



۱۳۹۹/۰۶
پارنگری: ۶

سیستم‌های ساخت و ساز خشک



پوشش‌های محافظه تیر و ستون



نام کتاب: پوشش های محافظه تیر و ستون

شمارگان: ۱۰۰۰

نوبت چاپ: هشتم

تاریخ چاپ: شهریور ۹۹

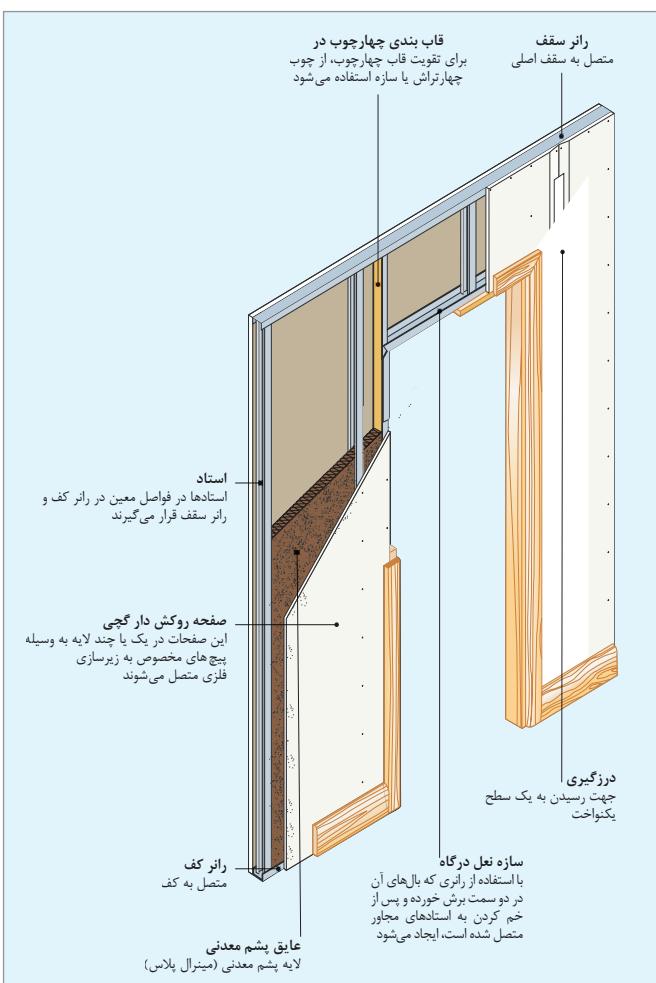
۳	۱. سیستم‌های ساخت و ساز خشک
۴	۱.۱. معرفی
۴	۱.۱.۱. محافظت تیر و ستون در برابر حریق
۵	۲. پوشش‌های محافظه تیر و ستون
۶	۲.۱. تعیین لایه گذاری
۶	۲.۱.۱. محاسبه ضریب مقطع
۶	۲.۱.۲. تعیین ضخامت لایه
۶	۲.۲. روش اجرا
۶	۲.۲.۱. پوشش تیرهای فولادی
۱۰	۲.۲.۲. پوشش ستون‌های فولادی
۱۴	۳. درزگیری
۱۴	۴. گچ پوششی
۱۴	۵. سازه محافظ کنچ
۱۴	۶. اتصال دیوار خشک به پوشش محافظ ستون
۱۴	۷. اتصال دیوار خشک به پوشش محافظ تیر
۱۵	۸. اطلاعات عملکردی ساختارها



۱. سیستم‌های ساخت و ساز خشک

۱.۱ معرفی

بطور کلی اجزای تشکیل دهنده سیستم ساخت و ساز خشک عبارتند از صفحات روکش دار گچی یا مسلح سیمانی، پروفیل‌های گالوانیزه سرد نورد شده یا چوب، ادوات اتصال و مصالح درزگیری. با استفاده از اجزای یاد شده می‌توان ساختارهای مختلفی نظیر دیوار جداکننده، دیوار پوششی، سقف کاذب و سیستم‌های محافظت در برابر حریق تیر و ستون و شریان‌های تاسیساتی را اجرا نمود.



۱.۱.۱ محافظه تیر و ستون در برابر حریق

یکی از نقاط ضعف مهم سازه‌های فولادی، مقاومت کم آنها در برابر حریق بوده، به طوری که در زمان کوتاهی پس از وقوع حریق، ممکن است دچار ناپایداری و فروپاشی کامل شوند. مطابق با مقررات و استانداردها، سازه‌های فولادی باید برای مدت زمان معینی در مقابل حریق مقاوم سازی شوند. یکی از کاربردهای صفحات مقاوم در برابر حریق (GKF FR) و صفحات مقاوم در برابر حریق و رطوبت (GKFI FM) است. حفاظت سازه‌های فولادی از طریق پوشش تیرها و ستون‌ها است. در این ساختار، یک زیرسازی فلزی سبک در پیرامون تیرها و ستون‌ها اجرا شده که صفحات گچی بر روی این زیرسازی نصب می‌شوند. بدین ترتیب پوششی از صفحات مقاوم در برابر حریق محافظت می‌شود. با استفاده از این روش طریق سازه در برابر حریق محافظت می‌شود. مزیت این روش می‌توان پوشش‌های با رده مقاومتی تا ۱۲۰ دقیقه برای تیرها و ۱۸۰ دقیقه برای ستون‌ها ایجاد نمود. مزیت این نوع ساختار حفاظتی، سرعت، سهولت و ارزانی آن نسبت به سایر روش‌ها (نظیر پوشش‌های بتی) است. با استفاده از این نوع روش، نازک‌کاری اجزای سازه‌ای نیز تأمین گردیده که این امر، صرفه اقتصادی و تسريع در عملیات اجرایی را به همراه خواهد داشت.



۲. پوشش‌های محافظ تیر و ستون

۲.۲. تعیین لایه‌گذاری

۲.۲.۱. محاسبه ضریب مقطع

نرخ افزایش درجه حرارت مقاطع فولادی تحت تاثیر آتش، رابطه مستقیم با محیط وجوه در معرض حریق سازه (A) و رابطه معکوس با سطح مقطع سازه (A) دارد. بر این اساس، نسبت A/U بیانگر میزان مقاومت سازه فولادی در مقابل حریق می‌باشد؛ با این توضیح که هر چه این عدد بزرگتر باشد، سازه فولادی زودتر گرم شده و برای حفاظت در برابر حریق، به ضخامت بیشتری از پنل گچی نیاز خواهد داشت و بالعکس.

نسبت A/U، ضریب مقطع نامیده می‌شود. جدول ۳-۶ نحوه محاسبه ضریب مقطع را برای انواع مقاطع فولادی ارائه می‌دهد.

۲.۲.۲. تعیین ضخامت لایه

برای تعیین ضخامت مورد نیاز جهت پوشش تیر یا ستون، ابتدا باید ضریب مقطع محاسبه و سپس کنترل شود که کمتر از 300 m^{-1} باشد. جداول ۱-۲ و ۲-۲ ضخامت لایه پوششی مورد نیاز برای حفاظت در برابر حریق با رده‌های مختلف را ارائه می‌دهد. توجه شود که ضخامت به دست آمده، ضخامت کل لایه‌های پوششی بوده و می‌توان با ترکیبات مختلفی از پنل‌های گچی به ضخامت مورد نظر دست یافت.

نکات فنی
دو ردیف سازه UD، U، UW یا L در طرفین بال فوقانی تیر به وسیله عامل اتصال مناسب (نظیر مهار چکشی) به سقف اصلی متصل می‌شوند. عوامل اتصال موردن استفاده باید به فواصل حداقل ۶۰ سانتی‌متر اجرا شوند. توجه شود که فاصله اولین اتصال از انتهای سازه نباید از ۱۰ سانتی‌متر بیشتر باشد.
سازه‌های CW، C، CD یا F در فواصل ۶۰ سانتی‌متر در درون سازه‌های فوقانی قرار گرفته و به وسیله پانچ، پرج یا پیچ LB به آنها متصل می‌گردند.
دو ردیف سازه UD، U، UW یا L در طرفین بال تحتانی تیر (به موازات سازه‌های فوقانی) به وسیله پانچ، پرج یا پیچ LB به سازه‌های CW، C، CD یا F متصل می‌شوند.
در اجرای پوشش‌های تیر با عمق جان کمتر از ۶۰ سانتی‌متر و عرض بال کمتر از ۵۰ سانتی‌متر، سازه‌گذاری لازم نبوده مگر آن که به لحاظ اجرایی ضرورت داشته باشد.
اتصالات ایجاد شده با پانچ موقت بوده و در زمان نصب صفحات، باید اتصال میان سازه‌ها توسط پیچ TB کامل شود.

- نصب صفحات
- در این بخش صرفاً به برخی از اصول نصب صفحات روکش‌دار گچی اشاره شده است.*
- پوشش‌کاری با استفاده از صفحات مقاوم در برابر حریق (GKF FR یا GKF) و یا صفحات مقاوم در برابر حریق و رطوبت (GKFI FM یا GKFI) انجام می‌شود.
 - اتصال صفحات گچی به زیرسازی، به وسیله پیچ TN و با استفاده از دستگاه پیچ زن قابل تنظیم صورت می‌گیرد. پیچ موردنصرف برای نصب پنل باید به نحوی انتخاب شود که پس از عبور از لایه‌های پوششی، حداقل ۱۰ میلی‌متر در سازه زیرین نیز نفوذ کند.
 - فاصله مجاز اجرای پیچ‌ها حداقل ۲۰ سانتی‌متر می‌باشد.

* جهت کسب اطلاعات تکمیلی، به مبحث «دستور العمل برش، نصب، درزگیری و آماده‌سازی صفحات روکش‌دار گچی» رجوع شود.

تذکر مهم
جدوال ۱-۲ و ۲-۲ صرفاً برای مقاطع فولادی با $300 \text{ m}^{-1} \leq A/U$ معتبر می‌باشند.

مثال: تعیین ضخامت پوشش لازم جهت حفاظت یک تیر فولادی در برابر حریق برای مدت دو ساعت. تیر مذکور از سه طرف در معرض آتش بوده و ابعاد آن به شرح زیر است:

- عمق جان: ۲۸ سانتی‌متر
- عرض بال: ۱۵ سانتی‌متر
- ضخامت: ۱ سانتی‌متر

محاسبه و کنترل ضریب مقطع:

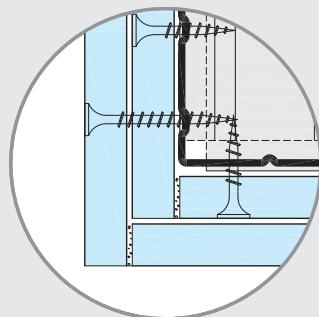
$$\frac{2h+w}{A} \times 100 = \frac{2 \times 30 + 15}{(1 \times 15) \times 2 + (1 \times 28)} \times 100 \cong 129 \leq 300 \text{ m}^{-1} \checkmark \text{ok}$$

با مراجعه به جدول ۱-۶، ضخامت لازم جهت این پوشش محافظه $5/39$ میلی‌متر استخراج می‌شود. بنابراین می‌توان از دو لایه پنل گچی $15/5$ میلی‌متری به اضافه یک لایه پنل گچی $5/9$ میلی‌متری ($15+5/9$ مم) یا یک لایه پنل گچی $15/5$ میلی‌متری به اضافه دو لایه پنل گچی $5/12$ میلی‌متری ($15+5/12$ مم) از نوع FM یا FR استفاده نمود.

پوشش‌های محافظت تیر و ستون

روش اجرا

- رعایت اصول حصیرچینی در اجرای لایه‌های پوششی (در ساختارهای تک لایه و چند لایه) الزامی است.
- در کنج‌ها، صفحات باید مطابق جزئیات به صورتی نصب شوند که درز ممتد ایجاد نشود.

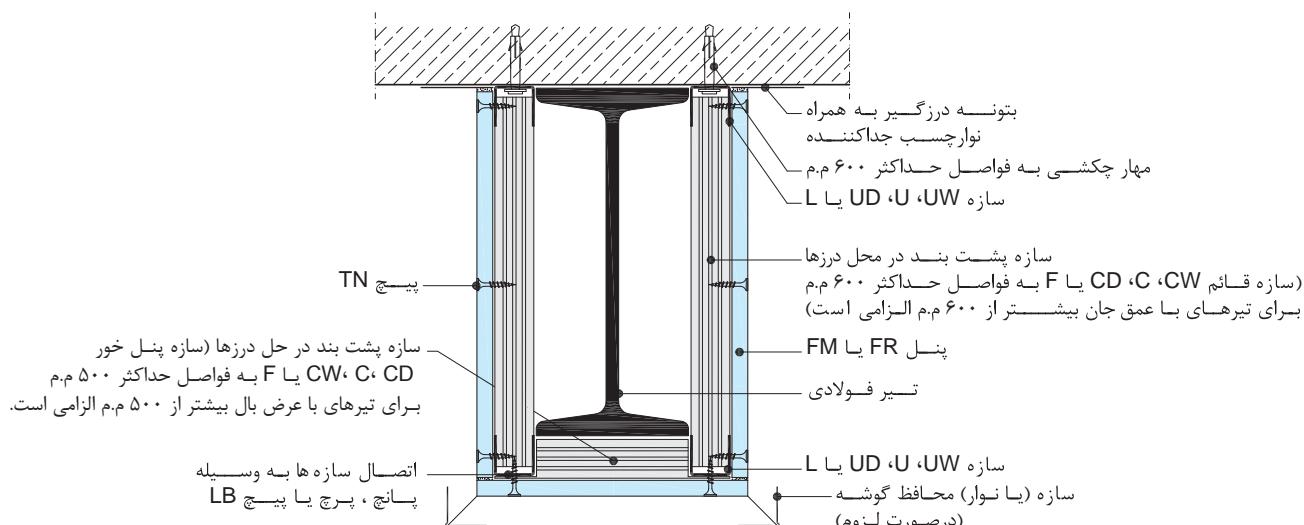


■ در ساختارهای تک لایه، از یک قطعه صفحه گچی (با ضخامت معادل لایه پوششی) به عرض حداقل ۱۸ سانتی‌متر، برای پشتیبانی و پوشش درز میان صفحات استفاده می‌شود. این قطعه با استفاده از یک لایه نازک بتونه درزگیر و به وسیله ماله شانه‌ای اجرا می‌شود. همچنین می‌توان از یک قطعه سازه برای پشتیبانی و پوشش درز میان صفحات استفاده نمود.

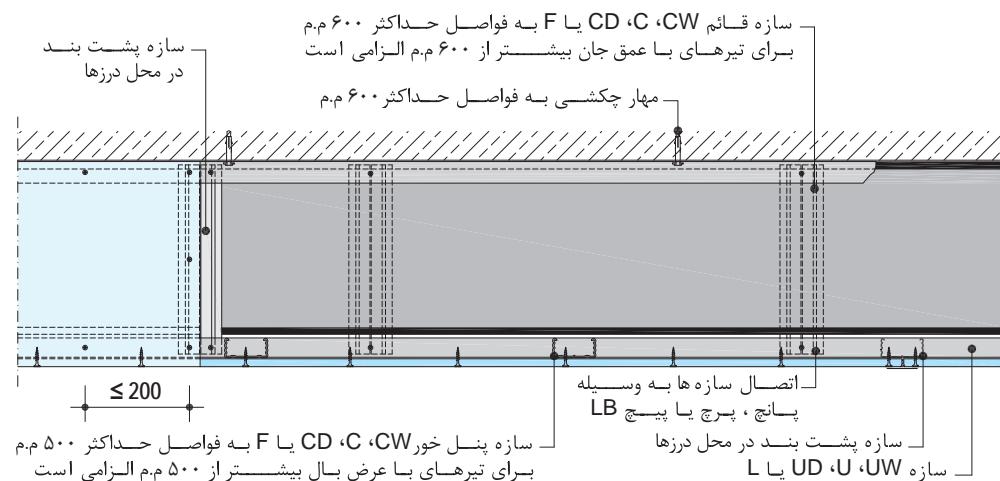
■ در ساختارهای چند لایه باید به محل اجرای پیچ‌ها توجه نمود. پیچ‌ها در لایه‌های پوششی فوقانی باید فاصله کافی با پیچ‌های اجرا شده در لایه‌های تحتانی داشته باشند، به نحوی که دو عامل اتصال در نزدیکی یکدیگر قرار نگیرند. عدم رعایت جزئیات اخیر موجب تضعیف مقاومت ساختار در برابر حریق خواهد شد.

نکات
فنی

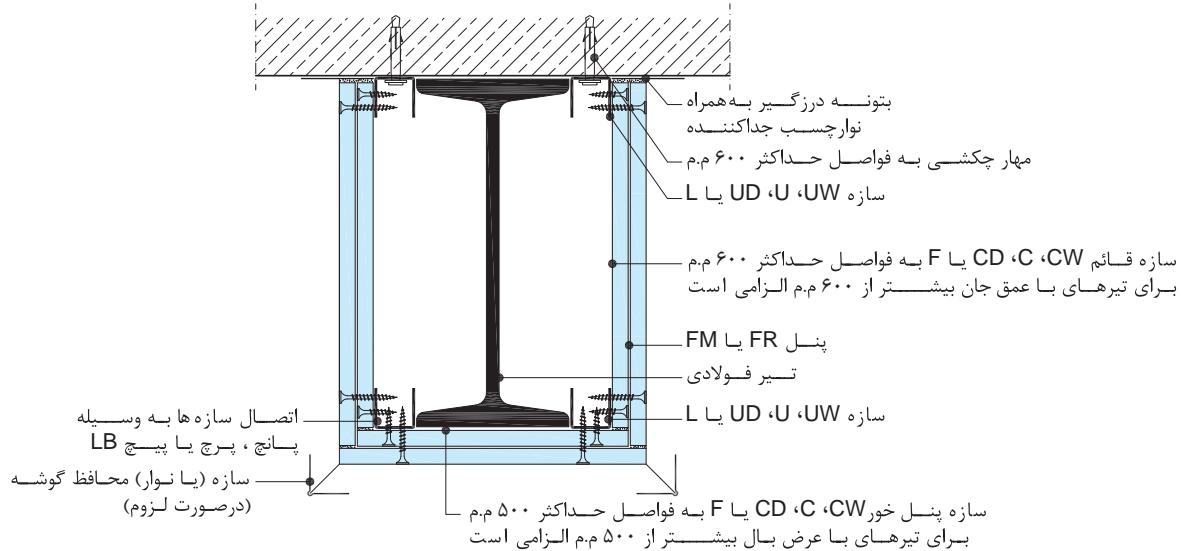
پوشش محافظت تیر - تک لایه (مقطع)



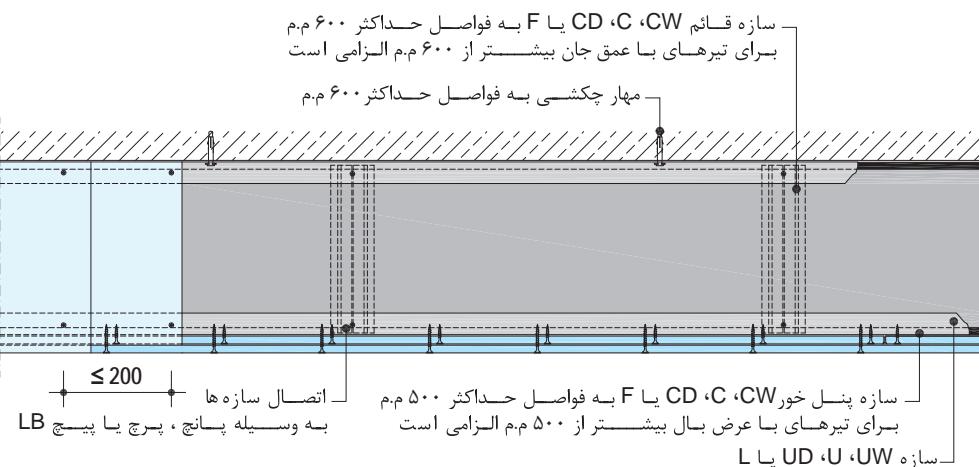
پوشش محافظت تیر - تک لایه (نمای)



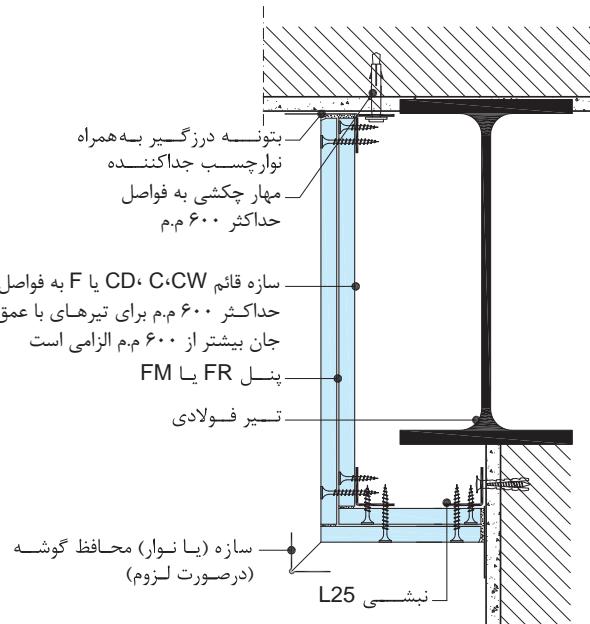
پوشش محافظ تیر - دو لایه (مقطع)



پوشش محافظ تیر - دو لایه (نما)

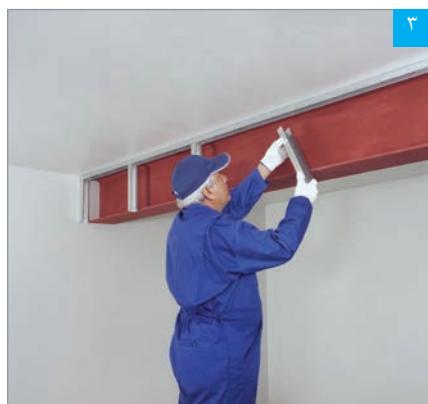


پوشش محافظ تیر گوشه



پوشش‌های محافظتی تیر و ستون

روش اجرا



اجرای سازه‌های قائم



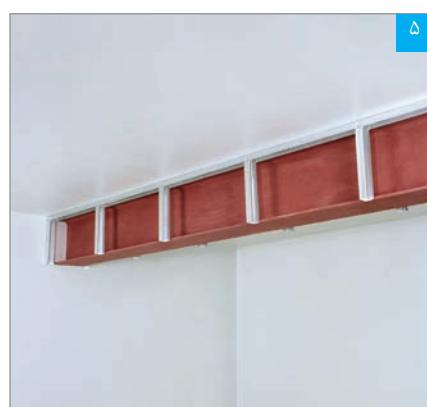
اتصال سازه فوچانی به سقف اصلی



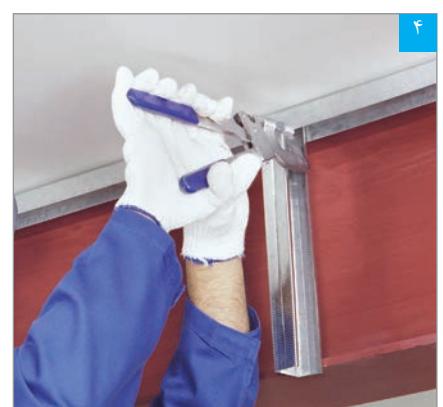
استقرار سازه فوچانی



استقرار سازه تحتانی



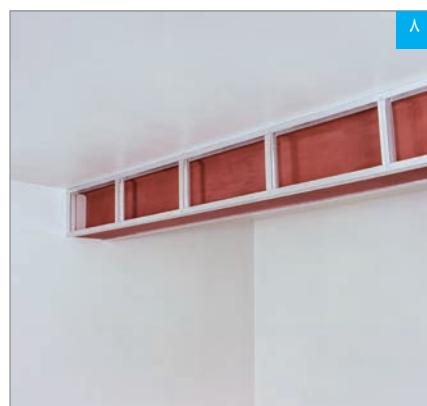
سازه‌های فوچانی و قائم تکمیل شده



اتصال سازه‌های قائم به سازه فوچانی
(با استفاده از پانچ)



اجرای پنل تحتانی



زیرسازی تکمیل شده



اتصال سازه تحتانی به سازه‌های قائم



اجرای بتوونه درزگیر بر روی نیمی از پنل پشت بند درز
(با استفاده از ماله دندانهدار)



اجرای پنل جانبی



زیرسازی کلاف شده توسط پنل تحتانی



اجرای بتنه درزگیر بر روی نیمه دیگر پنل پشت بند درز (پس از خشک شدن بتنه درزگیر نیمه اول)



اتصال پنل پشت بند درز به پنل جانبی



استقرار پنل پشت بند درز



پوشش محافظه تیر تکمیل شده



تکمیل پوشش کاری



ادامه پوشش کاری

نصب صفحات

در این بخش صرفاً به برخی از اصول نصب صفحات روکش دار گچی اشاره شده است.*

- پوشش کاری با استفاده از صفحات مقاوم در برابر حریق (GKF FR) یا و یا صفحات مقاوم در برابر حریق و رطوبت (GKF FM) انجام می‌شود.
- اتصال صفحات گچی به زیرسازی، به وسیله پیچ TN و با استفاده از دستگاه پیچ زن قابل تنظیم صورت می‌گیرد. پیچ مورد مصرف برای نصب پنل باید به نحوی انتخاب شود که پس از عبور از لایه‌های پوششی، حداقل ۱۰ میلی‌متر در سازه زیرین نیز نفوذ کند.
- فاصله مجاز اجرای پیچ‌ها حداقل ۱۵ سانتی‌متر می‌باشد.

۳.۲.۲. پوشش ستون‌های فولادی

اجرای زیرسازی فلزی: پوشش چهار طرفه

- رانرهای در پیرامون ستون و در کف و سقف به وسیله عامل اتصال مناسب (نظیر پیچ و رول پلاگ) اجرا می‌شوند.
- استادها در درون رانرهای کف و سقف قرار می‌گیرند.

اجرای زیرسازی فلزی: پوشش سه طرفه

- مراحل نصب مانند حالت چهار طرفه است با این تفاوت که در محل اتصال به دیوار، استادها به وسیله عامل اتصال مناسب و در فواصل حداقل ۶۰ سانتی‌متر، به دیوار متصل می‌شوند.

حداکثر ارتفاع آزاد (مهران شده) استادها ۳ متر می‌باشد. در صورتی که ارتفاع ستون بیش از ۳ متر باشد، تعیینه تکیه‌گاه‌های کمکی (نظیر نیشی نورد گرم) در ارتفاع ستون و اتصال رانرها به آن‌ها لازم خواهد بود.

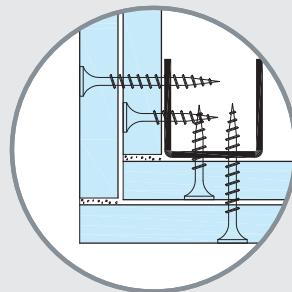
نکته فنی

* جهت کسب اطلاعات تکمیلی، به مبحث «دستور العمل برش، نصب، درزگیری و آmade سازی صفحات روکش دار گچی» رجوع شود.

پوشش‌های محافظت تیر و ستون

روش اجرا

- رعایت اصول حصیرچینی در اجرای لایه‌های پوششی (در ساختارهای تک لایه و چند لایه) الزامی است.
- در کنچ‌ها، صفحات باید مطابق جزئیات به صورتی نصب شوند که درز ممتد ایجاد نشود.



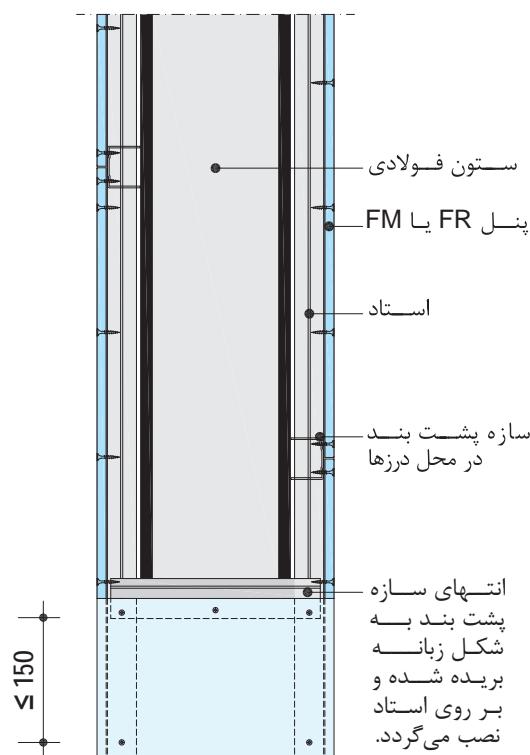
▪ در کلیه ساختارها (تک لایه و چند لایه)، از یک قطعه سازه برای پشتیبانی و پوشش درز میان صفحات در لایه اول استفاده می‌شود. در این صورت توصیه می‌شود که انتهای سازه پشتیبان مذکور به صورت زبانه بریده شده، به نحوی که سازه پشتیبان تا روی زیرسازی اصلی امتداد یابد (بدین ترتیب درز به طور کامل پوشانده می‌شود).

▪ در ساختارهای چند لایه باید به محل اجرای پیچ‌ها توجه نمود. پیچ‌ها در لایه‌های پوششی فوقانی باید فاصله کافی با پیچ‌های اجرا شده در لایه‌های تحتانی داشته باشند، به نحوی که دو عامل اتصال در نزدیکی یکدیگر قرار نگیرند. عدم رعایت جزئیات اخیر موجب تضعیف مقاومت ساختار در برابر حریق خواهد شد.

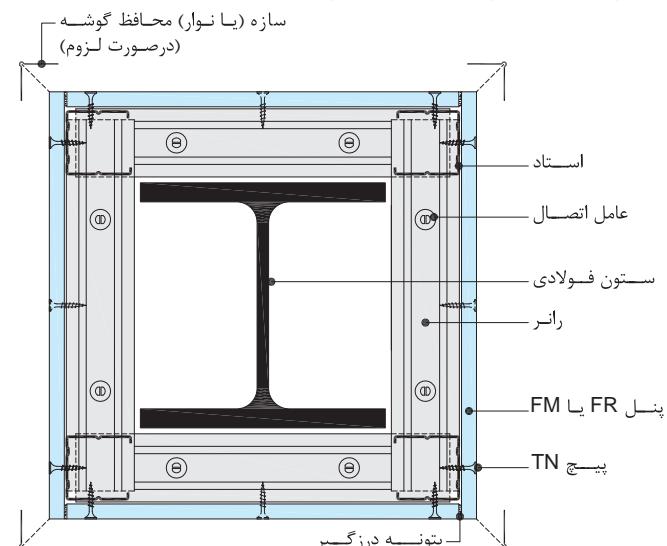
نکات فنی

جزئیات اجرایی پوشش محافظ ستون

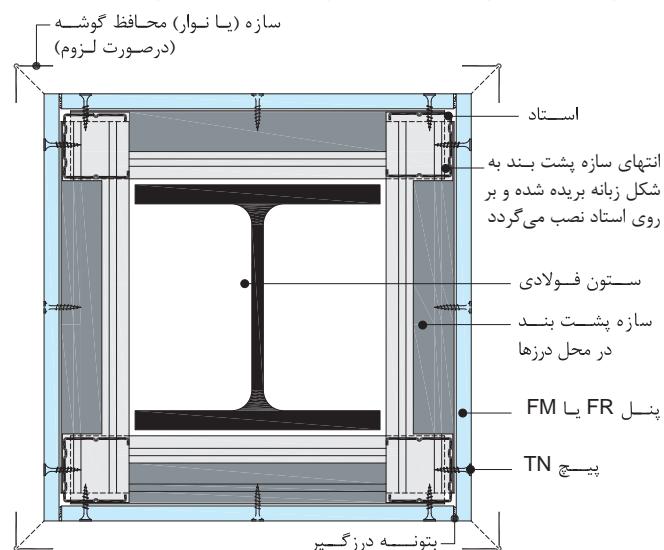
پوشش محافظ ستون - تک لایه (نمای)



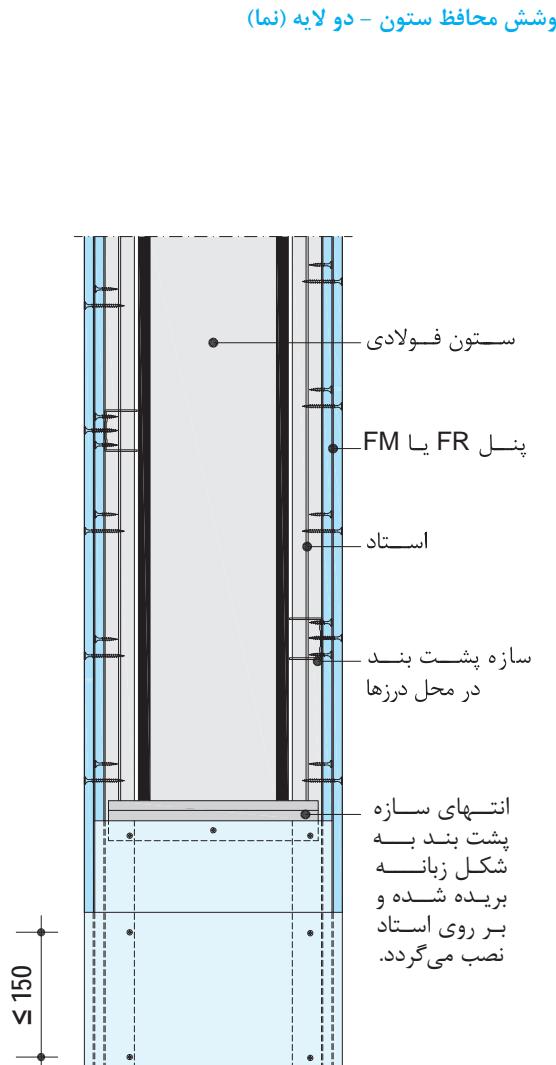
پوشش محافظ ستون - تک لایه (قطعه کف)



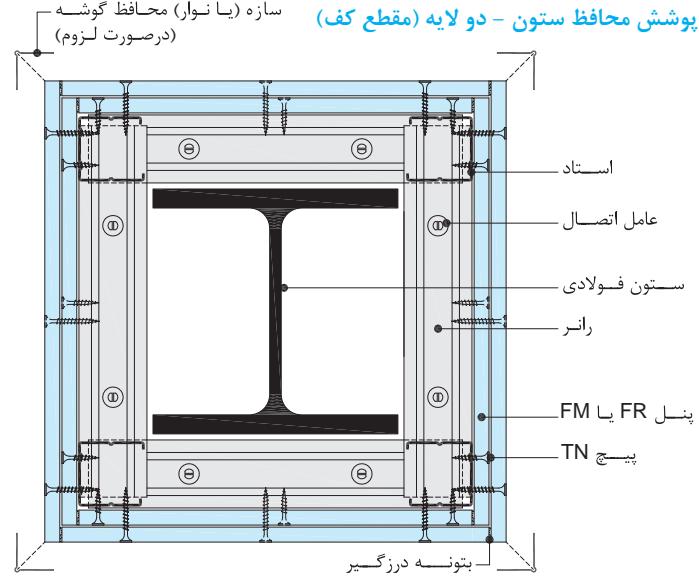
پوشش محافظ ستون - تک لایه (قطعه سازه‌های پشتیبان)



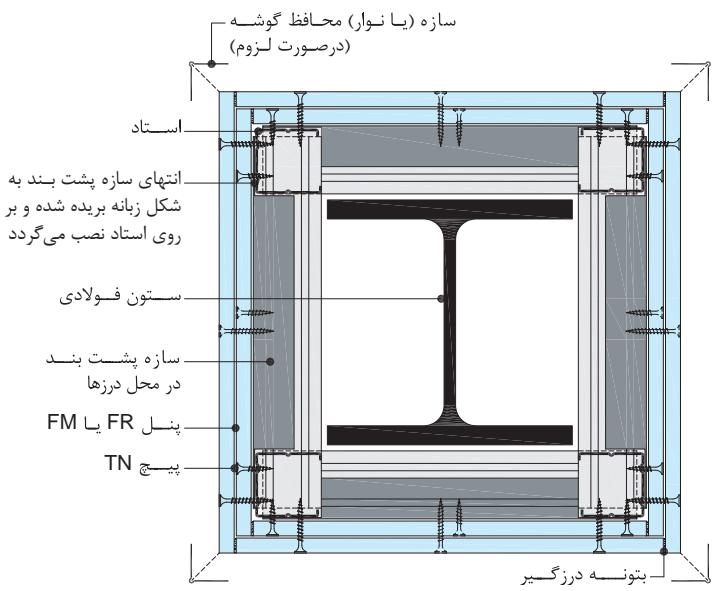
جزئیات اجرایی پوشش محافظه ستون - دو لایه (نمای)



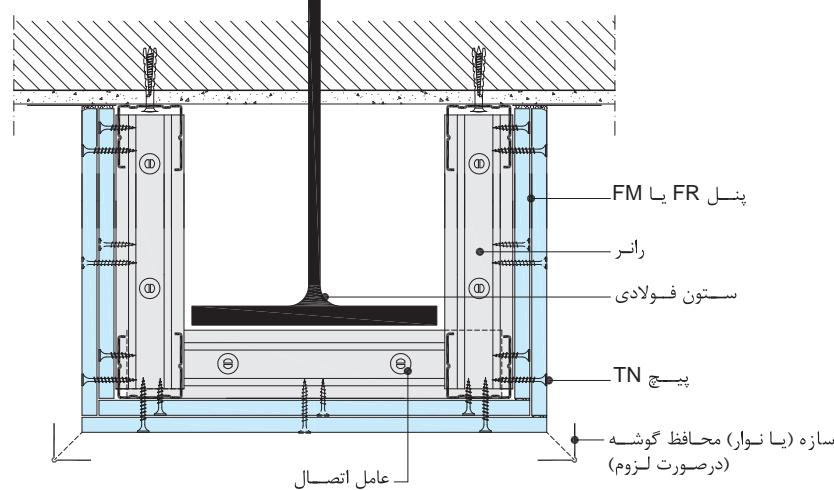
پوشش محافظه ستون - دو لایه (مقطع کف)



پوشش محافظه ستون - دو لایه (مقطع سازه‌های پشتیبان)



پوشش محافظه ستون مدفون (پوشش سه طرفه)



پوشش‌های محافظت تیر و ستون

روش اجرا



استقرار استادها در رانرهای کف و سقف



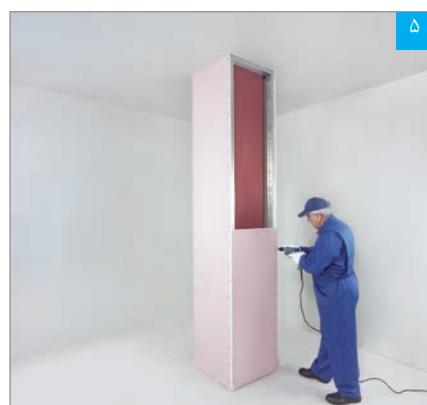
اتصال رانرها



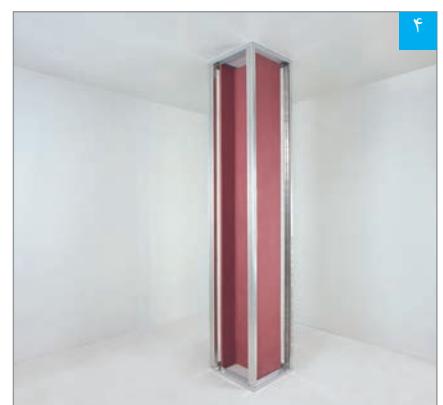
استقرار رانرها



برش سازه پشت بند درز (به صورت زبانه)



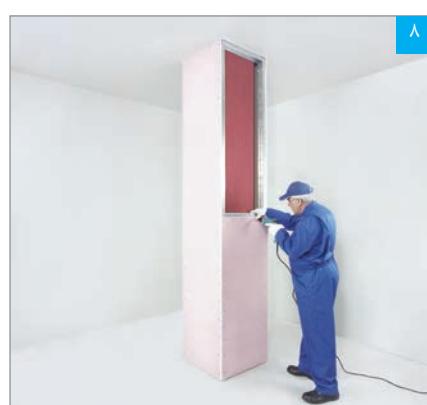
اجرای پنل‌های لایه اول



زیرسازی تکمیل شده



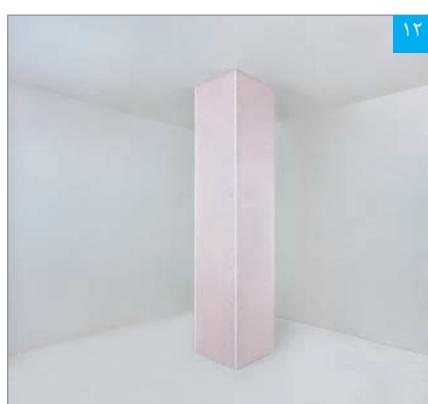
تکمیل پوشش‌کاری لایه اول



ایجاد اتصال میان سازه پشت بند درز و پنل



استقرار سازه پشت بند درز
(ما بین لایه پوششی و زیرسازی)



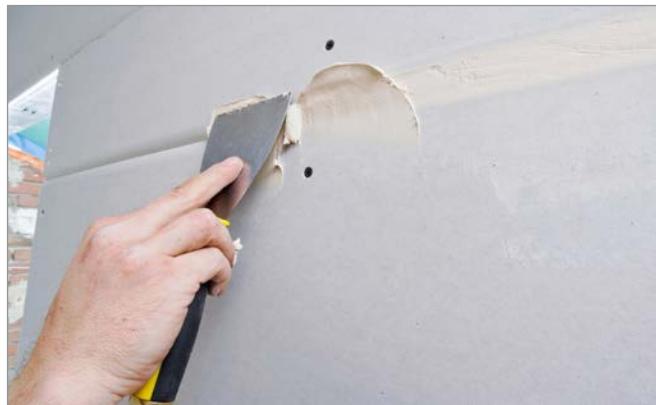
پوشش محافظت ستون تکمیل شده



تکمیل پوشش‌کاری لایه دوم



اجرای پنل‌های لایه دوم

**۴.۲.۲ درزگیری**

در ساختارهای دارای کد حریق، درزگیری بسیار حائز اهمیت است. کلیه منافذ و راههای عبور آتش باید به طور کامل پر شوند، به نحوی که ساختاری نفوذ ناپذیر و یکپارچه حاصل شود (ساختار باید کاملاً آتش بند شود). در این راستا، درزهای میان صفحات و محل نفوذ پیچ‌ها اهمیت ویژه داشته و درزها و سر پیچ‌ها (در کلیه لایه‌ها؛ زیرین و روئین) باید با بتونه درزگیر کاملاً پر شوند. همچنین، محل اتصال ساختار به سقف، کف و یا عناصر پیرامونی نیز باید با بتونه درزگیر کاملاً پر شود.

۸.۲.۲ اتصال دیوار خشک به پوشش محافظه تیر

- در صورتی که کد حریق پوشش محافظه تیر برابر با کد حریق دیوار متصل شونده باشد، اتصال میان این دو ساختار به صورت معمول (ثابت) انجام می‌شود.
- در صورتی که کد حریق پوشش محافظه تیر بیش از کد حریق دیوار متصل شونده باشد، اتصال میان این دو ساختار به صورت کشویی لغزان اجرا می‌شود.

نکته فنی
توجه شود که در هر دو حالت فوق الذکر، صفحات پوششی دیوار به رانر فوقانی دیوار پیچ نمی‌شوند.

۵.۲.۲ گچ پوششی

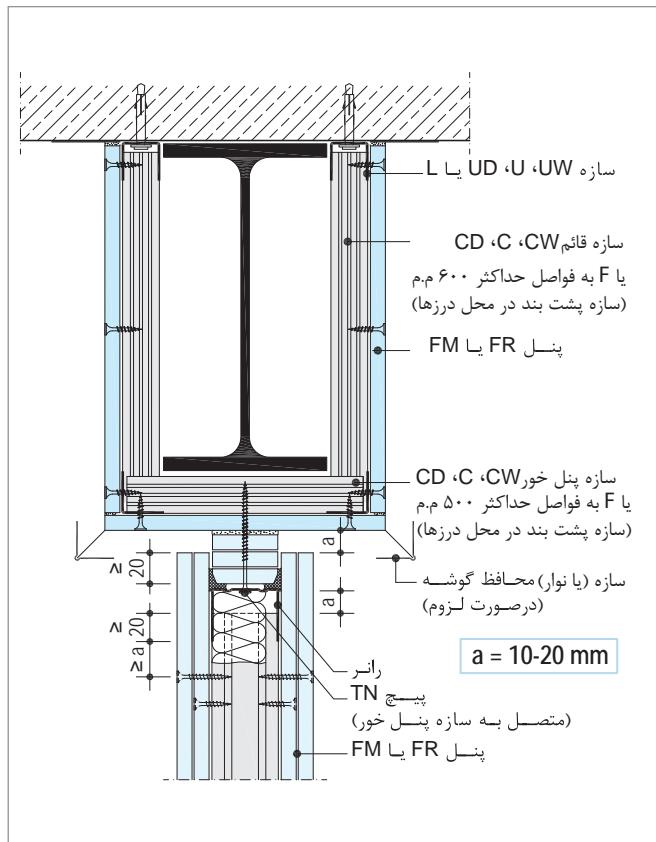
در ساختارهای دارای کد حریق، اجرای لایه گچ پوششی به ضخامت حداقل ۲ میلی‌متر بر کل سطح صفحات توصیه می‌شود.

۶.۲.۲ سازه محافظه کنج

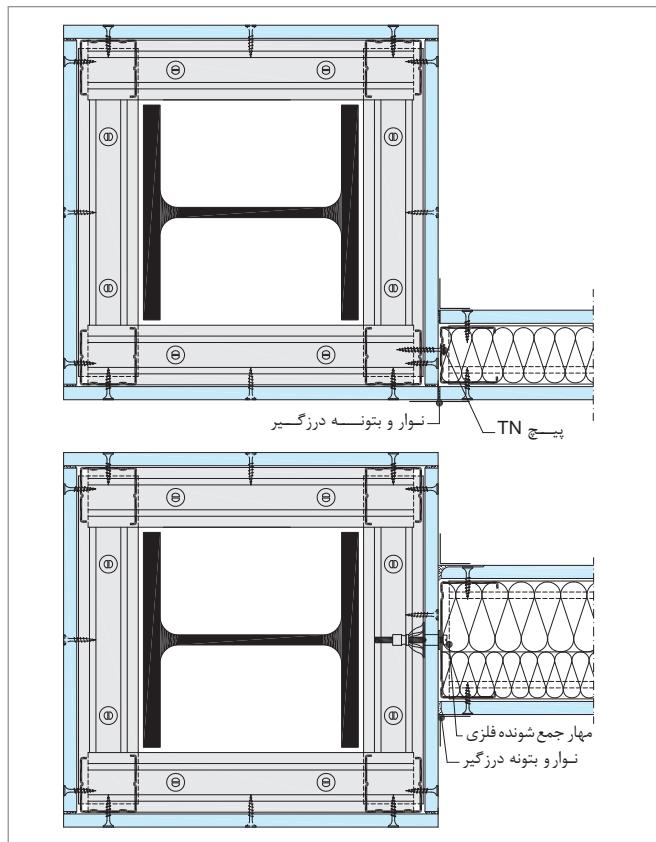
برای محافظت از کنج‌ها در برابر ضربه و جلوگیری از آسیب دیدگی لایه‌های حفاظتی، اجرای سازه محافظه گوشه فلزی در ساختارهای پوششی ستون‌ها توصیه می‌گردد.

۷.۲.۲ اتصال دیوار خشک به پوشش محافظه ستون

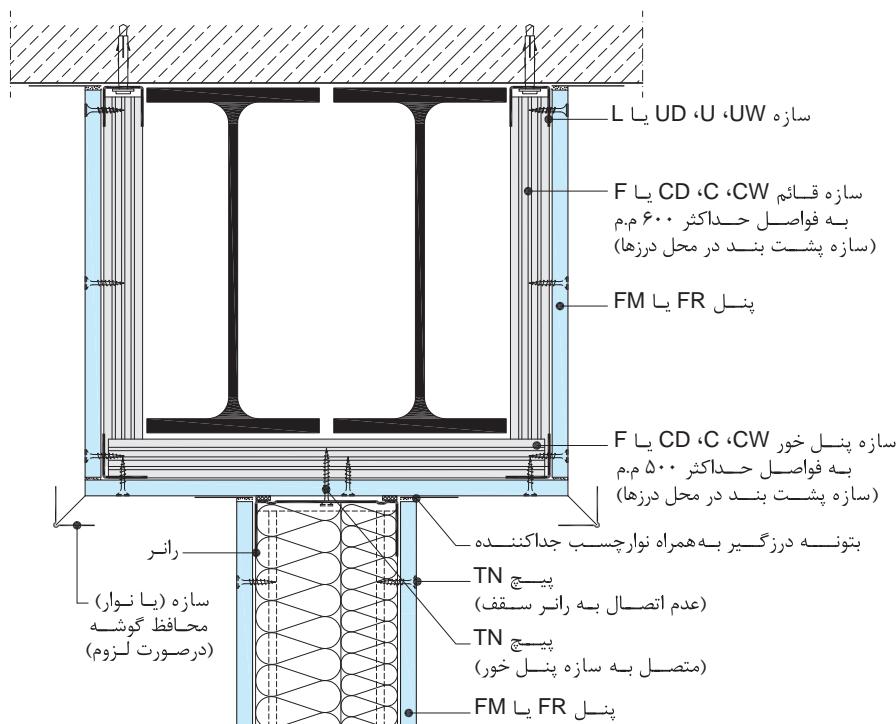
اتصال دیوارهای خشک به پوشش‌های محافظه ستون مجاز است.



اتصال دیوار خشک به پوشش محافظه ستون (لغزان)



اتصال دیوار خشک به پوشش محافظه ستون



اتصال دیوار خشک به پوشش محافظت تیر (ثابت)

۳.۲ اطلاعات عملکردی ساختارها

ساختارهای دارای کد حریق دارای ضوابط و جزئیات ویژه هستند؛ لذا برای استفاده از این نوع ساختارها در پروژه‌ها، هماهنگی با دایره پشتیبانی فنی شرکت قویاً توصیه می‌شود.

تذکر
مهمن

این بخش ارائه کننده اطلاعاتی جهت انتخاب صحیح ساختار، برای پاسخ‌گویی به عملکردهای مورد نظر طراح می‌باشد. توضیح این که این شرکت یک تولید کننده بوده و خود را مکلف می‌داند که اطلاعات عملکردی و اجرایی ساختارهای خود را در اختیار پروژه‌ها قرار دهد. بدینهی است که مشاور طرح، بر اساس مقررات ملی و یا بین المللی ساختمانی و با در نظر گرفتن الزامات طرح، نسبت به «انتخاب ساختار» اقدام می‌نماید. در این راستا، دایره پشتیبانی فنی آمادگی کامل دارد تا برای عملکردهای خاص، مشاوره‌های لازم را به طراحان محترم ارائه دهد.

جدول ۲-۲: حداقل ضخامت لایه پوششی برای حفاظت ستون‌های فولادی در برابر حریق*

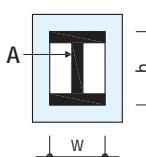
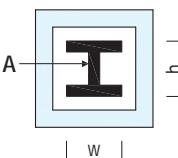
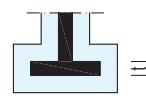
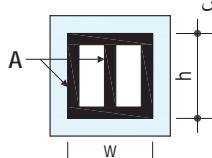
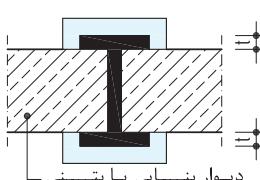
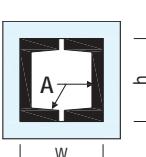
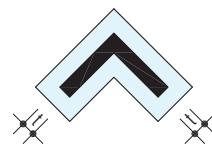
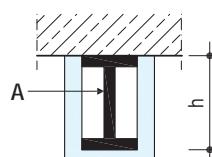
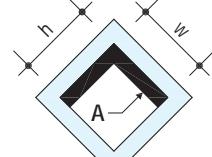
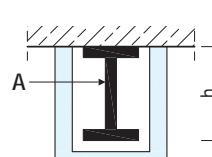
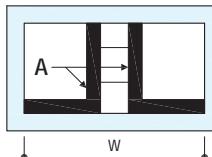
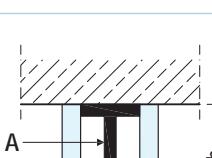
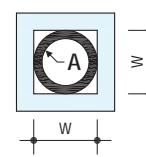
U/A [m ⁻¹]	ضخامت لایه پوششی GKF (FR) [mm]	کد حریق
≤ 300	12/5	F30
	12/5+9/5	F60
	3×15	F90
	4×15	F120
	5×15	F180

بر اساس DIN 4-4102 *

جدول ۲-۱: حداقل ضخامت لایه پوششی برای حفاظت تیرهای فولادی در برابر حریق*

U/A [m ⁻¹]	ضخامت لایه پوششی GKF (FR) [mm]	کد حریق
≤ 300	12/5	F30
	12/5+9/5	F60
	2×15	F90
	2×15+9/5	F120
		4-4102 DIN *

جدول ۳-۲: ضریب مقطع برای انواع مقاطع فولادی

U/A [m ⁻¹]	وجوه در عرض حریق	ساختار cm به t و h به w سطح مقطع (A) به cm ²	U/A [m ⁻¹]	وجوه در عرض حریق	ساختار cm به t و h به w سطح مقطع (A) به cm ²
$\frac{2h+2w}{A} \times 100$	۴ طرفه	تیر یا ستون 	$\frac{200}{t}$	۴ طرفه	تسمه 
$\frac{2h+2w}{A} \times 100$	۴ طرفه	تیر یا ستون 	$\frac{200}{t}$	۴ طرفه	بال 
$\frac{2h+2w}{A} \times 100$	۴ طرفه	تیر یا ستون 	$\frac{100}{t}$	۳ طرفه	بال دیوار بنایی یا بتُنی 
$\frac{2h+2w}{A} \times 100$	۴ طرفه	تیر یا ستون 	$\frac{200}{t}$	۴ طرفه	نبشی 
$\frac{2h+w}{A} \times 100$	۳ طرفه	تیر 	$\frac{2h+2w}{A} \times 100$	۴ طرفه	نبشی 
$\frac{2h+w}{A} \times 100$	۳ طرفه	تیر 	$\frac{2h+2w}{A} \times 100$	۴ طرفه	نبشی دوتایی 
$\frac{2h+w}{A} \times 100$	۳ طرفه	تیر 	$\frac{100}{t}$	۴ طرفه	مقاطع توخالی (قوطی / لوله) 
			$\frac{4w}{A} \times 100$	۴ طرفه	



اطلاعات مندرج در این دفترچه، با توجه به دانش فنی مبتنی بر استانداردها، آزمایش‌ها و شرایط موجود در زمان چاپ آن تهیه شده است. خط مشی ما همواره تلاش در جهت تحقیق و توسعه و رشد کیفی محصولات بوده و در این راستا، این شرکت این حق را برای خود محفوظ می‌دارد تا در هر زمان نسبت به تغییر اطلاعات فنی محصولات خود اقدام نماید. این دفترچه، معتبرترین دفترچه فنی در زمینه خود بوده و بر این اساس، استفاده از نسخه‌های پیش از آن امکان‌پذیر نمی‌باشد. شایان ذکر است که آخرین نسخه دفترچه‌های فنی همواره در وب سایت این شرکت قرار داشته و نیز از طریق تماس با واحد پشتیبانی فنی قابل استعلام است. اطلاعات این دفترچه غیرقابل تغییر می‌باشد، بدین معنا که هر گونه اظهار نظر فنی از سوی هر شخص حقیقی یا حقوقی جهت اصلاح، تغییر موردنی یا تغییر کلی مندرجات آن مردود بوده؛ مگر آنکه تاییدیه کتبی آن قبل از سوی واحد پشتیبانی فنی اخذ شده باشد. تمامی محصولات جهت کاربرد و هدفی مشخص تولید شده و هر گونه تفسیر یا استفاده غیر از این محصولات و همچنین اجرای نامناسب مسئولیتی را متوجه این شرکت نخواهد ساخت.

دفتر مرکزی: تهران، خیابان نلسون ماندلا
(آفریقا)، بالاتر از پل میرداماد، بن بست قبادیان
شهری، پلاک ۱۹
تلفن: ۸۸۲۰۷۹۲۹
فکس مهندسی فروش: ۸۸۲۰۳۳۱۵
فکس امور مشتریان: ۸۸۲۰۲۳۷۱

کارخانه: تهران، کیلومتر ۲۳ جاده خراسان
تلفن: ۳۶۸۴۹۰۳۳
فکس: ۳۶۸۴۹۴۵۵



www.kplusi.ir
info@kplusi.ir