جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

# دستورالعمل طراحی و اجرای ملات مسلح شده با مش الیاف شیشه برای مهار دیوارهای بلوکی

مجری و همکاران

**مژده زرگران**

**نادر خواجه احمد عطاری**

بهار ۱۴۰۳

# فهرست مطالب

**عنوان** **شماره صفحه**


**فصل اول – الزامات و ضوابط طراحی..... ۱**

۱-۱- هدف..... ۱

۱-۲- دامنه کاربرد..... ۱

۱-۳- ملاحظات کلی..... ۲

۱-۳-۱- طول و ارتفاع آزاد دیوار..... ۳

۱-۳-۲- حداقل مشخصات الیاف وسطح پوشش..... ٤

۱-٤- بار ثقلی..... ٤

۱-٥- بارها و اثرات ناشی از زلزله..... ٥

۱-٥-۱- محاسبه نیروی وارده به دیوار..... ٥

۱-٥-۱-۱- نیروی افقی زلزله..... ٥

۱-٥-۱-۱-۱- ضریب بزرگنمایی نیرو در ارتفاع..... ٦

۱-٥-۱-۱-۲- ضریب کاهش ناشی از شکل پذیری سازه..... ۷

۱-٥-۱-۱-۳- ضریب تشدید..... ۸

۱-٥-۱-۱-٤- ضریب مقاومت جزء..... ۸

۱-٥-۱-۱-٥- روش تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی..... ۸

۱-٥-۱-۲- مؤلفه قائم نیروی زلزله..... ۹

۱-٥-۱-۳- بارهای غیر لرزه‌ای..... ۹

۱-٥-۲- تغییرمکان ناشی از زلزله..... ۹

۱-٥-۳- مهار دیوارها..... ۹

۱-٥-۳-۱- نیروی طراحی مهارها..... ۱۰

۱-٥-۳-۲- مهار اتصالات دیوار..... ۱۰

۱-٥-۳-۳- دیوارها و اتصالات آن..... ۱۱

۱-٥-۳-۳-۱- دیوارهای خارجی..... ۱۲

۱-٥-۳-۳-۲- دیوارهای داخلی..... ۱۳

۱-٥-۳-۳-۳- دیوارهای میان‌قابی..... ۱٤

۱-٥-۳-۳-٤- جان‌پناه‌ها و بالکن‌ها..... ۱٤

۱-٦- طراحی دیوار برای بار باد وارده..... ۱٤

۱-٦-۱- فشار یا مکش ناشی از باد بر سطح دیوار..... ۱٥

۱-٦-۱-۱- روش استاتیکی..... ۱٥

۱-٦-۱-۲- روش‌های تجربی و دینامیکی..... ۱٦

۱-٦-۲- معیار پذیرش برای بار باد..... ۱٦

۱-٦-۲-۱-معیار پذیرش در برابر نیروهای ناشی از بار باد..... ۱٦
۱-٦-۲-۲- معیار پذیرش در برابر تغییر شکل ناشی از بار باد..... ۱۷
۱-٦-۲-۳- روش آزمون و تعیین ظرفیت دیوار..... ۱۷
۱-۷- ارزیابی دیوار در مقابل بارهای ضربه‌ای..... ۱۷
۱-۷-۱- مقدمه..... ۱۷
۱-۷-۲- آزمون ضربه..... ۱۸
۱-۸- نحوه اعمال بارها و ترکیبات بارگذاری..... ۱۹
۱-۹- ترکیب بار برای کنترل اجزاء دیوار..... ۱۹
**فصل دوم - محاسبات طراحی دیوارها..... ۲۱**
۲-۱- مقدمه..... ۲۱
۲-۲- طراحی دیوارها..... ۲۱
۲-۲-۱- طراحی دیوار تقویت شده با بتن مسلح شده با الیاف..... ۲۲
۲-۳- جداول میزان درصد پوشش دیوار خارجی با مش الیاف شیشه در ارتفاع‌های مختلف ساختمان..... ۲۳
۲-۳-۱- دیوار خارجی..... ۲۳
۲-۳-۱-۱- بار باد..... ۲۳
۲-۳-۱-۱-۱- سرعت باد ۹۰ کیلومتر بر ساعت و کمتر..... ۲٤
الف- ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر..... ۲٤
ب- ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر..... ۲۵
۲-۳-۱-۱-۲- سرعت باد ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت..... ۲٦
الف- ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر..... ۲٦
ب- ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر..... ۲۷
۲-۳-۱-۱-۳- سرعت باد ۱۱۰ کیلومتر بر ساعت..... ۲۸
الف-ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر..... ۲۸
ب- ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر..... ۲۹
۲-۳-۱-۱-٤- سرعت باد ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت..... ۳۰
الف-ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر..... ۳۰
ب- ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر..... ۳۱
۲-۳-۱-۱-۵-سرعت باد ۱۳۰ کیلومتر بر ساعت..... ۳۲
الف-ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر..... ۳۲
ب- ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر..... ۳۳
۲-۳-۱-۱-٦-سرعت باد ۱٤۰ کیلومتر بر ساعت..... ۳٤
الف-ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر..... ۳٤
ب- ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر..... ۳۵
۲-۳-۱-۲- طراحی دیوار خارجی برای بار زلزله..... ۳٦

۲-۳-۱-۲-۱- دیوارهای بلوک AAC، بلوک سیمانی سبک یا هر دیوار دیگری با دانسیته کمتر ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب ..... ۳۶
الف – دیوار ۱۵ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط ..... ۳۶
ب – دیوار ۱۵ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد ..... ۳۸
ج- دیوار ۲۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط ..... ۳۹
د- دیوار ۲۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد ..... ۴۱
۲-۳-۱-۲-۲- دیوارهای سفالی ..... ۴۲
الف – دیوار ۱۵ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط ..... ۴۲
ب – دیوار ۱۵ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد ..... ۴۴
ج- دیوار ۲۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط ..... ۴۵
د- دیوار ۲۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد ..... ۴۷
۲-۳-۱-۲-۳- دیوارهای آجری یا هر دیوار دیگر با دانسیته بیش از ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب ..... ۴۹
الف – دیوار ۱۵ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط ..... ۴۹
ب – دیوار ۱۵ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد ..... ۵۰
ج- دیوار ۲۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط ..... ۵۲
د- دیوار ۲۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد ..... ۵۴
۲-۳-۲-طراحی دیوار داخلی ..... ۵۶
۲-۳-۲-۱- دیوارهای بلوک AAC، بلوک سیمانی سبک یا هر دیوار دیگری با دانسیته کمتر ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب ..... ۵۶
الف – دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط( خطر لرزه‌خیزی کم و متوسط) ..... ۵۶
ب – دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد ( خطر لرزه‌خیزی کم و متوسط) ..... ۵۸
ج- دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط (خطر لرزه‌خیزی زیاد و خیلی زیاد) ..... ۵۹
د- دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد (خطر لرزه‌خیزی زیاد و خیلی زیاد) ..... ۶۱
۲-۳-۲-۲- دیوارهای سفالی ..... ۶۳
الف – دیوار۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط (خطر لرزه‌خیزی کم و متوسط) ..... ۶۳
ب – دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد (خطر لرزه‌خیزی کم و متوسط) ..... ۶۴
ج- دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط (خطر لرزه‌خیزی زیاد و خیلی زیاد) ..... ۶۶
د- دیوار ۱۰سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد (خطر لرزه‌خیزی زیاد و خیلی زیاد) ..... ۶۸
۲-۳-۲-۳- دیوارهای آجری یا هر دیوار دیگر با دانسیته بیش از ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب ..... ۶۹
الف – دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط (خطر لرزه‌خیزی کم و متوسط) ..... ۶۹
ب – دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد ( خطر لرزه‌خیزی کم و متوسط) ..... ۷۱
ج- دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط ( خطر لرزه‌خیزی زیاد و خیلی زیاد) ..... ۷۲
د- دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد ( خطر لرزه‌خیزی زیاد و خیلی زیاد) ..... ۷۳
۲-۳-۳- دیوارهای مجاور ساختمان های موجود ..... ۷۵

**فصل سوم - جزییات اجرای دیوارها ..... ۷۶**

۳-۱-مقدمه ..... ۷۶

۳-۲- مسلح‌کردن دیوار با شبکه الیاف..... ۷۶
۳-۳- اتصال دیوارهای غیرسازه‌ای به یکدیگر..... ۷۹
۳-٤- اجرای نعل درگاه و نصب پنجره..... ۷۹
۳-۵- جان‌پناه‌ها و بالکن ها..... ۸۲
۳-٦- نحوه اجرای تسلیح در دیوارهای تمام پوشش..... ۸۵
۳-۷- نحوه اجرای تسلیح در دیوارهای مشرف به همسایه در ساختمان‌های کوتاه مرتبه..... ۸۷
**فصل چهارم - ضوابط مش الیافی برای مسلح کردن دیوار** ..... ۸۹
٤-۱-مقدمه..... ۸۹
٤-۲- مشخصات الیاف مورد استفاده..... ۹۰

ZarinWall

# فهرست اشکال

**عنوان** **شماره صفحه**


شکل ۳-۱- مسلح‌کردن دیوارها با استفاده از نوارهای شبکه‌ای الیاف شیشه (سطح خارجی دیوار) ..... ۷۸

شکل ۳-۲- مسلح‌کردن دیوارها با استفاده از نوارهای شبکه‌ای الیاف شیشه (سطح داخلی دیوار) ..... ۷۸

شکل ۳-۳- نحوه اجرا و تسلیح دیوارهای متقاطع با استفاده از مش الیاف ..... ۷۹

شکل ۳-٤- تسلیح دیوار در مجاورت بازشو با استفاده مش الیاف – وجه خارجی دیوار ..... ۸۰

شکل ۳-۵- تسلیح دیوار در مجاورت بازشو با استفاده مش الیاف – وجه داخلی دیوار ..... ۸۱

شکل ۳-٦- نمونه‌ای از تسلیح دیوار جان پناه با استفاده ملات مسلح شده با مش الیاف و جزییات اجرای آن ..... ۸۵

شکل ۳-۷- نمونه‌ای از تسلیح دیوار تمام پوشش ..... ۸۶

شکل ۳-۸ - نحوه اجرای دیوار با مش یک طرفه. ..... ۸۷

شکل ٤-۱- نمونه‌ای از شبکه الیافی ..... ۹۰

# فصل اول

# الزامات و ضوابط طراحی

### ۱-۱- هدف

هدف از این دستورالعمل، تدوین ضوابط و الزامات برای طراحی، اجرا و کنترل کیفیت انواع دیوارهای مصالح بنایی بلوکی تقویت شده با ملات سیمانی یا گچی مسلح شده با مش الیاف می‌باشد.

### ۱-۲- دامنه کاربرد

طراحی، اجرا و کنترل کیفیت دیوارهای خارجی، دیوارهای داخلی، جان‌پناه‌ها و دیوارهای بالکن ساخته شده از مصالح بنایی بلوکی در صورت تسلیح با مش الیاف باید براساس ضوابط این دستورالعمل باشد و استفاده از هر نوع طراحی و جزئیات اجرایی دیگر که کاملاً در تطابق با ضوابط این دستورالعمل نباشد برای این سیستم مسلح‌سازی دیوارهای ذکر شده ممنوع است. همچنین آزمایشات کنترل کیفیت مش الیاف فقط براساس ضوابط این دستورالعمل مورد پذیرش می‌باشد و استفاده از مش الیاف فاقد گواهی‌نامه فنی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی برای مسلح‌سازی دیوارها ممنوع می‌باشد.

### ۱-۳- ملاحظات کلی

لازم است دیوارهای خارجی، جان‌پناه‌ها و دیوارهای بالکن، در مقابل بارهای وارده ناشی از فشار و مکش باد ناشی از برآیند اثر فشار یا مکش داخلی و خارجی و نیروها و جابجایی‌های زلزله و بارهای ناشی از ضربه طراحی شوند.

دیوارهای داخلی باید برای نیروها و جابجایی‌های زلزله و بارهای ناشی از ضربه طراحی شوند.

در این روش تسلیح دیوار، اجرای مش الیاف در دو سمت دیوارها و به مقدار یکسان اجباری است.

حداقل ضخامت مجاز دیوار برای استفاده از این روش تسلیح ۱۰ سانتی‌متر است و استفاده از این روش برای ضخامت کمتر دیوار مجاز نمی‌باشد.

تبصره: دیوارهای خارجی مشرف به ساختمان مجاور در صورتی‌که فضای بین آنها بسته شده باشد و دیوار تحت تأثیر اثر باد قرار نگیرد لازم نیست برای بار باد طراحی شوند. در مورد این دیوارها می‌توان از جزئیات اجرایی خاصی که در فصل سوم ارائه شده است استفاده نمود.

در طراحی دیوارها در برابر بارهای وارده سه عامل به شرح زیر باید مورد بررسی و کنترل قرار گیرد:

- دیوار باید قابلیت تحمل بارهای وارده ناشی از بار باد، زلزله و اثرات ضربه را داشته باشد.
- اتصال دیوار به تکیه‌گاه باید قادر به تحمل نیروهای وارده به دیوار ناشی از بار باد، زلزله و اثرات ضربه باشد و قابلیت انتقال بار به سازه را نیز داشته باشد.
- دیوار باید قادر به تحمل جابه‌جایی نسبی و تغییرشکل‌های تعریف شده در این دستورالعمل باشد.

قیود مورد نیاز برای مهار دیوار براساس نوع، اندازه و وزن قطعات آن تعیین می‌شود. در انتخاب و نصب قیود برای طراحی دیوار، نکات زیر باید رعایت شود:

- انتهای مهار لرزه‌ای همواره باید به قطعه‌ای متصل باشد که مقاومت کافی در برابر بار طراحی ناشی از بارهای زلزله، باد و ضربه مطابق ضوابط این فصل را داشته باشد.
- قیود مورد استفاده برای مهار لرزه‌ای باید الزامات فنی دیوار را برآورده نماید.

- اتصال قطعات از طریق پیچ‌کردن، جوش یا سایر اتصالات باید صورت گیرد و نباید بر روی مقاومت اصطکاکی ناشی از وزن دیوار حساب نمود.
- یک مسیر بار ممتد همراه با مقاومت و سختی کافی بین دیوار و سازه باید در طرح وجود داشته باشد. اتصالات دیوار باید قابلیت انتقال نیروهای محاسبه شده را داشته باشند.

تبصره: اتصال قطعات نگهدارنده دیوار (مانند نبشی و ناودانی) به سازه، با استفاده از چسب ممنوع و غیر مجاز است و باید حتماً اتصال به صورت جوش، پیچ یا پرچ باشد.

### ۱-۳-۱- طول و ارتفاع آزاد دیوار

در روش مسلح‌سازی با مش الیاف (دامنه کاربرد این دستورالعمل)، مسلح‌سازی دیوار اصولاً در راستای قائم می‌باشد. بنابراین محدودیتی در خصوص طول آزاد دیوار وجود ندارد. ارتفاع ازاد دیوار با طراحی و براساس ظرفیت دیوار تمام پوشش تعیین می‌شود. در صورت پاسخگو نبودن دیوار در حالت تمام پوشش می‌توان با ضوابط خاصی دیوار و مش الیاف را به صورت دو طرفه ( در راستای افقی و قایم) طراحی کرد. حداکثر ارتفاع آزاد دیوار در روش مسلح‌سازی با مش الیاف ٦ متر می‌باشد و در صورتی‌که ارتفاع کف تا سقف طبقه از این مقدار بیشتر شود باید از روش‌های دیگر تسلیح مانند وال پست و میلگرد بستر استفاده نمود.

تبصره۱: ترکیب این روش تسلیح با وادار افقی یا قائم تا زمان انجام آزمایشات و مطالعات بیشتر مجاز نمی‌باشد.

تبصره۲ : در حالت اجرای مش الیاف به صورت نواری (عدم پوشش کامل دیوار با الیاف) مهار دیوار به ستون‌ها ممنوع می‌باشد.

تبصره ۳: در موارد خاص که به علت ارتفاع زیاد طبقه، اجرای مش الیاف به صورت تمام پوشش است، در صورتی‌که در طراحی از عملکرد دو طرفه دیوار استفاده شود، مش الیاف باید حداقل دارای ۱۰۰ میلی متر هم‌پوشانی باشد.

تبصره٤: در موارد خاصی که به علت ارتفاع زیاد طبقه در طراحی، اجبار به استفاده از مش به صورت تمام پوشش و تسلیح در دو راستای قائم و افقی باشد، مهار دیوار به ستون ها نیز با استفاده از نبشی یا ناودانی نیاز می‌باشد.

### ۱-۳-۲- حداقل مشخصات الیاف وسطح پوشش

حداقل مقاومت الیاف مورد استفاده برای تسلیح دیوار باید به گونه ای باشد که مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر آن برای پوشش گچی و برای پوشش سیمان پس از تست قلیایی برابر با ۱۲۰۰ نیوتن باشد.

سطح پوشش دیوار توسط الیاف صرفنظر مقادیر بدست آمده توسط محاسبه نباید از مقادیر زیر برای دیوارهای داخلی، خارجی و جان پناه و بالکن کمتر در نظر گرفته شود.

حداقل سطح پوشش دیوار با مش الیاف در دیوارهای خارجی ۵۰ درصد سطح دیوار می‌باشد.

حداقل سطح پوشش دیوار با مش الیاف در دیوارهای داخلی ۳۰ درصد سطح دیوار می‌باشد.

در دیوار جان‌پناه و بالکن‌ها در صورت استفاده از روش تسلیح دیوار با مش الیاف برای پایدارسازی آنها باید کاربرد الیاف بر روی دیوار به صورت تمام پوشش باشد.

توجه شود که در هیچ حالتی فاصله آزاد بین الیاف نباید از ۷۰ سانتی‌متر برای دیوار داخلی و ۵۰ سانتی‌متر برای دیوارهای خارجی بیشتر شود.

### ۱-٤- بار ثقلی

بارهای ثقلی وارد بر دیوار شامل وزن دیوار، اتصالات آن و اجزا و قطعاتی است که مانند نما یا کابیت و موارد مشابه آن به دیوار متصل می‌شوند. براساس جزییات دیوار و وزن مخصوص مصالح مورد استفاده و جزییات اجزایی که به دیوار متصل می‌شوند باید در بار ثقلی دیوار محاسبه شوند. در صورتی‌که مشخص نباشد چه قطعاتی الحاقی قرار است به دیوار متصل شود یک بار حداقل ۵۰ کیلوگرم بر مترمربع علاوه بر پوشش دیوار بر روی آن بایددر محاسبات

وزن لرزه ای دیوار لحاظ شود. (به عنوان مثال در دیوار خارجی علاوه بر پوشش نمای خارجی و داخلی این بار ۵۰ کیلوگرم نیز باید محاسبه شود).

تبصره۱: در نماهای پرده‌ای، بار نما مستقیماً به قاب منتقل می‌شود و لازم نیست اثر آن بر روی دیوار محاسبه شود.

## ۱-۵- بارها و اثرات ناشی از زلزله

دیوارها باید در برابر نیروهای اینرسی ناشی از شتاب وارده بر دیوار و تمام ادوات متصل به آن، پایدار بمانند، دیوار به جابجایی‌های نسبی بین طبقات ساختمان نیز حساس می‌باشد که به منظور جلوگیری از آسیب تحت این اثر باید با جداسازی مناسب، براساس جزییات این دستورالعمل، از قاب و جابجایی نسبی ساختمان جداسازی شوند. این دیوارها باید برای تحمل نیروهای طراحی لرزه‌ای طبق بند (۱-۵-۱) طراحی شوند. علاوه بر این باید با رعایت جزییات ارائه شده در فصل سوم این دستورالعمل از انتقال جابجایی نسبی بین طبقات به دیوارها جلوگیری به عمل آید.

دیوارهای قرار گرفته بر روی اعضای طره باید برای جابجایی‌های ناشی از چرخش تکیه‌گاهشان طراحی شوند. در طراحی دیوارهای خارجی قرار گرفته بر روی طره‌ها باید اثرات جابجایی‌های نسبی در راستای قائم سقف طره در طراحی دیوار و اتصالات آن لحاظ شود.

### ۱-۵-۱- محاسبه نیروی وارده به دیوار

#### ۱-۵-۱-۱- نیروی افقی زلزله

نیروی جانبی زلزله طبق رابطه (۱-۱) محاسبه شده و بر مرکز جرم جزء اثر داده می‌شود. توزیع این نیرو بین بخش‌های مختلف دیوار به نسبت جرم آنها است.

$$F_p = 0.4A(1+S)W_p I_p \left(\frac{H_f}{R_\mu}\right)\left(\frac{C_{AR}}{R_{po}}\right) \qquad (۱-۱)$$

در این رابطه:

$F_p$= نیروی جانبی زلزله

A= شتاب پایه، طبق استاندارد ۲۸۰۰

S+۱= ضریب شتاب طیفی، طبق استاندارد ۲۸۰۰

$I_P$= ضریب اهمیت جزء، طبق استاندارد ۲۸۰۰

$W_p$= وزن دیوار همراه با ملحقات متصل به آن در زمان بهره برداری

$H_f$= ضریب بزرگنمایی نیرو که تابعی است از ارتفاع مرکز جرم دیوار از تراز پایه، طبق بند (۱-۵-۱-۱-۱)

$R_\mu$= ضریب کاهش ناشی از شکل پذیری، طبق بند (۱-۵-۱-۱-۲)

$C_{AR}$= ضریب تشدید برای تبدیل حداکثر شتاب پایه یا طبقه به شتاب حداکثر دیوار، طبق بند (۱-۵-۱-۱-۳)

$R_{po}$= ضریب مقاومت عضو، طبق بند (۱-۵-۱-۱-٤)

مقدار $F_p$ در هیچ حالت نباید کمتر از مقدار زیر در نظر گرفته شود.

$$F_p(\min) = 0.3\mathrm{A}(1+\mathrm{S})I_pW_p \qquad (۱-۲)$$

همچنین مقدار $F_p$ لزومی ندارد بیشتر از مقدار زیر در نظر گرفته شود.

$$F_p(\max) = 1.6\mathrm{A}(1+\mathrm{S})I_pW_p \qquad (۱-۳)$$

### ۱-۵-۱-۱-۱- ضریب بزرگنمایی نیرو در ارتفاع

ضریب بزرگنمایی نیرو در ارتفاع، $H_f$، طبق رابطه (۱-٤) تعیین می‌شود. به عنوان روش جایگزین در مواردی که دوره تناوب تجربی سازه ساختمان و یا سازه غیر ساختمانی نگهدارنده عضو غیرسازه‌ای نامشخص باشد، می‌توان از رابطه (۱-۵) استفاده نمود. $H_f$ برای اجزاء غیرسازه‌ای که در تراز پایه یا پایین‌تر از آن هستند برابر با ۱ می‌باشد.

$$H_f = 1 + a_1\left(\frac{z}{h}\right) + a_2\left(\frac{z}{h}\right)^{10} \qquad (۱-٤)$$

$$H_f = 1 + 2.5\left(\frac{z}{h}\right) \qquad (۱-۵)$$

که در آن

$$a_1 = \frac{1}{T_a} \leq 2.5$$

$$a_2 = [1 - (0.4/T_a)^2] > 0$$

h= ارتفاع متوسط بام ساختمان از تراز پایه

z= ارتفاع محل اتصال دیوار نسبت به تراز پایه. با توجه به اینکه دیوارهای داخلی و خارجی ساختمان در دو تراز اتصال دارند برای این دیوارها z ارتفاع مرکز جرم دیوار می‌شود ولی برای دیوارهای جان‌پناه و بالکن و هر دیوار طره دیگر ارتفاع z ارتفاع تراز پایین دیوار می‌باشد.

برای دیواری که روی تراز پایه یا زیر آن قرار دارد، z=0 منظور می‌شود. مقدار z لازم نیست بیشتر از h در نظر گرفته شود.

$T_a$= دوره تناوب تجربی سازه نگهدارنده جزء غیرسازه‌ای است، در سازه‌های با ترکیبی از سیستم‌های مقاوم در برابر زلزله، کمترین مقدار $T_a$ مورد ا ستفاده قرار می‌گیرد. دوره تناوب تجربی سازه‌های ساختمانی طبق ا ستاندارد ۲۸۰۰ تعیین می‌شود.

### ۱-۵-۱-۱-۲- ضریب کاهش ناشی از شکل پذیری سازه

برای دیوارها، ضریب کاهش ناشی از شکل‌پذیری سازه نگهدارنده، $R_\mu$، طبق رابطه (۱-٦) تعیین می‌شود.

$$R_\mu=(1.1R/\Omega_0)^{1/2} \geq 1.3 \qquad (۱-٦)$$

که در آن:

R= ضریب رفتار سازه طبق استاندارد ۲۸۰۰

$\Omega_0$= ضریب اضافه مقاومت برای سازه طبق استاندارد ۲۸۰۰

در تراز پایه می‌توان مقدار $R_\mu$ را برابر با ۱ در نظر گرفت. در صورتی که سیستم مقاوم در برابر بار جانبی سازه، مشخص نباشد یا در استاندارد ۲۸۰۰ تعریف نشده باشد، می‌توان مقدار $R_\mu$ را برابر با ۱٫۳ در نظر گرفت.

در سازه‌های با ترکیب سیستم‌های مقاوم در برابر زلزله در راستاهای مختلف و یا ترکیب سیستم‌های سازه‌ای مختلف در ارتفاع، مقدار ضریب کاهش ناشی از شکل‌پذیری سازه براساس سیستم مقاوم جانبی محاسبه می‌شود که کمترین مقدار $R_\mu$ را نتیجه دهد.

### ۱-۵-۱-۱-۳- ضریب تشدید

برای دیوار بر حسب آن که در تراز پایه است و یا بالاتر از تراز پایه سازه قرار دارد، یک ضریب تشدید، $C_{AR}$، تعریف می‌شود این ضریب طبق جدول (۱-۱) تعیین می‌شود.

### ۱-۵-۱-۱-٤- ضریب مقاومت جزء

ضریب مقاومت عضو، $R_{po}$، طبق جدول (۱-۱) تعیین می‌شود.

### ۱-۵-۱-۱-۵- روش تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی

در روش تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی، نیروی جانبی زلزله طبق رابطه (۱-۷) محاسبه می‌شود.

$$F_p = I_p W_p a_i \left( \frac{C_{AR}}{R_{po}} \right) \qquad (۱-۷)$$

در این رابطه:

$a_i$ = شتاب حداکثر در تراز "$_i$" است تراز i ترازی است که جزء غیرسازه‌ای در آن واقع است.

مقدار $a_i$ از تحلیل سازه به روش تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی تحت حداقل ۷ شتابنگاشت بدست می‌آید. در صورتی که طراحی سازه نگهدارنده به روش تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی مطابق استاندارد ۲۸۰۰ صورت گیرد، کل مجموعه شتابنگاشت‌های استفاده شده در تحلیل سازه باید در تعیین مقدار $a_i$ استفاده شود. مقدار $a_i$ متوسط بیشینه شتاب‌های بدست آمده در مرکز جرم سازه در تراز $i$ می‌باشد. ضابطه حداقل و حداکثر مقدار برای $F_p$ که در روابط (۱-۲) و (۱-۳) آمده است باید رعایت شود.

### ۱-۵-۱-۲- مؤلفه قائم نیروی زلزله

مؤلفه قائم نیروی زلزله از رابطه (۱-۸) تعیین می‌شود.

$$F_{\mathrm{pv}} = 0.6\mathrm{A}(1 + \mathrm{S})I_p W_p \qquad (۱-۸)$$

این مؤلفه باید همزمان با نیروی جانبی به جزء اثر داده شده و در ترکیب‌های بارگذاری‌های مختلف به‌کار برده شود.

### ۱-۵-۱-۳- بارهای غیر لرزه‌ای

هرگاه مقدار بار غیرلرزه‌ای (بار باد یا ضـــربه) بر روی دیوار آن از $\mathrm{F_p}$ تجاوز کند، آن بار، مبنای طراحی قرار خواهد گرفت. اما، جزئیات اجرایی و محدودیت‌های تعیین شده براساس طراحی لرزه‌ای باید اعمال شود.

### ۱-۵-۲- تغییرمکان ناشی از زلزله

برای اینکه دیوار تحت اثر جابجایی نسبی ناشی از زلزله دچار خرابی نگردد، دیوار باید با استفاده از جزییات ارائه شده در فصل سوم از ستون‌ها و زیر سقف جداسازی شود. فاصله جداسازی دیوار از ستون‌ها به اندازه حداقل دو مقدار ۰٫۰۱ ارتفاع کف تا زیر سقف و ۳۰ میلی‌متر می‌باشد. فاصله جداسازی از سقف برابر با بیشترین دو مقدار ۲۵ میلی‌متر و حداکثر خیز دراز مدت تیر می‌باشد.

### ۱-۵-۳- مهار دیوارها

دیوارها و تکیه‌گاه‌های آنها باید به گونه‌ای به ســازه مهار شــوند که بتوانند نیروهای وارده به دیوار را به ســازه منتقل کنند و تغییر شکل‌های ایجاد شده در آنها را پذیرا باشند. مسیر انتقال بار در این اجزا باید دارای مقاومت و سختی کافی بوده و محل اتصال به سازه توانایی تحمل اثر موضعی بارها را داشته باشد. استفاده از اتصالات جوشی یا پیچی و نظایر آنها مجاز اســت ولی نباید به مقاومت اصــطکاکی ناشــی از بارهای ثقلی تکیه شــود. همچنین اســتفاده از اتصالات چسبی ممنوع می‌باشد.

### ۱-۵-۳-۱- نیروی طراحی مهارها

نیروی طراحی اتصالات باید برا ساس نیروهای وارده بر دیوار برا ساس بند ۱-۵-۱ محا سبه شود. در ترکیبات بار مورد استفاده برای طراحی مهار باید از ضریب اضافه مقاومت $\Omega_{op}$ عضو غیر سازه‌ای که در جدول ۱-۱ داده شده است در ترکیبات بار استفاده نمود.

### ۱-۵-۳-۲- مهار اتصالات دیوار

مهار اتصالات دیوار در اعضای فولادی، بتن آرمه و مصالح بنایی باید طبق ضوابط آیین‌نامه‌های طراحی صورت گیرد و در مواردی که دستورالعمل مشخصی ارائه نشده است با انجام دادن آزمایش‌های مناسب از کافی بودن مقاومت مهارها و نیز ظرفیت تغییرشکل‌پذیری آنها اطمینان حاصل شود. مهار باید به گونه‌ای طراحی شود که تکیه‌گاه یا عضو غیرسازه‌ای که مهار به آن متصل است قبل از رسیدن مهار به مقاومت طراحی، به خرابی رسیده باشد یا باید مهار برای ترکیبات بار طراحی با فرض ضریب اضافه مقاومت $\Omega_{op}$ داده شده در جدول ۱-۱ طراحی شود.

فاصله مهار تا بر تیر یا ستون باید حداقل ۱۰۰ میلی‌متر باشد.

**جدول ۱-۱- ضرایب دیوار و اتصالات آنها**

| اجزای معماری | $C_{AR}$ | | $R_{po}$ | $\Omega_{op}$ |
|---|---|---|---|---|
| | مهارشده یا قرار گرفته در پایین‌تر از تراز پایه یا قرار گرفته بر روی زمین | مهار شده در بالای تراز پایه به وسیله یک سازه | | |
| **دیوار غیر سازه‌ای خارجی و اتصالات** | | | | |
| دیوارهای خارجی بنایی مسلح با الیاف | ۱ | ۱ | ۱٫۵ | ۱٫۵ |
| **دیوارهای داخلی و تیغه‌ها** | | | | |
| دیوار بنایی مسلح با الیاف | ۱ | ۱ | ۱٫۵ | ۱٫۵ |
| **المان‌های طره‌ای (مهار نشده یا مهار شده به قاب سازه‌ای در محلی پایین تر از مرکز ثقلش)** | | | | |
| جان‌پناه‌ها ، بالکن‌ها و دیوارهای غیرسازه‌ای طره‌ای داخلی | ۱٫۸ | ۲/۲ | ۱٫۵ | ۱٫۷۵ |
| **اتصالات دیوارها** | | | | |
| قطعات اتصالات دیوار | ۱ | ۱ | ۱٫۵ | ۱٫۵ |
| بست‌ها و پیچ‌های سیستم اتصال | ۲٫۲ | ۲٫۸ | ۱٫۵ | ۱ |

### ۱-۵-۳-۳- دیوارها و اتصالات آن

دیوارهای غیرسازه‌ای بلوکی باید به گونه طراحی شوند که در برابر بارهای لرزه‌ای (اینرسی)، باد و ضربه و بارهای ثقلی مقاومت کنند. همچنین باید به گونه‌ای اجرا شوند که با تغییرمکان‌های نسبی ناشی نیروهای جانبی زلزله و تغییرات درجه حرارت همساز باشند. این دیوارها را می‌توان به دو صورت غیر پیوسته (جداسازی شده از سازه اصلی) و یا چسبانده شده به دیوار (میانقابی) طراحی و اجرا نمود. دیوارهای غیر پیوسته به دیواری اطلاق می‌شود که بجز در کف‌ها با پیش بینی درز انقطاع از سازه باربر جانبی جداشده و در سختی آن دخالت ندارند و مزاحمتی برای رفتار سازه ایجاد نمی‌کنند. در دیوارهای غیر پیوسته لازم است دیوار و اتصالات آن اجازه جابجایی نسبی داخل صفحه را به دیوار بدهند و باید تحت اثر نیروهای اینرسی خارج صفحه کنترل شوند. الزامات لازم برای جداسازی مطابق

جزییات ارائه شده در فصل سوم باید در کلیه ساختمان‌های بلندتر از چهارطبقه و نیز در ساختمان‌های با اهمیت بسیار زیاد و با طبقات کمتر از چهار طبقه رعایت شود.

دیوارهای چسبانده شده به سازه (میانقابی) در سختی آن دخالت دارند و باید در برآورد نیروهای وارد بر آن دخالت داده شوند. در این صورت باید رفتار و عملکرد میانقابی دیوار و نیروهای وارد بر تیر و ستون و خود دیوار – بر اثر این رفتار– در محاسبات لحاظ شود. دیوار میانقابی باید دارای شرایط زیر باشد:

مقاومت واحد بنایی دیوار کمتر از ۳٫۵ مگا پاسگال باشد.

دیوار نباید باعث ایجاد نامظمی پیچشی در ساختمان شود.

دیوار نباید در ارتفاع دچار عدم پیوستگی باشد و در طبقات پایین‌تر حذف شود.

استفاده از دیوارهایی که جنس مصالح آنها آجر سفالی به عنوان میانقاب ممنوع می‌باشد.

در صورت عدم مدلسازی رفتار دیوار در مدل‌های سازه‌ای جداسازی آن ضروری است.

دیوارهای خارجی که تمام ارتفاع طبقه را پوشش نمی‌دهند (دیوارهای دارای پنجره‌های سرتاسری) همواره باید از قاب سازه‌ای جدا شوند، زیرا در غیر اینصورت می‌توانند باعث تشکیل "ستون کوتاه" در سازه شوند.

### ۱-۵-۳-۳-۱- دیوارهای خارجی

دیوارهای خارجی باید قادر به پذیرش جابجایی‌های نسبی ناشی زلزله و حرکت‌های ناشی از تغییرات درجه حرارت باشند. این دیوارها باید یا مستقیماً توسط اعضای سازه‌ای مهار شوند یا به وسیله اتصال مکانیکی با شرایط زیر مهار شوند.

فواصل جداسازی دیوارها از قاب باید توسط مواد تراکم‌پذیر مناسب از قبیل پشم سنگ ضد رطوبت پر شود. توصیه می‌شود برای جلوگیری از ترک‌خوردگی در نازک‌کاری از یک لایه شبکه الیاف بر روی مواد تراکم‌پذیر براساس جزییات ارائه شده در فصل سوم این دستورالعمل استفاده شود.

الف- اتصالات و درز بین دیوار و سازه باید به گونه‌ای باشد که امکان جابجایی تجمعی معادل با ۶۰ میلی‌متر یا ٪۲ ارتفاع طبقه هر کدام که کمتر بود را فراهم نماید. بدین منظور فاصله بین دیوار و سازه در هر سمت دیوار باید برابر با نصف این مقدار یعنی حداقلِ دو مقدار ۳۰ میلی‌متر و ٪۱ ارتفاع طبقه باشد.

ب-اتصالات باید از نوع قطعات لغزشی فولادی یا سایر انواع اتصالات معرفی شده در این دستورالعمل باشند و قابلیت تحمل جابجایی نسبی بین سازه و دیوار را داشته باشند.

ج- اتصالات باید از شکل‌پذیری و ظرفیت کافی جهت جلوگیری از خرد شدگی در بتن یا شکست ترد برخوردار باشند.

د-تمام اجزای اتصال شامل بولت‌ها، جوش‌ها و رول‌پلاک‌ها و بدنه قطعه اتصال باید برای نیروی $F_P$ مشخص شده در بند ۱-۵ که در مرکز جرم جسم وارد می‌شود و براساس ضرایب ارائه شده برای $a_p$ ،$R_p$ و $\Omega_{op}$ مشخص شده در جدول ۱-۱ طراحی شوند. سیستم اتصالات شامل اتصالات بین قاب سازه‌ای و دیوار بلوک یا پانلی و اتصالات بین پانل‌ها یا بلوک‌ها می‌شود.

ه- هنگامی‌که اجزای مهار دیوار به صفحات کارگذاشته در بتن یا مصالح بنایی متصل می‌شوند، این صفحات باید به نحوه مناسبی جهت ممانعت از وقوع مود خرابی بیرون‌کشیدگی از بتن یا مصالح بنایی با استفاده از جوش یا میلگرد خمیده با میلگردهای مسلح‌کننده طولی بتن یا مصالح بنایی متصل شوند.

جزییات اتصال دیوارها باید به گونه طراحی شوند که دیوار در راستای درون صفحه دیوار به صورت صلب با سقف پایین‌تر از دیوار حرکت کرده و از سقف بالای دیوار با استفاده از اتصالات کشویی جداسازی شده باشد.

### ۱-۵-۳-۳-۲- دیوارهای داخلی

دیوارهای داخلی باید از لحاظ لرزه‌ای مهار شوند. جزییات و ضوابط ذکر شده برای دیوارهای خارجی در مورد این دیوارها نیز صادق می‌باشد. در طراحی این دیوارها باید وزن اجزای الحاقی مانند کابینت، کمد، پکیج و امثال آن و

سایر تاسیسات مکانیکی و الکتریکی که از دیوار مهار می‌گیرند، علاوه بر پوشش‌های واقع بر روی دیوار لحاظ شود. در این راستا در صورت مشخص نبودن اجزای الحاقی، بار ثقلی ۵۰ کیلوگرم بر مترمربع بر روی دیوار لحاظ شود.

### ۱-۵-۳-۳-۳- دیوارهای میان‌قابی

در ساختمان‌های تا چهار طبقه، به غیر از ساختمان‌های با اهمیت خیلی زیاد، می‌توان دیوار را به طور کامل در داخل دهانه قاب فولادی یا بتنی اجرا نمود. چنین دیواری که از چهارطرف کاملاً در تماس با اجزای قاب است، میان‌قاب نامیده می‌شود. چنین دیواری در جهت صفحه جزو اعضای سازه‌ای به حساب می‌آید و براساس استاندارد ۲۸۰۰ مدل‌سازی می‌شود ولی در جهت عمود بر صفحه جزو اجزای غیرسازه‌ای ساختمان است که برای حفظ پایداری خارج از صفحه باید ضوابط این دستورالعمل را برآورده نماید.

در صورت تسلیح دیوار میانقابی با استفاده از مش الیاف تسلیح باید به صورت تمام صفحه بوده و دیوار در مجاورت تیر و ستون باید با استفاده از نبشی یا ناودانی به سازه مهار شود.

### ۱-۵-۳-۳-٤- جان‌پناه‌ها و بالکن‌ها

جان‌پناه‌ها و دیوار بالکن‌های با ارتفاع کمتر از ۱٫۵ برابر ضخامت دیوار نیاز به مهار لرزه‌ای ندارند. سایر جان‌پناه‌ها و بالکن‌ها در صورت تسلیح با مش الیاف باید به صورت تمام پوشش و براساس جزییات فصل سوم این دستورالعمل تسلیح شوند.

### ۱-٦- طراحی دیوار برای بار باد وارده

دیوارها به عنوان اجزای در معرض باد، باید به صورت مستقل برای اثرات ناشی از باد طراحی و اجرا شوند. این اثر باید با توجه به میانگین سرعت باد در منطقه، ارتفاع، شکل هندسی ساختمان‌ها، میزان پوشش و گرفتگی‌ای که موانع مجاور برای آنها ایجاد می‌کنند محاسبه شود. جهت تعیین اثر ناشی از باد فرض می‌شود که باد به صورت افقی و در هر یک از امتدادها و به طور غیر همزمان به سطح خارجی ساختمان اثر می‌کند. این اثر به صورت برآیند فشار یا

مکش خارجی و داخلی می‌باشـــد. این اثر با بار زلزله جمع نمی‌شـــود و کلیه اجزای دیوار باید برای اثر آن، طراحی شوند. بسته به نوع نما، طراحی دیوار برای بار باد متفاوت است. در نماهای چسبانده شده یا مهار شده به دیوار، دیوار باید برای اثر توأم بار باد داخلی و خارجی در فشار یا کشش طراحی شود. ولی در نماهای پرده‌ای غیر شفاف که در پشت آن دیوار اجرا می شود، بار باد، فشار یا مکش خارجی، مستقیماً توسط نما و سازه آن تحمل شده و به تیرهای ساختمان منتقل می‌شود. در این حالت دیوار فقط تحت اثر فشار یا مکش داخلی قرار می‌گیرد.

### ۱-٦-۱- فشار یا مکش ناشی از باد بر سطح دیوار

#### ۱-٦-۱-۱- روش استاتیکی

در روش استاتیکی فشار یا مکش تحت اثر باد بر دیوار خارجی از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$p = 0.000613V^2 I_w C_e C_t C_d (C_p C_g + C_p^* C_{gi}) \qquad (۹-۱)$$

که در این رابطه :

$p$ =فشار یا مکش که به صورت استاتیکی در جهت عمود بر سطح عمل می‌کند. در حالت فشار به سمت رو به سطح عمل می‌کند و در حالت مکش به سمت خارج از سطح عمل می‌کند. این بار از جمع جبری فشار ها یا مکش‌های داخلی و خارجی ساختمان طبق مبحث ششم مقررات ملی بدست می‌آید.

$V$ =سرعت مبنای باد بر حسب متر بر ثانیه براساس جدول (٦-۱۰-۱) مبحث ٦ مقررات ملی ساختمان. توجه شود که مقادیر این جدول بر حسب کیلومتر بر ساعت می‌باشد و پیش از اعمال در رابطه فوق باید با تقسیم بر ضریب ۳٫٦ به متر بر ثانیه تبدیل شود.

$I_w$: ضریب اهمیت بار باد طبق مبحث ششم مقررات ملی

$C_e$: ضریب اثر تغییر سرعت طبق بند ٦-۱۰-٦ مبحث ششم مقررات ملی

$C_t$: ضریب پستی و بلندی زمین طبق بند ٦-۱۰-۷ مبحث ششم مقررات ملی

$C_d$: ضریب هم راستایی باد طبق بند ٦-١٠-١٢ مبحث ششم مقررات ملی

$C_p$: ضریب فشار یا مکش خارجی طبق بند ٦-١٠-٨ یا ٦-٩-١٠ مبحث ششم مقررات ملی

$C_g$: ضریب اثر تندباد برای سطح خارجی ساختمان طبق بند ٦-١٠-٨ یا ٦-٩-١٠ مبحث ششم مقررات ملی

$C_p^*$: ضریب فشار یا مکش داخلی طبق بند ٦-١٠-١١ مبحث ششم مقررات ملی که براساس میزان و نوع بازشو ها در نما تعیین می‌شود.

$C_{gi}$: ضریب اثر تندباد برای سطح داخلی ساختمان طبق بند ٦-١٠-٨ مبحث ششم مقررات ملی

### ١-٦-١-٢- روش‌های تجربی و دینامیکی

در ساختمان‌های بلند با ارتفاع بیش از ٦٠ متر یا نسبت عرض به ارتفاع بیش از ٤ استفاده از روش استاتیکی مجاز نمی‌باشد و باید براساس یکی از دو روش دینامیکی یا تجربی براساس مبحث ششم مقررات ملی بار باد وارده بر دیوار خارجی محاسبه شود.

### ١-٦-٢- معیار پذیرش برای بار باد

دیوارهای خارجی ساختمان باید مقاومت کافی در مقابل بار باد را دارا باشد. باید توجه شود که در نماهای پرده‌ای غیر شفاف، بار باد خارجی (فشار یا مکش) توسط نما و اجزای آن تحمل می‌شود و به اسکلت سازه‌ای انتقال می‌یابد و به دیوار ساختمان فقط نیروی ناشی از فشار یا مکش داخلی وارد می‌شود.

### ١-٦-٢-١-معیار پذیرش در برابر نیروهای ناشی از بار باد

دیوار و تمام اجزا و ملحقات آن باید توانایی تحمل در برابر نیروهای ناشی از بار باد را داشته باشند. تنش‌های خمشی ایجاد شده در دیوار باید با ظرفیت تنش خمشی مقایسه شود. همچنین تنش‌های برشی، فشاری و کششی ایجاد شده در اتصالات دیوار به سازه نیز باید از نظر ظرفیت تنش قابل تحمل در اتصالات کنترل شود.

### ۱-٦-۲-۲- معیار پذیرش در برابر تغییر شکل ناشی از بار باد

تغییر مکان‌های ناشی از بار باد در دیوار مسلح شدهبا مش الیاف باید در محدوده معینی باشد. محدودیت‌های تغییر شکل شامل اعمال بار باد به صورت مکش و فشار می‌باشد.

در دیوارهای مسلح شده با مش الیاف حد مجاز تغییرشکل ناشی از بار باد در دیوار $L/120$ می‌باشد. $L$ فاصله بین تکیه‌گاه‌های جدار بیرونی است. برای ارزیابی این مسئله می‌توان از مدل‌سازی اجزای محدود، محاسبات بر پایه مکانیک مهندسی و یا از آزمون‌های آزمایشگاهی استفاده نمود.

### ۱-٦-۲-۳- روش آزمون و تعیین ظرفیت دیوار

جهت تعیین ظرفیت دیوار می‌توان از آزمون آزمایشگاهی به شرح زیر بهره برد:

آزمون باید تحت اثر افزایشی تدریجی سربار قرار گیرد تا اینکه یا خرابی رخ دهد یا بار سربار به مقداری برسد که محدودیت تغییر مکان بند قبل در آن رخ دهد. در مواردی که معیارهای تغییر مکان ، مبنا قرار نگیرد، بارگذاری تا خرابی ادامه داده می‌شود. در اینجا مقدار مجاز نیروی قابل اعمال به قطعه معادل کمترین مقدار حاصل از بندهای زیر در نظر گرفته می‌شود.

۱-نیرو در تغییرمکان مجاز

۲-نیروی خرابی

## ۱-۷- ارزیابی دیوار در مقابل بارهای ضربه‌ای

### ۱-۷-۱- مقدمه

یکی از الزامات در طراحی دیوار، تحمل آن در مقابل ضربات در طول دوره بهره‌برداری است. این ضربات می‌تواند شامل ضربات ناشی از برخورد افراد یا سایر اجسام باشد. بنابر رویکرد استانداردها به طور معمول جدار خارجی و دیوارهای داخلی ساختمان مورد ارزیابی در مقابل ضربه قرار می‌گیرد. البته میزان انرژی ضربه برای دیوار خارجی و

داخلی متفاوت است. این جدار می‌تواند شامل دیوار خارجی و نمای چسبیده به آن بوده یا شامل نما و سازه مجزای نگهدارنده نما که به آن متصل است باشد (در نمای پرده‌ای). از آنجا که معیارهای پذیرش، مبتنی بر امکان ادامه بهره‌برداری ایمن از قطعات است لذا این آزمون‌ها برای دیوارها الزامی است.

بدین منظور دو راهکار وجود دارد:

الف- مدل‌سازی اجزای محدود دیوار با جزییات و اتصالات آن و انجام تحلیل عملکرد دیوار تحت اثر بار دینامیکی ضربه

ب- در صورت عدم انجام تحلیل دیوار در برابر بارهای ضربه‌ای، انجام آزمایش بر روی نمونه دیوار ساخته شده از جنس مورد نظر براساس ضوابط این بخش

روش عمومی انجام آزمون‌های ضربه براساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۷۲ با عنوان "اجزای قائم ساختمان- آزمون مقاومت در برابر ضربه-اجسام ضربه‌ای و روش‌های عمومی آزمون" می‌باشد.

### ۱-۷-۲- آزمون ضربه

آزمون‌های ضربه شامل جسم ضربه‌زننده‌ای است که مانند آونگ روی سطح نمونه قائم دیوار که در یک قاب جاسازی شده است، سقوط می‌کند. در هنگام برگشت، جسم ضربه‌زننده عقب نگهداشته می‌شود و اصابت مجدد صورت نمی‌گیرد. برای دیوار دو نوع آزمون شامل ضربه اجسام سخت و ضربه اجسام نرم بزرگ باید انجام شود.

نتایج آزمایشات متعدد انجام شده بر روی دیوارهای مسلح شده با مش الیاف نشان می‌دهد که در صورتیکه دیوار داخلی یا خارجی برای بار باد و زلزله طراحی شده باشد با توجه به رفتار شکل پذیری دیوارهای مصالح بنایی مسلح شده با مش الیاف این دیوارها پاسخگوی بار ناشی از ضربه می‌باشند و نیاز به طراحی مجدد دیوار برای ضربه نمی‌باشد.

### ۱-۸- نحوه اعمال بارها و ترکیبات بارگذاری

به منظور بررسی عملکرد دیوار و اتصالات آن پس از محاسبه نیروهای وارده شامل بار ثقلی، بار زلزله، باد و ضربه و تعیین عکس‌العمل‌ها، باید با انجام تحلیل و ترکیب بارهای وارده نسبت به طراحی دیوار و اتصالات و مهارهای آن اقدام نمود. کنترل باید برای موارد زیر انجام شود که عبارتند از:

اتصالات باید قابلیت تحمل نیروی برشی ناشی از بارهای جانبی را داشته باشند.

دیوار باید قابلیت تحمل نیروی خمشی خارج از صفحه وارده بر آن را داشته باشد.

نیروی زلزله باید در جهت افقی به مرکز جرم دیوار وارد شود و با نیروهای بهره‌برداری وارد به آن ترکیب شود.

در مورد طراحی اتصالات دیوار، روش LRFD به کار گرفته می‌شود. ظرفیت بسیاری از اجزاء استاندارد مانند میل‌مهارها، پیچ‌ها و غیره با استفاده از روش ASD مشخص شده است. برای اجزائی که ظرفیت آنها براساس روش ASD به دست می‌آیند می‌توان بارهای حاصل از روش LRFD طبق روابط (۱-۱) الی (۱-۸) را با ۱٫٤ برابر ظرفیت به دست آمده براساس روش ASD مقایسه نمود.

### ۱-۹- ترکیب بار برای کنترل اجزاء دیوار

$$
\begin{aligned}
&1)\ 1.2W_p + F_{pv} \pm F_p \\
&2)0.9W_p - F_{pv} \pm F_p \\
&3)0.9W_p \pm 1.6W \\
&4)1.2W_p \pm 1.6W \\
&5)0.9W_p + A_k
\end{aligned}
\qquad (۱۰-۱)
$$

که در این روابط

$W_p$ : وزن دیوار، پوشش دیوار و اجزای متصل به آن شامل نما، کمد، کابینت و .... می‌باشد؛

$F_p$ و $F_{pv}$: مولفه‌های بار افقی و قائم لرزه‌ای وارد بر دیوار براساس بخش ۱-۵ این دستورالعمل می‌باشد.

W : بار باد و

$A_k$ بار ناشی از انفجار براساس مبحث ۲۱ مقررات ملی می‌باشد.

برای کنترل اتصالات دیوار به سازه در برابر بار زلزله باید ترکیبات بار زیر در نظر گرفته شود:

$$\begin{aligned} &6)\ 1.2D + F_{pv} \pm \Omega_{op} F_p \\ &7)\ 0.9W_p - F_{pv} \pm \Omega_{op} F_p \end{aligned} \qquad (۱-۱۱)$$

که در آن $\Omega_{op}$ ضریب اضافه مقاومت دیوار است که در جدول ۱-۱ ارائه شده است. همچنین برای کنترل اتصالات دیوار برای بار باد، باید بار باد در ضریب ۱٫۵ ضرب شود.

# فصل دوم

# محاسبات طراحی دیوارها

## ۲-۱- مقدمه

در این فصل ضوابط طراحی دیوارهای داخلی و خارجی ساختمان با روش تسلیح مش الیاف توضیح داده شده است. همچنین جداول حداقل سطح مقطع قابل استفاده مش الیاف برای تسلیح دیوارهای داخلی و خارجی ارائه شده است. توجه شود که حداقل ضخامت مجاز دیوار برای استفاده از این روش تسلیح ۱۰ سانتی‌متر می‌باشد و استفاده از روش طراحی فقط برای مواردی که در جداول ذکر نشده است مجاز است.

## ۲-۲- طراحی دیوارها

دیوارها باید برای بارهای اینرسی ایجاد شده در آن‌ها، در جهت عمود بر صفحه طراحی شوند. دیوار تحت تأثیر بار محوری ناشی از وزن آن و بسته به شرایط تکیه‌گاهی آن، تحت اثر برش و خمش خارج از صفحه عمودی یا افقی و یا هر دو قرار می‌گیرد. این دیوارها باید طبق ضوابط این فصل طراحی شده و میزان تسلیح آن‌ها تعیین شود. شرایط مرزی تحت نیروهای عمود بر صفحه باید به صورت مفصلی یا آزاد با توجه به جزییات و نحوه اجرای مهارها در نظر گرفته شود.

### ۲-۲-۱- طراحی دیوار تقویت شده با بتن مسلح شده با الیاف

در حالت تسلیح دیوار با ملات مسلح شده با مش الیاف در راستای قائم با توجه به افزایش ظرفیت خمشی در راستای قائم نیازی به توزیع بار عمود بر صفحه در دو راستا نمی‌باشد و همچنین نیازی به اجرای وال‌پست یا مهار دیوار در مجاورت ستون‌ها با بست یا نبشی نیست. در این حالت رفتار دیوار به صورت خمش یک جهته است. ظرفیت خمشی دیوار با فرض اینکه کشش توسط الیاف و فشار توسط بلوک تحمل می‌شود به صورت محافظه‌کارانه از رابطه زیر قابل محاسبه است. توجه شود در این محاسبات مقاومت الیاف پس از انجام آزمون مقاومت قلیایی استاندارد باید در محاسبات لحاظ شود. توجه شود که به علت رفت و برگشتی بودن بار باد و زلزله، تسلیح دیوار با ملات مسلح شده با مش الیاف باید در دو سمت دیوار انجام شود. توجه شود که مش الیاف مورد استفاده باید حتماً به صورت دو جهته باشد. در این حالت مش راستای عمود باعث انتقال بار از طریق ملات به الیاف و عملکرد مناسب الیاف در ملات نازک می‌شود.

$$M_d = 20\varphi\gamma f_{tf} t_w \qquad (۱-۲)$$

که در آن :

$M_d$ مقاومت خمشی یک متر طول دیوار برحسب N.m/m

$\gamma$: نسبت پوشش سطح دیوار با مش الیاف به کل سطح دیوار

$f_{tf}$ : متوسط مقاومت کششی منهای انحراف معیار، پنجاه میلی‌مترعرض مش الیاف برای ٦ نمونه مش الیاف پس از ۲۸ روز قرارگیری در محلول قلیایی طبق ضوابط فصل سوم بر حسب N

$t_w$: ضخامت بلوک بر حسب m

$\varphi$ ضریب کاهش مقاومت است که برابر با ۰٫۹ می‌باشد.

مقدار تقاضای خمشی وارد بر دیوار در راستای قائم $M_u$ با استفاده از روابط زیر تعیین می‌شود:

$$M_u = 0.125\omega_u h^2 \qquad (۲-۲)$$

که در آن $\omega_u$ بارهای خارج از صفحه وارد بر دیوار بنایی، براساس ترکیب بارهای مشخص شده در فصل اول است و $h$ ارتفاع آزاد دیوار می‌باشد. همچنین اجرای بتن مسلح شده با مش الیاف بر مودهای خرابی مقاومت داخل صفحه دیوار تأثیر می‌گذارد.

## ۲-۳- جداول میزان درصد پوشش دیوار خارجی با مش الیاف شیشه در ارتفاع‌های مختلف ساختمان

### ۲-۳-۱- دیوار خارجی

در جداول درصد پوشش سطح دیوار خارجی برای بار باد و برای بار زلزله تحت شرایط مختلف تعیین شده است. طراح در مناطق با خطر لرزه‌خیزی زیاد و بسیار زیاد با توجه به جداول و شرایط ساختمان خود باید سطح پوشش برای بار باد و بار زلزله را تعیین کرده و هر کدام که بیشتر بود تعیین کننده طراحی دیوار می‌باشد. در مناطق با خطر لرزه‌خیزی کم و متوسط در تمام حالات بار باد برای طراحی دیوار خارجی لحاظ شود.

#### ۲-۳-۱-۱- بار باد

این جداول برای هر نوع دیوار و برای ارتفاع آزاد از روی کف سازی تا زیر تیر تا حداکثر ۳ متر برای سرعت‌های باد مختلف و دو ضخامت ۱۵ و ۲۰ سانتی‌متر تهیه شده‌اند. این جداول برای گروه‌های خطر پذیری ۱، ۲ و ۳ تهیه شده است.

## ۲-۳-۱-۱-۱- سرعت باد ۹۰ کیلومتر بر ساعت و کمتر

### الف- ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر

**جدول ۲-۱-درصد پوشش برای سرعت بار باد ۹۰ کیلومتر بر ساعت و کمتر (ساختمان در گروه خطر پذیری ۳)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | ۶۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۳۰-۴۰ | ۶۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۴۰-۵۰ | ۶۵ ٪ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۵۰-۶۰ | ۷۰ ٪ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ |

**جدول۲-۲- درصد پوشش برای سرعت بار باد ۹۰ کیلومتر بر ساعت و کمتر (ساختمان در گروه خطر پذیری ۱و۲)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۶۵ ٪ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | ۷۰ ٪ | ۶۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۳۰-۴۰ | ۷۵ ٪ | ۶۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۴۰-۵۰ | ۸۰ ٪ | ۶۵ ٪ | ۵۵ ٪ |
| ۵۰-۶۰ | ۸۰ ٪ | ۶۵ ٪ | ۵۵ ٪ |

## ب- ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر

**جدول۲-۳-درصد پوشش برای سرعت بار باد ۹۰ کیلومتر بر ساعت و کمتر (ساختمان در گروه خطر پذیری ۳)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۳۰-۴۰ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۴۰-۵۰ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۵۰-۶۰ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |

**جدول ۲-۴- درصد پوشش برای سرعت بار باد ۹۰ کیلومتر بر ساعت و کمتر (ساختمان در گروه خطر پذیری ۱و۲)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۳۰-۴۰ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۴۰-۵۰ | ۶۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۵۰-۶۰ | ۶۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |

## ۲-۳-۱-۱-۲- سرعت باد ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت

### الف- ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر

**جدول ۲-۵-درصد پوشش برای سرعت بار باد ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۳)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ٦۰٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۷۰ ٪ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | ۷۵ ٪ | ٦۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۳۰-٤۰ | ۸۰ ٪ | ٦۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ٤۰-۵۰ | ۸۰ ٪ | ٦۵ ٪ | ۵۵ ٪ |
| ۵۰-٦۰ | ۸۵ ٪ | ۷۰ ٪ | ۵۵ ٪ |

**جدول ۲-٦- درصد پوشش برای سرعت بار باد ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۱و۲)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ۷۰ ٪ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۸۰ ٪ | ٦۵ ٪ | ۵۵ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | ۹۰ ٪ | ۷۰ ٪ | ٦۰ ٪ |
| ۳۰-٤۰ | ۹۰ ٪ | ۷۵ ٪ | ٦۰ ٪ |
| ٤۰-۵۰ | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ | ٦۵ ٪ |
| ۵۰-٦۰ | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ | ۷۰ ٪ |

## ب- ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر

**جدول ۲-۷-درصد پوشش برای سرعت بار باد ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۳)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۳۰-۴۰ | ۶۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۴۰-۵۰ | ۶۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۵۰-۶۰ | ۶۵ ٪ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ |

**جدول ۲-۸- درصد پوشش برای سرعت بار باد۱۰۰کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۱و۲)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۶۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | ۶۵ ٪ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۳۰-۴۰ | ۷۰ ٪ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۴۰-۵۰ | ۷۵ ٪ | ۶۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۵۰-۶۰ | ۷۵ ٪ | ۶۰ ٪ | ۵۰ ٪ |

## ۲-۳-۱-۱-۳- سرعت باد ۱۱۰ کیلومتر بر ساعت

### الف-ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر

**جدول ۲-۹- درصد پوشش برای سرعت بار باد ۱۱۰ کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۳)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ۷۰ ٪ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۸۰ ٪ | ٦۵ ٪ | ۵۵ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | ۹۰ ٪ | ۷۰ ٪ | ٦۰ ٪ |
| ۳۰-٤۰ | ۹۵ ٪ | ۷۵ ٪ | ٦۵ ٪ |
| ٤۰-۵۰ | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ | ٦۵ ٪ |
| ۵۰-٦۰ | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ | ۷۰ ٪ |

**جدول ۲-۱۰- درصد پوشش برای سرعت بار باد ۱۱۰ کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۱و۲)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ۸۵ ٪ | ۷۰ ٪ | ٦۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ | ٦۵ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | N.P. | ۸۵ ٪ | ۷۰ ٪ |
| ۳۰-٤۰ | N.P. | ۹۰ ٪ | ۷۵ ٪ |
| ٤۰-۵۰ | N.P. | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ |
| ۵۰-٦۰ | N.P. | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ |

N.P.: غیر مجاز

## ب- ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر

**جدول ۲-۱۱-درصد پوشش برای سرعت بار باد ۱۱۰ کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۳)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| (متر) | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۶۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | ۶۵ ٪ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۳۰-۴۰ | ۷۰ ٪ | ۶۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۴۰-۵۰ | ۷۵ ٪ | ۶۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۵۰-۶۰ | ۷۵ ٪ | ۶۰ ٪ | ۵۰ ٪ |

**جدول ۲-۱۲- درصد پوشش برای سرعت بار باد ۱۱۰ کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۱و۲)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| (متر) | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ۶۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۷۵ ٪ | ۶۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | ۸۰ ٪ | ۶۵ ٪ | ۵۵ ٪ |
| ۳۰-۴۰ | ۸۵ ٪ | ۷۰ ٪ | ۵۵ ٪ |
| ۴۰-۵۰ | ۹۰ ٪ | ۷۰ ٪ | ۶۰ ٪ |
| ۵۰-۶۰ | ۹۰ ٪ | ۷۵ ٪ | ۶۰ ٪ |

## ۲-۳-۱-۱-٤- سرعت باد ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت

### الف-ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر

**جدول ۲-۱۳-درصد پوشش برای سرعت بار باد ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۳)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ۸۵ ٪ | ۷۰ ٪ | ٦۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ | ٦۵ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | ۱۰۰ ٪ | ۸۵ ٪ | ۷۰ ٪ |
| ۳۰-٤۰ | N.P. | ۹۰ ٪ | ۷۵ ٪ |
| ٤۰-۵۰ | N.P. | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ |
| ۵۰-٦۰ | N.P. | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-۱٤- درصد پوشش برای سرعت بار باد ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۱و۲)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ | ۷۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | N.P. | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | N.P. | ۱۰۰ ٪ | ۸۵ ٪ |
| ۳۰-٤۰ | N.P. | N.P. | ۹۰ ٪ |
| ٤۰-۵۰ | N.P. | N.P. | ۱۰۰ ٪ |
| ۵۰-٦۰ | N.P. | N.P. | ۱۰۰ ٪ |

N.P.: غیر مجاز

## ب- ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر

**جدول ۲-۱۵-درصد پوشش برای سرعت بار باد ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۳)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| (متر) | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ٦۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۷۵ ٪ | ٦۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | ۸۰ ٪ | ٦۵ ٪ | ۵۵ ٪ |
| ۳۰-٤۰ | ۸۵ ٪ | ۷۰ ٪ | ۵۵ ٪ |
| ٤۰-۵۰ | ۹۰ ٪ | ۷۰ ٪ | ٦۰ ٪ |
| ۵۰-٦۰ | ۹۰ ٪ | ۷۵ ٪ | ٦۰ ٪ |

**جدول ۲-۱٦- درصد پوشش برای سرعت بار باد۱۲۰کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۱و۲)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| (متر) | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ۷۵ ٪ | ٦۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۹۰ ٪ | ۷۰ ٪ | ٦۰ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | ۱۰۰ ٪ | ۷۵ ٪ | ٦۵ ٪ |
| ۳۰-٤۰ | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ | ۷۰ ٪ |
| ٤۰-۵۰ | N.P. | ۸۵ ٪ | ۷۰ ٪ |
| ۵۰-٦۰ | N.P. | ۸۵ ٪ | ۷۵ ٪ |

N.P.: غیر مجاز

## ۲-۳-۱-۱-۵-سرعت باد ۱۳۰ کیلومتر بر ساعت

### الف-ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر

**جدول ۲-۱۷-درصد پوشش برای سرعت بار باد ۱۳۰ کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۳)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ٪ ۱۰۰ | ٪ ۸۰ | ٪ ٦٥ |
| ۱۰-۲۰ | N.P. | ٪ ۹۰ | ٪ ۷۵ |
| ۲۰-۳۰ | N.P. | ٪ ۱۰۰ | ٪ ۸۵ |
| ۳۰-٤۰ | N.P. | N.P. | ٪ ۹۰ |
| ٤۰-۵۰ | N.P. | N.P. | ٪ ۹۰ |
| ۵۰-٦۰ | N.P. | N.P. | ٪ ۱۰۰ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-۱۸- درصد پوشش برای سرعت بار باد ۱۳۰ کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۱و۲)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | N.P. | ٪ ۱۰۰ | ٪ ۸۰ |
| ۱۰-۲۰ | N.P. | N.P. | ٪ ۹۰ |
| ۲۰-۳۰ | N.P. | N.P. | ٪ ۱۰۰ |
| ۳۰-٤۰ | N.P. | N.P. | N.P. |
| ٤۰-۵۰ | N.P. | N.P. | N.P. |
| ۵۰-٦۰ | N.P. | N.P. | N.P. |

N.P.: غیر مجاز

## ب- ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر

**جدول ۲-۱۹-درصد پوشش برای سرعت بار باد ۱۳۰ کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۳)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ۷۵ ٪ | ۶۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۸۵ ٪ | ۷۰ ٪ | ۶۰ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | ۱۰۰ ٪ | ۷۵ ٪ | ۶۰ ٪ |
| ۳۰-۴۰ | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ | ۶۵ ٪ |
| ۴۰-۵۰ | ۱۰۰ ٪ | ۸۵ ٪ | ۷۰ ٪ |
| ۵۰-۶۰ | N.P. | ۸۵ ٪ | ۷۰ ٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-۲۰- درصد پوشش برای سرعت بار باد ۱۳۰ کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۱و۲)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ۹۰ ٪ | ۷۰ ٪ | ۶۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ | ۷۰ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | N.P. | ۹۰ ٪ | ۷۵ ٪ |
| ۳۰-۴۰ | N.P. | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ |
| ۴۰-۵۰ | N.P. | ۱۰۰ ٪ | ۸۵ ٪ |
| ۵۰-۶۰ | N.P. | ۱۰۰ ٪ | ۸۵ ٪ |

N.P.: غیر مجاز

## ۲-۳-۱-۱-٦-سرعت باد ۱٤۰ کیلومتر بر ساعت

### الف-ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر

**جدول ۲-۲۱-درصد پوشش برای سرعت بار باد ۱٤۰ کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۳)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | N.P. | ۹۰ ٪ | ۷۵ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | N.P. | ۱۰۰ ٪ | ۹۰ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | N.P. | N.P. | ۱۰۰ ٪ |
| ۳۰-٤۰ | N.P. | N.P. | ۱۰۰ ٪ |
| ٤۰-۵۰ | N.P. | N.P. | N.P. |
| ۵۰-٦۰ | N.P. | N.P. | N.P. |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-۲۲- درصد پوشش برای سرعت بار باد ۱٤۰ کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۱و۲)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین (متر) | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | N.P. | N.P. | ۹۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | N.P. | N.P. | ۱۰۰ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | N.P. | N.P. | N.P. |
| ۳۰-٤۰ | N.P. | N.P. | N.P. |
| ٤۰-۵۰ | N.P. | N.P. | N.P. |
| ۵۰-٦۰ | N.P. | N.P. | N.P. |

N.P.: غیر مجاز

## ب- ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر

**جدول ۲-۲۳-درصد پوشش برای سرعت بار باد ۱٤۰ کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۳)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| (متر) | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | ۹۰ ٪ | ۷۰ ٪ | ٦۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ | ٦۵ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | N.P. | ۸۵ ٪ | ۷۰ ٪ |
| ۳۰-٤۰ | N.P. | ۹۰ ٪ | ۷۵ ٪ |
| ٤۰-۵۰ | N.P. | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ |
| ۵۰-٦۰ | N.P. | ۱۰۰ ٪ | ۸۵ ٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-۲٤- درصد پوشش برای سرعت بار باد۱٤۰کیلومتر بر ساعت (ساختمان در گروه خطر پذیری ۱و۲)**

| ارتفاع دیوار از سطح زمین | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| (متر) | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| ۰-۱۰ | N.P. | ۸۵ ٪ | ۷۰ ٪ |
| ۱۰-۲۰ | N.P. | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ |
| ۲۰-۳۰ | N.P. | ۱۰۰ ٪ | ۸۵ ٪ |
| ۳۰-٤۰ | N.P. | N.P. | ۹۰ ٪ |
| ٤۰-۵۰ | N.P. | N.P. | ۱۰۰ ٪ |
| ۵۰-٦۰ | N.P. | N.P. | ۱۰۰ ٪ |

N.P.: غیر مجاز

### ۲-۳-۱-۲- طراحی دیوار خارجی برای بار زلزله

این جداول برای هر نوع دیوار و برای ارتفاع آزاد از روی کف سازی تا زیر تیر تا حداکثر ۳ متر برای مناطق با خطر لرزه‌خیزی زیاد و بسیار زیاد و دو ضخامت ۱۵ و ۲۰ سانتی‌متر تهیه شده‌اند. این جداول برای ساختمان های با اهمیت متوسط، زیاد و بسیار زیاد تهیه شده است. در مناطق با خطر لرزه‌خیزی کم و متوسط در تمام حالات بار باد برای طراحی دیوار خارجی لحاظ شود.

این جداول برای ساختمان‌های با ارتفاع دیوار آزاد بین کف تا زیر تیر ۳ متر و کمتر تهیه شده است.

### ۲-۳-۱-۲-۱- دیوارهای بلوک AAC، بلوک سیمانی سبک یا هر دیوار دیگری با دانسیته کمتر ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب

### الف – دیوار ۱۵ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط

**جدول ۲-۲۵- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |

**جدول ۲-۲٦- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |

**جدول ۲-۲۷- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ۳ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ٤ تا ٦ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۷ تا ۹ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ٦۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |

**جدول ۲-۲۸- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ٦۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |

**جدول ۲-۲۹- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ٦۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |

## ب – دیوار ۱۵ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد

**جدول ۲-۳۰- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ | ٦۵ ٪ |

**جدول ۲-۳۱- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ٦۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ۸۰ ٪ | ٦۵ ٪ | ۵۵ ٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ | ٦۵ ٪ |

**جدول ۲-۳۲- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ۳ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ٤ تا ٦ | ٦۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۷ تا ۹ | ۸۵ ٪ | ٦۵ ٪ | ۵۵ ٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ۱۰۰ ٪ | ۸۰ ٪ | ۷۰ ٪ |

**جدول ۲-۳۳- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ٦۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۸۰ ٪ | ۷۰ ٪ | ۵۵ ٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۱۰۰ ٪ | ۸۵ ٪ | ۷۰ ٪ |

**جدول ۲-۳٤- درصد پوشش برای ساختمان۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ٦۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۷۵ ٪ | ٦۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۹۰ ٪ | ۷۰ ٪ | ٦۰ ٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ۱۰۰ ٪ | ۸۵ ٪ | ۷۰ ٪ |

## ج- دیوار ۲۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط

**جدول ۲-۳۵- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ٦۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |

**جدول ۲-۳٦- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ٦۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |

**جدول ۲-۳۷- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا۳ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ٤تا٦ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۷تا۹ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ٦۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |

**جدول ۲-۳۸- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۵تا۸ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ٦۵ ٪ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ |

**جدول ۲-۳۹- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۵تا۸ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ٦۵ ٪ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ |

## د- دیوار ۲۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد

**جدول ۲-٤۰- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۸۵ ٪ | ۷۰ ٪ | ٦۰ ٪ |

**جدول ۲-٤۱- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ٦۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ۷۰ ٪ | ٦۰ ٪ | ۵۵ ٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ۹۰ ٪ | ۷۰ ٪ | ٦۰ ٪ |

**جدول ۲-٤۲- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا۳ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ٤ تا ٦ | ٦۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۷ تا ۹ | ۷۵ ٪ | ٦۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ۹۰ ٪ | ۷۵ ٪ | ٦۰ ٪ |

**جدول ۲-٤۳- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۵تا۸ | ٦۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۷۵ ٪ | ٦۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۹۰ ٪ | ۷۵ ٪ | ٦۰ ٪ |

**جدول ۲-٤٤- درصد پوشش برای ساختمان۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۵تا۸ | ٦۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ٦۵ ٪ | ۵۵ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۸۰ ٪ | ٦۵ ٪ | ۵۵ ٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ۹۰ ٪ | ۷۵ ٪ | ٦۰ ٪ |

## ۲-۳-۱-۲-۲- دیوارهای سفالی

### الف – دیوار ۱۵ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط

**جدول ۲-٤۵- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ | ۵۰ ٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۸۵ ٪ | ۷۰ ٪ | ٦۰ ٪ |

**جدول ۲-٤٦- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۵۵٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ۹۰٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |

**جدول ۲-۴۷- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا۳ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ٤تا٦ | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۷تا۹ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ۹۰٪ | ۷۵٪ | ٦۰٪ |

**جدول ۲-۴۸- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۵تا۸ | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۹۰٪ | ۷۵٪ | ٦۰٪ |

**جدول ۲-۴۹- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ۵۵٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۵تا۸ | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ٦۵٪ | ۵۵٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۸۰٪ | ٦۵٪ | ۵۵٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ۹۰٪ | ۷۵٪ | ٦۰٪ |

## ب – دیوار ۱۵ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد

**جدول ۲-۵۰- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۱۰۰٪ | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ |

**جدول ۲-۵۱- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۸۰٪ | ٦۵٪ | ۵۵٪ |
| طبقات پنجم و ششم | N.P. | ۸۵٪ | ۷۰٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | N.P. | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-۵۲- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا۳ | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ٤تا٦ | ۸۰٪ | ٦۵٪ | ۵۵٪ |
| طبقات ۷تا۹ | N.P. | ۸۵٪ | ۷۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | N.P. | N.P. | ۸۵٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-۵۳- درصد پوشش برای ساختمان۱۳ تا ۱٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۵تا۸ | ۸۵٪ | ٦۵٪ | ۵۵٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | N.P. | ۸۵٪ | ۷۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | N.P. | N.P. | ۸۵٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-٥٤- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ۵۵٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۵تا۸ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۹۰٪ | ۷۵٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | N.P. | ۹۰٪ | ۷۵٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | N.P. | N.P. | ۸۵٪ |

N.P. : غیر مجاز

## ج- دیوار ۲۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط

**جدول ۲-۵۵- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

**جدول ۲-۵۶- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ٦۵٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ۸۰٪ | ٦۵٪ | ۵۵٪ |

**جدول ۲-۵۷- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا۳ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ٤تا٦ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۷تا۹ | ٦۵٪ | ۵۵٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ۸۰٪ | ٦۵٪ | ۵۵٪ |

**جدول ۲-۵۸- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۵تا۸ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ٦۵٪ | ۵۵٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۸۰٪ | ٦۵٪ | ۵۵٪ |

**جدول ۲-۵۹- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۵تا۸ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۷۰٪ | ۵۵٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ۸۰٪ | ٦۵٪ | ۵۵٪ |

## د- دیوار ۲۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد

**جدول ۲-٦۰- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ | ۷۰٪ |

**جدول ۲-٦۱- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۷۰٪ | ۵۵٪ | ۵۰٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ۹۰٪ | ۷۵٪ | ٦۰٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | N.P. | ۹۰٪ | ۷۵٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-٦۲- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا۳ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ٤تا٦ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۷تا۹ | ۹۰٪ | ۷۵٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | N.P. | ۹۰٪ | ۷۵٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-٦۳- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۵تا۸ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۹۰٪ | ۷۵٪ | ٦۵٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | N.P. | ۹۰٪ | ۷۵٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-٦٤- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ٦۵٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۸۰٪ | ٦۵٪ | ۵۵٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ | ٦۵٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | N.P. | ۹۰٪ | ۷۵٪ |

N.P.: غیر مجاز

## ۲-۳-۱-۲-۳- دیوارهای آجری یا هر دیوار دیگر با دانسیته بیش از ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب

### الف – دیوار ۱۵ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط

**جدول ۲-٦٥- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۸۰٪ | ٦٥٪ | ۵۵٪ |

**جدول ۲-٦٦- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۵۵٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ۷۰٪ | ۵۵٪ | ۵۰٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ۸۵٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |

**جدول ۲-٦٧- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا ۳ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ٤ تا ٦ | ۵۵٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۷ تا ۹ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ۹۰٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |

**جدول ۲-۶۸- درصد پوشش برای ساختمان۱۳ تا ۱۶ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ۵۵٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۹۰٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |

**جدول ۲-۶۹- درصد پوشش برای ساختمان۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا ٤ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ٦۵٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ۹۰٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |

## ب – دیوار ۱۵ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد

**جدول ۲-۷۰- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۱۰۰٪ | ۹۰٪ | ۸۰٪ |

**جدول ۲-۷۱- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ | ٦۵٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | N.P. | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-۷۲- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا۳ | ۵۵٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ٤تا٦ | ۸۰٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۷تا۹ | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ | ۷۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | N.P. | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-۷۳- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ۵۵٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۵تا۸ | ۸۰٪ | ٦۵٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ | ۷۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | N.P. | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-۷٤- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ۷۰٪ | ۵۵٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۹۰٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | N.P. | ۸۵٪ | ۷۰٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | N.P. | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ |

N.P.: غیر مجاز

## ج- دیوار ۲۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط

**جدول ۲-۷۵- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

**جدول ۲-۷٦- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ٦۵٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ۸۰٪ | ٦۵٪ | ۵۰٪ |

**جدول ۲-۷۷- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا۳ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ٤تا٦ | ۵۵٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۷تا۹ | ٦۵٪ | ۵۵٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ۸۰٪ | ٦۵٪ | ۵۵٪ |

**جدول ۲-۷۸- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ١٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ۵۵٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ٦۵٪ | ۵۵٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ١٦ | ۸۰٪ | ٦۵٪ | ۵۵٪ |

**جدول ۲-۷۹- درصد پوشش برای ساختمان۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۵۵٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ١٦ | ٦۵٪ | ۵۵٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ۸۰٪ | ٦۵٪ | ۵۵٪ |

## د- دیوار ۲۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد

**جدول ۲-۸۰- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ | ۷۰٪ |

**جدول ۲-۸۱- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۷۰٪ | ۵۵٪ | ۵۰٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ۹۰٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | N.P. | ۹۰٪ | ۷۰٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-۸۲- درصد پوشش برای ساختمان۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ۳ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ٤ تا ٦ | ۷۰٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۷ تا ۹ | ۹۰٪ | ۷۵٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | N.P. | ۹۰٪ | ۷۵٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-۸۳- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱۶ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ۷۰٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۹۰٪ | ۷۵٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | N.P. | ۹۰٪ | ۷۵٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-۸٤- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۵۰٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ٦۵٪ | ۵۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۸۰٪ | ٦۵٪ | ۵۵٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۱۰۰٪ | ۷۵٪ | ٦۵٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | N.P. | ۹۰٪ | ۷۵٪ |

N.P.: غیر مجاز

### ۲-۳-۲-طراحی دیوار داخلی

این جداول برای ساختمان های با ارتفاع دیوار آزاد بین کف تا زیر سقف ۳٫۵ متر و کمتر تهیه شده است. جداول تهیه شده برای دیوار داخلی بر اساس ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای انواع مختلف مصالح، مناطق لرزه‌خیزی مختلف کشور و درجه اهمیت‌های مختلف ساختمان بوده است. برای دیوارهای داخلی ۱۵ سانتی‌متری می‌توان در جهت اطمینان از جداول ارائه شده برای بار زلزله دیوارهای خارجی برای طراحی این دیواره استفاده نمود.

### ۲-۳-۲-۱- دیوارهای بلوک AAC، بلوک سیمانی سبک یا هر دیوار دیگری با دانسیته کمتر ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب

#### الف – دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط( خطر لرزه‌خیزی کم و متوسط)

جدول ۲-۸۵- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۵۰٪ | ٤۰٪ | ۳۵٪ |

جدول ۲-۸٦- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۳۵٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ٤۵٪ | ۳۵٪ | ۳۰٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ۵۰٪ | ٤۰٪ | ۳۵٪ |

**جدول ۲-۸۷- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ۳ | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ٤ تا ٦ | ۳۵٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۷ تا ۹ | ٤۵٪ | ۳۵٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ۵۵٪ | ٤۵٪ | ۳۵٪ |

**جدول ۲-۸۸- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ١٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ۳۵٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ٤۵٪ | ۳۵٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ١٦ | ۵۵٪ | ٤۵٪ | ۳۵٪ |

**جدول ۲-۸۹- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵تا۸ | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ٤۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ١٦ | ٤۵٪ | ٤۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ۵۵٪ | ٤۵٪ | ۳۵٪ |

## ب – دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد ( خطر لرزه‌خیزی کم و متوسط)

**جدول ۲-۹۰- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۷۰٪ | ۵۵٪ | ٤۵٪ |

**جدول ۲-۹۱- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ٤۵٪ | ٤۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ٤۰٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

**جدول ۲-۹۲- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا ۳ | ۳۵٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ٤ تا ٦ | ۵۰٪ | ٤۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۷ تا ۹ | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ٤۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

**جدول ۲-۹۳- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱۶ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۳۵٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ۵۰٪ | ٤۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ٤۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

**جدول ۲-۹٤- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ٤۵٪ | ۳۵٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۵۵٪ | ٤۵٪ | ۳۵٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ٦۵٪ | ۵۰٪ | ٤۵٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

## ج- دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط (خطر لرزه‌خیزی زیاد و خیلی زیاد)

**جدول ۲-۹۵- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۷۰٪ | ۵۵٪ | ٤۵٪ |

**جدول ۲-۹۶- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ٤۵٪ | ٤۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ٤۰٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

**جدول ۲-۹۷- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ۳ | ۳۵٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ٤ تا ٦ | ۵۰٪ | ٤۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۷ تا ۹ | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ٤۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

**جدول ۲-۹۸- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۳۵٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ۵۰٪ | ٤۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ٤۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

**جدول ۲-۹۹- درصد پوشش برای ساختمان۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ٤۵٪ | ۳۵٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۵۵٪ | ٤۵٪ | ۳۵٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ٦۵٪ | ۵۰٪ | ٤۵٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

## د- دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد (خطر لرزه‌خیزی زیاد و خیلی زیاد)

**جدول ۲-۱۰۰- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ٤۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ | ٦۵٪ |

**جدول ۲-۱۰۱- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ٦۵٪ | ۵۰٪ | ٤۵٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ۸۵٪ | ۷۰٪ | ۵۵٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ | ۷۰٪ |

**جدول ۲-۱۰۲- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ۳ | ٤٥٪ | ٤٠٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ٤ تا ٦ | ٦٥٪ | ٥٥٪ | ٤٥٪ |
| طبقات ۷ تا ۹ | ۹۰٪ | ۷۰٪ | ٥٥٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ۱۰۰٪ | ۸٥٪ | ۷۰٪ |

**جدول ۲-۱۰۳- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ١٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ٤٥٪ | ٤٠٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ٦٥٪ | ٥٥٪ | ٤٥٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۸٥٪ | ۷۰٪ | ٥٥٪ |
| طبقات ۱۳ تا ١٦ | ۱۰۰٪ | ۸٥٪ | ۷۰٪ |

**جدول ۲-۱۰٤- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ٤٥٪ | ۳٥٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ٦۰٪ | ٤٥٪ | ٤۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۷٥٪ | ٦۰٪ | ٥۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ١٦ | ۹۰٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ۱۰۰٪ | ۸٥٪ | ۷۰٪ |

### ۲-۳-۲-۲- دیوارهای سفالی

**الف – دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط (خطر لرزه‌خیزی کم و متوسط)**

**جدول ۲-۱۰۵- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۷۰٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

**جدول ۲-۱۰٦- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۵۰٪ | ٤۰٪ | ۳۵٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ٦۵٪ | ۵۰٪ | ٤۰٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ۸۰٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

**جدول ۲-۱۰۷- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ۳ | ۳۵٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ٤ تا ٦ | ۵۰٪ | ٤۰٪ | ۳۵٪ |
| طبقات ۷ تا ۹ | ٦۵٪ | ۵۰٪ | ٤۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ۸۰٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

**جدول ۲-۱۰۸- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱۶ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ۳۵٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵تا۸ | ۵۰٪ | ٤۰٪ | ۳۵٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ٦۵٪ | ۵۰٪ | ٤۵٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۸۰٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

**جدول ۲-۱۰۹- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۳۵٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ٤۵٪ | ۳۵٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۵۵٪ | ٤۵٪ | ٤۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ٦۵٪ | ۵۵٪ | ٤۵٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ۸۰٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

## ب – دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد (خطر لرزه‌خیزی کم و متوسط)

**جدول ۲-۱۱۰- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ٤۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ | ٦۵٪ |

**جدول ۲-۱۱۱- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ٦۵٪ | ۵۵٪ | ٤۵٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ۸۵٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ | ۷۰٪ |

**جدول ۲-۱۱۲- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا۳ | ۵۰٪ | ٤۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ٤تا٦ | ۷۰٪ | ۵۵٪ | ٤۵٪ |
| طبقات ۷تا۹ | ۹۰٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ | ۷۰٪ |

**جدول ۲-۱۱۳- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۵۰٪ | ٤۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ۷۰٪ | ۵۵٪ | ٤۵٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۹۰٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ | ۷۰٪ |

**جدول ۲-۱۱٤- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ٤۵٪ | ۳۵٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ٤۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۹۰٪ | ۷۵٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ | ۷۰٪ |

## ج- دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط (خطر لرزه‌خیزی زیاد و خیلی زیاد)

**جدول ۲-۱۱۵- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ٤۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ | ٦۵٪ |

**جدول ۲-۱۱٦- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ٦۵٪ | ۵۵٪ | ٤۵٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ۸۵٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ | ۷۰٪ |

**جدول ۲-۱۱۷- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ۳ | ۵۰٪ | ۴۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ٤ تا ٦ | ۷۰٪ | ۵۵٪ | ٤۵٪ |
| طبقات ۷ تا ۹ | ۹۰٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ | ۷۰٪ |

**جدول ۲-۱۱۸- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۵۰٪ | ٤۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ۷۰٪ | ۵۵٪ | ٤۵٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۹۰٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ | ۷۰٪ |

**جدول ۲-۱۱۹- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ٤۵٪ | ۳۵٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ٤۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۹۰٪ | ۷۵٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ | ۷۰٪ |

## د- دیوار ۱۰سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد (خطر لرزه‌خیزی زیاد و خیلی زیاد)

**جدول ۲-۱۲۰- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ٤۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | N.P. | N.P. | ۱۰۰٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-۱۲۱- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ٤۰٪ | ۳۵٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۱۰۰٪ | ۷۵٪ | ٦۰٪ |
| طبقات پنجم و ششم | N.P. | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | N.P. | N.P. | ۱۰۰٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-۱۲۲- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ۳ | ۷۰٪ | ۵۵٪ | ٤۵٪ |
| طبقات ٤ تا ٦ | ۱۰۰٪ | ۷۵٪ | ٦۵٪ |
| طبقات ۷ تا ۹ | N.P. | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | N.P. | N.P. | ۱۰۰٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-۱۲۳- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱۶ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۷۰٪ | ٦۰٪ | ٤۵٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ | ٦۵٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | N.P. | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | N.P. | N.P. | ۱۰۰٪ |

N.P.: غیر مجاز

**جدول ۲-۱۲٤- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ٦۵٪ | ۵۰٪ | ٤۵٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ۸۵٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | N.P. | ۹۰٪ | ۷۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | N.P. | ۱۰۰٪ | ۹۰٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | N.P. | N.P. | ۱۰۰٪ |

N.P.: غیر مجاز

## ۲-۳-۲-۳- دیوارهای آجری یا هر دیوار دیگر با دانسیته بیش از ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب

### الف – دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط (خطر لرزه‌خیزی کم و متوسط)

**جدول ۲-۱۲۵- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۷۰٪ | ۵۵٪ | ٤۵٪ |

**جدول ۲-۱۲۶- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ٤۵٪ | ٤۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ٤۰٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

**جدول ۲-۱۲۷- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا۳ | ۳۵٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ٤تا٦ | ٤۵٪ | ٤۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۷تا۹ | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ٤۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

**جدول ۲-۱۲۸- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا٤ | ۳۵٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵تا۸ | ۵۰٪ | ٤۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ٦۰٪ | ۵۰٪ | ٤۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

**جدول ۲-۱۲۹- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ٤۵٪ | ۳۵٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۵۵٪ | ٤۰٪ | ۳۵٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ٦۵٪ | ۵۰٪ | ٤۰٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |

## ب – دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد ( خطر لرزه‌خیزی کم و متوسط)

**جدول ۲-۱۳۰- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ٤۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ | ٦۵٪ |

**جدول ۲-۱۳۱- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ٦۵٪ | ۵۰٪ | ٤۵٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ۸۵٪ | ٦۵٪ | ۵۵٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ | ۷۰٪ |

**جدول ۲-۱۳۲- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱تا۳ | ٤۵٪ | ۳۵٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ٤تا٦ | ٦۵٪ | ۵۵٪ | ٤۵٪ |
| طبقات ۷تا۹ | ۸۵٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ | ۷۰٪ |

**جدول ۲-۱۳۳- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۵۰٪ | ٤۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ٦۵٪ | ۵۵٪ | ٤۵٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۸۵٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ | ۷۰٪ |

**جدول ۲-۱۳٤- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ٤۵٪ | ۳۵٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ٦۰٪ | ٤۵٪ | ٤۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۷۵٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۹۰٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ | ۷۰٪ |

## ج- دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت متوسط ( خطر لرزه‌خیزی زیاد و خیلی زیاد)

**جدول ۲-۱۳۵- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ٤۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ | ٦۵٪ |

**جدول ۲-۱۳٦- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ۳۰٪ | ۳۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ٦۵٪ | ۵۰٪ | ٤۵٪ |
| طبقات پنجم و ششم | ۸۵٪ | ٦۵٪ | ۵۵٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ | ۷۰٪ |

**جدول ۲-۱۳۷- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ۳ | ٤٥٪ | ۳۵٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ٤ تا ٦ | ٦٥٪ | ٥٥٪ | ٤٥٪ |
| طبقات ۷ تا ۹ | ۸٥٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | ۱۰۰٪ | ۸٥٪ | ۷۰٪ |

**جدول ۲-۱۳۸- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ۵۰٪ | ٤۰٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ٦٥٪ | ٥٥٪ | ٤٥٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۸٥٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۱۰۰٪ | ۸٥٪ | ۷۰٪ |

**جدول ۲-۱۳۹- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ٤٥٪ | ۳۵٪ | ۳۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ٦۰٪ | ٤٥٪ | ٤۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۷٥٪ | ٦۰٪ | ۵۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | ۹۰٪ | ۷۰٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | ۱۰۰٪ | ۸٥٪ | ۷۰٪ |

## د- دیوار ۱۰ سانتی‌متری برای ساختمان با اهمیت زیاد و بسیار زیاد ( خطر لرزه‌خیزی زیاد و خیلی زیاد)

**جدول ۲-۱٤۰- درصد پوشش برای ساختمان تا ٤ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ٦۰٪ | ٤٥٪ | ۳۵٪ |
| طبقات سوم و چهارم | N.P. | N.P. | ۹۰٪ |

**جدول ۲-۱٤۱- درصد پوشش برای ساختمان ۵ تا ۸ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات اول و دوم | ٤۰٪ | ۳۵٪ | ۳۰٪ |
| طبقات سوم و چهارم | ۹۰٪ | ۷۵٪ | ٦۰٪ |
| طبقات پنجم و ششم | N.P. | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ |
| طبقات هفتم و هشتم | N.P. | N.P. | ۱۰۰٪ |

**جدول ۲-۱٤۲- درصد پوشش برای ساختمان ۹ تا ۱۲ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ۳ | ٦۵٪ | ۵۵٪ | ٤۵٪ |
| طبقات ٤ تا ٦ | ۱۰۰٪ | ۷۵٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۷ تا ۹ | N.P. | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ |
| طبقات ۱۰ تا ۱۲ | N.P. | N.P. | ۱۰۰٪ |

**جدول ۲-۱٤۳- درصد پوشش برای ساختمان ۱۳ تا ۱٦ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ٦۵٪ | ۵۵٪ | ٤۵٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ۱۰۰٪ | ۷۵٪ | ٦۰٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | N.P. | ۱۰۰٪ | ۸۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | N.P. | N.P. | ۱۰۰٪ |

**جدول ۲-۱٤٤- درصد پوشش برای ساختمان ۱۷ تا ۲۰ طبقه**

| طبقه | مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض مش الیاف (نیوتن) | | |
|---|---|---|---|
| | ۱۲۰۰(N) | ۱۵۰۰(N) | ۱۸۰۰(N) |
| طبقات ۱ تا ٤ | ٦۵٪ | ۵۰٪ | ٤۰٪ |
| طبقات ۵ تا ۸ | ۸۵٪ | ٦۵٪ | ۵۵٪ |
| طبقات ۹ تا ۱۲ | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ | ۷۰٪ |
| طبقات ۱۳ تا ۱٦ | N.P. | ۱۰۰٪ | ۸۵٪ |
| طبقات ۱۷ تا ۲۰ | N.P. | N.P. | ۱۰۰٪ |

### ۲-۳-۳- دیوارهای مجاور ساختمان‌های موجود

این روش تسلیح با شرایط زیر برای دیوارهای مجاور ساختمان موجود که تحت اثر بار باد قرار نمی‌گیرد تا ساختمان ٦ طبقه با شرایط زیر مجاز است.

۱-حداقل ضخامت مجاز دیوار ۱۵ سانتی‌متر می‌باشد.

۲- اجرای این روش فقط در صورتی مجاز است که دیوار بین ستون‌ها قرار گرفته باشد.

۳- حداکثر فاصله مجاز ستون ها برای استفاده از این روش ٦ متر می‌باشد.

٤- حداکثر ارتفاع آزاد دیوار بین کف سازی و زیر تیر ۳ متر می‌باشد.

-در این روش دیوار باید با یک لایه مش الیاف با مقاومت حداقل ۱۵۰۰ نیوتن بر ۵ سانتی‌متر عرض الیاف به صورت تمام پوشش، با هم‌پوشانی ۱۰ سانتی‌متر پوشانده شود. دیوار باید با نبشی یا ناودانی در زیر سقف، کف و مجاور ستون‌ها مهار شود (شکل ۲-۱).

- مش الیاف باید با استفاده الیاف ستاره‌ای در فواصل یک متری در طول و ارتفاع مهار شود. الیاف ستاره‌ای باید در هنگام دیوار چینی در داخل ملات یا چسب و به عمق دیوار کار گذاشته شود و باید در یک دایره به شعاع ۳۰ سانتی‌متری بر روی الیاف مانند شکل (۲-۲) قرار داده شود.

- حداقل ضخامت پوشش گچی یا سیمانی بر روی الیاف ۱۵ میلی‌متر می‌باشد.

# فصل سوم

# جزییات اجرای دیوارها

### ۳-۱-مقدمه

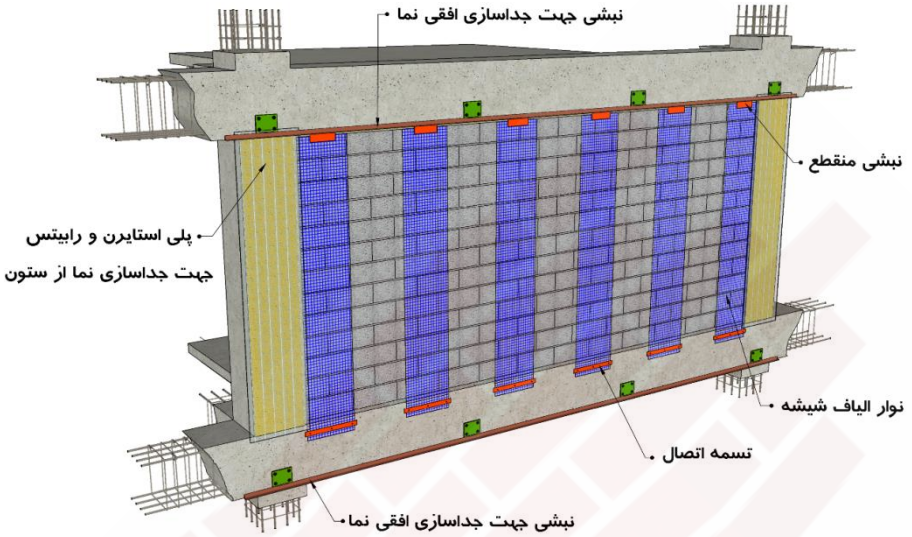
در این فصل ضوابط و جزییات اجرایی نحوه مسلح کردن دیوارهای خارجی، دیوارهای داخلی، جان‌پناه‌ها و دیوارهای مشرف به ساختمان مجاور ارائه شده است. که جزییات ارائه شده برای دیوارهای مشرف به ساختمان مجاور برای ساختمان‌های پنج طبقه و کمتر، حداکثر ارتفاع آزاد دیوار ۳ متر و کمتر و فاصله دهانه ستون‌های ٦ متر و کمتر می‌باشد و در صورتیکه هر یک از این سه شرط برقرار نباشد استفاده از این روش مجاز نیست و باید از روش‌های دیگر برای تسلیح دیوار استفاده نمود.

### ۳-۲- مسلح‌کردن دیوار با شبکه الیاف

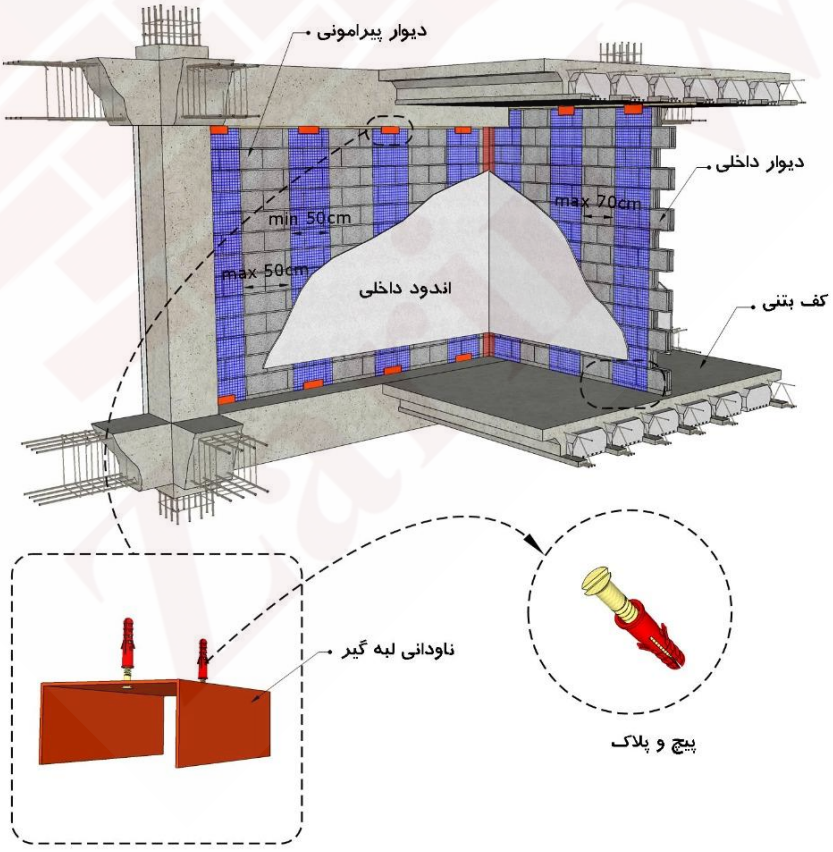
در روش مهار لرزه‌ای دیوارها، با استفاده از شبکه الیاف خمش دیوار، یک طرفه و در راستای قائم می‌باشد. بنابراین دیوار نیازی به وادار قائم و افقی ( تیرک) ندارد. توجه شود که در این حالت در لبه‌های دیوار و کنار بازشوها باید بر روی دیوار از شبکه الیاف استفاده نمود. در این روش نوارهای شبکه‌ای ساخته شده از الیاف شیشه بر روی دیوار قرار داده شده و نازک‌کاری بر روی آن به صورت پاششی با دست یا با دستگاه اجرا می‌شود. بعد از انجام لایه اول پا شش، نب شی مهار خارج صفحه دیوار باید در بالا و پایین دیوار اجرا شده و لایه نهایی نازک‌کاری دیوار بر روی نب شی اجرا می شود. در این روش، در صورتی‌که نازک‌کاری روی دیوار از جنس سیمان انتخاب شده با شد، الیاف

شیشه مقاوم به قلیا (AR-Glass) با مقاومت تسلیم بیش از ۱۰۰۰ MPa مجاز بوده و در صورتی‌که نازک‌کاری از جنس گچ منظور شده باشد، استفاده از الیاف شیشه انواع دیگر با پوشش محافظ و با همان مقاومت تسلیم مجاز است (شکل‌های ۳-۱ و ۳-۲). در هر دو صورت، مقدار الیاف مورد نیاز با توجه به مشخصات آن باید براساس جداول فصل دوم تعیین شود. این روش برای ساختمان‌های موجود نیز قابل کاربرد می‌باشد. در این روش الیاف باید بجز استثنا ذکر شده در بند ۳-۶ حتماً در دو سمت دیوار اجرا شوند. عرض نوارها و نوع و جنس و مقاومت الیاف در دو طرف دیوار باید برابر باشد و الیاف باید روبروی یکدیگر در دو طرف دیوار اجرا شوند.

شبکه الیاف یک ساختار شبکه‌ای متشکل از نخ‌های ممتد است که به یکدیگر متصل شده‌اند. شبکه الیاف ساختار دو جهته دارد. در مش دوطرفه در هر دو جهت نخ‌ها از مقاومت کششی بالایی برخوردار می‌باشند. فاصله بین چشمه‌ها (فضای آزاد بین دو نخ مجاور) در ساختار شبکه‌ای بنا به طراحی می‌تواند متفاوت باشد. اما این فاصله نباید از ۵ میلی‌متر کمتر و از ۱۰ میلی‌متر بیشتر باشد. همچنین حداکثر اندازه سنگدانه مورد استفاده در ملات، برای اتصال شبکه الیافی نباید از حداقل دو مقدار نصف فاصله باز بین چشمه‌ها و ۲ میلی‌متر بیشتر باشد. استفاده از مش الیاف دو جهته در این روش الزامی می‌باشد. نیروی کششی قابل تحمل توسط راستای عرضی الیاف باید حداقل ۷۰ درصد راستای طولی آن بوده و جنس الیاف دو راستا باید یکسان باشد. در این حالت مش راستای عمود باعث انتقال بار از طریق ملات به الیاف و عملکرد مناسب الیاف در ملات نازک می‌شود. نیروی کششی قابل تحمل توسط الیاف براساس مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض الیاف تعیین می شود و حداقل آن ۱۲۰۰ نیوتن بر ۵ سانتی‌متر عرض الیاف می‌باشد.



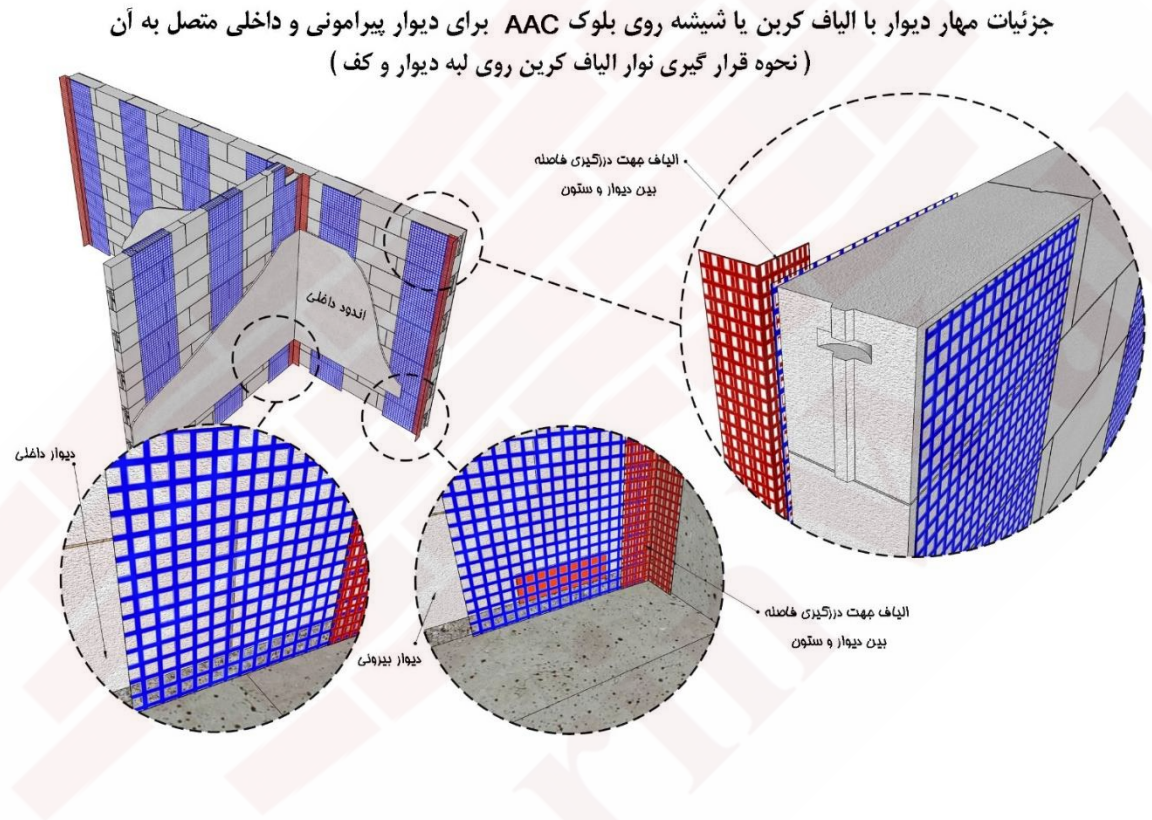

شکل ۳-۱- مسلح‌کردن دیوارها با استفاده از نوارهای شبکه‌ای الیاف شیشه (سطح خارجی دیوار)




شکل ۳-۲- مسلح‌کردن دیوارها با استفاده از نوارهای شبکه‌ای الیاف شیشه (سطح داخلی دیوار)

## ۳-۳- اتصال دیوارهای غیرسازه‌ای به یکدیگر

در تسلیح دیوارهای متعامد با استفاده از مش الیاف همان‌گونه که در شکل (۳-۳) مشاهده می‌شود، دو دیوار به صورت جداگانه و با مش الیاف مسلح می شوند. در محل تقاطع دو دیوار برای جلوگیری از ایجاد ترک در نازک‌کاری از یک لایه مش الیاف به صورت ال شکل استفاده می‌شود و بر روی آن نازک‌کاری اجرا می‌گردد.

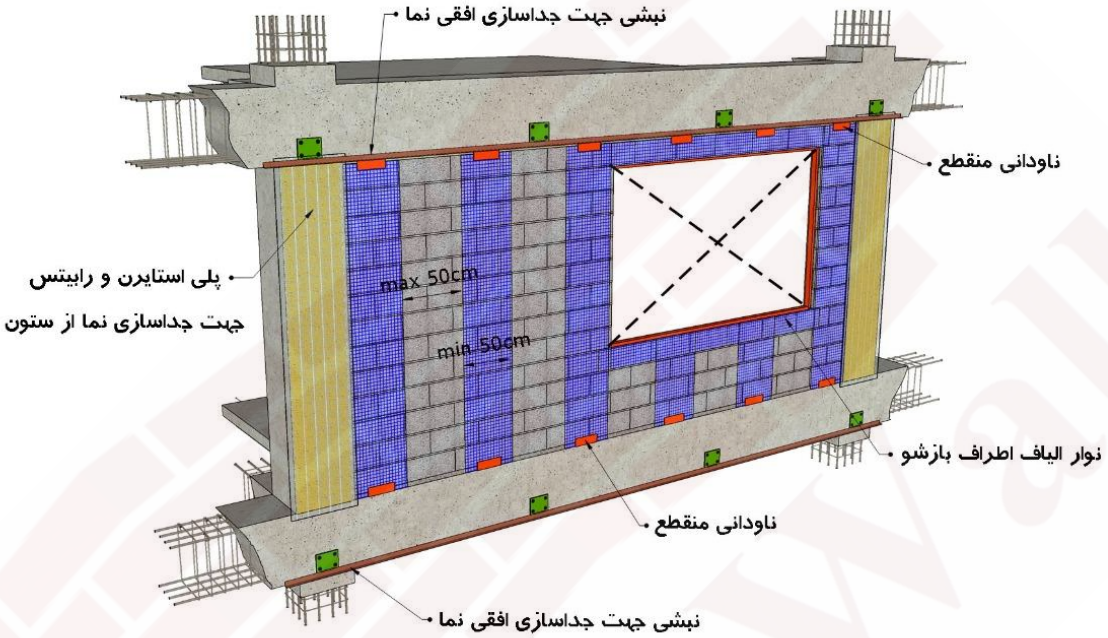



**شکل ۳-۳- نحوه اجرا و تسلیح دیوارهای متقاطع با استفاده از مش الیاف**

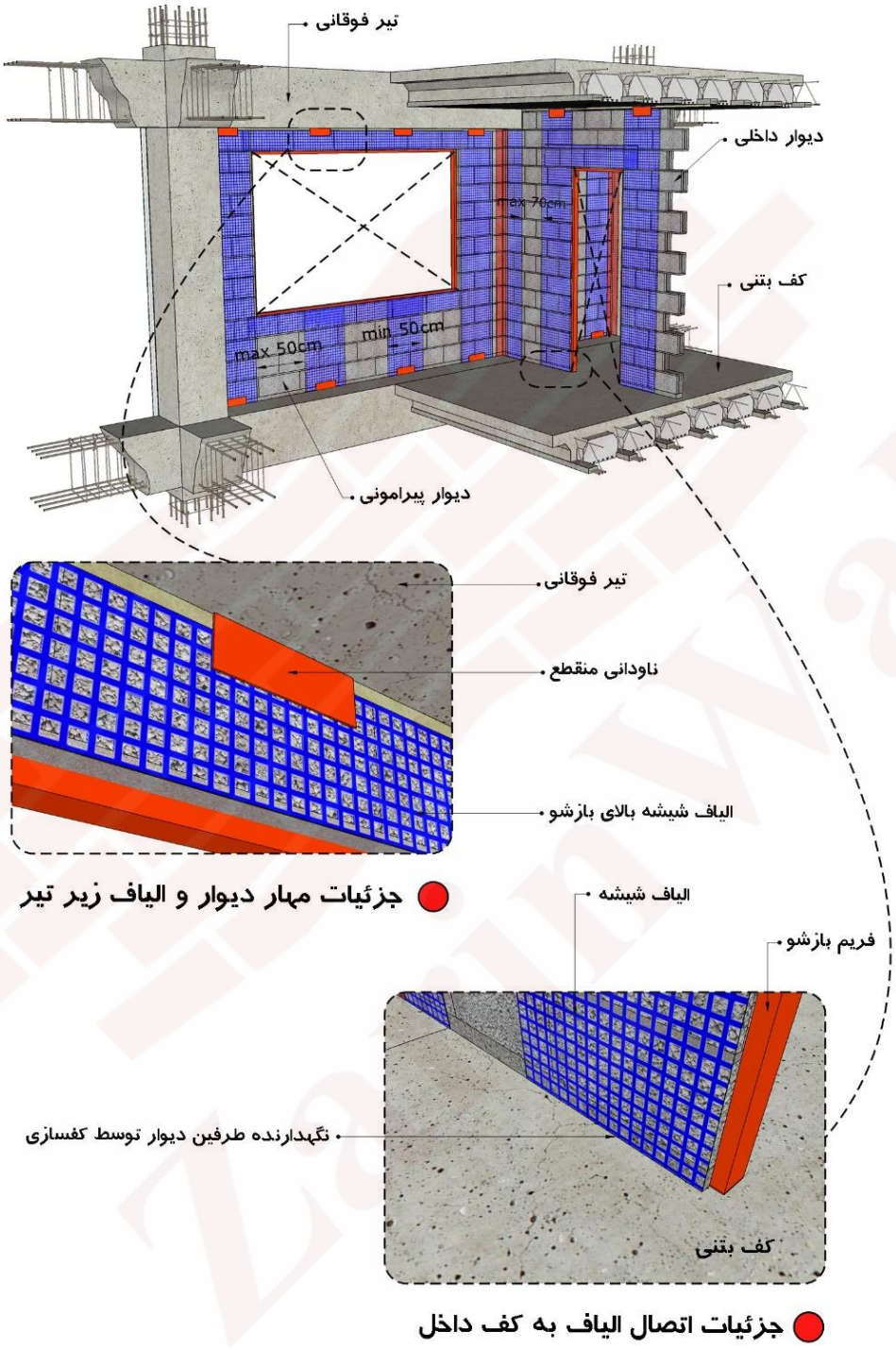
## ۴-۳- اجرای نعل درگاه و نصب پنجره

در شرایطی که دیوارها دارای درب یا پنجره باشند، اجرای نعل درگاه و نصب پنجره یا درب باید با رعایت جزئیات متداول انجام شود. در کنارهای بازشو از مش الیاف به همراه ملات سیمانی از بیرون و اندود گچی از داخل ساختمان استفاده نمود. جزییات اجرای مش الیاف بر روی وجه داخلی و خارجی دیوار در کنار بازشو در شکل‌های (۳-۴) و

(۳-۵) نشان داده شده است. در این حالت در صورت اجرای قاب پنجره فولادی با مقطع پاسخگوی بارهای ثقلی، نیازی به اجرای نعل درگاه نیز نمی‌باشد و می‌توان دیوار را در بالا و پایین بازشو نیز با مش الیاف مسلح نمود.



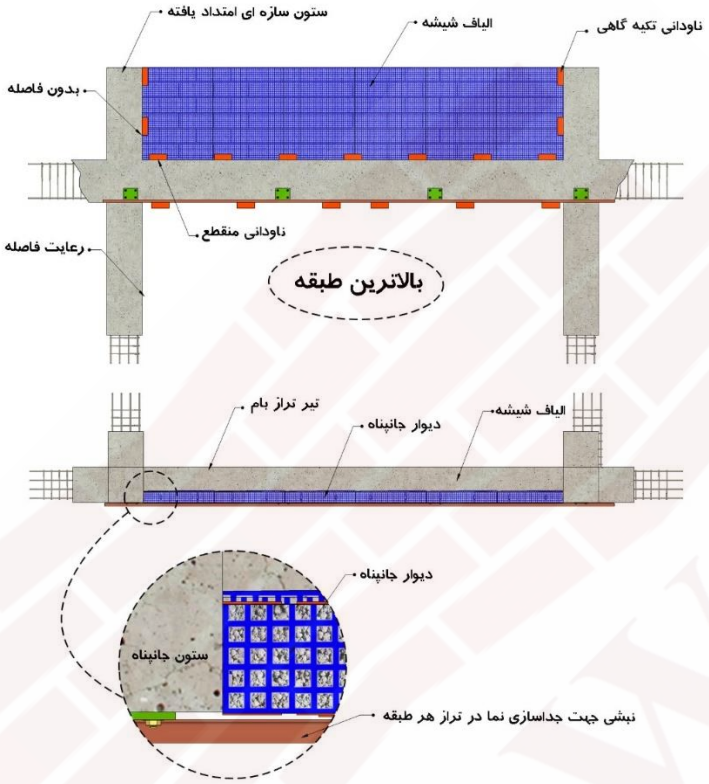

شکل ۳-٤- تسلیح دیوار در مجاورت بازشو با استفاده مش الیاف – وجه خارجی دیوار



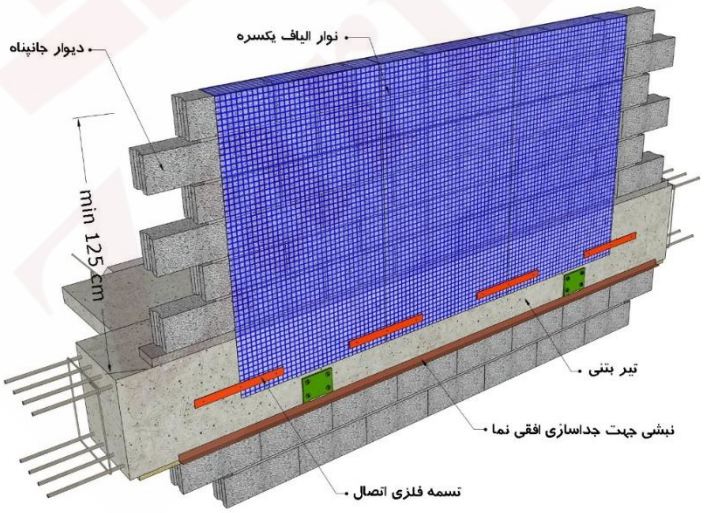

شکل ۳-۵- تسلیح دیوار در مجاورت بازشو با استفاده مش الیاف – وجه داخلی دیوار

### ۳-۵- جان‌پناه‌ها و بالکن ها

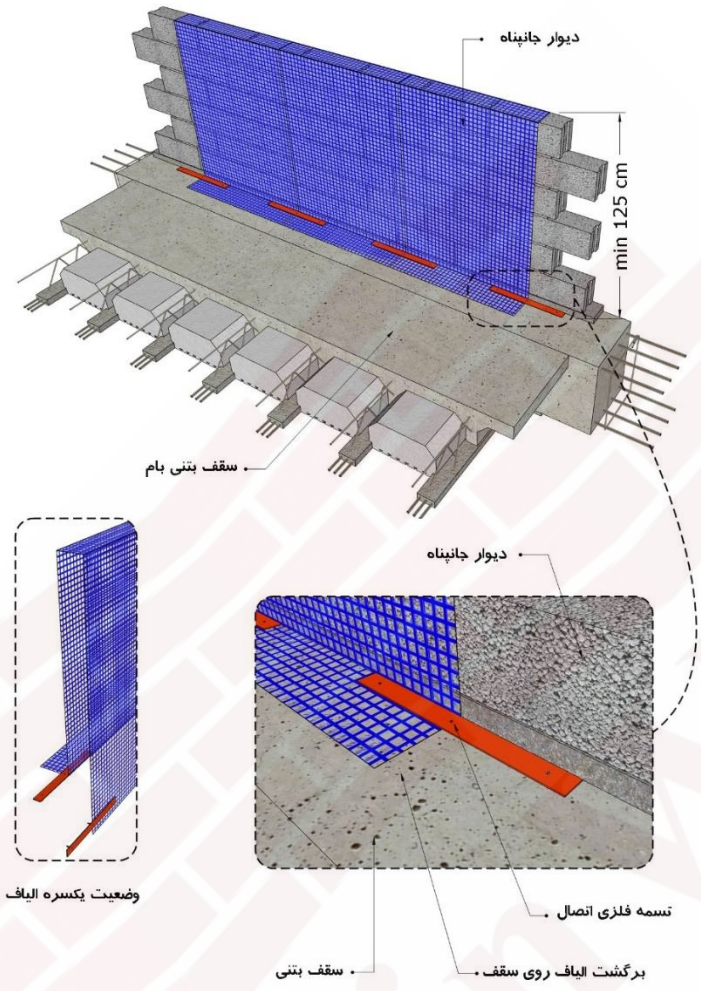
حداقل ارتفاع جان‌پناه‌ها ۱٫۲ متر توصیه می شود. در این حالت می‌توان ستون‌های پیرامونی بام را تا ارتفاع ۱٫۳۵ متر بر روی بام ادامه داد. این ارتفاع برای مهار لرزه‌ای جان‌پناه می‌باشد. برای مهار جان‌پناه‌ها می‌توان از ملات مسلح شده با مش الیاف به صورت نوارهای قائم پیوسته جهت مسلح نمودن و پایدار سازی دیوار جان‌پناه استفاده نمود. این نوارها باید به گونه‌ای باشند که تمام سطح دیوار را پوشش دهند و مقاومت کششی آن‌ها حداقل ۱۵۰۰ نیوتن بر ۵ سانتی‌متر عرض الیاف باشد. بر روی مش الیاف ملات ریزدانه با نسبت سیمان به ماسه بادی ۱ به ۲ و با مقاومت فشاری حداقل MPa ۳۰ باید اجرا شود. الیاف باید در دو طرف به کمک تسمه به دال سقف و وجه بیرونی تیر مهار شوند. تسمه های اتصال باید حداقل ۵۰ درصد طول دیوار را پوشش دهند. جزییات اجرای این روش در شکل (۳-٦) نشان داده شده است. برای پایدارسازی دیوارهای بالکن‌ها نیز از روش‌های مشابه با روش ذکر شده برای پایدارسازی جان‌پناه‌ها می‌توان استفاده نمود. در این حالت باید توجه کرد که در صورتیکه دیوار در تماس با ستون قرار گیرد باید جداسازی بین ستون و دیوار انجام پذیرد.




● مهار دیوار جانپناه با الیاف، در حالتی که ستون های سازه ای امتداد می یابند

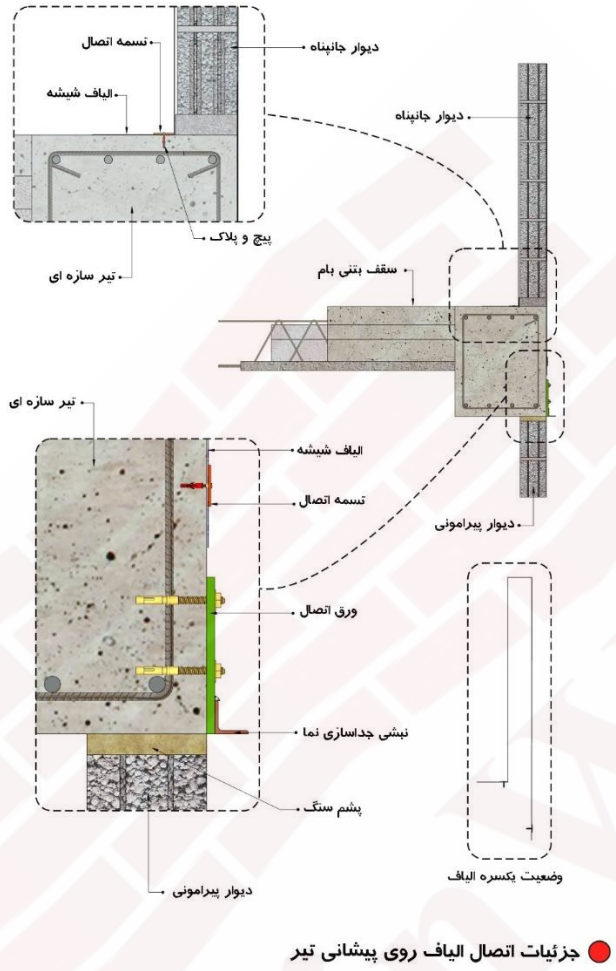



● جزئیات مهار دیوار جانپناه توسط الیاف شیشه




تسطیح مناسب بتنِ سقف ها جهت استقرار بهتر تسمه ها، توصیه می گردد

● جزئیات اتصال الیاف به کف بام

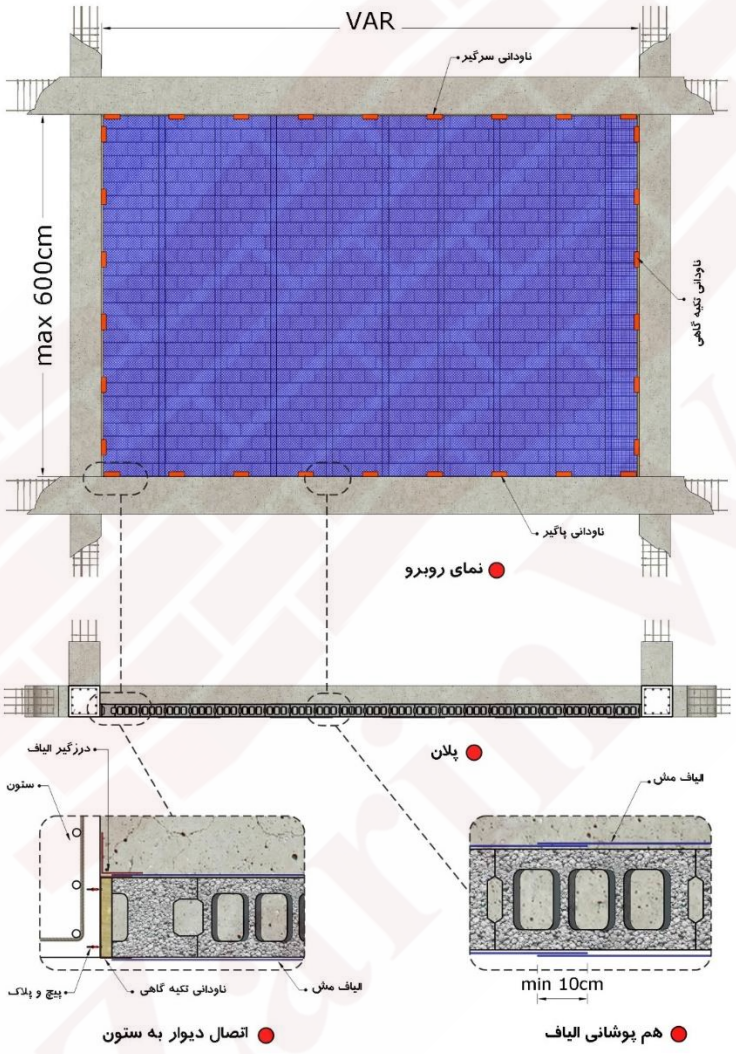



**شکل ۳-٦- نمونه‌ای از تسلیح دیوار جان پناه با استفاده ملات مسلح شده با مش الیاف و جزییات اجرای آن**

## ۳-٦- نحوه اجرای تسلیح در دیوارهای تمام پوشش

درصورتیکه براساس جداول فصل دوم نیاز به پوشش کامل دیوار با الیاف باشد و یا در صورتیکه به علت ارتفاع بیشتر دیوار نیاز به پوشش سرتاسری دیوار باشد. توصیه می‌شود که مش الیاف با همپوشانی حداقل ۱۰ سانتی‌متر بر روی هم قرار گیرند در این حالت ضروری است که از مش الیاف با چشمه‌های بزرگتر استفاده شود یا مش الیاف به صورتی بر روی هم قرار داده شوند چشمه های الیاف کاملاً بر روی هم قرار گیرند و ملات از بین الیاف عبور کند. در این

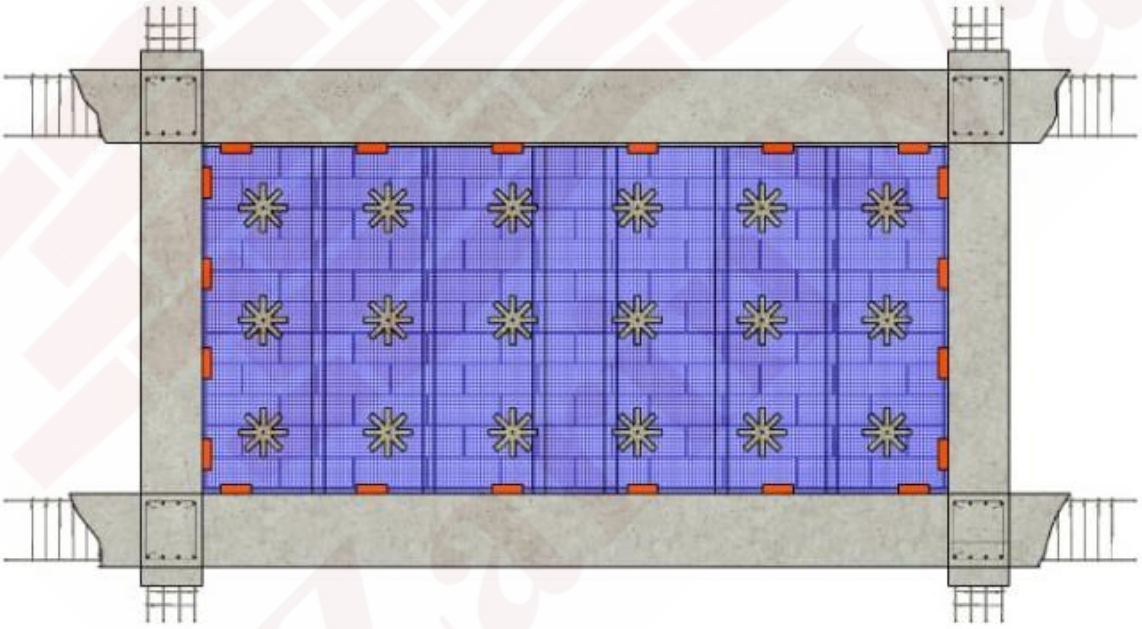
حالت در صورتیکه دیوار بین ستون‌ها باشد باید بر روی ستون نیز از نبشی یا ناودانی برای مهار دیوار استفاده شود (شکل ۳-۷). در این حالت اگر فاصله ستون‌ها کمتر از دو برابر ارتفاع دیوار باشد رفتار دیوار دو طرفه بوده و نیروی وارده بر دیوار بر اساس ضوابطی مشابه ضوابط دال‌های دو طرفه در دو جهت توزیع می‌شود.




**شکل ۳-۷- نمونه‌ای از تسلیح دیوار تمام پوشش**

### ۳-۷- نحوه اجرای تسلیح در دیوارهای مشرف به همسایه در ساختمان‌های کوتاه مرتبه

در ساختمان‌های ۵ طبقه و کمتر برای دیوارهای مشرف به ساختمان مجاور در طبقاتی پایین‌تر از بام ساختمان مجاور می‌باشد، دیوار تحت اثر بار باد نخواهد بود. در این دیوارها در صورتیکه فاصله آزاد بین ستون‌ها ٦ متر یا کمتر باشد و ارتفاع آزاد دیوار از روی کف‌سازی تا زیر تیر سه متر یا کمتر باشد می‌توان از مش الیاف به صورت یک طرفه برای تسلیح دیوار استفاده نمود. در این حالت باید دیوار به صورت تمام پوشش مانند بند ۳-۵ اجرا شود و دیوار توسط نبشی یا ناودانی به ستون نیز مهار شود. در این حالت ضروری است که در فواصل یک متر در راستای قائم و افقی و حداقل در سه نقطه در ارتفاع در دیوار در هنگام ساخت دسته مش الیاف در بین ملات قرار داده شود و سپس این الیاف به صورت ستاره بر روی دیوار پخش شوند. حداقل شعاع این ستاره‌ها باید ۳۰ سانتی‌متر باشد (شکل ۳-۸).



**شکل ۳-۸ نحوه اجرای دیوار با مش یک طرفه.**

**اتصال ستاره‌ای برای دیوارهای مشرف به همسایه در ساختمان‌های کوتاه مرتبه**

ZarinWall

# فصل چهارم

# ضوابط مش الیافی برای مسلح کردن دیوار

**٤-١-مقدمه**

شبکه الیاف یک ساختار شبکه‌ای متشکل از نخ‌های ممتد است که به یکدیگر متصل شده‌اند. شبکه الیاف ساختار دو جهته دارد. در مش دوطرفه در هر دو جهت نخ‌ها از مقاومت کششی بالایی برخوردار می‌باشند. فاصله بین چشمه‌ها (فضای آزاد بین دو نخ مجاور) در ساختار شبکه‌ای بنا به طراحی می‌تواند متفاوت با شد. اما این فا صله نباید از ۵ میلی‌متر کمتر و از ۱۰ میلی متر بیشتر باشد. به عبارت دیگر تعداد رشته الیاف در عرض ۵ سانتی‌متر باید به تعداد ۱۰ عدد و کمتر باشد.

همچنین حداکثر اندازه سنگدانه مورد ا ستفاده در ملات، برای ات صال شبکه الیافی نباید از حداقل دو مقدار ن صف فاصله باز بین چشمه‌ها و ۲ میلی‌متر بیشتر باشد. استفاده از مش الیاف دو جهته در این روش الزامی می‌باشد. نیروی ک ش شی قابل تحمل تو سط را ستای عر ضی الیاف باید حداقل ۷۰ در صد را ستای طولی آن بوده و جنس الیاف دو راستا باید یکسان باشد. در این حالت مش راستای عمود باعث انتقال بار از طریق ملات به الیاف و عملکرد مناسب الیاف در ملات نازک می شود. نیروی کششی قابل تحمل توسط الیاف براساس مقاومت کششی ۵ سانتی‌متر عرض الیاف تعیین می شود و حداقل آن ۱۲۰۰ نیوتن بر ۵ سانتی‌متر عرض الیاف می‌باشد.

در این روش الیاف باید بجز استثنا ذکر شده در بند ۳-٦ حتما در دو سمت دیوار اجرا شوند. عرض نوارها و نوع و جنس و مقاومت الیاف در دو طرف دیوار باید برابر باشد و الیاف باید روبروی یکدیگر در دو طرف دیوار اجرا شوند.

ژئوگریدهایی که ساختار شبکه‌ای پلیمری داشته و از نخ و الیاف تشکیل نشده‌اند و همچنین پارچه الیافی که عموماً در ساختارهای کامپوزیت FRP مورد استفاده قرار می‌گیرد، نباید به عنوان شبکه الیافی مورد استفاده قرار گیرند. شکل (٤-١) نمونه‌ای از شبکه‌های الیافی را نمایش می‌دهد.

**شکل ٤-١- نمونه‌ای از شبکه الیافی**

## ٤-٢- مشخصات الیاف مورد استفاده

الیاف شیشه مورد استفاده در محیط سیمانی حتماً باید از الیاف شیشه مقاوم به قلیا (AR Glass) باشند، به علت اینکه در محیط سیمانی (با pH >۱۲٫۵)، الیاف شیشه تحت تأثیر قلیایی محیط پیرامون خود قرار می‌گیرند و کاهش مقاومت پیدا می‌کنند. در نهایت فرآیند خوردگی در محلول قلیایی با گذشت زمان می‌تواند تا تخریب کامل شبکه ادامه پیدا کند و به این ترتیب طول عمر الیاف لایه تقویت کاهش می‌یابد.

کاهش مقدار قلیای سیمان و ایجاد یک لایه سد محافظتی روی الیاف در برابر اثرات شیمیایی محیط، هرچند راهکارهای موثری در بهبود خوردگی الیاف شیشه می‌باشند اما کافی نیست و حتماً لازم است از الیاف شیشه مقاوم به قلیا استفاده نمود. الیاف شیشه مقاوم به قلیا باید دارای حداقل ۱۶ درصد زیرکونیا ($ZrO_2$) در ذات خود (مغز تا سطح لیف) باشد. همچنین توصیه می‌شود که این الیاف علاوه دارا بودن زیرکونیوم دارای پوشش‌های محافظتی نیز باشند. آزمون‌های ضروری برای شناخت ویژگی‌های الیاف شیشه به شرح زیر می‌باشد:

**-تعیین نمره نخ**

**- تعیین دانسیته**

**- تعیین مقاومت کششی و مدول الاستیسیته قبل و بعد از آزمون مقاومت به قلیا**

**- تعیین درصد زیرکونیا در الیاف**

**- آزمون مقاومت به قلیا**

الیاف شیشه مقاوم به قلیا (AR-Glass) با مقاومت تسلیم بیش از ۱۰۰۰ MPa برای این کاربرد مناسب می باشند.

در محاسبات مقاومت کششی مشخصه مش الیاف شیشه در عرض ۵ سانتی‌متر باید حداقل ۱۲۰۰ نیوتن پس از ۲۸ روز قرارگیری در محیط قلیا (سود ۵٪) باشد. لازم به یادآوری است مقاومت کششی مشخصه باید برای هر پروژه با توجه به شرایط آن پروژه بدست آید اما در هر حال نباید کمتر از مقدار ذکر شده باشد.

در صورتی‌که نازک‌کاری از جنس گچ منظور شده باشد، استفاده از سایر انواع الیاف شیشه با اجرای پوشش محافظ بر روی آنها نیز با مقاومت تسلیم حداقل ۱۲۰۰ نیوتن در عرض ۵ سانتی‌متر الیاف مجاز است.

در هر دو حالت، مقدار الیاف مورد نیاز با توجه به مشخصات آن باید براساس جداول فصل دوم این دستورالعمل محاسبه شود. این روش برای ساختمان‌های موجود نیز قابل کاربرد می‌باشد.

ضخامت لایه سیمانی بین ۱۵ تا ۲۰ میلی‌متر می‌باشد. نسبت مناسب سیمان و سنگ‌دانه در لایه سیمانی ۱ به ۲ می‌باشد. می‌توان از پوزولان‌ها به عنوان جایگزین قسمتی از سیمان استفاده نمود.