



مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان
طرح و اجرای ساختمانهای بامصالح بنایی

تهیه کننده: دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی
ساختمان
تاریخ انتشار ۱۳۸۴

این کتاب شامل مباحثی در خصوص ساختمانهای بنایی خشتی، سنگی، آجری، سنتی
و دارای کلاف و غیرمسلم بوده و در پنج فصل بشرح ذیل منتشر گردیده است:

مقدمه

۱-۸ ساختمانهای آجری با کلاف

۱-۱-۸ مقدمه

۲-۱-۸ تعریف

۳-۱-۸ محدوده کاربرد

۴-۱-۸ ساختگاه

۵-۱-۸ مصالح

۶-۱-۸ طرح و اجرا

۱-۶-۱-۸ الزامات عمومی

۲-۶-۱-۸ ارتفاع و تعداد طبقات

ساختمان

۳-۶-۱-۸ برش قائم

۴-۶-۱-۸ سازه

۵-۶-۱-۸ شالوده

۶-۶-۱-۸ کرسی چینی

۷-۶-۱-۸ دیوار

۸-۶-۱-۸ بازشوها و تقویت کننده های

اطراف آنها

۹-۶-۱-۸ نعل درگاه

۱۰-۶-۱-۸ کلافها

۱۰-۶-۱-۸ کلاف بندی

افقی

۲-۱۰-۶-۱-۸ کلاف بندی

قائم

۱۱-۶-۱-۸ سقف

۱۲-۶-۱-۸ نما

۱۳-۶-۱-۸ دودکش

۱۴-۶-۱-۸ جان پناه

۱۵-۶-۱-۸ عیقکاری رطوبتی

۸-۲ ساختمانهای آجری بدون کلاف

۱-۲-۸ مقدمه

۲-۲-۸ تعریف

۳-۲-۸ محدوده کاربرد

۴-۲-۸ ساختگاه

۵-۲-۸ مصالح

۶-۲-۸ طرح و اجرا

۱-۶-۲-۸ الزامات عمومی

۲-۶-۲-۸ ارتفاع و تعداد طبقه

۳-۶-۲-۸ برش قائم

۴-۶-۲-۸ سازه

۸-۲-۶-۵ شالوده

۸-۲-۶-۶ کرسی چینی

۸-۲-۶-۷ دیوار

۸-۲-۶-۸ بازشوها و تقویت‌کننده‌هی

اطراف آنها

۸-۲-۶-۹ نعل درگاه

۸-۲-۶-۱۰ سقف

۸-۲-۶-۱۱ نما

۸-۲-۶-۱۲ دودکش

۸-۲-۶-۱۳ عایفکاری رطوبتی

۸-۳- ساختمانهای خشتی

۸-۳-۱ مقدمه

۸-۳-۲ تعریف

۸-۳-۳ محدوده کاربرد

۸-۳-۴ ساختگاه

۸-۳-۵ مصالح

۸-۳-۶ طرح و اجرا

۸-۳-۶-۱ الزامات عمومی

۸-۳-۶-۲ شالوده

۸-۳-۶-۳ کرسی چینی

۸-۳-۶-۴ دیوار

۸-۳-۶-۵ بازشوها

۸-۳-۶-۶ نعل درگاه

۸-۳-۶-۷ سقف

۸-۳-۶-۷ الف سقف تخت

۸-۳-۶-۷ ب سقف شیبدار

۸-۳-۶-۷ پ سقف قوسی

۸-۳-۶-۸ دودکش

۸-۳-۶-۹ محافظت از سطوح

۸-۴- ساختمانهای سنگی

۸-۴-۱ مقدمه

۸-۴-۲ تعریف

۸-۴-۳ محدوده کاربرد

۸-۴-۴ ساختگاه

۸-۴-۵ مصالح

۸-۴-۶ طرح و اجرا

۸-۴-۶-۱ الزامات عمومی

۸-۴-۶-۲ شالوده

۸-۴-۶-۳ کرسی چینی

۸-۴-۶-۴ دیوار

۵-۶-۴-۸ بازشوها

۶-۶-۴-۸ کلافها

۷-۶-۴-۸ نعل درگاه

۸-۶-۴-۸ سقف

۸-۶-۴-۸ الف سقف تخت

۸-۶-۴-۸ ب سقف شیبدار

۸-۶-۴-۸ پ سقف قوسی

۹-۶-۴-۸ دودکش

۱۰-۶-۴-۸ محافظت از سطوح

۵-۸ مصالح

۱-۵-۸ کلیات

۲-۵-۸ خشت

۳-۵-۸ سنگ

۴-۵-۸ ملات

۱-۴-۵-۸ گل و کاهگل

۲-۴-۵-۸ گل آهک

۳-۴-۵-۸ ماسه آهک

۴-۴-۵-۸ ماسه سیمان

۵-۴-۵-۸ ماسه - سیمان - آهک

(باتارد)

۶-۴-۵-۸ ساروج

۱-۶-۴-۵-۸ ساروج گرم

۲-۶-۴-۵-۸ ساروج سرد

۷-۴-۵-۸ مصالح چوبی

۸-۴-۵-۸ شن و ماسه

۹-۴-۵-۸ سیمان

۱۰-۴-۵-۸ آهک ساختمانی

۱۱-۴-۵-۸ آب

۱۲-۴-۵-۸ آجر



مقدمه

امروزه در کشور ما، به خصوص در شهرهای کوچک و روستاها مصالح بنایی کاربرد بسیار گسترده‌ای در امر ساختمان سازی دارد. وقوع زلزله‌های پیاپی و ویرانی‌های زیاد در این دسته از ساختمانها، بیانگر این مطلب است که برای ساخت ساختمانهای با مصالح بنایی در کشور نیاز به مجموعه قوانین و مقررات فراگیر و لازم‌الاجرائی است که با رعایت آنها سطح کیفی ساخت‌وساز این ساختمانها ارتقا یابد.

با این هدف، مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان برای ساختمانهای بنایی خشتی، سنگی، آجری، سنتی و دارای کلاف و غیرمسلح برای نخستین بار* در کشور تدوین می‌شود. در تدوین این مبحث سعی شده است مطالب با استاندارد ۲۸۰۰ (آیین نامه طراحی ساختمانها در برابر زلزله)، آیین نامه بتن ایران (آبا)، نشریه ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (مشخصات فنی و عمومی کارهای ساختمانی) و استانداردهای ملی همخوانی داشته باشد در مواردی نیز از آیین‌نامه‌ها و مقررات برخی کشورهای دیگر مانند UBC (آمریکا) و بالکان استفاده شده است. بیان این نکته ضروری است که در آیین‌نامه‌های دیگر مانند UBC و بالکان، هم مسائل مربوط به طراحی مد نظر قرار گرفته و هم به مسائل اجرایی اشاره شده است. براین اساس این مبحث، پس از بررسی و مطالعه مدارک علمی در دسترس، در قالب «مقررات ملی ساختمان» تدوین شده است که در آن حداقل ضوابط و ویژگیهایی که در اجرای این گونه ساختمانها باید رعایت شود، ارائه شده است. بیان نکات زیر نیز ضروری است:

براساس تجربیات قبلی پیشنهاد شده است که برای ساختمانهای سنتی، حداقل، کلافهای چوبی تعبیه گردد.

در بخش سوم الزاماتی برای مصالح ارائه گردیده است که پس از نهایی شدن مبحث پنجم مقررات ملی، با آن هماهنگ خواهد شد.

* پیش از این، تنها قسمت مربوط به ساختمانهای با مصالح بنایی UBC توسط شادروان دکتر توکلی ترجمه و توسط دفتر نظامات مهندسی وزارت مسکن و شهرسازی وقت (نه به عنوان مقررات ملی) به چاپ رسیده است.



۸-۱ ساختمانهای آجری باکلاف

۱-۱-۸ مقدمه

احداث ساختمانهای آجری با کلاف باید براساس مقررات این فصل انجام گیرد. ساختمانهای مشمول این فصل در مقایسه با ساختمانهای آجری سنتی، رفتاری نسبتاً شکل پذیر داشته ولیکن استفاده از ساختمانهای آجری یا بلوکی مسلح ترجیح دارد.

۲-۱-۸ تعریف

منظور از ساختمان آجری با کلاف، ساختمانی است که با آجر ساخته شده در آن بارهای قائم و جانبی توسط دیوارها تحمل می شود و کلاف بندی برای یکپارچه عمل کردن ساختمان تعبیه می شود. رعایت مقررات این فصل برای تمام مناطق با خطرهای نسبی مختلف الزامی است.

۳-۱-۸ محدوده کاربرد

کاربرد مقررات این فصل به مسایل اجرایی و مصالح ساختمانهای آجری با کلاف محدود می شود.

۴-۱-۸ ساختگاه

احداث ساختمانهای مشمول این فصل بر روی زمینهای ناپایدار یا در معرض سیل، مجاز نمی باشد. منظور از زمین ناپایدار زمینی است که احتمال وقوع پدیده هایی مانند آبگونی، نشست زیاد، سنگ ریزش و زمین لغزش در آن وجود داشته باشد یا اینکه زمین متشکل از خاک رس حساس باشد.

۵-۱-۸ مصالح

مصالح مصرفی باید با ویژگیهای ارائه شده در مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان و بخش سوم این مقررات مطابقت داشته باشند.

۶-۱-۸ طرح و اجرا

۱-۶-۱-۸ الزامات عمومی

پلان ساختمان باید واجد خصوصیات زیر باشد:

الف) طول ساختمان از سه برابر عرض آن یا ۲۵ متر بیشتر نباشد.

ب) نسبت به هر دو محور اصلی تقریباً قرینه باشد.

پ) پیشامدگی‌های آن الزامات زیر را برآورده نماید:

$\frac{1}{5}$

۱- اندازه پیشامدگی در هر راستایی نباید از $\frac{1}{5}$ بعد ساختمان در همان راستا بیشتر باشد و علاوه بر آن بعد دیگر پیشامدگی نباید از مقدار پیشامده کمتر باشد.

۲- چنانچه اتصال قسمت پیشامده با ساختمان، بیش از نصف بعد ساختمان در آن راستا باشد، این قسمت پیشامدگی تلقی نمی‌شود و در این صورت محدودیتی برای بعد دیگر وجود ندارد مشروط بر آن که پلان ساختمان به طور نامناسبی نامتقارن نگردد.

در صورت نداشتن هر یک از الزامات فوق، باید با ایجاد درز انقطاع، ساختمان را به قطعات مناسب تقسیم نمود، به‌گونه‌ای که هر قطعه واجد شرایط یاد شده باشد. لازم نیست که درز انقطاع در شالوده ساختمان امتداد یابد.

۲-۶-۱-۸ ارتفاع و تعداد طبقات ساختمان

در مورد ساختمانهای مشمول این بخش رعایت نکات زیر الزامی است:

الف) حداکثر تعداد طبقات بدون احتساب زیرزمین به دو محدود می‌شود.

ب) در احتساب تعداد طبقات، تراز روی سقف زیرزمین نباید نسبت به متوسط تراز زمین مجاور بیش از $\frac{1}{5}$ متر باشد، در غیر این صورت، این طبقه نیز به عنوان طبقه‌ای از ساختمان منظور می‌گردد.

پ) تراز روی بام نسبت به متوسط تراز زمین مجاور نباید بیش از ۸ متر باشد.

ت) حداکثر ارتفاع طبقه (از روی کلاف زیرین تا زیر سقف) محدود به ۴ متر می‌باشد و در صورت تجاوز از این حد، باید یک کلاف افقی اضافی در داخل دیوارها و در ارتفاع حداکثر ۴ متر از روی کلاف زیرین تعبیه گردد. به این ترتیب می‌توان ارتفاع طبقه را حداکثر تا ۶ متر افزایش داد.

۳-۶-۱-۸ برش قائم

الف) پیشامدگی سقف

در صورت وجود پیشامدگی سقف لازم است ضوابط زیر رعایت گردد:

۱- طول پیشامده طره در مورد بالکن‌های سه طرف باز از $\frac{1}{20}$ متر و برای بالکن‌های دو طرف باز از $\frac{1}{50}$ متر بیشتر نباشد و طره‌ها بخوبی در سقف طبقه مهار شوند.

در صورتیکه طول پیشامده طره از حدود مذکور در فوق تجاوز نماید طره باید در برابر نیروهای قائم زلزله مطابق میحث ششم مقررات ملی ساختمان محاسبه گردد.

۲- روی هیچ قسمت پیشامدگی ساختمان نباید دیواری ساخته شود ولی ساخت جان‌پناه تا ارتفاع ۷۰ سانتیمتر مجاز است.

ب) اختلاف سطح در طبقه

حتی‌المقدور از ایجاد اختلاف سطح در طبقه پرهیز شود. در صورت وجود اختلاف سطح در طبقه، باید دیوارهای حد فاصل دو قسمتی که اختلاف سطح دارند با کلاف‌بندی مناسب تقویت شوند و یا اینکه دو قسمت ساختمان بوسیله درز جدایی از یکدیگر جدا شوند.

۴-۶-۱-۸ سازه

در مورد اجزای سازه‌ای ساختمانهای مشمول این فصل رعایت موارد کلی زیر الزامی است:

۱- تمامی اجزای ساختمان باید به گونه مناسبی به هم پیوسته باشند تا ساختمان در برابر نیروها به طور

یکپارچه عمل کند. بویژه سقف باید با حفظ انسجام خود به صورت یکپارچه، نیروی ناشی از زلزله را به اجزای قائم منتقل نماید.

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

۳- ساختمان باید دارای تقارن سازه‌ای مناسب باشد، در غیر این صورت باید از درز انقطاع استفاده شود.

۴- از قرار دادن اجزای ساختمانی، تأسیسات و یا اجسام سنگین روی طره‌ها، اجزای لاغر، دهانه‌های بزرگ و بام پرهیز شود.

۸-۱-۶-۵ شالوده

رعایت ضوابط زیر برای شالوده‌ها الزامی است:

الف) شالوده‌ها باید در یک تراز ساخته شوند و هر گاه احداث شالوده به هر دلیل در یک تراز ممکن نباشد، هر بخشی از شالوده باید در یک تراز قرار گیرد.

ب) ساخت شالوده شیبدار به هیچ وجه مجاز نیست. در زمینهای شیبدار چنانچه ساخت شالوده ساختمان در یک تراز ممکن نباشد باید از شالوده‌های پلکانی استفاده شود، به طوری که این شالوده‌ها در جهت افقی حداقل ۵۰ سانتیمتر همپوشانی داشته و ارتفاع هر پله نباید بیش از ۳۰ سانتیمتر باشد.

پ) برای دیوارهای باربر، عرض شالوده نواری باید حداقل ۱/۵ برابر عرض کرسی چینی و عمق آن حداقل ۵۰ سانتیمتر باشد.

ت) شالوده دیوارها باید با استفاده از بتن یا حداقل شفته آهکی با عیار ۱۲۰ کیلوگرم آهک در متر مکعب شفته و یا سنگ لاشه با یکی از ملاتهای گل آهک، ماسه - سیمان - آهک (باتارد) و یا ماسه سیمان ساخته شود.

ث) در مناطق سردسیر و دارای یخبندان تراز روی شالوده حداقل ۴۰ سانتیمتر زیر سطح زمین قرار گیرد.

۸-۱-۶-۴ کرسی چینی

در مورد کرسی چینی رعایت ضوابط زیر الزامی است:

الف) کرسی چینی باید از روی سطح شالوده تا حداقل ۴۰ سانتیمتر بالاتر از کف تمام شده محوطه پیرامون ساختمان باشد.

ب) برای جلوگیری از نفوذ رطوبت باید سطح کرسی چینی با اندود و مصالح مناسب نم‌بندی (عایق‌کاری رطوبتی) شود. لازم است لایه عایق از روی کرسی از هر طرف به اندازه ۴۰ سانتیمتر به سمت پایین بر گردد.

پ) عرض کرسی چینی باید حداقل ۱۰ سانتیمتر بیشتر از عرض دیوار باشد.

ت) کرسی چینی دیوارها با استفاده از سنگ لاشه، آجریا بلوک سیمانی توپر با یکی از ملاتهای زیر اجرا شود:

- ملات ماسه سیمان با نسبت حجمی یک به سه (یک قسمت سیمان، سه قسمت ماسه)
- ملات ماسه - سیمان - آهک (باتارد) با نسبت حجمی یک به یک به شش (یک قسمت سیمان، یک قسمت آهک، شش قسمت ماسه)
- ملات ماسه آهک با نسبت حجمی دو به پنج (دو قسمت آهک، پنج قسمت ماسه خاکی)

تنبصره: در زمین‌های مرطوب، در صورت استفاده از آجر در کرسی چینی، مصرف آجرهای ماسه آهکی یا رسی مرغوب (مهندسی) الزامی است.

۸-۱-۶-۷ دیوار

الف) دیوارهای باربر

دیوارهای باربر باید به طور یکنواخت در دو جهت عمود بر هم توزیع شوند. همچنین از نظر مقدار سطح مقطع و مقاومت برای مقابله با نیروهای قائم و نیروهای جانبی زلزله کافی باشند. دیوارها باید در کف و سقف محکم شوند. برای رفتار مناسب سازه‌ای، دیوارها باید مشخصات زیر را دارا باشند:

- ۱- کلیه دیوارهای پیرامونی (باربر و یا غیر باربر) باید ۳۵ سانتیمتری باشند.
- ۲- ضخامت دیوارهای باربر آجری ۳۵ سانتیمتر (طول یک و نیم آجر)، در نظر گرفته می‌شود.
- ۳- حداکثر طول آزاد دیوار باربر بین دو پشت‌بند نباید از ۶ متر بیشتر باشد. مقصود از پشت‌بند، دیواری است که در امتداد دیگری با دیوار باربر تلاقی می‌نماید. دیواری به عنوان پشت‌بند تلقی می‌شود که ضخامت آن حداقل $\frac{1}{20}$ سانتیمتر و طول آن با احتساب ضخامت دیوار باربر حداقل برابر $\frac{1}{4}$ بزرگترین دهانه طرفین پشت‌بند باشد. کلاف قائم نیز می‌تواند به عنوان پشت‌بند محسوب شود.
- ۴- ارتفاع دیوارهای باربر باید با مفاد بند (۸-۱-۶-۲) تطبیق نماید.

ب) دیوارهای جداگر

- ۱- دیوارهای جداگر منحصراً به منظور جدا سازی فضاهای ساختمان به کار می‌روند. وزن این دیوارها یا مستقیماً به وسیله شالوده یا با واسطه کفها توسط دیوارهای باربر تحمل می‌شود.
- ۲- دیوارهای جداگر می‌توانند از آجر، بلوک سفالی یا قطعات پیش ساخته گچی و نظایر آن ساخته شوند.
- ۳- حداقل ضخامت دیوارهای جداگر برای آجر ۱۱ سانتیمتر و برای بلوک سفالی و قطعات پیش‌ساخته گچی ۸ سانتیمتر می‌باشد.
- ۴- حداکثر طول آزاد دیوار جداگر بین دو پشت‌بند عبارت است از ۴۰ برابر ضخامت دیوار یا ۵ متر هر کدام کمتر باشد. پشت‌بند باید به ضخامت حداقل معادل ضخامت دیوار و به طول حداقل $\frac{1}{4}$ بزرگترین دهانه طرفین پشت‌بند باشد. به‌جای پشت‌بند می‌توان اجزای قائم فولادی، بتن مسلح یا چوبی در داخل دیوار قرار داد و دو سر این اجزا را به‌گونه مناسبی در کف و سقف طبقه مهار نمود.
- ۵- حداکثر ارتفاع مجاز دیوارهای جداگر از تراز کف مجاور $\frac{3}{5}$ متر می‌باشد. در صورت تجاوز از این حد باید با تعبیه کلافهای افقی به گونه مناسبی به تقویت دیوار جداگر مبادرت گردد.
- ۶- جداگرهایی که در تمام ارتفاع طبقه ادامه دارند باید کاملاً به زیر پوشش سقف مهار شوند، یعنی رج آخر دیوار با فشار و ملات کافی یا روشهای مناسب دیگر، در زیر سقف جای داده شود.
- ۷- لبه فوقانی جداگرهایی که در تمام ارتفاع طبقه ادامه ندارند باید با کلاف مناسب به دیوار یا کلافهای احاطه کننده جداگر متصل شود.
- ۸- لبه قائم جداگرها نباید آزاد باشد. لبه جداگر باید به دیوار یا جداگر عمود بر آن یا یک ستونک، به نحو مناسب متصل گردد. ستونک می‌تواند از فولاد، بتن مسلح یا چوب ساخته شود. برای ستونک می‌توان از یک ناودانی نمره ۶ (یا پروفیل فولادی معادل آن)، بتن مسلح یا چوب استفاده کرد. چنانچه طول دیوار جداگر پشت‌بند کمتر از $\frac{1}{5}$ متر باشد لبه آن می‌تواند آزاد باشد.

پ) دیوار چینی

در مورد اجرای دیوارهای آجری رعایت نکات زیر الزامی است:

- ۱- در ساخت دیوارهای باربر از یک نوع آجر استفاده شود.

۲- قبل از اجرا، آجرها در آب خیس شوند تا آب ملات را به خود جذب نکنند.
۳- دیوارچینی باید با ملات ماسه سیمان یا حداقل ملات ماسه - سیمان - آهک (باتارد) انجام شود، با نسبت اختلاط مندرج در بند (۸-۱-۶-۶-ت).

۴- آجرها حداقل به اندازه $\frac{1}{4}$ طول خود با آجرهای ردیف قبلی همپوشانی داشته باشند.
۵- امتداد رگها کاملاً افقی باشد.
۶- بندهای قائم در دورگ متوالی، در یک امتداد نبوده (یک رگ در میان در مقابل هم قرار گرفته باشند) و شاقولی باشند.
۷- ضخامت بندهای افقی و قائم نباید کمتر از ۱۰ میلیمتر و بیش از ۱۲ میلیمتر باشد.
۸- باید بندهای قائم (هرزه ملات) از ملات پر شوند.

۹- در دیوارهای باربر باید حداقل از سه میلگرد آجدار به قطر ۱۰ میلیمتر که هر یک به ترتیب در فواصل $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{2}$ و $\frac{2}{3}$ ارتفاع دیوار و به صورت سرتاسری در طول دیوار در بندهای افقی قرار می‌گیرند، استفاده شود. این میلگردها باید تا محل کلافهای قائم امتداد داده شده و در داخل آنها مهار گردد.
۱۰- رگهای دیوارچینی در تمام قسمتهای ساختمان باید همزمان (در ارتفاع) اجرا شود و استفاده از روش هشت گیر در ساخت دیوارها مجاز نمی‌باشد.
۱۱- دیوارچینی باید کاملاً شاقولی باشد.
۱۲- دیوارهای مهاری باید همزمان با دیوارهای باربر اجرا شوند.
۱۳- دیوارها در محل اجرای کلافهای قائم بتن مسلح باید به صورت هشت گیر اجرا گردند. در این حالت حداقل فاصله بین آجرهای هشت گیر نباید از بعد لازم کلاف کمتر باشد. به جای استفاده از هشت گیر می‌توان در هنگام اجرای دیوار با تعبیه شاخکها یا میلگردهای افقی در هر ۵۰ سانتیمتر ارتفاع، اتصال بین دیوار و کلاف را تأمین نمود.

۱۴- دیوارها باید پس از اجرا حداقل به مدت سه روز مرطوب نگه داشته شود.
۱۵- برای حفظ انسجام ساختمان باید دیوارهای باربر با کلاف روی آن به نحو مناسب درگیر شود.

۸-۶-۱-۸ بازشوها و تقویت کننده‌های اطراف آنها

رعایت موارد زیر در مورد اندازه و محل بازشوها الزامی است:

۱- بازشوها نباید سبب قطع کلافها شوند.

۲- مجموع سطح بازشوها در هر دیوار باربر از $\frac{1}{4}$ سطح آن دیوار بیشتر نباشد.

۳- مجموع طول بازشوها در هر دیوار باربر از $\frac{1}{2}$ طول دیوار بیشتر نباشد.

۴- فاصله اولین بازشو در هر دیوار باربر از بر خارجی ساختمان (از انتهای دیوار) کمتر از $\frac{1}{4}$ ارتفاع بازشو یا کمتر از ۷۵ سانتیمتر نباشد، مگر آنکه در طرفین بازشو کلاف قائم (از کف تا سقف) قرار داده شود.

۵- فاصله دو بازشو نباید از $\frac{2}{3}$ ارتفاع کوچکترین بازشوی طرفین خود و همچنین از $\frac{1}{4}$ مجموع طول آن دو بازشو کمتر باشد. در غیر این صورت جرز بین دو بازشو جزئی از بازشو منظور می‌شود و نباید آن را به عنوان

دیوار باربر به حساب آورد.

۶- نعل درگاه روی بازشوهای مجاور باید به صورت یکسره با دهانه‌ای برابر مجموع طول بازشوها به اضافه جرز بین آنها و رعایت نکات بند (۸-۱-۶-۹) باشد.

۷- هیچ یک از ابعاد بازشوها از ۲/۵ متر بیشتر نباشد. در غیر این صورت باید طرفین بازشو را با تعبیه کلافهای قائم که به کلافهای افقی متصل می‌شوند، تقویت نمود.

۸-۱-۶-۹ نعل درگاه

برای نصب نعل درگاهها رعایت شرایط زیر الزامی است:

۱- طول نشیمن نعل درگاه بر روی دیوار در هر طرف باید حداقل ۲۵ سانتیمتر باشد.

۲- در صورت استفاده از کلافهای قائم در اطراف بازشوها، نعل درگاه باید به نحو مناسبی به آنها متصل شوند.

۳- عرض نعل درگاه باید مساوی ضخامت دیوار باشد.

۸-۱-۶-۱۰ کلافها

۸-۱-۶-۱۰-۱ کلاف بندی افقی

الف) محل‌های تعبیه و مشخصات کلافهای افقی

در کلیه دیوارهای باربر باید کلافهای افقی در تراز زیر دیوار و زیر سقف، ساخته شود:

۱- در تراز زیر دیوار: این کلاف باید با بتن مسلح (با عیار سیمان حداقل ۳۰۰ کیلوگرم در متر مکعب بتن) ساخته

$\frac{2}{3}$

شود به طوری که عرض آن از عرض دیوار و یا ۲۵ سانتیمتر و ارتفاع آن از $\frac{2}{3}$ عرض دیوار و یا ۲۵ سانتیمتر کمتر نباشد.

۲- در تراز زیر سقف: کلاف سقف چنانچه با بتن مسلح ساخته شود، باید عرض آن هم عرض دیوار بوده مگر در دیوارهای خارجی که به منظور نماسازی می‌توان عرض کلاف را حداکثر تا ۱۲ سانتیمتر از عرض دیوار کمتر اختیار نمود ولی در هیچ حال عرض کلاف افقی نباید از ۲۰ سانتیمتر کمتر باشد. ارتفاع کلاف نباید از ۲۰ سانتیمتر کمتر باشد. به جای کلاف بتن مسلح می‌توان از پروفیل‌های فولادی معادل تیرآهن IPE100 (نمره ۱۰) استفاده نمود مشروط بر آن که کلاف فولادی بخوبی به سقف متصل شده و همچنین این کلافها به نحوی مناسب به کلاف قائم یا دیوار متصل گردد. هنگام اجرای کلاف سقف، تدابیر لازم برای اتصال مناسب آن به تیرهای سقف اتخاذ شود.

ب) مشخصات و محل تعبیه میلگردها در کلافهای افقی بتنی

۱- میلگردهای طولی باید از نوع آجدار با حداقل قطر ۱۰ میلیمتر باشند.

۲- میلگردهای طولی باید در چهار گوشه کلاف با پوشش بتنی مناسب، قرار گیرند. در صورتی که عرض کلاف از ۱۲ سانتیمتر تجاوز نماید تعداد میلگردهای طولی باید به ۶ عدد و یا بیشتر افزایش داده شود به گونه‌ای که فاصله هر دو میلگرد مجاور از ۲۵ سانتیمتر بیشتر نباشد.

۳- میلگردهای طولی باید با تنگهایی به قطر حداقل ۶ میلیمتر به یکدیگر بسته شوند. فاصله تنگها از یکدیگر نباید از ارتفاع کلاف یا ۲۵ سانتیمتر بیشتر باشد. فاصله تنگها در فاصله ۷۵ سانتیمتر از هر کلاف قائم باید حداقل به ۱۵ سانتیمتر کاهش یابد.

۴- پوشش بتن اطراف میلگردهای طولی نباید در مورد کلاف زیر دیوارها از ۵ سانتیمتر و در مورد کلاف سقف از ۲/۵ سانتیمتر کمتر باشد.

پ) اتصال کلافهای افقی

- ۱- در هر تراز، کلافها باید به یکدیگر متصل شوند تا کلافبندی به صورت شبکه به هم پیوسته‌ای باشد.
- ۲- آرماتورها در محل تلاقی کلافها باید به اندازه ۵۰ سانتیمتر همپوشانی داشته باشند تا اتصال کلافها بخوبی تأمین گردد.

۳- کلاف افقی نباید در هیچ جا منقطع باشد. عبور لوله یا دودکش به قطر بیش از $\frac{1}{6}$ عرض کلاف از درون کلاف مجاز نمی‌باشد. بدیهی است عبور لوله یا دودکش باید از وسط کلاف عبور نموده و نباید باعث قطع میلگردها گردد.

۸-۱-۶-۲- کلافبندی قائم

الف) محلهای تعبیه و مشخصات کلافهای قائم

- ۱- کلافهای قائم باید در محل تقاطع دیوارها تعبیه گردند. در صورتی که طول دیوار بین دو کلاف بیشتر از ۵ متر باشد باید کلافهای قائم با توزیع یکنواخت در فواصل کمتر از ۵ متر در داخل دیوار، تعبیه گردد.
- ۲- هیچ یک از ابعاد مقطع کلاف قائم بتن مسلح (با عیار سیمان حداقل ۲۰۰ کیلوگرم در متر مکعب بتن) نباید کمتر از ۲۰ سانتیمتر باشد. به جای کلاف بتن مسلح می‌توان از تیرآهن IPE100 (نمره ۱۰) یا پروفیل فولادی معادل آن استفاده نمود، مشروط بر آن که اتصال کلاف فولادی با دیوار به وسیله میلگردهای افقی بخوبی تأمین شود.

ب) مشخصات و محل تعبیه میلگردها در کلافهای قائم بتنی

- ۱- میلگردهای طولی باید از نوع آجدار با حداقل قطر ۱۰ میلیمتر باشد.
- ۲- میلگردهای طولی باید در چهار گوشه کلاف با پوشش بتنی مناسب قرار گیرند و به نحو مناسبی با میلگردهای طولی کلاف افقی مهار شوند.
- ۳- میلگردهای طولی باید با تنگهایی به قطر حداقل ۶ میلیمتر به یکدیگر بسته شوند. فاصله تنگها از یکدیگر نباید از ۲۰ سانتیمتر بیشتر باشد. فاصله تنگها در فاصله ۷۵ سانتیمتر از هر کلاف افقی باید حداقل به ۱۵ سانتیمتر کاهش یابد.
- ۴- در اطراف میلگردهای طولی باید حداقل ۲/۵ سانتیمتر پوشش بتن وجود داشته باشد.

پ) اتصال کلافهای قائم

- ۱- کلافهای قائم باید به نحو مناسب در کلیه محل‌های تقاطع، به کلافهای افقی متصل شوند. در نقاط تقاطعی که کلاف قائم ادامه نمی‌یابد میلگردهای طولی کلاف قائم باید حداقل باندازه ۳۰ سانتیمتر در داخل کلاف افقی مهار گردد.

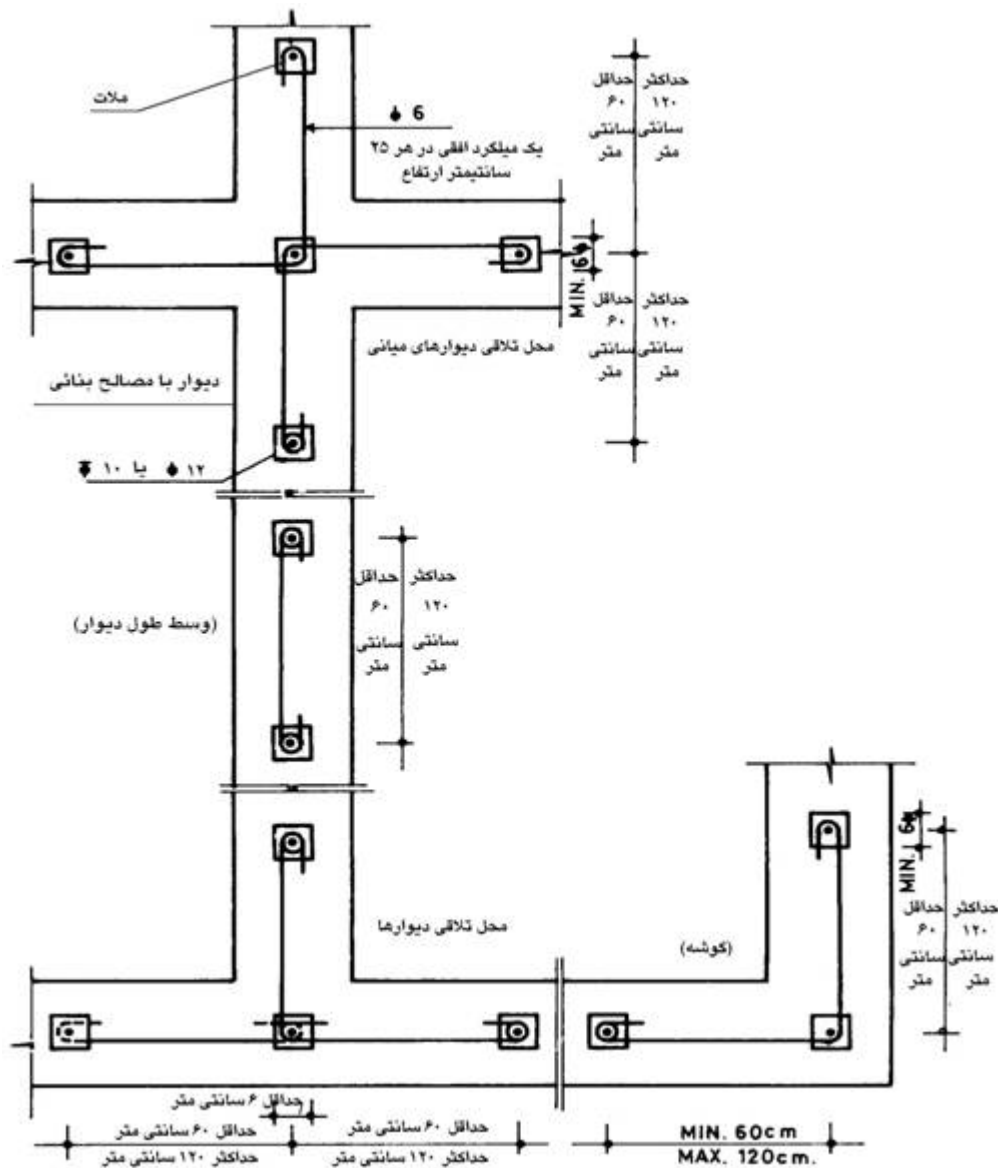
ت) معادل کردن کلافهای قائم

- به جای هر کلاف قائم به شرح مذکور در بند (۸-۱-۶-۲) می‌توان میلگردهایی را مطابق شکل ۸-۱-۱ و مطابق با محل آن (گوشه یا وسط دیوار) در طول و ارتفاع دیوار بر اساس ضوابط زیر، توزیع نمود:

۱. برای اجرای دیوار از ملات ماسه سیمان (با عیار سیمان حداقل ۲۰۰ کیلوگرم در متر مکعب ملات) استفاده شود.

۲. فاصله دو میلگرد قائم متوالی از ۶۰ سانتیمتر کمتر و از ۱۲۰ سانتیمتر بیشتر نباشد.

میلگردهای قائم در فاصله حداکثر ۲۵ سانتیمتر، با میلگردهای افقی به قطر حداقل ۶ میلیمتر، به یکدیگر بسته شوند.



شکل ۸-۱-۱: جزئیات میلگردهای قائم و افقی مهار دیوارها

1. اطراف میلگردها به صورت غوطه‌ای چیده شده و بندهای قائم کاملاً پر گردند. دور هر میلگرد قائم، فضایی که کوچکترین بعد آن از ۶ سانتیمتر کمتر نباشد ایجاد گردیده و ضمن چیدن دیوار با ملات پر شود.
2. میلگردهای قائم در کلافهای افقی بالا و پایین مهار شوند.

٨-١-٦-١١ سقف

سقف ساختمانهای مشمول این بخش می‌تواند به صورت تخت، شیبدار و قوسی با رعایت شرایط زیر ساخته شود. سقفهای مندرج در بند (۸-۳-۶-۷) (مربوط به ساختمانهای خشتی) با رعایت ضوابط مربوط می‌تواند در ساختمانهای مشمول این بخش نیز اجرا شود. بخش طره‌ای سقف باید همزمان با سقف اجرا شده و تیرهای آن ادامه تیرهای سقف باشد.

در مواردی که اجرای سقفهای طاق ضربی یا تیرچه بلوک مد نظر باشد، باید شرایط زیر در مورد هر یک رعایت گردد.

الف) سقفهای طاق ضربی

- ۱- فاصله بین تیرآهنهای سقف از ۱ متر بیشتر نشود.
- ۲- تیرآهنهای سقف باید در فواصل حداکثر ۲ متر توسط تیرآهنهای عرضی (حداکثر یک شماره کمتر از تیرآهن اصلی) که در دل تیرآهنهای سقف قرار می‌گیرند، به یکدیگر متصل گردند.
- ۳- لازم است انتهای تیرآهنهای سقف توسط تیرآهنهای دیگری که در امتداد عمود بر تیرهای سقف هستند، به یکدیگر متصل شوند.
- ۴- تیرآهنهای سقف به گونه مناسبی به کلاف افقی متصل شوند.
- ۵- تیرآهن انتهایی سقف باید در چشمه‌های ۱ متری، حداقل به صورت یک چشمه در میان، با تسمه یا میلگرد به شکل ضربدری به تیرآهن کناری خود مهار شود.
- ۶- تکیه‌گاه مناسبی برای پاتاق آخرین دهانه طاق ضربی تعبیه گردد. این تکیه‌گاه می‌تواند با قرار دادن یک پروفیل فولادی و اتصال آن با کلاف زیر خود یا با جاسازی در کلاف بتنی تأمین شود. چنانچه این تکیه‌گاه فولادی باشد باید با میلگردها یا تسمه‌های کاملاً کشیده و مستقیم در دو انتهای تیر و همچنین در فواصل کمتر از ۲ متر به آخرین تیرآهن سقف متصل گردد.
- ۷- حداقل سطح مقطع میلگرد یا تسمه که برای مهاربندی ضربدری تیرآهنهای سقف یا استوار کردن آخرین دهانه به کار می‌رود، میلگرد با قطر ۱۴ میلیمتر یا تسمه معادل آن می‌باشد.

ب) سقفهای تیرچه بلوک

- ۱- تیرچه‌های سقف به نحو مناسبی به کلاف افقی متصل شوند.
- ۲- میلگرد مورد استفاده در بتن پوشش سقف حداقل به قطر ۶ میلیمتر به فواصل حداکثر ۲۵ سانتیمتر در جهت عمود بر تیرچه‌ها، قرار داده شود.
- ۳- بتن پوشش روی بلوکها حداقل دارای ۵ سانتیمتر ضخامت باشد.
- ۴- در صورت تجاوز دهانه تیرچه‌ها از ۴ متر، تیرچه‌ها به وسیله کلاف عرضی که عرض مقطع آن حداقل ۱۰ سانتیمتر باشد به هم متصل شوند. این کلاف باید دارای حداقل ۲ میلگرد آجدار سراسری به قطر ۱۰ میلیمتر (یکی در بالا و یکی در پایین مقطع کلاف) باشد.
- ۵- در صورت وجود طره در سقف، لازم است حداقل به اندازه میلگردهای پایین در بالا و به طول حداقل ۱/۵ متر تعبیه شود.

پ) سقف کاذب

- سقف کاذب سقفی است که وزن آن از طریق اتصال به سیستم باربر ساختمان به آن منتقل شده و بین آن و سقف اصلی فضای خالی به وجود می‌آید.
- ۱- سقفهای کاذب به صورت مستوی یا غیر مستوی ساخته می‌شوند.
 - ۲- سقف کاذب باید از مصالح سبک ساخته شده و قاب بندی آن به گونه مناسبی به دیوار یا کلاف بندی ساختمان متصل گردد تا ضربه تکانهای ناشی از زلزله در آنها، موجب خرابی دیوارهای مجاور نگردد.
- در اجرای سقف کاذب رعایت موارد زیر الزامی است:
- ۱- آویزها در سقفهای کاذب به سازه اصلی ساختمان (دیوارهای باربر، کلافها و یا سقف) متصل گردند.
 - ۲- از آویزهایی استفاده شود که مقاومت کافی داشته و در برابر عوامل خوردنده و زنگ زدگی مقاوم باشند.
 - ۳- تعداد و فاصله آویزها بسته به نوع پوشش سقف کاذب برآورد شود، اما در هر حال نباید از ۳ عدد در هر متر مربع سقف کمتر باشد.

- ۴- آویزها باید شاقولی و صاف بوده و با اتصالات مناسب به سازه اصلی متصل شوند.
- ۵- بار وارد از طرف آویزها از باری که سقف بر اساس آن طراحی شده تجاوز نکند.
- ۶- مقاطع نیمرخهای اصلی و فرعی افقی که برای نگه داشتن سقفهای کاذب به کار می‌روند باید با محاسبه تعیین شود ولی به هر حال سطح مقطع نیمرخهای اصلی و فرعی از هر لحاظ نباید به ترتیب از سطح مقاومت میلگردهای فولادی نمره ۱۰ و ۶ کمتر باشد.
- ۷- سقفهای کاذب باید در برابر نیروهای جانبی مقاوم باشند.
- ۸- در صورتی که تأسیسات حرارتی در فضای بین سقف اصلی و سقف کاذب قرار می‌گیرد، ایجاد درز انبساط در اطراف سقف کاذب به منظور تأمین جا برای تغییرمکانهای حرارتی ضروری است.

۸-۱-۶-۱۲ نما

- رعایت نکات زیر در نماسازی الزامی است:
- ۱- نما باید با سطح زیر کار اتصال مناسب و کافی داشته باشد تا هنگام بروز زلزله خطر جدا شدن و فرو ریختن آن وجود نداشته باشد.
- ۲- نما باید قابلیت تحمل شرایط اقلیمی خاص هر منطقه را داشته باشد و حتی‌المقدور از مصالح سبک وزن استفاده شود.
- ۳- نما باید به گونه‌ای انتخاب و اجرا شود که بروز اشکالاتی در آن (مانند ترک خوردگی) موجب آسیب دیدن سطح زیر کار بویژه اجزای سازه‌ای نشود.
- ۴- از اجرای نماهای مجزا قبل از تکمیل سطح زیر کار پرهیز شود.

۸-۱-۶-۱۳ دودکش

منظور از دودکش، مجراهایی است که برای جریان دود یا هوا تعبیه می‌شود. ارتفاع دودکشها و اجزای مشابه آن که با مصالح بنایی اجرا می‌شوند نباید بیش از ۱/۵ متر از کف بام باشد و در صورتی که ارتفاع آنها از این مقدار تجاوز نماید باید به وسیله عناصر قائم فولادی یا بتن مسلح به گونه مناسبی تقویت و در کف بام گیردار شوند.

۸-۱-۶-۱۴ جان پناه

جان پناه به صورت دیواری کوتاه در محیط بام ساختمانها یا لبه ایوانگاهها احداث می‌شود. در مورد جان پناهها در صورتی که ضخامت دیوار جان پناه ۱۰ یا ۲۰ سانتیمتر باشد ارتفاع آن نباید به ترتیب از ۵۰ و ۷۰ سانتیمتر تجاوز کند.

۸-۱-۶-۱۵ عایقکاری رطوبتی

- اجرای عایقکاری رطوبتی در موارد زیر لازم است:
- (الف) بامهای تخت، شیبدار، قوسی و گنبدها
- (ب) ایوانگاهها و ایوانها
- (پ) کفها (در تماس با زمین نمناک و کف سرویسها و آشپزخانه)
- (ت) شالوده‌ها (در تماس با زمین نمناک)
- (ث) دیوارهای زیرزمین و دیوارهای در تماس با زمین نمناک
- (ج) سایر قسمتها از قبیل کف پنجره‌های در تماس با محیط اطراف، درپوش و دیوار جان پناه، دودکشها، بدنه و کف استخرها و منابع آب، نماهایی که در معرض بوران قرار می‌گیرند. هنگام اجرای عایقکاری رطوبتی نکات زیر باید رعایت گردد:

ح) اگر عایقکاری با قیر و گونی و گونی قیر اندود انجام می‌شود باید موارد زیر رعایت شود:

- ۱- ایجاد زیرسازی مناسب برای انجام عایقکاری ضروری است.
 - ۲- عایقکاری به هنگام بارندگی مجاز نیست.
 - ۳- عایقکاری بر روی سطوح مرطوب مجاز نیست.
 - ۴- قیرهای جامد را تا هنگامی که گرم و روانند باید مصرف کرد.
 - ۵- عایقکاری در هوای سرد (زیر $+4$ درجه سلسیوس) مجاز نیست.
 - ۶- راه رفتن روی سطوح عایقکاری شده باید با احتیاط و با استفاده از کفشهای بدون میخ انجام شود.
 - ۷- مصرف میخ برای محکم کردن لایه‌های عایقکاری مجاز نیست.
 - ۸- لایه‌های عایق باید از هر طرف حداقل 10 سانتیمتر همپوشانی داشته و با قیر کاملاً به هم چسبانده شوند. در همپوشانی لایه‌ها باید لایه‌های رویی در سمتی قرار گیرند که مطابق شیب بندی انجام شده آب از روی آنها به سمت لایه زیری سرازیر گردد.
 - ۹- هنگامی که عایقکاری در بیش از یک لایه انجام می‌شود، لایه‌های متوالی عایق باید عمود بر هم قرار گیرند.
 - ۱۰- سطوح عایقکاری شده باید پس از تکمیل با لایه محافظی پوشانده شوند.
- خ) عایقکاری با عایقهای رطوبتی آماده، باید مطابق روشهای توصیه شده توسط سازندگان انجام شود.

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.



۲-۸ ساختمانهای آجری (بدون کلاف)

۱-۲-۸ مقدمه

احداث ساختمانهای بنایی سنتی آجری، یکپارچگی خود را در برابر حرکت های ناشی از زلزله حفظ نمی کنند. به همین علت احدث چنین ساختمانهایی توصیه نمی شود. ساختمانهای مشمول این فصل رفتاری ترد داشته وساخت آنها در مناطق با خطر نسبی زیاد و خیلی زیاد ممنوع می باشد. ساخت اینگونه از ساختمانها با رعایت ضوابط این فصل که بتوانند یکپارچگی نسبی خود را در مقابل نیروهای قائم حفظ نماید و مقاومت لازم را در برابر زلزله های خفیف تا متوسط داشته باشند بلامانع است.

۲-۲-۸ تعریف

منظور از ساختمان بنایی سنتی آجری، ساختمانی است که با آجر ساخته شده و در آن تمام بارهای قائم و جانبی، توسط دیوارهای آجری تحمل می شود.

۳-۲-۸ محدوده کاربرد

ضوابط این فصل به مسایل اجرایی و مصالح ساختمانهای بنایی سنتی آجری محدود می شود.

۴-۲-۸ ساختگاه

احداث ساختمانهای مشمول این فصل بر روی زمینهای ناپایدار یا در معرض سیل، مجاز نمی باشد. منظور از زمین ناپایدار زمینی است که احتمال وقوع پدیده هایی مانند آبگونی، نشست زیاد، سنگ ریزش و زمین لغزش در آن وجود داشته باشد یا اینکه زمین متشکل از خاک رس حساس باشد.

۵-۲-۸ مصالح

مصالح مصرفی باید با ویژگیهای ارائه شده در مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان و بخش سوم این مقررات مطابقت داشته باشند.

۶-۲-۸ طرح و اجرا

۱-۶-۲-۸ الزامات عمومی

پلان ساختمان باید واجد خصوصیات زیر باشد:

الف) طول ساختمان از دو برابر عرض آن یا ۲۵ متر بیشتر نباشد.

ب) نسبت به هر دو محور اصلی تقریباً قرینه باشد.

پ) پیشامدگی های آن الزامات زیر را برآورده نماید:

۱-

- اندازه پیشامدگی در هر راستایی نباید از ۵ بعد ساختمان در همان راستا بیشتر باشد و علاوه بر آن بعد دیگر پیشامدگی نباید از مقدار پیشامده کمتر باشد.

- چنانچه اتصال قسمت پیشامده با ساختمان، بیش از نصف بعد ساختمان در آن راستا باشد، این قسمت پیشامدگی تلقی نمی شود و در این صورت محدودیتی برای بعد دیگر وجود ندارد مشروط بر آن که پلان ساختمان بطور نامناسبی نامتقارن نگردد.

در صورت نداشتن هر یک از الزامات فوق، باید با ایجاد درز انقطاع، ساختمان را به قطعات مناسب تقسیم نمود، به گونه ای که هر قطعه واجد شرایط یاد شده باشد. لازم نیست که درز انقطاع در شالوده ساختمان امتداد یابد.

۸-۶-۲ ارتفاع و تعداد طبقه

در مورد ساختمانهای مشمول این فصل رعایت نکات زیر الزامی است:

الف) این ساختمانها بدون احتساب زیرزمین به یک طبقه محدود می شوند.

ب) تراز روی سقف زیرزمین نباید نسبت به متوسط تراز زمین مجاور بیش از ۱/۵ متر باشد.

ج) تراز روی بام نسبت به متوسط تراز زمین مجاور نباید بیش از ۵ متر باشد.

د) حداکثر ارتفاع طبقه به ۳ متر محدود می شود. در صورت تجاوز از این حد باید یک کلاف افقی اضافی در داخل دیوارها و در ارتفاع حداکثر ۳ متر تعبیه گردد. به این ترتیب می توان ارتفاع طبقه را حداکثر تا ۴/۵ متر افزایش داد. این کلافها باید به نحو مناسبی در دیوارها متصل گردد.

۸-۶-۲-۲ برش قائم

الف) پیشامدگی سقف

در صورت وجود پیشامدگی سقف لازم است ضوابط زیر رعایت گردد:

۱- طول پیشامدگی از یک متر بیشتر نباشد.

۲- روی هیچ قسمت پیشامدگی ساختمان نباید دیواری ساخته شود ولی ساخت جان پناه تا ارتفاع ۷۰ سانتیمتر مجاز است.

ب) اختلاف سطح در طبقه

حتی المقدور از ایجاد اختلاف سطح در طبقه باید پرهیز شود. در صورت وجود اختلاف سطح در طبقه، باید دیوارهای حفاصل دوقسمتی که اختلاف سطح دارند با کلاف بندی مناسب، تقویت شوند.

۸-۶-۲-۴ سازه

در مورد اجزای سازه ای ساختمانهای مشمول این فصل رعایت موارد کلی زیر الزامی است:

- تمامی اجزای باربر ساختمان باید به گونه مناسبی به هم پیوسته باشند تا ساختمان در برابر نیروها به طور یکپارچه عمل کند. به ویژه لازم است سقف با حفظ انسجام خود به صورت یکپارچه، نیروی ناشی از زلزله را به اجزای قائم منتقل نماید.

- ساختمان باید در دو امتداد عمود بر هم قادر به تحمل نیروهای افقی ناشی از زلزله باشد و در هر یک از

امتدادها نیز باید نیروهای افقی به سمت شالوده به گونه ای مناسب منتقل گردد.

- دیوارهای باربر باید در یک راستای قائم تا پی ادامه داشته باشند.
- ساختمان باید دارای تقارن سازه ای مناسب باشد، در غیر این صورت باید از درز انقطاع استفاده شود.
- از قرار دادن اجزای ساختمانی، تأسیسات و یا اجسام سنگین روی طره ها، اجزای لاغر، دهانه های بزرگ و بام پرهیز شود.

۵-۶-۲-۸ شالوده

رعایت ضوابط زیر برای شالوده ها الزامی است:

- الف) شالوده ها باید در یک سطح افقی ساخته شوند و هرگاه احداث شالوده به هر دلیل در یک تراز ممکن نباشد، هر بخشی از شالوده باید در یک سطح افقی قرار گیرد.
- ب) ساخت شالوده شیبدار به هیچ وجه مجاز نیست. در زمینهای شیبدار چنانچه ساخت شالوده ساختمان در یک تراز ممکن نباشد باید از شالوده های پلکانی استفاده شود، به طوری که این شالوده ها در جهت افقی حداقل ۵۰ سانتیمتر همپوشانی داشته و ارتفاع هر پله نباید بیش از ۳۰ سانتیمتر باشد.
- پ) برای دیوارهای باربر، عرض شالوده نواری باید حداقل ۱/۵ برابر عرض کرسی چینی و عمق آن حداقل ۵۰ سانتیمتر باشد.
- ت) شالوده دیوارهای ساختمانهای مشمول این فصل باید با استفاده از شفته آهکی با عیار ۳۵۰ کیلوگرم آهک در مترمکعب شفته و یا سنگ لاشه با یکی از ملاتهای گل آهک، ماسه، آهک، ماسه - سیمان - آهک (باتارد) و یا ماسه سیمان ساخته شود.
- ث) در مناطق سردسیر و دارای یخبندان تراز روی شالوده حداقل ۴۰ سانتیمتر زیر سطح زمین قرار گیرد.

۶-۶-۲-۸ کرسی چینی

در مورد کرسی چینی رعایت ضوابط زیر الزامی است:

- الف) کرسی چینی باید از روی سطح شالوده تا حداقل ۳۰ سانتیمتر بالاتر از کف تمام شده محوطه پیرامون ساختمان باشد.
- ب) برای جلوگیری از نفوذ رطوبت باید سطح کرسی چینی با اندود و مصالح مناسب نم بندی (عایق کاری رطوبتی) شود. لازم است لایه عایق از روی کرسی از هر طرف به اندازه ۱۰ سانتیمتر به سمت پایین برگردد.
- پ) عرض کرسی چینی باید حداقل ۱۰ سانتیمتر بیشتر از عرض دیوار باشد.
- ت) کرسی چینی دیوارها با استفاده از سنگ لاشه، آجر یا بلوک سیمانی توپر با یکی از ملاتهای زیر اجرا شود:

- ملات ماسه سیمان با نسبت حجمی یک به سه (یک قسمت سیمان، سه قسمت ماسه)
- ملات ماسه - سیمان - آهک (باتارد) با نسبت حجمی یک به یک به شش (یک قسمت سیمان، یک قسمت آهک، شش قسمت ماسه)
- ملات ماسه آهک با نسبت حجمی دو به پنج (دو قسمت آهک، پنج قسمت ماسه خاکی)

تبصره ۱: در صورت استفاده از بلوک سیمانی حفره دار، لازم است داخل حفره از ترکیب ملات و لاشه سنگ پر شود.

تبصره ۲: در زمینهای مرطوب استفاده از آجر در کرسی چینی، مصرف انواع آجرهای ماسه آهکی یا رسی مرغوب (مهندسی) الزامی است.

۷-۶-۲-۸ دیوار

الف (دیوارهای باربر

دیوارهای باربر باید به طور یکنواخت در دو جهت عمود بر هم توزیع شوند. همچنین از نظر مقدار سطح مقطع و مقاومت برای مقابله با نیروهای قائم و نیروهای جانبی زلزله کافی باشند. دیوارها باید در کف و سقف محکم شوند. برای رفتار مناسب سازه ای، دیوارها باید مشخصات زیر را دارا باشند:

- ۱- حداقل ضخامت دیوارهای باربر آجری $\frac{1}{6}$ ارتفاع آن دیوار یا ۳۵ سانتیمتر (طول یک و نیم آجر)، هر کدام بیشتر باشد، در نظر گرفته می شود.
- ۲- حداکثر طول آزاد دیوار باربر بین دو پشت بند نباید از ۵ متر بیشتر باشد. مقصود از پشت بند، دیواری است که در امتداد دیگری با دیوار باربر تلاقی می نماید. دیواری به عنوان پشت بند تلقی می شود
- ۳- که ضخامت آن حداقل ۲۰ سانتیمتر و طول آن با احتساب ضخامت دیوار باربر حداقل برابر $\frac{1}{6}$ بزرگترین دهانه طرفین پشت بند باشد. کلاف قائم نیز می تواند به عنوان پشت بند محسوب شود.
- ۳- ارتفاع دیوارهای باربر باید با مفاد بند (۸-۲-۶-۲) تطبیق نماید.

ب (دیوارهای جداگر

- ۱- دیوارهای جداگر منحصراً به منظور جداسازی فضاهای ساختمان به کار می روند. وزن این دیوارها یا مستقیم به وسیله شالوده یا با واسطه کفها توسط دیوارهای باربر تحمل میشود.
- ۲- دیوارهای جداگر می توانند از آجر، بلوک سفالی یا قطعات پیش ساخته گچی و نظایر آن ساخته شوند.
- ۳- حداقل ضخامت دیوارهای جداگر برای آجر ۱۱ سانتیمتر و برای بلوک سفالی و قطعات پیش ساخته گچی ۸ سانتیمتر می باشد.
- ۴- حداکثر طول آزاد دیوار جداگر بین دو پشت بند عبارت است از ۴۰ برابر ضخامت دیوار یا ۵ متر هر کدام کمتر باشد. پشت بند باید به ضخامت حداقل معادل ضخامت دیوار و به طول حداقل $\frac{1}{6}$ بزرگترین دهانه طرفین پشت بند باشد. به جای پشت بند می توان اجزای قائم فولادی یا چوبی در داخل دیوار قرار داد و دو سر این اجزا را به گونه مناسبی در کف و سقف طبقه مهار نمود.
- ۵- حداکثر ارتفاع مجاز دیوارهای جداگر از تراز کف مجاور ۳/۵ متر می باشد. در صورت تجاوز از این حد باید با تعبیه کلافهای افقی به گونه مناسبی به دیوار جداگر متصل گردد.
- ۶- جداگرهایی که در تمام ارتفاع طبقه ادامه دارند باید کاملاً به زیر پوشش سقف مهار شوند، یعنی رج آخر دیوار با فشار و ملات کافی یا روشهای مناسب دیگر، در زیر سقف جای داده شود.
- ۷- لبه فوقانی جداگرهایی که در تمام ارتفاع طبقه ادامه ندارند باید با کلاف فولادی یا چوبی که به سازه ساختمان یا کلافهای احاطه کننده جداگر متصل می باشد، مهار شود.
- ۸- لبه قائم جداگرها نباید آزاد باشد. لبه جداگر باید به دیوار یا جداگر عمود بر آن یا یک ستونک، به نحو مناسب متصل گردد. ستونک می تواند از فولاد یا چوب ساخته شود. برای ستونک می توان از یک ناودانی نمره ۶ (یا پروفیل فولادی معادل آن) یا چوب استفاده کرد. چنانچه طول دیوار جداگر پشت بند کمتر از ۱/۵ متر باشد لبه آن می تواند آزاد باشد.

ج (دیوار چینی

در مورد اجرای دیوارهای آجری رعایت نکات زیر الزامی است:

- ۱- در ساخت دیوارهای باربر از یک نوع آجر استفاده شود.
- ۲- قبل از اجرا، آجرها در آب خیس شوند تا آب ملات را به خود جذب نکنند.
- ۳- دیوار چینی باید با ملات ماسه سیمان یا حداقل ملات ماسه - سیمان - آهک (باتارد) انجام شود، با نسبت اختلاط مندرج در بند (۸-۶-۶-۶-ت)
- ۴- آجرها حداقل به اندازه $\frac{1}{4}$ طول خود با آجرهای ردیف قبلی همپوشانی داشته باشند.
- ۵- امتداد رجهها کاملاً افقی باشد.
- ۶- بندهای قائم در دو رج متوالی، در یک امتداد نباشند (یک رگ در میان در مقابل هم قرار گرفته باشند).
- ۷- ضخامت بندهای افقی و قائم نباید کمتر از ۱۰ میلیمتر و بیش از ۱۲ میلیمتر باشد.
- ۸- باید بندهای قائم از ملات پر شوند.
- ۹- رجهای دیوار چینی در تمام قسمتهای ساختمان باید همزمان (در ارتفاع) اجرا شود استفاده از روش هشت گیر در ساخت دیوارها مجاز نمی باشد.
- ۱۰- عبور لوله یا دودکش از درون دیوار مجاز نمی باشد.
- ۱۱- دیوار چینی باید کاملاً شاقولی باشد.
- ۱۲- دیوارهای پشت بند باید همزمان با دیوارهای باربر اجرا شوند.
- ۱۳- دیوارها باید پس از اجرا حداقل به مدت سه روز مرطوب نگه داشته شود.

۸-۶-۲-۸ بازشوها و تقویت کننده های اطراف آنها

رعایت موارد زیر در مورد اندازه و محل بازشوها الزامی است:

- ۱- بازشوها نباید سبب قطع کلافها شوند.
- ۲- مجموع سطح بازشوها در هر دیوار باربر از $\frac{1}{3}$ سطح آن دیوار بیشتر نباشد.
- ۳- مجموع طول بازشوها در هر دیوار باربر از $\frac{1}{4}$ طول دیوار بیشتر نباشد.
- ۴- فاصله اولین بازشو در هر دیوار باربر از بر خارجی ساختمان (از انتهای دیوار) کمتر از $\frac{2}{3}$ ارتفاع بازشو یا کمتر از ۷۵ سانتیمتر نباشد، مگر آنکه در طرفین بازشو کلاف قائم (از کف تا سقف) قرار داده شود.
- ۵- فاصله دو بازشو نباید از $\frac{2}{3}$ ارتفاع کوچکترین بازشوی طرفین خود و همچنین از $\frac{1}{4}$ مجموع طول آن دو بازشو کمتر باشد. در غیر این صورت جرز بین دو بازشو جزئی از بازشو منظور می شود و نباید آن را به عنوان دیوار باربر به حساب آورد.
- ۶- نعل درگاه روی بازشوها مجاور باید به صورت یکسره با دهانه ای برابر مجموع طول بازشوها به اضافه جرز بین آنها و رعایت نکات بند (۸-۶-۲-۹) باشد.
- ۷- هیچ یک از ابعاد بازشوها از $\frac{2}{5}$ متر بیشتر نباشد. در غیر این صورت باید طرفین بازشو را با تعبیه کلافهای قائم و افقی، تقویت نمود.

۹-۶-۲-۸ نعل درگاه

برای نصب نعل درگاهها رعایت شرایط زیر الزامی است:

- ۱- طول نشیمن نعل درگاه بر روی دیوار در هر طرف باید حداقل ۳۰ سانتیمتر باشد.

۲- در صورت استفاده از کلافهای قائم در اطراف بازشوها، نعل درگاه باید به نحو مناسبی به آنها متصل شوند.

۳- عرض نعل درگاه باید مساوی ضخامت دیوار باشد.

۸-۶-۱۰ سقف

سقف ساختمانهای مشمول این فصل می تواند به صورت تخت، شیبدار و قوسی با رعایت شرایط زیر ساخته شود.

در زیر سقف یک کلاف افقی فولادی از تیر آهن حداقل نمره ۱۲ و یا معادل آن یا یک کلاف افقی بتنی با عرض حداقل مساوی ضخامت دیوار و ارتفاع ۱۵ سانتیمتر و با حداقل چهار میلگرد طولی نمره ۱۰ و میلگردهای عرضی نمره ۶ به فاصله حداکثر ۲۰ سانتیمتر، اجرا شود. هنگام اجرای کلاف سقف، تدابیر لازم برای اتصال مناسب آن به تیرهای سقف اتخاذ گردد.

سقفهای مندرج در بند (۸-۶-۳-۷-۷) (مربوط به ساختمانهای خشتی) با رعایت ضوابط مربوط

می تواند در ساختمانهای مشمول این فصل نیز اجرا شود

بخش طره ای سقف باید همزمان با سقف اجرا شده و تیرهای آن ادامه تیرهای سقف باشد.

در مواردی که اجرای سقفهای طاق ضربی یا تیرچه بلوک مدنظر باشد، باید شرایط زیر در مورد هر یک رعایت گردد.

الف - سقفهای طاق ضربی

۱- فاصله بین تیرآهن های سقف از ۱ متر بیشتر نشود.

۲- تیرآهن های سقف باید در فواصل حداکثر ۲ متر توسط تیرآهن های عرضی (حداکثر یک شماره کمتر از تیرآهن سقف) که در دل تیر آهن های سقف قرار می گیرند، به یکدیگر متصل گردند.

۳- لازم است انتهای تیرآهن های سقف توسط تیر آهن های دیگری که در امتداد عمود بر تیرهای سقف هستند، به یکدیگر متصل شوند.

۴- تیر آهن های سقف به گونه مناسبی به کلاف افقی متصل شوند.

۵- تیر آهن انتهایی سقف باید در چشمه های ۲ متری، حداقل به صورت یک چشمه در میان، با تسمه یا میلگرد به شکل ضربدری به تیرآهن کناری خود مهار شود.

۶- تکیه گاه مناسبی برای پاتاق آخرین دهانه طاق ضربی تعبیه گردد. این تکیه گاه می تواند با قرار دادن یک پروفیل فولادی و اتصال آن با کلاف زیر خود یا با جاسازی در کلاف بتنی تأمین شود. چنانچه این تکیه گاه فولادی باشد باید با میلگردها یا تسمه های کاملاً کشیده و مستقیم در دو انتهای تیر و همچنین در فواصل کمتر از ۲ متر به آخرین تیرآهن سقف متصل گردد.

۷- حداقل سطح مقطع میلگرد یا تسمه که برای مهاربندی ضربدری تیرآهن های سقف یا استوار کردن آخرین دهانه به کار می رود، میلگرد با قطر ۱ میلیمتر یا تسمه معادل آن می باشد.

ب - سقفهای تیرچه بلوک

۱- تیرچه های سقف به نحو مناسبی به کلاف افقی متصل شوند.

۲- میلگرد مورد استفاده در بتن پوشش سقف حداقل به قطر ۶ میلیمتر به فواصل حداکثر ۲۵ سانتیمتر در جهت عمود بر تیرچه ها، قرار داده شود.

۳- بتن پوشش روی بلوکها حداقل دارای ۵ سانتیمتر ضخامت باشد.

۴- در صورت تجاوز دهانه تیرچه ها از ۴ متر، تیرچه ها به وسیله کلاف عرضی که عرض مقطع آن حداقل

- ۱۰ سانتیمتر باشد به هم متصل شوند. این کلاف باید دارای حداقل ۲ میلگرد آجدار سراسری به قطر ۱۰ میلیمتر (یکی در بالا و یکی در پائین مقطع کلاف) باشد.
- ۵- در صورت وجود طره در سقف، لازم است حداقل به اندازه میلگردهای پایین در بالا هم تعبیه شود. حداقل طول این میلگردها ۱/۵ متر باشد.

۸-۶-۱۱ نما

- رعایت نکات زیر در نماسازی الزامی است:
- ۱- نما باید با سطح زیر کار اتصال مناسب و کافی داشته باشد تا هنگام بروز زلزله خطر جداشدن و فروریختن آن وجود نداشته باشد.
 - ۲- نما باید قابلیت تحمل شرایط اقلیمی خاص هر منطقه را داشته باشد و حتی المقدور از مصالح سبک وزن استفاده شود.
 - ۳- نما باید به گونه ای انتخاب و اجرا شود که بروز اشکالاتی در آن (مانند ترک خوردگی) موجب آسیب دیدن سطح زیر کار بویژه اجزای سازه ای نشود.
 - ۴- اجرای نماهای مجزا پس از تکمیل سطح زیرکار (سفت کاری) انجام شود.

۸-۶-۱۲ دودکش

- منظور از دودکش، مجراهایی است که برای جریان دود یا هوا تعبیه می شود.
- ارتفاع دودکشها و اجزای مشابه آن که با مصالح بنایی اجرا می شوند نباید بیش از ۱/۵ متر از کف بام باشد و در صورتی که ارتفاع آنها از این مقدار تجاوز نماید باید به وسیله عناصر قائم فولادی یا بتن مسلح به گونه مناسبی تقویت و در کف بام گیردار شوند.

۸-۶-۱۳ عایق کاری رطوبتی

- اجرای عایقکاری رطوبتی در موارد زیر لازم است:
- الف) بامهای تخت، شیبدار، قوسی و گنبدیها
- ب) ایوانگاهها و ایوانها
- پ) کفها (در تماس با زمین نمناک و کف سرویسها و آشپزخانه)
- ت) دیوارهای زیرزمین و دیوارهای در تماس با زمین نمناک
- ث) سایر قسمتها از قبیل کف ینجره های در تماس با محیط اطراف، دریوش و دیوار جان پناه، دودکشها، بدنه و کف استخرها و منابع آب، نماهایی که در معرض بوران قرار می گیرند.
- ج) اگر عایقکاری با قیر و گونی و گونی قیراندود انجام می شود باید موارد زیر رعایت شود:
- ۱- ایجاد زیرسازی مناسب برای انجام عایقکاری ضروری است.
 - ۲- عایقکاری به هنگام بارندگی مجاز نیست.
 - ۳- عایقکاری بر روی سطوح مرطوب مجاز نیست.
 - ۴- قیرهای جامد را تا هنگامی که گرم و روانند باید مصرف کرد.
 - ۵- عایقکاری در هوای سرد (زیر +۴ درجه سلسیوس) مجاز نیست.
 - ۶- راه رفتن روی سطوح عایقکاری شده باید با احتیاط و با استفاده از کفشهای بدون میخ انجام شود.
 - ۷- مصرف میخ برای محکم کردن لایه های عایقکاری مجاز نیست.
 - ۸- لایه های عایق باید از هر طرف حداقل ۱۰ سانتیمتر همپوشانی داشته و با قیر مناسب کاملاً به هم چسبانده شوند. در همپوشانی لایه ها باید لایه های رویی در سمتی قرار گیرند که مطابق شیب

- بندی انجام شده آب از روی آنها به سمت لایه زیری سرایز گردد.
- ۹- هنگامی که عایقکاری در بیش از یک لایه انجام می شود، لایه های متوالی عایق باید عمود بر هم قرار گیرند.
- ۱۰- سطوح عایقکاری شده باید پس از تکمیل با لایه محافظی پوشانده شوند.
- چ (عایقکاری با عایقهای رطوبتی آماده، باید مطابق روشهای توصیه شده توسط سازندگان انجام شود.

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.



۲-۸ ساختمانهای خشتی

۱-۲-۸ مقدمه

اصولا ساختمانهای خشتی بدون کلاف، یکپارچگی خود را در برابر حرکتهای جانبی ناشی از زلزله حفظ نمی کنند. به همین علت احداث چنین ساختمانهایی توصیه نمی شود. در این فصل به تعیین حداقل ضوابط و مقررات به منظور طرح و اجرای ساختمانهای خشتی پرداخته می شود به طوری که در طول عمر بنا، اجزای ساختمان یکپارچگی نسبی خود را در مقابل نیروهای قائم حفظ نماید و حداقل مقاومت لازم در برابر زلزله های خفیف تا متوسط را داشته باشد. ساخت این نوع ساختمانها در مناطق با خطر نسبی زیاد و خیلی زیاد ممنوع می باشد.

۲-۲-۸ تعریف

منظور از ساختمانهای خشتی ساختمانهایی هستند که دیوارهای باربر در آنها از خشت و ملات ساخته شده و به شیوه های مقرر در این فصل تقویت شده باشد.

۳-۲-۸ محدوده کاربرد

ضوابط این فصل برای ساختمانهایی است که در نواحی دوردست ساخته می شوند به طوری که فراهم آوردن مصالح، تجهیزات و نیروی انسانی ماهر، در آنجا مشکل می باشد. احداث این ساختمانها با حداکثر یک طبقه بالای زمین، یا دو طبقه با در نظر گرفته یک طبقه زیرزمین مجاز است. حداکثر ارتفاع طبقات به ۸ برابر ضخامت دیوار باربر یا ۳/۵ متر هر کدام که کوچکتر باشد، محدود می باشد.

۴-۲-۸ ساختگاه

احداث ساختمانهای مشمول این فصل بر روی زمینهای ناپایدار یا در معرض سیل، مجاز نمی باشد. منظور از زمین ناپایدار زمینی است که احتمال وقوع پدیده هایی مانند آبگونی، نشست زیاد، سنگ ریزش و زمین لغزش در آن وجود داشته باشد یا اینکه زمین متشکل از خاک رس حساس باشد.

۵-۲-۸ مصالح

مصالح مورد استفاده برای اجرای ساختمانهای مشمول این فصل عبارت از خشت، چوب و انواع ملات ها (گل و کاهگل، گل آهک، ماسه آهک و ماسه سیمان) و مصالح تقویت کننده می باشد که باید مطابق بخش سوم

این مقررات باشد.

۶-۳-۸ طرح و اجرا

اجزای اصلی ساختمانهای مشمول این فصل عبارتند از شالوده، کرسی چینی، دیوارهای باربر و غیر باربر و سقف. این اجزا باید چنان اجرا شوند که هر یک پایداری موضعی خود را حفظ کرده و اتصال آنها به یکدیگر پایداری کلی ساختمان را حفظ کند. با توجه به اثر نیروهای ناشی از زلزله، پایداری کلی ساختمان منوط به انتقال صحیح نیروهای زلزله به شالوده می باشد، بدین منظور علاوه بر اجزای اصلی فوق، در اطراف بازشوهای بزرگ باید کلافهای افقی و قائم نیز تعبیه شوند.

۱-۶-۳-۸ الزامات عمومی

رعایت محدودیتهای زیر در پلان ساختمان الزامی است:

الف) طول ساختمان از دو برابر عرض آن یا ۲۵ متر بیشتر نباشد.

ب) نسبت به دو محور اصلی فرینه باشد.

پ) پیشامدگی و پسرقتگی در پلان نداشته باشد.

در صورت تجاوز از هر یک از بندهای فوق باید با استفاده از درز انقطاع^۱، ساختمان را به دو یا چند ساختمان کوچکتر که با شرایط فوق سازگار باشند، تقسیم کرد. حداقل عرض درز انقطاع ۴ سانتیمتر می باشد.

ت) باید از ایجاد اختلاف سطح در یک طبقه ساختمان پرهیز شود. در صورت وجود اختلاف سطح، دو قسمت ساختمان باید توسط درز انقطاع از یکدیگر جدا شوند.

۲-۶-۳-۸ شالوده

الف) شالوده ها باید در یک سطح افقی ساخته شوند و هرگاه احداث شالوده به هر دلیل در یک تراز ممکن نباشد، هر بخش از شالوده باید در یک سطح افقی قرار گیرد.

ب) ساخت شالوده شیبدار به هیچ وجه مجاز نیست. در زمینهای شیبدار چنانچه ساخت شالوده ساختمان در یک تراز ممکن نباشد باید از شالوده های پلکانی استفاده شود، به طوری که این شالوده ها در جهت افقی حداقل ۵۰ سانتیمتر با یکدیگر همپوشانی داشته و ارتفاع هر پله نباید بیش از ۳۰ سانتیمتر باشد.

پ) برای دیوارهای باربر، عرض شالوده نواری باید حداقل ۱/۵ برابر عرض کرسی چینی و عمق آن حداقل ۵۰ سانتیمتر باشد.

ت) شالوده باید به یکی از دو روش زیر ساخته شود:

روش اول، با استفاده از سنگ لاشه و ملات با نسبت حجمی اختلاط زیر:

- چهار قسمت سیمان
- یک قسمت آهک
- دوازده قسمت ماسه
- آب تمیز به اندازه کافی

روش دوم: با استفاده از شفته آهکی با عیار ۳۵۰ کیلوگرم آهک در متر مکعب شفته.

ث) در مناطق سردسیر و دارای یخبندان تراز روی شالوده حداقل ۴۰ سانتیمتر زیر سطح زمین قرار گیرد.

۳-۶-۳-۸ کرسی چینی

الف) کرسی چینی باید از روی سطح شالوده تا حداقل ۳۰ سانتیمتر بالاتر از کف تمام شده محوطه پیرامون ساختمان اجرا شود.

ب) برای جلوگیری از نفوذ رطوبت باید سطح کرسی چینی با اندود و مصالح مناسب نم بندی (عایق کاری رطوبتی) شود. لازم است لایه عایق از روی کرسی از هر طرف به اندازه ۱۰ سانتیمتر به سمت پایین برگردد.

پ) عرض کرسی چینی باید حداقل ۱۰ سانتیمتر بیشتر از عرض دیوار باشد.

ت) کرسی چینی دیوارها با استفاده از سنگ لاشه، آجر یا بلوک سیمانی با یکی از ملاتهای زیر اجرا شود:

- ملات ماسه سیمان با نسبت حجمی یک به سه (یک قسمت سیمان، سه قسمت ماسه)
- ملات ماسه - سیمان - آهک (با تارد) با نسبت حجمی یک به یک به شش (یک قسمت سیمان، یک قسمت آهک، شش قسمت ماسه)
- ملات ماسه آهک با نسبت حجمی دو به پنج (دو قسمت آهک، پنج قسمت ماسه)

تبصره ۱: در صورت استفاده از بلوک سیمانی حفره دار لازم است داخل حفره از ترکیب ملات و لاشه سنگ پر شود.

تبصره ۲: در زمین های مرطوب، در صورت استفاده از آجر در کرسی چینی، مصرف انواع آجرهای ماسه آهکی یا رسی مرغوب (مهندسی) الزامی است.

۸-۶-۴ دیوار

الف) دیوارهای باربر

دیوارها باید حتی الامکان به طور منظم در هر دو جهت عمود بر هم در پلان ساختمان توزیع شوند. برای تأمین مقاومت در برابر نیروهای جانبی ناشی از زلزله، دیوارها باید در کف و سقف به نحو مناسبی مهار شوند. در هر یک از امتدادهای طولی و عرضی ساختمان مقدار دیوار نسبی در زیرزمین نباید از ۱۰ درصد و در طبقه بالای زیرزمین نباید از ۶ درصد کمتر باشد. مقدار دیوار نسبی هر طبقه در هر امتداد عبارت است از نسبت مساحت مقطع افقی دیوارهای موازی با امتداد موردنظر به مساحت زیربنای ساختمان. برای تعیین مقدار دیوار نسبی فقط دیوارهایی که ضخامت آنها ۳۵ سانتیمتر یا بیشتر است، به حساب می آیند. دیوارهای بالا و پایین بازشوها در محاسبه دیوار نسبی منظور نمی شوند. دیوارهای باربر باید دارای مشخصات زیر باشند:

- ۱) ارتفاع هر دیوار نباید بیش از ۸ برابر ضخامت آن باشد.
- ۲) حداکثر طول آزاد دیوار واقع بین دو دیوار عمود بر آن، ۴/۵ متر می باشد.
- ۳) اگر استفاده از دیوار طویل تر از ۴/۵ متر ضروری باشد، باید برای ارضای بند (ب) از پشت بند استفاده شود. ضخامت پشت بند باید حداقل ۳۵ سانتیمتر و طول قاعده آن یک چهارم بزرگترین دهانه طرفین پشت بند و حداقل یک متر باشد. پشت بند باید همراه با دیوار اجرا شود و ارتفاع آن به اندازه ارتفاع دیوار باشد.
- ۴) حداقل ضخامت دیوارهای باربر خشتی که دارای تکیه گاه جانبی هستند، ۳۵ سانتیمتر باشد.
- ۵) هواکش، لوله بخاری یا فاضلاب نباید در دیوارهای باربر قرار گیرند.
- ۶) برای اتصال مناسبتر دیوارهای گوشه باید از کلافهای گوشه حداکثر در هر ۷۰ سانتیمتر ارتفاع دیوار استفاده شود. کلاف گوشه از سه قطعه چوب به چوب به ضخامت یک خشت و عرض ۱۰ سانتیمتر به شکل گونیا ساخته می شود. طول قطعه های متعامد یک متر و قطعه مورب نیم متر باشد.

۷) در بالای تمام دیوارهای باربر در تراز سقف باید از کلاف چوبی به قطر حدود ۱۰ سانتیمتر استفاده شود.

- ۸) خشته‌ها حداقل به اندازه $\frac{1}{4}$ طول خود با خشته‌های ردیف قبلی همپوشانی داشته باشند.
- ۹) بندهای قائم (کوره بند) در دو رگ متوالی، در یک امتداد نبوده (یک رگ در میان در مقابل هم قرار گرفته باشند).
- ۱۰) رگ های دیوار چینی در تمام قسمتهای ساختمان باید همزمان (در ارتفاع) اجرا شود و استفاده از روش هشت گیر در ساخت دیوارها مجاز نمی باشد.

ب) دیوارهای جداگر

- در ساختمانهای خشتی دیوار جداگر می تواند خشتی یا آجری باشد، استفاده از دیوار جداگر سنگی در این ساختمانها مجاز نمی باشد. دیوارهای جداگر باید دارای مشخصات زیر باشند:
- ۱- حداکثر طول آزاد دیوارهای جداگر ۱۵۰ سانتیمتر می باشد و در صورت تجاوز از این مقدار باید در فواصل ۱۵۰ سانتیمتر از پشت بند یا وادار چوبی استفاده شود.
 - ۲- دیوار جداگر باید در امتداد اضلاع قائم خود به دیوارهای باربر و در امتداد ضلع افقی فوقانی به طور مناسب به سقف متصل شود.
 - ۳- دیوار جداگر باید همزمان با دیوارهای باربر ساخته شده و اتصال با قفل و بست مناسب در هنگام چیدن دو دیوار انجام شود.
 - ۴- اتصال دیوار جداگر به دیوار باربر به وسیله چوبهایی به قطر حداقل ۵ سانتیمتر و طول حداقل ۳۰ سانتیمتر که به فاصله حداکثر ۱۰۰ سانتیمتر در دیوار باربر قرار داده می شوند، تأمین گردد.
 - ۵- دیوار جداگر باید در یک کلاف چوبی چهارتراش محصور کننده، اجرا شود.
 - ۶- حداقل ضخامت دیوار جداگر خشتی ۲۰ سانتیمتر می باشد.
 - ۷- حداقل ضخامت دیوار جداگر آجری ۱۱ سانتیمتر می باشد (آجرها به صورت تیغه ای چیده نشوند).
 - دیوار چینی باید با ملات ماسه سیمان، ماسه - سیمان - آهک (باتارد) یا ملات گچ اجرا شود. رعایت تمام موارد دیوارچینی در اجرای دیوارهای جداگر آجری الزامی است.
 - ۸- لبه آزاد افقی دیوار جداگر باید با تیر چوبی مهار شود.

۵-۶-۳-۸ بازشوها

- رعایت محدودیتهای زیر برای بازشوها الزامی است:
- الف) بازشوها حتی الامکان در قسمت مرکزی طول دیوارها تعبیه شوند.
- ب) مجموع سطح بازشوها در هر دیوار باربر از $\frac{1}{3}$ سطح آن دیوار بیشتر نباشد.
- پ) طول کل بازشوها در هر دیوار از $\frac{1}{3}$ طول دیوار بیشتر نباشد.
- ت) فاصله اولین بازشو در هر دیوار باربر از بر خارجی ساختمان کمتر از $\frac{2}{3}$ ارتفاع بازشو نباشد مگر اینکه در طرفین بازشو کلاف قائم قرار داده شود.
- ث) حداکثر دهانه بازشوها ۱/۲۰ متر می باشد. در صورتی که دهانه بازشوها از این مقدار بیشتر باشد، با قرار دادن کلافهای قائم و افقی در اطراف، بازشوها تقویت می شوند.
- ج) حداقل فاصله افقی بین دو بازشو برابر ضخامت دیوار می باشد به شرطی که از ۶۵ سانتیمتر کمتر نباشد. در صورت عدم رعایت این فاصله، دو بازشوی نزدیک به یکدیگر مانند یک بازشو در نظر گرفته می شوند. در این

حالت دیواری که در بین دو بازشو قرار می گیرد، برابر محسوب نمی شود و باید فاصله با مهاربندی چوبی به صورت قطری، تقویت گردد.

ج (حداکثر ارتفاع بازشوها ۲/۲۰ متر است. در صورت تجاوز از این حد، اطراف بازشوها باید به وسیله کلافهای افقی و قائم تقویت گردند. مقدار بازشوها باید با مقدار دیوار نسبی مندرج در بند ۸-۳-۶-۴ هماهنگ باشد.

ح (در بالا و پایین تمام بازشوهای بزرگ باید کلاف افقی چوبی قرار داده شود. این دو کلاف باید به وسیله کلافهای قائم به یکدیگر متصل شوند. حداقل قطر کلاف چوبی با مقطع دایره ای ۱۰ سانتیمتر می باشد. برای ساخت کلافهای چوبی می توان تیر و الوار چوبی یا ترکیبی از این دو که به نحو مناسبی به یکدیگر متصل شده اند استفاده کرد. در این صورت حداقل عرض و ضخامت کلاف باید ۱۰ سانتیمتر باشد. ضخامت هیچ یک از تیرها یا الوارهای به کار رفته در کلاف نباید از سه سانتیمتر کمتر باشد. لازم است از تخته های زیرسری به طول برابر با ضخامت دیوار، عرض ۱۵ سانتیمتر و حداقل ضخامت ۱/۵ سانتیمتر، به فاصله ۶۵ سانتیمتر، زیر کلافهای چوبی قرار داده شود.

خ (در طرفین تمام بازشوهای بزرگ باید کلاف قائم چوبی قرار داده شود. حداقل ضخامت کلافهای قائم باید ۵/۷ سانتیمتر باشد. برای ساخت کلافهای چوبی می توان از تیر یا الوار چوبی یا ترکیبی از این دو که به نحو مناسبی به یکدیگر متصل شده اند استفاده کرد. ضخامت هیچ یک از تیرها یا الوارهای به کار رفته در کلاف قائم نباید از سه سانتیمتر کمتر باشد.

د (کلافهای افقی و قائم باید کاملاً به یکدیگر متصل شوند. اتصال کلافهای چوبی می تواند توسط میخ، بستهای فلزی یا قطعات چوبی مناسب تأمین گردد.

۸-۳-۶-۶ نعل درگاه

- نعل درگاه می تواند از چوب یا خشت باشد. در صورتی که نعل درگاه چوبی باشد باید از چوبهایی به قطریا ضخامت حداقل ۵ سانتیمتر استفاده شود.

۲

- مجموع قطر یا عرض چوبهای به کار رفته در نعل درگاه باید حداقل ۳ ضخامت دیوار را بپوشاند.

- نعل درگاه باید از هر طرف حداقل به اندازه ضخامت دیوار ادامه داشته و در دیوار مهار شود.

۱

- نعل درگاه خشتی باید به صورت قوسی با حداقل خیز برابر با ۴ عرض دهانه درگاه ساخته شود.

۸-۳-۶-۷ سقف

سقف ساختمانهای خشتی می تواند به یکی از روشهای تخت، قوسی یا شیبدار ساخته شود.

تبصره: استفاده از سقف شیبدار ناشی از اختلاف ارتفاع دیوارهای نگهدارنده سقف مجاز نمی باشد.

۸-۳-۶-۷ الف) سقف تخت

سقف تخت از نوع چوبی متشکل از تیر، پوشش از تخته، نی یا نظایر آن، غوره گل و اندود کاهگل می باشد.

- تیرهای اصلی سقف باید روی تکیه گاه چوبی یکسره (در طول دیوار) قرار گرفته و به آن متصل گردد.

- تیرهای چوبی سقف باید در روی دیوارها به وسیله چارچوب چوبی افقی مهار شوند. برای اتصال

تیرهای چوبی باید از میخ های چوبی یا فولادی که اتصال مناسب را تأمین می کند استفاده شود.

- حداکثر فاصله محور تا محور تیرهای اصلی نباید از ۶۰ سانتیمتر بیشتر باشد.

- حداقل قطر تیرها باید بر اساس جدول (۸-۳-۱) تعیین گردد.

- تیرهای اصلی سقف باید از هر طرف ساختمان حداقل ۳۰ سانتیمتر و حداکثر ۶۰ سانتیمتر به صورت طره ادامه یابند.
- در صورتی که مقطع تیرهای سقف مدور باشد، باید به صورت سر و ته کنار هم قرار گیرند.
- روی تیرها به وسیله تخته هایی با ضخامت حداقل یک سانتیمتر یا مصالح مناسب دیگر به صورت کاملاً به هم چسبیده پوشیده شود.
- روی تخته ها با غوره گل به ضخامت حداکثر ۱۰ سانتیمتر پوشیده شود.
- به منظور عایق کاری، روی غوره گل، با کاهگل به ضخامت حداکثر سه سانتیمتر اندود شود.
- برای عایق کاری مجدد لایه کاگل قبلی باید برداشته شود.

جدول ۸-۳-۱ حداقل قطر تیرهای اصلی به سانتیمتر

دهانه تیرهای اصلی به متر				فاصله محور تا محور تیرهای اصلی به سانتیمتر
۴/۵	۴	۳	۲	
۱۶	۱۵	۱۲	۹	۴۰
۱۷	۱۶	۱۳	۱۰	۵۰
۱۸	۱۷	۱۴	۱۱	۶۰

۸-۳-۶ (ب) سقف شیبدار

سقف شیبدار متشکل از خریاهای چوبی، تیرچه های فرعی و پوشش مناسب روی تیرچه های فرعی می باشد.

- حداکثر فاصله خریاها از یکدیگر ۴/۵ متر می باشد.
- خریاهای چوبی شامل اعضای فوقانی، تحتانی و اعضای مورب و یاقائم متصل کننده اعضای فوقانی و تحتانی می باشند.
- اعضای فوقانی و تحتانی خریاها باید از چوب هایی با قطر حداقل ۸ سانتیمتر باشد.
- اعضای مورب و یا قائم باید از چوب هایی با قطر حداقل ۵ سانتیمتر و طول حداکثر ۱/۲ متر باشد.
- فاصله مرکز به مرکز تقاطع های موجود روی اعضای فوقانی و تحتانی حداکثر ۱/۲ متر باشد.
- اعضای مورب باید به طور مناسبی به اعضای فوقانی و تحتانی متصل شوند. همواره باید امتداد تمام اعضا در یک محل اتصال از یک نقطه به نام مفصل بگذرد.
- تیرچه ها باید به نحو مناسبی به اعضای فوقانی متصل شوند.
- فاصله محور به محور تیرچه ها نباید بیشتر از ۶۰ سانتیمتر باشد.
- حداقل قطر تیرچه ها بر اساس جدول (۸-۳-۲) به دست می آید.

جدول ۸-۳-۲ حداقل قطر تیرچه های روی خریاها به سانتیمتر

دهانه تیرهای اصلی به متر			فاصله محور تا محور تیرهای اصلی به سانتیمتر
۵	۴	۳	

۴۰	۱۲	۱۵	۱۶
۵۰	۱۳	۱۶	۱۷
۶۰	۱۴	۱۷	۱۸

توجه: برای پوشش فلزی اعداد این جدول در عدد ۰/۷۵ ضرب می شوند.

پوشش های سقف شیبدار

پوشش روی تیرچه ها باید به روش مناسبی مانند یکی از موارد زیر انجام پذیرد:

- ورقهای فلزی موجدار
- تخته های نازک و ملات گل آهک و سفال بام پوش
- تخته های نازک و غوره گل و اندود کاهگل

۱- پوشش فلزی

در این نوع پوشش روی تیرچه ها با استفاده از ورقهای فلزی موجدار پوشانده می شود. این ورقها باید به وسیله پیچهای خم شده (پیچ سرخم) و واشرهای لاستیکی جهت آب بندی به تیرچه ها وصل شوند.

۲- پوشش سفالی

در این نوع پوشش روی تیرچه ها باید با تخته هایی به ضخامت حداقل یک سانتیمتر کاملاً پوشیده شود. تخته ها با میخ های چوبی یا فلزی به تیرچه ها وصل می شوند. زهوار نگهدارنده سفال ها باید توسط میخ به تخته ها متصل گردد. سفال ها باید چنان قرار داده شوند که همپوشانی مناسب جهت آب بندی سقف را داشته باشند.

۳- پوشش غوره گل

در این نوع پوشش روی تیرچه ها باید با تخته هایی به ضخامت حداقل یک سانتیمتر کاملاً پوشیده شوند. تخته ها باید با میخ های چوبی یا فلزی به تیرچه ها وصل شوند. روی تخته ها با استفاده از غوره گل به ضخامت حداکثر ۱۰ سانتیمتر و به طور کامل پوشیده شده و روی غوره گل اندود کاهگل به ضخامت حداکثر سه سانتیمتر اجرا می شود.

۷-۶-۳-۸ (پ) سقف قوسی

سقف قوسی از نوع خشتی، آجری یا چوبی می باشد. این سقف ها می توانند به شکل استوانه ای یا گنبدی ساخته شوند. سقف های قوسی روی چارچوب چوبی^۲ قرار می گیرند که باید به طور مناسب به آن وصل شوند. پوشش روی این سقفها باید به روش مناسبی مانند اندود کاهگل یا آجر فرش با ملات نیمچه کاه اجر شود.

سقف های استوانه ای

- حداقل بلندی قوس های استوانه ای برای دهانه های کناری باید برابر نصف دهانه و برای دهانه های میانی $\frac{1}{3}$ دهانه باشد.

- به منظور جذب نیروی رانش افقی باید به یکی از شیوه های زیر عمل شود:

- ۱- چارچوب چوبی در جهت دهانه قوس باید به فاصله هر ۱/۵ متر به وسیله یک عضو افقی (کش) در جهت عمود بر محور قوس تقویت شود. کش می تواند از چوب با قطر حداقل ۷ سانتیمتر باشد.

۲- دیوارهای کناری باید به فاصله هر ۱/۵ متر توسط پشت بند مناسبی تقویت شوند.

سقف های گنبدی

سقف های گنبدی باید دارای پلان دایره ای یا چندضلعی منتظم باشند. حداقل بلندی قوس های این نوع

۱

سقف ها ۲ دهانه گنبد است. در این قبیل سقف ها لازم است یک کلاف چوبی پیوسته بر روی دیوارها و زیر گنبد تعبیه گردد.

۸-۶-۳-۸ دودکش

- دودکش باید به نحو مناسبی به دیوار باربر متصل گردد.
- در ساختمانهای دارای کلاف چوبی، دودکش باید حداقل ۱۰ سانتیمتر از عناصر چوبی، کلاف افقی یا قائم یا تیر فاصله داشته باشد و این فاصله باید با عایق جداکننده مناسب پر شود.
- حداکثر ارتفاع بیرون زدگی دودکش ساخته شده از مصالح بنایی از روی بام یک متر می باشد.

۹-۶-۳-۸ محافظت از سطوح

- به منظور محافظت از سطوح در معرض عوامل جوی رعایت نکات زیر الزامی است.
- وجوه خارجی تمام دیوارهای خارجی خشتی باید با اندود کاهگل با ضخامت حداقل ۳ سانتیمتر پوشیده شود.
- سطوح کلیه چوبهایی که در معرض عوامل جوی قرار دارند، باید با مواد محافظ آغشته یا رنگ شوند.

-
- ۱- درز انقطاع فاصله ای است که ساختمان را به دو قسمت مجزا تقسیم می کند.
- ۲- در ساختمانهای کلاف دار به جای چارچوب چوبی کلاف افقی داده می شود.

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.



۵-۸ مصالح

۱-۵-۸ کلیات

در مورد مصالح مصرفی ساختمانهای مشمول این مبحث رعایت موارد کلی زیر الزامی است:

- با به کار بردن مصالح سازه ای با نسبت بالای مقاومت به وزن و مصالح غیرسازه ای سبک، وزن ساختمان به حداقل رسانیده شود.
- با به کار بردن مصالح مناسب، آرایش صحیح عناصر سازه ای و اتصال مناسب آنها شکل پذیری کافی برای ساختمان تأمین گردد. منظور از شکل پذیری ساختمان، قابلیت تغییر شکل اجزای ساختمان قبل از رسیدن به حد گسیختگی است.
- کلیه مصالح مصرفی در ساختمانهای مشمول این مبحث باید به گونه ای انبار شوند که در زمان استفاده تمیز و از نظر فنی برای استفاده موردنظر مناسب باشند.
- همچنین لازم است مصالح مصرفی در ساخت ساختمانهای مشمول این مبحث علاوه بر ویژگیهای مندرج در مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان، دارای مشخصات این بخش نیز باشند. در صورتی که برای مصالحی در این بخش و مبحث مذکور، ضوابطی تصریح نشده باشد، کیفیت مصالح باید بر مبنای نتایج آزمایشهای مناسب تعیین شده و به تأیید دستگاه نظارت برسد.

۲-۵-۸ خشت

- ۱- سطوح خشت باید صاف باشد.
- ۲- مقاومت فشاری خشت باید حداقل ۱۲ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع باشد.
- ۳- خشت باید در محیطی که در معرض باد نبوده و احتمال ریزش برف و باران بر روی آن وجود ندارد خشک گردد به طوری که رطوبت آن کمتر از ۴ درصد باشد.
- ۴- ابعاد خشت ها از [] تا [] سانتیمتر و باید هم اندازه هم باشند.

۳-۵-۸ سنگ

- ۱- سنگ مصرفی در ساخت خانه های سنگی از کوه تأمین می شود و در صورت بزرگ بودن باید به وسیله پتک یا دیگر ابزار دستی به قطعات کوچکتر تقسیم شود.
- ۲- وزن قطعه سنگ مورد مصرف برای ساخت دیوار سنگی باید در حدی باشد که یک نفر بتواند آن را برداشته و در دیوار جای دهد.

- ۳- سنگهایی که در ساخت اعضای باربر مانند دیوارهای باربر، دیوارهای حائل و شالوده ها به کار برده می شوند باید از نظر ظاهر یکنواخت و بدون ترک بوده و فاقد رگه های سست و سایر کانی هایی باشند که بر اثر عوامل جوی و هوازدگی خراب شده و به استحکام سنگها لطمه می زنند.
- ۴- استفاده از قلوه سنگ مجاز نیست مگر اینکه به صورت شکسته و در ابعاد موردنظر این فصل مصرف شوند.
- ۵- ایجاد قطعه سنگ مصرفی باید حداقل ۱۵ سانتیمتر و حداکثر به اندازه پهنای دیوار باشد.
- ۶- استفاده از سنگهای کهنه در صورتی که با شرایط این فصل منطبق باشند مجاز است.

۴-۵-۸ ملات

- ۱- در ساخت ساختمانهای خشتی استفاده از ملات گل، کاهگل و گل آهک مجاز است.
- ۲- در ساخت ساختمانهای سنگی استفاده از ملات گل مجاز نیست و باید از ملاتهای گل آهک، ماسه سیمان و ماسه سیمان آهک استفاده شود.

۱-۴-۵-۸ گل و کاهگل

ملات گل از اختلاط خوب خاک و آب و ورز دادن کامل آن ساخته می شود. این ملات پس از خشک شدن جمع شده و ترک می خورد. از ملات گل فقط باید به عنوان لایه بستر (ملات بین ردیفهای مختلف) در دیوارهای خشتی استفاده شود. برای جلوگیری از ترک خوردن ملات گل پس از خشک شدن به آن کاه می افزایند. برای ساختن هر متر مکعب کاهگل حدود ۴۵ تا ۵۰ کیلوگرم کاه لازم است. از ملات کاهگل فقط برای ساخت خشت و اندودکاری دیوارها و پوشش بام استفاده می شود.

۲-۴-۵-۸ گل آهک

نسبت حجمی خاک و آهک در ساخت ملات گل آهک ۱:۳ (یک حجم آهک و سه حجم خاک) است. برای ساخت این ملات باید نخست آهک را درون آب اختلاط پاشیده و به صورت شیره آهک درآورده و سپس به خاک افزوده و بخوبی مخلوط نمود.

۳-۴-۵-۸ ماسه آهک

نسبت حجمی ماسه و آهک در ساخت ملات ماسه آهک ۱:۳ (یک حجم آهک و سه حجم ماسه) است. برای ساخت این ملات نیز باید همانند ملات گل آهک عمل کرد. توصیه می شود در ساخت این ملات از ماسه کفی (خاکدار) استفاده شود. از این ملات فقط می توان برای اندود سطوح استفاده کرد.

۴-۴-۵-۸ ماسه سیمان

- ۱- بهترین نسبت ملات ماسه سیمان برای ساخت دیوارهای ساختمانهای آجری، بلوکی و سنگی ملات با نسبت یک حجم سیمان به ۳ حجم ماسه (۱:۳) است.
- ۲- برای زودگیر کردن ملات ماسه سیمان نباید به آن گچ افزود.
- ۳- مواد سولفاتی موجود در ماسه، آب و یا آجر مصرفی باعث از هم گسیختگی ملات و کار آجری می شود.
- ۴- در مواقعی که خطر حمله سولفاتها مطرح است باید از نوع ۲ سیمان ضد سولفات یا نوع ۵ یا سیمان پوزولانی استفاده شود.
- ۵- برای شمشه گیری ملاتهای سیمان هرگز نباید از گچ استفاده کرد.
- ۶- از افزودن خاک به ملات ماسه سیمان باید خودداری کرد.
- ۷- ملات ماسه سیمان بعد از گیرش سیمان و سخت شدن نباید مورد استفاده قرار گیرد. به هر حال، نباید از ملات ماسه سیمانی که از شروع اختلاط آن ۲/۵ ساعت گذشته است، استفاده کرد.

۸-۳-۴-۵ ماسه - سیمان - آهک (باتارد)

۱- بهترین نسبت برای ساخت ملات باتارد نسبت ۸ حجم ماسه، دو حجم سیمان و یک حجم آهک است.

۸-۴-۵-۶ سارچ

از ملاتهای ساروج سرد و گرم به شرح زیر میتوان در اندودکاری و آب بندی قسمتهای مختلف ساختمان استفاده کرد.

۸-۴-۵-۱ ساروج گرم

ساروج های گرم در واقع نوعی ملات آهک آبی هستند که از پختن و آسیاب کردن سنگهای آهکی رس دار و افزودن آب به آن به دست می آیند.

۸-۴-۵-۲ ساروج سرد

ملات ساروج سرد اختلاط ۱۰ حجم گرد آهک شکفته، ۷ حجم خاکستر الک شده، یک حجم خاک رس، یک حجم ماسه بادی و ۳۰ تا ۵۰ کیلوگرم لویی یا پشم بز (برای هر مترمکعب ملات)، آب مقدار کافی و ورز دادن آنها به دست می آید.

۸-۴-۵-۷ مصالح چوبی

۱- چوبهای مصرفی با ید خشک بوده و از نظر بافت و ظاهر یکنواخت، تمیز و عاری از ترک و صمغ، فاقد تابیدگی، پیچیدگی و سایر معایب باشد.

۲- وجود گره، بن شاخه، تجمع شیره گیاهی و صمغ در روی سطوح مرئی چوب نشانه نامرغوب بودن آن است.

۳- رطوبت الوارهای مصرفی باید با شرایط اقلیمی و مورد مصرف تناسب داشته باشد.

۴- خصوصیات فیزیکی و مکانیکی چوبهای طبیعی، در انواع مختلف گونه های چوب و در جهات طولی، شعاعی و مماسی تنه درخت با یکدیگر متفاوتند، بنابراین هنگام مصرف باید به این عوامل توجه کرد.

۸-۴-۵-۸ شن و ماسه

۱- مصالح سنگی بتن، باید سخت، تمیز و بادوام بوده و از هرگونه یوسیدگی و لایه های ورم کننده یا منقبض شونده به هنگام مجاورت با هوا، مواد شیمیایی مضر برای بتن و میلگرد ها، لایه های سست، کلوخه های رسی و ذرات میکا عاری باشد.

۲- مواد سنگی سست، ورقه ورقه، پهن و نازک یا دراز، ناپایدار در برابر هوازدگی، حمله مواد شیمیایی و واکنش زای قلیایی نباید در بتن به مصرف برسد.

۳- جنس شن و ماسه باید از سنگهای سیلیسی، سیلیکاتی یا آهکی سخت باشد.

۴- بارگیری، حمل و تخلیه مواد سنگی بتن و انبار کردن آنها باید به نحوی باشد که مواد خارجی در آنها نفوذ نکنند و دانه های ریز و درشت از یکدیگر جدا نشوند.

۸-۴-۵-۹ سیمان

۱- سیمان مصرفی باید ویژگیهای استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۹ را داشته باشد.

۲- از انواع سیمان پرتلند، با توجه به ملاحظات طراحی و شرایط محیطی می توان در ساخت و ساز استفاده کرد.

۳- نگهداری سیمان فله فقط در سیلو مجاز است. هنگام تغییر نوع سیمان، سیلوها باید کاملاً تمیز شوند.

۴- نگهداری و ذخیره سیمان در نقاطی که رطوبت نسبی هوا از ۹۰ درصد بیشتر است، نباید در کیسه بیش از ۶ هفته و در سیلوهای مناسب از سه ماه تجاوز کند.

۵- سیمانی که برای مدت زیادی انبار شود، ممکن است به صورت کلوخه های فشرده درآید. این گونه سیمان را می توان با غلتاندن کیسه ها روی کف اصلاح کرد. چنانچه با یک بار غلتاندن کلوخه ها باز شود سیمان قابل مصرف است.

۶- مصرف سیمان بنایی در ساخت بتن و بتن مسلح مجاز نیست.

۸-۵-۴-۱۰ آهک ساختمانی

۱- آهک مصرفی باید ویژگیهای استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۹ را داشته باشد.

۲- آهک مصرفی در ساخت ملات، شفته و خشتهای تثبیت شده معمولا از نوع آهک سفید است.

۳- آهک باید در جایی مصرف شود که هوا نمناک باشد و یا دست کم آن را به مدت ۲۸ روز با وسایلی نمناک نگه دارند.

۴- آهک باید به صورت شیره آهک به مصرف برسد.

۸-۵-۴-۱۱ آب

۱- آب مصرفی باید تمیز و صاف بوده و عاری از مقادیر زیان آور روغنها، اسیدها، قلیائیهها، نمکها، مواد قندی، مواد آلی یا مواد دیگری باشد که ممکن است به کارهای ساختمانی به ویژه بتن، ملاتها و میلگردها و سایر اقلام مدفون در کار آسیب برسانند.

۲- معمولا آب آشامیدنی زلال، بی بو، بی رنگ، بدون طعم را می توان در ساخت بتن و ملاتها در مناطقی که خطر خوردگی وجود نداشته باشد مورد استفاده قرار داد.

۳- مصرف آبی که دارای خزه است برای ساختن بتن و ملاتها مناسب نیست.

۴- آب گل آلود را باید قبل از مصرف از میان حوضچه های ته نشین گذراند و یا با روشهای دیگر تصفیه کرد تا مقدار لای و رس آن کاهش یابد.

۸-۵-۴-۱۲ آجر

۱- کاملا پخته، یکنواخت و سخت باشد و در برخورد با آجر دیگر صدای زنگ بدهد.

۲- وجود یک ترک عمیق در سطح متوسط آجر حداکثر تا عمق ۴۰ میلیمتر در آجر پشت کار بلامانع است.

۳- در آجرهای سوراخدار، سوراخها باید عمود بر سطح بزرگ آجر و به طور یکنواخت در سطح آن توزیع شده و جمع مساحت آنها بین ۲۵ تا ۴۰ درصد سطح آجر باشد. اندازه سوراخهای مربع و قطر سوراخهای دایره ای باید حداکثر به ۲۶ میلیمتر محدود شود و ضخامت جداره بین سوراخ و لبه آجر بیش از ۱۵ میلیمتر و فاصله بین دو سوراخ بیش از ۱۰ میلیمتر باشد.

۴- وزن ویژه هر دو نوع آجر نباید از ۱/۷ و وزن فضایی آنها از ۱/۳ گرم بر سانتیمتر مکعب کمتر شود.

۵- مقاومت فشاری آجرهای دستی از ۸ و ماشینی از ۸/۵ مگاپاسکال (نیوتن بر میلیمتر مربع) کمتر نباشد.

۶- ضخامت تیغه های آجری مجوف دیواری و بلوک سفالی سقفی باید حداقل ۸ سانتیمتر باشد.

۷- آجر مصرفی در مناطق دارای یخبندان باید در برابر یخبندان مقاومت داشته باشد.

۸- مصرف تکه آجر شامل سه قد، نیمه، چارک و کلوک در قسمتهای درونی و پشت کار و نیز در مکانهایی که مصرف آجر مقدور نیست، مجاز نمی باشد.

۹- جذب آب آجر باید بین ۸ تا ۲۱ درصد باشد. در غیر این صورت مصرف آن فقط در اجزایی مجاز است که در معرض رطوبت قرار نمی گیرد.

۸-۵-۴-۱۳ بلوکهای سقفی

ضخامت تیغه های بلوک سقفی باید حداقل ۱۵ میلیمتر و عرض تکیه گاه بلوک سقفی بر روی تیرچه دست

کم ۱۷/۵ میلیمتر باشد.

۱۴-۴-۵-۸ میلگرد

۱- برای تسلیح عمودی و افقی دیوارها و کلافها میلگرد آجدار با حداکثر مقاومت تسلیم ۴۰۰ مگاپاسکال قابل استفاده است.

۲- میلگردهای فولادی باید تمیز و عاری از یوسنه های رنگ، روغن، گرد و خاک و هر نوع آلودگی دیگر باشند، زیرا این آلودگیها سبب کاهش چسبندگی بین ماده چسباننده (بتن، دوغاب، ملات) و میلگرد می شود.

۳- استفاده از میلگردهای زنگ زده و پوسته شده مجاز نیست مگر اینکه با برس زدن یا ماسه پاشی کاملاً تمیز شوند. سطح مقطع واقعی ضعیف شده باید در محاسبات در نظر گرفته شود.

۱۵-۴-۵-۸ فولادهای ساختمانی

۱- قطعات فولادی اعم از نیمرخهای نورد شده و ورق باید از نواقصی که به مقاومت یا شکل ظاهری آنها لطمه می زند، عاری باشند. استفاده از قطعات زنگ زده و پوسته پوسته شده مجاز نیست، مگر اینکه به وسیله ماسه پاشی یا برس زنی کاملاً تمیز گردند. در این حالت چنانچه سطح مقطع نیمرخها ضعیف شده باشد، سطح واقعی ضعیف شده باید در محاسبات منظور گردد.

۲- فولادهای غیراستاندارد و نامشخص را در صورت نداشتن عیوب سطحی و ظاهری می توان در بخشهایی از ساختمان که دارای اهمیت زیاد نبوده و در مکانهایی که این فولادها روی استحکام ساختمان اثر سوئی به جا نمی گذارد مانند اجزای غیرسازه ای به کار برد.

۱۶-۴-۵-۸ گچ ساختمانی

در مناطقی که رطوبت نسبی هوا در بیشتر اوقات بیش از ۶۰ درصد باشد، مصرف گچ مناسب نیست.

۱۷-۴-۵-۸ خاک رس

۱- خاک رس مصرفی باید عاری از مواد آلی، ریشه گیاهان و سایر بقایای نباتی باشد.

۲- وجود دانه های سنگی درشت برای مصرف خاک در شفته مشروط بر اینکه دانه بندی مناسبی داشته باشد، بلامانع است.

۳- بهترین خاک برای ساختن شفته آهکی، خاک با دانه بندی پیوسته است که ریزدانه آن از ۲۵ درصد و خاک رس آن از ۱۵ درصد خاک کمتر نباشد.

۱۸-۴-۵-۸ دوغاب

۱- ماده چسباننده برای دوغاب باید سیمان، آهک یا هر دو باشد.

۲- آب دوغاب باید به اندازه ای باشد که هنگام دوغاب ریزی اجزای تشکیل دهنده آن از یکدیگر جدا نشوند.

۳- مقاومت فشاری دوغاب نباید از ۱۴ مگاپاسکال کمتر باشد.

۴- دوغاب سیمانی باید در کمترین زمان ممکن بعد از اختلاط، مورد مصرف قرار گیرد. استفاده از دوغاب سیمانی که سیمان آن گیرش حاصل کرده و سخت شده، مجاز نیست. به هر حال، نباید از دوغابی که از شروع اختلاط آن ۱/۵ ساعت گذشته است، استفاده گردد.

۵- لازم است از یخ زدن دوغاب سیمانی حداقل تا ۲۴ ساعت پس از اجراء، جلوگیری شود.

۱۹-۴-۵-۸ خاک رس

خاک رس، یکی از خاک های سنگین است که فرمول شیمیایی آن هیدروسیلیکات آلومینیوم است که از پوسیدن و تجزیه شدن فلدسپات ها و میکاها تحت تأثیر اسیدکربنیک موجود در آب باران به وجود می آید. خاک رس خالص بی رنگ ولی خاک نباتی (FeO) آن را کبود، Fe₂O₃ آن را سرخ و هیدروکسید آهن آن را زرد می کند.