saze118.com

دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در محاسبات و نقشه های سازه

سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان تهران

واحد کنترل نقشه های سازه

اسفند ماه ۱۳۹۴

saze118.com

saze118.com

۱ پیش گفتار ۴

۲ نکاتی در مورد ویرایش چهارم استاندارد ۲۸۰۰ ..... ۵

۲,۱ گروه بندی ساختمان بر حسب نظم کالبدی ۵

۲,۲ کنترل سیستم های دوگانه ۵

۲,۳ اثرات زلزله جهت متعامد ۶

۲,۴ بخش مربوط به محاسبات ضریب زلزله ۶

۲,۵ تغییر مکان جانبی ساختمان ۱۲

۲,۶ حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان ۱۲

۲,۷ نیروی قائم زلزله ۱۲

۲,۸ اثر نزدیکی ساختمان به گسل ۱۳

۳ نکاتی در مورد مبحث ششم ویرایش ۱۳۹۲ ..... ۱۴

۳,۱ ترکیبات بار در حالت کلی ۱۴

۳,۲ تغییرات مربوط به بار پارتیشن ۱۶

۳,۳ کاهش سربار ۱۶

۴ کنترل های خاص مربوط به سیستم مهاربندی همگرای ویژه ۱۷

۴,۱ کنترل مقاومت تیرها و ستونها ۱۷

۴,۲ اتصال مهاربندی ها ۲۰

۴,۳ کنترل ضابطه ۷۰-۳۰ ..... ۲۱

۴,۴ کنترل فشردگی لرزه ای تیرها، ستون ها و مهاربندها ۲۱

۵ کنترل ستونهای فولادی متصل به دیوار برشی ۲۳

۵,۱ موارد مشترک مربوط به ستون های فولادی غیر محاط و محاط در بتن ۲۳

۵,۲ موارد مربوط به ستون فولادی محاط در بتن ۲۴

۵,۳ موارد مربوط به ستون فولادی غیر محاط در بتن ۲۶

۶ ضوابط مربوط به طراحی دال ها ۲۷

saze118.com

saze118.com

۶,۱ نحوه در نظرگیری سختی دال ۲۷

۶,۲ سایر نکات مربوط به دالها ۲۸

۶,۳ نحوه کنترل تغییر شکل ۲۹

۶,۴ ضوابط دالهای تخت بتنی (لرزه ای و غیر لرزه ای) ۳۰

۶,۵ ضوابط طرح لرزه ای دالهای تخت بتنی ۳۱

۶,۶ توضیحات لازم برای دال های مجوف ۳۲

۷ نکات مربوط به مهار دیوارهای غیر سازه ای ۳۳

۷,۱ موارد عمومی مربوط به کلیه ساختمانها ۳۳

۷,۲ موارد مربوط به ساختمانهای خاص ۳۴

۸ سایر نکات طراحی ۳۴

۹ نکات مربوط به نحوه ارائه نقشه های سازه ۳۶

۱۰ نکاتی در مورد تطبیق نقشه های سازه و معماری ۴۳

۱۱ نکاتی در مورد اتصالات پیچ و مهره ای ۴۴

۱۱,۱ انواع رفتار اتصال های پیچ و مهرهای ۴۴

۱۱,۲ استانداردهای هندسی و مکانیکی پیچ، مهره و واشر ۴۵

۱۱,۳ روشهای بستن و پیش تنیدگی پیچ و مهره ۴۶

۱۲ نحوه ارائه فایلها ۴۹

پیوست شماره۱- ترکیبات بار تفصیلی ۵۱

saze118.com

saze118.com

۱ پیش گفتار

راهنمای حاضر به منظور ایجاد هماهنگی برای تهیه مدارک محاسباتی و روشن نمودن ابهامات موجود در آیین نامه های رایج تهیه شده است. این راهنما شامل بررسی تغییرات استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش ۴ نسبت به ویرایش ۳، ضوابط لازم برای سیستم های سازه ای شامل طراحی دال های بتنی، طراحی ستون های فلزی در سیستم های مرکب قاب فولادی بهمراه دیوار برشی بتنی و اهم مواردی که در راستای انطباق نقشه های سازه با سایر رشته، باید در نظر گرفت، می باشد.

ذکر این نکته ضروری است برخی از موارد عنوان شده، صرفاً جنبه تفسیری داشته و با وجود اعتبار فنی آنها، به دلیل عدم طی روال تصویب و ابلاغ، از جنبه حقوقی، جایگزین ضوابط صریح استاندارد ۲۸۰۰ و مقررات ملی ساختمان نبوده و طراح سازه موظف به رعایت مفاد کامل مقررات ملی ساختمان و استاندارد ۲۸۰۰ می باشد.

با وجود تلاش انجام گرفته، این راهنما مصون از ایرادهای مفهومی، فنی و موارد ابهام نمی باشد. از اینرو از کلیه همکاران گرامی تقاضا دارد در صورت مشاهده هر گونه ایراد و اشکال فنی، مراتب را به واحد کنترل نقشه سازمان نظام مهندسی استان تهران اعلام فرمایند.

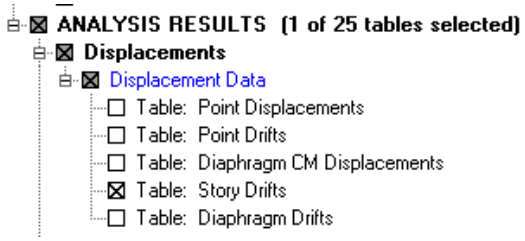
saze118.com

saze118.com

۲ نکاتی در مورد ویرایش چهارم استاندارد ۲۸۰۰

۲,۱ گروه بندی ساختمان بر حسب نظم کالبدی

۱) تعریف جدیدی تحت عنوان نامنظمی شدید پیچشی ذکر گردیده است و اشاره به ساختمان هایی دارد که حداکثر تغییر مکان نسبی در یک انتهای ساختمان به تغییر مکان متوسط در دو انتهای ساختمان بیش از ۴۰ درصد باشد ($\Delta_{max}/\Delta_{ave}>1.4$). در حالتیکه این عدد کمتر از ۴۰٪ و بیش از ۲۰٪ باشد ساختمان، دارای نامنظمی پیچشی خواهد بود. در مورد ساختمان های مشمول نامنظمی پیچشی شدید، اصلاح مقادیر بازتاب دینامیکی سازه با ۱۰۰ درصد برش پایه استاتیکی صورت می گیرد. همچنین در ساختمان های مشمول نامنظمی پیچشی و نامنظمی پیچشی شدید، محاسبه دریفت براساس ماکزیمم تغییر مکان طبقه در پیرامون ساختمان انجام می شود. (کنترل دریفت توسط گزینه story drift انجام گردد):



۲) کنترل نامنظمی پیچشی، باید با احتساب پیچش تصادفی ۵ درصد و بدون افزایش آن توسط ضریب A_j صورت گیرد.

۳) بخش جدیدی تحت عنوان نامنظمی سیستم های غیر موازی ارائه شده است، که با توجه به عدم ذکر زاویه معین برای تشخیص، زاویه مذکور ۱۵ درجه در نظر گرفته می شود.

۴) در بخش گروه بندی ساختمان ها بر اساس نظم کالبدی، نامنظمی هندسی در ارتفاع بدین شکل تعیین می گردد که **طول کل** دیوار های برشی و یا دهانه های دارای بادبند در راستای مورد نظر در هر طبقه محاسبه شده و در صورتیکه عدد مذکور بیش از ۳۰ درصد با یکی از طبقات مجاور اختلاف داشته باشد، ساختمان مشمول نامنظمی هندسی در ارتفاع می گردد.

۲,۲ کنترل سیستم های دوگانه

۱) در بخش سیستم های دوگانه علاوه بر اینکه قاب خمشی به تنهایی باید قادر به تحمل ۲۵ درصد نیروی جانبی باشد، دیوارهای برشی و یا قابهای مهاربندی شده نیز به تنهایی باید توانایی مقاومت در برابر ۵۰ درصد نیروی زلزله را دارا باشند. بدین منظور می باید از سختی خمشی قاب صرفنظر نموده و پس از کاهش برش پایه به ۵۰ درصد نیروی اولیه، دیوارهای برشی و یا قاب های مهاربندی شده را کنترل نمود (در صورت وجود دال بتنی، از سختی آن نیز می باید صرف نظر کرد). حذف سختی خمشی قاب با مفصلی نمودن تیرهای قاب (به استثناء تیرهای کنسولی) می تواند انجام پذیرد، در صورتیکه دیوار برشی یا قابهای مهاربندی شده

saze118.com

قادر به تحمل ۵۰٪ نیروی زلزله نباشد صرفاً ضریب رفتار R در آن باید برابر ضریب رفتار سیستم قاب خمشی متناظر در نظرگرفته شود و کماکان زمان تناوب سازه با استفاده از رابطه $0.05H^{0.75}$ محاسبه می گردد.

۲) در خصوص کنترل قاب خمشی تحت نیروی ۲۵ درصد، سختی دیوارهای برشی نزدیک به صفر لحاظ شده و قاب تحت ۲۵ درصد نیروی زلزله کنترل گردد. در صورتیکه قاب خمشی الزام ۲۵٪ را اقناع نکند باید از ضریب رفتار قاب ساختمانی ساده استفاده شود.

۳) بدیهی است که ارتفاع مجاز می باید طبق جدول ۳-۴ استاندارد ۲۸۰۰ رعایت گردد و در صورت جوابگو نبودن هریک از ضوابط کنترلی ۲۵٪ یا ۵۰٪ ، فرض سیستم دوگانه صحیح نخواهد بود. (به عنوان مثال اگر در سیستم قاب خمشی بتن آرمه متوسط + دیوار برشی بتن آرمه متوسط، دیوار برشی توانایی تحمل ۵۰ درصد برش پایه را نداشته باشد، حداکثر ارتفاع مجاز آن سیستم ۳۵ متر خواهد بود)

۴) بدلیل ضعف نرم افزارهای موجود در توزیع دقیق تنش مربوط به نواحی مرزی دیوارهای برشی، توصیه می شود نواحی مذکور که بصورت ستون، مدلسازی شده اند، تحت ترکیبات بار طراحی جوابگو باشند، لیکن در صورتیکه مجموعه دیوار و ستون بصورت یک pier واحد طراحی می شود، ستون های نامبرده می تواند صرفاً تحت ترکیبات بار ثقلی جوابگو باشند.

۵) در مواردیکه از دیوار برشی با شکل پذیری ویژه استفاده می شود، لازم است که اجزای مرزی دیوارها برای مجموع بارهای قائم وارد به دیوار و نیروی محوری ناشی از لنگر واژگونی حاصل از نیروی جانبی زلزله طراحی شوند. برای این منظور علاوه بر طراحی دیوار با روش اصلی (GENERAL یا UNIFORM)، از فایل اصلی با نام Project_T&C.edb کپی گرفته شود و در آن دیوارهای برشی با روش Simplified T & C کنترل گردد.

۲,۳ اثرات زلزله جهت متعامد

۱) کلیه اعضای سازه های نامنظم باید برای ترکیبات بار 30-100 مولفه های افقی نیروی زلزله طراحی شوند.

۲) در سازه های منظم، کلیه ستون هایی که در محل تقاطع دو یا چند سیستم باربر جانبی دارند (شامل کلیه ستون ها در سازه های دارای قاب خمشی در دو راستا) برای ترکیبات بار 30-100 مولفه های افقی نیروی زلزله طراحی شوند چنانچه بار محوری ناشی از اثر زلزله در ستون، در هریک از دو امتداد مورد نظر کمتر از ۲۰ درصد ظرفیت بار محوری ستون باشد، می توان این ضابطه را نادیده گرفت.

۲,۴ بخش مربوط به محاسبات ضریب زلزله

۱) ضریب اضافه مقاومت Ω_0 در برخی سیستم ها تغییر یافته است که می باید به جدول ۳-۴ استاندارد ۲۸۰۰ مراجعه شود.

۲) حداقل برش پایه به مقدار $V_{min}=0.12AIW$ تغییر یافته است. ضمنا محدودیت حداقل برش پایه در محاسبات تغییر مکان نسبی (Drift) نیز باید رعایت شود. در صورتیکه ضریب نامعینی $\rho=1.2$ باشد، این ضریب باید در حداقل برش پایه نیز منظور گردد (در این حالت $C_{min}=0.144AIW$).

saze118.com

۳) پارامتر جدید N با نام ضریب اصلاح طیف اضافه شده است که می باید در ضریب شکل طیف(B_1) ضرب گردد تا ضریب بازتاب ساختمان بدست آید($B=B_1.N$). با توجه به تغییرات طیف طرح استاندارد، برای تحلیل دینامیکی سازه، استفاده از طیف طرح ۲۸۰۰ ویرایش سوم مجاز نمی باشد.

۴) با توجه به استفاده از ضرایب رفتار حد نهایی(R_u)، و نیز ترکیبات بارگذاری مبحث ششم ۱۳۹۲، مقدار برش پایه نیز در حالت نهایی محاسبه شده و استفاده از ضریب ۱/۱,۴ صفحه ۲۸ و ضریب ۱,۴ صفحه ۴۶ ویرایش چهارم، موضوعیت نخواهد داشت.

۵) روش محاسبه زمان تناوب ساختمان های بتنی تغییر یافته و توسط فرمول $T=0.05H^{0.9}$ تعیین می گردد.

۶) تحلیل دینامیکی برای کلیه ساختمان های با ارتفاع کمتر از ۵۰ متر از تراز پایه که دارای نامنظمی پیچشی یا نامنظمی پیچشی شدید، نامنظمی جرمی و نامنظمی سختی جانبی می باشند و کلیه ساختمان های با ارتفاع بیشتر از ۵۰ متر از تراز پایه، الزامیست. در مورد ساختمان های ۳ طبقه و کوتاهتر بدون توجه به نامنظمی آن، تحلیل استاتیکی معادل مجاز می باشد.

۷) اعمال نیروی شلاقی بصورت متمرکز در تراز بام دیگر موضوعیت نداشته و در عوض نیروی زلزله بصورت غیرخطی در ارتفاع ساختمان توزیع می گردد. برای این منظور معرفی ضریب زلزله در تحلیل استاتیکی معادل صرفاً از روش user coefficient و اعمال ضریب k انجام خواهد یافت.

۸) پارامتر جدیدی به نام ضریب نامعینی سازه اضافه شده است، که در آن نیروی جانبی زلزله ساختمان هایی که دارای نامعینی کافی نیستند، به مقدار ۲۰٪ توسط ضریب ρ افزایش داده می شود.

الف) در ساختمان های منظم در پلان، در طبقاتی که برش در آنها از ۳۵٪ برش پایه تجاوز می کند، در صورتیکه حداقل دو دهانه سیستم مقاوم جانبی در هر سمت مرکز جرم *در هر دو امتداد عمود بر هم* موجود باشد، می توان ضریب ρ را برابر ۱ در نظر گرفت.

- سیستم مقاوم جانبی موضوع بند فوق می تواند بصورت قاب خمشی، دیوار برشی و یا بادبند باشد. هریک از دهانه ها که راستای آن با محورهای اصلی ساختمان در امتداد مورد نظر کمتر از ۱۵ درجه باشد، در حالت الف می تواند به عنوان یک دهانه سیستم مقاوم جانبی در نظر گرفته شود. تعداد دهانه دیوار برشی از تقسیم طول دیوار بر ارتفاع آن بدست می آید، در سیستم های دارای بادبند نیز حداقل دو دهانه بادبند در هر سمت مرکز جرم می باید وجود داشته باشد.

ب) در سایر ساختمان ها (ساختمان های نامنظم و یا ساختمان های منظمی که بند الف را ارضا نمی کنند)، در طبقاتی که میزان برش در آنها از ۳۵٪ برش پایه تجاوز می کند، چنانچه حذف جزئی از سیستم مقاوم جانبی مطابق جدول ۳-۲ استاندارد ۲۸۰۰، موجب کاهش مقاومت جانبی طبقه به میزان بیش از ۳۳ درصد نشود و در طبقه نامنظمی شدید پیچشی ایجاد ننماید، می توان ضریب ρ را برابر ۱ در نظر گرفت.

saze118.com

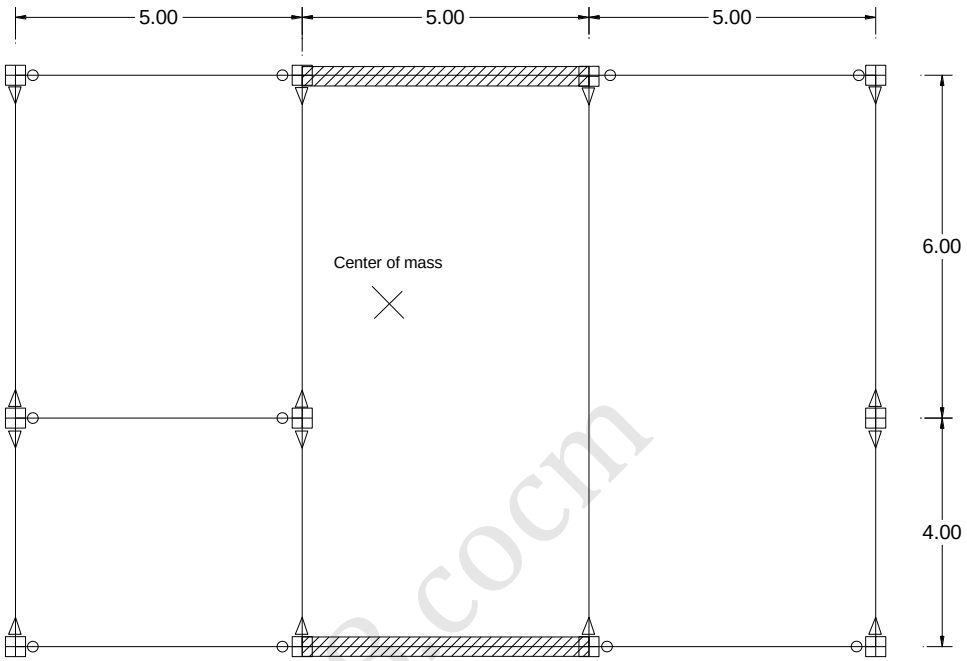
SAZE118.COM

- در کلیه حالات بدون انجام هیچ گونه بررسی و در جهت اطمینان در نظر گرفتن ضریب $\rho=1.2$ امکانپذیر می باشد.
- در صورت انجام کنترل های بند "ب"، ضریب ρ می تواند بصورت مستقل برای هر جهت اعمال گردد (بطور مثال مقدار ۱ برای جهت طولی و مقدار ۱,۲ برای جهت عرضی).
- با توجه به جدول ۳-۲ استاندارد۲۸۰۰، جهت کنترل مقاومت جانبی طبقه و یا ایجاد نامنظمی پیچشی شدید، نیازی به حذف دیوار های برشی با نسبت ارتفاع هر پایه به طول بزرگتر از یک، نمی باشد.
- در سازه هایی که در حالت اولیه دارای نامنظمی شدید پیچشی می باشند بدون هیچ گونه بررسی اضافی ضریب $\rho=1.2$ اعمال می گردد (در هر دو جهت).
- حذف اجزا ذکر شده در جدول ۳-۲ استاندارد ۲۸۰۰، می باید برای کلیه اجزا محتمل به ترتیب اولویت آنها، بصورت مجزا و فقط در یک طبقه صورت گیرد. بطور مثال حذف تیرهای کناری با طول کوتاه تر و مقطع قویتر، تاثیر بیشتری در افزایش پیچش طبقه و حذف تیرهای با مقطع قویتر و طول کوتاهتر تاثیری بیشتری در کاهش مقاومت جانبی طبقه خواهند داشت.
- جهت بررسی میزان کاهش مقاومت جانبی طبقه می توان از روش خطی و در صورت جوابگو نبودن آن، از روش غیر خطی استفاده نمود. در روش خطی با کاهش بارهای جانبی به ۶۷٪ مقدار اولیه و حذف عضو مورد نظر نسبت تنش هیچ یک از اعضا تحت بارهای جانبی از میزان مجاز فراتر نرود (روش فوق تقریبی می باشد، و برای پروژه های خاص با توجه به قضاوت مهندسی می باید از روش دقیق استفاده شود).

saze118.com

saze118.com

مثال مربوط به ضریب نامعینی ρ:



سازه فوق با فرض عدم وجود پیچش و ارتفاع طبقات ۳ متر در نظر گرفته شود. تعداد دهانه قابهای خمشی در راستای Y و در سمت راست مرکز جرم ۳ عدد و در سمت چپ آن ۴ عدد می باشد. در راستای X تعداد دهانه دیوار های برشی برابر 5/3=1.6 بوده که در نتیجه طبق ضوابط بند الف، ضریب ρ نمی تواند برابر ۱ در نظر گرفته شود، بنابراین یا ρ=1.2 باید فرض شود و یا از ضوابط بند ب برای محاسبه آن استفاده نمود، در صورت بکارگیری بند ب روند کار بصورت زیر انجام خواهد شد:

۱-در راستای X با توجه به نسبت ارتفاع دیوار به طول آن $H_w/L_w=1.6$ ، که بزرگتر از یک می باشد نیازی به بررسی اثر حذف دیوار نخواهد بود و با توجه به مفصلی بودن اتصالات در این راستا، ضریب ρ مربوط به این جهت ۱ لحاظ می گردد.

۲- در راستای Y با توجه به وجود قابهای خمشی، می باید طبق جدول ۳-۲ استاندارد ۲۸۰۰ اقدام به مفصلی نمودن کلیه اعضا محتمل و به ترتیب اولویت آنها نمود. در صورتیکه پیچش و کاهش مقاومت جانبی طبقه در حد مجاز باشد ضریب ρ برای این جهت نیز برابر ۱ و درغیر اینصورت ۱,۲ لحاظ خواهد شد.

saze118.com

saze118.com

مثال محاسباتی برای ضریب زلزله طبق ویرایش چهارم ۲۸۰۰

فرضیات ساختمان:

خاک تیپ ۳

ارتفاع ساختمان= ۳۰ متر(۱۰ طبقه به ارتفاع ۳ متر)

سیستم مقاوم جانبی در جهت X قاب ساده فولادی+دیوار برشی متوسط

سیستم مقاوم جانبی در جهت Y قاب خمشی فولادی متوسط

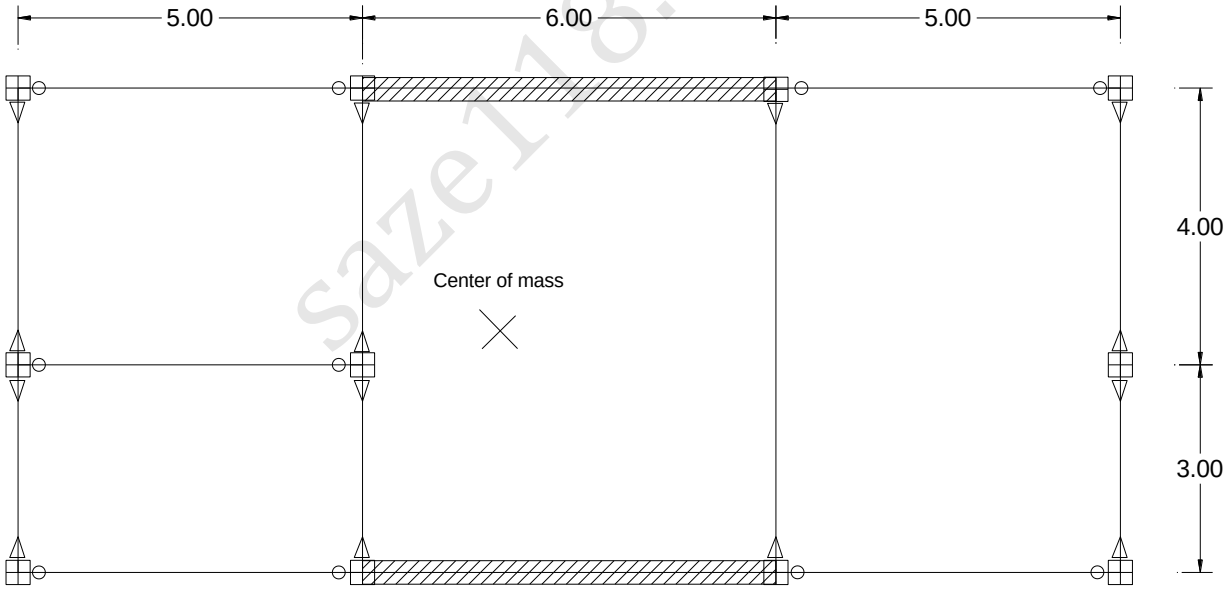
ساختمان منظم می باشد

با فرض اینکه جداگرهای میانقابی مانعی برای حرکت قاب ایجاد نمی کنند

محل ساختمان تهران

ساختمان با کاربری مسکونی

پلان ساختمان:



saze118.com

saze118.com

Seismic Coefficient in X-Direction	***Seismic Coefficient in Y-Direction***
S=1.75	S=1.75
S_0=1.1	S_0=1.1
T_0=0.15	T_0=0.15
T_s=0.7	T_s=0.7
H_m=30m	H_m=30m
I=1	I=1
A=0.35	A=0.35
ρ=1 با توجه به وجود دیوار برشی به طول۶ متر و نیز ارتفاع ۳ متر که برابر ۲ دهانه می شود سیستم دارای نامعینی کافی می باشد.	ρ=1 با توجه به وجود ۳ دهانه قاب خمشی در سمت راست و ۴ دهانه قاب خمشی در سمت چپ سیستم دارای نامعینی کافی می باشد.
R=5	R=5
$T=0.05H^{0.75}=0.64 \rightarrow \ 1.25T=0.80$	$T=0.08H^{0.75}=1.03 \rightarrow \ 1.25T=1.28$
$B_1=(S+1)\left(\frac{T_s}{T}\right)=2.40$	$B_1=(S+1)\left(\frac{T_s}{T}\right)=1.50$
$N=\frac{0.7}{4-T_s}(T-T_s)+1=1.02$	$N=\frac{0.7}{4-T_s}(T-T_s)+1=1.12$
$B=B_1.N=2.45$	$B=B_1.N=1.69$
C=ρ.ABI/R=0.1718	C=ρ.ABI/R=0.1181
$k=0.5T+0.75=1.15$	$k=0.5T+0.75=1.39$

saze118.com

saze118.com

۲,۵ تغییر مکان جانبی ساختمان

۱) در محاسبه تغییر مکان نسبی واقعی طرح (افزایش یافته)، به جای استفاده از ضریب 0.7R ، می باید از ضریب C_d طبق جدول ۳-۴ استاندارد ۲۸۰۰ استفاده نمود ($\Delta_M=C_d.\Delta_{eu}$).

۲) کنترل دریفت ساختمان های ۵ طبقه و کمتر بطور خلاصه با استفاده از رابطه $\frac{\Delta_{eu}}{h} < \frac{0.025}{C_d}$ و برای ساختمان های بیشتر از ۵ طبقه از رابطه $\frac{\Delta_{eu}}{h} < \frac{0.02}{C_d}$ انجام می گردد.

۳) در محاسبه تغییر مکان نسبی هر طبقه، می توان پریود محاسباتی را جایگزین پریود تجربی کرد ولی در هر حال، محدودیت برش پایه حداقل کنترل شود، همچنین در مورد ساختمان های با اهمیت خیلی زیاد، استفاده از پریود محاسباتی مجاز نمی باشد.

۴) برای محاسبه درز انقطاع ساختمان های ۹ طبقه و بیشتر از تراز پایه، حداقل فاصله ساختمان از مرز مجاور برابر ۷۰٪ تغییر مکان جانبی افزایش یافته (غیرخطیΔ_M)، خواهد بود. ($\Delta_j=0.7\Delta_M=0.7C_d.\Delta_{eu}$)

۲,۶ حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان

۱) حداکثر ارتفاع مجاز سیستم قاب خمشی بتنی متوسط به ۳۵ متر تقلیل یافته است.

۲) با توجه به ویرایش چهارم استاندارد ۲۸۰۰، حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان با سیستم مهاربندی همگرای معمولی به ۱۵ متر کاهش یافته است و لذا در ساختمان های با ارتفاع بیش از ۱۵ متر (تا ۵۰ متر)، می باید از سیستم مهاربندی همگرای ویژه استفاده شود. برخی از ضوابط حاکم بر سیستم فوق و نحوه اعمال آن در نرم افزار در فصل مربوطه ارائه شده است.

۲,۷ نیروی قائم زلزله

نیروی قائم زلزله برای ساختمان هایی که در پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد واقع شده اند، به کل سازه اعمال می گردد و مقدار آن برابر $F_v=0.6AIW$ می باشد. مقدار W برای کنسول ها، تیرهای با دهانه بالای ۱۵ متر و تیرهای با بار قائم متمرکز قابل توجه، برابر بار مرده بعلاوه کل بار زنده و برای سایر قسمت های ساختمان برابر بار مرده می باشد. (برخلاف ویرایش سوم ۲۸۰۰ نیازی به دو برابر کردن مقدار آن، برای محاسبه زلزله قائم کنسول ها نمی باشد).

- اثر نیروی قائم زلزله می تواند با اعمال بار گسترده برای سطوح و بار خطی برای اعضا خطی (مانند بار دیوار پیرامونی و ..) منظور شود.
- جهت در نظر گرفتن بار قائم زلزله برای وزن اسکلت می توان در پنجره تنظیمات Define Static Load Case پارامتر Self Weight Multiplier مربوط به حالت بار EZ را برابر 0.6AI قرار دارد. (برای ساختمان های با اهمیت متوسط در نواحی با خطر نسبی خیلی زیاد ۰,۲۱)

saze118.com

- در ویرایش چهارم ۲۸۰۰ برخلاف ویرایش قبلی، زلزله قائم بصورت ۱۰۰٪ با ۱۰۰٪ زلزله افقی ترکیب می شود:

ویرایش سوم ۲۸۰۰ :

D+L±EX±0.3EY±0.3EZ

D+L±EY±0.3EX±0.3EZ

D+L±EZ±0.3EX±0.3EY

ویرایش چهارم ۲۸۰۰:

D+L±EX±0.3EY±EZ

D+L±EY±0.3EX±EZ

۲,۸ اثر نزدیکی ساختمان به گسل

جابه جایی ناشی از گسلش در سطح زمین می تواند موجب آسیب به سازه ها گردد. از این رو لازم است کلیه سازندگان بنا در این پهنه ها پیش از ساخت، اقدام به شناسایی گسلش سطحی کرده و در صورتی که زمین شناس، گسلش سطحی با جابه جایی عمده ای را تشخیص داد، ضوابط مربوط به پهنه های با جابه جایی عمده براساس آیین نامه های ملی یا بین المللی معتبر مصوب رعایت گردد.

در پهنه گسل های اصلی با جابه جایی عمده، احداث ساختمان با اهمیت بسیار زیاد ممنوع است و در مابقی پهنه ها احداث آنها با انجام مطالعات و اعمال تمهیدات ویژه مجاز می باشد.

در پهنه گسل های اصلی با جابه جایی عمده، احداث ساختمان با اهمیت زیاد صرفاً با انجام مطالعات ویژه و اعمال تمهیدات ویژه مجاز می باشد.

با توجه به تاثیر فاصله ساختگاه از گسل در شتاب مبنای طرح، لازم است که در محاسبات ضریب زلزله، شتاب مبنای طرح (A)، بر اساس عدد ارائه شده در گزارش مکانیک خاک اصلاح شود.

saze118.com

saze118.com

۳ نکاتی در مورد مبحث ششم ویرایش ۱۳۹۲

۳,۱ ترکیبات بار در حالت کلی

ترکیبات بار ضروری در ساختمان های بتن آرمه و فولاد برطبق مبحث ششم ویرایش ۱۳۹۲ در حالت کلی، بصورت زیر خواهد بود (ترکیبات بار بصورت تفصیلی در پیوست ۱ ارائه شده است):

D=Dead Load

L=Live Load (شامل بار پارتیش ها)

E=±Earth Quake Load

T=±Thermal Load

Soil=Soil Pressure Load

طراحی با آیین نامه CSA-94 (فقط طراحی ستونها تحت نیروی خمشی و محوری مجاز می باشد، ضمن آنکه توصیه می گردد برای طراحی کلیه اعضای بتنی از آیین نامه ACI استفاده گردد):

1.25D
1.25D+1.5L
D+1.2L+0.85E
0.85D+0.85E
1.25D+1.5L+1.5Soil
0.85D+1.5Soil
D+1.2L+T
1.25D+1.5T

طراحی با آیین نامه ACI318-08 (طراحی کلیه اعضای بتنی):

برای طراحی فونداسیون می توان از آیین نامه ACI318-02 به همراه ترکیبات بار ذیل استفاده نمود.

1.4D
1.2D+1.6L
1.2D+L+E
0.9D+E
1.2D+1.6L+1.6Soil
0.9D+1.6Soil
1.2D+1.6L+1.2T
1.2D+1.6T

saze118.com

saze118.com

طراحی با آیین نامه AISC360-05 (طراحی اسکلت فولادی به روش حدی):

1.4D
1.2D+1.6L
1.2D+L+E
0.9D+E
1.2D+1.6L+1.6Soil
0.9D+1.2L+1.6Soil
1.2D+0.5L+1.2T
1.2D+1.6L+T
1.2D+1.2T

طراحی با آیین نامه AISC-ASD89 (طراحی اسکلت فولادی به روش تنش مجاز):

D
D+L
1.33D+L+0.7E
1.33D+0.93E
0.8D+0.93E
D+L+Soil
D+Soil
D+0.75L+0.75T
D+T

ترکیبات بار کنترل تنش مجاز فونداسیون:

D
D+L
D+0.75L+0.525E
D+0.7E
0.6D+0.7E

saze118.com

saze118.com

۳,۲ تغییرات مربوط به بار پارتیشن

بار پارتیشن ها باید از نوع بار زنده در ترکیبات بار باشد و الزاما باید توسط یک حالت بار جدید به نام Part و با مشارکت جرمی ۱۰۰ درصد در Mass source درنظر گرفته شود. مقدار بار پارتیشن ها در مواردی که احتمال استفاده از دیوارهای تقسیم کننده وجود دارد، حداقل $100\ kg/m^2$ لحاظ گردد (بدون توجه به اینکه پارتیشن ها در پلان نشان داده شده اند یا خیر).

۳,۳ کاهش سربار

ضوابط مربوط به کاهش سربار، در ویرایش جدید مبحث ششم تغییرات کلی داشته و بنابراین استفاده از ضوابط ویرایش قبلی مجاز نمی باشد.

saze118.cocm

saze118.com

۴ کنترل های خاص مربوط به سیستم مهاربندی همگرای ویژه

۴,۱ کنترل مقاومت تیرها و ستونها

طراحی تیرها و ستونها در قابهای مهاربندی شده همگرای ویژه مطابق روند زیر کنترل گردد:

a) فرضیات نیروها

LRFD Provision (حالت حدی) :

The expected brace strength in tension	$T= R_y.F_y.A_g$
The expected brace strength in compression	$C1=1.14F_{cre}.A_g=1.14.R_y.P_n$
The expected post-buckling strength	$C2=0.3x1.14F_{cre}.A_g=0.3xC1$

ASD Provision (تنش مجاز) :

The expected brace strength in tension	$T= 0.6F_{ye}.A_g$
The expected brace strength in compression	$C1=1.14(R_y .F_a).A_g$
The expected post-buckling strength	$C2=0.3x1.14(R_y .F_a).A_g=0.3xC1$

A_g=سطح مقطع کلی عضو مهاربند

R_y=نسبت تنش تسلیم مورد انتظار به حداقل تنش تسلیم فولاد

F_y=تنش تسلیم فولاد

F_{cre} =تنش فشاری مورد انتظار ناشی از کمانش عضو مهاربند، با این تفاوت که به جای Fy از Ry.Fy استفاده شود

F_a=تنش مجاز فشاری عضو مهاربند

$F_{ye}=1.15F_y$=تنش تسلیم مورد انتظار فولاد

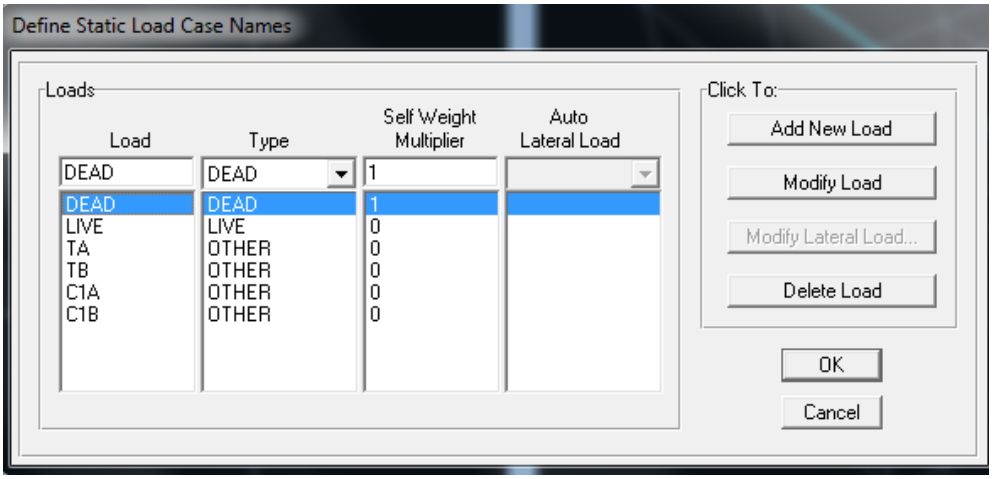
b) یک save as از فایل طراحی اصلی با نام SCBF Control گرفته شود.

c) ۴ حالت بار زیر از نوع Other ایجاد گردند:

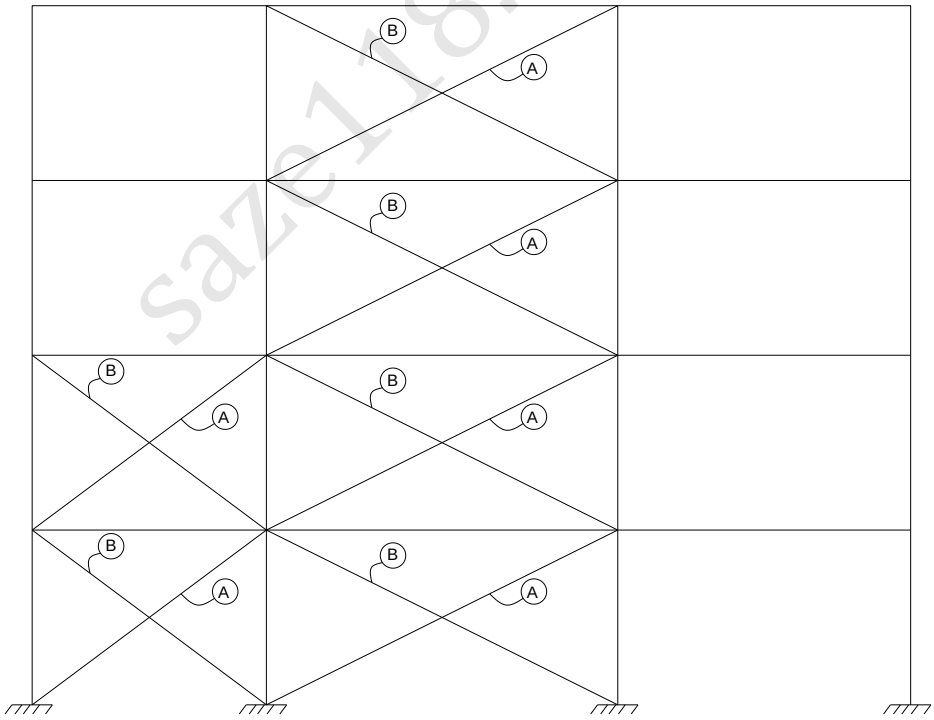
TA
C1A
} حالات بار مربوط به مهاربندهای گروه A

TB
C1B
} حالات بار مربوط به مهاربندهای گروه B

saze118.com



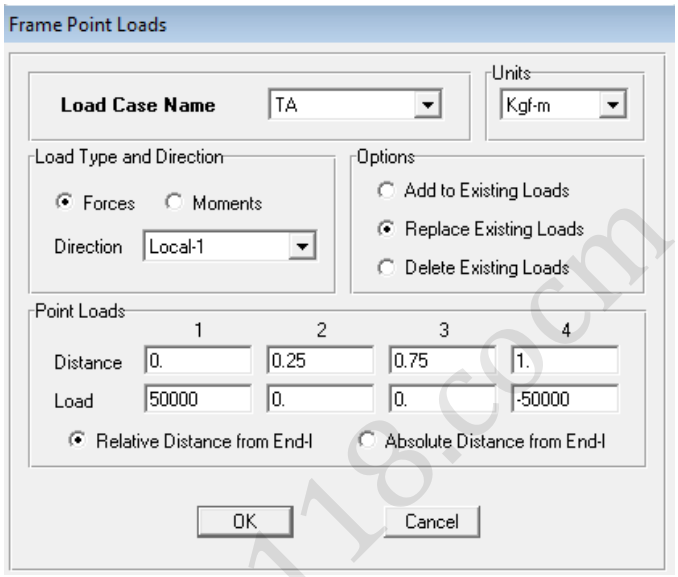
d) مهاربندهای هر راستا بصورتیکه در شکل زیر نشان داده شده است به دو گروه A و B تقسیم گردند، و مراحل e تا i انجام گردد (در ادامه با انجام مراحل ذکر شده، هریک از گروه ها یک بار بصورت کششی و یکبار بصورت فشاری منظور خواهند شد):

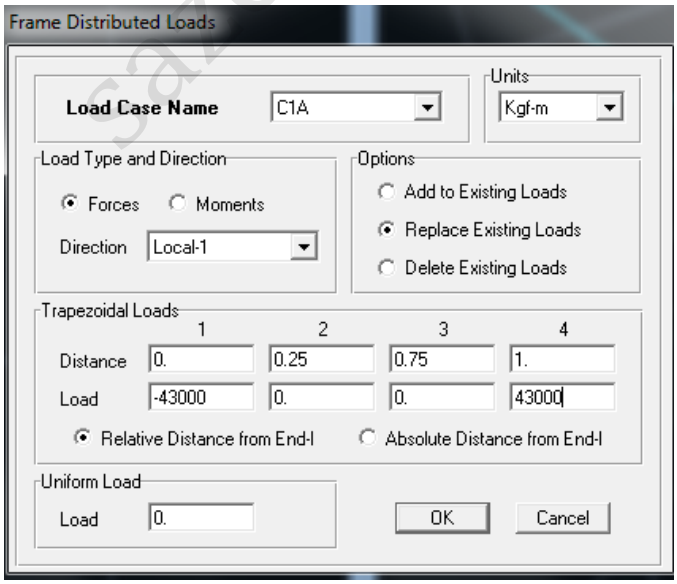


saze118.com

SAZE118.COM

e) به کلیه مهاربند های گروه A، نیروهایی برابر T و C1 بر اساس محاسبات بخش a و تحت حالتهای بار TA و C1A وارد گردد. به کلیه مهاربند های گروه B، نیروهایی برابر T و C1 بر اساس محاسبات بخش a و تحت حالتهای بار TB و C1B وارد گردد. این بارها توسط دستور Assign Frame Point Load و در راستای Local-1 در دو سمت انتهایی آن اعمال گردد. توجه شود که علامت نیروی فشاری و کششی متضاد خواهد بود:





f) ضریب اصلاح سختی محوری (Area property modifier) مهاربندها برابر ۰,۰۰۱ اعمال شود.

saze118.com

g) جهت جلوگیری از ناپایداری در تحلیل باید تعدادی از نقاط مدل را توسط دستور Assign Restraint مقید نمود (صرفاً انتقال جانبی و در راستای مورد نظر مقید شود).

h) کلیه سقف ها از حالت دیافراگم صلب خارج شود.

i) ترکیبات بار با الگوی زیر ساخته شوند:

ترکیبات بار ASD	*ترکیبات بار LRFD*
CBF01=Dead+0.75Live+TA+C1B	CBF01=1.2Dead+Live+TA+C1B
CBF02=Dead+0.75Live+TA+0.3C1B	CBF02=1.2Dead+Live+TA+0.3C1B
CBF03=0.6Dead +TA+C1B	CBF03=0.9Dead +TA+C1B
CBF04=0.6Dead +TA+0.3C1B	CBF04=0.9Dead +TA+0.3C1B
CBF05=Dead+0.75Live+TB+C1A	CBF05=1.2Dead+Live+TB+C1A
CBF06=Dead+0.75Live+TB+0.3C1A	CBF06=1.2Dead+Live+TB+0.3C1A
CBF07=0.6Dead +TB+C1A	CBF07=0.9Dead +TB+C1A
CBF08=0.6Dead +TB+0.3C1A	CBF08=0.9Dead +TB+0.3C1A

j) تیرهای واقع در دهانه های مهاربندی، باید مقاومت کافی در برابر نیروهای محوری و خمشی و ستونهای واقع در دهانه های مهاربندی، مقاومت کافی در برابر نیروهای محوری ناشی از ترکیبات بار فوق را داشته باشند.

k) با توجه به حضور نیروی محوری قابل ملاحظه در تیرهای واقع در دهانه مهاربندی، برای طراحی اتصال آن به ستون، توجه ویژه منظور شود (در صورت مفصلی بودن اتصالات تیر به ستون در دهانه مهاربندی الزاما از ورق جان و با منظور کردن نیروهای محوری و برشی در طراحی آن، استفاده شود).

۴,۲ اتصال مهاربندی ها

۱) مقاومت مورد نیاز اتصالات مهاربندی ها باید به شرح ذیل درنظر گرفته شود:

LRFD Provision:

Required strength in tension $T= R_y.F_y.A_g$

Required strength in compression $C=1.1x1.14F_{cre}.A_g$

ASD Provision:

Required strength in tension $T= 0.6F_{ye}.A_g$

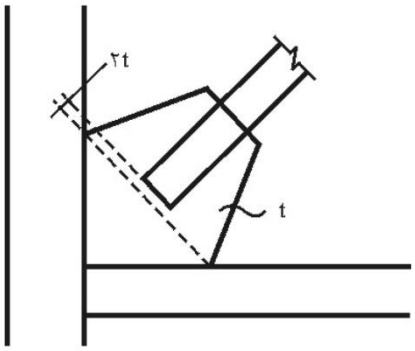
Required strength in compression $C=1.1 \times 1.14 \times R_y.F_a.A_g$

۲) به منظور سازگاری اتصال با کمانش مهاربندی ها، اتصالات مهاربندی باید یکی از الزامات زیر را برآورده نماید:

- اتصال اعضای مهاربندی باید دارای مقاومت خمشی مورد نیاز حداقل برابر $1.1R_yM_p$ در روش طراحی حدی و $0.6x1.1M_{pe}$ در روش تنش مجاز باشد (M_{pe} لنگر خمشی پلاستیک مورد انتظار مهاربند، و برابر $F_{ye}Z$ است).

saze118.com

- قطع مهاربند به فاصله دو برابر ضخامت صفحه اتصال (2t) قبل از خط آزاد خمش (ایجاد سازگاری با دوران غیرالاستیک حاصل از تغییر شکل های پس از کمانش در خارج از صفحه مهاربندی)



۴,۳ کنترل ضابطه ۷۰-۳۰

مهاربندی ها در امتداد هر محور در هر طبقه باید یکی از الزامات زیر را برآورده نمایند:

۱) مهاربندی ها طوری در نظر گرفته شوند که در هر راستای بارگذاری حداقل ۳۰٪ و حداکثر ۷۰٪ نیروی جانبی سهم آن محور در کشش تحمل شود. بدین منظور به عنوان یک روش تقریبی باید نامساوی زیر تامین شود:

LRFD Provision:

$$0.3 < \frac{T}{T+C} < 0.7$$

$T=\sum(P_{nt}.\cos\theta)=\sum(\cos\theta.F_y.A_g)=$ حاصل جمع مقادیر مقاومت کششی اسمی مهاربندهای کششی

$C=\sum(P_{nc}.\cos\theta)=\sum(\cos\theta.F_{cr}.A_g)=$ حاصل جمع مقادیر مقاومت فشاری اسمی مهاربندهای فشاری

$\theta=$ زاویه مهاربند با خط افق

ASD Provision:

$$0.3 < \frac{T}{T+C} < 0.7$$

$T=\sum(\cos\theta \times 0.6F_y.A_g)=$ حاصل جمع مقادیر تنش مجاز کششی مهاربندهای کششی ضربدر سطح مقطع آنها

$C=\sum(\cos\theta \times F_a.A_g)=$ حاصل جمع مقادیر تنش مجاز فشاری مهاربندهای فشاری ضربدر سطح مقطع آنها

$\theta=$ زاویه مهاربند با خط افق

۲) مهاربندی های فشاری قادر به تحمل نیروی زلزله تحت ترکیبات بار تشدید یافته باشند.

۴,۴ کنترل فشردگی لرزه ای تیرها، ستون ها و مهاربندها

saze118.com

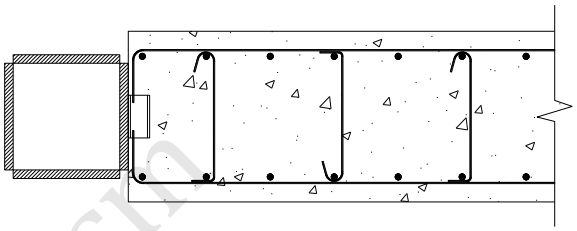
تیرها، ستون ها و مهاربندهای واقع در دهانه های مهاربندی شده، باید محدودیت نسبت پنها به ضخامت مربوط به اعضای با شکل پذیری زیاد(λ_{hd}) را ارضا نمایند (جدول ۱۰-۳-۴-۱ مبحث دهم ویرایش ۱۳۹۲).

saze118.cocm

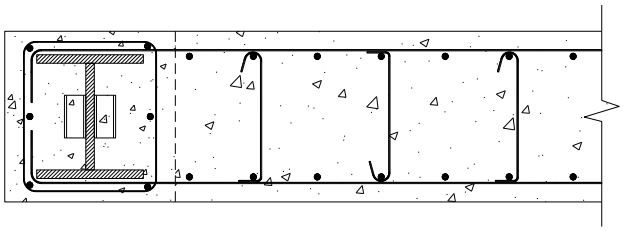
saze118.com

۵ کنترل ستونهای فولادی متصل به دیوار برشی

در مواردیکه در ساختمان با اسکلت فولادی از دیوار برشی بتنی استفاده می شود، موارد زیر رعایت گردد:



دیوار برشی و عضو محوری غیر محاط در بتن



دیوار برشی و عضو محوری محاط دربتن

۵,۱ موارد مشترک مربوط به ستون های فولادی غیر محاط و محاط در بتن

- ✓ عرض تیرهای واقع در داخل دیوار برشی، به نحوی در نظر گرفته شود که آرماتورهای قائم دیوار برشی بتوانند به راحتی از کنار آن عبور داده شوند (پهنای تیر، حداقل ۱۰ سانتی متر از ضخامت دیوار کمتر باشد).
- ✓ توالی اجرا در نقشه ذکر گردد. گزینه اول اجرای همزمان سقف و دیوار بتنی و گزینه دوم اجرای بتن سقف پس از بتن ریزی دیوار می باشد. در صورتیکه بتن ریزی دیوار پس از اجرای سقف ها انجام می گردد لازم است که تیرها و ستون های درگیر با دیوار برشی، برای بارهای وارده بدون حضور دیوار، کنترل شود و ملاحظات لازم در نقشه ها منظور گردد.
- ✓ توصیه می شود که خم میلگرد منتهی به ستون فولادی جوش شود.
- ✓ توصیه می شود برای برشگیر از گلمیخ یا stud استفاده شود و در صورت استفاده از ناودانی، جهت ناودانی رو به بالا باشد که مانع نفوذ بتن در زیر آن نشود.
- ✓ تیرهای خارج از مجموعه دیوار برشی و اتصالات آنها به ستون فولادی، با توجه به نقش آنها به عنوان Collector، باید برای نیروی کششی و فشاری کلکتور طراحی شوند. (در صوررت اتصال مفصلی الزاماً از ورق جان هم استفاده شود)

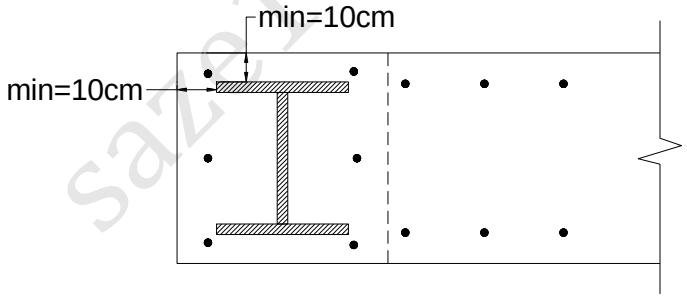
saze118.com

SAZE118.COM

- ✓ با توجه به اهمیت رفتاری این سیستم و وجود مشکلات اجرایی ناشی از سقف های عرشه فولادی، توصیه می شود که از سقف های کامپوزیت با قالب غیر ماندگار و ضخامت بتن رویه ۱۰ سانتی متر استفاده شود. در صورت استفاده از سقف های عرشه فولادی لازم است که جزئیات اجرایی دقیق و مناسب، بطوریکه ورق عرشه باعث قطع بتن دیوار نشود، ارائه گردد (خصوصاً در حالتی که کنگره های عرشه، عمود بر محور طولی تیر می باشد).
- ✓ جزئیات اتصال سقف با دیوار بتنی، توسط میلگردهای برش اصطکاکی (میلگرد دوخت) ارائه شود.
- ✓ سایر ضوابط دیوار برشی، از جمله ضوابط المان مرزی، بکارگیری رکابی و .. طبق روال معمول رعایت گردد.

۵,۲ موارد مربوط به ستون فولادی محاط در بتن

- ✓ در این حالت جهت محاط شدن ستون فولادی، صرفاً از مقاطع H شکل استفاده شود.
- ✓ عملکرد مختلط دیوار و ستون، توسط تعبیه برشگیرهای مناسب تامین گردد (طبق ضوابط ستون های مختلط محاط در بتن).
- ✓ به ستون مورد نظر Pier همنام با دیوار اختصاص داده شود و دیوار برشی طبق روال معمول طراحی گردد.
- ✓ در این حالت نیازی به طراحی مستقل ستون فولادی نمی باشد و ستون به عنوان بخشی از دیوار در نظر گرفته می شود.
- ✓ ابعاد ستون فولادی با توجه به تیرها و اتصالات فولادی متصل شونده به آن درنظر گرفته شود و حداقل فاصله نقاط گوشه ستون فولادی از هر وجه دیوار حداقل ۱۰ سانتی متر در نظر گرفته شود.

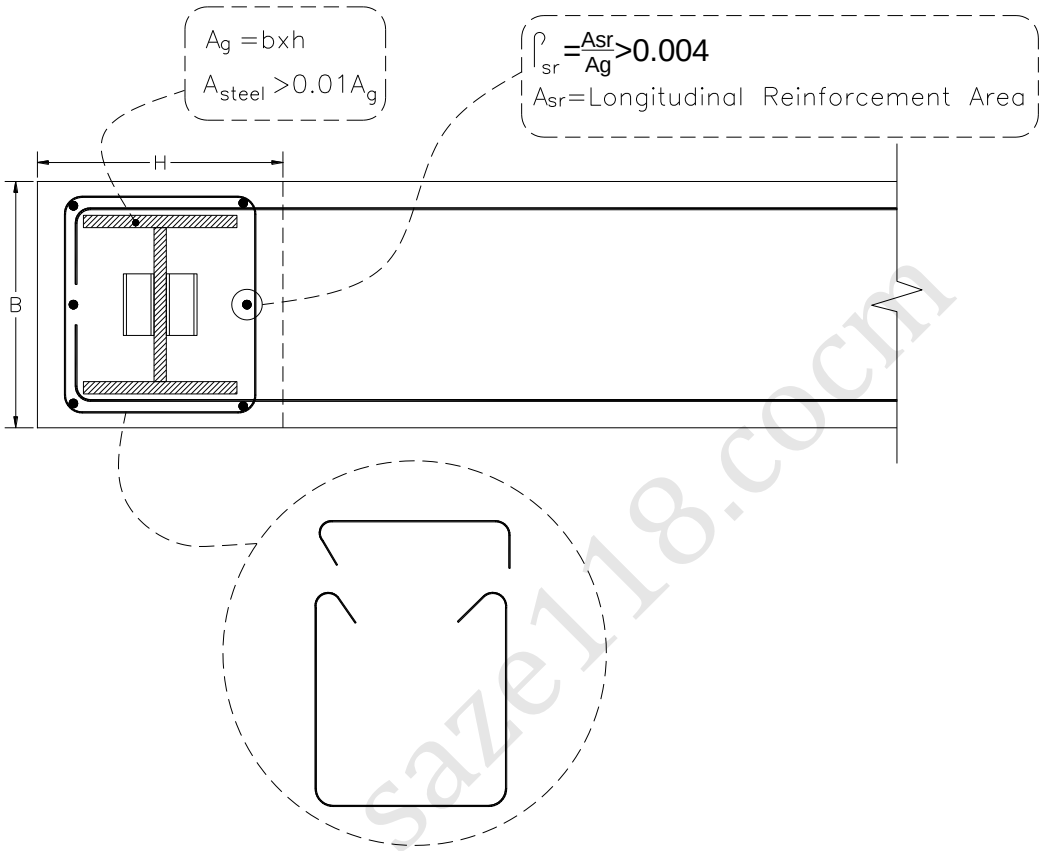


حداقل پوشش بتنی اطراف هسته فولادی

- ✓ آرماتورهای افقی دیوار تا پشت ستون فولادی امتداد یابند (به همراه قلاب انتهایی).
- ✓ جهت جلوگیری از تداخل میلگردهای قائم اطراف ستون فولادی با کف ستون، یا باید عرض دیوار را در نواحی انتهایی افزایش داد و یا تیپ کف ستون مجزا با ابعادی که آرماتورهای قائم دیوار به راحتی از کنار آن عبور کنند، در نظر گرفته شود (همچنین می توان در کف ستون، سوراخ های اضافی جهت عبور میلگرد قائم دیوار تعبیه نمود).
- ✓ ستون فولادی درون دیوار باید تحت ترکیبات بار ثقلی جوابگو باشد.
- ✓ اتصال تیر به جان ستون فولادی باید از نوع مفصلی باشد (توصیه می شود جهت سهولت اجرایی اتصال مذکور با ورق جان انجام شود).

saze118.com

- ✓ سطح مقطع ستون فولادی حداقل ۱٪ مساحت کلی ناحیه مرزی باشد.
- ✓ اطراف هسته فولادی باید توسط آرماتورهای قائم و خاموت های عرضی محصور گردد.
- ✓ حداقل نسبت آرماتورهای قائم اطراف هسته فولادی حداقل ۰,۰۰۴ باشد.
- ✓ خاموت های عرضی باید ضوابط المان مرزی دیوار (با توجه به شکل پذیری متناظر) را تامین نمایند.



- ✓ با توجه به توالی اجرای اسکلت، امکان استفاده از خاموت بسته در اطراف هسته فولادی وجود نخواهد داشت، لذا می توان از دوقطعه میلگرد استفاده نمود، یک میلگرد به شکل U که در دو انتها دارای قلاب ۱۳۵ درجه باشد و میلگرد گوشه ستون را در برگیرد و میلگرد دیگر به شکل قلاب دوخت که با میلگرد اول تشکیل یک خاموت بسته می دهد. همچنین خاموت ها در ارتفاع عضو چرخانده شوند تا محل قلاب همواره در یک ناحیه قرار نگیرد.

saze118.com

۵,۳ موارد مربوط به ستون فولادی غیر محاط در بتن

- ✓ در این حالت ستون فولادی باید بطور مستقل تحت ترکیبات بار عادی(اندرکنش نیروی محوری و لنگر خمشی) و ترکیبات بار تشدید یافته(فقط نیروی محوری) طراحی و کنترل گردد.
- ✓ با توجه به ضعف نرم افزار های موجود برای منظور نمودن مناسب اندرکنش دیوار بتنی و ستون متصل به آن، می توان سختی محوری ستون ها (پارامتر A) را طبق ضریب اصلاح سختی دیوار کاهش داد.
- ✓ عملکرد مختلط دیوار و ستون، توسط تعبیه برشگیرهای مناسب تامین گردد.
- ✓ نیازی به اختصاص Pier به ستون مورد نظر نمی باشد.
- ✓ در این حالت ابعاد مقطع ستون، کف ستون و تعداد بولت های کف ستون نسبت به حالتیکه ستون فولادی در بتن محاط باشد، بیشتر خواهد بود و از نظر اجرایی مشکل تر می باشد.
- ✓ فاصله و شکل هندسی برشگیرها با محاسبه جریان برش تحت زلزله تشدید یافته تعیین می گردد.

saze118.com

SAZE118.COM

۶ ضوابط مربوط به طراحی دال ها

۱,۱. ضریب رفتار مورد استفاده در محاسبات زلزله

در صورت استفاده از دال تخت به همراه دیوار برشی از ضریب رفتار های زیر می توان استفاده نمود:

- ✓ سیستم قاب ساختمانی ساده با دیوار برشی متوسط — R_u=5 (حداکثر ارتفاع ۳۵ متر)
- ✓ سیستم دیوارهای باربر با شکل پذیری متوسط — R_u=4 (حداکثر ارتفاع ۵۰ متر)
- ✓ سیستم دیوارهای باربر با شکل پذیری ویژه — R_u=5 (حداکثر ارتفاع ۵۰ متر)

در صورت استفاده از تیرهای میانی یا پیرامونی به عنوان عضو خمشی باربر جانبی، ضریب رفتار سیستم های قاب خمشی یا دوگانه متناسب با تعریف آیین نامه ۲۸۰۰ مورد استفاده قرار خواهد گرفت (که ضوابط آن مطابق بخش مربوط کنترل می گردد).

۶,۱ نحوه در نظرگیری سختی دال

- استفاده از سختی خمشی دال در کنترل مقاومت اعضای باربر جانبی، مجاز نمی باشد. در این حالت:
  - ✓ دال باید از نوع غشایی (Membrane) تعریف شود و یا در صورت استفاده از المان پوسته ای (Shell)، پارامترهای سختی خمشی m11 و m22 برابر ۰,۰۱ لحاظ گردد.
  - ✓ در صورتیکه تیرها یا ستونها مفصلی در نظر گرفته شده اند، ضوابط اعضای غیر باربر جانبی برای آنها باید رعایت گردد.
  - ✓ طراحی فونداسیون بر مبنای خروجی حاصل از تحلیل فوق انجام گردد.
- استفاده از سختی خمشی دال در کنترل تغییر مکان جانبی ساختمان مجاز می باشد، در این حالت:
  - ✓ دال می باید برای نیروهای جانبی طراحی شده و ضوابط اختصاصی مربوط به بخش طرح لرزه ای دال رعایت گردد. در حالت فوق ضریب اصلاح سختی خمشی دال های مجوف معمول با قالب های ماندگار برابر ۰,۲۲ و دال پیش تنیده برابر ۰,۲۵ لحاظ گردد (فایل فوق با نام Drift Control ارائه شود).
  - ✓ تمامی اعضایی که در فایل فوق دارای سختی جانبی (تیر، ستون و ..) می باشند، باید تحت ترکیبات بار لرزه ای و ثقلی جوابگو باشند.
  - ✓ درصورتیکه از سختی خمشی دال در کنترل دریفت ساختمان استفاده می گردد، زمان تناوب اصلی ساختمان با استفاده از سختی کاهش نیافته دال بتنی (1.5x0.22=0.33 یا 1.5x0.25=0.38) و سختی دیوارها و ستون ها برابر ۱ بدست می آید.
  - ✓ در صورتیکه ارتفاع تیرها برابر ضخامت دال باشد، باید بصورت دو سر مفصل در نظر گرفته شوند.

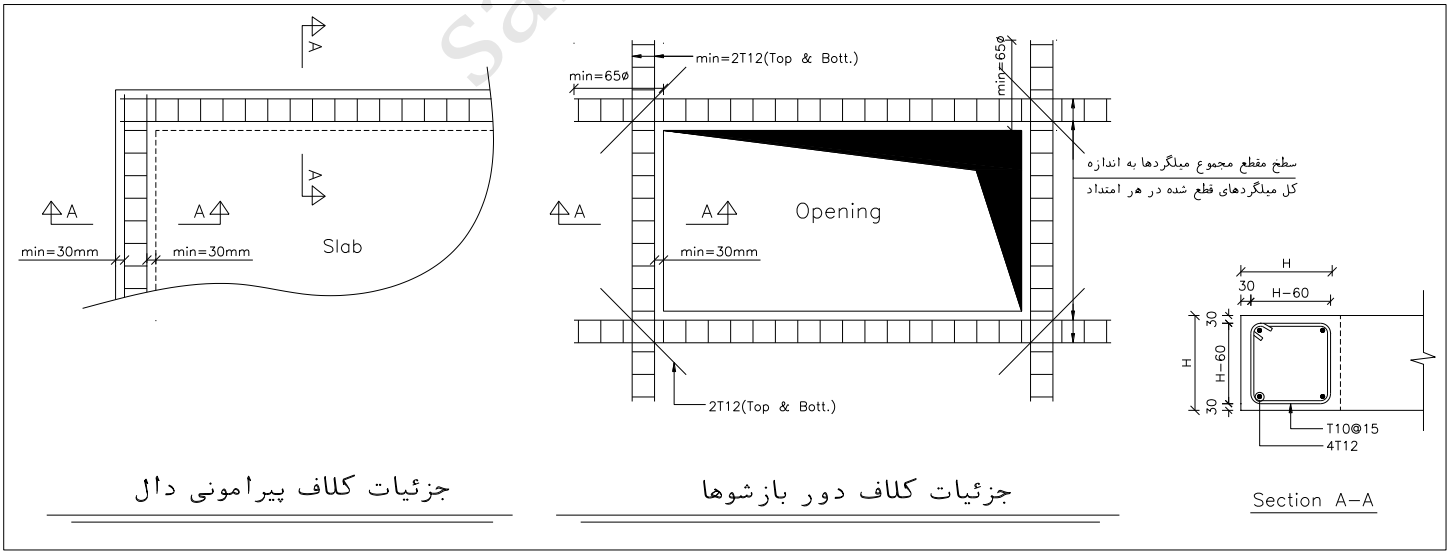
saze118.com

- در صورتیکه از سختی خمشی دال در کنترل تغییر مکان جانبی ساختمان استفاده نشود:
  - ✓ باربری ثقلی کلیه ستون های سازه، در یک فایل جداگانه که از سختی خمشی دال صرفنظر نشده است و ستونها نیز مفصلی نشده اند، کنترل شود (فایل با نام Column Gravity Control ارائه شود)
  - ✓ در این حالت باید ضوابط مربوط به بخش دال های غیرلرزه ای رعایت شود.

- کنترل نامنظمی پیچشی ساختمان، در تمام حالات باید در فایلی انجام شود که از سختی دال صرفنظر نشده است.

۶,۲ سایر نکات مربوط به دالها

- نسبت سطح مقطع میلگردهای کششی به کل سطح مقطع بتن در دالها، نباید کمتر از مقدار $0.16\frac{\sqrt{\varphi_c.f_c}}{\varphi_s.f_y}$ اختیار گردد.
- کلیه تیپ سقف ها و رمپ های سازه می باید تحلیل و طراحی شوند (هرگونه تغییر در بارگذاری و یا شکل هندسی سقف می باید به عنوان یک تیپ مستقل در نظر گرفته شود).
- در محل های اتصال دیوار برشی به دیافراگم سقف(Collector)، الزاماً از عضو محصور شده بتنی با خاموتگذاری ویژه استفاده شود و ریز محاسبات Collector بطور مناسب و کامل در فایلی با نام Collector.pdf ارائه گردد.
- در نقشه های سازه، جزئیات مربوط به کلاف دور بازشو و لبه های دال بطور کامل ارائه شود (کلاف مورد نظر می باید دارای حداقل دو میلگرد سراسری با شماره حداقل ۱۲ در بالا و پایین، و توسط خاموتهای بسته با فواصل حداکثر ۱۵ سانتی متر محصور گردد (در موارد خاص نیاز به بررسی نیروی اجزای مرزی دیافراگم Chord و تعیین میلگردهای آن با توجه به ریز محاسبات می باشد). جزئیات زیر به عنوان نمونه می تواند مورد استفاده قرار گیرد:



- در صورت استفاده از سیستم های دال با قالب ماندگار، حداکثر کاهش وزن مربوط به نواحی مجوف، بر اساس کاتالوگ شرکت تولید کننده محصول باشد، مقدار کاهش وزن برای سیستم های معمول ۳۰٪ در نظر گرفته شود، اثر نواحی دال توپر، در وزن

SAZE118.COM

سقف نیز می باید به نحو مناسب لحاظ گردد. بطور میانگین مقدار کاهش وزن کل سقف با در نظرگیری نواحی توپر ۲۵٪ در نظر گرفته شود.

- قالب های ماندگار باید بصورت حجم های کاملا بسته باشند تا امکان ورود بتن از زیر به داخل قالب وجود نداشته باشد.
- صرفاً استفاده از قالبهای ماندگار با مشخصات فنی و هندسی تایید شده توسط مرکز تحقیقات مسکن مجاز می باشد.
- جزئیات شکل هندسی قالبهای ماندگار (پهنای تیرچه ها، پوشش بتن، جزئیات قفسه فولادی نگهدارنده قالب و ...)، باید بطور دقیق و مشخص در شیت های مربوط به سقفها ترسیم گردد. تثبیت محل قالب ها و ممانعت از جابه جایی آنها در حین بتن ریزی باید توسط روش مناسب تامین و جزئیات آن ارائه شود (مانند استفاده از قفسه فولادی پیش ساخته و یا اتصال دهنده نری و مادگی).
- اسکن گواهی نامه فنی شرکت تولید کننده قالب و همینطور آخرین الزامات فنی ارائه شده توسط مرکز تحقیقات مسکن مربوط به محصول مورد نظر، به همراه نقشه های سازه آپلود گردد (مربوط به هر پروژه به طور مجزا).

۶,۳ نحوه کنترل تغییر شکل

- کنترل مقدار تغییر شکل دراز مدت دال، صرفاً در نرم افزار safe12 و نسخه های بعدی آن قابل قبول می باشد و بررسی آن به شکل خلاصه بصورت زیر می باشد:

Define Load Cases:

Load Case Name	Loads Applied	Analysis Type
Case1	Dead Loads + Live Loads	(Nonlinear Cracked)
Case2	Dead Loads + 20%Live Loads	(Nonlinear Cracked)
Case3	Dead Loads + 20%Live Loads	(Nonlinear Longterm Cracked)

Define Load Combinations:

Def240(combo)=+CASE1-CASE2+CASE3 <L/240

Def360(combo)=+CASE1-CASE2 <L/360

- جهت کنترل تغییر شکل دال های مجوف، لازم است که با استفاده از دستور property modifier، سختی خمشی دال ۰,۹ اختصاص داده شود.
- تغییر شکل دال، می باید برای تمام تیپ های سقف و همینطور رمپ های سازه که اختلاف شکل هندسی با یکدیگر دارند کنترل و ارائه گردد.

saze118.com

۶,۴ ضوابط دالهای تخت بتنی (لرزه ای و غیر لرزه ای)

۱) بدلیل جامعیت استفاده از میلگرد شماره ۱۰ رده S340 توصیه می شود که در صورت بکارگیری میلگرد شماره ۱۰ در سقف از همین رده استفاده شود. در صورت بکارگیری آرماتور شماره ۱۰ رده S400، نیاز به ارائه تعهد تهیه میلگرد مربوطه توسط عوامل اجرایی پروژه می باشد (تاکید بر استفاده از میلگرد ۱۰ رده S400 در کلیه شیت های مربوط به آرماتورگذاری سقف ها قید گردد).

۲) در اتصال مستقیم دال به ستون، آرماتورهای برشی می باید دارای حداقل مقاومت $V_s=0.29\sqrt{f'_c}\,.b_0.d$ (واحد N.mm) باشند، و در طولی معادل ۴ برابر ضخامت دال از وجه ستون امتداد یابند. برای کنترل برش دوطرفه (پانچ) دال در این حالت، باید برش ناشی از بارهای ثقلی (V_1) و برش ناشی از لنگر نامتعادل حاصل از بارهای ثقلی و جانبی (V_2) به صورت مناسب منظور شوند:

$V_u=V_1+V_2$ $V_r=V_s+V_c$ check $V_u\le V_r$

$V_1=$ برش ناشی از بارهای ثقلی

$V_2=M_{uv}.C/J=$ برش ناشی از لنگر نامتعادل

$J=$ مدول پیچشی مقطع بحرانی

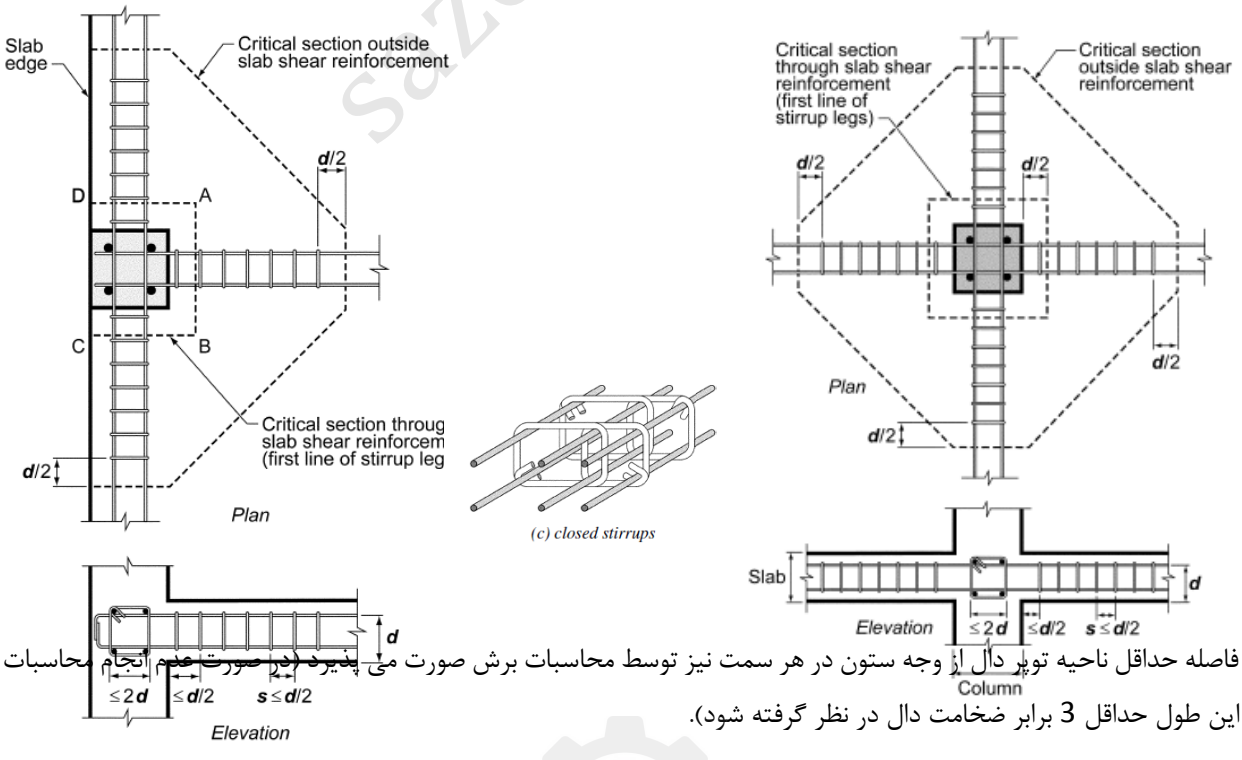
$V_c=$ نیروی برشی مقاوم بتن

$V_s=$ نیروی برشی مقاوم فولاد

$V_r=$ نیروی برشی مقاوم مقطع

با توجه به بند 8.7.6 آیین نامه ACI2014 توصیه اکید می شود آرماتورهای برشی بصورت خاموت بسته در نقشه نمایش داده شوند.

ریز محاسبات برش پانچ حداقل سه مورد از ستونهای با بیشترین سطح باربری، در فایل Slab_Punch.pdf ارائه شود.



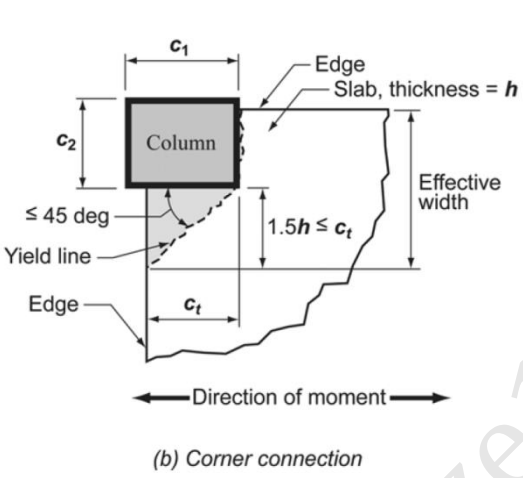
۳) فاصله حداقل ناحیه توپر دال از وجه ستون در هر سمت نیز توسط محاسبات برش صورت می پذیرد (در صورت عدم انجام محاسبات این طول حداقل 3 برابر ضخامت دال در نظر گرفته شود).

SAZE118.COM

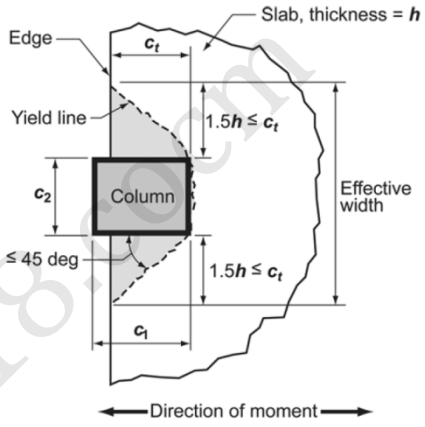
۴) آرماتورهای تقویتی فوقانی باید حداقل ۳۰ درصد طول کل دهانه در هرطرف، از بر ستون امتداد داشته باشند، و توصیه می شود میلگردهای تقویتی تحتانی ۱۰۰ درصد طول کل دهانه را پوشش دهند.

۵) تمام آرماتورهای تقویتی فوقانی دال در محل تکیه گاه، باید در محدوده نوار ستونی قرار داشته باشند.

۶) حداقل نصف کل آرماتورهای فوقانی دال در نوار ستونی در محل تکیه گاه، می باید در عرض موثر دال به اندازه(3H+C)برای ستون های میانی و کناری و (1.5H+C) برای ستون های گوشه، توزیع شوند. (H ضخامت دال و C بعد ستون در جهت عمود بر راستای آرماتورها می باشد). به عنوان مثال با فرض ضخامت دال ۳۰ و بعد ستون 40x40 ، اگر تعداد کل آرماتور فوقانی در نوار ستونی برابر ۲۰ عدد می باشد، حداقل ۱۰ عدد از آن می باید در عرض ۱۳۰ سانتی متر قرار داشته باشند. در این حالت جهت تامین حداقل فاصله آزاد میلگردها می توان از میلگرد با شماره بزرگتر استفاده نمود.



(b) Corner connection



(a) Edge connection

۷) ضوابط خاموتگذاری ویژه در کلیه ستونها (باربر جانبی و غیر باربر جانبی)، رعایت گردد.

۸) در دالهای تخت از ایجاد بازشوهای تاسیساتی و غیره در اطراف ستون حتی المقدور اجتناب گردد. در صورت لزوم، باید کنترل برش پانچ بر مبنای محیط مقطع بحرانی موثر انجام یافته و ریز محاسبات مربوط به آن ارائه گردد (ضوابط بند ۹-۱۸-۳-۵ و بند ۹-۱۵-۴-۱۷ مبحث نهم ویرایش ۱۳۹۲ نیز رعایت شود).

۹) معرفی نوارهای طراحی (Design Strips) در برنامه طراحی دال، تا حد امکان بصورتی انجام گردد که نمایانگر نوارهای ستونی و میانی طبق تعریف مبحث نهم باشند (بطور معمول عرض نوار طراحی از ۱ متر کمتر و از ۳ متر بیشتر نشود).

۶,۵ ضوابط طرح لرزه ای دالهای تخت بتنی

۱) تهیه فایل خروجی مربوط به طراحی دال از برنامه Etabs باید پس از تحلیل سازه و با حضور اثرات لرزه ای انجام شود.

SAZE118.COM

۲) حداقل یک چهارم کل آرماتورهای فوقانی دال در نوار ستونی در محل تکیه گاه، می باید در کل دهانه بصورت سراسری وجود داشته باشند (توصیه می شود جهت ارضا این ضابطه، مقادیر شبکه اصلی آرماتور بطور مناسب انتخاب گردد)

۳) حداقل یک سوم کل آرماتورهای فوقانی در نوار ستونی در محل تکیه گاه، می باید بصورت آرماتور تحتانی سراسری در همان نوار ستونی تعبیه شوند.

۶,۶ توضیحات لازم برای دال های مجوف

بخش مستقلی با عنوان توضیحات مربوط به دالهای مجوف در نقشه ارائه شود و توضیحات ذیل به همراه سایر نکات مربوط به نحوه اجرا با توجه به سیستم مورد استفاده، به موارد زیر اضافه گردد:

۱) قالبهای ماندگار می باید قادر به تحمل بار متمرکز حداقل ۱۰۰ کیلوگرم باشند و درصورت تغییر شکل قالب ها، هنگام عبور کارگران از روی آن، ناظر پروژه می باید مجوز بتن ریزی سقف را تا برطرف نمودن مشکل لغو نماید. (توصیه اکید می شود که قبل از شروع عملیات بتن ریزی، با آزمایشات کارگاهی مقدار بار قابل تحمل قالبها تعیین گردد)

۲) در بتن ریزی دالهای مجوف که در آنها از قالب ماندگار استفاده می شود، می باید از بتن با روانی (اسلامپ) بالا به همراه فوق روان کننده استفاده نمود (جهت بالا بردن اسلامپ، به هیچ عنوان افزایش نسبت آب به سیمان مجاز نمی باشد) و همچنین ویبره کردن بتن جهت پرشدن زیر قالبها باید با دقت بالا انجام شود. در غیر اینصورت بتن به زیر قالب ها نفوذ نکرده و نتیجه آن ایجاد حفره در زیر سقف می باشد.

۳) در تمام مراحل طراحی، تولید و اجرا، مسئولیت نظارت عالیه و کنترل کیفی بر عهده شرکت ..... می باشد. (نام شرکت تولید کننده قالب، که گواهینامه فنی آن نیز به پیوست مدارک سازه می باشد، می باید در محل نقطه چین درج شده و شرکت مذکور طی نامه ای به ریاست سازمان نظام مهندسی، با ذکر متن فوق و شماره پرونده سازه مورد نظر، قبول مسئولیت نماید. نامه مذکور پس از ثبت در دبیرخانه، اسکن شده و به همراه مدارک دیگر آپلود گردد)

۴) لازم است کلیه قالب های ماندگار بصورت منظم و در دو امتداد متعامد قرار گیرند.

۵) بتن ریزی کل مقطع سقف شامل فضای زیر، بین و بالای قالبها باید از آغاز تا پایان بصورت عملیاتی پیوسته انجام شده و از بوجود آمدن اتصال سرد بین لایه ها احتراز شود.

۶) جهت جلوگیری از ایجاد خیز و ترک در سقف، در هنگام بتن ریزی سقفهای طبقات بالا، الزاماً از جک اطمینان در زیر دو سقف قبلی استفاده گردد.

۷) در صورت نیاز به اجرای هرگونه بازشو مغایر با نقشه های سازه، باید استعلام از طراح صورت گیرد (خصوصاً در مواردی که فاصله بازشو از بر ستون کمتر از ۴ برابر ضخامت دال می باشد).

۸) حداقل ۲ عدد آرماتور سراسری تحتانی، می باید از هسته ستون عبور کند.

saze118.com

۷ نکات مربوط به مهار دیوارهای غیر سازه ای

۷,۱ موارد عمومی مربوط به کلیه ساختمانها

۱) طراحان سازه باید جزئیات المان های نگهدارنده دیوارها (Wall Post) را بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ در نقشه های خود درج نمایند، این جزئیات باید شامل موارد زیر باشد:

- ✓ جزئیات و اتصالات اعضای قائم و افقی لازم برای مهار دیوارهای بدون بازشو
- ✓ جزئیات و اتصالات اعضای قائم و افقی لازم برای مهار دیوارهای دارای بازشو
- ✓ جزئیات و اتصالات اعضای قائم و افقی لازم برای مهار لبه تراس ها و جان پناه ها
- ✓ جزئیات اجرایی دیوارهای زیرزمین که بار خاک به آنها وارد می شود

۲) در جزئیات مورد نظر، فواصل عضوهای عمودی برابر حداقل دو مقدار ۶ متر و ۴۰ برابر ضخامت دیوار در نظر گرفته شود.

۳) فواصل عضوهای افقی از یکدیگر و از کف تمام شده، برابر حداقل دو مقدار ۳/۵ متر و ۳۰ برابر ضخامت دیوار در نظر گرفته شود.

۴) ردیف آخر دیوارچینی باید با فشار و ملات کافی در زیر سقف جای داده (مهر) شود.

۵) در طبقه بام، ستونهای کناری، به اندازه ارتفاع جان پناه بلندتر اجرا شده و از آنها برای مهار جانبی جان پناه استفاده گردد.

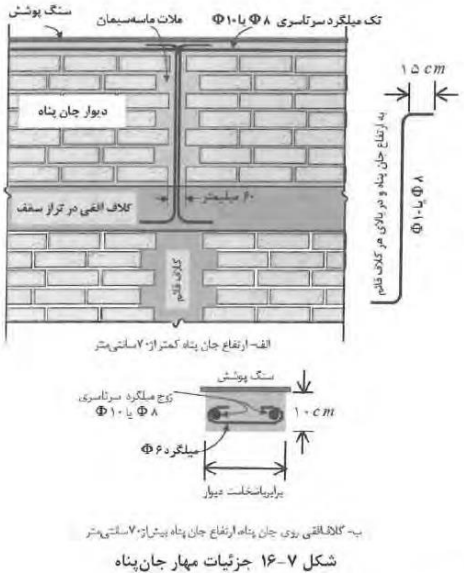
۶) دیوارهایی که تا زیر سقف ادامه ندارند، در لبه فوقانی با کلاف افقی متکی به المانهای پایدار مهار شوند.

۷) لبه قائم دیوارها، به صورت آزاد رها نشده و به تیغه دیگر یا دیوار عمود متصل شوند. در غیر اینصورت کلاف قائم در لبه اجرا گردد.

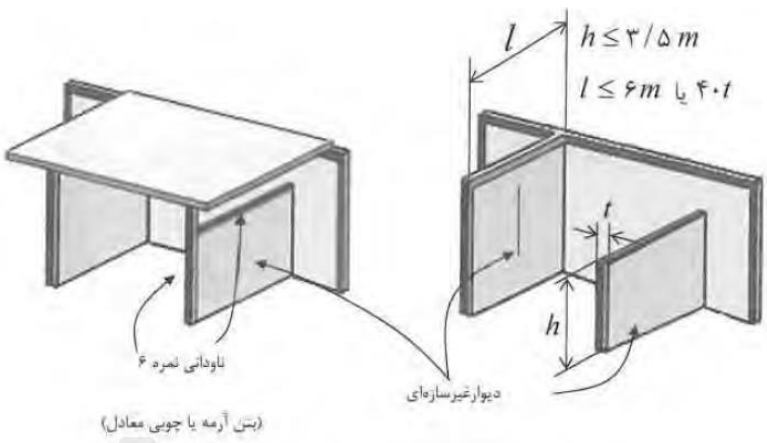
۸) در نمای آجری، آجر نما با آجر پشت هم زمان چیده شود و از ضخامت یکسان برخوردار باشد تا هر رگ روی یک ملات چیده و اتصال مناسب برقرار گردد.

۹) اگر آجر نما پس از احداث آجر پشت چیده شود، باید با تعبیه مفتول فلزی انتظار، داخل ملات پشت کار به فواصل افقی و قائم ۵۰ سانتیمتر، از اتصال دو دیوار اطمینان حاصل شود. در غیر اینصورت نبشی کشی و مهار دیوار نما الزامیست.

۱۰) در صورت استفاده از دیوار ۱۰ و ۲۰ سانتیمتری در جان پناه ها حداکثر ارتفاع به ترتیب ۵۰ و ۷۰ می باشد. این جان پناه ها باید در فواصل حداکثر ۵ متر از یکدیگر مهار شوند. در صورتی که ارتفاع جان پناه از ۷۰ سانتیمتر افزایش پیدا کرد، کلاف قائم باید تا بالای دیوار ادامه یابد و به کلاف افقی در بالای دیوار متصل گردد.



شکل ۷-۱۶ جزئیات مهار جان‌پناه



شکل ۷-۱۴ جزئیات دیوارهای غیر سازه‌ای

SAZE118.COM

۷,۲ موارد مربوط به ساختمانهای خاص

در ساختمانهای با اهمیت خیلی زیاد و اهمیت زیاد و همچنین ساختمانهای با اهمیت متوسط ۸ طبقه و بیشتر، علاوه بر رعایت موارد بند ۷,۲، موارد بخش ۴ استاندارد ۲۸۰۰ نیز باید بر آورده شود.

۸ سایر نکات طراحی

۱. بار کفسازی(Super Dead) در کلیه پروژه های متداول برای کاربری مسکونی و اداری 200 kg/m^2 ، برای کاربری تجاری و پارکینگ 250 kg/m^2 و برای سقف بام 300 kg/m^2 اعمال گردد (بخش مربوط به وزن سازه ای سقف طبق جزئیات سقف در نقشه و مدل، اعمال گردد).

۲. بار کلیه دیوارهای خارجی(نما و غیر نما) در کلیه پروژه های متداول حداقل 220 kg/m به ازای هر متر ارتفاع دیوار اعمال گردد.

۳. لازم به ذکر است که مقادیر بارگذاری فوق بصورت حداقلی بوده و با توجه به جزئیات و مصالح عرف مورد استفاده می باشد و در صورت وجود جزئیات غیرعرف یا خاص، برای ساختمان (به عنوان مثال کف سازی ویژه و یا استفاده از نمای خاص)، محاسب پروژه موظف به افزایش مقادیر بارگذاری طبق جزئیات می باشد.

۴. علاوه بر مدلسازی خرپشته و اعمال بار مرده و زنده آن، لازم است که جرم لرزه ای آن تحت حالت بار Mass از نوع other در تراز بام اعمال گردد (بدین منظور سطح کل خرپشته در بار D+0.2L ضرب گردیده و برتعداد ستون های خرپشته تقسیم گردد. سپس بار حاصل بصورت نقطه ای در تراز بام و در محل ستونهای خرپشته اعمال گردد). روش فوق بصورت تقریبی بوده و برای دقت بیشتر، بعد از استخراج برش پایه استاتیکی از فایل فوق، برای تحلیل دینامیکی بار Mass از مدل حذف گردد.

۵. توصیه می شود که از بتن بالاتر از رده C25 در مدلسازی استفاده نگردد، در صورت استفاده از رده بتن بالاتر از C25 در مدل(حداکثر رده C30)، نیاز به حضور مالک در نظام مهندسی و ارائه تعهدنامه می باشد، (درج بتن رده بالاتر از مفروضات مدلسازی در نقشه بلامانع می باشد).

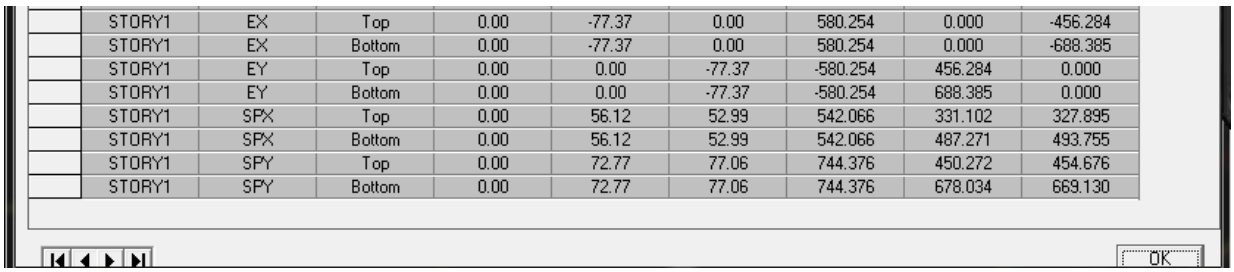
۶. در نحوه همپایگی برش پایه دینامیکی و استاتیکی، استفاده از جذر مجموع مربعات مجاز نمی باشد و نیروی برش دینامیکی در جهت مورد نظر، بدون توجه به نیروی جذب شده در جهت عمود بر آن طیف، با کل برش پایه استاتیکی آن جهت، همپایه گردد، به مثال زیر توجه شود:

V_{static}=77 ton

همپایگی در جهت X- غیرقابل قبول $SPX = \sqrt{Vx^2 + Vy^2} = \sqrt{56^2 + 53^2} = 77\ ton$

همپایگی در جهتYروش صحیح SPY⟶ Vy=77ton

saze118.com



	STORY1	EX	Top	0.00	-77.37	0.00	580.254	0.000	-456.284
	STORY1	EX	Bottom	0.00	-77.37	0.00	580.254	0.000	-688.385
	STORY1	EY	Top	0.00	0.00	-77.37	-580.254	456.284	0.000
	STORY1	EY	Bottom	0.00	0.00	-77.37	-580.254	688.385	0.000
	STORY1	SPX	Top	0.00	56.12	52.99	542.066	331.102	327.895
	STORY1	SPX	Bottom	0.00	56.12	52.99	542.066	487.271	493.755
	STORY1	SPY	Top	0.00	72.77	77.06	744.376	450.272	454.676
	STORY1	SPY	Bottom	0.00	72.77	77.06	744.376	678.034	669.130

OK

۷. با توجه به مشکلات ناشی از معادل سازی تحلیل دینامیکی با استاتیکی به روش User Loads ، از این روش استفاده نشود (برای طراحی فونداسیون نیز استفاده از حالات بار استاتیکی حاصل از روش User Coefficient بلامانع می باشد).

۸. با توجه به اینکه استفاده از سیستم های سازه با عناوین شکل پذیری ویژه نیازمند مجری ذیصلاح با تخصص بالا در امر اجرای سازه های مذکور می باشد (توجه شود که استفاده از سیستم های ویژه با ضریب رفتار بالاتر لزوماً به معنی اقتصادی تر شدن سازه نیست)، لذا توصیه می شود که به جز در حالاتی که آیین نامه الزام به استفاده از سیستم با شکل پذیری ویژه دارد، از ضرایب رفتار مربوط به شکل پذیری متوسط در طراحی سازه استفاده شود. در غیر اینصورت در شیت اصلی که مربوط به پلان ستون گذاری می باشد، جمله زیر با کادر بندی مناسب درج گردد: "طراحی سازه موجود بر اساس ضوابط شکل پذیری ویژه انجام یافته است، لذا در تمامی مراحل کار باید از مجری ذیصلاح با مهارت تخصصی بالا در امر اجرا استفاده گردد. کلیه ضوابط و جزئیات ترسیمی نقشه از جمله محل وصله میلگردها، خاموت گذاری ویژه، اتصالات فولادی، مهار بال تحتانی تیرهای فولادی و .... دقیقا طبق نقشه اجرا شود."

۹. در صورتیکه در اسکلت فولادی از دیواربرشی بتنی استفاده شده باشد، به نحوه کنترل ستونهای متصل به دیوار در بخش ۵ مراجعه شود.

saze118.com

saze118.com

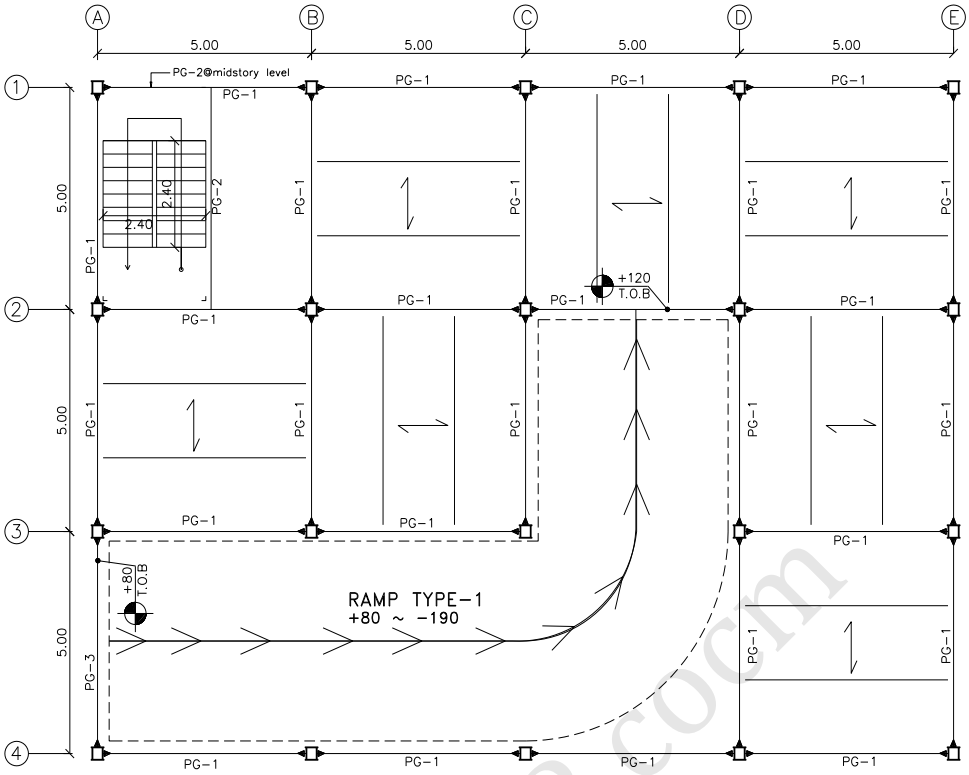
۹ نکات مربوط به نحوه ارائه نقشه های سازه

۱. در ارائه جزئیات مربوط به رمپ های سازه، نکات زیر مدنظر قرار گیرد:

- ✓ محل رمپ در پلان اصلی طبقه، صرفاً به روش مشخص شده در مثال زیر نمایش داده شود و تیپ رمپ مورد نظر به همراه کد ارتفاعی شروع و پایان آن مشخص گردد.
- ✓ در پلان اصلی طبقه، صرفاً تیرهای موجود در همان تراز ارتفاعی نمایش داده شوند. در صورتی که یک تیر خاص دارای تراز متفاوت می باشد ، کد ارتفاعی آن روی پلان درج گردد. (در این حالت به اعضای تکیه گاهی تیر مورد نظر توجه شود)
- ✓ پلان جداگانه ای جهت تیرریزی رمپ مورد نظر با جزئیات کامل، شامل تیپ تیرهای تکیه گاهی، تیپ تیرهای کناری مورب به همراه کدهای ارتفاعی آن ها و نوع پوشش سازه ای (با ارجاع به دتایل مورد نظر) ارائه شود.
- ✓ تیرهای تکیه گاهی ابتدا و انتهای رمپ که در پلان های اصلی و پلان های رمپ نمایش داده شده است می باید دارای نامگذاری و کد ارتفاعی یکسان در هر دو پلان باشند.
- ✓ نوع اتصالات (در صورتیکه فلزی باشند) در پلان های رمپ مشخص گردد.
- ✓ در محل هایی که تیرهای کناری (مورب) رمپ، با تیر تراز طبقه در محل ستون مشترک تداخل دارد، اتصالات توسط جزئیات مستقل، ارائه گردد (اتصال تیر کناری در این حالت مفصلی لحاظ گردد).
- ✓ با توجه به اینکه عموماً تیرهای پیرامونی نواحی رمپ، در تراز طبقه اجرا می گردد، پیشنهاد می شود جهت جلوگیری از تداخل تیرهای شیبدار کناری رمپ با تیرهای پیرامونی در تراز طبقه، تیرهای شیبدار کناری رمپ بصورت دوسرمفصل و خارج از محور تیرهای پیرامونی در تراز طبقه در نظرگرفته شوند (مطابق شکل ذیل).
- ✓ در صورتیکه بخشی از طبقه دارای اختلاف تراز با سایر نواحی می باشد نیز پیشنهاد می گردد نکات فوق مورد استفاده قرار گیرد.

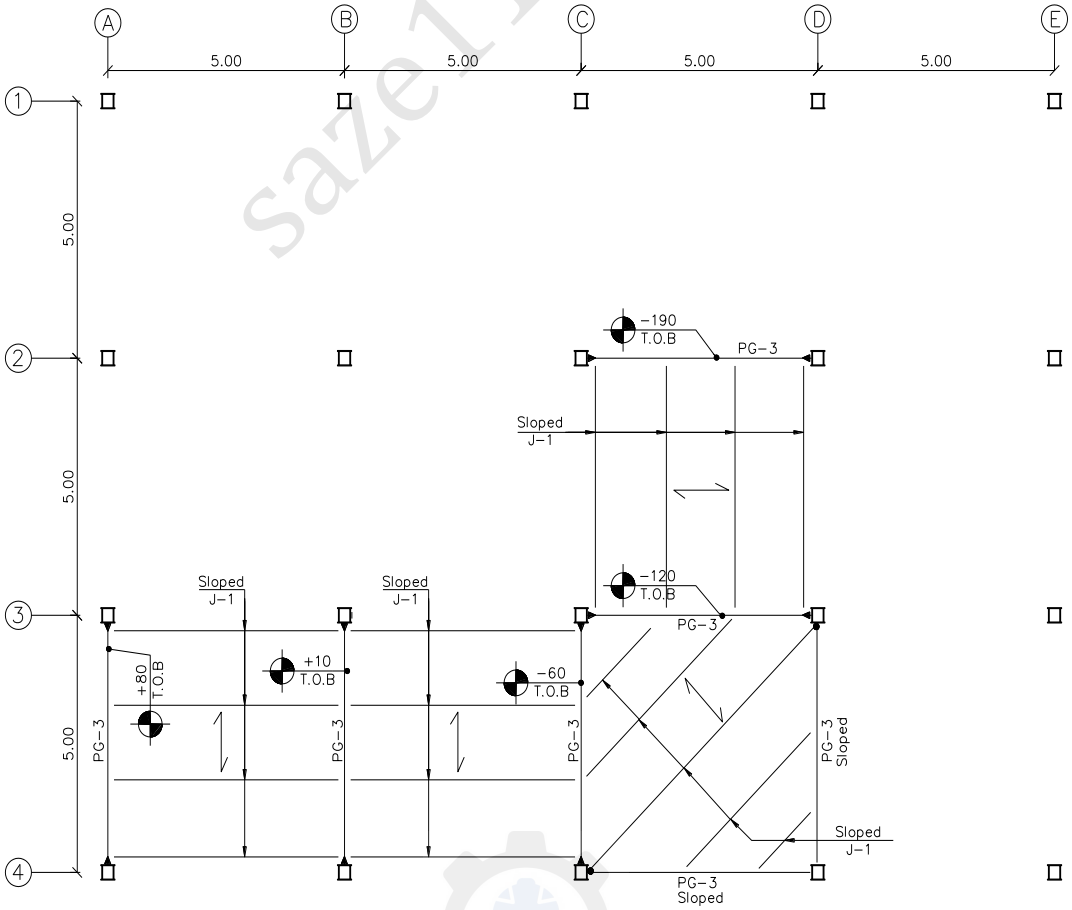
saze118.com

saze118.com



Beams Plan

sc: 1/100 Level: +120



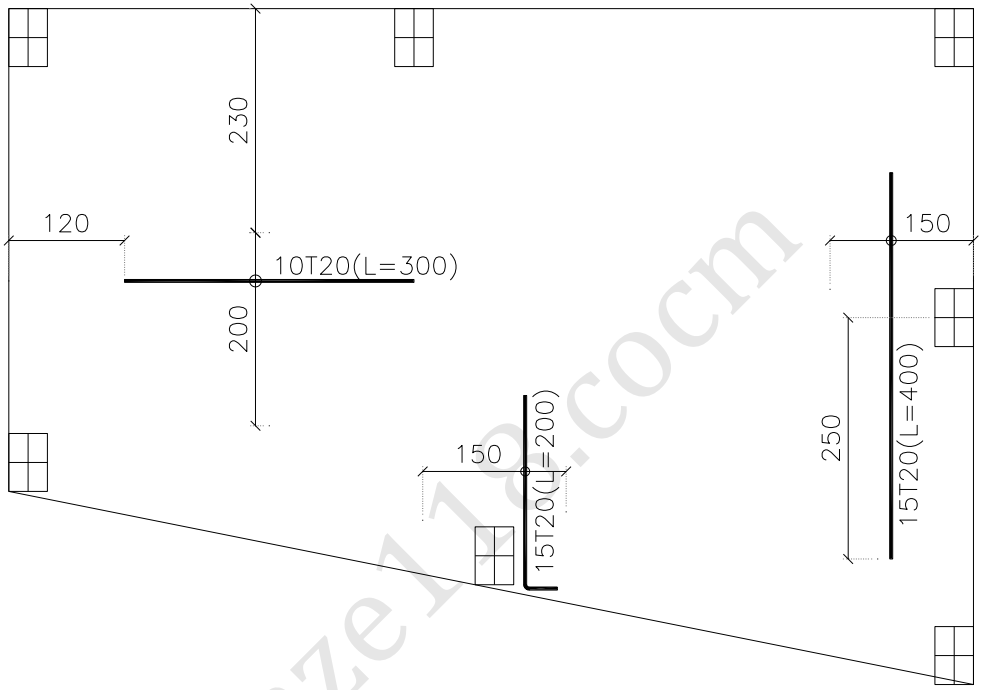
RAMP TYPE-1

sc: 1/100 LEVEL +80 ~ -190

saze118.com

saze118.com

۲. کلیه میلگردهای تقویتی مربوط به پلان های فونداسیون و یا دالهای بتنی سقف ها ، می باید دارای حداقل دو خط اندازه مستقل باشند. یکی برای مشخص نمودن مکان میلگرد نسبت به یک محل معین (مانند آکس ستون، لبه دیوار، لبه دال و...) و دیگری برای مشخص نمودن طول پخش میلگرد می باشد (اعداد روی خطوط اندازه تا ۵ سانتی متر گرد شوند). ضمنا کلیه میلگردها در لبه ها بصورت خم دار ترسیم شوند، سایر میلگردهای نزدیک به لبه نیز، تا لبه ادامه یافته و سپس خم زده شوند(هیچ میلگردی نزدیک به لبه دال سقف یا فونداسیون، بدون خم ترسیم نگردد) به شکل زیر توجه نمایید:



۳. کلیه تیرهای اطراف نورگیرها، آسانسور و راه پله با ابعاد واقعی ترسیم شوند و اندازه گذاری داخلی آنها در تمامی پلانها درج گردد (ضخامت نازک کاری آنها نیز منظور گردد).

۴. حداقل سایز فونت کلیه بخشهای نقشه 0.2 باشد(واحد متریک)، در صورت نیاز به فونت های کوچکتر و در موارد خاص استفاده از سایز 0.15 نیز بلامانع می باشد.

۵. کلیه شیت ها به ترتیب شماره گذاری شوند.

۶. از ارائه جزئیات و توضیحات تکراری، اضافی و مغایر با یکدیگر خودداری گردد (بطور مثال دو جدول وصله با اعداد مغایر یکدیگر، جداول تیرچه مختلف، ارائه توضیحات اسکلت فلزی در سازه بتنی و ...)

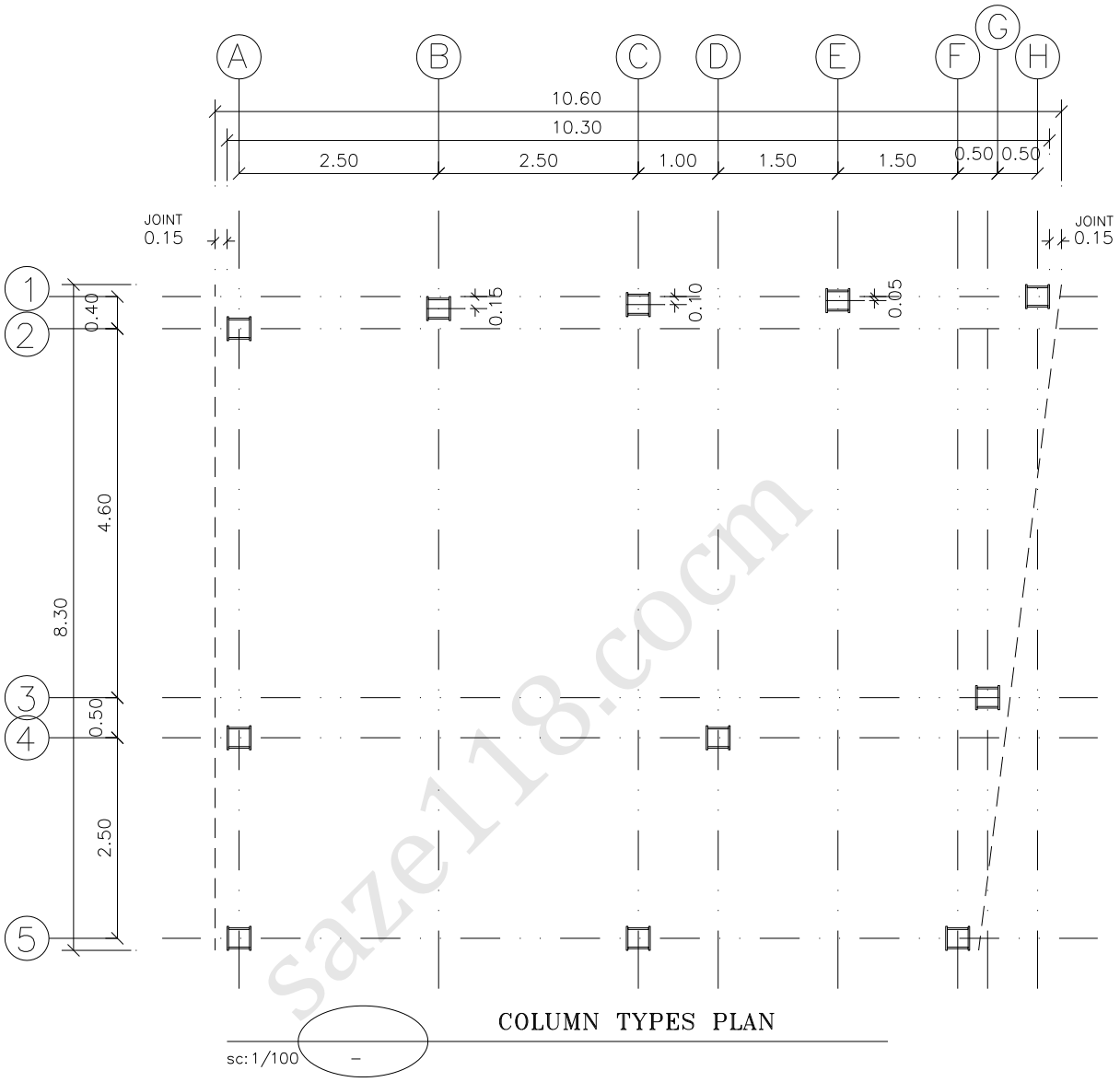
saze118.com

۷. در آکس بندی پلان ها، موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:

- ✓ محور کلیه ستون ها از آکس ستون ترسیم شود (جهت جلوگیری از شلوغ شدن خطوط اندازه محورها، برای ستون های کناری مورب که نزدیک به هم قرار می گیرند، تنها محور مربوط به ستون های ابتدایی و انتهایی را ترسیم نموده و خط اندازه ستون های مابین آنها را در کنار خود ستون با ذکر فاصله از محورهای اصلی درج گردد.
- ✓ محوربندی کلیه پلانها می باید یکسان باشند. جهت جلوگیری از شلوغ شدن پلانهای تیرریزی و فونداسیون، محورهای ترسیمی گذرنده از مرکز ستون، می تواند صرفاً در پلان ستونگذاری ترسیم شده و در سایر پلانها تنها نام آکس ها و خطوط اندازه درج گردد.
- ✓ علاوه بر اندازه گذاری بین آکس های مجاور، لازم است که فواصل پشت تا پشت ستون ها و همینطور فواصل پشت تا پشت درز انقطاع درج گردد (علاوه بر مقدار عددی، کلمه "درز انقطاع" درج گردد).
- ✓ درز انقطاع می باید در کلیه پلانها (ستون گذاری، تیر ریزی و ...)، توسط خط چین ترسیم شده و خط اندازه آن نیز درج گردد.
- ✓ در شکل زیر آکس بندی بصورت نمونه ارائه شده است:

saze118.com

saze118.com



۸. رده بتن مورد استفاده در توضیحات نقشه صرفا بصورت مقاومت فشاری نمونه استوانه ای استاندارد و بصورت C20,C25,... مشخص گردد (از درج مقاومت نمونه مکعبی با پیشوند B خودداری شود).

۹. کدهای ارتفاعی در نقشه و مدل، می باید مطابقت داشته باشند.

۱۰. در جزئیات کف ستون لازم است که علاوه بر قطر اسمی میل مهار (میلگرد مورد استفاده)، شماره مهره مورد استفاده ذکر شود. همینطور متن *"نمره مهره مورد استفاده برابر قطر ناحیه رزوه شده میلگرد پس از برداشتن آج آن می باشد"* درج گردد. به عنوان مثال:

12M22(Nut20)

12Hole25

SAZE118.COM

۱۱. براساس استاندارد ملی شماره ۱-۲۹۰۹ تولیدکنندگان تیرچه مجاز به استفاده از پاشنه سفالی (فوندوله) در تولید تیرچه نبوده و الزاماً می باید از قالب های غیر ماندگار استفاده گردد (متن فوق در کنار جزئیات سقف تیرچه و بلوک درج گردد).

۱۲. در سازه های بتنی، شیت بندی نقشه ها بصورتی باشد که پروفیل طولی تیرهای هر طبقه در کنار پلان تیرریزی مربوط به همان سقف قرار گیرد.

۱۳. مقادیر طول وصله و مهار میلگردها بر اساس رده بتن مورد استفاده و مطابق جداول زیر، در نقشه های سازه درج گردد:

(رده بتن C25 و میلگرد S400)

طول همپوشانی میلگردها (OverLap)

No.	d	تیرها و فونداسیون ها (آرماتور تحتانی)	(آرماتور فوقانی)	ستونها و دیوارها
1	Ø8	40.0 cm	55.0 cm	40.0 cm
2	Ø10	50.0 cm	65.0 cm	50.0 cm
3	Ø12	60.0 cm	80.0 cm	60.0 cm
4	Ø14	70.0 cm	90.0 cm	70.0 cm
5	Ø16	80.0 cm	105.0 cm	80.0 cm
6	Ø18	90.0 cm	120.0 cm	90.0 cm
7	Ø20	100.0 cm	130.0 cm	100.0 cm
8	Ø22	140.0 cm	180.0 cm	140.0 cm
9	Ø25	160.0 cm	205.0 cm	160.0 cm
10	Ø28	175.0 cm	230.0 cm	175.0 cm
11	Ø32	200.0 cm	265.0 cm	200.0 cm

طول مهاری میلگرد قلابدار ℓ_{dh} و کمترین بعد ستون

No.	d mm	ℓ_{dh} cm	کمترین بعد ستون
1	Ø8	15.0 cm	25.0 cm
2	Ø10	15.0 cm	25.0 cm
3	Ø12	15.0 cm	25.0 cm
4	Ø14	20.0 cm	25.0 cm
5	Ø16	25.0 cm	30.0 cm
6	Ø18	25.0 cm	30.0 cm
7	Ø20	30.0 cm	35.0 cm
8	Ø22	35.0 cm	40.0 cm
9	Ø25	35.0 cm	40.0 cm
10	Ø28	40.0 cm	45.0 cm
11	Ø32	45.0 cm	50.0 cm

طول مهاری میلگرد مستقیم ℓ_d

No.	d mm	تیرها و فونداسیون ها (آرماتور تحتانی)	(آرماتور فوقانی)	ستونها و دیوارها
1	Ø8	30.0 cm	40.0 cm	30.0 cm
2	Ø10	40.0 cm	50.0 cm	40.0 cm
3	Ø12	50.0 cm	60.0 cm	50.0 cm
4	Ø14	55.0 cm	70.0 cm	55.0 cm
5	Ø16	65.0 cm	80.0 cm	65.0 cm
6	Ø18	70.0 cm	90.0 cm	70.0 cm
7	Ø20	80.0 cm	100.0 cm	80.0 cm
8	Ø22	110.0 cm	140.0 cm	110.0 cm
9	Ø25	120.0 cm	160.0 cm	120.0 cm
10	Ø28	135.0 cm	180.0 cm	135.0 cm
11	Ø32	155.0 cm	200.0 cm	155.0 cm

(رده بتن C30 و میلگرد S400)

طول همپوشانی میلگردها (OverLap)

No.	d	تیرها و فونداسیون ها (آرماتور تحتانی)	(آرماتور فوقانی)	ستونها و دیوارها
1	Ø8	40.0 cm	55.0 cm	40.0 cm
2	Ø10	50.0 cm	60.0 cm	50.0 cm
3	Ø12	55.0 cm	70.0 cm	55.0 cm
4	Ø14	65.0 cm	85.0 cm	65.0 cm
5	Ø16	75.0 cm	95.0 cm	75.0 cm
6	Ø18	85.0 cm	105.0 cm	85.0 cm
7	Ø20	95.0 cm	120.0 cm	95.0 cm
8	Ø22	130.0 cm	165.0 cm	130.0 cm
9	Ø25	145.0 cm	185.0 cm	145.0 cm
10	Ø28	165.0 cm	210.0 cm	165.0 cm
11	Ø32	175.0 cm	240.0 cm	175.0 cm

طول مهاری میلگرد قلابدار ℓ_{dh} و کمترین بعد ستون

No.	d mm	ℓ_{dh} cm	کمترین بعد ستون
1	Ø8	10.0 cm	25.0 cm
2	Ø10	15.0 cm	25.0 cm
3	Ø12	15.0 cm	25.0 cm
4	Ø14	20.0 cm	25.0 cm
5	Ø16	20.0 cm	25.0 cm
6	Ø18	25.0 cm	30.0 cm
7	Ø20	30.0 cm	35.0 cm
8	Ø22	30.0 cm	35.0 cm
9	Ø25	35.0 cm	40.0 cm
10	Ø28	40.0 cm	45.0 cm
11	Ø32	40.0 cm	45.0 cm

طول مهاری میلگرد مستقیم ℓ_d

No.	d mm	تیرها و فونداسیون ها (آرماتور تحتانی)	(آرماتور فوقانی)	ستونها و دیوارها
1	Ø8	30.0 cm	40.0 cm	30.0 cm
2	Ø10	40.0 cm	45.0 cm	40.0 cm
3	Ø12	45.0 cm	55.0 cm	45.0 cm
4	Ø14	50.0 cm	65.0 cm	50.0 cm
5	Ø16	55.0 cm	75.0 cm	55.0 cm
6	Ø18	65.0 cm	80.0 cm	65.0 cm
7	Ø20	75.0 cm	90.0 cm	75.0 cm
8	Ø22	100.0 cm	130.0 cm	100.0 cm
9	Ø25	110.0 cm	140.0 cm	110.0 cm
10	Ø28	130.0 cm	160.0 cm	130.0 cm
11	Ø32	140.0 cm	200.0 cm	140.0 cm

saze118.com

SAZE118.COM

(رده بتن C25 و میلگرد S340)

طول همپوشانی میلگردها (OverLap)

No.	d	تیرها و فونداسیون ها		ستونها و دیوارها
		(آرماتور تحتانی)	(آرماتور فوقانی)	
1	Ø8	35.0 cm	45.0 cm	35.0 cm
2	Ø10	45.0 cm	60.0 cm	45.0 cm
3	Ø12	50.0 cm	65.0 cm	50.0 cm

طول مهاری میلگرد مستقیم ℓ_d

No.	d mm	تیرها و فونداسیون ها		ستونها و دیوارها
		(آرماتور تحتانی)	(آرماتور فوقانی)	
1	Ø8	25.0 cm	35.0 cm	25.0 cm
2	Ø10	35.0 cm	45.0 cm	35.0 cm
3	Ø12	40.0 cm	50.0 cm	40.0 cm

(رده بتن C30 و میلگرد S340)

طول همپوشانی میلگردها (OverLap)

No.	d	تیرها و فونداسیون ها		ستونها و دیوارها
		(آرماتور تحتانی)	(آرماتور فوقانی)	
1	Ø8	35.0 cm	40.0 cm	35.0 cm
2	Ø10	40.0 cm	50.0 cm	40.0 cm
3	Ø12	45.0 cm	60.0 cm	45.0 cm

طول مهاری میلگرد مستقیم ℓ_d

No.	d mm	تیرها و فونداسیون ها		ستونها و دیوارها
		(آرماتور تحتانی)	(آرماتور فوقانی)	
1	Ø8	25.0 cm	30.0 cm	25.0 cm
2	Ø10	30.0 cm	40.0 cm	30.0 cm
3	Ø12	35.0 cm	45.0 cm	35.0 cm

saze118.com

saze118.com

۱۰ نکاتی در مورد تطبیق نقشه های سازه و معماری

۱) آکس بندی نقشه های سازه و معماری تطابق کامل داشته باشد.

۲) ابعاد و جانمایی ستونها بطور دقیق در پلان ستونگذاری درج شود.

۳) ابعاد و جانمایی دیوار حائل و دیوارهای برشی بطور دقیق و مطابق نقشه های مصوب معماری در پلان ها درج گردد.

۴) در پلان های تیرریزی عرض کلیه تیرهای بتنی بطور دقیق ترسیم شود (در اسکلت فولادی حداقل تیرهای فلزی در اطراف نورگیرها، دستگاه پله و آسانسور با ابعاد واقعی ترسیم شود).

۵) جانمایی تیرها و ستون ها باید با در نظرگرفتن نازک کاری در فضاها (شامل نماسازی، نورگیر، پلکان، آسانسور و ...) ترسیم شود.

۶) تیر سازه ای نباید از داخل نورگیرها عبور نماید (قرارگیر تیر تنها در یک وجه بیرونی نورگیر بلامانع است).

۷) درز انقطاع در کلیه پلانهای سازه توسط خط چین ترسیم شده و اندازه گذاری شود، در کلیه پلانهای معماری نیز درز انقطاع با نقشه های سازه مطابقت داشته باشد (در صورتیکه محاسبات سازه نیازمند درز انقطاع بیشتر از نقشه مصوب شهرداری باشد، باید اصلاح لازم در نقشه های سازه و معماری بطور همزمان انجام شود.)

۸) داکت های تاسیساتی و .. در کلیه پلان ها ترسیم شوند و نباید با اعضای سازه ای مانند تیرها و ... تداخل داشته باشد.

۹) حتی المقدور از بکارگیری دیوار برشی در کنار بازشو خودداری شود.

۱۰) نحوه محافظت ستون های فولادی در برابر آتش سوزی در نقشه های سازه ارائه شود.

۱۱) سرگیری محل های عبور خودرو و شانه گیر بودن پلکان و .. بطور دقیق بررسی شود.

۱۲) ارتفاع خالص زیرزمین، همکف و طبقات با توجه به ارتفاع تیرها کنترل شود.

۱۳) جانمایی مخازن آب و پمپ، در فونداسیون ترسیم شود، در صورت تداخل آن با فونداسیون لازم است که بازشو و دتایل سازه ای مناسب برای آن ارائه شود.

۱۴) جزئیات شاسی کشی مناسب برای تجهیزات سنگین و حاوی بار دینامیکی در نقشه های سازه ارائه شود، همچنین بصورت توضیح در نقشه ذکر شود که با استفاده از جداکننده مناسب (ایزولاتور) در این تجهیزات از انتقال لرزش به سازه جلوگیری شود.

۱۵) بازشوهای موجود در دیوارهای حائل، ترسیم شود.

۱۶) ورودی های ساختمان شامل پله، رمپ خودرو و جک معلول بصورت مناسب در نقشه های سازه ارائه و سرگیری طبقه زیرین در آن ناحیه کنترل شود.

۱۷) برای رمپ های داخل حیاط در صورتیکه دیواره خاکی به ارتفاع بیش از ۳ متر ایجاد می شود، دیوار حائل مناسب جهت مقابله با فشار خاک طراحی و ارائه شود.

saze118.com

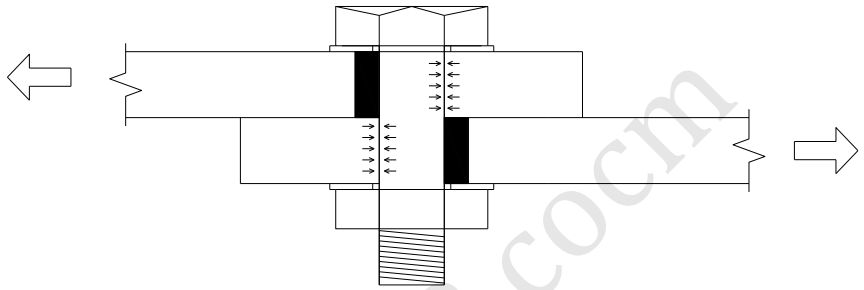
saze118.com

۱۱ نکاتی در مورد اتصالات پیچ و مهره ای

۱۱,۱ انواع رفتار اتصال های پیچ و مهره‌ای

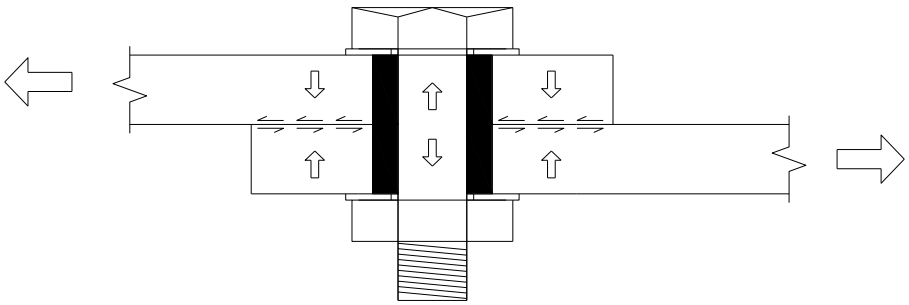
رفتار اتصال‌های پیچ و مهره‌ای بر اساس مکانیزم انتقال نیرو در آن‌ها به صورت زیر دسته بندی می‌شوند.

۲-۱- اتصال اتکایی: در این نوع از اتصال، ورق‌های اتصال می‌توانند برروی یکدیگر بلغزند. در این اتصال‌ها نیرو از طریق اتکای دیواره سوراخ به بدنه پیچ انتقال می‌یابد. مطابق آئین‌نامه‌های طراحی سازه و طرح لرزه‌ای، این اتصال‌ها مناسب بارهای لرزه‌ای و دینامیکی نمی‌باشد.



شکل(۱) اتصال اتکایی

۲-۲- اتصال اصطکاکی: در این نوع از اتصال ورق‌ها به وسیله نیروی پیش‌تنیدگی پیچ بر روی یکدیگر فشرده شده و این نیرو باعث می‌شود زبری سطحی ورق‌ها درهم درگیر شده و بین ورق‌ها اصطکاک ایجاد شود. نیروی اصطکاک با نیروی پیش‌تنیدگی و ضریب اصطکاک رابطه خطی داشته و با بیشتر شدن نیروی پیش‌تنیدگی مقاومت اصطکاکی بین ورق‌ها نیز بیشتر می‌شود. در این نوع از اتصال دیواره سوراخ و بدنه پیچ هیچگونه تماسی ندارد.



شکل(۲) اتصال اصطکاکی

saze118.com

۱۱,۲ استانداردهای هندسی و مکانیکی پیچ، مهره و واشر

در جدول‌های ۱و ۲ استانداردهای مکانیکی و هندسی موجود در بازار و تولید کارخانه‌های داخلی ارائه شده است. در جدول ۱ قابلیت پیش تنیدگی مشخص شده است. لازم است در نقشه‌های اجرایی در اتصالات اصطکاکی از پیچ‌های با قابلیت پیش تنیدگی استفاده گردد.

جدول(۱) - استاندارد های هندسی رده های مختلف پیچ

نام آیین نامه	نام استاندارد هندسی	قابلیت پیش تنیدگی	استاندارد مکانیکی	استاندارد مهره منطبق	استاندارد واشر منطبق	توضیحات
AISC360-10	ANSI-B18.2.3.7M	✓	A490	A563	F436	
AISC360-10	ANSI-B18.2.3.7M	✓	A325	A563	F436	
EUROCODE-03	EN 24014	✗	ISO898 (5.6 , 8.8 , 10.9)	DIN-934	DIN-125	استاندارد پیچ های نیم رزوه مطابق DIN931
EUROCODE-03	EN 24017	✗	ISO898 (5.6 , 8.8 , 10.9)	DIN-934	DIN-125	استاندارد پیچ های تمام رزوه مطابق DIN933
EUROCODE-03	ISO-7411	✓	10.9	ISO-7411 یا DIN-6915	ISO-7411 یا DIN-6916	استاندارد پیچ پرمقاومت مطابق DIN6914

جدول(۲) – راهنمای تغییر نام ویرایش استانداردها

نام استاندارد گذشته	نام ویرایش جدید استاندارد	نام استاندارد گذشته	نام ویرایش جدید استاندارد
DIN 6914	ISO 7411-EN14399	DIN 931	EN 24017
DIN 6915	ISO 4775-EN14399	DIN 933	EN 24018
DIN 6916	ISO 7415-EN14399	DIN 934	EN 24032
	ISO 7416-EN14399	DIN 125	EN 24070
TC Bolt	EN14399-10		

لازم به ذکر است انجام تمامی آزمایش های مکانیکی و متالورژیکی مطابق استاندارد ISO898 الزامی می‌باشد.

saze118.com

۱۱,۳ روش‌های بستن و پیش تنیدگی پیچ و مهره

بستن اولیه اتصال:

اتصالات اتکایی و اصطکاکی باید پس از نصب اولیه Snug tight شوند به آن معنی که همه پیچ‌ها باید به نحوی بسته شوند که با یک آچار استاندارد و کارگر معمولی نتوان بیشتر پیچ را بست.

پیش تنیدگی به روش بستن اضافی مهره:

پس از آنکه همه پیچ‌های اتصال به صورت اولیه بسته شدند برروی مهره و اتصال و یا گل پیچ و اتصال علامت گذاری شده و پس از بستن نهایی باید دو علامت زده شده مطابق جدول ۱۰-۴-۲ مبحث دهم اختلاف زاویه داشته باشند.

جدول ۱۰-۴-۲ چرخش اضافی لازم برای پیش‌تنیده کردن پیچ‌ها

طول پیچ (L)	تعداد دور اضافه برای پیش‌تنیده کردن پیچ‌ها
$L \le 4D$	$\frac{1}{3}$ دور
$4D < L \le 8D$	$\frac{1}{2}$ دور
$8D < L \le 12D$	$\frac{2}{3}$ دور

D قطر پیچ می‌باشد.

پیش تنیدگی به روش کنترل گشتاور:

پس از بستن اولیه پیچ‌های اتصال و پیش تنیدگی پیچ‌ها از صلب ترین ناحیه اتصال به وسیله آچار مدرج کالیبره شده باید از حداقل گشتاور بستن پیچ مطابق جدول ۱۰-۴-۴ مبحث دهم اطمینان حاصل نمود. روش مناسب تر این است که برای هر قطر و طول پیچ گشتاور مناسب جهت حداقل پیش‌تنیدگی روزانه بوسیله آچار مدرج و Skidmore بدست آید و جهت کنترل روزانه ابلاغ گردد.

saze118.com

جدول ۱۰-۴-۴ نیروی پیش‌تنیدگی و لنگر پیچشی پیش‌تنیدگی متناظر برای پیچ‌های ۱۰.۹

قطر اسمی (mm)	نیروی پیش‌تنیدگی (kN)	لنگر پیچشی لازم (KN.m)	
		روغن‌کاری شده	گریسکاری با MOS_2
M۱۶	۱۱۴	۰/۳۵	۰/۲۵
M۲۰	۱۷۹	۰/۶	۰/۴۵
M۲۲	۲۲۱	۰/۹	۰/۶۵
M۲۴	۲۵۷	۱/۱	۰/۸
M۲۷	۳۳۴	۱/۶۵	۱/۲۵
M۳۰	۴۰۸	۲/۲	۱/۶۵
M۳۶	۵۹۵	۳/۸	۲/۸

پیش‌تنیدگی بوسیله پیچ ویژه TC Bolt:

پیچ‌های ویژه پیچ‌هایی می‌باشند که پیش‌تنیدگی در آن‌ها به وسیله بریدن یک زائده دوازده پر از انتهای آن انجام می شود و بازرسی آن به صورت چشمی می‌باشد. در این نوع پیچ کنترل کیفیت تولید پیچ و ارائه گواهی پیش‌تنیدگی توسط تولید کننده بسیار مهم می‌باشد. اتصالاتی که در آن‌ها از پیچ‌های ویژه استفاده می‌شود می‌بایست همه پیچ‌ها به صورت اولیه بسته و کنترل گردند. پیچ‌ها باید در شرایط مناسب انبار گردند تا شرایط کارخانه‌ای از نظر پوشش و سطح پیچ، مهره و واشر تغییر ننماید. پیچ هایی که در گرد و غبار قرار گرفته و یا خاکی شده اند مجاز به استفاده نمی‌باشند و باید توسط کارخانه صحت قطع زائده دوازده پر صحت سنجی گردند.

لازم است مطابق ضوابط استاندارد EN14399 شرایط اصطکاک سطحی زیر گل پیچ و اصطکاک بین رزوه ها توسط دستگاه تست اصطکاک بوسیله تولید کننده گواهی و گزارش گردد.

saze118.com

جدول(۳) –آزمایش های مکانیکی و متالورژیکی پیچ، مهره و واشر

Table 8 — Test series FF1 — Finished bolts and screws with full loadability

Property		Test method		Property class			
				4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 6.8		8.8, 9.8, 10.9, 12.9/12.9	
No. (see Table 3)			Subclause	$d < 3$ mm or $l < 2{,}5d$ or $b < 2{,}0d$	$d \geq 3$ mm and $l \geq 2{,}5d$ and $b \geq 2{,}0d$	$d < 3$ mm or $l < 2{,}5d$ or $b < 2{,}0d$	$d \geq 3$ mm and $l \geq 2{,}5d$ and $b \geq 2{,}0d$
1	Minimum tensile strength, $R_{m,min}$	Tensile test under wedge loading	9.1	NF	a	NF	a
		Tensile test	9.2	NF	a	NF	a
5	Nominal stress under proof load, $S_{p,nom}$	Proof load test	9.6	NF		NF	
8	Minimum elongation after fracture, $A_{f,min}$	Tensile test for full-size fasteners	9.3	NF	bd cd	NF	bd
9	Head soundness	Head soundness test $d \leq 10$ mm	9.8				
		$1{,}5d \leq l < 3d$					
		$l \geq 3d$					
10 or 11 or 12	Hardness	Hardness test	9.9				
13	Maximum surface hardness	Carburization test	9.11	NF	NF		
14	Non-carburization			NF	NF		
15	Maximum decarburized zone	Decarburization test	9.10	NF	NF		
16	Reduction of hardness after retempering	Retempering test	9.12	NF	NF	e	e
17	Minimum breaking torque, $M_{B,min}$	Torsional test 1,6 mm ≤ d ≤ 10 mm, $b \geq 1d + 2P^f$	9.13	g	gh		h
19	Surface integrity	Surface discontinuity inspection	9.15				

a For fasteners with $d \geq 3$ mm, $l \geq 2d$ and $b < 2d$, see 9.1.5 and 9.2.5.

b Values for property classes 4.6, 5.6, 8.8 and 10.9 are given in Annex C.

c For property classes 4.8, 5.8 and 6.8.

d $l \geq 2{,}7d$ and $b \geq 2{,}2d$.

e This test is a reference test to be applied in case of dispute.

f For the torsional test, these specific dimensional limits apply instead of the limits specified in the header of this table.

g For property classes 4.6 to 6.8, no values are specified in ISO 898-7.

h May be used instead of tensile test; however, in case of dispute the tensile test applies.

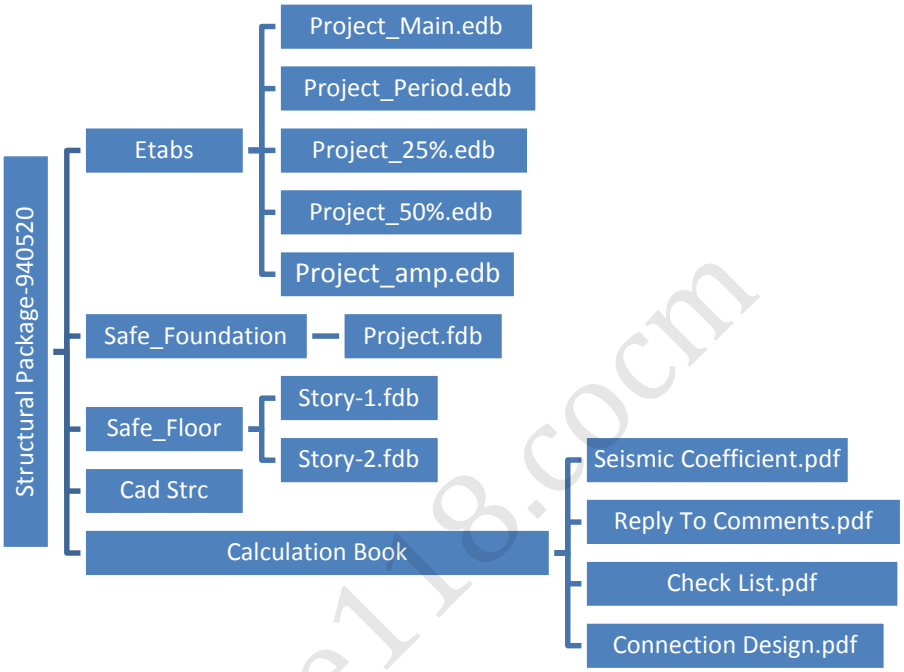
	Feasible: the test is able to be carried out in accordance with Clause 9 and, in case of dispute, the test shall be carried out in accordance with Clause 9.
	Feasible, but carried out only when explicitly specified: the test is able to be carried out in accordance with Clause 9 as an alternative test for a given property (e.g. torsional test when tensile test is possible), or as a particular test if required in a product standard or by the purchaser at the time of the order (e.g. impact test).
NF	Not feasible: the test cannot be carried out either because of the form and/or dimension of the fastener (e.g. length too short to test, no head), or because it applies only to a particular category of fasteners (e.g. test for quenched and tempered fasteners).

saze118.com

۱۲ نحوه ارائه فایلها

موارد زیر در ارائه فایل ها به نظام مهندسی، رعایت گردد:

۱) کلیه فایلها مشابه ساختار زیر و به شکل منظم پوشه بندی گردند:



۲) در سیستم های قاب خمشی، دو فایل Etabs (فایل اصلی طراحی و فایل بررسی زمان تناوب اصلی) و در سیستم های دوگانه فایلهای اصلی، زمان تناوب اصلی، کنترل ۲۵٪ و کنترل ۵۰٪ ارائه شود. لازم است فایلهای ارائه شده با توجه به محتوای آنها، بصورت زیر نامگذاری شوند: (از ارائه فایلهای اضافی خصوصاً با نامگذاری نامفهوم خودداری گردد)

فایل اصلی طراحی	*_main.edb
فایل بررسی زمان تناوب اصلی	*_perio.edb
فایل کنترل قاب ٪۲۵	*_25%.edb
فایل کنترل دیوار برشی ٪۵۰	*_50%.edb
فایل کنترل ستون ها تحت بار تشدید یافته	*_amp.edb

برای کنترل های مربوط به ستون ها، تحت بار تشدید یافته از فایل اصلی save as گرفته شود و ضریب زلزله (استاتیکی یا دینامیکی)، در ضریب تشدید Ω ضرب گردد.

saze118.com

۳) در خصوص نحوه کنترل دریفت ساختمان لازم است که در همان فایل اصلی طراحی، حالات بار جدید تحت نام های DRXP و DRXN و DRYP و DRYN (برای زلزله استاتیکی) و SPDXE و SPDYE (برای زلزله دینامیکی)، با بکارگیری زمان تناوب اصلی ساختمان و در نظر گرفتن پیچش تصادفی ایجاد گردد (به هیچ عنوان فایل اضافی ارائه نشود).

۴) محاسبات ضریب زلزله در یک فایل جداگانه PDF با نام Seismic Coeffcient.pdf بصورت واضح و کامل ارائه شود.

۵) اساساً توصیه می شود هنگام ارائه مدارک سازه برای اولین بار، هرگونه توضیحاتی که به تشخیص محاسب باعث رفع ابهام و یا تسریع در روند کنترل می گردد در یک فایل جداگانه با نام PreComment for controller.pdf ارائه گردد (این فایل اشاره به نکات کلیدی یا فرضیات خاص پروژه در طراحی خواهد داشت و مستقل از توضیحات تفصیلی در دفترچه محاسبات می باشد).

۶) طراحان گرامی توجه داشته باشند که پس از هر مرحله کنترل، لازم است که پاسخنامه *کامل* به همراه شماره شیت اصلاحی(در صورت نیاز)، به همراه سایر مدارک آپلود شود. کامل بودن بندهای جوابیه باعث تسریع روند کنترل خواهد شد و به غیر از بکاربردن عبارات کلی نظیر "انجام شد" می باید نحوه اصلاح مورد مذکور خصوصاً در مواردی که نیاز به محاسبات است، ذکر گردد.

saze118.cocm

saze118.com

پیوست شماره۱– ترکیبات بار تفصیلی

حداقل ترکیبات بارگذاری مربوط به طراحی سازه بر اساس آیین نامه های مختلف به شرح ذیل ارائه می گردد. لازم به ذکر است در این ترکیبات بارگذاری مواردی که در ساختمان های معمول تاثیر گذاری ناچیز دارند حذف شده اند و در صورت نیاز باید به ترکیبات بارگذاری اضافه گردند. به منظور سهولت و تسریع کنترل، ترکیبات بارگذاری با همین نامگذاری در فایل محاسباتی اعمال شوند.

نامگذاری حالت های بار مختلف	
بارهای مرده(شامل وزن سازه ای سقف، دیوارهای خارجی، بار کفسازی و...)	D
بار های زنده (شامل بار زنده مسکونی، اداری، پارتیشن ها، مخازن آب و ...)	L
زلزله استاتیکی جهت x بدون درنظر گیری پیچش تصادفی	EX
زلزله استاتیکی جهت x با درنظر گیری پیچش تصادفی مثبت	EXP
زلزله استاتیکی جهت x با درنظر گیری پیچش تصادفی منفی	EXN
زلزله استاتیکی جهت Y بدون درنظر گیری پیچش تصادفی	EY
زلزله استاتیکی جهت Y با درنظر گیری پیچش تصادفی مثبت	EYP
زلزله استاتیکی جهت Y با درنظر گیری پیچش تصادفی منفی	EYN
زلزله دینامیکی جهت x بدون درنظر گیری پیچش تصادفی	SPX
زلزله دینامیکی جهت x با درنظر گیری پیچش تصادفی	SPXE
زلزله دینامیکی جهت Y بدون درنظر گیری پیچش تصادفی	SPY
زلزله دینامیکی جهت Y با درنظر گیری پیچش تصادفی	SPYE
بار زلزله قائم	EZ
فشار جانبی خاک	SOIL
بارهای حرارتی	T

saze118.com

SAZE118.COM

نامگذاری ترکیبات بار مختلف بر اساس آیین نامه طراحی	
ترکیبات بار ثقلی آیین نامه CSA	CSAB
ترکیبات بار لرزه ای استاتیکی آیین نامه CSA	CSAS
ترکیبات بار لرزه ای دینامیکی آیین نامه CSA	CSAD
ترکیبات بار فشار جانبی خاک آیین نامه CSA	CSAH
ترکیبات بار حرارتی آیین نامه CSA	CSAT
ترکیبات بار ثقلی آیین نامه ACI	ACIB
ترکیبات بار لرزه ای استاتیکی آیین نامه ACI	ACIS
ترکیبات بار لرزه ای دینامیکی آیین نامه ACI	ACID
ترکیبات بار فشار جانبی خاک آیین نامه ACI	ACIH
ترکیبات بار حرارتی آیین نامه ACI	ACIT
ترکیبات بار ثقلی آیین نامه AISC-LRFD	LRFDB
ترکیبات بار لرزه ای استاتیکی آیین نامه AISC-LRFD	LRFDS
ترکیبات بار لرزه ای دینامیکی آیین نامه AISC-LRFD	LRFDD
ترکیبات بار فشار جانبی خاک آیین نامه AISC-LRFD	LRFDH
ترکیبات بار حرارتی آیین نامه AISC-LRFD	LRFDT
ترکیبات بار ثقلی آیین نامه AISC-ASD	ASDB
ترکیبات بار لرزه ای استاتیکی آیین نامه AISC-ASD	ASDS
ترکیبات بار لرزه ای دینامیکی آیین نامه AISC-ASD	ASDD
ترکیبات بار فشار جانبی خاک آیین نامه AISC-ASD	ASDH
ترکیبات بار حرارتی آیین نامه AISC-ASD	ASDT
ترکیبات بار کنترل تنش خاک	SP

saze118.com

saze118.com

لیست کامل ترکیبات بار

طراحی محوری و خمشی ستونها در سازه های بتن آرمه بر اساس آئین نامه CSA-94

CSAB01	:	1.25D									**ثقلی**
CSAB02	:	1.25D	+	1.5L							
CSAS01	:	D	+	1.2L	+	0.85ExP	+	0.85Ez			**زلزله استاتیکی جهت X بدون در نظر گرفتن اثر ۳۰–۱۰۰**
CSAS02	:	D	+	1.2L	-	0.85ExP	+	0.85Ez			
CSAS03	:	D	+	1.2L	+	0.85ExN	+	0.85Ez			
CSAS04	:	D	+	1.2L	-	0.85ExN	+	0.85Ez			
CSAS05	:	0.85D	+	0.85ExP	-	0.85Ez					
CSAS06	:	0.85D	-	0.85ExP	-	0.85Ez					
CSAS07	:	0.85D	+	0.85ExN	-	0.85Ez					
CSAS08	:	0.85D	-	0.85ExN	-	0.85Ez					
CSAS11	:	D	+	1.2L	+	0.85EyP	+	0.85Ez			**زلزله استاتیکی جهت Y بدون در نظر گرفتن اثر ۳۰–۱۰۰**
CSAS12	:	D	+	1.2L	-	0.85EyP	+	0.85Ez			
CSAS13	:	D	+	1.2L	+	0.85EyN	+	0.85Ez			
CSAS14	:	D	+	1.2L	-	0.85EyN	+	0.85Ez			
CSAS15	:	0.85D	+	0.85EyP	-	0.85Ez					
CSAS16	:	0.85D	-	0.85EyP	-	0.85Ez					
CSAS17	:	0.85D	+	0.85EyN	-	0.85Ez					
CSAS18	:	0.85D	-	0.85EyN	-	0.85Ez					
CSAS21	:	D	+	1.2L	+	0.85ExP	+	0.255Ey	+	0.85Ez	**زلزله استاتیکی جهت X با در نظر گرفتن اثر ۳۰–۱۰۰**
CSAS22	:	D	+	1.2L	+	0.85ExP	-	0.255Ey	+	0.85Ez	
CSAS23	:	D	+	1.2L	-	0.85ExP	+	0.255Ey	+	0.85Ez	
CSAS24	:	D	+	1.2L	-	0.85ExP	-	0.255Ey	+	0.85Ez	
CSAS25	:	D	+	1.2L	+	0.85ExN	+	0.255Ey	+	0.85Ez	
CSAS26	:	D	+	1.2L	+	0.85ExN	-	0.255Ey	+	0.85Ez	
CSAS27	:	D	+	1.2L	-	0.85ExN	+	0.255Ey	+	0.85Ez	
CSAS28	:	D	+	1.2L	-	0.85ExN	-	0.255Ey	+	0.85Ez	
CSAS29	:	0.85D	+	0.85ExP	+	0.255Ey	-	0.85Ez			
CSAS30	:	0.85D	+	0.85ExP	-	0.255Ey	-	0.85Ez			
CSAS31	:	0.85D	-	0.85ExP	+	0.255Ey	-	0.85Ez			
CSAS32	:	0.85D	-	0.85ExP	-	0.255Ey	-	0.85Ez			
CSAS33	:	0.85D	+	0.85ExN	+	0.255Ey	-	0.85Ez			
CSAS34	:	0.85D	+	0.85ExN	-	0.255Ey	-	0.85Ez			
CSAS35	:	0.85D	-	0.85ExN	+	0.255Ey	-	0.85Ez			
CSAS36	:	0.85D	-	0.85ExN	-	0.255Ey	-	0.85Ez			

saze118.com

saze118.com

طراحی محوری و خمشی ستونها در سازه های بتن آرمه بر اساس آئین نامه CSA-94

زلزله استاتیکی جهت Y با در نظر گرفتن اثر ۳۰-۱۰۰	CSAS41	:	D	+	1.2L	+	0.85EyP	+	0.255Ex	+	0.85Ez
	CSAS42	:	D	+	1.2L	+	0.85EyP	-	0.255Ex	+	0.85Ez
	CSAS43	:	D	+	1.2L	-	0.85EyP	+	0.255Ex	+	0.85Ez
	CSAS44	:	D	+	1.2L	-	0.85EyP	-	0.255Ex	+	0.85Ez
	CSAS45	:	D	+	1.2L	+	0.85EyN	+	0.255Ex	+	0.85Ez
	CSAS46	:	D	+	1.2L	+	0.85EyN	-	0.255Ex	+	0.85Ez
	CSAS47	:	D	+	1.2L	-	0.85EyN	+	0.255Ex	+	0.85Ez
	CSAS48	:	D	+	1.2L	-	0.85EyN	-	0.255Ex	+	0.85Ez
	CSAS49	:	0.85D	+	0.85EyP	+	0.255Ex	-	0.85Ez		
	CSAS50	:	0.85D	+	0.85EyP	-	0.255Ex	-	0.85Ez		
	CSAS51	:	0.85D	-	0.85EyP	+	0.255Ex	-	0.85Ez		
	CSAS52	:	0.85D	-	0.85EyP	-	0.255Ex	-	0.85Ez		
	CSAS53	:	0.85D	+	0.85EyN	+	0.255Ex	-	0.85Ez		
	CSAS54	:	0.85D	+	0.85EyN	-	0.255Ex	-	0.85Ez		
	CSAS55	:	0.85D	-	0.85EyN	+	0.255Ex	-	0.85Ez		
	CSAS56	:	0.85D	-	0.85EyN	-	0.255Ex	-	0.85Ez		
زلزله دینامیکی بدون ۳۰-۱۰۰	CSAD01	:	D	+	1.2L	+	0.85SPxE	+	0.85Ez		
	CSAD02	:	0.85D	+	0.85SPxE	-	0.85Ez				
	CSAD11	:	D	+	1.2L	+	0.85SPyE	+	0.85Ez		
	CSAD12	:	0.85D	+	0.85SPyE	-	0.85Ez				
زلزله دینامیکی با ۳۰-۱۰۰	CSAD21	:	D	+	1.2L	+	0.85SPxE	+	0.255SPy	+	0.85Ez
	CSAD22	:	0.85D	+	0.85SPxE	+	0.255SPy	-	0.85Ez		
	CSAD41	:	D	+	1.2L	+	0.85SPyE	+	0.255SPx	+	0.85Ez
	CSAD42	:	0.85D	+	0.85SPyE	+	0.255SPx	-	0.85Ez		
رانش خاک	CSAH01	:	1.25D	+	1.5L	+	1.5SOIL				
	CSAH02	:	0.85D	+	1.5SOIL						
حرارت	CSAT01	:	D	+	1.20L	+	T				
	CSAT02	:	D	+	1.20L	-	T				
	CSAT03	:	1.25D	+	1.5T						
	CSAT04	:	1.25D	-	1.5T						

saze118.com

طراحی کلی سازه های بتن آرمه بر اساس آئین نامه ACI-318-08

ACIB01	:	1.4D									**ثقلی**
ACIB02	:	1.2D	+	1.6L							
ACIS01	:	1.2D	+	L	+	ExP	+	Ez			**زلزله استاتیکی جهت X بدون در نظر گرفتن اثر ۳۰—۱۰۰**
ACIS02	:	1.2D	+	L	-	ExP	+	Ez			
ACIS03	:	1.2D	+	L	+	ExN	+	Ez			
ACIS04	:	1.2D	+	L	-	ExN	+	Ez			
ACIS05	:	0.9D	+	ExP	-	Ez					
ACIS06	:	0.9D	-	ExP	-	Ez					
ACIS07	:	0.9D	+	ExN	-	Ez					
ACIS08	:	0.9D	-	ExN	-	Ez					
ACIS11	:	1.2D	+	L	+	EyP	+	Ez			**زلزله استاتیکی جهت Y بدون در نظر گرفتن اثر ۳۰—۱۰۰**
ACIS12	:	1.2D	+	L	-	EyP	+	Ez			
ACIS13	:	1.2D	+	L	+	EyN	+	Ez			
ACIS14	:	1.2D	+	L	-	EyN	+	Ez			
ACIS15	:	0.9D	+	EyP	-	Ez					
ACIS16	:	0.9D	-	EyP	-	Ez					
ACIS17	:	0.9D	+	EyN	-	Ez					
ACIS18	:	0.9D	-	EyN	-	Ez					
ACIS21	:	1.2D	+	L	+	ExP	+	0.3Ey	+	Ez	**زلزله استاتیکی جهت X با در نظر گرفتن اثر ۳۰—۱۰۰**
ACIS22	:	1.2D	+	L	+	ExP	-	0.3Ey	+	Ez	
ACIS23	:	1.2D	+	L	-	ExP	+	0.3Ey	+	Ez	
ACIS24	:	1.2D	+	L	-	ExP	-	0.3Ey	+	Ez	
ACIS25	:	1.2D	+	L	+	ExN	+	0.3Ey	+	Ez	
ACIS26	:	1.2D	+	L	+	ExN	-	0.3Ey	+	Ez	
ACIS27	:	1.2D	+	L	-	ExN	+	0.3Ey	+	Ez	
ACIS28	:	1.2D	+	L	-	ExN	-	0.3Ey	+	Ez	
ACIS29	:	0.9D	+	ExP	+	0.3Ey	-	Ez			
ACIS30	:	0.9D	+	ExP	-	0.3Ey	-	Ez			
ACIS31	:	0.9D	-	ExP	+	0.3Ey	-	Ez			
ACIS32	:	0.9D	-	ExP	-	0.3Ey	-	Ez			
ACIS33	:	0.9D	+	ExN	+	0.3Ey	-	Ez			
ACIS34	:	0.9D	+	ExN	-	0.3Ey	-	Ez			
ACIS35	:	0.9D	-	ExN	+	0.3Ey	-	Ez			
ACIS36	:	0.9D	-	ExN	-	0.3Ey	-	Ez			

saze118.com

saze118.com

طراحی کلی سازه های بتن آرمه بر اساس آئین نامه ACI-318-08

زلزله استاتیکی جهت Y با در نظر گرفتن اثر ۳۰-۱۰۰

ACIS41	:	1.2D	+	L	+	EyP	+	0.3Ex	+	Ez
ACIS42	:	1.2D	+	L	+	EyP	-	0.3Ex	+	Ez
ACIS43	:	1.2D	+	L	-	EyP	+	0.3Ex	+	Ez
ACIS44	:	1.2D	+	L	-	EyP	-	0.3Ex	+	Ez
ACIS45	:	1.2D	+	L	+	EyN	+	0.3Ex	+	Ez
ACIS46	:	1.2D	+	L	+	EyN	-	0.3Ex	+	Ez
ACIS47	:	1.2D	+	L	-	EyN	+	0.3Ex	+	Ez
ACIS48	:	1.2D	+	L	-	EyN	-	0.3Ex	+	Ez
ACIS49	:	0.9D	+	EyP	+	0.3Ex	-	Ez		
ACIS50	:	0.9D	+	EyP	-	0.3Ex	-	Ez		
ACIS51	:	0.9D	-	EyP	+	0.3Ex	-	Ez		
ACIS52	:	0.9D	-	EyP	-	0.3Ex	-	Ez		
ACIS53	:	0.9D	+	EyN	+	0.3Ex	-	Ez		
ACIS54	:	0.9D	+	EyN	-	0.3Ex	-	Ez		
ACIS55	:	0.9D	-	EyN	+	0.3Ex	-	Ez		
ACIS56	:	0.9D	-	EyN	-	0.3Ex	-	Ez		

زلزله دینامیکی بدون ۳۰-۱۰۰

ACID01	:	1.2D	+	L	+	SPxE	+	Ez		
ACID02	:	0.9D	+	SPxE	-	Ez				
ACID11	:	1.2D	+	L	+	SPyE	+	Ez		
ACID12	:	0.9D	+	SPyE	-	Ez				

زلزله دینامیکی با ۳۰-۱۰۰

ACID21	:	1.2D	+	L	+	SPxE	+	0.3SPy	+	Ez
ACID22	:	0.9D	+	SPxE	+	0.3SPy	-	Ez		
ACID41	:	1.2D	+	L	+	SPyE	+	0.3SPx	+	Ez
ACID42	:	0.9D	+	SPyE	+	0.3SPx	-	Ez		

رانش خاک

ACIH01	:	1.2D	+	1.6L	+	1.60SOIL				
ACIH02	:	0.9D	+	1.6SOIL						

حرارت

ACIT01	:	1.2D	+	1.60L	+	1.2T				
ACIT02	:	1.2D	+	1.60L	-	1.2T				
ACIT03	:	1.2D	+	1.6T						
ACIT04	:	1.2D	+	1.6T						

saze118.com

SAZE118.COM

LRFDB01	:	1.4D									ثقلی
LRFDB02	:	1.2D	+	1.6L							
LRFDS01	:	1.2D	+	L	+	ExP	+	Ez			زلزله استاتیکی جهت X بدون در نظر گرفتن اثر ۳۰-۱۰۰
LRFDS02	:	1.2D	+	L	-	ExP	+	Ez			
LRFDS03	:	1.2D	+	L	+	ExN	+	Ez			
LRFDS04	:	1.2D	+	L	-	ExN	+	Ez			
LRFDS05	:	0.9D	+	ExP	-	Ez					
LRFDS06	:	0.9D	-	ExP	-	Ez					
LRFDS07	:	0.9D	+	ExN	-	Ez					
LRFDS08	:	0.9D	-	ExN	-	Ez					
LRFDS09	:	1.2D	+	L	+	EyP	+	Ez			زلزله استاتیکی جهت Y بدون در نظر گرفتن اثر ۳۰-۱۰۰
LRFDS10	:	1.2D	+	L	-	EyP	+	Ez			
LRFDS11	:	1.2D	+	L	+	EyN	+	Ez			
LRFDS12	:	1.2D	+	L	-	EyN	+	Ez			
LRFDS13	:	0.9D	+	EyP	-	Ez					
LRFDS14	:	0.9D	-	EyP	-	Ez					
LRFDS15	:	0.9D	+	EyN	-	Ez					
LRFDS16	:	0.9D	-	EyN	-	Ez					
LRFDS21	:	1.2D	+	L	+	ExP	+	0.3Ey	+	Ez	زلزله استاتیکی جهت X با در نظر گرفتن اثر ۳۰-۱۰۰
LRFDS22	:	1.2D	+	L	+	ExP	-	0.3Ey	+	Ez	
LRFDS23	:	1.2D	+	L	-	ExP	+	0.3Ey	+	Ez	
LRFDS24	:	1.2D	+	L	-	ExP	-	0.3Ey	+	Ez	
LRFDS25	:	1.2D	+	L	+	ExN	+	0.3Ey	+	Ez	
LRFDS26	:	1.2D	+	L	+	ExN	-	0.3Ey	+	Ez	
LRFDS27	:	1.2D	+	L	-	ExN	+	0.3Ey	+	Ez	
LRFDS28	:	1.2D	+	L	-	ExN	-	0.3Ey	+	Ez	
LRFDS29	:	0.9D	+	ExP	+	0.3Ey	-	Ez			
LRFDS30	:	0.9D	+	ExP	-	0.3Ey	-	Ez			
LRFDS31	:	0.9D	-	ExP	+	0.3Ey	-	Ez			
LRFDS32	:	0.9D	-	ExP	-	0.3Ey	-	Ez			
LRFDS33	:	0.9D	+	ExN	+	0.3Ey	-	Ez			
LRFDS34	:	0.9D	+	ExN	-	0.3Ey	-	Ez			
LRFDS35	:	0.9D	-	ExN	+	0.3Ey	-	Ez			
LRFDS36	:	0.9D	-	ExN	-	0.3Ey	-	Ez			

LRFDS41	:	1.2D	+	L	+	EyP	+	0.3Ex	+	Ez	زلزله

طراحی سازه های فولادی به روش LRFD بر اساس آئین نامه AISC-360-05

saze118.com

saze118.com

LRFDS42	:	1.2D	+	L	+	EyP	-	0.3Ex	+	Ez	
LRFDS43	:	1.2D	+	L	-	EyP	+	0.3Ex	+	Ez	
LRFDS44	:	1.2D	+	L	-	EyP	-	0.3Ex	+	Ez	
LRFDS45	:	1.2D	+	L	+	EyN	+	0.3Ex	+	Ez	
LRFDS46	:	1.2D	+	L	+	EyN	-	0.3Ex	+	Ez	
LRFDS47	:	1.2D	+	L	-	EyN	+	0.3Ex	+	Ez	
LRFDS48	:	1.2D	+	L	-	EyN	-	0.3Ex	+	Ez	
LRFDS49	:	0.9D	+	EyP	+	0.3Ex	-	Ez			
LRFDS50	:	0.9D	+	EyP	-	0.3Ex	-	Ez			
LRFDS51	:	0.9D	-	EyP	+	0.3Ex	-	Ez			
LRFDS52	:	0.9D	-	EyP	-	0.3Ex	-	Ez			
LRFDS53	:	0.9D	+	EyN	+	0.3Ex	-	Ez			
LRFDS54	:	0.9D	+	EyN	-	0.3Ex	-	Ez			
LRFDS55	:	0.9D	-	EyN	+	0.3Ex	-	Ez			
LRFDS56	:	0.9D	-	EyN	-	0.3Ex	-	Ez			
LRFDD01	:	1.2D	+	L	+	SPxE	+	Ez			زلزله دینامیکی بدون ۳۰-۱۰۰
LRFDD02	:	0.9D	+	SPxE	-	Ez					
LRFDD11	:	1.2D	+	L	+	SPyE	+	Ez			
LRFDD12	:	0.9D	+	SPyE	-	Ez					
LRFDD21	:	1.2D	+	L	+	SPxE	+	0.3SPy	+	Ez	زلزله دینامیکی با ۳۰-۱۰۰
LRFDD22	:	0.9D	+	SPxE	+	0.3SPy	-	Ez			
LRFDD41	:	1.2D	+	L	+	SPyE	+	0.3SPx	+	Ez	
LRFDD42	:	0.9D	+	SPyE	+	0.3SPx	-	Ez			
LRFDH01	:	1.2D	+	1.6L	+	1.60SOIL					رانش خاک
LRFDH02	:	0.9D	+	1.6SOIL							
LRFDT01	:	1.2D	+	0.5L	+	1.2T					حرارت
LRFDT02	:	1.2D	+	0.5L	-	1.2T					
LRFDT03	:	1.2D	+	1.6L	+	T					
LRFDT04	:	1.2D	+	1.6L	-	T					
LRFDT05	:	1.2D	+	1.2T							
LRFDT06	:	1.2D	-	1.2T							

saze118.com

saze118.com

طراحی سازه های فولادی به روش ASD بر اساس آئین نامه AISC-ASD89

ثقلی	ASDB01	:	D								
	ASDB02	:	D	+	L						
زلزله استاتیکی جهت X بدون در نظر گرفتن اثر ۳۰—۱۰۰	ASDS01	:	1.33D	+	L	+	0.7ExP	+	0.7Ez		
	ASDS02	:	1.33D	+	L	-	0.7ExP	+	0.7Ez		
	ASDS03	:	1.33D	+	L	+	0.7ExN	+	0.7Ez		
	ASDS04	:	1.33D	+	L	-	0.7ExN	+	0.7Ez		
	ASDS05	:	1.33D	+	0.93ExP	+	0.93Ez				
	ASDS06	:	1.33D	-	0.93ExP	+	0.93Ez				
	ASDS07	:	1.33D	+	0.93ExN	+	0.93Ez				
	ASDS08	:	1.33D	-	0.93ExN	+	0.93Ez				
	ASDS09	:	0.8D	+	0.93ExP	-	0.93Ez				
	ASDS10	:	0.8D	-	0.93ExP	-	0.93Ez				
	ASDS11	:	0.8D	+	0.93ExN	-	0.93Ez				
	ASDS12	:	0.8D	-	0.93ExN	-	0.93Ez				
زلزله استاتیکی جهت Y بدون در نظر گرفتن اثر ۳۰—۱۰۰	ASDS21	:	1.33D	+	L	+	0.7EyP	+	0.7Ez		
	ASDS22	:	1.33D	+	L	-	0.7EyP	+	0.7Ez		
	ASDS23	:	1.33D	+	L	+	0.7EyN	+	0.7Ez		
	ASDS24	:	1.33D	+	L	-	0.7EyN	+	0.7Ez		
	ASDS25	:	1.33D	+	0.93EyP	+	0.93Ez				
	ASDS26	:	1.33D	-	0.93EyP	+	0.93Ez				
	ASDS27	:	1.33D	+	0.93EyN	+	0.93Ez				
	ASDS28	:	1.33D	-	0.93EyN	+	0.93Ez				
	ASDS29	:	0.8D	+	0.93EyP	-	0.93Ez				
	ASDS30	:	0.8D	-	0.93EyP	-	0.93Ez				
	ASDS31	:	0.8D	+	0.93EyN	-	0.93Ez				
	ASDS32	:	0.8D	-	0.93EyN	-	0.93Ez				
زلزله استاتیکی جهت X با در نظر گرفتن اثر ۳۰—۱۰۰	ASDS41	:	1.33D	+	L	+	0.7ExP	+	0.21Ey	+	0.7Ez
	ASDS42	:	1.33D	+	L	+	0.7ExP	-	0.21Ey	+	0.7Ez
	ASDS43	:	1.33D	+	L	-	0.7ExP	+	0.21Ey	+	0.7Ez
	ASDS44	:	1.33D	+	L	-	0.7ExP	-	0.21Ey	+	0.7Ez
	ASDS45	:	1.33D	+	L	+	0.7ExN	+	0.21Ey	+	0.7Ez
	ASDS46	:	1.33D	+	L	+	0.7ExN	-	0.21Ey	+	0.7Ez
	ASDS47	:	1.33D	+	L	-	0.7ExN	+	0.21Ey	+	0.7Ez
	ASDS48	:	1.33D	+	L	-	0.7ExN	-	0.21Ey	+	0.7Ez
	ASDS49	:	1.33D	+	0.93ExP	+	0.28Ey	+	0.93Ez		
	ASDS50	:	1.33D	+	0.93ExP	-	0.28Ey	+	0.93Ez		
	ASDS51	:	1.33D	-	0.93ExP	+	0.28Ey	+	0.93Ez		
	ASDS52	:	1.33D	-	0.93ExP	-	0.28Ey	+	0.93Ez		

SAZE118.COM

طراحی سازه های فولادی به روش ASD بر اساس آئین نامه AISC-ASD89	زلزله استاتیکی جهت X با در نظر گرفتن اثر ۳۰-۱۰۰	ASDS53	:	1.33D	+	0.93ExN	+	0.28Ey	+	0.93Ez	
		ASDS54	:	1.33D	+	0.93ExN	-	0.28Ey	+	0.93Ez	
		ASDS55	:	1.33D	-	0.93ExN	+	0.28Ey	+	0.93Ez	
		ASDS56	:	1.33D	-	0.93ExN	-	0.28Ey	+	0.93Ez	
		ASDS57	:	0.8D	+	0.93ExP	+	0.28Ey	-	0.93Ez	
		ASDS58	:	0.8D	+	0.93ExP	-	0.28Ey	-	0.93Ez	
		ASDS59	:	0.8D	-	0.93ExP	+	0.28Ey	-	0.93Ez	
		ASDS60	:	0.8D	-	0.93ExP	-	0.28Ey	-	0.93Ez	
		ASDS61	:	0.8D	+	0.93ExN	+	0.28Ey	-	0.93Ez	
		ASDS62	:	0.8D	+	0.93ExN	-	0.28Ey	-	0.93Ez	
		ASDS63	:	0.8D	-	0.93ExN	+	0.28Ey	-	0.93Ez	
		ASDS64	:	0.8D	-	0.93ExN	-	0.28Ey	-	0.93Ez	
	زلزله استاتیکی جهت Y با در نظر گرفتن اثر ۳۰-۱۰۰	ASDS71	:	1.33D	+	L	+	0.7EyP	+	0.21Ex	+ 0.7Ez
		ASDS72	:	1.33D	+	L	+	0.7EyP	-	0.21Ex	+ 0.7Ez
		ASDS73	:	1.33D	+	L	-	0.7EyP	+	0.21Ex	+ 0.7Ez
		ASDS74	:	1.33D	+	L	-	0.7EyP	-	0.21Ex	+ 0.7Ez
		ASDS75	:	1.33D	+	L	+	0.7EyN	+	0.21Ex	+ 0.7Ez
		ASDS76	:	1.33D	+	L	+	0.7EyN	-	0.21Ex	+ 0.7Ez
		ASDS77	:	1.33D	+	L	-	0.7EyN	+	0.21Ex	+ 0.7Ez
		ASDS78	:	1.33D	+	L	-	0.7EyN	-	0.21Ex	+ 0.7Ez
		ASDS79	:	1.33D	+	0.93EyP	+	0.28Ex	+	0.93Ez	
		ASDS80	:	1.33D	+	0.93EyP	-	0.28Ex	+	0.93Ez	
		ASDS81	:	1.33D	-	0.93EyP	+	0.28Ex	+	0.93Ez	
		ASDS82	:	1.33D	-	0.93EyP	-	0.28Ex	+	0.93Ez	
		ASDS83	:	1.33D	+	0.93EyN	+	0.28Ex	+	0.93Ez	
		ASDS84	:	1.33D	+	0.93EyN	-	0.28Ex	+	0.93Ez	
		ASDS85	:	1.33D	-	0.93EyN	+	0.28Ex	+	0.93Ez	
		ASDS86	:	1.33D	-	0.93EyN	-	0.28Ex	+	0.93Ez	
		ASDS87	:	0.8D	+	0.93EyP	+	0.28Ex	-	0.93Ez	
		ASDS88	:	0.8D	+	0.93EyP	-	0.28Ex	-	0.93Ez	
		ASDS89	:	0.8D	-	0.93EyP	+	0.28Ex	-	0.93Ez	
		ASDS90	:	0.8D	-	0.93EyP	-	0.28Ex	-	0.93Ez	
		ASDS91	:	0.8D	+	0.93EyN	+	0.28Ex	-	0.93Ez	
		ASDS92	:	0.8D	+	0.93EyN	-	0.28Ex	-	0.93Ez	
		ASDS93	:	0.8D	-	0.93EyN	+	0.28Ex	-	0.93Ez	
		ASDS94	:	0.8D	-	0.93EyN	-	0.28Ex	-	0.93Ez	

saze119.com

saze118.com

طراحی سازه های فولادی به روش ASD بر اساس آئین نامه AISC-ASD89	**زلزله دینامیکی بدون در نظر گیری ۳۰-۱۰۰**	ASDD01	:	1.33D	+	L	+	0.7SPxE	+	0.7Ez		
		ASDD02	:	1.33D	+	0.93SPxE	+	0.93Ez				
		ASDD03	:	0.8D	+	0.93SPxE	-	0.93Ez				
		ASDD21	:	1.33D	+	L	+	0.7SPxE	+	0.7Ez		
		ASDD22	:	1.33D	+	0.93SPyE	+	0.93Ez				
		ASDD23	:	0.8D	+	0.93SPyE	-	0.93Ez				
	دینامیکی با در نظر گیری ۳۰-۱۰۰	ASDD41	:	1.33D	+	L	+	0.7SPxE	+	0.21SPy	+	0.7Ez
		ASDD42	:	1.33D	+	0.93SPxE	+	0.28SPy	+	0.93Ez		
		ASDD43	:	0.8D	+	0.93SPxE	+	0.28SPy	-	0.93Ez		
		ASDD71	:	1.33D	+	L	+	0.7SPyE	+	0.21SPx	+	0.7Ez
		ASDD72	:	1.33D	+	0.93SPyE	+	0.28SPx	+	0.93Ez		
		ASDD73	:	0.8D	+	0.93SPyE	+	0.28SPx	-	0.93Ez		
	رانش خاک	ASDH01	:	D	+	L	+	SOIL				
		ASDH02	:	D	+	SOIL						
	حرارت	ASDT01	:	D	+	0.75L	+	0.75T				
		ASDT02	:	D	+	0.75L	-	0.75T				
		ASDT03	:	D	+	T						
		ASDT04	:	D	-	T						

saze118.com

saze118.com

کنترل تنش زیر پی	ثقلی	SPB01	:	D								
		SPB02	:	D	+	L						
	زلزله استاتیکی جهت X بدون در نظر گرفتن اثر ۳۰–۱۰۰	SPS01	:	D	+	0.75L	+	0.525ExP	+	0.525Ez		
		SPS02	:	D	+	0.75L	-	0.525ExP	+	0.525Ez		
		SPS03	:	D	+	0.75L	+	0.525ExN	+	0.525Ez		
		SPS04	:	D	+	0.75L	-	0.525ExN	+	0.525Ez		
		SPS05	:	D	+	0.7ExP	+	0.7Ez				
		SPS06	:	D	-	0.7ExP	+	0.7Ez				
		SPS07	:	D	+	0.7ExN	+	0.7Ez				
		SPS08	:	D	-	0.7ExN	+	0.7Ez				
		SPS09	:	0.6D	+	0.7ExP						
		SPS10	:	0.6D	-	0.7ExP						
		SPS11	:	0.6D	+	0.7ExN						
		SPS12	:	0.6D	-	0.7ExN						
	زلزله استاتیکی جهت Y بدون در نظر گرفتن اثر ۳۰–۱۰۰	SPS21	:	D	+	0.75L	+	0.525EyP	+	0.525Ez		
		SPS22	:	D	+	0.75L	-	0.525EyP	+	0.525Ez		
		SPS23	:	D	+	0.75L	+	0.525EyN	+	0.525Ez		
		SPS24	:	D	+	0.75L	-	0.525EyN	+	0.525Ez		
		SPS25	:	D	+	0.7EyP	+	0.7Ez				
		SPS26	:	D	-	0.7EyP	+	0.7Ez				
		SPS27	:	D	+	0.7EyN	+	0.7Ez				
		SPS28	:	D	-	0.7EyN	+	0.7Ez				
		SPS29	:	0.6D	+	0.7EyP						
		SPS30	:	0.6D	-	0.7EyP						
		SPS31	:	0.6D	+	0.7EyN						
		SPS32	:	0.6D	-	0.7EyN						
	زلزله استاتیکی جهت X با در نظر گرفتن اثر ۳۰–۱۰۰	SPS41	:	D	+	0.75L	+	0.525ExP	+	0.16Ey	+	0.525Ez
		SPS42	:	D	+	0.75L	+	0.525ExP	-	0.16Ey	+	0.525Ez
		SPS43	:	D	+	0.75L	-	0.525ExP	+	0.16Ey	+	0.525Ez
		SPS44	:	D	+	0.75L	-	0.525ExP	-	0.16Ey	+	0.525Ez
		SPS45	:	D	+	0.75L	+	0.525ExN	+	0.16Ey	+	0.525Ez
		SPS46	:	D	+	0.75L	+	0.525ExN	-	0.16Ey	+	0.525Ez
		SPS47	:	D	+	0.75L	-	0.525ExN	+	0.16Ey	+	0.525Ez
		SPS48	:	D	+	0.75L	-	0.525ExN	-	0.16Ey	+	0.525Ez
		SPS49	:	D	+	0.7ExP	+	0.21Ey	+	0.7Ez		
		SPS50	:	D	+	0.7ExP	-	0.21Ey	+	0.7Ez		
		SPS51	:	D	-	0.7ExP	+	0.21Ey	+	0.7Ez		
		SPS52	:	D	-	0.7ExP	-	0.21Ey	+	0.7Ez		

saze118.com

کنترل تنش زیر پی	زلزله استاتیکی جهت X با در نظر گرفتن اثر ۳۰-۱۰۰	SPS53	:	D	+	0.7ExN	+	0.21Ey	+	0.7Ez	
		SPS54	:	D	+	0.7ExN	-	0.21Ey	+	0.7Ez	
		SPS55	:	D	-	0.7ExN	+	0.21Ey	+	0.7Ez	
		SPS56	:	D	-	0.7ExN	-	0.21Ey	+	0.7Ez	
		SPS57	:	0.6D	+	0.7ExP	+	0.21Ey			
		SPS58	:	0.6D	+	0.7ExP	-	0.21Ey			
		SPS59	:	0.6D	-	0.7ExP	+	0.21Ey			
		SPS60	:	0.6D	-	0.7ExP	-	0.21Ey			
		SPS61	:	0.6D	+	0.7ExN	+	0.21Ey			
		SPS62	:	0.6D	+	0.7ExN	-	0.21Ey			
		SPS63	:	0.6D	-	0.7ExN	+	0.21Ey			
		SPS64	:	0.6D	-	0.7ExN	-	0.21Ey			
	زلزله استاتیکی جهت Y با در نظر گرفتن اثر ۳۰-۱۰۰	SPS71	:	D	+	0.75L	+	0.525EyP	+	0.16Ex	+ 0.525Ez
		SPS72	:	D	+	0.75L	+	0.525EyP	-	0.16Ex	+ 0.525Ez
		SPS73	:	D	+	0.75L	-	0.525EyP	+	0.16Ex	+ 0.525Ez
		SPS74	:	D	+	0.75L	-	0.525EyP	-	0.16Ex	+ 0.525Ez
		SPS75	:	D	+	0.75L	+	0.525EyN	+	0.16Ex	+ 0.525Ez
		SPS76	:	D	+	0.75L	+	0.525EyN	-	0.16Ex	+ 0.525Ez
		SPS77	:	D	+	0.75L	-	0.525EyN	+	0.16Ex	+ 0.525Ez
		SPS78	:	D	+	0.75L	-	0.525EyN	-	0.16Ex	+ 0.525Ez
		SPS79	:	D	+	0.7EyP	+	0.21Ex	+	0.7Ez	
		SPS80	:	D	+	0.7EyP	-	0.21Ex	+	0.7Ez	
		SPS81	:	D	-	0.7EyP	+	0.21Ex	+	0.7Ez	
		SPS82	:	D	-	0.7EyP	-	0.21Ex	+	0.7Ez	
		SPS83	:	D	+	0.7EyN	+	0.21Ex	+	0.7Ez	
		SPS84	:	D	+	0.7EyN	-	0.21Ex	+	0.7Ez	
		SPS85	:	D	-	0.7EyN	+	0.21Ex	+	0.7Ez	
		SPS86	:	D	-	0.7EyN	-	0.21Ex	+	0.7Ez	
		SPS87	:	0.6D	+	0.7EyP	+	0.21Ex			
		SPS88	:	0.6D	+	0.7EyP	-	0.21Ex			
		SPS89	:	0.6D	-	0.7EyP	+	0.21Ex			
		SPS90	:	0.6D	-	0.7EyP	-	0.21Ex			
		SPS91	:	0.6D	+	0.7EyN	+	0.21Ex			
		SPS92	:	0.6D	+	0.7EyN	-	0.21Ex			
		SPS93	:	0.6D	-	0.7EyN	+	0.21Ex			
		SPS94	:	0.6D	-	0.7EyN	-	0.21Ex			

saze118.com

کنترل تنش زیر پی	رانش خاک	SPH01	:	D	+	0.75L	+	SOIL
		SPH02	:	D	+	SOIL		
	حرارت	SPT01	:	D	+	0.75L	+	0.75T
		SPT02	:	D	+	0.75L	-	0.75T
		SPT03	:	D	+	T		
		SPT04	:	D	-	T		

saze118.cocm