

بررسی استحکام بنا در
ساختمان های مصالح
بنایی بر اساس استاندارد
۲۸۰۰

داود صفری

کانون کارشناسان رسمی
دادگستری استان فارس

مرداد ۱۳۹۷

داود صفری

دکترای سازه

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

نائب رئیس گروه تخصصی عمران نظام مهندسی

عضو کارگروه های سازه و مقاوم سازی معاونت شهرسازی و معماری شهرداری شیراز

Weblog: www.d-safari.blogspot.com

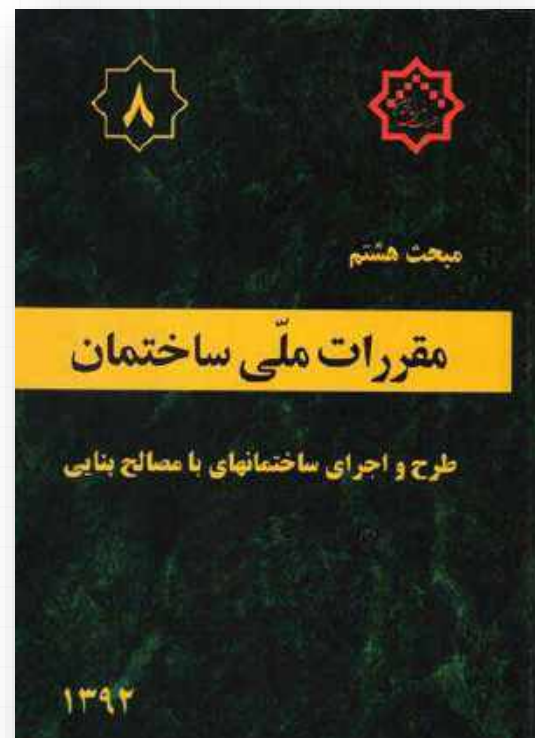
E-mail: davoud.safari@gmail.com

پرسش ها

- (۱) با چه نشریات، دستورالعمل ها و آئین نامه هایی می توان ارزیابی ساختمانهای مصالح بنایی را انجام داد؟
- (۲) ساختمانهای مصالح بنایی تا چه تعداد طبقاتی می تواند با مقاوم سازی مورد تأیید قرار گیرد؟
- (۳) ویرایش های مختلف آئین نامه ۲۸۰۰، از ویرایش اول تا چهارم، چه تغییراتی در ضوابط ساختمان های مصالح بنایی دارند؟
- (۴) در هنگام بازدید از یک ساختمان مصالح بنایی، جهت بررسی استحکام بنا، چه پارامترهایی می بایست بررسی شود؟
- (۵) ضوابط آئین نامه ۲۸۰۰، برای طراحی ساختمان های مصالح بنایی کلاف دار چگونه است؟
- (۶) اهمیت کلاف های افقی و قائم چیست؟ آیا ساختمان های مصالح بنایی فاقد کلاف های قائم، بطور کلی از نظر استحکام بنا مردود هستند؟
- (۷) دیوار نسبی یک ساختمان مصالح بنایی چه اهمیتی دارد و چگونه محاسبه می شود؟
- (۸) انواع ترک ها در ساختمان های مصالح بنایی چه بوده و ترک های موجود در دیوار و سقف تا چه حد می توانند در استحکام بنای ساختمان تأثیر بگذارند؟
- (۹) با چه روش هایی می توان ساختمان هایی که استحکام بنا ندارند را می توان مقاوم سازی کرد؟

آئین نامه ها و دستورالعمل ها و حدود کاربرد آنها

آئین نامه ها و دستورالعمل ها و حدود کاربرد آنها



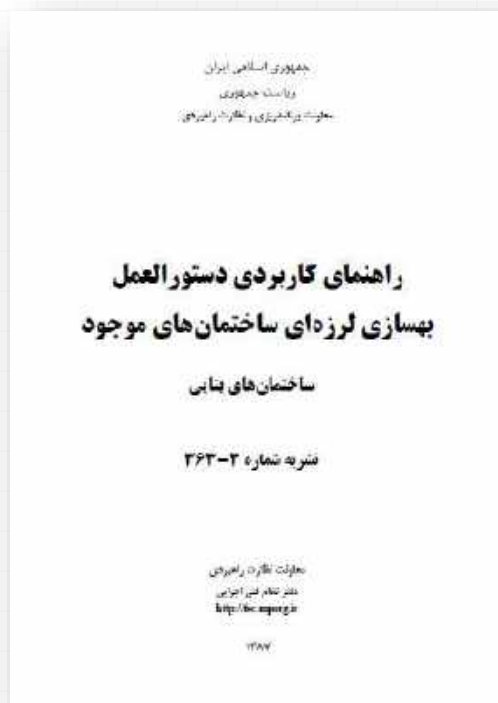
• فصل هفتم آئین نامه ۲۸۰۰ به بررسی ضوابط ساختمان های مصالح بنایی کلاف دار می پردازد.

• آئین نامه ۲۸۰۰ هم از این بابت که دارای تقدم زمانی است، نسبت به مبحث هشتم مقررات ملی ارجحیت دارد.

• این نشریات ساختمانهای مصالح بنایی (آجری یا بلوک سیمانی یا سنگی) حداکثر ۲ طبقه با یک طبقه زیرزمین و دارای کلاف های

افقی و قائم را قبول می کند.

آئین نامه ها و دستورالعمل ها و حدود کاربرد آنها



- دستورالعمل ۳۶۰ با توجه به آنکه **تجویزی** نبوده و **محاسباتی** است، ساختمان‌های مصالح بتابی آجری یا بلوک سیمانی **موجود** با هر تعداد طبقات را می‌تواند ارزیابی کرده و مورد پذیرش یا رد قرار دهد.
- در نشریه ۳۶۰ **الزامی** به وجود کلاف قائم نیست. هرچند ساختمانهای بدون کلاف قائم، **برای نیروی زلزله بیشتری** بررسی می‌شوند (نیاز به دیوار نسبی بیشتری به اندازه حدود ۲ برابر است).

آئین نامه ها و دستورالعمل ها و حدود کاربرد آنها

نتیجه گیری

- ساختمان های فاقد کلاف بندی افقی، بجز ساختمان های با سقف تیرچه بلوک یا دال بتنی، از نظر استحکام بنای لرزه ای مردود هستند.
- در ساختمان های با کلاف بندی افقی، به شرط آنکه سقف صلب باشد، مثلاً سقف تیرچه بلوک، سقف دال بتنی یا سقف طاق ضربی با دال بتنی رویه یا ضربدری ها و باشد، در صورت عدم وجود کلاف بندی قائم، فقط به شرط انجام محاسبات بر اساس نشریه ۳۶۰ و داشتن دیوار نسبی زیاد، می تواند مورد تأیید واقع شود. در غیر اینصورت، یعنی در صورت عدم محاسبات، ساختمان بدون کلاف قائم مردود است.

آئین نامه ها و دستورالعمل ها و حدود کاربرد آنها

- دستورالعمل ۷۴۰ برای ساختمان های مصالح بنایی موجود کلاف دار یا بدون کلاف که حداکثر ۳ طبقه از روی تراز پایه قرار دارند (۲ طبقه و ۱ زیرزمین یا ۳ طبقه روی زمین) استفاده می شود.

- این دستورالعمل فقط برای ساختمان های با اهمیت متوسط قابل استفاده می باشد (مدارس را شامل نمی شود ولی مسکونی و اداری و تجاری را در بر می گیرد).

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

دستورالعمل ارزیابی و بهسازی لرزه ای ساختمان های آجری متداول موجود

ضابطه شماره ۷۴۰

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
معاونت تحقیقات
www.bhrc.ac.ir

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی
امور نظام فنی و اجرایی
Nezamfanni.ir

۱۳۹۶



آئین نامه ها و دستورالعمل ها و حدود کاربرد آنها

- دستورالعمل ۷۴۴ برای ساختمان های نیمه اسکلتی موجود کلاف دار یا بدون کلاف موجود که حداکثر ۳ طبقه از روی تراز پایه قرار دارند (۲ طبقه و ۱ زیرزمین یا ۳ طبقه روی زمین) استفاده می شود.
- در بسیاری از ساختمان های مصالح بنایی موجود، شاهد حذف برخی از دیوارها توسط کاربران و جایگزینی تیر و ستون فولادی و بتنی هستیم که اینگونه ساختمان ها در زمره ساختمان های نیمه اسکلتی اند.

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

دستورالعمل ارزیابی و بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های نیمه اسکلت موجود

ضابطه شماره ۷۴۴

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
معاونت تحقیقات
www.bhrc.ac.ir

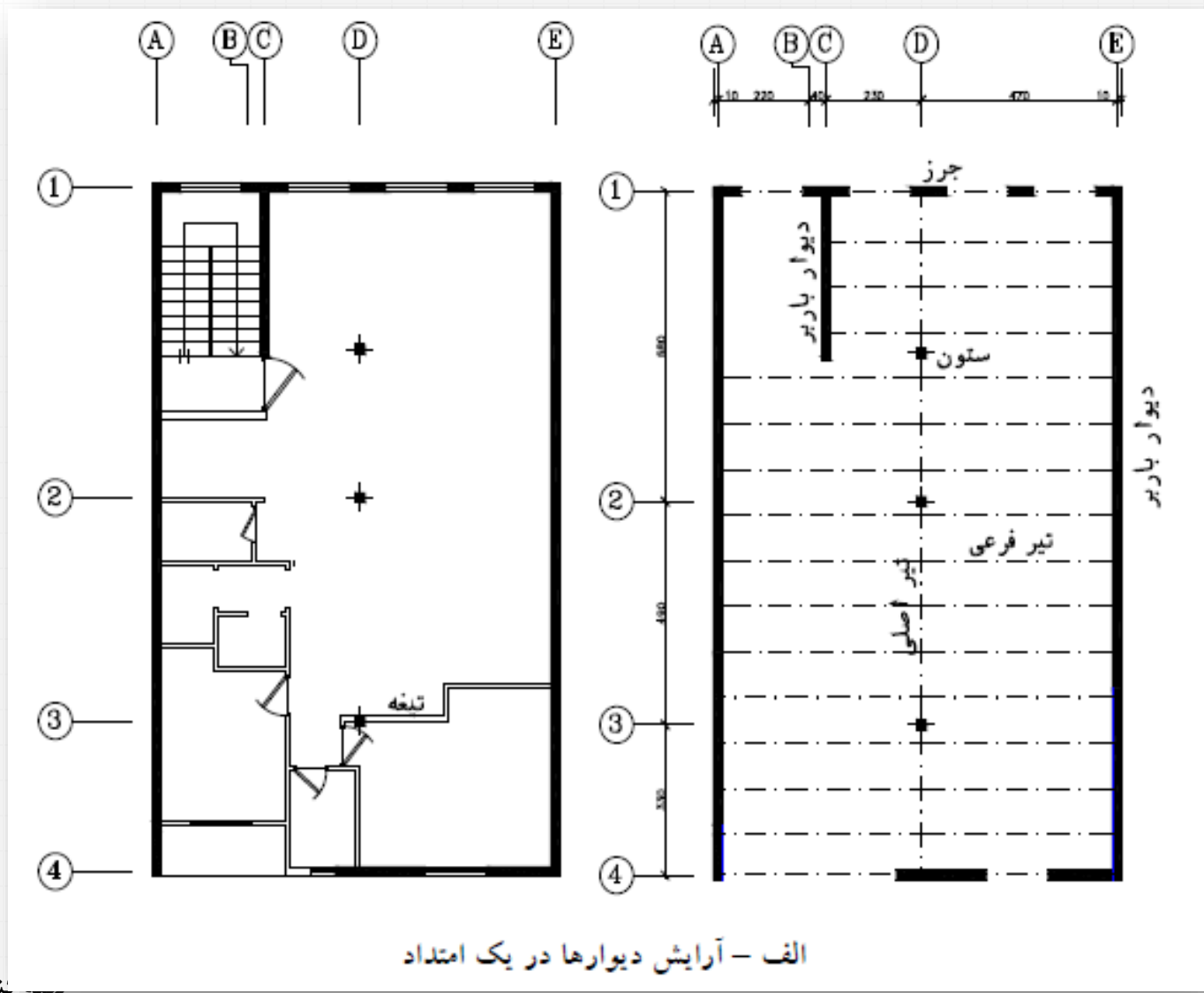
معاونت فنی، امور زیربنایی و تولیدی
امور نظام فنی و اجرایی
Nezamfanni.ir

۱۳۹۶

آئین نامه ها و دستورالعمل ها و حدود کاربرد آنها

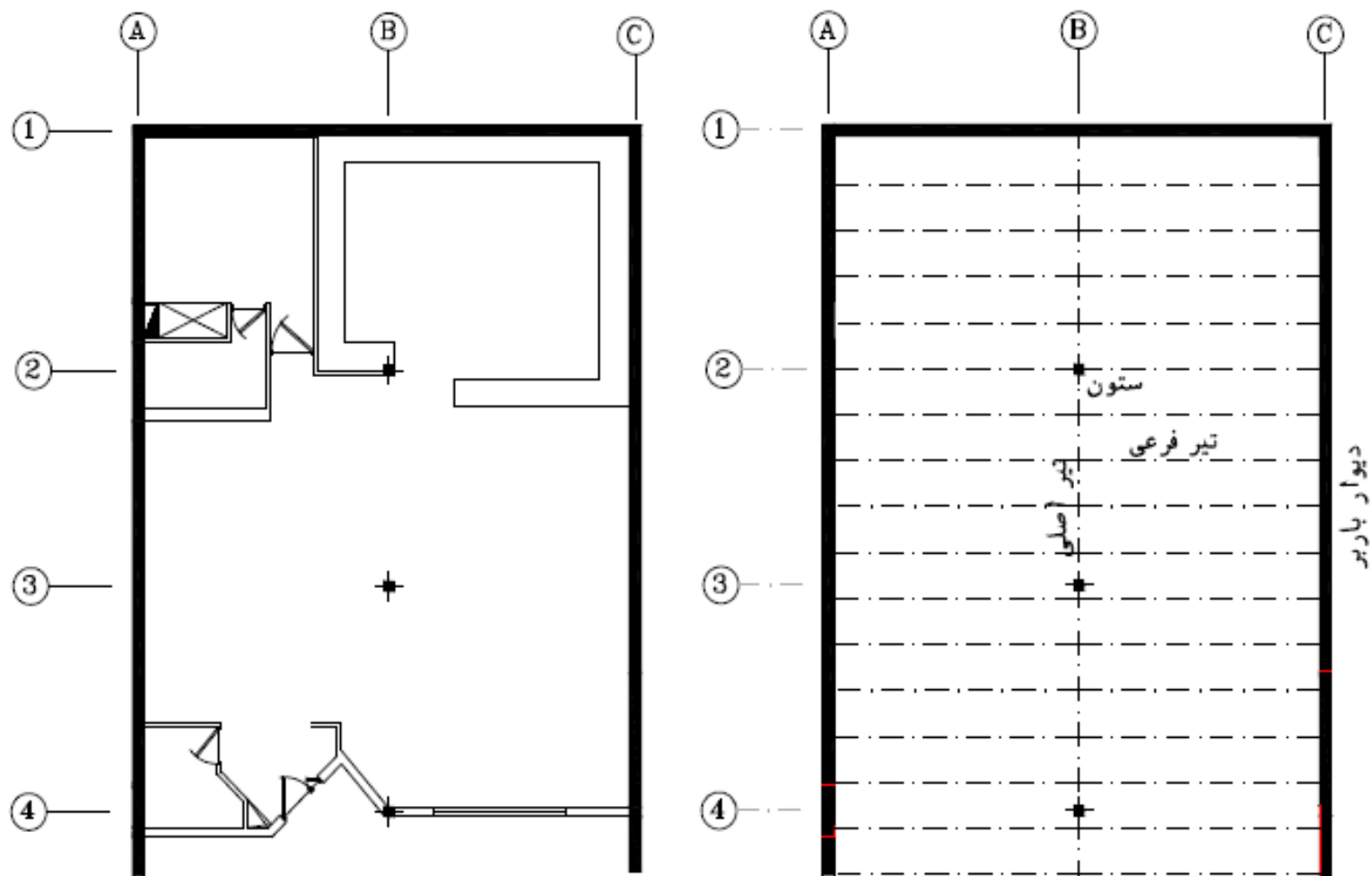
- مطابق تعریف نشریه ۷۴۴، اگر مقدار دیوار سازه ای در یکی از دو امتداد متعامد سازه کمتر از ۵۰٪ مقادیر نسبی حداقل مندرج در استاندارد ۲۸۰۰ باشد، ساختمان جزء ساختمان های نیمه اسکلتی بوده و در غیر این صورت ساختمان مصالح بنایی به حساب می آید.

آئین نامه ها و دستورالعمل ها و حدود کاربرد آنها



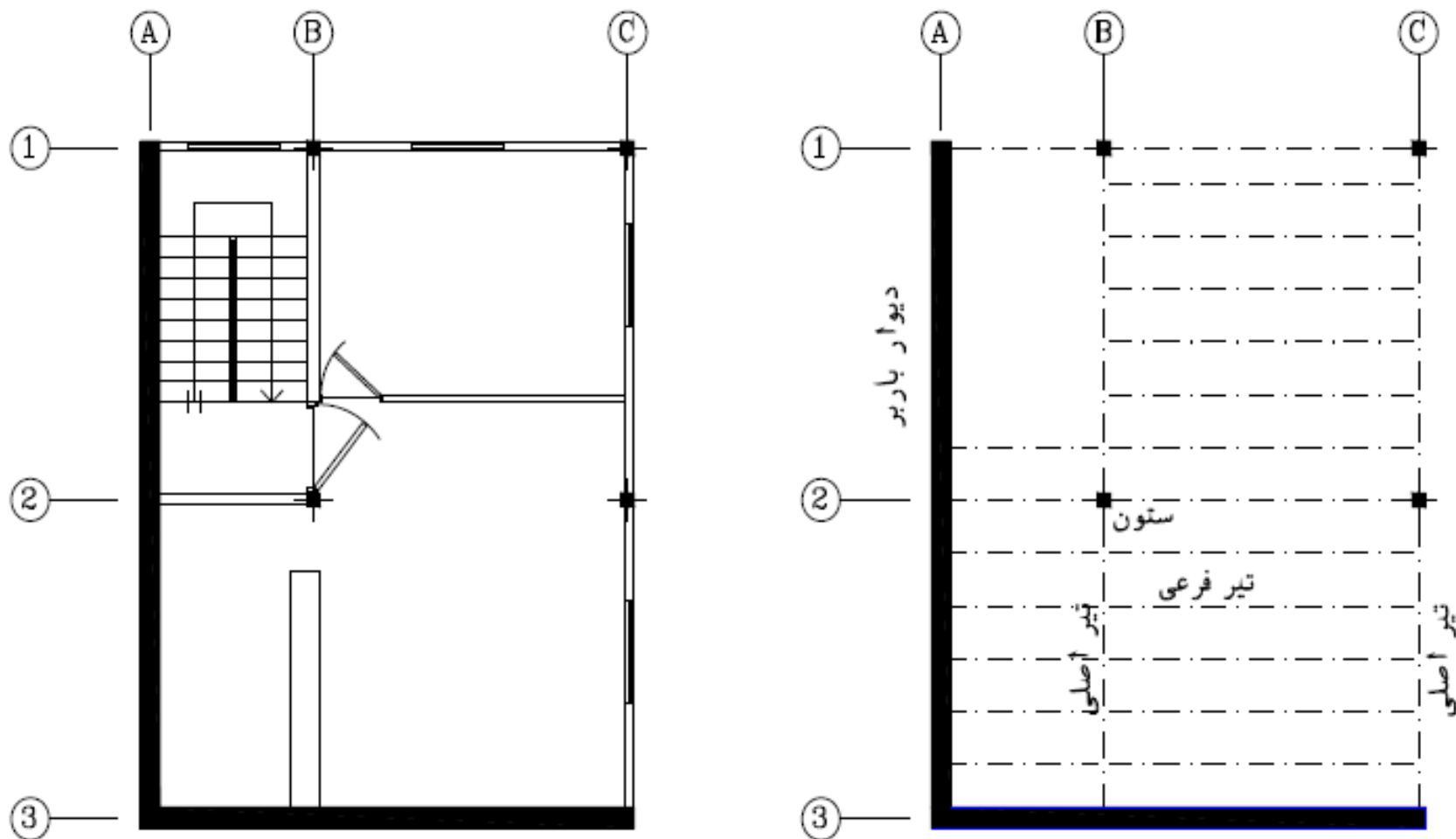
الف - آرایش دیوارها در یک امتداد

آئین نامه ها و دستورالعمل ها و حدود کاربرد آنها



ب- آرایش دیوارها به صورت U شکل

آئین نامه ها و دستورالعمل ها و حدود کاربرد آنها

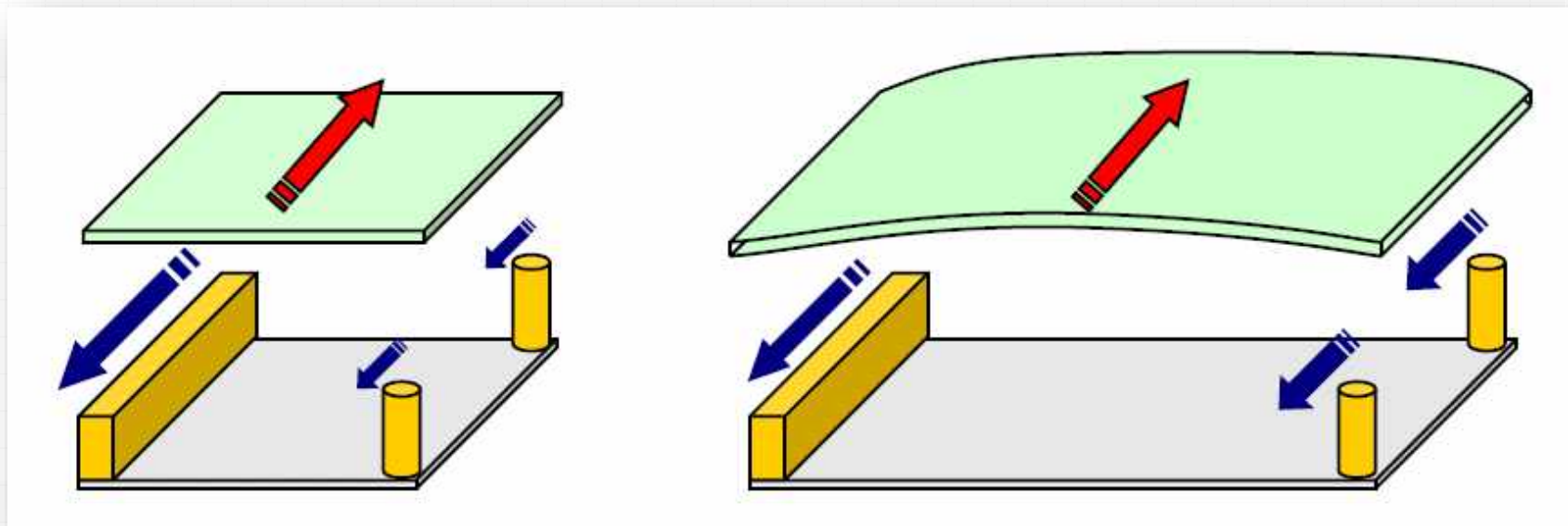


ج - آرایش دیوارها به صورت I شکل

آئین نامه ها و دستورالعمل ها و حدود کاربرد آنها

- ترکیب ساختمان نیمه اسکلتی با سقف طاق ضربی یا چوبی بسیار خطرناک بوده و در زلزله های گذشته، دیده شده که این ساختمان ها به شدت آسیب دیده اند. دلیل آن این است که با توجه به **صلب نبودن سقف**، توزیع بار بین دیوار و ستون دیگر **به نسبت سختی** نبوده و به نسبت سطح باربر است. در نتیجه **ستون با سختی و مقاومت کم** می تواند نیروی زیادی را جذب کرده و به شدت تخریب شود. بنابراین **ساختمان های نیمه اسکلتی با سقف طاق ضربی یا چوبی قطعاً از نظر استحکام بنای لرزه ای مردود است.**
- در اکثر ساختمان های نیمه اسکلتی **اتصال تیر و ستون به سقف** نیز مناسب نیست.

آئین نامه ها و دستورالعمل ها و حدود کاربرد آنها

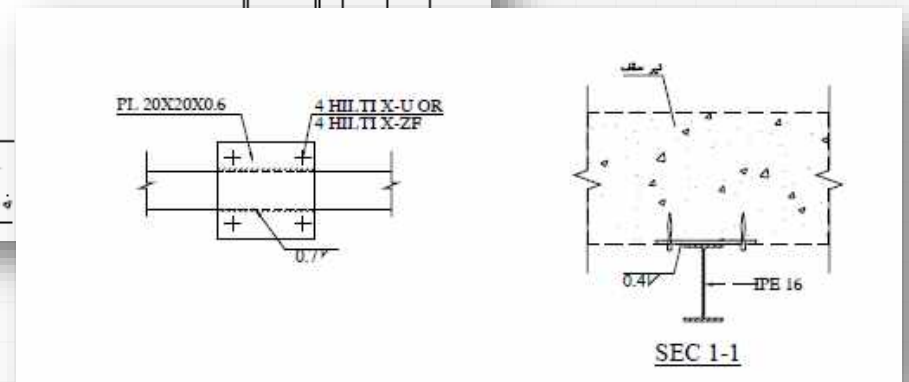
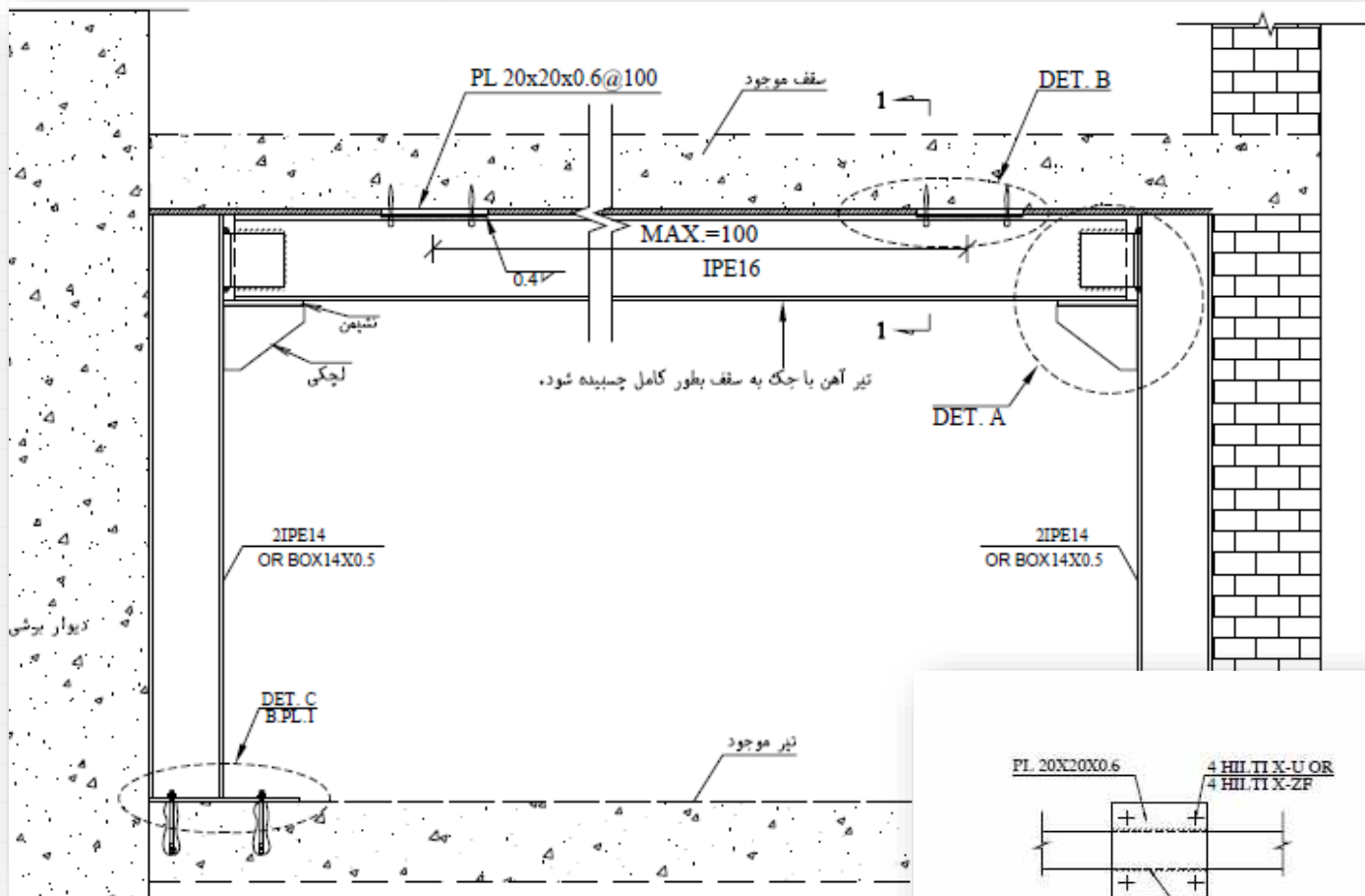


- در صورتی که مقدار دیوار نسبی ساختمان در یکی از دو راستا کمتر از ۵۰٪ مجاز در آئین نامه ۲۸۰۰ باشد، می توان ساختمان را با نشریه ۷۴۴ بررسی و ارزیابی کرد. اما احتمال جوابگو نبودن سازه بدون مقاوم سازی بسیار محتمل است.

آئین نامه ها و دستورالعمل ها و حدود کاربرد آنها

- در صورتی **نیاز به حذف دیوار باربر**، موارد زیر بایستی بررسی شود:
 - با حذف دیوار، **کفایت دیوار نسبی سازه** رعایت می گردد. و یا در صورت عدم وجود دیوار نسبی مناسب، ساختمان **بصورت سازه نیمه اسکلتی ارزیابی** و در صورت نیاز مقاوم سازی شود.
 - با حذف دیوار، **نامنظمی زیاد و پیچش** در سازه هنگام زلزله ایجاد نمی شود.
 - **قبل از حذف دیوار زیر سقف مجاور دیوار جک زده** شود.
 - **تیر و ستون و فونداسیون مربوطه برای بارهای ثقیلی مرده و زنده سقف** بطور مناسب محاسبه شوند.
 - **تیر ابتدا به سقف با جک محکم** شود و سپس **نشیمن و لچکی** اتصال آن به ستون جوش گردد.
 - **تیر و ستون جدید** بطور مناسب به سقف مهار شوند تا اولاً **مهار ستون برای کمانش** داخل و خارج صفحه برقرار گردد. ثانیاً **از جدا شدن تیر از سقف در هنگام وقوع زلزله و ضربه** این دو به یکدیگر به علت **ارتعاش قائم** جلوگیری شود.

آئین نامه ها و دستورالعمل ها و حدود کاربرد آنها



آئین نامه ها و دستورالعمل ها و حدود کاربرد آنها

نتیجه گیری

- ساختمان نیمه اسکلتی با سقف طاق ضربی یا سقف چوبی غیر صلب، بدون محاسبه و اجرای مقاوم سازی، چه با کلاف بندی و چه بدون کلاف بندی، قطعاً فاقد استحکام بنای لرزه ای می باشد.

مقایسه ویرایش های مختلف آئین نامه ۲۸۰۰

مقایسه ویرایش های مختلف آئین نامه ۲۸۰۰

| | |
|---|--|
| <p>(۱) در این دستورالعمل که پس از زلزله بوئین زهرا ارائه شده و شامل دو فصل، فصل اول ساختمانهای با مصالح بنایی و فصل دوم محاسبه ساختمانها در برابر نیروی زلزله، که این فصل بعداً به استاندارد ۵۱۹ انتقال یافت، ساخت ساختمانهای بیش از سه طبقه و یا بلندتر از ۱۱ متر منحصراً با اسکلت فولادی یا بتن آرمه مجاز دانسته شد.</p> | <p>دستورالعمل سال ۱۳۴۸ سازمان برنامه و بودجه</p> |
| <p>(۱) کلاف افقی زیر و روی دیوارها الزامی شد. (۲) کلاف قائم فقط برای ساختمان های ۲ طبقه یا ۱ طبقه با اهمیت زیاد الزامی شد. بنابراین برای ساختمانهای مسکونی اجرای کلاف قائم اختیاری بود. (۳) کنترل دیوار نسبی الزامی شد. دیوارهای حداقل ۲۰ سانتیمتری جزء دیوار نسبی لحاظ می شدند. (۴) برای سقف طاق ضربی ضوابطی جهت انسجام سقف مثل اجرای میلگرد یا تسمه ضربدری و تکیه گاه مناسب پاتاق آخر الزامی شد. (۵) ضوابط ویرایش های بعدی بسیار شبیه ویرایش اول با تغییرات جزئی، بجز الزام کلاف قائم، می باشد.</p> | <p>ویرایش اول (۱۳۶۷)</p> |
| <p>(۱) اجرای کلاف قائم برای ساختمان های یک طبقه وابسته به اهمیت ساختمان و منطقه لرزه خیزی شد. بطور مثال برای منطقه با خطر لرزه خیزی زیاد مثل شهر شیراز، بجز برای ساختمانهای با اهمیت کم، الزامی بود. (۲) درصد دیوار نسبی برای ساختمان ساخته شده از بلوک سیمانی افزایش یافت.</p> | <p>ویرایش دوم (۱۳۷۷)</p> |
| <p>(۱) اجرای کلاف قائم بجز برای ساختمان های یک طبقه با اهمیت کم، برای همگی ساختمانها الزامی است. (۲) اجرای ۳ میلگرد شماره ۱۰ در ۱/۳ میانی دیوار الزامی شد.</p> | <p>ویرایش سوم (۱۳۸۴)</p> |
| <p>(۱) درصد دیوار نسبی وابسته به خطر لرزه خیزی منطقه شد. برای مناطق با خطر لرزه خیزی کم و متوسط این درصدها کاهش یافت. (۲) حداقل ضخامت دیوار سازه ای در طبقات اول و دوم به ۲۲ و برای زیرزمین به ۳۵ سانتیمتر محدود شد. (۳) ابعاد و میلگرد حداقل فونداسیون و کرسی چینی ارائه شد.</p> | <p>ویرایش چهارم (۱۳۹۴)</p> |

مقایسه ویرایش های مختلف آئین نامه ۲۸۰۰ - الزام وجود کلاف

ویرایش اول

3-9- کلاف بندی

3-9-1- کلاف بندی افقی

3-9-1-1- در کلیه ساختمانهای با مصالح بنایی - اعم از يك طبقه یا دو طبقه و اعم از آجری ، بلوك سیمانی و یا سنگی - باید کلاف های افقی در تراز های زیر ساخته شوند :

3-9-2- کلاف بندی قائم

3-9-2-1- در کلیه ساختمانهای با مصالح بنایی دو طبقه و همچنین در ساختمانهای يك طبقه با اهمیت زیاد (گروه 1 مندرج در بند 1-5) باید کلاف بندی قائم انجام شود . کلافهای قائم باید در داخل دیوار ها و در گوشه های اصلی ساختمان و ترجیحاً در نقاط تقاطع دیوار ها طوری تعبیه گردند که فاصله محور تا محور آنها از 5 متر تجاوز نکند .

ویرایش دوم

3-9-2-1- در کلیه ساختمان های با مصالح بنایی دو طبقه و همچنین در ساختمان های یک طبقه

مطابق جدول ۷ باید کلاف بندی قائم انجام شود.

جدول ۷ - ضرورت کلاف قائم در ساختمانهای یک طبقه

| گروه اهمیت ساختمان (براساس بند ۱-۴) | منطقه خطر نسبی زلزله | | |
|---|----------------------|-------|-----------|
| | کم | متوسط | زیاد |
| اهمیت زیاد | دارد | دارد | خیلی زیاد |
| اهمیت متوسط | ندارد | ندارد | دارد |
| اهمیت کم | ندارد | ندارد | ندارد |

در این حالت کلاف های قائم باید در داخل دیوارها و در گوشه های اصلی ساختمان و ترجیحاً در نقاط تقاطع دیوارها طوری تعبیه گردند که فاصله محور تا محور آنها از ۵ متر تجاوز نکند.

ویرایش چهارم

۲-۶-۲- کلاف بندی قائم

کلیه دیوار های سازه ای منتهی به کلاف های قائم باید با رعایت شرایط مربوط به هر یک از موقعیت های این بند ساخته شود. برای ساختمان های یک طبقه و در مناطقی با خطر نسبی متوسط و کم می توان از کلاف قائم چوبی استفاده کرد.

۲-۶-۲-۱- موقعیت کلاف های قائم

۱- کلاف های قائم باید در گوشه های اصلی ساختمان و ترجیحاً در نقاط تقاطع دیوارها اجرا شوند.

۲- اگر طول دیوار سازه ای از ۵ متر بیشتر باشد باید با تعبیه کلاف های قائم طول دیوار را محدود کرد.

۳- اگر کلاف های دیوار سازه ای آزاد باشند باید با تعبیه کلاف قائم آنها مقید ساخت.

۴- فاصله آزاد بین کلاف های قائم نباید از ۵ متر تجاوز کند.

۵- در اطراف بازوها باید در صورت نیاز مطابق بند (۲-۲-۱) کلاف قائم اجرا شود.

۶- هیچ یک از ابعاد متضع کلاف قائم بتن آرمه (به استثنای کلاف قائم اطراف بازوها) نباید کمتر از ۳۰ سانتیمتر باشد.

ویرایش سوم

۱۴-۹-۲- کلاف بندی قائم

۱۴-۹-۲-۱- در کلیه ساختمان های با مصالح بنایی اجرای کلاف قائم با مشخصات زیر الزامی است. تنها

می توان در ساختمان های یک طبقه دارای اهمیت کم، از اجرای این کلاف ها شرداری کرد.

کلاف های قائم باید در گوشه های اصلی ساختمان و در طول دیوار، ترجیحاً در نقاط تقاطع دیوارها، با فاصله

محور تا محور حداکثر ۵ متر از یکدیگر پیش بینی شود.

مقایسه ویرایش های مختلف آئین نامه ۲۸۰۰ - درصد دیوار نسبی

ویرایش اول

جدول شماره (۱) - حداقل مقدار یوار نسبی در هر امتداد ساختمان

| نوع و تعداد طبقات ساختمان | زیرزمین | طبقه اول | |
|---------------------------|---------|----------|----------|
| | | طبقه اول | طبقه دوم |
| ساختمانهای آجری | یک طبقه | ۴٪ | - |
| | دو طبقه | ۶٪ | ۴٪ |
| ساختمانهای سنگی | یک طبقه | ۶٪ | - |
| | دو طبقه | ۹٪ | ۶٪ |

ویرایش دوم

جدول شماره (۲) - حداقل دیوار نسبی در هر امتداد ساختمان

| نوع و تعداد طبقات ساختمان | زیر زمین | طبقه اول | |
|---------------------------|----------|----------|----------|
| | | طبقه اول | طبقه دوم |
| ساختمانهای آجری | یک طبقه | ۴٪ | - |
| | دو طبقه | ۸٪ | ۴٪ |
| ساختمانهای با بلوک سیمانی | یک طبقه | ۱۰٪ | - |
| | دو طبقه | ۱۴٪ | ۶٪ |
| ساختمانهای سنگی | یک طبقه | ۸٪ | - |
| | دو طبقه | ۱۰٪ | ۵٪ |

ویرایش سوم

جدول ۹ حداقل دیوار نسبی در هر امتداد ساختمان

| نوع و تعداد طبقات ساختمان | زیرزمین | طبقه اول | |
|---------------------------|---------|----------|----------|
| | | طبقه اول | طبقه دوم |
| ساختمانهای آجری | یک طبقه | ۴٪ | - |
| | دو طبقه | ۶٪ | ۴٪ |
| ساختمانهای با بلوک سیمانی | یک طبقه | ۶٪ | - |
| | دو طبقه | ۱۰٪ | ۶٪ |
| ساختمانهای سنگی | یک طبقه | ۵٪ | - |
| | دو طبقه | ۸٪ | ۵٪ |

ویرایش چهارم

جدول ۷-۳ حداقل مقدار دیوار سازه‌ای در هر امتداد ساختمان برای مناطق مختلف خطر نسبی

| نوع و تعداد طبقات | خطر نسبی مناطق | | | | | |
|------------------------|----------------------------|----------|----------|---------------------|----------|----------|
| | خطر نسبی زیاد و بسیار زیاد | | | خطر نسبی کم و متوسط | | |
| | زیرزمین | طبقه اول | طبقه دوم | زیرزمین | طبقه اول | طبقه دوم |
| ساختمان آجری | یک طبقه | ۶٪ | ۴٪ | - | ۵٪ | ۳٪ |
| | دو طبقه | ۸٪ | ۶٪ | ۴٪ | ۶٪ | ۳٪ |
| ساختمان با بلوک سیمانی | یک طبقه | ۱۰٪ | ۶٪ | - | ۸٪ | ۵٪ |
| | دو طبقه | ۱۲٪ | ۱۰٪ | ۶٪ | ۹٪ | ۵٪ |
| ساختمان سنگی | یک طبقه | ۶٪ | ۵٪ | - | ۵٪ | ۴٪ |
| | دو طبقه | ۸٪ | ۸٪ | ۵٪ | ۶٪ | ۴٪ |

آیتم های بازرسی ارزیابی استحکام بنا

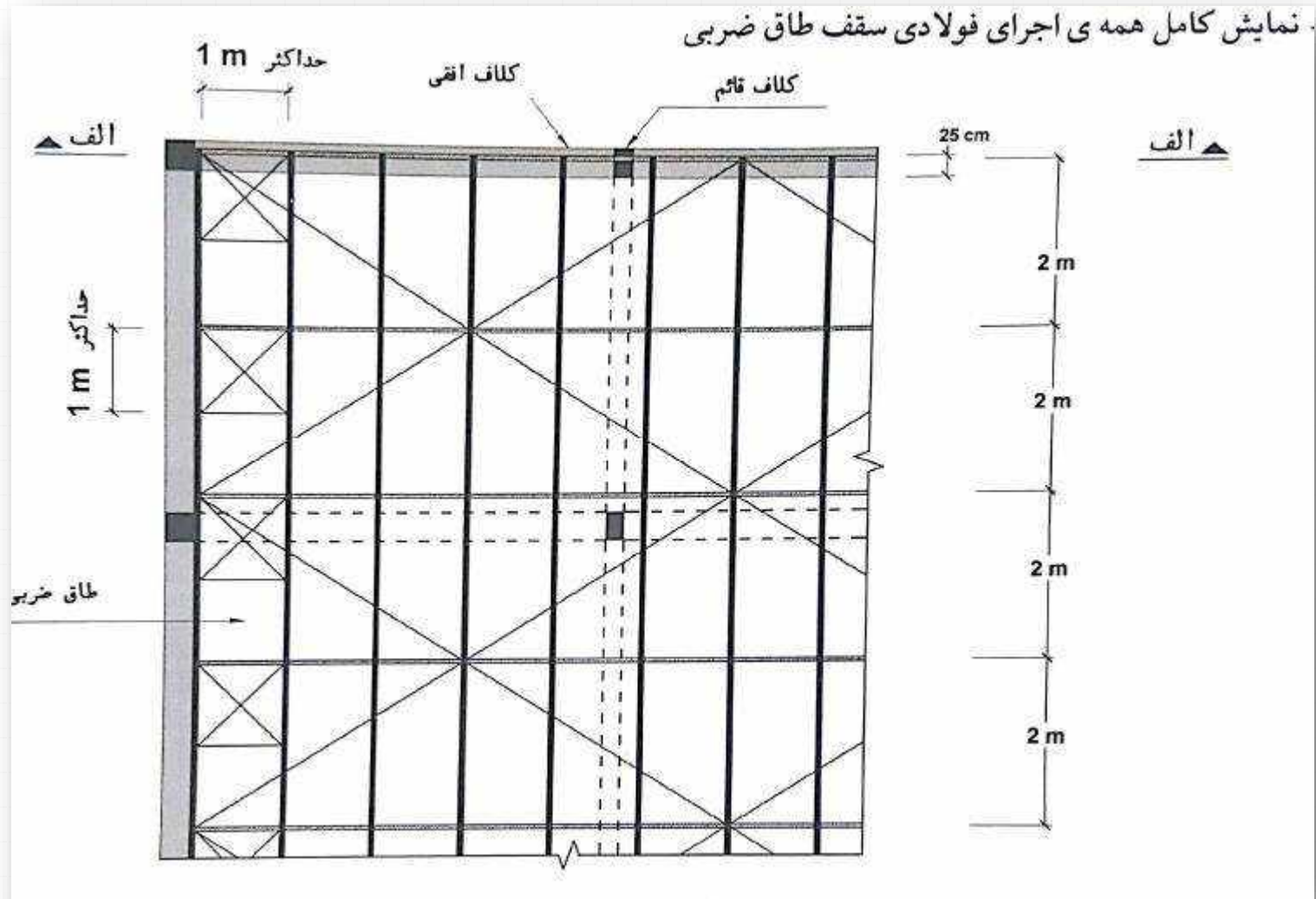
آیتم های بازرسی ارزیابی استحکام بنا

| نتیجه استحکام بنا | آیتم فرعی | آیتم اصلی |
|---|--|-----------|
| (۱) در صورتی که مشخصات طبقات از مقادیر مجاز بیشتر باشد، بدون انجام محاسبات بر اساس نشریه ۳۶۰، استحکام سازه مردود است. | (۱) تعداد طبقات (۲) ارتفاع هر طبقه (۳) ارتفاع کل ساختمان از تراز پایه (۴) ارتفاع سقف زیرزمین از تراز متوسط معبر | طبقات |

آیتم های بازرسی ارزیابی استحکام بنا

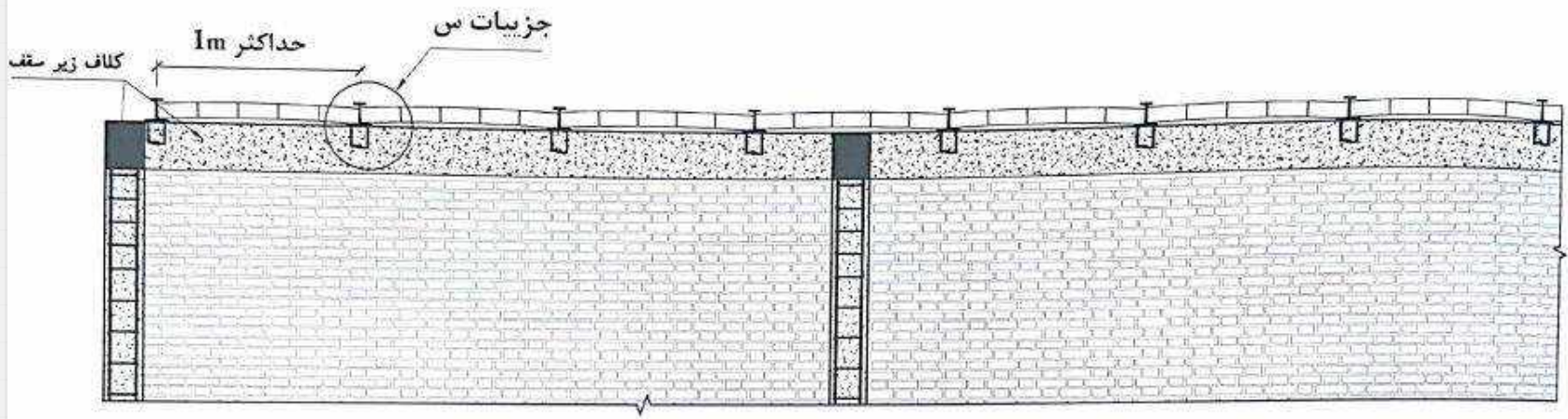
| نتیجه استحکام بنا | آیتم فرعی | آیتم اصلی |
|--|--|----------------|
| <p>(۱) سقف مسطح یا قوسی خشتی مردود است.</p> <p>(۲) سقف با تیرهای چوبی مسطح با پوشش حصیر یا نی و رویه گلی یا شفته آهک مردود است.</p> <p>(۳) سقف با تیرهای چوبی مسطح با پوشش های سبک مثل ورق موجدار، در صورت پوسیدگی و آفت زدگی چوب و یا عدم وجود مهارهای ضربدری افقی مناسب مردود است.</p> <p>(۴) سقف طاق ضربی بدون میلگرد یا تسمه های ضربدری و تکیه گاه مناسب در پاتاق آخر و یا بدون بتن رویه مردود است.</p> <p>(۵) سقف با خرپای چوبی در صورت پوسیدگی و آفت زدگی چوب، یا عدم اتصال مناسب اعضاء به هم و خرپا به سازه، و یا عدم وجود مهارهای ضربدری مورب (برای یال مایل) و مهار در صفحه افقی، یا وجود یال افقی مردود است.</p> <p>(۶) سقف با خرپای فولادی در صورت عدم اتصال مناسب اعضاء به هم و خرپا به سازه، و یا عدم وجود مهارهای ضربدری مورب (برای یال مایل) و مهار در صفحه افقی مردود است.</p> | <p>(۱) نوع سقف: بعضی اوقات از روی داغ و یا ترک تیر یا تیرچه زیر سقف تیر می توان نوع آنرا تشخیص داد.</p> <p>(۲) طول مناسب نشیمن تیرچه بر روی دیوار یا کلاف که با سونداژ مشخص می شود. حداقل این طول ۱۵ سانتیمتر است.</p> | <p>نوع سقف</p> |

آیتم های بازرسی ارزیابی استحکام بنا

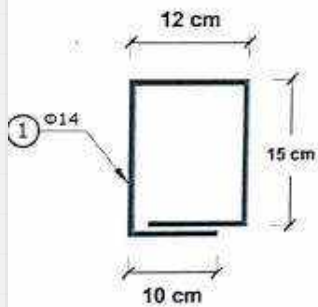


آیتم های بازرسی ارزیابی استحکام بنا

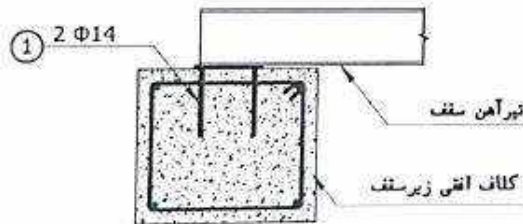
انصال تیرآهن به کلاف بتنی سقف



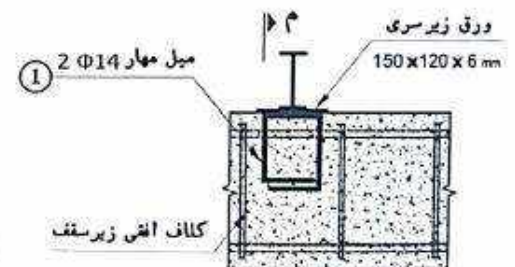
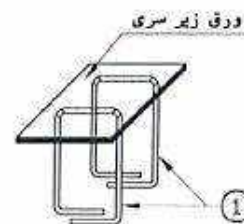
برش الف - الف



جزئیات میل مهار



برش م - م



جزئیات س

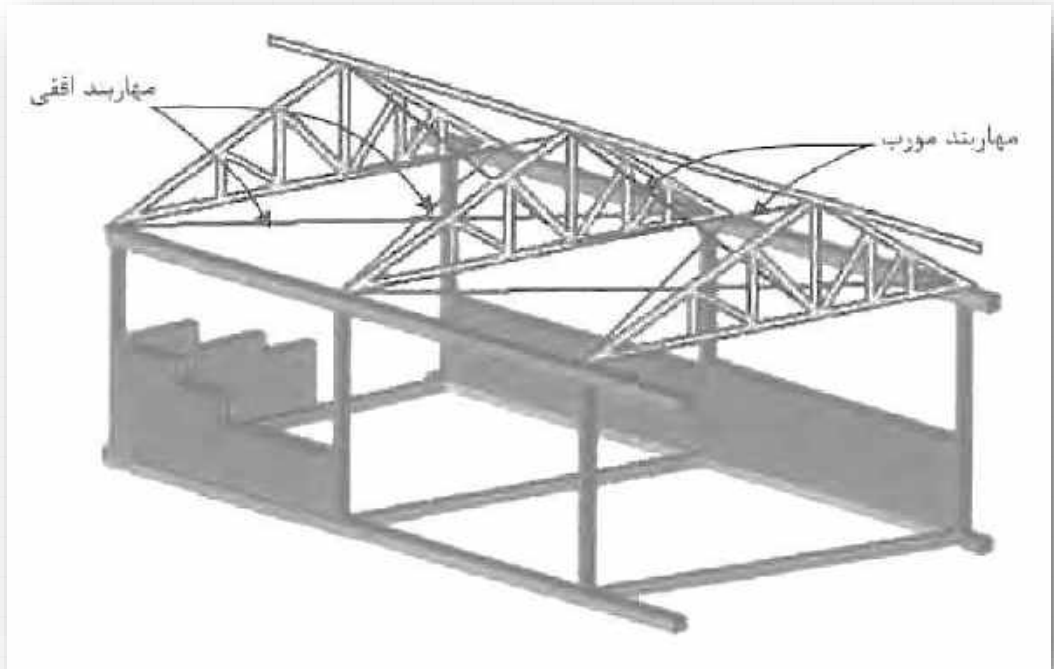
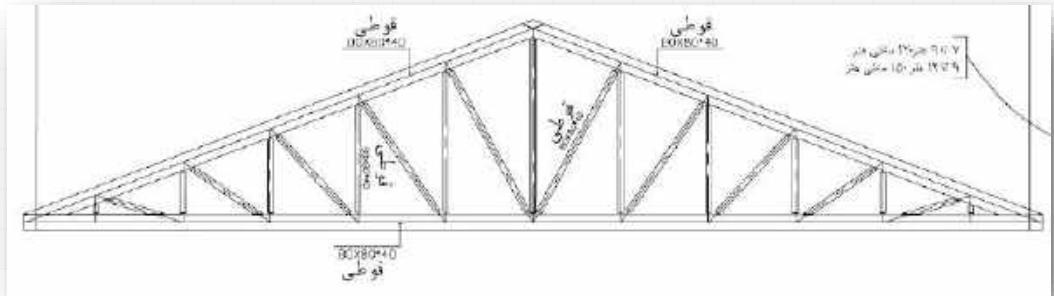
برش

آیتم های بازرسی ارزیابی استحکام بنا

- سقف شیبدار دارای مهارهای مورب و افقی باشد.

- اتصال خرپا به دیوار مناسب باشد. ترجیحاً خرپا بر روی کلاف قائم توسط کف ستون واقع شود. بر روی کلاف افقی اگر قرار می گیرد نیز بر روی کف ستون واقع شود. اتصال توسط لچکی از دو سمت صورت گیرد.

- در سقف های شیب دار یا قوسی در صورت عدم وجود یال افقی، نیروی رانشی به دیوار وارد می شود که باید محاسبه شود.



آیتم های بازرسی ارزیابی استحکام بنا

| نتیجه استحکام بنا | آیتم فرعی | آیتم اصلی |
|---|---|------------------|
| انواع ملات های متداول در ساختمان های قدیمی به قرار زیر هستند: | (۱) ملاتی که با <u>کلید تنها خط بردارد</u> --> ملات خوب | کیفیت ملات مصرفی |
| (۱) ملات گل | (۲) ملاتی که با <u>کلید بریزد</u> --> ملات متوسط | |
| (۲) ملات گل آهک | (۳) ملاتی که با <u>انگشت دست بریزد</u> --> ملات ضعیف | |
| (۳) ملات ماسه آهک | | |
| (۴) ملات ماسه آهک سیمان (ملات باتارد) | | |
| (۵) ملات ماسه سیمان | | |
| ملات گل و ملات گل آهک قطعاً مردود هستند. ملات های شماره ۳ و ۴ ملات های مناسبی نیستند. | | |
| ملات ماسه و سیمان در صورتی که شرط گفته شده را رعایت کرده و ملات ضعیف نباشد، مورد تأیید است. | | |

آیتم های بازرسی ارزیابی استحکام بنا

| نتیجه استحکام بنا | آیتم فرعی | آیتم اصلی |
|---|---|-------------------|
| (۱) بدون وجود کلاف افقی روی دیوار (بجز در سقف های تیرچه بلوک یا دال بتنی)، سازه مردود است. | (۱) کلاف افقی زیر دیوار (با سونداژ) (۲) کلاف افقی روی دیوار (با سونداژ) | کلاف های افقی |
| (۱) در صورتی عدم وجود کلاف های قائم، بدون انجام محاسبات بر اساس نشریه ۳۶۰ ، استحکام سازه مردود است. | (۱) وجود یا عدم وجود کلاف های قائم --< از کنار ساختمان در بام قابل مشاهده ممکن است باشد. (۲) فاصله کلاف های قائم | کلاف های قائم |
| (۱) در صورتی عدم وجود دیوار نسبی مناسب، بدون انجام محاسبات بر اساس نشریه ۳۶۰ ، استحکام سازه مردود است. | (۱) طول و ضخامت دیوارهای با ضخامت بیشتر از ۲۰ سانتیمتر در هر راستا | دیوار نسبی |
| (۱) برای بازشو سقف <u>بدون انجام محاسبات دقیق تر</u> ، استحکام سازه مورد تأیید نیست. | (۱) وجود بیش از ۵۰٪ مساحت زیربنا بازشو در سقف (۲) وجود پنجره های با ابعاد زیاد بدون بازشو در دیوارها | بازشو دیوار و سقف |