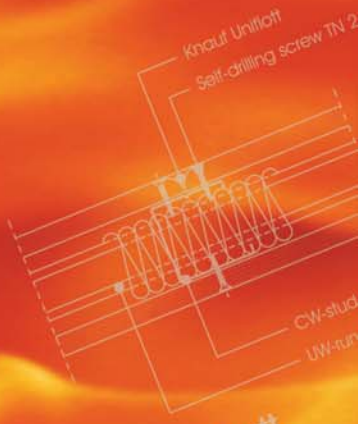


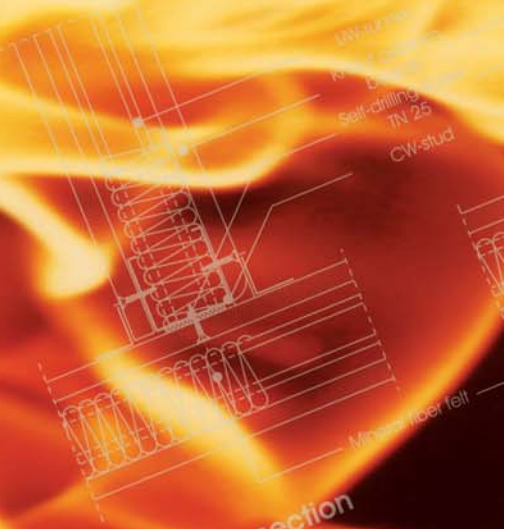
Horizontal section M 1:5



B Plate butt

Vertical section M 1:5

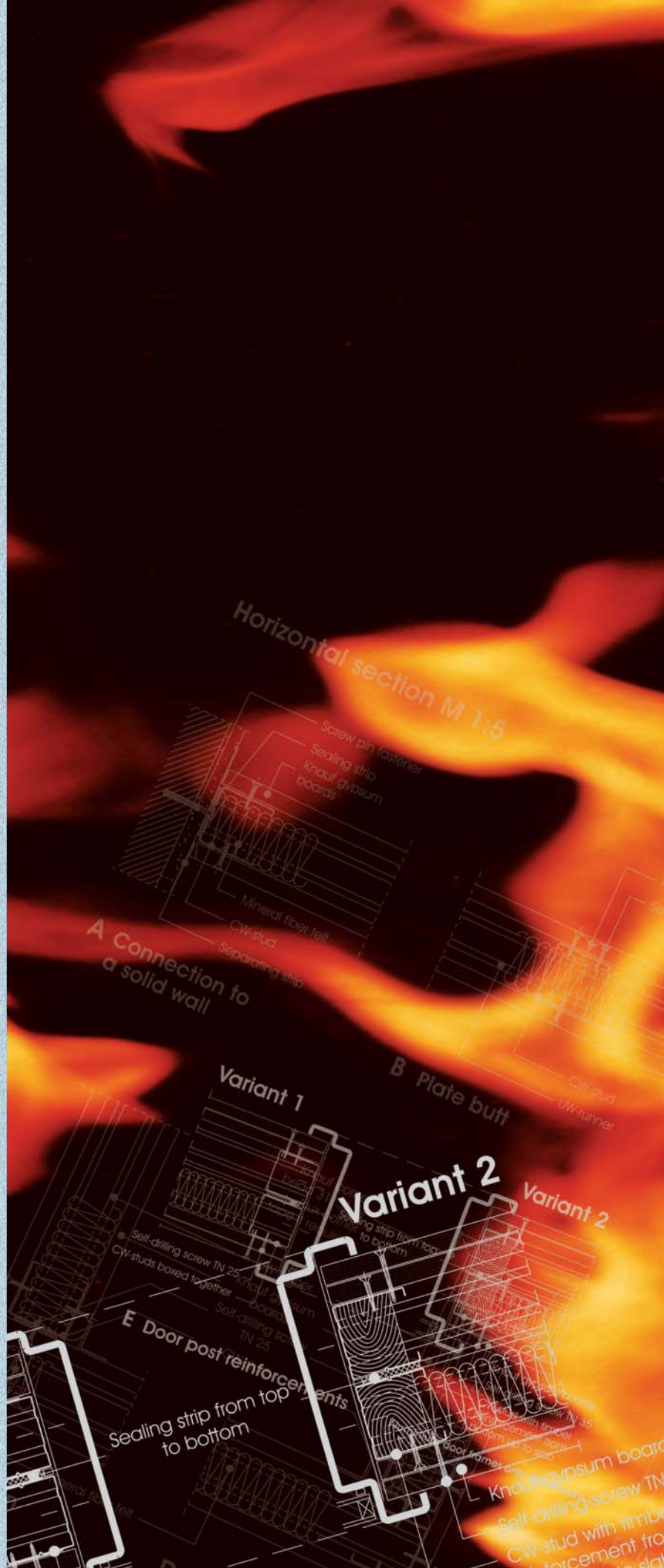
A Connection to a solid wall



C T connection

Varia

سیستم های حفاظت حریق تیر و ستون - تعیین ساختار	۱۶۱
پوشش تیر و ستون با سازه و صفحات نوع FR	۱۶۳
اجزاء ساختار	۱۶۳
مرور ساختار	۱۶۴
درجه حفاظت در برابر حریق	۱۶۵
تعیین ضخامت پوشش	۱۶۶
جزئیات اجرایی	۱۶۷
مراحل نصب	۱۷۱
پوشش تیر و ستون با سازه و صفحات نوع Fireboard	۱۷۳
اجزاء ساختار	۱۷۳
مرور ساختار	۱۷۴
تعیین ضخامت پوشش	۱۷۶
جزئیات اجرایی	۱۷۹



سیستم های حفاظت حریق تیر و ستون



تعیین ساختار

صفحات مقاوم در برابر حریق کناف (FR) با پوشش و بدون پوشش فایبرگلاس، به طور خاص جهت حفاظت سازه های فلزی و بالاخص پوشش تیر و ستون ها در برابر حریق طراحی شده اند. این فصل به بررسی مصالح و امکانات موجود این ساختار جهت پوشش ستون ها و تیرهای فلزی می پردازد.

این ساختار با استفاده از روش های سریع ساخت و ساز خشک (Dry wall) و مصالح مصرفی مقاومتری حداکثر تا سه ساعت را برای تیرها و ستون های فلزی فراهم می کند. بدین منظور دو روش اجرایی موجود است، اجرای پوشش با زیرسازی فلزی و بدون زیرسازی که از هر دو روش می توان برای پوشش تیرها و ستون ها استفاده کرد.



(ساختمان اداری - تهران - میدان آرژانتین) پوشش مقاوم در برابر حریق تیر و ستون

پوشش های تیر و ستون با سازه و صفحات نوع FR (Fire resistant)

مقدمه

پوشش های تیر و ستون با زیرسازی فلزی کفاف برای هرگونه تیر و ستون و سازه فلزی قابل استفاده بوده و دارای ویژگی های نظیر مقاومت حرارتی در برابر آتش مستقیم تا ۱۸۰ دقیقه می باشد با استفاده از صفحات مقاوم در برابر حریق از نوع (FR) Fire resistant یک پوشش سریع برای سازه های فلزی به همراه مقاومت در برابر آتش مستقیم ایجاد می شود.

در صورت استفاده از صفحات مقاوم در برابر حریق و رطوبت کفاف از نوع Fire & Moisture resistant علاوه بر مقاومت در برابر حریق، مقاومت در برابر رطوبت نیز قابل دستیابی می باشد.

در این ساختار از صفحات مقاوم در برابر حریق، و یا حریق و رطوبت که بر روی یک زیر سازی فلزی سبک از نوع پروفیل های با مقطع C و U شکل نصب می شوند استفاده می شود.

پس از نصب صفحات جهت درزگیری از نوار و بتونه درزگیر کفاف استفاده می شود برای به دست آوردن یک سطح و پوشش یکنواخت می توان از پوشش نوع گچ ساتن Knauf Multicover در ضخامتی معادل 2 تا 5mm استفاده کرد که در این حالت سطح نهایی مشابه پوشش با مصالح سنتی می باشد.

اجزاء ساختار

اجزاء فلزی

سازه (استاد) C

این مقطع سبک فلزی جزء عمودی قاب های فلزی را تشکیل می دهد.

سازه U

این مقطع فلزی U شکل با ارتفاع بال 30mm جزء افقی ساختار را تشکیل می دهد که سازه های C درون آن قرار می گیرد.

مواد و مصالح جنبی

طیف گسترده ای از مواد و مصالح جنبی برای کامل کردن جزئیات دیوارهای جداکننده موجود است که بخشی از آن ها به شرح زیر می باشد:

پیچ برای وال کفاف

جهت اتصال صفحات به سازه زیرین مورد استفاده قرار می گیرد.

نوار درزگیر کفاف

جهت درزگیری محل درزا استفاده می شود و در این ساختار از انواع فایبرگلاس و فایبرگلاس توری استفاده می شود.

بتونه درزگیر کفاف

بتونه درزگیر کفاف ایران برای بتونه کاری و درزگیری با نوار کاغذی یا نوار فایبرگلاس مخصوص در سیستم های ساخت و ساز خشک به کار می رود. این ماده به صورت لایه های نازک برای درزگیری صفحات روکش دار گچی پس از نصب و یا تعمیرات سطوح آسیب دیده صفحات روکش دار گچی، پرکردن درزها و سوراخ های قطعات بتونی، بتونه کاری سطوح بتونی و یا سفید کاری دیوارهای گچی با حداقل ضخامت ۲ میلی متر مورد استفاده قرار می گیرد.

پرفلیکس

در این ساختار از خمیر پرفلیکس جهت تعمیر سطوح آسیب دیده صفحات نصب شده و همچنین پر کردن منفذ و یا به عنوان پوشش اطراف قوطی های برق تعبیه شده در این ساختار استفاده می شود.

گچ ساتن (KNAUF MULTICOVER)

گچ ساتن کفاف جهت دستیابی به سطوح تراز، همکن و یکدست در موارد زیر قابل استفاده می باشد:

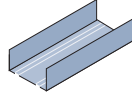
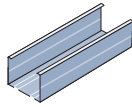
■ برای پوشش سطوح ایجاد شده با صفحات روکش دار گچی کفاف (دیوارهای جداکننده - سقف های کاذب - دیوارهای پوششی - پوشش های مقاوم در برابر حریق)

■ به عنوان لایه نهایی سطوح پوشش شده با گچ پوشش کفاف.

■ برای پوشش نهایی سطوح گچ و خاک (سفید کاری)، گچ کاری، سطوح بتنی و ایجاد سطوح صیقلی جهت رنگ کاری.

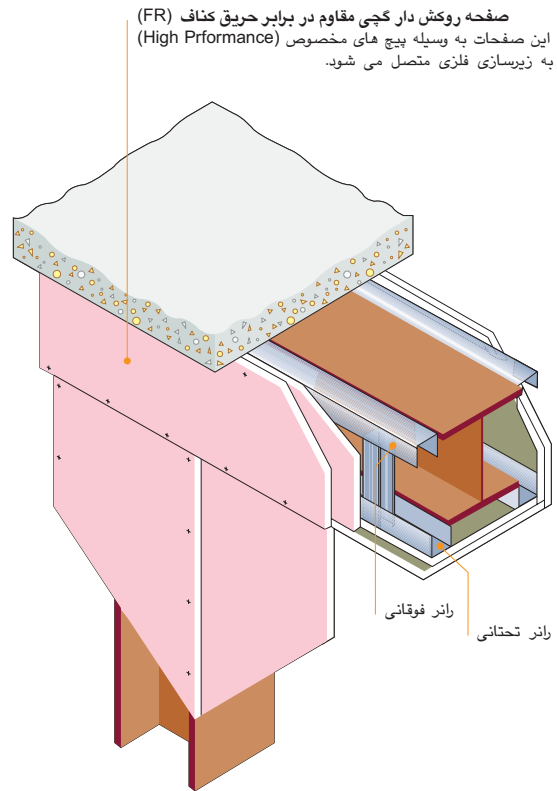
■ برای پوشش نهایی سطوح سیمان آهکی، پلاستر سیمان و یا موارد بازسازی و نوسازی.

سطوح پرداخت شده با این محصول کاملاً صیقلی و شفاف (در صورت پرداخت طولانی) خواهند بود که زیرسازی مورد نیاز برای انواع رنگ های پلاستیک، روغنی و یا کاغذ دیواری را ایجاد می نماید.

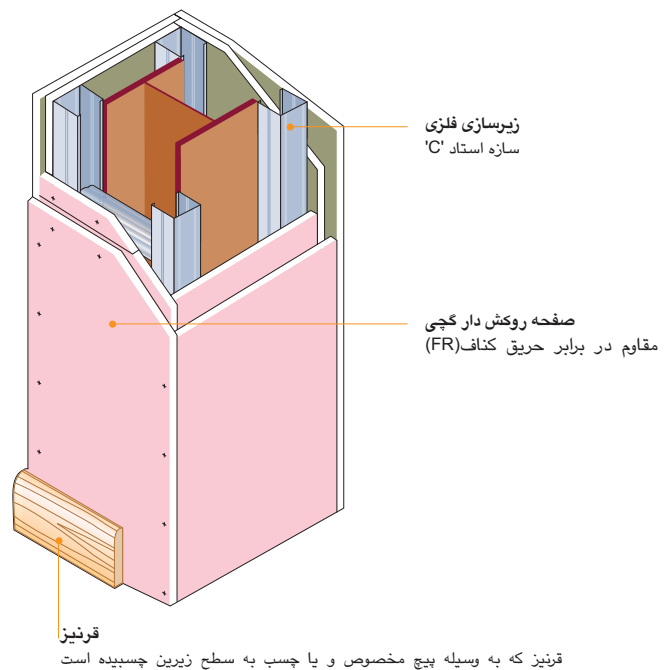


پوشش های تیر و ستون با سازه و صفحات نوع FR - مرور ساختار

شکل ۱- پوشش تیر، مرور ساختار



شکل ۲- پوشش ستون، مرور ساختار



درجه حفاظت در برابر حریق

مطابق با مقررات ملی ساختمان، تمامی اجزاء یک ساختمان می بایست برای مدت زمان معینی در مقابل حریق مقاومت داشته و همگی از یک استاندارد واحد برای این منظور پیروی می کنند. افزایش درجه حرارت در سازه های فلزی تحت تاثیر آتش مستقیم ما را به یک روش تجربی جهت تعیین ضخامت مورد نیاز جهت پوشش تیر و ستون هدایت می کند.

مطابق با این روش رابطه ای بین ضخامت پوشش گچی مورد نیاز، ابعاد سازه فلزی (U) و سطح مقطع آن (A) برقرار است. این نسبت به عنوان ضریب مقطع شناخته شده و رابطه آن به شرح زیر است:

U/A (A: بر حسب سانتی متر مربع)
نسبت بین U/A بیانگر میزان مقاومت سازه فلزی در مقابل حریق می باشد.
هرچه این عدد بزرگتر باشد سازه فلزی مذکور زودتر گرم شده و برای پوشش حریق به ضخامت بیشتری از صفحه روکش دار گچی نیاز می باشد و بالعکس.
در جدول صفحه روبرو نحوه محاسبه ضریب مقطع برای تیرها و ستون های فلزی ارائه شده است.

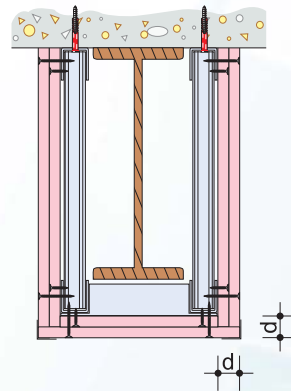
تعیین ضخامت پوشش

پوشش سازه‌ها از جنس صفحات گچی نوع FR (گروه A1) در صورتی مشخصاتی معادل صفحات نسوز را دارا می‌باشد که با ضخامت بیشتر و در نتیجه تعداد لایه‌های اضافی نسبت به گروه A1 نصب گردند.

نحوه نصب به تیر و ستون‌ها عموماً به وسیله اتصال پیچ‌های خودکار بر روی سازه‌های زیرین انجام می‌پذیرد چرا که پیچ کردن مستقیم صفحات به یکدیگر ناممکن است.

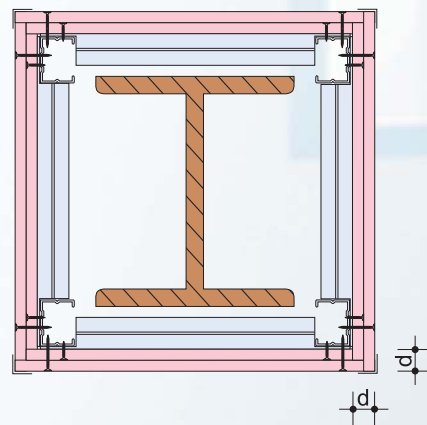
در ستون‌های فولادی می‌توان از روش بستن مستقیم صفحات بر روی سازه، که با تسمه یا سیم‌های فولادی به هم متصل و محکم می‌گردند استفاده نمود.

حداقل ضخامت لازم و تعداد لایه کوبی صفحات، در رابطه مستقیم با رتبه مقاومت در مقابل آتش، در جداول زیر ذکر گردیده‌اند.



حداقل ضخامت پوششی تیرهای فلزی d به mm با $U/A \leq 300 \text{mm}^{-1}$ و صفحات نوع FR

علایم و رده‌های سیستم‌های ضد آتش			
F 30 A	F 60 A	F 90 A	F 120 A
12.5	12.5 +9.5	2x15	2x15 +9.5

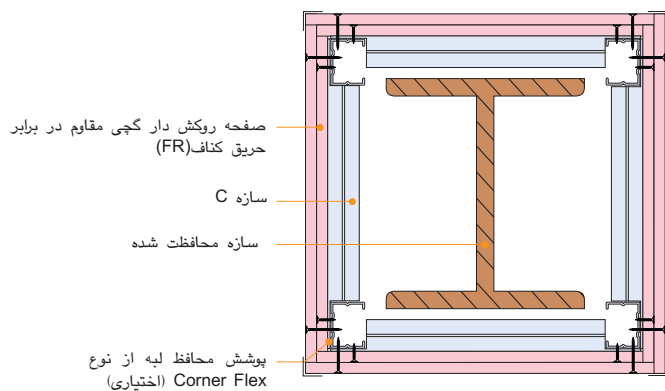


حداقل ضخامت پوششی ستونهای فلزی d به mm با $U/A \leq 300 \text{mm}^{-1}$ و صفحات نوع FR

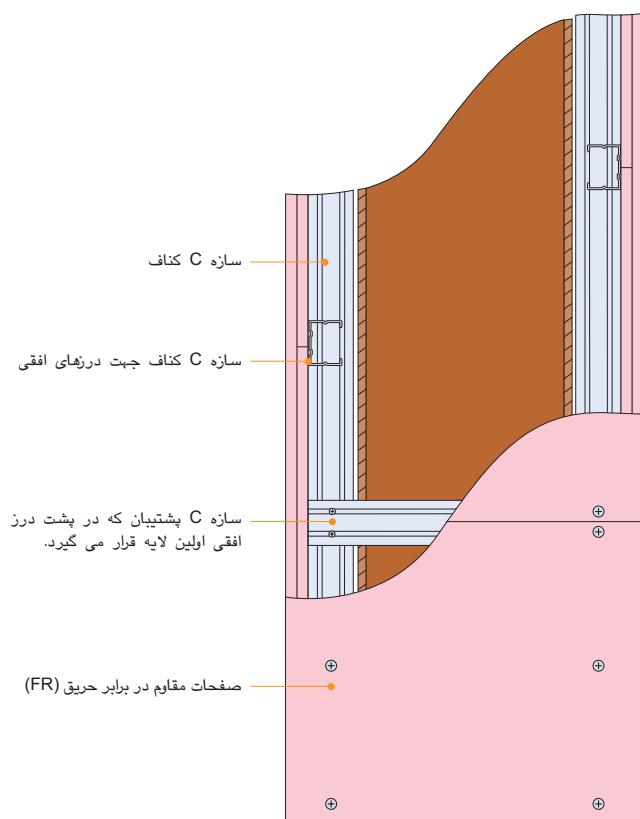
علایم و رده‌های سیستم‌های ضد آتش				
F 30 A	F 60 A	F 90 A	F 120 A	F 180 A
12.5	12.5 +9.5	3x15	4x15	5x15

جزئیات اجرایی - پوشش ستون چهارطرفه

شکل ۳- پوشش ستون، پلان

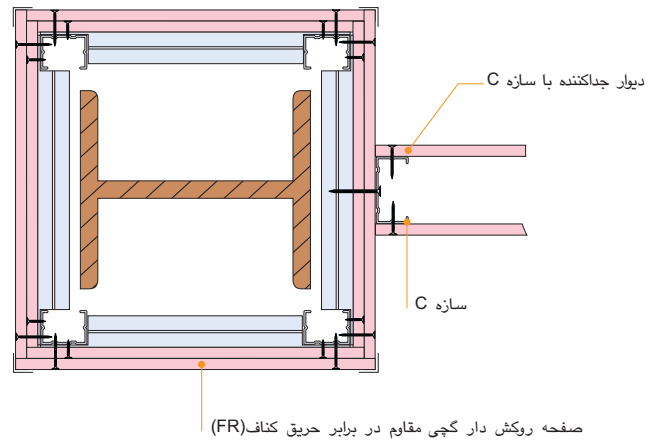


شکل ۴- پوشش ستون، نما

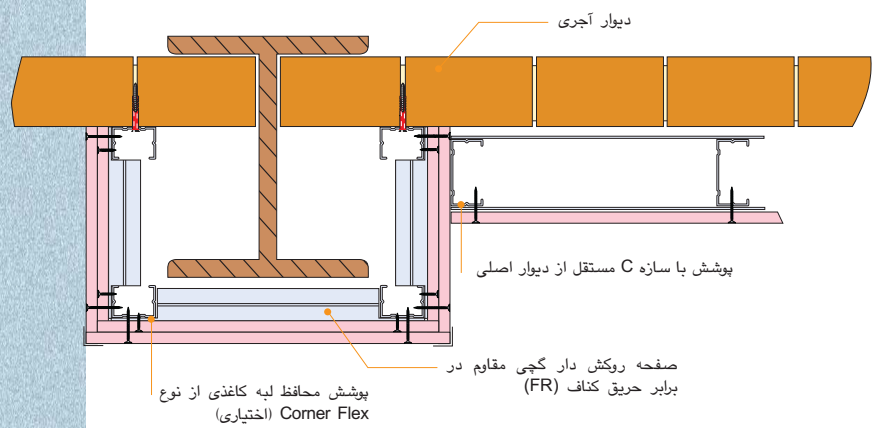


اتصال دیوار جداکننده به پوشش ستون

شکل ۵- اتصال دیوار جداکننده به پوشش ستون

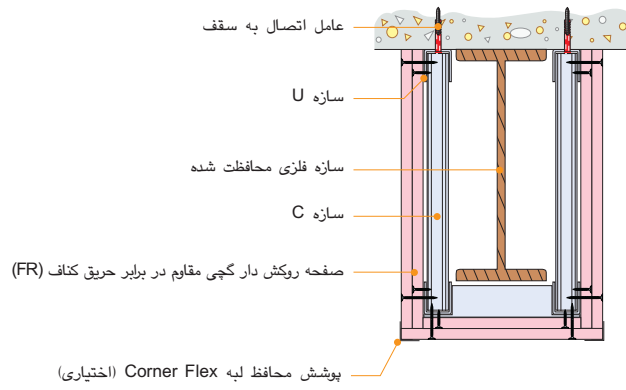


شکل ۶- پوشش نیم ستون

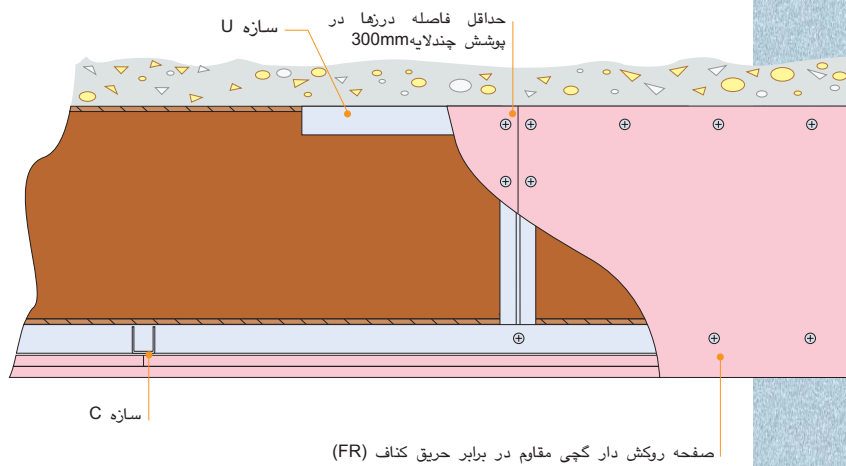


پوشش تیر - برش عرضی

شکل ۷- پوشش تیر، برش

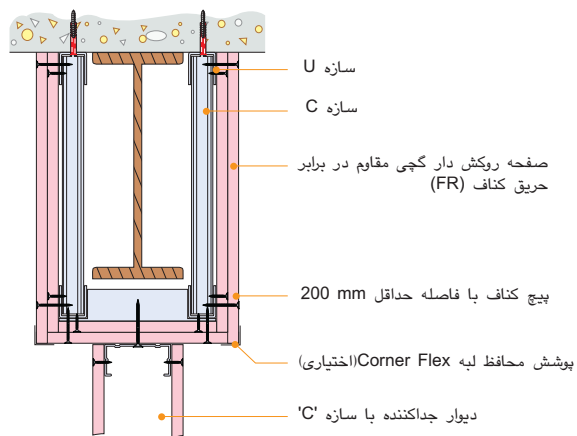


شکل ۸- پوشش تیر، نما

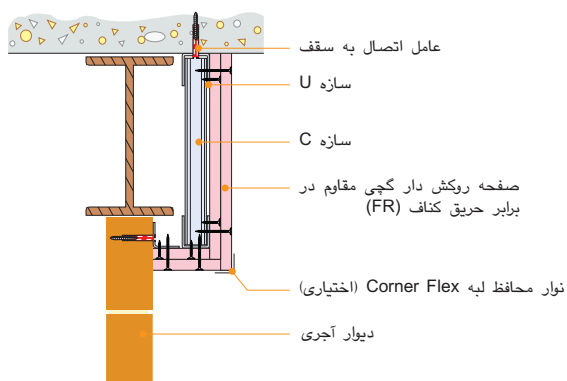


اتصال دیوار جداکننده به پوشش تیر سقف

شکل ۹- اتصال دیوار جداکننده به پوشش تیر



شکل ۱۰- پوشش تیر در گوشه



مراحل نصب

پوشش نهایی

مقدمه

پوشش های کد حریق کناف می بایست تماما بر اساس دستورالعمل های کناف اجرا شوند.

پوشش ستون

پوشش چهار طرفه ستون

پس از اجرای رانرها در کف و سقف، قطعات سازه استاد C که به اندازه طول مورد نیاز ستون بریده شده است در محل خود قرار می گیرد.

صفحات پوششی با توجه به هم اندازه بودن هر دو صفحه با یکدیگر برش خورده و آماده می گردد. این صفحات در حالیکه روی صفحات به سمت بیرون می باشد به وسیله پیچ کناف به فاصله حداکثر هر 20cm به سازه C متصل می گردد.

این پیچ ها باید به اندازه حداقل 10mm به سازه زیرین نفوذ کرده باشد.

پوشش سه طرفه ستون ها

کلید مراحل نصب این نوع ساختار مانند حالت قبل است با این تفاوت که در محل اتصال صفحات به دیوار یک ردیف سازه C که به دیوار متصل شده است در نظر گرفته می شود.

پوشش تیر

این روش اجرایی مانند اجرای ستون با پوشش سه طرفه است. در این حالت دو ردیف سازه U در طرفین تیر به سقف اصلی توسط عامل اتصالی به فواصل حداکثر 60mm به سقف متصل می شود. دو ردیف رانر U در قسمت پایینی تیر نیز به موازات رانر سقف اجرا می شود. این رانرها به وسیله سازه C به رانر فوقانی متصل می گردد.

پس از اجرای سازه دو قطعه هم عرض صفحه روکش دار نوع (FR) برای پوشش جان تیر و یک قطعه جهت بال برش داده شده و با پیچ مخصوص کناف به زیر سازی فلزی متصل می شود.

در پشت تمامی درز صفحات از قطعاتی به عرض 10cm و همان ضخامت به ارتفاع مورد نظر استفاده می گردد.

فاصله پیچ های اتصال صفحات به زیر سازی فلزی حداکثر 20cm و نفوذ این پیچ ها در زیر سازی فلزی حداقل 10mm می باشد.

دو لایه کردن پوشش

نصب لایه دوم باید طوری صورت گیرد که پیچ های لایه دوم در فاصله بین پیچ های لایه زیرین قرار گیرد و از اجرای دو عامل اتصال در نقاط نزدیک به هم پرهیز کرد. همچنین از روی هم افتادن درز صفحات در زمان نصب لایه دوم نیز باید جلوگیری کرد. حصیر چین کردن در نصب صفحات یک راه حل مناسب جهت جلوگیری از روی هم افتادن درزها است. در این حالت می توان از قرار دادن برش صفحات (10cm) در پشت درزهای صفحه زیرین صرف نظر کرد.

درزگیری

برای به دست آوردن یک سطح یکنواخت در محل پخ درزها از بتونه درزگیر و نوار درزگیر فایبرگلاس استفاده می شود.

به محض خشک شدن بتونه محل درزها اجرای یک لایه پرایمر (زیر رنگ) مخصوص صفحات روکش دار کناف بر روی درزها و صفحه برای یکنواخت کردن جذب رنگ نهایی، ضروری است.

گچ ساتن

بدین منظور یک روکش 2 تا 5mm از پوشش گچ ساتن (Knauf MultiCover) بر روی این صفحات اجرا می شود. در این موارد درزها می بایست با نوار فایبرگلاس مسلح شوند.

پوشش کاری

برای پوشش هایی نظیر روکش های از جنس وینیل (Vinyl) برای زیر سازی و پرداخت سطوح زیرین مشاوره با تولید کنندگان این مواد ضروری است.

حفاظت و ایمنی در انجام کار

برش کاری صفحات باید در فضاهایی با تهویه مناسب انجام پذیرد، در رابطه با مقاطع فلزی نیز نکات ایمنی در زمان برش مورد توجه قرار گیرد.

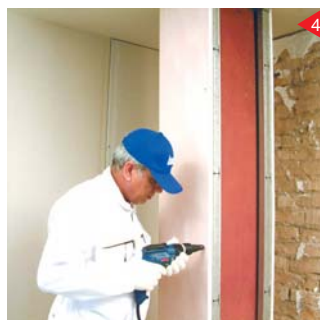
پوشش های تیر و ستون با سازه



قرار دادن سازه های استاد C در رانر کف و سقف



اجرای رانر کف



نصب صفحات بر روی سازه فلزی



تکمیل زیر سازی با سازه های C و U



اضافه کردن صفحات در صورت نیاز

پوشش های تیر و ستون با سازه و صفحات نوع Fireboard

اجزاء ساختار

اجزاء فلزی

سازه (استاد) C

این مقطع سبک فلزی جزء عمودی قاب های فلزی را تشکیل می دهد.

سازه U

این مقطع فلزی U شکل با ارتفاع بال 30mm جزء افقی ساختار را تشکیل می دهد که سازه های C درون آن قرار می گیرد.

مواد و مصالح جنبی

طیف گسترده ای از مواد و مصالح جنبی برای کامل کردن جزئیات دیوارهای جداکننده موجود است که بخشی از آن ها به شرح زیر می باشد:

پیچ برای وال کناف

جهت اتصال صفحات به سازه زیرین مورد استفاده قرار می گیرد.

نوار درزگیر کناف

جهت درزگیری محل درزها استفاده می شود و در این ساختار از انواع فایبرگلاس و فایبرگلاس توری استفاده می شود.

بتونه درزگیر کناف

بتونه درزگیر کناف ایران برای بتونه کاری و درزگیری با نوار کاغذی یا نوار فایبرگلاس مخصوص در سیستم های ساخت و ساز خشک به کار می رود. این ماده به صورت لایه های نازک برای درزگیری صفحات روکش دار گچی پس از نصب و یا تعمیرات سطوح آسیب دیده صفحات روکش دار گچی، پرکردن درزها و سوراخ های قطعات بتونی، بتونه کاری سطوح بتونی و یا سفید کاری دیوارهای گچی با حداقل ضخامت ۲ میلی متر مورد استفاده قرار می گیرد.

پرفلیکس

در این ساختار از خمیر پرفلیکس جهت تعمیر سطوح آسیب دیده صفحات نصب شده و همچنین پر کردن منفذ و یا به عنوان پوشش اطراف قوطی های برق تعبیه شده در این ساختار استفاده می شود.

گچ ساتن (KNAUF MULTICOVER)

گچ ساتن کناف جهت دستیابی به سطوح تراز، همکن و یکدست در موارد زیر قابل استفاده می باشد:

■ برای پوشش سطوح ایجاد شده با صفحات روکش دار گچی کناف (دیوارهای جداکننده - سقف های کاذب - دیوارهای پوششی - پوشش های مقاوم در برابر حریق)

■ به عنوان لایه نهایی سطوح پوشش شده با گچ پوشش کناف.

■ برای پوشش نهایی سطوح گچ و خاک (سفید کاری)، گچ کاری، سطوح بتنی و ایجاد سطوح صیقلی جهت رنگ کاری.

■ برای پوشش نهایی سطوح سیمان آهکی، پلاستر سیمان و یا موارد بازسازی و نوسازی.

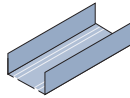
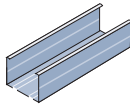
سطوح پرداخت شده با این محصول کاملاً صیقلی و شفاف (در صورت پرداخت طولانی) خواهند بود که زیرسازی مورد نیاز برای انواع رنگ های پلاستیک، روغنی و یا کاغذ دیواری را ایجاد می نماید.

مقدمه

پوشش های تیر و ستون با زیرسازی فلزی کناف برای هرگونه تیر و ستون و سازه فلزی قابل استفاده بوده و دارای ویژگی های نظیر مقاومت حرارتی در برابر آتش مستقیم تا ۱۸۰ دقیقه می باشد با استفاده از صفحات مقاوم در برابر حریق از نوع Fireboard یک پوشش سریع برای سازه های فلزی به همراه مقاومت در برابر آتش مستقیم ایجاد می شود.

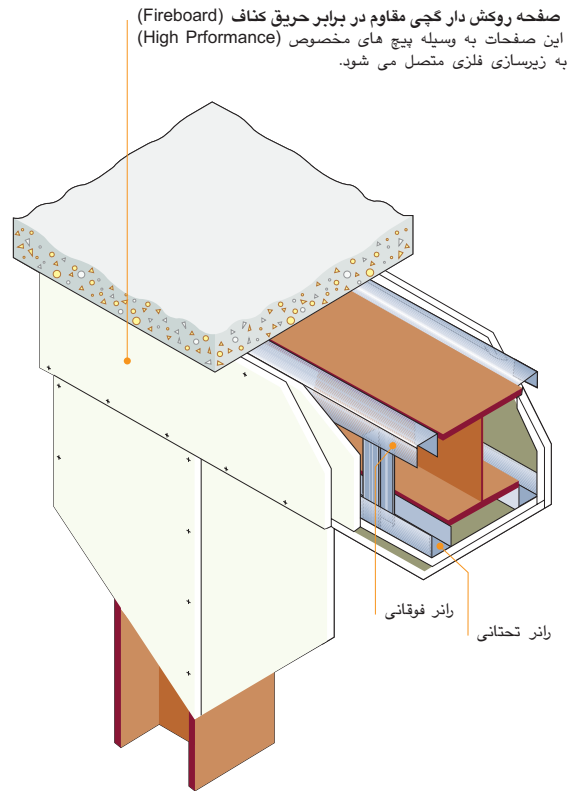
در این ساختار از صفحات مقاوم در برابر حریق، و یا حریق و رطوبت که بر روی یک زیر سازی فلزی سبک از نوع پروفیل های با مقطع C و U شکل نصب می شوند استفاده می شود.

پس از نصب صفحات جهت درزگیری از نوار و بتونه درزگیر کناف استفاده می شود برای به دست آوردن یک سطح و پوشش یکنواخت می توان از پوشش نوع گچ ساتن Knauf Multicover در ضخامتی معادل 2 تا 5mm استفاده کرد که در این حالت سطح نهایی مشابه پوشش با مصالح سنتی می باشد.

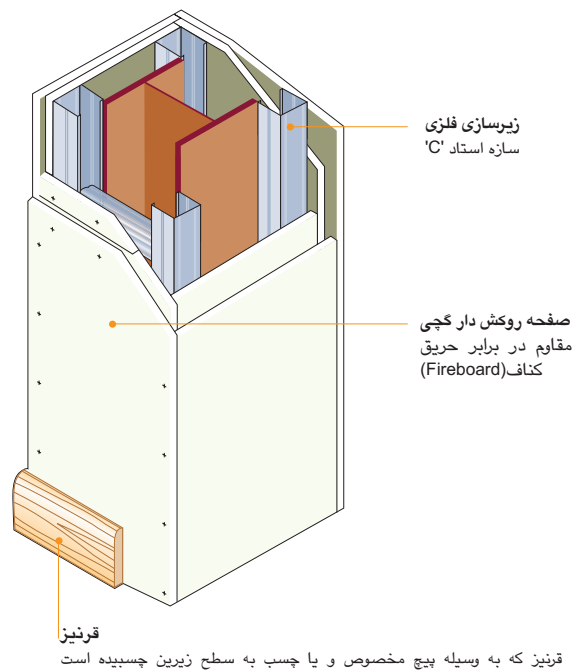


پوشش های تیر و ستون با سازه و صفحات نوع Fireboard-مرور ساختار


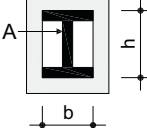

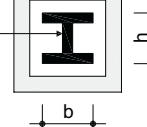
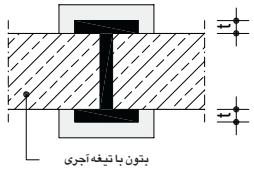
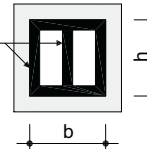
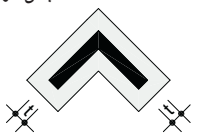
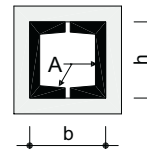
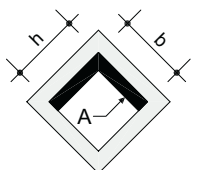
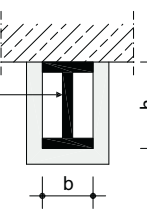
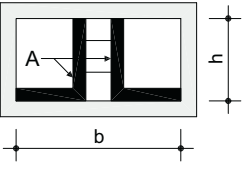
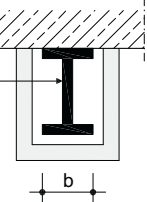
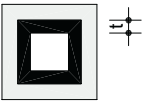
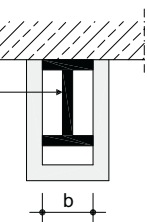
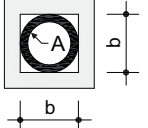
شکل ۱- پوشش تیر، مرور ساختار



شکل ۲- پوشش ستون، مرور ساختار



جدول ۱- محاسبه ضریب مقطع برای تیرها و ستونهای فلزی

مشخصه های فنی cm ² به A سطح cm و h, b	در معرض حریق	U/A m ⁻¹	مشخصه های فنی cm ² به A سطح cm و h, b	در معرض حریق	U/A m ⁻¹
تسمه فلزی 	۴ طرفه	$\frac{200}{t}$	تیر یا ستون 	۴ طرفه	$\frac{2b+2h}{A} \cdot 100$
سپری فلزی 	۴ طرفه	$\frac{200}{t}$	تیر یا ستون 	۴ طرفه	$\frac{2b+2h}{A} \cdot 100$
سپری فلزی 	۴ طرفه	$\frac{100}{t}$	تیر یا ستون 	۴ طرفه	$\frac{2b+2h}{A} \cdot 100$
نیشی فلزی 	۴ طرفه	$\frac{200}{t}$	تیر یا ستون 	۴ طرفه	$\frac{2b+2h}{A} \cdot 100$
نیشی فلزی 	۴ طرفه	$\frac{2b+2h}{A} \cdot 100$	تیر 	۳ طرفه	$\frac{2h+b}{A} \cdot 100$
نیشی دوپل فلزی 	۴ طرفه	$\frac{2b+2h}{A} \cdot 100$	تیر 	۳ طرفه	$\frac{2h+b}{A} \cdot 100$
قوطی فلزی، ستون 	۴ طرفه	$\frac{100}{t}$	تیر 	۳ طرفه	$\frac{2h+b}{A} \cdot 100$
	۴ طرفه	$\frac{4b}{A} \cdot 100$			

تعیین ضخامت پوشش

برای تعیین ضخامت مورد نیاز جهت پوشش تیر و ستون مطابق مراحل زیر عمل کنید:
با مراجعه به جدول شماره ۱ مقدار ضریب مقطع (U/A) را محاسبه کنید.
با قرار دادن این عدد در جداول شماره ۲ و ۳ ضخامت لازم برای زمان های گوناگون به دست می آید.
برای مقاطع لانه زنبوری شده پس از طی مراحل فوق 20% به ضخامت تعیین شده افزوده می گردد.

جدول ۲-جدول تعیین ضخامت صفحات جهت ستون های فلزی

پوشش از صفحات ضد آتش برای ستون های فلزی K253						
ضخامت صفحات به میلی متر mm						مقاومت در برابر آتش
≤300	≤210					F30
≤300	≤230	≤100	≤46			F60
≤300	≤260	≤170	≤140	≤40		F90
≤300	≤280	≤180	≤110	≤68	≤38	F120
≤210	≤150	≤105	≤76	≤50	≤35	F180

جدول ۳-جدول تعیین ضخامت صفحات جهت تیرهای فلزی

پوشش از صفحات ضد آتش برای تیرهای فلزی K252												
ضخامت صفحات به میلی متر mm										مقاومت در برابر آتش		
55	50	45	40	35	30	25	20	15		≤300	F30	
										≤300	≤170	F60
					≤300	≤270	≤130	≤48				F90
					≤300	≤180	≤100	≤50				F120
≤300	≤260	≤190	≤125	≤80	≤45							F180


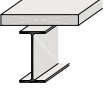
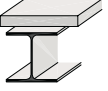


مثال:

ضخامت پوشش لازم جهت تیر (سه طرفه) به ابعاد 1cm(ضخامت) X 15cm(عرض) X 30cm(ارتفاع) جهت مدت زمان یک ساعت به شرح زیر می باشد:

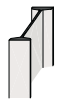




$$\frac{2h + b}{A} \cdot 100 = \frac{2 \times 30 + 15}{(1 \times 15) \times 2 + (1 \times 28)} \times 100 = 129$$

با مراجعه به جدول شماره ۳ ضخامت لازم جهت این پوشش 15 mm می باشد.

ضخامت صفحات ضد آتش (mm) جهت پوشش تیرهای فلزی با صفحات Fireboard

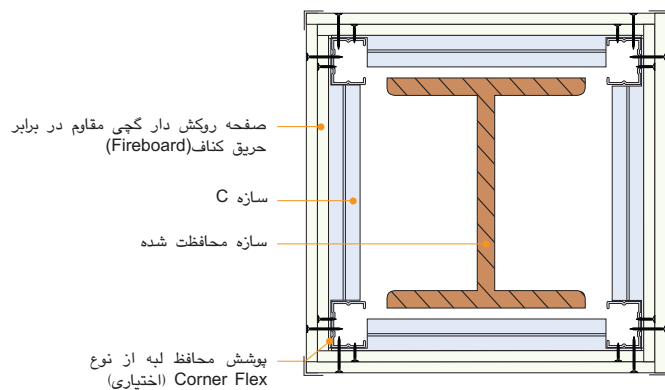
نوع پروفیل / کد مقاومت در مقابل آتش		تیر فلزی / ضخامت پوشش (mm)	
پروفیل گرم نورد، تیر-باریک		F30	120
		F60	140
		F90	160
		F120	180
		F180	200
پروفیل گرم نورد، تیر-متوسط		F30	140
		F60	160
		F90	180
		F120	200
		F180	220
پروفیل گرم نورد، تیر-بال پهن ساخت سبک		F30	100
		F60	120
		F90	140
		F120	160
		F180	180
پروفیل گرم نورد، تیر-بال پهن		F30	100
		F60	120
		F90	140
		F120	160
		F180	180
پروفیل گرم نورد، تیر-بال پهن ساخت سنگین		F30	100
		F60	120
		F90	140
		F120	160
		F180	180

ضخامت صفحات ضد آتش (mm) جهت پوشش ستون های فلزی با صفحات Fireboard

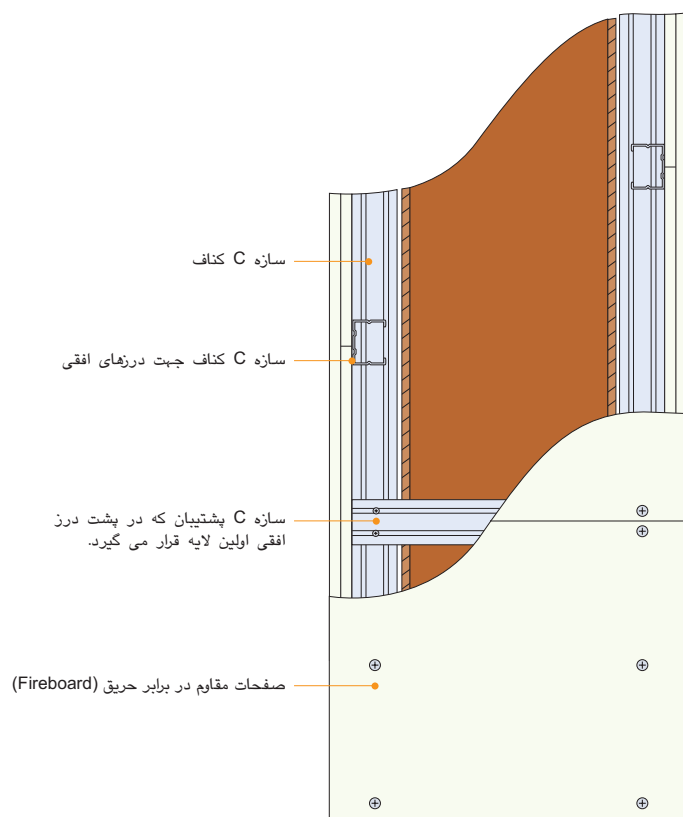
نوع پروفیل / کد مقاومت در مقابل آتش		ستون فلزی / ضخامت پوشش (mm)
پروفیل گرم نورد، تیر-ا باریک	 I	F30: 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 425, 450, 475, 500, 550, 600
		F60: 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 425, 450, 475, 500, 550, 600
		F90: 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 425, 450, 475, 500, 550, 600
		F120: 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 425, 450, 475, 500, 550, 600
		F180: 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 425, 450, 475, 500, 550, 600
پروفیل گرم نورد، تیر-ا متوسط	 IPE	F30: 140, 160, 180, 200, 220, 240, 270, 300, 330, 360, 400, 450, 500, 550, 600
		F60: 140, 160, 180, 200, 220, 240, 270, 300, 330, 360, 400, 450, 500, 550, 600
		F90: 140, 160, 180, 200, 220, 240, 270, 300, 330, 360, 400, 450, 500, 550, 600
		F120: 140, 160, 180, 200, 220, 240, 270, 300, 330, 360, 400, 450, 500, 550, 600
		F180: 140, 160, 180, 200, 220, 240, 270, 300, 330, 360, 400, 450, 500, 550, 600
پروفیل گرم نورد، تیر-ا بال بین ساخت سبک	 HEA (IPBI)	F30: 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000
		F60: 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000
		F90: 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000
		F120: 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000
		F180: 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000
پروفیل گرم نورد، تیر-ا بال بین	 HEB (IPBI)	F30: 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000
		F60: 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000
		F90: 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000
		F120: 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000
		F180: 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000
پروفیل گرم نورد، تیر-ا بال بین ساخت سنگین	 HEM (IPBv)	F30: 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000
		F60: 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000
		F90: 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000
		F120: 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000
		F180: 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000

جزئیات اجرایی - پوشش ستون چهارطرفه

شکل ۳- پوشش ستون، پلان

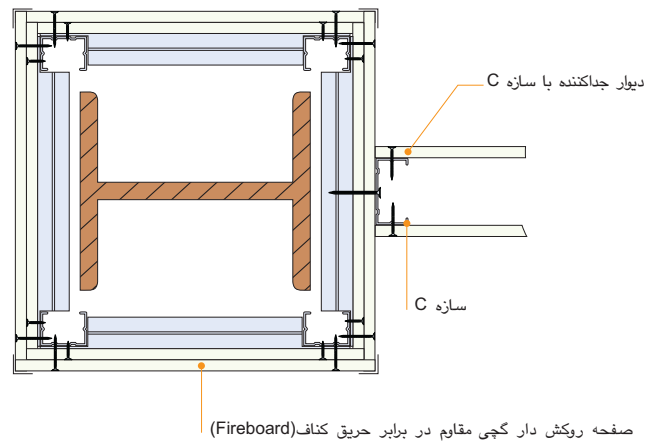


شکل ۴- پوشش ستون، نما

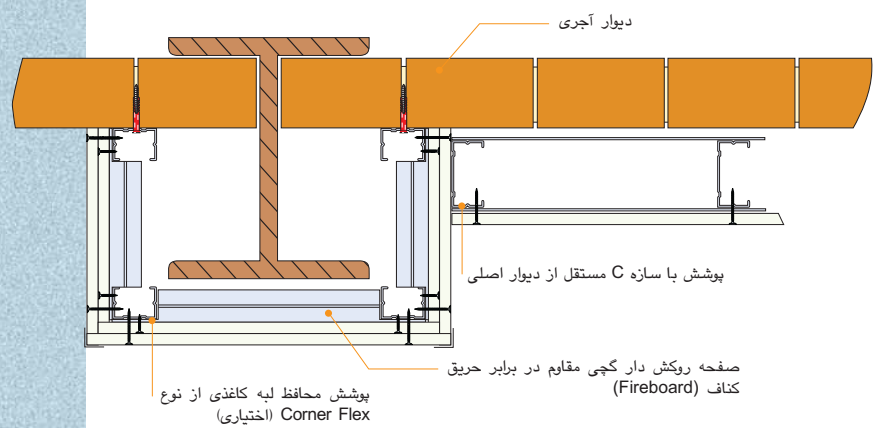


اتصال دیوار جداکننده به پوشش ستون

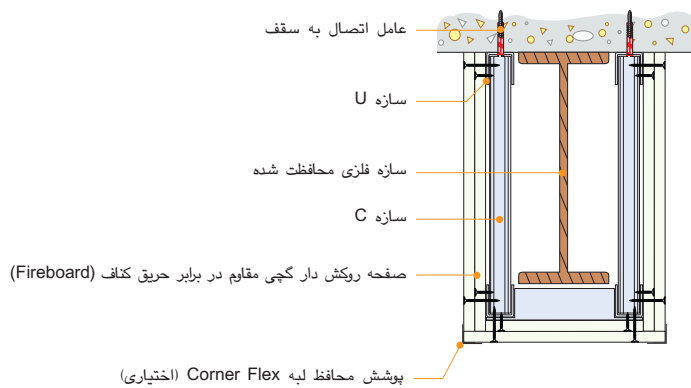
شکل ۵- اتصال دیوار جداکننده به پوشش ستون



شکل ۶- پوشش نیم ستون

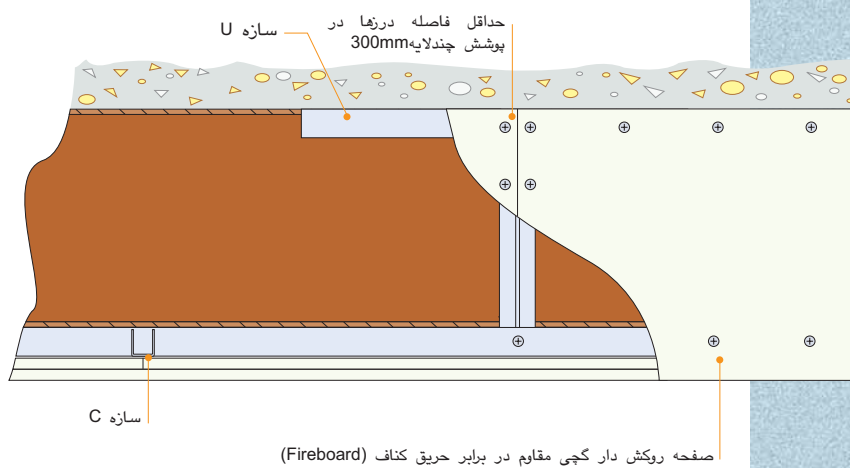


پوشش تیر - برش عرضی



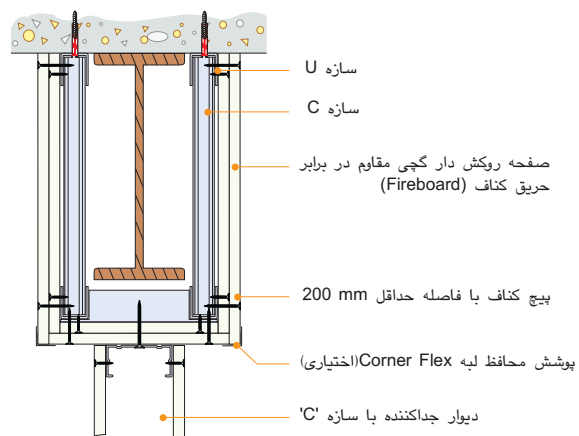
شکل ۷- پوشش تیر، برش

شکل ۸- پوشش تیر، نما



اتصال دیوار جداکننده به پوشش تیر سقف

شکل ۹- اتصال دیوار جداکننده به پوشش تیر



شکل ۱۰- پوشش تیر در گوشه

