



وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان

مقررات ملی ساختمان ایران

مبحث هشتم

طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنایی

دفتر مقررات ملی ساختمان
ویرایش دوم ۱۳۹۲

۱-۸-۲-۳۵ ملات

مخلوطی از مصالح سنگی و سیمان و یا چسباننده‌ها است که پس از مصرف شدن می‌گیرد و سفت و سخت می‌شود. ملات در بنایی به عنوان چسباننده قطعات بنایی به همدیگر و تبدیل آن‌ها به جسمی یکپارچه به کار می‌رود.

۱-۸-۲-۳۶ میلگرد بستر

میلگرد بستر از یک جفت مفتول طولی تغییرشکل یافته که مفتول‌های عرضی به صورت نردبانی یا خرپایی به آن جوش شده‌اند، تشکیل شده و در ابعاد مناسب برای قرارگیری در درزهای ملات بین ردیف‌های واحدهای بنایی نصب می‌شود.

۱-۸-۲-۳۷ واحد بنایی

واحد بنایی عبارت است از بخشی از دیوار، جرز و ستون که شامل ترکیبی از واحد مصالح بنایی و ملات است.

۱-۸-۲-۳۸ واحد مصالح بنایی

یکی از اجزای اصلی تشکیل‌دهنده واحد بنایی شامل آجر یا بلوک را واحد مصالح بنایی می‌نامند.

۱-۸-۲-۳۹ واحد مصالح بنایی توپر

واحد مصالح بنایی کاملاً همگنی است که هیچ‌گونه حفره یا سوراخی در آن وجود نداشته باشد.

۱-۸-۲-۴۰ واحد مصالح بنایی توخالی

واحد مصالح بنایی دارای فضاهای مختلف اعم از سوراخ‌ها، حفره‌ها و فرورفتگی‌ها است که حجم آن‌ها برابر با ۳۵ تا ۷۰ درصد از حجم کلی باشد.

۱-۸-۲-۴۱ واحد مصالح بنایی سوراخ‌دار

واحد مصالح بنایی است که دارای یک یا چند سوراخ با حجم کمتر از ۳۵ درصد حجم کلی باشد.

۸-۳-۱-۶ دیوارهای چند جداره

فاصله بین کلیه جدارهای دیوارهای چند جداره باید توسط دوغاب پر شوند یا با بست‌های مقاوم در برابر خوردگی یا میلگردهای بستر به یکدیگر محکم شوند.

۸-۳-۱-۷ بست‌های دیواری در اجرای دیوار میان تهی

طول کلی بست‌های دیواری باید به اندازه کافی بلند باشد تا حداقل ۲ بند کله از هر جداره را در برگیرد. بخشی از بست‌های دیواری که درون جدار قرار دارند باید کاملاً در ملات یا دوغاب محصور باشند. دو انتهای بست‌های دیواری باید با زاویه ۹۰ درجه و حداقل به طول ۵ میلی‌متر خم شوند. به ازای هر ۰/۶ متر مربع از مساحت دیوار، باید حداقل یک بست دیواری با قطر ۱۲ میلی‌متر تعبیه شود. اگر فاصله بین دو جداره بزرگتر از ۷۵ میلی‌متر و کوچکتر از ۱۱۵ میلی‌متر باشد، باید برای هر ۰/۴ متر مربع از مساحت دیوار، حداقل یک بست دیواری به قطر ۱۲ میلی‌متر در نظر گرفته شود. بست‌ها در صفحه قائم دیوار باید یک در میان (بصورت متناوب) تعبیه شوند. حداکثر فاصله قائم میان بست‌ها نباید از ۶۰۰ میلی‌متر و حداکثر فاصله افقی میان آن‌ها نباید از ۹۰۰ میلی‌متر تجاوز نماید. در اطراف بازشوها فاصله افقی بست‌ها باید کمتر از ۹۰۰ میلی‌متر و حداکثر ۳۰۰ میلی‌متر دورتر از لبه بازشو، تعبیه گردند.

۸-۳-۱-۸ بست‌های دیواری در دیوارهای چند جداره حفره پر

در هر ۰/۲ متر مربع از دیوارهای چند جداره، جداره‌ها باید با بست‌های دیواری به قطر حداقل ۵ میلی‌متر به یکدیگر بسته شوند. می‌توان از بست‌های دیواری با اندازه و فاصله متفاوت که مقاومت یکسانی را میان جداره‌ها ایجاد می‌کنند استفاده کرد.

۸-۳-۱-۹ میلگرد بستر

میلگرد بستر پیش‌ساخته برای دیوارهای بنایی باید دارای حداقل یک سیم عرضی با قطر حدود ۳ میلی‌متر برای هر ۰/۲ متر مربع از مساحت دیوار باشد. فاصله عمودی میلگرد بستر نباید بیش از ۴۰۰ میلی‌متر باشد. سیم‌های طولی باید کاملاً در ملات بند افقی خوابانده شوند. میلگردهای بستر

باید همه جداره‌ها را در بر گیرند. در جایی که فضای بین جدارهای پیوند داده شده کاملاً با دوغاب یا ملات پر و سفت شده باشد، باید از ضوابط مربوط به تنش‌های مجاز و سایر شرایط ذریبط، که برای دیوارهای بنایی (معمولی) بکار برده شود استفاده کرد اما اگر این فضا پر نشده باشد، ضوابط مربوط به تنش‌های مجاز، شرایط تکیه‌گاه جانبی، ضخامت (منهای حفره)، ارتفاع و شرایط بست دیوارهای دو جداره را ارضا کند.

۸-۳-۱-۱۰ کنترل نسبت لاغری

الف) کنترل نسبت لاغری در دیوارها

در دیوارهای باربر غیر مسلح، نسبت لاغری (که از تقسیم ارتفاع مؤثر بر ضخامت یا تقسیم طول مؤثر دیوار بر ضخامت، هر کدام کمتر است، به دست می‌آید) نباید از ۱۵ بیشتر شود. در دیوارهای مسلح، این نسبت به مقادیر جدول ۸-۳-۱ محدود می‌شود.

جدول ۸-۳-۱ حداکثر نسبت لاغری در دیوارهای باربر مسلح

حداکثر نسبت لاغری در دیوارهای باربر مسلح	
شرایط انتهایی	حداکثر نسبت لاغری مجاز
تکیه‌گاه ساده	۳۵
تکیه‌گاه پیوسته	۴۵
دیوار طره	۱۸

ب) کنترل نسبت لاغری در ستون‌ها

نسبت لاغری در ستون‌ها از تقسیم ارتفاع مؤثر ستون بر ضخامت مؤثر در هر جهت، هر کدام بیشتر است، به دست می‌آید. این نسبت در ستون‌های غیرمسلح باید کمتر از ۱۵ باشد. در ستون‌های مسلح، این نسبت به عدد ۲۰ محدود می‌شود. در محاسبات باید حداکثر خروج از مرکزیتی معادل با ۱۰ درصد بعد ستون در هر جهت در نظر گرفت.

۱۷-۱-۳-۸ تکیه‌گاه بنایی

الف) تکیه‌گاه قائم

سطح باربر اعضای سازه‌ای که نقش تکیه‌گاه قائم را به عهده دارند، باید به نحوی باشد که ضخامت نخستین بند بستر آن کمتر از ۶ میلی‌متر و بیشتر از ۲۵ میلی‌متر نباشد. همچنین این اعضا باید از مواد نسوز انتخاب شوند.

ب) تکیه‌گاه جانبی

تکیه‌گاه جانبی را می‌توان بوسیله دیوارهای عرضی، ستون‌ها، یا پشت‌بندها که با فاصله افقی معینی از یکدیگر قرار گرفته باشند، یا بوسیله کف‌ها، تیرها، یا سقف‌ها که بطور عمودی دارای فاصله معینی باشند، تأمین کرد. در صورتیکه از تیر بعنوان تکیه‌گاه جانبی استفاده شود، فاصله آزاد بین تیرها نباید از ۳۲ برابر حداقل عرض مساحت ناحیه فشاری بیشتر باشد.

۱۸-۱-۳-۸ حفاظت از بست‌ها و میلگردهای بستر

بست‌ها یا میلگردهای بستر باید با ملاتی که حداقل ضخامتش ۱۶ میلی‌متر است، در برابر هوازدگی، پوشش داده شوند. ضخامت ملات دوغابی یا ملات بین واحدهای بنایی و میلگرد بستر باید کمتر از ۶ میلی‌متر باشد. در مواردی که از پیچ‌ها یا میلگرد با قطر ۶ میلی‌متر یا کمتر استفاده می‌شود، می‌توان آن‌ها را در بندهای افقی که حداقل ضخامت آن‌ها دو برابر ضخامت میلگرد یا پیچ است جایگذاری کرد.

۱۹-۱-۳-۸ لوله‌ها و مجاری توکار

عبور دادن لوله‌ها و مجاری توکار در صورتی مجاز است که قطر آن‌ها از یک ششم ضخامت دیوار کمتر باشد.

۲۰-۱-۳-۸ ابعاد هندسی مؤثر در دیوارها و ستون‌ها

۱-۲۰-۱-۳-۸ ضخامت مؤثر

ضخامت مؤثر دیوارها و ستون‌ها در سازه‌های بنایی در بندهای الف تا ت ارائه شده است.

۷-۳-۴-۸ ضوابط میلگردها در ستون و جرز

بایستی حداقل چهار میلگرد طولی، در هر گوشه ستون و جرز، مطابق با موارد زیر تعبیه شود:

۱- درصد میلگرد طولی در ستون‌ها و جرزها نبایستی کمتر از $0/5$ درصد و بیشتر از ۴ درصد باشد.

۲- فاصله آزاد میان میلگردهای طولی نباید کمتر از $1/5$ برابر قطر اسمی میلگرد و نیز کمتر از ۳۸ میلی‌متر باشد.

۸-۳-۴-۸ پوشش میلگرد

الف) برای میلگرد باید حداقل پوشش بنایی ذیل تأمین شود:

۱- نمای بنایی در معرض خاک یا هوا: ۵۰ میلی‌متر برای میلگردهای به قطر بزرگتر از ۱۶ میلی‌متر و ۳۸ میلی‌متر برای میلگردهای به قطر ۱۶ میلی‌متر و کوچکتر.

۲- ۳۸ میلی‌متر برای بنایی که در معرض خاک یا زمین نیست.

ب) سیم‌های طولی میلگرد بستر باید کاملاً در ملات یا دوغاب مدفون شود، حداقل پوشش برای حالتی که در معرض خاک یا هوا باشد برابر با ۱۶ میلی‌متر و برای حالتی که در معرض خاک یا هوا نمی‌باشد برابر با ۱۳ میلی‌متر می‌باشد. میلگرد بستر باید از نوع فولاد ضد زنگ باشد و در بنایی واقع در معرض خاک یا هوا و یا در دیوارهای داخلی که در معرض میانگین رطوبت نسبی بیش از ۷۵ درصد می‌باشند، توسط روکش گالوانیزه یا اپوکسی در برابر خوردگی محافظت شود. تمام میلگردهای بستر باید از فولاد گالوانیزه و ضد زنگ باشند.

۹-۳-۴-۸ قلاب

در مورد قلاب‌ها موارد زیر باید رعایت شود:

۱- کاربرد قلاب در مناطق کششی تیر مجاز نمی‌باشد، مگر در انتهای تیرهای ساده و طره‌ای یا در تکیه‌گاه انتهایی تیرهای سرتاسری و گیردار.

۲- قلاب‌ها نباید برای تحمل باری که تنش کششی بیش از ۵۲ مگاپاسکال در میلگرد ایجاد می‌کند به کار برده شوند.

۲-۴-۴-۸ میلگرد قائم در دیوارها

حداقل میلگردهای قائم برابر با ۱۳۰ میلی‌مترمربع است که باید بطور متمرکز در هر تقاطع دو یا چند دیوار و نیز در انتهای دیوارها تعبیه شوند. همچنین حداقل ۱۳۰ میلی‌مترمربع از میلگردهای قائم باید برای طول دیوار و به فاصله افقی حداکثر ۱۲۰۰ میلی‌متر (در سرتاسر دیوار) تعبیه گردد.

۳-۴-۴-۸ میلگرد افقی در دیوارها

حداقل میلگرد افقی برای هر یک از موارد زیر با مساحت مقطع عرضی برابر با ۱۳۰ میلی‌مترمربع در نظر گرفته شود:

الف) در بالای دیوار و در محل اتصال پیوسته سقف یا کف به دیوار.

ب) در پایین دیوار یا در بالای پی‌ها در صورتی که پی‌ها به دیوارها متصل شده باشند.

ج) به صورت متمرکز در فواصل حداکثر ۳ متر، یا به صورت یکنواخت در ارتفاع.

د) میلگردهای بالا و پایین هر بازو باید به سمت داخل و به اندازه مقدار مندرج در بند ۸-۳-۱-۲۲ تعبیه گردد.

۴-۴-۴-۸ دیوارهای جدا شده از سیستم اصلی سازه‌ای

دیوارهای بنایی که در جهت عمود به صفحه خود (در جهت جانبی) دارای تکیه‌گاه هستند ولی از لحاظ سازه‌ای مستقل و از سه طرف بطور جدا شده از سیستم اصلی سازه‌ای عمل می‌کنند، می‌بایست دارای حداقل میلگرد افقی برابر با ۰/۰۰۷ مساحت مقطع عرضی دیوار باشند. این ضابطه می‌بایست با توزیع یکنواخت میلگرد بستر یا با میلگردهای افقی که فاصله آن‌ها از یکدیگر بیش از ۱/۲ متر نباشد، و بطور کامل در ملات یا ملات دوغابی مدفون باشند، ارضا گردد. اجزای معماری (غیرسازه‌ای) دیوارهای بنایی از مطالب حداقل میلگرد مستثنی می‌باشد.

۵-۴-۸ ضوابط ویژه برای مناطق با خطر نسبی زیاد و خیلی زیاد

برای این مناطق علاوه بر ضوابط بند ۴-۴-۸، ضوابط این بند نیز باید تأمین شود. ساختمان‌های یک یا دو طبقه با اهمیت کم که در مناطق با خطر نسبی زلزله زیاد واقع شده‌اند از این قاعده مستثنی هستند.

۳-۵-۴-۸ میلگرد گذاری دیوار

کلیه دیوارها باید بطور افقی و قائم میلگرد گذاری شوند. مجموع مساحت میلگردهای افقی و عمودی باید حداقل $0/002$ برابر مساحت کل مقطع عرضی دیوار باشد. حداقل مساحت میلگرد در هر جهت نباید کمتر از $0/0007$ برابر مساحت کل مقطع عرضی دیوار باشد. فواصل میلگردها نباید از $1/2$ متر تجاوز کند و قطر میلگرد نباید از 10 میلی‌متر کمتر باشد (به غیر از میلگرد بستر که ممکن است به عنوان تمام یا بخشی از حداقل میلگرد مورد نیاز، در نظر گرفته شود). میلگردها باید در اطراف گوشه‌های دیوار و در محل تقاطع دیوارها به صورت پیوسته قرار داده شوند، مگر اینکه دیوارهای متقاطع از یکدیگر جدا باشند. فقط میلگردهای افقی که در دیوار یا عضو بصورت پیوسته قرار دارند می‌بایست در محاسبه سطح میلگرد افقی منظور گردند.