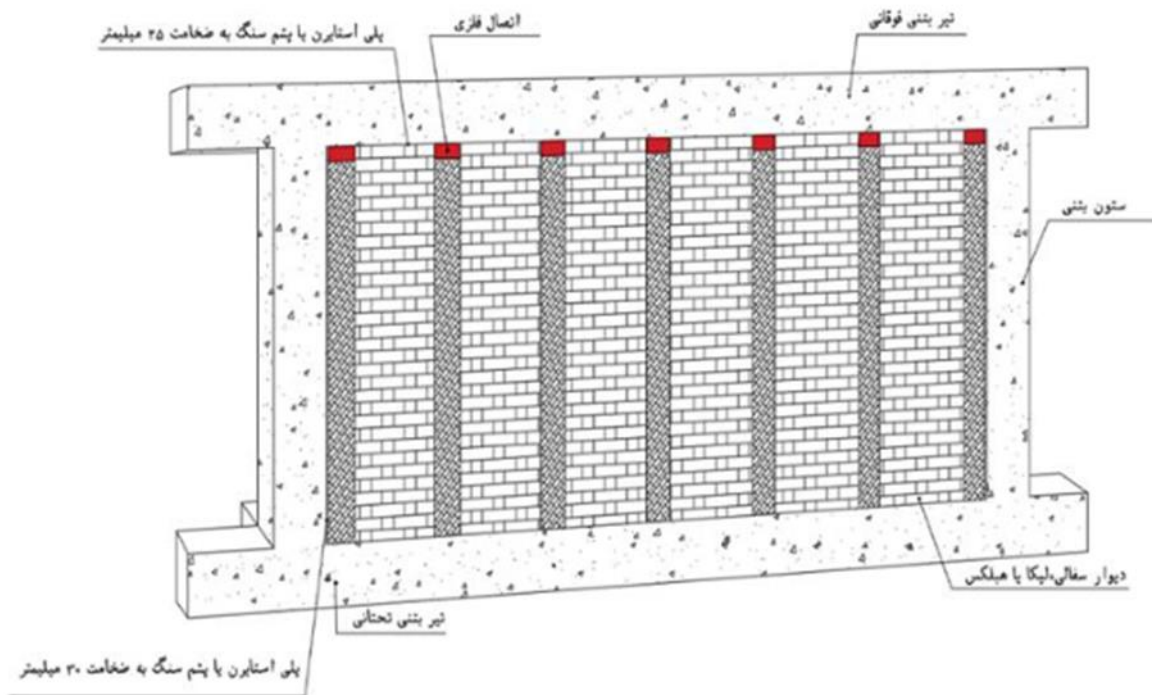


گزارش توجیهی فنی و اقتصادی

1- چکیده

مهار لرزه ای دیوارهای غیرسازه‌های اهمیت چشمگیری در ایمنی ساختمان در برابر زلزله دارد. وال مش، تکنیکی مدرن در

مهار لرزه ای دیوارهای غیرسازه ای با بهره گیری از مش فایبرگالس است. این دفترچه در برگیرنده محاسبات تفصیلی این تکنیک در پروژه حاضر است.



2- معرفی روش مسلح سازی با شبکه الیاف (وال مش)

یک روش مهار لرزه ای دیوارها مسلح کردن آن با شبکه الیاف می باشد. در این روش خمش دیوار، یک طرفه و در راستای قائم می باشد بنابراین دیوار نیازی به وادار قائم و افقی نداشته و محدودیتی در طول دیوار وجود ندارد.

توجه شود که در این حالت در لبه های دیوار و کنار بازشوها باید بر روی دیوار از نوار شبکه الیاف استفاده نمود. در این روش نوارهای شبکه ساخته شده از الیاف کربن یا شیشه بر روی دیوار قرار داده شده و نازک کاری بر روی آن به صورت دستی پاشیده می شود. بعد از انجام لایه اول پاشش باید نبشی مهار خارج صفحه دیوار در بال و پایین دیوار اجرا شده و لایه نهایی نازک کاری دیوار بر روی نبشی اجرا شود (توجه شود که نباید پاشش بر روی نبشی اجرا شود و از حرکت داخل صفحه دیوار جلوگیری نماید).

در صورت وجود حداقل 50 میلی متر کف سازی که پایین دیوار در داخل آن قرار گیرد نیازی به اجرای نبشی پایینی نمی باشد. در این روش، الیاف شیشه با تنش تسلیم بیش از 1000 Mpa مناسب می باشد.

در هر دو صورت، مقدار الیاف مورد نیاز با توجه به مشخصات آنها در حالت استفاده به صورت نوری حداقل 100 گرم بر مترمربع و در حالت استفاده به صورت سرتاسری 50 گرم بر مترمربع می باشد. این روش با توجه به حذف وادارها نسبت به سایر روش ها از هزینه کمتری برخوردار بوده و برای ساختمان های موجود نیز قابل کاربرد میباشد.

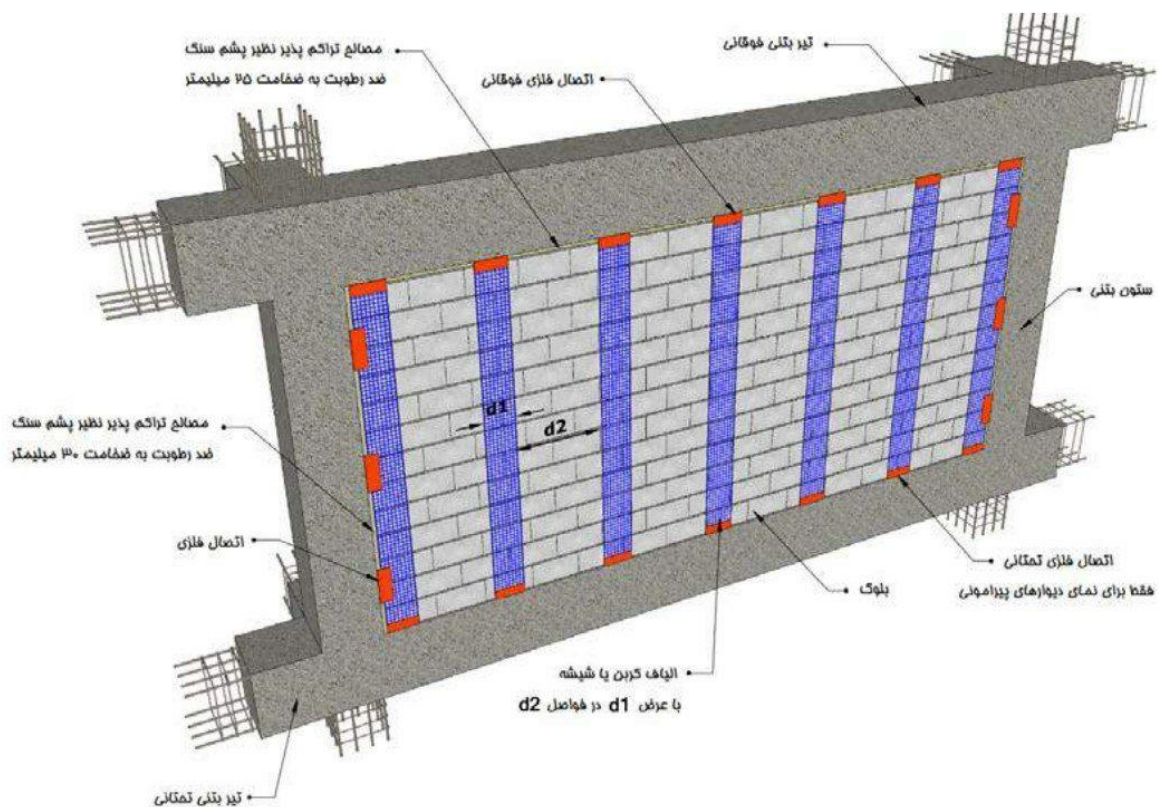
3 مزایای استفاده از سیستم وال مش در مهار دیوارها:

در این روش خمش دیوار، یک طرفه و در راستای قائم می باشد. بنابراین دیوار نیازی به وادار ندارد و محدودیتی در طول دیوار وجود ندارد. از مزایای استفاده از وال مش می توان به کاهش هزینه، افزایش قابل توجه سرعت اجرا و سهولت در اجرا اشاره کرد.

4- روش های نوین مهار دیوار (نشریه 2800، پیوست ششم، صفحات 23 تا 26)

-مسلح کردن دیوار با شبکه الیاف:

یک روش مهار لرزه ای دیوارها مسلح کردن آن با شبکه الیاف میباشد. در این روش خمش دیوار، یک طرفه و در راستای قائم میباشد بنابراین دیوار نیازی به وادار ندارد و محدودیتی در طول دیوار وجود ندارد. توجه شود که در این حالت در لبه های دیوار و کنار بازشوها باید بر روی دیوار از نوار شبکه الیاف استفاده نمود.



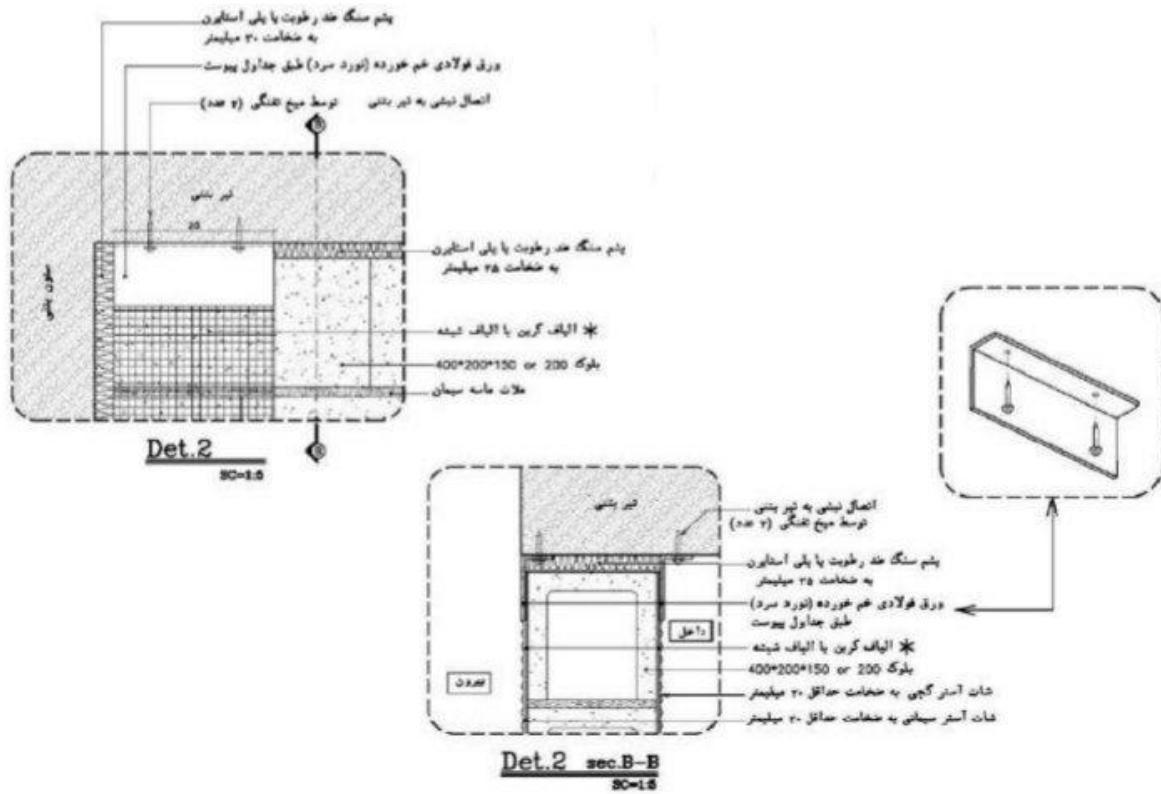
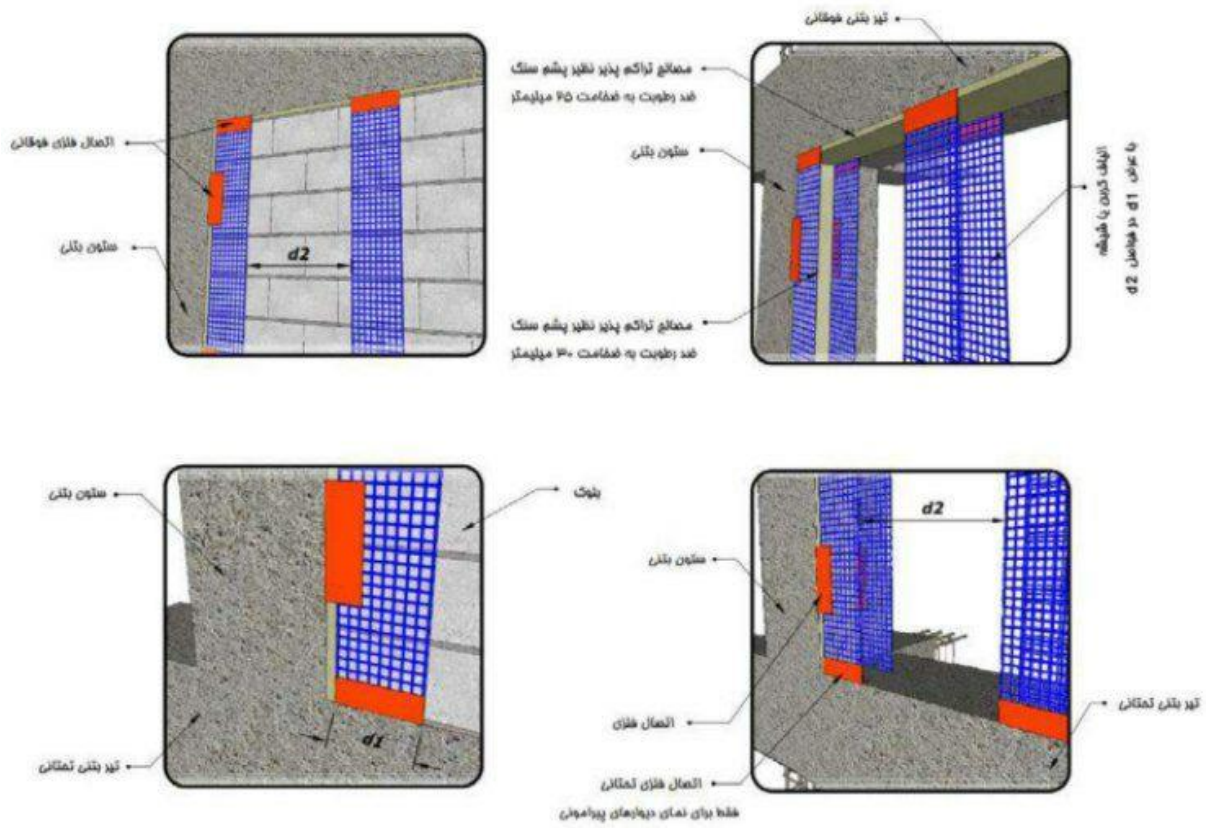
شکل پ ۶-۱۹- مسلح کردن دیوارها با استفاده از نوارهای شبکه الیاف شیشه یا کربن

در این روش نوارهای شبکه ساخته شده از الیاف کربن یا شیشه بر روی دیوار قرار داده شده و نازک کاری بر روی آن به صورت دستی پاشیده میشود.

بعد از انجام لایه اول پاشش باید نبشی مهار خارج صفحه دیوار در بالا و پایین دیوار اجرا شده و لایه نهایی نازک کاری دیوار بر روی نبشی اجرا شود (توجه شود که نباید پاشش بر روی نبشی اجرا شود و از حرکت داخل صفحه دیوار جلوگیری نماید) .

در صورت وجود حداقل 50 میلی متر کفسازی که پایین دیوار در داخل آن قرار گیرد نیازی به اجرای نبشی پایینی نمی باشد.

در این روش، در صورتی که نازک کاری روی دیوار از جنس سیمان انتخاب شده باشد، الیاف شیشه مقاوم به قلیا (AR-Glass) با مقاومت تسلیم بیش از 1000 MPa مناسب بوده و در صورتی که نازک کاری از جنس گچ منظور شده باشد، استفاده از الیاف شیشه E-Glass نیز با همان مقاومت تسلیم مجاز میباشد (شکلهای پ-19 و پ-20).



شکل پ ۶-۲۰- جزئیات مسلح سازی دیوار با شبکه الیاف

در هر دو صورت، مقدار الیاف مورد نیاز با توجه به مشخصات آنها در هر (در 50 gr/m^2 و در حالت استفاده به صورت سرتاسری حالت استفاده به صورت نواری حداقل سمت دیوار) میباشد.

از شبکه الیاف کربن با مقاومت تسلیم بیش از 3000 MPa نیز می توان به عنوان جایگزین الیاف شیشه استفاده نمود.

این روش با توجه به حذف وادارها میتواند نسبت به سایر روشها از هزینه کمتری برخوردار بوده و برای ساختمانهای موجود نیز قابل کاربرد میباشد.

شبکه الیاف دیوار (نشریه 2800، پیوست ششم، صفحات 23 تا 26) :

یک ساختار شبکه ای متشکل از نخ های متعدد است که به یکدیگر متصل شده اند. شبکه الیاف میتواند دارای ساختار یک جهته یا دو جهته باشد.

ساختار یک جهته به معنای این است که نخها در یک راستا از مقاومت کششی مناسبی برخوردار هستند اما در جهت دیگر مقاومت کمتری داشته و نخهای ضعیفتر تنها برای اتصال و کنار هم نگهداشتن نخ تر استفاده شدهاند ؛ لذا در طراحی و کاربرد باید جهت قوی ملاک باربری باشد.

در مش دوطرفه در هر دو جهت نخها از مقاومت کششی بالایی برخوردار میباشند. فاصله بین چشمهها (یک نخ تا نخ مجاور) در ساختار شبکههای بنا به طراحی میتواند متفاوت باشد. اما این فاصله نباید از 5 میلیمتر کمتر باشد. همچنین حداکثر اندازه سنگدانه مورد استفاده در ملات، برای اتصال شبکه الیافی باید از نصف فاصله باز بین ها بیشتر نباشد.

چشمه ژئوگریدهایی که ساختار شبکههای پلیمری داشته و از نخ و الیاف تشکیل شدهاند و همچنین پارچه الیافی که عموماً در ساختارهای کامپوزیت FRP مورد استفاده قرار میگیرد نباید به عنوان، شبکه الیافی مورد استفاده قرار گیرند.

شکل پ-21-6 نمونه‌ای از شبکه‌های الیافی را نمایش میدهد.



شکل پ-۲۱-۶- نمونه‌ای از شبکه الیافی

لازم به ذکر است الیاف شیشه مورد استفاده در محیط سیمانی حتماً باید از الیاف شیشه مقاوم به قلیا باشند، به علت اینکه در محیط سیمانی با $pH > 12/5$ ، الیاف شیشه تحت تأثیر قلیایی محیط پیرامون خود قرار میگیرند و کاهش مقاومت پیدا میکند .

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.

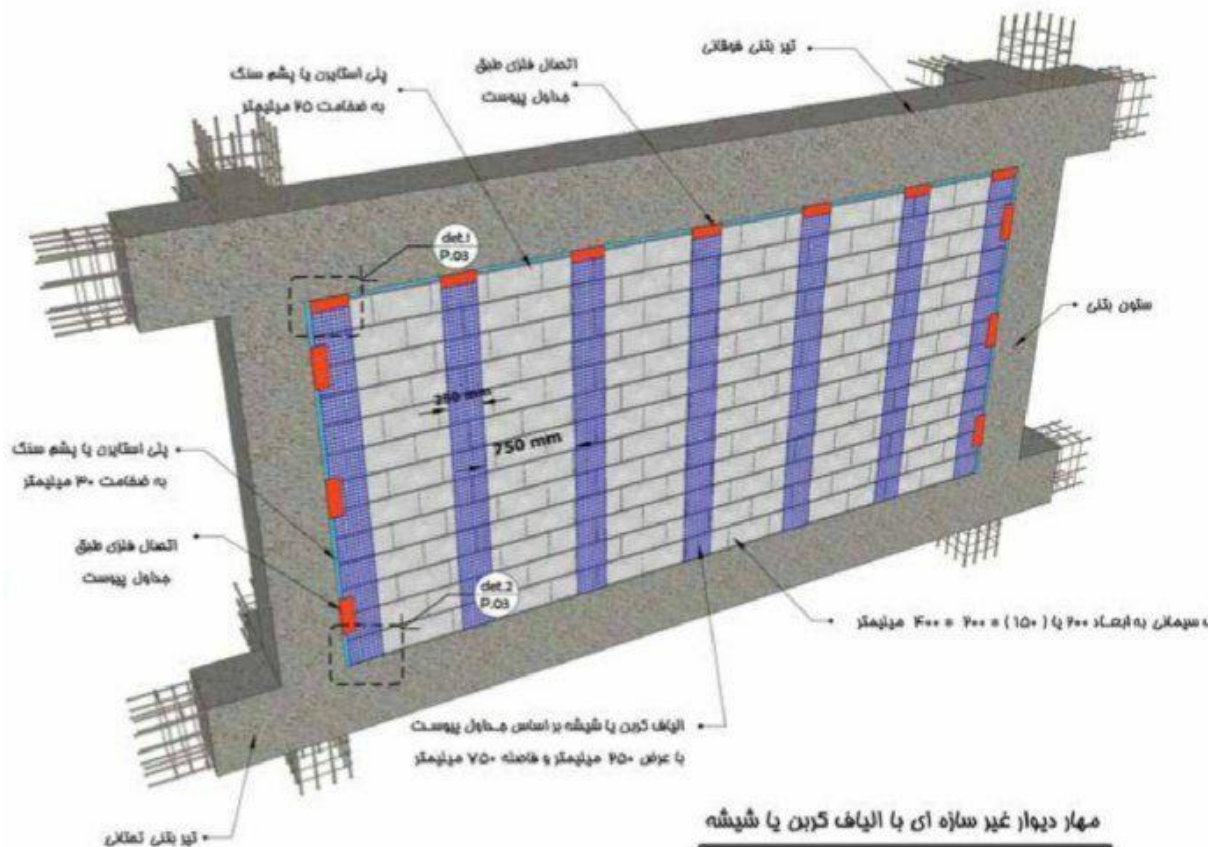
کاهش مقدار قلیایی سیمان و ایجاد یک لایه سد محافظتی روی الیاف در برابر اثرات شیمیایی محیط ، هرچند راهکارهای موثری در بهبود خوردگی الیاف شیشه میباشد اما کافی نیست و حتماً لازم است از الیاف شیشه مقاوم به قلیا استفاده نمود.

الیاف شیشه مقاوم به قلیا باید دارای حداقل 16 درصد زیرکونیا (ZrO_2) باشد.

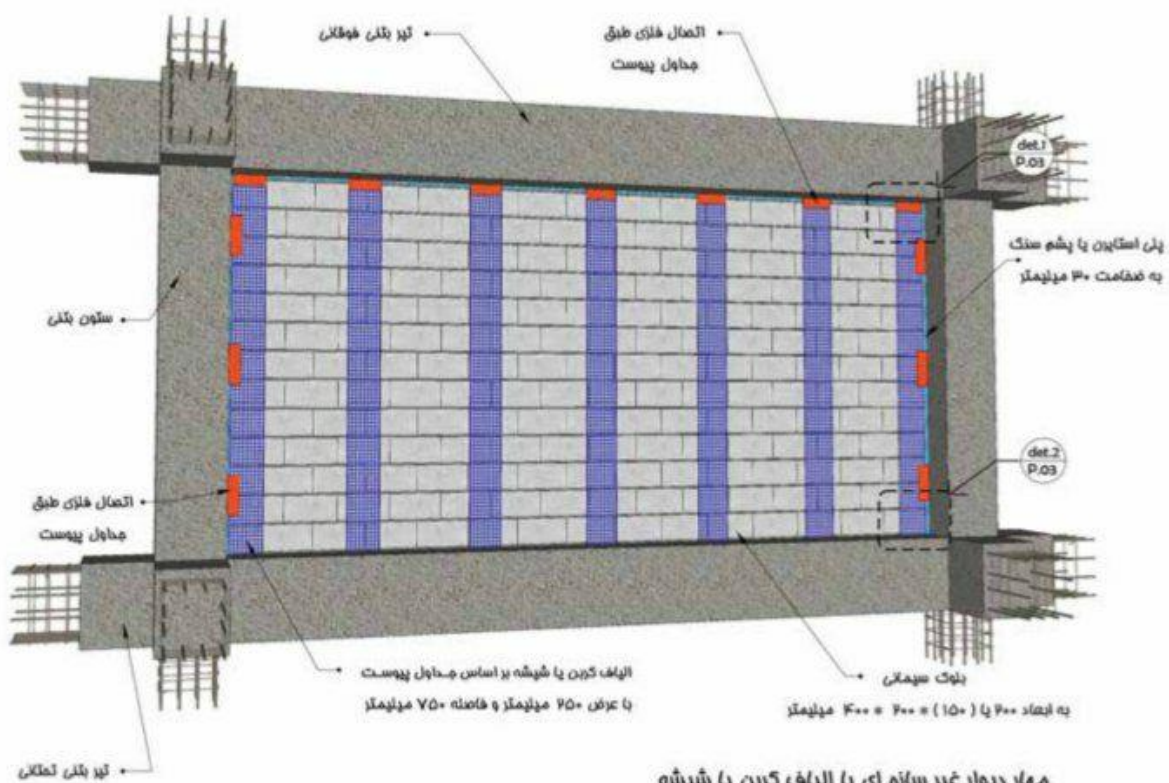
تعیین سطح مقطع نخ، دانسیته، مقاومت کششی و مدول الاستیسیته، تعیین درصد زیرکونیا در الیاف و آزمون مقاومت به قلیا از جمله آزمون های ضروری برای شناخت ویژگی های مش شیشه میباشد .

تعیین سطح مقطع نخ، دانسیته، مقاومت کششی و مدول الاستیسیته، تعیین درصد کربن یا گرفتن طیف مادون قرمز FTIR از نمونه از جمله آزمون های ضروری برای شناخت ویژگیهای مش کربنی میباشد.

مهار دیوار غیر سازه ای با الیاف کربن یا شیشه دیوار بلوک سیمانی (نشریه 819، فصل سوم، 110 تا 121):

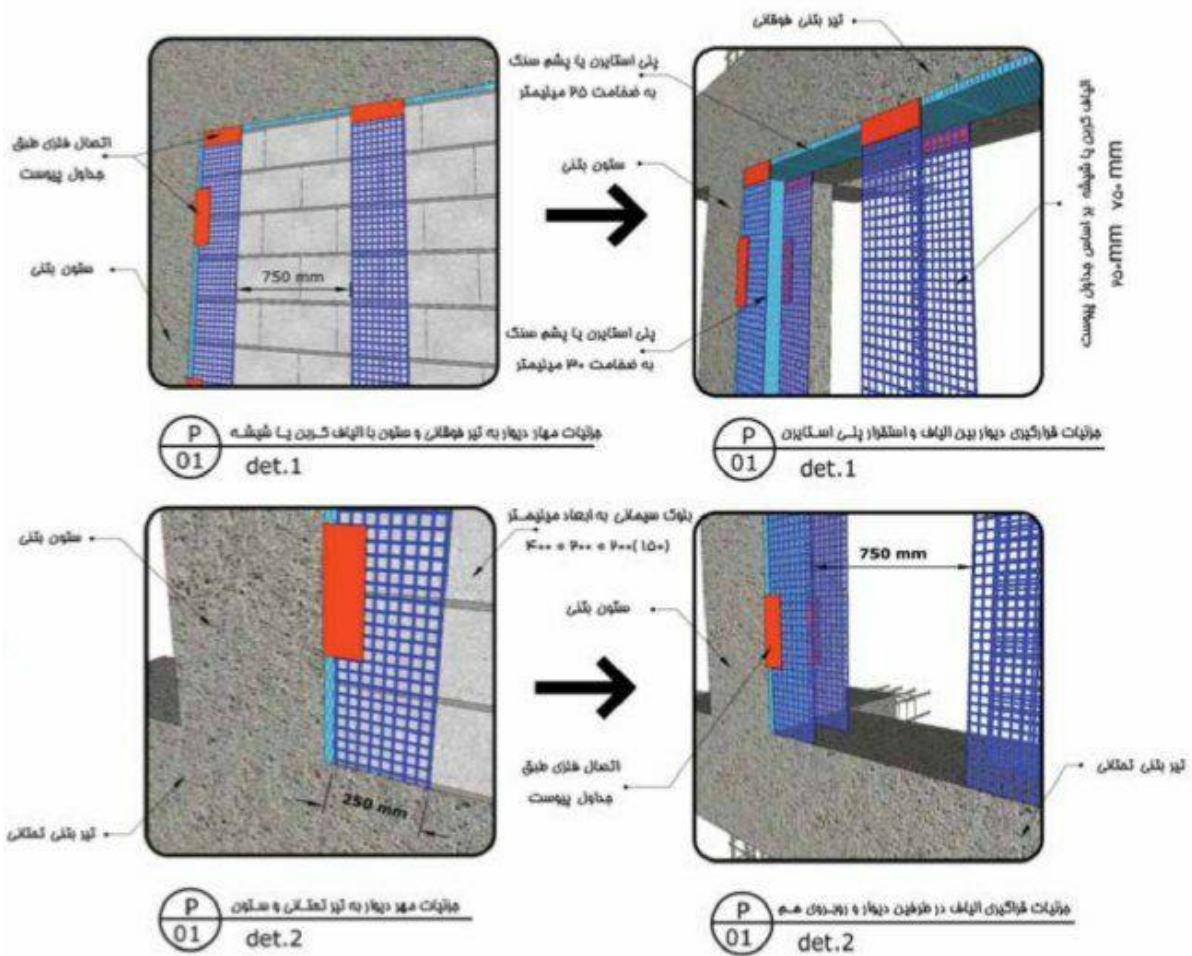


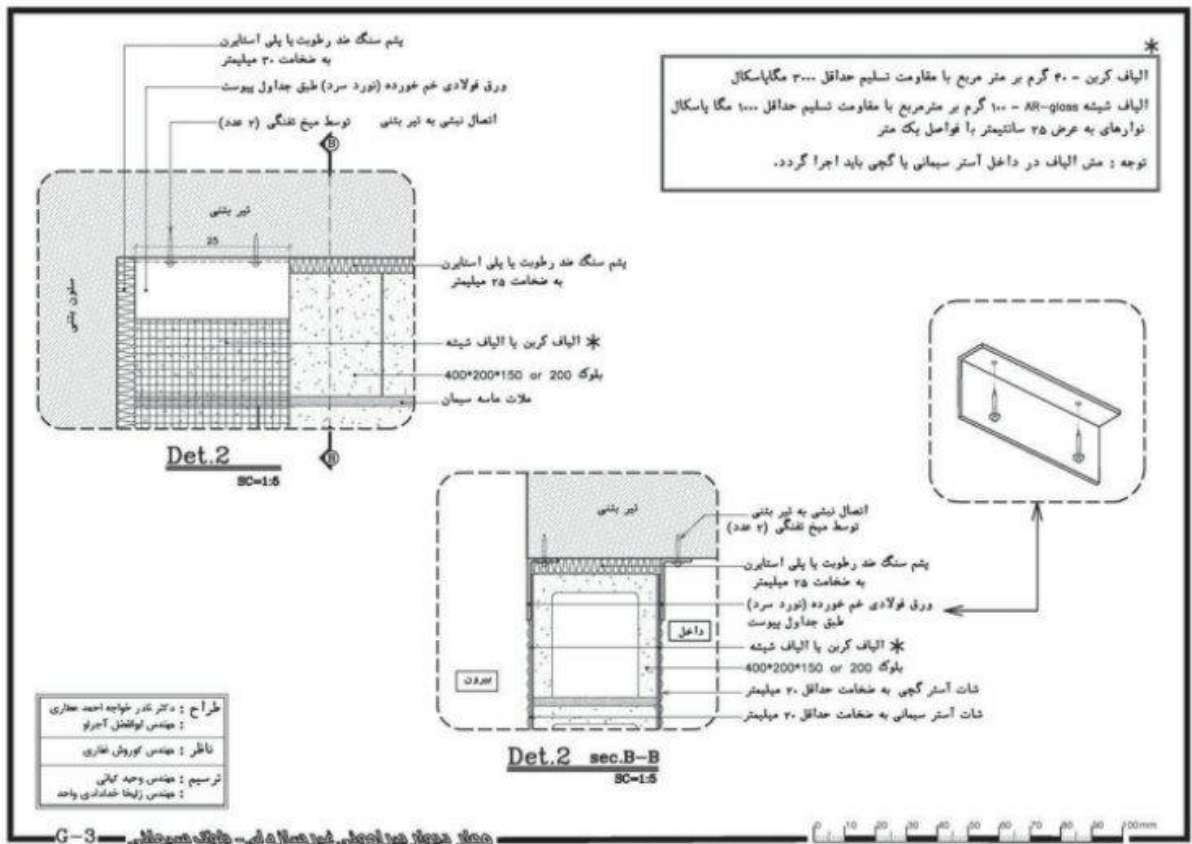
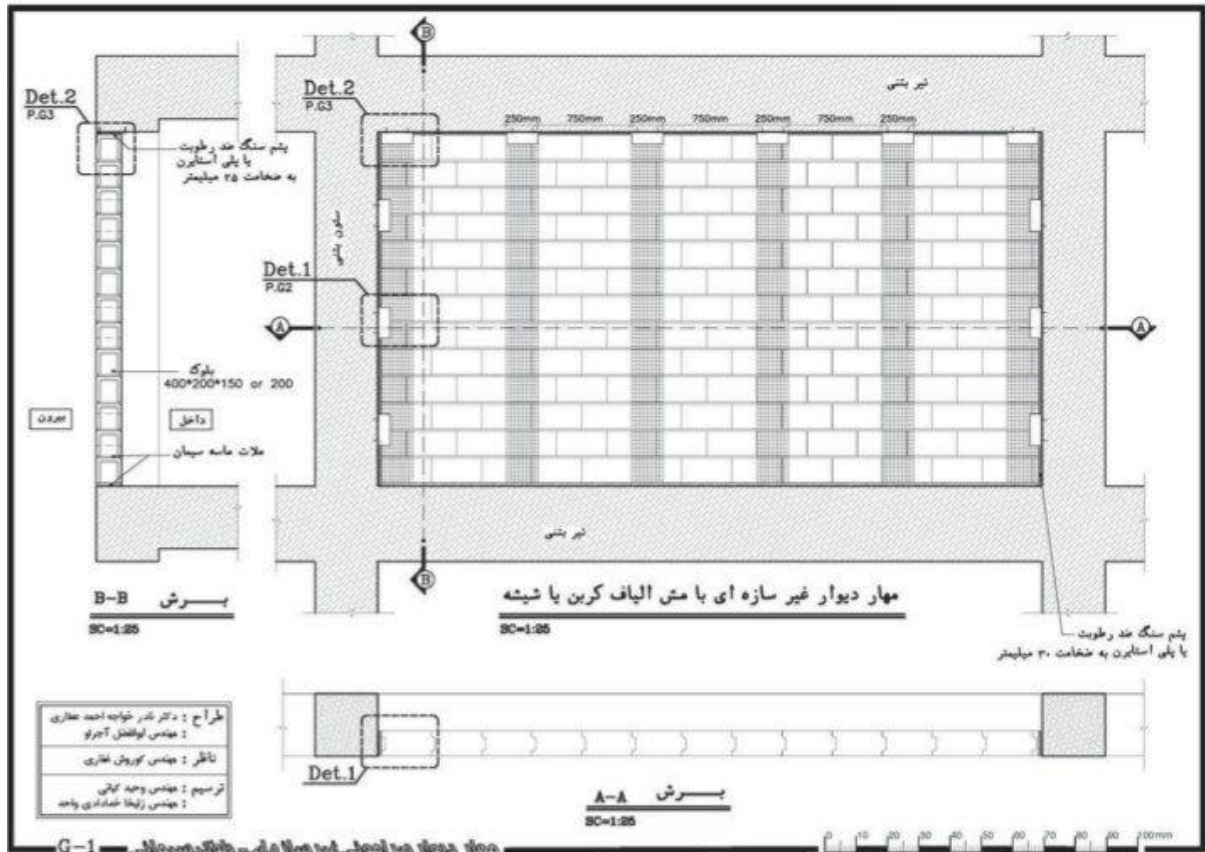
مهار دیوار غیر سازه ای با الیاف کربن یا شیشه
 بلوک سیمانی. دید از خارج

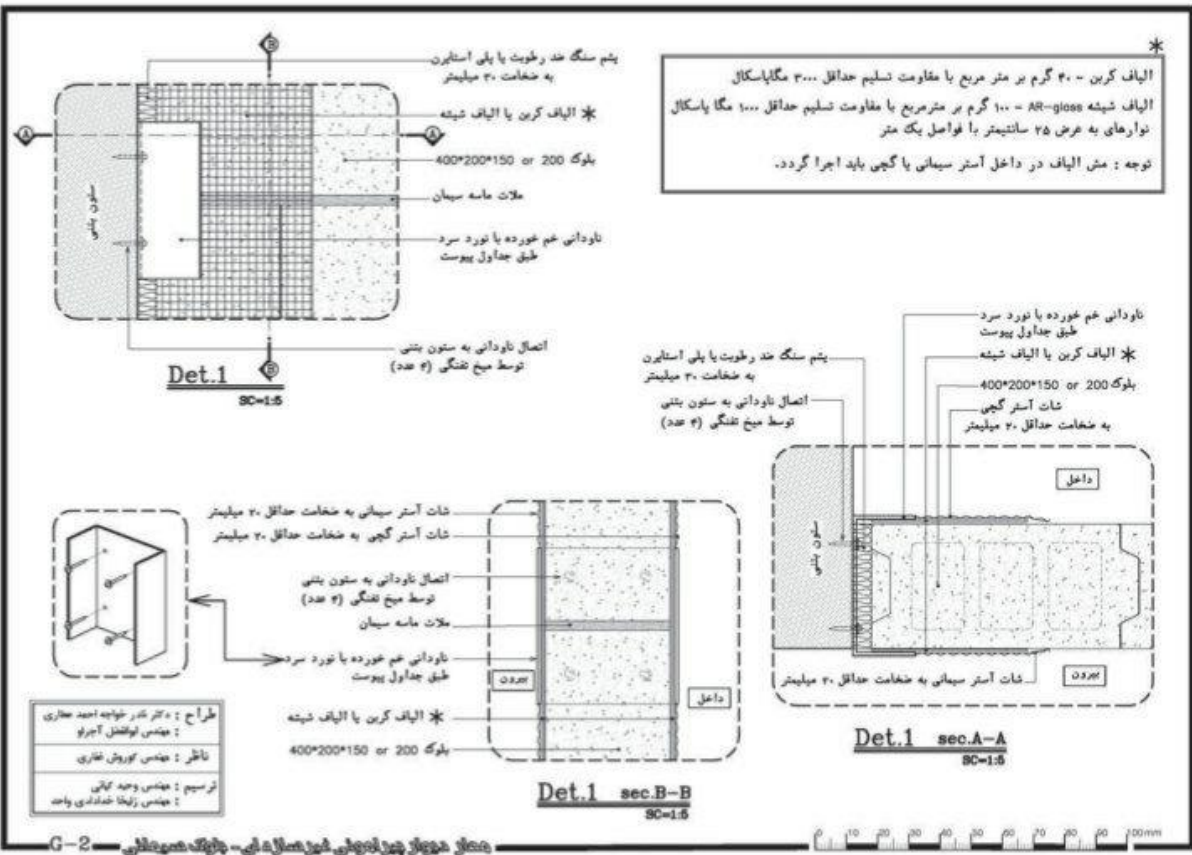


مهار دیوار غیر سازه ای با الیاف کربن یا شیشه

بلوک سیمانی، دید از داخل

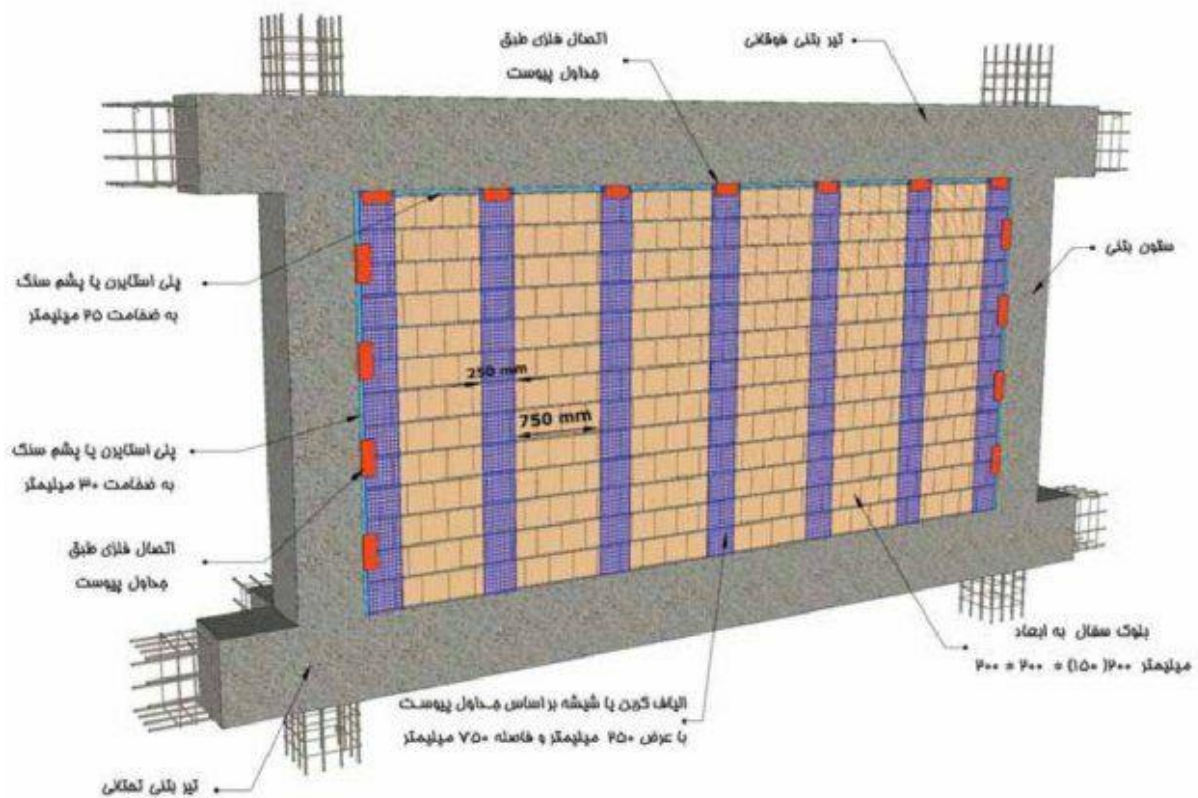






مهار دیوار غیر سازه ای با الیاف کربن یا شیشه دیوار سفالی

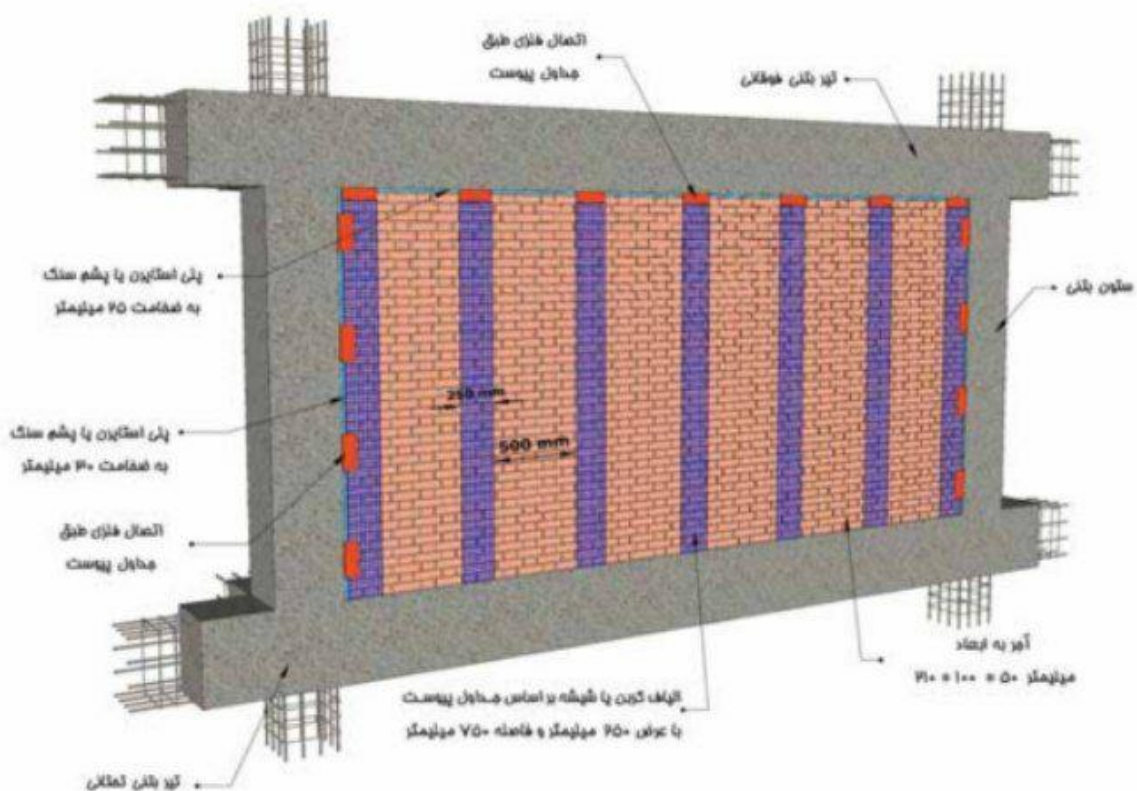
(نشریه 819، فصل سوم، صفحات 142 و 149) :



مهار دیوار غیر سازه ای با الیاف کربن یا شیشه

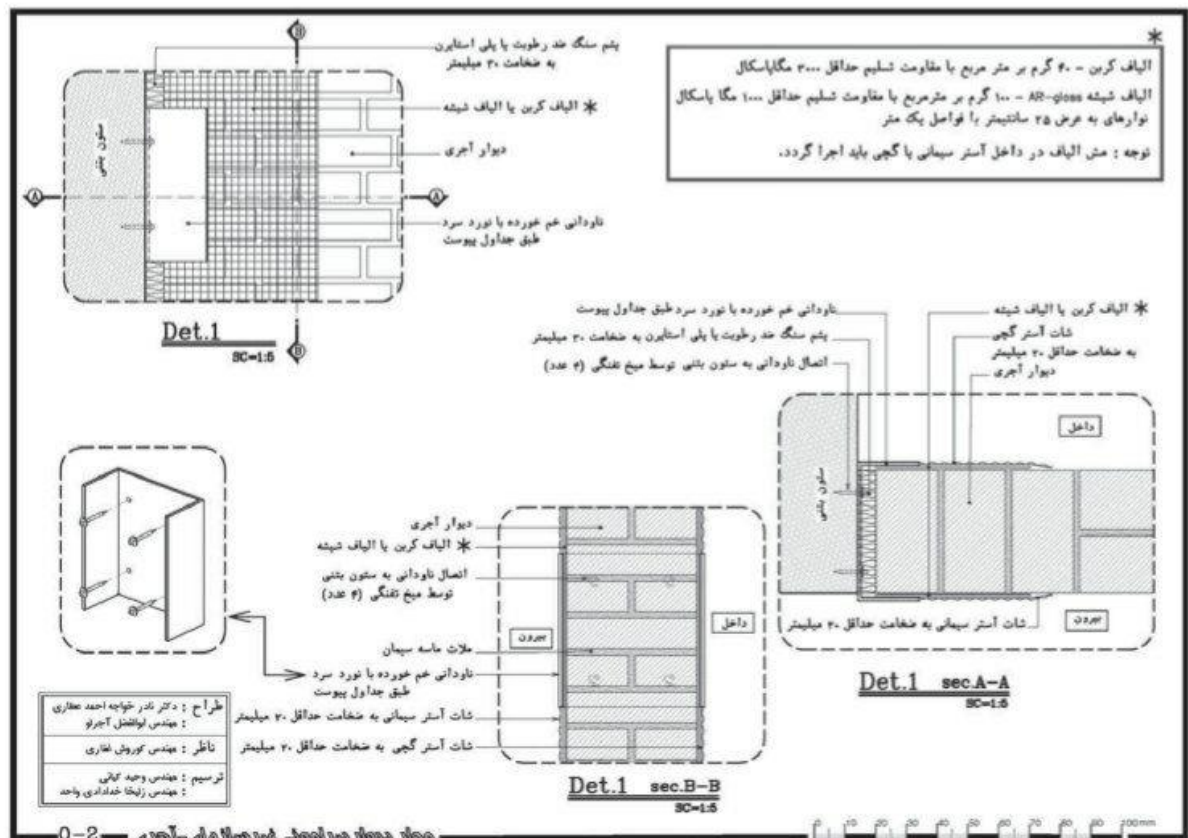
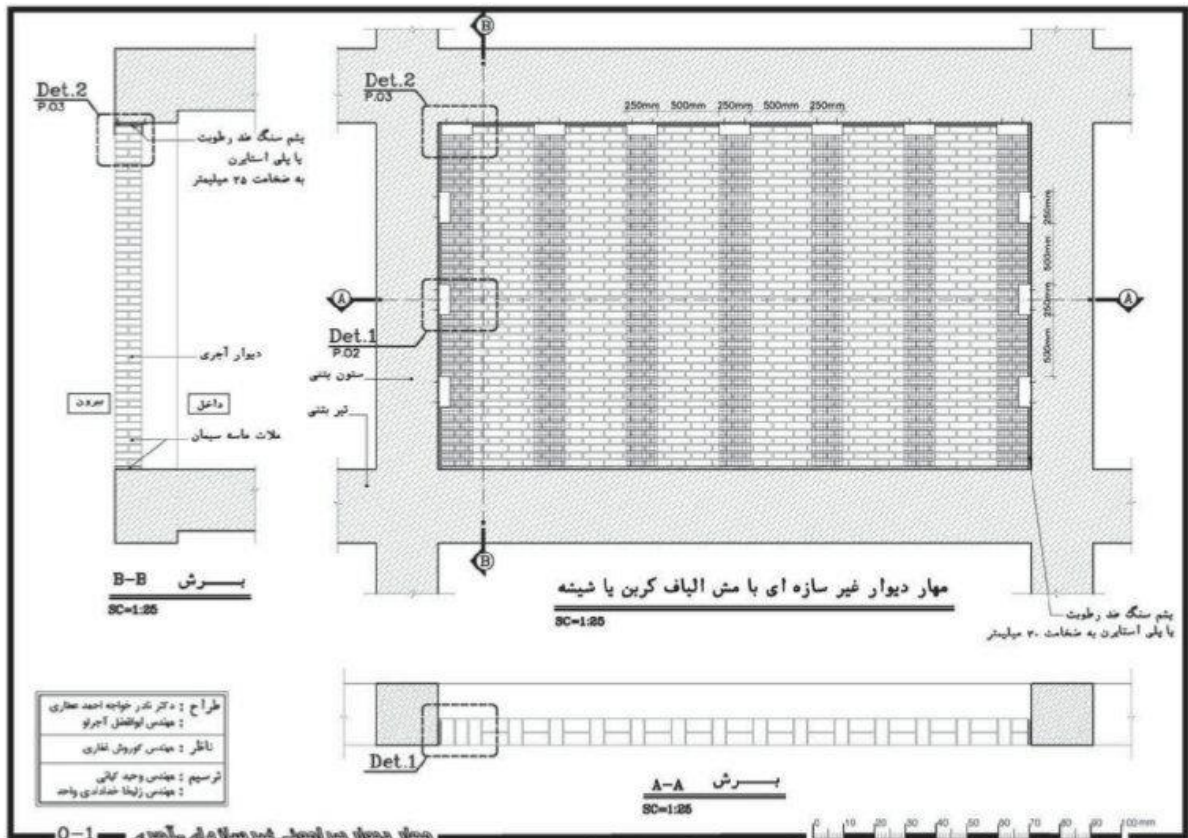
سفالی. دید از خارج

مهار دیوار غیر سازه ای با الیاف کربن یا شیشه دیوار آجری (نشریه 819، فصل سوم، صفحات 155 تا 157) :



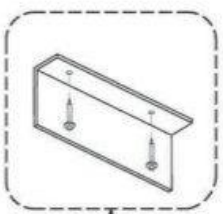
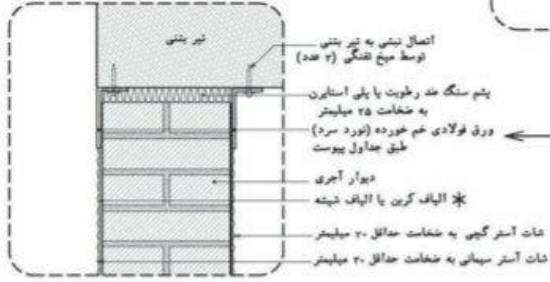
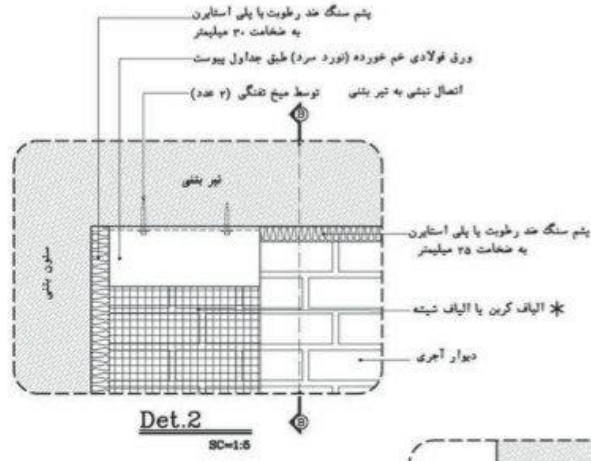
مهار دیوار غیر سازه ای با الیاف کربن یا شیشه

آجر، دید از خارج



* الیاف کربن - ۴۰ گرم بر متر مربع با مقاومت تسلیم حداقل ۳۰۰۰ مگاپاسکال
 الیاف شیشه AG-1000 - ۱۰۰ گرم بر متر مربع با مقاومت تسلیم حداقل ۱۰۰۰ مگا پاسکال
 نوارهای به عرض ۲۵ سانتیمتر با فواصل یک متر
 توجه : مش الیاف در داخل آستر سیمانی یا گچی باید اجرا گردد.

*
 الیاف کربن - ۴۰ گرم بر متر مربع با مقاومت تسلیم حداقل ۳۰۰۰ مگاپاسکال
 الیاف شیشه AR-glass - ۱۰۰ گرم بر مترمربع با مقاومت تسلیم حداقل ۱۰۰۰ مگاپاسکال
 توأرهای به عرض ۲۵ سانتیمتر با فواصل یک متر
 توجه : متن الیاف در داخل آستر سیمانی یا گچی باید اجرا گردد.



طراح : دکتر ناصر شهبانه احمد نظاری
 مهندس اولادشاه آجری
 ناظر : مهندس کوروش نظاری
 ترسیم : مهندس وحید کبکی
 مهندس زینب شادادری واحد