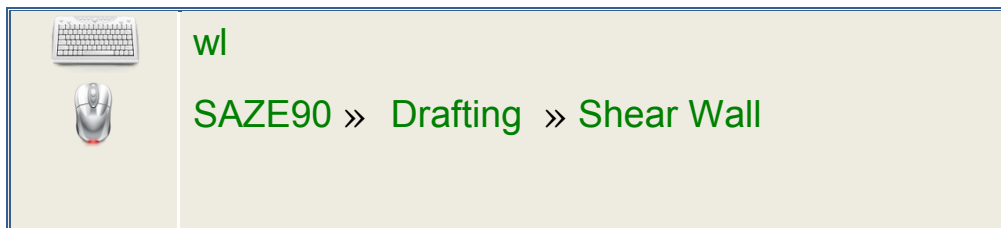
$$v_u b_0 d = \phi v_c b_{0جدید} d$$

$$v_u b_0 = \phi v_c (2(a + b) + 4X\sqrt{2})$$

$$X = \frac{b_0 v_u - 2(a + b)\phi v_c}{4\sqrt{2}\phi v_c}$$



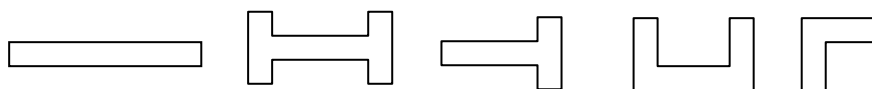
ترسیم دیوار برشی (نسخه استاندارد)



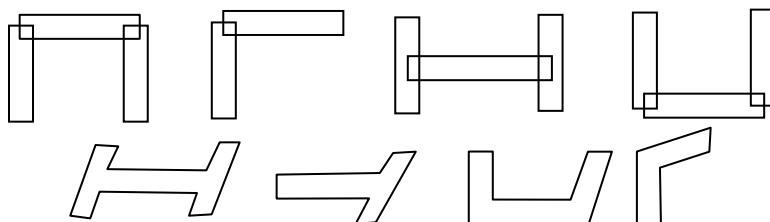
توجه: این قسمت مربوط به راهنمای دیوار برشی نسخه استاندارد سازه ۹۰ می باشد، در صورتیکه ابزار دیوار برشی پیشرفته را تهیه نموده‌اید به بخش ترسیم دیوار برشی (پیشرفته) صفحه ۷۶ مراجعه فرمایید.

این فرمان برای ترسیم دیوارهایی که در حالت General (Section Designer) و یا Uniform طراحی شده باشند مورد استفاده قرار می گیرد.

در حالت Uniform فقط دیوارهای مستطیلی شکل قابل ترسیم می باشند. محدودیت‌هایی در ترسیم دیوارها با حالت General وجود دارد و کاربر مجاز به استفاده از حالت‌های خاص در دیوارهای برشی نمی باشد. این دستور توانایی کشیدن دیوارهایی با اشکال زیر را دارد. زوایای بین دیوارهای مرکب برشی (T شکل، U شکل، L شکل، و I شکل) باید ۹۰ درجه باشد.

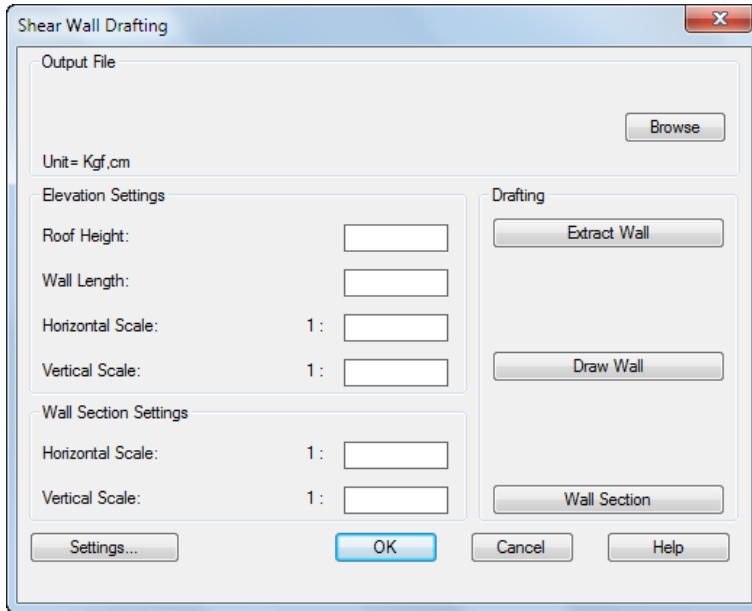


شکل‌های مجاز در دیوارهای برشی



شکل‌های غیر مجاز در دیوارهای برشی

با اجرای این دستور پنجره‌ای به شکل زیر ظاهر خواهد شد.



: Output File

در این قسمت فایل خروجی دیوارهای برشی با استفاده از کلید Browse انتخاب می‌شود.

: Elevation Settings

Roof Height: ارتفاع سقف را مشخص می‌کند.

Wall Length: عرض ظاهری دیوار در مقطع ارتفاعی را مشخص می‌کند.

Horizontal Scale: مقیاس افقی مقطع ارتفاعی دیوارهای برشی می‌باشد.

Vertical Scale: مقیاس عمودی مقطع ارتفاعی دیوارهای برشی می‌باشد.

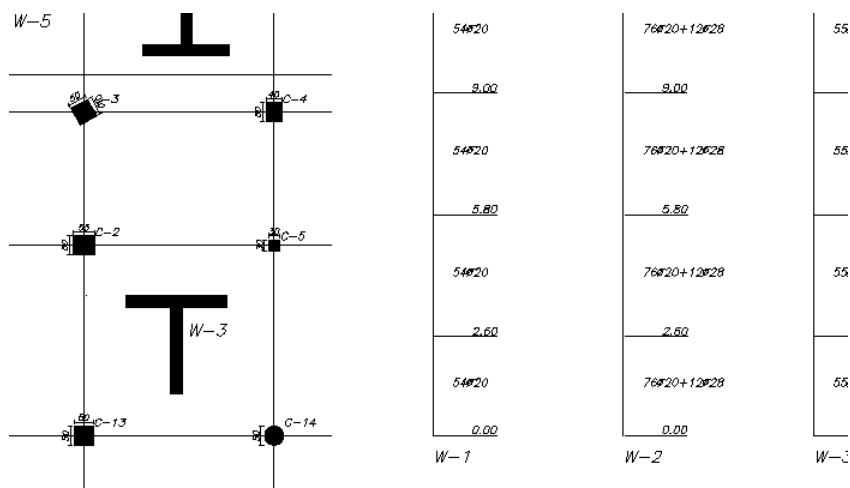
:Wall Section settings

Horizontal Scale: مقیاس افقی مقطع دیوارهای برشی می‌باشد.

Vertical Scale: مقیاس عمودی دیوارهای برشی می‌باشد. البته در دیوارهای با مقطع Uniform مقیاس عمودی کاربرد دارد.

: Extract Wall

مرحله پیش نقشه کشی دیوارهای برشی می باشد که در این مرحله دیوارهای موجود در سازه آماده نقشه کشی می شده ؛ و به صورت شکل زیر به همراه پلان آکس بندی و دیوارها ترسیم می شود.

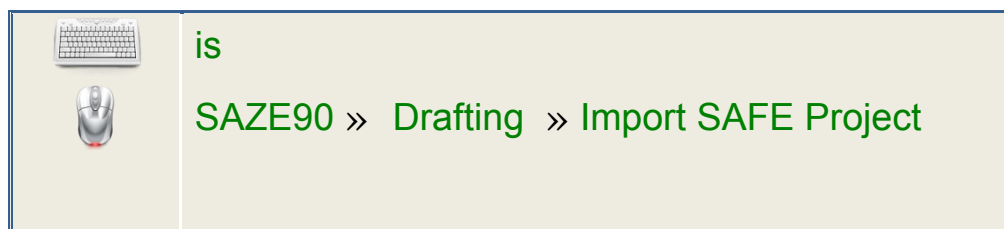
**:Draw Wall**

بعد از عملیات Extract Wall این دکمه فعال می شود. با زدن این دکمه و انتخاب دیوارهای ترسیم شده در مرحله پیش نقشه کشی، مقطع ارتفاعی دیوارها ترسیم می شوند.

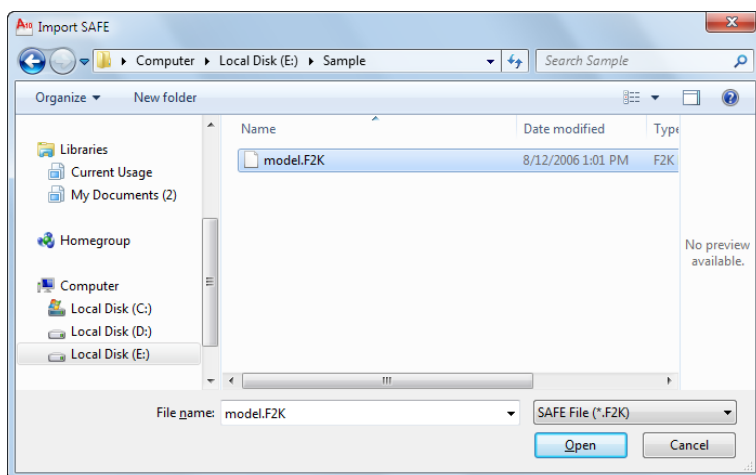
Wall Section : با انتخاب شماره مقطع دیوارها از روی مقاطع ارتفاعی، مقطع دیوارها ترسیم می شوند.

ترسیم فونداسیون (نسخه استاندارد)

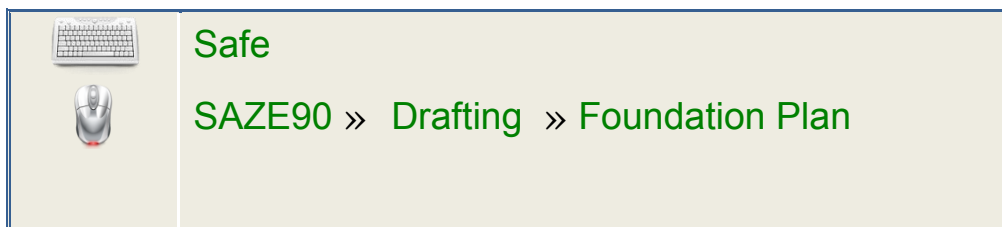
اضافه کردن هندسه فونداسیون به یک پروژه



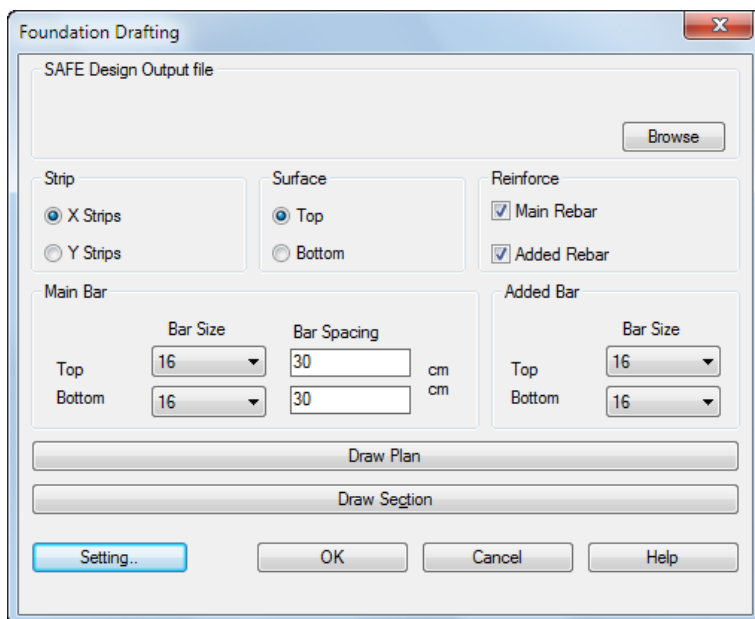
به کمک این دستور کاربر می‌تواند فونداسیونی را که توسط SAFE8 طراحی کرده باشد را در پروژه جاری خود وارد نماید. با اجرای این دستور پنجره‌ای به شکل زیر ظاهر خواهد شد. که کاربر بایستی فایل را پسوند F2k را انتخاب و کلید Open را بزند.



ترسیم پلان آرماتور گذاری و مقطع فونداسیون



این دستور برای ترسیم پلان آرماتور گذاری فونداسیون ها، دال ها و مقاطع مربوطه می باشد. با اجرای این دستور پنجره ای به شکل زیر ظاهر خواهد شد.



اولین قدم در نقشه کشی فونداسیون ها و دال ها معرفی فایل خروجی SAFE به برنامه می باشد که با زدن دکمه Browse و انتخاب فایل خروجی صورت می گیرد. هنگام ساخت فایل خروجی در SAFE واحد باید بر روی Kg,cm قرار گیرد.

آرماتور گذاری فونداسیون ها و دال ها با توجه به نوارهای طراحی (STRIP ها) تعریف شده در SAFE انجام می گیرد. بنابراین کاربر باید در تعریف نوارهای طراحی دقت لازم را داشته باشد.

: Strip

X Strips: با انتخاب این گزینه نوارهای طراحی جهت X برای نقشه کشی انتخاب می‌شوند.

Y Strips: با انتخاب این گزینه نوارهای طراحی جهت Y برای نقشه کشی انتخاب می‌شوند.

: Surface

Top: با انتخاب این گزینه پلان آرماتورگذاری مربوط به بالای فونداسیون انتخاب می‌شود.

Bottom: با انتخاب این گزینه پلان آرماتورگذاری مربوط به پایین فونداسیون انتخاب می‌شود.

: Reinforce

Main Rebar: با انتخاب این گزینه آرماتورهای اصلی در پلان آرماتور گذاری ترسیم می‌شوند.

Added Rebar: با انتخاب این گزینه آرماتورهای تقویتی در پلان آرماتور گذاری ترسیم می‌شوند.

: Main Bar

سایز و فاصله میلگرد اصلی بالا و پایین فونداسیون مشخص می‌شود

: Added Bar

سایز میلگرد تقویتی بالا و پایین فونداسیون مشخص می‌شود

Draw Plan: با زدن این دکمه و انتخاب یک نقطه بر روی صفحه ترسیم، پلان فونداسیون با توجه به

تنظیمات انجام شده ترسیم می‌شود. در پلان ترسیم شده نوارهای طراحی نیز علاوه بر هندسه اصلی فونداسیون ترسیم می‌شود. از این نوارها در ترسیم مقاطع فونداسیون‌ها استفاده خواهد شد. بنابراین از پاک کردن آن‌ها خودداری نمایید. امکان ترسیم آرماتورهای اصلی و تقویتی به صورت همزمان وجود دارد ولی آرماتورهای در جهت X و Y و آرماتورهای بالا و پایین به طور جداگانه ترسیم خواهند شد.

Draw Section: با زدن این دکمه و انتخاب دو نقطه به عنوان خط برش و یک نقطه درج برای ترسیم،

مقطع مربوطه ترسیم خواهد شد. کاربر باید توجه داشته باشد که پلان آرماتورگذاری بالا، پایین، تقویتی و اصلی جهت مربوطه ترسیم شده باشند در غیر این صورت در مقطع ترسیم شده فقط آرماتورهای موجود ترسیم خواهند شد.

در هنگام انتخاب خط برش به نکات زیر دقت داشته باشید :

۱- خط برش بایستی حداقل یک آرماتور را قطع نماید.

۲- در صورتی که خط برش بیش از یک SLAB را قطع نماید کاربر بایستی SLAB مورد نظر خود را مجدداً انتخاب نماید.

۳- خط برش نباید لبه‌های یک OPENING را دوبار قطع کند.

:SETTINGS

با زدن دکمه Setting پنجره‌ای به شکل زیر ظاهر خواهد شد که مربوط به تنظیمات نقشه کشی فونداسیون‌ها می‌باشد.

:BARS Parameters

BAR area variation: این عدد مربوط به نحوه تبدیل نتایج خروجی به آرماتور می‌باشد. به این معنی که با دادن عددی مثل ۱۰، تغییر آرایش آرماتور گذاری براساس هر ۱۰ سانتیمتر مربع در واحد عرض فونداسیون انجام خواهد گرفت.

Minimum length of added bars: حداقل طول آرماتورهای تقویتی را برای مشخص می‌کند. به عبارت دیگر آرماتورهای کوتاه‌تر از این طول ترسیم نمی‌شوند.

Bar Extra Length: مقدار افزایش طول از محل قطع تئوریک آرماتور را مشخص می‌کند.

Bar distance Round off: دقت گرد کردن فاصله بدست آمده بین آرماتورها را مشخص می‌کند. مثلاً عدد ۵ فاصله‌ها را به صورت مضربی از ۵ گرد خواهد کرد.

Beam Reinforcing Parameters

Draw Beam Reinforce with X strip: المان‌های اتصالی فونداسیون‌ها را همزمان با ترسیم نوارهای طراحی جهت X ترسیم نماید.

Draw Beam Reinforce with Y strip: المان‌های اتصالی فونداسیون‌ها را همزمان با ترسیم نوارهای طراحی جهت Y ترسیم نماید.

Bar Size: سایز آرماتور المان‌های اتصالی را مشخص می‌کند.

Stirrup Expression: آرماتور برشی المان‌های اتصالی را مشخص می‌کند.

Beam Section Scale: مقیاس مقطع المان‌های اتصالی (تیرها) را مشخص میکند.

Drafting Parameters

Visual Hook length: طول خم را به صورت ظاهری جهت نقشه کشی مشخص می‌کند.

Leader Height: فاصله نوشته آرماتورها را از خط آرماتور مشخص می‌کند.

Include Columns: با فعال شدن این گزینه ستون‌ها نیز در پلان فونداسیون ترسیم می‌شود.

Section Horizontal Scale: مقیاس افقی مقطع فونداسیون را مشخص می‌کند.

Section Vertical Scale: مقیاس عمودی مقطع فونداسیون را مشخص می‌کند.

Axis Parameters

Axis Plan: با فعال کردن این گزینه پلان آکس بندی نیز ترسیم خواهد شد. در صورتی که کاربر SAFE

Axis را انتخاب کرده باشد آکس‌های تعریف شده در SAFE ترسیم خواهد شد و در صورت انتخاب SAZE90 در صورتی که سازه اصلی نیز موجود باشد آکس بندی سازه را ترسیم خواهد نمود.


Bubble Diameter: قطر دایره آکس بندی در حالت SAFE Axis را مشخص می‌نماید.

Axis Extended length: طول امتداد دادن خطوط آکس را در حالت SAFE Axis را مشخص می‌نماید.

OK: با انتخاب این کلید عملیات به پایان میرسد و پنجره بسته می‌شود.

Cancel: با انتخاب این کلید عملیات به پایان رسیده و کلیه عملیات انجام شده از قبل از فرمان تا این زمان Undo میشود.

تهیه لیستوفر، پلان و جدول تیرچه‌ها



Joist

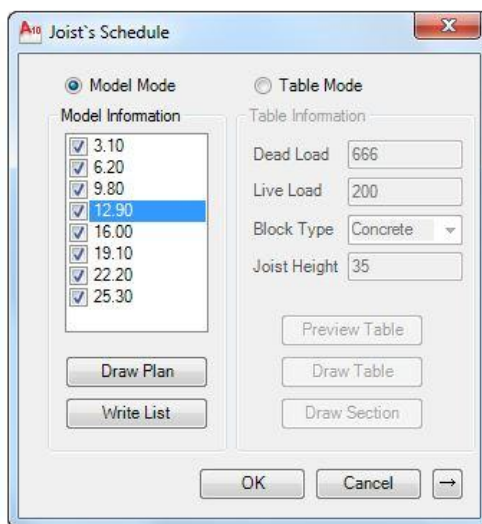
SAZE90 » Drafting » Joist

این فرمان برای دو منظور به کار برده می‌شود:

۱- تهیه لیست مقادیر تیرچه‌های به کار رفته در سازه به همراه پلان تیرچه ریزی

۲- تهیه جدول تیرچه (مستقل از سازه)

با اجرای این دستور پنجره زیر ظاهر می‌شود.



با فعال کردن Model Mode کاربر می‌تواند لیست تیرچه‌های به کار رفته در مدل را تهیه و با انتخاب حالت Table Mode یک جدول تیرچه بر اساس مشخصات تعریف شده در همین پنجره تولید کند.

تهیه لیست مقادیر تیرچه‌های به کار رفته در سازه :

در قسمت Model Mode ارتفاع هر طبقه نوشته شده که کاربر می‌تواند پلان و لیست مقادیر طبقه‌های انتخاب شده را تهیه نماید.

Draw Plan : بازدن این دکمه و انتخاب نقطه‌ای روی صفحه پلان تیرچه ریزی طبقه (طبقات) انتخاب شده ترسیم می‌شود که شامل POS تیرچه‌های مربوط به آن طبقه هم می‌باشد.

Write List : با اجرای این فرمان و انتخاب نقطه‌ای روی صفحه لیست مقادیر میلگردهای بکار رفته در تیرچه‌ها و مجموع وزن آرماتورها به تفکیک به همراه وزن کل آرماتورها ترسیم می‌شود.

برای استفاده از لیست مقادیر، می‌بایست نوع سقف در نرم افزار Etabs به صورت Filled Deck تعریف شده باشد و مشخصات آن نظیر (Sr و tc , hr , wr) همچنین وزن حجمی بتن Deck مربوطه به صورت صحیح وارد شده باشند تا نرم‌افزار به صورت خودکار وزن سقف را محاسبه کرده به (مجموع) بار مرده اضافه کند و محاسبات هر تیرچه را بر اساس مشخصات آن و با تنظیمات کاربر در پنجره تیرچه انجام داده دهد.



تهیه جدول تیرچه:

Table Information: خلاصه‌ای از تنظیمات، به کاربر نشان داده شده که در صورت تمایل می‌توان آن‌ها را در قسمت تنظیمات تغییر داد.

Preview Table : پیش نمایش جدول تیرچه را جهت مرور قبل از ترسیم، به کاربر نشان می‌دهد.

Draw Table : جدول تیرچه را با استفاده از تنظیمات کاربر ترسیم می‌نماید.

Draw Section : مقطع تیرچه را از دو جهت، مطابق مشخصات تنظیم شده ترسیم می‌نماید.

Material

F_c : مقاومت فشاری بتن مصرفی، در حالت Table Mode را مشخص می‌کند. در حالت Model Mode این مقدار از مقدار تعریف شده در مدل گرفته می‌شود.
 Concrete Density: وزن حجمی بتن برای محاسبات وزن سقف در حالت Table Mode را مشخص می‌کند.

در صورتی که کاربر وزن حجمی بتن را در مدل صفر تعریف کرده باشد (مجموع) بار مرده اختصاص یافته به هر پنل به عنوان بار محاسباتی هر تیرچه‌ی آن پنل، در نظر گرفته می‌شود.



F_y : مقاومت کششی آرماتورهای طولی، در ساخت تیرچه را مشخص می‌کند (در هر دو حالت Table Mode و Model Mode).
 Modulus of Elasticity (Rebar): مدول الاستیسیته میلگردهای مصرف شده در تیرچه را مشخص می‌کند (در هر دو حالت Table Mode و Model Mode).

در صورتی که کاربر بار Super Dead هم در مدل تعریف کرده باشد در محاسبات تیرچه از مجموع بار مرده و Super Dead استفاده خواهد شد.



Joist Spec.

این برگه از پنجره تیرچه فقط در حالت Table Mode فعال خواهد بود.

Slab Depth (tc) : ضخامت بتن روی تیرچه برای محاسبات جدول تیرچه را مشخص می‌کند.

Deck Dept (hr) : ارتفاع سقف در قسمت تیرچه را مشخص می‌کند.

Web Width(Bw) : پهنا (عرض) تیرچه را مشخص می‌کند.

Block Type : کاربر می‌تواند انواع بلوک‌های بتنی، سفالی و پلاستوفوم (یونولیتی) را صرفاً جهت شکل بلوک ترسیم شده در مقطع (از قسمت Draw Section)، انتخاب کند.

Loads

این برگه از پنجره تیرچه فقط در حالت Table Mode فعال خواهد بود.

Automatic Dead Load : بار مرده را از مجموع مقادیر تنظیم شده در قسمت **Automatic Dead Load Parameters** بعلاوه وزن سقف (که بر اساس ارتفاع سقف و وزن حجمی بتن بصورت داخلی در برنامه حساب شده) بدست می‌آورد.

Costume Dead Load : بار مشخص شده در این قسمت به عنوان بار مرده در محاسبات تیرچه لحاظ می‌شود.

Live Load : بار زنده مشخص شده را در محاسبات تیرچه لحاظ می‌کند. (کاربر می‌تواند لیستی از بارهای زنده مندرج در آیین نامه بارگذاری را از قسمت **Live Load List (Iranian Code)** مشاهده نماید)
Live Load List (Iranian Code) : لیستی از بارهای زنده مندرج در آیین نامه بارگذاری جهت مطالعه و اطلاع کاربر (در صورت تمایل استفاده برای بار زنده) نمایش داده می‌شود.

:Automatic Dead Load Parameters

Walls : وزن دیوارهای بکاررفته در سازه، بر متر مربع جهت استفاده در محاسبه بار مرده را مشخص می‌کند.

Flooring : وزن کف سازی طبقه، بر متر مربع جهت استفاده در محاسبه بار مرده را مشخص می‌کند.
Other : مجموع بارهای اضافی مورد نظر کاربر، بر متر مربع جهت استفاده در محاسبه بار مرده را مشخص می‌کند.

Block Length : طول بلوک به کار رفته جهت محاسبه تعداد بلوک‌ها در پلان و محاسبه بار مرده را مشخص می‌کند.

Block Width : عرض بلوک به کار رفته جهت محاسبات تیرچه و بار مرده را مشخص می‌کند.
Number of Block : تعداد بلوک به کار رفته در متر مربع، جهت محاسبه بار مرده را مشخص می‌کند.
Calculate Dead Load : مجموع بار مرده محاسبه شده از آیتم‌ها بعلاوه وزن سقف (که بر اساس ارتفاع سقف و وزن حجمی بتن بصورت داخلی در برنامه حساب شده) را مشخص می‌کند.

Rebars

Rebars: کاربر با عوض کردن گزینه‌های رادیویی می‌تواند میلگرد به کار رفته در هر قسمت را مشخص کند. (این قسمت‌ها به ترتیب عبارتند از میلگرد اصلی، میلگرد تقویتی، میلگرد بالا، میلگرد منفی، میلگرد خاموت و میلگرد تای بیم‌ها)

ابزار تیرچه مقدار میلگرد مصرف شده در هر تیرچه را بر اساس وزن، بهینه می‌کند بنابراین ممکن است میلگردهای اصلی و تقویتی، برخی تیرچه‌ها از نظر کاربران محترم با دتایل‌های مرسوم مغایرت داشته باشد.



Dimensions

Minimum Depth (Subject 9) : محدودیت ارتفاع مجاز تیرچه نسبت به طول آن که مقدار پیش فرض آن بر اساس آیین نامه مبحث نهم می باشد.

Minimum Joist Length : حداقل طول تیرچه برای محاسبه در جدول تیرچه

Maximum Joist Length : حداکثر طول تیرچه برای محاسبه در جدول تیرچه

Joist Length Increasing Step : مقدار گام افزایش طول برای محاسبه جدول تیرچه

Bottom Cover : پوشش بتن میلگردهای پایین تیرچه را مشخص می کند.

Minimum Span to Use Double Joist : حداقل طول برای در نظر گرفتن تیرچه دابل را مشخص می کند.

Use double joists automatically in case of insufficient depth : محاسبه خودکار حداقل طول

برای در نظر گرفتن تیرچه دابل

Never use double joists : نرم افزار را ملزم کند که در هیچ شرایطی از تیرچه دابل استفاده نکند.

Other

Allowable Long Term Deflect : مقدار مجاز خیز در هر تیرچه که در صورت تأمین نشدن آن تیرچه در Model Mode طراحی نمی شود (در حالت Table Mode تیرچه طراحی می شود ولی بهینه نمی شود و اولین طراحی جواب گرفته شده نمایش داده می شود).

Main Bar Extension : مقدار طول اضافه شده به میلگردهای طولی تیرچه برای قرار گرفتن روی تیرهای پیرامون.

Joist (Main and Top bars) Length Round Off : دقت گرد شدن طول تیرچه ها (میلگردهای اصلی و بالا) را مشخص می کند.

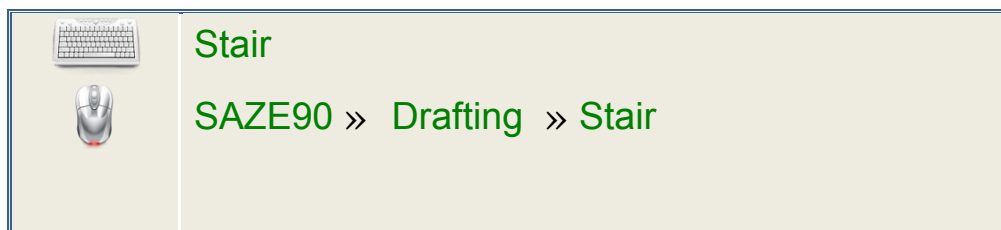
Joist (Main and Top bars) Length Round Off : دقت گرد شدن طول میلگردهای منفی و تقویتی را مشخص می کند.

Stirrup Step Round Off : دقت گرد شدن گام خاموت تیرچه را مشخص می کند.

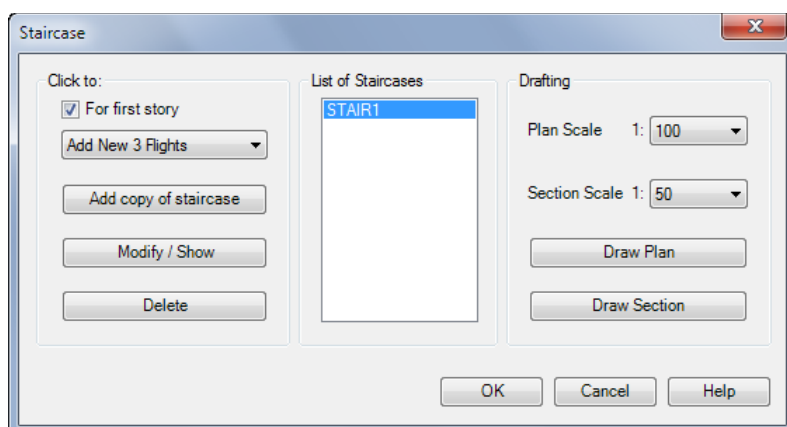
Calculate Long-Term Deflection : در صورت انتخاب این گزینه خیز دراز مدت در طراحی هر تیرچه لحاظ می شود.

Number of Pos Per Table : جدول کلی لیستوفر را بر اساس تعداد pos های مشخص شده، که در هر قطعه از جدول باید نمایش داده شوند تکه می کند (این گزینه در حالت Model Mode فعال می باشد).

ترسیم دستگاه پله



با اجرای دستور Stair پنجره‌ای به شکل زیر ظاهر می‌شود.



Click to

First Story : با فعال کردن این گزینه مشخص می‌شود که این دستگاه پله از روی فونداسیون شروع می‌شود.

Add new در این قسمت کاربر نوع دستگاه پله را مشخص می‌کند.

1 Flight(straight) : پله یک طرفه (منظور از Flight هر یک رشته پلکان است)

2 Flights (L) : پله ۲ طرفه L شکل

2 Flights (U) : پله ۲ طرفه رفت و برگشتی

3 Flights : پله ۳ طرفه

4 Flights : پله ۴ طرفه

Custom: پله به هر شکل و زاویه‌ای که کاربر مد نظر دارد.

با کلیک کردن بر روی هر کدام از گزینه ها پنجره Staircase properties ظاهر می‌شود که کلیه مشخصات طراحی و هندسی پله بایستی توسط کاربر در آن مشخص شوند.

Staircase Name: نام تعریف شده از طرف کاربر، برای دستگاه پله در این قسمت تعریف می‌گردد.

Add copy of staircase: یک کپی از دستگاه پله انتخاب شده، با اسم جدید ایجاد می‌کند.

Modify / Show: مشخصات دستگاه پله انتخاب شده ظاهر می‌شود که کاربر امکان ویرایش آن را دارد.

Delete: دستگاه پله انتخاب شده را حذف می‌کند.

List of Staircases: لیست کلیه دستگاه پله‌های تعریف شده توسط کاربر را نشان می‌دهد.

Plan Scale: مقیاس ترسیم پلان دستگاه پله را مشخص می‌کند.

Section Scale: مقیاس ترسیم مقطع دستگاه پله را مشخص می‌کند.

Draw Plan: پلان دستگاه پله انتخاب شده از قسمت لیست را ترسیم می‌کند.

Draw Section: مقطع پله را با انتخاب شماره Flight از روی پلان رسم شده، ترسیم می‌کند.

Staircase properties

General	
Story Height	2.7
Staircase Width	1.1
Slab Thickness	0.15
Flooring Thickness	0.05
Distance Between 2 Flights(U)	0.1

در این پنجره مشخصات هندسی و طراحی پله مشخص می‌شود.

General**StoryHeight**: ارتفاع طبقه**Staircase Width**: عرض پله**Slab Thickness**: ضخامت دال پله**Flooring Thickness**: ضخامت کف سازی**Distance between 2Flights(u)**: فاصله بین دو پله در پله‌های دوطرفه U شکل می‌باشد. (چشم پله)**Design**

Staircase Properties

Staircase Name: STAIR-1

Properties

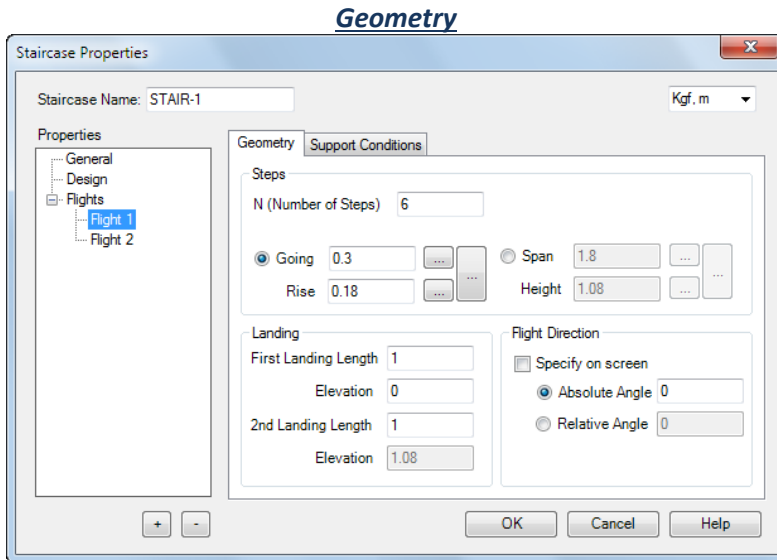
- General
- Design**
- Flights
 - Flight 1
 - Flight 2

Design

Dead Load	600
Live Load	350
F'c	2100000
Fy	40000000
Cover	0.04
Main Bar Size	16
Thermal Bar Size	16
Hanger Bar Distance	0.35

OK Cancel Help

Dead Load: بار مرده طراحی**Live Load**: بار زنده طراحی**F'c**: مقاومت فشاری بتن**Fy**: مقاومت کششی فولاد**Cover**: پوشش روی میلگرد**Main Bar Size**: سایز میلگرد اصلی**Thermal Bar Size**: سایز میلگرد حرارتی**Hanger Bar Distance**: فاصله بین آویزها



N (Number of steps) : تعداد پله

Going : عرض کف پله

Rise : ارتفاع پله

Span : طول افقی رمپ پله

Height : طول عمومی رمپ پله

First Landing Length : طول پاگرد اول

Elevation : تراز روی پاگرد اول

2nd Landing Length : طول پاگرد دوم

Elevation : تراز روی پاگرد دوم

Specify on screen : در صورت فعال کردن این گزینه امتداد ترسیم رشته پله (Flight) زمان ترسیم توسط کاربر با کشیدن یک خط مشخص می‌شود.

Absolute angle : زاویه رسم رشته پلکان جاری در پلان که به صورت زاویه مطلق نسبت به افق می‌باشد.

Relative Angle : زاویه رسم رشته پلکان جاری در پلان که به صورت زاویه نسبی نسبت به رشته پلکان قبلی می‌باشد.

Support Conditions

d: در صورتی که گزینه On Foundation انتخاب شده باشد ظاهر می شود و نشان دهنده فاصله اولین پله تا روی فونداسیون است.

h: در صورتی که گزینه On Foundation انتخاب شده باشد ظاهر می شود و نشان دهنده ارتفاع فونداسیون است.


Size (BxH): ابعاد تیر تکیه گاه پله را مشخص می کند.

Hor. Position: در صورت انتخاب گزینه Beam این گزینه فعال است و کاربر می تواند محل قرار گیری تکیه گاه را مشخص کند. این عدد بین ۰ و طول پاگرد می باشد. عدد ۰ به منزله ابتدای پاگرد و عدد به اندازه طول پاگرد به منزله انتهای پاگرد می باشد. ابتدای پاگرد برای پاگرد پایین سمت چپ و برای پاگرد بالا سمت راست می باشد.

Automatically Calculate: در صورت فعال بودن این گزینه ارتفاع آویز به طور خودکار محاسبه خواهد شد.

Hanger Height: ارتفاع آویز را مشخص می کند.

ترسیم مقطع عرضی ستون مستقل از پروژه



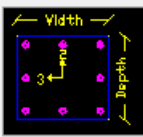
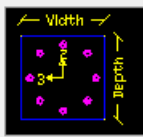
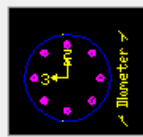
CS

SAZE90 » Drafting » Draw Column Section

با اجرای این دستور پنجره‌ای به شکل زیر ظاهر خواهد شد.

Section Drafting
✕

Section Style

Section Name

Depth (t3) [cm]	<input style="width: 80px;" type="text" value="30"/>
Width (t2) [cm]	<input style="width: 80px;" type="text" value="30"/>
Cover to Rebar Center [cm]	<input style="width: 80px;" type="text" value="5"/>
Number of Bars in 3-Dir	<input style="width: 80px;" type="text" value="2"/>
Number of Bars in 2-Dir	<input style="width: 80px;" type="text" value="2"/>
Bar Size	<input style="width: 80px;" type="text" value="8"/>
Stirrup Expression	<input style="width: 100px;" type="text" value="5~10@15cm"/>

Draft Section

OK
Cancel
Help

این دستور برای ترسیم مقطع ستون به صورت مجزا استفاده می‌شود. تفاوت این دستور با گزینه Sections در پنجره Column Drafting در این است که این دستور مقاطعی که کاربر قصد ترسیم سریع آن‌ها را دارد و قبلاً تعریف نشده‌اند را ترسیم می‌کند در حالی که Sections فقط مقاطع از قبل تعریف شده‌ای که به ستون‌ها نسبت داده شده است را ترسیم می‌نماید.

Section Style: مقطع بر اساس یکی از ۳ حالت مشخص شده در این قسمت ترسیم خواهد شد. حالت اول: مقطع مستطیل با آرایش مستطیل. حالت دوم: مقطع مستطیل با آرایش دایره. حالت سوم: مقطع دایره: **Section Name**: اسم مقطع را مشخص می‌کند.

Depth(t3) [cm]: این گزینه ارتفاع مقطع را مشخص می‌کند.

Width(t2) [cm]: این گزینه عرض مقطع را مشخص می‌کند.

Cover to Rebar Center [cm]: این گزینه ضخامت پوشش بتن را مشخص می‌کند.

Number Of Bars in 3-Dir: این گزینه تعداد آرماتورها در جهت محور ۳ را مشخص می‌کند.

Number Of Bars in 2-Dir: این گزینه تعداد آرماتورها در جهت محور ۲ را مشخص می‌کند.

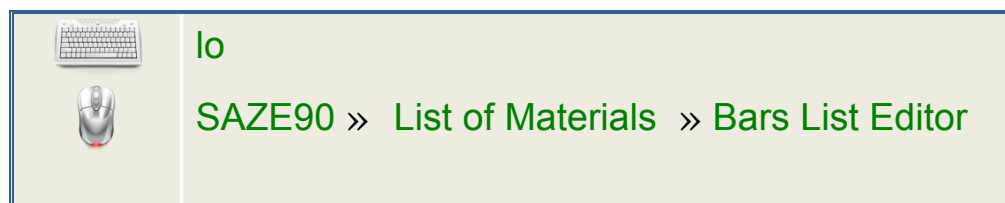
Bar Size: این گزینه اندازه آرماتور اصلی را مشخص می‌کند.

Stirrup Expression: این گزینه مشخصات خاموت‌ها را مشخص می‌کند.

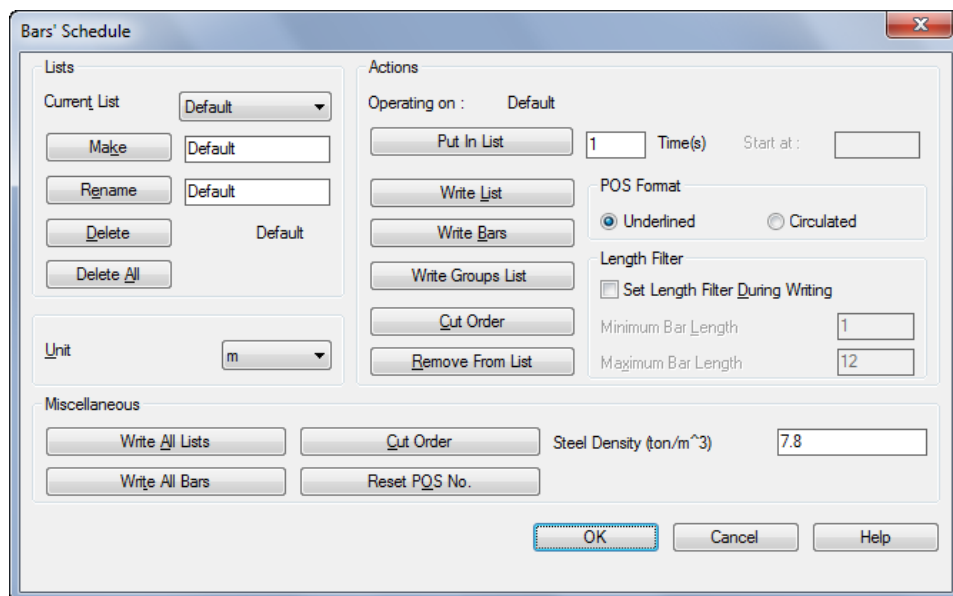
Draft Section: پس از مشخص کردن موارد فوق با زدن این دکمه مقطع مورد نظر ترسیم خواهد شد.

تهیه لیست مقادیر مصالح

لیستوفر میلگردها



فرمان lo فرمان اصلی تهیه لیست میلگردها است. به کمک این فرمان می‌توان برای تمام یا بخشی از مجموعه نقشه‌های ترسیم شده فهرست‌های مجزای میلگرد تهیه نمود. هر میلگرد ثبت شده را می‌توان به تعداد دلخواه به یک یا چند فهرست اضافه نمود یا از بعضی از فهرست‌ها حذف نمود. می‌توان دستور برش برای کم کردن پرت میلگرد تهیه نمود.



:Lists

Current List: از پنجره آشنایی مجاور این قسمت میتوان لیست جاری را انتخاب نمود. کلیه عملیات بخش Actions و همچنین کلیدهای Delete, Rename در همین بخش روی لیست جاری کار میکنند.

Make: یک لیست با نام تایپ شده در جعبه روبروی این کلید را ایجاد یا چنانچه موجود است جاری میکند.

Rename: نام لیست جاری را به نام تایپ شده در جعبه روبروی این کلید تغییر میدهد.

Delete: لیست جاری را حذف می نماید. چنانچه در این لیست اطلاعاتی موجود باشد باگرفتن تائید کاربر این اطلاعات نیز حذف میشوند. کاربر نمی تواند هم لیست ها را حذف نماید و حداقل یک لیست باید در مجموعه موجود باشد.

Delete all: کلیه لیستوفرهای موجود در فایل را از بین می برد.

Actions: کلیه عملیات این قسمت روی لیست جاری روبروی عبارت Operating On انجام می گردد.

Start at: شماره اولین Pos را مشخص می کند.

Put in List: با اجرای این فرمان پنجره موقتاً بسته میشود و پیام Select Objects ظاهر میگردد. در این زمان کاربر میلگردهای ثبت شده ای را که مایل است در لیست جاری قرار دهد انتخاب می نماید. تعداد دفعاتی که این میلگرد در لیست جاری قرار میگیرد به عدد تایپ شده در جعبه Time(s) بستگی دارد.

پس از وارد نمودن میلگرد در لیست جاری برچسبی به صورت POS:n در کنار میلگرد ظاهر میشود. عدد n شماره مرجع میلگرد در لیست میلگردهاست که با فرمان Write List نوشته می شود.

در بعضی از قسمت ها (مانند پلان میلگردهای اصلی فونداسیون پیشرفته) برای خلوت تر شدن نقشه ها یک میلگرد به نمایندگی از تعدادی میلگرد دیگر که طولهای متفاوتی دارند ترسیم می شود. در این نوع میلگردها طول به صورت $L=\{L1\}-\{L2\}$ نمایش داده می شود. L1 کمترین طول موجود و L2 بیشترین طول موجود در مجموعه می باشد. بنابراین این نوع میلگرد پوزهای مختلفی را شامل می شود و به جای نمایش POS:n1,n2,n3,... برچسبی به صورت Gn نمایش داده می شود. حرف G اول کلمه Group و عدد n شماره گروه پوزها می باشد.

Write List: با اجرای این فرمان پنجره موقتاً بسته میشود و پیام List of Bars Location ظاهر میگردد. در این قسمت کاربر باید یک نقطه را برای ایجاد لیست میلگردها مشخص نماید. این لیست از میلگردها حاوی ستون های POS, SHAPE, SIZE, No., L, W, TOTAL برای لیست جاری می باشد و در انتها جمع وزنی کل میلگردهای موجود در لیست مورد نظر را مشخص میکند.

Write Bars: با اجرای این فرمان پنجره موقتاً بسته میشود و پیام List of Bars Location ظاهر میگردد. در این قسمت کاربر باید یک نقطه را برای ایجاد لیست میلگردها مشخص نماید. این لیست از میلگردها حاوی ستون های SIZE, W برای لیست جاری می باشد و وزن میلگردها را برای هر سایز به صورت مجزا ارائه می نماید.

Write Groups List: با اجرای این فرمان و انتخاب برجسبهای گروهی (Gn) ، لیست گروهها نمایش داده می شود.

Cut Order: با اجرای این فرمان پنجره موقتا بسته میشود و پیام : Pick Insertion Point ظاهر میگردد. در این قسمت کاربر باید یک نقطه را برای ایجاد لیست دستور برش مشخص نماید

Remove From List: با اجرای این فرمان پنجره موقتا بسته میشود و پیام : Select Objects ظاهر میگردد. در این زمان کاربر میلگردهای ثبت شدهای را که متعلق به لیست جاری هستند و مایل است آنها را از لیست حذف نماید انتخاب می کند. این امکان و وجود دارد که یک میلگرد در دولیست ثبت شده باشد بنابراین با حذف میلگرد از لیست جاری لزوما عبارت POS:n حذف نميگردد.

POS Format

Underlined: در صورت فعال بودن این گزینه فرمت نوشتاری POS ها به صورت POS: 1 می شود.

Circulated: در صورت فعال بودن این گزینه فرمت نوشتاری POS به صورت دایره ای می شود.

Length Filter: هنگام استخراج میلگردهای یک لیست کاربر می تواند با استفاده از این قسمت تنها میلگردهایی را لیست نماید که از نظر طولی در یک محدوده مشخص باشند.

Set Length Filter During Writing: کاربر با فعال نمودن این قسمت میتواند تنها میلگردهایی را هنگام نوشتن جداول منظور نماید که در محدوده طولی مشخص شده توسط Minimum Bar Length, Maximum Bar Length باشد.

Miscellaneous

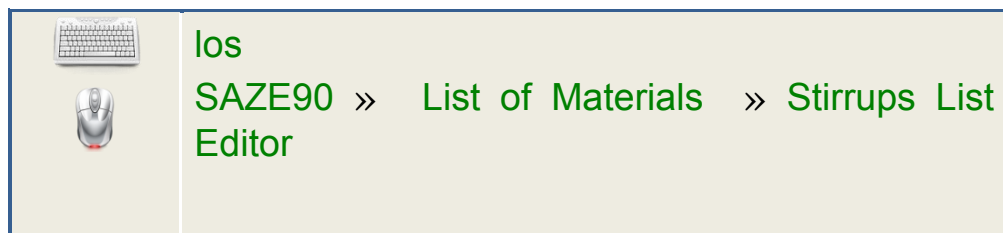
Write All Lists: با اجرای این فرمان پنجره موقتا بسته میشود و پیام : List of Bars Location ظاهر میگردد. در این قسمت کاربر باید یک نقطه را برای ایجاد لیست میلگردها مشخص نماید. این لیست از میلگردها حاوی ستونهای POS, SHAPE, SIZE, No., L, W, TOTAL برای مجموع کلیه لیستها می باشد و در انتها جمع وزنی کل میلگردهای موجود در لیست مورد نظر را مشخص میکند.

Write All Bars: با اجرای این فرمان پنجره موقتا بسته میشود و پیام : List of Bars Location ظاهر میگردد. در این قسمت کاربر باید یک نقطه را برای ایجاد لیست میلگردها مشخص نماید. این لیست از میلگردها حاوی ستونهای SIZE, W برای مجموع کلیه لیستها می باشد و وزن میلگردها را برای هر سازه به صورت مجزا ارائه می نماید.

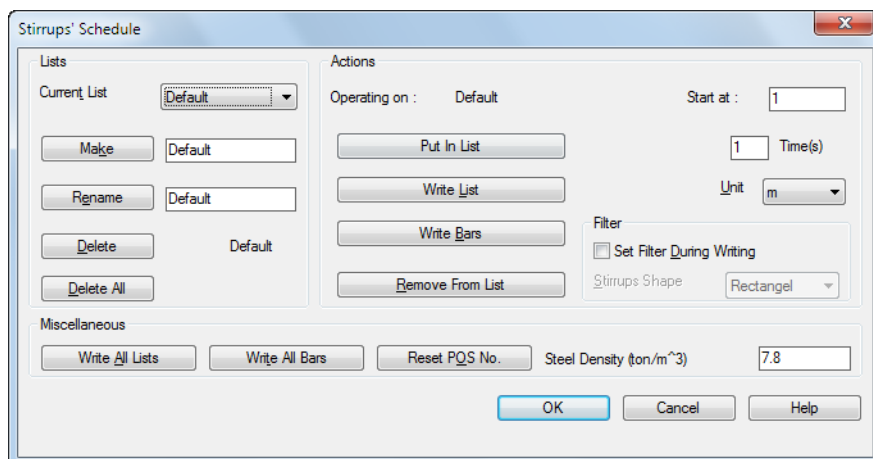
Reset POS No.: چنانچه کاربر لیست‌های متفاوتی ایجاد نماید و سپس بعضی از آن‌ها را حذف کند ممکن است پیوستگی شماره‌ها روی لیست میلگردها به هم بریزد. در این حالت کاربر میتواند با استفاده از این کلید موقعیت میلگردها را دوباره شماره گذاری نماید.

Steel Density(ton/m³): در این قسمت کاربر وزن حجمی فولاد را برحسب تن بر مترمکعب وارد می‌نماید. این وزن حجمی ملاک محاسبه وزن میلگردها در لیستوفر قرار میگیرد. به صورت پیش فرض وزن حجمی برابر با ۷/۸۵ تن بر متر مکعب می‌باشد.

لیستوفر خاموتها



این فرمان به منظور تهیه لیستوفر خاموتها مورد استفاده قرار می گیرد. پس از اجرای فرمان los پنجره‌ای به شکل زیر باز می شود:



:Lists

Current List: از پنجره آشنایی مجاور این قسمت میتوان لیست جاری را انتخاب نمود. کلیه عملیات بخش Actions و همچنین کلیدهای Delete, Rename در همین بخش روی لیست جاری کار میکنند.

Make: یک لیست با نام تایپ شده در جعبه روبروی این کلید را ایجاد یا چنانچه موجود است جاری میکند.

Rename: نام لیست جاری را به نام تایپ شده در جعبه روبروی این کلید تغییر میدهد.

Delete: لیست جاری را حذف می نماید. چنانچه در این لیست اطلاعاتی موجود باشد باگرفتن تأیید کاربر این اطلاعات نیز حذف میشوند. کاربر نمی تواند همه لیستها را حذف نماید و حداقل یک لیست باید در مجموعه موجود باشد.

Delete all: کلیه لیستوفرهای موجود در فایل را از بین می برد.

Actions: کلیه عملیات این قسمت روی لیست جاری مشخص شده روبروی عبارت Operating On انجام می گردد.

Start at: شماره اولین Pos را مشخص می کند.

Put in List: با اجرای این فرمان پنجره موقتاً بسته میشود و پیام Select Objects ظاهر میگردد. در این زمان کاربر خاموتهایی را که مایل است در لیست جاری قرار دهد انتخاب می نماید. تعداد دفعاتی که این خاموت در لیست جاری قرار میگیرد به عدد تایپ شده در جعبه Time(s) بستگی دارد. پس از وارد نمودن میلگرد در لیست جاری برچسبی به صورت POS Sn در زیر نوشته خاموت ظاهر میشود. عدد n شماره مرجع خاموت در لیست خلموتهاست که با فرمان Write List نوشته می شود.

Remove From List: با اجرای این فرمان پنجره موقتاً بسته میشود و پیام Select Objects ظاهر میگردد. در این زمان کاربر خاموتهایی را که متعلق به لیست جاری هستند و مایل است آنها را از لیست حذف نماید انتخاب میکند. این امکان وجود دارد که یک خاموت در دولیست ثبت شده باشد بنابراین با حذف خاموت از لیست جاری لزوماً عبارت POS Sn حذف نميگردد.

Write List: با اجرای این فرمان پنجره موقتاً بسته میشود و پیام List of Stirrups Location ظاهر میگردد. در این قسمت کاربر باید یک نقطه را برای ایجاد لیست خاموتها مشخص نماید. این لیست از میلگردها حاوی ستونهای POS, SHAPE, SIZE, No., L, W, TOTAL برای لیست جاری می باشد و در انتها جمع وزنی کل میلگردهای موجود در لیست مورد نظر را مشخص میکند.

Write Bars: با اجرای این فرمان پنجره موقتاً بسته میشود و پیام List of Stirrups Location ظاهر میگردد. در این قسمت کاربر باید یک نقطه را برای ایجاد لیست خاموتها مشخص نماید. این لیست از میلگردها حاوی ستونهای SIZE, W برای لیست جاری می باشد و وزن میلگردها را برای هر سایز به صورت مجزا ارائه می نماید.

Set Filter During Writing: کاربر با فعال نمودن این قسمت میتواند تنها خاموتهایی را هنگام نوشتن جداول منظور نماید که از نظر شکل یکسان باشند.

Miscellaneous

Write All Lists: با اجرای این فرمان پنجره موقتاً بسته میشود و پیام List of Stirrups Location ظاهر میگردد. در این قسمت کاربر باید یک نقطه را برای ایجاد لیست خاموتها مشخص نماید. این لیست از میلگردها حاوی ستونهای POS, SHAPE, SIZE, No., L, W, TOTAL برای مجموع کلیه لیستها می باشد و در انتها جمع وزنی کل میلگردهای موجود در لیست مورد نظر را مشخص میکند.

Write All Bars: با اجرای این فرمان پنجره موقتاً بسته میشود و پیام **List of Stirrups Location** ظاهر میگردد. در این قسمت کاربر باید یک نقطه را برای ایجاد لیست خاموت‌ها مشخص نماید. این لیست از میلگردها حاوی ستون‌های **SIZE, W** برای مجموع کلیه لیست‌ها می‌باشد و وزن میلگردها را برای هر سائز به صورت مجزا ارائه می‌نماید.

Reset POS No.: چنانچه کاربر لیست‌های متفاوتی ایجاد نماید و سپس بعضی از آن‌ها را حذف کند ممکن است پیوستگی شماره‌ها روی لیست میلگردها به هم بریزد. در این حالت کاربر میتواند با استفاده از این کلید موقعیت میلگردها را دوباره شماره گذاری نماید.

Steel Density(ton/m³): در این قسمت کاربر وزن حجمی فولاد را برحسب تن بر مترمکعب وارد می‌نماید. این وزن حجمی ملاک محاسبه وزن میلگردها در لیستوفر قرار میگیرد. به صورت پیش فرض وزن حجمی برابر با ۷/۸۵ تن بر متر مکعب میباشد.

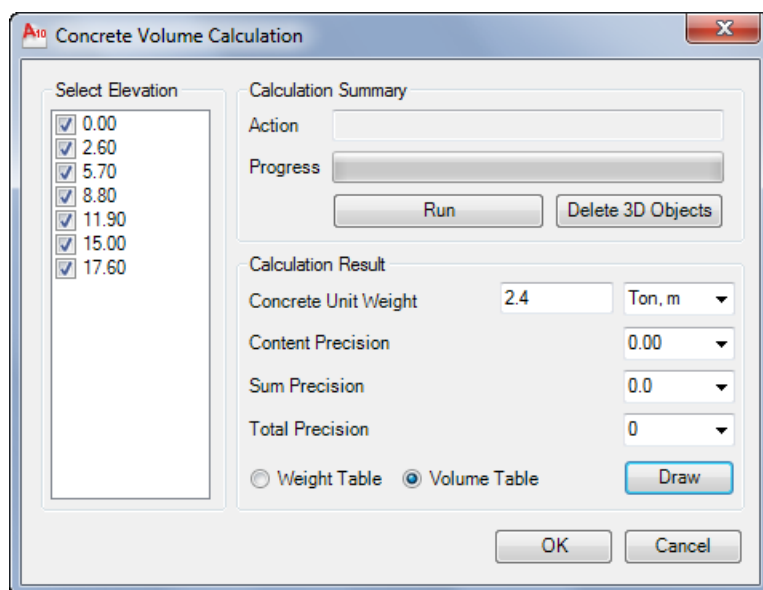
OK: با انتخاب این کلید عملیات به پایان میرسد و پنجره بسته می‌شود.

Cancel: با انتخاب این کلید عملیات به پایان رسیده و کلیه عملیات انجام شده از قبل از فرمان تا این زمان **Undo** می‌شود.

محاسبه حجم بتن



این فرمان به منظور محاسبه حجم بتن سازه مورد استفاده قرار می‌گیرد. پس از اجرای فرمان cvl در جلوی خط فرمان پنجره‌ای به شکل زیر ظاهر خواهد شد:



Run: با زدن این دکمه عملیات محاسبه حجم بتن شروع می‌شود که بسته به ابعاد پروژه مدت زمانی به طول خواهد انجامید. روند محاسبه به این شکل است که ابتدا کلیه المان‌های تیر، ستون، دیوار و دال به صورت ۳ بعدی با ابعاد واقعی ترسیم و سپس احجام مشترک بین این المان‌ها از روند محاسبه خارج و در نهایت حجم هر کدام از اجزا به تفکیک محاسبه می‌شوند. برای مشاهده نتایج آن باید از دکمه Run استفاده کنید.

Delete 3D Objects: این فرمان فقط المان‌های ۳ بعدی ترسیم شده در مرحله قبل را به منظور کاهش حجم فایل پاک می‌کند ولی نتایج همچنان باقی می‌مانند.

Weight Table: جدول حجم بتن را به صورت وزنی نمایش می‌دهد.

Concrete Weight Summary (Ton)				
Elevation	Roof	Column	Wall	Sum
+17.60	6.47	2.74	0.00	9.2
+15.00	47.01	9.73	9.19	65.9
+11.90	47.21	9.73	9.18	66.1
+8.80	47.21	9.73	9.18	66.1
+5.70	47.21	9.73	9.18	66.1
+2.60	47.01	8.08	7.64	62.7
0.00	43.76	13.38	9.66	66.8
Sum	285.9	63.1	54.0	403

در این جدول وزن بتن مصرفی در بین هر تراز به تفکیک سقف (شامل تیر و دال)، ستون و دیوار مشخص شده است.

Volume Table: این فرمان جدول حجم بتن را به صورت متر مکعب نمایش می‌دهد.

Concrete Volume Summary (m3)				
Elevation	Roof	Column	Wall	Sum
+17.60	2.70	1.14	0.00	3.8
+15.00	19.59	4.05	3.83	27.5
+11.90	19.67	4.05	3.83	27.5
+8.80	19.67	4.05	3.83	27.5
+5.70	19.67	4.05	3.83	27.5
+2.60	19.59	3.37	3.18	26.1
0.00	18.23	5.58	4.02	27.8
Sum	119.1	26.3	22.5	168

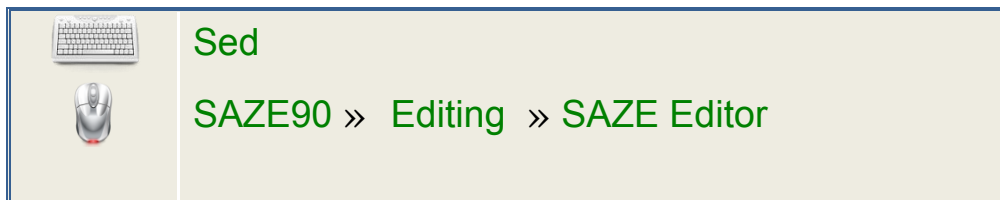
Concrete Unit Weight: وزن واحد حجم بتن را مشخص می‌کند.

Contents Precision: دقت اعداد داخل جدول را مشخص می‌کند.

Sum Precision: دقت اعداد جمع ردیف‌ها و ستون‌ها را مشخص می‌کند.

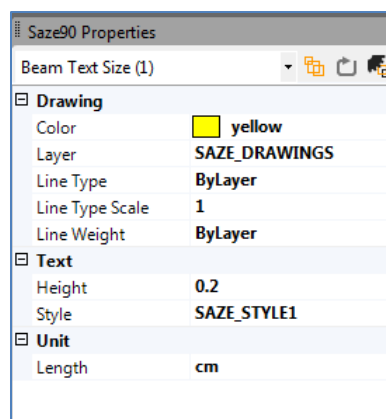
Total Precision: دقت اعداد جمع کل را مشخص می‌کند.

ویرایش نقشه‌ها با استفاده از متدلوژی SED





با این شیوه کاربر می‌تواند جزئیات ترسیم شده را در سه سطح، خواص عمومی گرافیکی، خواص ویژه گرافیکی و خواص مهندسی از طریق رابط کاربری دوست داشتنی (User Friendly) همگام با جدیدترین شیوه استفاده شده در AutoCAD با یک کلیک تغییر دهد.


با اجرای دستور sed و انتخاب موضوع(اتی) که قصد تغییر خواص آن‌ها را داریم پنجره Saze90 Properties به شکل زیر ظاهر خواهد شد. البته محتویات این پنجره بسته به موضوع انتخابی خواص متفاوتی را نشان خواهد داد.

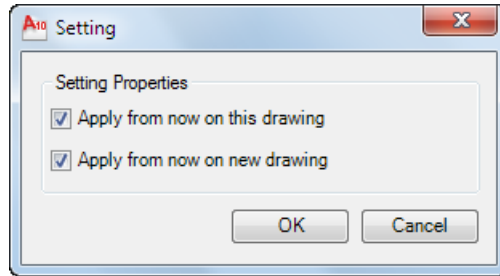


در بالای این پنجره سه شکلک وجود دارد:

 **Apply to all**: با کلیک بر روی این شکل تغییرات اعمال شده بر روی تمام موضوعات مشابه اعمال می‌شود.

 **Reset**: با کلیک بر روی این شکل کلیه خواص موضوع(ات) انتخابی به حالت اولیه باز می‌گردد.


 **Setting**: تنظیمات مربوط به SED می‌باشد.



Apply from now on **this** drawing : با فعال کردن این گزینه کاربر مشخص می‌کند که ترسیمات بعدی در همین پروژه نیز طبق همین خواص ترسیم شوند. با غیرفعال کردن این گزینه فقط موضوعاتی که در حال حاضر ترسیم شده‌اند تغییر می‌کنند.

Apply from now on **new** drawing : با فعال کردن این گزینه کاربر مشخص می‌کند که در پروژه‌های آتی نیز از همین خواص استفاده شود.

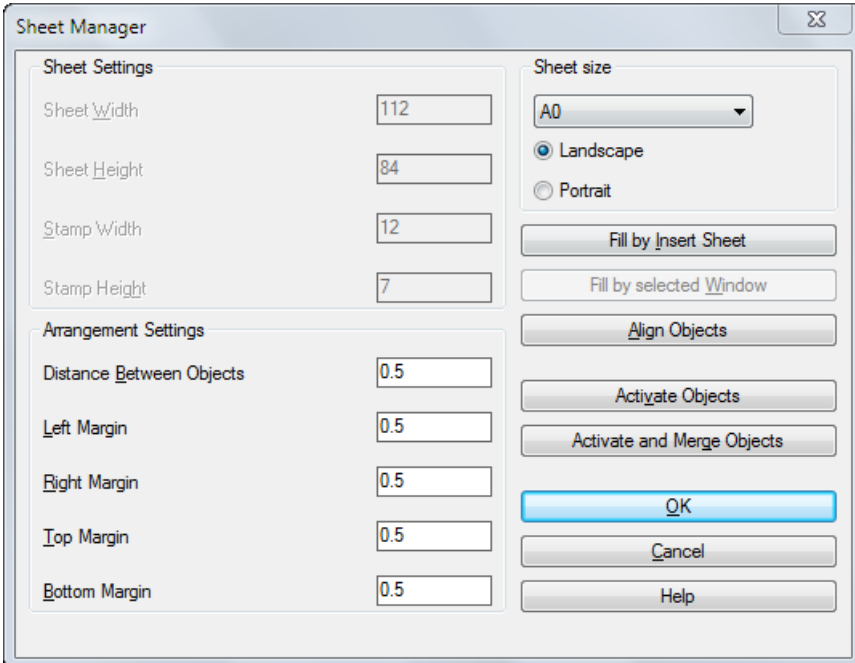
عملیات چیدن شیت‌ها



Sheet

SAZE90 » Editing » Sheet manager

پس از ترسیم کلیه نقشه‌ها کاربر می‌تواند با این دستور عملیات چیدن شیت‌ها را انجام دهد. با اجرای این دستور پنجره‌ای به شکل زیر ظاهر خواهد شد.



چیدن شیت براساس الویت ترسیم موضوعات صورت خواهد گرفت.

Sheet Setting

Sheet Width : عرض شیت را مشخص می‌کند.

Sheet Height : ارتفاع شیت را مشخص می‌کند.

Stamp Width : عرض جدول مشخصات شیت را مشخص می‌کند

Stamp Height : ارتفاع جدول مشخصات شیت را مشخص می‌کند.

نکته: فاصله کادر داخلی شیت از لبه کاغذ به طور ثابت ۱ واحد در نظر گرفته شده است.

Arrangement Setting

Distance between objects : فاصله بین موضوعات هنگام چیدن شیت را مشخص می‌کند.

Left Margin : حاشیه سمت چپ شیت را مشخص می‌کند

Right Margin : حاشیه سمت راست شیت را مشخص می‌کند

Top Margin : حاشیه بالای شیت را مشخص می‌کند

Bottom Margin : حاشیه پایین شیت را مشخص می‌کند

Sheet Size

در این قسمت کاربر می‌تواند شیت‌های از قبل آماده شده را در سایزهای A4 تا A0 انتخاب نماید. با انتخاب یکی از این سایزها دکمه Fill By Insert sheet فعال خواهد شد.

در صورتی که کاربر از شیت‌های آماده خود استفاده می‌نماید باید از گزینه By Window در این قسمت استفاده نماید. با انتخاب این گزینه دکمه Fill By Selected Window فعال خواهد شد.

Landscape : شیت را به صورت افقی قرار می‌دهد.

Portrait : شیت را به صورت عمودی قرار می‌دهد.

کاربر می‌تواند شیت‌ها و جداول داخل آن را به فرم دلخواه خود تبدیل نماید. این شیت‌ها به صورت فایل dwg در پوشه Saze ofware\SAZE90\Template قرار دارند.



Fill By Insert Sheet : این دکمه در صورتی فعال خواهد بود که کاربر یکی از شیت‌های آماده برنامه SAZE90 را انتخاب نماید. با زدن این دکمه کاربر ابتدا نقطه درج شیت را انتخاب و سپس موضوعاتی که قصد دارد در این شیت بچیند انتخاب می‌نماید.

Fill By Selected Window : این دکمه در صورتی فعال خواهد بود که کاربر گزینه By Window را انتخاب نماید. با زدن این دکمه کاربر ابتدا دو نقطه پنجره را انتخاب می‌نماید و سپس موضوعاتی که قصد دارد در این پنجره بچیند انتخاب می‌نماید.

Align objects: هنگام چیدن شیته‌ها موضوعات از بالاترین نقطه تراز خواهند شد. برای تراز کردن افقی یا عمودی موضوعات نسبت به یک خط افقی یا عمودی می‌توان از این دکمه استفاده نمود. با زدن این دکمه کاربر ابتدا موضوعات را انتخاب نموده سپس خط تراز را انتخاب می‌نماید. عملیات تراز کردن در ستون‌ها براساس ارتفاع صفر صورت می‌گیرد ولی در بقیه موارد موضوعات نسبت به Title هر موضوع تراز خواهند شد.

Activate Objects: در صورتی که کاربر موضوعاتی به غیر از موضوعات ترسیم شده توسط SAZE90 در صفحه ترسیم داشته باشد باید قبل از عملیات چیدن شیته‌ها این موضوعات را فعال نماید. عملیات شیته چینی بر روی موضوعات فعال صورت خواهد گرفت. با زدن این دکمه کاربر باید موضوعات مورد نظر را انتخاب و در نهایت یک موضوع به عنوان موضوع مبنا انتخاب نماید (این موضوع مبنا در عملیات تراز کردن (Align objects) مورد استفاده قرار می‌گیرد). با انجام این کار عملیات فعال سازی انجام خواهد شد.

Activate and Merge Objects: در صورتی که کاربر چند موضوع غیر فعال را بخواهد با یک موضوع فعال تلفیق نماید می‌تواند از این گزینه استفاده نماید. با زدن این دکمه کاربر باید موضوعات غیر فعال مورد نظر را انتخاب و در نهایت موضوع فعال مبدا را مشخص نماید.

OK: با انتخاب این کلید عملیات به پایان میرسد و پنجره بسته می‌شود.

Cancel: با انتخاب این کلید عملیات به پایان رسیده و کلیه عملیات انجام شده از قبل از فرمان تا این زمان Undo می‌شود.

اورلپ کردن میلگردها

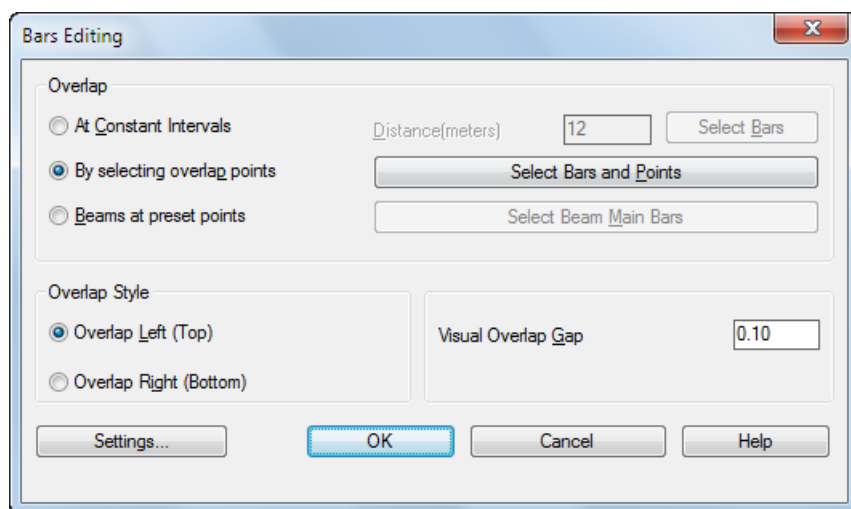


ov



SAZE90 » Editing » Overlap Editor

فرمان ov برای مدیریت overlap میلگردها تنظیم شده است. به کمک این فرمان می توان میلگردهای ترسیم شده را در فواصل مساوی یا با انتخاب نقطه مورد نظر overlap نمود. همچنین میلگردهای اصلی تیرهایی که توسط خود برنامه ترسیم شده اند را در نقاط کم تنش بصورت اتوماتیک overlap نمود. تنظیمات مربوط به طول اورلپ در Settings>>General>>Development and Splices قرار دارد. توضیحات کامل این بخش در صفحه ۳۹ آمده است. با اجرای دستور پنجره ای به شکل زیر باز می شود:



Overlap

At Constant Intervals: با انتخاب این گزینه کاربر می‌تواند میلگردها را در فواصل مساوی overlap نماید. فواصل مورد نظر در جعبه Distance مشخص می‌گردند و کاربر می‌تواند با استفاده از کلید Select Bars میلگردها را برای همپوشانی انتخاب نماید.

By Selecting Overlap Points: با انتخاب این گزینه پس از زدن دکمه Select Bars and Points پنجره موقتاً بسته میشود و کاربر میتواند میلگرد مربوطه و نقاطی را که قرار است این میلگرد overlap شود انتخاب نماید.

Beams at Preset Points: به کمک این گزینه کاربر می‌تواند میلگردهای اصلی تیرهایی که توسط سازه ۹۰ ترسیم شده اند را در نقاط کم تنش overlap نماید. این نقاط قبل از ترسیم تیرها در Setting>>Beam>>Longitudinal Reinf.>>Overlap قابل تنظیم هستند.

Overlap Style

در این قسمت فرم overlap توسط کاربر انتخاب میشود. کاربر دوگزینه چپ و راست را دارد. با انتخاب گزینه overlap left قسمت همپوشانی شده سمت چپ ادامه میلگرد قرار می‌گیرد و با انتخاب گزینه overlap right قسمت همپوشانی شده سمت راست ادامه میلگرد قرار می‌گیرد.

Visual Overlap Gap: فاصله ظاهری دومیلگرد روی نقشه را هنگام همپوشانی مشخص میکند.

OK: با انتخاب این کلید عملیات به پایان میرسد و پنجره بسته می‌شود.

Cancel: با انتخاب این کلید عملیات به پایان رسیده و کلیه عملیات انجام شده از قبل از فرمان تا این زمان Undo می‌شود.

ثبت میلگردهای ترسیم شده توسط کاربر



Regbar



SAZE90 » Editing » Register Bar

چنانچه کاربر مایل باشد از نقشه هائی که خود ترسیم می نماید لیست مقادیر تهیه نماید باید میلگردها را ثبت Register نماید.

یک میلگرد ثبت شده (Registered) مجموعه ای از یک Polyline از نوعی که توسط دستور Pline ترسیم میشود، یک Leader از نوعی که توسط دستور Leader ترسیم میشود، یک Text معنی دار از نوعی که توسط دستور Text نوشته می شود و یک عدد به عنوان مقیاس طولی نقشه می باشد.

نکات قابل توجه برای ثبت میلگرد:

- ۱- سازه ۹۰ تنها اشیاء ترسیم شده بصورت 2DPolyline را بعنوان میلگرد شناسائی میکند. این اشیاء را می توان توسط فرمان Pline در AutoCAD ترسیم نمود.
- ۲- با توجه به اینکه میلگردهای طولی سازه های بتن آرمه شکل های محدودی دارند، سازه ۹۰ تنها ۵ شکل را به عنوان میلگرد شناسائی میکند. این شکل ها به صورت زیر می باشند:



- ۳- هر میلگرد ترسیم شده باید به کمک یک Leader به Text مربوطه متصل گردد. برای ایجاد چنین مجموعه ای کاربر باید از دستور Leader در AutoCAD استفاده نماید.

- ۴- در ترسیم Leader کاربر باید به این نکته توجه نماید که سرفلش Leader به میلگرد متصل باشد. برای انتخاب دقیق نقطه‌ای روی Polyline می‌توان از Osnap های اتوکد مثل (nearst) nea استفاده نمود.
- ۵- Text مربوطه به عنوان یک میلگرد باید معتبر باشد. Text های معتبر برای میلگردها به دو فرمت $n@20$ یا $18 \sim 4$ مورد قبول می‌باشند.
- ۶- با توجه به اینکه فونت‌های AutoCAD فاقد کاراکتر Φ می‌باشد، به جای آن در Text مربوط به میلگردها از \sim استفاده می‌شود. در فونت‌های Romancp, Romansp که همراه با نرم‌افزار سازه ۹۰ نصب می‌شود علامت \sim به صورت Φ نشان داده می‌شود. از این فونت‌ها در size_style استفاده می‌شود.

در کلیه نقشه‌هایی که توسط خود سازه ۹۰ ترسیم می‌شوند کلیه میلگردها به همراه Leader و Text مربوطه از قبل ثبت شده هستند و لازم نیست کاربر مجدداً آن‌ها را ثبت نماید.



با اجرای فرمان regbar پنجره‌ای به شکل زیر ظاهر می‌شود:

Bar Type : در این قسمت کاربر نوع میلگرد را مشخص می‌کند

Unit : واحد طول میلگرد را مشخص می‌کند.

Bar Length Scale : مقیاس ترسیم شده میلگرد برای محاسبه طول میلگرد ($L=$) را مشخص می‌کند.

Times: تعداد دفعاتی که این میلگرد باید در لیستوفر تکرار شود را مشخص می‌کند.

Register Bars: با اجرای این فرمان پنجره موقتا بسته میشود و پیام: **Select Objects** ظاهر می‌گردد. در این مرحله کاربر باید مجموعه **Polylines, Leaders, Texts** از قبل ترسیم شده را انتخاب نماید. چنانچه شرایط ذکر شده در ابتدای این فرمان وجود داشته باشد کلیه اطلاعات مربوطه ثبت می‌گردد و میلگردها به رنگ بنفش برای میلگردهای زیر ۱۲ متر یا آبی برای میلگردهای بالای ۱۲ متر، لیدر به رنگ زرد و نوشته ها به رنگ سبز تغییر رنگ می‌دهند.

عدد ۱۲ متر براساس طول میلگردهای موجود در بازار انتخاب شده است و کاربر می‌تواند این عدد را با استفاده از فرمان **maxl** تغییر دهد. طول میلگرد درج شده در **Text** میلگرد بر اساس مجموع طول‌های قسمت اصلی **Polyline** و طول‌های لازم برای خم و وصله میلگرد می‌باشد. برای راحتی کاربران تنها طول قسمت اصلی میلگرد از روی تصویر برداشت می‌شود و طول قسمت‌های خم و وصله براساس تنظیمات کاربر در **Settings>>General>>Development and Splices** مشخص می‌شوند. توضیحات کامل این بخش در صفحه ۳۹ آمده است.

مدولار کردن طول میلگردها

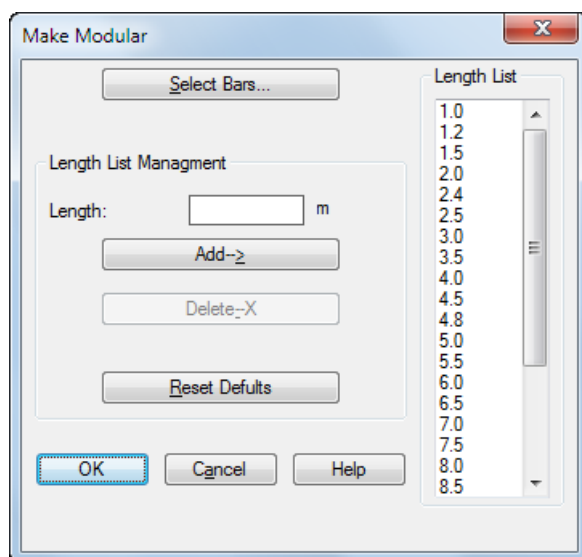


Modular



SAZE90 » Editing » Make Modular

کاربر این امکان را دارد که طول میلگردهای تقویتی تیرها که توسط سازه ۹۰ ترسیم شده را به طول‌های مورد نظر خود تبدیل نماید. به این صورت که با مشخص کردن لیست طول‌های مورد نظر خود (مطابق پنجره زیر) و انتخاب میلگردهای مورد نظر، طول میلگردها به طول‌هایی که کاربر مشخص نموده تبدیل می‌شوند. به عنوان مثال در صورتی که میلگردهایی داشته باشیم با طول ۱,۸۰ بعد از مدولار کردن به دلیل اینکه این عدد در بازه ۱,۵ و ۲,۰ می‌باشد طول این میلگردها به ۲,۰۰ تبدیل می‌شوند. البته این کار باید قبل از تهیه لیستوفر انجام بگیرد.



ذخیره و بازیابی تنظیمات کاربر

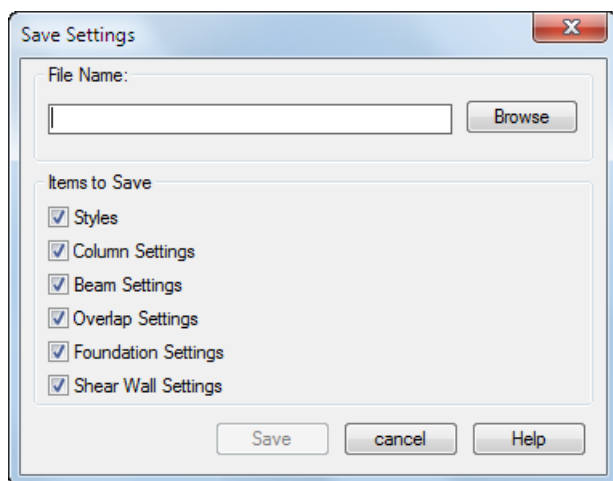


Ssave



SAZE90 » Settings » Save Settings

کاربر این امکان را دارد که کلیه تنظیمات انجام شده را در فایل با پسوند .set ذخیره نماید.





Sload



SAZE90 » Settings » Load Settings

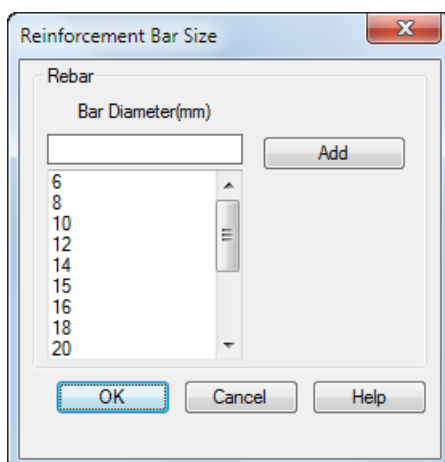
تنظیمات ذخیره شده از قبل را می‌توان با استفاده از این دستور Load کرد.

مدیریت لیست میلگردها



Rebar
SAZE90 » Settings » Reinforcement Bar Sizes

با اجرای این دستور پنجره‌ای به شکل زیر ظاهر خواهد شد که کاربر می‌تواند میلگرد جدید به لیست میلگردهای موجود اضافه کند.



گزارش گیری



Report

SAZE90 » View » Report

با استفاده از این دستور کاربر می تواند روند محاسبات انجام شده توسط سازه ۹۰ را در بخش های مختلف مشاهده نماید. در حال حاضر امکان گزارش گیری های زیر در این دستور وجود دارد:

- ۱- گزارش نحوه محاسبه خاموت تیر
- ۲- گزارش نحوه محاسبه خاموت ستون
- ۳- ترسیم نتایج طراحی هر تیر (سطح مقطع میلگرد مورد نیاز) به صورت نمودار

گزارش نحوه محاسبه خاموت تیر توسط سازه ۹۰

با اجرای دستور report پیغام Select object: ظاهر می شود، در صورت انتخاب نوشته خاموت تیر پنجره ای ظاهر خواهد شد که حاوی اطلاعات زیر می باشد:

Stirrups Calculation for: در این قسمت مشخصات تیری که خاموت آن انتخاب شده و موقعیت خاموت (Middle یا Left یا Right یا Overlap) در تیر نمایش داده می شود.

Stirrups Calculation Process for:

Beam: **B-14** Story: **STORY1** ID: **B25** Position: **Middle** Unit: **kgf-cm**

Section Properties: این جدول دارای ۳ ستون می باشد که ستون اول مشخصات مقطع و ستون دوم مقادیر آن و ستون سوم نشان می دهد که این مقادیر چگونه محاسبه شده اند (توسط کاربر داده شده، از نرم افزار مرجع خوانده شده و یا طبق فرمول خاصی محاسبه شده)

Section Properties

b(Beam Width)	50 cm	Reading from Source program
h(Beam Height)	40 cm	Reading from Source program
Cover	5 cm	Reading From Source Program
d	35 cm	h-Cover
Main Bar	2Ø16+1Ø18	User Defined
F _{ys}	3000 kg/cm ²	Reading from Source program
F' _c	240 kg/cm ²	Reading from Source program

User Settings: این جدول مربوط به تنظیمات کاربر می باشد.

User Settings	
Stirrups calculation mode	Calculated with SAZE90
Code	Iranian Concrete Code (ABA)
Ductility	Intermediate
S_{min}	5,0 cm
Distance Round Off	2,5
Selected ϕ	8,10
Max. Num. of Crossties(if need)	5
Priority of Shear calculation	By Distance,By Adding Crossties,By Size
Apply Torsion	Yes
Priority of Torsion calculation	By Distance,By Size

Code and ductility provisions: در این قسمت ضوابط و فرمول های آیین نامه انتخابی کاربر نمایش داده می شود. فرمول مربوط به S_{max} بسته به موقعیت خاموت متفاوت است. در اینجا چون موقعیت خاموت انتخابی میانی بوده، فرمول مربوط به ناحیه میانی تیر نشان داده شده است.

Code And Ductility Provisions

$$\frac{A_v}{S} + \frac{2A_t}{S} \geq \frac{3.5b}{F_y}$$

$$S_{max} = \frac{d}{2}$$

Torsional stirrups calculation: در صورت فعال بودن گزینه اضافه کردن خاموت پیچشی، این جدول نمایش داده می شود. این جدول دارای دو ستون اصلی (Current و Required) می باشد. ستون Current مشخصات خاموت را در آزمون های مختلف نشان می دهد. که دارای ستون های ϕ (سایز)، S (حداکثر فاصله مجاز طبق آیین نامه)، Leg (تعداد ساق) و A_t/S (a) جاری می باشد. ستون Required مقدار آرماتور عرضی پیچشی مورد نیاز را نمایش می دهد. که دارای زیر ستون های حداقل مقدار مورد نیاز طبق آیین نامه (b)، مقدار مورد نیاز براساس خروجی نرم افزار اصلی (c) output و ستون نتیجه آزمون می باشد. لازم به ذکر است که در اینجا ۲ برابر خروجی میلگرد پیچشی ($2A_t/S$) در نظر گرفته می شود.

Torsion Stirrups Calculation

Current				Required		
ϕ	S	Leg	A_t/S (a)	$3.5b/F_y$ (b)	Output (c)	Result
8	17.5	2	0.057	0.058	0 * 2	OK

Where:

$$if \begin{cases} a > b \\ a > c \end{cases} \Rightarrow OK$$

در صورت برقراری شروط ($a > b$, $b > c$) نتیجه آزمون OK در غیر اینصورت **N.G** خواهد بود.

Shear stirrups calculation: این جدول دارای دو ستون اصلی (Current و Required) می‌باشد.

ستون Current مشخصات خاموت را در آزمون‌های مختلف نشان می‌دهد. که دارای ستون‌های ϕ (سایز)، S (حداکثر فاصله مجاز طبق آیین نامه)، Leg (تعداد ساق) و A_v/s (a') جاری می‌باشد. (در ستون S فاصله‌ای که نوشته شده براساس مقدار Round Off به سمت پایین گرد شده است)

ستون Required مقدار آرماتور عرضی برشی مورد نیاز را نمایش می‌دهد. که دارای زیر ستون‌های حداقل مقدار مورد نیاز طبق آیین نامه (b')، مقدار مورد نیاز براساس خروجی نرم‌افزار اصلی (c') و ستون نتیجه آزمون می‌باشد.

Shear Stirrups Calculation

Current				Required		
ϕ	S	Leg	A_v/s (a')	$3.5b/F_y$ (b')	Output (c')	Result
8	17.5	2	0.057	0.058	0.06668	N.G
8	15	2	0.067	0.058	0.06668	OK

Where:

$$if \begin{cases} a' - c > b' \\ a' - c > c' \end{cases} \Rightarrow Ok$$

در صورت برقراری شرط‌های ($a' - c > b'$, $a' - c > c'$) نتیجه آزمون OK در غیر اینصورت **N.G** خواهد بود. دقت کنید در اینجا $a' - c$ با b' و c' مقایسه می‌شود به دلیل اینکه بخشی از این خاموت باید به عنوان خاموت پیچشی مورد استفاده قرار گیرد.

دلیل تفکیک روند محاسبه خاموت پیچشی و خاموت برشی در این است که در زمان محاسبه خاموت برشی می‌توان در صورت نیاز از سنجاقی استفاده کرد در حالی که در پیچشی سنجاقی کاربردی ندارد.

Result: در این قسمت نتیجه نهایی نمایش داده می‌شود.

Result:

Stirrup Zone length=200 cm

Use: $\phi 8$

S= 15

$n=200 / 15 + 1 = 14$

=> $\phi 8 @ 15cm \ n=14$

گزارش نحوه محاسبه خاموت ستون توسط سازه ۹۰

با اجرای دستور report پیغام Select object: ظاهر می‌شود، در صورت انتخاب نوشته خاموت ستون پنجره‌ای ظاهر خواهد شد که حاوی اطلاعات زیر می‌باشد:

Section Properties: این جدول دارای ۳ ستون می‌باشد که ستون اول مشخصات مقطع و ستون دوم مقادیر آن و ستون سوم نشان می‌دهد که این مقادیر چگونه محاسبه شده‌اند (توسط کاربر داده شده، از نرم افزار مرجع خوانده شده و یا طبق فرمول خاصی محاسبه شده)

Section Properties

Dimension	45x45	Reading from Source program
ϕ_L	$\phi 18$	Longitudinal Bar Size
X bar	4	Reading from Source program
Y bar	4	Reading from Source program
Cover	5 cm	Reading From Source Program
Stirrups Shape	TIES	Reading from Source program
F'_c	240 kg/cm ²	Reading from Source program
F_{ys}	3000 kg/cm ²	Reading from Source program

User Settings: این جدول مربوط به تنظیمات کاربر می‌باشد.

User Settings

Stirrups Calculation Mode	Calculated with SAZE90
Code	Iranian Concrete Code (ABA)
Ductility	Intermediate
S_{min}	5.0 cm
Distance Round Off	2.5
Selected ϕ	10,12
Priority of Shear calculation	Distance, Size
Minimum L_0	45 cm

Code and ductility provisions: در این قسمت ضوابط و فرمول‌های آیین نامه نمایش داده می‌شود.

Code And Ductility Provisions

S_{max}	20-4-2-2-4	$\min \left\{ \frac{a}{2} \text{ or } \frac{b}{2}, 8\phi_L, 24\phi_s, 25\text{cm} \right\}$
	12-6-4-1	$d/2$
	2800	15 cm

Shear Output: در این جدول نتایج خروجی نرم افزار اصلی برای ستون انتخابی را نمایش می دهد. ماکزیمم مقدار ستون shear2-2 و shear3-3 به عنوان خروجی نرم افزار اصلی در نظر گرفته می شوند و به عنوان (c) در جدول مربوط به محاسبه برش ۲-۲ و ۳-۳ قرار داده می شود.

Shear Output

Frame ID	Shear 2-2	Shear 3-3
C21	0	0.053
C17	0	0.053
C14	0.053	0.053
C11	0.053	0.053
C12	0.053	0

Shear2-2, 3-3 calculation Process: این جدول ها هر کدام دارای سه ستون اصلی (Current و Result و Required) می باشد. ستون Current مشخصات خاموت را در آزمون های مختلف نشان می دهد. که دارای ستون های ϕ (سایز)، S (حداکثر فاصله مجاز طبق آیین نامه)، Leg (تعداد ساق) و A_v/s (a) جاری می باشد.

ستون Required مقدار آرماتور عرضی برشی مورد نیاز را نمایش می دهد. که دارای ستون های حداقل مقدار مورد نیاز طبق آیین نامه (b) و مقدار مورد نیاز براساس خروجی نرم افزار اصلی (c) و در آخر ستون نتیجه آزمون می باشد. (در ستون S فاصله ای که نوشته شده براساس مقدار Round Off به سمت پایین گرد شده است)

Shear2-2 Calculation Process

Current				Required		Result
ϕ	S	Leg	A_v/S (a)	$3.5b/F_y$ (b)	Output (c)	
10	12.5	3	0.188	0.053	0.053	OK

Shear3-3 Calculation Process

Current				Required		Result
ϕ	S	Leg	A_v/S (a)	$3.5b/F_y$ (b)	Output (c)	
10	12.5	3	0.188	0.053	0.053	OK

Where:

if $a > b, c \Rightarrow OK$

در صورت برقراری شروط ($a > b$, $a > c$) نتیجه آزمون OK در غیر اینصورت **N.G** خواهد بود.

Result: در این قسمت نتیجه نهایی نمایش داده می‌شود.

Result:

Stirrup Zone length=50 cm

Use: $\varnothing 10$

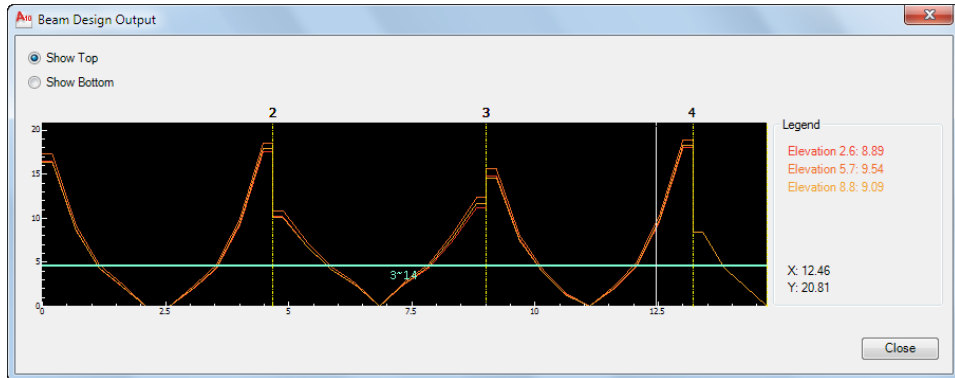
$S=12.5$

$n=50 / 12.5 + 1 = 5$

=> $\varnothing 10 @ 12.5 \text{ cm } n=5$

نمودار پوش آرماتور طولی تیرها

با اجرای دستور report پیغام Select object: ظاهر می‌شود، در صورت انتخاب نوشته مربوط به تیپ تیر (مثلا Beam Typ. B-5) پنجره‌ای به شکل زیر ظاهر خواهد شد.




در این پنجره نمودار(های) نمایش داده شده نمایانگر میزان سطح مقطع میلگرد مورد نیاز در هر موقعیت از تیر می‌باشد. این نمودار(ها) برای میلگرد بالا و پایین به صورت مجزا ترسیم می‌شود. با حرکت دادن ماوس روی این نمودار مقدار سطح مقطع میلگرد مورد نیاز در هر موقعیت از تیر در سمت راست پنجره نمایش داده می‌شود.

خطوط خط چینی که به رنگ زرد ترسیم شده‌اند محل آکس‌ها را نشان می‌دهند که در بالای هر کدام از این خط‌ها اسم آکس نمایش داده شده است. خطی ضخیمی که به صورت افقی ترسیم شده نمایانگر میزان میلگرد اصلی استفاده شده در این تیر می‌باشد.



با استفاده از این نمودار کاربر به راحتی می‌تواند مقدار میلگردهای تقویتی و محل قطع آن‌ها را مشاهده و با نقشه‌های ترسیم شده مقایسه نماید.

فرمان‌های عمومی سازه ۹۰



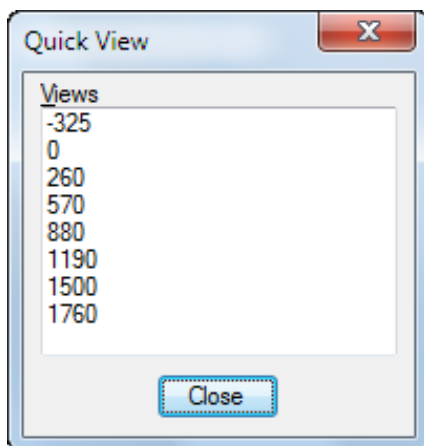
uc (unclip)

نمای موجود را از حالت برش خورده (CLIPPED VIEW) خارج می‌سازد.

qv (quick view)
SAZE90 » Miscellaneous » Quick View

بجای استفاده از فرمان متعارف view کاربر می‌تواند برای دسترسی سریع به نماهای از قبل نامگذاری شده از این فرمان استفاده نماید. با اجرای فرمان پنجره‌ای شبیه به پنجره روبرو روی صفحه نمایش داده می‌شود. این پنجره حاوی نام نماهای موجود در پروژه جاری است. کاربر می‌تواند با انتخاب یکی از نام‌ها به کمک موس نمای مربوطه را روی تصویر نشان دهد. چنانچه تصمیم کاربر برای عوض کردن نمای جاری تغییر کند، می‌تواند با کلیک کردن CLOSE پنجره را ببندد.





Sazesite



SAZE90» Help » SAZE90 Online

سایت مربوط به سازه ۹۰ را در Internet Explorer باز میکند.



sazehelp



SAZE90» Help » Help

فایل help سازه ۹۰ را باز میکند.

بهینه‌ساز طراحی نسخه چهار (Design Optimizer 4th):

مقدمه:

سال‌هاست که مهندسين سازه با بهره‌گیری از مجموعه‌های مختلفی از بسته‌های نرم‌افزاری روش اجزاء محدود، سازه‌های اسکلتی و غیر اسکلتی را تحلیل و بر اساس نتایج آن‌ها به طراحی می‌پردازند. در این بین جای نرم‌افزارهایی که به عنوان DM (Decision Maker) در کنار مهندسين به مشاوره و تصمیم سازی بپردازد در صنعت ساختمان خالی بوده است. بر این اساس گروه نرم‌افزاری سازه پس از مطالعه کافی در این زمینه اقدام به تهیه بسته نرم‌افزاری نمود که می‌تواند در این زمینه راه گشا باشد.

Design Optimizer، نرم‌افزاری است که به عنوان یک ابزار کمکی می‌تواند مهندس محاسب را در امور طراحی یاری نماید. در واقع این نرم‌افزار در گروه نرم‌افزارهای HCI (Human Computer Interaction) جای می‌گیرد. نرم‌افزار Design Optimizer، با در نظر داشتن معیارهای اساسی طراحی همچون مقاومت و تغییر شکل سعی در ارضا قیود طراحی مدنظر آیین‌نامه‌های حاکم را دارد. این نرم‌افزار همچنین سعی در بومی‌سازی و تسهیل مدل‌سازی نرم‌افزار SAP2000 داشته و لذا امکاناتی در این جهت برای کاربران در نظر گرفته شده است.

برای سادگی ارتباط با محیط اضافه شده به نرم‌افزار SAP2000، محیط برنامه شبیه به واسط کاربری نرم‌افزارهای CSI تهیه شده است. بانک‌های مقاطع و نیز مصالح موجود و رایج در ایران درون این نرم‌افزار تعبیه شده که می‌تواند سرعت و دقت کار محاسب در روند انجام عملیات را افزایش دهد.

Design Optimizer در واقع از موتور تحلیل و طراحی SAP2000 جهت طراحی بهینه و ارضا قیود آیین‌نامه‌های ۲۸۰۰، ACI99، CSA94 و ACI2005 بهره جسته است و توسط الگوریتم‌های هوش مصنوعی فضای کلی جواب‌های محتمل را جستجو و برازش می‌کند. در طول این فرآیند با استفاده از پارامترهای حاکم بر مکانیک مسئله مقطعی را برمی‌گزیند که سازگاری بیشتری با مکانیک پدیده دارند.

در نسخه فعلی بهینه‌ساز طراحی (نسخه چهار)، تحلیل، طراحی و کلیه ضوابط مرتبط با آن بر اساس نسخه نهایی آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم پیاده سازی شده است.

این نرم‌افزار یکی از اولین محصولات است که به عنوان CSI Developer Network Solutions (CSIDNS) به نرم‌افزار SAP2000 اضافه شده و امید است بتواند در راستای ارتقا کیفیت و صرفه‌جویی در زمان، هزینه و مصالح ساختمانی مصرفی، گامی به پیش نهاده باشد.

سیستم مورد نیاز برای راه اندازی Design Optimizer

پردازنده AMD Athlon یا Intel Dual core

حداقل 4GB حافظه RAM

حداقل 2GB هارد دیسک

سیستم عامل Windows Vista / 7

درگاه USB

Microsoft .net Framework v3.5

نرم‌افزار Sap2000 ورژن ۱۴,۲,۴ *

سیستم ایده آل برای راه اندازی Design Optimizer

پردازنده AMD Phenom II یا Intel core i7

8GB حافظه RAM

8GB هارد دیسک

سیستم عامل Windows 7

درگاه USB

Microsoft .net Framework v4.5

نرم‌افزار Sap2000 ورژن ۱۴,۲,۴ *

* بهینه‌ساز طراحی فقط روی این نسخه کار میکند. ورژن های جدیدتر دارای قابلیت

مفیدی برای هدف بهینه‌ساز طراحی نیستند و بعضا عملکردی همراه با خطا دارند.

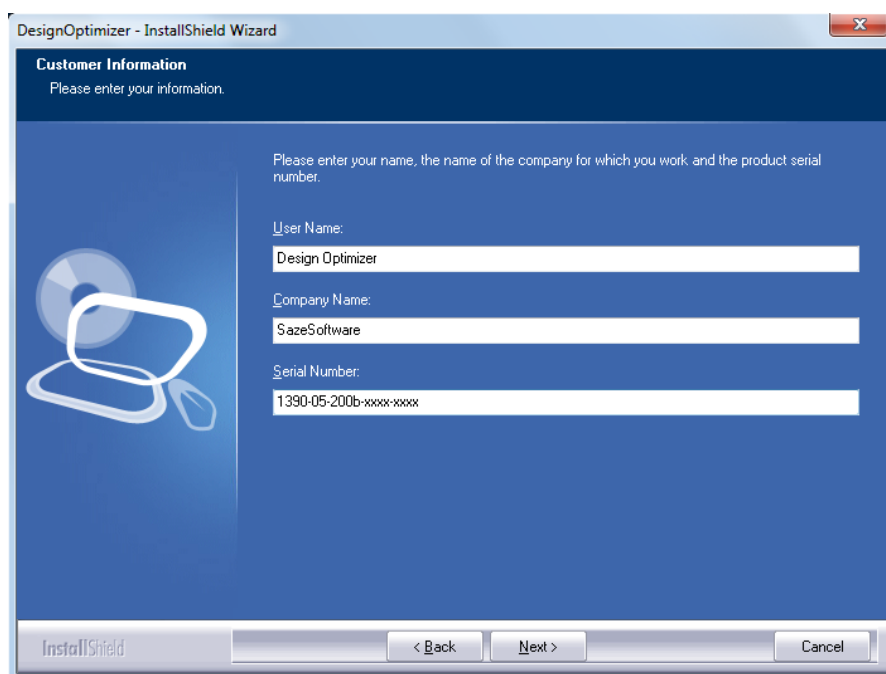
نکته: برای به کار بردن خروجی MDB از Design Optimizer و استفاده از سازه ۹۰ در

ترسیم آن، لازم است نرم افزارهای AutoCAD و Microsoft Office قبلاً نصب شده

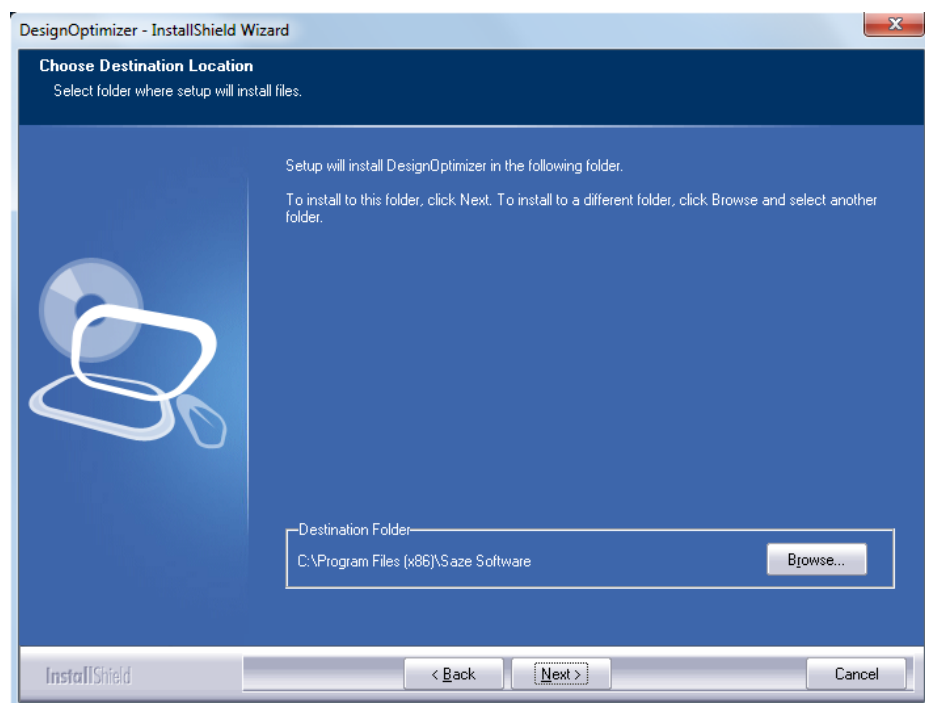
باشند(در سیستم عامل 64bit ، نسخه ی Office 64bit نصب شود).

نصب نرم افزار

نصب Optimizer Design 4th در یک فرایند جدا از سازه ۹۰ انجام می شود. با اجرای فایل SETUP از روی CD، نرم افزار روی سیستم شما نصب می شود. ابتدا کاربر باید به ترتیب نام، نام شرکت و شماره سریال نرم افزار خود را وارد نماید. باید شماره سریال مختص نرم افزار متعلق به خود را وارد نمایید، در غیر این صورت با خطا مواجه خواهید شد.



پس از کلیک کردن کلید **Next** پنجره ای به شکل زیر باز می شود.



کاربر به کمک کلید **Browse** محل نصب نرم‌افزار را مشخص می‌نماید. با کلیک کردن کلید **Next** پنجره‌ای باز می‌شود که نشان دهنده روند نصب برنامه است. چنانچه کاربر مایل به ادامه نصب برنامه نباشد می‌تواند با کلیک کردن **Cancel** روند نصب را متوقف نماید.

نصب روی Windows 7

پس از نصب کامل نرم‌افزار، از **Control Panel\User Accounts and Family Safety\User Accounts**، گزینه **Change User Account Control Settings** را در حالت **Never notify** قرار دهید. لازم است پس از این کار یکبار سیستم خود را راه اندازی مجدد نمایید. در بقیه سیستم عامل‌ها نیز فرایند مشابه است.

نصب قفل سخت افزاری

اکنون باید درایور قفل سخت افزاری بر روی سیستم شما نصب گردد تا قفل برای کامپیوتر قابل شناسایی باشد. قفل‌های USB از نوع **SafeNet** ارائه می‌شوند (قفل‌های قدیمی **SmartKey** از این پس قابلیت استفاده برای بهینه‌ساز طراحی را ندارد).



SafeNet

برای نصب درایور قفل‌های SafeNet به فولدر SafeNET Driver موجود در CD نصب برنامه رفته و Sentinel Protection Installer.exe را اجرا کنید.

نکته: در صورتی که مجموعه نرم افزاری سازه ۹۰ تهیه شده شامل Design Optimizer هم باشد و درایور قفل برای سازه ۹۰ نصب شده باشد، نیاز به نصب جداگانه‌ای برای درایور قفل Design Optimizer نمی‌باشد.
نکته: نرم‌افزار Design Optimizer به صورت منویی در نرم‌افزار SAP2000 اضافه خواهد شد.

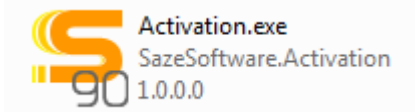
فعال سازی قفل: پس انجام مرحله قبل، برای اینکه بتوانید از نرم افزار بهینه ساز طراحی یا هر یک از برنامه های گروه نرم افزاری سازه استفاده کنید، باید آن نرم افزار بر روی قفل شما فعال شود.
 اگر از نصب صحیح Sentinel Protection Installer.exe مطمئن هستید، اما با اجرای برنامه بهینه‌ساز طراحی با خطاهای قفل مواجه شدید:

Design optimizer utility is not activated

یا

Dongle is not present

به این معنی است که بهینه ساز طراحی بر روی قفل شما فعال نشده است.
 در این صورت باید از گروه پشتیبانی یک فایل فعالسازی (Activation file or code) دریافت کنید. برای فعال سازی نرم افزار روی قفل خود، باید از طریق برنامه Activation (که همزمان با نصب نرم‌افزار بهینه ساز طراحی یا سازه ۹۰ نصب می‌شود) استفاده کنید.
 این برنامه در پوشه نصب Saze software نصب می‌شود و همچنین از منوی استارت ویندوز هم قابل دسترسی است. با اجرای آن و معرفی فایل فعال سازی دریافتی به آن، فعال‌سازی انجام می‌شود.



نکته: پس از اجرای بهینه ساز طراحی در دو حالت پیغام خطای زیر دریافت خواهد شد:

Dongle is not present

اگر قفل اتصال مناسبی با درگاه USB نداشته باشد (همیشه بهتر است از درگاه های اصلی USB استفاده کنید)
 یا درایور قفل نصب نشده باشد.
 یا قفل همچنان فعال سازی نشده است.

بخش اول: آموزش گام به گام Design Optimizer

در این بخش سعی شده تا به روش گام به گام علاوه بر تشریح روند کار با Design Optimizer، نکات و تکنیک‌هایی نیز به کاربر آموزش داده شود که با رعایت آن‌ها بتواند به راحتی از نرم‌افزار استفاده نماید. این بخش شامل هشت گام می‌باشد. این گام‌ها شامل کلیه روال بهینه‌سازی یک سازه بتنی است که به صورت قدم به قدم دنبال می‌شود.

گام اول: آماده‌سازی مدل در نرم‌افزار SAP2000

گام دوم: اجرای Design Optimizer

گام سوم: تنظیمات Define در Design Optimizer

گام چهارم: تنظیمات نهایی در SAP2000

گام پنجم: عملیات Assign و تنظیم روش‌ها و قیود در Design Optimizer

گام ششم: عملیات بهینه‌سازی در Design Optimizer

گام هفتم: محاسبه نتایج

گام هشتم: گرفتن خروجی ETABS

گام اول: آماده‌سازی مدل در نرم‌افزار SAP2000

روش اول (ایجاد مدل در SAP2000):

۱- ترسیم هندسه سازه در نرم‌افزار SAP2000: در شروع باید به ترسیم مدل در نرم‌افزار SAP2000 بپردازید یا در صورتی که از قبل مدلی در نرم‌افزار SAP2000 تهیه کرده‌اید از آن استفاده کنید.

۲- تکیه‌گاه‌ها: پس از ترسیم هندسه (المان‌های تیر و ستون)، کاربر باید تنظیمات تکیه‌گاه را اعمال کند.

۳- Import فایل Data.s2k: برای این کار به منوی زیر بروید.

SAP2000 >> File >> Import >> SAP2000 .s2k Text File

گزینه Add to existing model را انتخاب کرده و Ok کنید. حال باید آدرس فایل data.s2k را که در مسیر نصب برنامه Design Optimizer موجود می‌باشد به SAP2000 بدهید، در پایان کلید Done را بزنید.

(مسیر نصب Design Optimizer: \Program Files\Saze Software \DesignOptimizer (Example:)

در این کتاب هر جا از ... >> SAP2000 استفاده شود، منظور گزینه‌ها و منوهای نرم‌افزار SAP2000 است و اگر از ... >> Design Optimizer استفاده شود، منظور گزینه‌ها و منوهای موجود در نرم‌افزار Design Optimizer می‌باشد.



۴- غیر فعال کردن تولید خودکار ترکیب بارها در SAP2000: به منوی زیر بروید.

SAP2000 >> Design >> Concrete Frame Design >> Select Design Combos

گزینه "Automatically Generate Code-Based Design Load Combination" را غیر فعال کنید. با این کار ترکیب بارها توسط SAP2000 تولید نخواهد شد و به سرعت عمل Design Optimizer افزوده خواهد شد. قابل ذکر است ترکیب بارهای لازم برای روش‌های مختلف استاتیکی و دینامیکی، منظم و نامنظم با توجه به آیین‌نامه و... توسط Design Optimizer تولید خواهد شد.

۵- ذخیره فایل:

پیش از شروع کار با Design Optimizer الزاماً بایستی فایل در SAP2000 ذخیره گردد.

روش دوم (ایجاد مدل در ETABS و تبدیل به s2k):

در صورتی که می‌خواهید مدل خود را در نرم‌افزار ETABS ترسیم کنید (یا از مدلی که قبلاً در ETABS ایجاد نموده‌اید استفاده کنید)، و سپس آن را به SAP2000 منتقل کنید، می‌توانید از قابلیت تبدیل e2k به s2k در Design Optimizer استفاده کنید که مراحل آن به این شرح است:

۱- ترسیم هندسه سازه در نرم‌افزار ETABS: مدل خود را در نرم‌افزار ETABS ترسیم کرده و تنظیمات ابتدایی آن را انجام دهید. تنظیمات ابتدایی می‌توانند شامل تکیه‌گاه‌ها، تعریف و ترسیم مقاطع دیوار، بارگذاری ثقلی باشد (البته می‌توانید این تنظیمات را بعداً در مدل SAP2000 خود اعمال نمایید).

المان‌های Deck و هر نوع المان Slab (shell, plate و membrane) که در ETABS تعریف می‌کنید (برای استفاده در کف‌ها)، باید وزن صفر داشته باشد (با استفاده از مصالح با وزن صفر تعریف شود یا ضخامت صفر داشته باشد). نهایتاً باید وزن آن‌ها را به عنوان بار مرده به آن‌ها اعمال نمود. این قاعده برای یکسان‌سازی مدل‌ها در SAP2000 و ETABS می‌باشد.



در ETABS برای تعریف المان‌های کف با هدف بارگذاری یک‌طرفه، فقط از Deck یا Membrane استفاده نمایید.



۲- تهیه فایل e2k: حال به مسیر زیر در نرم‌افزار ETABS بروید و یک خروجی e2k از مدل خود تهیه کنید.

ETABS >> File >> Export >> Save Model as ETABS .e2k Text file

۳- تبدیل e2k به s2k به کمک Design Optimizer: حال در نرم افزار SAP2000 به مسیر زیر بروید تا Design Optimizer اجرا شود.

SAP2000 >> Tools >> Design Optimizer 4th Edition

پس از اجرای Design Optimizer، در ستون سمت چپ روی شاخه Tools کلیک کنید، سپس گزینه Convert e2k to s2k را انتخاب کرده و بر روی دکمه Generate کلیک نمایید. برنامه ابتدا نام و مسیر فایل e2k را که ساخته‌اید از شما می‌گیرد. سپس نام فایل و مسیر ذخیره‌سازی فایل s2k را از شما دریافت می‌نماید. پس از لحظاتی برنامه در پیامی، موفقیت‌آمیز بودن تولید و ذخیره فایل s2k را اعلام می‌کند.

۴- Import فایل s2k در SAP2000: برای این کار Design Optimizer را ببندید و به منوی زیر بروید.
SAP2000 >> File >> Import >> SAP2000 .s2k Text File
گزینه New Model را انتخاب کنید و در نهایت کلید Done را بزنید. حال مدلی یکسان با مدل ETABS خود را در SAP2000 دارید و می‌توانید عملیات بهینه‌سازی را روی آن انجام دهید.

استفاده از خروجی s2k که از نرم افزار ETABS گرفته می‌شود، به علت اشکالات فراوانی که دارد به هیچ‌وجه توصیه نمی‌شود.



نکته:

جهت انجام تنظیمات در Design Optimizer می‌توان از تنظیمات انجام گرفته در پروژه‌های پیشین نیز بهره جست، تنها کافی است با رفتن به مسیر

Design Optimizer >> Tools >> Design Optimizer Setting (.dos File)

و زدن دکمه Load فایل dos را که از پروژه پیشین ذخیره نموده‌اید به آن معرفی نمایید. حال با باز نمودن مجدد Design Optimizer تنظیمات پروژه قبل در مدل حاضر پدیدار می‌گردد.
نحوه ذخیره‌سازی و استفاده از تنظیمات برنامه در قسمت شاخه ابزارها در بخش دوم همین فصل تشریح شده است.

گام دوم: اجرای Design Optimizer

۱- اجرای نرم‌افزار:

در صورت نصب کامل Design Optimizer (طبق بخش نصب و راه‌اندازی در ابتدای کتاب) منویی در نرم‌افزار SAP2000 (ورژن ۱۴,۲,۴) اضافه می‌شود. در حالی که مدل خود را در نرم‌افزار SAP2000 باز کرده‌اید، برای اجرای Design Optimizer به منوی زیر بروید:

SAP2000 >> Tools >> Design Optimizer

در این لحظه پیامی نشان داده می‌شود که باید در پاسخ به آن Yes را بزنید تا نرم‌افزار Design Optimizer اجرا شود.

اگر قبلاً برای اجرای SAP2000 از میانبر آن استفاده می‌کردید، از این به بعد از میانبر Design Optimizer که روی Desktop اضافه می‌شود (SAP2000 Design Optimizer) برای اجرای آن استفاده کنید. فایل‌های SDB را نیز مثل سابق اجرا نمایید.



نکته ۱: دفعه اول اجرای Design Optimizer روی یک مدل که در SAP2000 باز شده است، زمان بیشتری خواهد گرفت.

نکته ۲: چنانچه قفل سخت افزاری متصل نشده باشد یا فایل SAP خود را ذخیره نکرده باشید، برنامه Design Optimizer پیام هشدار داده و اجرا نخواهد شد.

- **شمای کلی نرم‌افزار:** واسط کاربری نرم‌افزار Design Optimizer به صورت درختی (Tree view) می‌باشد. به این صورت که شاخه‌ها و زیرشاخه‌های اصلی نرم‌افزار در ستون سمت چپ به چشم می‌خورد که با حرکت روی هر شاخه به تنظیمات هر بخش دسترسی خواهیم داشت.

- **شاخه‌های نرم‌افزار:** شاخه‌های اصلی عبارتند از Tools, Result, Design, Analyze, Assign, Define و About. کاربرد هر شاخه مطابق با مفاهیم به کار رفته در نرم‌افزارهای SAP2000 و ETABS می‌باشد.

در گام‌های بعدی با انجام کلیه روال بهینه‌سازی یک سازه بتنی به تشریح قابلیت‌های Design Optimizer می‌پردازیم.

گام سوم: تنظیمات Define در Design Optimizer

پس از طی دو گام قبلی به این گام که مربوط به انجام تعاریفات است می‌رسیم که در نرم‌افزار Design Optimizer انجام می‌شود و شامل مراحل زیر می‌باشد:

۱- تعریف بتن مصرفی:

به دو روش می‌توان مصالح بتنی را تعریف نمود. روش نخست Import از بانک مصالح Design Optimizer و روش دوم تعریف در Sap2000.

- روش اول (Import از بانک مصالح Design Optimizer): به شاخه بتن در مسیر زیر بروید.

Design Optimizer >> Define >> Material >> Concrete

دکمه Import را بزنید، بتن مورد نظر خود (مثلاً C21) را از موارد موجود در بانک مصالح انتخاب کرده و روی Ok کلیک کنید تا در Sap2000 تعریف شوند (واحد‌ها در قسمت Import مصالح در بالای پنجره ذکر می‌شود).

- روش دوم (تعریف در Sap2000): به مسیر زیر در نرم‌افزار SAP2000 بروید.

Sap2000 >> Define >> Materials

دکمه Add new Material را کلیک کرده و مشخصات بتن مصرفی را در منوی Material Property وارد کنید.

نکته: همه مصالح موجود در SAP2000 در قسمت سمت راست شاخه بتن قابل مشاهده‌اند، فارغ از اینکه با کدامیک از روش‌های فوق روش تعریف شده‌اند.

در این کتاب هر جا گفته می‌شود به مسیر زیر بروید (به عنوان مثال) :

Design Optimizer >> Define >> Material >> Concrete

باید پس از پیدا کردن مسیر فوق، روی Concrete کلیک کنید و سپس عملیاتی که توضیح داده می‌شود را در سمت راست پنجره برنامه انجام دهید.



۲- تعریف میلگردهای مصرفی:

این عمل دقیقاً مشابه تعریف بتن (در بند فوق) انجام می‌گیرد. به دو روش می‌توان مصالح میلگردهای مصرفی را تعریف نمود. روش نخست Import از بانک مصالح Design Optimizer و روش دوم تعریف در Sap2000.

- روش اول (Import از بانک مصالح Design Optimizer): به شاخه فولاد (میلگرد) در مسیر زیر بروید.
Design Optimizer >> Define >> Material >> Steel (Rebar)
دکمه Import را بزنید، میلگرد مورد نظر خود (AIII و AII) را از موارد موجود در بانک مصالح انتخاب کرده و روی Ok کلیک کنید تا در Sap2000 تعریف شوند (واحدها در قسمت Import مصالح در بالای پنجره ذکر می‌شود).

- روش دوم (تعریف در Sap2000): به مسیر زیر در نرم‌افزار SAP2000 بروید.
Sap2000 >> Define >> Materials
دکمه Add new Material را کلیک کرده و مشخصات میلگرد را در منوی Material Property Data وارد کنید.

نکته: همه مصالح موجود در SAP2000 در قسمت سمت راست شاخه فولاد (میلگرد) قابل مشاهده‌اند، فارغ از اینکه با کدامیک از روش‌های فوق روش تعریف شده‌اند.

۳- انتخاب مصالح:

در این بخش بتن و فولاد تعریف شده در دو بند قبل، برای استفاده در طراحی مدل انتخاب می‌شوند. روند کار به این ترتیب است که در مسیر:

Design Optimizer >> Define >> Material

از منوی کرکره ای Concrete Material یکی از بتن‌های تعریف شده را انتخاب کرده تا به عنوان تنها بتن مصرفی در سازه استفاده گردد (مثلاً بتن C21 که در بند قبلی تعریف کرده‌ایم).
به همین ترتیب برای میلگردهای طولی در منوی کرکره‌ای Longitudinal Rebar Material و برای خاموت‌ها در منوی کرکره‌ای Confinement Rebar Material از مصالح تعریف شده یکی را بایستی برگزید (AIII را برای میلگرد طولی و AII را برای خاموت‌ها انتخاب کنید).

مقادیر پارامترهای موجود در Design Optimizer که به کاربر نشان داده می‌شود یا کاربر باید آن‌ها را تعیین کند، همگی بر اساس واحد جاری SAP2000 می‌باشد که در گوشه پایین سمت راست SAP2000 دیده می‌شود، مگر پنجره Import مقاطع و مصالح که واحد آن‌ها در بالای پنجره ذکر شده است.



۴- تعریف مقاطع تیرها:

به دو روش می‌توانید مقاطع تیرهای مورد نیاز در مدل را تعریف نمایید. روش اول Import از بانک مقاطع Design Optimizer و روش دوم تعریف در Sap2000.

- در روش نخست به شاخه «تعریف مقاطع تیرها» در مسیر

Design Optimizer >> Define >> Section >> Beam

بروید و دکمه Import را کلیک کنید، چند عدد از مقاطع تیرهای موجود در بانک مقاطع را انتخاب کنید و پس از آن دکمه OK را کلیک کنید تا مقاطع در Sap2000 تعریف شوند (پس از تعریف، این مقاطع در ستون سمت راست شاخه «تعریف مقاطع تیرها» نیز دیده می‌شوند).

نکته ۱: در این مرحله فقط مقاطع تعریف می‌شوند و انتخاب اینکه کدامیک در طراحی استفاده شوند در بند بعدی انجام می‌شود.

نکته ۲: گزینه‌های Check Selected و Uncheck Selected نیز برای به انتخاب درآوردن و یا از انتخاب خارج نمودن مقاطعی هستند که سطر آن‌ها در حال انتخاب باشد. توصیه بر این است که در صورت امکان برای تعریف مقاطع با صرف کمی زمان تنها مقاطعی که مورد نیاز هستند را انتخاب نمایید.

نکته ۳: واحدها در قسمت Import مقاطع در بالای پنجره ذکر می‌شود.

- در روش دوم به مسیر

Sap2000 >> Define >> Section Properties >> FrameSections

بروید و دکمه Add New Property را بزنید و سپس در گزینه FrameSection Property Type گزینه concrete را از منوی کرکره‌ای انتخاب کنید و دکمه Rectangle را کلیک نمایید؛ پس از آن پارامترهای مربوط به مقطع تیری که می‌خواهید را وارد نمایید.

نکته ۴: همه مقاطع موجود در SAP2000 در قسمت سمت راست شاخه «تعریف مقاطع تیرها» قابل مشاهده‌اند، فارغ از اینکه با کدامیک از روش‌های فوق تعریف شده‌اند.

۵- تعریف دسته بندی مقاطع تیرها:

در بخش دسته‌بندی تیرها که به منظور تیپ‌بندی مقاطع اضافه شده است، می‌توانید به عنوان مثال یک دسته‌بندی ایجاد نمایید که مقاطع تیرهای عضو آن دارای عمق یا عرض خاصی باشند. در مراحل بعدی شما خواهید توانست هر کدام از این دسته‌بندی‌ها را به تیرهای موجود در مدل نسبت دهید تا هر تیر با دسته‌بندی مدنظر شما طراحی شود.

برای تهیه یک دسته بندی به مسیر زیر بروید.

Design Optimizer >> Define >> Section >> Beam >> Categories

در قسمت Category Name نام دسته دلخواه خود را وارد نمایید و دکمه Add را بزنید تا اسم این دسته‌بندی ثبت شود. سپس روی اسم آن دسته کلیک کنید، حال در ستون سمت راست همه مقاطعی که در بند قبلی تعریف کرده‌اید را می‌بینید، اینک مقطعی که مد نظر است تا در این دسته بندی قرار دهید را تیک کنید تا ساخت دسته‌بندی تکمیل شود.

اگر می‌خواهید تعداد زیادی از مقاطع را انتخاب کنید، در حالی که کلید Ctrl را فشار داده و نگه داشته‌اید، با موس روی مقاطع دلخواه خود رفته، کلیک موس را فشرده و نگه دارید و روی مقاطع حرکت کنید تا به راحتی انتخاب شوند. برای اینکه مقاطع زیادی را از حالت انتخاب خارج کنید، همین عمل را با کلید Shift انجام دهید.



نکته ۱: دسته بندی Main که در اینجا دیده می‌شود، دسته پیش‌فرض و اصلی مقاطع تیرها برای طراحی می‌باشد. چنانچه در گام پنجم به چند تیر هیچ دسته‌بندی برای طراحی نسبت ندهید، از دسته بندی Main برای طراحی آن‌ها استفاده می‌شود. در دسته‌بندی Main حتماً باید چند مقطع انتخاب شود وگرنه برنامه در شروع بهینه‌سازی طی پیامی این را از شما می‌خواهد.

نکته ۲: برای پاک کردن دسته‌بندی‌ها از گزینه Delete استفاده کنید، البته این عمل برای دسته Main امکان‌پذیر نیست.

نکته ۳: (استفاده از Auto Category) برای تهیه دسته بندی در تیر می‌توان از گزینه Auto Category نیز استفاده کرد، بدین منظور به مسیر Define>>Section>>Beam>>Categories>>Auto Category بروید، سپس یک نام برای دسته بندی انتخاب نموده، به طور مثال (B30) در ستون Width عرض‌های مطلوب را انتخاب نمایید (مثلاً ۴۰، ۴۵ و ۵۰ سانتی متر) و از ستون Depth گزینه ۴۰ سانتی متر را برگزینید، حال دکمه Generate را بزنید تا دسته‌بندی که در آن تیرهایی با عمق ۴۰ سانتی متر وجود دارند، بدست آید.

نکته ۴: استفاده از دسته بندی تیرها که بیش از دو عمق را در خود جای داده اند مناسب نیست و پیغامی مبنی بر این به کاربر داده می‌شود. پیشنهاد می‌شود در دسته بندی تیرها از مقاطع با عمق یکسان انتخاب شود.

۶- تعریف مقاطع ستون‌ها:

همانند تعریف تیرها به دو روش می‌توانید مقاطع ستون‌های مورد نیاز در مدل را نیز تعریف نمایید. روش اول Import از بانک مقاطع Design Optimizer و روش دوم تعریف در Sap2000.

- در روش نخست به شاخه «تعریف مقاطع ستون‌ها» به مسیر

Design Optimizer >> Define >> Section >> Column

بروید و دکمه Import را کلیک کنید، چند عدد از مقاطع ستون‌های موجود در بانک مقاطع را انتخاب نمایید و پس از آن دکمه Ok را کلیک کنید تا مقاطع در Sap2000 تعریف شوند (پس از تعریف، این مقاطع در ستون سمت راست شاخه «تعریف مقاطع ستون‌ها» نیز دیده خواهند شد).

- در روش دوم به مسیر

Sap2000 >> Define >> Section Properties >> FrameSections

بروید و دکمه Add New Property را بزنید و سپس در گزینه FrameSection Property Type گزینه concrete را از منوی کرکره‌ای انتخاب کنید و دکمه Rectangle یا Circle را با توجه به نیاز کلیک نمایید؛ پس از آن پارامترهای مربوط به مقطع ستونی که می‌خواهید را وارد نمایید.

نکته ۱: همه مقاطع موجود در SAP2000 در قسمت سمت راست شاخه «تعریف مقاطع ستون‌ها» قابل مشاهده‌اند، فارغ از اینکه با کدامیک از روش‌های فوق روش تعریف شده‌اند.

نکته ۲: واحدها در قسمت Import مقاطع در بالای پنجره ذکر می‌شود.

نکته ۳: جهت قرارگیری پیش فرض ستون‌های مستطیلی شکل در سمت چپ اسامی ستون‌ها آمده است بدین معنی که عرض ستون‌ها در جهت Y بوده و عمق آن‌ها در جهت X می‌باشد. البته این نکات به شرطی است که محورهای محلی المان چرخیده نباشند؛ و بالطبع اگر کاربر بخواهد جهت قرارگیری ستون را بر روی پلان تغییر دهد بایستی محورهای محلی المان را بچرخاند.

نکته ۴: هنگام تعریف ستون‌های مستطیلی در نرم‌افزار SAP2000 بایستی کشیدگی مقطع در امتداد عرض (Width) اعمال گردد و چنانچه کشیدگی مد نظر کاربر در امتداد دیگری است، باید با چرخاندن محورهای محلی این وضعیت را اصلاح نمود.

نکته ۵: طرز قرارگیری ستون‌های مستطیلی در روی پلان به طور پیش‌فرض به این صورت است که عرض مقطع (Width) در امتداد محور Y و عمق مقطع (Depth) در جهت محور X می‌باشد. لازم به تذکر است اگر کاربر بخواهد این طرز قرارگیری (جانمایی) را تغییر دهد بایستی زاویه محورهای محلی المان را به اندازه مورد نیاز بچرخاند.

نکته ۱: ستون‌هایی که توسط کاربر در برنامه SAP2000 تعریف شده‌اند بایستی همه در حالت Check باشند و مقاطع تعریف شده در حالت Design قابل استفاده توسط Design Optimizer نیست.

نکته ۲: بهتر است در روند طراحی از قطعات با ترکیب آرماتورهای متنوع (از مقاطع موجود در بانک مقاطع برنامه یا مقاطع تعریف شده کاربر) استفاده گردد تا شانس رسیدن به پاسخ‌های بهینه هنگام بهینه‌سازی قطعات توسط Design Optimizer بیشتر گردد.

نکته ۳: لازم به تذکر است اگر کاربر نیازی به هر کدام از مقاطع موجود در بانک نداشته باشد، بهتر است آن مقاطع را import ننماید و یا حداکثر قبل از RUN نمودن مدل آن دسته از مقاطعی که به هیچ وجه مورد استفاده نیستند را از طریق Sap2000 از لیست مقاطع حذف نماید چون import همه مقاطع بانک (که شامل چند هزار مقطع می‌باشد)، باعث افزایش بسیار زیاد زمان بهینه‌سازی خواهد شد.

– **اصلاح پوشش خالص** (پوشش از بر خاموت): برای تغییر پوشش‌های موجود دکمه Modify Cover تعبیه شده است. پس از تعریف مقاطع به این قسمت وارد شوید. قسمت Minor Dimension معرف کوچک‌ترین اندازه بعد مقطع است. به عنوان مثال در مقطع مربعی C45X451216 و مستطیلی R60X451622 و دایره‌ای C45-822 اندازه کوچک‌ترین بعد ۴۵ سانتیمتر می‌باشد. حال اگر پوشش خالص (Clear Cover) متناظر با این مورد را مثلاً معادل ۴ سانتیمتر قرار دهیم و دکمه Modify را بزنیم، پوشش برای همه مقاطع تعریف شده که کوچک‌ترین بعد آن‌ها ۴۵ سانتیمتر باشد، به ۴ سانتیمتر تغییر خواهد یافت.

۷- تعریف دسته بندی مقاطع ستون‌ها:

حال که تعریف مقاطع ستون‌ها را با هر یک از روش‌های فوق انجام دادید، باید انتخاب کنید که کدامیک از مقاطع فوق در طراحی استفاده شوند. برای این کار در همین شاخه نامی را برای یک دسته بندی انتخاب کرده و دکمه Add را بزنید، پس از اضافه شدن این دسته بندی تعدادی از مقاطعی که مدنظر است را تیک بزنید، تا در دسته بندی ثبت گردند.

تذکر: اعمال دسته‌بندی‌ها در ستون‌ها نیز مشابه آن چیزی است که در مورد تیرها در راهنما و فیلم آموزشی ذکر شده است.

نکته ۱: دسته بندی‌ها طبق نظر محاسب با پارامترهای مختلفی می‌تواند ایجاد گردند، به عنوان مثال بر اساس ابعاد، شکل (مربعی، مستطیلی و یا دایروی بودن)، بر اساس یک عرض و یا عمق خاص و یا حتی بر اساس سازه و یا آرایش میلگردها در ستون.

نکته ۱: در یک دسته بندی می‌توان هم از مقاطع مربعی استفاده نمود و هم از مقاطع مستطیلی ولی در مورد مقاطع دایره‌ای چنین نیست و بایستی یک یا چند دسته بندی مخصوص مقاطع دایروی تعریف نمود.

نکته ۲: برای پاک کردن دسته‌بندی‌ها از گزینه Delete استفاده کنید، البته این عمل برای دسته Main امکان‌پذیر نیست.

نکته ۳: (استفاده از **Auto Category**) برای تشکیل دادن دسته‌بندی‌ها به صورت ساده تر می‌توان از گزینه **Auto Category** استفاده نمود؛ به طور مثال برای تشکیل دادن یک دسته‌بندی مستطیلی-مربعی که دارای عمق ۴۰ سانتی‌متر، عرض‌های ۴۵، ۴۰، ۵۰ و ۵۵ سانتی‌متر باشد، ابتدا به مسیر **Auto Category >> Categories >> Column >> Section >> Define** بروید.

سپس به تب **Square / Rectangular** بروید، یک نام برای دسته بندی انتخاب کرده و از ستون **Width** عرض‌های ۴۰، ۴۵، ۵۰، ۵۵ را تیک زده و در ستون **Depth** عدد ۴۰ سانتی متر را انتخاب کرده و از میان میلگردهای موجود هر کدام که مد نظر بود را انتخاب نمایید. پس از طی این مراحل دکمه **Generate** را زده تا دسته بندی ایجاد گردد. جهت خارج شدن از این بخش کافی است دکمه **Cancel** بزنید تا از این قسمت خارج شوید.

۸- تنظیمات زلزله :

جهت تنظیم پارامترهای مربوط به زلزله، به مسیر

Design Optimizer >> Define >> Earthquake

بروید و پارامترهای ذیل را در نرم افزار وارد نمایید. شایان ذکر است تمامی فرایندها در نرم افزار بر اساس **آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم** تدوین شده است. پارامترهای موجود عبارتند از:

MaxZ: حداکثر کد ارتفاعی سازه بر حسب واحد جاری در **SAP2000** از تراز پایه

نکته: اگر به طور مثال نمی‌خواهید خرپشته جز محاسبات زمان تناوب به حساب نیاید، کد ارتفاعی بام را به عنوان **MaxZ** وارد نمایید.

MinZ: کد ارتفاعی تراز پایه

Ground: نوع زمین (زمین‌های نوع ۱، ۲، ۳ و ۴)

Importance: درجه اهمیت سازه (آیین‌نامه ۲۸۰۰ جدول صفحه ۳۳)

SystemX Resisting Lateral و Lateral Resisting SystemY: پنج نوع سیستم باربری جانبی

موجود (آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش ۴ صفحه ۳۴):

قاب خمشی با شکل‌پذیری متوسط (**MRF Intermediate**).

قاب خمشی با شکل‌پذیری ویژه (**MRF Special**).

قاب با سیستم دوگانه و با شکل‌پذیری متوسط (**Dual Intermediate**)

قاب با سیستم دوگانه و دارای شکل‌پذیری ویژه (**Dual Special**)

و پنجمین نوع که در آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم اضافه گردیده یعنی سیستم قاب خمشی با شکل‌پذیری متوسط + دیواربرشی با شکل‌پذیری ویژه

نکته: ناگفته پیداست که گزینه‌های Dual وقتی انتخاب می‌شوند که مدل در جهت مذبور دارای دیوار برشی باشد.

نکته مهم: کاربر باید در همین گزینه برای برنامه مشخص کند که مدل دیوار برشی دارد یا نه.

Type Of Infill Structures: نوع جداگرهای میان قابی بر حسب ممانعت از حرکت جانبی، مقاوم در برابر حرکت جانبی (Filled)، عدم مقاومت در برابر حرکت جانبی (Void).
Risk Factor: نسبت شتاب مبنای طرح (جدول صفحه ۱۴ آیین‌نامه ۲۸۰۰)

– **اعمال بار قائم زلزله:** طبق بخش الف از بند ۳-۹-۱ آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم این نیرو باید به کل سازه ساختمان‌های واقع در پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد، اعمال شود.

Apply vertical load based on 3-3-9-1 item

بنابراین با انتخاب این گزینه نرم افزار بار قائمی که باید در حالت خطر نسبی خیلی زیاد به کل سازه اعمال شود را از طریق ترکیب بارها اعمال خواهد کرد.

اما دیگر موارد الزام اعمال بار قائم (مانند تیرهای با دهانه ۱۵ متر و ...)، بایستی کاربر زلزله‌ای با نام‌های Ez، Ev، Fz و یا Fv که از نوع Quake بوده و در بخش Auto Lateral Load عنوان None را دارد تعریف نماید. برنامه ترکیب بارهای طراحی مناسب را با توجه به این زلزله‌ها ایجاد خواهد کرد. لازم به ذکر است، مقادیر بارگذاری این زلزله‌ها را بایستی کاربر خود تعیین نماید.

– **حذف لنگر پیچشی:** مطابق بند ۲-۳-۱۰-۴ آیین‌نامه در سازه‌های تا ۵ طبقه یا کوتاه‌تر از ۱۸ متر در صورتی که برون مرکزی نیروی جانبی طبقات کمتر از ۵ درصد بعد ساختمان در امتداد عمود بر نیروی جانبی باشد، محاسبه سازه در برابر لنگر پیچشی الزامی نیست. بنابراین اگر گزینه :

Eliminate accidental eccentricity based on 2-3-10-4 item

به صلاحدید کاربر انتخاب شود و شرایط این بند فراهم شود، برنامه پیچش تصادفی را حذف می‌نماید.

۹- تنظیمات زلزله استاتیکی:

در مسیر

Design Optimizer >> Define >> Earthquake >> Static

تنظیماتی در خصوص بارگذاری استاتیکی وجود دارد. در صورت انتخاب گزینه Static Correction یا تصحیح استاتیکی که مورد توصیه نیز می باشد، نرم افزار Design Optimizer ضرایب (برش پایه و K) را، بر اساس ضوابط آیین نامه ۲۸۰۰ و مبتنی بر زمان تناوب طبیعی و تجربی سازه، چه برای طراحی و چه برای کنترل تغییر مکان، محاسبه می نماید.

در صورت انتخاب گزینه Custom، کاربر بایستی در نرم افزار، ضرایب (برش پایه و K) را برای امور طراحی و کنترل تغییر مکان وارد نماید.

نکته ۱: دکمه Calculate Experimental C جهت کمک به کاربر برای ضرایب (برش پایه و K) می باشد. بدین صورت که اگر کاربر روی آن کلیک نماید ابتدا برنامه سؤال زیر را مطرح می کند:

Increase natural periods (25%)?

این معنا که برای محاسبه ضرایب برش پایه و K فرض افزایش زمان تناوب سازه تا ۲۵٪ مقدار تجربی در نظر گرفته شود (طبق بند ۳-۳-۳ آیین نامه ۲۸۰۰)؟ در صورت انتخاب No برنامه زمان تناوب تجربی را اعمال خواهد کرد و در صورت انتخاب Yes این مقدار مطابق آیین نامه تا ۲۵٪ افزایش یافته و جهت محاسبه ضرایب اعمال می شود (مسئولیت انتخاب Yes با کاربر می باشد. البته اگر گزینه Static Correction برگزیده شود برنامه زمان تناوب مجاز مطابق با آیین نامه را اعمال می کند). برنامه بر اساس جواب کاربر به این سؤال و تنظیمات زلزله در قسمت قبل و روابط تجربی ارائه شده در آیین نامه ۲۸۰۰، ضرایب را محاسبه کرده و در گزینه های مربوط به طراحی و کنترل دریافت اعمال می کند.

- تغییرات آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم در بهینه ساز طراحی:

- **فرمول محاسبه ضریب بازتاب ساختمان، B**، تغییر یافته و دو پارامتر S₀ و N (ضریب اصلاح طیف) در آن دخیل شده (بند ۲-۳ آیین نامه ۲۸۰۰) که همگی در برنامه اعمال شده اند.

- طبق ویرایش چهارم آیین نامه ۲۸۰۰ اعمال **نیروی شلاقی** با روش سابق حذف شده و در عوض فرمولی برای ضریب K در بند ۳-۳-۶ آیین نامه جدید اضافه شده است که بر همین اساس گزینه های مرتبط با آن در برنامه اضافه شده و مطابق روال برنامه به صورت خودکار برای طراحی و دریافت محاسبه میشوند، همچنین کاربر می تواند خود، آنها تعیین کند.

۱۰- تنظیمات زلزله دینامیکی:

در مسیر

Design Optimizer >> Define >> Earthquake >> Dynamic

تنظیماتی در خصوص بارگذاری دینامیکی وجود دارد. ابتدا بایستی در بخش طیفی (Spectrum) نام تابع طیفی و سپس میرایی مدنظر را وارد نمایید. در قسمت تنظیمات تحلیل مودال نوع تحلیل بر اساس بردارهای ویژه (Eigen vectors) تعیین شده است. نهایتاً در قسمت ترکیب مودها یکی از دو روش SRSS و یا CQC را بایستی برگزید.

آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم: در ویرایش جدید معادلسازی برش پایه دینامیکی و استاتیکی در مورد سازه‌های منظم و نامنظم و اصلاح محاسبه مودهای نوسان اصلاح گردیده که همگی در برنامه لحاظ شده است. از جمله می‌توان به محاسبه مقادیر بازتاب در سازه‌های نامنظم (که از انواع طبقه خیلی نرم، خیلی ضعیف یا پیچشی شدید نباشند) با استفاده از ۹۰ درصد نسبت برش پایه استاتیکی معادل به برش پایه اشاره کرد. همین ضریب برای سازه‌های منظم از ۹۰ درصد به ۸۵ درصد کاهش یافته است (آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم بند ۳-۴-۱).

۱۱- تعریف منابع جرم:

به مسیر زیر بروید.

Design Optimizer >> Define >> Mass Source

در اینجا تمامی بارهای زنده‌ای که در مدل تعریف شده‌اند مشاهده می‌شود. سپس هر یک از آن‌ها را انتخاب نمایید و از منوی Usage کاربری مناسب آن را انتخاب نمایید (یا ضریب مدنظر آن را در گزینه Multiplier وارد کنید) و دکمه Assign Value را کلیک کنید تا منبع جرم آن بار تعریف شود. این عمل برای هر بار زنده باید انجام شود.

(نوع کاربری‌ها: مسکونی ~ Residential، اداری ~ Official، هتل‌ها ~ Hotels، پارکینگ‌ها ~ Parkings، بیمارستان‌ها ~ Hospitals، مدارس ~ Schools، فروشگاه‌ها ~ Stores، کتابخانه‌ها ~ Libraries، مکان‌های شلوغ ~ Crowded Places، انبارها ~ Warehouses) (مطابق آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم)

نکته: در صورت داشتن چندین نوع کاربری در سازه به مسیر

Sap2000 >> Define >> LoadPattern

بروید و انواع مورد نظر از بارهای زنده را بسازید و سپس مطابق توضیحات بالا، در Design Optimizer منبع جرم را برای آن‌ها تعریف کنید.

۱۲- اعمال تغییرات:

پس از پایان تنظیمات در Design Optimizer روی Ok کلیک کنید تا همه تعاریفات اعمال شوند و در برنامه ذخیره گردند.

پنج شاخه در Design Optimizer وجود دارد که در این شاخه‌ها برنامه دقیقاً اطلاعات را از SAP2000 می‌خواند و به کاربر هم نشان می‌دهد. این شاخه‌ها عبارتند از:

- شاخه Concrete (تعریف بتن) Design Optimizer >> Define >> Material >> Concrete
- شاخه Steel (تعریف میلگرد) Design Optimizer >> Define >> Material >> Steel
- شاخه Beam (تعریف مقطع تیرها) Design Optimizer >> Define >> Section >> Beam
- شاخه Column (تعریف مقطع ستون‌ها) Design Optimizer >> Define >> Section >> Column
- شاخه Mass Source (تعریف منبع جرم بار زنده) Design Optimizer >> Define >> Mass Source

در باقی شاخه‌های موجود در Design Optimizer، برنامه اطلاعات را از SAP2000 نمی‌خواند، بلکه تنظیمات موجود در این شاخه‌ها اطلاعات موجود در Design Optimizer هستند (این تنظیمات، پارامترهایی است که کاربر در استفاده قبلی خود آن‌ها را اعمال کرده یا تنظیمات اولیه برنامه می‌باشند). در هر حال تنظیماتی که کاربر در برنامه اعمال می‌کند در SAP2000 اعمال خواهند شد (چه جز پنج شاخه فوق باشند چه بقیه شاخه‌ها).

گام چهارم: تنظیمات نهایی در SAP2000

۱- تعریف دیوار برشی و پنل‌های کف:

در این مرحله کاربر باید مقاطع لازم برای پنل‌های کف و دیوارهای برشی را در SAP2000 تعریف نماید. برای این کار می‌توانید از مصالح تعریف شده در گام قبل استفاده کنید. همچنین یک مقطع به نام roof توسط Design Optimizer با بتنی به وزن صفر و ضخامت صفر تعریف شده که قابل استفاده برای پنل‌های کف می‌باشد.

در SAP2000 برای تعریف **المان‌های کف** با هدف بارگذاری **یک‌طرفه**، فقط از **Membrane** استفاده نمایید و حتماً باید **ضخامت صفر** به آن اختصاص دهید. نهایتاً باید وزن آن‌ها را به عنوان بار مرده به آن‌ها اعمال نمود. این قاعده به این علت است که در SAP2000 بار وزن کف‌ها بدون انتقال به تیرها، مستقیماً به ستون‌ها منتقل می‌شود و همچنین برای هماهنگی خروجی e2k برنامه با مدل SAP2000 شما می‌باشد.



در SAP2000 برای تعریف **المان‌های دیوار**، از المان **Shell-Thin** استفاده نمایید.



در SAP2000 برای تعریف **المان‌های کف** به عنوان **دال دو طرفه**، فقط از **Plate** استفاده نمایید و حتماً **وزن بتن آن را صفر** قرار دهید. نهایتاً باید وزن آن‌ها را به عنوان بار مرده به آن‌ها اعمال نمود. این قاعده به این علت است که در SAP2000 بار وزن کف‌ها بدون انتقال به تیرها، مستقیماً به ستون‌ها منتقل می‌شود.



۲- ترسیم دیوار برشی و پنل‌های کف:

پنل‌های کف و دیوارهای برشی را با مقاطع دلخواه خود در SAP2000 ترسیم کنید.

۳- بارگذاری ثقلی:

بارگذاری‌های ثقلی (مرده و زنده) را روی تیرها و سقف‌ها انجام دهید.

– **بارگذاری سقف‌ها:** جهت بارگذاری یک‌طرفه روی سقف‌ها (شبییه به تیرچه‌ها در ETABS)، در نرم‌افزار SAP2000 به منوی زیر بروید:

SAP2000 >> Assign >> Area Loads >> Uniform To Frame

و در این پنجره گزینه Distribution در حالت One-Way انتخاب شود. در این صورت پخش بار در امتداد محور یک محلی انجام می‌پذیرد.

– **بارگذاری تیرها:** برای بارگذاری خطی ناشی از دیوارهای پیرامونی و... از منوی زیر استفاده کنید.
SAP2000 >> Assign >> Frame Loads >> Distributed

نکته: اگر در مدل خود بارگذاری یک‌طرفه و دوطرفه دارید، دو مقطع کف تعریف کنید و کف‌هایی که بارگذاری دوطرفه دارند را با یک مقطع و بقیه را با مقطع دیگر ترسیم کنید.

۴- تنظیمات دلخواه:

Design Optimizer الگوهای بار Dead, Live, Ex, Ey, Exp, Exn, Eyp, Eyn و ترکیب بارهای مربوط به آن در روش‌های استاتیکی را به صورت خودکار می‌سازد. همچنین در روش‌های دینامیکی، طیف‌های پاسخ SX و SY و ترکیب بارهای مربوط به آن‌ها نیز ساخته می‌شوند. چنانچه کاربر تمایل به اضافه نمودن الگوهای بار، حالات بارگذاری و یا ترکیب‌های بار دیگری داشته باشد یا هر تنظیم دیگری را مدنظر دارد، باید این تنظیمات را به صورت دستی در SAP2000 اعمال نماید.

۵- **مش‌بندی دیوارها:** به سبب اینکه نرم افزار Design Optimizer برای انجام امور طراحی و کنترل قیود شکل‌پذیری نیازمند انجام تحلیل‌های پی در پی می‌باشد، بنابراین هرچه میزان مش‌ها بیشتر باشد، بالطبع زمان عملیات بیشتر می‌گردد، لذا توصیه می‌شود تا آن جایی که به دقت مسئله ضرری وارد نشود، از تعداد و ریزی مش‌ها در دیوارها و به طور کلی در المان‌های Shell بهره‌یزد.

نکته: در مورد مش کردن دیوار (به طور کلی المان‌های پوسته‌ای) بایستی شرایط تعادل و سازگاری را رعایت نمود. به عنوان مثال اگر در یک المان Shell مش‌بندی ۴*۴ انجام شده است در المان مجاورش بایستی یک مش هماهنگ که دارای سازگاری مناسب با آن المان باشد انجام شود. (حتی‌الامکان گره‌های روی مرز با گره‌های المان‌های مجاور در یک راستا باشند)

گام پنجم: Assign و تنظیم روش‌ها و قيود در Design Optimizer

۱- شاخه نسبت دادن طبقات:

Design Optimizer >> Assign >> Story

در این شاخه باید تعیین کنید که کدام یک از ترازهای ارتفاعی موجود در مدل، به عنوان طبقه مد نظر است. برای این کار باید ترازهای مدنظر را تیک بزنید. در این صورت برنامه فرایند بهینه‌سازی را با توجه به طبقات مدنظر کاربر انجام خواهد داد، به عنوان مثال کنترل دریافت در این طبقات انجام خواهد شد.

نکته ۱: معیار اصلی برای تعیین طبقات ترازهایی هستند که برای کنترل دریافت مدنظر هستند. پس از انتخاب بی‌مورد ترازها خودداری نمایید چون برنامه سعی خواهد کرد دریافت و پیچش را در همه طبقات تعیین شده کنترل نماید.

نکته ۲: پیشنهاد اکید این است که در ترسیم هندسه سازه دقت شود، حتی‌المقدور ستون‌ها طوری ترسیم شوند که در طبقات تعیین شده بگنجند. یعنی تا جایی که ممکن است از ترسیم ستون‌هایی که در دو طبقه (طبقاتی که تعیین نموده‌اید) قرار دارند بپرهیزید. همچنین از ترسیم ستون‌هایی که از اندازه متعارف خیلی کوتاه‌تر هستند بپرهیزید. در صورت بروز هر یک از این موارد، Design Optimizer تضمینی برای موفقیت در کنترل دریافت و پیچش سازه نخواهد داشت.

نکته ۳: برنامه به صورت خودکار تراز زمین را مدنظر قرار خواهد داد، بنابراین این تراز در لیست نمایش داده نمی‌شود

۲- نسبت دادن دسته بندی‌های مقاطع به المان‌های تیر:

جهت تخصیص دسته بندی‌ها به تیرها، ابتدا چند تیر مدنظر را در SAP2000 انتخاب نمایید (به عنوان مثال تیرهای طبقه نخست را انتخاب کنید)، سپس به مسیر

Design Optimizer >> Assign >> Section >> Beam

بروید. ملاحظه می‌کنید که اسامی تیرهایی که انتخاب کرده‌اید در ستون سمت راست لیست شده‌اند. با کلیک بر روی هر تیر، مختصات نقاط اول و آخر تیر و همچنین دسته‌بندی که به آن نسبت داده شده، نمایش داده می‌شود.

حال از منوی کرکره ای Category، دسته بندی مدنظر را (که در گام ۳ تعریف کرده‌اید) انتخاب نمایید و پس از آن دکمه Assign را کلیک کرده تا دسته‌بندی به تیر مذکور نسبت داده شود. با این عمل، عملیات بهینه‌سازی بر روی این تیر بر اساس مقاطع موجود در آن دسته‌بندی انجام خواهد شد.

نکته ۱: لازم به ذکر است به هیچ عنوان نایستی دسته‌بندی‌هایی که به المان‌های انتخاب شده نسبت داده می‌شوند، خالی باشند (به این معنی که در آن دسته بندی هیچ مقطعی انتخاب نشده باشد).

نکته ۲: اگر کاربر به هر تیری دسته بندی نسبت ندهد، برنامه به صورت پیش فرض از دسته بندی Main جهت طراحی آن تیر استفاده می کند.

نکته ۳: برای اعمال همزمان یک دسته بندی به چند تیر، همزمان چند تیر را از ستون سمت راست انتخاب کرده و عملیات فوق را یکبار انجام دهید تا دسته بندی به همه آن ها اعمال شود.

– **تیرهای No Design:** اگر می خواهید تنظیم No Design را به یک تیر اعمال کنید، پس از انتخاب آن به مسیر زیر بروید.

SAP2000 >> Design >> Overwrite Frame Design Procedure

سپس گزینه No Design را برای آن برگزینید. حال همان تیر را انتخاب کرده و در Design Optimizer مانند اعمال دسته بندی عمل کنید با این تفاوت که در قسمت Category، گزینه Fixed or No Design را انتخاب کنید (البته باید مقطع مدنظر خود را در SAP2000 به آن تیر نسبت دهید).

– **مقطع ثابت برای تیرها:** در صورتی که می خواهید یک تیر در طی بهینه سازی مقطع ثابتی داشته باشد اما طراحی هم بشود، باید Fixed or No Design به آن نسبت داده شود (البته باید مقطع مدنظر خود را در SAP2000 به آن تیر نسبت دهید).

۳- نسبت دادن دسته بندی های مقاطع به المان های ستون:

جهت تخصیص دسته بندی ها به ستون ها ، ابتدا چند ستون مدنظر را در SAP2000 انتخاب نمایید (به عنوان مثال ستون های طبقات اول و دوم را انتخاب کنید)، سپس به مسیر

Design Optimizer >> Assign >> Section >> Column

بروید. ملاحظه می کنید که اسامی ستون هایی که انتخاب کرده اید در بخش سمت راست لیست شده اند. با کلیک بر روی هر ستون، مختصات نقاط اول و آخر ستون و نام آن قطعه ، نمایش داده می شود. حال از منوی کرکره ای Category، دسته بندی مدنظر را (که در گام سوم تعریف کرده اید) انتخاب نمایید و پس از آن دکمه Assign را کلیک کرده تا دسته بندی به ستون مذکور نسبت داده شود. با این عمل، عملیات بهینه سازی بر روی این ستون بر اساس مقاطع موجود در آن دسته بندی انجام خواهد شد.

نکته ۱: لازم به ذکر است به هیچ عنوان نیایستی دسته بندی هایی که به المان های انتخاب شده نسبت داده می شوند، خالی باشند (به این معنی که در آن دسته بندی هیچ مقطعی انتخاب نشده باشد).

نکته ۲: اگر کاربر به هر ستونی دسته بندی نسبت ندهد، برنامه به صورت پیش فرض از دسته بندی Main جهت طراحی آن ستون استفاده می کند. بنابراین نباید در این حالت این دسته بندی خالی از انتخاب باشد.

نکته ۳: اگر به یک المان دو دسته بندی نسبت داده شود، خود به خود دسته بندی دوم برای ستون مدنظر لحاظ خواهد شد.

نکته ۴: همان‌طور که در گام سوم گفته شد می‌توانید در دسته بندی‌ها به صورت ترکیبی از مقاطع مربعی و مستطیلی استفاده کنید، به عنوان نمونه با انتخاب یک خط ستون در مدل و تخصیص یک دسته بندی ترکیبی مربعی و مستطیلی که عرض ثابتی دارند شاهد این باشید که ستون‌های مستطیلی در ترازهای پایین‌تر و مقاطع مربعی در ترازهای فوقانی برای خط ستون مزبور طرح گردند.

نکته ۵: به عنوان مثال اگر هدف استفاده از ستون‌های دایره‌ای در طبقه اول است، حتماً بایستی طبق گام ۳ مقاطع دایروی را نیز در یک دسته بندی مشخص تعریف و انتخاب کرده باشید.

۴- نسبت دادن Boundary Element به المان‌های مرزی:

برای معرفی آن دسته از ستون‌هایی که به عنوان المان‌های مرزی در مدل شناخته می‌شوند به نرم افزار Design Optimizer، تمامی این گونه المان‌ها را انتخاب نمایید و سپس به مسیر ذیل بروید

Design Optimizer >> Assign >> Section >> Column >> Boundary Element

و با انتخاب مجدد نام این المان‌ها و برگزیدن گزینه Boundary Element و زدن دکمه Assign طرح این قطعات را به Design Optimizer بسپارید. طرح این قطعات تنها در فایل ۲۵٪ انجام می‌گیرد در صورتی که در فایل ۱۰۰٪ اثرات این المان‌ها در تغییر مکان‌ها و نقش آن‌ها در تحلیل منظور می‌شود.

نکته ۱: اگر چنانچه سهواً و یا اشتباهی یک یا چند المان Boundary Element شدند، و خواستید این اشتباه را جبران نمایید، بدین ترتیب عمل نمایید: با انتخاب مجدد آن المان‌ها در Sap2000 و برگشتن به این شاخه در Design Optimizer و با انتخاب گزینه None از حالت Boundary Element درمی‌آیند.

نکته ۲: المان‌های مرزی که انتخاب شوند بعداً در گروهی در SAP2000 به نام BoundaryElement ذخیره می‌شوند.

۵- نسبت دادن ترک خوردگی و... به المان‌های تیر و ستون:

برای نسبت دادن Property Modifier ها به مسیر

Design Optimizer >> Assign >> Property Modifier >> Frame

بروید. در این قسمت سه گزینه در منوی کرکره‌ای وجود دارد:

۱- Program Determined: با انتخاب این گزینه (که پیش‌فرض هم هست) تمامی ضرایب اعم از ترک‌خوردگی، وزن و جرم و ... بر اساس مقادیر پیش فرض نرم‌افزار Design Optimizer (بر اساس ضوابط و با توجه به اینکه سازه دارای دیوار برشی می‌باشد یا نه) برای تمامی تیرها و ستون‌ها تخصیص می‌یابد.

۲- User Definitions: با انتخاب این گزینه تمامی ضرایب ترک خوردگی و وزن و جرم و ... توسط کاربر قابل اصلاح است که Design Optimizer برای تمامی تیرها و ستون‌ها این مقادیر را تخصیص خواهد داد. در این حالت اگر گزینه‌ای را با ۱- مقداردهی کنیم آن مقدار در SAP2000 تغییر داده نخواهد شد.

۳- Sap Definitions: اگر می‌خواهید برنامه تغییری در ضرایب ترک خوردگی، وزن، جرم و ... ندهد، این گزینه را انتخاب کنید. در این صورت مقادیری که در SAP2000 روی المان‌های خود اعمال کنید بدون تغییر خواهند ماند.

۶- نسبت دادن ترک خوردگی و... به المان‌های دیوار:

در صورتی که از سیستم‌های دوگانه در یکی از جهت‌های اصلی مدلتان استفاده کردید منوی موجود در مسیر

Design Optimizer >> Assign >> Property Modifier >> Shear Wall

(برای اعمال ضرایب ترک خوردگی و ...) فعال شده و سه گزینه موجود در آن در منوی کرکره‌ای در دسترس خواهند بود:

۱- Program Determined: با انتخاب این گزینه (که پیش‌فرض هم هست) تمامی ضرایب اعم از ترک خوردگی و ... بر اساس مقادیر پیش فرض نرم‌افزار Design Optimizer (بر اساس ضوابط) برای تمامی دیوارها تخصیص می‌یابد.

۲- User Definitions: با انتخاب این گزینه تمامی ضرایب ترک خوردگی و ... توسط کاربر قابل اصلاح است که Design Optimizer برای تمامی دیوارها این مقادیر را تخصیص خواهد داد.

۳- Sap Definitions: اگر می‌خواهید برنامه تغییری در ضرایب ترک خوردگی و ... برای دیوارها ندهد، این گزینه را انتخاب کنید. در این صورت مقادیری که در SAP2000 روی المان‌های خود اعمال کنید بدون تغییر خواهند ماند.

۷- تنظیم پارامترهای تحلیل مدل:

برای اعمال تنظیمات مربوط به مسئله تحلیل به مسیر زیر بروید.

Design Optimizer >> Analysis

در این قسمت نیز مانند همه قسمت‌های برنامه کلیه تنظیمات و فرایندها مطابق آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم انجام می‌گیرد. این سرشاخه مرتبط با تنظیمات تحلیل است. در این بخش پارامترهای مورد استفاده در تحلیل سازه توسط کاربر انتخاب می‌شود.

- کاربر می‌تواند در قسمت Analysis Method، نوع تحلیل خود را بر اساس شناختی که از مسئله دارد در دودسته استاتیکی یا دینامیکی انتخاب نماید.

- چنانچه سازه از نظر کاربر در دسته تحلیل استاتیکی قرار گیرد، کاربر می‌تواند سازه را در یکی از دسته‌های (Regular) برای سازه‌های منظم یا (Irregular) برای سازه‌های نامنظم قرار دهد. سازه‌های منظم یا نامنظم در آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم بند ۱-۷ توضیح داده شده‌اند. در حالت نامنظم ترکیب بارهای ساخته شده در مقایسه با حالت منظم تفاوت‌هایی دارد. چون طبق نظر آیین‌نامه ۲۸۰۰، تأثیر ۳۰٪ زلزله‌های عمود بر جهت اصلی اعمال زلزله نیز بایستی در سازه‌های نامنظم وارد گردد.

گفتنی است در حالت دینامیکی اعمال اثرات نامنظمی بر سازه که توسط آیین‌نامه ۲۸۰۰ تبیین شده است (بند ۳-۱-۴ آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم) در نرم‌افزار Design Optimizer گنجانده شده است (روش جریمه ۳۰٪). بنابراین در صورت انتخاب حالت دینامیکی سازه را می‌توان در یکی از دودسته زیر قرارداد.

نکته ۱: اگر روش دینامیکی توسط کاربر برگزیده شود، تصحیح برش پایه توسط Design Optimizer به صورت خودکار انجام می‌گیرد.

نکته ۲: اگر به طور مثال کاربر در حین انتخاب، گزینه منظم را برگزیند ولی در ضمن عملیات مسجل گردد که سازه از لحاظ پیچشی نامنظم است (فاکتور Az)، یا نامنظمی در پلان‌ها وجود دارد (از نظر افزایش فاکتور برون محوری طبقات از ۲۰٪) و برنامه نتواند آن را اصلاح کند، پیغامی مبنی بر پیشنهاد تعویض روش آنالیز به صورت نامنظم، به کاربر داده می‌شود.

نکته ۳ (اعمال بار زلزله قائم): به منظور اعمال بارگذاری زلزله‌های قائم به مدل بایستی کاربر یک زلزله با یکی از نام‌های Ev، Ez، Fz و یا Fv از نوع Quake که در قسمت Auto Lateral Load، تنظیم None فعال باشد را بسازد. لازم به تذکر است مقادیر بارهای این زلزله بایستی توسط کاربر در نرم‌افزارهای Sap2000 و یا Etabs تعیین شده باشد. برنامه این بارها را در ترکیب بارهای طراحی اعمال خواهد کرد.

- **آیین‌نامه ویرایش چهارم ۲۸۰۰:** کلیه سازه‌هایی که، دارای نامنظمی پیچشی زیاد و خیلی زیاد (با تعریف ۱-۷-۱ بخش ب در آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم) باشند، یا دارای نامنظمی جرمی، نرم و خیلی نرم در ارتفاع باشند، را نمی‌توان با روش تحلیل استاتیکی معادل تحلیل نمود و باید روش دینامیکی معادل را به کاربرد.

- گزینه 2800 item 3-5-4 based on Control Drift if $A_j > 1.2$:

در سازه هایی که A_j بیش از ۱٫۲ است باید طبق بند ۴-۵-۳ آیین نامه جابه جایی ها از محور های جانبی سازه کنترل شود. در صورتی که تیک این گزینه فعال باشد و A_j بیش از ۱٫۲ باشد برنامه از این متد دریف را کنترل خواهد کرد.

مراحل انجام عملیات تحلیل دینامیکی به ترتیب عبارت اند از:

- ۱- تشکیل زلزله های شبه استاتیکی در راستاهای X,Y (در این مرحله توسط روابط تجربی ارائه شده در آیین نامه ۲۸۰۰ ضرایب زلزله محاسبه و زلزله های مربوط ایجاد می گردند)
- ۲- اصلاح مقادیر زلزله های شبه استاتیکی برای امور طراحی و کنترل تغییر مکان بر طبق روابط آیین نامه ای (در این بخش زلزله های ایجاد شده با توجه به زمان تناوب های اصلی سازه اصلاح می گردند.)
- ۳- تشکیل توابع طیفی بر اساس داده های اخذ شده از کاربر (بر اساس نوع منطقه و خاک محل سازه تابع طیف محاسبه می گردد.)
- ۴- تشکیل طیف های پاسخ در راستاهای X,Y (بر طبق توابع طیف ایجاد شده در مدل و اطلاعات دریافتی از کاربر طیف های پاسخ در راستاهای X,Y تشکیل می گردد)
- ۵- هم پایه نمودن طیف های پاسخ با زلزله های شبه استاتیکی متناظرش (طبق آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم بند ۳-۴-۱-۴ مقادیر بازتاب ها با برش پایه استاتیکی هم پایه می گردد.)
- ۶- تشکیل زلزله های استاتیکی مکمل جهت اعمال برون محوری های مربوطه: به علت این که در نرم افزار Sap2000 امکان اعمال برون محوری به شکل نرم افزار Etabs وجود ندارد، طبق محتویات فصل ۱۷ کتاب Ed. Wilson مدیر تولید برنامه های Sap2000 و Etabs در شرکت CSI این زلزله ها برای اعمال برون محوری ها تشکیل می گردد.
- ۷- محاسبه برون محوری کلیه طبقات (بر اساس برش هر طبقه و نیز شرایط دیافراگم ها محاسبه برون محوری ها انجام می گیرد. لازم به ذکر است که در تحلیل دینامیکی علامت تمام برون محوری ها مثبت است.)
- ۸- تشکیل مجدد طیف های پاسخ (بر اساس محاسباتی که برای برون محوری ها در گام ۷ انجام شد، مجدداً طیف های پاسخ تشکیل می گردند.)
- ۹- مقادیر طیف های پاسخ به ازای تغییرات سختی در سازه حین انجام عملیات بهینه سازی به روز می گردند. لازم به ذکر است که کنترل تغییر مکان های جانبی هنگامی که طراحی به روش دینامیکی انجام می گیرد، به هر دو صورت استاتیکی و دینامیکی قابل انجام است، اما روش پذیرفته شده استاتیکی هست.

- **آنالیز مرتبه دوم (Pdelta):** در همین پنجره و در قسمت Pdelta Parameters، ضرایب مربوط به بارهای مرده و زنده در آنالیز مرتبه دوم وجود دارد. این ضرایب برای طراحی و کنترل دررفت جداگانه تعیین می‌شوند. ضرایب پیش‌فرض برای طراحی مطابق آیین‌نامه انتخابی کاربر (در شاخه Design) تعیین می‌شود. ضرایب پیش‌فرض برای کنترل دررفت همیشه یک است. هر چهار ضریب بارهای مرده و زنده برای طراحی و کنترل دررفت، قابل تغییر توسط کاربر هست. البته مقدار حداقل همه ضرایب یک هست. کاربر با کلیک روی دکمه Compatible with code، مقادیر ضرایب مربوط به طراحی را مطابق آیین‌نامه جاری در Design Optimizer، مشاهده خواهد کرد.

- **محاسبه شاخص پایداری:** برنامه شاخص پایداری سازه را در طبقات محاسبه می‌نماید و چنانچه از مقدار مجاز سازه (طبق بند ۳-۶ آیین‌نامه) بیشتر باشد هشدار می‌دهد. گزارش مقادیر شاخص پایداری در پایان مراحل بهینه‌سازی در شاخه نتایج انجام می‌شود. (مقدار تغییر یافته تتا مجاز از ۲۸۰۰ ویرایش چهار لحاظ شده است)

- **حذف اثر Pdelta:** طبق بند ۳-۶ آیین‌نامه در صورتی که شاخص پایداری سازه کمتر از مقدار ۱۰٪ باشد، می‌توان از اثر Pdelta صرف‌نظر نمود. چنانچه گزینه Eliminate Pdelta effects based on 3-6 item را تیک کرده باشید و در فرایند بهینه‌سازی شاخص پایداری کمتر از ۱۰٪ به دست آید، اثر Pdelta حذف خواهد شد.

۸- تنظیمات کنترل تغییر مکان‌ها:

در مسیر

Design Optimizer >> Analysis >> Drift

امکاناتی جهت تنظیمات کنترل تغییر مکان‌های جانبی و پیچشی در سازه تعبیه شده است که شامل موارد ذیل است:

- **اعمال کنترل دررفت:** اگر کاربر بخواهد کلاً کنترل دررفت توسط Design Optimizer انجام نگیرد، می‌تواند با برداشتن تیک گزینه Control Transitional Drift این کار را انجام دهد، در غیر این صورت دررفت انتقالی توسط برنامه کنترل خواهد شد.

- **اعمال مقادیر مجاز دررفت:** در صورتی که گزینه Drift Values From Code 2800 تیک خورده باشد، مقادیر مجاز دررفت انتقالی توسط برنامه طبق ضوابط آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهار و خصوصیات سازه، محاسبه خواهد شد. اما اگر کاربر بخواهد مقادیر مجاز را خود تعیین کند، می‌تواند پس از برداشتن

تیک گزینه Drift Values From Code 2800، در گزینه های Allowable Drift X و Allowable Drift Y مقادیر مدنظر خویش را وارد نماید. همچنین در این حالت دکمه Calculate Allowable Drifts فعال خواهد شد تا مقادیر مجاز را جهت کمک به کاربر محاسبه کند.

نکته: در صورتی که در شاخه

Design Optimizer >> Define >> Earthquake >> Static

تنظیم Static Correction را برگزیده باشید و زمان تناوب تحلیل سازه بیش از ۰/۷ ثانیه به دست آید (یا در حالتی که به جای Static Correction گزینه Custom را انتخاب کرده باشید و زمان تناوب تجربی سازه بیش از ۰/۷ ثانیه باشد)، دریفت مجاز بر اساس فرمول آیین نامه کمتر از حالتی خواهد بود که زمان تناوب کمتر از ۰/۷ ثانیه باشد. پس با استفاده از دکمه Calculate Allowable Drifts می‌توانیم از مقادیر مجازی که برنامه در حالت انتخاب گزینه Drift Values From Code 2800 با توجه زمان تناوب سازه محاسبه خواهد کرد آگاهی پیدا کنیم.

– **آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم** : محاسبه مقادیر دریفت مجاز در ویرایش جدید بر اساس تعداد طبقات و اضافه شدن ضریب بزرگنمایی انجام می‌شود که در برنامه اعمال شده است (برای سازه بیش از پنج طبقه و کمتر از آن) (بند ۳-۵-۲).

همچنین برای کنترل دریفت، پریود طبیعی سازه به کار می‌رود اما برای سازه های با اهمیت خیلی زیاد به مقدار ۱,۲۵ برابر پریود تجربی محدود شده است (۳-۵-۳).

– **سرعت برنامه در مرحله کنترل دریفت:** سه گزینه Fast ، Normal ، Maximum Optimization جهت تعیین سرعت پیشروی الگوریتم کنترل دریفت مشخص شده اند که گزینه fast سریعترین آنها می باشد.

– **کنترل تغییر مکان‌ها در روش دینامیکی:** به دو صورت می‌توان در روش دینامیکی تغییر مکان‌ها را کنترل نمود، این امکان در بخش Displacement Control method in dynamic Procedure تعبیه شده است:

۱- به روش دینامیکی (With response spectrum): توسط طیف‌های پاسخی که بر اساس زلزله های استاتیکی هم پایه شده‌اند و کاربر طبقه تشکیل آن‌ها را فراهم نموده است کنترل تغییر مکان‌ها صورت می‌گیرد. گفتنی است زلزله های استاتیکی که برای تصحیح برش پایه طیف‌های پاسخ به کار می‌روند به دو طریق امکان تشکیل دارند:

الف: بر اساس تصحیح استاتیکی (static correction): بر اساس زمان تناوب اصلی سازه در دو جهت اصلی مقادیر این برش پایه‌ها بدست آمده‌اند.

ب: بر اساس ضرایب زلزله ای که کاربر برای کنترل دریافت در شاخه مقابل در نظر گرفته است.

۲- به روش استاتیکی ((with static load cases(equivalent with response spectrum)): در این روش در دو جهت اصلی سازه با تشکیل زلزله های استاتیکی که بر اساس بارهای دینامیکی تشکیل شده‌اند کنترل تغییرمکان‌های انتقالی و پیچشی صورت می‌گیرد. به این معنی که برش پایه زلزله های استاتیکی بر مبنای برش پایه طیف‌های پاسخ دینامیکی تولید می‌شوند.

۹- تصحیح سختی

Design Optimizer >> Analysis >> Rigidity

در این زیرشاخه امکانی فراهم شده تا بر اساس یک روش هوشمند و منحصر به فرد مرکز سختی سازه به مرکز جرم نزدیکتر شده و نامنظمی پیچشی سازه کاهش یابد.

- اعمال تصحیح مرکز سختی دریافت: اگر کاربر بخواهد کلاً تصحیح مرکز سختی توسط Design Optimizer انجام نگیرد، می‌تواند با برداشتن تیک گزینه Rrigidity center correction این کار را انجام دهد، در غیر این صورت اصلاح مرکز سختی توسط برنامه انجام خواهد شد.

- گزینه های حداقل و حداکثر تغییرات:

در صورت انتخاب گزینه اول یعنی minimum modifications برنامه حداقل تغییرات را جهت نزدیک کردن مرکز سختی در سازه اعمال خواهد کرد. این گزینه برای مدل هایی که نامنظمی پیچشی زیادی ندارند مناسب تر است.

در گزینه دوم یعنی Maximum modification برنامه حداکثر تغییرات ممکن را به سازه اعمال می کند که تا جایی که امکان دارد مرکز ساختی به مرکز جرم نزدیک تر شود. این گزینه برای سازه هایی که نامنظمی پیچشی بیشتری دارند مناسب تر است.

با تست این گزینه ها می تواند به بهترین نتیجه مدنظر دست یافت.

۱۰- تنظیمات عملیات طراحی:

در مسیر

Design Optimizer >> Design

تنظیماتی مرتبط با عملیات طراحی وجود دارد:

- **انتخاب آیین‌نامه:** در گزینه Code که مختص انتخاب آیین‌نامه‌های طراحی است، می‌توان یکی از آیین‌نامه‌های ACI99 ACI318-2005 و یا CSA-A23.3-94 را برگزید (آیین‌نامه‌های ACI2008 و ACI2011 و ACI2005 در ترکیب بارها و دیگر بخش‌هایی که مورد کاربرد در طراحی سازه‌های بتنی در کشور است کاملاً مشابه اند، بنابراین انتخاب گزینه ۲۰۰۵ معادل ۲۰۰۸ و ۲۰۱۱ خواهد بود). بالطبع هرکدام از آیین‌نامه‌ها که انتخاب شود، تنظیمات مخصوص به آن آیین‌نامه توسط برنامه به صورت خودکار در مدل اعمال می‌شود. به طور مثال ترکیب بارها و سایر تنظیمات مرتبط نیز توسط برنامه انجام خواهد شد.

- **نسبت تنش مطلوب:** گزینه Desired Stress Ratio، مربوط به تنش مجازی است که کاربر به عنوان کران بالایی تنش‌های موجود در ستون‌ها مدنظر دارد. کاربر می‌تواند این مقدار را تعیین کند. به طور مثال اگر در این گزینه عدد ۱،۰۵ وارد شده باشد، در صورت بهینه‌سازی موفقیت آمیز، تمامی ستون‌ها دارای نسبت تنش کمتر از این عدد خواهند بود. همچنین برنامه سعی خواهد کرد طی عملیات بهینه‌سازی، نسبت تنش همه ستون‌ها را به نزدیکی این عدد برساند.

- **شکل‌پذیری:** در گزینه Frame Type نوع شکل‌پذیری المان‌هایی که طراحی بر روی آن‌ها انجام می‌گیرد، مشخص می‌شود. لازم به ذکر است انواع این شکل‌پذیری‌ها بستگی به نوع آیین‌نامه انتخابی دارد. به عنوان مثال انواع Ductile، Nominal و Ordinary مرتبط با آیین‌نامه CSA-A23.3-94 هست.

- **ضریب نامعینی:** طبق آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش ۴ این ضریب باید محاسبه شود و مقدار آن در گزینه Design system Rho منظور شود.

- **سرعت برنامه در مرحله طراحی:** سه گزینه Fast، Normal، Maximum Optimization جهت تعیین سرعت پیشروی الگوریتم طراحی مشخص شده اند که گزینه fast سریعترین آنها می باشد.

- **انتخاب میزان مشارکت تیرها در طراحی:** در این بخش که دارای سه گزینه Low، Medium، High هست، میزان مشارکت تیرها، در تحمل نیروهای وارده بر قاب‌ها، را بایستی تعیین نمود. اگر بخواهید به

فلسفه تیر ضعیف- ستون قوی پایبند باشید، گزینه Low را برگزینید ولی اگر مشارکت بیشتر تیرها را در مباحث طراحی و کنترل تغییرمکان‌های جانبی می‌خواهید، گزینه‌های Medium و High را انتخاب نمایید.

۱۱- تنظیمات قیود طراحی:

در مسیر

Design Optimizer >> Design >> Constraints

گزینه‌ای در مورد اختلاف ابعاد ستون‌های متوالی موجود است، مبنی بر این واقعیت که بر اساس ضوابط آرماتور در قسمت وصله‌ها حداکثر شیب و انحنای مجازی که آرماتورهای طولی می‌توانند داشته باشند دارای نسبت یک به شش است ($1/6$) بنابراین با توجه به ارتفاع حوزه اتصال میزان تورفتگی ستون‌های بالایی به پایینی قابل محاسبه هست. لذا در گزینه

Maximum Differences between Dimensions of Sequential Column Sections

میزان مجاز این تورفتگی یعنی مقدار $h/6$ از هر طرف (h عمق تیر متصل به محل وصله است) و یا میزان دلخواه کاربر بر حسب واحد جاری، از کاربر سؤال می‌گردد.

لازم به تذکر است قیود ابعاد هندسی تیرها و ستون‌ها به طور پیش فرض توسط برنامه رعایت می‌گردند.

- قید هماهنگی تعداد میلگرد در ستون‌های متوالی:

گزینه Check Longitudinal Rebar Number Compatibility In Columns یکی دیگر از قیودی است که در صورت خواست کاربر توسط برنامه اعمال خواهد شد تا در ستون‌های متوالی از لحاظ تعداد میلگردهای طولی هم‌خوانی وجود داشته باشد. به این ترتیب که در راستای محلی ۳ و ۲ از لحاظ تعداد میلگردها، تعداد میلگردهای ستون فوقانی از ستون‌های تحتانی کمتر یا مساوی خواهند بود. در صورت توالی ستون‌های دایروی با مستطیلی، مربعی یا دایره‌ای نیز این مسئله برای تعداد کل میلگردهای مقطع رعایت می‌شود.

- قید هماهنگی اندازه میلگرد در ستون‌های متوالی:

گزینه Check Longitudinal Rebar Size Compatibility In Columns عملیاتی در تکمیل قید بالایی است، به این صورت که ستون‌های متوالی از لحاظ اندازه میلگردهای طولی چک می‌شوند تا میلگردهای ستون فوقانی از ستون‌های تحتانی کمتر یا مساوی باشند. بدیهی است در صورت برداشتن تیک این گزینه، این قید رعایت نمی‌گردد، همچنین اگر گزینه قید بند قبل تیک نشود، این گزینه هم غیرفعال خواهد شد. نکته: قیود هندسی شکل‌پذیری برای ابعاد قطعات تیر و ستون به صورت خودکار در برنامه اعمال می‌شود و گزینه آن در اختیار کاربر نمی‌باشد.

- قید حداکثر درصد مجاز آرماتورهای طولی ستون در محل وصله:

گزینه Check Maximum Junction Reinforcement Percentage عملیاتی در خصوص کنترل میزان مجاز تراکم آرماتورهای طولی ستون در محل وصله‌هاست که به صورت پیش‌فرض کلیه آرماتورهای موجود در محل اتصال را با میزان مجاز مقدار که در گزینه Percentage% تعیین می‌شود مقایسه می‌نماید، ولی این امکان هم وجود دارد که تنها آرماتورهایی محاسبه شوند که هم‌پوشانی شده‌اند، برای انتخاب این روش باید گزینه Only Overlapped Rebars را انتخاب نمود.

کلیه قیود و شروط تنها در صورتی که عملیات بهینه‌سازی به صورت موفقیت آمیز انجام شود، رعایت می‌گردند. بدین معنی که اگر عملیات به هر دلیلی قبل از به سرانجام رسیدن متوقف گردد یا نیمه‌کاره بماند نباید انتظار مراعات این گونه قیود را داشت.



۱۲- تنظیمات تیپ بندی تیرها در طراحی:

در مسیر Design Optimizer >> Design >> Constraints >> Beam Similarity

تنظیماتی مرتبط با اعمال تیپ‌بندی در طراحی تیرها وجود دارد، به این نحو که از لحاظ عمق یا عرض و یا هر دو، تیرهای هم امتداد هم بعد می‌گردند. نکته قابل تأمل این است که تیرهایی توسط برنامه هم امتداد تلقی می‌گردند که زاویه بین یک تیر و امتداد تیر دیگر از مقدار α تجاوز نکند. بنابراین اگر می‌خواهید تیرها هم بر شوند، گزینه Make Similar Beams Width را انتخاب کنید و اگر می‌خواهید تیرهای هم امتداد هم عمق گردند با انتخاب Make Similar Beams Depth می‌توانید به هدف‌تان برسید، و نهایتاً در صورتی که هر دوی این موارد را بخواهید در تیرهای هم امتداد یکسان گردند، هر دو گزینه را انتخاب نمایید. همچنین مقدار زاویه α را می‌توانید تغییر دهید.

گام ششم: عملیات بهینه‌سازی در Design Optimizer

۱- شروع بهینه‌سازی:

پس از اعمال تنظیمات لازم در گام‌های قبلی، Design Optimizer آماده انجام عملیات تحلیل، طراحی، کنترل و بهینه‌سازی می‌باشد. برای این منظور در نرم‌افزار Design Optimizer کلید Run را کلیک کنید.

نکته مهم: قبل از شروع بهینه‌سازی حتماً یک فایل پشتیبان از مدل خود تهیه کنید، چون در مواقع بروز مشکل احتمالی، راه‌گشا خواهد بود.

نکته: چنانچه تنظیمات لازم در گام‌های قبلی انجام نشده باشد، برنامه هشدارهایی برای تکمیل تنظیمات در Design Optimizer، به کاربر خواهد، که قبل از انجام همه آن‌ها عملیات بهینه‌سازی شروع نخواهد شد.

۲- ادامه بهینه‌سازی از دنباله آخرین عملیات قبلی:

در این مرحله و قبل از اینکه عملیات شروع شود، برنامه فایل مدل را بررسی می‌کند که آیا قبلاً روی این فایل قسمتی از بهینه‌سازی انجام شده است. چنانچه این‌گونه باشد سؤالی پرسیده می‌شود مبنی بر اینکه آیا کاربر مایل به ادامه بهینه‌سازی از دنباله آخرین عملیات قبلی می‌باشد؟ انتخاب با کاربر است که عملیات را از ابتدا شروع کند، یا با زدن کلید Yes از دنباله عملیات قبلی فرایند را ادامه دهد (که باعث کاهش زمان بهینه‌سازی خواهد شد).

نکته: پیشنهاد مطمئن این است که عملیات بهینه‌سازی را از دنباله آخرین عملیات قبلی **انجام ندهید**، چون اگر عملیات قبلی به دلیل جواب ندادن قطعات متوقف شده باشد و عملیات مجدد از دنباله عملیات قبلی انجام شود، احتمال به دست آمدن نتیجه غیرکاربردی و غیر بهینه وجود خواهد داشت.

۳- فرایند بهینه‌سازی:

با شروع عملیات بهینه‌سازی توسط Design Optimizer، برنامه به مود بهینه‌سازی رفته و به ارائه گزارش از انجام مراحل مختلف عملیات می‌پردازد تا کاربر در جریان انجام مراحل آنالیز، طراحی و بهینه‌سازی قرار گیرد. در این گزارش‌ها زمان تقریبی انجام کل عملیات نیز به کاربر نشان داده خواهد شد.

نکته: الگوریتم طراحی داخلی نرم‌افزار به گونه‌ای است که از حداکثر توان مقاطع جهت ارضا نمودن قیود مقاومتی و خدمت پذیری استفاده می‌کند.

۴- انجام موفقیت آمیز عملیات:

پس از طی زمانی که به نوع مدل بستگی دارد، عملیات بهینه سازی با پیام موفقیت آمیز بودن پایان یافته و Design Optimizer به مود عادی بر می گردد. در این حالت مدل بهینه شده با رعایت همه قیود طراحی و کنترل دریافت پیش روی شما قرار دارد.

۵- فایل های محصول بهینه سازی:

پس از پایان موفقیت آمیز عملیات، چند فایل در کنار فایل اولیه کاربر به چشم می خورند. فایل اولیه که کاربر کار را با آن شروع کرده، فایل اصلی محسوب می شود که تنظیمات طراحی روی آن تنظیم شده (مثل ضرایب زلزله برای طراحی) و در آن المان های تیر و ستون همه قیود و شروط را پشت سر گذاشته اند و بهینه ترین مقاطع برای آن ها انتخاب شده است.

فایل دیگر "example_Drift.sdb" می باشد که دقیقاً مشابه فایل اصلی می باشد با این تفاوت که ضرایب زلزله برای کنترل دریافت روی آن تنظیم شده است (منظور از example نام فایل اولیه کاربر می باشد). فایل "example_Period.sdb" فایلی است که تنظیمات ویژه محاسبه پریود طبیعی سازه در آن اعمال شده است (مثل property modifiers برای تیرها و ستونها) و با تحلیل مودال پریود طبیعی سازه در آن مدل به دست آمده است.

چنانچه مدل شامل دیوار برشی نیز باشد، فایلی با نام "example_25%.sdb" نیز به چشم می خورد که تنظیمات ویژه برای اعمال ۲۵٪ نیروی زلزله در آن انجام شده و شروط لازم در آن برآورده شده است. همچنین فایلی با نام "example_Primary backup.sdb" نیز قبل از شروع عملیات بهینه سازی در کنار فایل اصلی ذخیره گردیده تا کاربر پشتیبانی از فایل اولیه خود داشته باشد.

- **توقف موقت عملیات:** فشردن کلید Pause حین عملیات بهینه سازی، باعث توقف موقت عملیات می شود و برنامه از کاربر می خواهد برای ادامه کلید Ok را کلیک کند.

- **توقف کامل عملیات:** با فشردن کلید Cancel حین عملیات بهینه سازی، برنامه از کاربر می پرسد که آیا می خواهد عملیات را کلاً متوقف کند؟ در صورت انتخاب Yes فرایند پس از لحظاتی، کلاً متوقف شده و Design Optimizer به مود عادی بر می گردد.

- **عدم موفقیت عملیات:** چنانچه نهایتاً مقاطع منتخب کاربر برای المان های تیر و ستون، پاسخگوی شروط طراحی یا کنترل دریافت نباشند، برنامه طی پیامی اعلام می کند که به علت موفقیت آمیز نبودن، عملیات متوقف می شود. این پیام حاوی توضیح مشکل به وجود آمده نیز می باشد.

نکته ۱: اگر مشکل، برآورده نشدن قیود طراحی یا دریافت باشد، کاربر می‌تواند مقاطع قوی‌تری را به مقاطع منتخب خود اضافه کند و عملیات بهینه‌سازی را مجدداً تکرار کند. البته نکات دیگری نیز می‌تواند راهگشا باشد که با قضاوت مهندسی قابل حصول است. به عنوان مثال در صورتی که Design Optimizer اعلام کند که با این مقاطع نتوانسته دریافت سازه را اصلاح کند، یک راه حل تغییر ابعاد یا آرایش دیوارهای برشی می‌باشد.

نکته ۲: توجه داشته باشید که مدل در حالت Extrude View نباشد، چون زمان بهینه‌سازی بی جهت افزایش خواهد یافت.

هیچ‌گاه برای توقف یا بستن برنامه یا SAP2000، از End Task و End Process و ... استفاده نکنید. اگر به هر دلیلی این روش‌ها را به کار بردید، فایل مدل‌تان (SDB) را دیگر استفاده نکنید و عملیات را روی فایل پشتیبان اولیه خود اجرا نمایید، چون فایل مدل‌تان (SDB) معیوب گشته و نتایج غلطی را نشان خواهد داد. پس همیشه برای توقف عملیات فقط از دکمه Cancel برنامه استفاده کنید و پس از آن کمی صبر کنید تا فرایند متوقف شود. همچنین تهیه یک فایل پشتیبان در ابتدای کار توصیه می‌شود.



گام هفتم: محاسبه نتایج

۱- انتخاب نتایج:

پس از پایان موفقیت‌آمیز بهینه‌سازی می‌توانید برای محاسبه نتایج به مسیر زیر بروید.

Design Optimizer >> Results

در این شاخه می‌توانید انتخاب کنید (با تیک زدن) که کدام نتایج برای مشاهده و ذخیره، توسط نرم‌افزار محاسبه شوند. این نتایج هشت دسته می‌باشند:

– **Drift:** دررفت‌های طبقات (موجود و مجاز) در جهت‌های اصلی سازه و مقادیر مجاز آن‌ها با توجه به نوع سازه و تنظیمات می‌باشد.

– **Torsional magnifier coff:** Aj طبقات (ضریب بزرگنمایی برون محوری اتفاقی) است.

– **Period and base shear coff:** مقادیر ضرایب زلزله برای طراحی و کنترل دررفت (اصلاح شده توسط برنامه)، ضریب K و پریود (زمان تناوب)‌های اصلی سازه و زمان تناوب اصلاح شده برای طراحی و کنترل دررفت می‌باشد.

– **Material bill And Cost:** احجام و اوزان و بهای مصالح مصرفی سازه (تیرها و ستون‌ها) به تفکیک است.

– **Mass and Rigidity Centers:** مرکز جرم و سختی و درصد برون محوری طبقات سازه است.

– **Stability Index:** شاخص پایداری سازه در جهت X و Y. همچنین مقادیر مجاز آن‌ها با توجه به نوع سازه و بند ۳-۶ آیین‌نامه قید می‌شود.

– **Walls and Frames Participation:** درصد مشارکت مقاومت برشی دیوارها و المان‌های قابی در هر طبقه به تفکیک جهت X و Y. طبق آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم بند ۱-۸-۴، درصد مشارکت دیوارها باید حداقل ۵۰٪ باشد. البته برای طراحی بهینه عدد ۶۰٪ معیار مناسبتری محسوب می‌شود. در صورتی که سیستم‌های دوگانه در شاخه زلزله برنامه انتخاب نشده باشد این گزینه غیرفعال است.

– **Overturning Safety Factor:** ضریب اطمینان سازه در برابر واژگونی در جهت X و Y است (مطابق بند ۳-۳-۸ آیین‌نامه). همچنین مقادیر لنگر واژگونی و مقاوم هم بر حسب واحد تن-متر ارائه می‌شود.

– **ذخیره نتایج:** چنانچه گزینه Save results as word file تیک خورده باشد پس محاسبه نتایج و نمایش جداول مربوطه، برنامه مسیر و اسم یک فایل را جهت ذخیره نتایج از کاربر می‌گیرد و نتایج را در آن فایل ذخیره می‌کند. این فایل یک فایل متنی با فرمت نرم‌افزار Office Word (پسوند docx) می‌باشد.

نکته ۱: اگر عملیات بهینه‌سازی به صورت کامل روی مدل انجام نگرفته باشد، نتایج دررفت با همان پارامترهای زلزله موجود در مدل محاسبه خواهند شد، که این مسئله در پیامی توسط برنامه اعلام می‌شود.

نکته ۲: اگر عملیات بهینه‌سازی به صورت کامل روی مدل انجام نگرفته باشد، «ضرایب تصحیح شده زلزله» به دست نیامده‌اند، بنابراین برنامه با پیامی اعلام می‌کند که مدل برای محاسبه «ضرایب تصحیح شده زلزله» آماده نمی‌باشد و فقط پریود طبیعی را محاسبه خواهد کرد.

نکته ۳: محاسبه نتایج باید روی فایل اصلی که بهینه‌سازی روی آن اعمال شده، انجام شود (اگر از فایل دریافت، پریود یا ۲۵٪ استفاده شود برنامه هشدار خواهد داد).

نکته ۴: چنانچه هیچ‌گونه عملیاتی توسط Design Optimizer روی مدل انجام نشده باشد، برنامه قادر به محاسبه نتایج نخواهد بود، که طی پیامی این مسئله را اعلام خواهد کرد.

۲- تنظیم بهای مصالح:

برای برآورد بهای مصالح مصرفی، بهای **واحد حجم** بتن در قسمت "Concrete Volume Unit Price" و بهای **واحد وزن** فولاد در قسمت "Steel Weight Unit Price" باید وارد شوند.

۳- وزن شالوده: چنانچه تخمینی از وزن شالوده دارید در گزینه Foundation Weight (Ton) بر حسب واحد تن وارد کنید تا در محاسبه ضریب اطمینان در برابر واژگونی لحاظ شود. در صورتی که مقدار صفر منظور شود مقادیر به دست آمده برای محاسبه ضریب اطمینان در برابر واژگونی کمتر از مقدار واقعی خواهد بود.

۴- محاسبه نتایج:

برای شروع محاسبه نتایج دکمه Calculate را کلیک کنید.

۵- نمایش و ذخیره نتایج:

پس از گذشت زمان کوتاهی، نتایج به صورت جدولی به کاربر نمایش داده می‌شوند. در صورتی که گزینه Save results as word file تیک خورده باشد پس محاسبه نتایج و نمایش جداول مربوطه، برنامه مسیر و اسم یک فایل را جهت ذخیره نتایج از کاربر می‌گیرد و نتایج را در آن فایل ذخیره می‌کند. این فایل یک فایل متنی با فرمت نرم‌افزار Office Word (پسوند docx) می‌باشد.

نکته ۱: اگر عملیات بهینه‌سازی به صورت کامل روی مدل انجام نگرفته باشد، نتایج دریافت با همان پارامترهای زلزله موجود در مدل محاسبه خواهند شد، که این مسئله در پیامی توسط برنامه اعلام می‌شود.

نکته ۲: اگر عملیات بهینه‌سازی به صورت کامل روی مدل انجام نگرفته باشد، «ضرایب تصحیح شده زلزله» به دست نیامده‌اند، بنابراین برنامه با پیامی اعلام می‌کند که مدل برای محاسبه «ضرایب تصحیح شده زلزله» آماده نمی‌باشد و فقط پریود طبیعی را محاسبه خواهد کرد.

نکته ۳: محاسبه نتایج باید روی فایل اصلی که بهینه‌سازی روی آن اعمال شده، انجام شود (از فایل دریافت، پریود یا ۲۵٪ برای این کار استفاده نکنید).

نکته ۴: چنانچه هیچ گونه عملیاتی توسط Design Optimizer روی مدل انجام نشده باشد، برنامه قادر به محاسبه نتایج نخواهد بود، که طی پیامی این مسئله را اعلام خواهد کرد.

گام هشتم: گرفتن خروجی ETABS و SAFE

۱- برنامه Design Optimizer قادر است پس انجام بهینه‌سازی، یک فایل خروجی به فرمت e2k (برای نرم‌افزار ETABS) آماده کند، برای این کار به مسیر زیر بروید.

Design Optimizer >> Tools

۲- پس از انتخاب گزینه "Export e2k File"، کلید Generate را کلیک کنید. در این لحظه برنامه، مسیر و نام فایل را جهت ذخیره‌سازی، از کاربر می‌گیرد. پس از لحظاتی برنامه در پیامی، موفقیت‌آمیز بودن تولید و ذخیره فایل e2k را اعلام می‌کند.

۳- حال کاربر می‌تواند در نرم‌افزار ETABS، فایل مذکور را Import کند و مدلی یکسان با مدل SAP2000 خود را مشاهده کند.

نکته: قابلیت تولید خروجی e2k برای مدلی با مشخصات یک سازه بتنی می‌باشد. چنانچه مدل شامل تنظیمات خاص سازه‌های فلزی و ... باشد برنامه قادر به تولید خروجی e2k نخواهد بود.

۴- برنامه Design Optimizer همچنین قادر است خروجی به فرمت f2k (برای نرم‌افزار SAFE) آماده کند، برای این کار به مسیر

Design Optimizer >> Tools

بروید و با انتخاب گزینه Export f2k File، کلید را کلیک کنید. در این لحظه برنامه، مسیر و نام فایل را جهت ذخیره‌سازی، از کاربر می‌گیرد. پس از لحظاتی برنامه در پیامی، موفقیت‌آمیز بودن تولید و ذخیره فایل f2k را اعلام می‌کند. لازم به ذکر است این خروجی قابل استفاده در نرم‌افزار SAFE با **ورژن‌های ۸ و بالاتر** است. این عملیات برای مدل‌های با تحلیل دینامیکی هم امکان‌پذیر است به این صورت که زلزله‌های طیفی در تحلیل دینامیکی با زلزله استاتیکی معادل سازی خواهند شد و خروجی f2k مناسب تولید خواهد شد.

نکته ۱: این خروجی تنها برای استفاده در ساخت مدل فونداسیون‌ها کاربرد دارد و نمی‌توان برای طرح دال‌های دو طرفه از آن سود برد.

نکته ۲: نرم‌افزار Sap2000 خروجی مشابهی در اختیار کاربر می‌گذارد که برای نرم‌افزار SAFE (ورژن‌های ۸) قابل استفاده نمی‌باشد.

در پایان این گام، مراحل انجام یک پروژه بهینه‌سازی به طور کامل انجام گرفت. در بخش بعد به معرفی قسمت‌های مختلف Design Optimizer به تفکیک خواهیم پرداخت.

بخش دوم: معرفی واسط کاربری Design Optimizer

در صورت نصب کامل Design Optimizer، منوی برنامه در نرم افزار SAP2000 در مسیر زیر اضافه می شود.

SAP2000 >> Tools >> Design Optimizer

در واسط کاربری این نرم افزار از ساختار درختی (TreeView) استفاده شده است. به این صورت که شاخه ها و زیرشاخه های اصلی نرم افزار در ستون سمت چپ به چشم می خورد که با حرکت روی هر شاخه به تنظیمات هر بخش دسترسی خواهیم داشت (شکل ۱).



شکل ۱: شمای کلی Design Optimizer 4th

شاخه های اصلی Define, Assign, Analyze, Design, Result, Tools, About در این ساختار تعبیه شده تا بتواند اشراف بیشتری را برای کاربر نسبت به پروژه ایجاد نماید. کاربرد هر شاخه مطابق با مفاهیم به کاررفته در نرم افزارهای SAP2000 و ETABS می باشد. سه شاخه اول خود دارای زیرشاخه های دیگری نیز می باشند. همچنین بعضی زیرشاخه ها نیز خود دارای زیرشاخه می باشند. مثلاً در اولین شاخه داریم:

Design Optimizer >> Define >> Material >> Concrete

که مربوط به تعریف مصالح بتن در نرم‌افزار می‌باشد.

به طور کلی در هر سرشاخه در نرم‌افزار Design Optimizer اطلاعاتی کلی از زیربخش‌های آن شاخه به صورت گزارش گونه ارائه می‌شود. به طور مثال شاخه Material نوع بتن و فولاد (میلگرد)های انتخاب شده توسط کاربر را نمایش می‌دهد.

شایان ذکر است کلیه تنظیمات و عملیات در برنامه بهینه‌ساز طراحی از این پس مطابق نسخه نهایی آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم می‌باشد، بنابراین در صورت اشاره به آیین‌نامه ۲۸۰۰ منظور نسخه نهایی ویرایش چهارم می‌باشد.

شاخه تعریفات (Define):

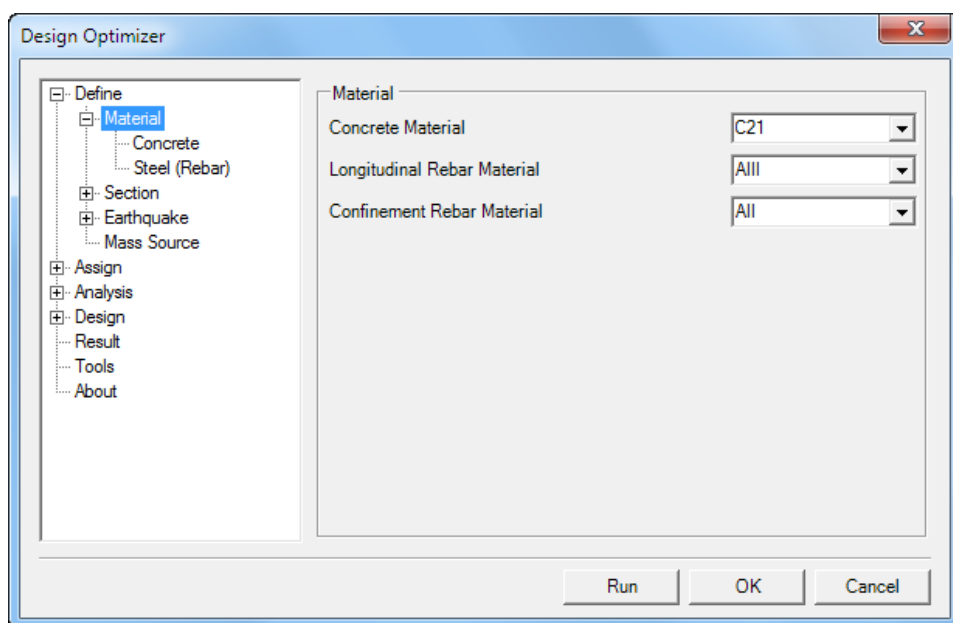
Design Optimizer >> Define

این سرشاخه دارای زیر شاخه‌های مصالح (Material)، مقاطع (Sections)، زلزله (Earthquake) و منبع جرم (Mass Source) می‌باشد.

🔗 شاخه انتخاب مصالح (Material):

Design Optimizer >> Define >> Material

زیر شاخه مصالح به دسته مصالح بتنی و فولادی (میلگردهای طولی و خاموت‌ها) تقسیم می‌شود. در این شاخه نام مصالحی که تعریف یا وارد (import) شده‌اند را می‌توان مشاهده و انتخاب نمود (شکل ۲). نکته قابل توجه اینکه کاربر امکان استفاده از تنها یک نوع بتن را در تعریف تمامی قطعات مدل سازه‌ای دارد. پس از انتخاب مصالح مورد نظر توسط کاربر، از این پس در مقاطعی که کاربر در Design Optimizer وارد (Import) می‌کند از این نوع مصالح استفاده خواهد شد.

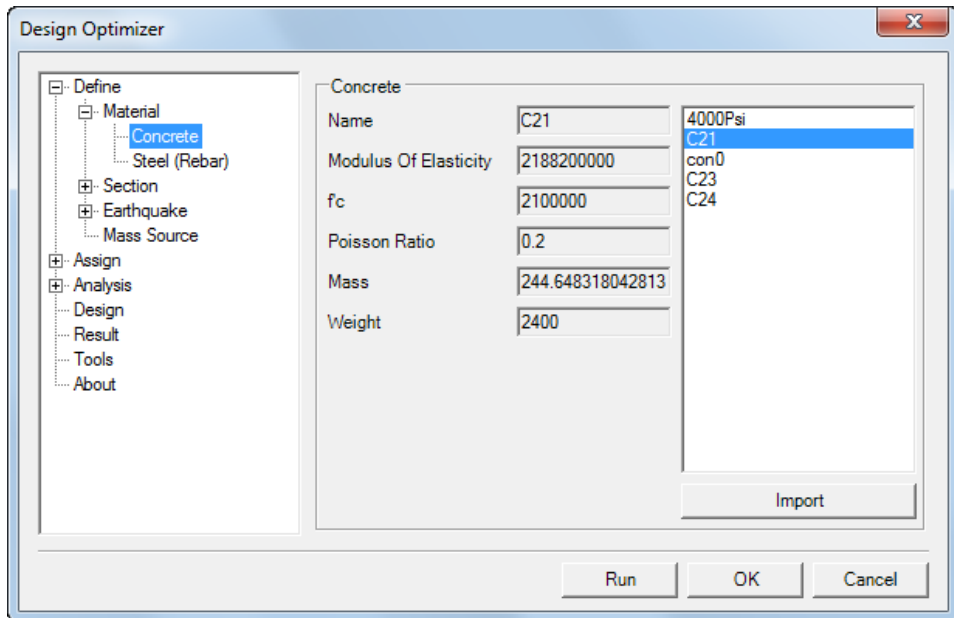


شکل ۲: شاخه مصالح

🔗 شاخه تعریف بتن (Concrete):

Design Optimizer >> Define >> Material >> Concrete Material

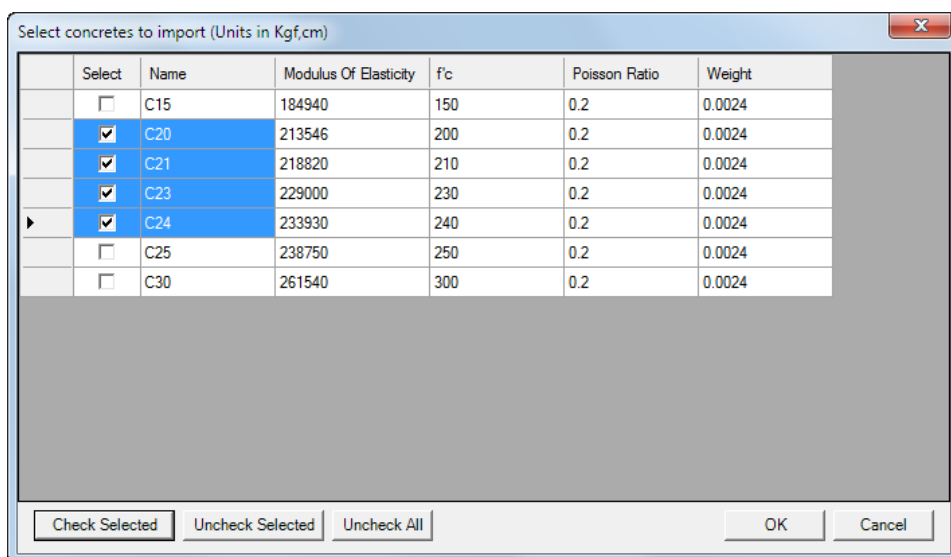
در این زیر بخش از شاخه Material کاربر می‌تواند ویژگی‌های مصالح بتنی که در SAP2000 تعریف کرده را مشاهده نماید و یا از بانک مصالحی که در نرم‌افزار موجود است یک یا چند نمونه را وارد نماید. در ضمن در این بخش کاربر می‌تواند ویژگی‌های مکانیکی و فیزیکی مصالح مانند مدول ینگ، نسبت پواسون، مقاومت فشاری، وزن و جرم واحد حجم را رویت نماید (شکل ۳).



شکل ۳: شاخه بتن

کاربر می‌تواند در تعریف مصالح مصرفی از نرم‌افزار SAP2000 کمک گرفته و یا برخی از تعریف‌ها را از طریق نرم‌افزار Design Optimizer انجام دهد. به عنوان نمونه در این مرحله می‌تواند از مصالح بتنی تعریف شده در بانک مصالح Design Optimizer از طریق مسیر زیر استفاده نماید (شکل ۴).

Design Optimizer >> Define >> Material >> Concrete >> Import



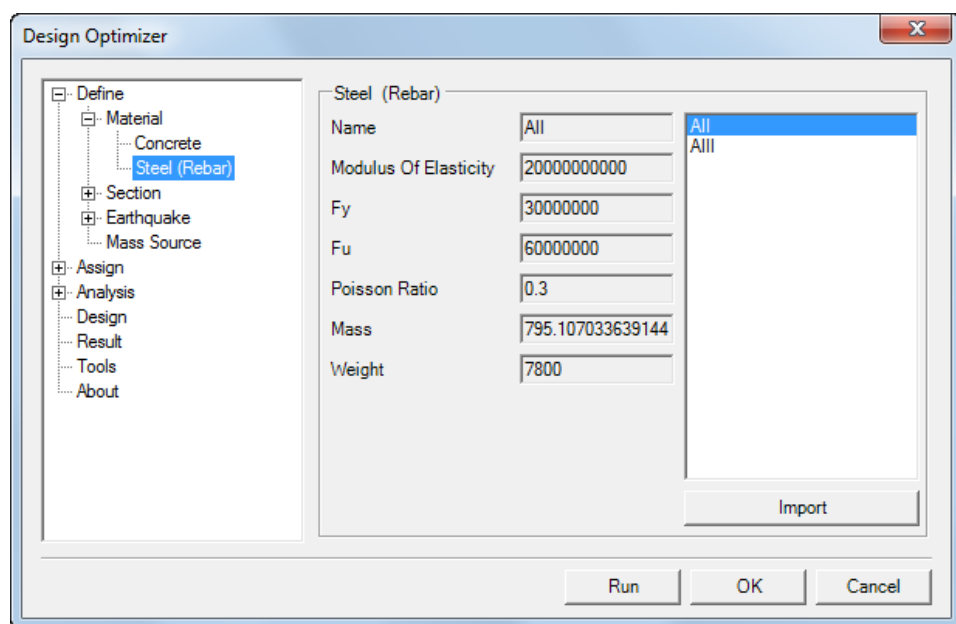
شکل ۴: بانک مصالح بتنی

در اینجا می‌توان یک یا چند مصالح بتن را تیک کرد، و با زدن Ok آن‌ها را تعریف نمود. چنانچه با حرکت درگ درگ موس چند سطر را انتخاب کنیم (شکل ۴) و سپس دکمه Check Selected را بزنیم مصالح مورد نظر انتخاب می‌شوند.

🔗 شاخه تعریف فولاد (Steel):

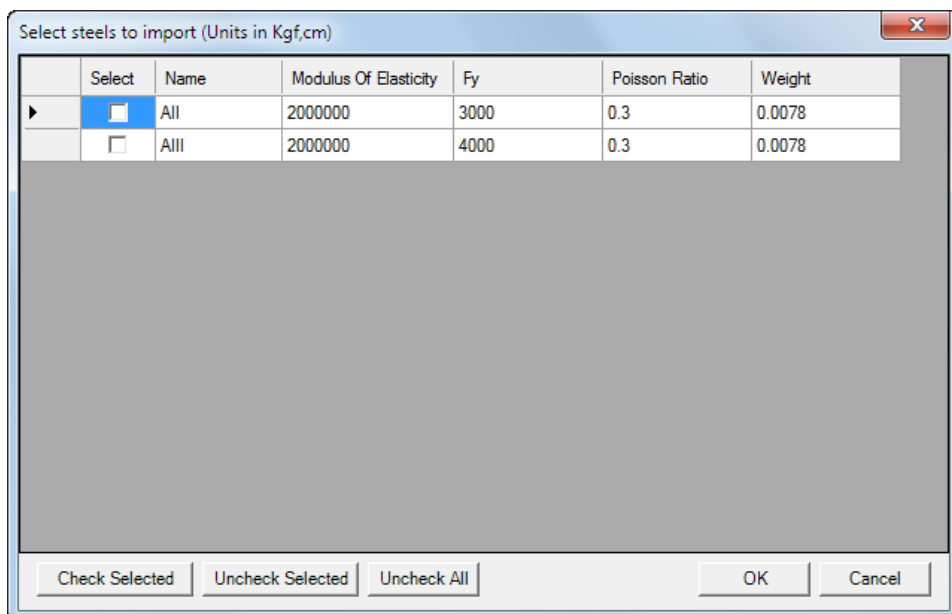
Design Optimizer >> Define >> Material >> Steel

این قسمت جهت مدیریت مصالحی است که در SAP2000 برای میلگردها تعریف شده‌اند. برای پرهیز از اضافه‌کاری می‌توان از بانک مصالح موجود در نرم‌افزار استفاده نمود. به طور معمول در کارگاه‌های ساختمانی از فولادهای AII و یا AIII استفاده می‌شود که در پنجره محاوره‌ای آورده شده‌اند. کاربر در این بخش می‌تواند ویژگی‌های مکانیکی و فیزیکی مانند مدول یانگ، نسبت پواسون، مقاومت تسلیم، مقاومت نهایی، وزن و جرم واحد حجم این مصالح را رویت کند (شکل ۵).



شکل ۵: شاخه فولاد

برای وارد نمودن مصالح فولادی از بانک مصالح به کمک زدن دکمه Import پنجره زیر ظاهر می‌گردد (شکل ۶).



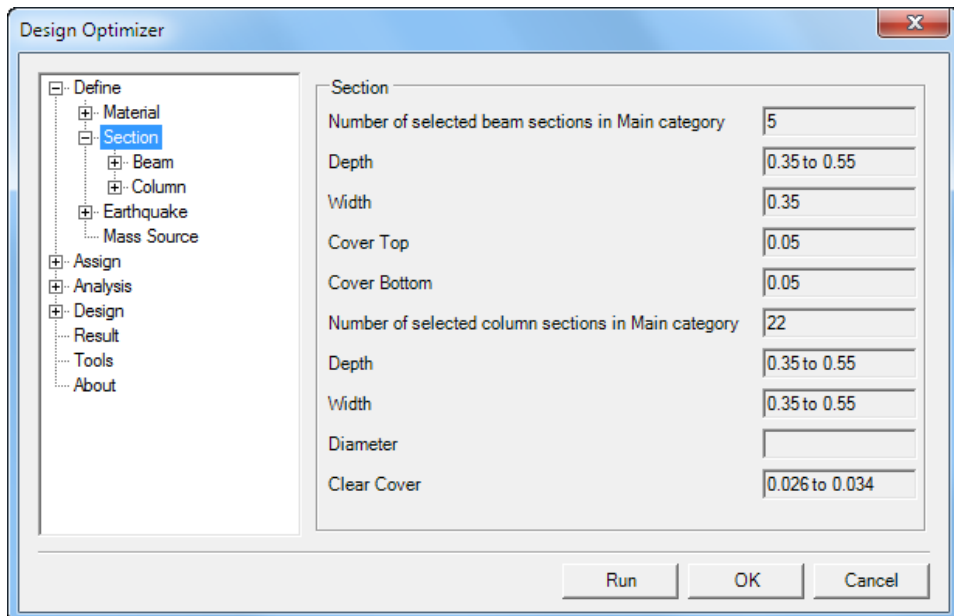
شکل ۶: مصالح فولادی (میلگرد)

از آنجا که مهندسين با واحدهای کیلوگرم و سانتیمتر آشنا هستند، در قسمت Import تمامی واحدهای ارقام مورد استفاده از همین نوع می‌باشد. بدیهی است پس از انتخاب مصالح مورد نظر، آن‌ها به مصالح اصلی مدل تبدیل خواهد شد.

🔗 شاخه تعریف مقاطع (Section):

Design Optimizer >> Define >> Section

این شاخه اطلاعاتی کلی درباره تعداد مقاطع تیرهای انتخاب شده در قسمت Beam، بازه عرض‌ها و ارتفاع‌ها و پوشش روی میلگردهای آن‌ها بدست می‌دهد و داده‌های مشابهی در مورد ستون‌ها Column نیز ارائه می‌دهد. این زیر شاخه به دو زیرشاخه تیرها و ستون‌ها تقسیم می‌گردد (شکل ۷).

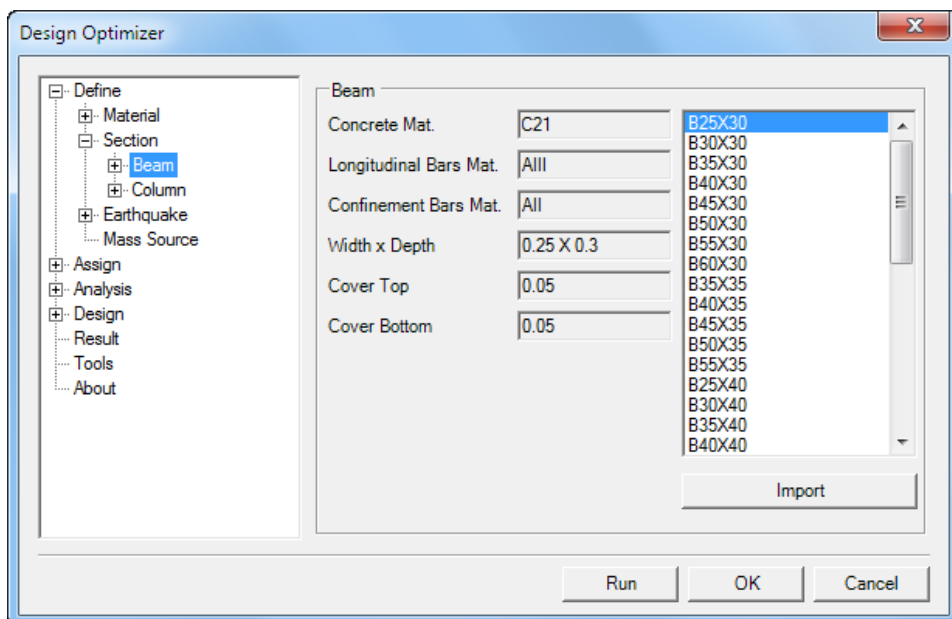


شکل ۷: شاخه تعریف مقاطع

🔗 شاخه تعریف مقاطع تیر (Beam):

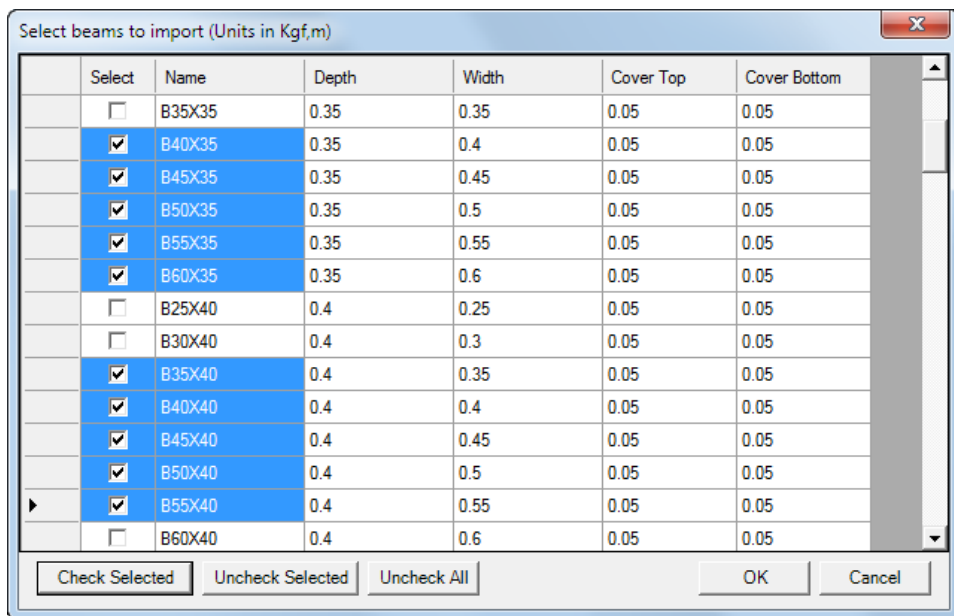
Design Optimizer >> Define >> Section >> Beam

در این زیر شاخه می‌توان کلیه مقاطع تیرهایی که در نرم‌افزار SAP2000 تعریف شده‌اند را مشاهده نمود و یا از بانک مقاطع موجود در نرم‌افزار Design Optimizer تعدادی مقاطع کمکی را به لیست وارد (Import) نمود. در این مرحله فقط مقاطع تعریف می‌شوند و انتخاب اینکه کدامیک در طراحی استفاده شوند در بند بعدی انجام می‌شود. در ضمن در این بخش کاربر با کلیک بر روی هر مقطع می‌تواند مشخصات آن را مشاهده نماید. مشخصاتی چون نام مقطع، نام بتن و فولادهایی که در آن مقطع استفاده شده، عرض، ارتفاع و پوشش‌های مربوطه در پنجره نمایش داده می‌شود. همه مقاطع موجود در SAP2000 در قسمت سمت راست شاخه «تعریف مقاطع تیرها» قابل مشاهده‌اند (شکل ۸).



شکل ۸: شاخه تعریف مقاطع تیر

از طریق قسمت Import، می‌توان مقاطع موجود در بانک مقاطع را انتخاب و تعریف کرد (شکل ۹). گزینه‌های Check Selected و Uncheck Selected نیز برای به انتخاب درآوردن و یا از انتخاب خارج نمودن مقاطعی هستند که سطر آن‌ها در حال انتخاب باشد. برای انتخاب سطور می‌توان با حرکت درگ موس چند سطر را انتخاب کرد و یا یک سطر را انتخاب نمود و چند سطر پایین‌تر را نیز در حین نگه داشتن کلید شیفت انتخاب نمود تا کلیه سطور بین دو سطر مزبور انتخاب شوند. حال دکمه Check Selected را می‌زنیم تا مقاطع مورد نظر انتخاب (تیک) شوند. برای از انتخاب خارج نمودن هم کلیده‌های Uncheck Selected و Uncheck All تعبیه شده است.



شکل ۹: بانک مصالح مقاطع تیر

تعریف مقاطع در قسمت Import با مصالح انتخابی کاربر انجام می‌پذیرد.

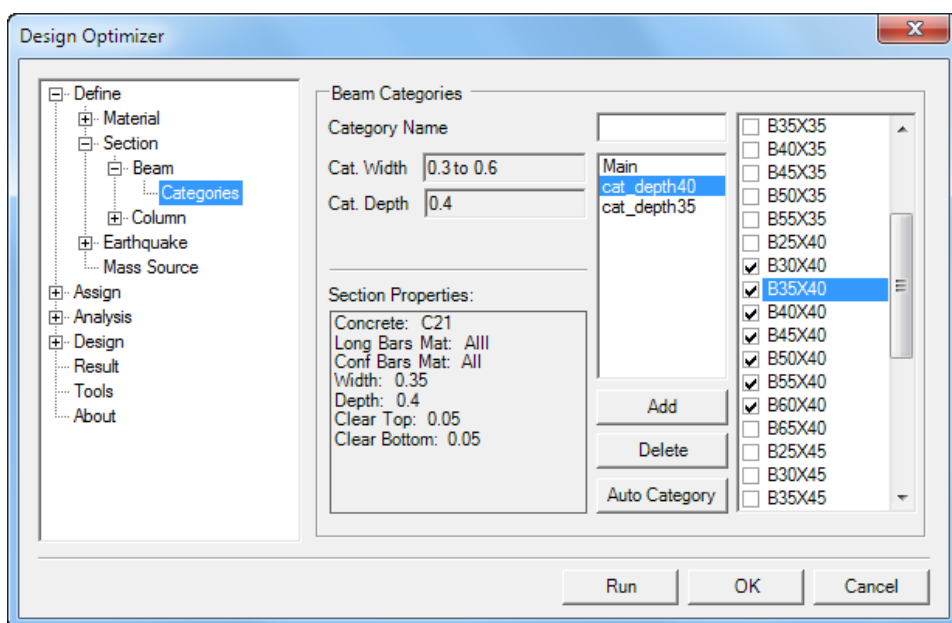
– نکته: اگر چنانچه مقاطعی از بانک مقاطع را در هیچ یک از دسته بندی‌ها استفاده نمی‌نمایید، بهتر است با اقدام به import آن‌ها نکنید و یا چنانچه از بی استفاده بودن آن‌ها مطمئن هستید از طریق Sap2000 آن‌ها را حذف نمایید.

🔗 شاخه دسته بندی مقاطع تیرها:

Design Optimizer >> Define >> Section >> Beam >> Categories

در بخش دسته بندی تیرها که به منظور تیپ بندی مقاطع اضافه شده است، می توان به عنوان مثال یک دسته بندی ایجاد کرد که مقاطع تیرهای عضو آن دارای عمق یا عرض خاصی باشند. در مراحل بعدی می توان هر کدام از این دسته بندی ها را به تیرهای موجود در مدل نسبت داد تا هر تیر با دسته بندی مدنظر طراحی شود.

به دو شیوه می توان دسته بندی های مورد نظر را انجام داد، ۱- به شیوه انتخاب دستی ۲- به شیوه دسته بندی خودکار. اگر بخواهیم به شیوه نخست این کار انجام شود باید در قسمت Category Name نام دسته دلخواه وارد شود و با زدن دکمه Add اسم این دسته بندی ثبت شود. پس از کلیک روی اسم آن، می توان در ستون سمت راست همه مقاطعی که در بند قبلی تعریف شده را دید. با تیک کردن مقاطعی که مدنظر است تا در این دسته بندی قرار گیرند دسته بندی تکمیل می شود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰: شاخه دسته بندی مقاطع تیرها

اگر می‌خواهید تعداد زیادی از مقاطع را انتخاب کنید، در حالی که کلید Ctrl را فشار داده و نگه داشته‌اید، با موس روی مقاطع دلخواه خود رفته، کلیک موس را فشرده و نگه دارید و روی مقاطع حرکت کنید تا به راحتی انتخاب شوند. برای اینکه مقاطع زیادی را از حالت انتخاب خارج کنید، همین عمل را با کلید Shift انجام دهید.

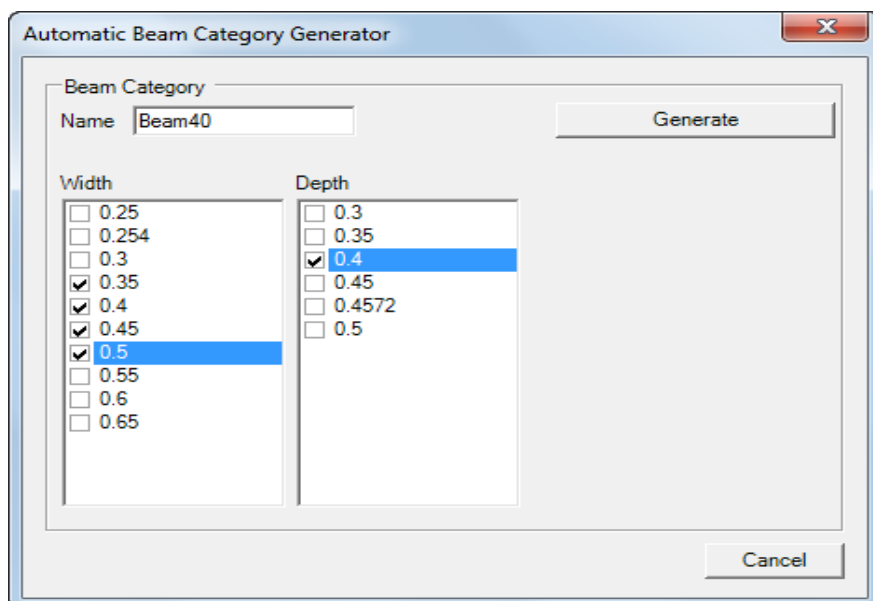


نکته ۱: دسته بندی Main که در اینجا دیده می‌شود، دسته پیش فرض و اصلی مقاطع تیرها برای طراحی می‌باشد. چنانچه در قسمت Assign به چند تیر هیچ دسته‌بندی برای طراحی نسبت داده نشود، از دسته بندی Main برای طراحی آن‌ها استفاده می‌شود. در دسته‌بندی Main حتماً باید چند مقطع انتخاب شود وگرنه برنامه در شروع بهینه‌سازی طی پیامی این را از شما می‌خواهد.

نکته ۲: گزینه Delete برای پاک کردن دسته‌بندی‌ها می‌باشد. البته این عمل برای دسته Main امکان پذیر نیست.

نکته ۳: بایستی خاطر نشان شود، به منظور طراحی‌های مناسب‌تر در Design Optimizer، ساخت دسته‌بندی تیرها (Category) با **تنوع عمق** توصیه نمی‌شود، به همین منظور اگر چنانچه در یک دسته‌بندی از سه یا دو عمق متفاوت استفاده شود، هشدار به رنگ زرد با مضمون *it is recommended to use sections with same depth in this category* داده می‌شود، که به این معنی است که توصیه می‌شود از یک عمق در یک دسته بندی استفاده شود، اما به هر حال می‌توان با سه یا دو عمق عملیات را انجام داد، اما اگر بیش از سه نوع عمق در یک دسته‌بندی انتخاب شود پیغام *Category should not contain more than three different depths* ظاهر می‌شود، که به این معنی است که کاربر مجاز به انتخاب بیش از سه نوع عمق متفاوت در یک دسته بندی نیست و نمی‌توان عملیات بهینه‌سازی را انجام داد.

گزینه ساخت دسته بندی تیرها به صورت خودکار:



شکل ۱۱: نمایی از ساخت دسته بندی تیرها

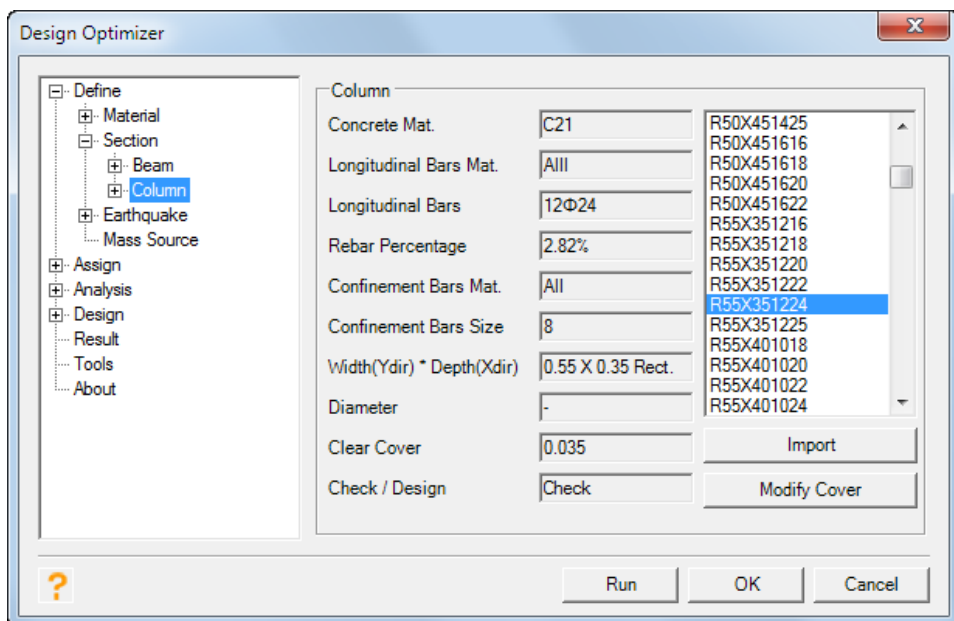
جهت ساخت دسته بندی‌هایی برای تیرهای مختلف به صورت خودکار می‌توان از امکان Auto Category در تیرها استفاده کرد. به عنوان مثال برای ساخت دسته بندی که در آن تیرهایی با عمق ۴۰ سانتی متر و عرض‌هایی مختلف موجود باشند، می‌توان مطابق (شکل ۱۱) عمل نمود.

لازم به تذکر است که گزینه‌هایی که در ستون‌های Width و Depth وجود دارند از لیست تیرهای موجود در Design Optimizer بیرون کشیده شده‌اند و برای افزایش آن‌ها دو راه وجود دارد:
 ۱- Import مقاطع جدید از بانک مقاطع و ۲- تعریف مقطع‌های جدید در Sap2000.

شاخه تعریف مقاطع ستون (Column):

Design Optimizer >> Define >> Section >> Column

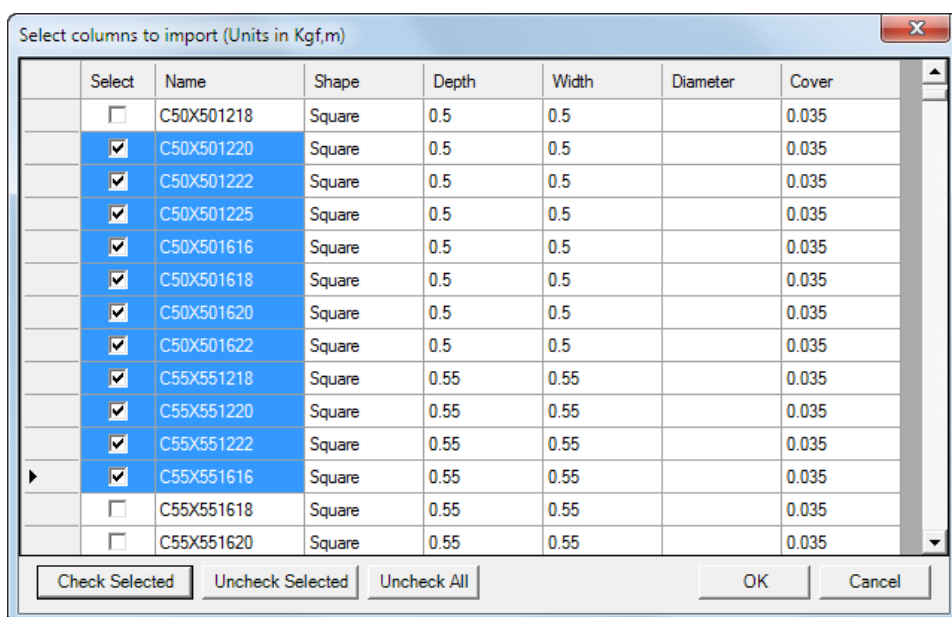
در این زیر شاخه می‌توان کلیه مقاطع ستون‌هایی که در نرم‌افزار SAP2000 تعریف شده‌اند را مشاهده نمود (شکل ۱۲) و یا از بانک مقاطع موجود در نرم‌افزار Design Optimizer تعدادی مقاطع را به لیست وارد (Import) نمود. این لیست بعد از نهایی شدن (تایید کاربر به وسیله تیک کردن) به عنوان محدوده پاسخ‌های وارد موتور طراحی و بهینه‌سازی Design Optimizer می‌گردند. در ضمن در این بخش کاربر با کلیک بر روی هر مقطع می‌تواند مشخصات آن مقطع مانند درصد میلگرد را مشاهده نماید.



شکل ۱۲: شاخه تعریف مقاطع ستون

در یکی از گزینه‌ها به نام Check/Design اگر حالت تعریف حالت Design باشد اجازه استفاده داده نخواهد شد، در صورتی که در مقاطع یکی از میلگردهای طولی و یا خاموت‌ها یکی از انواع میلگردهای غیر متعارف (#9 و ...) باشند، با قرمز شدن گزینه‌های Confinement Bars Size یا Longitudinal Bars Size اجازه استفاده از این گونه مقاطع از کاربر سلب می‌گردد.

از طریق قسمت Import، می‌توان مقاطع موجود در بانک مقاطع را انتخاب و تعریف کرد (شکل ۱۳). گزینه‌های Check Selected و Uncheck Selected نیز برای به انتخاب درآوردن و یا از انتخاب خارج نمودن مقاطعی هستند که سطر آن‌ها در حال انتخاب باشد. برای انتخاب سطور می‌توان با حرکت درِگ موس چند سطر را انتخاب کرد و یا یک سطر را انتخاب نمود و چند سطر پایین‌تر را نیز در حین نگه داشتن کلید شیفت انتخاب نمود تا کلیه سطور بین دو سطر مزبور انتخاب شوند. حال دکمه Check Selected را می‌زنیم تا مقاطع مورد نظر انتخاب (تیک) شوند. برای از انتخاب خارج نمودن هم کلیده‌ای Uncheck Selected و Uncheck All تعبیه شده است.



شکل ۱۳: بانک مصالح مقاطع ستون

هرکدام از مقاطع ستون‌ها که در لیست در حالت انتخاب باشند (شکل ۱۲)، مشخصات آن قابل مشاهده خواهد بود. مشخصاتی مانند نام مقطع، نام مصالح استفاده‌شده در آن، شکل مقطع (مربعی، دایره‌ای و ...) و بالطبع عرض، ارتفاع و یا قطر مقطع، درصد میلگرد و در نهایت پوشش آن (cover)، نمایش داده می‌شوند.

نکته ۱: طرز قرارگیری ستون‌های مستطیلی در روی پلان به طور پیش‌فرض به این صورت است که عرض مقطع (Width) در امتداد محور Y و عمق مقطع (Depth) در جهت محور X می‌باشد. لازم به تذکر است اگر کاربر بخواهد این طرز قرارگیری (جانمایی) را تغییر دهد بایستی زاویه محوره‌های محلی المان را به اندازه مورد نیاز بچرخاند.

نکته ۲: ستون‌هایی که توسط کاربر در برنامه SAP2000 تعریف شده‌اند بایستی همه در حالت Check باشند و مقاطع تعریف شده در حالت Design قابل استفاده توسط Design Optimizer نیست.

نکته ۳: هنگام تعریف ستون‌های مستطیلی در نرم‌افزار SAP2000 بایستی کشیدگی مقطع در امتداد عرض (Width) اعمال گردد و چنانچه کشیدگی مد نظر کاربر در امتداد دیگری است، باید با چرخاندن محوره‌های محلی این وضعیت را اصلاح نمود.

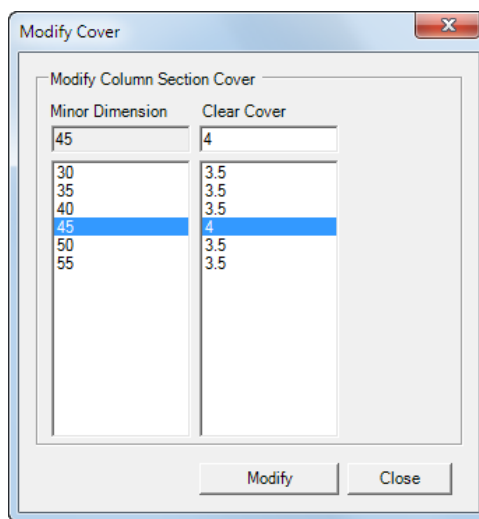
نکته ۴: بهتر است در روند طراحی از قطعات با ترکیب آرماتوره‌های متنوع (از مقاطع موجود در بانک مقاطع برنامه یا مقاطع تعریف شده کاربر) استفاده گردد تا شانس رسیدن به پاسخ‌های بهینه هنگام بهینه‌سازی قطعات توسط Design Optimizer بیشتر گردد.

نکته ۵: لازم به تذکر است اگر کاربر نیازی به هر کدام از مقاطع موجود در بانک نداشته باشد، بهتر است آن مقاطع را import ننماید و یا حداکثر قبل از RUN نمودن مدل آن دسته از مقاطعی که به هیچ وجه مورد استفاده نیستند را از طریق Sap2000 از لیست مقاطع حذف نماید چون import همه مقاطع بانک (که شامل چند هزار مقطع می‌باشد)، باعث افزایش بسیار زیاد زمان بهینه‌سازی خواهد شد.

منظور از پوشش در نرم‌افزار SAP2000 پوشش خالص بدون در نظر گرفتن ضخامت خاموت‌ها و نصف قطر میلگردهای طولی است که تحت عنوان **Clear Cover** در SAP2000 تعریف می‌شود.



اصلاح پوشش خالص: پوشش خالص همه مقاطع بانک برابر ۳/۵ سانتیمتر می‌باشد.
 برای تغییر پوشش‌های موجود دکمه Modify Cover تعبیه شده است (شکل ۱۲). پس از تعریف مقاطع به این قسمت وارد شوید (شکل ۱۴).



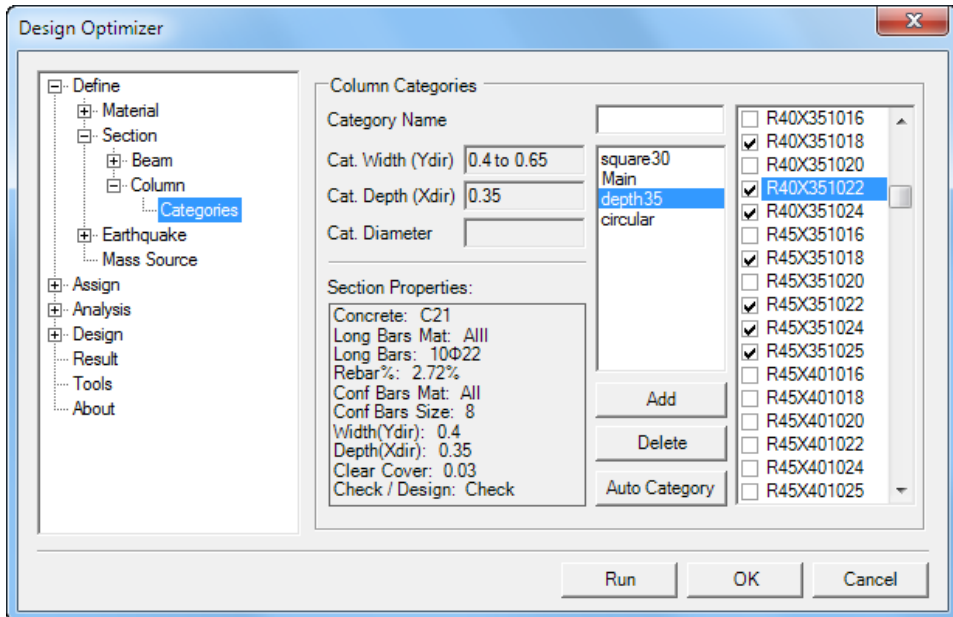
شکل ۱۴: اصلاح پوشش‌ها

قسمت Minor Dimension معرف کوچک‌ترین اندازه بعد مقطع است (شکل ۱۴). مثلاً در مقطع مربعی C45X451216 و مستطیلی R60X451622 و دایره‌ای C45-822 اندازه کوچک‌ترین بعد ۴۵ سانتیمتر می‌باشد. حال اگر پوشش خالص (Clear Cover) متناظر با این مورد را مثلاً معادل ۴ سانتیمتر قرار دهیم و دکمه Modify را بزنیم (شکل ۱۴)، پوشش برای همه مقاطع تعریف شده که کوچک‌ترین بعد آن‌ها ۴۵ سانتیمتر باشد، به ۴ سانتیمتر تغییر خواهد یافت. این عمل را می‌توان برای همه اندازه‌ها به یک باره انجام داد. واحد اندازه‌ها بر اساس واحد جاری در SAP2000 می‌باشد.

شاخه دسته بندی مقاطع ستون‌ها:

Design Optimizer >> Define >> Section >> Column >> Categories

در بخش دسته‌بندی ستون‌ها که به منظور تیپ‌بندی مقاطع اضافه شده است، می‌توان به عنوان مثال دسته‌بندی را ایجاد نمود که دارای عمقی ثابت باشد و ترکیبی از مقاطع مستطیلی و مربعی باشد، و یا مقطعی با میلگردهایی خاص مثلاً ۱۶ و ۲۲ تعریف نمود؛ و با اختصاص یک نام به این دسته بندی‌ها در بخش Assign از آن‌ها می‌توان استفاده نمود. به دو طریق می‌توان دسته بندی ایجاد کرد: ۱- روش دستی ۲-روش دسته بندی خودکار. برای ایجاد یک دسته به روش اول پس از اختصاص یک نام برای دسته بندی و زدن دکمه Add بایستی چند مقطع را با توجه به یک خاصیت مشخص، با زدن تیک به این دسته‌بندی اضافه نمود(شکل ۱۵).



شکل ۱۵: شاخه دسته بندی مقاطع ستون‌ها

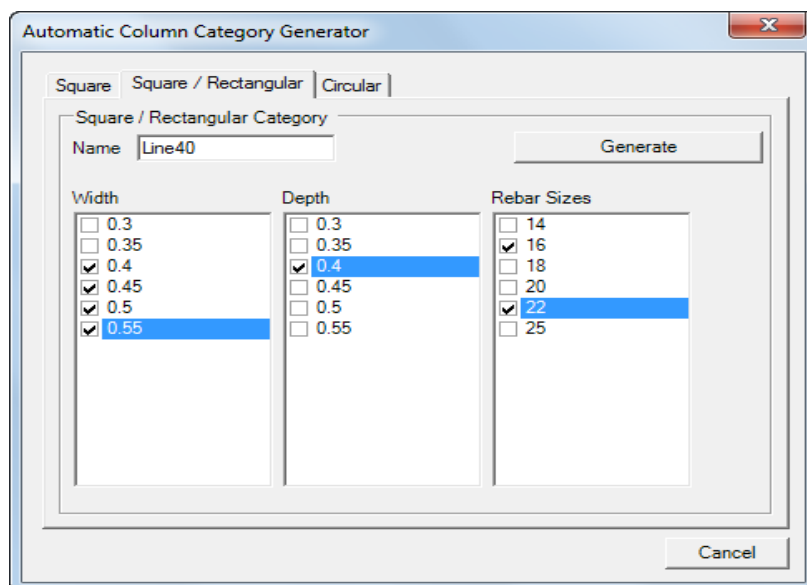
نکته ۱: امکان تعریف و ایجاد یک دسته بندی برای یک خط ستون در این شاخه فراهم شده است. برای این منظور و به عنوان مثال برای عمق مشخص ۳۵ سانتی متر تمامی مقاطعی اعم از مربعی و مستطیلی که با این عمق و با میلگردهای مورد نظر در لیست مقاطع ستونی تعریف شده قرار دارند را می‌توان جای داد.

نکته ۲: امکان تعریف یک دسته بندی با حضور مشترک مقاطع دایروی و مربعی و مستطیلی وجود ندارد و بایستی مقاطع دایروی در دسته بندی‌هایی مخصوص به خودشان حضور یابند.

نکته ۳: اگر کاربر نخواهد هیچ دسته بندی را تعریف کند مرجع برنامه برای تحلیل و طراحی سازه، دسته بندی Main قرار می‌گیرد.

نکته ۴: به شرط خواست کاربر برای استفاده از یک دسته بندی باید حتماً حداقل یک عدد از مقاطع در آن دسته بندی تیک خورده باشد.

گزینه ساخت دسته بندی‌های ستون به صورت خودکار: در این گزینه می‌توان دسته بندی‌های دلخواه را در شکل‌های مربعی، مربعی-مستطیلی و دایروی با ابعاد و میلگردهای مورد نظر تهیه نمود.



شکل ۱۶: بخش ساخت دسته بندی به صورت خودکار

برای نمونه پس از Import ستون‌ها از بانک مقاطع با زدن دکمه Auto Category صفحه‌ای به شکل ۱۶ باز می‌گردد. در بخش Square در جلوی گزینه Name بایستی نامی جهت تخصیص دسته بندی تعیین

نمود، پس از آن در ستون Size ابعاد موجود در لیست نمایش داده شده‌اند، که می‌توان از بین این گزینه‌ها، ابعاد مورد نظر را با زدن تیک برگزید؛ سپس در ستون Rebar Sizes میلگردهای دلخواه را از این لیست انتخاب نموده و سپس دکمه Generate را می‌زنیم. در پایان پیغامی مبنی بر ساخت Category با تعداد مقاطع برگزیده داده می‌شود. (لازم به ذکر است در صورت فقدان چنین مقطع‌هایی در لیست، پیغام There is no section with these parameters, therefore category not generated از طرف Design Optimizer داده خواهد شد)

در مورد ساخت دسته‌بندی‌هایی که شامل هم مقاطع مربعی و هم مقاطع مستطیلی می‌شوند، نیز با انتخاب یک نام برای دسته و سپس با برگزیدن عرض مقاطع در بخش Width و عمق در بخش Depth و میلگردها در قسمت Rebar Sizes، تمامی مقاطع ممکنه در یک دسته بندی جای داده خواهند شد.

و در نهایت در بخش Circular، از ستون Diameter، در بین اقطار ستون‌های موجود در لیست، یک یا چند قطر را می‌توان برگزید، لازم به ذکر است اگر چنانچه در لیست ستون‌ها هیچ ستون دایروی تعریف نشده باشد، در قسمت Auto Category نیز بالطبع هیچ گزینه‌ای برای انتخاب فعال نخواهد بود. بعلاوه بخش Rebar Sizes نیز مانند بخش‌های Square و Square / Rectangular نیز وجود دارد که از بین میلگردهای موجود در آن می‌توان برای ساخت دسته بندی‌ها بهره برد.

در نهایت دکمه Cancel که در (شکل ۱۶) نیز مشخص است، برای خارج شدن از بخش Auto Category تعبیه شده است.

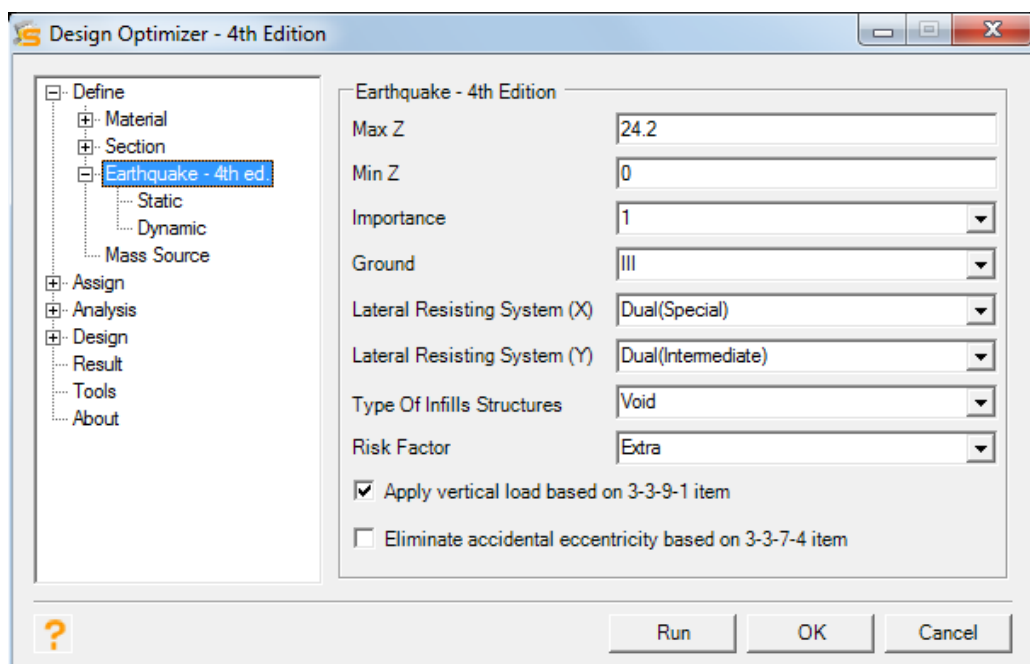
🔗 شاخه تعریف زلزله (Earthquake):

Design Optimizer >> Define >> Earthquake

شایان ذکر است تمامی مراحل تحلیل و طراحی در نرم افزار بر اساس آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم تدوین شده است.

در این شاخه اطلاعات کلی که مورد نیاز برای بارگذاری‌های استاتیکی و دینامیکی است مطابق آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم از کاربر دریافت می‌شود (شکل ۱۷). این موارد شامل Risk Factor یا نوع خطر نسبی منطقه (کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد)، نوع زمین، درجه اهمیت بنا، مقادیر ضریب رفتار سازه (سیستم‌های باربر جانبی در دو راستای X ، Y)، ارتفاع کلی بنا از تراز پایه بر حسب واحد جاری در SAP2000 و نوع جداگرهای میان قابی می‌باشد.

این داده‌ها در بدست آوردن ضریب زلزله استاتیکی به روش تجربی و اصلاحات بعدی آن و جهت اصلاح مقادیر برش پایه دینامیکی به کار می‌آیند. در ضمن برخی از این داده‌ها برای بدست آوردن تابع طیفی (Spectrum Function) و تغییر مکان نسبی مجاز طبقات (Allowable Drift) استفاده می‌گردد.



شکل ۱۷: شاخه تعریف زلزله

پارامترهای موجود عبارتند از:

MaxZ: حداکثر کد ارتفاعی سازه بر حسب واحد مورد استفاده در SAP2000 از تراز پایه

MinZ: کد ارتفاعی تراز پایه

Ground: نوع زمین (زمین‌های نوع ۱، ۲، ۳ و ۴)

Importance: درجه اهمیت سازه (آیین‌نامه ۲۸۰۰ جدول صفحه ۳۳)

Lateral Resisting SystemX و Lateral Resisting SystemY: پنج نوع سیستم باربری جانبی

موجود (آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش ۴ صفحه ۳۴): قاب خمشی با شکل‌پذیری متوسط (MRF Intermediate), قاب خمشی با شکل‌پذیری ویژه (MRF Special), قاب با سیستم دوگانه و با شکل‌پذیری متوسط (Dual Intermediate) قاب با سیستم دوگانه و دارای شکل‌پذیری ویژه (Dual Special) و پنجمین نوع که در آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم اضافه گردیده یعنی سیستم قاب خمشی با شکل‌پذیری متوسط + دیواربرشی با شکل‌پذیری ویژه

Type Of Infill Structures: نوع جداگرهای میان قابی بر حسب ممانعت از حرکت جانبی، مقاوم در برابر حرکت جانبی (Filled)، عدم مقاومت در برابر حرکت جانبی (Void).

Risk Factor: نسبت شتاب مبنای طرح (جدول صفحه ۱۴ آیین‌نامه ۲۸۰۰)

– محاسبه زمان تناوب سازه توسط Design Optimizer:

یکی از پارامترهای تعیین کننده در محاسبه ضریب زلزله پیرو سازه می‌باشد. مطابق آیین‌نامه ۲۸۰۰ دو نوع پیرو برای سازه تعریف می‌گردد. نوع اول از روابط تجربی و نوع دوم بر پایه محاسبات دقیق تحلیلی بدست می‌آید. طبق تبصره بند ۳-۳-۳ آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم می‌توان از پیرو تجربی با حداکثر افزایش ۱/۲۵ (در صورتی که پیرو تحلیلی از این مقدار کمتر نباشد) در محاسبات مربوط به طراحی سازه استفاده کرد. مطابق بند ۳-۵-۳ آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم می‌توان از پیرو ناشی از تحلیل سازه برای کنترل تغییر مکان نسبی طبقات استفاده نمود (به غیر از ساختمان‌های با اهمیت زیاد). بر این اساس برنامه هر دو این ضرایب را دقیقاً محاسبه و در جای خود از آن‌ها استفاده می‌کند. کاربر می‌تواند پس از بهینه‌سازی در قسمت Result مقادیر نهایی زمان تناوب مورد استفاده در Design Optimizer را مشاهده نماید.

– اعمال بار قائم زلزله: طبق بخش الف از بند ۳-۹-۱ آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم این نیرو باید به کل سازه ساختمان‌های واقع در پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد، اعمال شود.

Apply vertical load based on 3-3-9-1 item

بنابراین با انتخاب این گزینه نرم افزار بار قائمی که باید در حالت خطر نسبی خیلی زیاد به کل سازه اعمال شود را از طریق ترکیب بارها اعمال خواهد کرد.

- **حذف لنگر پیچشی:** مطابق بند ۳-۳-۷-۴ آیین نامه ۲۸۰۰ در سازه های تا ۵ طبقه یا کوتاه تر از ۱۸ متر در صورتی که برون مرکزی نیروی جانبی طبقات کمتر از ۵ درصد بعد ساختمان در امتداد عمود بر نیروی جانبی باشد، محاسبه سازه در برابر لنگر پیچشی الزامی نیست. بنابراین اگر گزینه :

Eliminate accidental eccentricity based on 3-3-7-4 item

به صلاح دید کاربر انتخاب شود و شرایط این بند فراهم شود، برنامه پیچش تصادفی را حذف می نماید.

شاخه زلزله استاتیکی (Static):

Design Optimizer >> Define >> Earthquake >> Static

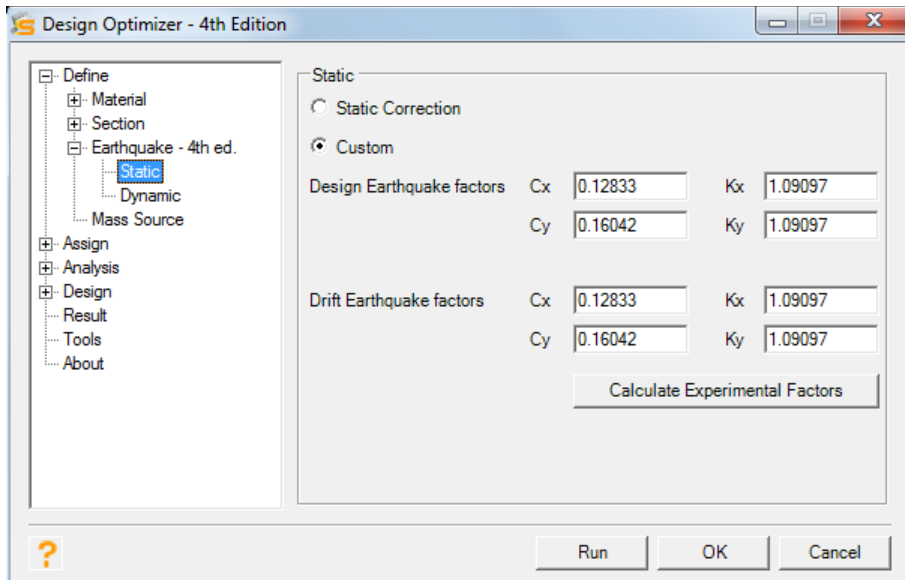
این شاخه مرتبط با نحوه بارگذاری استاتیکی می‌باشد (شکل ۱۸). در صورت انتخاب Static Correction که مورد توصیه نیز می‌باشد، نرم افزار Design Optimizer ضرایب (برش پایه و K) را، بر اساس ضوابط آیین‌نامه ۲۸۰۰ و مبتنی بر زمان تناوب طبیعی و تجربی سازه، چه برای حالات طراحی و چه برای کنترل تغییرمکان، محاسبه می‌نماید.

در صورت انتخاب گزینه Custom، کاربر بایستی خود ضرایب را در نرم‌افزار برای امور طراحی و کنترل تغییرمکان وارد نماید.

- تغییرات آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم در بهینه‌ساز طراحی:

- فرمول محاسبه ضریب بازتاب ساختمان، B، تغییر یافته و دو پارامتر SO و N (ضریب اصلاح طیف) در آن دخیل شده (بند ۲-۳ آیین‌نامه ۲۸۰۰) که همگی در برنامه اعمال شده اند.

- طبق ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰ اعمال نیروی شلاقی با روش سابق حذف شده و در عوض فرمولی برای ضریب K در بند ۳-۳-۶ آیین‌نامه جدید اضافه شده است که بر همین اساس گزینه‌های مرتبط با آن در برنامه اضافه شده و مطابق روال برنامه به صورت خودکار برای طراحی و دریافت محاسبه میشوند، همچنین کاربر می‌تواند خود، آنها تعیین کند.



شکل ۱۸: شاخه زلزله استاتیکی

نکته: دکمه Calculate Experimental C جهت کمک به کاربر برای محاسبه ضرایب برش پایه و K می باشد. بدین صورت که اگر کاربر روی آن کلیک نماید ابتدا برنامه سؤال زیر را مطرح می کند:

Increase natural periods (25%)?

به این معنا که برای محاسبه ضرایب برش پایه و K فرض افزایش زمان تناوب سازه تا ۲۵٪ مقدار تجربی در نظر گرفته شود (طبق بند ۳-۳-۳ آیین نامه ۲۸۰۰)؟ در صورت انتخاب No برنامه زمان تناوب تجربی را اعمال خواهد کرد و در صورت انتخاب Yes این مقدار مطابق آیین نامه تا ۲۵٪ افزایش یافته و جهت محاسبه ضرایب اعمال می شود (مسئولیت انتخاب Yes با کاربر می باشد. البته اگر گزینه Static Correction برگزیده شود برنامه زمان تناوب مجاز مطابق با آیین نامه را اعمال می کند). برنامه بر اساس جواب کاربر به این سؤال و تنظیمات زلزله در قسمت قبل و روابط تجربی ارائه شده در آیین نامه ۲۸۰۰، ضرایب را محاسبه کرده و در گزینه های مربوط به طراحی و کنترل دریافت اعمال می کند.

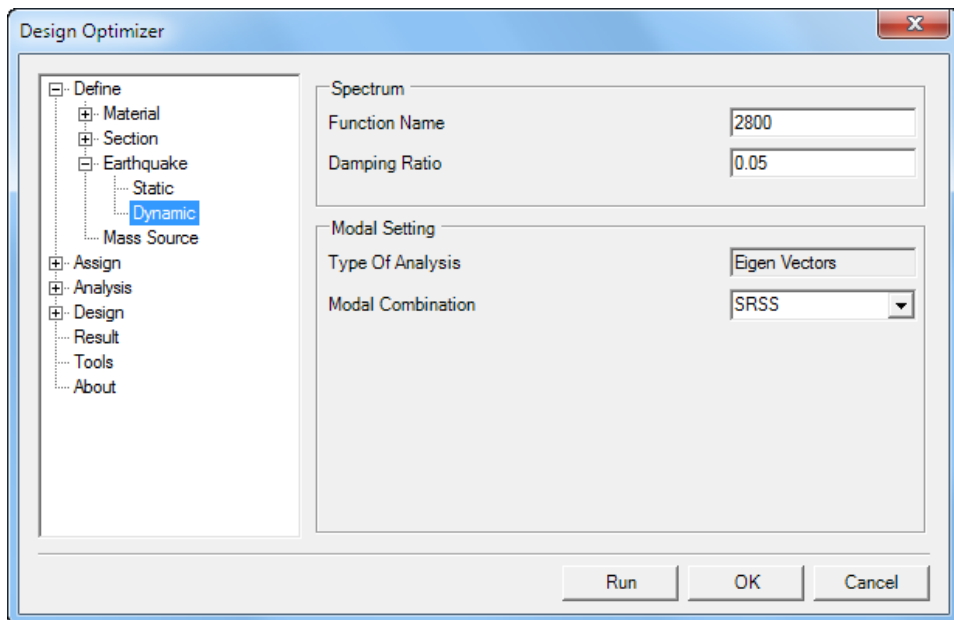
کاربر می تواند پس از بهینه سازی در قسمت Result مقادیر نهایی ضرایب زلزله، زمان تناوب و بقیه ضرایب مورد استفاده در Design Optimizer را مشاهده نماید.

شاخه زلزله دینامیکی (Dynamic):

Design Optimizer >> Define >> Earthquake >> Dynamic

برای محاسبات دینامیکی سازه نیاز به تابع طیفی می‌باشد. بر اساس آئین نامه ۲۸۰۰ این تابع تعریف خاصی دارد که به صورت پیش فرض در برنامه Design Optimizer گنجانده شده است. در زیرشاخه دینامیکی کاربر با وارد کردن یک نام دلخواه برای این تابع و نسبت میرائی مورد نظر، امکان تعریف و استفاده از تابع طیفی ۲۸۰۰ را به نرم‌افزار SAP2000 می‌دهد (شکل ۱۹).

استفاده دیگر تحلیل دینامیکی در Design Optimizer، محاسبه پریود طبیعی سازه می‌باشد.



شکل ۱۹: شاخه زلزله دینامیکی

کاربر می‌تواند با مراجعه به Define\Functions\Response Spectrum در نرم‌افزار SAP2000 تابع مذکور را مشاهده نماید.

- در بخش تنظیمات تحلیل مودال دو گزینه وجود دارد که عبارتند از :

- نوع تحلیل مودال (Types Of Analysis) که در برنامه به روش تحلیل بردارهای ویژه (Eigen Vectors) انجام می‌شود.

- روش ترکیب مودها (Modal Combination) که به دو شیوه قابل اعمال است:

- روش SRSS
- روش CQC

توضیحا باید خاطر نشان کرد که هر دو روش‌های فوق در آیین نامه ۲۸۰۰ به رسمیت شناخته شده‌اند.

آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم: در ویرایش جدید معادلسازی برش پایه دینامیکی و استاتیکی در مورد سازه های منظم و نامنظم و اصلاح محاسبه مودهای نوسان اصلاح گردیده که همگی در برنامه لحاظ شده است. از جمله می توان به محاسبه مقادیر بازتاب در سازه های نامنظم (که از انواع طبقه خیلی نرم، خیلی ضعیف یا پیچشی شدید نباشند) با استفاده از ۹۰ درصد نسبت برش پایه استاتیکی معادل به برش پایه اشاره کرد. همین ضریب برای سازه های منظم از ۹۰ درصد به ۸۵ درصد کاهش یافته است (آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم بند ۳-۴-۱-۴).

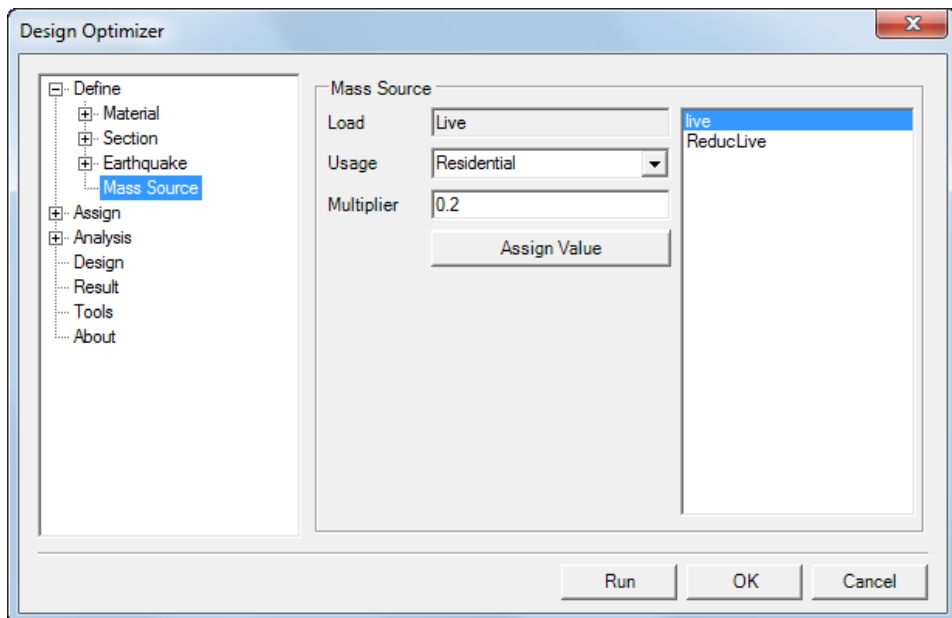
شماره ۱: شاخه تعریف منبع جرم (Mass Source):

Design Optimizer >> Define >> Mass Source

در این بخش می‌توان با انتخاب نوع کاربری به تعریف منبع جرم مورد نیاز جهت برآورد برش پایه اقدام نمود. امکان استفاده از انواع کاربری‌های تعریف‌شده در آئین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم در شاخه منبع جرم وجود دارد. در اینجا تمامی بارهای زنده‌ای که در مدل تعریف شده‌اند مشاهده می‌شود. اگر مدل بیش از یک نوع کاربری و به تبع آن بیش از یک نوع بار زنده داشته باشد، پس از انتخاب هر یک، از منوی Usage کاربری مناسب آن قابل انتخاب خواهد بود (یا می‌توان ضریب دلخواهی را در گزینه Multiplier وارد نمود). با زدن دکمه Assign Value، منبع جرم آن بار تعریف می‌شود (شکل ۲۰). این کار برای هر بار زنده باید انجام شود.

نوع کاربری‌ها:

مسکونی ~ Residential، اداری ~ Official، هتل‌ها ~ Hotels، پارکینگ‌ها ~ Parkings، بیمارستان‌ها ~ Hospitals، مدارس ~ Schools، فروشگاه‌ها ~ Stores، کتابخانه‌ها ~ Libraries، مکان‌های شلوغ ~ Crowded Places، انبارها ~ Warehouses



شکل ۲۰: شاخه منبع جرم

لازم به ذکر است برنامه به ازای هر بار زنده، ترکیب بارهای لازم را تولید خواهد کرد.

شاخه نسبت دادن (Assign):

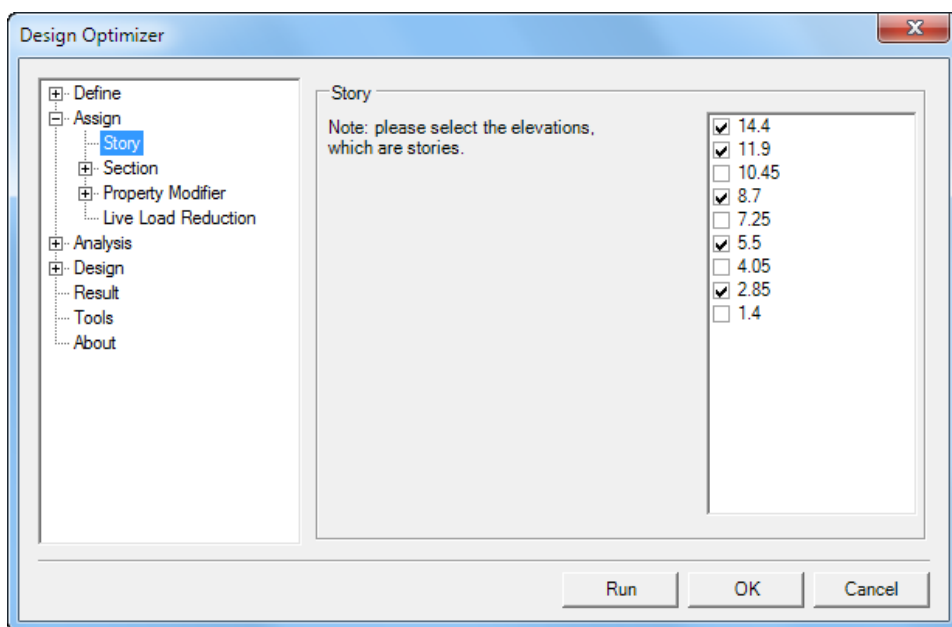
Design Optimizer >> Assign

شاخه Assign، سرشاخه مربوط به عملیات نسبت دادن می‌باشد. این شاخه شامل زیر شاخه Story مربوط به تعیین طبقات، زیرشاخه Section مربوط به نسبت دادن دسته‌بندی مقاطع به تیرها و ستون‌ها، زیرشاخه Property Modifier برای نسبت دادن ضرایب به المان‌های تیر، ستون و دیوار برشی می‌باشد.

شاخه نسبت دادن طبقات (Story):

Design Optimizer >> Assign >> Story

در این شاخه باید تعیین کرد که کدام یک از ترازهای ارتفاعی موجود در مدل، به عنوان طبقه مد نظر است. در این صورت برنامه فرایند بهینه‌سازی را با توجه به طبقات مدنظر کاربر انجام خواهد داد، به عنوان مثال کنترل دریافت در این طبقات انجام خواهد شد. با اضافه شدن این قابلیت کاربر محدودیتی در نحوه ترسیم ستون‌ها نخواهد داشت (شکل ۲۱).



شکل ۲۱: شاخه نسبت دادن طبقات

نکته ۱: معیار اصلی برای تعیین طبقات ترازهایی هستند که برای کنترل دریافت مدنظر هستند. پس از انتخاب بی‌مورد ترازها خودداری نمایید چون برنامه سعی خواهد کرد دریافت و پیچش را در همه طبقات تعیین شده کنترل نماید.

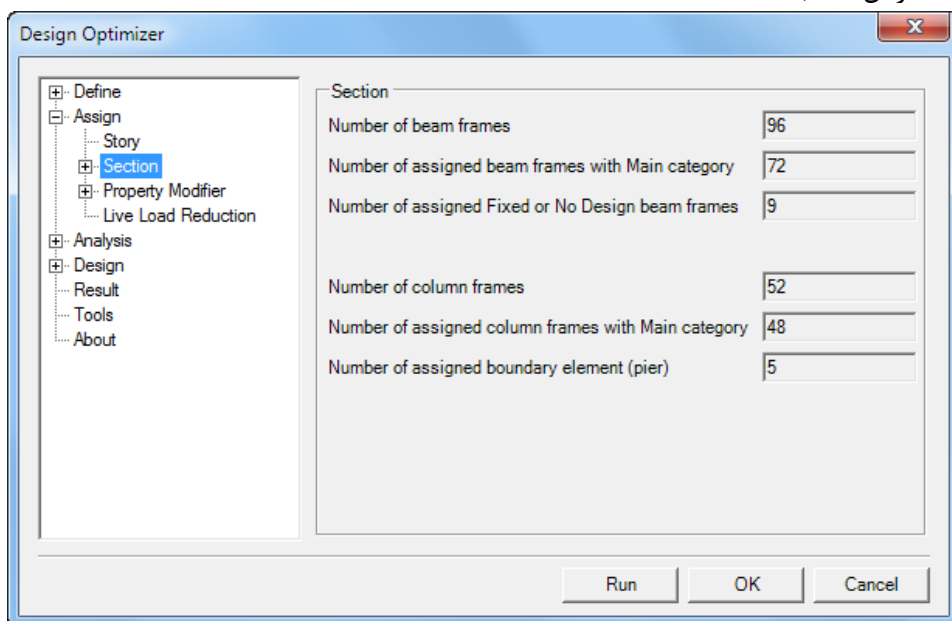
نکته ۲: پیشنهاد اکید این است که در ترسیم هندسه سازه دقت شود، حتی‌المقدور ستون‌ها طوری ترسیم شوند که در طبقات تعیین شده بگنجد. یعنی تا جایی که ممکن است از ترسیم ستون‌هایی که در دو طبقه (طبقاتی که تعیین نموده‌اید) قرار دارند بپرهیزید. همچنین از ترسیم ستون‌هایی که از اندازه متعارف خیلی کوتاه‌تر هستند بپرهیزید. در صورت بروز هر یک از این موارد، Design Optimizer تضمینی برای موفقیت در کنترل دریافت و پیچش سازه نخواهد داشت.

نکته ۳: برنامه به صورت خودکار تراز زمین را مدنظر قرار خواهد داد، بنابراین این تراز در لیست نمایش داده نمی‌شود (شکل ۲۱).

🔗 شاخه نسبت دادن مقاطع (Section):

Design Optimizer >> Assign >> Section

در این شاخه اطلاعات کلی درباره تعداد مقاطع تیر و ستون، و اینکه چه تعداد از آنها با چه نوع مقطعی طراحی خواهند شد، وجود دارد. مثلاً مطابق شکل ۲۲، ۵۲ ستون در مدل وجود دارد که مقاطع مستطیلی به ۳۸ تا از آنها نسبت داده شده است.



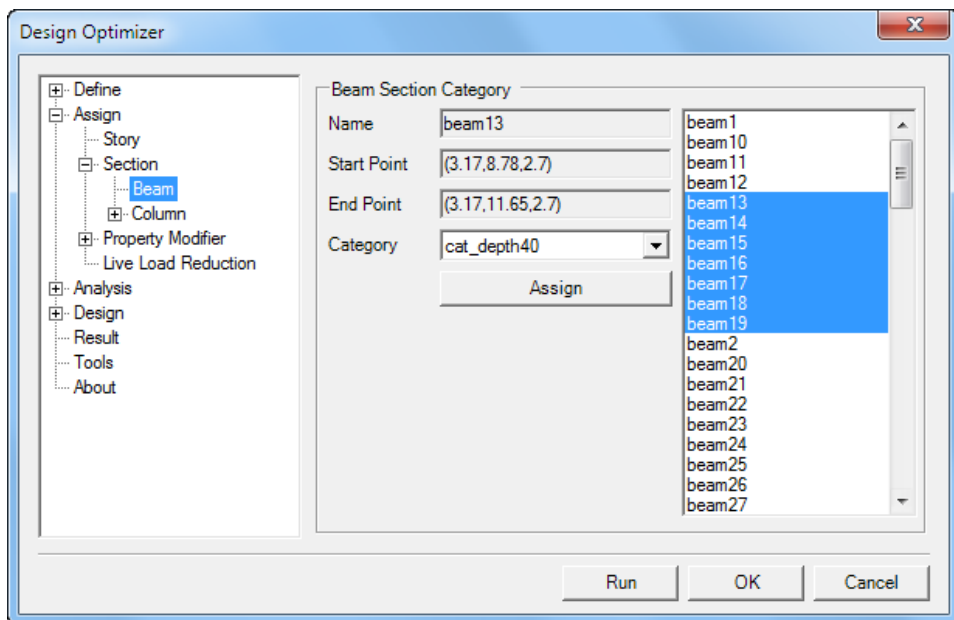
شکل ۲۲: شاخه نسبت دادن مقاطع

نسبت دادن دسته بندی‌های مقاطع به المان‌های تیر (Beam):

Design Optimizer >> Assign >> Section >> Beam

این زیرشاخه برای نسبت دادن دسته‌بندی‌های ساخته‌شده توسط کاربر به تیرهای موجود در مدل، تعبیه شده است. جهت تخصیص دسته بندی‌ها به تیرها، ابتدا باید چند تیر مدنظر را در SAP2000 انتخاب نمود و سپس در برنامه به این قسمت مراجعه کرد (شکل ۲۳).

اسامی تیرهایی که انتخاب شده‌اند در ستون سمت راست لیست شده‌اند. با کلیک بر روی هر تیر، مختصات نقاط اول و آخر تیر و همچنین دسته‌بندی که به آن نسبت داده‌شده، نمایش داده می‌شود. روند بهینه‌سازی در Design Optimizer روی هر تیر بر اساس دسته بندی نسبت داده شده به آن تیر در این قسمت انجام خواهد شد.



شکل ۲۳: شاخه نسبت دادن دسته بندی‌های مقاطع به المان‌های تیر

روش کار به این صورت است که از منوی کرکره ای Category، دسته بندی مدنظر را (که قبلاً تعریف شده است) انتخاب کرده و پس از آن دکمه Assign را کلیک کرده تا دسته‌بندی به تیر مذکور نسبت داده شود (شکل ۲۳). با این عمل، عملیات بهینه‌سازی بر روی این تیر بر اساس مقاطع موجود در آن دسته‌بندی انجام خواهد شد.

نکته ۱: لازم به ذکر است به هیچ عنوان نبایستی دسته‌بندی‌هایی که به المان‌های انتخاب شده نسبت داده می‌شوند، خالی باشند (به این معنی که در آن دسته بندی هیچ مقطعی انتخاب نشده باشد).

نکته ۲: اگر کاربر به هر تیری دسته بندی نسبت ندهد، برنامه به صورت پیش فرض از دسته‌بندی Main جهت طراحی آن تیر استفاده می‌کند.

نکته ۳: برای اعمال همزمان یک دسته‌بندی به چند تیر، همزمان چند تیر را از ستون سمت راست انتخاب کرده و عملیات فوق را یک‌بار انجام دهید تا دسته‌بندی به همه آن‌ها اعمال شود.

– **تیرهای No Design:** اگر می‌خواهید تنظیم No Design را به یک تیر اعمال کنید، پس از انتخاب آن به مسیر زیر بروید.

SAP2000 >> Design >> Overwrite Frame Design Procedure

سپس گزینه No Design را برای آن برگزینید. حال همان تیر را انتخاب کرده و در Design Optimizer مانند اعمال دسته‌بندی عمل کنید با این تفاوت که در قسمت Category، گزینه Fixed or No Design را انتخاب کنید (شکل ۲۳) (البته باید مقطع مدنظر خود را در SAP2000 به آن تیر نسبت دهید).

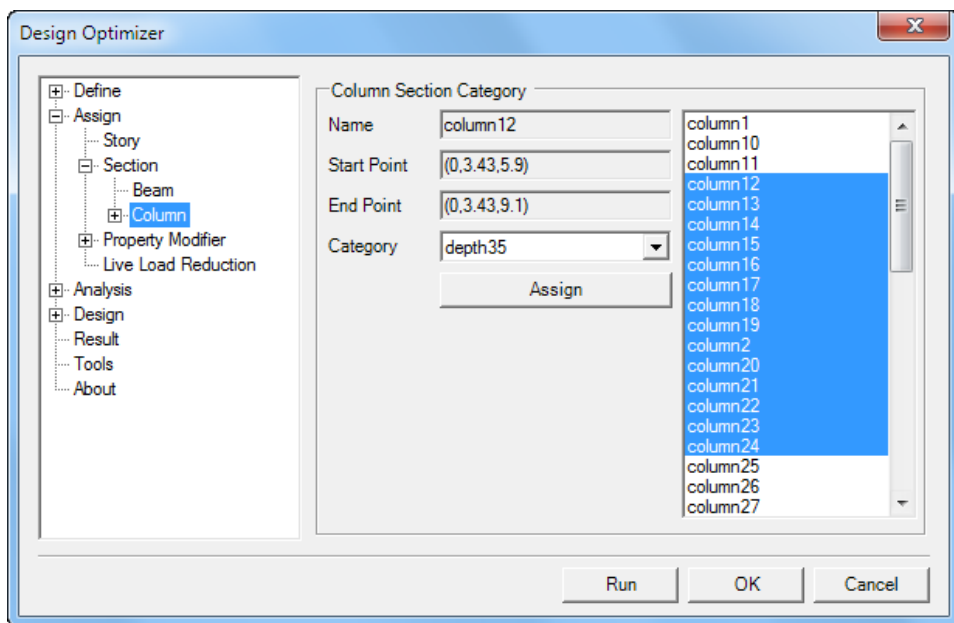
– **مقطع ثابت برای تیرها:** در صورتی که می‌خواهید یک تیر در طی بهینه‌سازی مقطع ثابتی داشته باشد اما طراحی هم بشود، باید Fixed or No Design به آن نسبت داده شود (البته باید مقطع مدنظر خود را در SAP2000 به آن تیر نسبت دهید).

به عنوان نمونه برای دو مورد اخیر می‌توان به تیرهایی مانند تیر کنار پله که مقید به ابعاد ثابتی می‌باشد اشاره نمود.

نسبت دادن دسته بندی‌های مقاطع به المان‌های ستون:

Design Optimizer >> Assign >> Section >> Column

این زیرشاخه برای نسبت دادن یک دسته بندی به ستون‌های موجود در مدل، تعبیه شده است. کاربر می‌تواند انتخاب کند که یک ستون با مقاطع مربعی یا مستطیلی به صورت مشترک و یا جداگانه و یا دایره‌ای طراحی شود. جهت تخصیص نوع دسته بندی‌های ستونی به المان‌های مدنظر، ابتدا باید ستون‌های مدنظر را در SAP2000 انتخاب کرده و سپس به این قسمت از برنامه مراجعه نمود (شکل ۲۴).



شکل ۲۴: شاخه نسبت دادن نوع مقاطع به المان‌های ستون

اسامی ستون‌هایی که انتخاب شده‌اند در ستون سمت راست لیست شده‌اند. با کلیک بر روی هر ستون، مختصات نقاط اول و آخر ستون و همچنین نام المانی که به آن نسبت داده شده، نمایش داده می‌شود. روش کار به این صورت است که از منوی کرکره‌ای Category، دسته بندی مدنظر را انتخاب کرده و پس از آن دکمه Assign را کلیک کرده تا دسته بندی مطلوب (که می‌تواند مربعی- مستطیلی یا دایره‌ای) به ستون مذکور نسبت داده شود. مثلاً دسته بندی که دارای عمق ثابت ۳۵ سانتی متر می‌باشد می‌تواند هم دارای مقاطع مربعی و هم مستطیلی است را به خط ستونی نسبت داد، و آن ستون با مقاطع مستطیلی و مربعی (که در قسمت تعریف مقاطع، تعریف و انتخاب شده‌اند) طراحی و بهینه‌سازی خواهد شد.

برای تغییر مجدد دسته بندی نسبت داده شده به هر ستون کافی است روی نام آن ستون کلیک کرده و مجدداً عملیات فوق را انجام داد.

نکته ۱: به عنوان مثال اگر هدف استفاده از ستون‌های دایره‌ای در طبقه اول باشد، حتماً بایستی مقاطع دایروی در یک دسته بندی تعریف و انتخاب شده باشند و از آن دسته بندی در عملیات نسبت دادن بهره گرفته شود.

نکته ۲: اگر کاربر به یک ستون هیچ یک از دسته بندی‌ها را نسبت ندهد، برنامه به صورت پیش فرض از دسته بندی Main جهت طراحی آن ستون استفاده خواهد کرد.

نکته ۳: اگر به یک یا چند المان دو بار دسته بندی‌های متفاوتی نسبت داده شود، المان‌ها بر طبق آخرین دسته بندی طراحی و بهینه سازی می‌گردند.

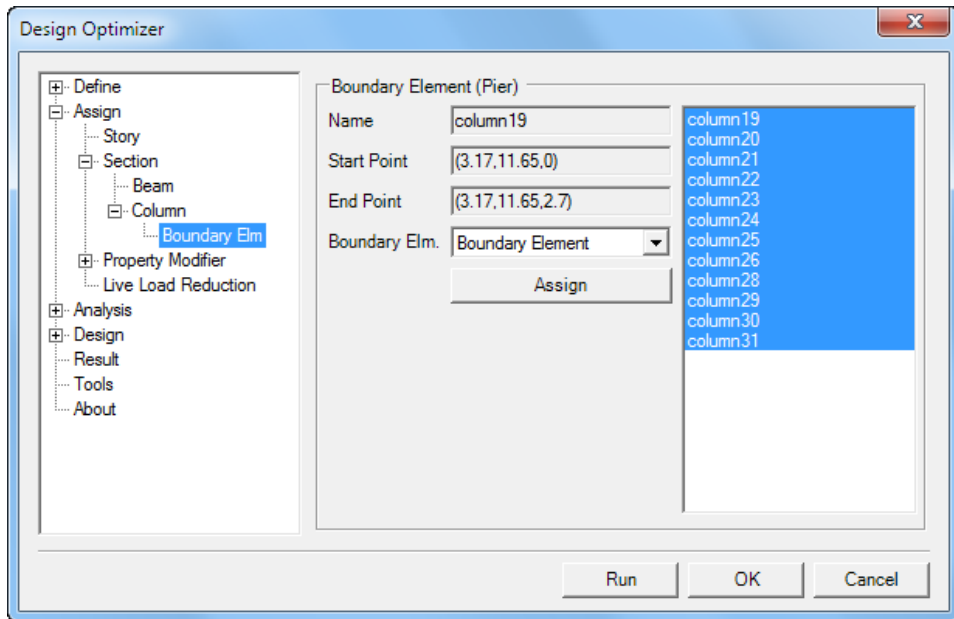
نکته ۴: گفتنی است کلیه مراحل تعریف و نسبت دادن دسته بندی‌ها به ستون‌ها، مشابه تیرها می‌باشد، که توضیحات مربوط به آن‌ها هم در راهنما و هم در فیلم آموزشی آمده است.

🔗 نسبت دادن نوع المان مرزی به المان‌های ستون:

Design Optimizer >> Assign >> Section >> Column >> Boundary Element

برای معرفی آن دسته از ستون‌هایی که به عنوان المان‌های مرزی در مدل شناخته می‌شوند به نرم افزار Design Optimizer، تمامی این گونه المان‌ها را انتخاب نمایید و سپس به مسیر فوق بروید و با انتخاب نام این المان‌ها و برگزیدن گزینه Boundary Element و زدن دکمه Assign طرح این قطعات را به Design Optimizer بسپارید (شکل ۲۵).

چنانچه معمول است المان‌هایی که به عنوان اجزا مرزی در مدل‌های دارای دیوار برشی معروفند را در فایل‌های ۱۰۰٪ به عنوان ستون طراحی نمی‌نمایند بلکه طرح خمشی و برشی آن‌ها به عنوان جزیی از دیوار برشی در نظر گرفته می‌شود (گفتنی است از نقش آن‌ها در تحلیل صرف نظر نمی‌شود) ولی در فایل ۲۵٪ با صرف نظر نمودن از سختی دیوارهای برشی طرح این قطعات به عنوان المان‌هایی که نقش ستونی را در قاب‌های خود به عهده دارند در نظر گرفته می‌شوند.



شکل ۲۵: شاخه نسبت دادن المان مرزی به المان‌های مربوطه

بدین منظور و برای اینکه Design Optimizer طرح این قطعات را به نحو مقتضی انجام دهد، با انتخاب این المان‌ها و نسبت دادن نام Boundary Element به آن‌ها در مسیر فوق، نرم افزار Design Optimizer تنظیمات مربوطه را در خصوص این قطعات به صورت خودکار انجام خواهد داد (گفتنی است در فایل ۱۰۰٪ تنها اثر تحلیلی این قطعات در نظر گرفته می‌شود ولی در فایل ۲۵٪ طرح و تحلیل این المان‌ها هر دو انجام می‌گیرد).

اگر چنانچه پس از اتمام عملیات طراحی (تنها در فایل ۱۰۰٪) مشاهده نمودید، نسبت تنش‌های این گونه ستون‌ها بیش‌تر از میزان مجاز است، بایستی به صورت دستی این المان‌ها را انتخاب نموده و از مسیر Sap2000 >> Design >> Overwrite Frame Design Procedure

گزینه No Design را برگزینید.

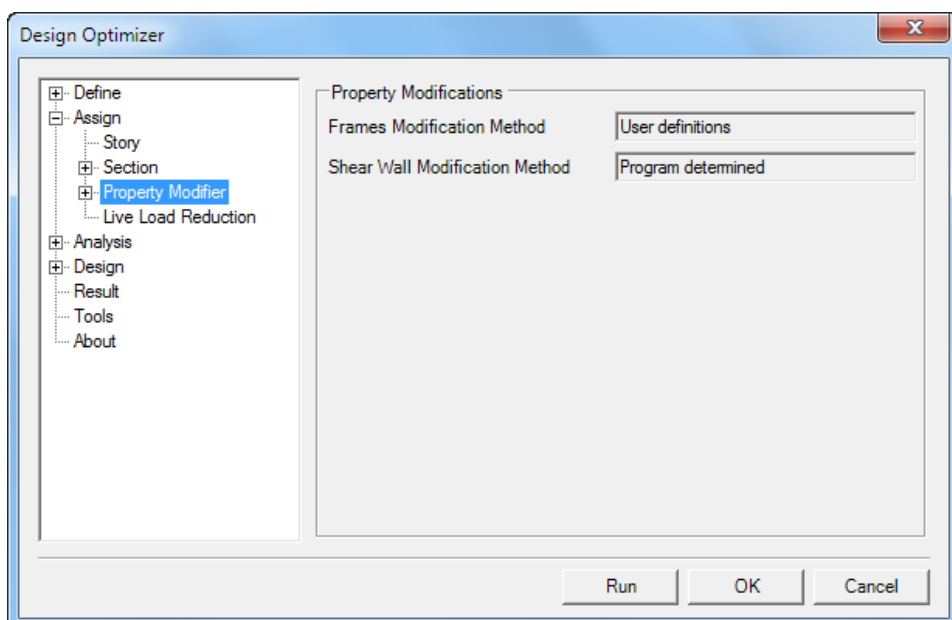
نکته ۱: لازم به تذکر است، عمل نسبت دادن Boundary Element به ستون‌هایی که اجزا مرزی دیوارهای برشی می‌باشند، هیچ گونه اختلاطی با مسئله دسته بندی‌ها ایجاد نمی‌کند.

نکته ۲: المان‌های مرزی که انتخاب شوند در گروهی در SAP2000 به نام BoundaryElement ذخیره می‌شوند.

🔗 شاخه Property Modifier:

Design Optimizer >> Assign >> Property Modifier

در این شاخه اطلاعات کلی مربوط به نوع تنظیمات Property Modifier، که توسط کاربر در زیرشاخه‌های همین بخش برای المان‌های تیر و ستون و دیوار برشی اعمال شده، نمایش داده می‌شود (شکل ۲۶).



شکل ۲۶: شاخه Property Modifier

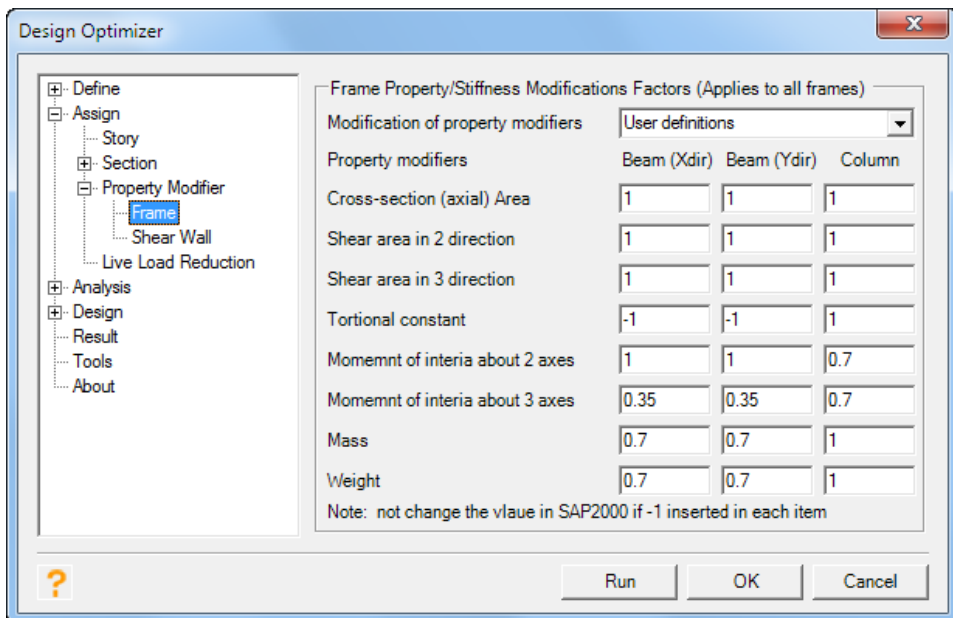
🔗 شاخه نسبت دادن Property Modifier به المان‌های تیر و ستون:

Design Optimizer >> Assign >> Property Modifier >> Frame

در این شاخه، برنامه امکانی در اختیار کاربر قرار می‌دهد تا این ضرایب را به المان‌های تیر و ستون اعمال کند. برای این کار سه روش وجود دارد که از منوی کرکره‌ای قابل دسترسی هستند (شکل ۲۷):

۱- Program Determined: با انتخاب این گزینه (که پیش‌فرض هم هست) تمامی ضرایب اعم از ترک‌خوردگی، وزن و جرم و ... بر اساس مقادیر پیش فرض نرم‌افزار Design Optimizer (بر اساس ضوابط و با توجه به اینکه سازه دارای دیوار برشی می‌باشد یا نه) برای تمامی تیرها و ستون‌ها تخصیص می‌یابد.

۲- User Definitions: با انتخاب این گزینه تمامی ضرایب ترک‌خوردگی و وزن و جرم و ... توسط کاربر قابل اصلاح است که Design Optimizer برای تمامی تیرها و ستون‌ها این مقادیر را تخصیص خواهد داد. چنانچه هر گزینه‌ای با مقدار ۱- پر شود برنامه در تنظیمات المان‌ها ای گزینه را تغییر نخواهد داد. مثلاً در شکل ۲۷ مقادیر ۰/۳۵ برای I3 و ۰/۷ برای Mass و Weight در همه تیرهای مدل اعمال خواهد شد اما مقدار Torsional constant را برای تیرها در مدل SAP2000 تغییر نخواهند کرد چون در برنامه مقدار ۱- برای آن وارد شده است.



شکل ۲۷: نسبت دادن Property Modifier به المان‌های تیر و ستون

۳- Sap Definitions: اگر می‌خواهید برنامه تغییری در کل ضرایب ترک‌خوردگی، وزن، جرم و ... ندهد، این گزینه را انتخاب کنید. در این صورت مقادیری که در SAP2000 روی المان‌های خود اعمال کنید بدون تغییر خواهند ماند.

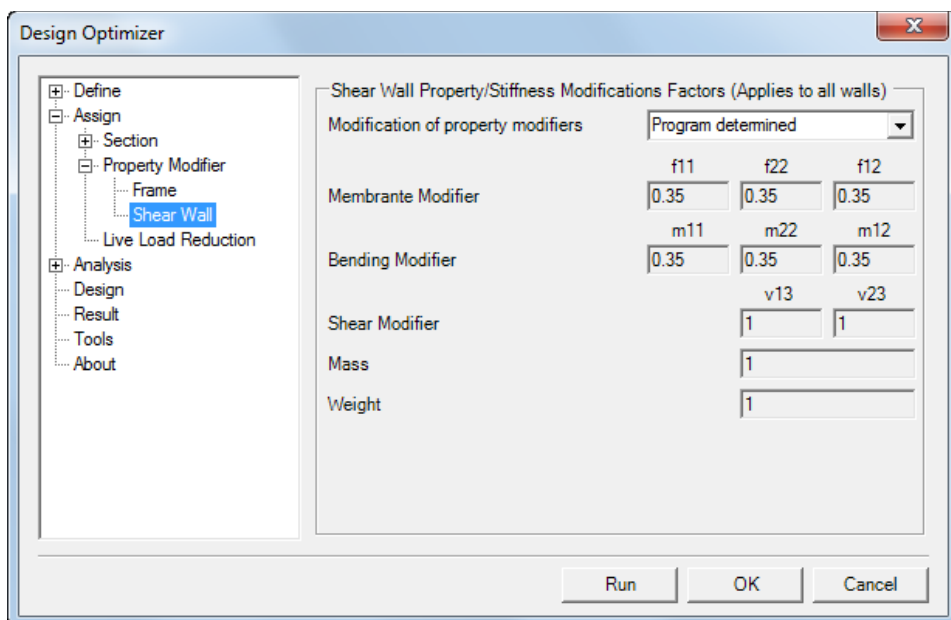
نکته: مقادیر برای تیرهای در راستای X و Y جداگانه باید وارد شوند.

🔗 شاخه نسبت دادن Property Modifier به دیواربرشی:

Design Optimizer >> Assign >> Property Modifier >> Shear Wall

در صورتی که از سیستم‌های دوگانه در یکی از جهت‌های اصلی مدل‌تان استفاده شده باشد و در قسمت زلزله تنظیمات آن اعمال شده باشد این گزینه فعال خواهد بود. در این شاخه، برنامه امکانی در اختیار کاربر قرار می‌دهد تا این ضرایب را به المان‌های دیواربرشی اعمال کند. برای این کار سه روش وجود دارد که از منوی کرکره‌ای قابل دسترسی هستند (شکل ۲۸):

۱- Program Determined: با انتخاب این گزینه (که پیش‌فرض هم هست) تمامی ضرایب اعم از ترک‌خوردگی و ... بر اساس مقادیر پیش فرض نرم‌افزار Design Optimizer (بر اساس ضوابط) برای تمامی دیوارها (با شرط اینکه بالای تراز پایه معرفی شده در شاخه زلزله باشند) تخصیص می‌یابد.



شکل ۲۸: نسبت دادن Property Modifier به دیوارهای برشی

۲- User Definitions: با انتخاب این گزینه تمامی ضرایب ترک خوردگی و ... توسط کاربر قابل اصلاح است که Design Optimizer برای تمامی دیوارها این مقادیر را تخصیص خواهد داد.

۳- Sap Definitions: اگر می‌خواهید برنامه تغییری در ضرایب ترک خوردگی و ... برای دیوارها ندهد، این گزینه را انتخاب کنید. در این صورت مقادیری که در SAP2000 روی المان‌های خود اعمال کنید بدون تغییر خواهند ماند.

در شکل قبل مدل دارای دیواربرشی بوده و ضرایب پیشنهادی برنامه نیز برای گزینه Program Determined مشاهده می‌شود.

نکته: در فرایند بهینه‌سازی مدل‌های دارای دیوار برشی در Design Optimizer، یک فایل ۲۵٪ هم توسط برنامه ساخته می‌شود، که تنظیمات ویژه برای اعمال ۲۵٪ نیروی زلزله در آن انجام شده، همچنین اثر دیوار برشی هم در آن حذف شده است (با صفر کردن ضرایب Property Modifier دیوارها). اما برای محاسبات فایل اصلی تنظیمات Property Modifier همان‌گونه که کاربر در ابتدا اعمال نموده، لحاظ خواهند شد.

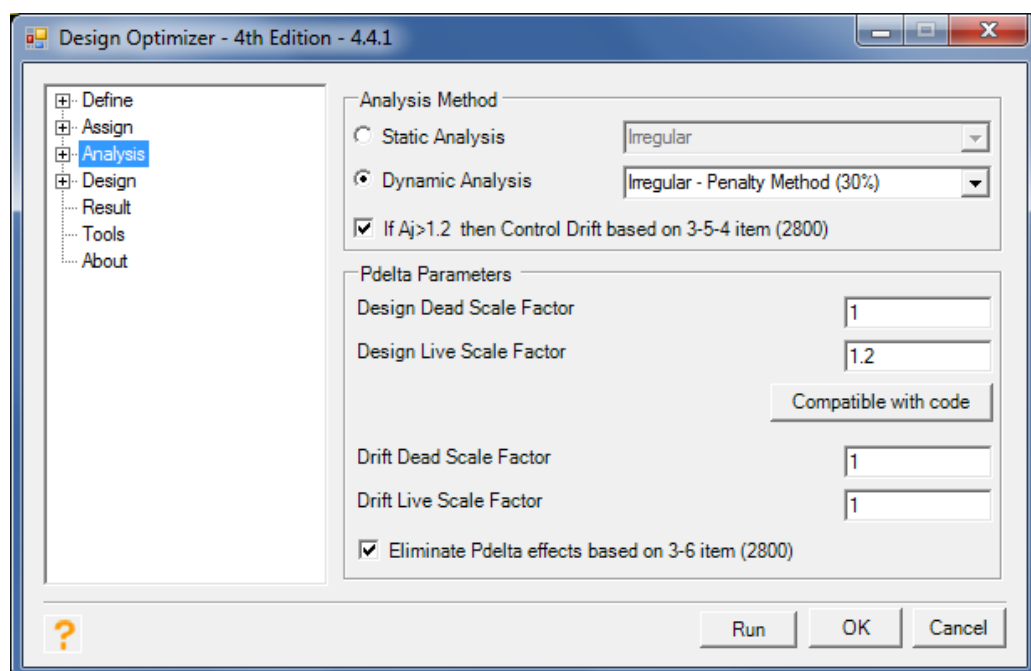
آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم: در آیین نامه جدید دیوارهای برشی باید بتوانند ۵۰ درصد نیروهای جانبی در تراز پایه را تحمل نمایند (آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم، بند ۱-۸-۴). یک راه برای این کار مفصل کردن اتصالات تیر به ستون در قاب‌های خمشی و سپس تحلیل سازه با اعمال ۵۰ درصد نیروی برش پایه سازه اصلی می‌باشد. راه دوم برای کنترل این شرط محاسبه نیروی برشی کل سازه و دیوارها در دو جهت در سازه اصلی است که در صورت برآورده شدن شرط ۵۰ درصد، ضابطه فوق برآورده شده است. در **بهینه‌ساز طراحی روش دوم برگزیده شده است** بنابراین برنامه طی فرایند خود، سهم دیوارها را از یرش پایه کل دایما کنترل می‌کند در صورت بروز اشکال پیام مربوطه را خواهد داد. در پایان بهینه‌سازی می‌توانید مقادیر برش پایه‌ها را از شاخه نتایج دریافت کنید.

شاخه تحلیل (Analysis):

Design Optimizer >> Analysis

در این قسمت نیز مانند همه قسمت‌های برنامه کلیه تنظیمات و فرایندها مطابق آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم انجام می‌گیرد.

این سرشاخه مرتبط با تنظیمات تحلیل است (شکل ۲۹). در این بخش پارامترهای مورد استفاده در تحلیل سازه توسط کاربر انتخاب می‌شود. کاربر می‌تواند در قسمت Analysis Method، نوع تحلیل خود را بر اساس شناختی که از مسئله دارد در دودسته استاتیکی یا دینامیکی انتخاب نماید. چنانچه سازه از نظر کاربر در دسته تحلیل استاتیکی قرار گیرد، کاربر می‌تواند سازه را در یکی از دسته‌های (Regular) برای سازه‌های منظم یا (Irregular) برای سازه‌های نامنظم قرار دهد (شکل ۲۹). سازه‌های منظم یا نامنظم در آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم بند ۱-۷ توضیح داده شده‌اند. در حالت نامنظم ترکیب بارهای ساخته شده در مقایسه با حالت منظم تفاوت‌هایی دارد. چون طبق نظر آیین‌نامه ۲۸۰۰، تأثیر ۳۰٪ زلزله‌های عمود بر جهت اصلی اعمال زلزله نیز بایستی در سازه‌های نامنظم وارد گردد.



شکل ۲۹: شاخه تحلیل

گفتنی است در حالت دینامیکی اعمال اثرات نامنظمی بر سازه که توسط آیین‌نامه ۲۸۰۰ تبیین شده است (بند ۳-۱-۴ آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم) در نرم‌افزار Design Optimizer گنجانده شده است (روش جریمه ۳۰٪). بنابراین در صورت انتخاب حالت دینامیکی سازه را می‌توان در یکی از دودسته زیر قرارداد (شکل ۲۹).

Regular - برای سازه‌های منظم.

Irregular - Penalty Method 30%: روش دوم روش اعمال جریمه ۳۰ در صد اثر زلزله عمود بر جهت اصلی در ترکیب بارها، برای سازه‌های نامنظم است.

نکته ۱: اگر روش دینامیکی توسط کاربر برگزیده شود، تصحیح برش پایه توسط Design Optimizer به صورت خودکار انجام می‌گیرد.

نکته ۲: اگر به طور مثال کاربر در حین انتخاب، گزینه منظم را برگزیند ولی در ضمن عملیات مسجل گردد که سازه از لحاظ پیچشی نامنظم است (فاکتور A_j)، یا نامنظمی در پلان‌ها وجود دارد (از نظر افزایش فاکتور برون محوری طبقات از ۲۰٪) و برنامه نتواند آن را اصلاح کند، پیغامی مبنی بر پیشنهاد تعویض روش آنالیز به صورت نامنظم، به کاربر داده می‌شود.

نکته ۳ (اعمال بار زلزله قائم): به منظور اعمال بارگذاری زلزله‌های قائم به مدل بایستی کاربر یک زلزله با یکی از نام‌های E_z ، E_v ، F_z و یا F_v از نوع Quake که در قسمت Auto Lateral Load، تنظیم None فعال باشد را بسازد. لازم به تذکر است مقادیر بارهای این زلزله بایستی توسط کاربر در نرم‌افزارهای Sap2000 و یا Etabs تعیین شده باشد. برنامه این بارها را در ترکیب بارهای طراحی اعمال خواهد کرد.

- آیین‌نامه ویرایش چهارم ۲۸۰۰: کلیه سازه‌هایی که، دارای نامنظمی پیچشی زیاد و خیلی زیاد (با تعریف ۱-۷-۱ بخش ب در آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم) باشند، یا دارای نامنظمی جرمی، نرم و خیلی نرم در ارتفاع باشند، را نمی‌توان با روش تحلیل استاتیکی معادل تحلیل نمود و باید روش دینامیکی معادل را به کاربرد.

- گزینه 2800 item 3-5-4 then Control Drift based on $A_j > 1.2$:

در سازه‌هایی که A_j بیش از ۱،۲ است باید طبق بند ۴-۵-۳ آیین‌نامه جابه جایی‌ها از محورهای جانبی سازه کنترل شود. در صورتی که تیک این گزینه فعال باشد و A_j بیش از ۱،۲ باشد برنامه از این متد دریف را کنترل خواهد کرد.

مراحل انجام عملیات تحلیل دینامیکی به ترتیب عبارت‌اند از:

- ۱- تشکیل زلزله‌های شبه استاتیکی در راستاهای X,Y (در این مرحله توسط روابط تجربی ارائه‌شده در آیین‌نامه ۲۸۰۰ ضرایب زلزله محاسبه و زلزله‌های مربوط ایجاد می‌گردند)
- ۲- اصلاح مقادیر زلزله‌های شبه استاتیکی برای امور طراحی و کنترل تغییر مکان بر طبق روابط آیین‌نامه‌ای (در این بخش زلزله‌های ایجادشده با توجه به زمان تناوب‌های اصلی سازه اصلاح می‌گردند.)
- ۳- تشکیل توابع طیفی بر اساس داده‌های اخذشده از کاربر (بر اساس نوع منطقه و خاک محل سازه تابع طیف محاسبه می‌گردد.)
- ۴- تشکیل طیف‌های پاسخ در راستاهای X,Y (بر طبق توابع طیف ایجادشده در مدل و اطلاعات دریافتی از کاربر طیف‌های پاسخ در راستاهای X,Y تشکیل می‌گردد)
- ۵- هم‌پایه نمودن طیف‌های پاسخ با زلزله‌های شبه استاتیکی متناظرش (طبق آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم بند ۳-۴-۱ مقادیر بازتاب‌ها با برش پایه استاتیکی هم‌پایه می‌گردد.)
- ۶- تشکیل زلزله‌های استاتیکی مکمل جهت اعمال برون‌محوری‌های مربوطه: به علت این‌که در نرم‌افزار Sap2000 امکان اعمال برون‌محوری به شکل نرم‌افزار Etabs وجود ندارد، طبق محتویات فصل ۱۷ کتاب Ed. Wilson مدیر تولید برنامه‌های Sap2000 و Etabs در شرکت CSI این زلزله‌ها برای اعمال برون‌محوری‌ها تشکیل می‌گردد.
- ۷- محاسبه برون‌محوری کلیه طبقات (بر اساس برش هر طبقه و نیز شرایط دیافراگم‌ها محاسبه برون‌محوری‌ها انجام می‌گیرد. لازم به ذکر است که در تحلیل دینامیکی علامت تمام برون‌محوری‌ها مثبت است.)
- ۸- تشکیل مجدد طیف‌های پاسخ (بر اساس محاسباتی که برای برون‌محوری‌ها در گام ۷ انجام شد، مجدداً طیف‌های پاسخ تشکیل می‌گردند.)
- ۹- مقادیر طیف‌های پاسخ به ازای تغییرات سختی در سازه حین انجام عملیات بهینه‌سازی به‌روز می‌گردند. لازم به ذکر است که کنترل تغییر مکان‌های جانبی هنگامی که طراحی به روش دینامیکی انجام می‌گیرد، به هر دو صورت استاتیکی و دینامیکی قابل انجام است، اما روش پذیرفته‌شده استاتیکی می‌باشد.

– **آنالیز مرتبه دوم (Pdelta):** در همین پنجره و در قسمت Pdelta Parameters، ضرایب مربوط به بارهای مرده و زنده در آنالیز مرتبه دوم وجود دارد. این ضرایب برای طراحی و کنترل دررفت جداگانه تعیین می‌شوند. ضرایب پیش‌فرض برای طراحی مطابق آیین‌نامه انتخابی کاربر (در شاخه Design) تعیین می‌شود. ضرایب پیش‌فرض برای کنترل دررفت همیشه یک است. هر چهار ضریب بارهای مرده و زنده برای طراحی و کنترل دررفت، قابل تغییر توسط کاربر می‌باشد. البته مقدار حداقل همه ضرایب یک می‌باشد. کاربر با کلیک

روی دکمه Compatible with code، مقادیر ضرایب مربوط به طراحی را مطابق آیین‌نامه جاری در Design Optimizer، مشاهده خواهد کرد (شکل ۲۹).

- **محاسبه شاخص پایداری:** برنامه شاخص پایداری سازه را در طبقات محاسبه می‌نماید و چنانچه از مقدار مجاز سازه (طبق بند ۳-۶ آیین‌نامه) بیشتر باشد هشدار می‌دهد. گزارش مقادیر شاخص پایداری در پایان مراحل بهینه‌سازی در شاخه نتایج انجام می‌شود. (مقدار تغییر یافته تتا مجاز از ۲۸۰۰ ویرایش چهار لحاظ شده است)

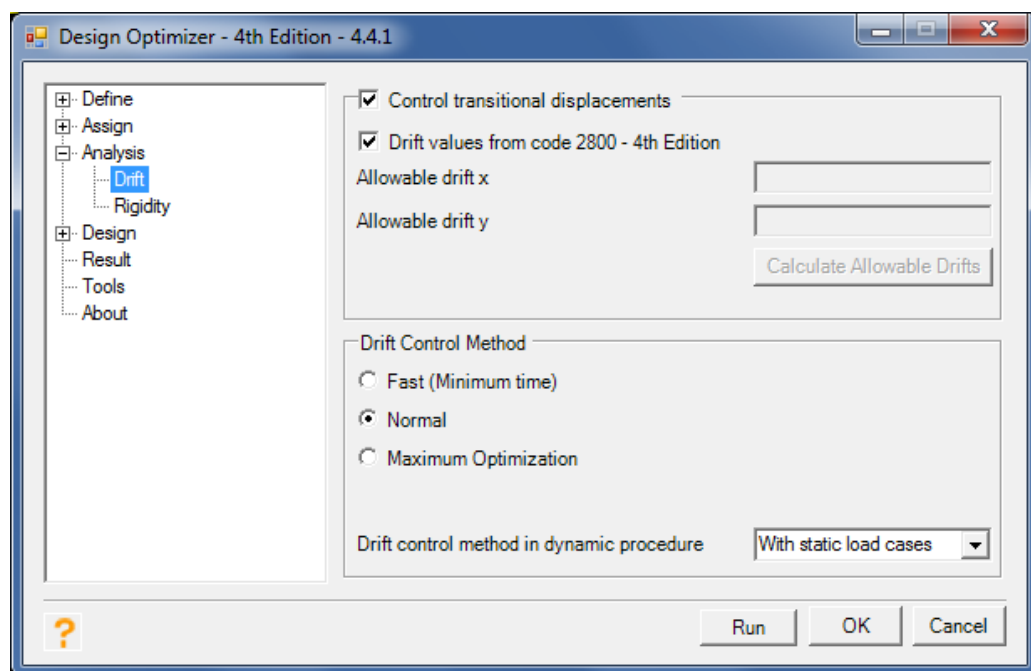
- **حذف اثر Pdelta:** طبق بند ۳-۶ آیین‌نامه در صورتی که شاخص پایداری سازه کمتر از مقدار ۱۰٪ باشد، می‌توان از اثر Pdelta صرف‌نظر نمود. چنانچه گزینه Eliminate Pdelta effects based on 3-6 item را تیک کرده باشید و در فرایند بهینه‌سازی شاخص پایداری کمتر از ۱۰٪ به دست آید، اثر Pdelta حذف خواهد شد.

- **شاخه دریفت (Drift):**

Design Optimizer >> Analysis >> Drift

در این زیرشاخه امکاناتی جهت تنظیمات کنترل تغییر مکان جانبی در سازه تعبیه شده است که شامل موارد ذیل است (شکل ۳۰):

- **اعمال کنترل دریفت:** اگر کاربر بخواهد کلاً کنترل دریفت توسط Design Optimizer انجام نگیرد، می‌تواند با برداشتن تیک گزینه Control Transitional Drift این کار را انجام دهد، در غیر این صورت دریفت انتقالی توسط برنامه کنترل خواهد شد.



شکل ۳۰: شاخه دریفت

– **اعمال مقادیر مجاز دریفت:** در صورتی که گزینه Drift Values From Code 2800 تیک خورده باشد، مقادیر مجاز دریفت انتقالی توسط برنامه طبق ضوابط آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم و خصوصیات سازه، محاسبه خواهد شد. اما اگر کاربر بخواهد مقادیر مجاز را خود تعیین کند، می‌تواند پس از برداشتن تیک گزینه Drift Values From Code 2800، در گزینه‌های Allowable Drift X و Allowable Drift تیک ۷ مقادیر مد نظر خویش را وارد نماید. همچنین در این حالت دکمه Calculate Allowable Drifts فعال خواهد شد (شکل ۳۰) تا مقادیر مجاز را جهت کمک به کاربر محاسبه کند.

– **آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم:** محاسبه مقادیر دریفت مجاز در ویرایش جدید بر اساس تعداد طبقات و اضافه شدن ضریب بزرگنمایی انجام می‌شود که در برنامه اعمال شده است (برای سازه بیش از پنج طبقه و کمتر از آن) (بند ۳-۵-۲).
همچنین برای کنترل دریفت، پریود طبیعی سازه به کار می‌رود اما برای سازه‌های با اهمیت خیلی زیاد به مقدار ۱،۲۵ برابر پریود تجربی محدود شده است (۳-۵-۳).

- سرعت برنامه در مرحله کنترل دریافت: سه گزینه Maximum Optimization ، Normal ، Fast جهت تعیین سرعت پیشروی الگوریتم کنترل دریافت مشخص شده اند که گزینه fast سریعترین آنها می باشد.

- کنترل تغییر مکان‌ها در روش دینامیکی: به دو صورت می‌توان در روش دینامیکی تغییر مکان‌ها را کنترل نمود، این امکان در بخش Displacement Control method in dynamic Procedure تعبیه شده است:

۱- به روش دینامیکی (With response spectrum): توسط طیف‌های پاسخی که بر اساس زلزله‌های استاتیکی هم پایه شده‌اند و کاربر طبقه تشکیل آن‌ها را فراهم نموده است کنترل تغییر مکان‌ها صورت می‌گیرد. گفتنی است زلزله‌های استاتیکی که برای تصحیح برش پایه طیف‌های پاسخ به کار می‌روند به دو طریق امکان تشکیل دارند:

الف: بر اساس تصحیح استاتیکی (static correction): بر اساس زمان تناوب اصلی سازه در دو جهت اصلی مقادیر این برش پایه‌ها بدست آمده‌اند.

ب: بر اساس ضرایب زلزله ای که کاربر برای کنترل دریافت در شاخه ماقبل در نظر گرفته است.

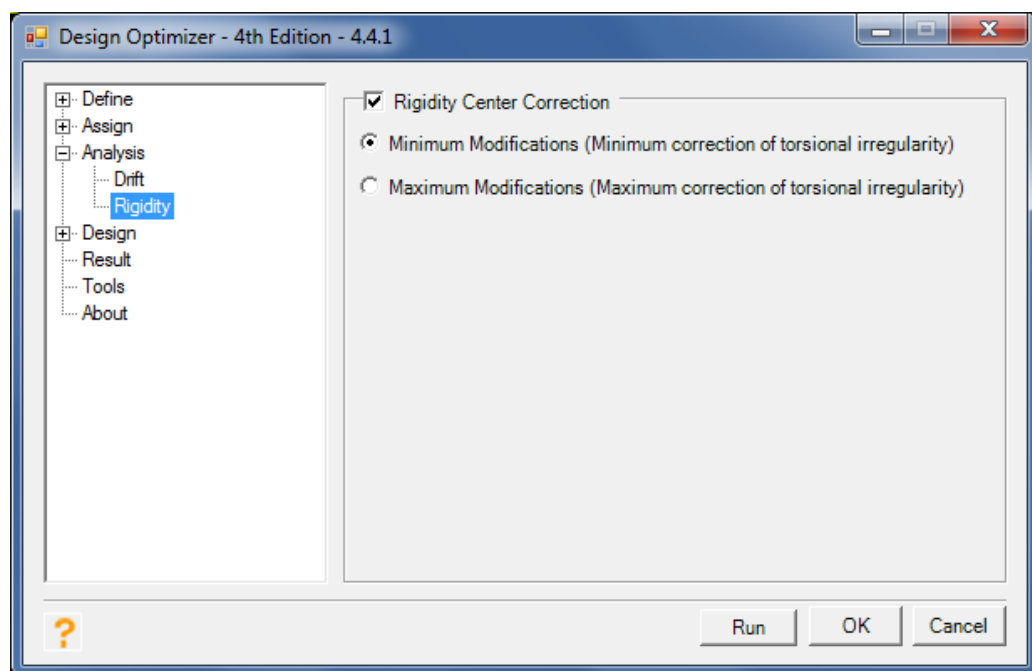
۲- به روش استاتیکی ((with static load cases(equivalent with response spectrum)): در این روش در دو جهت اصلی سازه با تشکیل زلزله‌های استاتیکی که بر اساس بارهای دینامیکی تشکیل شده‌اند کنترل تغییر مکان‌های انتقالی و پیچشی صورت می‌گیرد. به این معنی که برش پایه زلزله‌های استاتیکی بر مبنای برش پایه طیف‌های پاسخ دینامیکی تولید می‌شوند.

- شاخه تصحیح سختی (Rigidity correction):

Design Optimizer >> Analysis >> Rigidity

در این زیرشاخه امکانی فراهم شده تا بر اساس یک روش هوشمند و منحصر به فرد مرکز سختی سازه به مرکز جرم نزدیکتر شده و نامنظمی پیچشی سازه کاهش یابد.

- اعمال تصحیح مرکز سختی دریافت: اگر کاربر بخواهد کلاً تصحیح مرکز سختی توسط Design Optimizer انجام نگیرد، می‌تواند با برداشتن تیک گزینه Rigidity center correction این کار را انجام دهد، در غیر این صورت اصلاح مرکز سختی توسط برنامه انجام خواهد شد.



شکل ۳۱: شاخه طراحی

– گزینه های حداقل و حداکثر تغییرات:

در صورت انتخاب گزینه اول یعنی minimum modifications برنامه حداقل تغییرات را جهت نزدیک کردن مرکز سختی در سازه اعمال خواهد کرد. این گزینه برای مدل هایی که نامنظمی پیچشی زیادی ندارند مناسب تر است.

در گزینه دوم یعنی Maximum modification برنامه حداکثر تغییرات ممکن را به سازه اعمال می کند که تا جایی که امکان دارد مرکز ساختی به مرکز جرم نزدیک تر شود. این گزینه برای سازه هایی که نامنظمی پیچشی بیشتری دارند مناسب تر است.

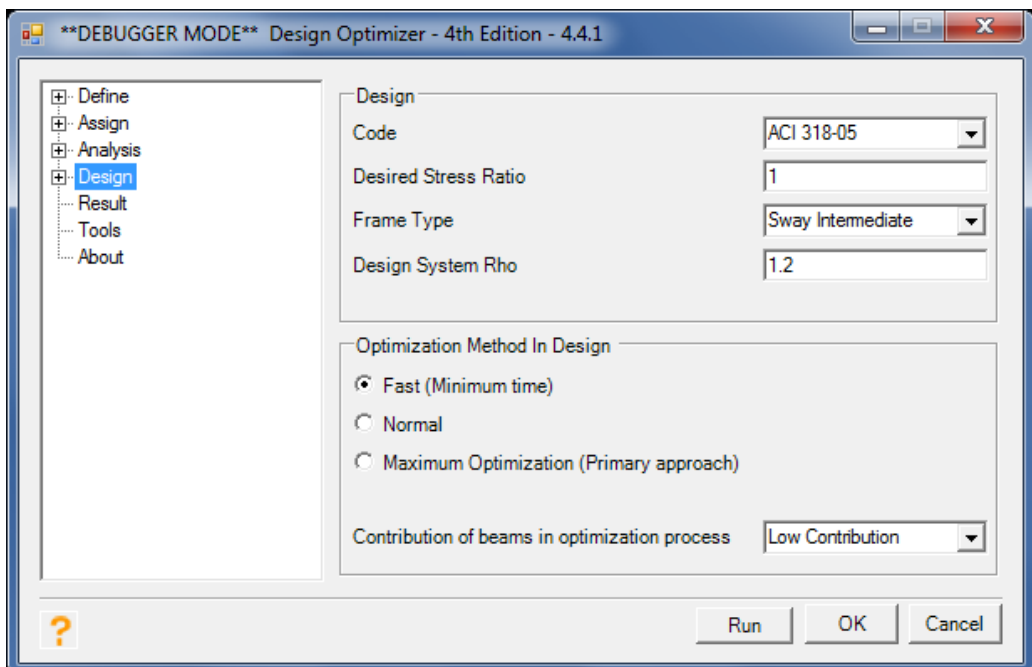
با تست این گزینه ها می تواند به بهترین نتیجه مدنظر دست یافت.

شاخه طراحی (Design):

Design Optimizer >> Design

در این شاخه تنظیماتی مرتبط با عملیات طراحی و قیود آن وجود دارد (شکل ۳۲) که شرح آن‌ها در زیر آمده است.

- **انتخاب آیین‌نامه:** در گزینه Code که مختص انتخاب آیین‌نامه‌های طراحی است، می‌توان یکی از آیین‌نامه‌های ACI318-2005، ACI318-99 و یا CSA-A23.3-94 را برگزید (آیین‌نامه‌های ACI2008 و ACI2011 در ترکیب بارها و دیگر بخش‌هایی که مورد کاربرد در طراحی سازه‌های بتنی در کشور است کاملاً مشابه اند، بنابراین انتخاب گزینه ۲۰۰۵ معادل ۲۰۰۸ و ۲۰۱۱ خواهد بود). بالطبع هرکدام از آیین‌نامه‌ها که انتخاب شود، تنظیمات مخصوص به آن آیین‌نامه توسط برنامه به صورت خود کار در مدل اعمال می‌شود. به طور مثال ترکیب بارها و سایر تنظیمات مرتبط نیز توسط برنامه انجام خواهد شد.



شکل ۳۲: شاخه طراحی

- **نسبت تنش مطلوب:** گزینه **Desired Stress Ratio**، مربوط به تنش مجازی است که کاربر به عنوان کران بالایی تنش‌های موجود در ستون‌ها مد نظر دارد. کاربر می‌تواند این مقدار را تعیین کند. به طور مثال اگر در این گزینه عدد ۱,۰۵ وارد شده باشد، در صورت بهینه‌سازی موفقیت آمیز، تمامی ستون‌ها دارای نسبت تنش کمتر از این عدد خواهند بود. همچنین برنامه سعی خواهد کرد طی عملیات بهینه‌سازی، نسبت تنش همه ستون‌ها را به نزدیکی این عدد برساند.

- **شکل پذیری:** در گزینه **Frame Type** نوع شکل پذیری المان‌هایی که طراحی بر روی آن‌ها انجام می‌گیرد، مشخص می‌شود. لازم به ذکر است انواع این شکل‌پذیری‌ها بستگی به نوع آیین‌نامه انتخابی دارد. مثلاً انواع **Ductile**، **Nominal** و **Ordinary** مرتبط با آیین‌نامه **CSA-A23.3-94** می‌باشد و در آیین‌نامه **ACI318-99** شکل‌پذیری‌های **Sway special**، **Sway Intermediate**، **Sway Ordinary** و **Nonsway** وجود دارند (شکل ۳۲).

- **ضریب نامعینی:** طبق آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش ۴ این ضریب باید محاسبه شود و مقدار آن در گزینه **Design system Rho** منظور شود.

- **سرعت برنامه در مرحله طراحی:** سه گزینه **Fast**، **Normal**، **Maximum Optimization** جهت تعیین سرعت پیشروی الگوریتم طراحی مشخص شده‌اند که گزینه **fast** سریع‌ترین آن‌ها می‌باشد.

- **تعیین میزان مشارکت تیرها:** اگر چنانچه در طراحی قاب‌ها بخواهیم به فلسفه تیر ضعیف- ستون قوی پایبند باشیم، بایستی گزینه **Low Contribution** را انتخاب می‌نماییم، ولی اگر بخواهیم تیرهای قوی‌تری در طراحی و کنترل تغییر مکان‌های جانبی داشته باشیم می‌توانیم از گزینه‌های **Medium Contribution** و **High Contribution** استفاده نماییم (شکل ۳۲). در این صورت مشارکت ستون‌ها در طراحی و کنترل دریافت کمتر شده و طبیعتاً ستون‌ها ابعاد و آرماتور کمتری خواهند داشت. انتخاب دو گزینه آخر به صلاحدید کاربر می‌باشد.

🔗 شاخه قیود (Constraints):

Design Optimizer >> Design >> Constraints

- **قیود هندسی شکل‌پذیری:** طبق فصل بیستم میحث نهم مقررات ملی، رعایت برخی از محدودیت‌های هندسی برای قطعات تیر و ستون لازم‌الاجرا می‌باشد که در برنامه به صورت خودکار اعمال می‌شود و گزینه آن در اختیار کاربر نمی‌باشد. ابعاد مقطع ستون‌های متوالی و ابعاد اتصال تیر به ستون مواردی هستند که Design Optimizer آن‌ها را بررسی و اصلاح می‌کند. این مورد در قسمت Constraints در شاخه طراحی با عنوان

Note: geometrical limitations of ductility in columns and beams will check automatically

نمایش داده شده است (شکل ۳۳).

در ذیل این قسمت گزینه‌ای در مورد اختلاف ابعاد ستون‌های متوالی موجود است، مبنی بر این واقعیت که بر اساس ضوابط آرماتور در قسمت وصله‌ها حداکثر شیب و انحنای مجازی که آرماتورهای طولی می‌توانند داشته باشند دارای نسبت یک به شش است ($1/6$) بنابراین با توجه به ارتفاع حوزه اتصال میزان تورفتگی ستون‌های بالایی به پایینی قابل محاسبه می‌باشد.
لذا در گزینه

Maximum Differences between Dimensions of Sequential Column Sections

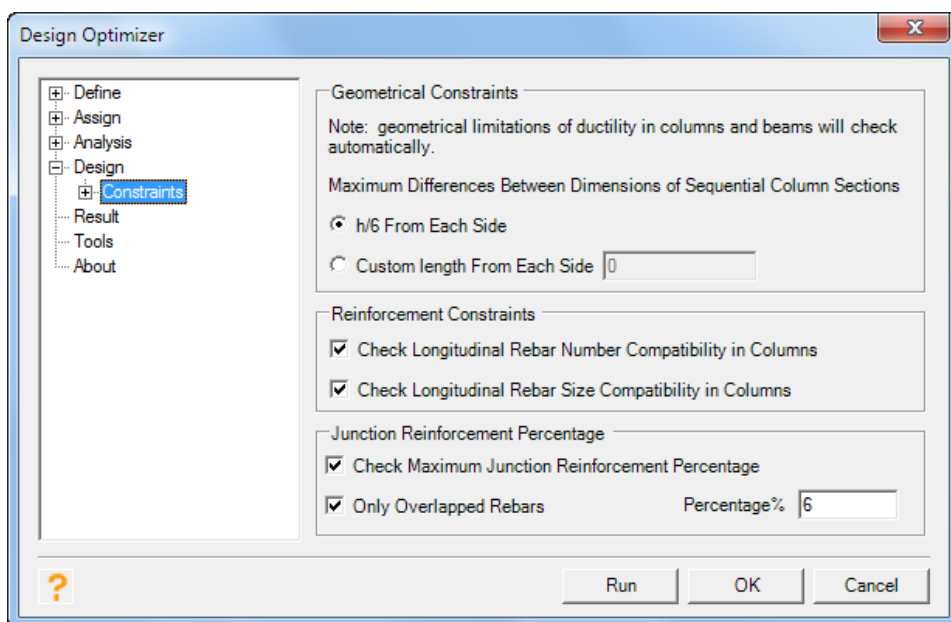
میزان مجاز این تورفتگی یعنی مقدار $h/6$ از هر طرف (h عمق تیر متصل به محل وصله است) و یا میزان دلخواه کاربر بر حسب واحد جاری، از کاربر سؤال می‌گردد.

- قید هماهنگی تعداد میلگرد در ستون‌های متوالی:

گزینه

Check Longitudinal Rebar **Number** Compatibility In Columns

یکی دیگر از قیودی است که در صورت خواست کاربر توسط برنامه اعمال خواهد شد تا در ستون‌های متوالی از لحاظ **تعداد** میلگردهای طولی در ستون بالایی و پایینی همخوانی وجود داشته باشد. به این ترتیب که در راستای محلی ۳ و ۲، تعداد میلگردهای ستون فوقانی از ستون‌های تحتانی کمتر یا مساوی خواهند بود. در صورت وجود توالی ستون‌های دایره‌ای با مستطیلی، مربعی یا دایره‌ای نیز این مسئله برای تعداد کل میلگردهای مقطع رعایت می‌شود. در صورت برداشتن تیک این گزینه، این قید رعایت نمی‌گردد (شکل ۳۳).



شکل ۳۳: شاخه قیود

- قید هماهنگی اندازه میلگرد در ستون‌های متوالی:

گزینه **Check Longitudinal Rebar Size Compatibility In Columns** عملیاتی در تکمیل قید بالایی است، به این صورت که ستون‌های متوالی از لحاظ اندازه میلگردهای طولی چک می‌شوند تا در ستون بالایی و پایینی هم‌خوانی وجود داشته باشد. به این ترتیب از لحاظ اندازه میلگردها، اندازه میلگردهای ستون فوقانی از ستون‌های تحتانی کمتر یا مساوی خواهند بود. بدیهی است در صورت برداشتن تیک این گزینه، این قید رعایت نمی‌گردد، همچنین اگر گزینه مربوط به هماهنگی تعداد میلگردها (بند قبل) تیک نشود، این گزینه هم غیرفعال خواهد شد (شکل ۳۳).

- قید حداکثر درصد مجاز میلگرد های طولی در محل وصله:

توسط گزینه **Check Maximum Junction Reinforcement Percentage** حداکثر میزان مجاز درصد آرماتور طولی در محل وصله‌ها را که جهت انتقال مناسب نیرو از فولاد به بتن و بالعکس بایستی رعایت گردد، کنترل می‌گردد. مقدار حداکثر درصد آرماتور هم در گزینه **Percentage%** تعیین می‌شود که مقدار پیش‌فرض آن ۶ می‌باشد. البته لازم به تذکر است در برخی از ستون‌ها در محل وصله تعداد میلگردهایی که از ستون‌های زیرین به محل وصله می‌آیند از تعداد میلگردهایی که در ریشه ستون بالایی قرار دارند بیشتر است، بنابراین با انتخاب گزینه **Only Overlapped Rebars** (که پس از انتخاب گزینه اول ظاهر می‌گردد)، آن تعداد آرماتوری که وصله نمی‌شوند در نظر گرفته نخواهند شد.

کلیه قیود و شروط تنها در صورتی که عملیات بهینه‌سازی به صورت موفقیت آمیز انجام شود، رعایت می‌گردند. بدین معنی که اگر عملیات به هر دلیلی قبل از به سرانجام رسیدن متوقف گردد یا نیمه‌کاره بماند نباید انتظار مراعات این گونه قیود را داشت.



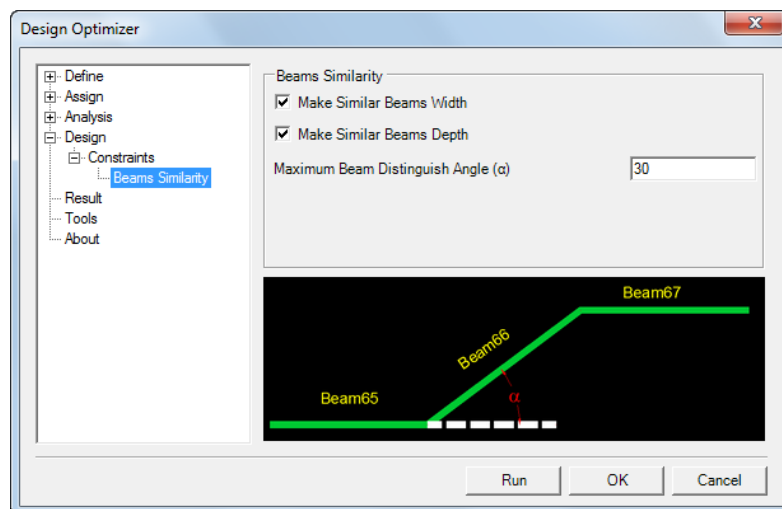
🔗 شاخه تیپ بندی تیرها (Beams Similarity):

Design Optimizer >> Design >> Constraints>> Beams Similarity

در قسمت Beams Similarity که در این زیرشاخه وجود دارد، به دو شکل می‌توان تیرهای در یک امتداد را اصطلاحاً تیپ نمود، اگر گزینه Make Similar Beams Width تیک زده شده باشد، این گونه تیرها بر اساس عرضشان در روند طراحی هم بعد می‌شوند و اگر چنانچه گزینه Make Similar Beams Depth تنها انتخاب شده باشد، تیرهای در امتداد هم در روند طراحی هم عمق می‌گردند؛ و نهایتاً اگر هر دو گزینه انتخاب شده باشند، در روند بهینه سازی تیرهای هم امتداد، هر دو بعد عرض و عمق یکسان خواهند شد. اگر هیچ یک از گزینه‌های فوق انتخاب نشود تیپ‌بندی رعایت نخواهد شد (شکل ۳۴).

– نکته: لازم به ذکر است تعیین تیرهای هم امتداد بر اساس زاویه بین آن‌ها توسط برنامه به طور خودکار انجام می‌شود.

– نکته: گزینه Maximum Beam Distinguish Angle (α) در مورد زاویه بین دو تیر متوالی است، به این معنی که اگر زاویه یک تیر و امتداد تیر دیگر بیش از مقدار α باشد این دو تیر توسط برنامه در یک راستا تشخیص داده نمی‌شوند و بالعکس اگر زاویه کمتر از α باشد، این دو تیر هم راستا خواهند بود.



شکل ۳۴: شاخه تیپ بندی تیرها

- نکته ۱: اگر کاربر بخواهد این مشابه سازی در جای دیگری در سازه اعمال گردد، بایستی این عمل را با تعریف دسته‌بندی (categories) خاص انجام داد. دسته‌بندی که دارای تعداد مقاطع تیر کمی می‌باشد و به المان‌های مدنظر نسبت می‌دهیم باعث می‌شود آن المان‌های تیر به مقاطع یکسان یا نزدیک هم طراحی شوند.
- نکته ۲: مقدار پیش فرض α در برنامه ۳۰ درجه می‌باشد که بنا به صلاحدید کاربر می‌تواند تغییر کند (شکل ۳۴).

شاخه نتایج (Result):

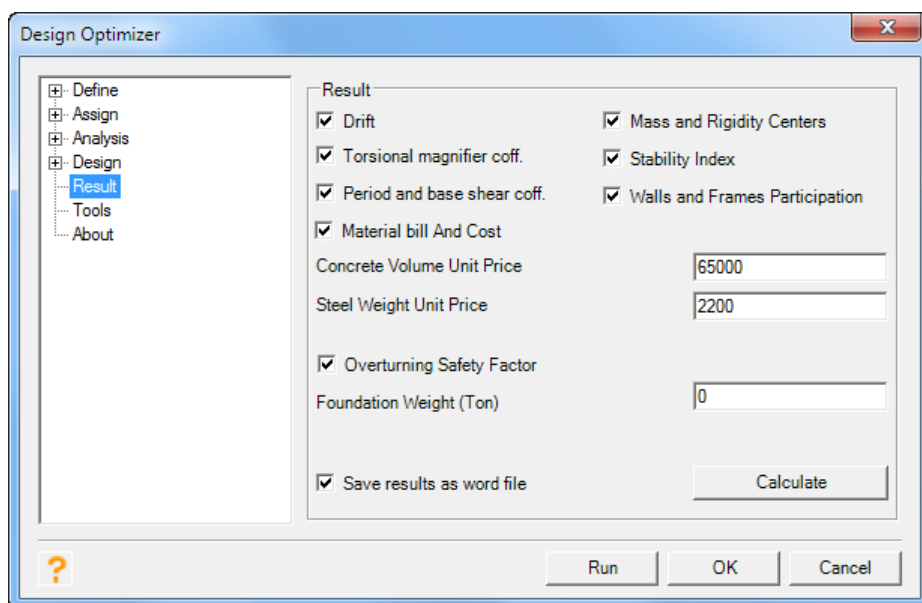
Design Optimizer >> Result

پس از پایان موفقیت آمیز بهینه سازی در قسمت نتایج یا Result، می توان عملیات محاسبه نتایج را انجام داد. هشت مورد جهت محاسبه نتایج در نظر گرفته شده است (شکل ۳۵):

– **Drift**: دررفت های طبقات (موجود و مجاز) در جهت های اصلی سازه و مقادیر مجاز آن ها با توجه به نوع سازه و تنظیمات می باشد.

– **Torsional magnifier coff: Aj** طبقات (ضریب بزرگنمایی برون محوری اتفاقی) است.

– **Period and base shear coff**: مقادیر ضرایب زلزله برای طراحی و کنترل دررفت (اصلاح شده توسط برنامه)، ضریب K و پریود (زمان تناوب) های اصلی سازه و زمان تناوب اصلاح شده برای طراحی و کنترل دررفت می باشد.



شکل ۳۵: شاخه نتایج

– **Material bill And Cost**: احجام و اوزان و بهای مصالح مصرفی سازه (تیرها و ستون ها) به تفکیک است.

– **Mass and Rigidity Centers**: مرکز جرم و سختی و درصد برون محوری طبقات سازه است.

- **Stability Index**: شاخص پایداری سازه در جهت X و Y. همچنین مقادیر مجاز آن‌ها با توجه به نوع سازه و بند ۳-۶ آیین‌نامه قید می‌شود.

- **Walls and Frames Participation**: درصد مشارکت مقاومت برشی دیوارها و المان‌های قابی در هر طبقه به تفکیک جهت X و Y. طبق آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم بند ۱-۸-۴، درصد مشارکت دیوارها باید حداقل ۵۰٪ باشد. البته برای طراحی بهینه عدد ۶۰٪ معیار مناسبتری محسوب می‌شود. در صورتی که سیستم‌های دوگانه در شاخه زلزله برنامه انتخاب نشده باشد این گزینه غیرفعال است.

- **Overturning Safety Factor**: ضریب اطمینان سازه در برابر واژگونی در جهت X و Y است (مطابق بند ۳-۳-۸ آیین‌نامه). همچنین مقادیر لنگر واژگونی و مقاوم هم بر حسب واحد تن-متر ارائه می‌شود.

مطابق شکل ۳۵ می‌توان انتخاب کرد (با تیک زدن) که کدام نتایج فوق برای مشاهده و ذخیره، توسط نرم‌افزار محاسبه شوند.

- **بهای مصالح**: برای برآورد بهای مصالح، بهای واحد حجم بتن در قسمت **Concrete Volume Unit Price** و بهای واحد وزن فولاد در قسمت **Steel Weight Unit Price** باید وارد شوند (شکل ۳۵).

- **وزن شالوده**: چنانچه تخمینی از وزن شالوده دارید در گزینه **Foundation Weight (Ton)** بر حسب واحد تن وارد کنید تا در محاسبه ضریب اطمینان در برابر واژگونی لحاظ شود. در صورتی که مقدار صفر منظور شود مقادیر به دست آمده برای محاسبه ضریب اطمینان در برابر واژگونی کمتر از مقدار واقعی خواهد بود.

- **محاسبه نتایج**: با کلیک دکمه **Calculate** محاسبه نتایج شروع می‌شود. پس از طی زمان کوتاهی، نتایج به صورت جداولی به کاربر نمایش داده می‌شوند.

- **ذخیره نتایج**: چنانچه گزینه **Save results as word file** تیک خورده باشد پس محاسبه نتایج و نمایش جداول مربوطه، برنامه مسیر و اسم یک فایل را جهت ذخیره نتایج از کاربر می‌گیرد و نتایج را در آن فایل ذخیره می‌کند. این فایل یک فایل متنی با فرمت نرم‌افزار **Office Word** (پسوند docx) می‌باشد.

نکته ۱: اگر عملیات بهینه‌سازی به صورت کامل روی مدل انجام نگرفته باشد، نتایج دریافت با همان پارامترهای زلزله موجود در مدل محاسبه خواهند شد، که این مسئله در پیامی توسط برنامه اعلام می‌شود.

نکته ۲: اگر عملیات بهینه‌سازی به صورت کامل روی مدل انجام نگرفته باشد، «ضرایب تصحیح شده زلزله» به دست نیامده‌اند، بنابراین برنامه با پیامی اعلام می‌کند که مدل برای محاسبه «ضرایب تصحیح شده زلزله» آماده نمی‌باشد و فقط پریود طبیعی را محاسبه خواهد کرد.

نکته ۳: محاسبه نتایج باید روی فایل اصلی که بهینه‌سازی روی آن اعمال شده، انجام شود (اگر از فایل دریافت، پریود یا ۲۵٪ استفاده شود برنامه هشدار خواهد داد).

نکته ۴: چنانچه هیچ‌گونه عملیاتی توسط Design Optimizer روی مدل انجام نشده باشد، برنامه قادر به محاسبه نتایج نخواهد بود، که طی پیامی این مسئله را اعلام خواهد کرد.

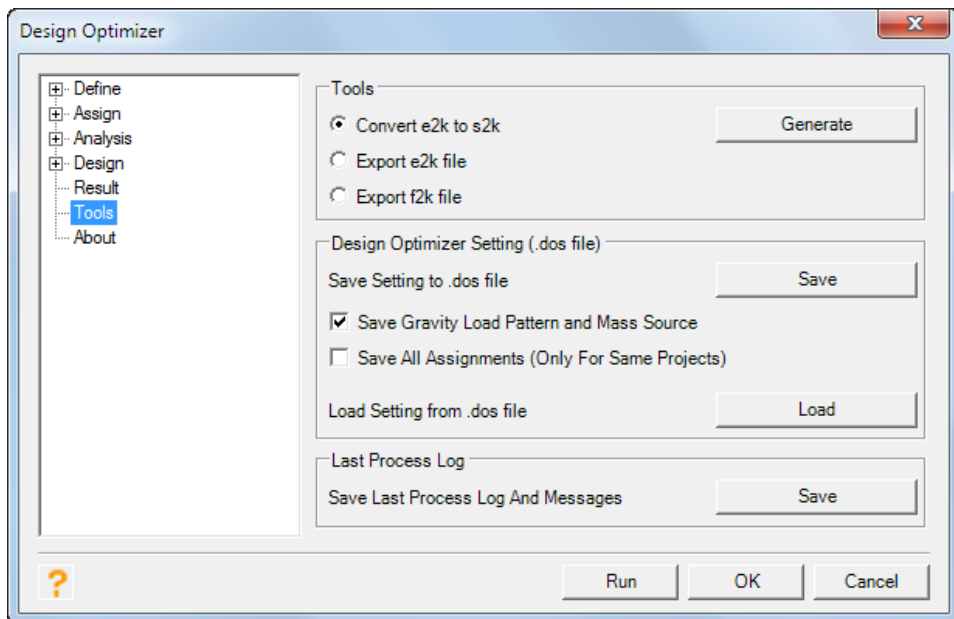
شاخه ابزارها (Tools):

Design Optimizer >> Tools

کاربر می‌تواند در این بخش از ابزارهای طراحی شده برای Design Optimizer استفاده نماید (شکل ۳۶). در این بخش فعلاً دو امکان وجود دارد.

۱- تبدیل فایل با فرمت e2k (ETABS) به فرمت s2k برای نرم‌افزار SAP2000:

کاربر در این قسمت می‌تواند فایل e2k را که از نرم‌افزار ETABS گرفته است، به فرمت s2k برای استفاده در نرم‌افزار SAP2000 تبدیل کند. بدین منظور باید پس از انتخاب گزینه Convert e2k to s2k بر روی دکمه Generate کلیک نمود. برنامه ابتدا نام و مسیر فایل e2k موجود را از کاربر می‌گیرد. سپس نام فایل و مسیر ذخیره‌سازی فایل s2k را از کاربر دریافت می‌نماید. پس از لحظاتی برنامه در پیامی، موفقیت‌آمیز بودن تولید و ذخیره فایل s2k را اعلام می‌کند. کاربر می‌تواند فایل مذکور را در نرم‌افزار SAP2000 Import کند و مدلی یکسان با مدل ETABS خود را مشاهده کند و سپس عملیات بهینه‌سازی را روی آن انجام دهد (شکل ۳۶).



شکل ۳۶: شاخه ابزارها

۲- تولید خروجی برای نرم افزار ETABS به فرمت e2k:

بدین منظور بایستی پس از انتخاب گزینه Export e2k file بر روی دکمه Generate کلیک نموده تا نرم افزار نام فایل و مسیر ذخیره سازی آن را از کاربر دریافت نماید. پس از لحظاتی برنامه در پیامی، موفقیت آمیز بودن تولید و ذخیره فایل e2k را اعلام می کند. کاربر می تواند در نرم افزار ETABS، فایل مذکور را Import کند و مدلی یکسان با مدل SAP2000 خود را مشاهده کند.

نکته ۱: این دو قابلیت برای مدلی با مشخصات یک سازه بتنی می باشد. چنانچه مدل شامل تنظیمات خاص سازه های فلزی و ... باشد، برنامه احتمالاً قادر به تولید خروجی مطلوب نخواهد بود.

SAP2000 و ETABS در بخش بارگذاری و طراحی با یکدیگر تفاوت هایی در روش ها دارند (به عنوان مثال تفاوت در تعریف طبقات، الگوریتم بدست آوردن Master Joint و غیره)، لذا طبیعی است که کاربر با استفاده از ETABS، برای آنالیز و طراحی مدلی که قبلاً در SAP2000 بهینه سازی نموده است نتایج دقیقاً یکسانی دریافت نمی کند. طراح می تواند در صورت نیاز با کمی تأمل و تغییر در مدل ETABS به نتایج دلخواه خود برسد.



۳- تولید خروجی برای نرم افزار SAFE (ورژن ۸) به فرمت f2k:

از آن جا که نرم افزار Sap2000 خروجی مناسبی برای نرم افزار SAFE تولید نمی کند، Design Optimizer امکان گرفتن خروجی f2k را در شاخه Tools ایجاد کرده است. برای استفاده از این امکان کافی است گزینه Export f2k file را انتخاب نموده و با زدن دکمه Generate مسیر و نام ذخیره فایل f2k را به نرم افزار معرفی کنید (شکل ۳۶). پس از انجام عملیات، پیغامی مبنی بر ایجاد فایل مربوطه به کاربر داده خواهد شد. گفتنی است، این خروجی جهت استفاده در نرم افزارهای SAFE ورژن های ۸ به بعد می باشد. این عملیات برای مدل های با تحلیل دینامیکی هم امکان پذیر است به این صورت که زلزله های طیفی در تحلیل دینامیکی با زلزله استاتیکی معادل سازی خواهند شد و خروجی f2k مناسب تولید خواهد شد.

نکته ۲: این خروجی تنها برای استفاده در ساخت مدل فونداسیون ها کاربرد دارد و نمی توان برای طرح دال های دو طرفه از آن سود برد.

نکته: نرم افزار Sap2000 خروجی مشابهی در اختیار کاربر می گذارد که برای نرم افزار SAFE (ورژن های ۸) قابل استفاده نمی باشد.

۴- ذخیره و بازیابی تنظیمات Design Optimizer در فایلی با فرمت dos:

به منظور ذخیره تنظیمات یک پروژه Design Optimizer در قسمت :

Design Optimizer Settings (.dos File)

با فشردن دکمه Save این تنظیمات ذخیره می‌شوند (شکل ۳۶). تنظیمات برنامه از جمله مصالح منتخب، تعریف دسته‌بندی مقاطع، تنظیمات زلزله (به جز ارتفاع سازه)، تنظیمات Property Modifier در برنامه و کلیه تنظیمات شاخه‌های تحلیل و طراحی ذخیره می‌گردند. لازم به ذکر است در این فرایند داده‌های مربوط به تعریف مصالح و مقاطع در SAP2000 هم ذخیره می‌گردند.

در صورت انتخاب گزینه Save Gravity Load Pattern and Mass Source تعریف بارهای ثقلی و منابع جرم هم ذخیره می‌شوند.

در صورت انتخاب گزینه Save All Assignments (Only For Same Projects) تنظیمات ارتفاع سازه (MaxZ و MinZ)، طبقات منتخب کاربر در شاخه Assign Story، کلیه تنظیمات تخصیص دسته‌بندی مقاطع به تیر و ستون‌ها در شاخه Assign، تنظیمات المان‌های مرزی در شاخه Boundary Elm، و تنظیمات کاهش سربار زنده هم ذخیره خواهند شد. طبیعتاً این گزینه فقط زمانی باید انتخاب شود که فابل تنظیمات را برای استفاده در یک پروژه کاملاً یکسان استفاده کنیم در غیر این صورت با اشکال مواجه خواهید شد. یکی از موارد استفاده این قابلیت وقتی است که مدل SAP2000 دچار اختلالاتی گشته و می‌خواهیم مدل را از ابتدا ترسیم کرده و سپس تنظیمات Design Optimizer را روی آن اعمال کنیم.

برای بازیابی تنظیمات ذخیره شده در یک مدل جدید کافی است با باز نمودن یک مدل جدید به بخش Load from .dos file Load Setting from .dos در گزینه Load Setting from .dos را بزنیم (شکل ۳۶)، حال با انتخاب فایلی که در مرحله قبل ذخیره نموده‌ایم تنظیمات منتقل می‌شوند. برنامه در این مرحله بسته می‌شود. با باز نمودن مجدد نرم افزار Design Optimizer تمامی تنظیمات انتقال یافته، قابل مشاهده‌اند.

۵- مشاهده و ذخیره گزارش مراحل فرایند قبلی و پیام‌ها:

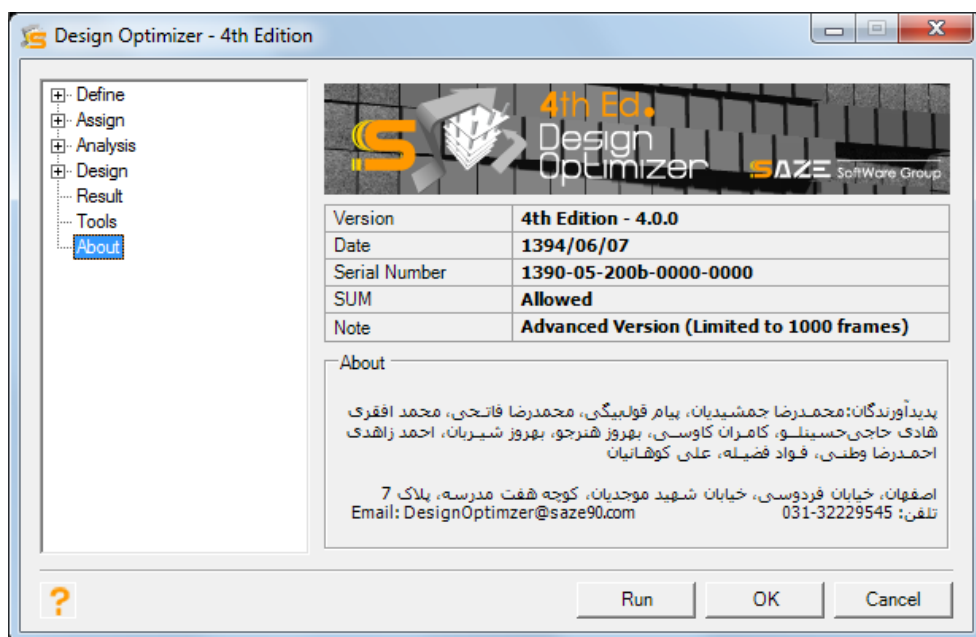
پس از اتمام یک فرایند بهینه‌سازی می‌توانیم گزارش مراحل انجام گرفته و همچنین پیام‌هایی که برنامه طی فرایند به کاربر داده است را مشاهده و در یک فایل متنی ذخیره کنیم.

برای این کار قسمت Save Last Process Log And Messages تعبیه شده است. با زدن کلید Save برنامه مسیر و نام فایلی که می‌خواهید گزارش‌ها در آن ذخیره شود را می‌گیرد. چنانچه هنوز عملیاتی انجام نشده باشد برنامه اعلام می‌کند که گزارشی موجود نیست.

شاخه درباره نرم افزار (About):

Design Optimizer >> About

شکل ۳۷ شاخه About را نشان می‌دهد. در این شاخه اطلاعاتی درباره نرم افزار Design Optimizer به چشم می‌خورد که در ذیل به شرح آن‌ها پرداخته می‌شود.



شکل ۳۷: شاخه About

Version و Date: ورژن و تاریخ انتشار نرم افزار، که در حال اجرا می‌باشد را نشان می‌دهد. این دو پارامتر نشان‌دهنده مشخصات آخرین به‌روزرسانی انجام شده می‌باشند.

Serial Number: سریال نرم افزار را نشان می‌دهد.

SUM: تاریخ اعتبار نرم افزار جهت استفاده از خدمات پشتیبانی، به‌روزرسانی به صورت رایگان می‌باشد.

Note: محدودیت تعداد المان را در برنامه نشان می‌دهد. در شکل ۳۷ نرم افزار روی مدل‌هایی با حداکثر ۱۰۰۰ المان تیر و ستون کار می‌کند.

پیوست ۱: ضوابط آیین نامه و فرمول‌های مورد استفاده

آیین نامه بتن ایران (آبا)

❖ شکل پذیری متوسط:

• اعضای خمشی:

بند : ۲۰-۴-۱-۱ محدودیت‌های هندسی اعضای خمشی

بند : ۲۰-۴-۱-۲ آرماتورهای طولی و عرضی اعضای خمشی

• اعضای فشاری

بند : ۲۰-۴-۲-۱ محدودیت‌های هندسی اعضای فشاری

بند : ۲۰-۴-۲-۲ آرماتورهای طولی و عرضی اعضای فشاری به غیر از ۲۰-۴-۲-۶

• دیواربرشی

بند : ۲۰-۴-۳-۲ آرماتورگذاری عرضی دیوار

❖ شکل پذیری ویژه:

• اعضای خمشی:

بند : ۲۰-۵-۱-۱ محدودیت‌های هندسی اعضای خمشی

بند : ۲۰-۵-۱-۲ نسبت آرماتور طولی

بند : ۲۰-۵-۱-۲-۲ محدودیت‌های آرماتورهای طولی

بند : ۲۰-۵-۱-۳-۲ محدودیت‌های آرماتورهای طولی

بند : ۲۰-۵-۱-۵-۲ محدودیت‌های آرماتورهای طولی

بند : ۲۰-۵-۱-۶-۲ محل وصله پوششی (به غیر از بند پ)

بند : ۲۰-۵-۱-۳-۱ الف طول قسمت بحرانی

بند : ۲۰-۵-۱-۳-۲ تنگ‌های ویژه و فواصل آن‌ها

بند : ۲۰-۵-۱-۳-۳ تکیه گاه عرضی میلگردهای طولی

بند : ۲۰-۵-۱-۳-۴ قلاب ویژه در تیرها

• **اعضای فشاری:**

- بند : ۱-۲-۵-۲۰ محدودیت‌های هندسی اعضای فشاری
- بند : ۱-۲-۲-۵-۲۰ محدودیت آرماتور طولی
- بند : ۲-۲-۲-۵-۲۰ فاصله محور تا محور میلگردهای طولی
- بند : ۴-۲-۲-۵-۲۰ محل وصله
- بند : ۱-۳-۲-۵-۲۰ طول L_0
- بند : ۲-۳-۲-۵-۲۰ مقدار آرماتور عرضی
- بند : ۴-۳-۲-۵-۲۰ فاصله سفره میلگردهای عرضی
- بند : ۶-۳-۲-۵-۲۰ فاصله قلاب‌های دوخت
- بند : ۱۰-۳-۲-۵-۲۰ خاموت ریشه
- بند : ۱۱-۳-۲-۵-۲۰ ضوابط حداقل میلگرد عرضی ستون‌ها

• **دیوار برشی**

- بند : ۲-۲-۳-۵-۲۰ درصد آرماتور قائم دیوار
- بند : ۳-۲-۳-۵-۲۰ فاصله محور تا محور میلگردها

مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

❖ ضوابط ویژه طراحی در برابر حریق

بند ۹-۲۲-۴-۱ مربوط به درصد آرماتور ستونها

❖ شکل پذیری متوسط:

• اعضای خمشی:

بند: ۹-۲۳-۳-۱-۱ محدودیت‌های هندسی اعضای خمشی

بند: ۹-۲۳-۳-۱-۲ آرماتورهای طولی و عرضی اعضای خمشی

• اعضای فشاری

بند: ۹-۲۳-۳-۲-۱ محدودیت‌های هندسی اعضای فشاری

بند: ۹-۲۳-۳-۲-۲ آرماتورهای طولی و عرضی اعضای فشاری به غیر از ۹-۲۳-۳-۲-۶

• دیواربرشی

بند: ۹-۲۳-۳-۳-۲ آرماتورگذاری عرضی دیوار (فقط در دیوار برشی نسخه استاندارد)

بند: ۹-۲۳-۳-۳-۱ آرماتور گذاری عرضی ویژه دیوار (فقط در دیوار برشی پیشرفته)

❖ شکل پذیری ویژه:

• اعضای خمشی:

بند: ۹-۲۳-۴-۱-۱ محدودیت‌های هندسی اعضای خمشی

بند: ۹-۲۳-۴-۱-۲ نسبت آرماتور طولی

بند: ۹-۲۳-۴-۱-۲-۲ محدودیت‌های آرماتورهای طولی

بند: ۹-۲۳-۴-۱-۲-۳ محدودیت‌های آرماتورهای طولی

بند: ۹-۲۳-۴-۱-۲-۵ محدودیت‌های آرماتورهای طولی

بند: ۹-۲۳-۴-۱-۲-۶ محل وصله پوششی (به غیر از بند پ)

بند: ۹-۲۳-۴-۱-۳-۱-الف طول قسمت بحرانی

بند: ۹-۲۳-۴-۱-۳-۲ تنگ‌های ویژه و فواصل آنها

بند: ۹-۲۳-۴-۱-۳-۳ تکیه گاه عرضی میلگردهای طولی

بند: ۹-۲۳-۴-۱-۳-۴ قلاب ویژه در تیرها

• اعضای فشاری:

بند: ۹-۲۳-۴-۲-۱ محدودیت‌های هندسی اعضای فشاری

بند: ۹-۲۳-۴-۲-۲ محدودیت آرماتور طولی

بند : ۹-۲۳-۴-۲-۲ فاصله محور تا محور میلگردهای طولی

بند : ۹-۲۳-۴-۲-۲ محل وصله

بند : ۹-۲۳-۴-۲-۳ طول L_0

بند : ۹-۲۳-۴-۲-۳ مقدار آرماتور عرضی

بند : ۹-۲۳-۴-۲-۳ فاصله سفره میلگردهای عرضی

بند : ۹-۲۳-۴-۲-۳ فاصله قلاب‌های دوخت

بند : ۹-۲۳-۴-۲-۳ خاموت ریشه

بند : ۹-۲۳-۴-۲-۱۱ ضوابط حداقل میلگرد عرضی ستون‌ها

• دیوار برشی

بند : ۹-۲۳-۴-۲-۳ درصد آرماتور قائم دیوار

بند : ۹-۲۳-۴-۲-۳ فاصله محور تا محور میلگردها (فقط در حالت uniform کنترل می‌شود)

بند : ۹-۲۳-۴-۳-۴ آرماتور گذاری عرضی ویژه اجزای مرزی

بند : ۹-۲۳-۴-۳-۵ مهار آرماتور افقی در اجزای لبه

بند : ۹-۲۳-۴-۳-۳ آرماتورهای عرضی مربوط به میلگردهای قطری اسپندرل‌ها

برای آیین نامه ACI نیز بندهایی مشابه بندهای فوق کنترل می‌شوند.

طول گیرایی میلگرد مستقیم در کشش:

مبحث نهم	$L_d = \frac{F_y}{1.1\sqrt{f'_c}} \times \frac{\alpha \beta \lambda \gamma}{\frac{c + k_{tr}}{d_b}} \times d_b$	N,mm
آبا	$L_d = \frac{F_y}{2.6\sqrt{f'_c}} \times \frac{k_1 k_2}{\lambda_1 \frac{c + k_{tr}}{1.8d_b}} \times d_b$	N,mm
ACI-08 ACI-05 ACI-02 ACI-95	$L_d = \frac{9F_y}{10\sqrt{f'_c}} \times \frac{\alpha \beta \lambda \gamma}{\frac{c + k_{tr}}{d_b}} \times d_b$ $L_d = \frac{F_y}{3.5\sqrt{f'_c}} \times \frac{\alpha \beta \lambda \gamma}{\frac{c + k_{tr}}{d_b}} \times d_b$	N,mm Kg,cm

α ضریب موقعیت میلگرد β ضریب اندود میلگرد λ ضریب نوع بتن

طول وصله :

مبحث نهم آبا ACI-08 ACI-05 ACI-02 ACI-95	$L_d * 1.3$
---	-------------

طول گیرایی میلگرد قلابدار در کشش:

مبحث نهم	$L_{dh} = \text{Max} \left\{ \begin{array}{l} \frac{0.25\beta\lambda F_y d_b}{\sqrt{f'_c}} \times k \\ 8d_b \\ 150 \text{ mm} \end{array} \right.$	N,mm
آبا	$L_{dh} = \text{Max} \left\{ \begin{array}{l} \frac{F_y d_b}{3.9\sqrt{f'_c}} \times k \\ 8d_b \\ 150 \text{ mm} \end{array} \right.$	N,mm
ACI-08	$L_{dh} = \text{Max} \left\{ \begin{array}{l} \frac{0.24\beta F_y d_b}{\lambda\sqrt{f'_c}} \times k \\ 8d_b \\ 150 \text{ mm} \end{array} \right.$	N,mm
ACI-05 ACI-02 ACI-95	$L_{dh} = \text{Max} \left\{ \begin{array}{l} \frac{0.24\beta\lambda F_y d_b}{\sqrt{f'_c}} \times k \\ 8d_b \\ 150 \text{ mm} \\ \frac{0.075\beta\lambda F_y d_b}{\sqrt{f'_c}} \times k \\ 8d_b \\ 15 \text{ cm} \end{array} \right.$	N,mm Kg,cm

*ضریب K همان ضریب کاهش طول گیرایی قلابدار در کشش می باشد.

β ضریب اندود میلگرد λ ضریب نوع بتن

فرمول های محاسبه فاصله آرماتور گونه:

ACI-05 , ACI-08	ACI-95 , ACI-02	مبحث نهم	آبا
$S = \frac{106400}{0.6F_y} - 2.5c$ $\leq 300 \times \frac{280}{0.6F_y}$	$S = \frac{95000}{0.6F_y} - 2.5c$ $\leq 300 \times \frac{252}{0.6F_y}$	$S \leq 20cm$	$S = \frac{d}{6} \leq 30cm$

پیوست ۲: سوالات متداول

در این بخش از دفترچه راهنما سوالات متداولی که معمولاً کاربران هنگام کار با سازه ۹۰ و ابزارهای آن با آنها مواجه می شوند آورده شده است. برای سهولت دسترسی سوالات متداول در ۷ دسته با عناوین زیر طبقه بندی شده اند:

- شروع کار ۲۷۵
- فونداسیون ۲۸۲
- تیرها ۲۸۵
- ستون ها ۲۹۱
- دیوارهای برشی ۲۹۵
- تیرچه ها ۳۰۲
- موارد دیگر ۳۰۴

شروع کار:

سیستم حداقل و سیستم ایده آل برای اجرای برنامه سازه ۹۰ چه مشخصاتی باید داشته باشد؟
سیستم حداقل با ویندوز XP یا Windows7 پردازنده ۳۲ بیت با حافظه دسترسی تصادفی ۴ (RAM)، اتوکد ۲۰۱۰، برنامه Office 2007 و برنامه Microsoft .NET Framework 3.5 می باشد.
سیستم ایده آل با ویندوز Windows8 یا Windows7 پردازنده ۶۴ بیت با حافظه دسترسی تصادفی ۱۶ (RAM)، یکی از اتوکدهای ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴، برنامه Office 2013 و برنامه Microsoft .NET Framework 3.5 می باشد. برای اتوکدهای ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ از آپدیت خرداد ۹۳ امکان پذیر می باشد.

برای نصب سازه ۹۰ چه نرم افزارهایی لازم است و با چه ویرایش هایی از اتوکد (AutoCAD) کار می کند؟

یکی از اتوکدهای ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ و برنامه Microsoft Office برای ویندوزهای ۳۲ بیت حداقل Office 2007 و برای ویندوزهای ۶۴ بیت (Office 2013) همچنین برنامه Microsoft .NET Framework 3.5 که معمولا با نصب اتوکد خودکار نصب می شود فقط لازم است ویرایش ۳،۵ آن از لیست برنامه های نصب شده روی ویندوز چک شود) برای اتوکدهای ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ از آپدیت خرداد ۹۳ امکان پذیر می باشد.

سازه ۹۰ روی اتوکدهای ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ اجرا نمی شود؟

از خرداد ۹۳ با دریافت و نصب فایل بروز رسانی از مسیر www.saze90.com/update میتوان سازه ۹۰ را روی اتوکدهای ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ نصب و راه اندازی نمود، روند کار به این ترتیب می باشد:

- ۱- نصب اتوکد ۲۰۱۳ و یا ۲۰۱۴
- ۲- نصب سازه ۹۰ از روی سی دی
- ۳- دانلود و نصب فایل بروز رسانی به تاریخ خرداد ۹۳ یا جدیدتر
- ۴- اجرای اتوکد سپس سازه ۹۰

آیا می توان سازه ۹۰ را هم روی لپ تاپ و هم سیستم خانگی نصب نمود؟

سازه ۹۰ را می توانید روی هر تعداد سیستم مورد نظر نصب نمایید اما تنها روی کامپیوتری که قفل سخت افزاری نصب و به آن متصل باشد قابل اجرا می باشد.

می توان سازه ۹۰ را بدون در نظر گرفتن سیستم عامل بر روی اتوکد نصب نمود یا بر روی سیستم عامل های غیر از ویندوز مثل مکینتاش راه اندازی می شود؟

سازه ۹۰ کاملاً وابسته به ویندوز بوده و در ویرایش های مختلف ویندوز با وجود اتوکد نصب و راه اندازی خواهد شد، امکان نصب سازه ۹۰ بر روی سیستم عامل های غیر ویندوز مانند مکینتاش (Mac) وجود ندارد.

در هنگام خواندن فایل E2K خطای "SAZE_WALL_SECTOP" (-3) نمایش داده می شود؟

به برخی از دیوار های برشی که Pier شده اند مقطع اختصاص داده نشده است در صورتی که همه دیوارهای برشی دارای مقطع Section Design یا Uniform باشند این خطا رفع می شود

هنگام اجرای برنامه سازه ۹۰ پنجره Ativation Code ظاهر شده و کد فعال سازی نیاز دارد؟

در صورتی که شما برای اولین بار از نرم افزار سازه ۹۰ استفاده می کنید و با این پیام روبرو می شوید نرم افزار شما فعال نشده است لطفاً ایمیلی شامل موارد زیر به آدرس info@SAZE90.com ارسال کنید در اولین فرصت کد فعال سازی برای شما ایمیل خواهد شد و یا در صورتی که مشکلی در قرارداد یا موارد خرید شما باشد از طریق ایمیل یا تلفن به شما اطلاع داده خواهد شد.

- موضوع: درخواست کد فعال سازی

- نام و نام خانودگی

- تلفن:

- سریال برنامه سازه ۹۰

- تصویر قرارداد خرید (قرارداد خود را در قسمت مشخصات خریدار، تاریخ خرید، مبلغ پرداختی و نحوه پرداخت کامل نموده، دو برگ قرارداد را امضا کرده و به ایمیل پیوست کنید)

اگر در پنجره Activation Code شما، تاریخ به رنگ قرمز نوشته شده است طبق قرارداد خدمات نرم افزار سازه ۹۰ شما به پایان رسیده است. شما باید از فایل های بروز رسانی در سایت استفاده کنید که تاریخ آنها منطبق با ماه آخر خدمات شما و یا قبل از آن باشد و یا برای تمدید خدمات نرم افزار سازه ۹۰ خود تا یک سال آینده، از صفحه خرید آن لاین سایت به آدرس <http://saze90.com/buy> اقدام به شارژ خدمات خود نمایید.

در کتاب راهنما برای Etabs 9.20 خروجی MDB توصیه شده است، برای ویرایش های بالاتر از ۹،۲۰ چه باید کرد؟

نرم افزار ایتبس در ویرایش ۹,۲۰ فقط امکان خروجی MDB را داشته و در ویرایش های بعدی TXT هم مانند قبل به آن اضافه شد ولی با توجه به نقص های فایل TXT توصیه می گردد در ویرایش های ۹,۲۰ و بالاتر از خروجی MDB استفاده گردد.

با داشتن اتوکد ۲۰۱۲ پس از نصب سازه ۹۰ اتوکد از کار می افتد؟

علاوه بر اتوکد برای راه اندازی سازه ۹۰ باید Microsoft .NET Framework 3.5 نیز نصب شده باشد که نصب بودن آن را می توانید از Control Panel قسمت Programs and Features در فهرست نرم افزارهای نصب شده جستجو نمایید (ویرایش ۳,۵ آن مهم است ممکن است ویرایش ۴ آن نصب باشد) در صورت نصب نبودن، این برنامه را به صورت مجزا نصب نمایید، همچنین این برنامه با نصب CD اتوکد ۲۰۱۰ به صورت خودکار نصب می گردد.

نامگذاری آکس بندی نقشه ها با آکس بندی فایل طراحی (Etabs) تطابق ندارد؟

در صورتی که آکس بندی سازه ۹۰ مطابق فایل طراحی نمی باشد این برنامه امکانی در اختیار کاربران قرار داده تا بتوانند آکس بندی فایل طراحی را در نقشه های ترسیم شده توسط سازه ۹۰ داشته باشند. این گزینه از مسیر زیر فعال می شود و نکته قابل توجه این که قبل از ترسیم هرگونه تیر یا ستون باید انجام شود. یعنی اولین مرحله پس از معرفی E2K در اتوکد.

Settings -> General -> Axis -> Axis Mode -> Source Program Axis

تنظیمات اورلپ (Overlap) در سازه ۹۰ در کدام منو، تنظیم شده و چگونه عمل می کند؟

کاربر می تواند تنظیمات اورلپ (Overlap) را در منو تنظیمات قسمت General از گزینه Development and splice تنظیم و مقدار دهی کنید. در این منو دو قسمت قابل انتخاب است Automatically calculate lengths و Custom که هر کدام از گزینه ها می توانند با دو فرمول ارائه شده Simplified و Exact طبق آیین نامه انتخاب شده عمل کنند.

حالت اول به صورت خودکار مقدار دهی می کند ولی در گزینه Custom در هر حالت از انتخاب با زدن دکمه Calculate کاربر می تواند مقادیر محاسبه شده برای اورلپ را مشاهده کند. در صورت نیاز با انتخاب هر آیتم از جدول می توان مقدار آن را تغییر داد. مشخص است هرگونه تنظیم و تغییر مورد نظر کاربر می بایست قبل از مرحله ترسیم انجام شود.

هنگام وارد کردن Serial Number پیام Invalid SAZE90 Serial Number ظاهر می گردد؟

لطفا سریال سازه ۹۰ خود را از داخل CD نصب برنامه از فایل Serial.txt کپی کرده و در محل خواسته شده Paste کنید. سریال برنامه سازه ۹۰ باید مانند عبارتی شبیه 1390-05-200b-1234-4321 باشد.

پس از نصب برنامه و اجرای آن پیام **Incompatible SERIAL NUMBER** داده و برنامه اجرا نمی‌شود؟

امکان دارد CD نصب شده روی سیستم شما با کد قفل هماهنگی نداشته باشد. در هنگام نصب برنامه و در قسمت Serial باید از سریالی که داخل CD نصب در فایل Serial.txt ذخیره شده استفاده نمایید. این سریال هماهنگ با سریال نوشته شده در قرارداد بوده و چهار رقم آخر آن با کد برجسب روی قفل نرم افزار هماهنگی دارد. کد سریال عبارتی شبیه 1390-05-200b-1234-4321 می باشد.

امکان تعریف نام مقاطع با بیش از ۹ کارکتر در سازه ۹۰ وجود دارد؟

در صورتی که از مقاطع با نام گذاری بیش از ۹ کارکتر استفاده می کنید میتوانید فایل خروجی نتایج طراحی را با پسوند MDB به سازه ۹۰ معرفی نمایید. برای آگاهی بیشتر به کتاب راهنما بخش "ساختن فایل های مورد نیاز سازه ۹۰" مراجعه نمایید.

چگونه می توان تنظیمات اولیه نرم افزار سازه ۹۰ را دوباره بازیابی کرد؟

برای بازیابی تنظیمات اولیه سازه ۹۰ بعد از وارد کردن فایل E2K به اتوکد، اول دستور Reset را در خط فرمان اتوکد تایپ کرده و اجرا کنید. در اینصورت تنظیمات به حالت پیش فرض در زمان اولین نصب سازه ۹۰ برگردانده می شوند.

هنگام نصب سازه ۹۰ پیام نصب نبودن اتوکد (AutoCAD) می دهد؟

لطفا در صورت نصب بودن یکی از اتوکدهای ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴، سازه ۹۰ را نصب و اجرا نمایید. ممکن است ویرایش هایی مانند Architectural و یا اتوکد MRT نصب شده باشد که در این صورت می بایست اتوکد را از سیستم خود حذف (Uninstall) کرده و از ویرایش های دیگری از اتوکد استفاده نمایید. سازه ۹۰ در اتوکدهای ویرایش پایین تر از ۲۰۱۰ کار نمی کند و برای ویرایش های بعد از ۲۰۱۴ هنوز بروزرسانی انجام نشده است. (پس از نصب سی دی در صورتی که برای اتوکدهای ۲۰۱۳ یا ۲۰۱۴ فعال نشده، از آپدیت خرداد ۹۳ به بعد استفاده نمایید)

هنگام فراخوانی فایل E2K خطای ' ' Or ' ' Bad .e2k File. Section name(s) include

characters. blank ظاهر شده و قادر به فراخوانی فایل نیست؟

نام گذاری مقاطع در فایل طراحی مطابق آنچه در کتاب راهنما بخش " ساختن فایل های ورودی مورد نیاز سازه ۹۰" گفته شده نیست و در نام گذاری ها از کارکترهای . (نقطه) یا / (ممیز) استفاده شده است.

این کارکترها در نرم افزار سازه ۹۰ مجاز نیستند. لطفا قسمت مربوطه را در کتب راهنما مطالعه کرده، فایل طراحی را تصحیح کنید و دوباره خروجی ها را برای سازه ۹۰ بگیرید. (در نام گذاری مقاطع از حروف و اعداد فقط استفاده کنید و مقاطع بکار نرفته را پاک کنید).

با گرفتن و نصب فایل بروزرسانی (Update) جدید پیام Expired می دهد و کد فعال سازی می خواهد؟

در صورتی که در پنجره ظاهر شده تاریخ خدمات SUM قرمز رنگ نمایش داده می شود، خدمات یکساله نرم افزار سازه ۹۰ شما در آن تاریخ به پایان رسیده است. در صورت تمایل به شارژ مجدد و استفاده از خدمات سازه ۹۰، لازم است خدمات خود را در مقابل مبلغ اندکی تمدید نمائید که این مورد در قرارداد فیمابین نیز ذکر گردیده است. از طریق صفحه فروش در وبسایت سازه ۹۰، می توانید بصورت اینترنتی خدمات نرم افزار را شارژ نمایید. پس از پرداخت، شماره تراکنش و همچنین شماره سریال سازه ۹۰ را در ایمیلی با عنوان "درخواست کد فعال سازی برای تمدید خدمات" ارسال نمایید. کد فعال سازی به ایمیل شما ارسال خواهد شد. در صورتی که تمایل ندارید از خدمات و آخرین تغییرات سازه ۹۰ بهره مند گردید می توانید از آخرین فایل بروز رسانی، که تاریخ آن تا یک سال پس از تاریخ قرارداد یا مطابق ماه آن است دانلود نموده و کماکان از نرم افزار سازه ۹۰ استفاده نمائید.

با اجرای فرمان saze در اتوکد سازه ۹۰ اجرا نمی شود و پیام Unknown command می دهد؟

از CD نصب، سازه ۹۰ را نصب کنید سپس آخرین فایل بروزرسانی را از سایت www.saze90.com گرفته و اجرا کنید. در صورتی که از نصب بودن برنامه مطمئن هستید همینطور می توانید سازه ۹۰ را از میانبر ایجاد شده روی صفحه Desktop اجرا نمایید.

در هنگام کار با برنامه منو و جدول ترسیم شده از قسمت حجم بتن با کتاب یا سی دی آموزشی متفاوت می باشد؟

از دی ماه ۹۱ با ایجاد تغییراتی، دستور حجم بتن برای پردازنده های ۶۴ بیتی هم آماده و قابل ارایه شد که منو و جدول آن نسبت به نسخه قبل کمی متفاوت می باشد ولی کارکرد آن سریع تر، نام تنظیمات گویا و تا حدودی یکسان می باشد. برای استفاده بهتر می توانید از راهنمای PDF خود نرم افزار، یا با فشار دادن دکمه Help در منوی حجم بتن یا از قسمت SAZE90 Commands و List of materials گزینه Concrete valume استفاده نمایید.

در هنگام نصب سازه ۹۰ سریال برنامه مورد نیاز است. از کجا می توان آن را یافت؟

باید از سریالی که داخل CD نرم افزار و در فایل Serial.txt موجود است استفاده نمایید. این سریال هماهنگ با سریال نوشته شده در قرارداد بوده و چهار رقم آخر آن با کد برچسب روی قفل هماهنگی دارد. کد سریال عبارتی شبیه 1390-05-200b-1234-4321 می باشد.

در هنگام معرفی فایل خروجی طراحی به سازه ۹۰ با خطای Bad Concrete Design Output file یا Concrete Design 2 – Beam Summary Data Table not found می دهد؟

در مدل ایتبس باید هم تیر و هم ستون بتنی با مقاطع Frame Section وجود داشته باشد. در صورتی که تیر یا ستون بتنی تعریف نشده باشد با این خطا روبرو خواهید شد.

در صورتی که در معرفی فایل E2k به سازه ۹۰ مشکلی دیده شود موارد زیر را بررسی نمایید:

- در تنظیمات پنل ویندوز خود از مسیر زیر

Windows => Control Panel => Region => (Format Tab) Additional Settings... => (Numbers Tab) Decimal symbol
کارکتر مورد نظر باید . (نقطه) باشد.

- از منو Option گزینه ... Preferences گزینه Dimension/Tolerances... مقدار Auto Merge Tolerance را 5cm قرار داده OK کنید.

- مقاطع به کار برده نشده در Frame Section ها را حذف نمایید.

- از منو Edit گزینه Auto Relabel All... را انتخاب کرده و Ok کنید.

هنگام فراخوانی فایل E2K خطای 3,2 number bad argument type: Error 1000

می‌دهد؟

در تنظیمات پنل ویندوز از مسیر زیر

Windows => Control Panel => Region => (Format Tab) Additional Settings... =>
(Numbers Tab) Decimal symbol

کاراکتر اعشار باید . (نقطه) باشد. پس از این تغییر خروجی E2K و MDB را دوباره ساخته و به سازه ۹۰ معرفی نمایید.

فونداسیون:

برای فعال کردن فونداسیون پیشرفته به صورت غیر حضوری چه مراحل لازم است انجام شود؟
از طریق صفحه خرید در وبسایت سازه ۹۰ می‌توانید به صورت اینترنتی اقدام به خرید ابزار فونداسیون پیشرفته نمایید. لازم است پس از اتمام مراحل خرید جهت دریافت کد فعالسازی با گروه نرم افزاری سازه تماس بگیرید.

چگونه در SAFE 8 ترسیمات با خطای کمتری مواجه می‌شود؟

در سیف ۸ مسیر زیر:

SAFE => File => Print Setup

مقدار Project را در قسمت Title خالی بگذارید. (مقدار نقطه را حذف کنید)

آیا فونداسیون استاندارد سازه ۹۰ با SAFE 12 سازگار می‌باشد؟

فونداسیون استاندارد سازه ۹۰ با SAFE12 سازگار نیست ولی با ویرایش های SAFE 8 سازگار می‌باشد.
برای ترسیم از SAFE12 ابزار فونداسیون پیشرفته که در اسفند ماه ۹۲ آماده شده است، باید به سازه ۹۰ اضافه گردد.

پس از استفاده از دستور اورلپ در پلان های فونداسیون پیشرفته، میلگردهای گروهی پس از اورلپ شدن هنوز طول قبلی خود را دارند.

در فونداسیون پیشرفته در صورت استفاده از دستور اورلپ میلگرد هایی که با خواص گروهی ترسیم شده اند را انتخاب نمایید. در حال حاضر دستور اورلپ برای میلگرد های گروهی به خاطر عدم تشخیص

شکل هر میلگرد با خطا همراه است. شما می توانید از این دسته آرماتورها بدون اورلپ، لیستوفر تهیه نمایید.

هنگام ترسیم پلان فونداسیون استاندارد خطای **Coordinates** می دهد و پلان ترسیم نمی شود. این خطا ممکن است بدلیل وجود مقطع ستون دایره در مدل SAFE رخ داده باشد. توصیه میشود در فونداسیون ها ستون دایره را با مقطع مربع معادل سازی کنید، سپس خروجی ها را گرفته و پروژه را از ابتدا وارد اتوکد کنید.

هنگام مقطع زدن در فونداسیون استاندارد، پیام Bad Section Line. Nothing Drown می دهد و مقطع را رسم نمی کند.

از آنجا که برای ترسیم مقطع فونداسیون استاندارد هنگام مقطع زدن می بایستی یک نوار فونداسیون بطور کامل قطع شود (با دو نقطه انتخابی توسط کاربر)، مطمئن شوید نقاط انتخابی بیرون Strip و عمود بر میلگردهای آن نوار باشد. از روشی که کل فونداسیون یک Strip در نظر گرفته شده و بازشو در آن تعریف می شود پرهیز کنید.

پلان های فونداسیون استاندارد بزرگتر از اندازه واقعی ترسیم می شود و یا میلگرد های بنفش رنگ فونداسیون با توضیح بسیار ریز و فاصله ها خیلی بیشتر از مدل رسم می شود. با توجه به اینکه هر واحد اتوکد برابر یک متر در نظر گرفته می شود، می بایست در SAFE واحد را براساس متر تعریف کرده و فایل خروجی F2K را هم بر اساس واحد Kg/M گرفته و به سازه ۹۰ معرفی کنید.

در ترسیم مقاطع فونداسیون استاندارد میلگردهای بالا یا پایین در مقطع ترسیم نشده و فقط میلگرد یک سمت رسم می شود.

در مقاطع میلگردهای پلان هایی که ترسیم شده اند، منعکس می شوند. در صورتی که پلان های میلگردگذاری بالا و پایین در جهت X و Y ترسیم شده باشند ترسیم میلگردها در مقاطع کامل انجام می شود.

در فونداسیون پیشرفته در تعریف بازشو یا چاهک آسانسور چه مواردی باید در نظر گرفته شود؟
 - در تعریف باز شوها، دو بازشو منطبق بر هم تعریف نشده باشند و یا دو باز شو با هم همپوشانی نداشته باشند.
 - بازشوی چاهک آسانسور چهار وجهی، با زوایای ۹۰ درجه تعریف شده باشد.

پس از ترسیم پلان های میلگرد اصلی در فونداسیون پیشرفته، میلگردهای عرضی در هر نوار ترسیم نشده و امکان لیستوفر زدن از آنها وجود ندارد.

در صورتی که میلگردهای عرضی در هر نوار ترسیم نشده، به این دلیل می باشد که نوار طراحی (Design Strip) در لایه A و B سیف در همه جای فونداسیون (بین نوار های اصلی) تعریف نشده است که پس از تعریف آنها و گرفتن خروجی های مجدد، ترسیمات را از خروجی های جدید آغاز نمایید. در این صورت می توانید از میلگرد های عرضی لیستوفر نیز تهیه نمایید.

پس ترسیم مقاطع در فونداسیون پیشرفته توضیح تعداد و آرماتور میلگرد عرضی در مقاطع نشان داده نمی شوند.

- برای ترسیم توضیحات میلگردهای عرضی در مقاطع فونداسیون پیشرفته از منو Extract در قسمت Typical Uniform Reinforcement گزینه Use crossing bar را فعال کرده و مقادیر آن را تنظیم نمایید سپس Extract کرده، پلان ها را ترسیم و از آنها مقطع بزنید.

- در صورتیکه میلگردهای عرضی در هر نوار ترسیم نشده است، به این دلیل می باشد که نوار طراحی (Design Strip) در لایه A و B سیف در همه جای فونداسیون (بین نوار های اصلی) تعریف نشده است که پس از تعریف آنها و گرفتن خروجی های مجدد، ترسیمات را از خروجی های جدید آغاز نمایید. در این صورت می توانید از میلگرد های عرضی لیستوفر نیز تهیه نمایید.

سازه ۹۰ در فونداسیون پیشرفته برای کنترل برش پانچینگ از چه فرمول ها و یا روابطی استفاده می کند؟

روابط به کار برده شده برای طراحی برش پانچ مطابق آنچه در راهنمای فونداسیون پیشرفته قسمت Technical note آورده شده، براساس آیین نامه ACI بوده و روش حل آن براساس روشی که در کتاب آقای دکتر کی نیا بیان شده می باشد .

در فایل SAFE12 نوع Load Cases باید خطی تعریف شوند یا غیر خطی (Linear / Nonlinear)؟

در فایل SAFE12 بهتر است بارهای مرده و زنده (Dead / Live) به صورت خطی (Linear) تعریف شوند و بارهای زلزله به صورت غیر خطی، از نوع Allow Uplift تعریف شوند.

در فونداسیون پیشرفته در نمای سه بعدی از فونداسیون، ستون ها نمایش داده نمی شوند؟
Slab های نوع Stiff که برای معرفی سختی ضخامت معادل محل ستون ها در فونداسیون مدل می شوند به عنوان ستون در پلانها و نمای سه بعدی ترسیم می شوند. تکیه گاه های ستونی در نظر گرفته نمی شوند.

در فونداسیون پیشرفته پس از معرفی F2k و mdb پیام Error! ADS request error داده و امکان ادامه کار وجود ندارد.

پیام Ads Request در این مرحله مربوط به یکی از دو مورد زیر می باشد:

۱- نرم افزار Office نصب شده باید منطبق با ویرایش ویندوز شما باشد. برای ویندوز ۳۲ bit باید Office 2007 یا ویرایش های جدیدتر و برای ویندوز 64bit باید Office 2013 به صورت 64bit از گزینه Professional نصب شده باشد.

۲- اشکال از font نوع Arial در Windows شما می باشد. در صورتی که این font را با نوع صحیح آن جایگزین کنید این مشکل برطرف می شود.

تیرها:

هنگام چک کردن شکل پذیری تیرها در گزینه Check Ductility ، پیغام خطا در تراز طبقات داده می شود.

از آنجا که برنامه سازه ۹۰ در هنگام چک کردن شکل پذیری تیرها بر روی هر تیر با توجه به قاب آن (مستطیل بسته) این کار را انجام می دهد، ممکن است در قاب هایی از طبقه که به صورت کنسول بوده و یا کنار چاهک می باشد، قاب بسته تشکیل نشده باشد. بنابراین فقط روی المان های محیطی همان قاب عمل چک کردن شکل پذیری انجام نمی شود. از طرفی ممکن است المان های قاب مورد نظر با قاب های بسته دیگری مشترک بوده که در آن قاب بسته چک شده اند. پس در صورتی که با این خطا روبرو می شوید ممکن است یک یا دو المان از طبقه مورد نظر چک نشده باشد که می توان آنها را به صورت دستی بررسی نمود.

پس از ترسیم مقطع تیر مشخصات خاموت تیر روی مقطع منعکس نمی شود.

در صورتی که میلگرد خاموت تیرها در مقطع تیر ترسیم شده و لیدر آن کامل نشده باشد، علت قطع نشدن خط توضیحات خاموت در زمان انتخاب محل مقطع می باشد. در مقطع طولی تیرها با تنظیمات پیش فرض، خط خاموت قرمز رنگ و توضیحات آن زرد رنگ، در وسط تیر یا پایین تیر ترسیم می شود. در زمانی که کاربر دو نقطه را برای محل مقطع انتخاب می کند بایستی خط (قرمز رنگ) خاموت قطع شود. (نقطه اول بالای تیر و نقطه دوم زیر خط قرمز رنگ خاموت انتخاب شود).

پس از ترسیم تیرها، در ترسیم پلان تیرریزی، تیرهای مورد نظر روی پلان نمایش داده نمی شوند.

ارتفاع طبقه در سازه ۹۰ بر اساس سانتیمتر از ایتبس گرفته شده و در گزینه At Z در قسمت Axis Layout در دیالوگ تیرها نمایش داده می شود. در صورتی که ارتفاع تعریف شده در ایتبس دقتی بیش از سانتیمتر را داراست بایستی عدد مورد نظر مطابق عدد Elevation در Story Data ایتبس، (در مقدار At Z در سازه ۹۰) ویرایش شود و سپس پلان مورد نظر ترسیم شود.

میلگردهای انتخاب شده برای اصلی یا تقویتی تیرها اعمال نشده و ترسیمات با میلگردهای غیر از آنها انجام می شود.

لازم است پس از تغییر میلگردهای انتخابی در تیرها حتما دکمه Extract را زده سپس ترسیم تیرها را انجام دهید. ممکن است بدون Extract کردن با میلگردهای انتخاب قبلی ترسیم می گردد.

در ترسیم تیرها تعداد میلگرد اصلی را بیش از مقدار کمینه (Minimum) میلگرد اصلی طبق آیین نامه ترسیم می نماید؟

کنترل کمینه میلگرد اصلی در تنظیمات تیرها قسمت Longitudinal Reinforcement انجام می شود (بدون در نظر گرفتن آیین نامه). در صورتی که پس از این تنظیمات Extract کرده و این خطا همچنان پابرجا بود، باید تنظیمات بتن تعریف شده در فایل طراحی را برای مقطع مورد نظر بررسی نمایید.

در ترسیم تیرها پیام micplaced dot on input می دهد و ترسیمات قطع می شود؟

ممکن است در تعریف نامگذاری آکس ها یا طبقات در ETABS از کارکترهایی غیر از عدد و حروف استفاده شده باشد. در نام گذاری آکس ها از عدد یا حروف به تنهایی استفاده کنید و خروجی های مدل و طراحی را دوباره گرفته و به سازه ۹۰ معرفی نمایید.

همچنین جهت رفع این مشکل لازم است تنظیمات پنل ویندوز خود را از مسیر زیر تغییر دهید:

Windows => Control Panel => Region => (Format Tab) Additional Settings... => (Numbers Tab) Decimal symbol
به مقدار . (نقطه) تغییر داده و دوباره خروجی های ETABS را بگیرید.

برخی از تقویتی تیرها بیرون از تیر می افتد و یا لیدر قطر ارماتور و طول میلگرد برای آنها ترسیم نشده است.

مشکل بیرون افتادن میلگردها یا نام گذاری نکردن آنها بعضا در تیر های دو ارتفاع که به کنسول ختم می شوند اتفاق می افتد. میلگردهایی که نام گذاری نشده اند باید پاک شوند (اضافه ترسیم شده اند) و آنهایی که بیرون افتاده اند در امتداد خودشان به داخل تیر move شوند.

آیا سمبل هر تراز طبقه در ترسیم آبشاری قابلیت تنظیم محل ترسیم یا جابجایی دارد؟
سمبل هر تراز که در کنار ابعاد تیر در روش "ترسیم آبشاری" نوشته می شود قابلیت جابجایی خودکار یا تنظیم Position ندارد و ثابت است.

مقدار کاور در تیرها کمتر از مقدار تعریف شده در ETABS می باشد.

در نرم افزار ETABS کاور از مرکز میلگرد اصلی تا لبه بتن می باشد. در صورتی که در نقشه های سازه ۹۰ و اصطلاحات اجرایی رایج، کاور فاصله پشت خاموت تا لبه بتن می باشد. پس کاربران سازه ۹۰ می بایست، مجموع کاور مورد نظر خود (رایج) و قطر خاموت و نصف قطر میلگرد اصلی را در نرم افزار ETABS به عنوان کاور معرفی نمایند.

به عنوان نمونه کاور رایج ۴ خاموت 10 و میلگرد ۲۲ باید در ETABS مقدار کاور $2 / 2,2 + 1 + 4 = 6,1$ در نظر گرفته شود.

آیا در تیرها امکان رسم سفره های ارماتور تقویتی وجود دارد؟

میلگردها در دو سفره اصلی و تقویتی ترسیم می شوند و امکان اضافه کردن سفره های بیشتر وجود ندارد.

تیر تراز پاگرد پله ترسیم نمی شود.

هر تیر برای ترسیم باید در یک Story یا Reference Plan باشد تا برنامه سازه ۹۰ بتواند آن را تشخیص داده و ترسیم کند. اگر دو تیر در دو تراز متفاوت باشند امکان نشان دادن آنها در یک پلان به صورت خودکار (با ترسیم سازه ۹۰) نیست.

تنظیم محل Leader میلگرد اصلی چگونه انجام می شود؟

برای تعیین محل Leader میلگرد اصلی از گزینه

Settings -> Beam -> Drafting Param. -> Main bars leader position

میتوانید محل ترسیم آن را درصدی از طول دهانه تیر تنظیم کنید.

آیا محل ترسیم خاموت تیرها قابل تنظیم است؟

خط خاموت در تنظیمات طبق مسیر

Settings -> Beam -> Lateral Reinf. -> Stirrup line position

اگر صفر تنظیم شده باشد پایین ترین نقطه زیر تیر ترسیم می شود و اگر عددی غیر از صفر باشد

درصدی از ارتفاع تیر ترسیم شده (داخل تیر) ترسیم می شود.

میلگرد تیرها بیشتر از فایل ETABS می باشد.

در صورتی که میلگرد تیرها بیش از فایل طراحی می باشد ممکن است به یک یا بیشتر از موارد زیر

مربوط باشد:

۱- گزینه اضافه کردن میلگرد پیچشی از مسیر زیر در تنظیمات سازه ۹۰ انتخاب شده است:

Settings -> Beam -> longitudinal Reinf. -> Add Longitudinal torsional Reinforcement

۲- ضرائب Positive moment و Negative moment در تنظیمات (همان قسمت) بیش از یک می باشد.

۳- طبق آیین نامه انتخابی یک پنجم یا یک سوم سطح مقطع بالا در پایین رعایت شده است. (در مبحث نهم این مقدار تا یک دوم هم افزایش می یابد).

میلگرد حداقل تیرها (میلگرد اصلی تیرها) زیاد در نظر گرفته شده.

۱- یکی از مواردی که در محاسبه میلگرد حداقل تیر در نظر گرفته می شود $F'C$ می باشد عدد $F'C$ را در

ایتبس چک کنید. (در صورت تصحیح آن در ETABS، لازم است خروجی ها را دوباره گرفته و پروژه جدید در اتوکد تعریف کنید).

۲- میلگرد حداقل تیرها بر اساس ابعاد تیر محاسبه می گردد که مقدار حداقل آن در تنظیمات

مشخص می گردد (کمتر از این تعداد ترسیم نمی شود) در صورتی که ابعاد تیر مقدار بیشتری به عنوان

میلگرد حداقل نیاز داشته باشد نرم افزار سازه ۹۰ به صورت خودکار تعداد را افزایش داده تا میلگرد حداقل

تامین گردد (سایز میلگرد افزایش پیدا نمی کند).

آیا در سازه ۹۰ مطابق آیین نامه، مقاومت خمشی مثبت نسبت به مقاومت خمشی منفی در نظر گرفته می شود؟

بله اعمال می شود مطابق آیین نامه انتخابی و در صورتی که قبل از Extract دکمه Check Ductility زده شده باشد.

در آیین نامه آبا و شکل پذیری متوسط، یک سوم میلگرد و یک پنجم ماکسیمم. در آیین نامه مبحث نهم و شکل پذیری متوسط، یک دوم میلگرد و یک چهارم ماکسیمم.

آیا سازه ۹۰ توانایی محاسبه و ترسیم میلگردهای گونه در تیرها را دارد؟

مطابق مباحث ترک خوردگی در هر آیین نامه، در تیرهای عمیق اعمال می شود. در مبحث نهم جدید در تیرهای با عمق ۷۵ سانتیمتر و بیشتر. در ACI برای تیرهای با عمق ۹۰ سانتیمتر و بیشتر.

آرماتور تقویتی در تیرها آبی رنگ ترسیم شده بیشتر از ۱۲ متر طول دارند و به صورت خودکار اورلپ نشده اند.

برنامه سازه ۹۰ آرماتورهای اصلی تیرها را اتوماتیک اورلپ می کند و این عمل در آرماتورهای تقویتی انجام نمی شود. معمولاً آرماتورهای تقویتی طول های کوتاه تر از ۱۲ متر دارند مگر در پروژه های خاص که باید از دستور اورلپ با انتخاب آرماتور و نقطه اورلپ، این کار انجام شود.

هنگام ترسیم پلان تیرریزی آکس بندی ترسیم نمی شود یا در فاصله ای بیرون از تیرریزی ترسیم می شود.

در صورتی که مدل سه بعدی اولیه در اتوکد حرکت داده شده و مختصات اولیه آن تغییر داده شده باشد هنگام ترسیم تیرها خطوط آکس بندی شناسایی نشده و ترسیم نمی شوند. اگر مدل سه بعدی را به مختصات قبلی خود باز گردانید این مشکل رفع خواهد شد.

هنگام ترسیم تیرها خطوط آکس بندی و شماره آکس ها ترسیم نمی شود.

در صورتی که مدل سه بعدی اولیه در اتوکد حرکت داده شده و مختصات اولیه آن تغییر داده شده باشد، هنگام ترسیم تیرها خطوط آکس بندی شناسایی نشده و ترسیم نمی شوند. اگر مدل سه بعدی را به مختصات قبلی خود باز گردانید این مشکل رفع خواهد شد.

در ترسیم تیرها آرماتور وسط دهانه طبق فایل Etabs نیاز می باشد، در صورتی که سازه ۹۰ ترسیم نمی کند.

ممکن است پوشش میلگرد تقویتی تکیه گاه در ناحیه مورد نظر نیز بوده، وسط دهانه نیازی به میلگرد ندارد. در نتیجه به طور کلی عددهای نشان داده شده در محیط ایتبس ملاک نیستند بلکه Station های خروجی هر المان ایتبس و محدوده پوشش دهی آنها ملاک میلگردگذاری در سازه ۹۰ می باشند. این محدوده ها از گزینه Report برای هر تیر قابل مشاهده هستند.

در فایل SAP2000 هنگام extract تیرها Error 1000 میدهد.

- مقاطع تیر و ستون در SAP2000 باید با حروف شده باشند.
- در ستون ها می بایست مقطع Assign و مقطع Design یکسان باشند. No Design نشده باشند. در صورت نیاز None تعریف شوند.

در مدولار کردن (Make Modular) میلگرد تقویتی تیرها خط اندازه مربوط به هر تقویتی به صورت اتوماتیک اصلاح نمی شود.

دستور مدولار کردن فقط روی میلگردهای تقویتی تیرها تغییر طول می دهد و خط اندازه ها را ویرایش نمی کند.

آیا در ترسیم تیرها آرماتور طولی پیچشی نیز اعمال می شود؟

با تیک زدن تنظیم آرماتور طولی پیچشی در تیرها از مسیر زیر قبل از Extract مقدار آن اضافه خواهد شد:

Settings -> Beam -> Longitudinal Reinf. -> Add longitudinal torsional reinforcement

فاصله خاموت ها در تیر ها، کوچک تر (کمتر) از حد معمول در نظر گرفته می شود.

در تیرها موارد متعددی در محاسبه فاصله خاموت ها دخیل هستند و مقدار دقیق بدست آمده نسبت به تنظیمات کاربر نهایی می شود. به عنوان نمونه در تیری به ارتفاع ۳۰ cm با محاسبه $D/4$ مقدار ۶,۸۷۵ بدست می آید که با در نظر گرفتن عدد Round Off = 2.5 cm در تنظیمات خاموت، این عدد به ۵ cm گرد می شود.

در ترسیم تیرها یا ستون ها پیام Error ! divide by zero داده و ترسیمات انجام نمی شود.

- ممکن است المان هایی با طول صفر در مدل وجود داشته باشد. لطفا در فایل Etabs قبل از گرفتن فایل های E2K و خروجی Design از منو Options گزینه Preferences... گزینه

Dimension/Tolerances... مقدار Auto Merge Tolerance را 5cm قرار داده OK کنید. سپس از منو Edit گزینه Auto Relabel All... را انتخاب کرده و Ok کنید.

- در تعریف مقاطع تیرها یا ستون ها ممکن است ابعاد مقاطع کوچک درحد زیر ده سانتیمتر تعریف شده باشند که برنامه سازه ۹۰ با محاسبه قطر میلگرد و کاور تعریف شده امکان ترسیم آن را ندارد. در تعریف اینگونه المان ها از مقاطع واقعی استفاده نموده و سپس آنها را No Design نمایش دهید و یا مقطع None اختصاص دهید.

اورلپ خودکار (اتوماتیک) در میلگرد اصلی تیرها چگونه عمل می کند؟

در صورتی که گزینه اورلپ اتوماتیک تیرها، از مسیر زیر تیک زده شده باشد در ترسیم تیرها اورلپ در نقاط کم تنش هر تیر اعمال می شود.

Settings -> Beam -> Longitudinal Reinf. -> Overlap -> Automatically overlap main bar

ستون ها:

در ترسیم مقاطع ارتفاعی ستون ها خطای Error 1000! Bad argument type: stringp داده و ترسیمات انجام نمی شود.

در صورتی که نوع طراحی ستون ها Design بوده و در سازه ۹۰ برای ترسیم آنها میلگرد انتخاب نموده اید، بررسی نمایید مقطعی از ستون ها در مرحله Extract که قرمز رنگ ترسیم شده و در توضیح میلگرد آن از کارکتر "؟" استفاده شده است. در این حالت طیف میلگردهای انتخابی کم بوده، باید یک یا دو میلگرد با سایز بیشتر به میلگردهای قابل انتخاب برای ستون ها اضافه شود که پس از انجام آن همه ستون ها در مرحله پیش نقشه کشی سفید رنگ ترسیم شده و مقاطع ارتفاعی آنها بدون مشکل ترسیم می گردد.

در ترسیم مقاطع طولی ستون ها خاموت طبقه اول را بیرون از ستون ترسیم کرده و فاصله خاموت ها را عدد منفی نمایش می دهد.

در تعریف مقاطع ستون ها مقدار کاور را چک نمایید ممکن است در برخی مقاطع با توجه به واحد تنظیم شده مقدار آن غیر واقعی تعریف شده باشد .

به نظر می رسد در ترسیم مقاطع طولی ستون ها مقدار خاموت ها زیاد گزارش شده است. خاموت ستون ها بر اساس شکل پذیری و نوع آیین نامه انتخابی همچنین تنظیمات قسمت

Lateral Reinforcement از منو تنظیمات ستون ها انجام می شود. برای اطلاع از این موارد و روند محاسبه آن مقدار عددی خاموت را با دستور Report انتخاب نموده و گزارش آن را به صورت Text مشاهده نمایید.

هنگام Extract ستون ها قرمز هستند و طراحی نمی شوند.

- قبل از گرفتن فایل های E2K و خروجی Design از منو Options گزینه Preferences... Dimension/Tolerances... مقدار Auto Merge Tolerance را 5cm قرار داده OK کنید. سپس از منو Edit گزینه Auto Relabel All... را انتخاب کرده و Ok کنید.

- برنامه ETABS در مواردی که ستون ها به روش Design طراحی شده باشند و خروجی txt گرفته شده باشد، نتایج طراحی را همراه با Error خروجی می دهد که در ترسیم به مشکل خواهد خورد. برای رفع این مورد باید بجای خروجی txt از خروجی MDB استفاده کنید که نحوه خروجی گرفتن آن و معرفی به برنامه در کتاب راهنما قسمت "ساختن فایل های مورد نیاز سازه ۹۰" توضیح داده شده است.

ستون ها یکسره ترسیم می گردد و تراز طبقه نشان داده نمی شود.

سازه ۹۰ در ترسیم ستون ها در هر نقطه ای از ستون که تیر بتنی به آن وصل شده باشد، طبقه در نظر میگیرد و مشخصات قطع آرماتور و وصله به آرماتور طبقه بالا و دیگر ضوابط لازم را در ترسیمات رعایت می کند. در صورتی که در تراز های مورد نظر شما طبقه در نظر گرفته نشده است شما در مدل اصلی سازه با تعریف تیر بتنی متصل به ستون در همان تراز (حتی تیری با ابعاد کوچک ۱ cm) و گرفتن خروجی های دوباره، می توانید ترسیمات دلخواه خود را داشته باشید.

برخی ستون ها ترسیم نمی شوند و برخی مقطع مغایر با آنچه مدل شده دارند.

با انجام مراحل زیر و گرفتن خروجی های جدید ترسیم ستون ها بدون اشکال انجام شد:
- قبل از گرفتن فایل های E2K و خروجی Design از منو Options گزینه Preferences... Dimension/Tolerances... مقدار Auto Merge Tolerance را 5cm قرار داده OK کنید، سپس از منو Edit گزینه Auto Relabel All... را انتخاب کرده و Ok کنید.

- برنامه ETABS در مواردی که ستون ها به روش Design طراحی شده باشند و خروجی txt گرفته شده باشد، نتایج طراحی را همراه با Error خروجی می دهد که در ترسیم به مشکل برمی خورد برای رفع این مورد باید بجای خروجی txt از خروجی MDB استفاده کنید که نحوه خروجی گرفتن آن و معرفی به برنامه در کتاب راهنما قسمت "ساختن فایل های مورد نیاز سازه ۹۰" توضیح داده شده است.

در ترسیم ستون ها در توضیح مقدار خاموت ها بجای قطر میلگرد علامت سوال (?) نوشته شده است.

مقدار خاموت بر اساس AS خروجی نرم افزار طراحی و تنظیمات کاربر با در نظر گرفتن ضوابط آیین نامه انتخابی روی نرم افزار سازه ۹۰، محاسبه می شود. در صورتی که در مقدار خاموت علامت سوال نوشته شده بدین معناست که میلگرد انتخابی بر اساس تنظیمات و ضوابط آیین نامه کافی نبوده و نیاز است در تنظیمات سازه ۹۰ یک یا دو ساینز میلگرد بزرگتر به میلگرد های انتخابی اضافه گردد. پس از این کار لطفا دوباره Extract نموده و اقدام به ترسیم ستون ها نمایید.

آیا می توان در سازه ۹۰ ترتیب شماره گذاری ستون ها را به دلخواه تغییر داد؟

در سازه ۹۰ شماره گذاری ستون ها به صورت اتفاقی (Random) بوده و قابل تغییر قبل یا پس از ترسیم نمی باشد.

در مواردی که ساینز میلگرد مقطع بالا در ستون ها بیشتر باشد سازه ۹۰ بر اساس میلگرد پایین اورلپ کرده و این مغایر آیین نامه می باشد.

در حال حاضر برنامه سازه ۹۰ در هر شرایطی اورلپ در ستون ها را بر اساس میلگرد پایین لحاظ می کند و دلیل آن، فرض بر آن بوده که همیشه میلگرد پایین بزرگتر یا برابر میلگرد بالا می باشد.

مقطع ستون ها در مدل و نقشه همخوانی ندارد.

در مواردی ETABS آخرین تغییرات را در فایل های خروجی درج نمی کند که با انجام مراحل زیر آخرین تغییرات و نتایج صحیح در خروجی ها منعکس می شود.

- قبل از گرفتن فایل های E2k و خروجی Design از منو Option گزینه ... Preferences گزینه Dimension/Tolerances... مقدار Auto Merge Tolerance را ۵ cm قرار داده OK کنید.

- از منو Edit گزینه Auto Relabel All... را انتخاب کرده و Ok کنید.

- فایل E2K و خروجی طراحی را بسازید و دوباره به سازه ۹۰ معرفی نمایید.

آیا سازه ۹۰ قابلیت در نظر گرفتن وصله مکانیکی (overlap) را در ستون ها دارد؟

سازه ۹۰ در حال حاضر قابلیت ترسیم وصله مکانیکی را ندارد. در صورتی که درصد آرماتور در ستون ها بیش از مقدار مجاز آیین نامه باشد و [20-4-2-2-1] ABA Warning مشاهده می کنید می توانید با پاک کردن هشدار سازه ۹۰ دتایل و توضیحات وصله مکانیکی را جایگزین کنید.

در ترسیم ستون ها Error 1000 ، #9 می دهد و ستون ها ترسیم نمی شوند.

- هنگام تعریف مقاطع ستون ها در دو حالت Check یا Design قسمت Bar Size و Corner Bar Size از میلگردهایی استفاده کنید که پسوند d (D کوچک) دارند (احتمالا از میلگردهایی با پسوند # استفاده کرده اید).
- در صورتی که میلگردهای جدید در فایل طراحی تعریف می کنید از نامگذاری شبیه ۱۶ d استفاده کنید.
- همه ستون ها در حالت Check تعریف شده باشند یا همه ستونها در حالت Design تعریف شوند.

خطای ۳۰۱ در ترسیم ستون ها مربوط به چیست؟

برنامه ETABS در مواردی (بیشتر وقتی ستون ها به روش Design طراحی شده باشند) خروجی TXT را همراه با خطا گزارش می دهد (مقدار خاموت را بر اساس شکل پذیری زیاد چک می کند و همراه با خطای Exceeds Limit گزارش می دهد) که در ترسیم ستون ها به مشکل برمی خورد. برای رفع این مورد باید بجای خروجی txt از خروجی MDB استفاده نمایید، که نحوه خروجی گرفتن آن و معرفی به برنامه در کتاب راهنما قسمت "ساختن فایل های مورد نیاز سازه ۹۰" توضیح داده شده است.

آیا در ستون ها می توان تمامی میلگردهای طولی را با خاموت مهار نمود؟

در صورت فعال نمودن گزینه زیر کلیه میلگردهای غیر از گوشه داخل یک تنگ باز، بسته و یا سنجاقی (بسته به تنظیمات) قرار می گیرند، در غیر این صورت میلگردهای طولی به صورت یک در میان توسط این تنگ ها نگه داشته خواهند شد.

Settings -> Column -> Lateral Reinforcement -> Stirrup Settings -> Engage all longitudinal bars in stirrups

در Extract کردن ستون ها خطای Error 1000: bad argument type: consp nil می دهد.

ممکن است در نام گذاری طبقات از کارکتهایی غیر از حروف و عدد استفاده شده باشد. لطفا نامگذاری طبقات با حروف شروع شود. می تواند شامل حروف و عدد باشد (مانند Story3). پس از تصحیح این مورد دوباره خروجی های E2k و mdb را گرفته و به سازه ۹۰ معرفی نمایید.

دیوارهای برشی:

با رعایت چه مواردی ترسیم دیوارهای برشی بدون اشکال انجام می شود؟

- همه دیوارها دارای مش خارجی باشند.

- Pier بندی دیوارهای برشی در هر طبقه همانم یا مطابق طبقات پایین همان دیوار باشد.

- از آنجا که ترسیم دیوار برشی در سازه ۹۰ نیازمند یکسری آماده سازی ها و رعایت مواردی در

فایل ETABS است، احتمال عدم رعایت موارد زیر وجود دارد. به عنوان نمونه:

۱- مقطع ساخته شده از نظر ابعاد باید با هندسه دیوار در مدل در همان طبقه اختصاص یافته یکسان باشد
از گزینه Start from Existing Wall Pier این مقاطع را ساخته و اختصاص دهید.

۲- مقاطع در حالت Section Design باید از گزینه Start from Existing Wall Pier و یا در صورت یکسان بودن ابعاد همه قسمتهای مرتبط از گزینه Add Copy of Pier Section ساخته شده باشند.

۳ در صورتی که از Section Designer برای طراحی دیوارهای برشی استفاده کرده‌اید، حتماً از گزینه Edit> Change Shape to Poly در منوی Section Designer استفاده کنید. ابتدا کل مقطع را انتخاب کنید و سپس دستور مذکور را اجرا نمایید. همچنین در صورتیکه از آرماتورگذاری خودکار کردن میلگردها استفاده کرده‌اید، دستور Edit> Change Bar Shape to Single Bars را برای تکی کردن میلگردها اجرا کنید. اما اگر از ابزارهای ترسیم میلگرد مانند تکی، خطی و یا مستطیلی در محیط Section Design استفاده کرده‌اید نیازی به تکی کردن میلگردها نیست. همچنین در ETABS 2013 و بالاتر نیز نیازی به تکی کردن میلگردها نیست.

۴- در صورت تعریف Spandrel فقط المان یا المانهای بالای باز شو باید تعریف Spandrel داشته باشند.

۵- هنگام تولید مقطع دیوار بر اساس Pier و در مقطع Section Design ناحیه پیرامونی Leg ها با هم همپوشانی پیدا کرده اند در صورتی که باید لب به لب باشند که شما می توانید در محیط Section Design از گزینه Reshaper آنها را لب به لب کنید.

۶- در تعریف مقاطع Section Design آرماتورهایی که در تعریف اولیه مقطع وجود دارند را پاک نکنید و دوباره آنها را به مقطع اضافه کنید. همان آرماتورها را تغییر سایز و تغییر فاصله دهید و در صورت نیاز بین آنها آرماتور اضافه نمایید.

۷- زاویه بین mesh area ها در دیوارهای برشی باید ۹۰ درجه باشند در مقاطعی که ۹۰ درجه رعایت نشده mesh area آن طبقه را پاک کرده و دوباره ایجاد کنید.

۸- دیوار برشی های پیوسته باید مش بندی هماهنگ از نظر تعداد در طول و ارتفاع دیوار برشی داشته باشند.

- در ترسیم دیواربرشی با باز شو (Opening) موارد زیر را بررسی و رعایت نمایید:

۱- در طبقات بازشودار با در نظر گرفتن محل باز شو از Mesh Areas استفاده نمایید (مانند مش ۳x۳).

- ۲- در طبقات بازشودار ستون کنار متناظر مش دیوار تکه شود.
- ۳- پیر بندی بالا و پایین باز شو متفاوت تعریف شود.
- ۴- پیر بندی ستون مطابق مش کناری آن تعریف شود.
- ۵- تکرار پیر ها در طبقات مختلف ایرادی ندارد.
- ۶- در طبقات بازشو دار از هر پیر مقطع جدا تعریف و اختصاص داده شود.
- ۷- خروجی های E2K و TXT دوباره گرفته شوند و به سازه ۹۰ معرفی گردند.

آیا سازه ۹۰ دیوارهای برشی که از روش Simplified C and T Section مدل شده باشند را ترسیم می کند؟

سازه ۹۰ قابلیت ترسیم دیوارهای برشی در حالت uniform و General را دارد و با دیوارهایی که به صورت SIMPLIFIED تعریف شده باشند سازگار نیست.

در ترسیم مقطع ارتفاعی دیوار برشی خطای Error! Automation error. Not applicable داده و ترسیمات انجام نمی شود.

ممکن است برخی از دیوارهای برشی با دو بازو، با زاویه حدود ۴۵ درجه باشند. مشکل ایتبس در شناسایی تعداد بازو ها در این تیپ دیوار ها می باشد که وقتی با یک Pier تعریف شده باشند در فایل E2k هندسه دقیق آن منعکس شده (همان شکلی که در پلان ترسیم شده) ولی در فایل طراحی txt همه مشخصات در یک بازو (Leg) لحاظ می شوند و مغایرت فایل E2k و txt منجر به خطای Error! Automation error. Not applicable می شود.

راه حل این موارد تعریف دیوار با دو Pier متفاوت و دو مقطع می باشد و یا اینکه با استفاده از اطلاعات و تجربه فایل txt را در Pier مربوطه ویرایش نموده و مشخصات آن را در دو بازو، مطابق دیواربرشی های شبیه آن (با دو بازو) ویرایش نمایید .

در دیواربرشی نسخه استاندارد پس از Extract دیوارهای برشی هنگام ترسیم مقاطع طولی خطای ۱۰۰۰ نمایش داده می شود.

ممکن است فایل E2K قبل از Single کردن مقاطع دیواربرشی ساخته شده و مشخصات میلگردهای دیوارهای برشی در آن منعکس نشده است. لطفا پس از Single کردن مقاطع دیوار اقدام به ساختن فایل E2K نمایید و به اتوکد معرفی نمایید.

در ترسیم دیوار برشی پیشرفته، مرحله Extract پیام 'Can not Draw, Use 'Change Shape to Poly' and 'Change Bar Shape to Single Bars' in 'Edit' menu of 'SECTION DESIGNER' می دهد.

لطفاً برای تهیه مقاطع دیواربرشی و روند آماده سازی آن به موارد "تعریف مقاطع طراحی برای دیوارهای General" در کتاب راهنما توجه نمایید.

مقاطع که در پیام های خطا مشخص هستند گزینه Change bar shape to single bar برای آنها انجام نشده است. لطفاً پس از Single کردن مقاطع دیوار اقدام به ساختن فایل E2K نمایید و به اتوکد معرفی نمایید. در صورتی که یکی یا بیشتر از مقاطع Single نشده باشند پس از خطای اول Error 1000 ظاهر می گردد که ناشی از عدم رفع خطای قبل می باشد.

در ترسیم دیوارهای برشی، محیط و میلگرد آنها ترسیم شده ولی اندازه گذاری و مشخصات میلگرد آنها نوشته نشده است.

در دیواربرشی نسخه استاندارد (دیواربرشی پیشرفته خریداری نشده)، دیوارهایی که محیط و میلگرد آنها ترسیم شده ولی اندازه گذاری و مشخصات میلگرد آنها نوشته نشده بدلیل وجود المان مرزی (ستون) بیرون زده در دیوار می باشد.

دیوار برشی استاندارد در نرم افزار سازه ۹۰ شکل های دیوار برشی ذکر شده در کتاب راهنما قسمت دیوار برشی استاندارد را ترسیم می کند و در موارد زیر دیوار برشی پیشرفته می تواند ترسیمات شما را انجام دهد:

- دیوارهایی دارای بازشو
- دیوارهایی دارای تعریف Spandrel
- دیوارهای بیش از دو Leg با المان ستون بیرون زده
- دیوارهایی که زاویه بین Leg ها غیر ۹۰ درجه باشند
- دیوار هایی با سه Leg و یا بیشتر

در دیوار برشی خطای Stringp nil می دهد.

ممکن است شما در مدل خود ستون فلزی Pier شده تعریف کرده باشید که این خلاف اصول ترسیمی در سازه ۹۰ می باشد (سازه ۹۰ فقط المان های بتنی ترسیم می کند).

در دیوارهای برشی با زدن دکمه Extract عمل ترسیم اولیه دیوارهای برشی انجام نمی شود و دوباره همان پنجره ظاهر می شود.

این اتفاق برای نسخه هایی از نرم افزار سازه ۹۰ ممکن است رخ دهد که دیواربرشی پیشرفته روی آنها فعال نیست و از دیواربرشی استاندارد استفاده می کنند. علت آن منعکس نشدن دیوارهای برشی در فایل نتایج طراحی است. برای رفع آن باید در ایتبس بعد از طراحی دیوارهای برشی روی هر طبقه از هر دیوار راست کلیک کرده و از گزینه Overwrite تمام موارد آن را تیک بزنید. با زدن OK پنجره ها بسته شوند، دوباره خروجی E2K و طراحی دیوارهای برشی (TXT) گرفته و از ابتدا به اتوکد معرفی کنید.

در دیوارهای برشی هنگام Extract خطای Error! bad 3D point: nil می دهد.

در مش بندی دیوارهای برشی شکل مش ها باید مربع مستطیل (گوشه ها با زاویه ۹۰) باشند. در صورتی که یک یا چند مش شکل دوزنقه (گوشه ها غیر ۹۰ درجه) داشته باشند این خطا پیش می آید. باید مش های دیوار در آن طبقه را دوباره با شکل مربع مستطیل ترسیم کنید و خروجی E2k و طراحی دیوار را دوباره بگیرید.

هنگام ترسیم دیوارهای برشی خطای Error 404 Bad Design Concrete Output file. نمایش داده می شود.

نحوه ساختن فایل نتایج طراحی دیواربرشی را با توجه به دیوار برشی پیشرفته یا استاندارد، از راهنمای سازه ۹۰ مطالعه کرده و همه موارد را در ساختن فایل نتایج طراحی دیوار برشی رعایت فرمایید.

هنگام ترسیم دیوارهای برشی پیام Bad Design Concrete Output file. ظاهر شده و ترسیم نمی کند.

ممکن است یک یا چند دیواربرشی با تعریف Simplified C and T Section داشته باشید که سازه ۹۰ برای ترسیم این نوع دیوار سازگار نشده و دارای قابلیت ترسیم دیوارهای برشی در حالت General و uniform می باشد.

در دیوارهای برشی با دستور Wall Section Editor یک یا چند دیوار نسبت به ستون داخل دیوار هم تراز (Align) نمی شوند.

همتراز کردن (Align) دیوارهای برشی در صورتی که ستون یک سر دیوار یعنی ابتدا یا انتهای دیوار باشد امکان پذیر است. در صورتی که ستون وسط دیوار باشد و در ابتدا یا انتهای دیوار نباشد امکان همتراز کردن دیواربرشی با ستون وجود ندارد.

چرا در ترسیم دیوارهای برشی در حالت استاندارد همه خاموت های میانی به صورت یکنواخت ترسیم می شود ؟

در صورتی که طول دیوار زیاد باشد مطابق آیین نامه خاموت ناحیه L0 به صورت کامل ارتفاع دیوار را پوشش می دهد و خاموت ها به صورت یکنواخت ارتفاع دیوار را می پوشانند L0 به صورت کامل ارتفاع دیوار را پوشش می دهد و خاموت ها به صورت یکنواخت ارتفاع دیوار را می پوشانند.

چرا دیوارهای برشی مانند ستون ها ترسیم می گردد؟

در صورتی که دیوار برشی ها در سازه ۹۰ شما مانند ستون ها ترسیم می شوند، نرم افزار شما شامل دیوار برشی نسخه استاندارد می باشد و دیوار برشی پیشرفته فعال نشده است (مطابق قرارداد خریداری نشده است). برای کنترل فعال بودن دیوار برشی در سازه ۹۰ از منو Help گزینه Activation را انتخاب کنید و قسمت Advance Shear Wall را چک کنید در صورتی که Not Activated درج شده باشد، دیوار برشی پیشرفته فعال نمی باشد.

نمای سه بعدی را در دیوارهای برشی مطابق کتاب راهنما ترسیم نمی کند.

نمای سه بعدی دیوارهای برشی از امکانات دیواربرشی پیشرفته می باشد. امکان دارد در نسخه شما دیواربرشی پیشرفته فعال نشده باشد (مطابق قرارداد خریداری نشده است). برای کنترل فعال بودن دیواربرشی در سازه ۹۰ از منو Help گزینه Activation را انتخاب کنید و قسمت Advance Shear Wall را چک کنید در صورتی که Not Activated درج شده باشد، دیواربرشی پیشرفته فعال نمی باشد.

در ترسیم مقاطع دیوار برشی پیام خطای Error! No function definition:

SAZE_PER_VEC ظاهر شده و مقاطع دیواربرشی ترسیم نمی شوند.

در صورت مشاهده این خطا احتمالا برنامه سازه ۹۰ شما مدت زیادی است بروز نشده است. لطفا فایل بروزرسانی (Update) را از سایت www.SAZE90.com قسمت بروزرسانی دانلود و اجرا کنید. در صورتی که با استفاده از آخرین بروزرسانی همچنان با این خطا روبرو شدید آخرین ویرایش فایل های پروژه را از طریق بخش پشتیبانی در وبسایت سازه ۹۰ ارسال کنید. بخش پشتیبانی در کمترین زمان ممکن پاسخگو خواهند بود.

در حالتی که سازه بدون ستون فقط با دیوار برشی مدل شده باشد آکس بندی و تکیه گاه ها در تیرها ترسیم نمی شوند.

برنامه سازه ۹۰ در محل هایی که ستون وجود داشته باشد تکیه گاه را شناسایی و در تیرها منعکس می کند. در صورتی که سازه فقط با دیوار برشی مدل شده باشد، ابتدا و انتهای هر دیوار را به عنوان آکس (بدون تکیه گاه) فرض می کند. دو راه برای حل این موضوع پیشنهاد می گردد:

- ۱- سازه را بدون ستون به سازه ۹۰ معرفی کنید که صرفاً آکس بندی منتقل می شود.
- ۲- در حالت کنونی از سازه خروجی طراحی (Design) گرفته و سپس به مدل در محل تکیه گاه های دلخواه ستون با عرض دیوار برشی یا ابعاد ۱ cm اضافه کنید و خروجی E2K بگیرید. از E2K جدید و خروجی طراحی سازه اصلی در ترسیمات سازه ۹۰ استفاده کنید.

در روش دوم بخاطر تشخیص تکیه گاه ها وضعیت خاموت ها هم بهتر شده و نواحی تکیه گاهی را در هر تیر خاموت گذاری می کند.

تیرچه‌ها:

پس از اجرای فرمان تیرچه با پیام "Model has not any Filled Deck" joists are designed as Filled Decks designed as روبرو می شویم.

برای گرفتن مشخصات تیرچه ها از فایل ETABS در تعریف سقف ها باید از گزینه Filled Deck استفاده شده باشد و ایتِم های آن نظیر tc یا hr دقیق و صحیح تعریف شده باشند. در غیر اینصورت شما در فرمان تیرچه فقط می توانید از قسمت Table Mode با تعریف بارهای مرده ، زنده، بازه طولی تیرچه ها و دیگر موارد، یک جدول مشخصات تیرچه مجزا از خصوصیات سازه مدل شده، داشته باشید .

در طراحی تیرچه ها در طول های کم نیز پیام Deflect is over ظاهر می گردد.

ممکن است در تنظیمات تیرچه در قسمت Materials مقدار Modulus of Elasticity (Rebar) نادرست تعریف شده باشد. همینطور درستی مقادیر دیگر موارد این پنجره را بازبینی نمایید .

میلگرد تیرچه ها در محاسبات سازه ۹۰ با جداول نشریه ۹۴ و نشریه ۵۳۴ مطابقت ندارند.

- در برنامه سازه ۹۰ از روش مقاومت نهایی برای طراحی تیرچه ها استفاده شده و کنترل های آیین نامه ای و ضوابط هندسی آن، از نشریه ۹۴ برگرفته شده است در حالی که در نشریه های سازمان برنامه بودجه از روش قدیمی تنش های مجاز، در طراحی تیرچه استفاده شده است.

- در برنامه سازه ۹۰ بر اساس طیف انتخابی میلگردها بیش از ده طراحی مجاز انجام داده و از بین آنها یک مورد که سبک ترین حالت از نظر وزن را داراست انتخاب می کند در صورتی که در جداول از پیش تعریف شده، بهینه سازی وزن میلگرد انجام نشده است.

- ممکن است در تنظیمات گزینه "محاسبه خیز دراز مدت" انتخاب و لحاظ شده ولی در جداول معمول خیز دراز مدت محاسبه نشده است.

در ترسیم تیرچه ها چگونه می توان تیپ بندی آنها را تنظیم نمود یا کم کرد؟

در تنظیمات تیرچه قسمت Other ایتِم های Joist Length Round Off و Rebar Length Round Off می توانند تیپ بندی تیرچه ها را کنترل نمایند. توصیه می شود مقدار هر دو ایتِم یکسان تعریف شود مثلاً در صورتی که ۵۰ cm باشد تیپ بندی تیرچه ها هر نیم متر انجام می شود.

در ترسیمات تیرچه ها پیام Tiebeam needed می دهد.

پیام Tiebeam needed در تیرچه ها، نشان می دهد که طیف انتخاب میلگرد برای تای بیم کم بوده و دو یا بیشتر سایز میلگرد در این قسمت اضافه نمایید سپس ترسیمات تیرچه را انجام دهید.

تعداد تای بیم ها (ریب ها) در برنامه سازه ۹۰ قسمت تیرچه چگونه محاسبه می شود؟

تای بیم های تیرچه بلوک مطابق نشریه ۹۴ محاسبه می گردد و طبق آن زیر ۴ متر بدون ریب، ۴ تا ۷ متر ۱ ریب و بالای ۷ متر ۲ ریب نیاز دارد. این موارد در صورتی است که بار زنده زیر 350 kg/m^2 باشد. در صورتی که بار زنده ۳۵۰ یا بیشتر باشد، در هر بازه یک ریب اضافه خواهد شد که زیر ۴ متر ۱ ریب، ۴ تا ۷ متر ۲ ریب و بالای ۷ متر ۳ ریب خواهد بود.

برای محاسبه و ترسیم تیرچه دوبل در سازه ۹۰ چه تنظیماتی باید انجام داد؟

برای محاسبه و ترسیم تیرچه دوبل در سازه ۹۰، تنظیمات Filled Deck در ETABS باید مطابق تیرچه تک یعنی $wr=12.5$ و $Sr=62.5$ یا مقادیر مورد نظر کاربر تعریف شده باشند و در سازه ۹۰ در دیالوگ تیرچه، قسمت تنظیمات، بخش Dimensions گزینه Minimum Span to Use Double Joist را انتخاب کرده و طول کمینه برای شروع محاسبه تیرچه دوبل را وارد کنید و یا گزینه Use Double joists را automatically... انتخاب کرده تا به طور خودکار برنامه تیرچه دوبل را در طول های مورد نیاز محاسبه و ترسیم نماید. گزینه سوم Never use double joists به هیچ وجه در هیچ طولی تیرچه دوبل، محاسبه و ترسیم نمیکند. با انتخاب گزینه آخر ممکن است تیرچه ها در طول های بالای ۶ متر طراحی نشوند.

موارد دیگر:

هنگام باز کردن تنظیمات پیام Error! ADS request error می دهد.

اشکال از font نوع Arial در Windows شما می باشد در صورتی که این font را با نوع صحیح آن جایگزین کنید این مشکل برطرف می شود.

هنگام معرفی فایل MDB سازه ۹۰ (سیستم) هنگ می کند و امکان ادامه کار وجود ندارد.

- در صورت استفاده از فایل MDB و هنگ کردن هنگام خواندن این نوع فایل باید نرم افزار Office خود را در حالات زیر چک کنید:

۱- نرم افزار Office روی سیستم شما نصب شده باشد.

۲- نرم افزار Office نصب شده باید منطبق با ویرایش ویندوز شما باشد. برای ویندوز ۳۲ bit باید Office 2007 یا ویرایش های جدیدتر و برای ویندوز ۶۴ bit باید Office 2013 به صورت ۶۴ bit از گزینه Professional نصب شده باشد.

۳- در صورتی که سیستم شما ۶۴ bit می باشد پس از مرحله ۲، از CD نصب برنامه سازه ۹۰ پوشه for 64bit فایل AccessDatabaseEngine_x64.exe را اجرا کنید.

۴- در صورتی که از Office 2010 و ویندوز ۳۲ bit استفاده می کنید، از CD نصب برنامه سازه ۹۰ پوشه Office 2010 Problem فایل reg.bat را اجرا کنید. سپس فایل MDB را به برنامه سازه ۹۰ معرفی نمایید.

سازه ۹۰ فایل ۲۵٪ را تاثیر نمی دهد و فقط بر اساس فایل ۱۰۰٪ ترسیم می کند.

ابتدا مقطع المان را در دو فایل، از نظر ابعاد چک نمایید در صورتی که ابعاد مقطع در هر دو فایل ۲۵٪ و ۱۰۰٪ یکسان تعریف شده باشد سازه ۹۰ مقادیر میلگرد و خاموت را چک کرده و بیشترین مقدار را در نظر می گیرد. همچنین قبل از انجام Extract در پنجره تیرها در قسمت Concrete Design Output File باید مسیر هر دو فایل مشخص شده باشد.

پس از مرحله شیت بندی و ترسیم شیت ها فونت مربوط به آنها صحیح نمایش داده نمی شوند.

لطفا فونت های مورد نیاز برای سازه ۹۰ را در شاخه Font اتوکد قرار دهید سپس فایل مورد نظر را دوباره باز نمایید.

در هنگام اجرای دستور برش (Cut Orther) در لیستوفر سیستم هنگ می کند یا پس از مدت چند ساعت هیچ واکنشی نشان نمی دهد.

عمده موارد هنگ کردن در هنگام اجرای دستور برش وجود تعداد زیاد طول های کم میلگرد مثلاً زیر ۲ متر می باشد که احتمال بدست آوردن طول ۱۲ متر از چند میلگرد را زیاد می کند و چون برنامه سازه ۹۰ به دنبال بهترین حالت برای آن می گردد مدت زمان محاسبه آن ممکن است چندین ساعت به طول انجامد. راه کاری که برای این مورد پیشنهاد می شود استفاده از این دستور در هر پلان جدا یا بازه ای با تعداد کمتری میلگرد می باشد که با توجه به تعداد زیاد طول های کم خطایی زیر ۵ درصد خواهد داشت و به نتیجه خواهد رسید .

آیا محدودیت ۱۲ متری میلگردها، در سازه ۹۰ رعایت می شود؟

برنامه سازه ۹۰ در مورد قطع میلگردها تنظیماتی دارد. در تیرها می توان به صورت خودکار در نقاط کم تنش اورلپ نمود که بسته به طول تیر ممکن است طول های بیش از ۱۲ متر پس از ترسیم وجود داشته باشند که با دستور Overlap می توان همه آنها را انتخاب و براساس طول مورد نظر باز به صورت خودکار اورلپ نمود. در روش دیگری می توان طول ۱۲ متر را مبنای قطع میلگرد تیرها قرار داد که پس از ترسیم همه تیرها براساس ۱۲ متر قطع شده و بسته به طول تیر قطعه های زیر ۱۲ متر نیز بوجود می آیند. در ستون ها فقط محل اولپ بر اساس درصدی از ارتفاع طبقه قابل تنظیم می باشد که مثلاً می توان محل آن را در تراز طبقه، یک سوم ارتفاع یا نصف ارتفاع طبقه قرار داد (به صورت درصدی تنظیم می شود). در دیوارهای برشی مانند ستون ها قابل تنظیم می باشد.

در دیوارهای برشی همه اورلپ ها در تراز طبقه انجام می شود. در فونداسیون استاندارد یا پیشرفته هیچ اورلپی به صورت اتوماتیک انجام نمی شود و می توان از دستور اورلپ برای طول مورد نظر یا نقطه اولپ مورد نظر استفاده نمود. در تیرچه ها همه میلگردها به صورت یک تکه ترسیم می شود و امکان اورلپ وجود ندارد.

پس از ترسیم در سازه ۹۰ و اتمام یک دستور زاویه دید نقشه ها به هم ریخته و به صورت سه بعدی از زاویه کنار نمایش داده می شود.

پس از ترسیم هر مرحله زاویه دید به حالت دو بعدی باز می گردد. در صورتی که این زاویه دید انجام نشده است با استفاده از دستور Plan و دو مرتبه Enter زدن در خط فرمان اتوکد، می توانید زاویه دید استاندارد را داشته باشید.

آیا در سازه ۹۰ امکان تعیین تعداد سطر های لیستوفر در ترسیم جداول لیستوفر وجود دارد؟

این امکان اکنون برای لیستوفر تیرچه ها با تعیین تعداد سطر در منو (قبل از ترسیم) وجود دارد. همچنین در فونداسیون پیشرفته در صورتی که یک میلگرد شامل گروه لیستوفر باشد و جدول آن از گزینه Write Groups List ترسیم شده باشد پس از ترسیم جدول مربوطه مطابق خواص Table در اتوکد این امکان را داراست، که با کلیک بر روی آن ویرایش سطری و یا بزرگ نمایی آن را انجام دهید. بقیه لیست های سازه ۹۰ چنین امکاناتی ندارند.

پس از باز کردن فایل سازه ۹۰ و یا در طول استفاده از آن لایه SAZE DRAWING قفل شده و امکان ویرایش در آن لایه وجود ندارد.

این اتفاق در شرایط زیر صورت می گیرد:

- کاربر در هنگام اجرای یکی از دستورات سازه ۹۰ قبل از خاتمه آن و مشاهده دیالوگ یا خط فرمان، دکمه Esc را زده و از دستور خارج شده است.

- فایل کار شده به ویرایش هایی از اتوکد غیر از ویرایش ایجاد شده آن، Save as شده و ادامه کار در ویرایش جدید اتوکد انجام شده است (هر پروژه سازه ۹۰ را با همان ویرایش اتوکد شروع کار، ادامه و نهایی نمایید).

پس از این اتفاق هیچ راه حل یا بازگشتی وجود نداشته و باید پروژه سازه ۹۰ از ابتدا در یک ویرایش از اتوکد انجام شود.

موارد آیین نامه ای در نقشه ها چک نشده یا پیام مربوطه مبنی بر بند آیین نامه در ترسیمات مربوطه ذکر نشده است.

در صورتی که مورد شکل پذیری آیین نامه ای در نقشه ها چک نشده یا پیام مربوطه مبنی بر بند شکل پذیری آیین نامه در ترسیمات مربوطه ذکر نشده است ممکن است دکمه کنترل ضوابط شکل پذیری توسط کاربر زده نشده و ضوابط روی مدل سازه چک نشده است. برای چک کردن این ضوابط بر اساس آیین نامه انتخابی در تنظیمات، قبل از Extract در تیرها یا ستون ها بر روی دکمه Check Ductility در منو تیر یا ستون کلیک کنید.

مشکل خواندن فایل MDB در ویندوز XP چگونه حل می شود؟

- ابتدا از نصب بودن برنامه Office مطمئن شده سپس از منو Start برنامه Microsoft Access را اجرا نمایید. در صورت اجرا Office کامل نصب شده است (در صورتی که Office کامل نصب نشده باشد Access اجرا نمی شود لطفا برنامه Office را به صورت کامل بار دیگر نصب نمایید).

- برای رفع مشکل خواندن فایل MDB در ویندوز XP با Office 2010 از پوشه Office 2010 Problem در CD نصب و یا فایل پیوست دو فایل موجود را در سیستم کپی کرده و فایل reg.dll را اجرا کنید. در صورتی که مسیر ویندوز شما غیر از C:\Windows می باشد فایل reg.dll را Edit کرده و مسیر ویندوز نصب شده را داخل آن بنویسید.

طول وصله و خم در نرم افزار بیشتر از مقدار نیاز محاسبه می گردد.

در سازه ۹۰ مقدار وصله و خم با در نظر گرفتن آیین نامه انتخابی و موقعیت میلگرد در کشش، مطابق فرمول های قسمت "ضوابط و آیین نامه" در کتاب راهنما در نظر گرفته شده است. همچنین جدول وصله و خم قابلیت ویرایش بر اساس نظر کاربر را نیز داراست.

پس از معرفی فایل MDB بلافاصله پیام FATAL ERROR نمایش داده می شود.

نرم افزار Office نصب شده باید منطبق با ویرایش ویندوز شما باشد، برای ویندوز ۳۲ bit باید Office 2007 یا ویرایش های جدیدتر و برای ویندوز ۶۴ bit باید Office 2013 به صورت ۶۴ bit از گزینه Professional نصب شده باشد. در صورتی که سیستم شما ۶۴ bit می باشد، از CD نصب برنامه سازه ۹۰ پوشه for 64bit فایل AccessDatabaseEngine_x64.exe را اجرا کنید سپس فایل MDB را به سازه ۹۰ معرفی نمایید.

در تیرها و ستون ها همه خاموت ها بجای قطر میلگرد علامت سوال (؟) نوشته می شود.

وقتی در همه تیرها و یا همه ستون ها در مقدار خاموت بجای قطر میلگرد علامت سوال درج شده ممکن است اشکال از تعریف Fy میلگردهای خاموت در گزینه Shear Reinf. Yield Stress, fys در نرم افزار ایتبس باشد. پس از اصلاح این گزینه خروجی های لازم برای سازه ۹۰ را دوباره گرفته و از ابتدا به اتوکد معرفی نمایید.

روش تشخیص ۳۲ bit و یا ۶۴ bit بودن آفیس برای استفاده بهتر از سازه ۹۰ چگونه است؟

برای تشخیص مراحل زیر را انجام دهید:

- لطفا برنامه Access را روی سیستم باز نمایید (در صورتی که این برنامه یافت نشد آفیس را از گزینه Professional دوباره نصب نمایید).

- در صورتی که ویرایش ۲۰۱۰ استفاده می نمایید پنجره Help -> File را باز نموده زیر عبارت About Microsoft Access عبارتی مانند (32-bit) Version: 14.0.0000.0000 به چشم می خورد که در انتهای آن ویرایش ۳۲ یا ۶۴ آن مشخص شده است.

- در صورتی که از ویرایش ۲۰۱۳ استفاده می کنید، یک فایل پیش فرض (خالی) باز نمایید. از گزینه File -> New -> Blank database از پنجره File -> Account سپس از پنجره File -> Account عبارت Office Updates عبارتی مانند MSO (15.0.0000.0000) Microsoft Word 2013 به چشم می خورد که در انتهای آن ویرایش ۳۲ یا ۶۴ آن مشخص شده است.

چگونه می توان در سازه ۹۰ میلگرد جدید معرفی نمود که قابلیت لیستوفر و دیگر موارد را دارا باشد؟

در برنامه سازه ۹۰ می توان میلگردهایی جدا از ترسیمات برنامه معرفی نمود با شرایط زیر:

- خط میلگرد بایستی حتما با دستور PolyLine (PLine) در اتوکد ترسیم شده باشد (حتی موارد ساده بدون خم).

- Leader آن فقط در نقطه انتهایی (نوک پیکان) با خط میلگرد تماس داشته باشد. (آن را قطع نکرده باشد).

- توضیح پیکان به صورت تعداد و نوع میلگرد مانند 6φ18 بدون فاصله (بلنک) و یا سایز میلگرد، فاصله میلگرد و تعداد آن مانند 6φ18 n=4 با یک فاصله (بلنک) بین عدد میلگرد و حرف n. در این حالت n با حروف کوچک نوشته شده باشد. (سیمبل "فی" بایستی کاملا شبیه سیمبل ترسیم شده توسط سازه ۹۰ باشد که در صورتی که سازه ۹۰ نصب شده باشد با دکمه ~ در صفحه کلید می توان نوشت).

- توضیح پیکان نیاز به طول میلگرد مانند L=620 ندارد. (پس از معرفی به سازه ۹۰، طول آن خودکار ترسیم می شود).

- در صورتی که برای ترسیم موارد بالا از ترسیمات قبلی سازه ۹۰ استفاده می نمایید موارد کپی شده را یک بار با دستور UN (از دستورات سازه ۹۰) انتخاب نمایید تا بانک اطلاعات قبلی هر کدام پاک گردد (ممکن است پس از دستور UN ترسیمات به رنگ سفید در آیند).

- پس از انجام موارد بالا با دستور Regbar میلگرد، پیکان و نوشتار آن را انتخاب نموده در صورتی که طول مربوطه به صورت خودکار ترسیم شود و پیام Succesfull نمایش داده شود، عملیات با موفقیت انجام شده است. (برای آگاهی از تنظیمات Regbar می توانید به کتاب سازه ۹۰ مراجعه یا از دکمه Help آن استفاده نمایید).

در مواردی ETABS آخرین تغییرات را در فایل های خروجی درج نمی کند که با انجام مراحل زیر آخرین تغییرات و نتایج صحیح در خروجی ها منعکس می شود.

با انجام مراحل زیر آخرین تغییرات و نتایج صحیح در خروجی ها منعکس می شود.
- قبل از گزفتن فایل های E2k و خروجی Design از منو Option گزینه Preferences ...
Dimension/Tolerances... مقدار Auto Merge Tolerance را ۵ cm قرار داده OK کنید.
- از منو Edit گزینه Auto Relabel All... را انتخاب کرده و Ok کنید .

در هنگام ترسیم نقشه های سازه ۹۰، پیام Fatal Error یا Out of Memory ظاهر شده و پس از بستن پنجره کلیه ترسیمات انجام شده پاک می شوند.

پیام هایی اینچنین ناشی از کمبود حافظه RAM می باشد. حداقل RAM برای سازه ۹۰، 4G برای کار با اتوکد ۲۰۱۰ می باشد. در صورتی که سیستم شما دارای Windows 64bit با رم ۸ یا ۱۶ است می توانید از اتوکدهای ویرایش بالاتر استفاده کنید ولی توصیه می شود برای سریع تر کار کردن برنامه از اتوکد ۲۰۱۰ استفاده کنید.

راه دیگر رفع این مورد که در برخی موارد کارساز بوده، کار با سازه ۹۰ به صورت گام به گام می باشد که بین هر گام ترسیمات را ذخیره کرده و از اتوکد خارج شوید و دوباره فایل را باز کنید و یا حتی در برخی موارد سیستم را Restart کنید.

هنگام چاپ نقشه ها علامت Ø به صورت ~ چاپ می شود.

- این مسئله مربوط می شود به فونت های Romancp و Romansp که هنگام نصب سازه ۹۰ در پوشه فونت اتوکد نصب می شود. اگر نقشه ها با سیستمی که سازه ۹۰ روی آن نصب نیست و یا با اتوکدی غیر از اتوکدی که سازه ۹۰ روی آن نصب شده، چاپ شوند این اتفاق خواهد افتاد. برای حل این مسئله باید دو فونت Romancp و Romansp در پوشه فونت اتوکدی که عملیات چاپ را با آن انجام می دهید کپی کنید.

کاربر گرامی جهت جستجو برای سوالات بیشتر، به قسمت "سوالات متداول" در وبسایت سازه ۹۰ مراجعه نمایید.
در صورت عدم دریافت پاسخ مناسب در این بخش، از طریق بخش "پشتیبانی وبسایت" می توانید سوال خود را مطرح نموده تا همکاران بخش پشتیبانی در حداقل زمان ممکن شما را راهنمایی نمایند.



پیوست ۳: تعیین ضخامت قلم‌ها و چاپ نقشه‌ها در اتوکد

چاپ نقشه‌ها با ضخامت قلم‌های مختلف باعث خوانا تر شدن و زیباتر شدن نقشه‌ها می‌شود. در اتوکد روش‌های مختلفی برای این کار وجود دارد ۲ روش متداول برای این کار عبارتند از:


۱- استفاده از خاصیت Lineweight برای هر موضوع در زمان نقشه‌کشی

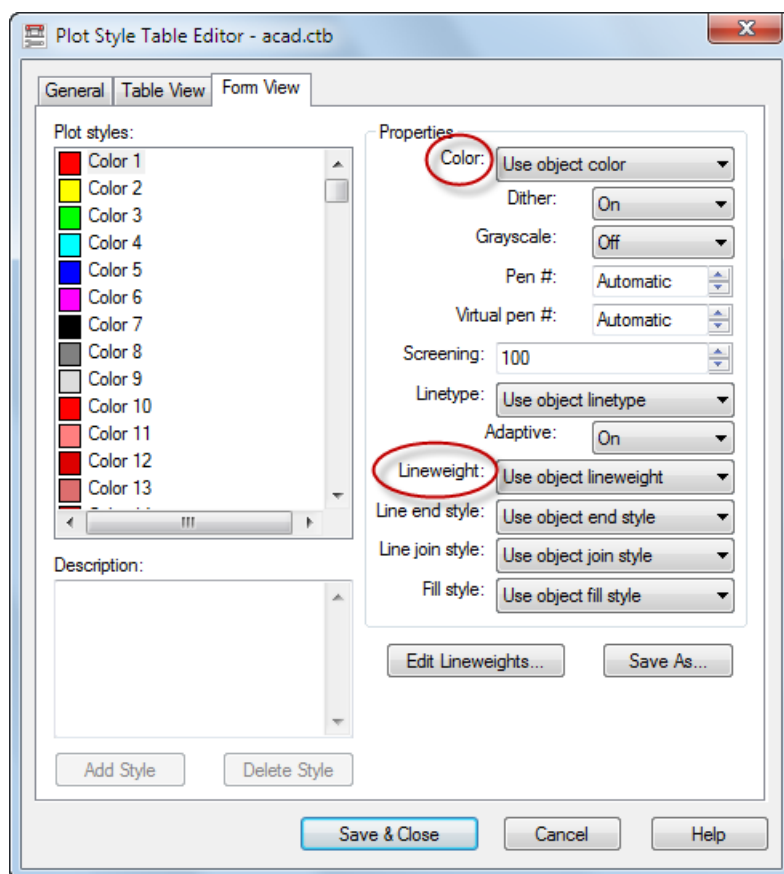
۲- تعیین ضخامت قلم براساس رنگ هر موضوع در زمان چاپ

سازه ۹۰ براساس روش دوم یعنی خاصیت رنگ این عمل را انجام می‌دهد. به این صورت که رنگ شماره یک (قرمز) به عنوان نازک‌ترین ضخامت قلم در نظر گرفته می‌شود و به همین ترتیب ضخامت قلم‌ها برای رنگ‌های بعدی افزایش می‌یابد. مثلاً برای نوشته‌ها که باید نازک باشند از رنگ‌های زرد و سبز استفاده شده و برای میلگردها که ضخیم‌تر هستند از رنگ بنفش استفاده شده است. (البته این در صورتی است که از رنگ‌های پیش‌فرض برنامه استفاده کرده باشید)

تخصیص دادن ضخامت قلم به هر رنگ به این صورت است که در پنجره Plot بر روی دکمه

کلیک کنید ➡

در قسمت Plot style table (pen assignments) گزینه acad.ctb را انتخاب کنید. سپس روی دکمه  (edit) کلیک کنید تا پنجره Plot Style Table Editor باز شود. روی Form View کلیک کنید. در صورتیکه گزینه Acad.ctb وجود نداشت یکبار دستور converpstypes را در اتوکد اجرا کنید.

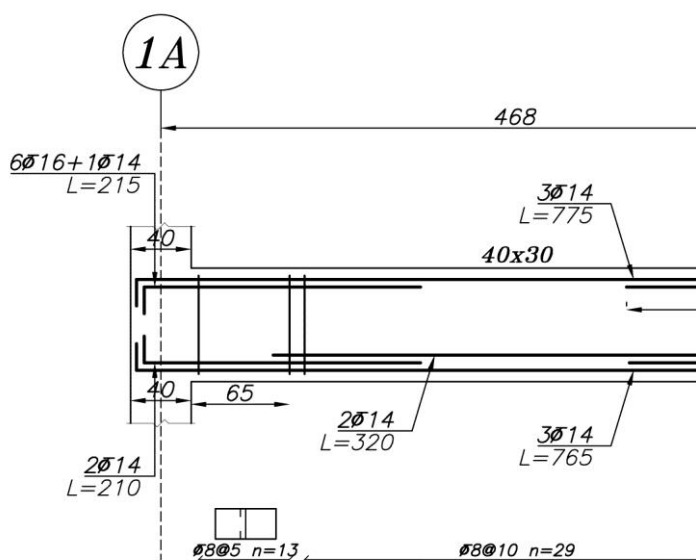


با گرفتن کلید Shift و کلیک روی Color1 و Color7 رنگ‌های ۱ تا ۷ را انتخاب کنید. در قسمت Properties خاصیت Color را به رنگ Black تغییر دهید. روی رنگ ۱ کلیک کنید و در قسمت Properties خاصیت Lineweight را روی ۰٫۱ قرار دهید.

طبق جدول پیشنهادی زیر سایر ضخامت‌ها را نیز تغییر دهید. سپس روی دکمه Save and Close کلیک کنید.

ضخامت (Lineweight)	شماره رنگ
0.1	1
0.15	2
0.2	3
0.25	4
0.3	5
0.4	6
0.5	7
0.1	8

نمونه زیر براساس ضخامت‌های بالا چاپ شده است. این ضخامت‌ها برای چاپ با پرینتر لیزری مناسب بوده و برای چاپ با پرینترهای جوهر افشان ضخامت‌ها کمتر از مقادیر جدول فوق هستند.

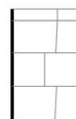


Beam Typ. B-5

Elev: 260,570,880

H Scale 1:50

V Scale 1:20



پیوست ۴: پیغام‌های موجود در سازه ۹۰

پیغام	کد
<p>Bad .e2k File. Change Unit to Kgf,M</p> <p>هنگام ساختن فایل e2k واحد باید روی Kgf,M باشد.</p> <p>برای اصلاح این مورد از اتوکد خارج شده در محیط ETABS از گوشه پایین سمت راست واحد را روی Kgf,M قرار داده و مجدداً فایل e2k را از منوی File\Export بسازید. دوباره اتوکد را اجرا و سازه ۹۰ را لود کنید.</p>	<p>Error 101</p>
<p>Bad .e2k File. Do not use numeric-only field as story name.</p> <p>اسم Storyهای در Etabs باید ترکیبی از حرف و عدد باشد. همچنین اولین کاراکتر آن نیز باید با حروف شروع شده باشد.</p> <p>نمونه صحیح: ST1, Story1 نمونه غلط: 1ST, 120</p> <p>برای اصلاح این مورد از اتوکد خارج شده در محیط ETABS از منوی Edit\Edit Story Data\Edit Story را اجرا و Labelهای نادرست را اصلاح کنید. مجدداً فایل e2k را از منوی File\Export بسازید. دوباره اتوکد را اجرا و سازه ۹۰ را لود کنید.</p>	<p>Error 102</p>
<p>Bad .e2k File. Story name(s) include '.' or '\' or blank characters.</p> <p>در اسم Story ها نباید از کاراکترهای غیر مجاز استفاده شود.</p> <p>کاراکترهای غیر مجاز: بلانک(فاصله) . \ / ؟ < > ~ ` #</p> <p>برای اصلاح این مورد از اتوکد خارج شده در محیط ETABS از منوی Edit\Edit Story Data\Edit Story را اجرا و Labelهایی که از کاراکترهای غیر مجاز استفاده شده را اصلاح کنید. مجدداً فایل e2k را از منوی File\Export بسازید. دوباره اتوکد را اجرا و سازه ۹۰ را لود کنید.</p>	<p>Error 103</p>

<p>Bad .e2k File. Number of Combo name characters must be less than or equal 7.</p> <p>اسم Combo ها نباید از ۷ کاراکتر بیشتر باشد.</p> <p>Define\Load برای اصلاح این مورد در محیط Etabs از منوی Combinations... را اجرا کنید. Combo هایی که تعداد کاراکترهای آن از ۷ کاراکتر بیشتر است را اصلاح نمایید. مجددا پروژه را Design و فایل نتایج طراحی را دوباره بسازید.</p>	<p>Error 104</p>
<p>Bad .e2k File. Combo name(s) include '.' or '\' or blank characters.</p> <p>در اسم Combo ها نباید از کاراکترهای غیر مجاز استفاده شود. کاراکترهای غیر مجاز: بلانک(فاصله) . \ / ؟ < > ~ ` #</p> <p>Define\Load برای اصلاح این مورد در محیط Etabs از منوی Combinations... را اجرا کنید. Combo هایی که در آن ها از کاراکترهای غیر مجاز استفاده شده را اصلاح نمایید. مجددا پروژه را Design و فایل نتایج طراحی را دوباره بسازید.</p>	<p>Error 105</p>
<p>Bad .e2k File. Error in frames elements connectivities. Use \"Edit->Auto Relabel All..\" in ETABS then export E2K file.</p> <p>تناقض در محل برخورد المان های Frame در ETABS وجود دارد.</p> <p>برای رفع این مشکل در ETABS از منوی Edit گزینه Auto Relabel All را اجرا و دوباره فایل e2k و فایل نتایج طراحی را بسازید.</p>	<p>Error 106</p>

Bad .e2k File. Error in area elements connectivities. Use \"Edit->Auto Relabel All.\" in ETABS then export E2K file.	Error 107
تناقض در اتصال المان‌های Area در ETABS وجود دارد. برای رفع این مشکل در ETABS از منوی Edit گزینه Auto Relabel All را اجرا و دوباره فایل e2k و فایل نتایج طراحی را بسازید.	
Bad .e2k File. Do not assign beam sections to column elements or column sections to beam elements.	Error 108
نباید مقطع تیر به المان ستون یا مقطع ستون به المان تیر نسبت داده شود. برای اصلاح این مورد از اتوکد خارج شده در محیط ETABS تیرها یا ستون‌های مورد نظر را پیدا کرده و مقطع نسبت داده شده را اصلاح کنید. مجدداً پروژه را آنالیز و طراحی کرده و خروجی‌های مورد نظر را دوباره بسازید.	
Bad .e2k File. Number of Section name characters must be less than or equal 9.	Error 109
اسم مقطع تیر و ستون نباید از ۹ کاراکتر بیشتر باشد. برای اصلاح این مورد از اتوکد خارج شده در محیط ETABS از منوی Define\Frame Sections مقطع‌هایی که از ۹ کاراکتر بیشتر هستند را اصلاح کرده، فایل‌های خروجی را دوباره بسازید.	
Bad .e2k File. Section name(s) include '.' or '\' or blank characters.	Error 110
در اسم مقطع‌ها نباید از کاراکترهای غیر مجاز استفاده شود. کاراکترهای غیر مجاز: بلانک(فاصله). / \ ؟ < > ~ ` # برای اصلاح این مورد از اتوکد خارج شده در محیط ETABS از منوی Define\Frame Sections مقطع‌هایی که در آن‌ها از کاراکترهای غیرمجاز استفاده شده را اصلاح کرده، فایل‌های خروجی را دوباره بسازید.	

<p>Bad .e2k File. Number of Wall names characters must be less than or equal 11.</p> <p>اسم مقطع دیوار نباید از ۱۱ کاراکتر بیشتر باشد.</p> <p>برای اصلاح این مورد از اتوکد خارج شده در محیط ETABS از منوی Define\Wall\slab/Deck Sections مقطع‌هایی که از ۱۱ کاراکتر بیشتر هستند را اصلاح کرده، فایل‌های خروجی را دوباره بسازید.</p>	<p>Error 111</p>
<p>Bad .e2k File. Do not use numeric-only field as element name.</p> <p>از عدد به عنوان اسم المان‌ها استفاده نکنید.</p> <p>اسم المان‌های Frame در ETABS معمولاً با B برای تیر و یا C برای ستون شروع می‌شود. گاهی اتفاق می‌افتد که کاراکتر اول اسم المان به خودی خود حذف می‌شود. برای رفع این اشکال در ETABS از منوی Edit گزینه Auto Relabel All را اجرا و دوباره فایل e2k بسازید. در این وضعیت باید فایل‌های 25% و یا مشابه آن را مجدداً ایجاد نمایید.</p>	<p>Error 112</p>
<p>The Drawing Must be Blank</p> <p>فایلی که قصد دارید پروژه را import کنید باید خالی باشد</p> <p>برای رفع این مورد اتوکد را بسته و دوباره اجرا کنید. در صورت مشاهده مجدد پیغام باید Template پیشفرض اتوکد را روی Acadiso.dwt قرار دهید. برای تغییر Template پیشفرض دستور options را اجرا کنید به قسمت Files>>Template Setting>>Default Template File Name for QNEW رفته و دکمه Browse را بزنید. در پنجره انتخاب فایل acadiso.dwt را انتخاب کنید. سپس دکمه Apply و OK را بزنید. اتوکد را بسته و دوباره اجرا کنید.</p>	<p>Error 113</p>

Bad .s2k File. Change Unit to Kgf,M	Error 201
هنگام ساختن فایل s2k واحد باید روی Kgf,M باشد. برای اصلاح این مورد از اتوکد خارج شده در محیط SAP2000 از گوشه پایین سمت راست واحد را روی Kgf,M قرار داده و مجدداً فایل e2k را از منوی File\Export بسازید. دوباره اتوکد را اجرا و سازه ۹۰ را لود کنید.	
Can not Extract some elements. Please Check {File Name} file at {Folder}	Warning 301
عملیات آماده سازی برای بعضی از المان‌ها انجام نمی‌گیرد. در صورتیکه در فایل خروجی پیغامی مبنی بر عدم طراحی تیرها و ستون‌ها وجود داشته باشد، هنگام آماده سازی تیرها یا ستون‌ها (Extract Beam , Extract Column) با این پیغام روبرو خواهید شد و عملیات آماده سازی در مورد این المان‌ها انجام نخواهد شد. شماره این المان‌ها در فایلی با پسوند WRN ثبت می‌شود.	
Bad output file. Column No. {ID}, {Story} Not found.	Error 302
در فایل نتایج طراحی ستون‌ها، نتایج طراحی مربوط به ستون شماره ID در طبقه Story، وجود ندارد. فایل نتایج طراحی را دوباره بسازید	
Incompatible ETABS File.	Error 303
اطلاعات مدل موجود در محیط اتوکد ناقص است. اطلاعات مربوط به پروژه در محیط اتوکد دچار آسیب شده است. فایل E2K را دوباره فراخوانی کنید.	


<p>Bad output file. Column No. {ID} Not found.</p> <p>در فایل نتایج طراحی ستون‌ها، نتایج طراحی مربوط به ستون شماره ID وجود ندارد.</p> <p>فایل نتایج طراحی را دوباره بسازید</p>	<p>Error 304</p>
<p>Calculated Legs with SAZE90 is not equal with Etabs' Legs (Pier:{Pier} Story:{Story})</p> <p>در ترسیم دیوارهای برشی اگر تعداد Leg‌هایی که توسط سازه ۹۰ از روی مدل ۳بعدی محاسبه می‌شود با تعداد Leg‌های موجود در فایل نتایج طراحی مغایرت داشته باشد این پیغام ظاهر خواهد شد.</p> <p>در محیط ETABS نحوه تعریف Pier ها را کنترل کنید. دقت کنید که تمام موارد گفته شده در راهنمای دیوارهای برشی را به خصوص نحوه مش کردن دیوار ها و نحوه اختصاص دادن Pier ها رعایت شده باشد.</p>	<p>Warning 401</p>
<p>Can not Draw {Section Name}.</p> <p>Use 'Change Shape to Poly' and 'Change Bar Shape to Single Bars' in 'Edit' menu of 'SECTION DESIGNER'</p> <p>امکان ترسیم مقطع دیوار وجود ندارد.</p> <p>در صورتیکه مقطع دیوار از نوع General تعریف شده باشد:</p> <p>۱- میلگردها باید به صورت Single (تکی) باشند.</p> <p>۲- شکل هندسی مقطع باید به صورت Poly باشد.</p> <p>برای این کار از گزینه‌های 'Change Shape to Poly' و 'Change Bar Shape to Single Bars' در منوی Edit در 'SECTION DESIGNER' استفاده شود.</p>	<p>Warning 402</p>
<p>Unknown Shape. Can not draw this shape.</p> <p>شکل دیوار نا شناخته است. این مقطع ترسیم نخواهد شد.</p> <p>محدودیت شکل‌ها در تعریف مقطع دیوار رعایت نشده است. برای مشاهده محدودیت‌ها به توضیحات تکمیلی موجود در راهنمای دیوار برشی بروید.</p>	<p>Warning 403</p>

Bad Design Concrete Output file.	Error 404
اطلاعات مورد نیاز در فایل نتایج طراحی دیوار موجود نیست. برای اصلاح این مورد فایل نتایج دیوار برشی را دوباره بسازید. (نحوه ساختن در قسمت راهنمای دیوار برشی وجود دارد)	
Change Unit to Kgf,cm	Error 405
هنگام ساختن فایل txt واحد باید روی Kgf,cm باشد. برای اصلاح این مورد در محیط ETABS یا SAP2000 از گوشه پایین سمت راست واحد را روی Kgf,cm قرار داده و مجدداً فایل txt را بسازید.	
{Pier} {Story} not found.	Warning 406
نتایج طراحی دیوار {Pier} در طبقه {Story} در فایل خروجی وجود ندارد. فایل نتایج طراحی دیوار را دوباره بسازید.	
Two Bars in same postion.	Error 407
در مقطع دیوار ۲ میلگرد با موقعیت یکسان تعریف شده است. مقطع مورد نظر را در محیط Section Designer باز کرده و میلگردها را کنترل کنید. ممکن است اگر بیش از ۱ بار گزینه 'Change Bar Shape to Single Bars' را اجرا کرده باشید، ۲ یا چند میلگرد روی هم قرار گرفته باشند. بهتر است کلیه میلگردها را پاک کرده و دوباره میلگردها ترسیم کنید. فایل E2K را دوباره ساخته و از ابتدا به سازه ۹۰ معرفی نمایید.	
Can not adjust user defined section with 3D-model	Error 408
مقطع تعریف شده در SD با آنچه در مدل وجود دارد منطبق نیست. کنترل کنید که مقطعی که در Section Design تعریف کرده اید کاملاً با چیزی که در مدل سه بعدی وجود دارد منطبق است.	
Bad Output File. Strip {Strip ID} Not Found.	Error 501
در فایل نتایج طراحی فونداسیون، اطلاعات مربوط به Strip شماره {Strip ID} وجود ندارد. فایل نتایج طراحی فونداسیون را دوباره بسازید.	
Bad Output File. Beam {Beam ID} Not Found.	Error 502
در فایل نتایج طراحی فونداسیون، اطلاعات مربوط به Beam شماره {Beam ID} وجود ندارد. فایل نتایج طراحی فونداسیون را دوباره بسازید.	

<p>Unknown Rebar Size.</p> <p>سایز میلگرد نا شناخته است.</p> <p>در مقطع ستون مورد نظر از میلگردهای غیر عرف مانند #9 و ... استفاده شده است.</p> <p>مقطع ستونهای تعریف شده در ETABS یا SAP2000 را کنترل کنید.</p>	<p>Error 601</p>
<p>bad argument type:...</p> <p>پیغامهایی که با bad argument شروع می شوند اشکالات غیر قابل پیش بینی می باشند. در بخش پرسش های متداول وب سایت سازه ۹۰ (http://www.saze90.com/fag) با جستجوی عبارت ۱۰۰۰، بیشتر حالت های محتمل که باعث بروز این خطا می شوند آورده شده است.</p> <p>چنانچه با مطالعه بخش پرسش های متداول متوجه دلیل خطا نشدید، به بخش پشتیبانی سایت سازه ۹۰ مراجعه و تیکتی در این زمینه پر کنید. لازم است فایل های EDB, E2K, TXT or MDB و فایل اتوکد را نیز در قالب یه فایل فشرده ارسال کنید. ارائه توضیحات دقیق که در چه مرحله ای از کار با خطا مواجه شده اید به همراه متن کامل خطا باعث تسریع در روند پشتیبانی خواهد شد.</p>	<p>Error 1000</p>
<p>Dongle is not present</p> <p>قفل سخت افزاری به دستگاه متصل نیست.</p> <p>برای قفل های USB: کنترل کنید قفل سخت افزاری به کامپیوتر متصل باشد. در صورت متصل بودن و مشاهده مجدد این پیغام، قفل را روی پورت های دیگر کامپیوتر خود تست کنید. اگر با پیغام Found new Hardware مواجه شدید، از روی CD نصب سازه ۹۰ در پوشه USB Driver، فایل Sentinel SafeNet Driver و یا پوشه SmartKeyDriversInstaller.exe را اجرا کرده و سیستم را Restart کنید. اگر باز با این پیغام مواجه شدید. با گروه نرم افزاری سازه تماس بگیرید.</p> <p>برای قفل های LTP: کنترل کنید قفل سخت افزاری به کامپیوتر متصل باشد. این نمونه قفل ها به پورت پرینتر متصل می شوند. اگر کابل پرینتر خود را به پشت قفل متصل کرده اید آن را جدا کرده و دوباره تست کنید. در صورت برطرف نشدن مشکل روی یک کامپیوتر دیگر تست کنید اگر مشکل برطرف شد اشکال از پورت LPT کامپیوتر شما می باشد که باید تعمیر یا تعویض شود. اگر روی کامپیوترهای دیگر هم همین مشکل را داشتید با گروه نرم افزاری سازه تماس بگیرید.</p>	<p>Error 1004</p>

Invalid Acad version.	Error 1005
ورژن اتوکد نامعتبر است.	
ورژن اتوکد باید 2010 و یا بالاتر باشد.	
Invalid Acad version.	Error 1006
ورژن اتوکد نامعتبر است.	
ورژن اتوکد باید 2010 و یا بالاتر باشد.	
Internal Error	Error 1044
اشکال داخلی	
جداول لیستوفر دچار تناقض شده است. برای اصلاح این مورد کلیه لیست‌های موجود را با استفاده از دکمه Delete All حذف کنید تا کلیه جدول‌ها خالی شوند. برای اطمینان از خالی شدن جدول‌ها از Write all list استفاده کنید این جدول باید کاملاً خالی باشد. سپس دوباره اقدام به تهیه لیستوفر نمایید.	
Dongle is not present	
قفل سخت افزاری به دستگاه متصل نیست.	Error 2004
قفل سخت افزاری مشکل سخت افزاری دارد. با گروه نرم‌افزاری سازه تماس بگیرید.	
Please contact SAZE90 Support	Error 6072
با بخش پشتیبانی سازه ۹۰ تماس بگیرید.	
قفل سخت افزاری مشکل سخت افزاری دارد. با گروه نرم‌افزاری سازه تماس بگیرید.	Error 9090
Incompatible Serial Number.	
شماره سریال قفل با CD سازگاری ندارد.	
برای دریافت CD سازگار با قفل سخت افزاری تان با گروه نرم‌افزاری سازه تماس بگیرید.	

پیوست ۵: پیغام‌های موجود در Design Optimizer

در این بخش از راهنما به شرح پیغام‌های مهم نرم‌افزار Design Optimizer اختصاص دارد. پیغام‌های خطا، هشدار و اطلاعاتی برنامه با کد مخصوص که در برنامه استفاده می‌شوند، در این قسمت آمده، شرح و راهکار آن‌ها نیز بیان شده است. همچنین در Design Optimizer در هر قسمتی که باشید با فشردن دکمه  (help) راهنمای مربوط به همان بخش را ملاحظه خواهید کرد. شماره کد پیام‌ها با **de** یا **dw** یا **di** شروع می‌شوند که به ترتیب مربوط به خطاها، هشدارها و اطلاعات می‌باشند.

پیغام	کد خطا
Design Optimizer utility must be installed again	
در صورت مشاهده این پیام، نرم‌افزار Design Optimizer را مجدداً نصب کنید. اگر با نصب مجدد مشکل حل نشد، از طریق بخش پشتیبانی و سایت سازه ۹۰ مشکل را اعلام نمایید.	
Unable to complete Operation 'Tool1'! Please save file under a different name.	
در صورت مشاهده این پیام، نرم‌افزار Design Optimizer را مجدداً نصب کنید. اگر با نصب مجدد مشکل حل نشد از طریق بخش پشتیبانی و سایت سازه ۹۰ مشکل را منتقل نمایید.	
Bad Argument	Error Code de701
به طور کلی اگر با چنین خطایی روبرو شدید، بایستی از طریق بخش پشتیبانی و سایت سازه ۹۰ مشکل را اعلام نمایید و فایل‌تان را نیز از همان درگاه ارسال نمایید.	
..... operation gives error	Error Code de702
به طور کلی اگر با چنین خطایی روبرو شدید، از طریق بخش پشتیبانی و سایت سازه ۹۰ مشکل را اعلام نمایید و فایل‌تان را نیز از همان درگاه ارسال نمایید.	

<p>اگر چنانچه کاربر برخی از تیرها را به حالت No Design درآورد اما در نرم‌افزار Design Optimizer این تیرها را به عنوان Fixed or No Design معرفی ننماید، این پیام ظاهر خواهد شد و تیرهای مربوطه انتخاب شده و در SAP2000 در گروه NoDesignBeams قرار خواهند گرفت.</p>	
<p>گروه این تیرها (NoDesignBeams) را از مسیر زیر انتخاب کنید. SAP2000 >> Select >> select >> Groups حال در مسیر Design Optimizer >> assign >> section >> beam Fixed or No Design را به آنها Assign کنید.</p>	<p>Error Code</p> <p>de707</p>
<p>Diaphragm error, assign null constraint to all joints manually in SAP2000 and run again.</p> <p>اگر چنانچه با این پیام مواجه شدید، بایستی با انتخاب کلیه نقاط و اختصاص Assign >> Joint >> Null Constraint به آنها از طریق مسیر Design Constraints و سپس ذخیره فایل مجدداً به دنباله عملیات در Design Optimizer برگردید. احیاناً اگر باز این مسئله رخ داد کافی است به مسیر Sap2000 >> File >> Export >> Sap2000 s2k text file رفته و با برداشتن تیک در مسیر ذیل يك خروجي s2k تهیه کنید. Model Definition >> Joint Assignments >> Joint Item Assignment >> Table : Joints Constraint Assignments سپس مجدداً فایل مزبور را در Sap2000 وارد نمایید. بدین ترتیب مسئله حل خواهد شد.</p>	<p>Error Code</p> <p>de708</p>
<p>This selected area has more than four nodes. This will cause very long time in analysis process. Please divide this to 3 or 4 noded areas</p>	

این پیغام بدین معنی است که در ترسیم المان پوسته ای انتخاب شده بیش از ۴ گره استفاده شده است و این باعث مش شدن اضافی در نرم افزار Sap2000 می شود، لذا بهتر است که این المان در ترسیم مجدداً به دو المان سه یا چهار گره ای تبدیل شود.

لازم به تذکر است این گونه المان ها به غیر از اضافه کردن زمان تحلیل و کندي کار در Design Optimizer باربري يك طرفه را نیز مختل می نمایند. لذا حتماً بایستی ضمن حذف این المان ها مجدداً ترسیمشان را با المان های ۳ یا ۴ گرهي انجام داد (گفتنی است این عمل به صورت خود کار توسط تبدیل گر s2k به e2k انجام می گیرد). گفتنی است بارگذاری Uniform to Frame Load تنها بر روی المان هایی که دارای ۴ یا کمتر نقطه مرزی هستند قابل اعمال است.

This selected area has "Uniform load" (or "Gravity load").
This is unacceptable. Please use 'Uniform to Frame Load(Shell)' for this...

**Error
Code**

de709

این پیغام اشاره به این موضوع دارد برای انطباق بارگذاری يك طرفه و دو طرفه در دو نرم افزار Sap2000 و Etabs بایستی نوع بارگذاری در نرم افزار Sap2000 به صورت Uniform to Frame Load باشد. لذا پیغام فوق تمامی دال هایی را که به این روش بار گذاری نشده اند را انتخاب می نماید. بنابراین جهت اصلاح این امر بایستی نحوه بارگذاری را به حالت Uniform to Frame Load تغییر داد.

This area section has non-zero thickness. This is unacceptable, Please use area sections with zero thickness.

**Error
Code**

de710

اصولاً در نرم افزار Etabs باربري دال ها جزء خواص خود المان ها است به این معنی که اگر يك Deck (المان يك طرفه) تعریف شده باشد هر گونه باري که به

<p>آن اختصاص باید به صورت يك طرفه انتقال خواهد یافت، در صورتی که در Sap2000 يك طرفه و یا دو طرفه بودن بارگذاری جزء خواص بارگذاری می‌باشد. به این معنی که می‌توان بر روی يك المان به خصوص به صورت همزمان بار يك طرفه و هم بار دو طرفه اعمال نمود.</p> <p>به همین دلیل وزن يك المان دال همواره جدا از بار رویش تنها به گره های مرزی اش منتقل می‌گردد.</p> <p>بنابراین برای حل مشکل بایستی مقاطع كفها با ضخامت صفر تعریف شوند.</p>	
<p>Drift was not acceptable by these sections</p>	<p>Error Code</p>
<p>این خطا به معنی این است که برنامه نتوانسته با مقاطعی که کاربر در دسته‌بندی مقاطع انتخاب کرده است، دریفت سازه را به حد مجاز برساند. بنابراین برنامه متوقف می‌شود.</p>	<p>de711</p>
<p>پیشنهادهای این است که:</p> <p>الف: مطمئن شوید گزینه تصحیح استاتیکی را در مسیر Design Optimizer >> Define >> Earthquake انتخاب کرده باشید تا ضرایب زلزله بهبود یابند.</p> <p>ب: مقاطع قوی‌تری را در دسته‌بندی‌ها انتخاب کنید.</p> <p>ج: ترکیب و اندازه دیوارهای برشی را بررسی نمایید.</p>	
<p>Design have no solution By these sections, Number of unacceptable columns equal to ...:</p> <p>Column35, ...</p> <p>Number of unacceptable beams equal to ...:</p> <p>Beam27, ...</p>	<p>Error Code</p> <p>de713</p>

<p>این خطا به معنی این است که طراحی مدل با مقاطع منتخب کاربر در دسته‌بندی‌ها، جواب نمی‌دهد. نام و تعداد تیرها و ستون‌های مزبور را نمایش داده و همچنین در Sap2000 انتخاب می‌شوند.</p> <p>پیشنهاد این است که مدل را بازنگری کنید و مقاطع قوی‌تری را در دسته‌بندی‌های مربوط به المان‌های جواب نداده انتخاب کنید.</p> <p>ترکیب و اندازه دیوارهای برشی را بررسی نمایید.</p>	
<p>Model is not ready for calculating result</p>	<p>Error Code</p> <p>de714</p>
<p>مدل حداقل‌های لازم را از نظر بارهای زلزله و ... برای محاسبه نتایج ندارد. محاسبه نتایج برای مدل‌هایی که مقدور است که عملیات بهینه‌سازی روی آن‌ها انجام گرفته باشد.</p>	
<p>Dongle is not present</p>	<p>Error Code</p> <p>de715</p>
<p>قفل سخت‌افزاری به سیستم متصل نیست یا درایور آن نصب نشده است.</p> <p>اگر قفل متصل است و درایور آن نیز نصب شده است:</p> <p>الف: ابتدا سعی کنید قفل را به يك ورودی usb دیگر متصل کنید. از اتصال قفل به ورودی‌های usb غیر استاندارد پرهیزید.</p> <p>ب: می‌توانید یکبار دیگر نرم‌افزار را نصب کنید.</p> <p>ج: اگر نتیجه‌ای حاصل نشد از طریق بخش پشتیبانی و سایت سازه ۹۰ مشکل را اعلام نمایید.</p>	
<p>Design optimizer utility is not activated</p>	<p>Error Code</p> <p>de716</p>
<p>قفل شما شامل نرم‌افزار Design Optimizer نمی‌باشد.</p>	
<p>از طریق بخش پشتیبانی و سایت سازه ۹۰ مشکل را اعلام نمایید.</p>	
<p>Version of SAP2000 software is not compatible (14.2.4) with program</p>	<p>Error Code</p>
<p>ورژن نرم‌افزار Sap2000 مورد استفاده شما ۱۴,۲,۴ نیست. شایان ذکر است</p>	

Design Optimizer فعلا فقط با این ورژن هماهنگ است.	de717
Sap2000 فعلی را حذف نموده و نسخه مذکور را نصب کنید و یا از طریق بخش پشتیبانی و سایت سازه ۹۰ مشکل را اعلام نمایید.	
This version is not compatible with frame number	Error Code
مجموع المان‌های قابی (تیرها و ستون‌ها) در مدل فعلی بیش از محدودیت نسخه شماست. به عنوان مثال اگر نسخه پایه (۵۰۰ المانی) را خریداری نموده‌اید، نمی‌توانید روی مدلی با مثلا ۶۰۰ المان کار کنید.	de718
می‌توانید نرم‌افزار خود را به نسخه پیشرفته (۱۰۰۰ المانی با تحلیل دینامیکی)، یا نسخه نامحدود (تعداد المان نامحدود و با تحلیل دینامیکی) ارتقا دهید.	
Dongle is not activated	Error Code
Design Optimizer روی قفل شما فعال نشده است. از طریق بخش پشتیبانی و سایت سازه ۹۰ مشکل را اعلام نمایید.	de719
Some columns were set to 'No Design' option, therefore operation will be stopped: column25, These columns have been selected and assigned to "NoDesignColumns" Group in SAP2000	Error Code
هیچ ستونی نباید در Sap2000 به صورت No Design تعیین شود. اگر چنانچه کاربر برخی از ستون‌ها را به حالت No Design درآورد، این پیغام ظاهر خواهد شد و ستون‌های مربوطه انتخاب شده و در SAP2000 در گروه NoDesignColumns قرار داده خواهند شد.	de720
مطمئن شوید که هیچ ستونی No Design نباشد. با انتخاب گروه NoDesignColumns در مسیر زیر	

<p>SAP2000 >> Select >> select >> Groups</p> <p>ستون‌های مذکور را انتخاب کنید و در مسیر:</p> <p>Sap2000 >> Design >> overwrite frame design procedure</p> <p>گزینه default from material را برای آنها انتخاب نمایید.</p>	
<p>Slab1 element type is shell and carries load oneway because of making error in model, conversion will be stopped. You should change its type to membrane.</p>	<p>Error Code</p>
<p>این خطا به معنی این است که برای مدل نمودن صحیح دال‌هایی که به صورت يك طرفه بارشان را انتقال می‌دهند و برای مطابقت بهتر مدل در دو نرم افزار Sap2000 و Etabs بایستی چنین المان‌هایی را به صورت المان Membrane (در Etabs) مدل نمود.</p>	<p>de721</p>
<p>Slab1 does not weigh equal to zero in conversion to Sap2000 any slab or deck should have zero weight.</p>	<p>Error Code</p>
<p>این خطا در رابطه وزن دال‌ها می‌باشد، چنانچه در راهنما نیز اشاره شده است، بایستی در هر شرایطی عناصر باربر ثقلی دارای وزن صفر باشند، بدین منظور کافی است به یکی از روش‌های زیر عمل نمایید:</p> <p>الف - استفاده از بتنی با وزن صفر در تعریف المان کف</p> <p>ب - تعریف المان‌های کف با ابعادی نزدیک به صفر</p>	<p>de722</p>
<p>Corner bars do not match other longitudinal rebars, in conversion corner bars will be replaced by others; Do you want to continue conversion?</p>	<p>Error Code</p>
<p>در نرم‌افزار Etabs امکان تعریف ستون‌هایی با میلگردهای گوشه متفاوت با سایر میلگردها وجود دارد؛ در صورتی که این امر در نرم‌افزار Sap2000 وجود ندارد. چنانچه در حین تبدیل با این پیغام مواجه شدید، در صورت تایید تبدیل، این مقاطع ستونی به ستون‌هایی با میلگردهایی هم‌نوع تبدیل می‌شوند. این کار توسط مبدل به صورت خودکار انجام می‌پذیرد، در غیر این صورت کاربر</p>	<p>de723</p>

<p>بایستی خود این مقاطع را از مدل Etabs حذف نماید و یا کلیه میلگردها را مشابه هم نماید و مجدداً فایل e2k از مدل ایجاد کند.</p>	
<p>Model has not any Area object.</p>	<p>Error Code</p>
<p>این پیغام بدین معنی است که مدل طراحی دارای هیچ المان پوسته‌ای نمی‌باشد، لازم به ذکر است که در ورژن‌های اخیر Sap2000 (۱۰ به بعد) امکان بارگذاری کف‌ها به شیوه‌ای مشابه نرم افزار Etabs فراهم شده است. بنابراین بایستی به همان شیوه‌ای که در راهنما نیز اشاره شده است، به مدل‌سازی کف‌ها بپردازید.</p>	<p>de724</p>
<p>C50X50822, .. did not defined, because the Data.s2k was not imported</p>	<p>Error Code</p>
<p>بدون اینکه فایل Data.s2k را در مدل import کنید اقدام به تعریف مقاطع موجود در بانک مقاطع کرده‌اید.</p>	<p>de725</p>
<p>ابتدا فایل Data.s2k را در مدل import کنید و سپس مجدداً مقاطع موجود در بانک مقاطع برنامه را تعریف (import) نمایید.</p>	
<p>Natural periods of structure are negative, please consider analysis results and check your model</p> <p>OR:</p> <p>Natural periods of structure are greater than normal, please consider analysis results and check your model</p> <p>OR:</p> <p>Natural periods of structure approximately equal to zero, please consider analysis results and check your model</p>	<p>Error Code</p> <p>de726</p>
<p>این چهار پیغام درباره اشکالی در پریود طبیعی سازه می‌باشد، که به ترتیب نشان‌دهنده یکی از حالات زیر برای پریود طبیعی سازه است:</p> <p>منفی بودن، خیلی بزرگ بودن نزدیک صفر بودن</p>	
<p>کلا در این حالت مدل دارای مشکل ناپایداری می‌باشد که باید برطرف شود.</p>	

<p>معمولا این اشکال از جزئیاتی در ترسیم مدل ناشی می شود. اگر مشکلی به نظر تان نمی رسد می توانید در SAP2000 مدل را تحلیل کنید و در مسیر SAP2000 >> Analyze >> show last run details</p> <p>نتایج تحلیل را بررسی کنید. معمولا می توانید نقاط یا المان هایی که در مورد آن ها مشکل وجود دارد را در این نتایج ببابید.</p> <p>همچنین اگر مدل خود را در نرم افزار Etabs هم دارید می توانید همین کار را در Etabs انجام دهید و همچنین از قابلیت Check model در Etabs استفاده کنید.</p> <p>نهایتا اگر موفق به حل مشکل نشدید می بایست مجددا مدل را با دقت ترسیم کنید.</p>	
<p>Base shear coeffs of structure are unacceptable, please retry process by another backup of your model</p>	<p>Error Code</p>
<p>ضرایب برش طبیعی سازه غیر چند برابر مقدار معمول بزرگ به دست آمده اند.</p>	
<p>پیشنهاد می شود عملیات را با فایل Backup خود تکرار کنید.</p> <p>اگر مشکل برطرف نشد به توضیحات خطای Error Code de726 مراجعه نمایید</p>	<p>de727</p>
<p>Displacement in this point is greater than normal: Point25 x=.. Please check this point</p>	<p>Error Code</p>
<p>مقدار جابه جایی انتقالی در نقطه مورد نظر غیر طبیعی است.</p> <p>این بررسی در اولین تحلیل مد انجام می شود تا چنانچه مشکلی در مدل وجود دارد به اطلاع کاربر برسد.</p>	<p>de728</p>
<p>احتمالاً در نقطه مورد نظر مشکل تریسمی و عدم اتصال وجود دارد که باید برطرف شود</p>	
<p>Analysis operation gives error, "....." case is not run successfully, please check your model.</p>	<p>Error Code</p>

de729

عملیات تحلیل در SAP2000 برای بار مورد نظر با موفقیت انجام نگرفته است، که نشان دهنده اشکالی در مدل می باشد. باید مدل خود را بررسی نمایید و نهایتاً از روش مطرح شده در توضیحات خطای Error Code de726 پیروی کنید.

پیغام	کد هشدار
<p>Some of beams have shear stress problems, do you want to edit these beams before continuing the process: beam1, beam43,...</p> <p>در شروع عملیات برخی از تیرها با توجه به نتایج طراحی اولیه دارای مشکل برشی یا پیچشی هستند که ممکن است تا پایان طراحی حل نشوند. بنابراین برنامه لیست آنها را ارائه می‌کند تا کاربر برنامه را متوقف کند و به بررسی آنها بپردازد یا بدون تغییر ادامه دهد تا برنامه سعی کند با لیست مقاطع موجود جواب بگیرد. در صورت انتخاب گزینه Yes با این پیام مواجه می‌شوید:</p> <p>These beams have been selected and assigned to shearStressErrorBeams Group in SAP2000</p> <p>که یعنی تیرهای مزبور انتخاب شده و در یک گروه به نام ShearStressErrorBeams در Sap2000 قرار گرفته‌اند.</p>	<p>Warning</p> <p>Code</p> <p>dw801</p>
<p>در صورت انتخاب گزینه Yes برای بررسی تیرها، می‌توانید به صلاحیت شرایط، تغییراتی را اعمال نمایید. مثلاً برای تیرهایی که مشکل پیچش سازگار دارند پیشنهاد اول این است که از مسیر:</p> <p>SAP2000 >> Assign >> Frame >> Releases/Partial Fixity</p> <p>گزینه Torsion را اصلاح نمایید. البته می‌توان از مسیر</p> <p>SAP2000 >> Assign >> Frame >> Property Modifiers</p> <p>گزینه Torsional Constant را اصلاح نمود، که البته در صورت استفاده از روش اخیر برای عدم تغییر Property Modifiers توسط برنامه باید در Design Optimizer از گزینه Sap definition برای Property Modifiers استفاده نمود یا گزینه Torsional Constant را برای همه تیرها تغییر داد.</p>	
<p>Max Z or Min Z are not acceptable</p> <p>Or Height of building is not acceptable</p>	<p>Warning</p> <p>Code</p>

<p>همان‌طور که در راهنما نیز شرح داده شده است، مقدار ارتفاع‌ها بایستی بر اساس واحد جاري در نرم افزار Sap2000 داده شود، ولي اگر سهواً اشتباهي رخ دهد با پیغام فوق روبرو مي‌شوید. در صورت اعلام چنین پیغامی کافي است مقادير فوق را بار دیگر و با توجه به واحد جاري مدل در مسیر زیر وارد نمایید.</p> <p>Design Optimizer >> Define >> Earthquake >> Height of Building</p>	<p>dw802</p>
<p>Design Optimizer does not guarantee the displacement control in this model, because one story in model has ... (m) height, do you want to stop operation and then disable displacement control options?</p>	<p>Warning Code dw803</p>
<p>این پیغام در صورتی به کاربر داده می‌شود، که با توجه به طبقاتی که کاربر در قسمت Story تعیین نموده است حداقل يك طبقه بسیار کوتاه تعیین شده است. در این صورت Design Optimizer نتایج ناشی از محاسبات دریافت طبقات را ضمانت نمی‌نماید. چنانچه با این پیغام مواجه شدید، فواصل بین ترازهای تعیین شده به عنوان طبقه را در قسمت Story برنامه چك کنید. نهایتاً چنانچه نمی‌توانید آن‌ها را اصلاح نمایید در صورت صلاحدید در مسیر:</p> <p>Design Optimizer >> Analysis >> Drift</p> <p>گزینه Control torsional و Control transitional displacement را غیرفعال کنید تا برنامه به کنترل جابه‌جایی‌ها نپردازد. اگر می‌خواهید به همین نحو کنترل جابه‌جایی‌ها انجام شود به این پیام پاسخ No بدهید تا به کار ادامه دهد.</p>	
<p>Dual system selected in "Earthquake node", but no boundary element assigned, do you want to stop process to assign</p>	<p>Warning Code</p>

<p>boundary elements?</p> <p>این پیام هشدار می‌گوید که در گره زلزله در مسیر زیر:</p> <p>Design Optimizer >> Define >> Earthquake</p> <p>سیستم‌های دوگانه (Dual) در گزینه‌های Lateral Resisting System تعیین شده است، یعنی کاربر تعیین نموده که سازه دارای دیوار برشی است، اما هیچ ستونی به عنوان المان مرزی تعیین نشده است.</p> <p>اگر سازه شما دارای دیوار برشی نمی‌باشد No را انتخاب کنید و در برنامه گزینه‌های Dual را اصلاح کنید.</p> <p>اگر دیوار برشی دارید و نمی‌خواهید المان مرزی داشته باشید، گزینه Yes را انتخاب کنید تا برنامه به کارش ادامه دهد.</p> <p>اگر می‌خواهید المان‌های مرزی را تعیین کنید No را انتخاب کنید و پس از انتخاب ستون‌های مد نظر در Sap2000، در برنامه از مسیر</p> <p>Design Optimizer >> Assign >> Section >> column >> boundary element</p> <p>به آنها گزینه boundary element را نسبت دهید.</p>	<p>dw804</p>
<p>... category should not contain more than three different depths</p> <p>اگر بیش از سه نوع عمق در یک دسته‌بندی تیر انتخاب شود این پیام ظاهر می‌شود، که به این معنی است که کاربر مجاز به انتخاب بیش از سه عمق متفاوت در یک دسته‌بندی تیر نیست و نمی‌توان عملیات بهینه‌سازی را انجام داد.</p> <p>لازم به تذکر است که حتی وقتی سه یا دو عمق برای یک دسته‌بندی انتخاب شود، نیز هشدار مبنی بر ترجیح استفاده از یک عمق در دسته‌بندی نمایش داده می‌شود اما می‌توان عملیات را ادامه داد. پس پیشنهاد می‌شود در دسته‌بندی تیرها از مقاطع با عمق یکسان انتخاب شود.</p>	<p>Warning Code dw805</p>
<p>Analytical natural periods of structure in direction of X=.... and Y=... witch are inappropriate, do you want to stop proccess to consider analysis results and check model?</p> <p>این پیام می‌گوید پریود طبیعی (ناشی از تحلیل مودال) در جهت X و Y تفاوت نامعقولي دارند (در حد چند برابر)، که مطلوب نیست. با انتخاب Yes عملیات متوقف می‌شود تا مدل را بررسی کنید و با انتخاب No برنامه به کار خود ادامه می‌دهد و احتمالاً از پریود تجربی به جای پریود غیرقابل قبول استفاده خواهد کرد.</p>	<p>Warning Code dw806</p>

<p>اگر مشکلی به نظرتان نمی‌رسد می‌توانید در SAP2000 مدل را تحلیل کنید و در مسیر</p> <p>SAP2000 >> Analyze >> show last run details</p> <p>نتایج تحلیل را بررسی کنید. شاید بتوان نقاط یا المان‌هایی که در مورد آنها مشکل وجود دارد را در این نتایج بیابید.</p> <p>همچنین اگر مدل خود را در نرم‌افزار Etabs هم دارید می‌توانید همین کار را در Etabs انجام دهید و همچنین از قابلیت Check model در Etabs استفاده کنید.</p>	
<p>Stability index of structure in X(Y) direction is ..., allowed value is ..., therefore structure is unstable, do you want to stop operation?</p>	<p>Warning Code dw807</p>
<p>این پیام می‌گوید شاخص پایداری سازه در جهت X یا Y بیش از مقدار مجاز (با توجه به بند ۶-۳ آیین‌نامه و مشخصات سازه) است و احتمال ناپایداری سازه وجود دارد.</p>	
<p>اگر گزینه Yes را انتخاب کنید برنامه متوقف می‌شود تا به بررسی مسئله بپردازید. در صورت انتخاب گزینه No برنامه بدون در نظر گرفتن این مسئله به کار خود ادامه می‌دهد.</p>	<p>Warning Code dw808</p>
<p>Shear walls participation of structure in X(OR Y) direction is ...% (...Ton), allowed value is 50%, do you want to stop operation?</p>	
<p>این پیام می‌گوید دیوارهای برشی نتوانسته‌اند 50% از نیروی برش پایه را در جهت X (یا Y) تحمل کنند (برای ارضا آیین‌نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم، بند ۴-۸-۱).</p>	
<p>می‌توانید با زدن No این اشکال را ندیده بگیرید. اما برای یک طراحی بهینه و همچنین ارضا این شرط لازم است این مشکل را حل کنید. می‌توانید با توجه به جهتی که مشکل دار بوده است، روی محل دیوارها و اندازه آنها بررسی نمایید.</p>	

پیغام	کد اطلاعات
<p>Some constraints were not considered for some frames, these frames assigned to below groups in SAP2000:</p> <p>ColumnsGeometricConstraintWarn</p> <p>BeamsGeometricConstraintWarn</p> <p>ColumnsPercentConstraintWarn</p> <p>ColumnsRebarConstraintWarn</p> <p>BeamsSimilarityConstraintWarn</p> <p>Select these groups and check the frames</p>	<p>Information</p> <p>Code</p> <p>di901</p>
<p>در صورتی که در پایان عملیات بهینه‌سازی موفقیت‌آمیز، برخی از قیود به طور کامل رعایت نشده باشد، برنامه پیام خواهد داد، و المان‌های تیر یا ستونی را که این موضوع درباره آن‌ها وجود دارد را در گروه‌هایی در SAP2000 قرار می‌دهد تا کاربر بتواند آن‌ها را بررسی کند:</p> <p>ColumnsGeometricConstraintWarn: اگر در پیام اسم این گروه آورده شود یعنی ستون‌هایی وجود داشته‌اند که قید شکل‌پذیری یا قید شیب مجاز آرماتورهای طولی در محل وصله برای آن‌ها رعایت نشده است. علت این امر می‌تواند محدودیت دسته مقاطعی باشد که به آن ستون‌ها نسبت داده شده است. این ستون‌ها در گروهی به نام مذکور در قرار داده شده‌اند.</p> <p>BeamsGeometricConstraintWarn: اگر در پیام اسم این گروه آورده شود یعنی تیرهایی وجود داشته‌اند که قید شکل‌پذیری برای آن‌ها رعایت نشده است. علت این امر می‌تواند دسته مقاطعی باشد که به آن تیرها نسبت داده شده است، یا طراحی ایجاب می‌کرده که آن تیرها در این ابعاد باشد. می‌توانید با انتخاب این گروه آن‌ها را بررسی کنید و در صورت امکان به صورت دستی مقطع کم عرض تری به آن‌ها اختصاص دهید.</p> <p>ColumnsPercentConstraintWarn: اگر در پیام اسم این گروه آورده شود یعنی ستون‌هایی وجود داشته‌اند که قید حداکثر درصد</p>	

آرمانور در محل وصله برای آن‌ها رعایت نشده است. علت این امر می‌تواند محدودیت دسته مقاطعی باشد که به آن ستون‌ها نسبت داده شده است. می‌توانید با انتخاب این گروه آن‌ها را بررسی کنید و در صورت امکان به صورت دستی این موضوع را اصلاح کنید.

ColumnsRebarConstraintWarn: اگر در پیام اسم این گروه آورده شود یعنی ستون‌های متوالی وجود داشته‌اند که قید تعداد یا اندازه میلگردها در آن‌ها رعایت نشده است. علت این امر محدودیت در تنوع مقاطع درون دسته باشد که به آن ستون‌ها نسبت داده شده است. می‌توانید با انتخاب این گروه آن‌ها را بررسی کنید و در صورت امکان به صورت دستی این موضوع را اصلاح کنید.

BeamsSimilarityConstraintWarn: اگر در پیام اسم این گروه آورده شود یعنی تیرهایی وجود داشته‌اند که قید تیپ بندی به صورتی که در برنامه تنظیم شده، برای آن‌ها اعمال نشده است. علت این امر دسته مقاطعی می‌باشد که به آن تیرها نسبت داده شده است. می‌توانید با انتخاب این گروه آن‌ها را بررسی کنید و در صورت امکان به صورت دستی این موضوع را اصلاح کنید.

بنابراین کلاً اگر اسم هر کدام از این دسته‌ها در پیام آمده باشد به این معنی است که مشکل درباره قید مذکور وجود داشته است. کاربر می‌تواند با انتخاب دسته مذکور در SAP2000 در مسیر:

SAP2000 >> select >> Group

المان‌های مربوطه را انتخاب کرده و به بررسی آن‌ها بپردازد.

Increase natural periods (25%)?

این سؤال به این معنا است که برای محاسبه ضرایب برش پایه فرض افزایش زمان تناوب سازه تا ۲۵٪ مقدار تجربی در نظر گرفته شود؟ در صورت انتخاب No برنامه زمان تناوب تجربی را اعمال خواهد کرد و در صورت انتخاب Yes این مقدار بند ۳-۳-۳ آیین نامه ۲۸۰۰ تا ۲۵٪ افزایش یافته و جهت محاسبه ضرایب برش پایه اعمال

Information

Code

di902

می‌شود(مسئولیت انتخاب Yes با کاربر می‌باشد. البته اگر گزینه Static Correction برگزیده شود برنامه زمان تناوب مجاز مطابق با آیین‌نامه را اعمال می‌کند). برنامه بر اساس جواب کاربر به این سؤال و تنظیمات زلزله و روابط تجربی ارائه شده در آیین نامه ۲۸۰۰، ضرایب برش پایه را محاسبه کرده و در گزینه‌های مربوط به طراحی و کنترل دریافت اعمال می‌کند.