



فصل دوم: مشخصات مصالح و کنترل کیفیت

۱- کاهش وزن ساختمان (بند ۸-۲-۱)

برای کاهش وزن ساختمان، لازم است تا حد امکان از مصالحی که نسبت مقاومت به وزن آنها زیاد است برای اعضای سازه‌ای و از مصالح سبک برای اعضای غیرسازه‌ای استفاده شود.

۲- سنگدانه (۸-۲-۲-۱)

مصالح سنگی بتن سیمانی و آهکی، باید تمیز و با دوام بوده، از هرگونه مواد شیمیایی زیان آور برای بتن و میلگرد عاری باشند. مشخصات سنگدانه‌های مصرفی باید با مبحث پنجم و استاندارد ۳۰۲ مطابقت داشته باشد.

۳- چسباننده ها (۸-۲-۲-۲)

۱-۳-۱ سیمان

الف- انواع سیمان مجاز: با توجه به شرایط محیطی و ملاحظات طراحی می توان از سیمان بنایی، سیمان پرتلند نوع ۱ و ۲ و ۳، سیمان سرباره ای، سیمان پرتلند سرباره ای انواع (پ-س) و (پ-س-۵) و (س)، سیمان پرتلند آهکی و پوزولانی و سفید استفاده کرد.

ب- به دلیل ناسازگاری، **اختلاط سیمان و گچ** مجاز نمی باشد. ویژگی‌های سیمان مطابق استانداردهای ذکر شده در مبحث پنجم است.

پ- سیمان بنایی

(۱) استفاده مجاز: تهیه ملات و دوغاب در سازه بنایی غیر مسلح

(۲) استفاده غیرمجاز: ساختمان بنایی مسلح، اعضای بتنی و بتن آرمه ساختمان‌های غیرمسلح مثل کلاف و پی و محل استفاده میلگرد

(۳) نحوه شناسایی: برای شناسایی این سیمان و پرهیز از مصرف آن در ساخت بتن، این نوع سیمان را رنگی تولید می کنند.

۲-۳-۲ آهک

اطلاعات کاربردی آهک

توضیحات		موضوع
باید بصورت شیر آهک یا دوغاب مصرف شود.		نحوه مصرف
حسب مورد در ساخت : ملات، شفته، بتن آهکی و اندودکاری		کاربرد
استاندارد ۴۷۳۸	برای ساخت ملات و شفته آهکی	آهک هیدراته هیدرولیکی
استاندارد ۴۷۳۷	عمدتا برای اندودکاری	آهک هیدراته پرداخت
استاندارد ۴۷۳۵	برای مصارف عمومی	آهک هیدراته بنایی
استاندارد ۵۷۱۷	پیش از شکفته شدن نباید برای مصارف ساختمانی استفاده کرد.	آهک زنده

۳-۳-۳ خاک رس

خاک رس مصرفی باید عاری از مواد آلی، ریشه گیاهان و سایر بقایای نباتی باشد و **خاصیت واگرایی** نداشته باشد.

۳-۴-۴ گچ

موارد مجاز و غیرمجاز کاربرد گچ

<ul style="list-style-type: none"> - عمدتا برای مصارف اندودکاری استفاده می شود. - استفاده از ملات گچ برای چسباندن قطعات غیرسازه‌ای مجاز است. - از ملات گچ و خاک می توان برای اجرای تاق آجری در سقف‌های تاق ضربی استفاده کرد 	موارد مجاز کاربرد گچ
استفاده از گچ در ساخت اعضای سازه‌ای چه به تنهای چه بصورت مخلوط با سیمان مجاز نیست.	استفاده غیرمجاز

۲-۸ مشخصات مصالح و کنترل کیفیت

۱-۲-۸ کلیات

مصالح مصرفی در ساخت ساختمان‌های مشمول این مبحث باید علاوه بر ویژگی‌های مندرج در مباحث پنجم، نهم و دهم مقررات ملی ساختمان، دارای مشخصات این فصل نیز باشند. در صورتی که برای مصالحی در این فصل و مباحث پنجم و نهم مقررات ملی ساختمان، ضوابطی تصریح نشده باشد، ویژگی‌های مصالح باید مطابق با استانداردهای ملی ایران (پیوست ۸-پ-۱) بوده و کیفیت مصالح باید بر مبنای نتایج آزمایش‌های مناسب تعیین شده و به تأیید مهندس ناظر برسد.

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

- ۱- برای کاهش وزن ساختمان، لازم است تا حد امکان از مصالحی که نسبت مقاومت به وزن آن‌ها زیاد است برای عضوهای سازه‌ای و از مصالح سبک برای عضوهای غیرسازه‌ای استفاده شود.
- ۲- کلیه مصالح مصرفی در ساختمان‌های مشمول این مبحث باید به‌گونه‌ای انبار شوند که در زمان استفاده تمیز و از نظر فنی برای استفاده مورد نظر، مناسب باشند.

۲-۲-۸ مصالح ساختمانی

۱-۲-۲-۸ سنگ‌دانه‌ها

مصالح سنگی بتن سیمانی و آهنکی، باید سخت، تمیز و بادوام بوده و از هرگونه یوسیدگی و لایه‌های تورم‌پذیر یا تراکم‌پذیر (هنگام مجاورت با هوا) و مواد شیمیایی مضر برای بتن و میلگرد و لایه‌های سست، کلوخه‌های رسی و ذرات میکا عاری باشد. مشخصات سنگ‌دانه‌های مصرفی باید با

موارد عنوان شده در مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان و استاندارد ملی ایران، شماره ۳۰۲، مطابقت داشته باشد.

۸-۲-۲-۲-۲ چسباننده‌ها

۸-۲-۲-۲-۱ سیمان

با توجه به ملاحظات طراحی و شرایط محیطی، در ساخت ساختمان‌های بنایی می‌توان از سیمان بنایی، سیمان پرتلند نوع یک، دو یا سه، سیمان سرباره‌ای و سیمان پرتلند سرباره‌ای انواع (پ-س)، (پ-س-۵) و (س)، سیمان پرتلند پوزولانی، سیمان پرتلند آهکی و سیمان پرتلند سفید استفاده کرد. ویژگی‌های انواع مختلف سیمان مطابق با استانداردهایی است که در مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان اشاره شده است. به دلیل ناسازگاری، اختلاط سیمان با گچ مجاز نمی‌باشد.

سیمان بنایی:

سیمانی است که در تهیه انواع ملات و دوغاب مورد استفاده در بنایی غیرمسلح می‌توان به کار برد (استاندارد ملی ایران، شماره ۱-۳۵۱۶). استفاده از سیمان بنایی در بنایی مسلح و اعضای بتنی و بتن‌آرمه در ساختمان‌های بنایی غیر مسلح، مانند کلاف‌ها و پی و همچنین در جایی که میلگرد وجود دارد، مجاز نمی‌باشد. برای شناسایی سیمان بنایی و پرهیز از مصرف آن در ساخت بتن، این نوع سیمان را رنگی تولید می‌کنند.

۸-۲-۲-۲-۲-۱ آهک

آهک مصرفی می‌تواند حسب مورد در ساخت ملات، شفته، بتن آهکی و اندودکاری مورد استفاده قرار گیرد. آهک در انواع زیر برای مصارف ساختمانی استفاده می‌شود.

۱- آهک هیدراته هیدرولیکی (استاندارد ملی ایران، شماره ۴۷۳۸)، عمدتاً برای ساخت ملات و شفته آهکی.

۲- آهک هیدراته پرداخت (استاندارد ملی ایران، شماره ۴۷۳۷)، عمدتاً برای اندودکاری.

۳- آهک هیدراته بنایی (استاندارد ملی ایران، شماره ۴۷۳۵)، برای مصارف عمومی بنایی.

۴- آهک زنده (استاندارد ملی ایران، شماره ۵۷۱۷). از آهک زنده پیش از شکفته شدن نباید برای مصارف ساختمانی استفاده شود.

آهک باید به صورت شیرآهک یا دوغاب مصرف شود. ویژگی‌های آهک باید مطابق با ضوابط مندرج در مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان و استانداردهای ملی مربوطه باشد.

۳-۲-۲-۲-۸ گچ

گچ عمدتاً برای مصارف آندودکاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین، از ملات گچ و خاک می‌توان برای اجرای تاق آجری در سقف‌های تاق‌ضربی استفاده کرد. استفاده از گچ در ساخت اعضای سازه‌ای، چه به تنهایی و یا به صورت مخلوط با سیمان، مجاز نمی‌باشد، ولی استفاده از ملات گچ برای چسباندن قطعات بنایی غیرسازه‌ای مجاز است. گچ مورد استفاده در کارهای بنایی باید با ضوابط مندرج در مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان و استانداردهای ملی مربوطه، از جمله استاندارد ملی ایران (شماره ۱-۱۲۰۱۵)، مطابقت داشته باشد.

۴-۲-۲-۲-۸ خاک رس

خاک رس مصرفی باید عاری از مواد آلی، ریشه گیاهان و سایر بقایای نباتی باشد و خاصیت واگرایی نداشته باشد.

۳-۲-۲-۸ آب

آب مصرفی باید بر اساس استاندارد ملی ایران، شماره ۱۴۷۴۸، تمیز و صاف بوده و عاری از مقادیر زیان‌آور روغن‌ها، اسیدها، قلیایی‌ها، نمک‌ها، مواد قندی، مواد آلی یا مواد دیگری باشد که ممکن است به کارهای ساختمانی به ویژه بتن، ملات‌ها، میلگردها و سایر اقلام مدفون در کار آسیب برسانند. آب زلال، بی‌بو، بی‌رنگ و بدون طعم را می‌توان در ساخت بتن و ملات مورد استفاده قرار داد. مصرف آبی که دارای خزه است برای ساختن بتن و ملات مناسب نیست. همچنین آب گل‌آلود را باید قبل از مصرف از میان حوضچه‌های ته‌نشین‌گذرانند و یا با روش‌های دیگر تصفیه کرد.



۴- ویژگی‌های آب (۳-۲-۲-۸)

- الف- آب مصرفی باید، تمیز و صاف و عاری از مقادیر زیان آور روغن‌ها، اسیدها، نمک‌ها، مواد قندی، قلیایی‌ها، مواد آلی و سایر موادی باشد که ممکن است به کارهای ساختمانی به ویژه بتن، ملات‌ها و میلگردها و سایر اقلام مدفون در کار آسیب برسانند. (استاندارد ۱۴۷۴۸)
- ب- آب زلال، بی بو، بی رنگ و بدون طعم را می‌توان در ساخت بتن و ملات مورد استفاده قرار داد.
- پ- آب گل آلود: باید قبل از مصرف از میان حوضچه‌های ته نشین گذراند و یا با روش دیگری تصفیه کرد.
- ت- آب دارای خزه: مصرف این آب برای ساخت بتن و ملات مجاز نیست.

۵- واحد مصالح بنایی (۴-۲-۲-۸)

۵-۱ انواع واحد مصالح بنایی

دسته بندی واحدهای مصالح بنایی

بر حسب شکل ظاهری	(۱) توپر، (۲) سوراخ‌دار و (۳) تو خالی (نوع ۱ و ۲ و ۳)
بر حسب ساختار، کاربرد و نوع ماده	(۱) آجر (رسی، ماسه آهکی، بتنی و سبک)، (۲) بلوک (بتنی و سفالی) و (۳) سنگ

ضوابط هندسی گروه‌های مختلف آجر رسی و بلوک‌های سیمانی (جدول ۸-۲-۱)

آجر رسی یا بلوک سیمانی						
توخالی						سوراخ دار
بلوک سیمانی			آجر رسی			
نوع ۳	نوع ۲	نوع ۱	نوع ۳	نوع ۲	نوع ۱	
حجم فضای خالی نسبت به حجم کل						
$> 60\%$	$> 50\%$	$> 35\%$	$> 55\%$	$> 45\%$	$> 35\%$	$\leq 35\%$
و	و	و	و	و	و	
$\leq 70\%$	$\leq 60\%$	$\leq 50\%$	$\leq 70\%$	$\leq 55\%$	$\leq 45\%$	
حجم هر فضای خالی نسبت به حجم کل						
محدود به مساحت	$\leq 12,5\%$	$\leq 12,5\%$	محدود به مساحت	$\leq 12,5\%$	$\leq 12,5\%$	$\leq 10\%$
مساحت هر فضای خالی						
برای چند حفره: $\leq 2800 \text{ mm}^2$	محدود به حجم	محدود به حجم	برای چند حفره: $\leq 2800 \text{ mm}^2$	محدود به حجم	محدود به حجم	محدود به حجم
برای تک حفره: $\leq 18000 \text{ mm}^2$	رجوع به بند		برای تک حفره: $\leq 18000 \text{ mm}^2$	رجوع به بند		
مجموع ضخامت جان‌ها و پوسته‌ها در هر امتداد نسبت به کل طول یا عرض در همان امتداد						
بدون محدودیت	$\geq 20\%$	$\geq 30\%$	بدون محدودیت	$\geq 20\%$	$\geq 30\%$	$\geq 30\%$
کاربرد در دیوارهای سازه‌ای در مناطق با خطر نسبی زلزله خیلی زیاد و زیاد						
فقط دیوار غیرسازه‌ای مجاز است	[۱]	[۱]	فقط دیوار غیرسازه‌ای مجاز است	[۱]	[۱]	[۱]

[۱] سوراخ‌ها باید عمود بر سطح بزرگ واحد مصالح بنایی بوده و بطور یکنواخت در سطح آن توزیع شوند. در آجرهای رسی اندازه سوراخ‌های مربعی و قطر سوراخ‌های دایره‌ای باید حداکثر به 25mm محدود شود و ضخامت پوسته بیش از 15mm و جداره داخلی بین دو سوراخ بیش از 10mm باشد. در صورت تامین نشدن شرایط فوق بکار بردن این واحدهای مصالح بنایی تنها در دیوار غیرسازه‌ای مجاز است. جان آجر توخالی باید در کل عرض واحد مصالح بنایی ادامه یابد.

۸-۲-۲-۴ واحد مصالح بنایی

واحدهای مصالح بنایی بر حسب شکل ظاهری به سه نوع تقسیم می‌شود:

الف- واحدهای مصالح بنایی توپر

ب- واحدهای مصالح بنایی سوراخ‌دار

پ- واحدهای مصالح بنایی توخالی (انواع ۱، ۲ و ۳)

ضوابط هندسی واحدهای مصالح بنایی در جدول ۸-۲-۱ آمده است.

جدول ۸-۲-۱ ضوابط هندسی گروه‌های مختلف آجر رسی و بلوک‌های سیمانی

آجر رسی یا بلوک سیمانی						
توخالی						سوراخ‌دار
بلوک سیمانی			آجر رسی			
نوع ۳	نوع ۲	نوع ۱	نوع ۳	نوع ۲	نوع ۱	
حجم فضاهای خالی نسبت به حجم کل						
$> 60\%$	$> 50\%$	$> 35\%$	$> 55\%$	$> 45\%$	$> 35\%$	$\leq 35\%$
و $\leq 70\%$	و $\leq 60\%$	و $\leq 50\%$	و $\leq 70\%$	و $\leq 55\%$	و $\leq 45\%$	
حجم هر فضای خالی نسبت به حجم کل						
محدود به مساحت (رجوع به بند)	$\leq 12/5\%$	$\leq 12/5\%$	محدود به مساحت	$\leq 12/5\%$	$\leq 12/5\%$	$\leq 10\%$
مساحت هر فضای خالی						
برای چندحفره: ۲۸۰۰ میلی‌متر مربع \leq برای تک حفره: ۱۸۰۰۰ میلی‌متر مربع \leq	محدود به حجم	محدود به حجم (رجوع به بند)	برای چندحفره: ۲۸۰۰ میلی‌متر مربع \leq برای تک حفره: ۱۸۰۰۰ میلی‌متر مربع \leq	محدود به حجم	محدود به حجم (رجوع به بند)	محدود به حجم
مجموع ضخامت جان‌ها و پوسته‌ها در هر امتداد نسبت به کل طول یا عرض در همان امتداد						
بدون محدودیت	$\geq 20\%$	$\geq 30\%$	بدون محدودیت	$\geq 20\%$	$\geq 30\%$	$\geq 30\%$

در مناطق با خطر نسبی زلزله خیلی زیاد و زیاد (به آیین نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله، استاندارد ۲۸۰۰ رجوع شود)، واحدهای مصالح بنایی توخالی که در دیوارهای سازه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند باید دارای شرایط زیر باشند:

۱- واحدهای مصالح بنایی توخالی نوع ۲ و ۳، تنها در دیوارهای غیرسازه‌ای مجاز است.

۲- در واحدهای مصالح بنایی سوراخ‌دار و توخالی، سوراخ‌ها باید عمود بر سطح بزرگ واحد مصالح بنایی و به طور یک‌نواخت در سطح آن توزیع شوند. در آجرهای رسی اندازه سوراخ‌های مربعی و قطر سوراخ‌های دایره‌ای باید حداکثر به ۲۵ میلی‌متر محدود شود و ضخامت پوسته بیش از ۱۵ میلی‌متر و جداره داخلی بین دو سوراخ بیش از ۱۰ میلی‌متر باشد. در صورت تأمین نشدن شرایط فوق، بکار بردن این واحدهای مصالح بنایی فقط در دیوارهای غیرسازه‌ای مجاز است.

۳- جان آجر توخالی باید در کل عرض واحد مصالح بنایی امتداد یابد. واحدهای مصالح بنایی بر حسب ساختار، کاربرد و نوع ماده به انواع: آجر (رسی، ماسه آهکی، بتنی و سبک)، بلوک (بتنی و سفالی) و سنگ تقسیم می‌شوند.

۸-۲-۲-۴-۱ آجر

آجر، بر اساس مواد خام استفاده شده در ساخت، به انواع زیر تقسیم می‌شود:

الف) آجر رسی، شیلی، شیستی و هارنی: آجری است که از پختن خشت خام رسی یا مخلوط مرطوب فشرده شده شیل، شیست و مارن به‌دست می‌آید. از این نوع آجر در ساخت اعضای سازه‌ای و غیرسازه‌ای، از جمله نما، استفاده می‌شود (استانداردهای ملی ایران، شماره ۷ و ۱۴۵۰۷).

ب) آجر ماسه آهکی: آجری است که از مخلوط ماسه سیلیسی یا سیلیکاتی و آهک ساخته می‌شود. از این نوع آجر در ساخت اعضای سازه‌ای و غیرسازه‌ای، از جمله نما، استفاده می‌شود.

پ) آجر بتنی: نوعی بلوک سیمانی توپر است که در اندازه‌های آجر ساخته شده و در ساخت اعضای سازه‌ای و غیرسازه‌ای و هم‌چنین کف‌سازی استفاده می‌شود (استاندارد ملی ایران، شماره ۱۶۲۱۱).

ت) آجر سبک: آجری است که از مواد رسی و افزودنی‌های هوازا ساخته شده و در ساخت اعضای غیرسازه‌ای و به عنوان پرکننده در اعضای سازه‌ای استفاده می‌شود.

ویژگی‌های انواع مختلف آجر باید مطابق با ضوابط و استانداردهایی باشد که در مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان آورده شده است. در مواردی که به عنوان و شماره استانداردها در این فصل و یا در مبحث



۲-۵ آجر (۸-۲-۲-۴-۱)

الف - نحوه ساخت و کاربرد انواع آجر

از پختن خشت خام رسی یا مخلوط مرطوب فشرده شده شیل، مارن، شپست (استاندارد ملی شماره ۷ و ۱۴۵۰۷)	نحوه ساخت	آجر رسی، شیلی، شپستی، مارنی	انواع آجر - نحوه ساخت - کاربرد
ساخت اعضای سازه ای و غیرسازه ای از جمله نما	کاربرد		
از مخلوط ماسه سیلیسی یا سیلیکاتی و آهک ساخته می شود.	نحوه ساخت	آجر ماسه آهکی	
ساخت اعضای سازه ای و غیرسازه ای از جمله نما	کاربرد		
نوعی بلوک سیمانی توپر که در اندازه آجر ساخته می شود.	نحوه ساخت	آجر بتنی	
ساخت اعضای سازه ای و غیرسازه ای و کفسازی	کاربرد	استاندارد ۱۶۲۱۱	
از مواد رسی و افزودنی هواساز ساخته می شود.	نحوه ساخت	آجر سبک	
ساخت اعضای غیرسازه ای و پرکننده در اعضای سازه ای	کاربرد		

ب- ویژگی های آجر

ویژگی های آجرها بر حسب نوع یا محل استفاده

مقاومت فشاری آجر	مورد استفاده در اعضای سازه ای	حداقل ۵ مگاپاسکال و منطبق با مشخصات طراحی باید باشد.
چگالی حقیقی آجر	توپر و سوراخدار بجز آجر سبک	حداقل ۱۷۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب
چگالی ظاهری	توپر و سوراخدار بجز آجر سبک	حداقل ۱۳۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب
	آجر سبک	حداکثر ۱۰۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب
درصد جذب آب	برای آجرهای در مجاورت آب مانند آجر نما	حداکثر ۵٪

- آجر باید کاملاً پخته، یکپارچه و سخت باشد و هرگاه با یک آجر به آجر دیگر ضربه ای وارد آید، صدای مشخص زنگداری تولید شود.
- استفاده از تکه آجر شامل سه چارک یا سه قد (سه چهارم آجر)، نیمه (نصف آجر)، چارک (یک چهارم آجر) و کلوک (پاره آجر) در جایی که امکان استفاده از آجر کامل یا آجر با اندازه بزرگتر مقدور نباشد، مجاز است.
- آجر از هر نوعی در زمان اجرا باید کاملاً تمیز و زنجاب باشد. (زنجاب در مورد ۳۰ فصل یک تعریف شد)
- آجر نما باید عاری از معایب ظاهری مانند ترک خوردگی، شوره زدگی، آلونک و نظایر آن باشد.

۳-۵ بلوک سفالی توخالی (۸-۲-۲-۴-۲)

نوع بلوک	نوع سوراخ	کاربرد
بلوک دیواری	با سوراخ قائم (استاندارد ۷۱۲۱)	به عنوان عضو غیر باربر
	با سوراخ افقی	به عنوان عنصر باربر در اعضای سازه ای (که سوراخها باید با بتن، ملات یا دوغاب کاملاً پر شوند).
بلوک سقفی	به عنوان پرکننده در سقف تیرچه بلوک (استاندارد ۲-۲۹۰۹)	

۴-۵ بلوک سیمانی (۸-۲-۲-۴-۳)

ویژگی های انواع بلوک سیمانی

نوع بلوک	دسته بندی	استاندارد	کاربرد	ویژگی ها	
بلوک های توخالی (سوراخدار)	دیواری	۷۷۸۲	- دیوار باربر تحت شرایطی [۳] - غیرباربر	[۱]	
					معمولی با وزن ویژه حدود 2000kg/m^3
					نیمه سبک با وزن ویژه بین 1700- 2000kg/m^3
	سبک با وزن ویژه کمتر از 1700kg/m^3				
	سقفی	۲-۲۹۰۹	در سقف تیرچه بلوک	[۲]	
بلوک های توپر سبک	بلوک بتن هوادار اتوکلاو شده یا بتن گازی	۸۵۹۳	ساخت اعضای غیر سازه ای		
	بلوک بتن سبک اسفنجی	۱۴۵۰۴			

پنجم اشاره نشده باشد، استانداردهای ملی ایران و در غیر این صورت استانداردهای معتبر خارجی ملاک عمل می‌باشند. علاوه بر این، موارد زیر نیز باید رعایت شوند:

۱- آجر باید کاملاً پخته، یک پارچه و سخت باشد و هرگاه با یک آجر دیگر ضربه‌ای وارد آید، صدای مشخص زنگداری تولید شود.

۲- استفاده از تکه آجر، شامل: سه چارک یا سه‌قد (سه‌چهارم آجر)، نیمه (نصف آجر)، چارک (یک‌چهارم آجر) و کلوک (پاره آجر) در جایی که استفاده از آجر کامل یا آجر با اندازه بزرگتر مقدر نباشد، مجاز است.

۳- آجر از هر نوع باید در زمان اجرا کاملاً تمیز و زنجاب باشد.

۴- مقاومت فشاری آجر، که در اعضای سازه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید منطبق با مشخصات طراحی و حداقل ۵ مگاپاسکال باشد.

۵- چگالی حقیقی هر دو نوع آجر توپر و سوراخ‌دار، بجز آجر سبک، نباید از ۱۷۰۰ و چگالی ظاهری آن‌ها از ۱۳۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب کمتر باشد. چگالی ظاهری آجر سبک نباید از ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب بیشتر باشد.

۶- آجر نما باید عاری از معایب ظاهری مانند ترک خوردگی، شوره زدگی، آلونک و نظایر آن باشد.

۷- درصد جذب آب برای آجرهای در مجاورت آب مانند آجرهای نما نباید بیش از ۵ درصد باشد.

۸-۲-۲-۴-۲ بلوک سفالی

بلوک‌های سفالی توخالی شامل بلوک سفالی دیواری و بلوک سفالی سقفی می‌باشند.

الف) بلوک دیواری:

بلوک‌های سفالی دیواری به دو دسته تقسیم می‌شوند:

- ۱- بلوک سفالی با سوراخ‌های قائم، مطابق با ویژگی‌های مندرج در استاندارد ملی ایران، شماره ۷۱۲۱، به دو صورت باربر و غیر باربر استفاده می‌شود. برای استفاده از بلوک سفالی به‌عنوان عنصر باربر در اعضای سازه‌ای، لازم است سوراخ‌های بلوک با بتن، ملات یا دوغاب کاملاً پر شوند.
- ۲- بلوک سفالی با سوراخ‌های افقی، مطابق با ویژگی‌های مندرج در استاندارد ملی ایران، شماره ۷۱۲۲، صرفاً به صورت غیر باربر در اعضای غیر سازه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد.



[۱] بلوک توخالی دیواری:

- ساخته شده از شن و ماسه طبیعی رودخانه‌ای یا شکسته
- مخلوط بتن مصرفی: یک پیما نه سیمان پرتلند، 3.5 پیما نه شن، 2.5 پیما نه ماسه و آب برای بتن لرزیده ۱۵۰-۱۳۰ لیتر و برای بتن لرزیده ۱۸۰-۱۶۰ لیتر در هر مترمکعب که اختلاط با دست یا ماشین می‌تواند انجام شود.
- اندازه شن مخلوط بتن: حداکثر نصف ضخامت نازکترین دیواره بلوک

[۲] بلوک توخالی سقفی: ضخامت پوسته و جان حداقل ۱۵ میلی‌متر، و عرض نشیمن حداقل ۲۰ میلی‌متر روی تیرچه

[۳] برای استفاده بلوک دیواری در دیوار باربر باید ضوابط جدول ۸-۲-۲ رعایت شود و سوراخ‌های بلوک با بتن یا ملات کاملاً پر شوند.

ضوابط ضخامت جان‌ها و پوسته‌ها (جدول ۸-۲-۲)

عرض بلوک سیمانی	حداقل ضخامت پوسته	حداقل ضخامت جان	ضخامت جان معادل (میلی‌متر بر متر طول)
102 و 76.2 mm	20 mm	20 mm	136 mm
152 mm	25 mm	25 mm	188 mm
203 mm	32 mm	25 mm	188 mm
254 mm و بزرگتر	32 mm	29 mm	209 mm

تبصره ۱: برای بلوک‌های کاملاً دوغاب شده ضخامت پوسته و جان نباید از ۱۶ میلی‌متر کمتر باشد.

تبصره ۲: برای بلوک‌های سیمانی با فاصله بین جان‌ها کمتر از ۲۵ میلی‌متر، حداقل ضخامت جان ۲۰ میلی‌متر است.

تبصره ۳: بلوک‌های دوغاب شده کامل یا جزئی، از این ضوابط مستثنی هستند و برای محاسبه ضخامت جان معادل باید طول دوغاب شده از طول بلوک کسر شود.

۵-۵-۵ سنگ (۸-۲-۲-۴-۴)

الف- سنگ‌های مصرفی در ساخت اعضای باربر مانند دیوارهای باربر، دیوارهای حائل و شالوده‌ها استفاده می‌شوند، باید از نظر ظاهر یکنواخت و بدون ترک، رگه‌های سست و سایر کانی‌هایی باشند که بر اثر عوامل جوی و هوازدگی خراب شده و به استحکام آنها لطمه می‌زنند.

ب- ابعاد مجاز سنگ: حداقل 150 mm و حداکثر به اندازه پهنای دیوار. استفاده از سنگ‌های کوچکتر فقط بعنوان پرکننده مجاز است.

پ- قلوه سنگ: استفاده از قلوه سنگ مجاز نیست مگر اینکه بصورت شکسته و در ابعاد مجاز مصرف شود.

ت- سنگ‌های مصرفی در اقلیم‌های سرد باید در برابر یخ‌بندان پایدار باشد (رعایت ضوابط استاندارد 14959)

ث- استفاده‌ی مجدد از سنگ‌های مصرف شده در صورتی که با شرایط این فصل منطبق باشند مجاز است.

ضوابط لازم برای سنگ‌های مصرفی

پارامتر	مقاومت فشاری	درصد جذب آب			مقاومت ضریب افت مقاومت
موقعیت	اعضای باربر	سنگ رگی	سنگ آهکی متراکم	سنگ آهکی متخلخل	سنگ در آب [۱]
مقدار	حداقل 15mpa	حداکثر ۵٪	مجاز: ۱۵٪	مجاز: ۲۵٪	حداقل ۷۰٪

[۱] نسبت مقاومت فشاری نمونه خیس شده در آب به مدت حداقل ۲۴ ساعت به مقاومت فشاری همان سنگ در حالت خشک.

۶- فولاد (بند ۸-۲-۲-۵)

الف- میلگرد

- میلگردها باید تمیز و عاری از پوسته‌های رنگی، روغن، گرد و خاک و هر نوع آلودگی باشند.

- استاندارد: مبحث ۵ و برای میلگرد گرم نورد شده (۳۱۳۲)، میلگرد سرد نورد شده (۱۵۵۸)، میلگرد گالوانیزه (استاندارد معتبر بین‌المللی)

ب) بلوک سقفی:

بلوک سفالی سقفی توخالی، مطابق با ویژگی‌های مندرج در استاندارد ملی ایران، شماره ۲-۲۹۰۹، به عنوان پرکننده در سقف تیرچه‌بلوک استفاده می‌شود.

۲-۲-۲-۳-۴-۳-۸ بلوک سیمانی

بلوک‌های سیمانی به دو صورت توخالی (سوراخ‌دار) و توپر تولید و مورد استفاده قرار می‌گیرند. بلوک‌های سیمانی توخالی شامل بلوک سیمانی دیواری و بلوک سیمانی سقفی می‌باشند.

الف) بلوک‌های توخالی دیواری:

بلوک‌های سیمانی توخالی که در ساختمان مصرف می‌شود باید مطابق با ویژگی‌های مندرج در استاندارد ملی ایران، شماره ۷۷۸۲ و موارد زیر باشند:

۱- بلوک‌های ساخته شده از شن و ماسه طبیعی رودخانه‌ای یا شکسته، دارای وزن ویژه معمولی و در حدود ۲۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب هستند. بلوک‌های با وزن ویژه کمتر از ۱۷۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب را سبک به حساب می‌آورند. در صورتی که وزن ویژه بلوک بین ۱۷۰۰ و ۲۰۰۰ کیلوگرم در متر مکعب باشد آنرا نیمه سبک به‌شمار می‌آورند.

۲- برای بلوک‌های سیمانی مورد استفاده در دیوار باربر، خلاصه ضوابط ضخامت جان‌ها و پوسته‌ها در جدول ۲-۲-۸ آمده است.

۳- مخلوط بتن مصرفی در ساخت بلوک باید از یک پیمانانه سیمان پرتلند و ۳/۵ پیمانانه شن (به درشتی حداکثر نصف ضخامت نازک‌ترین دیواره بلوک) و ۲/۵ پیمانانه ماسه و ۱۵۰-۱۳۰ لیتر آب برای بتن لرزیده یا ۱۶۰-۱۸۰ لیتر آب برای بتن نلرزیده در هر متر مکعب تشکیل شده باشد، اختلاط می‌تواند با دست یا ماشین انجام شود.

۴- بلوک سیمانی توخالی به دو صورت باربر و غیرباربر استفاده می‌شود. برای استفاده از بلوک سیمانی به عنوان عنصر باربر در اعضای سازه‌ای، لازم است سوراخ‌های بلوک با بتن یا ملات کاملاً پر شوند.

جدول ۸-۲-۲: ضوابط ضخامت جان‌ها و پوسته‌ها

عرض بلوک سیمانی (میلی‌متر)	حداقل ضخامت پوسته (میلی‌متر) ^(۱)	حداقل ضخامت جان (میلی‌متر) ^(۱) ^(۳)	ضخامت جان معادل (میلی‌متر بر متر طول) ^(۳)
۱۰۲ و ۷۶/۲	۲۰	۲۰	۱۳۶
۱۵۲	۲۵	۲۵	۱۸۸
۲۰۳	۳۲	۲۵	۱۸۸
۲۵۴ و بزرگتر	۳۲	۲۹	۲۰۹

(۱) برای بلوک‌های سیمانی کاملاً دوغاب شده ضخامت پوسته و جان نباید کمتر از ۱۶ میلی‌متر باشد

(۲) برای بلوک‌های سیمانی با فاصله بین جان‌ها کمتر از ۲۵ میلی‌متر، حداقل ضخامت جان ۲۰ میلی‌متر می‌باشد.

(۳) بلوک‌های سیمانی دوغاب شده کامل یا به شکل جزئی، از این ضوابط مستثنی هستند. در این موارد برای محاسبه ضخامت جان معادل باید طول دوغاب شده از طول بلوک کسر شود.

ب) بلوک‌های توخالی سقفی:

بلوک‌های سیمانی مورد استفاده در سقف تیرچه‌بلوک باید مطابق با ویژگی‌های مندرج در استاندارد ملی ایران، شماره ۲-۲۹۰۹ ساخته شوند. ضخامت پوسته و جان بلوک سقفی باید حداقل ۱۵ میلی‌متر و عرض تکیه‌گاه بلوک سقفی بر روی تیرچه دست کم ۲۰ میلی‌متر باشد.

پ) بلوک‌های توپر سبک:

استفاده از بلوک‌های سیمانی توپر سبک، از جمله: بلوک بتن هوادار اتوکلاو شده یا بتن گازی (استاندارد ملی ایران، شماره ۸۵۹۳) و بلوک بتنی سبک اسفنجی (استاندارد ملی ایران، شماره ۱۴۵۰۴)، در ساخت اعضای غیرسازه‌ای مجاز است.

۸-۲-۲-۴-۳ سنگ

الف) ویژگی‌های سنگ مصرفی

۱- سنگ‌هایی که در ساخت اعضای باربر مانند دیوارهای باربر، دیوارهای حائل و شالوده‌ها به کار برده می‌شوند باید از نظر ظاهر یک‌نواخت و بدون ترک، رگه‌های سست و سایر کانی‌هایی باشند که بر اثر عوامل جوی و هوازدگی خراب شده و به استحکام آن‌ها لطمه می‌زنند.

۲- استفاده از قلوه سنگ مجاز نیست مگر اینکه به صورت شکسته و در ابعاد مورد نظر این فصل مصرف شود.

۳- ابعاد قطعه سنگ مصرفی باید حداقل ۱۵۰ میلی‌متر و حداکثر به اندازه پهناي دیوار باشد. استفاده از سنگ‌های کوچک‌تر فقط به عنوان پرکننده مجاز است.

۴- استفاده مجدد از سنگ‌های مصرف شده در صورتی که با شرایط این فصل منطبق باشند مجاز است.

۵- سنگ‌های مصرفی در اقلیم‌های سرد باید در برابر یخ‌بندان پایدار بوده و ضوابط مندرج در استانداردهای مربوطه، از جمله استاندارد ملی ایران، شماره ۱۴۹۵۹، را تأمین نمایند.

ب) حداقل ضوابط لازم برای سنگ‌های مصرفی

مقاومت فشاری سنگ مورد استفاده در عضو بنایی برابر نباید کمتر از ۱۵ مگاپاسکال باشد. جذب آب سنگ‌های رگی حداکثر ۵٪ و ضریب افت مقاومت سنگ در آب، در مورد سنگ‌های باربر و نما دست کم ۷۰٪ است. جذب آب مجاز برای سنگ‌های آهکی متراکم ۱۵٪، سنگ‌های آهکی متخلخل ۲۵٪ و در مورد توف‌ها ۳۰٪ تعیین شده است.

تعریف: ضریب افت مقاومت سنگ در آب عبارت است از نسبت مقاومت فشاری نمونه خیس شده در آب به مدت حداقل ۲۴ ساعت به مقاومت فشاری همان سنگ در حالت خشک.

۸-۲-۲-۵ فولاد

الف) میلگرد

۱- ویژگی‌های میلگردهای گرم نورد شده فولادی باید مطابق با استاندارد ملی ایران، شماره ۳۱۳۲ و مبحث پنجم و نهم مقررات ملی ساختمان و میلگردهای فولادی تولید شده به روش کشش سرد باید مطابق با استاندارد ملی ایران، شماره ۱۱۵۵۸ و مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان و میلگردهای گالوانیزه باید مطابق با استانداردهای معتبر بین‌المللی باشند.

۲- میلگردهای فولادی باید تمیز و عاری از پوسته‌های رنگ، روغن، گرد و خاک و هر نوع آلودگی دیگر باشند.



ب- فولادهای ساختمانی

- قطعات فولادی اعم از نیمرخ های نورد شده و ورق، باید عاری از نواقصی باشند که به مقاومت یا شکل ظاهری آنها لطمه می زند.
- استفاده از قطعات زنگ زده و پوسته شده مجاز نیست مگر اینکه به وسیله ماسه پاشی یا برس زنی کاملا تمیز شوند. در این حالت چنانچه سطح مقطع نیمرخ بعد از تمیزکاری ضعیف شده باشد، سطح مقطع واقعی ضعیف شده در محاسبات منظور شود.
- استانداردها برای خواص فولاد ساختمانی: مبحث ۵ و استانداردهای ۳۶۹۴، ۱۳۹۶۸ و ۱۴۴۸۴

پ- اتصال دهنده ها

بست و مهارهای ساخته شده از مس، برنج، یا دیگر فلزات مقاوم در برابر خوردگی باید دارای مقاومت تسلیم حداقل برابر با 200 mpa باشند.
ت- شبکه فولادی جوش شده: باید مطابق استاندارد ملی ایران باشد.

۷- ملات (۸-۲-۲-۶)

تعریف ملات تازه: ماده ای خمیری است که از اختلاط ماده چسباننده (مثل خمیر سیمان) و ماده پرکننده (مثل سنگدانه ریز) ساخته شده است و در صورت نیاز به مشخصات ویژه کاربری، از مواد افزودنی استفاده می شود.
کاربرد کلی ملات: چسباندن واحدهای مصالح بنایی به یکدیگر، تامین بستری برای توزیع بار، اندودکاری، ناماسازی و بند کشی

انواع ملات با توجه به مواد تشکیل دهنده

نوع ملات	مواد تشکیل دهنده	کاربرد
ماسه-سیمان	ماسه و سیمان با حداقل عیار 200kg/m^3 نباید از گچ برای زودگیرکردن و شمشه گیری این ملات استفاده شود.	ساخت دیوار یا جرز یا ستون آجری، بلوک سیمانی و سنگی
ماسه-سیمان- آهک (باتارد)	ماسه، سیمان با عیار حداقل ۱۰۰ کیلوگرم در مترمکعب و آهک با حداقل عیار آهک ۱۲۵ کیلوگرم در مترمکعب ملات	صرفا در ساخت دیوار یا جرز یا ستون آجری
ملات گچ و خاک (گل و گچ)	خاک (رس و ماسه) و گچ به نسبت ۱ به ۱	سقف تاق ضربی (به علت زودگیر بودن ملات گچ و خاک)
ملات بنایی	چسباننده های غیرآلی، سنگدانه، آب و برخی افزودنی ها	عمدتا در نازکاری ساختمان، مانند بندکشی، مورد استفاده قرار میگیرد

- برای ساخت جانپناه بام و بالکن و قسمت طره دودکش ها باید منحصرا از ملات ماسه-سیمان استفاده شود.
- استفاده از ملات های آهکی و گلی در ساخت عناصر بنایی مجاز نیست. می توان در اندود کاری، ناماسازی و بندکشی از آنها استفاده کرد.
- برای اندازه گیری نسبت مواد تشکیل دهنده ملات باید از ابزار دقیق اندازه گیری وزنی و یا حجمی استفاده شود.
- برای اختلاط ملات های سیمانی (ماسه سیمان و باتارد) باید تا حد امکان از دستگاه های مخلوط کن استفاده شود.
- ملات هایی که سفت شده اند را نباید با افزودن آب دوباره درهم آمیخت و استفاده نمود.

انواع ملات با توجه به مواد مقاومت فشاری طبق استاندارد ۲-۷۰۶

نوع ملات	مقاومت فشاری ۲۸ روزه	کاربرد
ملات خیلی قوی (M20)	حداقل 20mpa	ساخت عناصر بنایی زیر سطح زمین
ملات قوی (M15)	حداقل 15mpa	ساخت جانپناه و دودکش و دیواری با مقاومت خمشی زیاد
ملات متوسط (M10)	حداقل 10mpa	ساخت عناصر بنایی معمولی
ملات ضعیف (M1-5)	ملات با مقاومت کم که فقط برای نازک کاری مورد استفاده قرار میگیرد.	
تبصره: مقاومت فشاری ملات های سازه ای (M20, M15, M10) نباید از مقاومت فشاری واحد مصالح بنایی مورد استفاده کمتر باشد.		

ب) فولادهای ساختمانی

- ۱- قطعات فولادی اعم از نیمرخ‌های نورد شده و ورق باید از نواقصی که به مقاومت یا شکل ظاهری آن‌ها لطمه می‌زند، عاری باشند. استفاده از قطعات زنگ زده و پوسته پوسته شده مجاز نیست، مگر اینکه به وسیله ماسه‌پاشی یا برس‌زنی کاملاً تمیز شوند. در این حالت، چنان‌چه سطح مقطع نیمرخ‌ها ضعیف شده باشد، سطح واقعی ضعیف شده باید در محاسبات منظور شود.
- ۲- خواص فولادهای ساختمانی باید مطابق مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان و استانداردهای ملی ایران، از جمله استانداردهای شماره ۳۶۹۴، ۱۳۹۶۸ و ۱۴۴۸۴ باشد.

پ) اتصال دهنده‌ها

بست‌های دیوار و مهارهایی که با سیم‌های فولادی ساخته می‌شوند و دیگر بست‌ها و مهارهای فولادی، باید مطابق با استانداردهای ملی ایران و یا در صورت عدم وجود استاندارد ملی باید مطابق با استانداردهای معتبر بین‌المللی تهیه و استفاده شوند. بست‌ها و مهارهای ساخته شده از مس، برنج یا دیگر فلزات مقاوم در برابر خوردگی باید دارای مقاومت تسلیم حداقل برابر با ۲۰۰ مگاپاسکال باشند.

ت) شبکه فولاد جوش شده

شبکه فولادی جوش شده باید مطابق با استاندارد ملی ایران باشد.

۸-۲-۲-۶ ملات

ملات تازه، ماده ای است خمیری که از اختلاط ماده چسباننده، مانند خمیر سیمان، و ماده پرکننده، مانند سنگ‌دانه ریز، ساخته شده و در صورت نیاز به مشخصات ویژه کاربری، از مواد افزودنی در آن استفاده می‌شود. از ملات برای چسباندن واحدهای مصالح بنایی به یکدیگر، تامین بستری برای توزیع بار، اندودکاری، نماسازی و بندکشی استفاده می‌کنند. برای ساخت و استفاده از ملات باید ضوابط این بخش و ضوابط مندرج در مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان اعمال شوند.

۸-۲-۲-۱-۶ انواع ملات

ملات‌های مورد استفاده در ساختمان های بنایی موضوع این مبحث به انواع زیر تقسیم می‌شوند.

الف) ملات ماسه-سیمان: این ملات متشکل از ماسه و سیمان با عیار حداقل ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب ملات می‌باشد. رعایت موارد زیر برای ملات ماسه-سیمان ضروری است:

۱- برای زودگیر کردن ملات ماسه-سیمان نباید به آن گچ افزوده شود.

۲- برای شمشه‌گیری ملات ماسه-سیمان نباید از گچ استفاده نمود.

ب) ملات ماسه-سیمان-آهک (باتارد): این ملات متشکل از ماسه، سیمان و آهک با عیار حداقل ۱۰۰ کیلوگرم سیمان و ۱۲۵ کیلوگرم آهک در متر مکعب ملات می‌باشد.

پ) ملات گچ و خاک (گل و گچ): این ملات متشکل از خاک (رس و ماسه) و گچ با نسبت وزنی ۱ به ۱ می‌باشد.

ت) ملات بنایی: این ملات مخلوطی است از چسباننده‌های غیرآلی، سنگ‌دانه، آب و برخی افزودنی‌ها و عمدتاً در نازک‌کاری ساختمان، مانند بندکشی، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲-۲-۲-۶-۲-۸ موارد کاربرد و ملاحظات ساخت ملات

۱- ملات ماسه-سیمان در ساخت دیوار (یا جرز و یا ستون) آجری، بلوک سیمانی و سنگی استفاده می‌شود.

۲- ملات ماسه-سیمان-آهک صرفاً در ساخت دیوار (یا جرز و یا ستون) آجری استفاده می‌شود.

۳- برای اجرای جان‌پناه بام و بالکن و قسمت طره‌ای دودکش‌ها باید منحصر از ملات ماسه-سیمان استفاده شود.

۴- ملات گچ و خاک، به‌علت زودگیر بودن، برای اجرای سقف‌های تاق‌ضربی استفاده می‌شود.

۵- استفاده از ملات‌های آهکی و گلی در ساخت عناصر بنایی مجاز نمی‌باشد. از این ملات‌ها می‌توان در اندودکاری، نماسازی و بندکشی استفاده نمود.

۶- برای اندازه‌گیری نسبت مواد تشکیل‌دهنده ملات باید از ابزار دقیق اندازه‌گیری وزنی و یا حجمی استفاده شود.

۷- برای اختلاط ملات‌های سیمانی (ماسه-سیمان و باتارد)، باید تا حد ممکن از دستگاه‌های مخلوط کن استفاده شود.

۸- ملات‌هایی که سفت شده‌اند را نباید با افزودن آب، دوباره در هم آمیخت و استفاده نمود.

۸-۲-۲-۶-۳ مقاومت فشاری ملات

به لحاظ مقاومتی، مطابق استاندارد ملی ایران، شماره ۲-۷۰۶، ملات‌ها به چهار گروه ملات خیلی قوی (M_{20})، ملات قوی (M_{15})، ملات متوسط (M_{10}) و ملات ضعیف (M_5-M_1) و به شرح زیر تقسیم می‌شوند.

الف) ملات خیلی قوی: این ملات دارای مقاومت فشاری ۲۸ روزه برابر یا بیش از ۲۰ مگاپاسکال بوده و برای ساخت عناصر بنایی در زیر سطح زمین استفاده می‌شود.

ب) ملات قوی: این ملات دارای مقاومت فشاری ۲۸ روزه برابر یا بیش از ۱۵ مگاپاسکال بوده و برای دیوارهایی که به مقاومت خمشی زیاد نیاز دارند و برای جان‌پناه‌ها و دودکش‌ها استفاده می‌شود.

پ) ملات متوسط: این ملات دارای مقاومت فشاری ۲۸ روزه برابر یا بیش از ۱۰ مگاپاسکال بوده و برای ساخت عناصر بنایی معمولی استفاده می‌شود.

ت) ملات ضعیف: ملات با مقاومت کم که فقط برای نازک‌کاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. تبصره: مقاومت فشاری ملات سازه‌ای (خیلی قوی، قوی و متوسط) نباید از مقاومت فشاری واحد های مصالح بنایی مورد استفاده کمتر باشد.

۸-۲-۲-۷ دوغاب

دوغاب، ماده‌ای است روان، که از اختلاط ماده چسباننده، مانند سیمان و سنگ‌دانه ریز و آب کافی ساخته می‌شود. از دوغاب برای پر کردن بین عناصر بنایی و یا تقویت آن‌ها استفاده شده و به دو نوع دوغاب بنایی و دوغاب سیمانی تقسیم می‌شود.



۸- دوغاب (۸-۲-۲-۷)

الف- دوغاب از اختلاط ماده چسباننده، مانند سیمان و سنگدانه ریز و آب کافی ساخته می‌شود.
ب- نحوه دوغاب ریزی سیمانی: پس از ساخت هر ۵ ردیف آجر (و یا معادل آن بلوک سیمانی یا سنگ) تا پایان ساخت کامل عنصر بنایی

انواع، کاربرد و مشخصات دوغاب‌ها

نوع دوغاب	کاربرد	سایر ویژگی‌ها
دوغاب بنایی	پر کننده بین عناصر بنایی	طبق استاندارد ۸۸۷۱
دوغاب سیمانی	تقویت عناصر بنایی	(۱) نسبت حجمی اختلاط: نسبت یک سیمان و یک ماسه (۲) جلوگیری یخ زدن: باید حداقل تا ۲۴ ساعت بعد از اجرا، جلوگیری شود. (۳) زمان مصرف: - باید در کمترین زمان ممکن بعد از اختلاط و پیش از آغاز گرفتن سیمان مصرف شود. - استفاده از دوغابی که در آن گیرش سیمان اتفاق افتاده و سخت شده مجاز نیست. - نباید از دوغابی که ۱.۵ ساعت از اختلاط آن گذشته استفاده شود.

۹- افزودنی های ملات و دوغاب (۸-۲-۲-۸)

- مخلوط ضد یخ: مایعات ضد یخ، نمک‌ها و یا سایر مواد مشابه نباید در ملات و یا دوغاب بکار روند.
- هوادهی: مواد هوازا در مناطق سردسیر که خطر یخ زدگی وجود دارد مجاز است.
- رنگ‌ها: فقط اکسید معدنی خالص، کربن سیاه یا رنگ لاستیکی مجاز است. حداکثر مقدار کربن سیاه به ۳٪ وزن سیمان محدود می‌شود.

۱۰- شفته آهکی (۸-۲-۲-۹)

الف- کاربرد: تقویت لایه زیر پی
ب- مقدار آب: به کارایی و مقاومت مورد نیاز بستگی دارد- با حفظ کارایی هرچه مقدار آب کمتر باشد مقاومت بیشتری حاصل می‌شود.
پ- مقدار آهک: به مقاومت مورد نیاز و مقدار خاک رس بستگی دارد
ت- وجود دانه های سنگی درشت در شفته: مشروط بر اینکه مجموعه دانه بندی مناسبی داشته باشد بلامانع است؛
ث- بهترین خاک برای ساخت شفته آهکی، خاک با دانه بندی پیوسته که حداقل ۲۵٪ ریزدانه و حداقل ۱۵٪ خاک رس داشته باشد.
ج- کاهش حجم ناشی از خشک شدن شفته آهکی، که به سبب وجود خاک رس و آب زیاد اتفاق می‌افتد، باید مورد توجه قرار گیرد.

۱۱- بتن (۸-۲-۲-۱۰)

مشخصات بتن مصرفی

حداقل عیار سیمان	حداقل مقاومت فشاری ۲۸ روزه			حالت مجاز بتن خرده سنگی برای پی‌سازی
	در پی	در کلاف‌ها	در بنایی مسلح	
250Kg/m ³	۲۰ مگاپاسکال			خرده سنگ یا سنگ لاشه
				حداقل 70% بتن C20
				30%

۱۲- چوب (۸-۲-۲-۱۱)

- از چوب عمدتاً در ساخت سقف‌های شیب‌دار و اعضای غیرسازه‌ای مانند پلکان، در، پنجره، نما و کف پوش داخلی استفاده می‌شود.
- خصوصیات فیزیکی و مکانیکی چوب‌ها در انواع مختلف متفاوت است، بنابراین هنگام مصرف باید مورد توجه قرار گیرند.
- ارزیابی عملکرد تیرهای چوبی برابر که در عضو ساختمانی تحت خمش قرار می‌گیرند طبق استاندارد ۱-۲۲۳۸۹.
- چوب مصرفی باید با استفاده از مواد مناسب در برابر تهاجم موربانه ایمن شده باشد و در برابر پوسیدگی محافظت شود.

۱۳- ویژگی های مکانیکی مصالح (۸-۲-۳)

ویژگی‌های مکانیکی واقعی بدست آمده با آزمون نباید بیش از ۲۵٪ متفاوت با مقادیر جدول ۸-۲-۳ در نظر گرفته شود.

الف) دوغاب بنایی

این نوع دوغاب در ساختمان‌های بنایی به عنوان پرکننده بین عناصر بنایی کاربرد دارد. انواع دوغاب، مقاومت فشاری آن، نسبت اختلاط مصالح مورد استفاده در آن و بقیه ویژگی‌ها باید مطابق استاندارد ملی ایران، شماره ۸۸۷۱، باشد.

ب) دوغاب سیمانی

دوغاب سیمانی برای تقویت عناصر بنایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. پس از ساخت هر پنج ردیف آجر (و یا معادل آن بلوک سیمانی و یا سنگ)، عمل دوغاب‌ریزی سیمانی انجام می‌شود و این عمل باید تا پایان ساخت کامل عنصر بنایی ادامه یابد. موارد زیر باید در دوغاب‌ریزی مورد توجه قرار گیرد:

- ۱- دوغاب سیمانی باید به نسبت حجمی یک سیمان و یک ماسه ساخته شود.
- ۲- دوغاب سیمانی باید در کمترین زمان ممکن بعد از اختلاط و پیش از آغاز گرفتن سیمان مصرف شود.
- ۳- استفاده از دوغاب سیمانی که در آن گیرش سیمان اتفاق افتاده و سخت شده، مجاز نیست. همچنین، نباید از دوغابی که از شروع اختلاط آن بیش از ۱/۵ ساعت گذشته است، استفاده شود.
- ۴- لازم است از یخ زدن دوغاب سیمانی حداقل تا ۲۴ ساعت پس از اجرا، جلوگیری شود.

۸-۲-۲-۸ افزودنی‌های ملات و دوغاب

- الف) مخلوط‌های ضد یخ: مایعات ضد یخ، نمک‌ها یا سایر مواد مشابه نباید در ملات یا دوغاب بکار روند.
- ب) هوادهی: استفاده از مواد هوازا برای ساخت دوغاب و ملات، در مناطق سردسیر که خطر یخ‌زدگی وجود دارد، مجاز می‌باشد.
- پ) رنگ‌ها: فقط اکسید معدنی خالص، کربن سیاه یا رنگ‌های پلاستیکی را می‌توان در ساخت ملات یا دوغاب بکار برد. مقدار کربن سیاه موجود باید به حداکثر ۳ درصد وزن سیمان محدود شود.

۸-۲-۲-۹ شفته آهکی

از شفته آهکی برای تقویت لابه‌های زیر پی استفاده می‌شود. در ساخت و استفاده از شفته آهکی موارد زیر باید منظور شود:

- ۱- مقدار آب لازم برای شفته آهکی بستگی به کارایی و مقاومت مورد نیاز دارد. با حفظ کارایی مورد نیاز، هر اندازه آب کمتر مصرف شود مقاومت بیشتری حاصل می‌شود.
- ۲- مقدار آهکی که در ساختن شفته آهکی باید مصرف شود بستگی به مقاومت مورد نیاز و مقدار خاک رس دارد.
- ۳- وجود دانه‌های سنگی درشت در شفته، مشروط بر اینکه مجموعه دانه‌بندی مناسبی داشته باشد، بلامانع است.
- ۴- بهترین خاک برای ساختن شفته آهکی، خاک با دانه‌بندی پیوسته است که ریزدانه آن از ۲۵ درصد و خاک رس آن از ۱۵ درصد خاک کمتر نباشد.
- ۵- کاهش حجم ناشی از خشک شدن شفته آهکی، که به سبب وجود خاک رس و آب زیاد اتفاق می‌افتد، باید مورد توجه قرار گیرد.

۸-۲-۲-۱۰ بتن

بتن مخلوطی از سیمان، سنگ‌دانه، آب و افزودنی‌ها می‌باشد که در ساخت پی، کلاف بتنی و هسته‌های بتنی بنایی مسلح استفاده می‌شود. کیفیت بتن از نظر مقاومت، پایداری و سایر نیازهای ویژه محیطی باید با ضوابط مندرج در مبحث پنجم و مبحث نهم مقررات ملی ساختمان و ضوابط زیر مطابقت داشته باشد.

- ۱- حداقل عیار سیمان ۲۵۰ کیلوگرم در هر مترمکعب بتن می‌باشد.
- ۲- حداقل مقاومت فشاری ۲۸ روزه بتن مورد استفاده در کلاف‌ها ۲۰ مگاپاسکال می‌باشد.
- ۳- حداقل مقاومت فشاری ۲۸ روزه بتن مورد استفاده در پی ۲۰ مگاپاسکال می‌باشد.
- ۴- حداقل مقاومت فشاری ۲۸ روزه بتن مورد استفاده در بنایی مسلح ۲۰ مگاپاسکال می‌باشد.
- ۵- برای پی‌سازی استفاده از بتن خرده‌سنگی با مصرف حداقل ۷۰ درصد بتن با مقاومت فشاری ۲۸ روزه ۲۰ مگاپاسکال و ۳۰ درصد سنگ لاشه یا خرده‌سنگ، مجاز است.

۸-۲-۲-۱۱ چوب

در ساختمان‌های مصالح بنایی از چوب عمدتاً در ساخت سقف‌های شیب‌دار و اعضای غیر سازه‌ای مانند پلکان، در و پنجره و نما یا کف پوش داخلی استفاده می‌شود. چوب مورد استفاده باید علاوه بر آورده کردن الزامات مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان، دارای ضوابط زیر باشد:

۱- چوب مصرفی باید عاری از معایب خشک شدن، رگه‌های معدنی، شیره گیاهی و دیگر معایب، مندرج در استاندارد ملی ایران، شماره ۱۲۷۵، باشد.

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

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

۴- لازم است ارزیابی کارکرد تیرهای چوبی برابر که در عضو ساختمانی تحت خمش قرار می‌گیرند، تحت الزامات و روش‌های آزمون استاندارد ملی ایران، شماره ۱-۲۲۳۸۹ انجام پذیرد.

۵- چوب مصرفی باید با استفاده از مواد مناسب در برابر تهاجم موربانه ایمن شده باشد و در برابر پوسیدگی محافظت شود.

۸-۲-۳ ویژگی‌های مکانیکی مصالح

ویژگی‌های مکانیکی مصالح را می‌توان مقادیر مندرج در جدول ۸-۲-۳ در نظر گرفت. در صورت لزوم، مقادیر واقعی را می‌توان با استفاده از آزمون بر مبنای استانداردهای ملی ایران و در صورت عدم وجود استاندارد ملی، با استفاده از استانداردهای معتبر به‌دست آورد. در صورت به‌دست آوردن ویژگی‌های مکانیکی توسط آزمون، نتایج حاصل نباید بیش از ۲۵٪ متفاوت با مقادیر مندرج در جدول ۸-۲-۳ در نظر گرفته شوند.



جدول ۸-۲-۳ ویژگی‌های مکانیکی مصالح

ویژگی	بنایی آجر رسی	بنایی بلوک سیمانی	بتن و ملات	دوغاب	فولاد
مدول ارتجاعی (GPa)	$E_m = 0.7f'_m \leq 20GPa$	$E_m = 0.9f'_m \leq 20GPa$	$E_c = 4.7\sqrt{f'_c}$	$E_g = 0.5f'_g$	$E_s=200$
مدول برشی (GPa)	$G_m=0.4E_m$	$G_m=0.4E_m$	$G_c=0.4E_c$	$G_g=0.4E_g$	-
ضریب انبساط حرارتی mm/mm/°C	$k_t = 7.2 \times 10^{-6}$	$k_t = 8.1 \times 10^{-6}$	-	-	-
ضریب ازدیاد حجم رطوبتی (mm/mm)	$k_e = 3 \times 10^{-4}$	-	-	-	-
ضریب خزش (هر Mpa)	$k_c = 0.1 \times 10^{-4}$	$k_c = 0.36 \times 10^{-4}$	-	-	-

- در محاسبه مدول ارتجاعی، مقاومت فشاری بنایی، بتن، ملات و دوغاب به مگاپاسکال است.

۱۴- ارزیابی مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی (۸-۲-۴)

مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی (f'_m) حداقل مقاوم فشاری در نظر گرفته شده در طراحی برای واحد بنایی می‌باشد. ارزیابی مقاومت فشاری بر مبنای یکی از دو روش آزمایش نمونه منشوری و تخمین انجام می‌گیرد.

الف- روش آزمایش نمونه منشوری

- ۱- بر مبنای آزمایش نمونه ۲۸ روزه است.
 - ۲- قبل از اجرا یک مجموعه پنج تایی از نمونه‌های منشوری واحد بنایی ساخته و مطابق استاندارد آزمایش شوند.
 - ۳- مصالح مورد استفاده در ساخت نمونه‌ها، از همان مصالحی انتخاب می‌شوند که در ساخت ساختمان مورد استفاده قرار خواهند گرفت.
 - ۴- نمونه‌ها باید تحت نظر مهندس ناظر و در یک موسسه مجاز ساخته و آزمایش شوند.
 - ۵- تعداد نمونه‌ها: اگر کل تنش‌های مجاز در طراحی مورد استفاده قرار گیرد، در حین اجرا برای هر ۴۵۰ مترمربع از مساحت دیوار یک سری سه تایی از نمونه‌های منشوری ساخته و آزمایش شوند. حداقل یک سری سه تایی از نمونه‌های منشوری برای هر ساختمان لازم است.
 - ۶- در صورتی که نصف تنش‌های مجاز در طراحی مورد استفاده قرار گیرند، ساخت و آزمایش نمونه کارگاهی لازم نیست.
 - ۷- اخذ گواهی تأمین‌کننده مصالح مبنی بر تایید مقاومت فشاری مشخصه در حین یا قبل از تحویل مصالح به محل اجرا لازم است تا اطمینان حاصل شود که مصالح مورد استفاده در اجرا همانند مصالحی است که برای ساخت نمونه‌های منشوری قبل از اجرا مشخص شده است.
 - ۸- مقاومت نمونه منشوری باید مساوی یا بیشتر از f'_m باشد.
- تبصره: هرگاه مهندس ناظر در انطباق مقاومت فشاری واحد بنایی اجرا شده، با مقاومت فشاری مشخصه مورد نظر تردید کند برای کنترل مقاومت لازم است نمونه‌های منشوری از واحد بنایی اجرا شده استخراج و مطابق مورد ۵ آزمایش شوند.
- ب- روش تخمین مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی و نوع ملات مصرفی (f'_m) (۸-۲-۴-۲)

مقاومت مشخصه واحد بنایی برحسب واحد مصالح بنایی و ملات مصرفی

برحسب مقاومت فشاری بلوک سیمانی (جدول ۸-۲-۵)			برحسب مقاومت فشاری آجر رسی (جدول ۸-۲-۴)		
مقاومت فشاری واحد بنایی (f'_m)		مقاومت فشاری بلوک سیمانی (mpa)	مقاومت فشاری واحد بنایی (f'_m)		مقاومت فشاری آجر (mpa)
ملات ماسه-سیمان متوسط	ملات ماسه-سیمان خیلی قوی و قوی		ملات ماسه-سیمان متوسط	ملات ماسه-سیمان خیلی قوی و قوی	
۱۹	۲۰	≥ 35	۳	۳,۵	≥ 10
۱۶	۱۷	۲۵	۲,۸	۳,۴	۹
۱۲	۱۳	۲۰	۲,۵	۳,۰	۸
۹	۱۰	۱۳	۲,۳	۲,۸	۷
۶	۶	۹	۲	۲,۴	۶
-	-	-	۱,۷	۲,۰	۵
-	-	-	۱,۴	۱,۸	۴
-	-	-	۱	۱,۴	۳

جدول ۸-۲-۳ ویژگی‌های مکانیکی مصالح

مصالح					ویژگی
فولاد	دوغاب	بتن و ملات	بنایی بلوک سیمانی	بنایی آجررسی	
$E_s = 200$	$E_g = 0.15 f'_g$	$E_c = 47 \sqrt{f'_c}$	$E_m = 0.19 f'_m$ $\leq 20 \text{ GPa}$	$E_m = 0.19 f'_m$ $\leq 20 \text{ GPa}$	مدول ارتجاعی ^(۱) (GPa)
-	$G_g = 0.4 E_g$	$G_c = 0.4 E_c$	$G_m = 0.4 E_m$	$G_m = 0.4 E_m$	مدول برشی (GPa)
-	-	-	$k_t = 88 \times 10^{-6}$	$k_t = 7/2 \times 10^{-6}$	ضریب انبساط حرارتی mm/mm/°C
-	-	-	-	$k_e = 3 \times 10^{-4}$	ضریب ازدیاد حجم رطوبتی (mm/mm)
-	-	-	$k_c = 0.136 \times 10^{-4}$	$k_c = 0.8 \times 10^{-4}$	ضریب خزش (هر MPa)

(۱) در محاسبه مدول ارتجاعی، مقاومت فشاری بنایی، بتن، ملات و دوغاب به مگاپاسکال (MPa) می‌باشد.

۸-۲-۴ ارزیابی مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی

مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی (f'_m)، حداقل مقاومت فشاری در نظر گرفته شده در طراحی برای واحد بنایی (منشور واحدهای مصالح بنایی و ملات) می‌باشد. ارزیابی مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی بر مبنای یکی از دو روش: آزمایش نمونه منشوری و روش تخمین به شرح زیر است.

۸-۲-۴-۱ روش آزمایش نمونه منشوری

آزمایش نمونه منشوری مطابق با استاندارد ملی ایران یا استانداردهای معتبر دیگر انجام می‌شود. مقاومت فشاری واحد بنایی که بر مبنای نمونه‌های منشوری تعیین می‌شود، باید مساوی یا بیشتر از مقاومت مشخصه f'_m باشد. این مقاومت بر مبنای آزمایش نمونه ۲۸ روزه می‌باشد. آزمایش نمونه منشوری واحد بنایی باید با شرایط زیر انجام شود:

۱- یک مجموعه پنج تایی از نمونه‌های منشوری واحد بنایی قبل از اجرا ساخته و مطابق استاندارد ملی ایران آزمایش شوند. مصالح مورد استفاده در ساخت نمونه‌ها از همان مصالحی انتخاب شوند که در ساخت ساختمان مورد استفاده قرار خواهد گرفت. نمونه‌ها باید تحت نظر مهندس ناظر در یک موسسه مجاز ساخته و آزمایش شوند.

۲- در صورتی که کل تنش‌های مجاز در طراحی مورد استفاده قرار گیرند، در حین اجرا برای هر ۴۵۰ مترمربع از مساحت دیوار، یک سری سه‌تایی از نمونه‌های منشوری، مطابق ضوابط استاندارد ملی ایران ساخته و آزمایش شوند. حداقل یک سری سه‌تایی از نمونه‌های منشوری برای هر ساختمان لازم است.

۳- در صورتی که نصف تنش‌های مجاز در طراحی مورد استفاده قرار گیرد، ساخت و آزمایش نمونه‌های کارگاهی لازم نیست. اخذ گواهی تامین‌کننده مصالح مینی بر تایید مقاومت فشاری مشخصه f_m در حین یا قبل از تحویل مصالح به محل اجرا لازم است تا اطمینان حاصل شود که مصالح مورد استفاده در اجرا، همانند مصالحی است که برای ساخت نمونه‌های منشوری، قبل از اجرا مشخص شده است.

تبصره: هنگامی که مهندس ناظر در انطباق مقاومت فشاری واحد بنایی اجرا شده، با مقاومت فشاری مشخصه مورد نظر تردید کند، برای کنترل مقاومت لازم است نمونه‌های منشوری از واحد بنایی اجرا شده استخراج و مطابق مورد ۲ بند ۸-۲-۴-۱ آزمایش شوند.

۲-۴-۲-۸ روش تخمین

در این روش، مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی، با توجه به مقاومت فشاری مشخصه واحد مصالح بنایی و نوع ملات مصرفی (بند ۸-۲-۲-۶-۳)، بر اساس جدول ۸-۲-۴ برای آجر رسی و جدول ۸-۲-۵ برای بلوک سیمانی تخمین زده می‌شود. مقاومت فشاری واحدهای مصالح بنایی سوراخ‌دار و توخالی، بر مبنای حداقل مساحت خالص محاسبه می‌شود. اگر واحدهای مصالح بنایی توخالی با دوغاب پر شود، دوغاب باید با ضوابط استاندارد ملی ایران (۸۸۷۱) مطابقت داشته باشد.



۱۵- مدول گسیختگی واحد بنایی (۸-۲-۵)

مدول گسیختگی واحد بنایی (جدول ۸-۲-۶)

نوع ملات		نوع مصالح بنایی	امتداد تنش کششی خمشی
ملات ماسه-سیمان نوع متوسط	ملات ماسه-سیمان نوع خیلی قوی و قوی		
۰,۵۲	۰,۶۹	واحدهای توپر	عمود بر بندهای افقی
۰,۳۳	۰,۴۳	دوگاب نشده	
۱,۰۹	۱,۱۲	کاملاً دوگاب شده	تو خالی
۱,۰۳	۱,۳۸	واحدهای توپر	موازی بندهای افقی
۰,۶۵	۰,۸۶	دوگاب نشده یا قسمتی دوگاب شده ^[۱]	
۱,۰۳	۱,۳۸	کاملاً دوگاب شده	

[1] در این حالت مدول گسیختگی باید با درون یابی بین حالت کاملاً دوگاب شده و نشده بدست آید.

۱۶- کارایی مصالح سیمانی (اسلامپ) (۸-۲-۶)

کارایی مصالح سیمانی بر مبنای نشست آزمایش اسلامپ باید در محدوده‌های زیر باشد:

حدود اسلامپ انواع مصالح سیمانی

نوع مصالح سیمانی	بتن	ملات	دوگاب
محدوده مجاز اسلامپ	۵۰ تا ۱۵۰ میلیمتر	۱۰۰ تا ۲۰۰ میلیمتر	۲۰۰ تا ۲۷۰ میلیمتر

فصل سوم: ضوابط عمومی

۱- ساختگاه (۸-۳-۲)

ساختگاه‌های غیر مجاز: ساخت ساختمان مشمول این مبحث بر روی زمین‌های ناپایدار یا در معرض سیل مجاز نمی‌باشد. زمین ناپایدار: زمینی که احتمال وقوع پدیده‌هایی 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.

۲- پیکره بندی ساختمان

۱-۲ پیوستگی سازه‌ای در اعضای سازه‌ای ساختمان

- الف- تمامی اعضای ساختمان باید به گونه مناسبی بهم پیوسته باشند تا ساختمان در برابر نیروها به طور یکپارچه عمل کند.
- ب- دیوارهای باربر باید در یک راستای قائم بدون انفصال تا پی ادامه داشته باشند.
- پ- کل ساختمان باید از نظر واژگونی پایدار باشد.
- ت- دیوارها باید به تمام کف‌ها، سقف‌ها و سایر عناصری که برای دیوار تکیه‌گاه جانبی تأمین می‌کنند به نحو مناسبی مهار شوند.

۲-۲ درز لرزه ای (انقطاع)

اطلاعات درز لرزه ای (انقطاع)

محل استفاده	مقدار mm	الزامات اجرا
۱- بین دو ساختمان مجاور مجزا ۲- نسب ابعاد پلان بزرگتر از مقادیر فصل ۴ و ۵ ۳- پیش آمدگی بیش از حد مجاز باشد	$\text{Max}\{50 \text{ mm}, 10H\}$ H: ارتفاع ساختمان کوتاه تر یا قسمت جدا شده کوتاه تر بر حسب متر	۱- در تمام ارتفاع ادامه یابد ۲- نیازی نیست در پی مشترک اجرا شود ۳- درز با مصالح نرم پر شود و عاری از مصالح ساختمانی و نخاله باشد

جدول ۲-۲-۸ مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی، f'_m ، بر حسب مقاومت فشاری آجر رسی

مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی، f'_m (MPa)		مقاومت فشاری مشخصه آجر (MPa)
ملاط ماسه-سیمان نوع متوسط	ملاط ماسه-سیمان نوع خیلی قوی یا قوی	
۲/۰	۳/۵	≥ 10
۲/۸	۳/۴	۹
۲/۵	۲/۰	۸
۲/۳	۲/۸	۷
۲/۰	۲/۴	۶
۱/۷	۲/۰	۵
۱/۴	۱/۸	۴
۱/۰	۱/۴	۳

جدول ۵-۲-۸ مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی، f'_m ، بر حسب مقاومت فشاری بلوک سیمانی

مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی، f'_m (MPa)		مقاومت فشاری مشخصه بلوک سیمانی (MPa)
ملاط ماسه-سیمان نوع متوسط	ملاط ماسه-سیمان نوع خیلی قوی یا قوی	
۱۹	۲۰	≥ 25
۱۶	۱۷	۲۵
۱۲	۱۳	۲۰
۹	۱۰	۱۳
۶	۶	۹

۵-۲-۸ مدول گسیختگی واحد بنایی

مدول گسیختگی واحد بنایی با توجه به نوع مصالح بنایی، امتداد تنش و نوع ملاط مصرفی (بند ۲-۸-۲-۳-۶) بر اساس جدول ۲-۸-۶ تخمین زده می‌شود.

جدول ۶-۲-۸ مدول گسیختگی واحد بنایی f_r (MPa)

نوع ملات		امتداد تنش کششی خمشی و نوع مصالح بنایی
ملات ماسه-سیمان نوع متوسط	ملات ماسه-سیمان نوع خیلی قوی یا قوی	
۰/۵۲	۰/۶۹	عمود بر بندهای افقی: واحدهای توپر واحدهای توخالی: دوغاب نشده کاملاً دوغاب شده
۰/۳۳	۰/۴۳	موازی بندهای افقی: واحدهای توپر واحدهای توخالی: دوغاب نشده یا قسمتی دوغاب شده ^(۱) کاملاً دوغاب شده
۱/۰۹	۱/۱۲	
۱/۰۳	۱/۳۸	
۰/۶۵	۰/۸۶	
۱/۰۳	۱/۳۸	

(۱) برای بنایی که قسمتی دوغاب شده است، مقدار مدول گسیختگی باید بر اساس درون‌یابی خطی بین حالات کاملاً دوغاب شده و دوغاب نشده واحدهای توخالی بر اساس میزان دوغاب شدن بدست آید.

۶-۲-۸ کارآیی مصالح سیمانی

کارآیی مصالح سیمانی، شامل: بتن، ملات ماسه-سیمان و دوغاب سیمان (گروت)، بر مبنای میزان نشست آزمایش اسلامپ، باید در محدوده‌های زیر قرار داشته باشد.

بتن: ۵۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر

ملات: ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر

دوغاب: ۲۰۰ تا ۲۷۰ میلی‌متر.