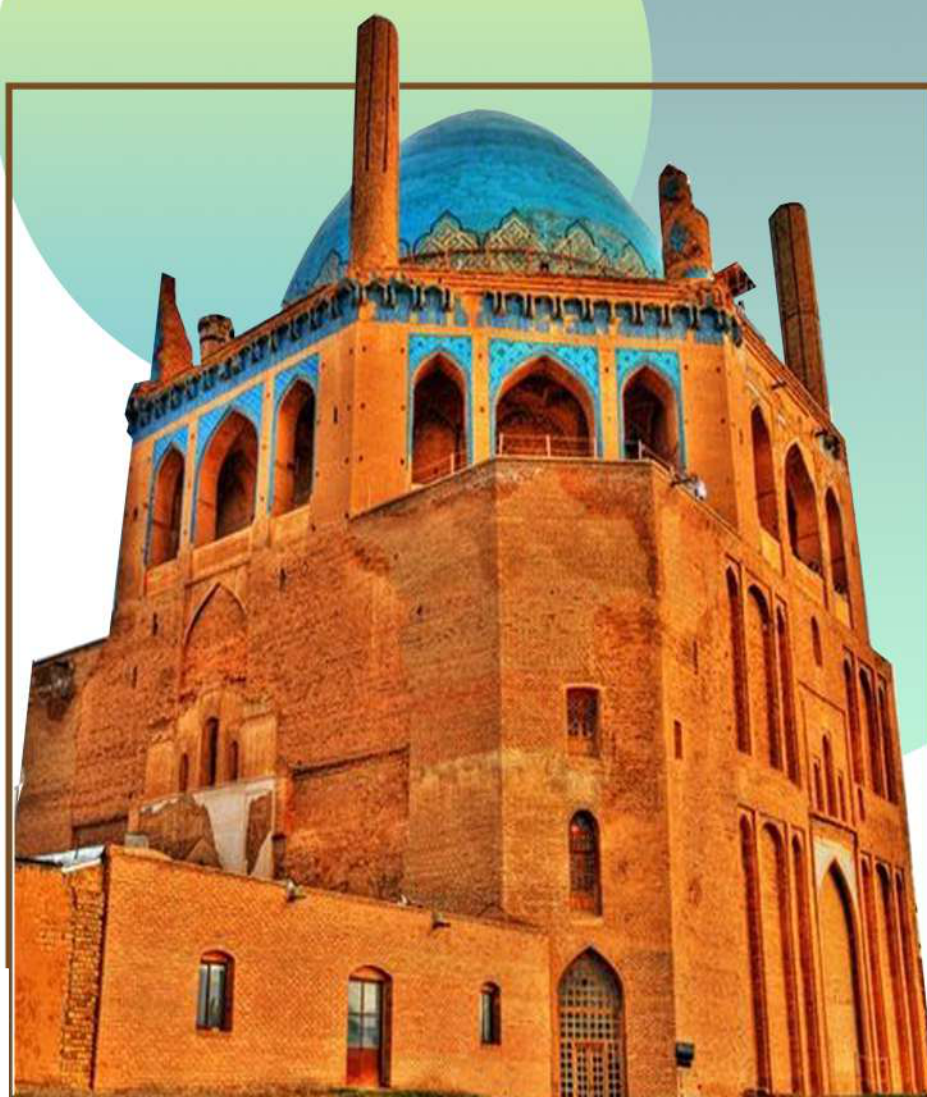


فلوچارت ساختمان‌های با مصالح بنایی

(ویژه آزمون نظام مهندسی)

براساس مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان ویرایش سوم (۱۳۹۸)



مؤلف: مهندس مصطفی مهدی
مهندس وحید عسگری

هدف و دامنه کاربرد

مطابق بند ۸-۱-۱ داریم :

هدف از این مبحث ، ارائه حداقل ضوابط و مقرراتی است که با رعایت آن ها میزان مناسبی از مقاومت ، پایداری ، بهره برداری ، پایداری و یک پارچگی در ساختمان های با مصالح بنایی ، مطابق تعاریف زیر ، جهت حصول اهداف مقرر در قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان ، به دست می آید.

الف - مقاومت : منظور از مقاومت آن است که ، ساختمان و اعضای آن در طول عمر مفید ساختمان بارهای وارده را به خوبی تحمل کنند و آسیب قابل ملاحظه نبینند.

ب - پایداری : منظور از پایداری آن است که حالت تعادل بین بارهای وارده به ساختمان ، در جزء و یا کل ، تحت تاثیر تغییر شکل های ایجاد شده در آن دچار اختلال نشده و پیکره اصلی ساختمان و اعضای آن حفظ شده و دچار فروریزش نشوند.

پ - بهره برداری : منظور از بهره برداری آن است که ساختمان عملکرد مورد انتظار خود را در طول عمر مفید ساختمان حفظ کند و افزایش تغییر شکل ها یا ترک خوردگی ها و ارتعاشات زیاد، مانعی برای استفاده کنندگان ایجاد نکند.

ت - پایداری : منظور از پایداری آن است که مصالح تشکیل دهنده شامل واحد های مصالح بنایی ، ملات ، فولاد و بتن و ترکیب آن ها چنان در نظر گرفته شوند که با شرایط محیط و بهره برداری سازگاری کافی داشته باشند و شرایط موجود محیط موجب فرسودگی و یا انهدام زود هنگام آن ها نشود.

ث - یک پارچگی : منظور از یک پارچگی آن است که اعضای ساختمان و اتصالات بین آنها چنان تنظیم شوند که یک یا چند مسیر مناسب برای عبور بارهای وارده به سمت شالوده فراهم شده و همبستگی کل ساختمان تامین شود.

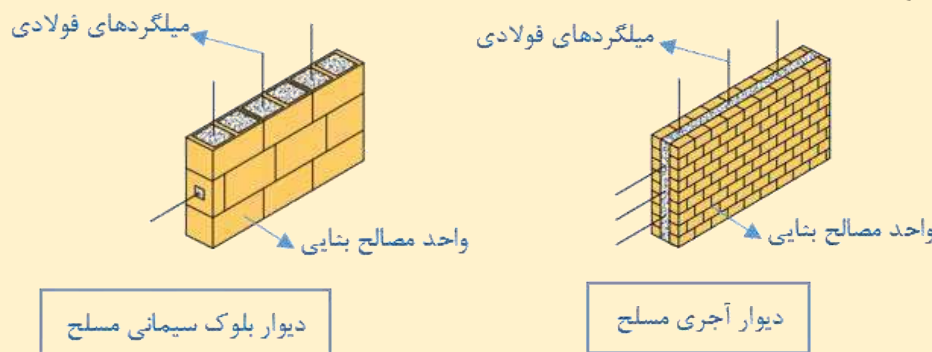
مطابق بند ۸-۱-۲ دامنه کاربرد مبحث هشت شامل :

ضوابط طراحی مهندسی و ساخت ساختمان های بنایی است و برای آن دسته از اعضای سازه ای و غیر سازه ای تدوین شده است که در ساخت آن ها از مصالح بنایی استفاده می شود. مصالح مصرفی در ساخت ساختمان های بنایی باید ضوابط مندرج در این مبحث را دارا باشند و باید طوری انتخاب شوند که ضوابط طراحی از نظر ایمنی ، عملکرد سازه ای ، پایداری و شکل ظاهری سازه با توجه کافی به شرایط محیطی تامین شود.

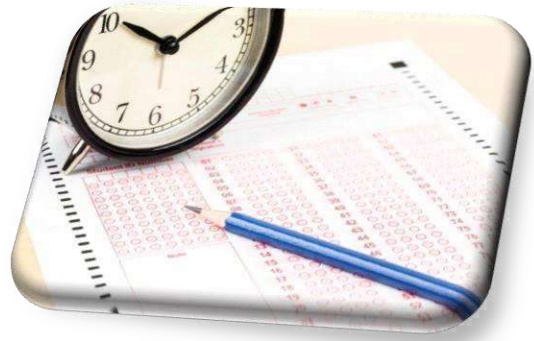
این مبحث از مقررات ملی ساختمان شامل ساختمان های زیر می باشد :

الف - ساختمان بنایی مسلح :

ساختمان بنایی مسلح ساختمانی است که با آجر ، سنگ یا بلوک سیمانی یا ترکیبی از آن ها ساخته شده و در آن میلگرد های فولادی به همراه مصالح بنایی برای تحمل نیرو به کار می روند . در این ساختمان ها معمولا از واحد بنایی برای تحمل فشار و از میلگرد های فولادی برای تحمل کشش استفاده می شود.



فصل سوم : ضوابط عمومی



کلیات

ساختمان

مطابق بند ۸-۳-۲ مبحث هشتم احداث ساختمان های مشمول این مبحث بر روی زمین های ناپایدار یا در معرض سیل ، مجاز نمی باشد. منظور از زمین ناپایدار زمینی است که احتمال وقوع پدیده هایی مانند روانگرایی ، نشست زیاد ، نشست نسبی ، سنگ ریزش و زمین لغزش در آن وجود داشته باشد یا اینکه زمین متشکل از خاک رس حساس باشد.

پیوستگی سازه ای

مطابق بند ۸-۳-۳-۱ در مورد اعضای سازه ای ساختمان های مشمول این مبحث رعایت موارد کلی زیر الزامی است:

۱- تمامی اعضای ساختمان باید به گونه مناسبی به هم پیوسته باشند تا ساختمان در برابر نیروها به طور یک پارچه عمل کند.

۲- دیوارهای باربر باید در یک راستای قائم بدون انفصال تا پی ادامه داشته باشند.

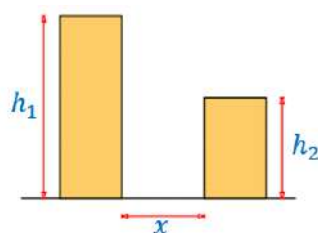
۳- کل ساختمان باید از نظر واژگونی پایدار باشد.

۴- دیوارها باید به تمام کف ها ، سقف ها و سایر عناصری که برای دیوار تکیه گاه جانبی تامین می کنند به نحو مناسبی مهار شوند.

درز لرزه ای (انقطاع) (بند ۸-۳-۳-۲)

لازم است دو ساختمان مجاور هم را با ایجاد درز لرزه ای از یکدیگر جدا کرد. علاوه بر این ، چنان چه نسبت ابعاد پلان ساختمان بزرگتر از مقادیر مندرج در فصل چهارم و پنجم این مبحث باشد و نیز وجود پیشامدگی ها در پلان بیش از حد مجاز باشد ، لازم است ساختمان را با استفاده از درزهای لرزه ای به قسمت های مجزا تقسیم کرد.

۱ درز لرزه ای نباید از ۱۰ میلی متر به ازای هر یک متر ارتفاع کوتاه ترین ساختمان و یا قسمت جدا شده ساختمان و یا ۵۰ میلی متر ، هر کدام بیشتر است ، کمتر باشد.



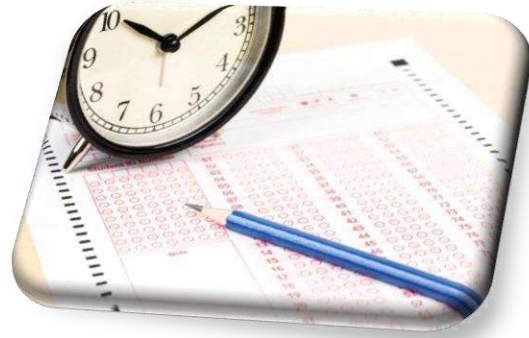
برحسب mm

$$x \geq \max\left(\frac{h_{\min}}{100}, 50 \text{ mm}\right)$$

۲ لازم است درز لرزه ای در تمام ارتفاع قسمت های جدا شده ، از جمله در تراز کف ها و کلاف های افقی اجرا شود ، ولی لازم نیست در پی مشترک دو قسمت جدا شده ادامه یابد.

۳ درز لرزه ای باید عاری از هرگونه مصالح ساختمانی از جمله نخاله بوده و مناسب است با مواد پرکننده نرم پر شود.

فصل چهارم: ساختمان های بنایی مسلح

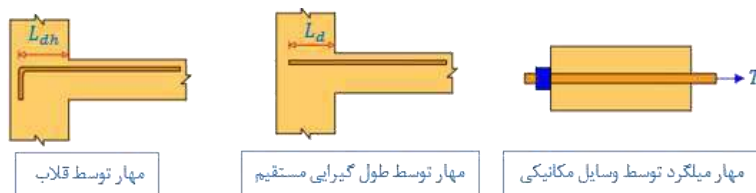
**توجه:**

به علت گستردگی موضوعات این فصل ، مطالب آن در سه بخش خدمت شما خواننده عزیز تقدیم می گردد ، تا دسته بندی مطالب به خوبی در ذهن شما قرار بگیرد.



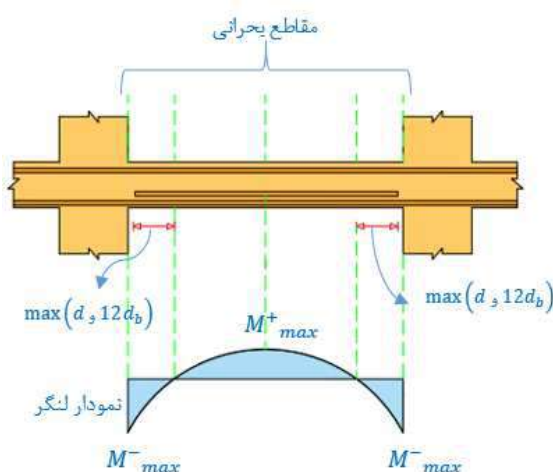
بخش اول ← الزامات میلگردگذاری

- ۱ فشار یا کشش محاسبه شده در میلگرد در هر مقطع از اعضای سازه ای باید در هر طرف آن مقطع به وسیله طول گیرایی مستقیم، قلاب یا وسایل مکانیکی، یا ترکیبی از آنها تامین شود. از قلابها نباید برای مهار میلگردهای تحت فشار استفاده کرد.



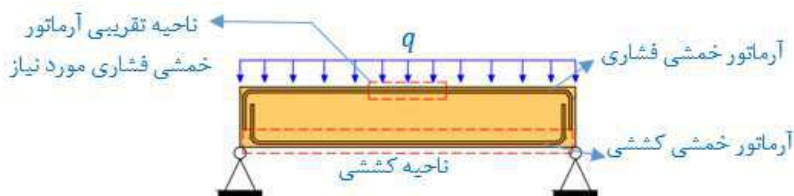
- ۲ لازم است انتهای میلگرد کششی را یا به وسیله قلاب استاندارد خم شده در ارتفاع جان مهار کرد و یا با میلگرد موجود در وجه مخالف عضو به صورت پیوسته اجرا نمود.

- ۳ مقاطع بحرانی میلگرد
- مقاطع و نقاط دارای تنش حداکثر
 - نقاطی در طول دهانه که در آن نقاط، میلگرد مجاور قطع یا خم می شوند.

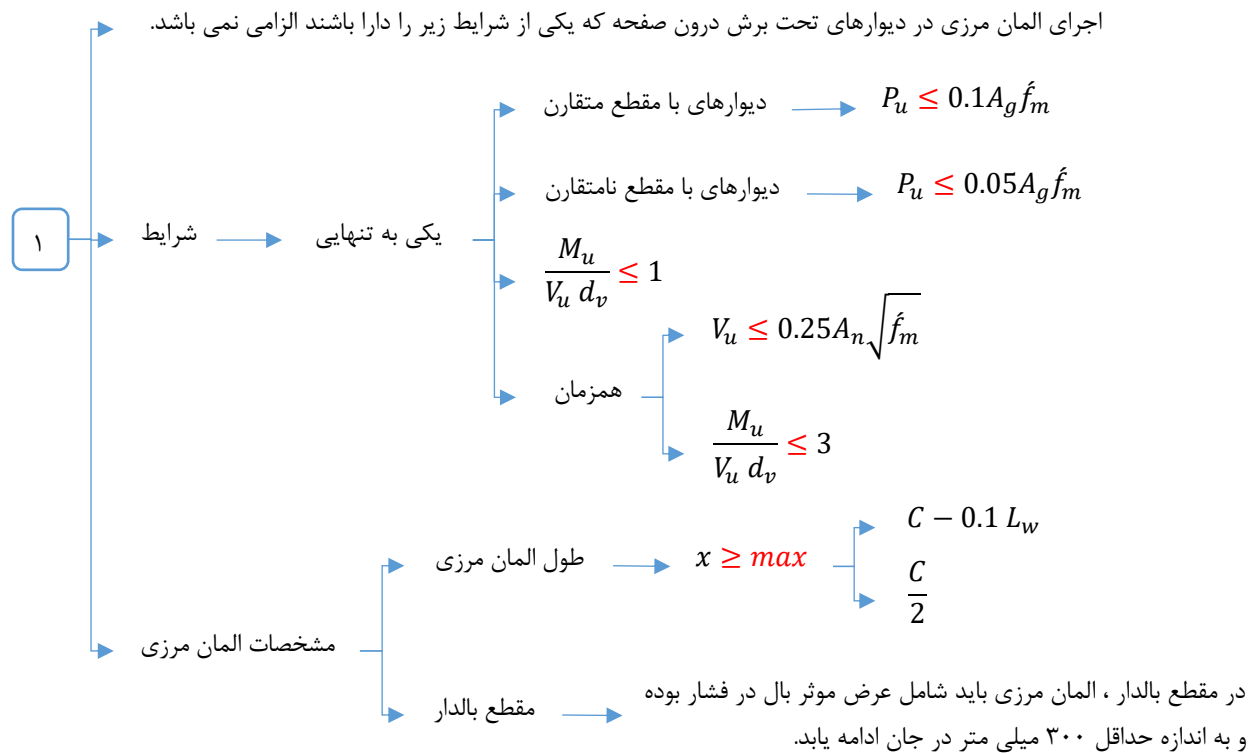


- ۴ محل قطع عملی آرماتور $= \max \begin{cases} d \\ 12 d_b \end{cases}$

- ۵ میلگردهای موجود در ناحیه کششی
- میلگرد خمشی نباید در یک ناحیه کششی قطع شود.
 - استثناء → یکی به تنهایی
 - $V_u \leq \left(\frac{2}{3}\right) \phi V_n$
 - همزمان
 - $(A_s)_{con} \geq 2(A_s)_{des}$
 - $V_u \leq \left(\frac{3}{4}\right) \phi V_n$

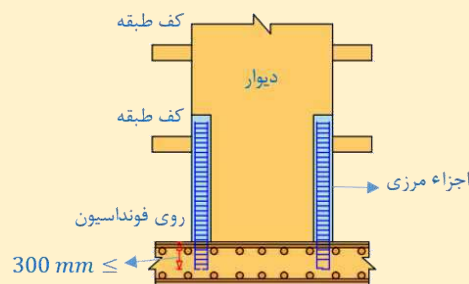


بخش سوم ← طراحی دیوار



نکات:

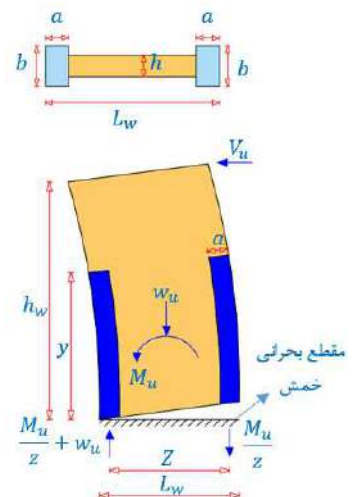
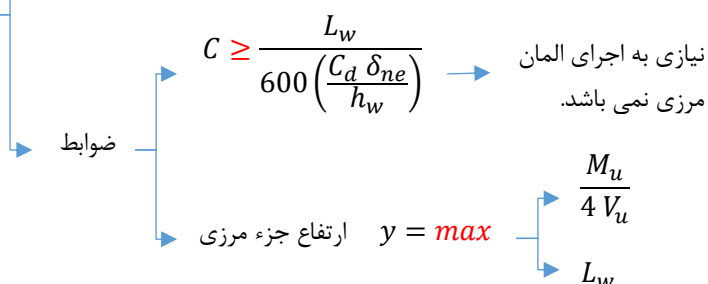
- ۱- (P_u) از ترکیب بارهای لرزه ای و ثقلی به دست می آید.
- ۲- در صورتی که شرایط فوق برقرار نباشد دیوار نیاز به المان مرزی دارد.
- ۳- میلگردهای عرضی المان مرزی باید به اندازه حداقل طول مهار میلگرد های المان مرزی در زیر دیوار ادامه یابند؛ مگر اینکه المان مرزی به پی ختم شود که در اینصورت میلگردهای عرضی باید حداقل ۳۰۰ میلیمتر در پی ادامه یابند.



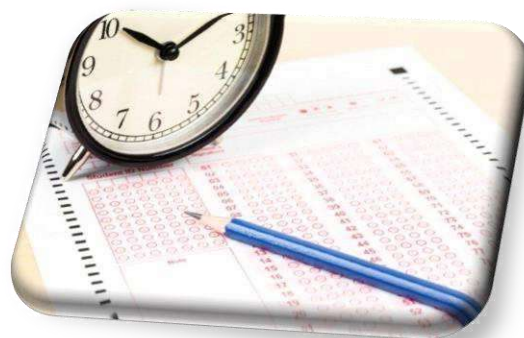
- ۴- میلگردهای افقی دیوار باید برای رسیدن به مقاومت تسلیم (f_y) درون هسته المان مرزی مهار شوند.

چنانچه دیواری با یک انحنا دچار خمش شود، به طوری که حالت حدی رفتار خمشی در آن با تسلیم میلگردهای پایین دیوار کنترل شود و بر اساس شروط مورد (۱) نیاز به المان مرزی داشته باشد لازم است ضوابط زیر را نیز برآورده نماید:

۲ دیوار تک انحنا



فصل پنجم : ساختمان های بنایی با کلاف



الزامات معماری

- کلیات
- پلان ساختمان
- ارتفاع و تعداد طبقات ساختمان
- پیشامدگی سقف
- اختلاف سطح سقف در طبقه

- الزامات عمومی
 - شالوده
 - کرسی چینی
- شالوده و پی
 - پی بتن آرمه
 - شالوده کرسی چینی و کلاف بتنی

- دیوار ها
 - دیوار سازه ای
 - دیوار زیر زمین
 - دیوار غیر سازه ای
 - اجرای دیوار

الزامات سازه ای

- کلاف بندی
 - افقی
 - مشخصات کلاف
 - مشخصات میلگرد
 - مشخصات اتصال
 - قائم
 - مشخصات کلاف
 - مشخصات میلگردها
 - مشخصات اتصال
- نعل درگاه
 - در کلاف قائم بتنی تک
 - در کلاف قائم بتنی گوشه (دوبل)
- خر پشته

- بازشو
 - ضوابط بازشوها
 - ضوابط کلاف بازشو

جان پناه

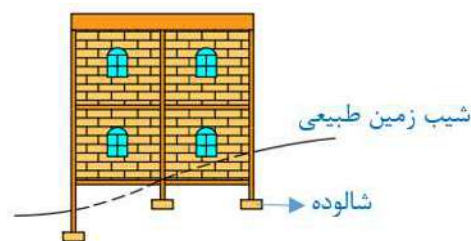
- سقف
 - الزامات عمومی
 - تاق ضربی
 - تیرچه بلوک
 - بتن آرمه
 - چوبی
 - سقف تخت
 - تاق ضربی
 - تیرچه بلوک
 - بتن آرمه
 - چوبی
 - سقف شیبدار
 - سقف قوسی

الزامات غیر سازه ای

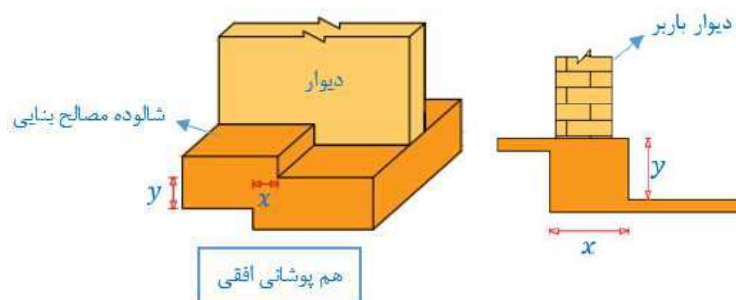
الزامات سازه ای

شالوده قسمتی از پی سازی است که زیر پی بتنی و یا کلاف بتنی زیر دیوار اجرا می شود. → تعریف

- ۱ شالوده باید در یک تراز ساخته شود و هرگاه احداث شالوده ، به هر دلیل ، در یک تراز ممکن نباشد ، هر بخش از شالوده باید به صورت افقی در یک تراز قرار گیرد.



- ۲ ساخت شالوده شیب دار مجاز نیست. در زمین های شیب دار چنانچه ساخت شالوده ساختمان در یک تراز ممکن نباشد باید از شالوده پلکانی استفاده شود ، به طوری که قسمت های مختلف شالوده در جهت افقی حداقل ۶۰۰ میلیمتر هم پوشانی داشته و ارتفاع هر پله نباید بیش از ۳۰۰ میلیمتر باشد.



- ۳ برای اجرای شالوده ، پی کنی باید تا رسیدن به لایه خاک مقاوم انجام شود. همچنین ، عمق پی کنی نباید از ۸۰۰ میلیمتر کمتر باشد.

الزامات

- ۴ ابعاد شالوده
- عمق شالوده $\geq 500 \text{ mm}$
 - (عرض دیوار یا عرض کرسی چینی) $\geq 1.5 \times$ عرض شالوده

- ۵ در زمین های سنگی ، که پی کنی بدون استفاده از دستگاه های ضربه ای دشوار می باشد ، اجرای شالوده الزام نیست.

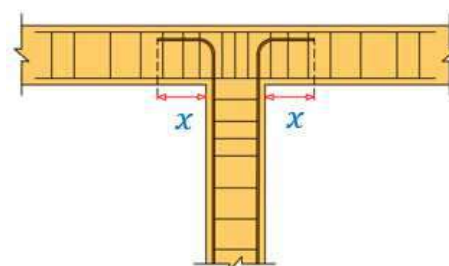
- ۶ روش های اجرا
- شفته آهکی ، با عیار حداقل ۳۵۰ کیلوگرم آهک در متر مکعب
 - سنگ لاشه غوطه ای در بتن با عیار ۲۵۰ کیلوگرم سیمان در هر متر مکعب
 - سنگ کاری با ملات ماسه سیمان یا باتارد
 - بتن با عیار ۲۵۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب

- ۷ اجرای شالوده به صورت خشکه چینی با سنگ مجاز نمی باشد.

الزامات سازه ای ← کلاف بندی

کلاف بندی قائم (بند ۸-۵-۵-۲-۶)

- مشخصات اتصال
- کلاف های قائم باید به نحو مناسب به کلاف های افقی ، متصل شوند.
 - میلگردهای طولی کلاف قائم باید بدون قطع شدن از درون کلاف افقی عبور نمایند.
 - میلگردهای طولی کلاف قائم باید تا روی میلگردهای فوقانی کلاف افقی ادامه یافته و با خم ۹۰ درجه حداقل به اندازه ۵۰۰ میلی متر در داخل کلاف افقی مهار شود. ($x \geq 500 \text{ mm}$)
 - کلاف قائم غیر ممتد
 - کلاف قائم باید به نحو مناسب به یکدیگر و به پی یا کلاف زیر دیوار متصل شوند.



الزامات سازه ای

نعل درگاه

نعل درگاه (بند ۸-۵-۵-۵)

- در اجرای نعل درگاه ، علاوه بر موارد ذکر شده در بند ۸-۴-۳-۸ ، رعایت موارد زیر الزامی است:
- در صورت استفاده از کلاف های قائم در اطراف بازشو ، نعل درگاه باید به نحو مناسبی به آن ها متصل شود.
 - عرض نعل درگاه باید مساوی ضخامت دیوار باشد.
 - نعل درگاه روی بازشوه های مجاور باید به صورت یک سره اجرا شده و ضوابط طول تکیه گاه مندرج در مورد ۳ بند ۸-۴-۳-۸ را نیز برآورده نماید.

خرپشته

خرپشته (بند ۸-۵-۵-۹)

- در اجرای خرپشته باید الزامات زیر رعایت شود.
- چنان چه سطح زیربنای خرپشته بیش از ۲۵ درصد سطح زیربنای طبقه زیر خود باشد، خرپشته به عنوان یک طبقه محسوب شده و باید ضوابط بند ۸-۴-۵-۲ را برآورده نماید.
 - لازم است ضوابط مربوط به دیوار نسبی طبقه ، در هر دو امتداد ، مطابق الزامات بند ۸-۵-۵-۳-۲ ، رعایت شود.
 - لازم است سیستم کلاف بندی ساختمان ، شامل کلاف های قائم و افقی ، در خرپشته نیز ادامه یابد.