

KNAUF



۱۳۹۳ / ۰۳
بازنگری: ۰۵

سیستم‌های ساخت و ساز خشک کناف

سقف‌های کاذب **کناف**



نام کتاب: سقف‌های کاذب کناف
نام پدید آورنده: شرکت کناف ایران
شمارگان: ۳۰۰۰
نوبت چاپ: هشتم
تاریخ چاپ: مرداد ماه ۱۳۹۵



سقف‌های کاذب کناف

بخش اول: سقف های کاذب یکپارچه کناف

فهرست

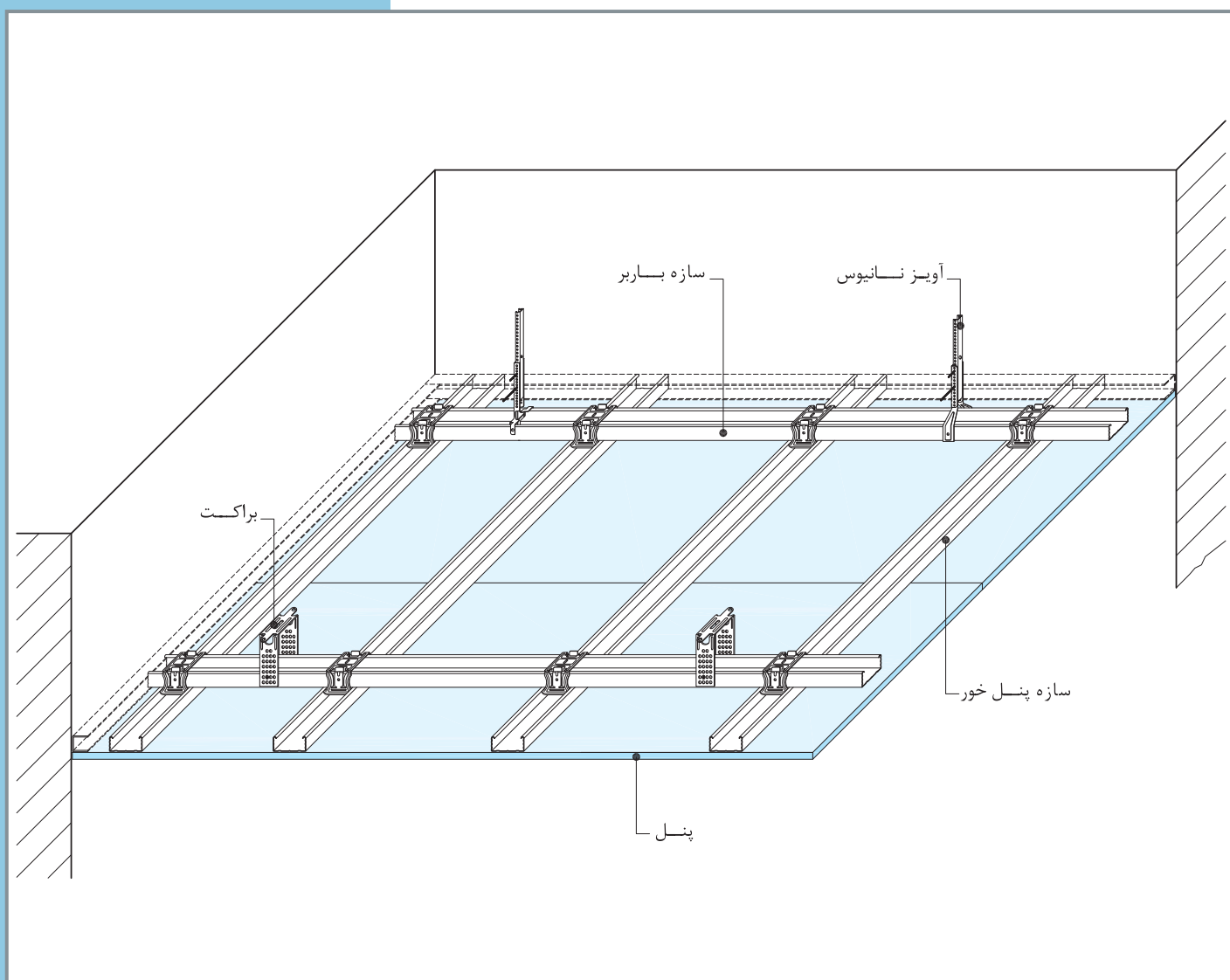
۳	۱- معرفی
۴	۱-۱- مرور ساختار
	۱-۲- تشریح مزایا
۵	۲- اجزای ساختار
۵	۲-۱- صفحات روکش دار گچی (پنل گچی)
۵	۲-۲- صفحات مسلح سیمانی (آکوابنل)
۵	۲-۳- اجزای فلزی
۸	۲-۴- ادوات اتصال
۹	۲-۵- مصالح درزگیری
۹	۲-۶- مصالح جنبی
۱۲-۱۰	۳- D112a سقف کاذب با سازه گذاری دو طرفه
۱۵-۱۳	۴- D112b سقف کاذب با سازه گذاری یک طرفه
۱۶	۵- روش اجرا
۱۹	۵-۱- وسایل و ابزار
۲۵	۵-۲- اجرای زیرسازی
۲۶	۵-۳- اجرای بازشوها
۲۶	۵-۴- اجرای اجزای بادهندی
۲۶	۵-۵- نصب لایه عایق
۲۷	۵-۶- نصب صفحات
۲۸	۵-۷- اجرای درز انقطاع
۲۸	۵-۸- درزگیری و آماده سازی
۳۰-۲۹	۶- مبانی طراحی زیرسازی
	۶-۱- تعیین وزن سقف کاذب بر اساس نوع پوشش کاری
	۶-۲- محاسبه بارهای اضافه
	۶-۳- تعیین رده وزنی سقف کاذب
	۶-۴- تعیین فواصل مجاز
۳۱	۷- ضوابط مرتبط با ساختارهای دارای کد حریق
۳۳	۷-۱- سقف اصلی
۳۳	۷-۲- عوامل اتصال
۳۳	۷-۳- سازه تراز
۳۳	۷-۴- زیرسازی
۳۳	۷-۵- تاسیسات
۳۴	۷-۶- لایه عایق
۳۴	۷-۷- لایه های پوششی

* توصیه می شود که قبل از مطالعه دفترچه اخیر، ابتدا دفترچه های "برش، نصب، درزگیری و آماده سازی صفحات روکش دار گچی" و "دیوارهای جداکننده" مطالعه شوند.

۳۵	۷-۸- درز انقطاع
۳۵	۷-۹- بازشوها
۳۵	۷-۱۰- درزگیری
۳۵	۷-۱۱- گچ پوششی
۳۶	۷-۱۲- بارگذاری
۳۶	۷-۱۳- اتصال سقف کاذب به دیوار
۳۸	۷-۱۴- اتصال دیوار به سقف کاذب
۳۹	۸- ضوابط بارگذاری
۴۰	۹- اجرای سقف های تزئینی
۵۰	۹-۱- اجرای شکست (باکس) و فناوری صفحات شیار خورده کناف
۵۲	۹-۲- ایجاد قوس به روش خشک
۵۵	۹-۳- ایجاد قوس به روش تر
۵۸	۹-۴- ایجاد قوس به روش برش کاغذ روکش
۵۸	۹-۵- اجرای ابزار
۵۹	۱۰- نصب دریچه بازدید
۶۱-۶۰	۱۱- اجرای خروجی تهویه
۶۳-۶۲	۱۲- نصب روشنایی توکار
۶۴	۱۳- ترمیم سقف های کاذب یکپارچه کناف
	۱۳-۱- ترمیم موضعی
	۱۳-۲- تعویض قطعات
۶۹-۶۵	۱۴- اطلاعات عملکردی ساختارها

۱-۱- مرور ساختار

سقف های کاذب یکپارچه کناف ساختار های سبکی هستند که به واسطه تولید صنعتی، دارای مشخصات فنی استاندارد بوده و جایگزین بسیار مناسبی برای سقف های کاذب غیر استاندارد ساخته شده با رابیتس و گچ می باشند. این ساختار شامل زیرسازی سبک فولادی معلق ساخته شده با مقاطع L، U و C بوده که صفحات روکش دار گچی در یک یا دو لایه، به وسیله پیچ مخصوص بر روی آن ها نصب می شوند. درز های میان این صفحات به وسیله نوار و بتونه مخصوص درز گیری شده و بدین ترتیب سطحی یکپارچه و بدون درز حاصل می شود. سطح بدست آمده قابلیت اجرای رنگ و پوشش های دیگر را خواهد داشت. فضای خالی پشت سقف کاذب، امکان استفاده از انواع عایق حرارتی و صوتی را فراهم نموده و عبور و دسترسی به تاسیسات الکتریکی و مکانیکی را میسر می سازد.



۱ - معرفی (ادامه)

۱-۲- تشریح مزایا

سرعت اجرایی بالا: اجرای سریع و آسان زیرسازی و صفحات، عوامل مهم در سرعت بالای اجرای این ساختار بوده، به طوری که با حداقل نیروی انسانی می توان در کمترین زمان ممکن سطوح وسیعی را پوشش داد. همچنین، سقف های کاذب یکپارچه کفاف دارای قابلیت رنگ آمیزی، بلافاصله پس از خشک شدن بتونه و یا لایه پوششی بوده که خود در کاهش زمان اجرا تاثیرگذار خواهد بود. سرعت اجرایی بالا در کاهش هزینه های زمان و بازگشت سریع سرمایه بسیار موثر است.

اجرای آسان: اجرای ساختارهای خشک تا حدی آسان است که در بسیاری از کشورهای دنیا، افراد معمولی، اجرای ساختار را از فروشگاه های مصالح ساختمانی خریداری نموده و با مطالعه دستورالعمل های مربوطه و با استفاده از ابزار ساده، خود نسبت به اجرای آن اقدام می نمایند.

دقت بالا در اجرا: به طور کلی، ساختارهای خشک از مصادیق ساخت و ساز صنعتی بناها به شمار می روند. به دلیل روش اجرایی آسان و استاندارد، خطاهای اجرایی و هزینه های ناشی از آن کاهش یافته و عملیات اجرایی با دور ریز بسیار کم مصالح و صرفه جویی در مصالح، نیروی انسانی و زمان همراه است.



انعطاف معماری بالا: این ساختار از نظر معماری بسیار منعطف بوده و در ساخت سقف های معلق تزئینی (دکوراتیو) کاربرد ویژه دارد. بدون شک، خصوصیت اخیر مهمترین مزیت سقف کاذب یکپارچه کفاف، به ویژه در کشوری با معماری غنی همچون ایران به شمار می رود. این ساختار دارای قابلیت پذیرش انواع اشکال، شکست ها و طرح های تزئینی بوده که حتی در مرحله بهره برداری از بنا نیز قابل اجرا می باشند.

عدم نیاز به پیش بینی آویز: در سقف های کاذب معمولی، قبل از اجرای سقف نیاز به پیش بینی آویز وجود دارد، ولی در سقف های کاذب کفاف آویزگیری جزء خود ساختار بوده و پس از اتمام کارهای سازه ای و تاسیساتی، به راحتی قابل اجرا است.

مقاومت در برابر زلزله: * محاسبات نشان می دهد که سقف های کاذب یکپارچه کفاف به خوبی در برابر شتاب هایی به بزرگی بیش از $0.5g$ از خود مقاومت و پایداری نشان می دهند (این در حالی است که شتاب مبنای طرح در زلزله خیزترین مناطق ایران حداکثر $0.35g$ می باشد). مهمترین عوامل در مقاومت این ساختار در برابر زلزله، سبکی وزن آن و بهره گیری از اتصالات و مهارهای استاندارد و مستحکم می باشد. وزن این نوع سقف ها بسیار کم بوده به طوری که این مقدار برای ساختار تک لایه با پنل $12/5$ میلیمتری کمتر از 15 کیلوگرم بر متر مربع می باشد (با احتساب وزن زیرسازی).

دستیابی به مشخصات فنی مورد نیاز طراح: با توجه به بهره گیری از اجزای استاندارد و انجام آزمایشات در این نوع ساختارها، کمیت های مرتبط با فیزیک ساختمان (مانند عملکرد صوتی، عملکرد حرارتی و مقاومت در برابر حریق) از طریق مدارک فنی شرکت کفاف در دسترس می باشد. به علاوه، برای دستیابی به کمیت های خاص، ساختارهای ویژه قابل طراحی می باشند. این ویژگی اجازه می دهد که طراحان و سازندگان، معیارهای فنی مورد نظر خود را در طراحی و اجرای بنا پیاده سازی نموده و با انتخاب ساختار مورد نظر، کمیت هایی نظیر عبور حرارت و صوت و مقاومت در برابر حریق را تحت کنترل در آورند (امکانی که غالباً برای ساختارهای بنایی وجود ندارد).

* برای اطلاعات بیشتر به دفترچه "بهسازی لرزه ای ساختمان با کفاف ایران" مراجعه شود.

۲- اجزای ساختار

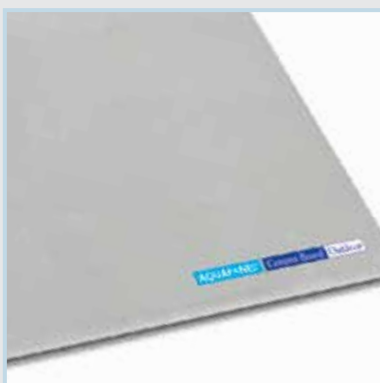
۲-۱- صفحات روکش دار گچی (پنل گچی)

این صفحات دارای هسته گچی بوده و سطح و لبه های طولی آن ها با کاغذ مخصوص پوشانده شده است. پنل های گچی در چهار نوع معمولی (RG یا GKB)، مقاوم در برابر رطوبت (MR یا GKBI)، مقاوم در برابر حریق (FR یا GKF) و مقاوم در برابر حریق و رطوبت (FM یا GKFI) تولید می شوند. بسته به عملکرد مورد نیاز، می توان از انواع صفحات گچی در سیستم های کناف استفاده نمود.



۲-۲- صفحات مسلح سیمانی (آکوپنل)

صفحات مسلح سیمانی آکوپنل ترکیبی از سیمان پرتلند، پرکننده های ویژه و مواد افزودنی خاص بوده که پشت و رو و لبه های طولی آن به وسیله شبکه ای از الیاف شیشه مسلح شده است. این صفحات در دو نوع داخلی و خارجی تولید شده و در فضاهایی که در معرض رطوبت با درصد بالا (مانند آشپزخانه های صنعتی، استخر و سونا) و یا آب ریزی مداوم هستند (مانند فضاهای خارج از ساختمان) به کار می روند.

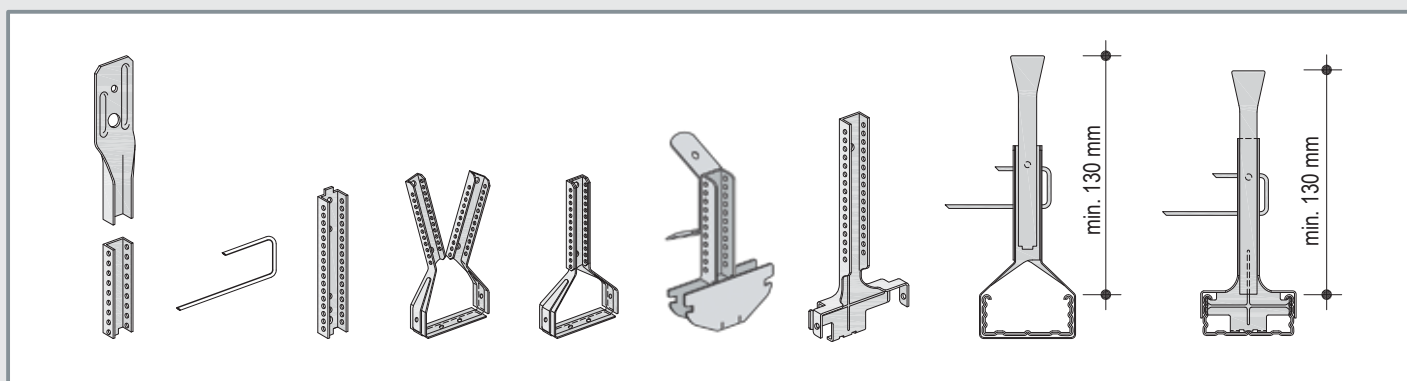


۲-۳- اجزای فلزی

پروفیل های کناف از شکل دهی ورق های فولادی گالوانیزه به روش نورد سرد تولید می شوند:

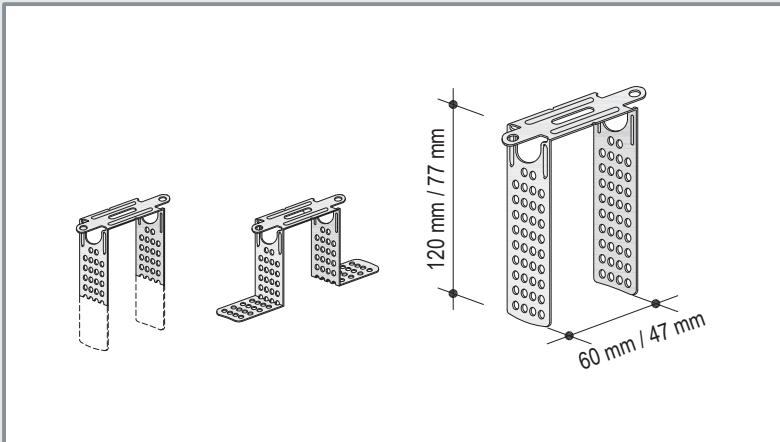
آویز نانیوس: از این قطعه جهت اتصال زیرسازی سقف کاذب به سقف اصلی استفاده می شود. خصوصیات برجسته فنی آویز نانیوس شامل سهولت و سرعت زیاد در آویزگیری، مقاومت در برابر زلزله و ارتفاع آویز قابل توجه (حداکثر ۴ متر و حداقل ۲۰ سانتی متر) می باشد. آویز نانیوس از چهار جزء تشکیل شده است:

- قطعه اتصال سقفی (که از این پس آویز گفته می شود)
- قطعه رابط (برای افزایش ارتفاع آویز)
- قطعه اتصال به زیرسازی: این قطعه در دو نوع رکاب دار و بدون رکاب (که از این پس به ترتیب رکاب و چنگک گفته می شود) و در دو اندازه، برای سازه های CD60 و F47 تولید و عرضه می شود.
- سوزن تنظیم ارتفاع (که از این پس پین گفته می شود)

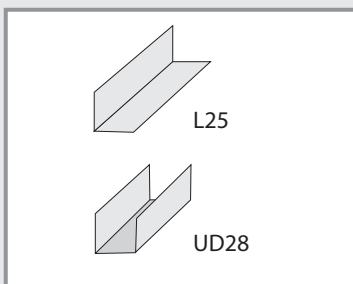


۲- اجزای ساختار (ادامه)

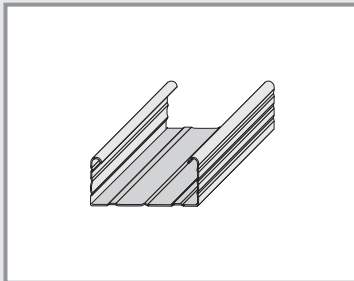
براکت: زمانی که فاصله سقف کاذب با سقف اصلی کم است، (آویزگیری کمتر از ۱۰ سانتی متر) از این قطعه جهت اتصال زیرسازی سقف کاذب به سقف اصلی استفاده می شود. براکت در دو اندازه، برای سازه های CD60 و F47 تولید و عرضه می شود.



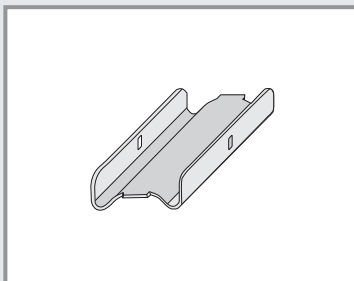
سازه تراز: این سازه در فصل مشترک دیوار و سقف، به دیوار متصل شده و تراز سقف را مشخص می کند. همچنین، این سازه می تواند نقش باربری داشته باشد و به عنوان تکیه گاه در حاشیه سقف عمل نماید و یا به عنوان یک عضو الزامی در ساختارهای دارای عایق بندی صوتی یا دارای کد حریق نیز به کار گرفته شود. علاوه بر کاربردهای مذکور، از این سازه جهت زیرسازی در محل شکست های سقف نیز استفاده می شود. سازه تراز در دو نوع با نام های UD28 (با مقطع ناودانی) و L25 (با مقطع نبشی) تولید و عرضه می شود.

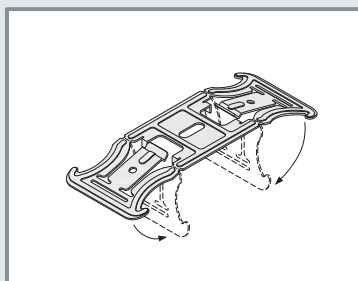


سازه سقفی: این سازه جزء اصلی زیرسازی سقف های کاذب D112 را تشکیل داده که به عنوان سازه باربر و یا سازه پنل خور عمل می کند. مقطع این سازه C شکل بوده و در دو نوع با نام های CD60 و F47 تولید و عرضه می شود. در محل هایی که دستیابی به کد حریق مدنظر است از سازه CD60 استفاده می شود.

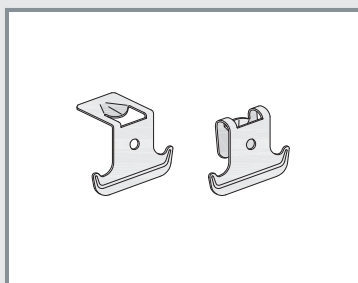


قطعه اتصال طولی: از این قطعه جهت اتصال سازه های باربر یا پنل خور در امتداد طولی یکدیگر استفاده می شود. این قطعه دارای مقطع "W" شکل بوده و در دو اندازه، برای سازه های CD60 و F47 تولید و عرضه می شود.

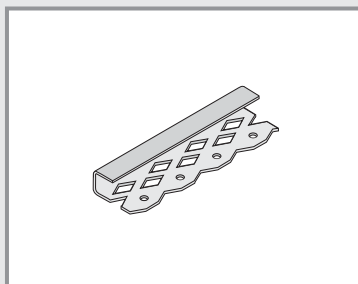




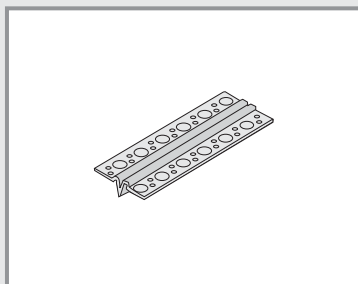
پل: از این قطعه در سقف های D112a جهت اتصال سازه باربر (فوقانی) به سازه پل خور (تحتانی) و ایجاد یک شبکه استفاده می شود. این قطعه در دو اندازه، برای سازه های CD60 و F47 تولید و عرضه می شود.



قطعه اتصال نیمه: از این قطعه در جایی که استفاده از قطعه اتصال پل مقدور نباشد، استفاده می شود. این قطعه در دو اندازه، برای سازه های CD60 و F47 تولید و عرضه می شود.



سازه لبه (جی بید): از این سازه جهت ایجاد لبه های صاف و یکنواخت در انتهای آزاد صفحات گچی استفاده می شود. سازه لبه علاوه بر ایجاد لبه های یکنواخت، از لبه های آزاد صفحات نیز محافظت می نماید. یکی از کاربردهای این سازه در فصل مشترک سقف کاذب با دیوارهای کاشی کاری شده می باشد. با استفاده از این سازه، علاوه بر کاهش مشکلات اجرایی در عملیات درزگیری و رنگ آمیزی در فصل مشترک سقف کاذب و سطوح کاشی کاری شده، می توان یک خط سایه زیبا در حاشیه سقف کاذب ایجاد نمود.



سازه درز انقطاع: از این سازه جهت ایجاد درز انقطاع در سقف های پیوسته با وسعت زیاد و یا در محل هایی که یک سقف کاذب باریک بر اثر شکست دیوار ایجاد می شود، استفاده می شود. سازه های درز انقطاع در اقسام مختلف و برای انواع کاربردها تولید می شوند.

۲- اجزای ساختار (ادامه)

۲-۴- ادوات اتصال

پیچ های اتصال پنل به سازه کناف (TN-TB): از پیچ های نوع TN (نوک تیز) برای اتصال صفحات گچی به سازه های با ضخامت تا ۰/۷ میلیمتر و از پیچ های نوع TB (سرسته دار) برای اتصال صفحات گچی به سازه های با ضخامت بیش از ۰/۷ و کمتر از ۲/۲۵ میلیمتر استفاده می شود (توضیح این که چنانچه پیچ از دو یا چند لایه فلزی عبور نماید، مجموع ضخامت لایه های فلزی را باید در انتخاب نوع پیچ در نظر گرفت). پیچ های TN و TB در طول های ۲۵، ۳۵، ۴۵، ۵۵ و ۷۰ میلیمتر عرضه می شوند.



پیچ پنل به سازه TB (سرسته دار)



پیچ پنل به سازه TN (نوک تیز)

پیچ های اتصال سازه به سازه کناف (LN-LB): از پیچ های نوع LN (نوک تیز) برای اتصال سازه های فلزی با ضخامت تا ۰/۷ میلیمتر به یکدیگر و از پیچ های نوع LB (سرسته دار) برای اتصال سازه های فلزی با ضخامت بیش از ۰/۷ و کمتر از ۲/۲۵ میلیمتر به یکدیگر استفاده می شود (توضیح این که مجموع ضخامت لایه های فلزی را باید در انتخاب نوع پیچ در نظر گرفت). پیچ های LN و LB به ترتیب در طول های ۹ و ۹/۵ میلیمتر عرضه می شوند.



پیچ سازه به سازه LB (سرسته دار)



پیچ سازه به سازه LN (نوک تیز)

پیچ اتصال سازه به ساختار خشک کناف (FN): از پیچ های نوع FN (نوک تیز) برای اتصال سازه های فلزی با ضخامت تا ۰/۷ میلیمتر به ساختار های خشک استفاده می شود. ویژگی این نوع پیچ، سر تخت آن بوده که اجازه می دهد اتصال خوبی میان سازه و سطح زیرین ایجاد شود. اتصال سازه تراز به دیوار خشک در سقف های کاذب کناف، از موارد کاربرد پیچ FN است. توجه شود که پیچ FN، به زیرسازی فلزی ساختار خشک متصل می شود (و نه به لایه پوششی تنها). پیچ های FN در طول های ۳۵ و ۶۵ میلیمتر عرضه می شوند.



پیچ سازه به ساختار خشک FN

پیچ و رول پلاگ: از این عامل برای اتصال سازه تراز به دیوار زمینه استفاده می شود. برای این منظور، استفاده از پیچ های گالوانیزه و رول پلاگ با قطر حداقل ۴ میلیمتر و طول حداقل ۵۰ میلیمتر توصیه می گردد.

مهار چکشی: از این ادوات برای اتصال آویز به سقف های بتنی استفاده می شود.



مهاری های ویژه اعضای توخالی: در صورتی که ایجاد اتصال با یک عضو توخالی مد نظر باشد، عوامل اتصال گوناگونی از جمله مهار صلیبی و مهار جمع شونده مورد استفاده قرار می گیرد. نوع عامل اتصال بر اساس رده بارگذاری و نوع کاربرد تعیین می شود. نمونه هایی از کاربردهای این ادوات به شرح زیر می باشد:

- اتصال آویز سقف کاذب کناف به بلوک سقفی (اعم از سفالی یا سیمانی) در سقف های تیرچه بلوکی
- اتصال قسمت فوقانی دیوار جداکننده کناف به سقف کاذب کناف
- آویزان نمودن یک چراغ سبک از سقف کاذب کناف
- نصب ریل پرده به سقف کاذب کناف



۲-۵- مصالح درزگیری*

این مصالح شامل نوار درزگیر، نوار چسب جدا کننده (ترن فیکس)، سازه یا نوار محافظ گوشه (کرنرید)، بتونه درزگیر (فوکن فولر) و گچ پوششی (ماستیک) کناف می باشد.



۲-۶- مصالح جنبی

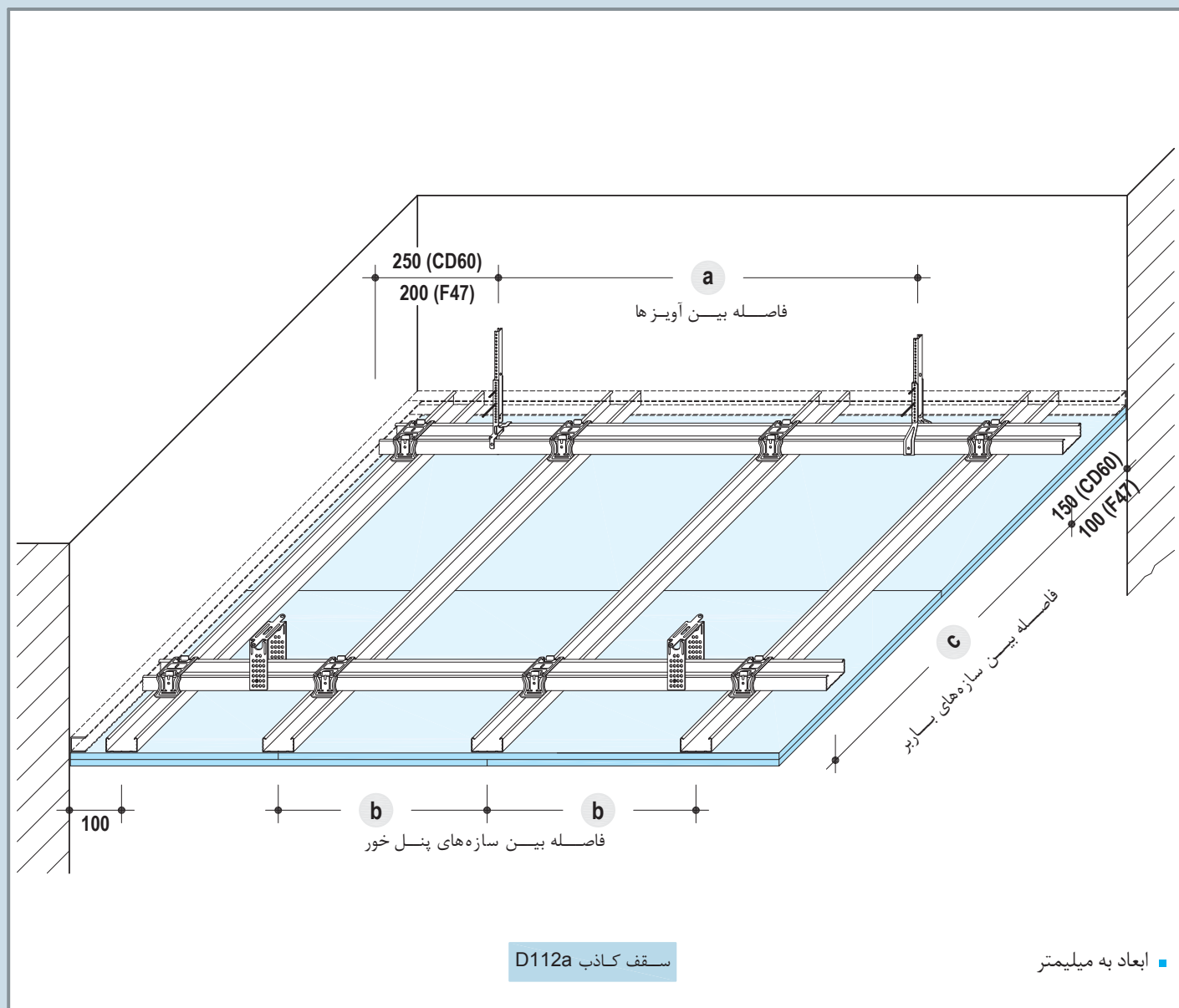
خمیر درزبند کناف: این خمیر بین سطح اتصال سقف کاذب با عناصر پیرامونی قرار گرفته و هدف از بکارگیری آن، بهبود عملکرد صوتی ساختار می باشد.

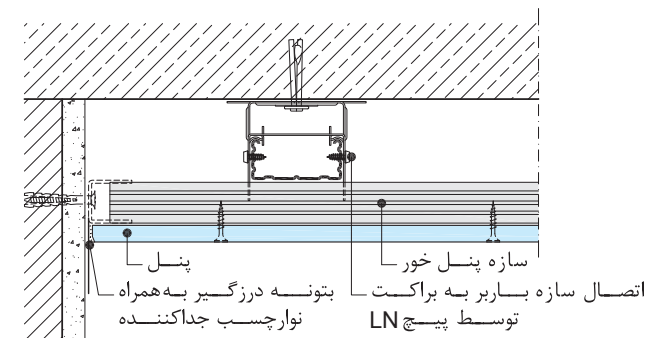
پرایمر زیر رنگ کناف (تیفن گروند): برای آماده سازی صفحات گچی جهت پذیرش پوشش های نهایی (نظیر رنگ روغنی)، از پرایمر تیفن گروند کناف استفاده می شود.

* برای اطلاعات بیشتر به دفترچه "دستور العمل برش، نصب، درزگیری و آماده سازی صفحات روکش دار گچی" رجوع شود.

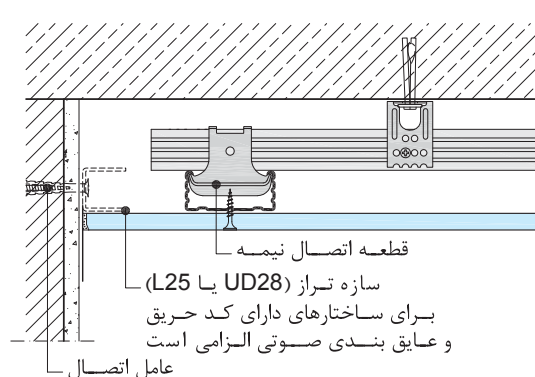
۳- D112a سقف کاذب با سازه گذاری دو طرفه

ساختار این سقف شامل یک زیرسازی فولادی سبک با سازه گذاری در دو جهت (به صورت متعامد) بوده که پنل ها در یک یا دو لایه بر روی آن نصب می شوند. با توجه به عملکرد بالای سقف کاذب D112a، می توان از این نوع سقف کاذب در بسیاری از فضاها و در طرح های تزئینی متنوع و زیبا استفاده نمود.

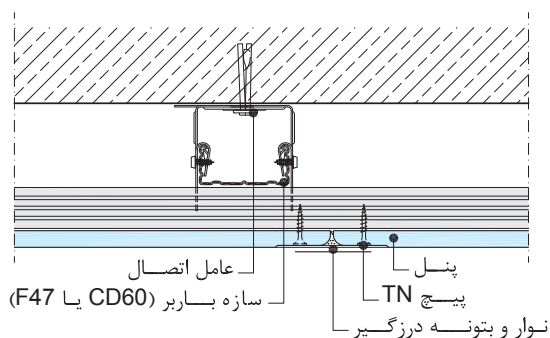




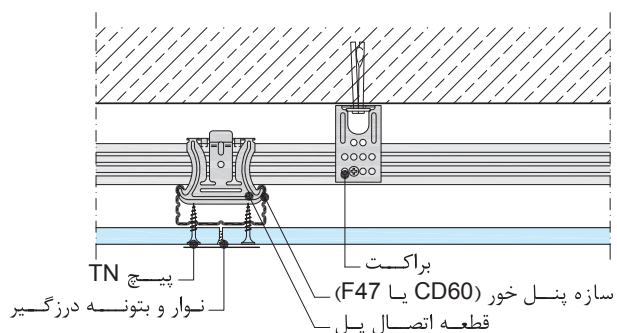
اتصال به دیوار بنایی



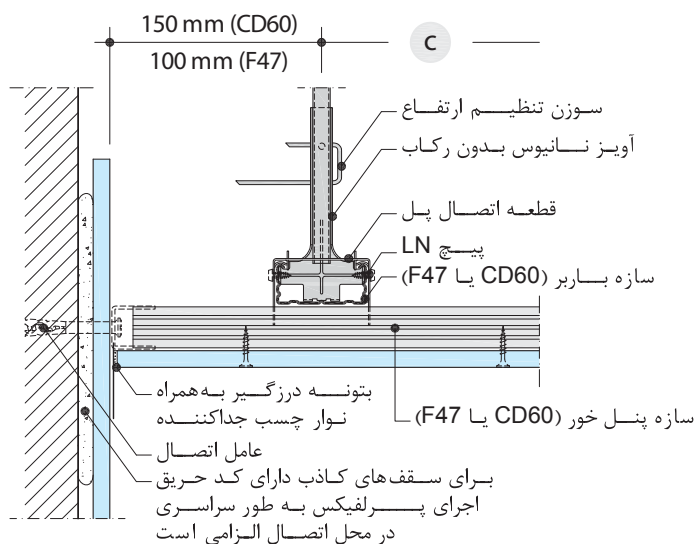
اتصال به دیوار بنایی



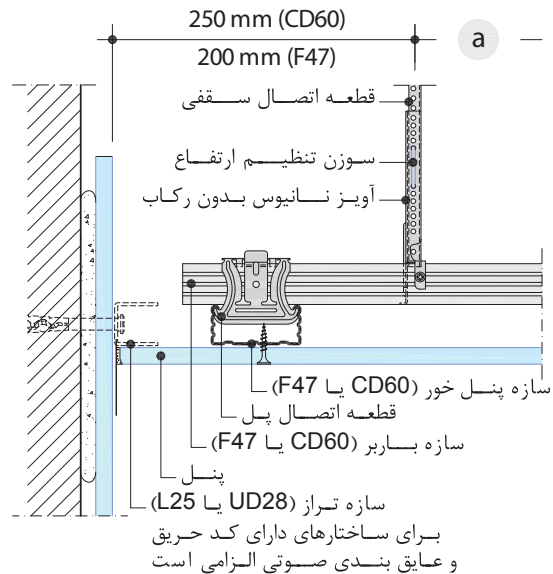
اتصال و درزگیری لبه طولی



اتصال و درزگیری لبه برش خورده

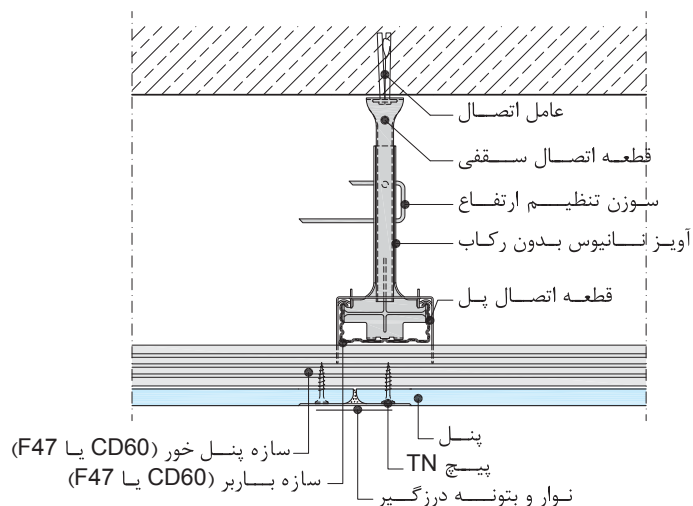


اتصال به دیوار پوششی W611

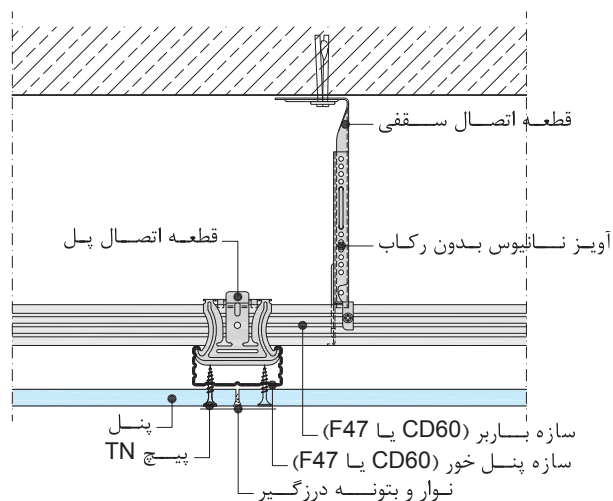


اتصال به دیوار پوششی W611

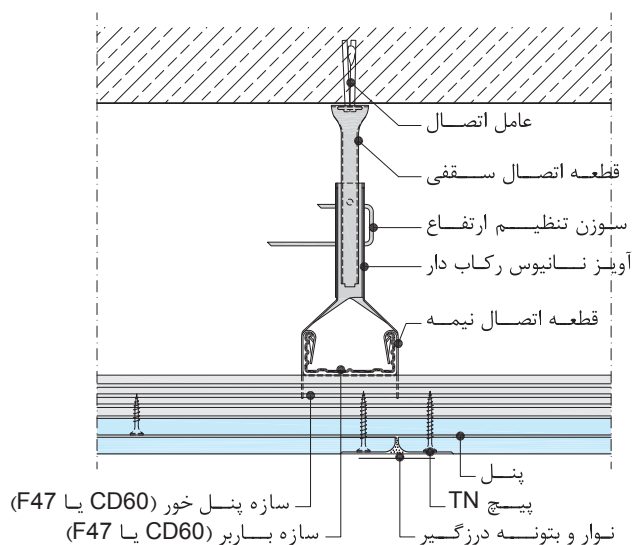
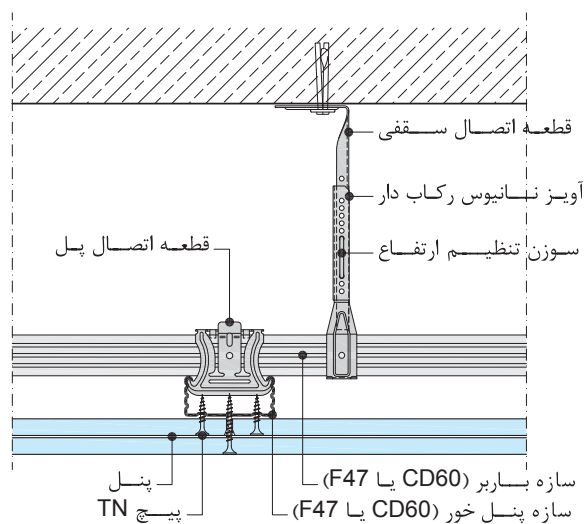
۳- D112a سقف کاذب با سازه گذاری دو طرفه (ادامه)



اتصال و درزگیری لبه طولی



اتصال و درزگیری لبه برش خورده

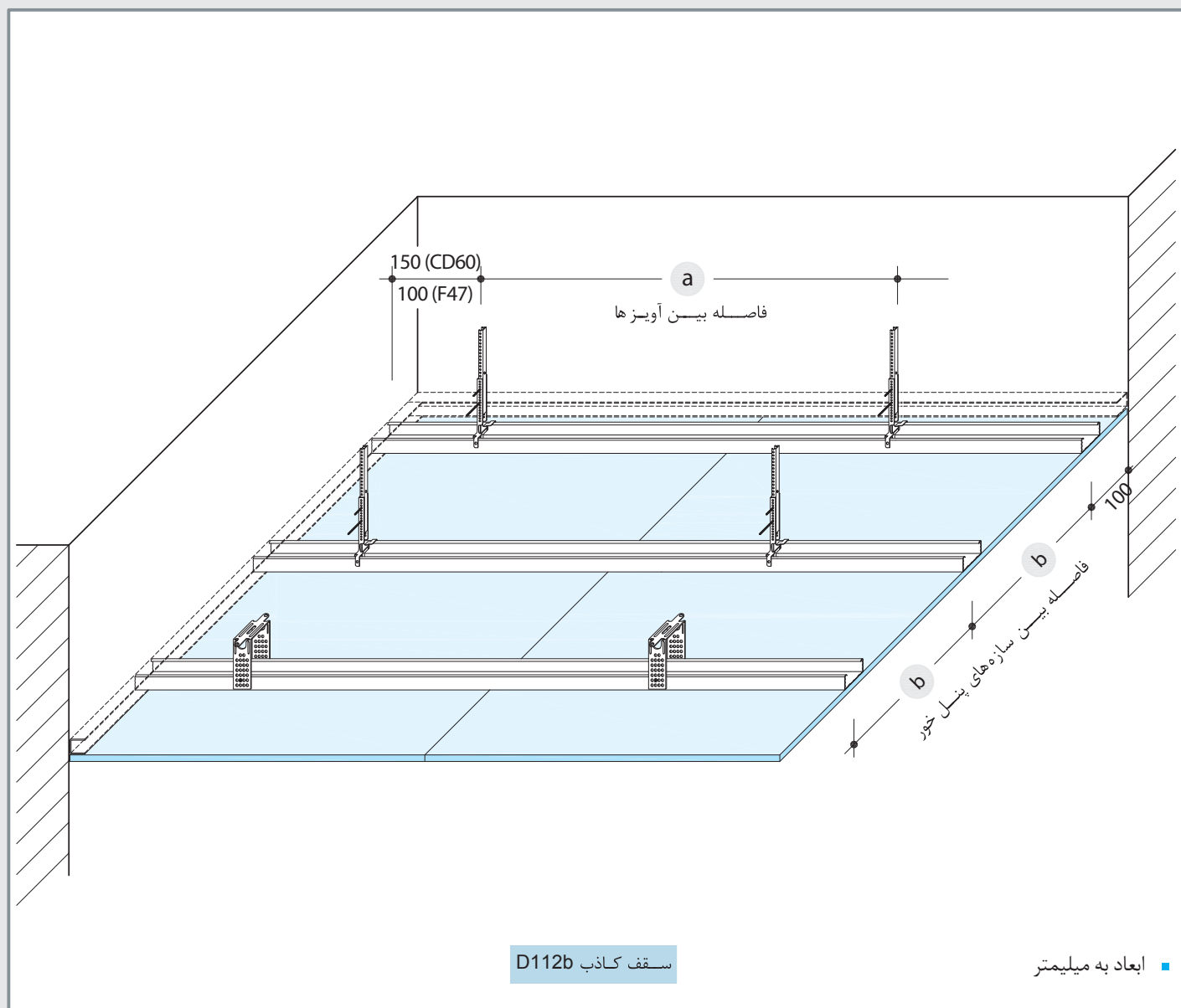
اتصال و درزگیری لبه طولی
(ساختار دو لایه)اتصال لبه برش خورده
(ساختار دو لایه)

۴- D112b سقف کاذب با سازه گذاری یک طرفه

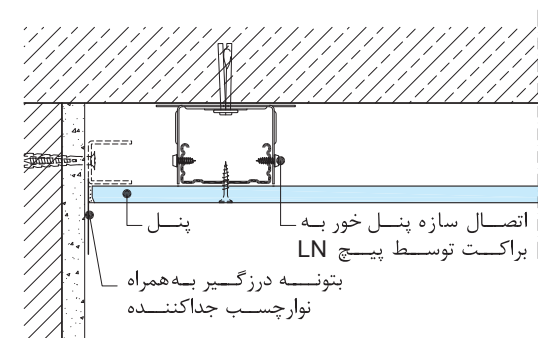
ساختار این سقف شامل یک زیرسازی فولادی سبک با سازه گذاری در یک جهت بوده که پنل ها در یک یا دو لایه بر روی آن نصب می شوند. زمانی که یک سقف کاذب با سرعت اجرایی بالا و حداقل مصالح و هزینه مد نظر باشد، سقف کاذب D112b کناف گزینه بسیار مناسبی خواهد بود. به لحاظ اجرایی، توصیه می شود که از این نوع سقف کاذب با در نظر گرفتن شرایط زیر استفاده شود:

- سطح سقف کاذب کمتر از ۵۰ متر مربع
- دهانه سقف کاذب کمتر از ۴ متر
- ارتفاع آویزگیری کمتر از ۵۰ سانتیمتر
- سقف کاذب ساده و فاقد شکست

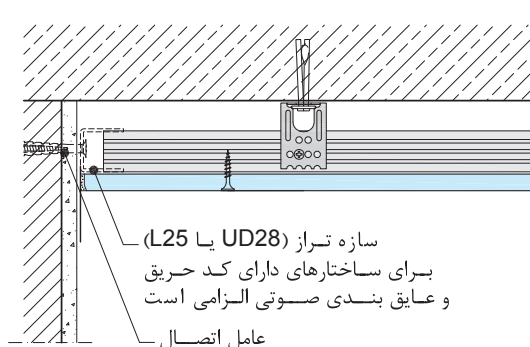
یک نمونه از کاربردهای این نوع سقف کاذب، در سقف های تیرچه بلوک با بلوک های پلی استایرنی در واحدهای مسکونی است، که ارتفاع آویز در آن معمولاً کم بوده و سقف کاذب در یک سطح محدود و فاقد شکست اجرا می شود.



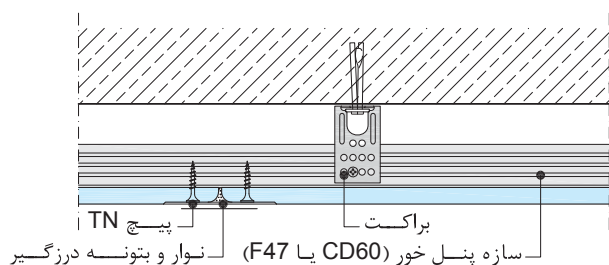
۴- D112b سقف کاذب با سازه گذاری یک طرفه (ادامه)



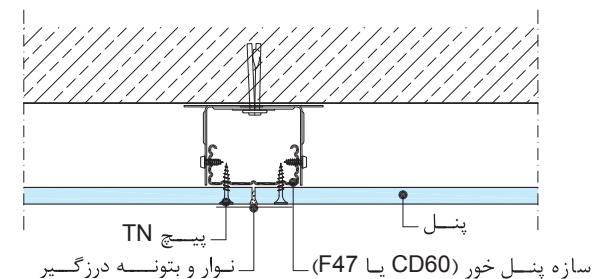
اتصال به دیوار بنیایی



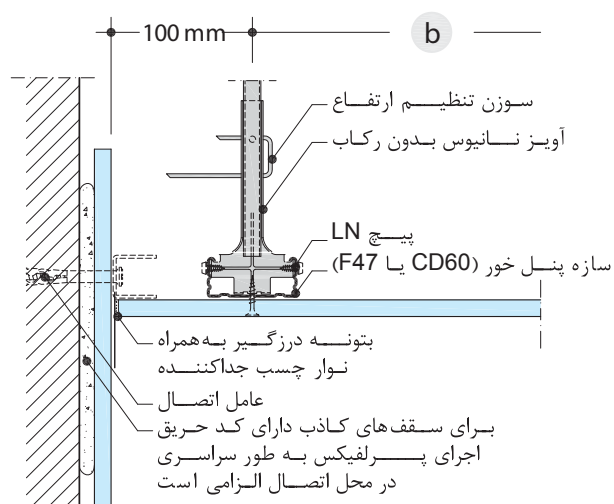
اتصال به دیوار بنیایی



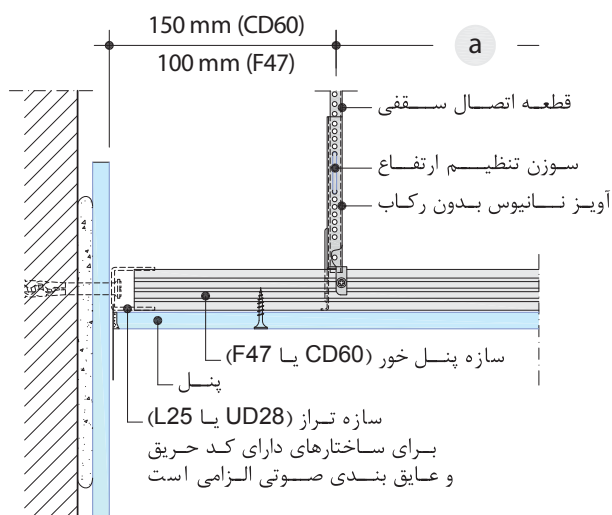
اتصال و درزگیری لبه طولی



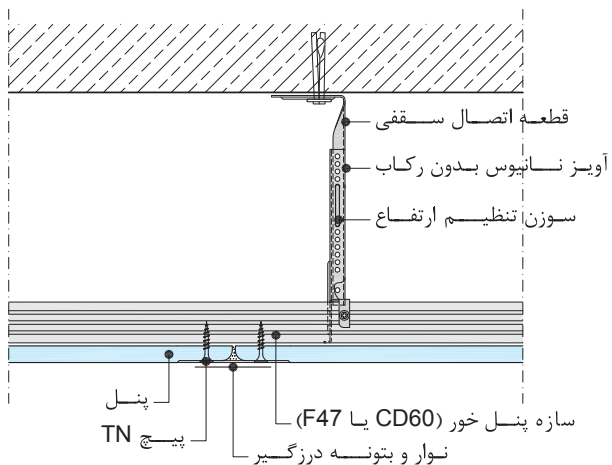
اتصال و درزگیری لبه برش خورده



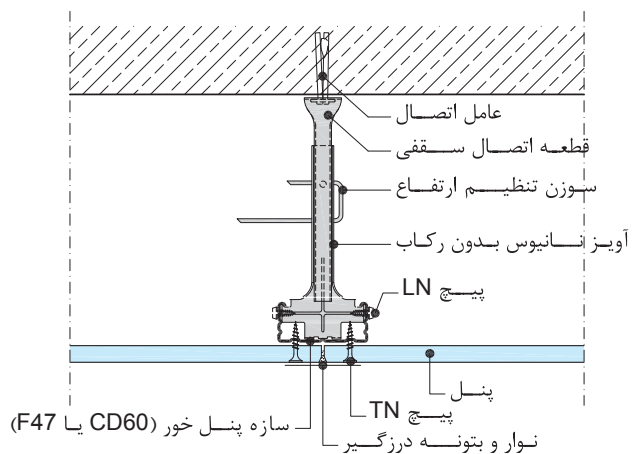
اتصال به دیوار پوششی W611



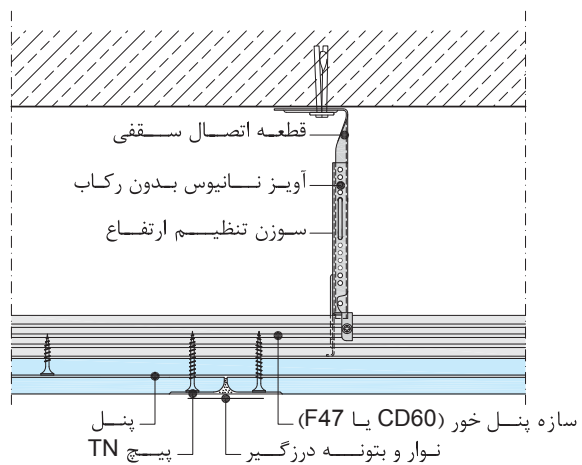
اتصال به دیوار پوششی W611



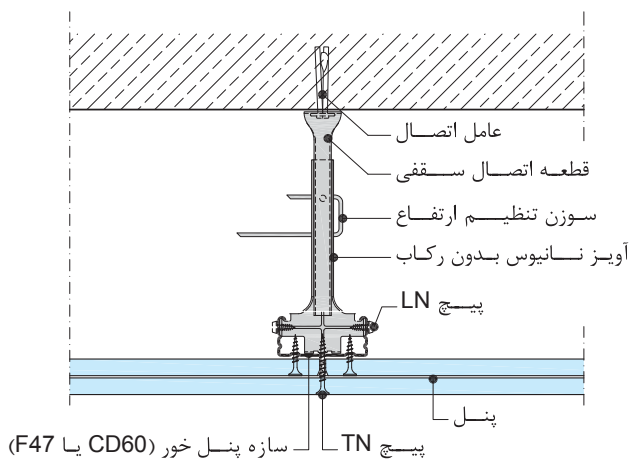
اتصال و درزگیری لبه طولی



اتصال و درزگیری لبه برش خورده



اتصال و درزگیری لبه طولی
(ساختار دو لایه)



اتصال لبه برش خورده
(ساختار دو لایه)

۵- روش اجرا

۵-۱- وسایل و ابزار

وسایل و ابزار شامل وسایل جابجایی پنل، ابزار برش، ابزار نصب و ابزار درزگیری می باشند.



ریسمان رنگی



حمل کننده پنل



دستگیره حمل پنل



دستگاه برش قرقره ای



سوهان گرد



تبغ برش



رنده



اره چاقویی



دستگاه برش طولی



قیچی



گرد بر



پیچ زن



کرنربید کوب با چکش لاستیکی



جک نگهدارنده پنل



انبر بانج



غلطک سوزنی



هم زن



پیچ زن

۵- روش اجرا (ادامه)



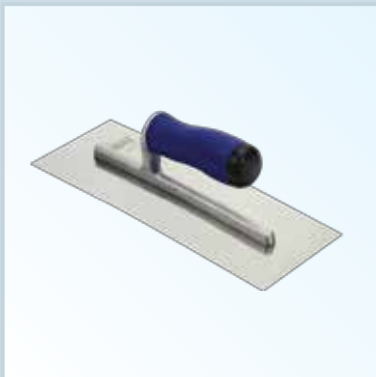
لیسه استیل



کاردک پیچ گوشتی دار



ظرف آماده سازی بتونه



ماله استیل



کاردک زاویه خارجی



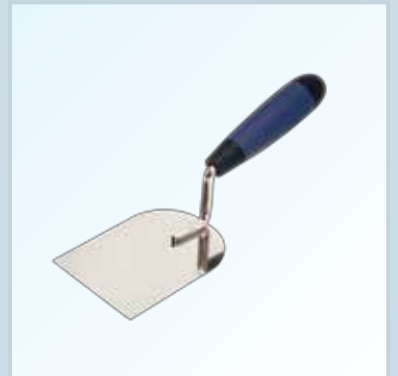
کاردک زاویه داخلی



ساب دسته دار



ساب ماله ای



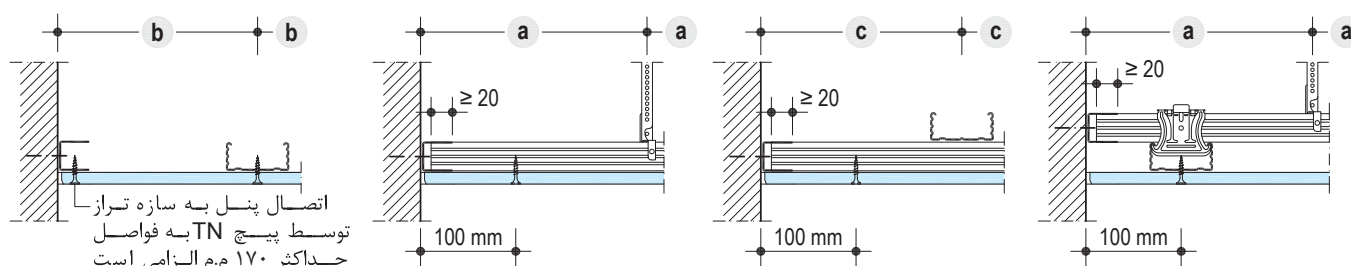
کفچه

۵-۲- اجرای زیرسازی

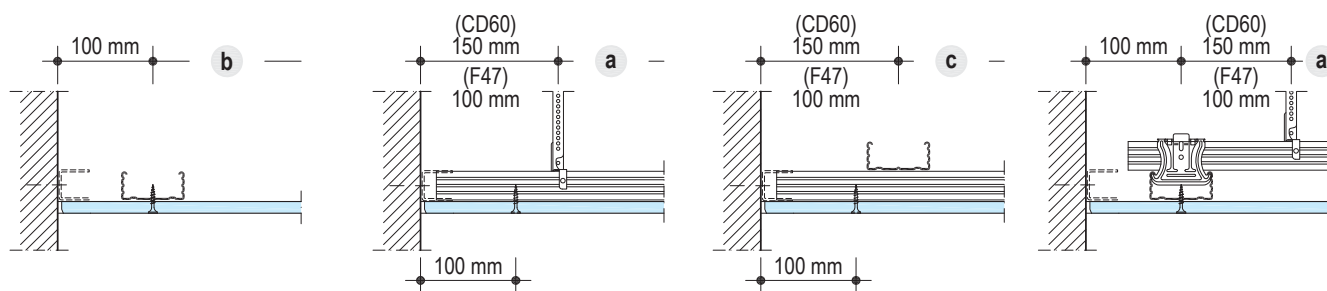
قبل از اجرای زیرسازی، باید فاصله آویزها، فاصله سازه های باربر و فاصله سازه های پنل خور بر اساس نوع پوشش کاری، رده وزنی سقف کاذب و نوع مقاومت در برابر حریق (در صورت اجرای ساختارهای دارای کد حریق) و از طریق جداول مندرج در دفترچه اخیر استخراج شود.

اجرای زیرسازی D112a

اجرای سازه تراز: به وسیله ریسمان رنگ پاش، خط تراز سقف کاذب بر روی دیوار پیرامونی مشخص می شود. سازه تراز در محل خود به وسیله عامل اتصال مناسب و در فواصل معین (مطابق جدول زیر) به دیوار زمینه متصل می گردد. توجه شود که در کلیه ساختارهای سقف کاذب یکپارچه کناف، سازه تراز به دو صورت قابل اجرا است؛ باربر و غیر باربر.



اتصال باربر



اتصال غیر باربر

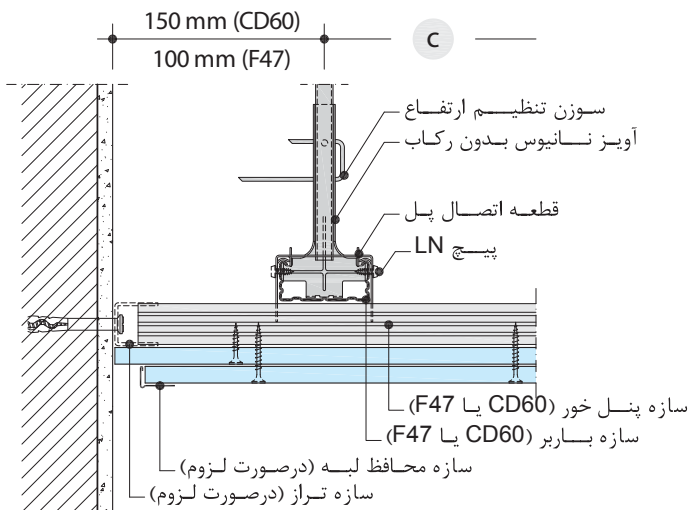
- a: فاصله آویزها (دهانه تکیه گاهی سازه های باربر)
 c: فاصله سازه های باربر (دهانه تکیه گاهی سازه های پنل خور)
 b: فاصله سازه های پنل خور (دهانه تکیه گاهی پنل ها)

فواصل عوامل اتصال (سانتیمتر)				عامل اتصال	دیوار زمینه
L25		UD28			
اتصال غیر باربر	اتصال باربر	اتصال غیر باربر	اتصال باربر		
۶۰	۳۰	۱۰۰	۶۰	پیچ TN یا FN کناف	دیوار خشک
				پیچ و رول پلاگ	دیوار بنایی

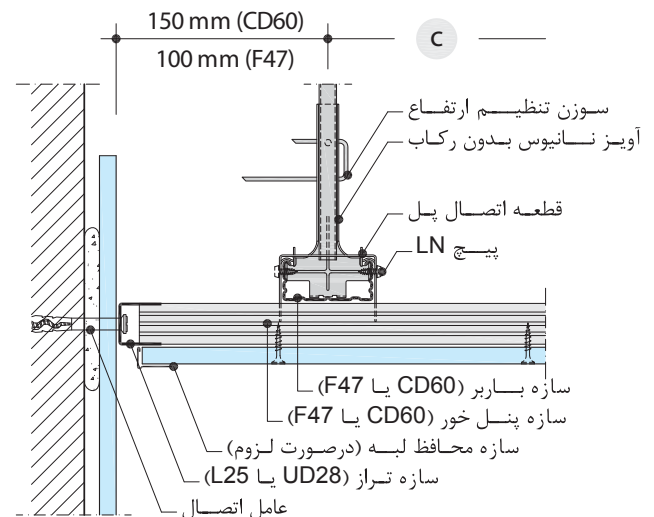
۵- روش اجرا (ادامه)

نکات فنی:

- فاصله اولین عامل اتصال از انتهای سازه تراز نباید از ۱۰ سانتیمتر بیشتر باشد.
- برای اتصال سازه تراز به دیوار خشک می توان از پیچ TN یا FN استفاده نمود (پیچ ها به استاداها متصل می گردند). در صورتی که زیرسازی در محل اتصال وجود نداشته باشد، می توان قبل از پنل گذاری، یک نوار تسمه فولادی گالوانیزه به عرض ۱۰۰ و ضخامت ۰/۶ میلیمتر را به صورت سراسری در تراز مورد نظر به وسیله پانچ یا پرچ بر روی استاداها اجرا نمود تا زیرسازی در تمام نقاط در تراز سقف ایجاد گردد.
- در صورت بنایی بودن دیوار پیرامونی، سازه تراز پس از نازک کاری و بر روی پوشش نهایی گچ دیوار اجرا می شود. همچنین، باید نوار چسب جداکننده در حد فاصل سازه تراز و دیوار قرار گیرد. در صورت نیاز به ایجاد خط سایه در فصل مشترک دیوار و سقف (به ویژه در دیوارهای با پوشش کاشی یا سنگ) می توان پنل را با فاصله از دیوار اجرا نمود و لبه آن را به وسیله جی بید پوشش داد. در این صورت استفاده از نوار چسب جداکننده لازم نخواهد بود.

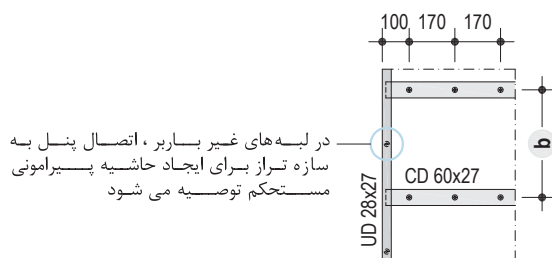


اتصال به دیوار بنایی با خط سایه



اتصال به دیوار پوششی W611 با خط سایه

- در لبه های باربر، نشیمن گاه سازه های پنل خور یا باربر بر روی بال سازه تراز باید حداقل ۲۰ میلیمتر باشد.
- در لبه های غیر باربر، حداکثر کنسول در سازه CD60 ۱۵ سانتیمتر، در سازه F47 ۱۰ سانتیمتر و در پنل گچی ۱۰ سانتیمتر است.
- در لبه های غیر باربر، بکارگیری سازه تراز اختیاری است؛ لیکن نصب آن اجرای سقف را آسان تر می نماید. در صورت وجود سازه تراز، توصیه می شود صفحات در حاشیه کار به آن پیچ شوند.
- برای باربر نمودن سازه تراز در محل اتصال به دیوار خشک یا حاشیه های باکس در سقف کاذب، استفاده از سازه UD28 با اتصال به سازه های عمودی در فواصل حداکثر ۶۰ سانتیمتر پیشنهاد می گردد.



■ ابعاد به میلیمتر

- نصب سازه تراز در سقف های کاذبی که دارای عملکرد صوتی و یا کد حریق هستند الزامی است (چه در لبه های باربر و چه در لبه های غیر باربر).
- در صورت نیاز به عایق بندی صوتی سقف، قبل از نصب سازه تراز، دو ردیف خمیر درزبند کناف بر جان آن اجرا می شود. عدم رعایت جزئیات اخیر، سهم زیادی در نقصان عملکرد صوتی ساختار خواهد داشت.

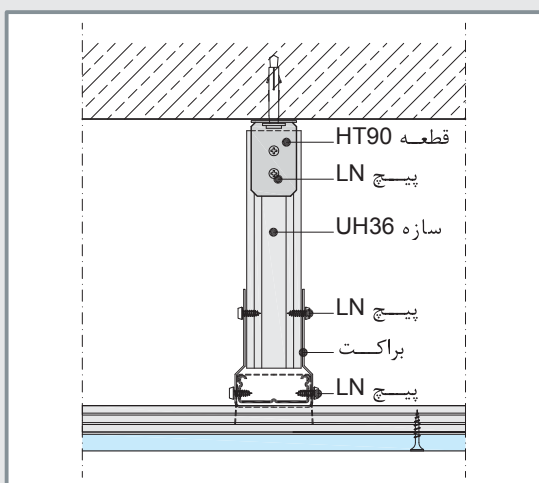
اجرای آویزها: به وسیله ریسمان رنگ پاش، محل اجرای آویزها بر روی سقف اصلی مشخص می شود. با استفاده از عامل اتصال مناسب، آویز به سقف اصلی متصل می شود. برای این منظور و بسته به نوع و شرایط سقف اصلی، می توان از مهار چکشی (برای سقف های بتنی) و یا مهارهای ویژه اعضای توخالی (برای بلوک های سقفی سفالی یا سیمانی در سقف های تیرچه بلوک) استفاده نمود. فواصل آویزها بر اساس رده وزنی سقف کاذب و نوع مقاومت در برابر حریق و از طریق جداول مندرج در این دفترچه استخراج می شود. در صورت نیاز به افزایش ارتفاع آویز، از قطعه رابط نانیوس استفاده می شود.

نکات فنی:

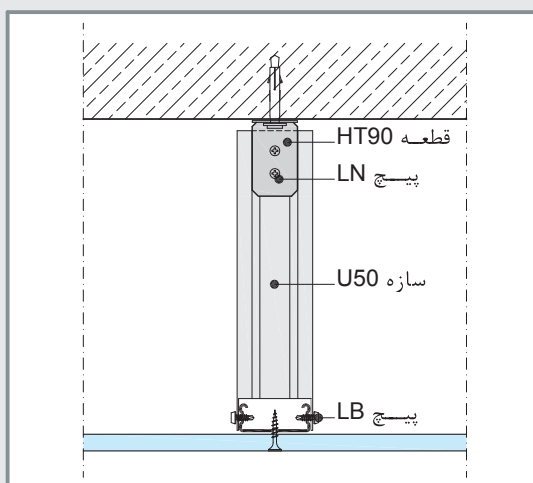
- قبل از اجرای هر گونه آویز، باید وضعیت سقف اصلی از نظر استحکام بررسی شود (به ویژه در سقف های تیرچه بلوک و سقف های بتنی). همچنین، برای انتخاب نوع عامل اتصال، باید از مناسب بودن آن برای سقف اصلی اطمینان حاصل نمود.
- آویزگیری از عناصر تاسیساتی موجود در فضای پشت سقف کاذب تحت هیچ شرایطی مجاز نبوده و آویزها صرفاً باید به سقف اصلی متصل شوند. عدم رعایت اصول اخیر، می تواند موجب ناپایداری سقف کاذب و یا انتقال ارتعاشات و لرزش ها (ناشی از تاسیسات) و ایجاد ترک در محل درزها شود.
- زمانی که ارتفاع آویزگیری کم است، از براکت جهت اتصال زیرسازی به سقف اصلی استفاده می شود. برای این منظور، براکت توسط عامل اتصال مناسب به سقف اصلی متصل شده و پروفیل های باربر توسط دو عدد پیچ LN به براکت متصل می شوند.
- در صورت وجود شرایط زیر، می توان از آویزهای ترکیبی زیر به جای آویز نانیوس استفاده نمود:
 - ساختار بدون کد حریق
 - ارتفاع آویزگیری کمتر از ۱۵۰ سانتیمتر

آویز ترکیبی ۱: این آویز ترکیبی از قطعه اتصال سقفی HT90 و سازه U50 ساخته می شود. برای این منظور، قطعه HT90 به سقف اصلی متصل شده و سازه U50 توسط دو عدد پیچ LN به آن متصل می شود. انتهای سازه U50 به صورت زبانه بریده می شود تا بتواند سازه سقفی را در بر بگیرد. سازه سقفی به وسیله دو عدد پیچ LB به سازه U50 متصل می شود.

آویز ترکیبی ۲: این آویز ترکیبی از قطعه اتصال سقفی HT90، سازه UH36 و براکت ساخته می شود. برای این منظور، قطعه HT90 به سقف اصلی متصل شده و سازه UH36 توسط دو عدد پیچ LN به آن متصل می شود. برای اتصال سازه سقفی به این آویز ترکیبی، از براکت استفاده می شود؛ بدین ترتیب که براکت مانند یک رکاب، سازه سقفی را احاطه کرده و توسط دو عدد پیچ LN به سازه UH36 متصل شده و سپس سازه سقفی توسط دو عدد پیچ LN به براکت متصل می شود.



آویز ترکیبی ۲



آویز ترکیبی ۱

۵- روش اجرا (ادامه)

اجرای سازه های باربر: سازه های باربر توسط رکاب به آویز متصل می شوند. با توجه به تراز مورد نظر، رکاب توسط سوزن تنظیم ارتفاع به آویز متصل می شود. سازه باربر توسط دو عدد پیچ LN به رکاب متصل می شود.

اجرای سازه های پتل خور: سازه های پتل خور توسط پل یا قطعه اتصال نیمه، به سازه های باربر متصل می شوند.



۱ مشخص کردن محل نصب سازه تراز با ریسمان رنگی



۲ نصب سازه تراز



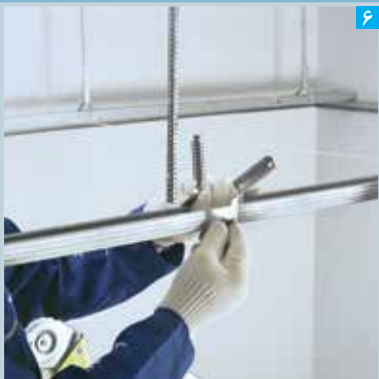
۳ خم کردن انتهای آویز



۴ اتصال آویز به سقف اصلی



۵ باز کردن رکاب



۶ احاطه سازه باربر توسط رکاب



۷ بستن رکاب



۸ اتصال رکاب به آویز و رگلاژ سقف توسط پین



۹ اتصال سازه باربر به رکاب توسط پیچ LN



۱۲

زیرسازی تکمیل شده



۱۱

اتصال سازه پتل خور به سازه باربر توسط پل



۱۰

سازه های باربر تکمیل شده



۱۵

اتصال پتل به زیرسازی توسط پیچ کناف



۱۴

استقرار پتل با استفاده از بالابر



۱۳

اجرای نوار چسب جداکننده



۱۸

برش اضافات نوار چسب جداکننده



۱۷

درزگیری



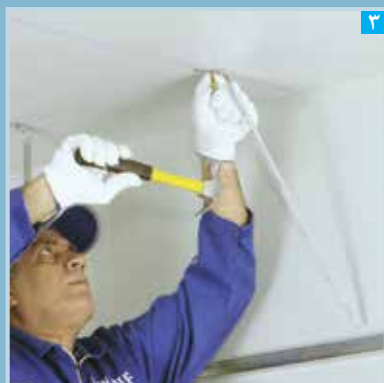
۱۶

پتل گذاری تکمیل شده (به صورت حصیر چین)

۵- روش اجرا (ادامه)

اجرای زیرسازی D112b

روش اجرای زیرسازی در سقف D112b، مشابه سقف D112a است؛ با این تفاوت که سازه گذاری در یک جهت انجام می شود. در اجرای این نوع سقف باید توجه نمود که برای اتصال سازه ها به آویز، از چنگک استفاده می شود؛ زیرا در صورت استفاده از رکاب، اتصال صفحات به زیرسازی به خوبی صورت نمی گیرد.



اتصال آویز به سقف اصلی



نصب سازه تراز



مشخص کردن محل نصب سازه تراز با ریسمان رنگی



اتصال سازه باربر به چنگک توسط پیچ LN



اتصال چنگک به آویز و رگلاژ سقف توسط پین



استقرار چنگک



اتصال پتل به زیرسازی توسط پیچ کناف



استقرار پتل با استفاده از بالابر



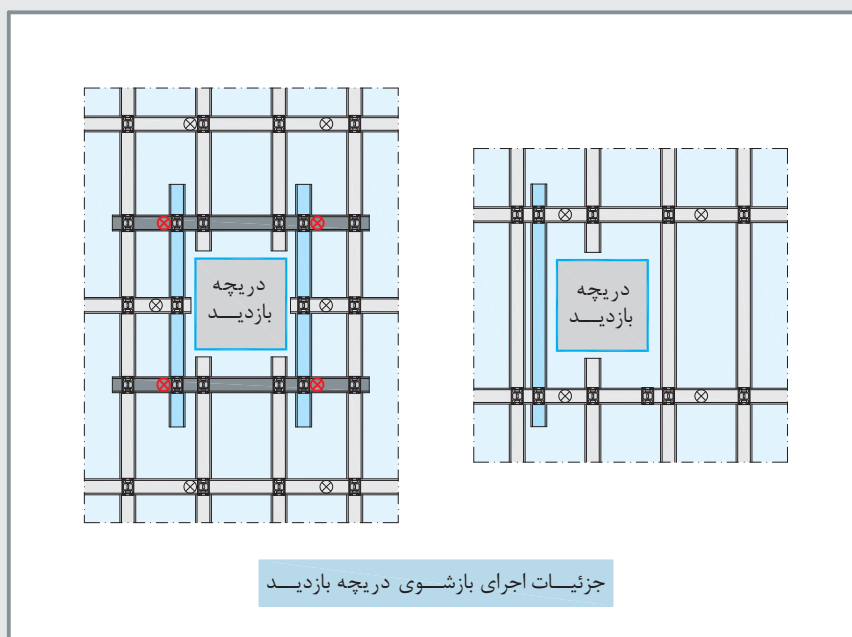
زیر سازی تکمیل شده

افزایش طول سازه های سقفی: سازه های سقفی با طول ۴ متر تولید می شوند. برای افزایش طول این نوع سازه ها، از قطعه اتصال طولی استفاده می شود.

۵-۳- اجرای بازشوها

بازشوهایی نظیر دریچه های بازدید، خروجی های تهویه و چراغ های توکار در سقف های کاذب به سادگی اجرا می شوند. در اجرای بازشوها، موارد زیر باید در نظر گرفته شوند:

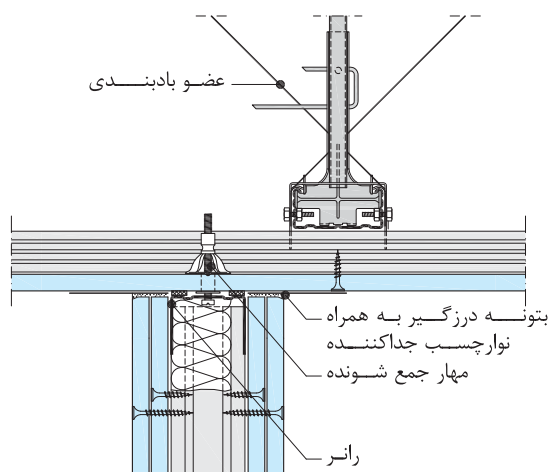
- برای ایجاد یک بازشو در سقف کاذب، استفاده از تمهیدات مناسب جهت حفظ استحکام، یکپارچگی و ایستایی ساختار ضروری است. قاعده کلی کار بر این است که چنانچه اجرای بازشو موجب قطع سازه های سقفی شود، باید از سازه های کمکی و آویزهای اضافه برای حفظ یکپارچگی و ایستایی ساختار استفاده نمود.
- جهت نصب ادوات نفوذی نظیر روشنایی های سقفی توکار، در نظر گرفتن حداقل فضای تاسیساتی پشت سقف کاذب برای جاسازی این ادوات ضروری است.
- چنانچه وزن ادواتی نظیر روشنایی ها از میزان مجاز بیشتر باشد، استفاده از آویزهای کمکی برای حفظ ایستایی ساختار ضروری خواهد بود.
- برای دریچه هایی با ابعاد ۴۰ x ۴۰ و بزرگتر می بایست بطور جداگانه ای از سقف اصلی آویز گیری صورت پذیرد.
- فاصله (دریچه) سقف کاذب تا ادوات پشت آن (تاسیسات) باید بیشتر از ۳ سانتی متر باشد.



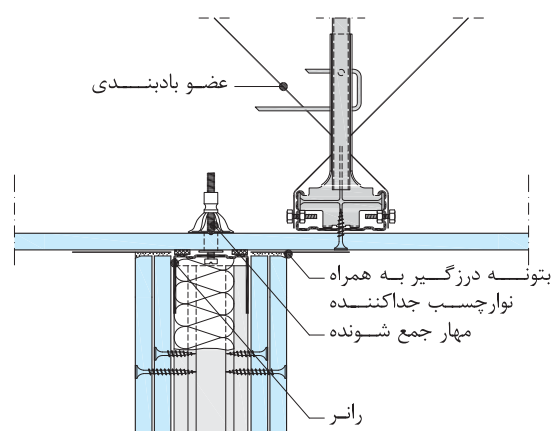
۵- روش اجرا (ادامه)

۵-۴- اجرای اجزای بادبندی

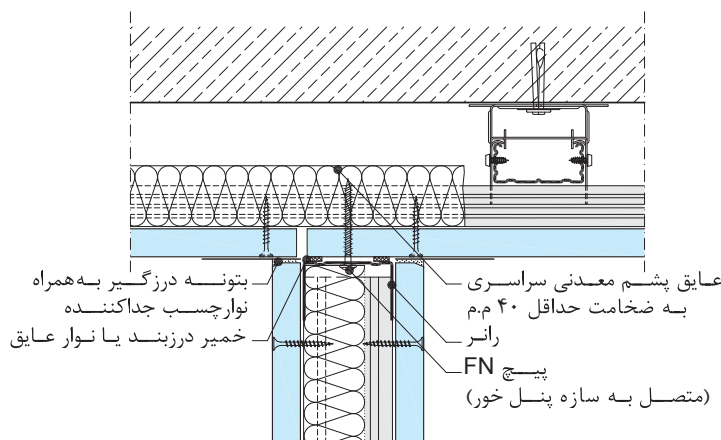
- در مواردی که دیوار کناف صرفاً به سقف کاذب متصل می شود، اطمینان از استحکام سقف کاذب و نبود حرکات جانبی در آن ضروری است. برای جلوگیری از حرکات جانبی، باید اعضای بادبندی در اجرای زیرسازی سقف کاذب در نظر گرفته شوند. به علاوه، در چنین شرایطی رعایت جزئیات مربوط به عایق کاری صوتی نیز توصیه می شود.
- برای سقف های کاذب با سطوح گسترده و یکنواخت، اجرای عناصر بادبندی جهت مهار حرکات جانبی (برای مساحت حداکثر هر ۲۵ متر مربع) توصیه می گردد.



اتصال دیوار به سقف کاذب



اتصال دیوار به سقف کاذب

اتصال دیوار به سقف کاذب با جزئیات عایق بندی صوتی
(به انفصال پنل سقف توجه شود)

۵-۵- نصب لایه عایق

در صورت نیاز، نصب لایه عایق در فضای خالی پشت سقف کاذب صورت می گیرد. اجرای این لایه باید به نحوی باشد که شکاف، درز و یا فاصله خالی بین قطعات عایق وجود نداشته باشد. همچنین، اصول حصیرچینی در نصب لایه عایق باید رعایت شود.

تذکر: در صورت اجرای لایه عایق، باید وزن آن را در تعیین رده وزنی سقف کاذب در نظر گرفت. حداکثر وزن مجاز لایه عایق، ۵ کیلوگرم بر متر مربع است.

۵-۶- نصب صفحات

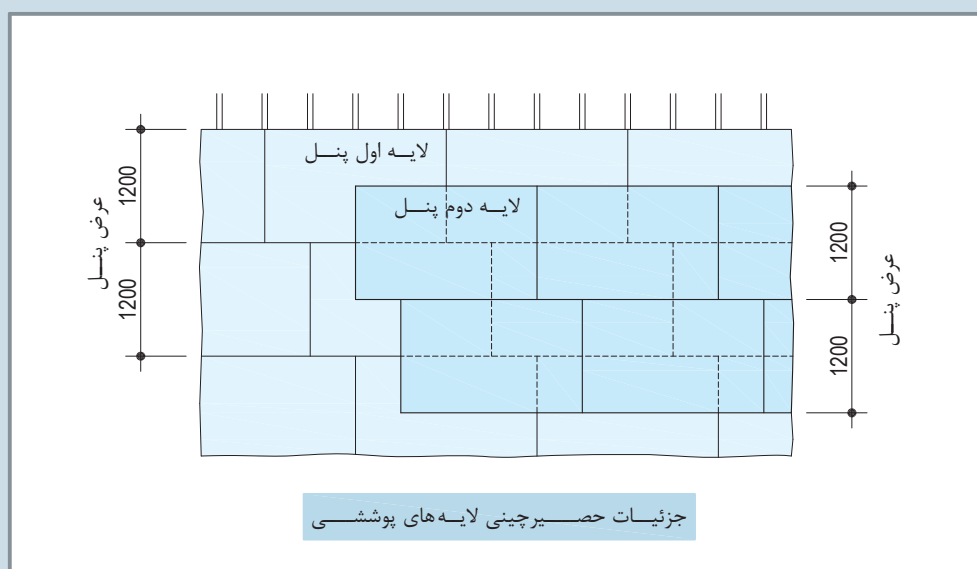
در این بخش صرفاً به برخی از اصول نصب پنل ها اشاره شده است. جهت کسب اطلاعات تکمیلی، به دفترچه "دستور العمل برش، نصب، درزگیری و آماده سازی صفحات روکش دار گچی" رجوع شود:

- برای دستیابی به حداکثر استحکام در ساختار، باید پنل ها به نحوی نصب شوند که راستای طولی آن ها (لبه های کارخانه ای) عمود بر راستای سازه های پنل خور قرار گیرد. در این حالت، لبه های برش خورده در محل سازه های پنل خور قرار می گیرند (به عنوان یک قاعده همیشگی در سقف های کاذب، همواره یک سازه باید لبه برش خورده پنل را پشتیبانی نماید).
- اتصال صفحات گچی به زیرسازی، به وسیله پیچ مخصوص کناف و با استفاده از دستگاه پیچ زن قابل تنظیم صورت می گیرد. پیچ مورد مصرف برای نصب پنل باید به نحوی انتخاب شود که پس از عبور از لایه های پوششی، حداقل ۱۰ میلیمتر در سازه زیرین نیز نفوذ کند.
- فاصله مجاز اجرای پیچ ها بر روی صفحات گچی، ۱۷ سانتیمتر می باشد. در ساختارهای دو لایه، فاصله مجاز اجرای پیچ ها در لایه اول (لایه پوششی زیرین) را می توان حداکثر تا سه برابر (۵۰ سانتیمتر) افزایش داد، مشروط بر این که لایه دوم (لایه پوششی نهایی) در همان روز نصب شود. برای پوشش کاری با صفحات با ضخامت ۲۰ میلیمتر و بیشتر، اجرای پیچ ها در لایه اول را می توان حداکثر تا دو برابر (۳۰ سانتیمتر) افزایش داد.

نکات فنی:

- نصب صفحات باید از وسط سقف آغاز و به حاشیه ها ختم شود. همچنین می توان نصب صفحات را از یک کنج آغاز نموده و در هر دو امتداد طولی و عرضی، به طور همگن پوشش کاری را ادامه داد. عدم رعایت این اصل موجب ایجاد ترک بر اثر خیز سقف کاذب خواهد شد.
- در کلیه ساختارهای تک لایه و دو لایه، پنل ها باید به صورت حصیرچینی اجرا شوند. برای این منظور، فاصله دو درز باید حداقل ۴۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود. عدم رعایت اصول حصیرچینی و امتداد یافتن درزها در طول یکدیگر، موجب تضعیف ساختار و همچنین ایجاد ترک در محل درزها می شود.
- صفحات گچی را باید با به کارگیری اتصالات لغزشی (مانند ایجاد اتصال با خط سایه یا ترن فیکس) از عناصری که جنس آن ها گچ نمی باشد (به ویژه در ستون ها) و همچنین از عناصری که حرارت زیاد تولید می کنند (نظیر روشنایی های بزرگ با لامپ های رشته ای) جدا نمود. عدم رعایت جزئیات اخیر، موجب ایجاد ترک در اطراف چنین عناصری می شود.

توجه: برای استفاده از پنل های با ضخامت ۹/۵ میلیمتر و کمتر (که به طور کلی در ساختارهای تزئینی کاربرد دارند)، با دایره پشتیبانی فنی شرکت کناف ایران تماس حاصل شود.



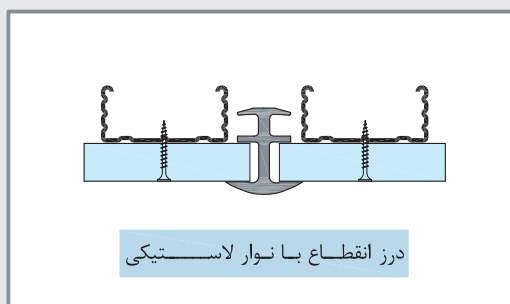
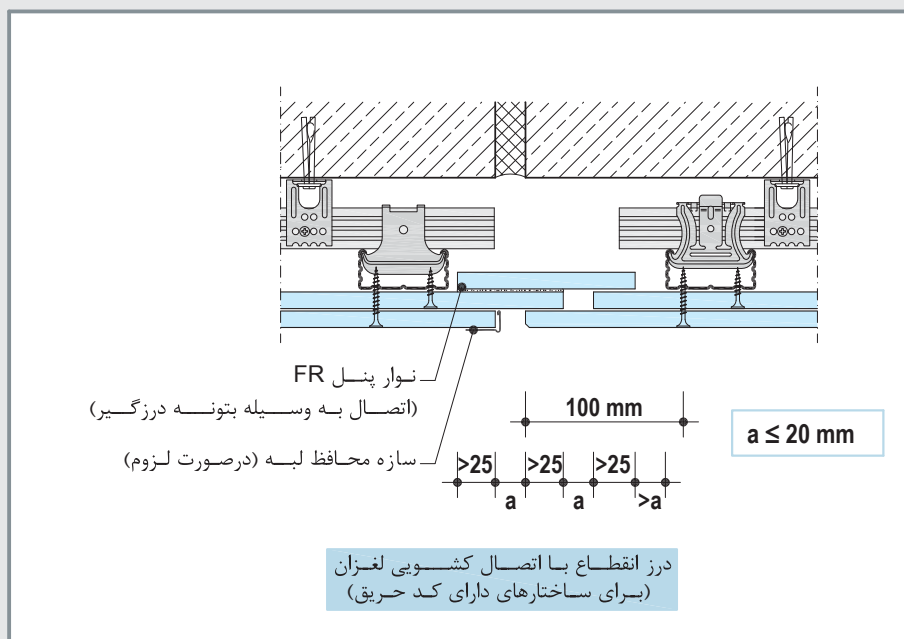
۵- روش اجرا (ادامه)

۵-۷- اجرای درز انقطاع

در سقف های پیوسته با وسعت زیاد، باید درز انقطاع ایجاد نمود. به طور معمول برای فواصل حداکثر هر ۱۵ متر در هر یک از امتداد های طولی و با عرضی سقف های پیوسته، درز انقطاع در نظر گرفته می شود. همچنین، در محل هایی که یک سقف کاذب باریک بر اثر شکست دیوار ایجاد می شود (نظیر محل تقاطع دو راهرو یا فصل مشترک یک سقف باریک با یک سقف وسیع)، باید درز انقطاع ایجاد نمود. به طور کلی درزهای انقطاع (که درز کنترل نیز نامیده می شوند) برای ایجاد هماهنگی میان ساختار سقف کاذب و جابجایی های سازه اصلی بنا در نظر گرفته می شوند. برای اجرای این گونه درزها، روش های زیر در دسترس می باشد:

- اجرای اتصالات کشویی لغزان در ساختار سقف کاذب؛ که غالباً در ساختارهای دارای کد حریق مورد استفاده قرار می گیرند.
- استفاده از سازه درز انقطاع: طیف گسترده ای از این نوع سازه ها (به تناسب نوع کاربرد) در بازار وجود دارد. برخی سازه های درز انقطاع به صورت ورق خم شده "V" شکل بوده و برخی به صورت ترکیبی از آلومینیوم و لاستیک می باشند که به صورت روکار یا توکار توسط پیچ به ساختار متصل می گردند.
- استفاده از نوار لاستیکی ویژه درز انقطاع.

تذکر: در اجرای درزهای انقطاع، علاوه بر ایجاد درز در لایه های پوششی باید به تفکیک زیرسازی ساختار نیز توجه شود.



۵-۸- درزگیری و آماده سازی

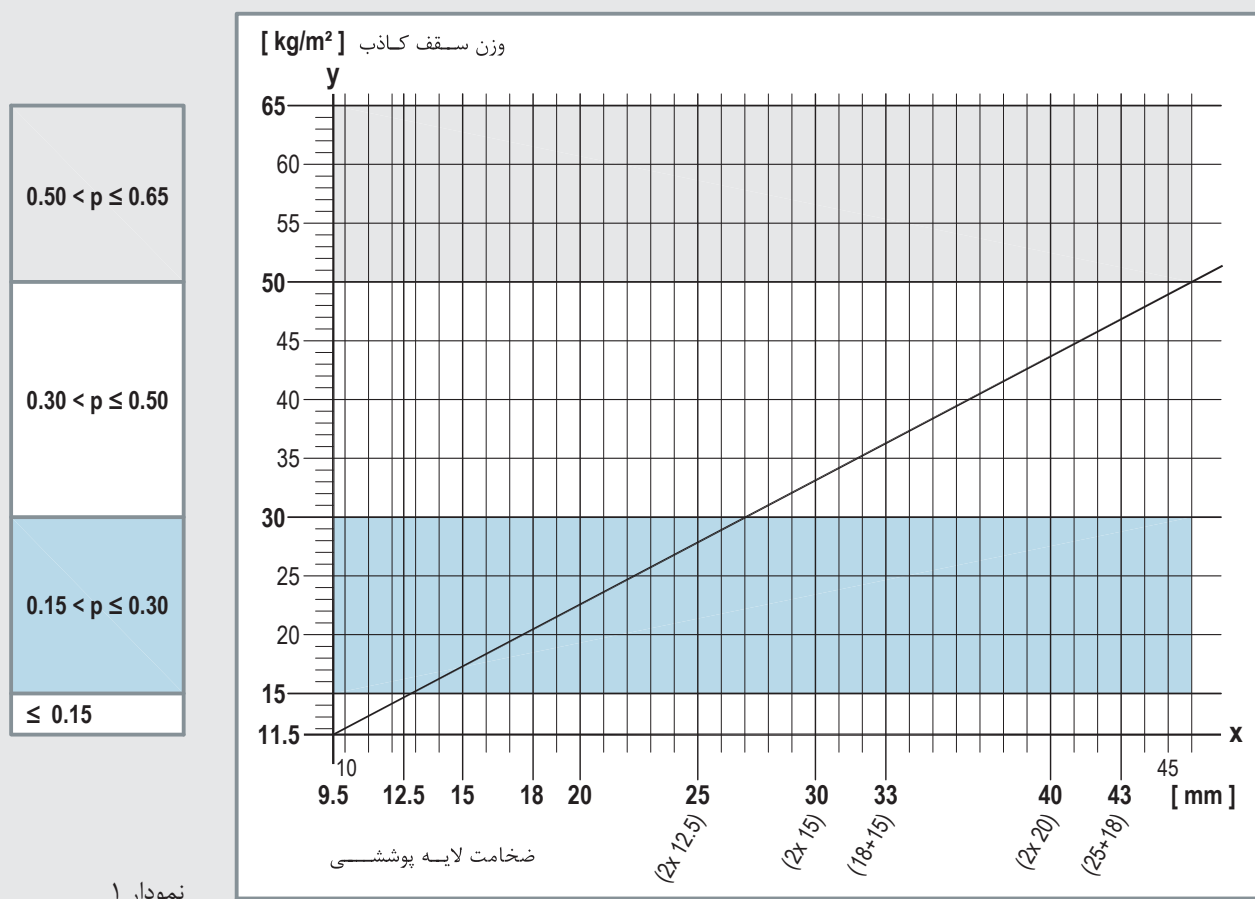
پس از تکمیل ساختار، درزگیری و آماده سازی سطح پنل ها برای پذیرش پوشش نهایی (نظیر رنگ) انجام می شود. جهت درزگیری و آماده سازی صفحات، به دفترچه "دستور العمل برش، نصب، درزگیری و آماده سازی صفحات روکش دار گچی" رجوع شود.

تذکر: در ساختارهای چند لایه ای که دارای عملکرد صوتی و یا دارای کد حریق می باشند، درزگیری لایه های زیرین با بتونه درزگیر کناف الزامی است. استفاده از نوار درزگیر برای درزگیری لایه های زیرین ضرورت ندارد.

۶- مبانی طراحی زیرسازی

۶-۱- تعیین وزن سقف کاذب بر اساس نوع پوشش کاری

برای این منظور از نمودار زیر استفاده می شود. بدین ترتیب که پس از تعیین نوع پوشش کاری بر روی محور X ، از نقطه مربوطه عمودی بر خط مورب ترسیم و از محل تلاقی این دو خط، عمود دیگری بر محور Y ها ترسیم می شود. محل تقاطع این عمود با محور Y ، نشانگر وزن سقف کاذب (وزن پنل + زیرسازی) می باشد.



۶-۲- محاسبه بارهای اضافه

در صورت اضافه نمودن الحاقات اضافی (نظیر لایه عایق، حال چه برای حفاظت در برابر حریق باشد و چه نباشد)، بار اضافی اعمال شده باید در محاسبه رده وزنی سقف کاذب لحاظ گردد.

تذکر: حداکثر بار مجاز وارده بر اثر عایق گذاری، ۵ کیلوگرم بر متر مربع است.

۶-۳- تعیین رده وزنی سقف کاذب

حاصل جمع دو عدد به دست آمده در بندهای ۶-۱ و ۶-۲، رده وزنی سقف کاذب خواهد بود.

۶-۴- تعیین فواصل مجاز

بر اساس رده وزنی محاسبه شده و نوع مقاومت در برابر حریق؛ فواصل مجاز آویزها، سازه های باربر و سازه های پنل خور بر اساس جدول صفحه بعد تعیین می شوند. فواصل عناصر زیرسازی، با حروف اختصاری زیر در جداول درج شده اند:

a: فاصله آویزها (دهانه تکیه گاهی سازه های باربر)

c: فاصله سازه های باربر (دهانه تکیه گاهی سازه های پنل خور)

b: فاصله سازه های پنل خور (دهانه تکیه گاهی پنل ها)

۶- مبانی طراحی زیرسازی (ادامه)

فاصله	ساختر بدون کد حریق	ساختر با کد حریق از پایین سقف کاذب ساختر با کد حریق از پایین و بالای سقف اصلی	ساختر با کد حریق از بالای سقف کاذب ساختر با کد حریق از پایین و بالای سقف کاذب
a و c	تعیین فاصله مجاز از جدول ۱، ۲، ۴ یا ۵ (بر اساس استاندارد DIN 18168)	تعیین فاصله مجاز از جدول ۲ یا ۵ (بر اساس استاندارد DIN 18168)	تعیین فاصله مجاز از جدول ۳ (بر اساس مستندات مقاومت در برابر حریق)
b	تعیین فاصله مجاز از جدول ۶ (بر اساس استاندارد DIN 18181)	تعیین فاصله مجاز از جدول ۷ یا ۸ (بر اساس مستندات مقاومت در برابر حریق)	تعیین فاصله مجاز از جدول ۷ (بر اساس مستندات مقاومت در برابر حریق)

مثال ۱: ساختار D112b با یک لایه پنل ۱۲/۵ میلیمتر و بدون کد حریق

رده وزنی سقف کاذب: از نمودار ۱ (بر اساس نوع پوشش کاری)، کمتر از ۱۵ کیلوگرم بر متر مربع استخراج می گردد.

a: از جدول ۵ (بر اساس رده وزنی سقف کاذب)، ۱۲۵ سانتیمتر استخراج می گردد.

b: از جدول ۶ (بر اساس نوع پوشش کاری)، ۵۰ سانتیمتر استخراج می گردد.

مثال ۲: ساختار D112b با کد حریق ۹۰ دقیقه از پایین سقف کاذب و بالای سقف اصلی از نوع III

پوشش کاری: از جدول ۸ (بر اساس کد حریق و نوع سقف اصلی)، پوشش با یک لایه پنل مقاوم در برابر حریق به ضخامت ۱۵ میلیمتر استخراج می گردد.

عایق گذاری: بر اساس جدول ۸، مجاز نمی باشد.

حداقل ارتفاع آویز: بر اساس جدول ۸، ۸۰ میلیمتر استخراج می گردد.

رده وزنی سقف کاذب: از نمودار ۱ (بر اساس نوع پوشش کاری)، کمتر از ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع استخراج می گردد.

a: از جدول ۵ (بر اساس رده وزنی سقف کاذب)، ۱۲۰ سانتیمتر انتخاب می گردد.

b: از جدول ۸ (بر اساس کد حریق)، ۵۰ سانتیمتر استخراج می گردد.

مثال ۳: ساختار D112a با کد حریق ۶۰ دقیقه از پایین سقف کاذب و بالای سقف اصلی از نوع I

پوشش کاری: از جدول ۸ (بر اساس کد حریق و نوع سقف اصلی)، پوشش با دو لایه پنل مقاوم در برابر حریق به ضخامت ۱۲/۵ میلیمتر انتخاب می گردد.

عایق گذاری: از جدول ۸، پشم معدنی نوع S انتخاب می شود.

حداقل ارتفاع آویز: از جدول ۸ (بر اساس نوع پوشش کاری و نوع عایق گذاری انتخاب شده)، ۸۰ میلیمتر استخراج می گردد.

رده وزنی سقف کاذب: از نمودار ۱ (بر اساس نوع پوشش کاری)، وزن سقف کاذب (وزن پنل + زیرسازی) به طور تقریبی ۲۸ کیلوگرم بر متر مربع استخراج می گردد.

با فرض حداکثر وزن مجاز برای لایه عایق، یعنی ۵ کیلوگرم بر متر مربع، وزن کل سقف کاذب (وزن پنل + زیرسازی + عایق) ۳۳ کیلوگرم بر متر مربع خواهد بود.

بدین ترتیب رده وزنی سقف کاذب، کمتر از ۵۰ کیلوگرم بر متر مربع برآورد می گردد.

c: از جدول ۲، ۶۰ سانتیمتر انتخاب می گردد.

a: از جدول ۲ (بر اساس فاصله سازه های برابر انتخاب شده و رده وزنی سقف کاذب)، ۷۵ سانتیمتر استخراج می گردد.

b: از جدول ۸ (بر اساس کد حریق و تعداد لایه ها)، ۵۰ سانتیمتر استخراج می گردد.

مثال ۴: ساختار D112a با کد حریق ۳۰ دقیقه از پایین سقف کاذب

پوشش کاری: از جدول ۷ (بر اساس کد و نوع مقاومت در برابر حریق)، پوشش با یک لایه پنل مقاوم در برابر حریق به ضخامت ۲۰ میلیمتر انتخاب می گردد.

عایق گذاری: بر اساس جدول ۷، لازم نمی باشد.

رده وزنی سقف کاذب: از نمودار ۱ (بر اساس نوع پوشش کاری)، کمتر از ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع استخراج می گردد.

a: از جدول ۲ (بر اساس رده وزنی سقف کاذب)، ۹۵ سانتیمتر انتخاب می گردد.

c: از جدول ۲ (بر اساس فاصله آویز انتخاب شده)، ۵۰ سانتیمتر استخراج می گردد.

b: از جدول ۷ (بر اساس کد و نوع مقاومت در برابر حریق و نوع پوشش کاری انتخاب شده)، ۶۰ سانتیمتر استخراج می گردد.

مثال ۵: ساختار D112a با کد حریق ۹۰ دقیقه از پایین و بالای سقف کاذب

پوشش کاری: از جدول ۷ (بر اساس کد و نوع مقاومت در برابر حریق)، پوشش با دو لایه پنل مقاوم در برابر حریق به ضخامت ۲۰ میلیمتر انتخاب می گردد.

عایق گذاری: بر اساس جدول ۷، دو لایه پشم معدنی نوع S (به صورت سراسری) به ضخامت ۶۰ میلیمتر و با چگالی ۳۰ کیلوگرم بر متر مکعب لازم می باشد.

a: از جدول ۳ (بر اساس کد حریق)، ۶۰ سانتیمتر استخراج می گردد.

c: از جدول ۳ (بر اساس کد حریق)، ۷۵ سانتیمتر استخراج می گردد.

b: از جدول ۷ (بر اساس کد و نوع مقاومت در برابر حریق)، ۵۰ سانتیمتر استخراج می گردد.

■ در کلیه مثال های فوق، سازه های سقفی از نوع CD60 و آویزها از نوع نانیوس یا براکت فرض شده اند

■ جداول فوق الذکر در بند ۱۴ (اطلاعات عملکردی ساختارها صفحه ۶۴ تا ۶۹) در دسترس می باشند

۷- ضوابط مرتبط با ساختارهای دارای کد حریق

تذکر مهم: ساختارهای دارای کد حریق دارای ضوابط و جزئیات ویژه هستند؛ لذا برای استفاده از این نوع ساختارها در پروژه ها، هماهنگی با دایره پشتیبانی فنی شرکت کناف ایران قویا توصیه می شود.

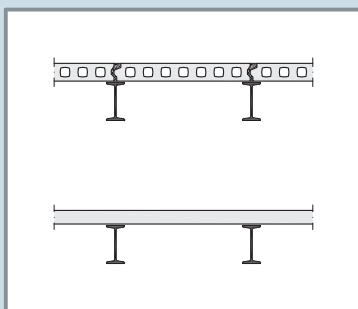
۷-۱- سقف اصلی

در سقف های کاذب یکپارچه، ساختارهای مقاوم در برابر حریق به دو دسته طبقه بندی می شوند:

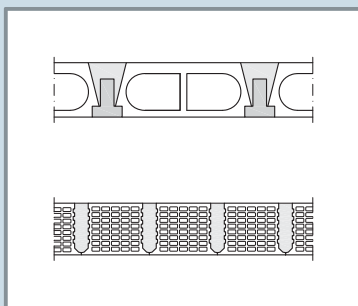
- سقف های کاذبی که به تنهایی مقاومت لازم را در برابر حریق دارند. در این حالت، در صورتی که ساختار دارای کد حریق "از بالای سقف کاذب" یا "از پایین و بالای سقف کاذب" باشد، باید سقف اصلی (سازه ای) نیز دارای کد حریق مشابه باشد.
- سقف های کاذبی که کد حریق آن ها در تلفیق با مقاومت سقف اصلی در برابر حریق، تعیین می شود. این راه حل اقتصادی تر بوده، مشروط بر این که سقف اصلی بر اساس استاندارد DIN4102 (بخش ۴) قابل طبقه بندی باشد. بر اساس این استاندارد، سقف های سازه ای به صورت زیر طبقه بندی می شوند:

سقف های سازه ای نوع ۱

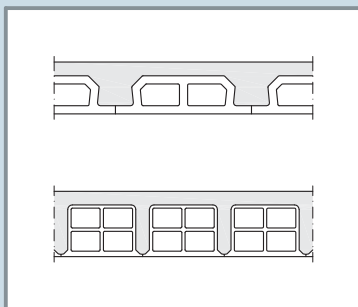
- سقف های مرکب، شامل تیرهای فولادی نمایان با ضریب مقطع $U/A \leq 300m^{-1}$ و پوشش قطعات پیش ساخته بتن سبک مطابق با استاندارد DIN4028 یا دال بتن گازی مطابق با استاندارد DIN4223.



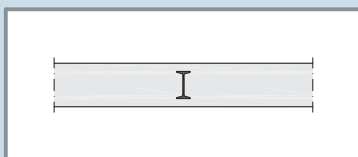
- سقف های تیرچه بلوک بدون دال پوششی، شامل تیرچه های بتن مسلح مطابق با استاندارد DIN1045 و بلوک های بتن سبک مطابق با استاندارد DIN4158 یا بلوک های سفالی مطابق با استانداردهای DIN4159 و DIN4160.



- سقف های تیرچه بلوک با دال پوششی، شامل تیرچه های بتن مسلح مطابق با استاندارد DIN1045 و بلوک های بتن سبک مطابق با استاندارد DIN4158 یا بلوک های سفالی مطابق با استانداردهای DIN4159 و DIN4160.



- سقف های بتن مسلح با تیرهای فولادی مدفون.

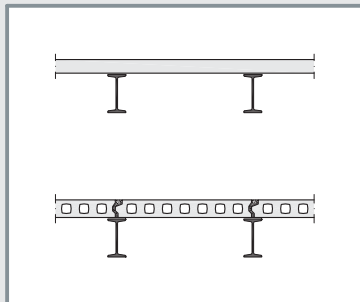


۷- ضوابط مرتبط با ساختارهای دارای کد حریق (ادامه)

سقف های سازه ای نوع II

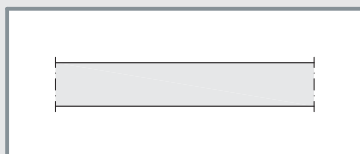
سقف های مرکب، شامل تیرهای فولادی نمایان با ضریب مقطع $U/A \leq 300m^{-1}$ و پوشش:

- دال بتن سبک در جا اجرا شده مطابق با استاندارد DIN1045.
- دال پیش ساخته با پوشش بتن سازه ای در جا اجرا شده مطابق با استاندارد DIN1045.
- قطعات پیش ساخته بتن مسلح یا بتن پیش تنیده.

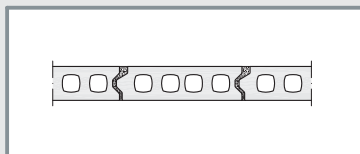


سقف های سازه ای نوع III

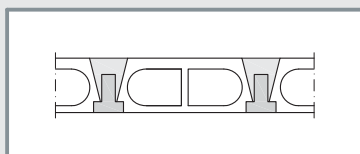
- دال های یکپارچه (بدون قطعات میانی نظیر بلوک های بتنی یا سفالی) ساخته شده از بتن مسلح یا بتن پیش تنیده مطابق با استانداردهای DIN1045 و DIN4227.



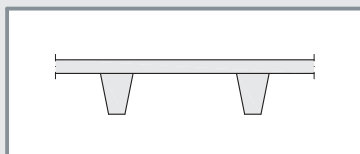
- قطعات پیش ساخته بتن مسلح یا بتن پیش تنیده مطابق با استانداردهای DIN1045 و DIN4227.



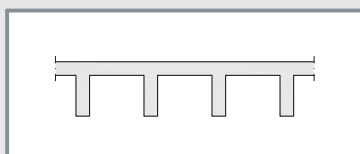
- سقف های تیرچه بلوک، شامل تیرچه های بتن مسلح و بلوک های بتنی، هر دو مطابق با استاندارد DIN1045.



- سقف های کنگره ای بتن مسلح مطابق با استاندارد DIN1045، بدون قطعات میانی، یا با قطعات میانی ساخته شده از بتن استاندارد.



- دال های تخت دو طرفه و سقف های قارچی ساخته شده از بتن مطابق با استاندارد DIN1045.



۷-۲- عوامل اتصال

در ساختارهای دارای کد حریق "از پایین و بالای سقف کاذب" یا "از بالای سقف کاذب"، برای اتصال آویز به سقف اصلی، استفاده از عامل اتصال دارای تاییدیه برای مصرف در ساختارهای دارای کد حریق الزامی است. مهار چکشی کناف از جمله این نوع عوامل اتصال است.

۷-۳- سازه تراز

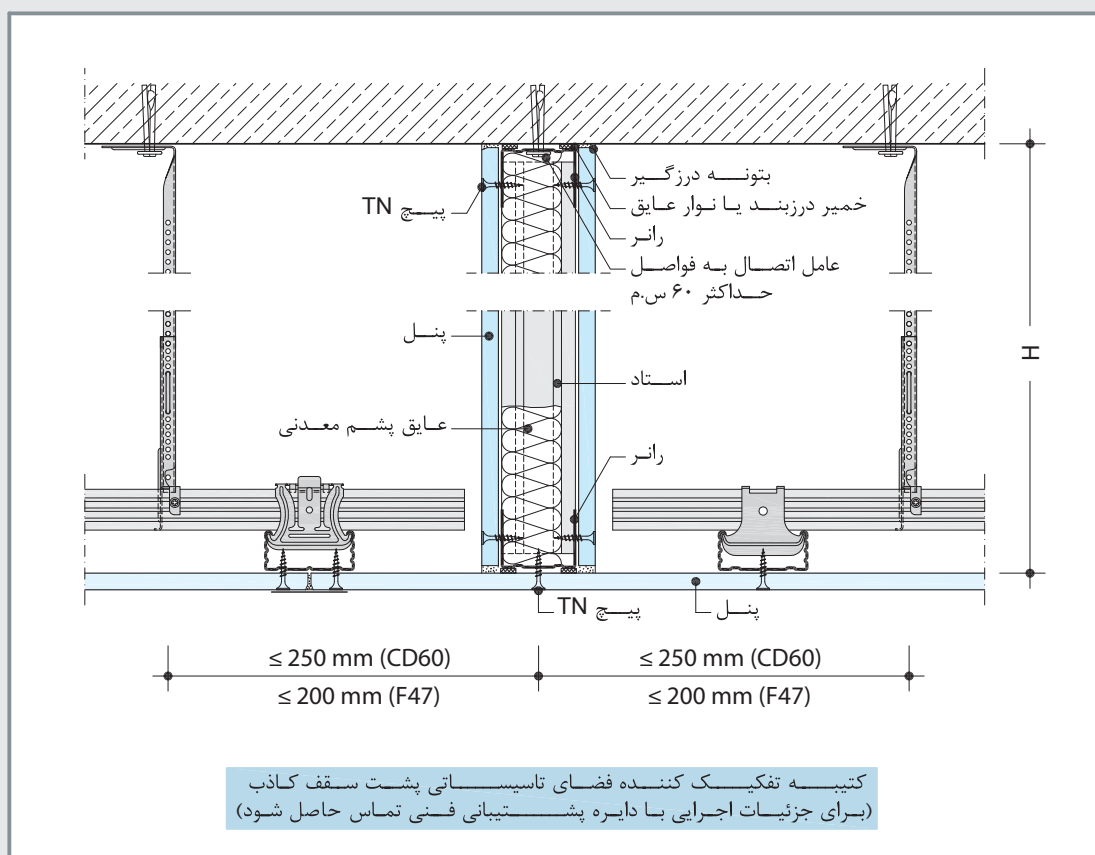
اجرای سازه تراز در سقف های کاذبی که دارای کد حریق هستند الزامی است (چه در لبه های باربر و چه در لبه های غیر باربر).

۷-۴- زیرسازی

حداقل ارتفاع آویز، فاصله آویزها و فاصله سازه ها بر اساس کد حریق مورد نظر تعیین می شود (به بخش اطلاعات عملکردی ساختارها رجوع شود).

۷-۵- تاسیسات

- نفوذ کابل برق در سقف های کاذب مقاوم در برابر حریق در صورتی مجاز است که کابل به صورت تک بوده و محل نفوذ آن کاملاً توسط ملات گچ (یا مواد مشابه نظیر پرفلیکس) پر و مسدود گردد. در صورتی که سقف سازه ای در ساختار مقاوم در برابر حریق مشارکت داشته باشد، حفره ایجاد شده باید با ملات سیمانی کاملاً پر و مسدود گردد.
- ادوات نفوذی نظیر روشنایی ها و بلندگوهای سقفی توکار باید به ترتیبی پوشش و محافظت شوند (یا از نوع مقاوم در برابر حریق انتخاب شوند) که از محل آن ها منفذی برای عبور آتش ایجاد نشود.
- برخی مسیرهای تاسیساتی (نظیر داکت های برق، کانال های تهویه و شوت های زباله)، میان طبقات و فضاهای ساختمان ارتباط ایجاد نموده و امکان نفوذ و سرایت آتش را فراهم می نمایند. بنابراین پوشش و محافظت این گونه مسیرها دارای اهمیت اساسی بوده و در طرح ساختمان باید در نظر گرفته شود.
- تاسیسات باید به نحوی به سقف سازه ای مهار و محافظت گردند که در طول حریق سقوط نکرده و بار اضافی به سقف کاذب وارد نمایند.



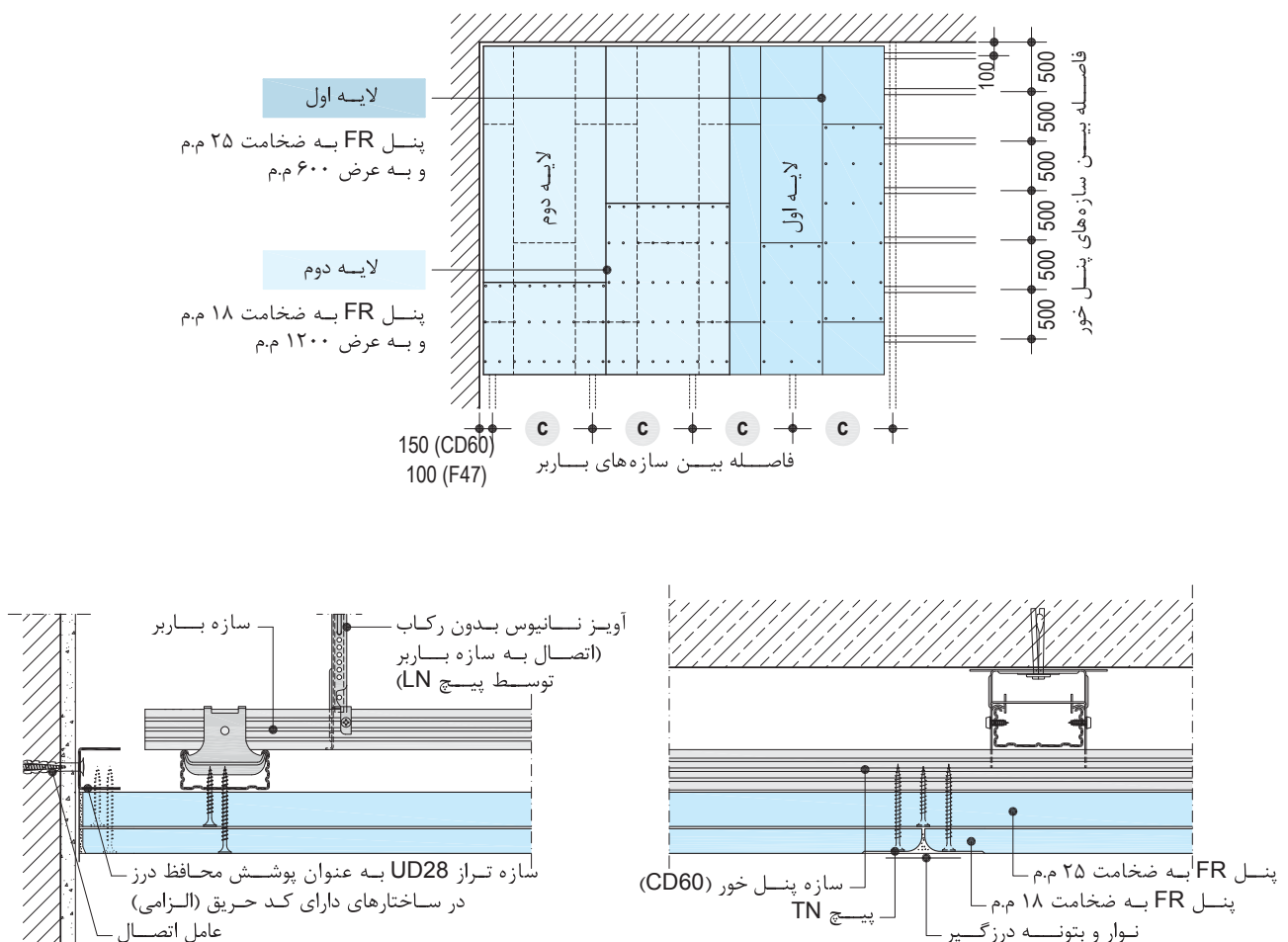
۷- ضوابط مرتبط با ساختارهای دارای کد حریق (ادامه)

۷-۶- لایه عایق

- لایه عایق باید به گونه ای اجرا شود که شکاف، درز و یا فاصله خالی بین قطعات عایق وجود نداشته باشد. همچنین، اصول حصیر چینی در نصب لایه عایق باید رعایت شود.
- ضخامت، چگالی و سایر خواص لایه عایق پشم معدنی مصرفی بر اساس کد حریق مورد نظر تعیین می شود. در برخی ساختارها، ممکن است از عایق های با مشخصات خاص استفاده شود (به عنوان مثال، دارا بودن دمای ذوب بالاتر از ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد). در همین راستا، رجوع به جداول مرتبط در دفترچه اخیر و توجه به تذکراتی که در این خصوص ارائه شده است، الزامی است.
- نصب عایق در فضای تاسیساتی پشت سقف کاذب، بنا به نوع ساختار ممکن است اثر مثبت (جلوگیری از عبور حرارت و افزایش مقاومت ساختار در برابر حریق) یا اثر منفی (تجمع حرارت در فضای پشت سقف کاذب) بر عملکرد ساختار در برابر حریق داشته باشد. بر همین اساس، در برخی ساختارها استفاده از لایه عایق مجاز نمی باشد. رجوع به جداول مرتبط در دفترچه اخیر و توجه به تذکراتی که در این خصوص ارائه شده است، الزامی است.

۷-۷- لایه های پوششی

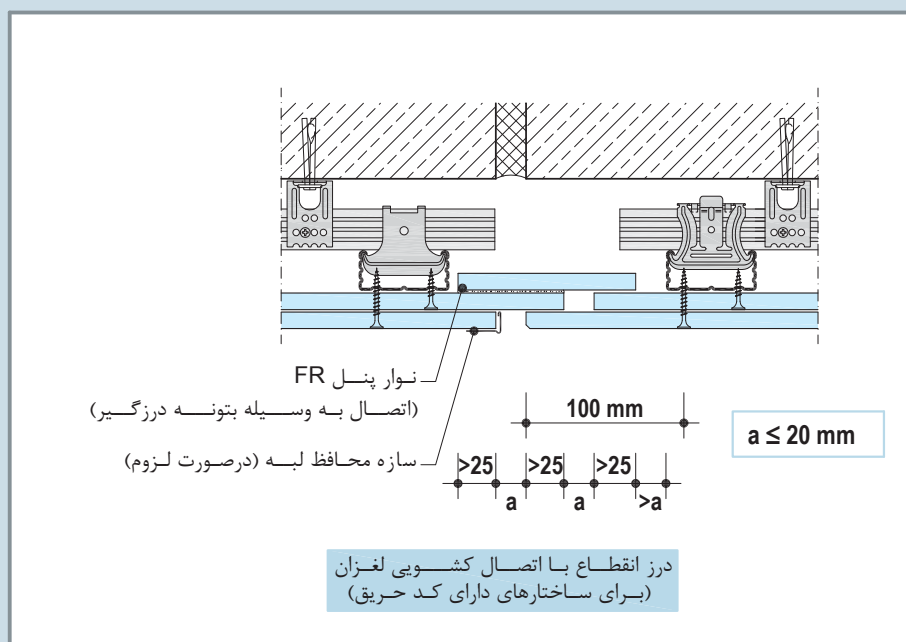
در سقف هایی که کد حریق در آن ها مطرح است، از صفحات گچی نوع FR یا FM استفاده می شود. ضخامت و تعداد لایه های پوششی بر اساس کد حریق مورد نظر تعیین می شود.



ساختار نمونه : سقف کاذب مقاوم در برابر حریق با کد F90 از پایین

۷-۸- درز انقطاع

در ساختارهای دارای کد حریق، درزهای انقطاع از طریق اجرای اتصالات کشویی لغزان تامین می گردند.



۷-۹- بازشوها

در اجرای ساختارهای مقاوم در برابر حریق، یکی از نقاط ضعف مهم، بازشوها می باشد. مواردی نظیر روشنایی های توکار، دریچه های بازدید، خروجی های تهویه، بلندگوهای سقفی و نازل های اطفای حریق باید با جزئیات ویژه اجرا و در برخی موارد از نوع مقاوم در برابر حریق انتخاب شوند.

۷-۱۰- درزگیری

- در ساختارهای دارای کد حریق، درزگیری بسیار حائز اهمیت است. کلیه منافذ و راه های عبور آتش باید به طور کامل پر شوند، به نحوی که ساختاری نفوذ ناپذیر و یکپارچه حاصل شود (ساختار باید کاملاً آتش بند شود).
- توجه به درزهای میان صفحات و محل نفوذ پیچ ها اهمیت ویژه داشته و درزها و سر پیچ ها باید با بتونه درزگیر کناف کاملاً پر شوند.
- در ساختارهای چند لایه، درزگیری لایه های زیرین با بتونه درزگیر کناف الزامی است. استفاده از نوار درزگیر برای درزگیری لایه های زیرین ضرورت ندارد.
- محل اتصال سقف کاذب به عناصر پیرامونی باید با بتونه درزگیر کناف کاملاً پر شود، به نحوی که هیچ گونه روزنه ای برای نفوذ حریق وجود نداشته باشد. توجه شود که خمیر درزبندی که برای صدابندی به کار می رود، باید حداقل از نوع B2 بوده و به ضخامت حداقل ۵ میلیمتر توسط بتونه درزگیر کناف کاملاً پوشانده شود. عدم رعایت جزئیات اخیر، موجب ذوب شدن خمیر درزبند و باز شدن روزنه ای جهت نفوذ آتش خواهد شد.

۷-۱۱- گچ پوششی

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

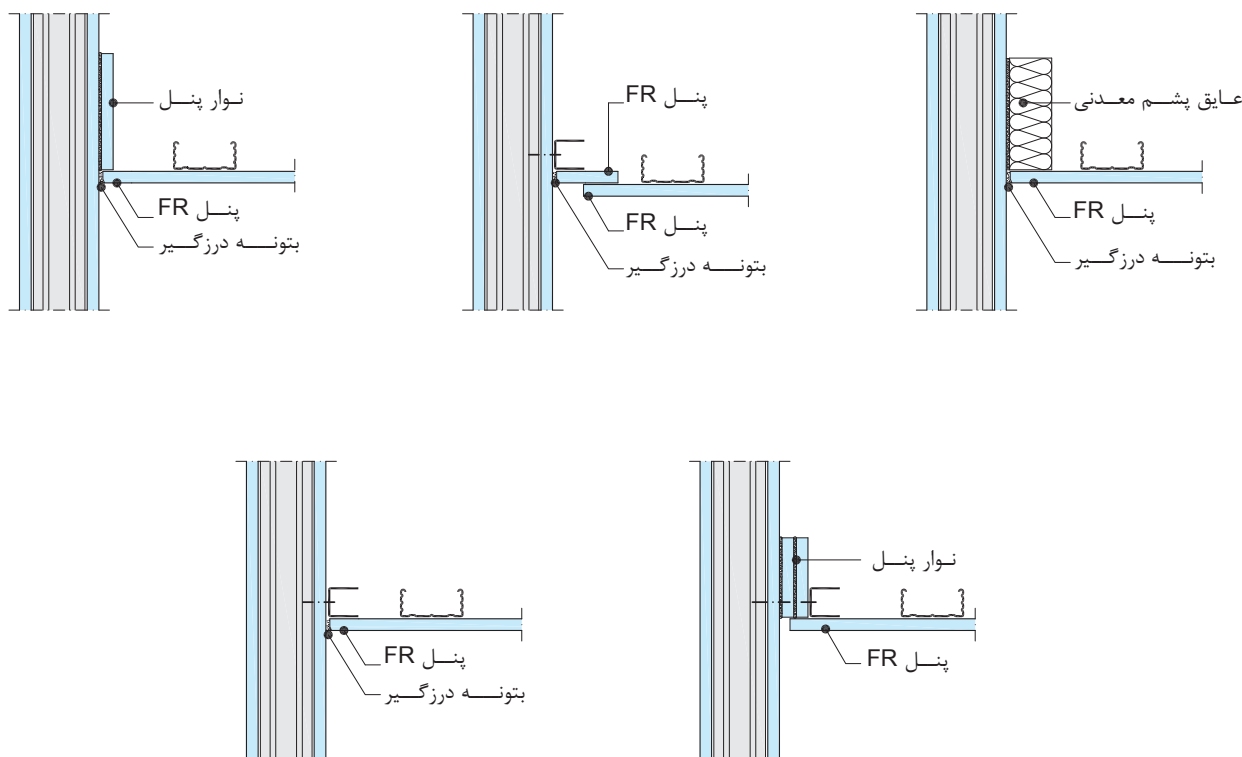
۷- ضوابط مرتبط با ساختارهای دارای کد حریق (ادامه)

۷-۱۲- بارگذاری

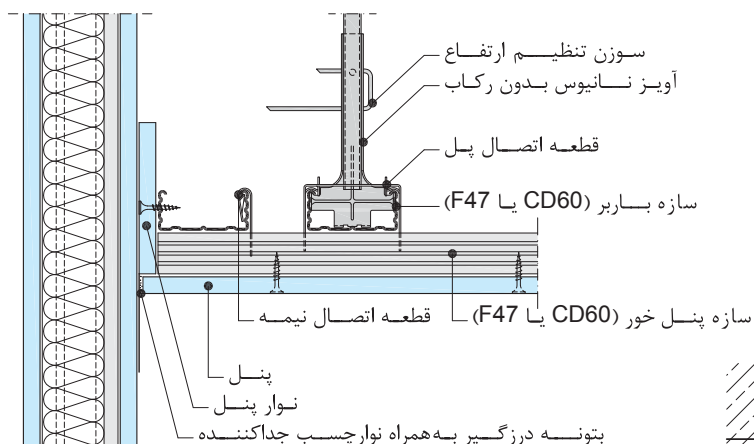
در کلیه ساختارهای دارای کد حریق (به جز در ساختار سقف زیر سقف)، اتصال بار به سقف کاذب مجاز نبوده و هر گونه بار فقط باید به سقف اصلی متصل گردد.

۷-۱۳- اتصال سقف کاذب به دیوار

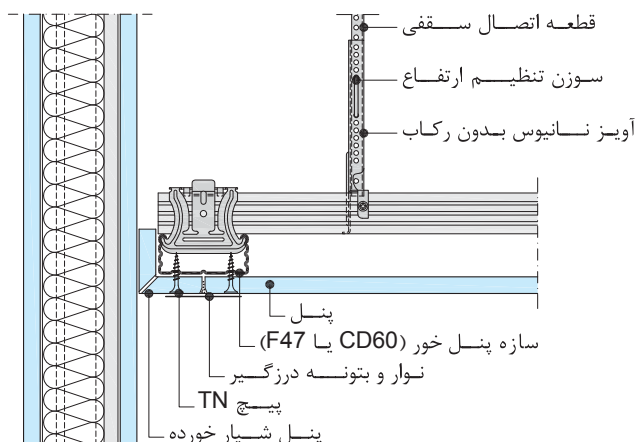
هر گونه ساختار سقف کاذب که دارای کد حریق ۳۰ تا ۹۰ دقیقه باشد می تواند به دیوار جداکننده متصل شود، مشروط بر این که هر دو ساختار دارای کد حریق مشابه باشند. در این صورت سطح دیوار (در محل اتصال) باید کاملاً صاف بوده و لایه پوششی سقف باید کاملاً به آن بچسبد و درزگیری شود، به نحوی که هیچ گونه روزنه ای برای نفوذ حریق وجود نداشته باشد. در صورتی که سطح دیوار صاف نباشد، باید با تمهیدات مناسبی اصلاح شود.



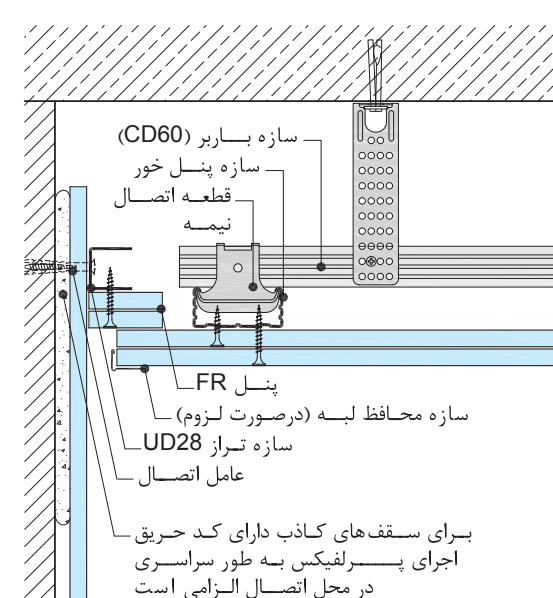
اتصال سقف کاذب دارای کد حریق به دیوار کناف



اتصال سقف کاذب دارای کد حریق به دیوار کناف (لغزان)



اتصال سقف کاذب دارای کد حریق به دیوار کناف (لغزان)



≥ 25
 $\leq 20 \text{ mm}$ $\geq 20 \text{ mm}$

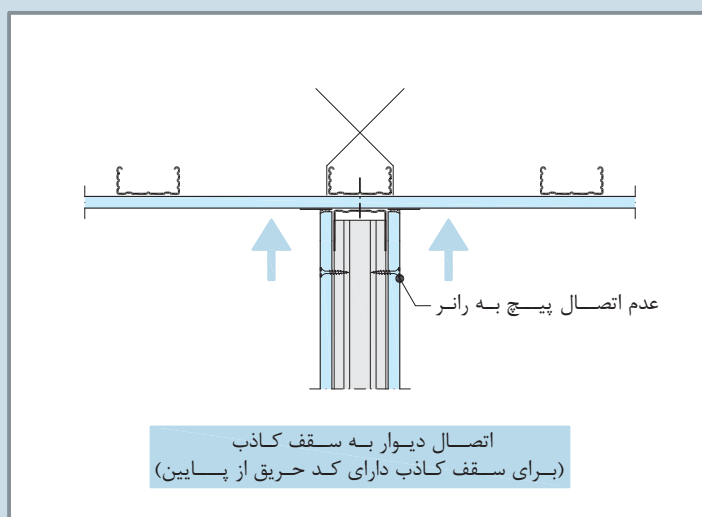
اتصال سقف کاذب دارای کد حریق به دیوار بنایی (دارای خط سایه)

۷- ضوابط مرتبط با ساختارهای دارای کد حریق (ادامه)

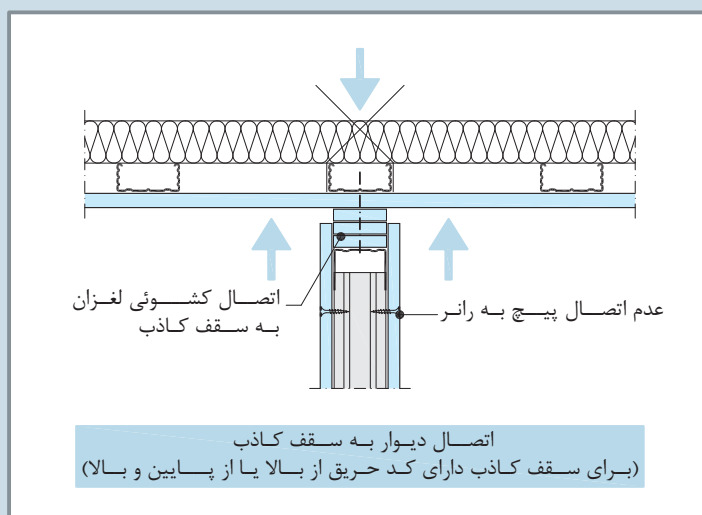
۷-۱۴- اتصال دیوار به سقف کاذب

اتصال دیوارهای خشک به سقف کاذب دارای کد حریق باید به نحوی باشد که در صورت فروریزی دیوار بر اثر وقوع حریق، نیروی اضافه ای از سوی دیوار به سقف وارد نشود. در این رابطه راه های زیر وجود دارد:

ساختار با کد حریق از پایین سقف کاذب: در این حالت، لایه های پوششی دیوار نباید به رانر سقف متصل شوند؛ لیکن باید تا سقف کاذب ادامه یافته و کاملاً به آن بچسبند و درزگیری شوند.



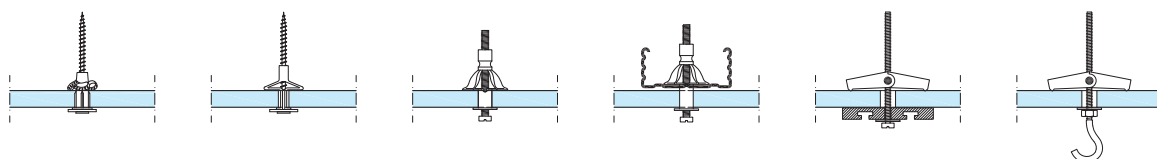
ساختار با کد حریق از بالای سقف کاذب / ساختار با کد حریق از پایین و بالای سقف کاذب: در این حالت، دیوار باید با اتصال کشویی لغزان (با امکان حرکت حداقل ۱۵ میلیمتر) به سقف کاذب متصل گردد.



نکته فنی: در صورتی که دیوار دارای کد حریق باشد، اتصال آن به سقف کاذب در صورتی مجاز بوده که سقف کاذب با کد حریق حداقل برابر با آن طراحی شود.

۸- ضوابط بارگذاری

در هر متر مربع از سطح سقف کاذب، می توان بارهای نقطه ای با وزن حداکثر ۵ کیلوگرم را مستقیماً به صفحه گچی متصل نمود (توضیح این که فاصله مرکز ثقل دو عدد بار نقطه ای مجاور باید از ۱۰۰ سانتیمتر بیشتر باشد) در صورت وجود بارهای خطی، وزن وارده در هر متر طول می بایست حداکثر ۵ کیلوگرم باشد. الحاقاتی با وزن بیش از مقدار مذکور باید با آویزگیری مستقل از سقف کاذب، مستقیماً توسط سقف اصلی حمل شوند. برای نصب الحاقات به سقف کاذب، عوامل اتصال متنوعی در دسترس است.



انواع ادوات اتصال ویژه اجزای توخالی

نکته فنی: در صورتی که الحاقاتی مانند روشنایی های سقفی یا لایه عایق به طور گسترده در سطح سقف کاذب نصب شوند، باید بار آن ها در محاسبه رده وزنی سقف کاذب لحاظ شود.

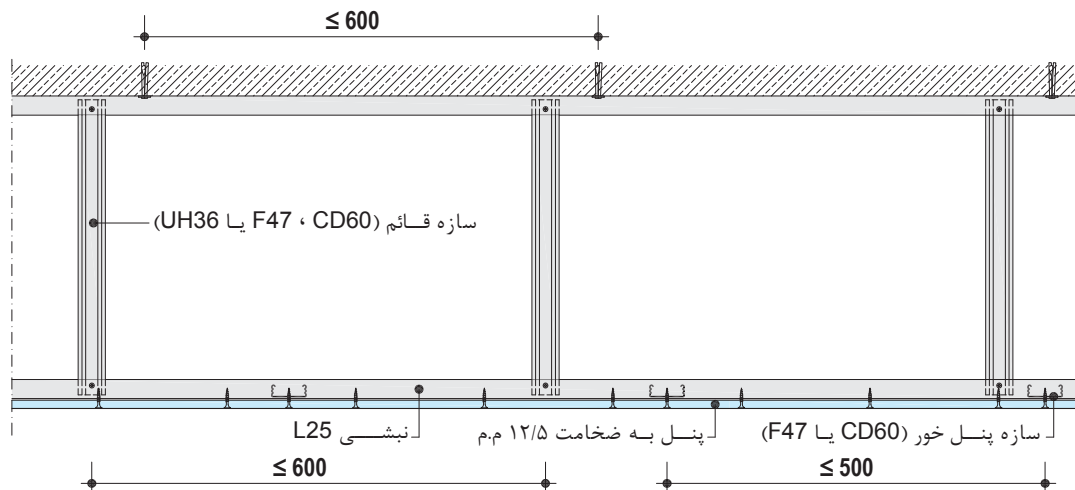
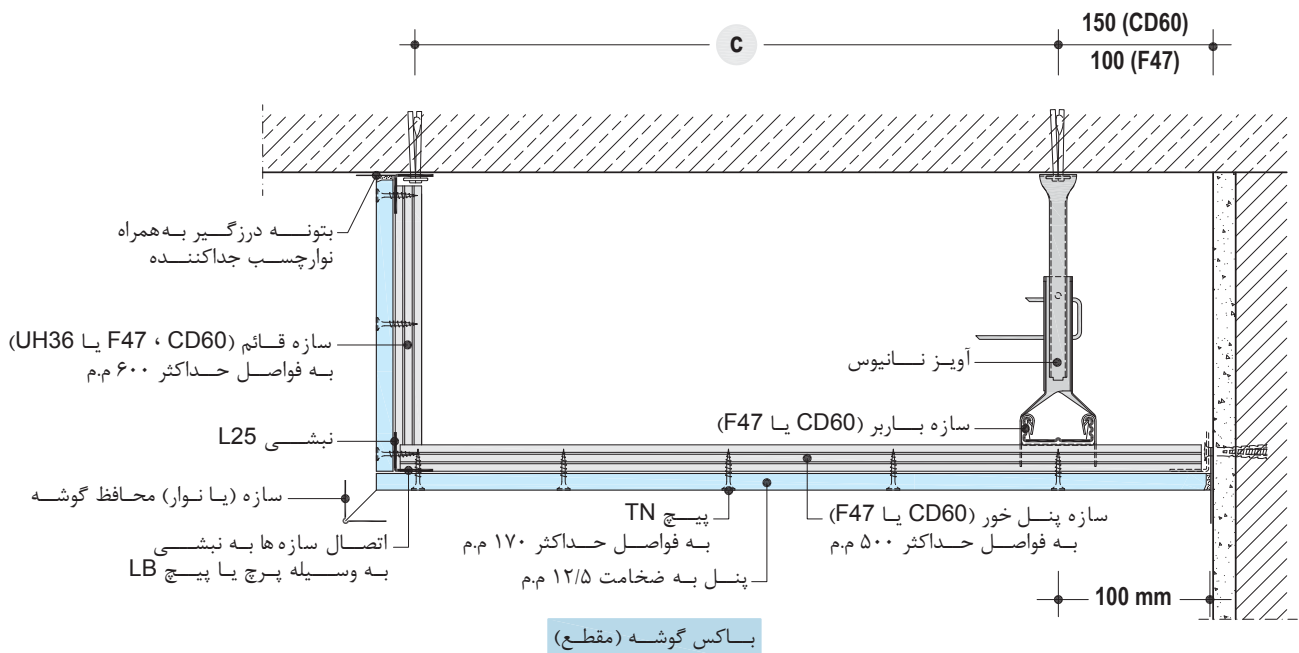
نکته مهم: تحت هیچ شرایطی نباید عناصر تاسیساتی موجود در فضای پشت سقف کاذب، به ساختار سقف کاذب متصل شوند و به آن بار وارد نمایند. چنین عناصری باید با آویزهای مستقل به سقف اصلی متصل شوند. عدم رعایت اصول اخیر می تواند موجب ناپایداری سقف کاذب و یا انتقال ارتعاشات و لرزش ها (ناشی از تاسیسات) و ایجاد ترک در محل درزها شود.

۹- اجرای سقف های تزئینی

۹-۱- اجرای شکست (باکس) و فناوری صفحات شیار خورده کناف

با استفاده از دستگاه مخصوص، صفحات گچی از یک سمت تحت زوایای ۳۰ تا ۱۲۰ درجه شیار زده می شوند و با استفاده از چسب مناسب (نظیر چسب چوب)، به سطوحی با شکست های ظریف و زیبا و با وزن بسیار کم تبدیل می شوند. با استفاده از این فناوری، می توان پیچیده ترین طرح های معماری را با دقت، سرعت و کیفیت بالا اجرا نمود و عملاً کار با صفحات گچی به یک کار هنری و ذوقی ارتقاء می یابد. اشکال بدست آمده با یک زیرسازی ساده فلزی و یا در مواردی بدون زیرسازی، در جای خود نصب می شوند. از ویژگی های این فناوری، حذف نوار درزگیر در مرحله بتونه کاری و در نتیجه ارتقاء کیفیت کار تمام شده می باشد. در این بخش، نمونه هایی از کار با صفحات شیار خورده کناف و جزئیات اجرایی انواع شکست های متداول (باکس) ارائه شده است.

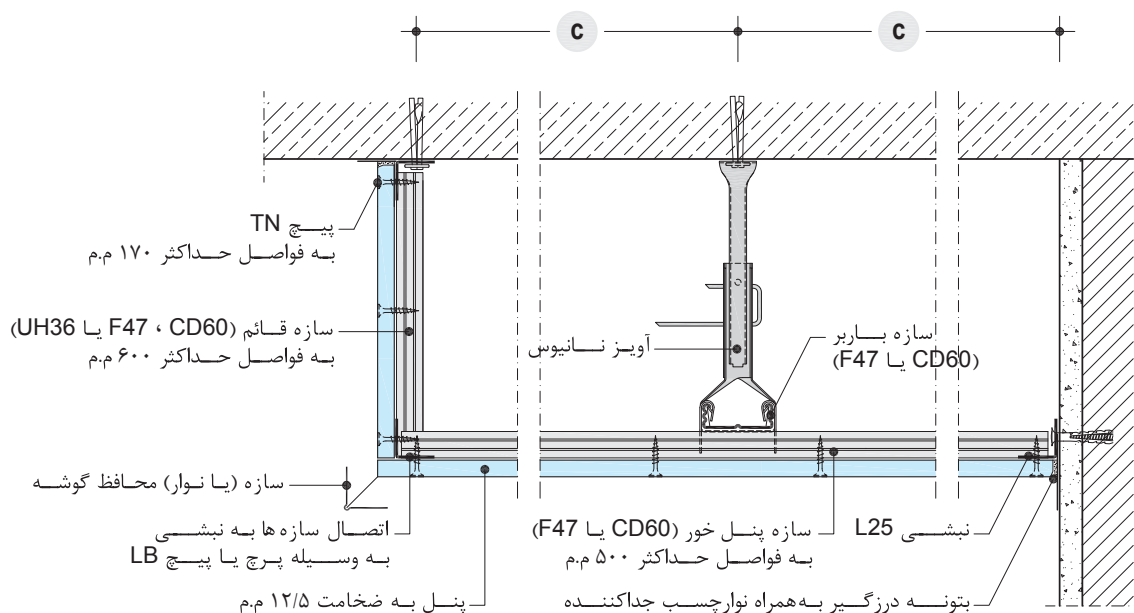
نکته فنی: در اجرای باکس های با ارتفاع کمتر از ۶۰ سانتیمتر و عرض کمتر از ۵۰ سانتیمتر، سازه گذاری لازم نبوده مگر آن که به لحاظ اجرایی ضرورت داشته باشد.



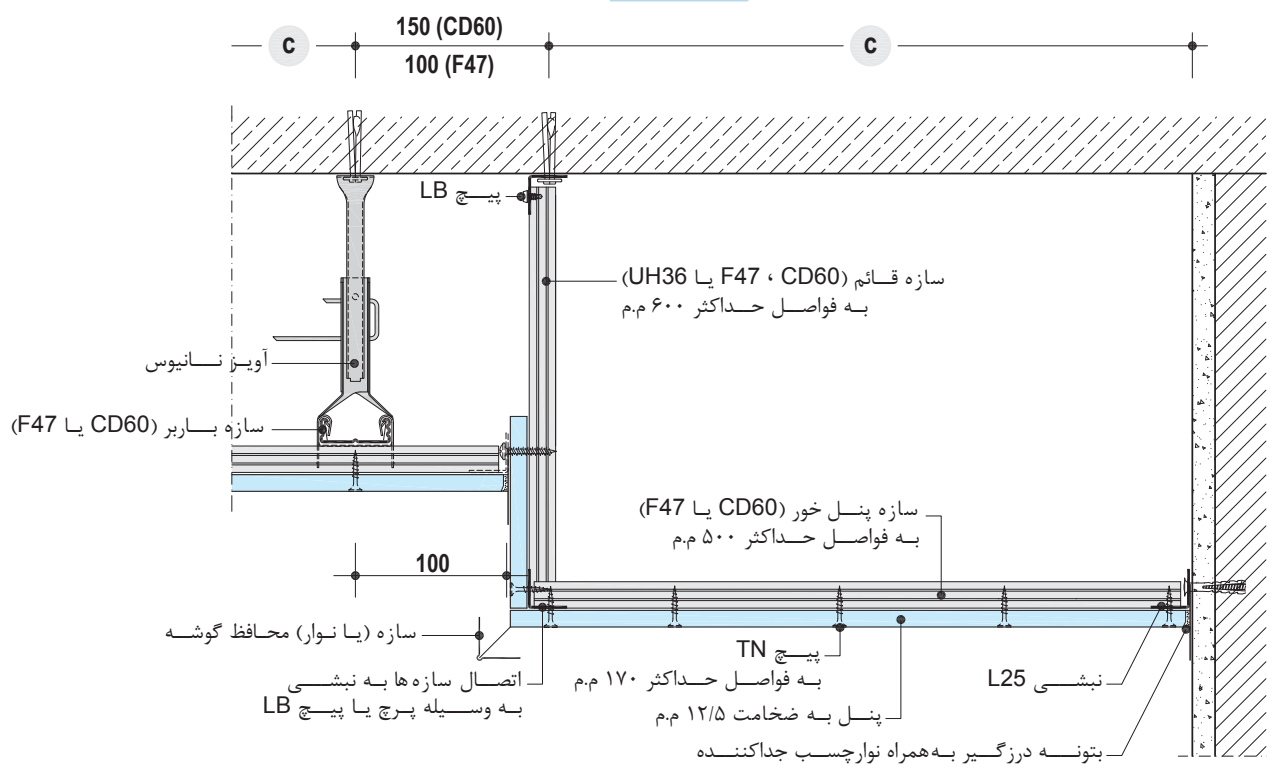
باکس گوشه (نما)



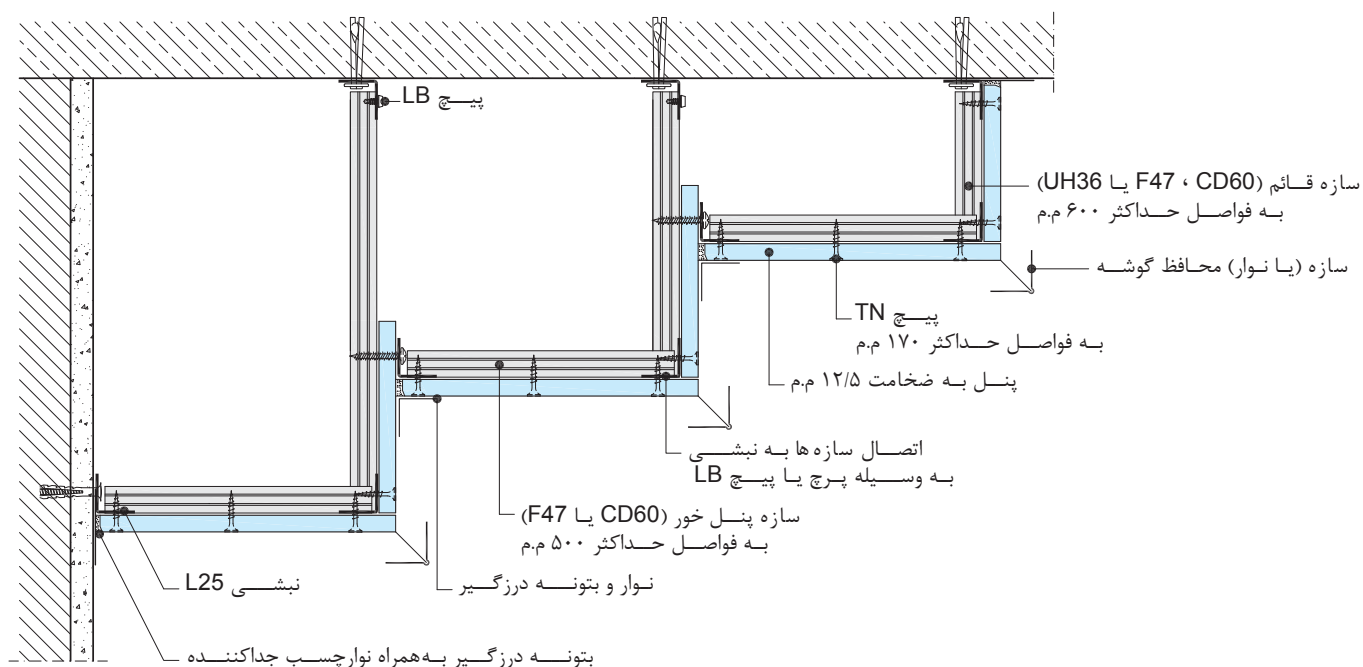
۹- اجرای سقف های تزئینی (ادامه)



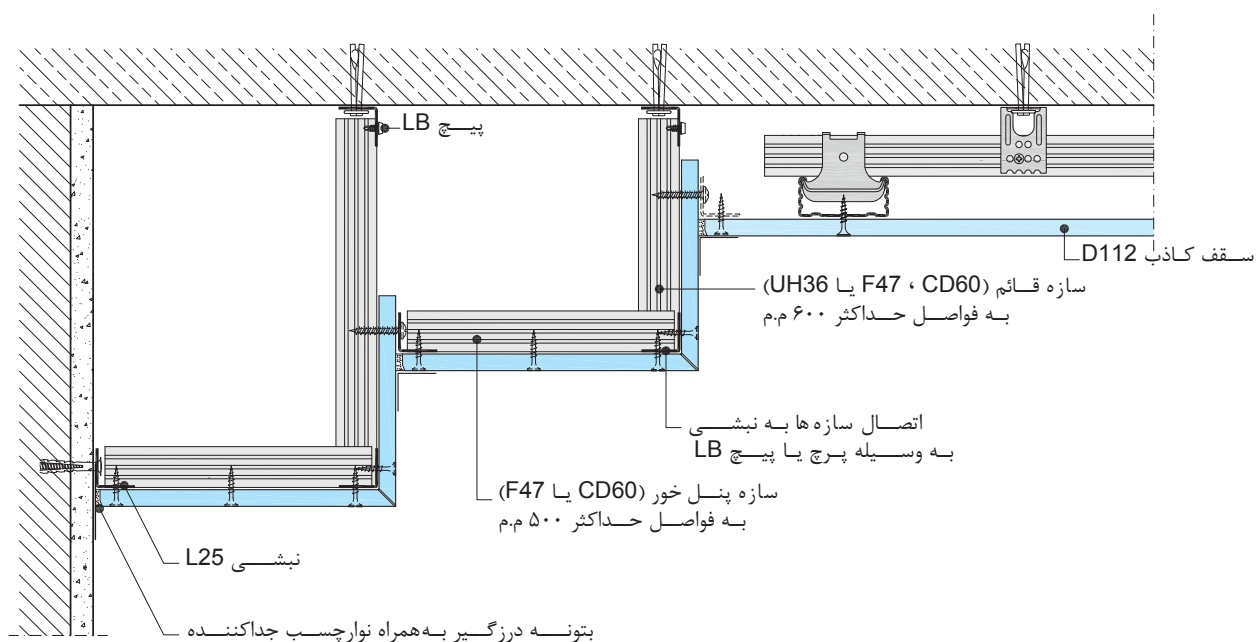
باکس گوشه



اتصال سقف کاذب به باکس گوشه

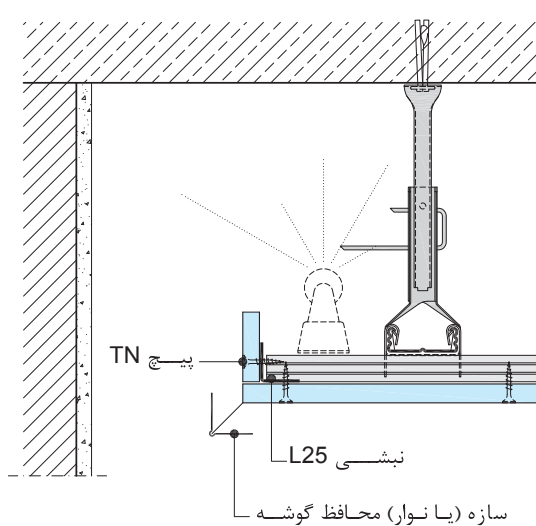


طرح حاشیه پله ای

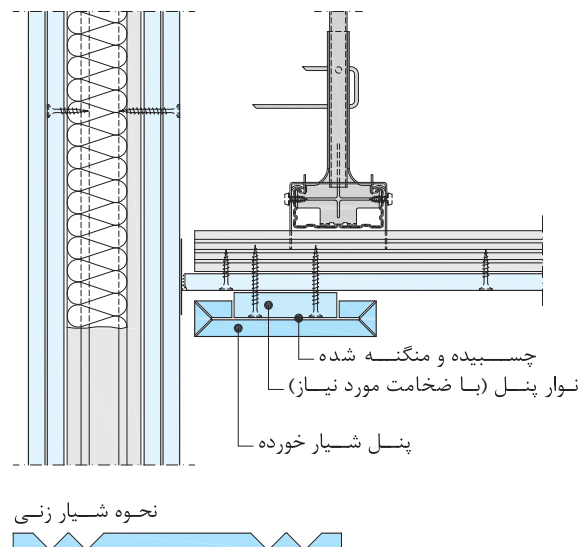


اتصال سقف کاذب به حاشیه پله ای

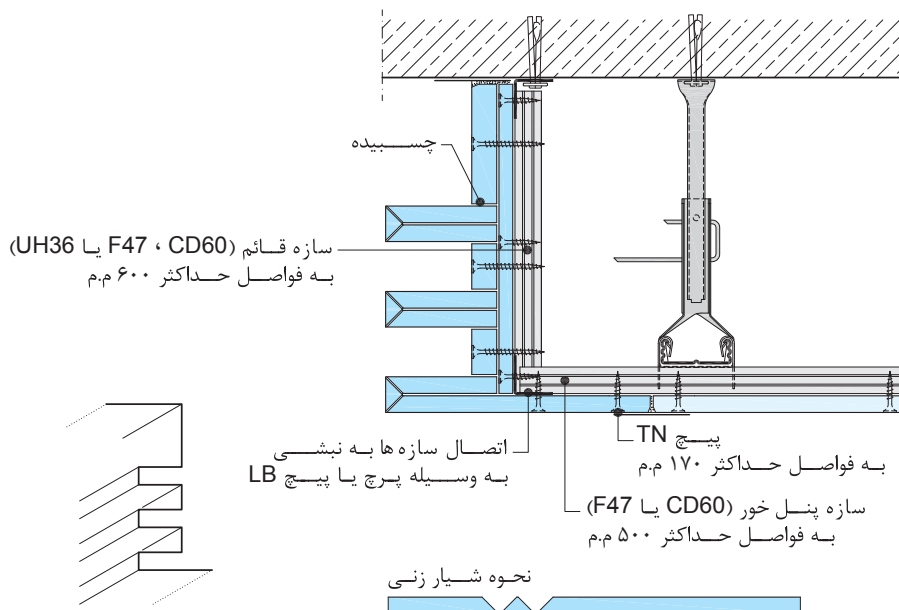
۹- اجرای سقف های تزئینی (ادامه)



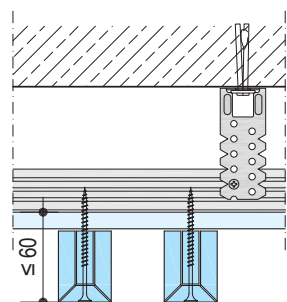
طاق با نور مخفی



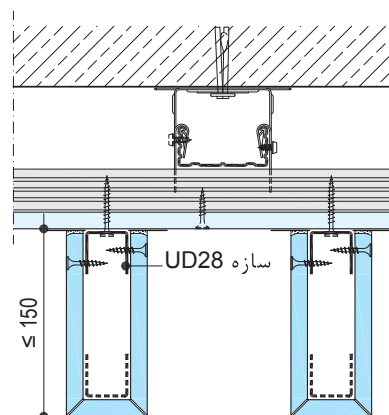
طرح حاشیه با خط سایه



باکس با تیغه های افقی



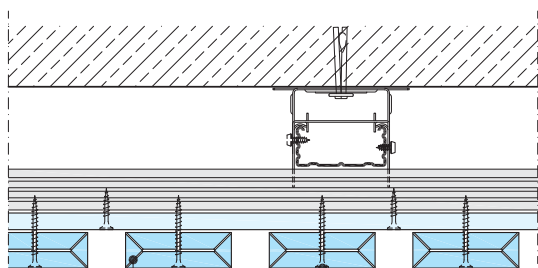
قطعات پیش ساخته در محل کارگاه
سوراخ شده و توسط پیچ به سازه
پنل خور متصل می گردند



نحوه شیار زنی



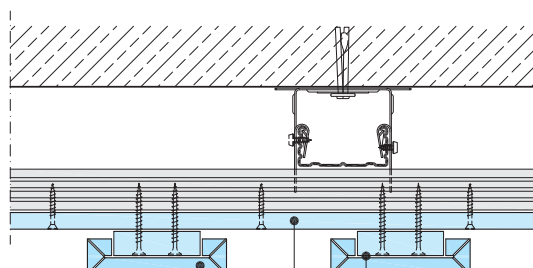
سقف کاذب با تیغه های قائم



پیچ TN پنل شیار خورده



نحوه شیار زنی



چسبیده و منگنه شده پنل پنل شیار خورده

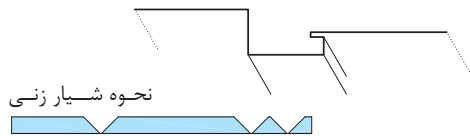
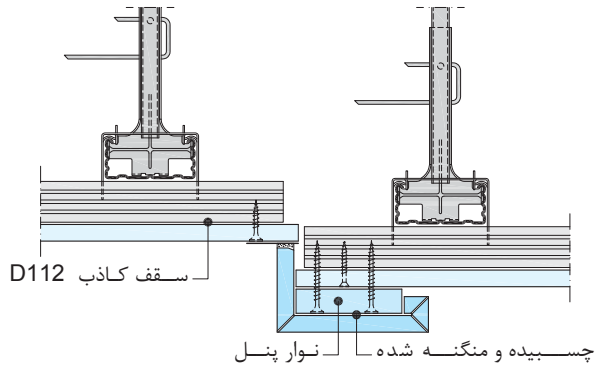


نحوه شیار زنی

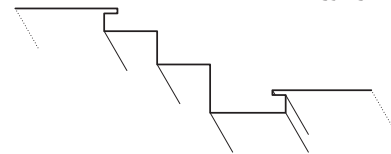
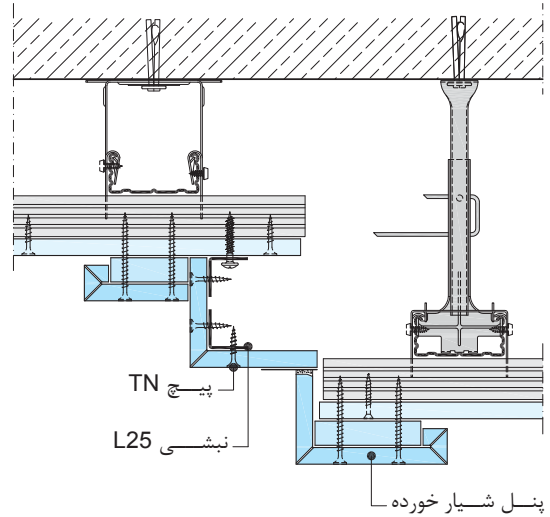


سقف کنگره دار

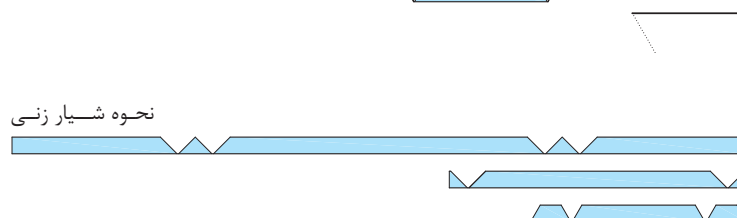
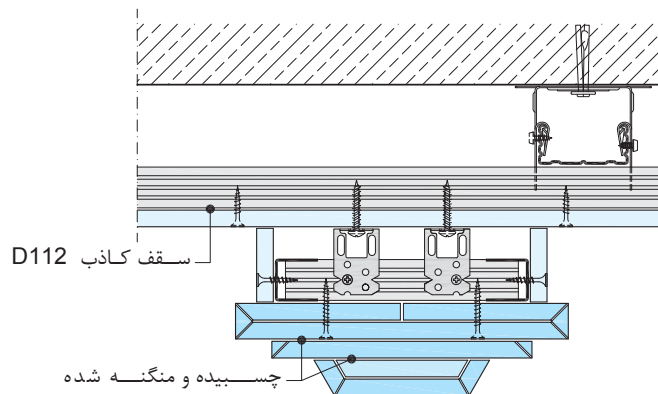
۹- اجرای سقف های تزئینی (ادامه)



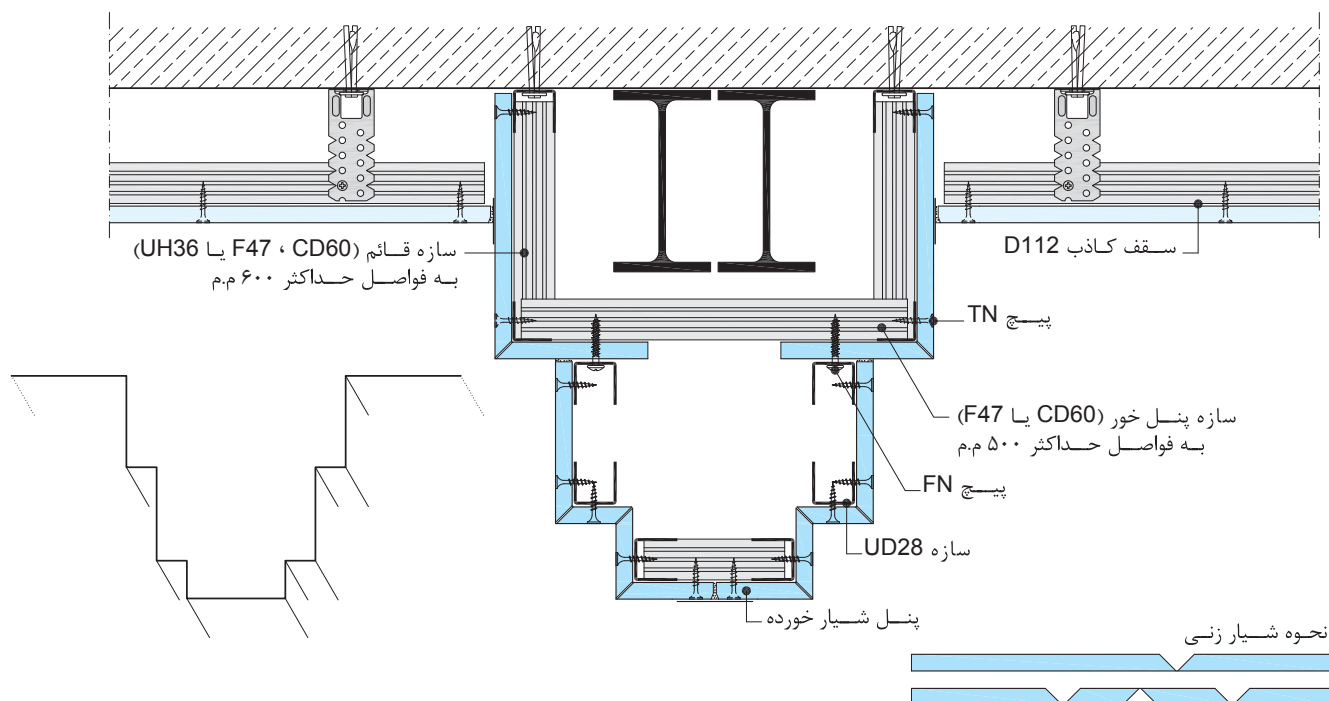
اختلاف سطح با طرح خط سایه



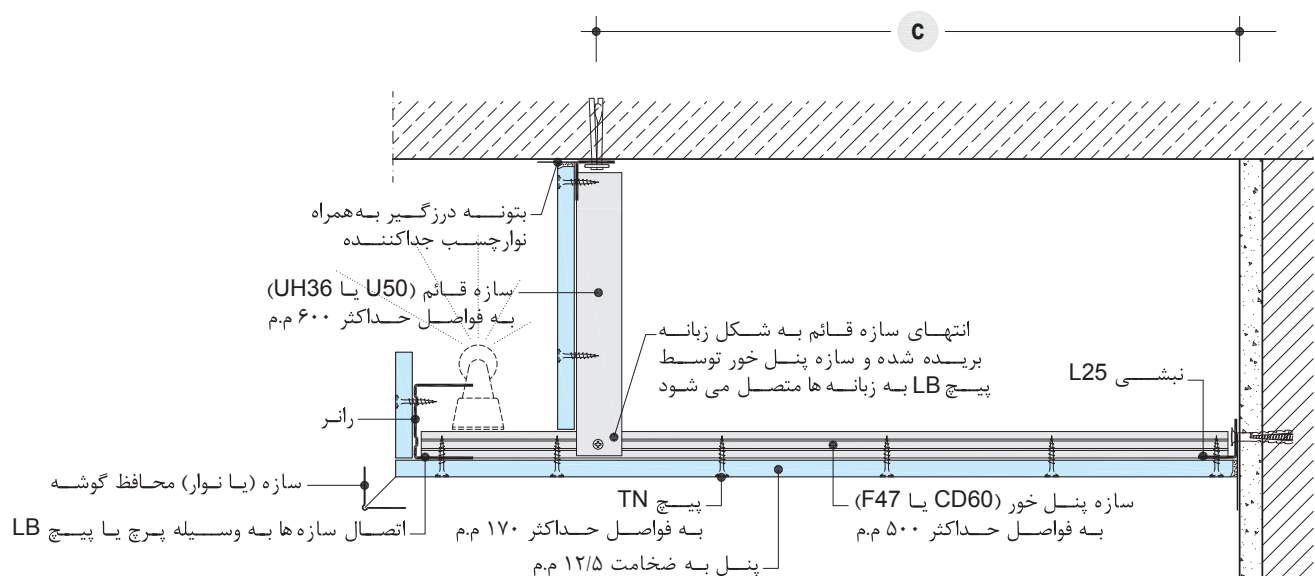
اختلاف سطح با طرح پله ای



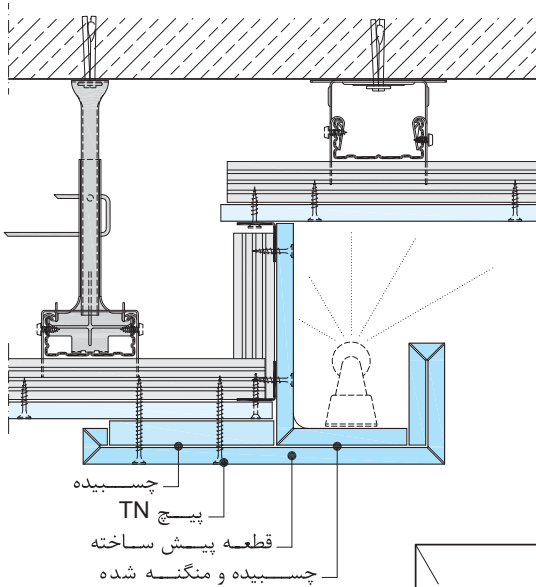
طرح برجسته پله ای



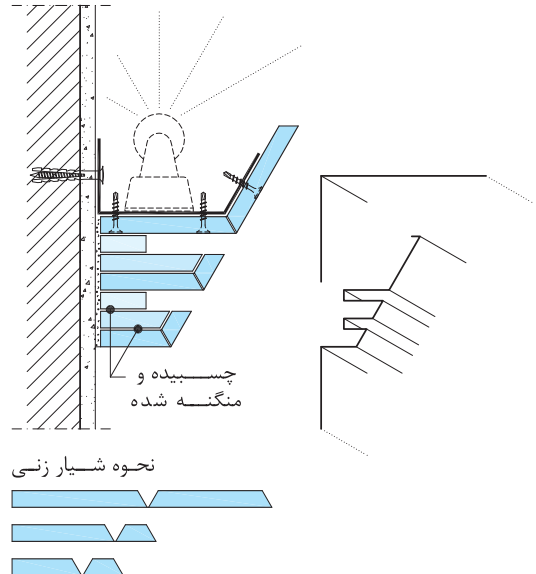
پوشش تیر با طرح برجسته پله ای



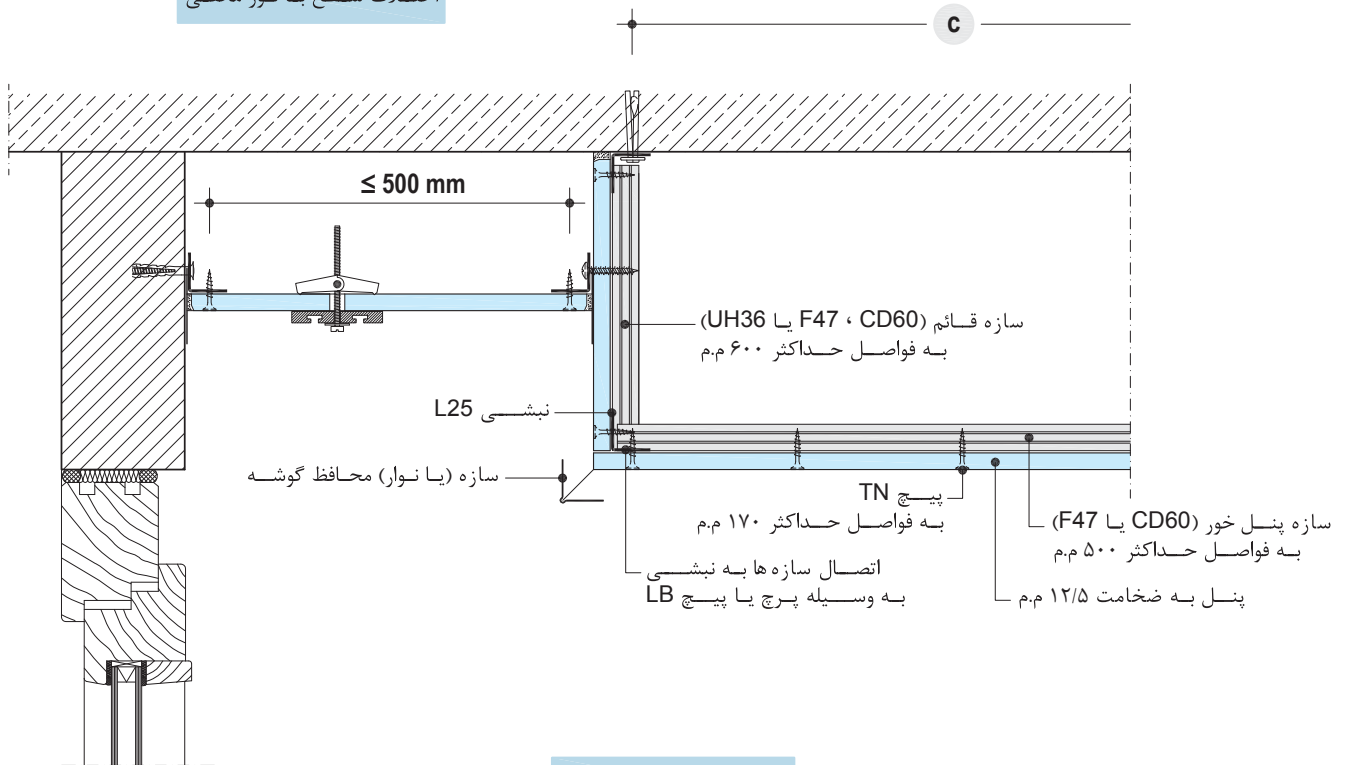
۹- اجرای سقف های تزئینی (ادامه)



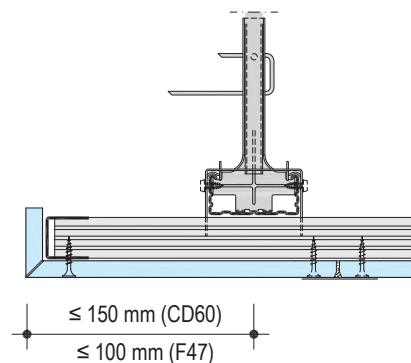
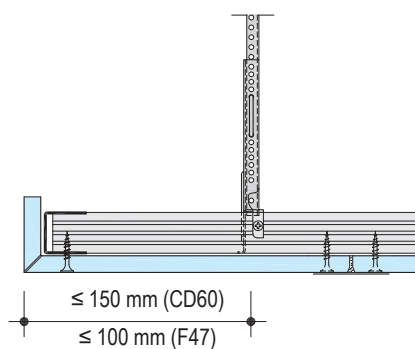
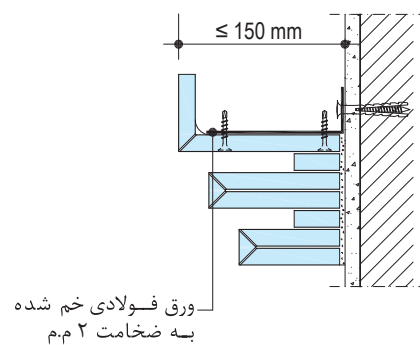
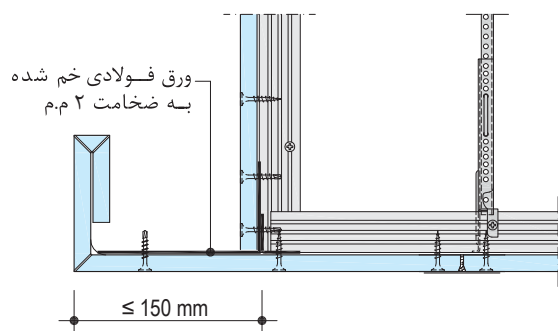
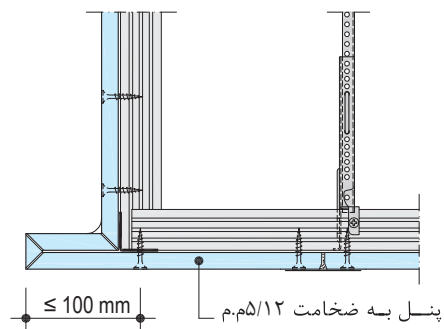
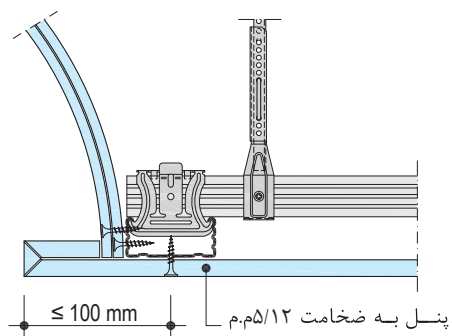
اختلاف سطح با نور مخفی



طرح نور مخفی با تیغه های افقی



جزئیات نصب ریل پرده

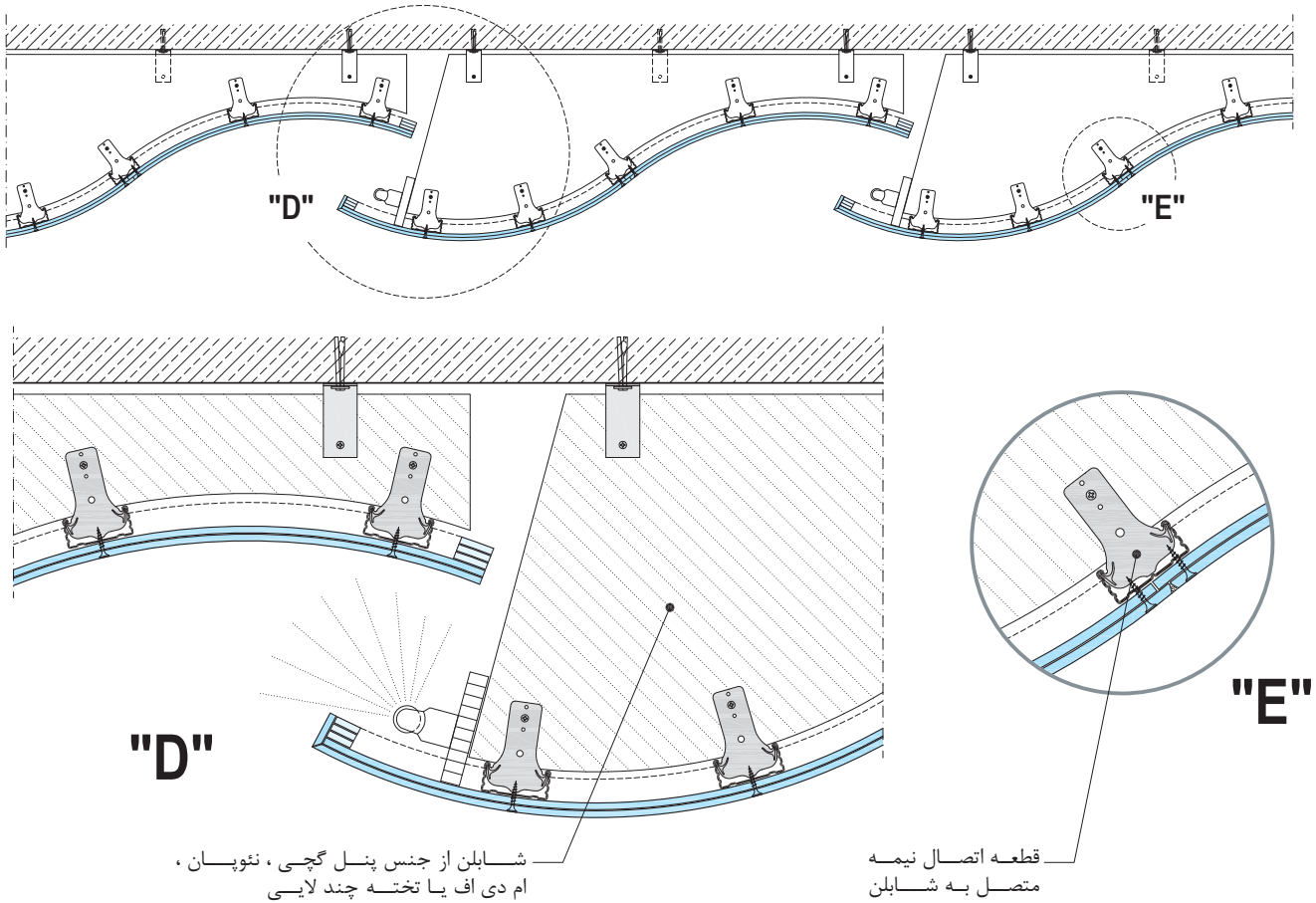


انواع کنسول

۹- اجرای سقف های تزئینی (ادامه)

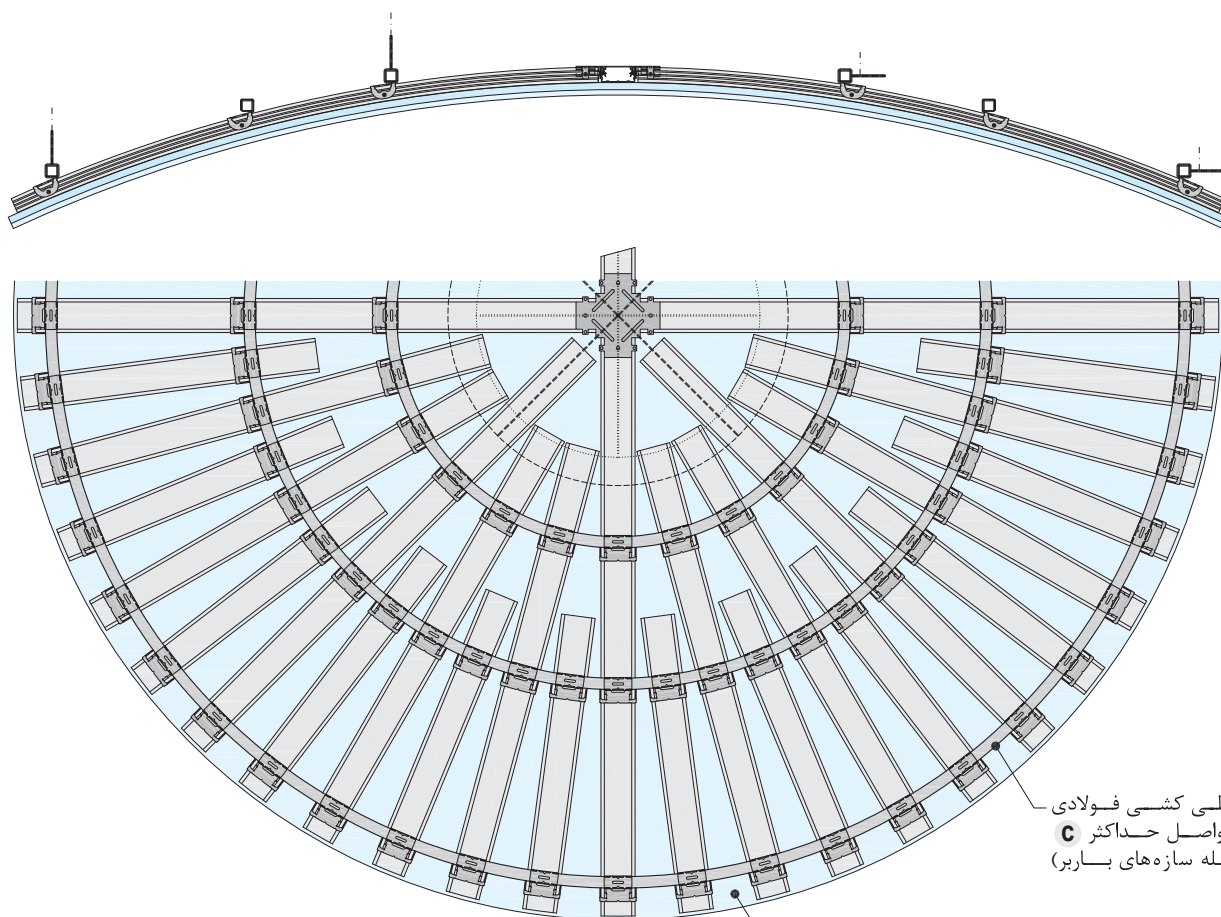
۹-۲- ایجاد قوس به روش خشک

از این روش برای اجرای قوس های با شعاع بزرگ استفاده می شود. در این روش، قوس به دست آمده تابع شکل زیرسازی خواهد بود. برای پوشش کاری، صفحات گچی با فشار و به تدریج بر روی زیرسازی خم شده و به وسیله پیچ TN، بر روی سازه ها متصل و محکم می گردند.



سقف سینوسی





سقف گنبدی



۹- اجرای سقف های تزئینی (ادامه)

۹-۳- ایجاد قوس به روش تر

در این روش، از یک قالب مخصوص (مطابق شکل روبرو) استفاده می شود و می توان قوس های با شعاع کوچکتری نسبت به روش خشک ایجاد نمود. برای این منظور مراحل زیر انجام می شود:

- صفحه گچی را بر روی یک شاسی ساخته شده از سازه های کناف (یا مشابیه) به نحوی قرار داده که سطحی که قرار است در معرض فشار قرار گیرد، رو به بالا باشد. ابعاد شاسی مذکور باید به گونه ای باشد که لبه های صفحه از آن بیرون بزنند؛ بدین ترتیب لبه ها آزاد بوده و آب اضافه از لبه ها سرریز می شود.
- با استفاده از غلطک سوزنی، کاغذ روکش سطحی که قرار است در معرض فشار قرار گیرد حفره دار می شود (حرکت غلطک باید در دو جهت طولی و عرضی پنل صورت پذیرد).
- سطح مذکور را به وسیله آب پاش دستی یا غلطک حوله ای خیس و چند دقیقه صبر کرده تا آب جذب پنل شود. این کار آن قدر تکرار می شود تا پنل به حد اشباع برسد.
- صفحه اشباع شده بر روی قالب مخصوص قرار داده شده و لبه های دو سر آن توسط یک قطعه پروفیل (فک ثابت) و یک قطعه چوب چهار تراش (فک متحرک) مهار می شود.
- دو عدد سازه بر لبه های صفحه قرار داده شده و به وسیله چسب نواری به یکدیگر محکم می شوند. صفحه مهار شده از قالب خارج شده و اجازه داده می شود که آب اضافه خود را از دست بدهد.
- صفحه خشک به شکل قالب مورد نظر در آمده و آماده نصب می باشد.

شعاع قوس مجاز: شعاع های قوس قابل اجرا در دو روش خشک و تر، تابع ضخامت صفحه است. شعاع قوس مجاز را می توان با توجه به جدول زیر تعیین نمود.

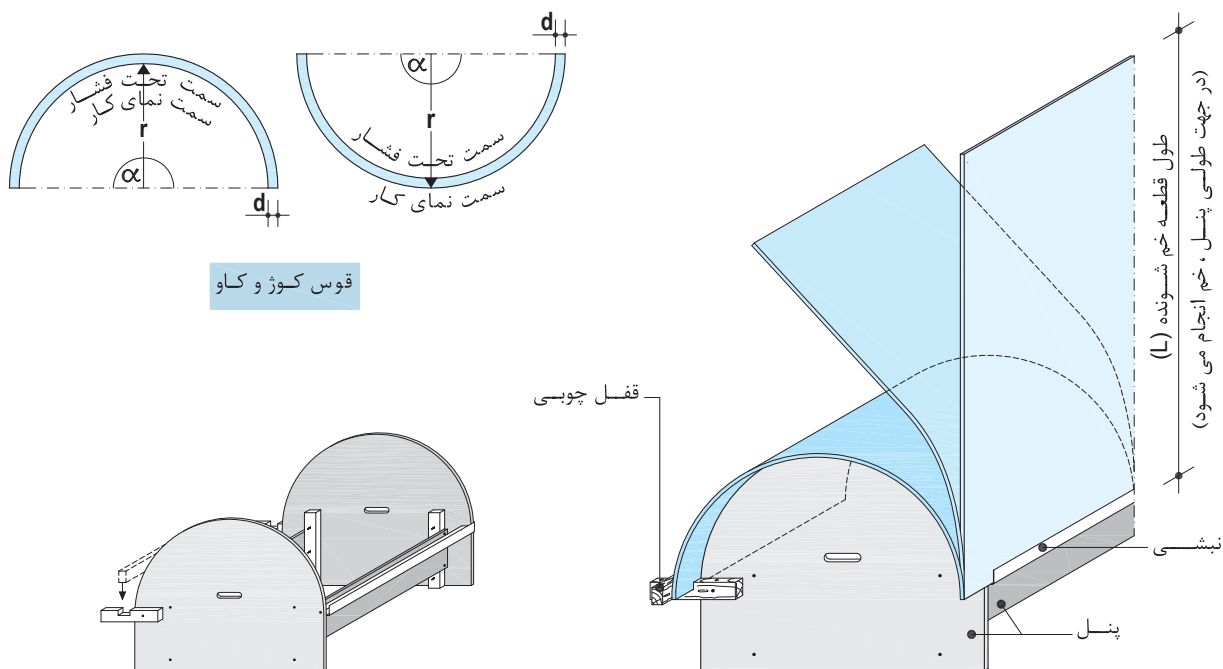
شعاع قوس r [mm]		ضخامت پنل d [mm]
قوس خشک	قوس تر	
≥ 300	≥ 1000	6.5
≥ 500	≥ 2000	9.5
≥ 1000	≥ 2750	12.5
اجرای خم فقط در جهت طولی پنل صورت می گیرد		

طول صفحه: طول صفحه ای که قرار است قوس داده شود را می توان از رابطه های زیر تعیین نمود:

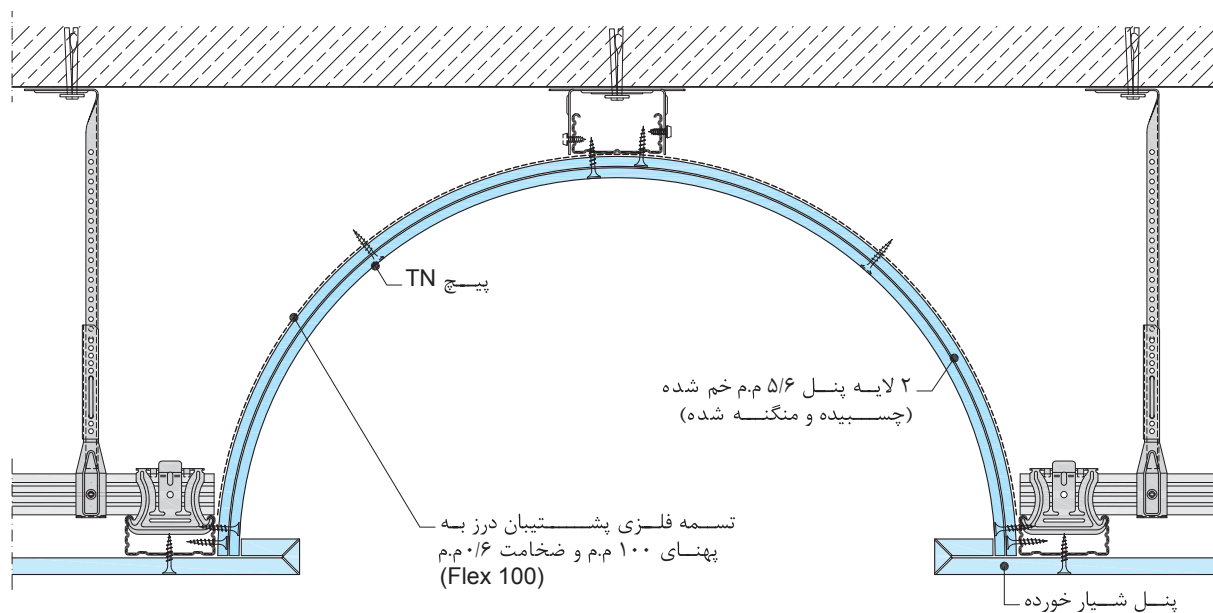
طول قطعه خم شونده L	
$L = \frac{r \cdot \pi}{2}$	زاویه ۹۰ درجه
$L = r \cdot \pi$	زاویه ۱۸۰ درجه
$L = \frac{\alpha \cdot r \cdot \pi}{180}$	تمامی زاویه های تا ۱۸۰ درجه

مثال: برای اجرای یک نیم دایره با شعاع قوس ۵۰ سانتیمتر باید از پنل با ضخامت ۹/۵ (یا ۶/۵) میلیمتر و به طول (سانتیمتر $50 \times 3/14 = 157$) استفاده نمود.

نکته فنی: برای ایجاد قوس های با شعاع کوچک، می توان از صفحات کم ضخامت در چند لایه استفاده نمود. به طور مثال، می توان از دو لایه پنل با ضخامت ۶/۵ میلیمتر به جای یک لایه پنل با ضخامت ۱۲/۵ میلیمتر استفاده نمود.

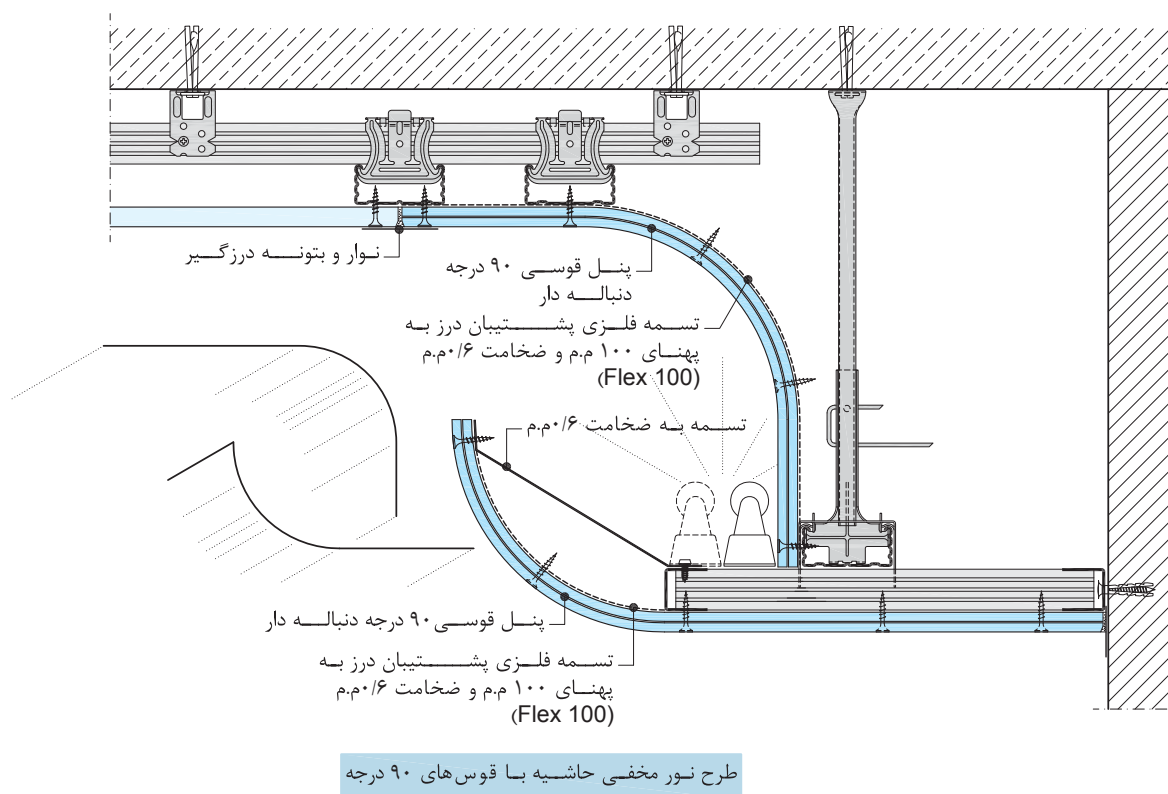
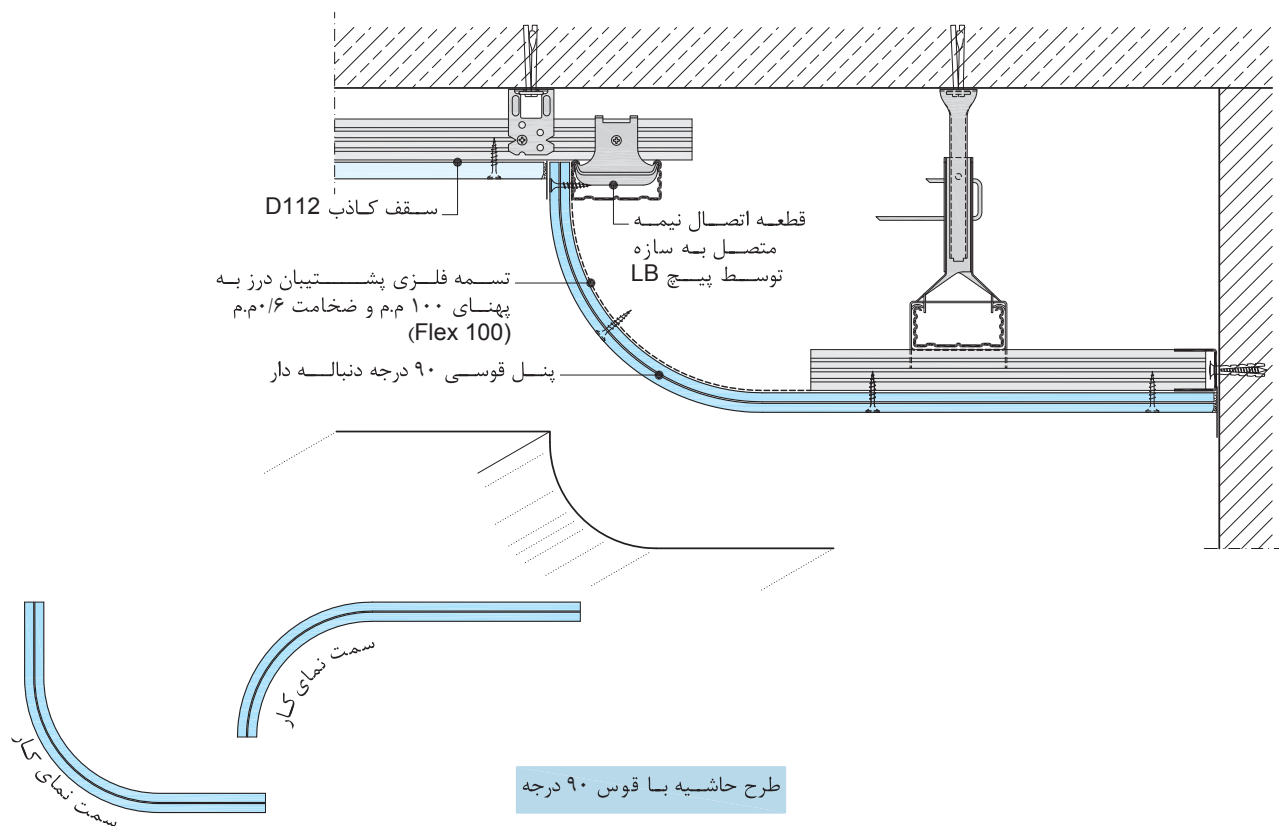


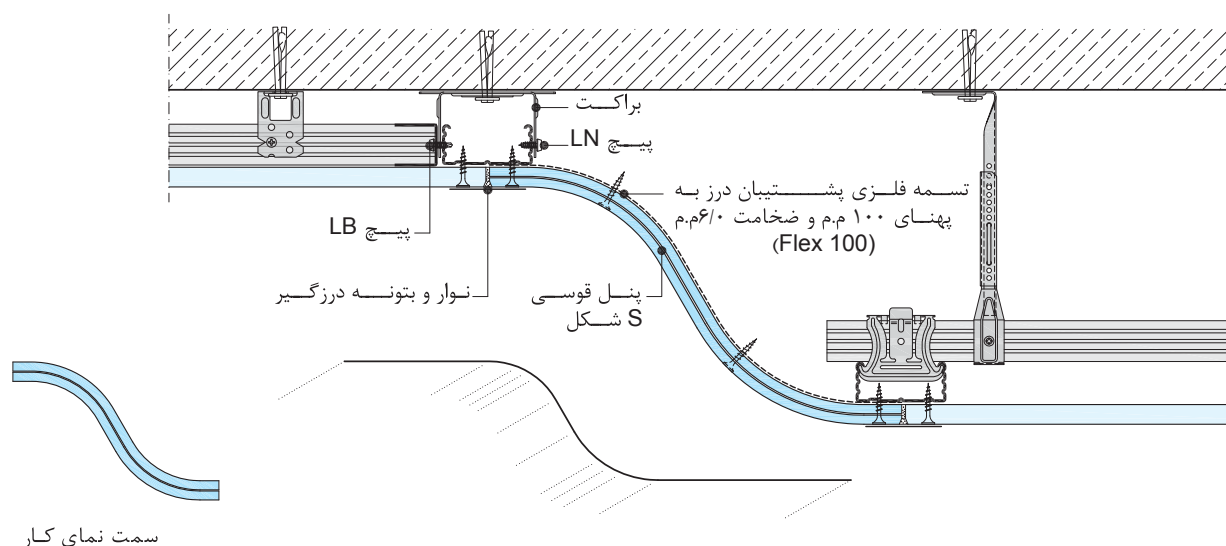
قالب ویژه شکل دهی صفحات گچی



آرک

۹- اجرای سقف های تزئینی (ادامه)





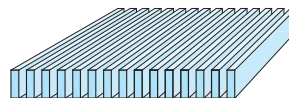
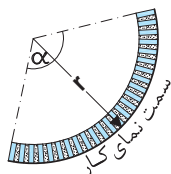
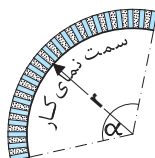
اختلاف سطح با قوس S شکل

۹-۴- ایجاد قوس به روش برش کاغذ روکش

در این روش، کاغذ روکش یک سمت پنل به فواصل کوتاه و به شکل شیارهای موازی، برش داده می شود؛ در نتیجه یک صفحه انعطاف پذیر به دست می آید. با استفاده از این روش، قوس های با شعاع ۵۰ میلیمتر و بیشتر قابل اجرا می باشند. برای اجرای قوس به این روش، مراحل زیر انجام می شود:

- با استفاده از اره دوار، بر روی سطح پنل شیارهای موازی به فواصل کوتاه ایجاد می شود.
- صفحه شیار خورده بر روی قالب مخصوص قرار داده شده و شیارها توسط بتونه درزگیر کناف کاملاً پر می شوند.
- پس از خشک شدن بتونه ها، صفحه از قالب خارج شده و سطح دیگر آن توسط بتونه درزگیر یا گچ پوششی کناف پوشیده شده، به نحوی که یک سطح یکنواخت و صاف حاصل شود.
- صفحه شکل یافته آماده نصب می باشد.

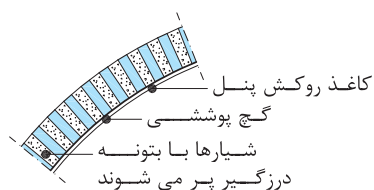
۹- اجرای سقف های تزئینی (ادامه)



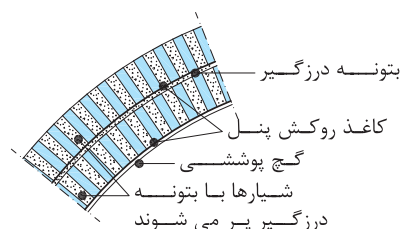
سمت برش نخورده = سمت نمای کار

قوس کوژ و کاو

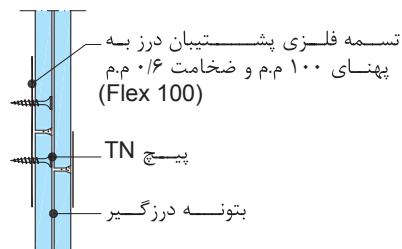
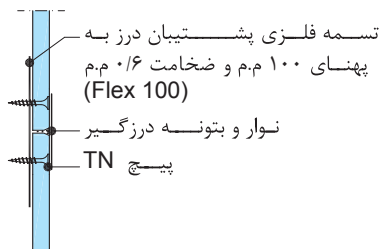
پنل برش خورده با شیارهای موازی



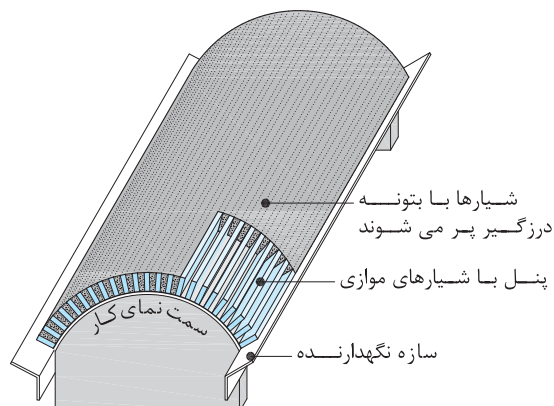
پوشش کاری تک لایه



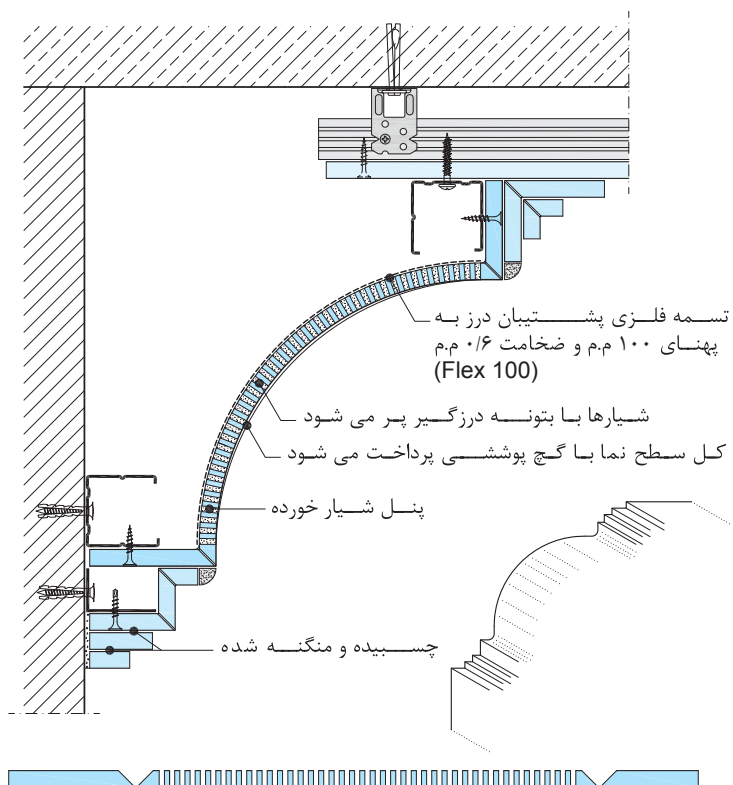
پوشش کاری دو لایه



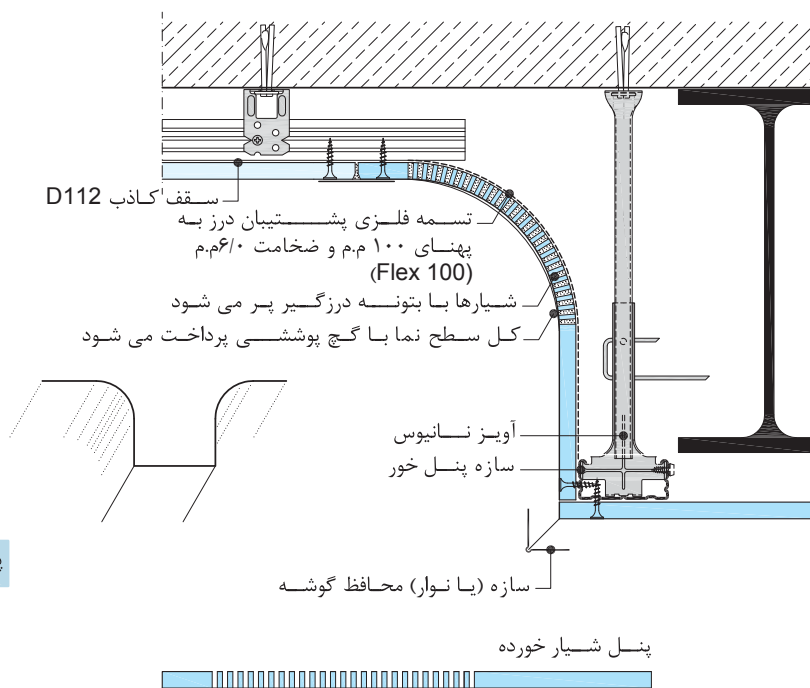
جزئیات درزگیری و اتصال لبه ها با تسمه فلزی پشتیبان



قالب ویژه شکل دهی صفحات گچی



طرح حاشيه با قوس کاو



پوشش تیر با طرح قوسی

۹- اجرای سقف های تزئینی (ادامه)

۹-۵- اجرای ابزار

ابزار گچی: برای اجرای ابزار گچی (به روش تر)، ابتدا نوار چسب جداکننده کناف (در یک یا چند ردیف) بر روی سطح سقف اجرا شده، به نحوی که کل سطح تماس ابزار با سقف پوشیده شده و میان ابزار و سقف انفصال ایجاد شود.

در صورتی که دیوار بنایی باشد:

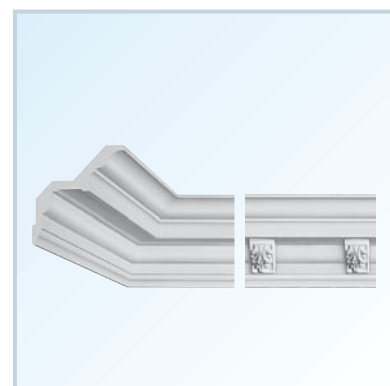
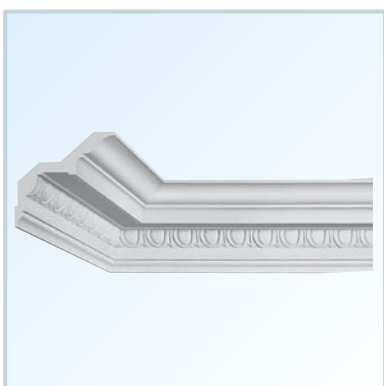
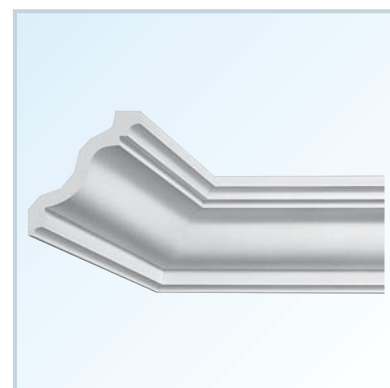
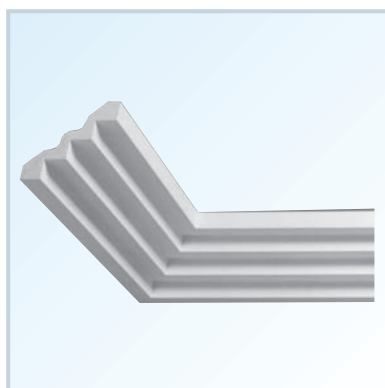
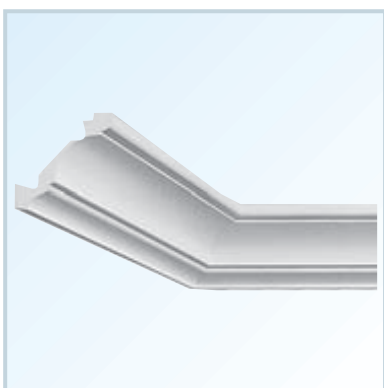
- ابزار گچی به روش متداول اجرا می شود.
- پس از خشک شدن ابزار، اضافات نوار چسب جداکننده به وسیله تیغ برش جدا می شود.

در صورتی که دیوار کناف باشد:

- با استفاده از ماله یا کاردک دندانه دار، یک لایه بتونه درزگیر کناف به صورت شانه ای بر روی سطح دیوار (در محدوده اجرای ابزار) اجرا می شود.
- پس از خشک شدن لایه بتونه، ابزار گچی به روش متداول بر روی آن اجرا می شود.
- پس از خشک شدن ابزار، اضافات نوار چسب جداکننده به وسیله تیغ برش جدا می شود.

توجه: در این روش، ابزار تنها به دیوار متصل است؛ لذا اجرای ابزار با اندازه و وزن غیر متعارف توصیه نمی شود. در صورت نیاز، برای ایجاد استحکام بیشتر می توان در محل استادهای پیچ های TN اضافی را به عنوان گل میخ اجرا نمود. در این صورت باید از پیچ TN بلند استفاده نمود، به نحوی که ضمن عبور از لایه های پوششی و نفوذ در سازه، بخشی از پیچ از سطح پنل بیرون بماند.

ابزار پیش ساخته: این ابزارها از جنس پلی یورتان یا پلی استایرن بوده که با چسب مناسب (نظیر چسب چوب) بر روی ساختار کناف نصب می شوند. به واسطه تولید صنعتی این قطعات، سطح زیر کار باید صاف و گونیا باشد.

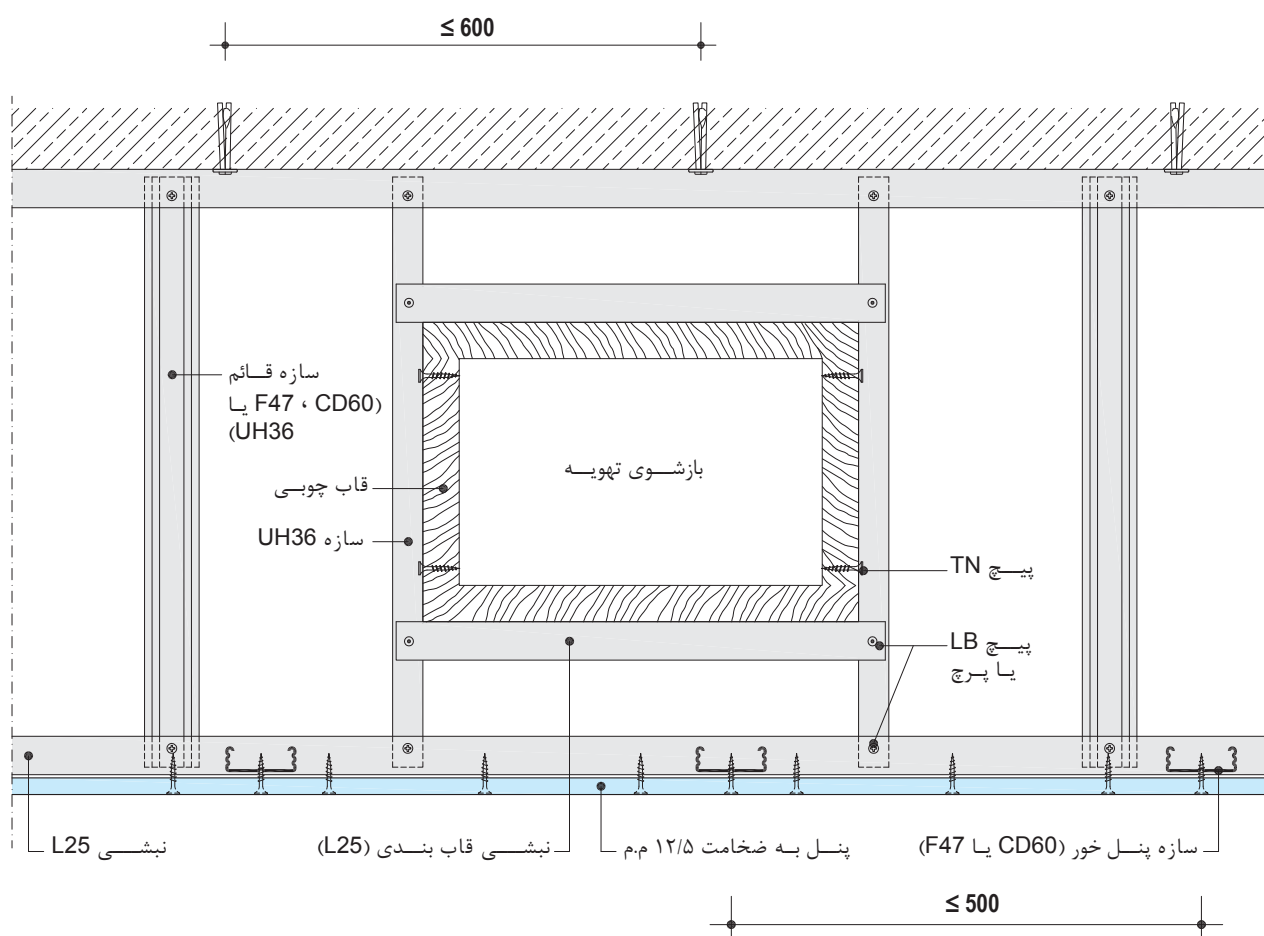


59/51

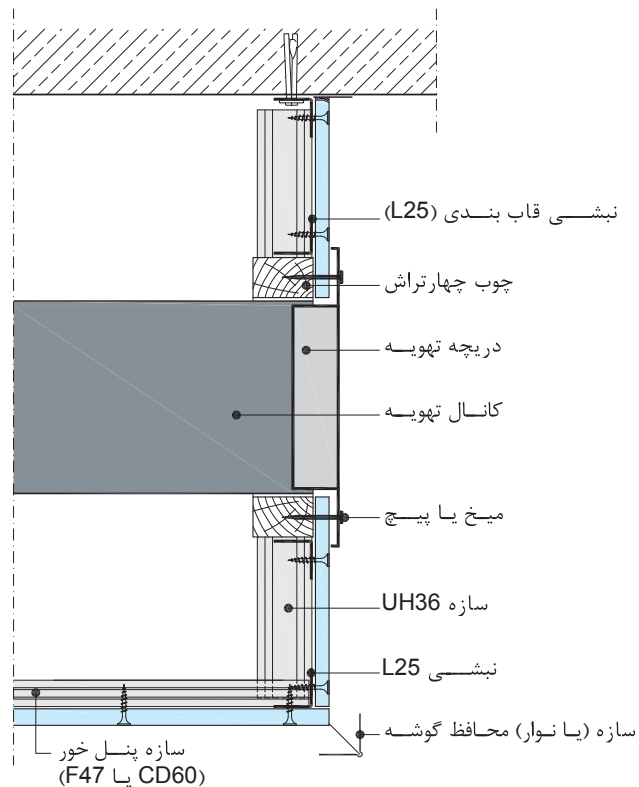
۱۱- اجرای خروجی تهویه

برای اجرای خروجی تهویه در پیشانی سقف کاذب، در مرحله زیرسازی باید یک قاب کمکی با استفاده از قطعات نبشی L25 و سازه UH36 یا سازه سقفی (CD60 یا F47) اجرا نمود. سپس یک قاب چوبی (ویژه نصب کانال) توسط پیچ به قاب کمکی متصل می گردد. پس از تکمیل مرحله قاب بندی، نصب پنل صورت می گیرد. برای برش محل دریچه بر روی پنل، از اره چاقویی و سوهان استفاده می شود. در انتها دریچه به وسیله پیچ یا میخ به قاب چوبی متصل می گردد.

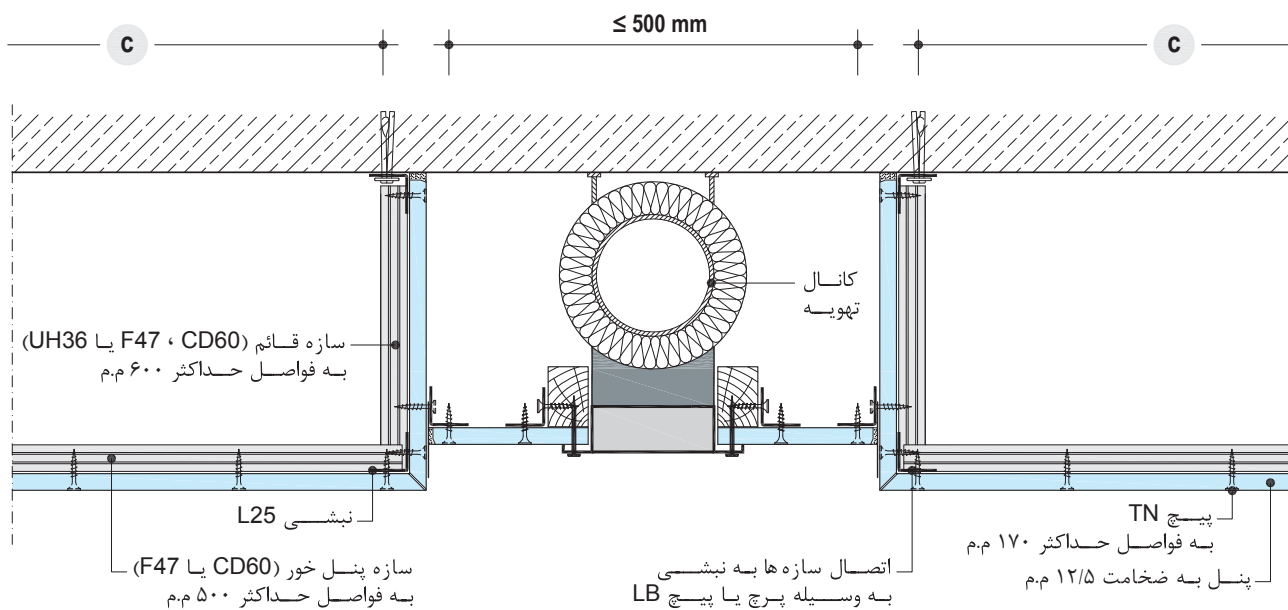
برای اجرای خروجی تهویه در سطح سقف کاذب، به روش مشابه فوق عمل می شود. در این حالت با توجه به ابعاد و موقعیت خروجی تهویه و فاصله سازه گذاری، ممکن است تعبیه سازه ها و آویزهای کمکی (اضافه بر سازه های قاب بندی) لازم باشد.



جزئیات اجرای بازشوی دریچه تهویه در پیشانی سقف



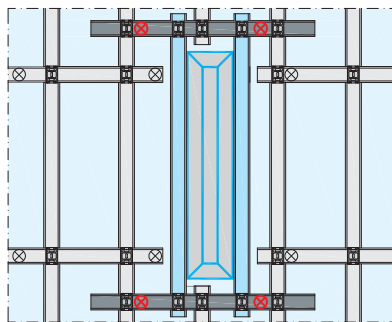
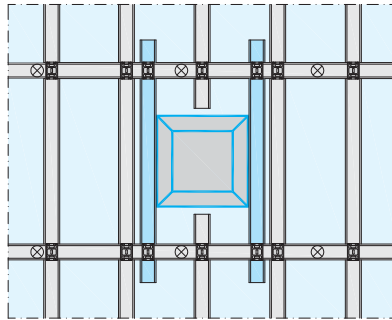
جزئیات نصب دریچه تهویه در پیشانی سقف



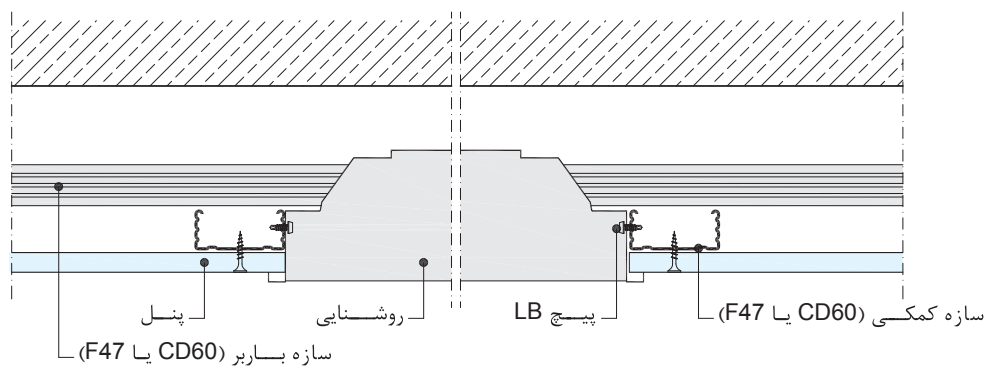
جزئیات نصب دریچه تهویه سقفی
(بدون برش سازه های سقفی)

۱۲- نصب روشنایی توکار

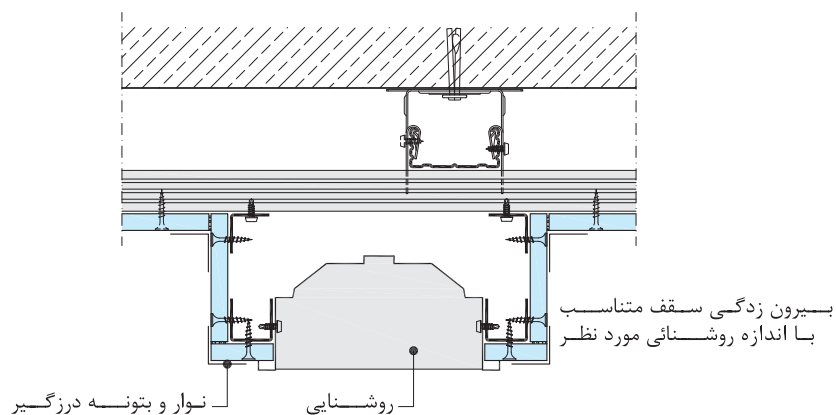
روش نصب روشنایی توکار مشابه اجرای خروجی تهویه در سطح سقف کاذب است، با این تفاوت که نیازی به اجرای قاب چوبی نمی باشد.



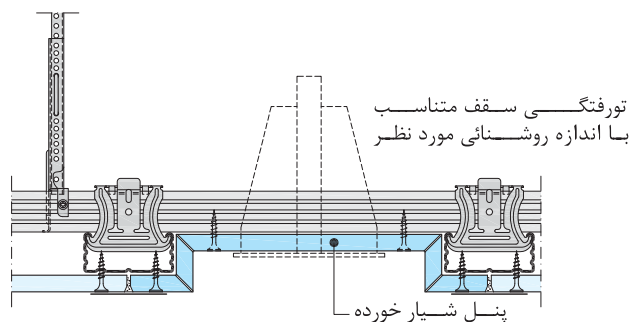
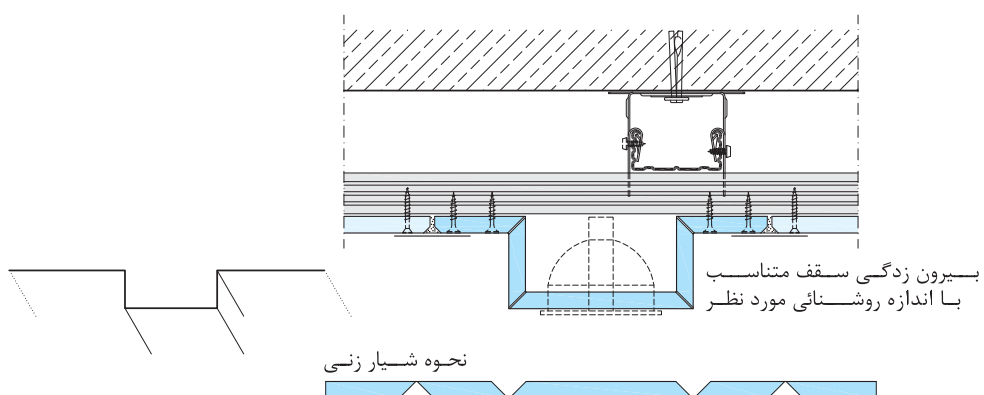
جزئیات اجرای بازشوی روشنایی سقفی توکار



جزئیات نصب روشنایی سقفی توکار



جزئیات نصب روشنایی سقفی توکار
(بدون برش سازه های سقفی)



جزئیات نصب روشنایی سقفی توکار

۱۳- ترمیم سقف های کاذب یکپارچه کناف

به طور کلی، برای دسترسی به فضای تاسیساتی پشت سقف کاذب از دریچه های بازدید استفاده می شود؛ لیکن ممکن است در مواقع اضطراری، به ناچار صفحات گچی برش داده شوند. در صورت برش کاری، ترمیم صفحات بسیار آسان است:

۱۳-۱- ترمیم موضعی*

- در صورتی که برش کاری در سطح محدودی از صفحات پوششی صورت گرفته باشد، بخش برش خورده به روش زیر ترمیم می شود:
- لبه های بخش برش خورده به وسیله سوهان پرداخت شده تا یک حفره با شکل هندسی منظم (مانند مربع یا مستطیل) بدست آید.
- در محل حفره، با استفاده از سازه های سقفی زیرسازی انجام می شود. سازه ها در محل مناسب توسط پیچ TN به صفحه گچی متصل می شوند.
- پس از انجام زیرسازی، یک قطعه پنل (متناسب با شکل و ابعاد حفره) توسط پیچ TN به زیرسازی متصل می شود.
- در انتها، درزگیری انجام و سطح کار جهت پذیرش پوشش نهایی آماده سازی می شود.

۱۳-۲- تعویض قطعات

در صورتی که برش کاری در سطح وسیعی صورت گرفته باشد، لایه پوششی به سادگی قابل جایگزینی خواهد بود.

* در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر به دفترچه "دیوارهای جداکننده کناف" مراجعه شود.

۱۴- اطلاعات عملکردی ساختارها

سقف کاذب D112a بدون کد حریق
حداکثر فاصله سازه های باربر و آویزها: سازه F47 و آویز ترکیبی

فاصله آویزها a [mm] رده وزنی سقف کاذب [kN/m ²]			فاصله سازه های باربر C [mm]
≥ ۰/۵۰	≥ ۰/۳۰	≥ ۰/۱۵	
۶۵۰	۷۵۰	۹۵۰	۵۰۰
۶۰۰	۷۰۰	۹۰۰	۶۰۰
۵۵۰	۷۰۰	۸۵۰	۷۰۰
-	۶۵۰	۸۰۰	۸۰۰
-	۶۰۰	۸۰۰	۹۰۰
-	-	۷۵۰	۱۰۰۰
-	-	۷۵۰	۱۱۰۰

جدول ۱

سقف کاذب D112a بدون کد حریق یا دارای کد حریق از پایین سقف کاذب
حداکثر فاصله سازه های باربر و آویزها: سازه CD60 و آویز نانیوس یا براکت

فاصله آویزها a [mm] رده وزنی سقف کاذب [kN/m ²]			فاصله سازه های باربر C [mm]
≥ ۰/۵۰	≥ ۰/۳۰	≥ ۰/۱۵	
۸۰۰	۹۵۰	۱۲۰۰	۵۰۰
۷۵۰	۹۰۰	۱۱۵۰	۶۰۰
*۷۰۰	۸۵۰	۱۱۰۰	۷۰۰
*۷۰۰	۸۰۰	۱۰۵۰	۸۰۰
-	۸۰۰	۱۰۰۰	۹۰۰
-	۷۵۰	۹۵۰	۱۰۰۰
-	*۷۵۰	۹۰۰	۱۱۰۰
-	-	۹۰۰	۱۲۰۰

* در صورتی که فاصله سازه های پنل خور ۸۰۰ میلیمتر باشد، معتبر نمی باشد

جدول ۲

ضخامت ورق سازه های سقفی ۰/۶ میلیمتر می باشد

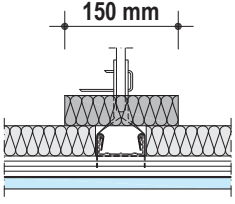
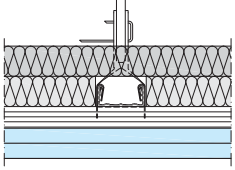
نکته فنی: زیرسازی ترکیبی زیر (متشکل از سازه های F47 و CD60) برای سقف های کاذب D112a با پوشش یک لایه پنل ۱۲/۵ میلیمتری (ساختار بدون کد حریق) قابل اجرا می باشد:

- سازه پنل خور: F47 به فواصل ۵۰ سانتیمتر
- سازه باربر: CD60 به فواصل ۱۰۰ سانتیمتر
- آویز: نانیوس، براکت یا آویز ترکیبی به فواصل ۱۰۰ سانتیمتر

توضیح این که سازه های پنل خور توسط پل CD60 به سازه های باربر متصل می شوند.

۱۴- اطلاعات عملکردی ساختارها (ادامه)

سقف کاذب D112a دارای کد حریق از بالای سقف کاذب حداکثر فاصله سازه های باربر و آویزها: سازه CD60 و آویز نانیوس یا براکت

فاصله سازه های باربر	فاصله آویزها	کد حریق	لایه های عایق مورد نیاز برای مقاومت در برابر حریق پشم معدنی نوع S
c [mm]	a [mm]	از بالای سقف کاذب	حداقل ضخامت [mm] حداقل چگالی [kg/m ³]
۸۵۰	۷۵۰	F60 و F30	 ۴۰ (۳۰) ۴۰ (۶۰) به عرض ۱۵۰ میلیمتر بر روی سازه های باربر ۴۰ (۳۰) ۴۰ (۶۰)
۷۵۰	۶۰۰	F90	 ۴۰ (۳۰) ۴۰ (۶۰) ۴۰ (۳۰) ۴۰ (۶۰)

جدول ۳

سقف کاذب D112b بدون کد حریق یا دارای کد حریق از پایین سقف کاذب حداکثر فاصله آویزها: سازه CD60 و آویز نانیوس یا براکت

فاصله آویزها a [mm]	رده وزنی سقف کاذب [kN/m ²]
۰/۳۰ ≥	۰/۱۵ ≥
۱۲۰۰	۱۲۵۰

جدول ۵

سقف کاذب D112b بدون کد حریق حداکثر فاصله آویزها: سازه F47 و آویز ترکیبی

فاصله آویزها a [mm]	رده وزنی سقف کاذب [kN/m ²]
۰/۳۰ ≥	۰/۱۵ ≥
۹۰۰	۱۱۰۰

جدول ۴

لایه عایق پشم معدنی مطابق با DIN EN 13162 بخش 3.1.1

■ ضخامت ورق سازه های سقفی ۰/۶ میلیمتر می باشد

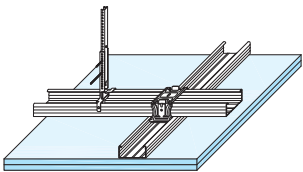
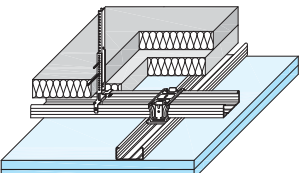
S مصالح ساختمانی رده A با نقطه ذوب حداقل ۱۰۰۰
درجه سانتیگراد مطابق با DIN 4102-17

سقف کاذب D112a/b بدون کد حریق
حداکثر فاصله سازه های پنل خور: بر اساس DIN 18181

فاصله سازه های پنل خور b [mm]	ضخامت پنل [mm]
۵۰۰	۲×۱۲/۵ یا ۱۲/۵
۵۵۰	۱۵
۶۰۰	۱۸
۶۰۰	۲۰
۸۰۰	۲۵

جدول ۶

سقف کاذب D112a دارای کد حریق از پایین و یا بالای سقف کاذب
مقاومت در برابر حریق: بدون در نظر گرفتن مقاومت سقف اصلی

لایه عایق مورد نیاز برای مقاومت در برابر حریق		حداکثر فاصله سازه های پنل خور	حداقل ضخامت پنل	کد حریق		الزامات سقف اصلی
حداقل چگالی [kg/m ³]	حداقل ضخامت [mm]	b [mm]	(FR یا GKF) [mm]	از بالای سقف کاذب	از پایین سقف کاذب	کد حریق از پایین سقف کاذب کد حریق برای سقف اصلی الزامی نیست کد حریق از بالای سقف کاذب سقف اصلی باید دارای کد حریق برابر با سقف کاذب باشد
-		۶۰۰	۲۰		F30	
		۵۰۰	۲×۱۲/۵		F60	
		۵۰۰	۱۸+۱۵		F90	
		۵۰۰	۲×۲۰			
			۲۵+۱۸			
لایه سراسری پشم معدنی نوع S ۴۰(۳۰) + ۴۰(۶۰) لایه پشم معدنی نوع S به عرض ۱۵۰ میلیمتر بر روی سازه های باربر ۴۰(۳۰) ۴۰(۶۰)		۵۰۰	۱۵	F30		
		۶۰۰	۱۸	F30	F30	
		۵۰۰	۲×۱۲/۵	F60	F60	
		۵۰۰	۱۸+۱۵	F90	F90	
لایه سراسری پشم معدنی نوع S ۴۰(۳۰) ۲×۴۰(۶۰)		۵۰۰	۲×۲۰	F90	F90	
			۲۵+۱۸			

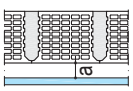
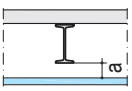
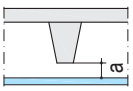
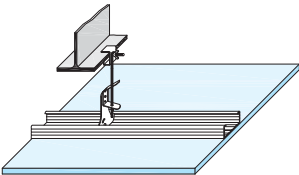
جدول ۷

لایه عایق پشم معدنی مطابق با DIN EN 13162 بخش 3.1.1

S مصالح ساختمانی رده A با نقطه ذوب حداقل ۱۰۰۰
درجه سانتیگراد مطابق با DIN 4102-17

۱۴- اطلاعات عملکردی ساختارها (ادامه)

سقف کاذب D112a/b دارای کد حریق از پایین سقف کاذب و بالای سقف اصلی
مقاومت در برابر حریق: با در نظر گرفتن مقاومت سقف اصلی

ساختار	کد حریق			حداقل ضخامت پنل (FR یا GKF)	حداکثر فاصله سازه های پنل خور	لایه عایق پشم معدنی در فضای پشت سقف کاذب	حداقل فاصله میان سقف کاذب و سقف اصلی
	I	II	III				
					b [mm]		-a- [mm]
	F30			۲۰ ۱۵	۵۰۰	مجاز نیست بدون لایه عایق یا G	- ۴۰
		F30		۲۰ ۱۲/۵ ۱۵		مجاز نیست مجاز نیست G	- ۴۰ ۴۰
			F30	۲۰ ۱۲/۵ ۱۵ ۱۲/۵		مجاز نیست مجاز نیست G G	- ۴۰ ۴۰ ۸۰
	F60			۲۰ ۲۵ (۲۰x۱۲/۵) ۲۰ (۲۰x۱۲/۵) ۲۵ (۲۰x۱۲/۵)	۴۰۰ برای ساختارهای تک لایه و ۵۰۰ برای ساختارهای دو لایه	مجاز نیست مجاز نیست مجاز نیست S	- ۴۰ ۸۰ ۸۰
		F60		۲۵ (۲۰x۱۲/۵) ۲۰ (۲۰x۱۲/۵) ۱۵ ۲۰ (۲۰x۱۲/۵)		مجاز نیست مجاز نیست مجاز نیست S	- ۴۰ ۸۰ ۸۰
			F60	۲۰ ۱۵ ۱۲/۵ ۱۵		مجاز نیست مجاز نیست مجاز نیست S	- ۴۰ ۸۰ ۸۰
	F90			۱۵	۵۰۰	مجاز نیست	۸۰

جدول ۸

لایه عایق پشم معدنی مطابق با DIN EN 13162 بخش 3.1.1

S مصالح ساختمانی رده A با نقطه ذوب حداقل ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد مطابق با DIN 4102-17: ضخامت حداقل ۵۰ میلیمتر و چگالی حداقل ۴۰ کیلوگرم بر متر مکعب	G مصالح ساختمانی رده A
--	------------------------

عایق صوتی سقف کاذب D112 بر اساس DIN 4109، ضمیمه ۱ و ۲
عایق صوتی طولی $R_{L,W,R}$: بر اساس ارتفاع آویز ۴۰۰ میلیمتر*

$R_{L,W,R}$ [dB]			ضخامت لایه پوششی [mm]	ساختار	
لايه سراسری پشم معدنی بدون لایه پشم معدنی $40 \leq$ میلیمتر $80 \leq$ میلیمتر					
۴۸	۴۷	۴۶	تک لایه $12/5 \leq$ میلیمتر		اتصال دیوار جداکننده به سقف کاذب، با لایه پوششی پیوسته
۵۴	۵۴	۵۳	دو لایه $2 \times 12/5 \leq$ میلیمتر		
۵۴	۵۲	۴۸	تک لایه $12/5 \leq$ میلیمتر		اتصال دیوار جداکننده به سقف کاذب، با لایه پوششی منقطع
۵۷	۵۷	۵۵	دو لایه $2 \times 12/5 \leq$ میلیمتر		
۶۰			تک لایه $12/5 \leq$ میلیمتر		اتصال دیوار جداکننده به سقف کاذب، با لایه پوششی منقطع و کتیبه جاذب صوت**
۶۳		۵۵	دو لایه $2 \times 12/5 \leq$ میلیمتر		اتصال دیوار جداکننده به سقف اصلی، با جداسازی لایه پوششی و زیر سازی سقف کاذب
۶۵			تک لایه $12/5 \leq$ میلیمتر		جداسازی فضای پشت سقف کاذب با استفاده از کتیبه دیوار خشک
۶۵			تک لایه $12/5 \leq$ میلیمتر		اتصال دیوار جداکننده به سقف اصلی، با لایه های پوششی امتداد یافته تا سقف اصلی

* در صورتی که ارتفاع آویز بیش از ۴۰۰ میلیمتر باشد، میزان افت شدت صوت به اندازه ۱ دسی بل کاهش می یابد
** کتیبه جاذب صوت به عرض حداقل ۴۰۰ میلیمتر؛ ساخته شده از پشم معدنی مطابق با DIN EN 13162.

دارای مقاومت موج طولی $r \geq 8 \text{ kPa.s/m}^3$

بخش دوم: D131 سقف کاذب خود ایستا (بدون آویز)

فهرست

۷۱	۱- معرفی ۱-۱- مرور ساختار ۲-۱- تشریح مزایا
۷۱	۲- اجزای ساختار
۷۳-۷۲	۳- سقف کاذب خود ایستای بدون کد حریق
۷۵-۷۴	۴- سقف کاذب خود ایستا با کد حریق ۳۰ دقیقه از پایین سقف کاذب
۷۷-۷۶	۵- سقف کاذب خود ایستا با کد حریق ۳۰ دقیقه از پایین و بالای سقف کاذب (تیپ A)
۷۹-۷۸	۶- سقف کاذب خود ایستا با کد حریق ۳۰ دقیقه از پایین و بالای سقف کاذب (تیپ B)
۸۰ ۸۲ ۸۴ ۸۴ ۸۶ ۸۶ ۸۷	۷- روش اجرا ۱-۷- اجرای زیرسازی ۲-۷- اجرای بازشوها ۳-۷- نصب لایه عایق ۴-۷- نصب صفحات ۵-۷- اجرای درز انقطاع ۶-۷- درزگیری و آماده سازی ۷-۷- تمهیدات ویژه
۹۰-۸۹	۸- ضوابط مرتبط با ساختارهای دارای کد حریق ۱-۸- سقف اصلی ۲-۸- زیرسازی ۳-۸- تاسیسات ۴-۸- لایه عایق ۵-۸- لایه های پوششی ۶-۸- درز انقطاع ۷-۸- بازشوها ۸-۸- سازه های کمکی ۹-۸- درزگیری ۱۰-۸- گچ پوششی ۱۱-۸- بارگذاری ۱۲-۸- عناصر پیرامونی
۹۱	۹- ضوابط بارگذاری
۹۵-۹۲	۱۰- اطلاعات عملکردی ساختارها

۱- معرفی

۱-۱- مرور ساختار

زمانی که امکان آویزگیری وجود نداشته باشد، از سقف کاذب خود ایستای کناف استفاده می شود. به لحاظ اجزای مورد مصرف و نوع ساختار، این نوع سقف کاذب مشابه دیوار جداکننده کناف بوده با این تفاوت که به صورت افقی اجرا می شود. یک نمونه از کاربردهای سقف کاذب خود ایستا، در راهروهای هتل ها و بیمارستان ها است که حجم تاسیسات بسیار بالا بوده و آویزگیری امکان پذیر نمی باشد.

۱-۲- تشریح مزایا

بدون شک، مهمترین مزیت سقف های کاذب خود ایستای کناف، عدم نیاز به اجرای آویز است. به علاوه، این ساختار دارای مزایای دیگر سقف های کاذب کناف مانند سرعت، سهولت و دقت بالا در اجرا و مقاومت در برابر زلزله نیز می باشد.

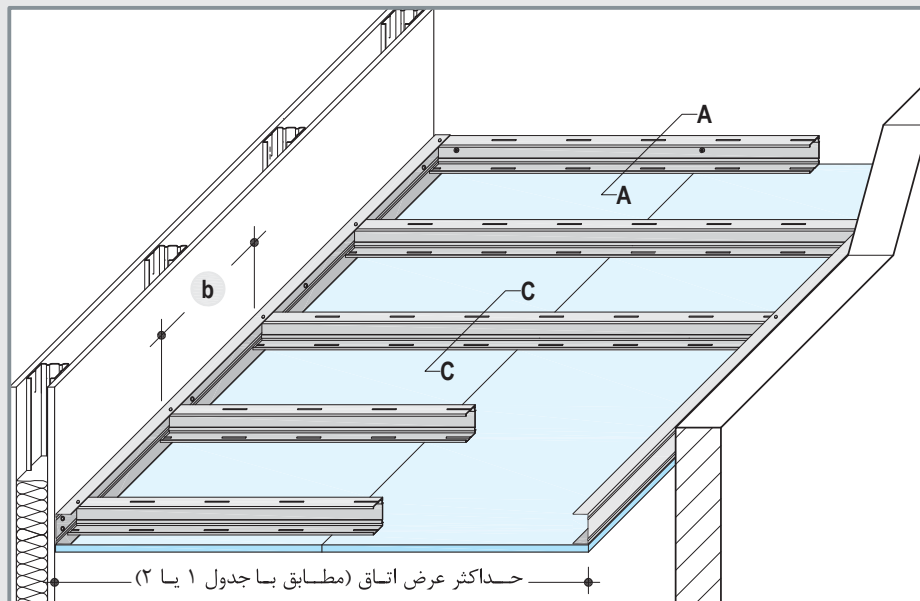
۲- اجزای ساختار

اجزای مورد مصرف در سقف کاذب خود ایستای کناف مشابه دیوار جداکننده کناف است.

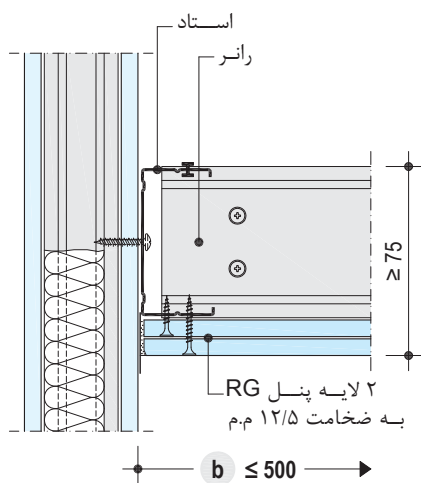


۳- سقف کاذب خود ایستای بدون کد حریق

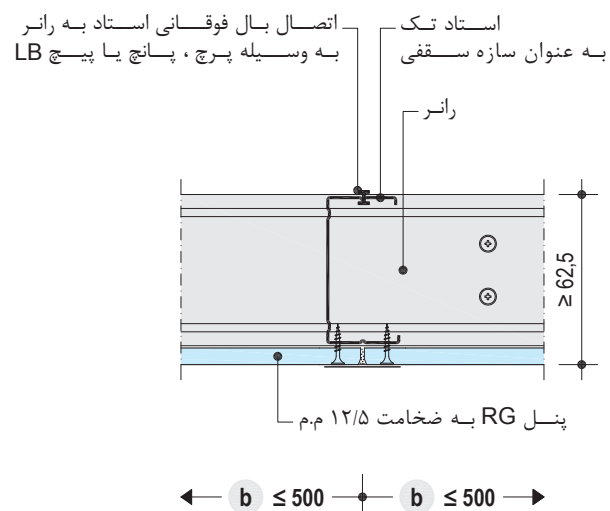
در زیرسازی این ساختار از سازه های استاد تک و دوتایی استفاده می شود. برای پوشش کاری می توان از پنل های با ضخامت ۱۲/۵، ۱۸ و ۲۰ میلی متر استفاده نمود و به کارگیری لایه عایق با وزن حداکثر ۵ کیلوگرم بر متر مربع مجاز می باشد.



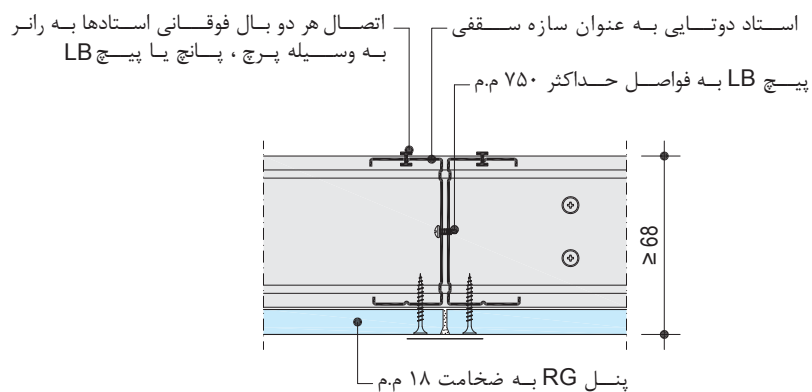
سقف کاذب خود ایستای بدون کد حریق



اتصال سازه سقفی به دیوار کناف



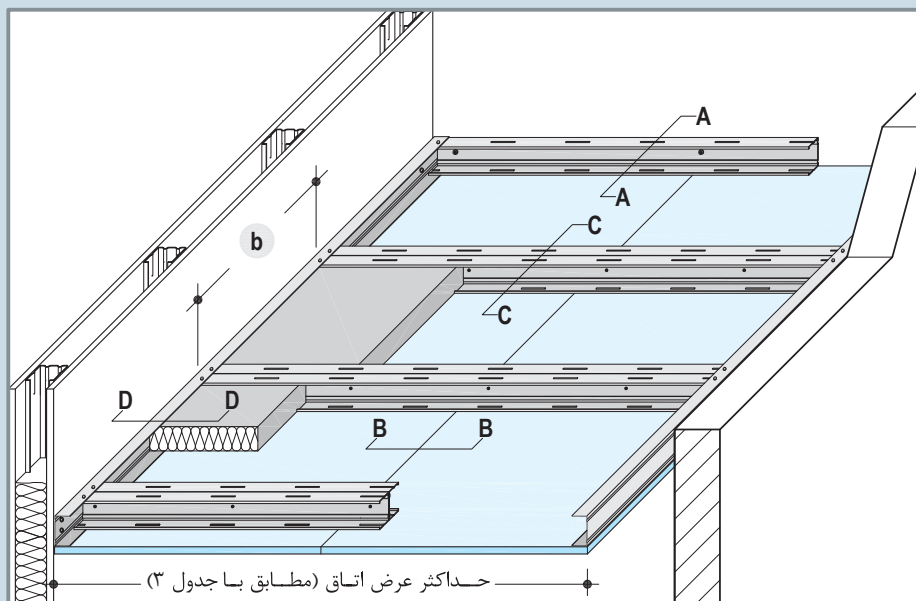
اتصال و درزگیری لبه برش خورده (سازه تک)



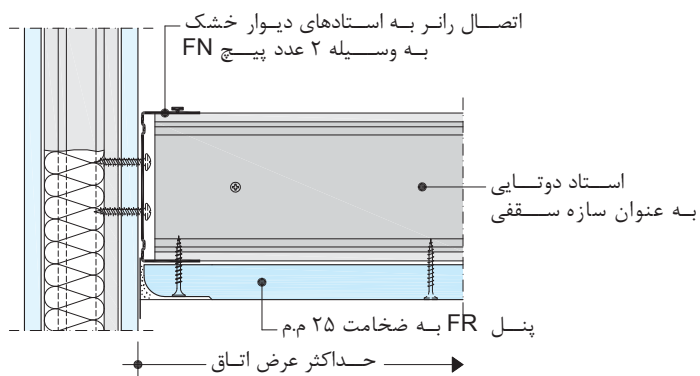
اتصال و درزگیری لبه برش خورده (سازه دوتایی)

۴- سقف کاذب خود ایستا با کد حریق ۳۰ دقیقه از پایین سقف کاذب

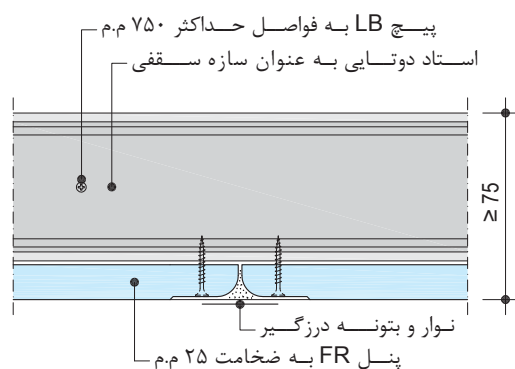
- در زیرسازی این ساختار از سازه های استاد دوتایی استفاده می شود. در ارتباط با پوشش کاری و اجرای لایه عایق دو امکان وجود دارد:
- پنل مقاوم در برابر حریق با ضخامت ۱۸ میلیمتر و لایه عایق از پشم معدنی نوع G با ضخامت حداقل ۴۰ میلیمتر
 - پنل مقاوم در برابر حریق با ضخامت ۲۵ یا ۲۸/۵ میلیمتر، بدون نیاز به اجرای لایه عایق (استفاده از عایق با رده حداقل B2 مجاز می باشد)



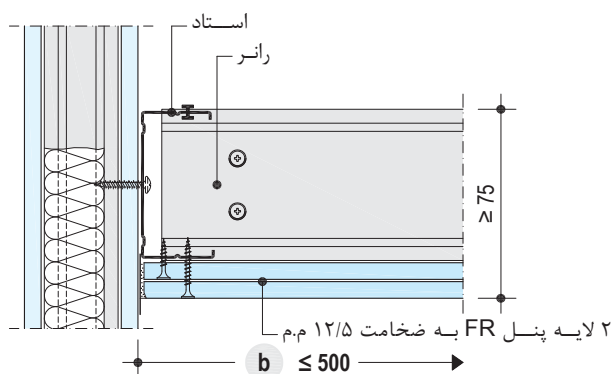
سقف کاذب خود ایستا با کد حریق ۳۰ دقیقه از پایین سقف کاذب



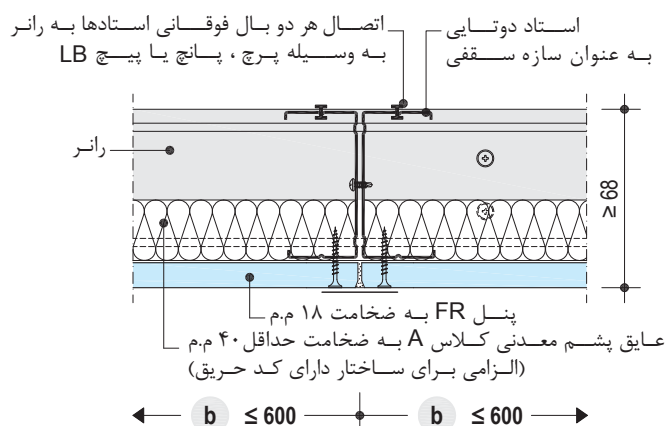
اتصال سازه تراز باربر به دیوار کناف



اتصال و درزگیری لبه طولی



اتصال سازه سقفی به دیوار کناف

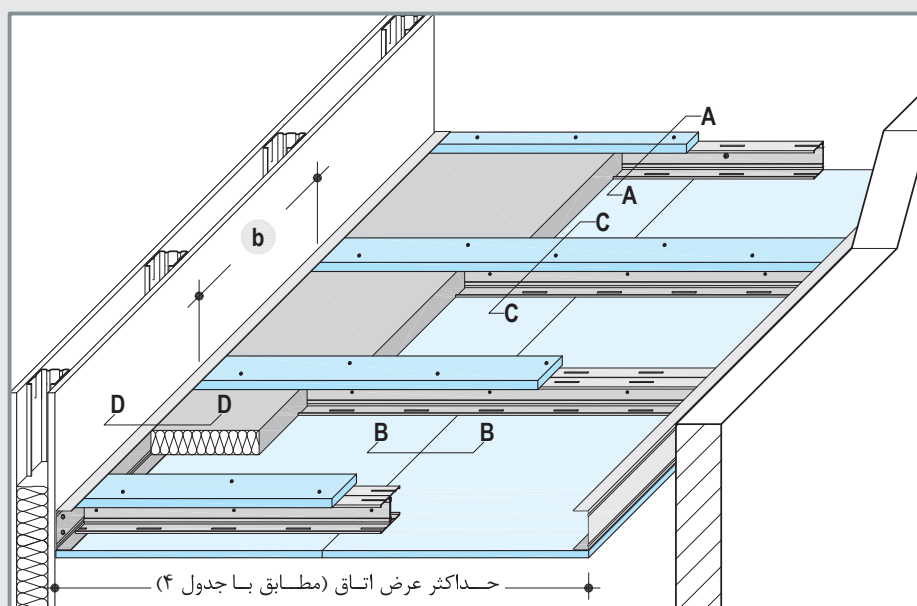


اتصال و درزگیری لبه برش خورده

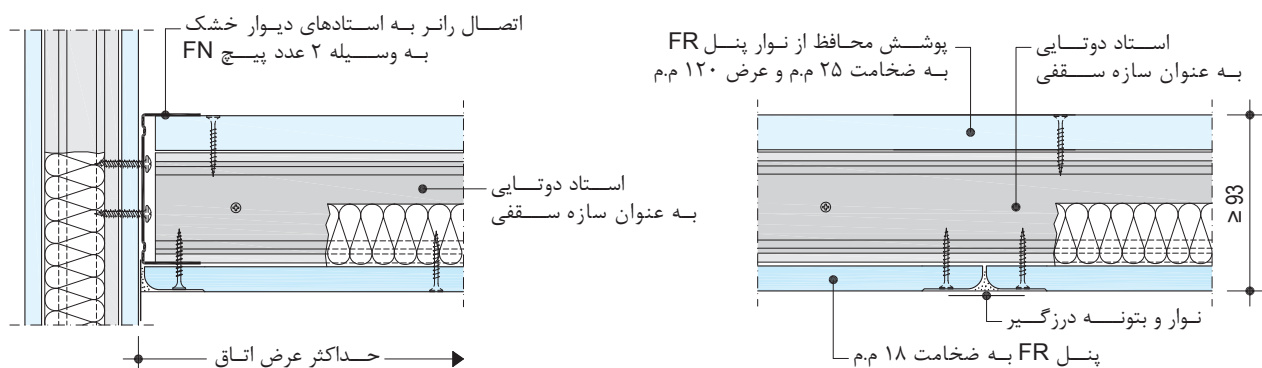
۵- سقف کاذب خود ایستا با کد حریق ۳۰ دقیقه از پایین و بالای سقف کاذب (تیپ A)

در زیرسازی این ساختار از سازه های استاد دوتایی استفاده می شود که بال آن ها توسط نواری از پنل مقاوم در برابر حریق به ضخامت ۲۵ میلیمتر و به پهنای حداقل ۱۲۰ میلیمتر محافظت می شود. برای پوشش کاری از پنل مقاوم در برابر حریق با ضخامت ۱۸ میلیمتر استفاده می شود. در ارتباط با اجرای لایه عایق، به کارگیری یکی از دو گزینه زیر الزامی است:

- پشم معدنی نوع S با ضخامت حداقل ۶۰ میلیمتر و چگالی حداقل ۳۰ کیلوگرم بر متر مکعب
- پشم معدنی نوع S با ضخامت حداقل ۴۰ میلیمتر و چگالی حداقل ۴۰ کیلوگرم بر متر مکعب

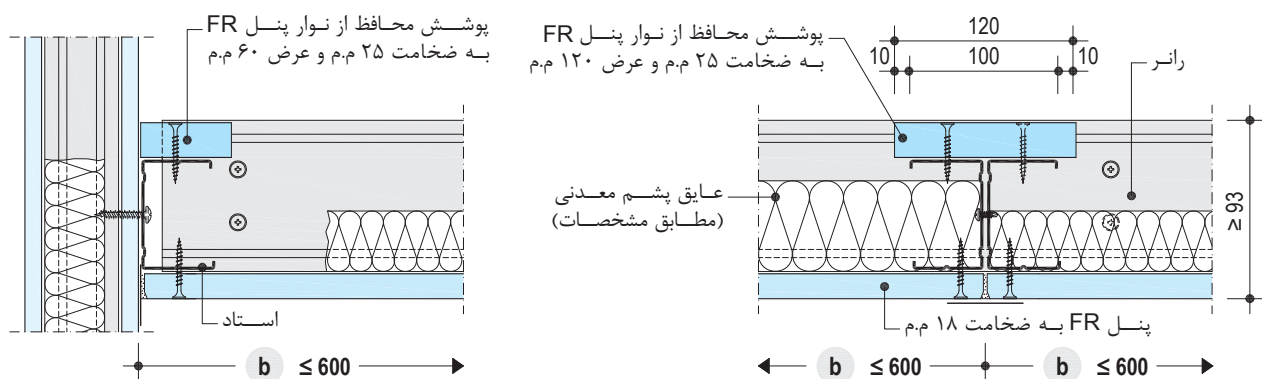


سقف کاذب خود ایستا با کد حریق ۳۰ دقیقه از پایین و بالای سقف کاذب (تیپ A)



اتصال سازه تراز باربر به دیوار کناف

اتصال و درزگیری لبه طولی

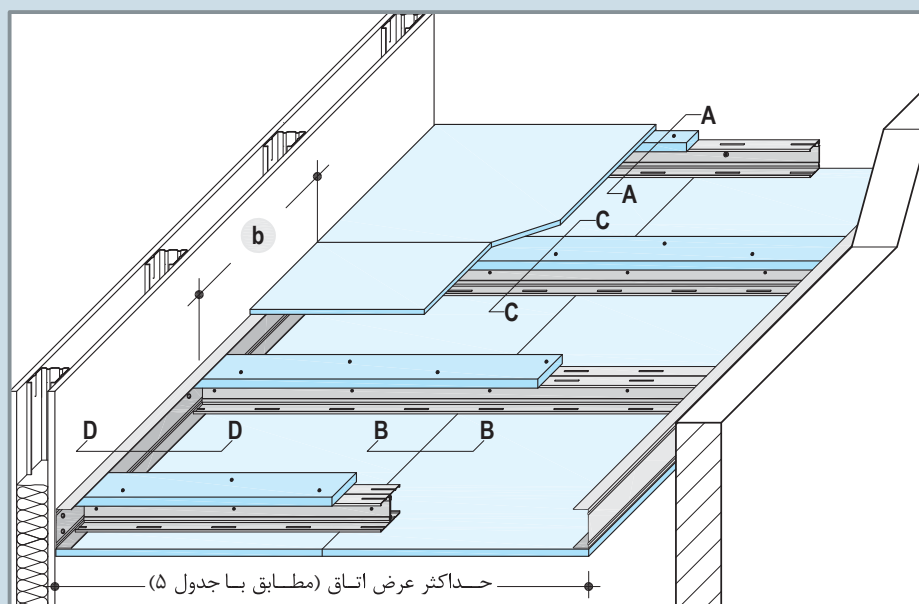


اتصال سازه سقفی به دیوار کناف

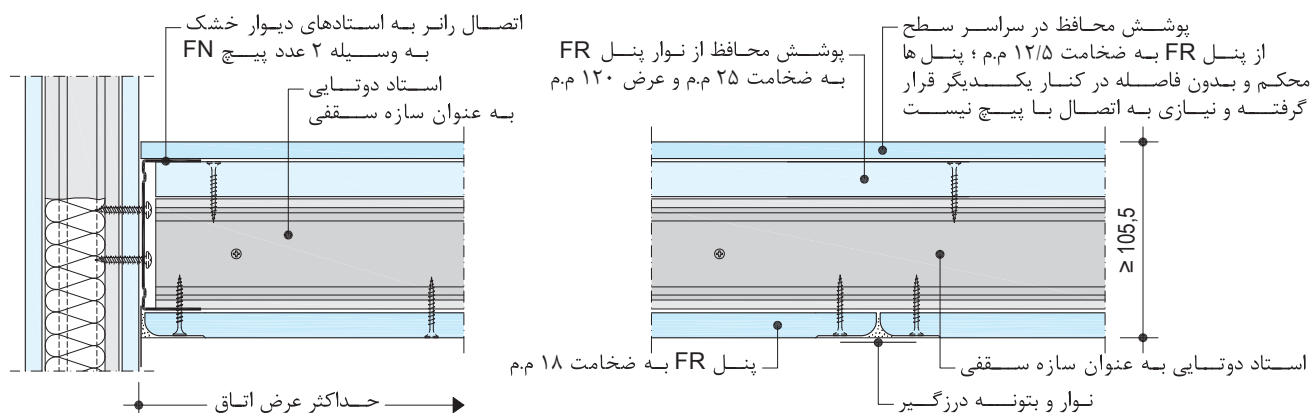
اتصال و درزگیری لبه برش خورده

۶- سقف کاذب خود ایستا با کد حریق ۳۰ دقیقه از پایین و بالای سقف کاذب (تیپ B)

در زیرسازی این ساختار از سازه های استاد دوتایی استفاده می شود که بال آن ها توسط نواری از پنل مقاوم در برابر حریق به ضخامت ۲۵ میلیمتر و به پهنای حداقل ۱۲۰ میلیمتر محافظت می شود. برای پوشش کاری از پنل مقاوم در برابر حریق با ضخامت ۱۸ میلیمتر استفاده می شود. اجرای لایه عایق در این ساختار ضرورتی نداشته، لیکن نصب لایه گسترده محافظ از پنل مقاوم در برابر حریق به ضخامت ۱۲/۵ میلیمتر الزامی است.

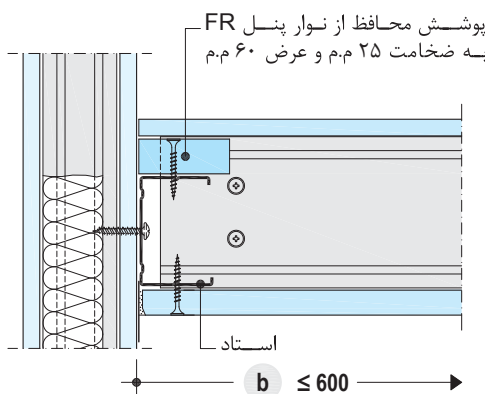


سقف کاذب خود ایستا با کد حریق ۳۰ دقیقه از پایین و بالای سقف کاذب (تیپ B)

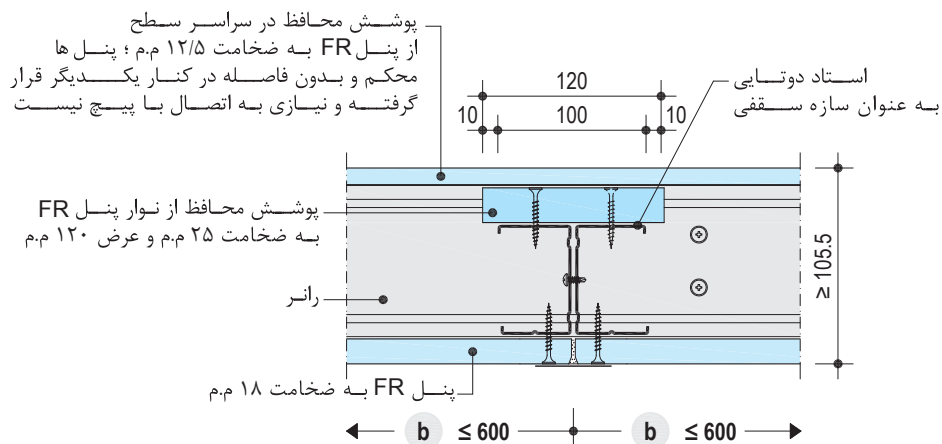


اتصال سازه تراز باربر به دیوار کناف

اتصال و درزگیری لبه طولی



اتصال سازه سقفی به دیوار کناف



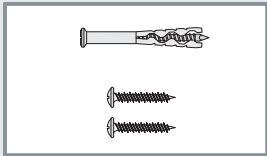
اتصال و درزگیری لبه برش خورده

۷- روش اجرا

۷-۱- اجرای زیرسازی

قبل از اجرای زیرسازی، باید نوع و آرایش آن بر اساس دهانه سقف، نوع پوشش کاری، نوع عایق گذاری و نوع مقاومت در برابر حریق (در صورت اجرای ساختارهای دارای کد حریق) و از طریق جداول مندرج در بخش اخیر استخراج شود.

اجرای سازه تراز باربر: به وسیله ریسمان رنگ پاش، خط تراز سقف کاذب بر روی دیوار پیرامونی مشخص می شود. سازه U (به عنوان سازه تراز باربر) در محل خود به وسیله عامل اتصال مناسب و در فواصل معین (به شرح زیر) به دیوار زمینه متصل می گردد:



- در صورتی که دیوار زمینه بنایی باشد، عامل اتصال مناسب پیچ و رول پلاگ بوده و فاصله عوامل اتصال حداکثر ۳۰ سانتیمتر می باشد.
- در صورتی که دیوار زمینه دیوار خشک باشد، عامل اتصال مناسب دو عدد پیچ FN بوده و فاصله عوامل اتصال حداکثر ۶۰ سانتیمتر می باشد.

نکات فنی:

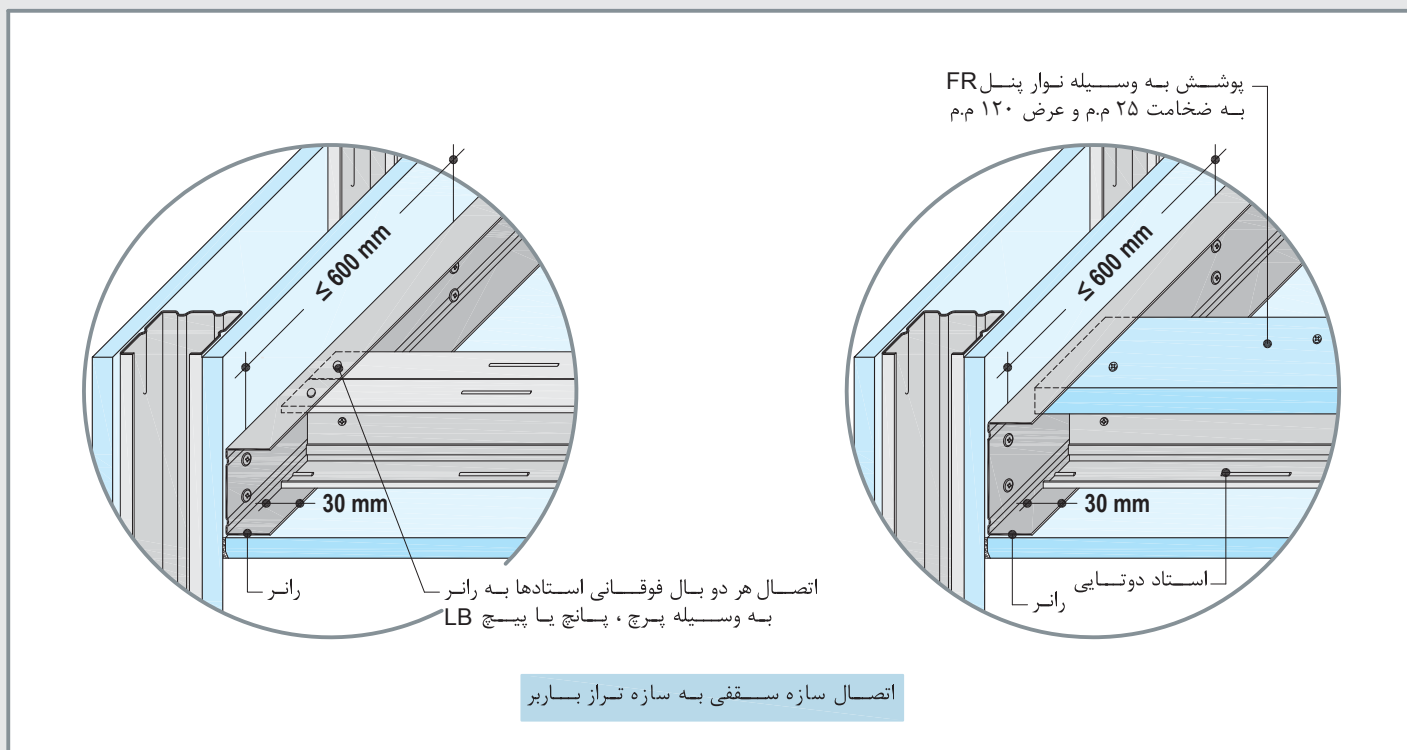
- در صورتی که دهانه سقف کاذب از ۲/۲۵ متر کمتر باشد، فواصل عوامل اتصال فوق را می توان دو برابر نمود.
- فاصله اولین عامل اتصال از انتهای سازه تراز نباید از ۱۰ سانتیمتر بیشتر باشد.
- در صورت بنایی بودن دیوار پیرامونی، سازه تراز پس از نازک کاری و بر روی پوشش نهایی گچ دیوار اجرا می شود. همچنین، باید نوار چسب جداکننده کناف در حد فاصل سازه تراز و دیوار قرار گیرد.
- در صورت نیاز به عایق بندی صوتی سقف، قبل از نصب سازه تراز، نوار فوم (یا دو ردیف خمیر درزبند) بر جان آن اجرا می شود. عدم رعایت جزئیات اخیر، سهم زیادی در نقصان عملکرد صوتی ساختار خواهد داشت.

اجرای سازه های سقفی: سازه های C (به عنوان سازه باربر) در درون سازه های تراز قرار می گیرند. نشیمن گاه سازه های باربر روی بال سازه تراز باید حداقل ۳۰ میلیمتر باشد. فاصله این سازه ها بنا به نوع پوشش کاری می تواند ۵۰ یا ۶۰ سانتیمتر باشد. بسته به عملکرد مورد نظر، ممکن است سازه ها به صورت تک یا دوتایی اجرا شوند.

نکات فنی:

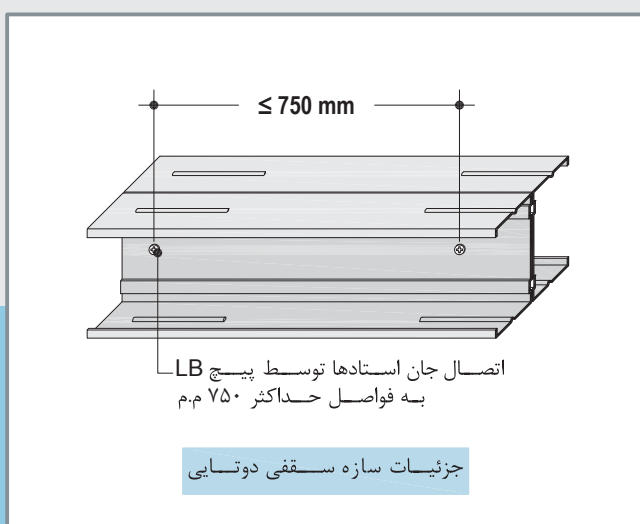
- در صورت نیاز به عایق بندی صوتی سقف، قبل از نصب سازه های سقفی ابتدا و انتهای کار، نوار فوم (یا دو ردیف خمیر درزبند) بر روی جان آن ها اجرا می شود. عدم رعایت جزئیات اخیر، سهم زیادی در نقصان عملکرد صوتی ساختار خواهد داشت. چنانچه اعضای پیرامونی سقف از جنس مصالح توپر باشد (مانند دیوار بنایی)، سازه های سقفی ابتدا و انتهای کار با استفاده از پیچ و رول پلاگ به اعضای مذکور متصل می گردند. در صورتی که اعضای پیرامونی سقف از جنس مصالح مجوف باشد (مانند دیوار خشک)، سازه های سقفی ابتدا و انتهای کار با استفاده از مهارهای ویژه اعضای توخالی (یا پیچ FN در صورت وجود استاد در محل اتصال) به اعضای مذکور متصل می گردند. در هر دو حالت فوق الذکر، عوامل اتصال در فواصل حداکثر ۶۰ سانتیمتر به اعضای پیرامونی متصل می شود. توجه شود که فاصله اولین عامل اتصال از انتهای سازه نباید از ۱۰ سانتیمتر بیشتر باشد.
- برای سهولت جایگیری سازه های سقفی در سازه تراز، سازه های سقفی را می توان ۵ میلیمتر کوتاه تر از دهانه سقف برید.

- بال های فوقانی سازه های سقفی را باید به وسیله پیچ LB، پرچ یا پانچ به بال فوقانی سازه تراز متصل نمود (در صورت نصب نوار محافظ بال در ساختار دارای کد حریق، انجام این اتصال لازم نخواهد بود).



- در صورت اجرای سازه های سقفی به صورت دوتایی، جان آن ها باید توسط پیچ LB و در فواصل حداکثر ۷۵ سانتیمتر به یکدیگر متصل شوند.

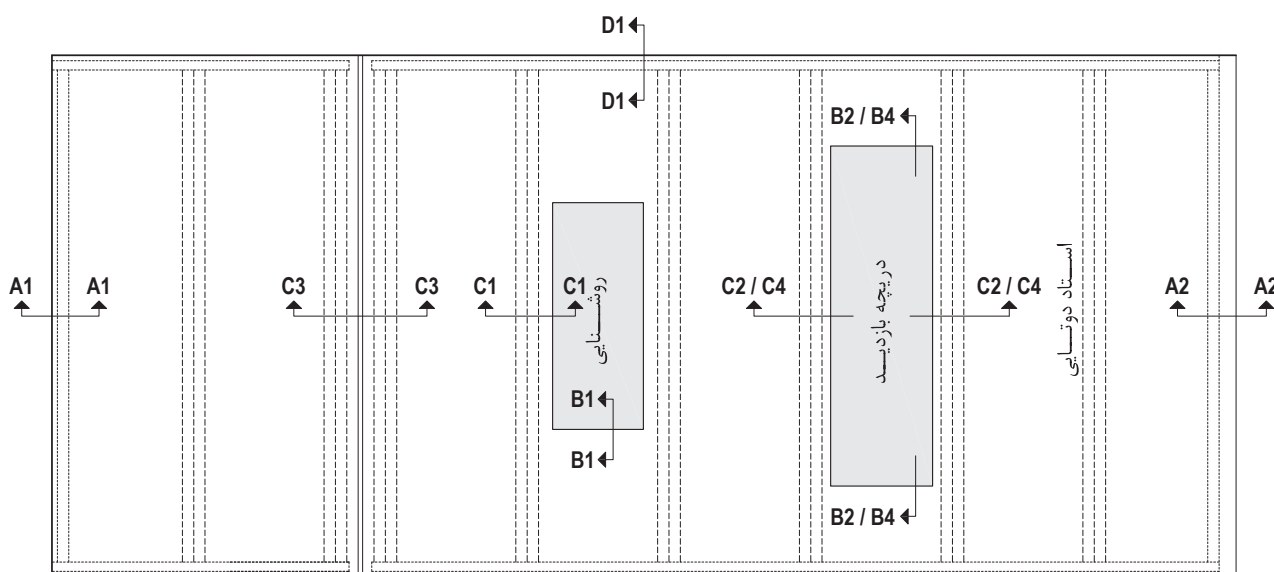
نکته مهم: افزایش طول سازه های سقفی تحت هیچ شرایطی مجاز نمی باشد.



۷- روش اجرا (ادامه)

۷-۲- اجرای بازشوها

- بازشوهایی نظیر دریچه های بازدید، خروجی های تهویه و چراغ های توکار در سقف های کاذب به سادگی اجرا می شوند. در اجرای بازشوها، موارد زیر باید در نظر گرفته شوند:
- برای ایجاد یک بازشو در سقف کاذب، استفاده از تمهیدات مناسب جهت حفظ استحکام، یکپارچگی و ایستایی ساختار ضروری است. قاعده کلی کار بر این است که چنانچه اجرای بازشو موجب قطع سازه های سقفی شود، باید از سازه های کمکی برای حفظ یکپارچگی و ایستایی ساختار استفاده نمود.
- جهت نصب ادوات نفوذی نظیر روشنایی های سقفی توکار، در نظر گرفتن حداقل فضای تاسیساتی پشت سقف کاذب برای جاسازی این ادوات ضروری است.
- چنانچه وزن ادواتی نظیر روشنایی ها از میزان مجاز بیشتر باشد، استفاده از آویزهای کمکی برای حفظ ایستایی ساختار ضروری خواهد بود.



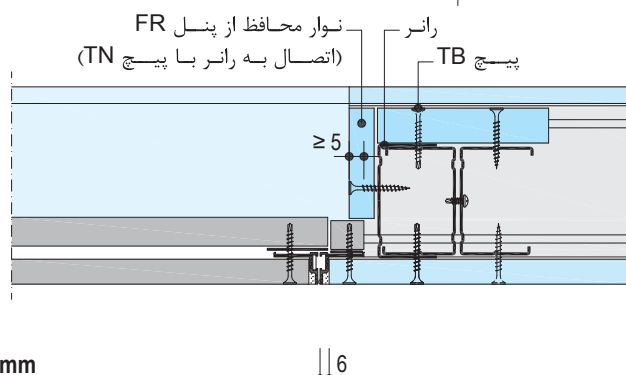
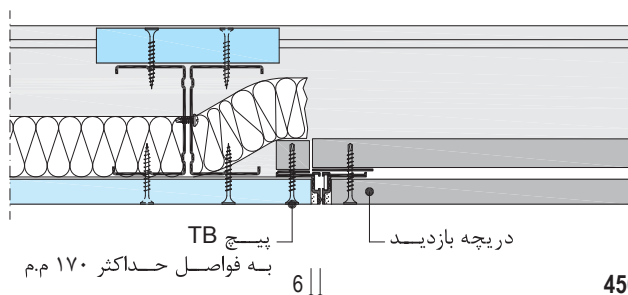
جانمایی عناصر الحاقی سقف

• Type A

• Type B

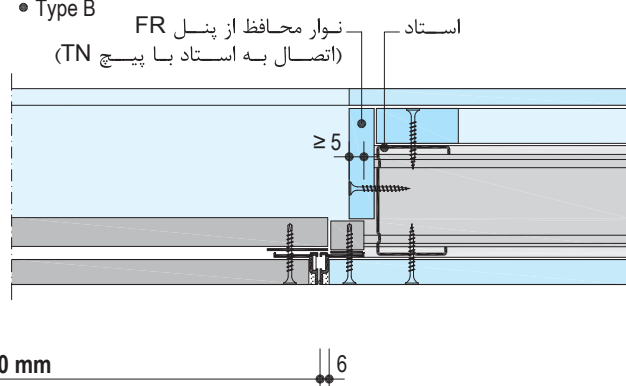
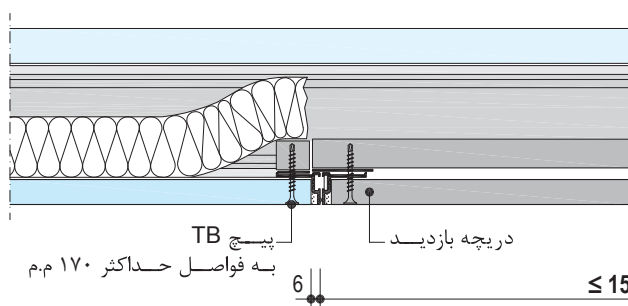
فاصله بین سازه های سقفی

$\leq 600 \text{ mm}$



• Type A

• Type B

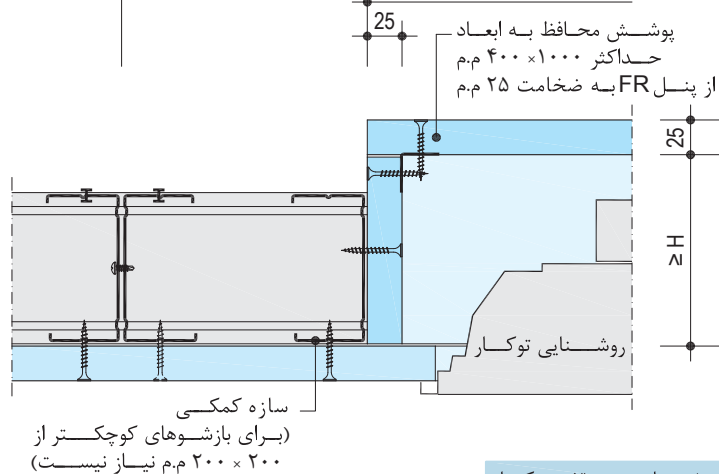


جزئیات نصب دریچه بازدید

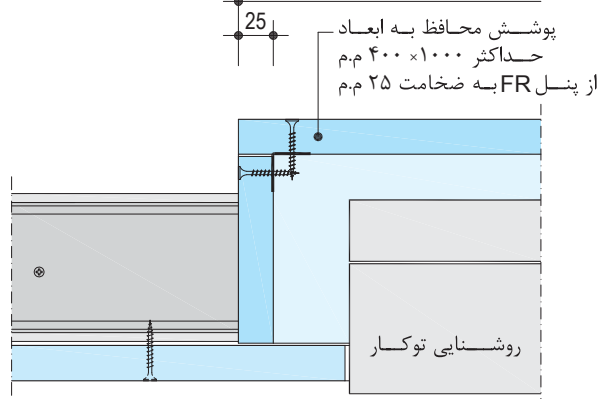
فاصله بین سازه های سقفی

$\leq 600 \text{ mm}$

$\leq 400 \text{ mm}$



$\leq 1000 \text{ mm}$



جزئیات نصب روشنایی سقفی توکار

۷- روش اجرا (ادامه)

۷-۳- نصب لایه عایق

در صورت نیاز، نصب لایه عایق در فضای خالی پشت سقف کاذب صورت می گیرد. اجرای این لایه باید به نحوی باشد که شکاف، درز و یا فاصله خالی بین قطعات عایق وجود نداشته باشد. همچنین، اصول حصیرچینی در نصب لایه عایق باید رعایت شود.

تذکر: در صورت اجرای لایه عایق، باید وزن آن را در تعیین نوع زیرسازی در نظر گرفت. حداکثر وزن مجاز لایه عایق، ۵ کیلوگرم بر متر مربع است.

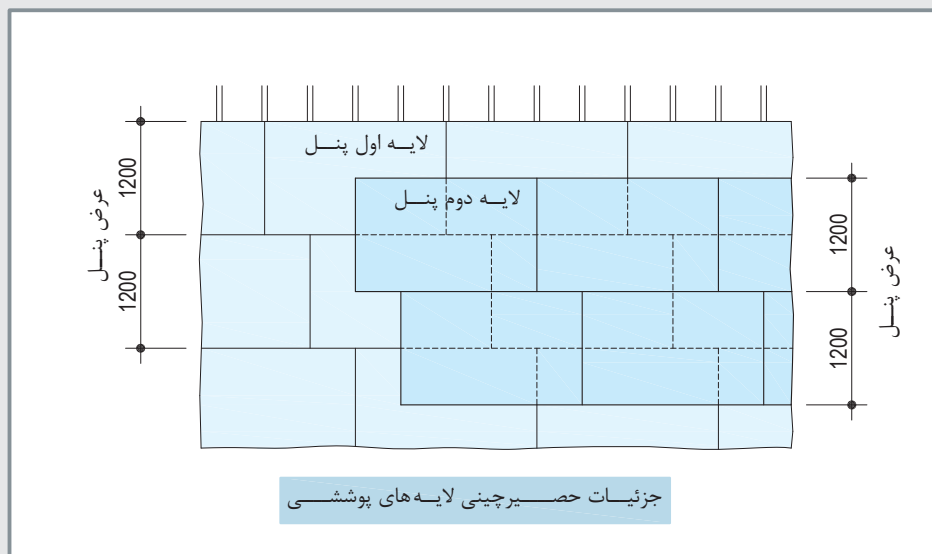
۷-۴- نصب صفحات

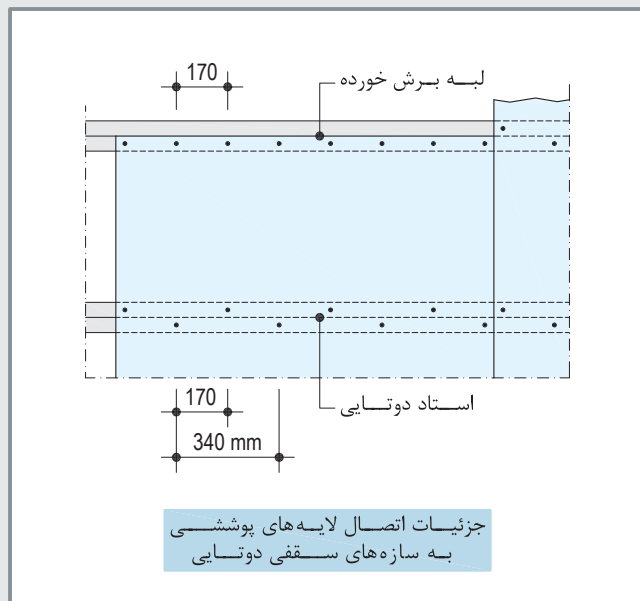
در این بخش صرفاً به برخی از اصول نصب صفحات روکش دار گچی اشاره شده است. جهت کسب اطلاعات تکمیلی، به دفترچه "دستور العمل برش، نصب، درزگیری و آماده سازی صفحات روکش دار گچی" رجوع شود:

- برای دستیابی به حداکثر استحکام در ساختار، باید صفحات گچی به نحوی نصب شوند که راستای طولی آن ها (لبه های کارخانه ای) عمود بر راستای سازه ها قرار گیرد. در این حالت، همواره لبه های برش خورده در محل سازه ها قرار می گیرند.
- اتصال صفحات گچی به زیرسازی، به وسیله پیچ مخصوص کفاف و با استفاده از دستگاه پیچ زن قابل تنظیم صورت می گیرد. پیچ مورد مصرف برای نصب پنل باید به نحوی انتخاب شود که پس از عبور از لایه های پوششی، حداقل ۱۰ میلیمتر در سازه زیرین نیز نفوذ کند.
- فاصله مجاز اجرای پیچ ها بر روی صفحات گچی ۱۷ سانتیمتر می باشد. در ساختارهای دو لایه، فاصله مجاز اجرای پیچ ها در لایه اول را می توان حداکثر تا سه برابر (۵۰ سانتیمتر) افزایش داد، مشروط بر این که لایه دوم (لایه پوششی نهایی) در همان روز نصب شود. برای پوشش کاری با صفحات با ضخامت ۲۰ میلیمتر و بیشتر، اجرای پیچ ها در لایه اول را می توان حداکثر تا دو برابر (۳۰ سانتیمتر) افزایش داد.

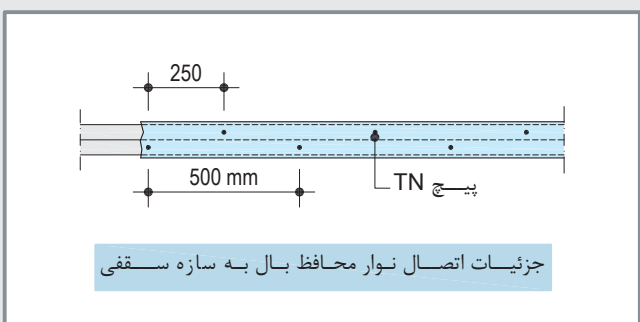
نکات فنی:

- نصب صفحات باید از وسط سقف آغاز و به حاشیه ها ختم شود. همچنین می توان نصب صفحات را از یک کنج آغاز نموده و در هر دو امتداد طولی و عرضی، به طور همگن پوشش کاری را ادامه داد. عدم رعایت جزئیات اخیر موجب ایجاد ترک بر اثر خیز سقف کاذب خواهد شد.
- در کلیه ساختارهای تک لایه و چند لایه، پانل ها باید به صورت حصیرچین اجرا شوند. برای این منظور، فاصله دو درز باید حداقل ۴۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود. عدم رعایت اصول حصیرچینی و امتداد یافتن درزها در طول یکدیگر، موجب تضعیف ساختار و همچنین ایجاد ترک در محل درزها می شود.





- در صورت اجرای سازه های سقفی به صورت دوتایی، صفحات باید به هر دو سازه اتصال یابند (توسط پیچ هایی که به صورت زیگ زاگ اجرا می شوند).



- در صورت نصب نوار محافظ بال در ساختار دارای کد حریق از بالا، از صفحه گچی مقاوم در برابر حریق به ضخامت ۲۵ میلیمتر و به پهنای حداقل ۱۲۰ میلیمتر استفاده می شود. برای نصب نوار مذکور بر روی بال سازه های سقفی، پیچ ها باید به صورت زیگ زاگ و در فواصل ۲۵ سانتیمتر اجرا شوند.

- در صورت نصب لایه گسترده محافظ در ساختار دارای کد حریق از بالا، از صفحه گچی مقاوم در برابر حریق به ضخامت ۱۲/۵ میلیمتر استفاده می شود. برای نصب لایه مذکور نیازی به اتصال پیچی نبوده، لیکن اجرای صفحات باید به نحوی باشد که شکاف، درز و یا فاصله خالی میان آن ها و میان صفحات و عناصر پیرامونی وجود نداشته باشد. همچنین، لبه های برش خورده باید در محل سازه های سقفی قرار گیرند.
- صفحات گچی را باید با به کارگیری اتصالات لغزشی (مانند ایجاد اتصال با خط سایه یا ترن فیکس) از عناصری که جنس آن ها گچ نمی باشد (به ویژه در ستون ها) و همچنین از عناصری که حرارت زیاد تولید می کنند (نظیر روشنایی های بزرگ با لامپ های رشته ای)، جدا نمود. عدم رعایت جزئیات اخیر، موجب ایجاد ترک در اطراف چنین عناصری می شود.

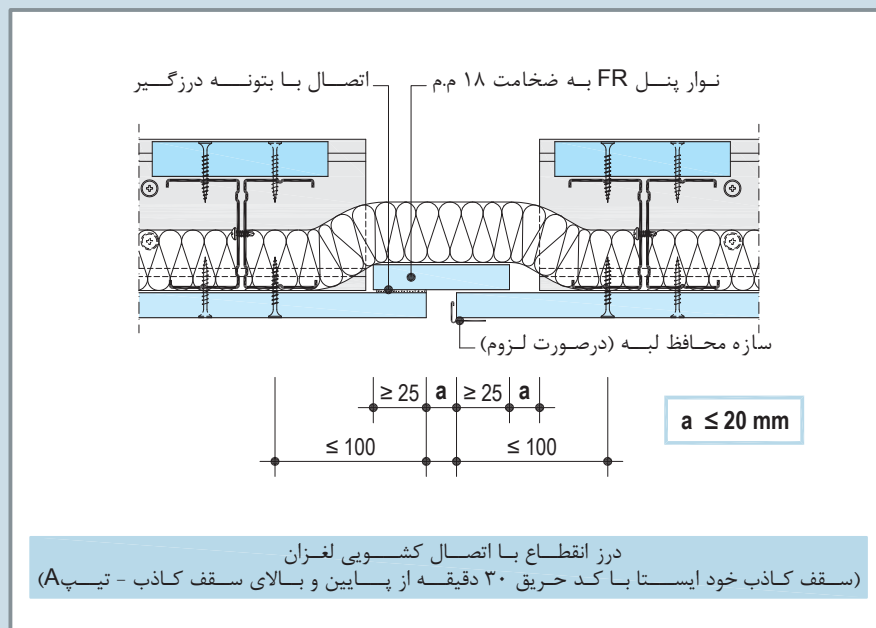
۷- روش اجرا (ادامه)

۷-۵- اجرای درز انقطاع

در سقف های پیوسته با طول زیاد، باید درز انقطاع ایجاد نمود. به طور معمول برای فواصل حداکثر هر ۱۵ متر در امتداد طولی سقف های پیوسته، درز انقطاع در نظر گرفته می شود. همچنین، در محل هایی که یک سقف کاذب باریک بر اثر شکست دیوار ایجاد می شود (نظیر محل تقاطع دو راهرو یا فصل مشترک یک سقف باریک با یک سقف وسیع)، باید درز انقطاع ایجاد نمود. به طور کلی درزهای انقطاع (که درز کنترل نیز نامیده می شوند) برای ایجاد هماهنگی میان ساختار سقف کاذب و جابجایی های سازه اصلی بنا در نظر گرفته می شوند. برای اجرای این گونه درزها، روش های زیر در دسترس می باشد:

- اجرای اتصالات کشویی لغزان در ساختار سقف کاذب؛ که غالباً در ساختارهای دارای کد حریق مورد استفاده قرار می گیرند.
- استفاده از سازه درز انقطاع: طیف گسترده ای از این نوع سازه ها (به تناسب نوع کاربرد) در بازار وجود دارد. برخی سازه های درز انقطاع به صورت ورق خم شده 'V' شکل بوده و برخی به صورت ترکیبی از آلومینیوم و لاستیک می باشند که به صورت روکار یا توکار توسط پیچ به ساختار متصل می گردند.
- استفاده از نوار لاستیکی ویژه درز انقطاع.

تذکر: در اجرای درزهای انقطاع، علاوه بر ایجاد درز در لایه های پوششی باید به تفکیک زیرسازی ساختار نیز توجه شود.



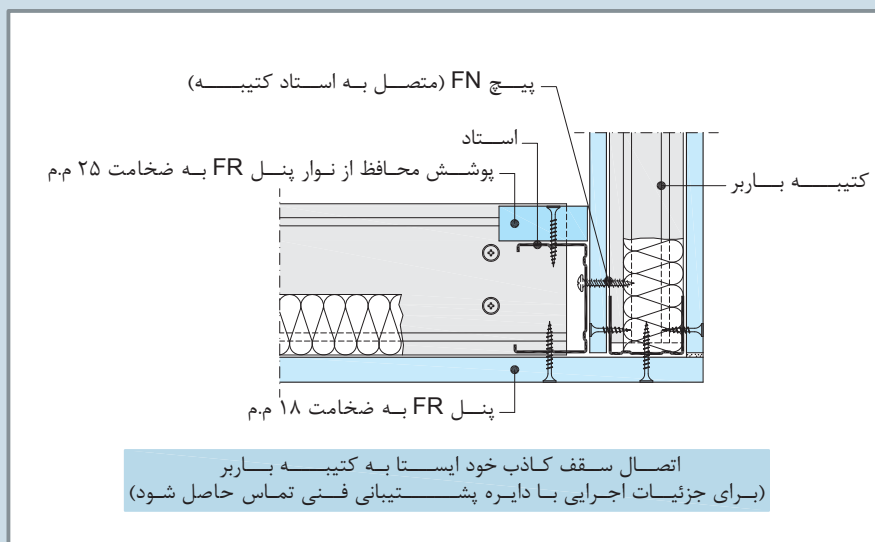
۷-۶- درزگیری و آماده سازی

پس از تکمیل ساختار، درزگیری و آماده سازی سطح صفحات برای پذیرش پوشش نهایی (نظیر رنگ) انجام می شود. جهت درزگیری و آماده سازی صفحات، به دفترچه "دستور العمل برش، نصب، درزگیری و آماده سازی صفحات روکش دار گچی" رجوع شود.

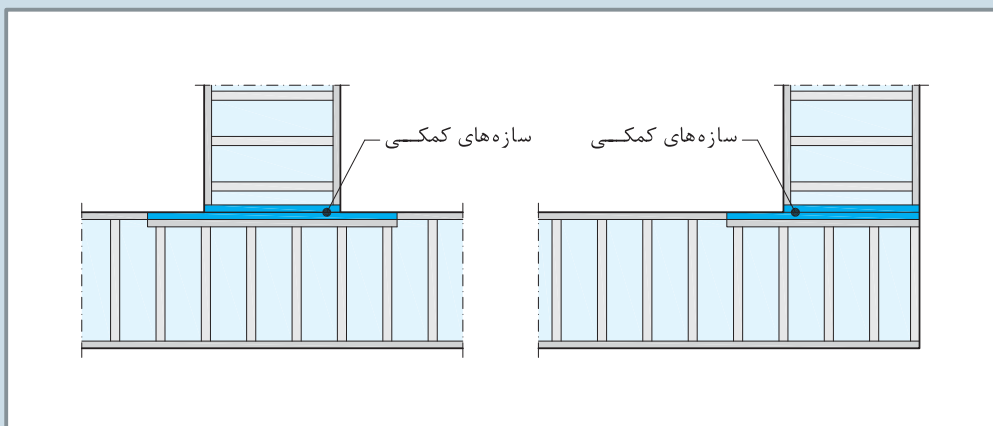
تذکر: در ساختارهای چند لایه ای که دارای عملکرد صوتی و یا دارای کد حریق می باشند، درزگیری لایه های زیرین با بتونه درزگیر کناف الزامی است. استفاده از نوار درزگیر برای درزگیری لایه های زیرین ضرورت ندارد.

۷-۷- تمهیدات ویژه

- در صورت نیاز به اجرای سقف های با دهانه بیش از مقادیر مجاز مندرج در جداول، می توان از عناصر باربر میانی (مانند شاسی کشی و یا ایجاد کتیبه باربر) استفاده نمود.



- در محلهایی که یک سقف کاذب باریک بر اثر شکست دیوار ایجاد می شود (نظیر محل تقاطع دو راهرو یا فصل مشترک یک سقف باریک با یک سقف وسیع)، با توجه به اجرای درز انقطاع و تفکیک سازه ای ساختار، باید از عناصر سازه ای کمکی (مانند ایجاد پل با استفاده از مقاطع فولادی) استفاده نمود.



نکته مهم: طراحی عناصر سازه ای فوق الذکر باید توسط مهندس محاسب سازه صورت گیرد.

۷- روش اجرا (ادامه)



۱ مشخص کردن محل نصب سازه تراز باربر با ریسمان رنگی



۲ نصب سازه تراز باربر



۳ اجرای سازه سقفی دوتایی



۴ استقرار سازه های سقفی



۵ اتصال بال های فوقانی سازه سقفی به سازه تراز باربر



۶ زیرسازی تکمیل شده



۷ استقرار پنل با استفاده از بالابر



۸ اتصال پنل به زیرسازی توسط پیچ کناف



۹ درزگیری

۸- ضوابط مرتبط با ساختارهای دارای کد حریق

تذکر مهم: ساختارهای دارای کد حریق دارای ضوابط و جزئیات ویژه هستند؛ لذا برای استفاده از این نوع ساختارها در پروژه ها، هماهنگی با دایره پشتیبانی فنی شرکت کناف ایران قویا توصیه می شود.

۸-۱- سقف اصلی

در صورتی که ساختار دارای کد حریق از بالای سقف کاذب باشد، باید سقف اصلی (سازه ای) نیز دارای کد حریق مشابه باشد.

۸-۲- زیرسازی

- در کلیه ساختارهای دارای کد حریق از سازه های سقفی دوتایی استفاده می شود.
- در ساختارهای دارای کد حریق از بالای سقف کاذب، از پوشش های اضافه برای محافظت سازه ها در برابر حریق استفاده می شود.

۸-۳- تاسیسات

- نفوذ کابل برق در سقف های کاذب مقاوم در برابر حریق در صورتی مجاز است که کابل به صورت تک بوده و محل نفوذ آن کاملاً توسط ملات گچ (یا مواد مشابه نظیر پرلیکس) پر و مسدود گردد.
- ادوات نفوذی نظیر روشنایی ها و بلندگوهای سقفی توکار باید به ترتیبی پوشش و محافظت شوند (یا از نوع مقاوم در برابر حریق انتخاب شوند) که از محل آن ها منفذی برای عبور آتش ایجاد نشود.
- برخی مسیرهای تاسیساتی (نظیر داکت های برق، کانال های تهویه و شوت های زباله)، میان طبقات و فضاهای ساختمان ارتباط ایجاد نموده و امکان نفوذ و سرایت آتش را فراهم می نمایند. بنابراین پوشش و محافظت این گونه مسیرها دارای اهمیت اساسی بوده و در طرح ساختمان باید در نظر گرفته شود.
- تاسیسات باید به نحوی به سقف سازه ای مهار و محافظت گردند که در طول حریق سقوط نکرده و بار اضافی به سقف کاذب وارد نمایند.

۸-۴- لایه عایق

- لایه عایق باید به گونه ای اجرا شود که شکاف، درز و یا فاصله خالی بین قطعات عایق وجود نداشته باشد. همچنین، اصول حصیر چینی در نصب لایه عایق باید رعایت شود.
- ضخامت، چگالی و سایر خواص لایه عایق پشم معدنی مصرفی بر اساس کد حریق مورد نظر تعیین می شود. در برخی ساختارها، ممکن است از عایق های با مشخصات خاص استفاده شود (به عنوان مثال، دارا بودن دمای ذوب بالاتر از ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد). در همین راستا، رجوع به جداول مرتبط در دفترچه اخیر و توجه به تذکراتی که در این خصوص ارائه شده است، الزامی است.

۸-۵- لایه های پوششی

در سقف هایی که کد حریق در آن ها مطرح است، از صفحات گچی نوع FR یا FM استفاده می شود. ضخامت و تعداد لایه های پوششی بر اساس کد حریق مورد نظر تعیین می شود.

۸-۶- درز انقطاع

در ساختارهای دارای کد حریق، درزهای انقطاع از طریق اجرای اتصالات کشویی لغزان تامین می گردند.

۸-۷- بازشوها

در اجرای ساختارهای مقاوم در برابر حریق، یکی از نقاط ضعف مهم، بازشوها می باشند. مواردی نظیر روشنایی های توکار، دریچه های بازدید، خروجی های تهویه، بلندگوهای سقفی و نازل های اطفای حریق باید با جزئیات ویژه اجرا و در برخی موارد از نوع مقاوم در برابر حریق انتخاب شوند.

۸-۸- سازه های کمکی

در صورتی که ساختار دارای کد حریق از بالای سقف کاذب باشد، سازه های کمکی باید توسط ساختار محافظتی با کد مشابه، در برابر حریق محافظت شوند.

۸- ضوابط مرتبط با ساختارهای دارای کد حریق (ادامه)

۸-۹- درزگیری

- در ساختارهای دارای کد حریق، درزگیری بسیار حائز اهمیت است. کلیه منافذ و راه های عبور آتش باید به طور کامل پر شوند، به نحوی که ساختاری نفوذ ناپذیر و یکپارچه حاصل شود (ساختار باید کاملاً آتش بند شود).
- توجه به درزهای میان صفحات و محل نفوذ پیچ ها اهمیت ویژه داشته و درزها و سر پیچ ها باید با بتونه کناف کاملاً پر شوند.
- در ساختارهای چند لایه، درزگیری لایه های زیرین با بتونه درزگیر کناف الزامی است. استفاده از نوار درزگیر برای درزگیری لایه های زیرین ضرورت ندارد.
- محل اتصال سقف کاذب به عناصر پیرامونی باید با بتونه کناف کاملاً درزگیری شود، به نحوی که هیچ گونه روزنه ای برای نفوذ حریق وجود نداشته باشد. توجه شود که نوار فومی (یا خمیر درزبند) که برای صدابندی به کار می رود، باید حداقل از نوع B2 بوده و به ضخامت حداقل ۵ میلیمتر توسط بتونه درزگیر کناف کاملاً پوشانده شود. عدم رعایت جزئیات اخیر، موجب ذوب شدن نوار فوم (یا خمیر درزبند) و باز شدن روزنه ای جهت نفوذ آتش خواهد شد.

۸-۱۰- گچ پوششی

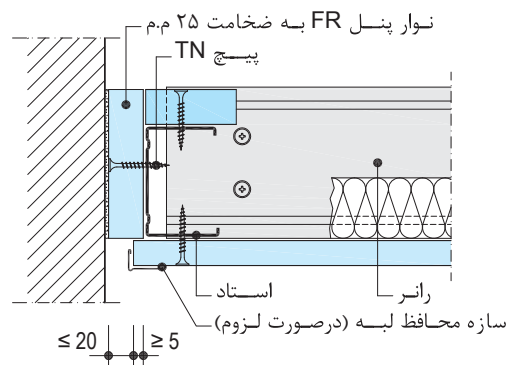
در ساختارهای دارای کد حریق، اجرای لایه گچ پوششی کناف به ضخامت حداقل ۲ میلیمتر بر کل سطح صفحات توصیه می شود.

۸-۱۱- بارگذاری

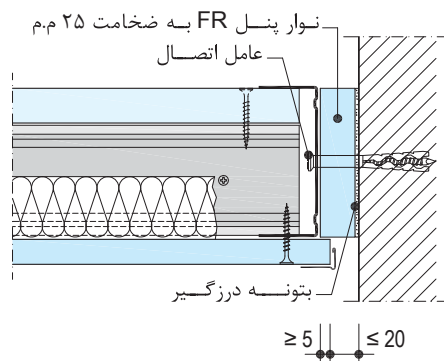
در کلیه ساختارهای دارای کد حریق (به جز در ساختار سقف زیر سقف)، اتصال بار به سقف کاذب مجاز نبوده و هر گونه بار فقط باید به سقف اصلی متصل گردد.

۸-۱۲- عناصر پیرامونی

- در صورتی که ساختار سقف کاذب دارای کد حریق باشد، عناصری که سقف به آن ها متصل می شود نیز باید دارای کد حریق با مقاومت حداقل ۳۰ دقیقه باشند.
- سطح دیوار پیرامونی (در محل اتصال) باید کاملاً صاف بوده و لایه پوششی سقف باید کاملاً به آن بچسبد و درزگیری شود، به نحوی که هیچ گونه روزنه ای برای نفوذ حریق وجود نداشته باشد. در صورتی که سطح دیوار صاف نباشد، باید با تمهیدات مناسبی اصلاح شود.



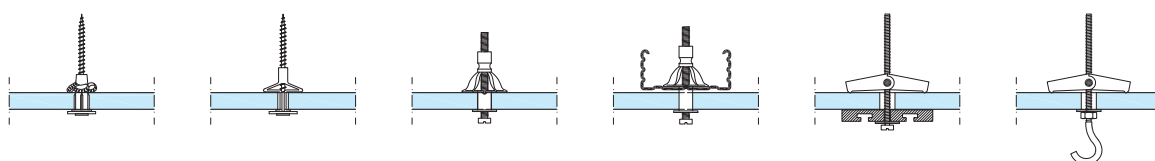
اتصال سازه سقفی به دیوار بنایی با خط سایه
(سقف کاذب خود ایستا با کد حریق ۳۰ دقیقه از پایین و بالای سقف کاذب - تیپ A)



اتصال سازه تراز باربر به دیوار بنایی با خط سایه
(سقف کاذب خود ایستا با کد حریق ۳۰ دقیقه از پایین و بالای سقف کاذب - تیپ A)

۹- ضوابط بار گذاری

در هر متر مربع از سطح سقف کاذب، می توان بارهای نقطه ای با وزن حداکثر ۵ کیلوگرم را مستقیماً به صفحه گچی متصل نمود (توضیح این که فاصله مرکز ثقل دو عدد بار نقطه ای مجاور باید از ۱۰۰ سانتیمتر بیشتر باشد) در صورت وجود بارهای خطی، وزن وارده در هر متر طول می بایست حداکثر ۵ کیلوگرم باشد. الحاقاتی با وزن بیش از مقدار مذکور باید با آویزگیری مستقل از سقف کاذب، مستقیماً توسط سقف اصلی حمل شوند. برای نصب الحاقات به سقف کاذب، عوامل اتصال متنوعی در دسترس است.



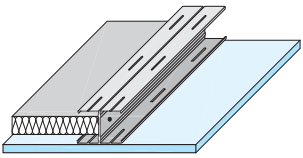
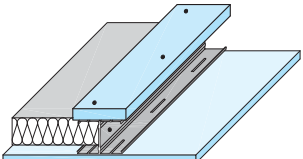
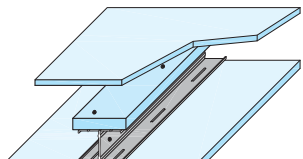
انواع ادوات اتصال ویژه اجزای توخالی

نکته فنی: در صورتی که الحاقاتی مانند روشنایی های سقفی یا لایه عایق به طور گسترده در سطح سقف کاذب نصب شوند، باید دهانه مجاز سقف کاذب با در نظر گرفتن بار اضافه تعیین شود.

نکته مهم: تحت هیچ شرایطی نباید عناصر تاسیساتی موجود در فضای پشت سقف کاذب، به ساختار سقف کاذب متصل شوند و به آن بار وارد نمایند. چنین عناصری باید با آویزهای مستقل به سقف اصلی متصل شوند. عدم رعایت اصول اخیر می تواند موجب ناپایداری سقف کاذب و یا انتقال ارتعاشات و لرزش ها (ناشی از تاسیسات) و ایجاد ترک در محل درزها شود.

۱۰- اطلاعات عملکردی ساختارها

سقف کاذب D131 دارای کد حریق از پایین و یا بالای سقف کاذب
مقاومت در برابر حریق: بدون در نظر گرفتن مقاومت سقف اصلی

الزامات سقف اصلی		کد حریق		حداقل ضخامت پنل	حداکثر فاصله سازه ها	لایه عایق مورد نیاز برای مقاومت در برابر حریق	
کد حریق از پایین سقف کاذب کد حریق برای سقف اصلی الزامی نیست		از پایین سقف کاذب		(FR یا GKF)	b	حداقل ضخامت	حداقل چگالی
کد حریق از بالای سقف کاذب سقف اصلی باید دارای کد حریق برابر با سقف کاذب باشد		از بالای سقف کاذب		[mm]	[mm]	[mm]	[kg/m ³]
	F30			۱۸	۶۰۰	لایه سراسری پشم معدنی نوع G	۴۰
				۲ x ۱۲/۵	۵۰۰	بدون عایق یا عایق حداقل B2	-
	F30	F30	F30	۱۸	۶۰۰	لایه سراسری پشم معدنی نوع S	۴۰ یا ۳۰
	F30	F30	F30	۱۸	۶۰۰	بدون عایق یا عایق حداقل B2	

لایه عایق پشم معدنی مطابق با DIN EN 13162 بخش 3.1.1

G مصالح ساختمانی رده A

S مصالح ساختمانی رده A با نقطه ذوب حداقل ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد مطابق با DIN 4102-17

سقف کاذب D131 بدون کد حریق
حداکثر دهانه سقف: بر اساس پروفیل های NF

سازه دوتایی						سازه تک				استاد
حداکثر دهانه سقف [m]						حداکثر دهانه سقف [m]				
فاصله سازه‌ها b [mm]						فاصله سازه‌ها b [mm]				
۶۰۰		۵۰۰				۵۰۰				
ضخامت پنل [mm]		ضخامت پنل [mm]				ضخامت پنل [mm]				
+ بار عایق	۱۸	+ بار عایق	۱۲/۵ × ۲	+ بار عایق	۱۲/۵	+ بار عایق	۱۲/۵ × ۲	+ بار عایق	۱۲/۵	
۲/۲۵	۲/۴	۲/۲	۲/۳	۲/۵	۲/۷	۱/۶	۱/۷۵	۲/۰۵	۲/۳	C 50
۲/۸۵	۳/۰۵	۲/۸	۲/۹۵	۳/۱۵	۳/۴	۲/۱	۲/۳	۲/۷	۲/۹۵	C 70
۳/۵	۳/۷	۳/۴۵	۳/۶	۳/۸۵	۴/۱۵	۲/۶۵	۲/۹	۳/۳	۳/۶	C 100

بار عایق: ۵ کیلوگرم بر متر مربع

بار عایق: ۵ کیلوگرم بر متر مربع

جدول ۱

سقف کاذب D131 بدون کد حریق
حداکثر دهانه سقف: بر اساس پروفیل های DIN

سازه دوتایی						سازه تک				استاد
حداکثر دهانه سقف [m]						حداکثر دهانه سقف [m]				
فاصله سازه‌ها b [mm]						فاصله سازه‌ها b [mm]				
۶۰۰		۵۰۰				۵۰۰				
ضخامت پنل [mm]		ضخامت پنل [mm]				ضخامت پنل [mm]				
+ بار عایق	۱۸	+ بار عایق	۱۲/۵ × ۲	+ بار عایق	۱۲/۵	+ بار عایق	۱۲/۵ × ۲	+ بار عایق	۱۲/۵	
۲/۲۵	۲/۷۵	۲/۲۵	۲/۵	۲/۷۵	۳	۲	۲/۲۵	۲/۵	۲/۵	CW 50
۳	۳/۲۵	۳	۳/۲۵	۳/۵	۳/۷۵	۲/۵	۲/۷۵	۳	۳/۲۵	CW 75
۳/۵	۴	۳/۵	۳/۷۵	۴	۴/۲۵	۳	۳/۲۵	۳/۵	۳/۷۵	CW 100
بار عایق: ۵ کیلوگرم بر متر مربع										

بار عایق: ۵ کیلوگرم بر متر مربع

جدول ۲

- ضخامت ورق سازه های سقفی ۰/۶ میلیمتر می باشد
- افزایش طول سازه های سقفی تحت هیچ شرایطی مجاز نمی باشد

۱۰- اطلاعات عملکردی ساختارها (ادامه)

سقف کاذب D131 دارای کد حریق از پایین سقف کاذب
حداکثر دهانه سقف: بر اساس پروفیل های DIN

سازه دوتایی		استاد
حداکثر دهانه سقف		
[m]		
فاصله سازه ها b		
[mm]		
۶۰۰	۵۰۰	
ضخامت پنل	ضخامت پنل	
[mm]	[mm]	
۲۵ یا ۱۸	۲ x ۱۲/۵	
۲/۲۵	۲/۲۵	2 x CW 50
۳	۳	2 x CW 75
۳/۵	۳/۵	2 x CW 100
دهانه های فوق با در نظر گرفتن بار عایق ۵ کیلوگرم بر متر مربع محاسبه شده اند		

جدول ۳

سقف کاذب D131 دارای کد حریق از پایین و بالای سقف کاذب (تیپ A)
حداکثر دهانه سقف: بر اساس پروفیل های DIN

سازه دوتایی	استاد
حداکثر دهانه سقف [m]	
فاصله سازه ها b [mm]	
۶۰۰	
ضخامت پنل [mm]	
۱۸	
۲/۲۵	2 x CW 50
۳	2 x CW 75
۳/۵	2 x CW 100
دهانه های فوق با در نظر گرفتن بار عایق ۵ کیلوگرم بر متر مربع محاسبه شده اند	

جدول ۴

سقف کاذب D131 دارای کد حریق از پایین و بالای سقف کاذب (تیپ B)
حداکثر دهانه سقف: بر اساس پروفیل های DIN

سازه دوتایی		استاد
حداکثر دهانه سقف		
[m]		
فاصله سازه‌ها b		
[mm]		
۶۰۰		
ضخامت پنل		
[mm]		
۱۸	+ بار عایق	
۲/۲۵	۲/۲۵	2 x CW 50
۲/۷۵	۳	2 x CW 75
۳/۲۵	۳/۵	2 x CW 100
بار عایق: ۵ کیلوگرم بر متر مربع		

جدول ۵

- ضخامت ورق سازه های سقفی ۰/۶ میلیمتر می باشد
- افزایش طول سازه های سقفی تحت هیچ شرایطی مجاز نمی باشد

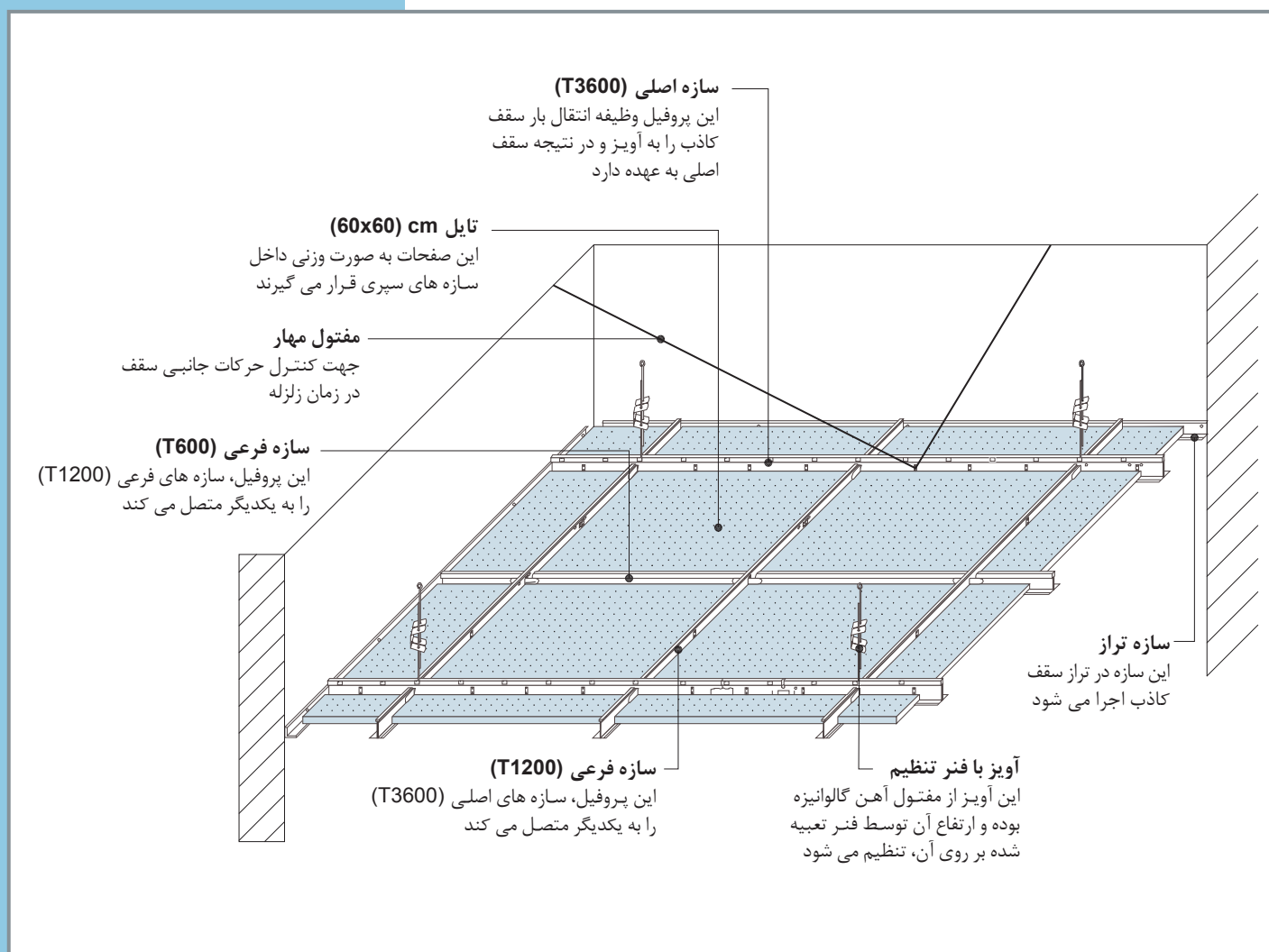
بخش سوم: سقف کاذب مشبک کناف

فهرست

۹۷	۱- معرفی
۹۸	۱-۱- مرور ساختار
	۱-۲- تشریح مزایا
۹۹	۲- اجزای ساختار
۹۹	۱-۲- تایل های سقفی
۹۹	۲-۲- آویز
۱۰۰	۲-۳- نبشی تراز
۱۰۰	۲-۴- سازه های سپری
۱۰۰	۲-۵- گیره تایل
۱۰۰	۲-۶- سازه درز انقطاع
۱۰۱	۳- روش اجرا
۱۰۱	۱-۳- اجرای نبشی تراز
۱۰۱	۲-۳- اجرای آویزها
۱۰۲	۳-۳- اجرای سازه های اصلی T3600
۱۰۲	۴-۳- اجرای سازه های فرعی T1200
۱۰۲	۵-۳- اجرای سازه های فرعی T600
۱۰۳	۶-۳- اجرای اجزای بادبندی
۱۰۳	۷-۳- اجرای درز انقطاع
۱۰۳	۸-۳- تنظیم ارتفاع سقف (رگلاژ)
۱۰۳	۹-۳- نصب لایه عایق
۱۰۳	۱۰-۳- تایل گذاری
۱۰۳	۱۱-۳- سایر نکات اجرایی
۱۰۷	۴- مبانی طراحی زیرسازی
۱۰۷	۵- ضوابط مرتبط با ساختارهای دارای کد حریق
۱۰۷	۶- ضوابط بارگذاری

۱-۱- مرور ساختار

سقف های کاذب مشبک کناف، از شبکه سازه های سپری (T شکل) و تایل های سقفی تشکیل می شوند. شبکه مذکور به وسیله آویزهای قابل تنظیم، به سقف اصلی متصل گردیده و تایل ها به صورت وزنی درون این شبکه قرار می گیرند. فضای خالی پشت سقف کاذب، امکان استفاده از لایه عایق را فراهم نموده و بدین ترتیب می توان به مشخصات عملکردی نظیر جذب صوت بالا دست یافت. ویژگی های مثبت فراوان این نوع سقف کاذب باعث گسترش استفاده از آن در فضاهای اداری، تجاری، درمانی و آموزشی شده است. این نوع سقف را می توان به تنهایی یا در ترکیب با سقف کاذب یکپارچه کناف اجرا نمود.



۱ - معرفی (ادامه)

۱-۲- تشریح مزایا

نصب سریع و آسان: اجرای سریع و آسان زیرسازی، قرار دادن تایل ها به صورت وزنی (بدون نیاز به اجرای پیچ) و عدم نیاز به درزگیری و رنگ آمیزی، عوامل مهم در سرعت بالای اجرای این ساختار بوده به طوری که با حداقل نیروی انسانی می توان در کمترین زمان ممکن سطوح وسیعی را پوشش داد. سرعت اجرایی بالا در کاهش هزینه های زمان و بازگشت سریع سرمایه بسیار موثر است.

حذف عملیات رنگ آمیزی: در صورت استفاده از تایل های پیش رنگ شده و یا تایل های روکش دار، عملیات رنگ آمیزی به طور کامل حذف شده و بدین ترتیب زمان اجرای کار کاهش می یابد.

دسترسی آسان به فضای تاسیساتی: با توجه به این که تایل های سقفی تنها به واسطه وزن خود در درون شبکه معلق قرار دارند، امکان دسترسی سریع و آسان به فضای تاسیساتی پشت سقف کاذب با برداشت تایل ها میسر می گردد. این ویژگی، تعمیر و نگهداری تاسیسات را در مرحله بهره برداری از ساختمان بسیار آسان می سازد.

تعمیر و نگهداری آسان: در صورت آسیب دیدگی تایل ها، نیازی به انجام عملیات تعمیری یا ترمیمی نبوده و صرفاً با برداشت و جایگزینی تایل ها، آسیب دیدگی بر طرف می شود.

تنظیم شرایط آکوستیکی فضا*: یکی از کاربرد های متداول این نوع سقف، تنظیم شرایط آکوستیکی فضا از طریق جذب صوت است. در این حالت از تایل های آکوستیک (جاذب صوت) استفاده می شود.



* برای اطلاعات بیشتر به دفترچه "بهسازی صوتی ساختمان با کناف ایران" رجوع شود.

۲- اجزای ساختار

۲-۱- تایل های سقفی

تایل های سقفی دارای ابعاد ۶۰×۶۰ سانتیمتر بوده و به لحاظ جنس در دو نوع گچی و معدنی، به ترتیب توسط شرکت های کناف و کناف ای.ام.اف* تولید و به بازار عرضه می گردند.

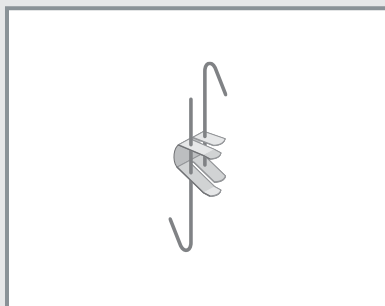


تایل های معدنی به صورت پیش رنگ و تایل های گچی به صورت پیش رنگ، روکش دار یا بدون روکش تولید می شوند. روکش تایل های گچی از جنس پی وی سی (بر روی تایل) و یا آلومینیوم (بر پشت تایل) می باشد. تایل های با روکش پی وی سی و تایل های پیش رنگ شده نیازی به رنگ آمیزی نداشته و بدین ترتیب سرعت کار بالا می رود. در مکان هایی که احتمال تعرق و ریزش آب بر پشت تایل وجود دارد (مانند محل عبور لوله های تاسیساتی و مناطق شرعی نظیر شمال یا جنوب کشور)، تایل های با روکش آلومینیوم استفاده می شوند. استفاده از تایل های گچی در مناطقی با آب و هوای شرعی یا فضاهایی با درصد رطوبت محیطی بالا تنها در صورتی مجاز می باشد که دما و رطوبت (حین نصب و در دوره بهره برداری) بوسیله سیستم تهویه مطبوع کنترل شده باشد. تایل های گچی بدون روکش، دارای قابلیت رنگ آمیزی بوده و می توان بنا به هر سلیقه ای آن ها را رنگ نمود.

از نظر خواص صوتی، تایل های سقفی در دو نوع ساده (فاقد خواص صوتی) و آکوستیک (جاذب صوت) تولید می شوند. تایل های آکوستیک غالباً در ساختمان هایی نظیر سینماها، آمفی تئاترها، بانک ها، فروشگاه های بزرگ و دفاتر کار مورد استفاده قرار می گیرند. تایل های آکوستیک در رده های جذب صوت مختلف و برای مصارف گوناگون تولید می شوند.

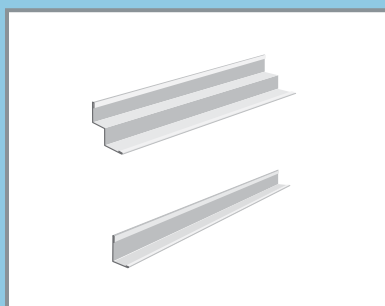
۲-۲- آویز

برای این ساختار آویزهای مختلفی وجود دارد که معمول ترین آن ها آویز با مفتول گالوانیزه (به قطر ۴ میلیمتر) و فنر دوتایی (جهت تنظیم ارتفاع) می باشد.



۲-۳- نبشی تراز

این سازه در فصل مشترک دیوار و سقف، به دیوار متصل شده و تراز سقف را مشخص می کند. همچنین، این سازه می تواند نقش باربری داشته باشد و به عنوان اولین تکیه گاه در حاشیه سقف عمل نماید. نبشی تراز در دو نوع ساده و دارای خط سایه ارائه می شود (نوع خط سایه دار، یک شیار تزئینی در محل اتصال به دیوار ایجاد می کند).



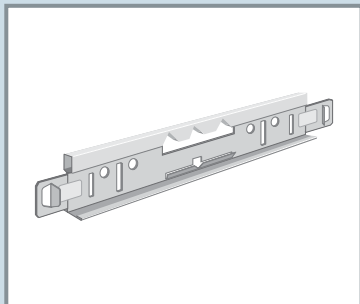
* شرکت کناف ای.ام.اف جزو گروه صنعتی کناف بوده و طیف وسیعی از تایل های معدنی آکوستیک را در طرح های گوناگون تولید و عرضه می کند. برای اطلاعات بیشتر به کاتالوگ "محصولات شرکت کناف ای.ام.اف ایران" رجوع شود.

۲- اجزای ساختار (ادامه)

۲-۴- سازه های سپری

سازه های این سیستم به صورت سپری (T شکل) بوده و در سه طول استاندارد ۳۶۰۰، ۱۲۰۰ و ۶۰۰ میلیمتر تولید می شوند. ویژگی های شاخص این سازه ها شامل موارد زیر است:

- وجود زبانه های اتصال کشویی (کلیک) در ابتدا و انتهای سازه، که اجرای زیرسازی را سریع و آسان می نماید.
- وجود شیارهای قائم در فواصل منظم بر روی جان سازه، که محل دقیق اتصال سازه ها را مشخص و حفظ ابعاد مدولار را تضمین می نماید.
- وجود سوراخ های مخصوص آویزگیری در فواصل منظم بر لبه جان سازه، که محل اتصال آویزها را مشخص و اندازه گذاری را آسان می نماید.
- سطح زیرین بال، که نمای سازه است، با یک لایه ورق پیش رنگ شده روکش گردیده است.



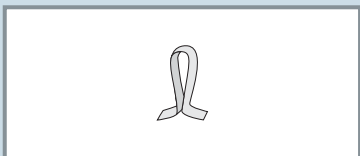
سازه T3600: این سازه، جزء اصلی زیرسازی را تشکیل داده و وظیفه انتقال بار سقف کاذب را به آویز و در نتیجه سقف اصلی به عهده دارد.

سازه T1200: این سازه فرعی، سازه های T3600 را به یکدیگر متصل می کند.

سازه T600: این سازه فرعی، سازه های T1200 را به یکدیگر متصل می کند.

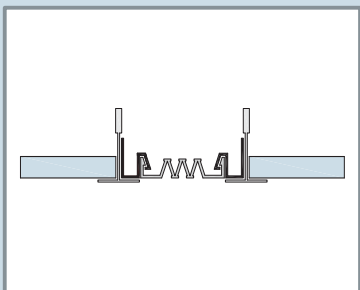
۲-۵- گیره تایل

از این قطعه جهت ثابت نگه داشتن تایل ها در داخل شبکه استفاده می شود. با استفاده از این گیره، تایل ها در مواقع تکان های شدید زلزله و یا زمانی که در معرض وزش و کوران بادهای شدید قرار می گیرند (به ویژه تایل های سبک)، در جای خود ثابت می مانند. گیره های تایل در انواع مختلف و با توجه به نوع سازه و ضخامت تایل تولید می شوند.



۲-۶- سازه درز انقطاع

در صورت نیاز به اجرای درز انقطاع در سقف مشبک، از سازه درز انقطاع مخصوص استفاده می شود.



۳- روش اجرا

۳-۱- اجرای نبشی تراز

به وسیله ریسمان رنگ پاش، خط تراز سقف کاذب بر روی دیوار پیرامونی مشخص می شود. نبشی تراز در محل خود به وسیله عامل اتصال مناسب و در فواصل معین به دیوار زمینه متصل می گردد. توجه شود که سازه تراز به دو صورت قابل اجرا است؛ باربر و غیر باربر.

دیوار زمینه	عامل اتصال	فواصل عوامل اتصال (سانتیمتر)	
		اتصال باربر	اتصال غیر باربر
دیوار خشک	پیچ TN یا FN کناف	۳۰	۶۰
دیوار بنایی	پیچ و رول پلاگ		

نکات فنی:

- فاصله اولین عامل اتصال از انتهای نبشی تراز نباید از ۱۰ سانتیمتر بیشتر باشد.
- در لبه های باربر، نشیمن گاه سازه های سپری بر روی بال سازه تراز باید حداقل ۲۰ میلیمتر باشد.
- حداکثر کنسول در سازه سپری ۱۰ سانتیمتر است. بنابراین در صورت اجرای لبه غیر باربر، اولین آویز باید در فاصله حداکثر ۱۰ سانتیمتر از دیوار اجرا شود.
- برای اتصال نبشی تراز به دیوار خشک می توان از پیچ TN یا FN استفاده نمود (پیچ ها به استاداها متصل می گردند). در صورتی که زیرسازی در محل اتصال وجود نداشته باشد، می توان قبل از پینل گذاری، یک نوار تسمه فولادی گالوانیزه به عرض ۱۰۰ و ضخامت ۰/۶ میلیمتر را به صورت سراسری در تراز مورد نظر به وسیله پانچ یا پرچ بر روی استاداها اجرا نمود تا زیرسازی در تمام نقاط در تراز سقف ایجاد گردد.
- در صورت بنایی بودن دیوار پیرامونی، نبشی تراز پس از نازک کاری و بر روی پوشش نهایی گچ دیوار اجرا می شود.
- در گوشه ها، نبشی تراز باید به دقت فارسی بر شده یا از قطعه زاویه داخلی یا خارجی استفاده شود.
- در صورتی که سطح دیوار کاشی کاری شده باشد، استفاده از نبشی با خط سایه توصیه می گردد.

۳-۲- اجرای آویزها

به وسیله ریسمان رنگ پاش، محل اجرای آویزها بر روی سقف اصلی مشخص می شود. با استفاده از عامل اتصال مناسب، آویزها در فواصل حداکثر ۱۲۰ سانتیمتر به سقف اصلی متصل می شوند. برای این منظور و بسته به نوع و شرایط سقف اصلی، می توان از مهار چکشی (برای سقف های بتنی) و یا مهارهای ویژه اعضای توخالی (برای بلوک های سقفی سفالی یا سیمانی در سقف های تیرچه بلوک) استفاده نمود.

نکات فنی:

- قبل از اجرای هر گونه آویز، باید وضعیت سقف اصلی از نظر استحکام بررسی شود (به ویژه در سقف های تیرچه بلوک و سقف های بتنی). همچنین، برای انتخاب نوع عامل اتصال، باید از مناسب بودن آن برای سقف اصلی اطمینان حاصل نمود.
- در لبه های باربر و غیر باربر، فاصله مجاز اولین آویز از دیوار به ترتیب حداکثر ۴۰ و ۱۰ سانتیمتر می باشد. توضیح این که در صورت استفاده از لبه غیر باربر، اجرای آویز در فاصله حداکثر ۱۰ سانتیمتری از دیوار در کلیه سازه های اصلی و فرعی منتهی به نبشی تراز الزامی است. در این حالت، با توجه به این که سازه های فرعی فاقد سوراخ برای آویزگیری می باشند، باید در محل کارگاه سوراخ هایی بر روی آن ها ایجاد نمود.
- برای آویزگیری با ارتفاع کمتر از ۲۰ سانتیمتر، استفاده از مفتول گالوانیزه با قطر حداقل ۲ میلیمتر - مشروط بر این که فاصله آویزها از یکدیگر به ۶۰ سانتیمتر کاهش یابد - بلامانع است. در صورت آویزگیری با ارتفاع بیش از ۲۰ سانتیمتر، ممکن است در زمان بهره برداری، مفتول فوق الذکر دچار تغییر شکل (کرنش طولی) شده و سقف کاذب از رگلاژ خارج شود.

نکته مهم: آویزگیری از عناصر تاسیساتی موجود در فضای پشت سقف کاذب تحت هیچ شرایطی مجاز نبوده و آویزها صرفا باید به سقف اصلی (سازه ای) متصل شوند. عدم رعایت اصول اخیر می تواند موجب ناپایداری سقف کاذب شود.

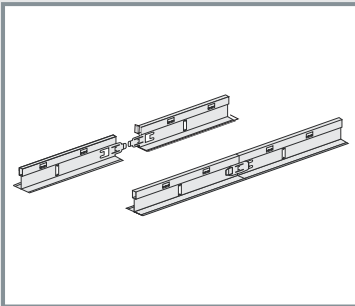
۳- روش اجرا (ادامه)

۳-۳- اجرای سازه های اصلی T3600

در لبه جان این سازه، سوراخ هایی به فواصل معین جهت اتصال به آویز تعبیه شده است. در انتهای آویز یک خم (قلاب) وجود دارد که با عبور این خم از سوراخ های موجود، اتصال میان آویز و سازه برقرار می شود. سازه های T3600 در فواصل ۱۲۰ سانتیمتر به موازات یکدیگر اجرا می شوند.

نکات فنی:

- فاصله اولین سازه T3600 از دیوار، حداکثر ۶۰ سانتیمتر می باشد.
- برای اتصال طولی سازه ها، در ابتدا و انتهای هر سازه یک زبانه اتصال کشویی (کلیک) وجود دارد که با فرو رفتن زبانه های مذکور در یکدیگر، سازه ها درگیر و اتصال طولی میان آن ها برقرار می گردد.
- اجرای آویز اضافه در محل اتصال دو سازه اصلی ضروری است.

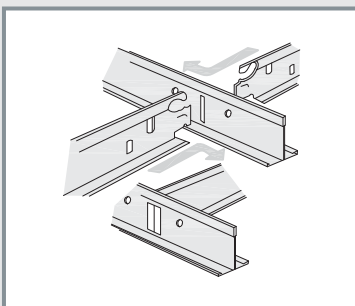


۳-۴- اجرای سازه های فرعی T1200

پس از اجرای سازه های اصلی T3600، این سازه ها توسط سازه های فرعی T1200 (که عمود بر سازه های اصلی اجرا می شوند) به یکدیگر متصل می گردند. برای این منظور، شیارهای قائمی به فواصل معین بر روی جان سازه اصلی تعبیه شده که سازه های T1200 در فواصل ۶۰ سانتیمتر به موازات یکدیگر و از طریق شیارهای موجود، به سازه های T3600 متصل می شوند.

۳-۵- اجرای سازه های فرعی T600

پس از اجرای سازه های فرعی T1200، این سازه ها توسط سازه های فرعی T600 (که موازی سازه های اصلی اجرا می شوند) به یکدیگر متصل می گردند. برای این منظور، شیارهای قائمی به فواصل معین بر روی جان سازه T1200 تعبیه شده که سازه های T600 از طریق شیارهای موجود، به سازه های T1200 متصل و آن ها را به دو نیم تقسیم می کنند. بدین ترتیب چشمه هایی به ابعاد ۶۰×۶۰ سانتیمتر حاصل شده که تایل ها در درون آن ها قرار می گیرند.



نکته فنی: در حالتی که سازه سپری ادامه پیدا نمی کند، زبانه اتصال انتهایی سازه، در شیار سازه مقابل قرار گرفته و خم می شود. با خم کردن این زبانه، سازه در جای خود ثابت می ماند.

۳-۶- اجرای اجزای بادهندی

برای سقف های کاذب با سطوح گسترده، اجرای عناصر بادهندی جهت مهار حرکات جانبی (برای مساحت حداکثر هر ۲۵ متر مربع) توصیه می گردد. برای این منظور، می توان از مفتول با قطر مناسب استفاده نمود.

۳-۷- اجرای درز انقطاع

در سقف های پیوسته با وسعت زیاد، باید درز انقطاع ایجاد نمود. به طور معمول برای فواصل حداکثر هر ۱۵ متر در هر یک از امتداد های طولی و یا عرضی سقف های پیوسته، درز انقطاع در نظر گرفته می شود. همچنین، در محل هایی که یک سقف کاذب باریک بر اثر شکست دیوار ایجاد می شود (نظیر محل تقاطع دو راهرو یا فصل مشترک یک سقف باریک با یک سقف وسیع)، باید درز انقطاع ایجاد نمود. به طور کلی درزهای انقطاع (که درز کنترل نیز نامیده می شوند) برای ایجاد هماهنگی میان ساختار سقف کاذب و جابجایی های سازه اصلی بنا در نظر گرفته می شوند. برای اجرای این گونه درزها در سقف مشبک، از سازه درز انقطاع مخصوص استفاده می شود.

۳-۸- تنظیم ارتفاع سقف (رگلاژ)

آویز سقف مشبک کناف دارای فنر تنظیم ارتفاع می باشد. با فشردن بال های فنر مذکور به سمت یکدیگر، مفتول آویز آزاد شده و می توان ارتفاع آویز را به راحتی تنظیم نمود. رگلاژ نهایی سقف کاذب پس از تایل گذاری به صورت شطرنجی انجام می شود.

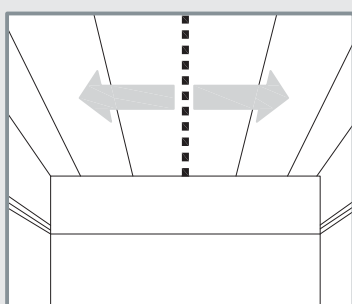
۳-۹- نصب لایه عایق

تایل های گچی آکوستیک دارای سوراخ بوده و از طریق هدایت امواج صوتی به فضای پشت سقف، انرژی صوتی را کاهش می دهند. در صورت استفاده از لایه پشم معدنی در پشت تایل ها، جذب صوت در تایل های گچی آکوستیک به میزان قابل توجهی افزایش خواهد یافت.

تذکر: در صورت اجرای لایه عایق، باید وزن آن را در تعیین نوع زیرسازی در نظر گرفت. حداکثر وزن مجاز لایه عایق، ۵ کیلوگرم بر متر مربع است.

۳-۱۰- تایل گذاری

پس از اجرای زیرسازی فلزی، تایل های مورد نظر در درون شبکه ها قرار داده می شوند (در صورت نیاز می توان از گیره های مخصوص نگه دارنده تایل استفاده نمود). برای حفظ تمیزی تایل ها، توصیه می شود که در هنگام برش کاری و نصب از دستکش کار تمیز استفاده شود.

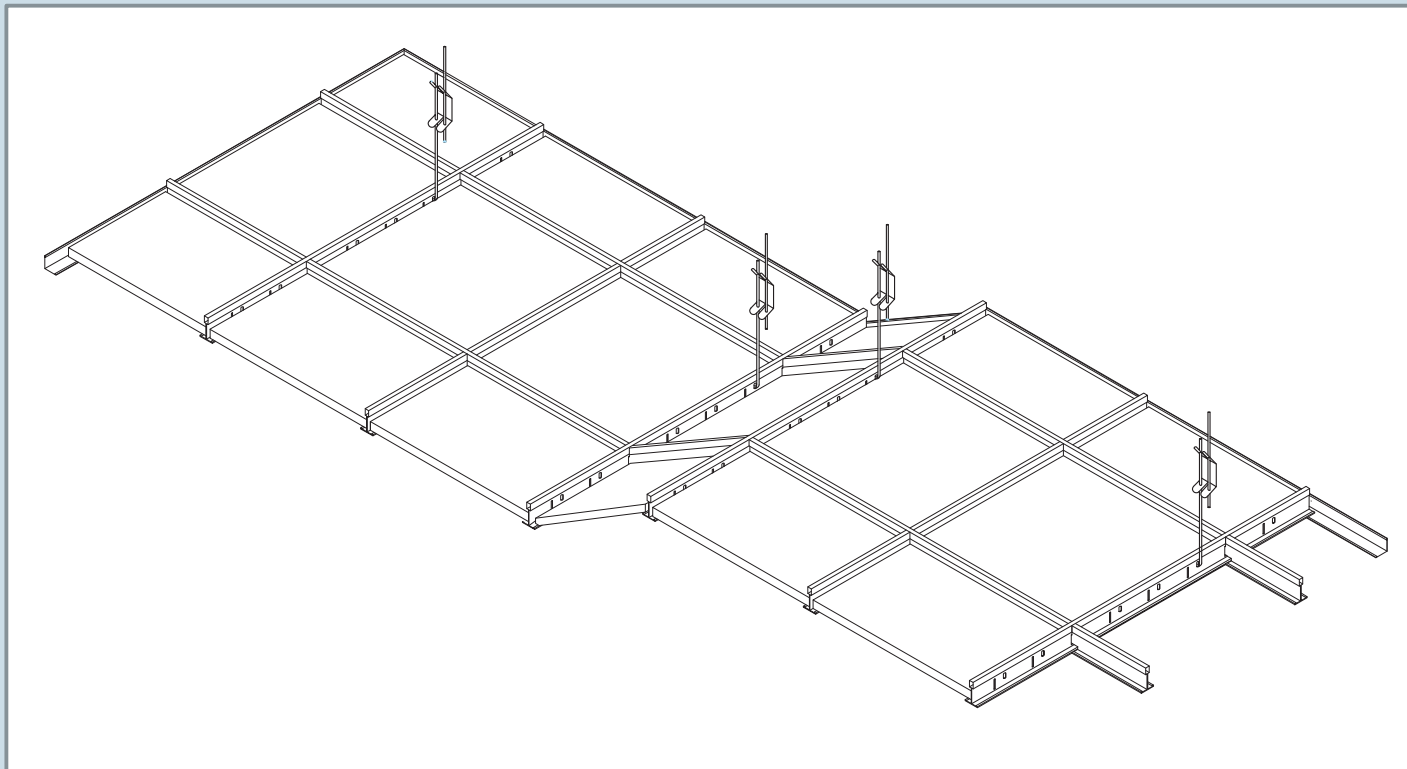


۳-۱۱- سایر نکات اجرایی

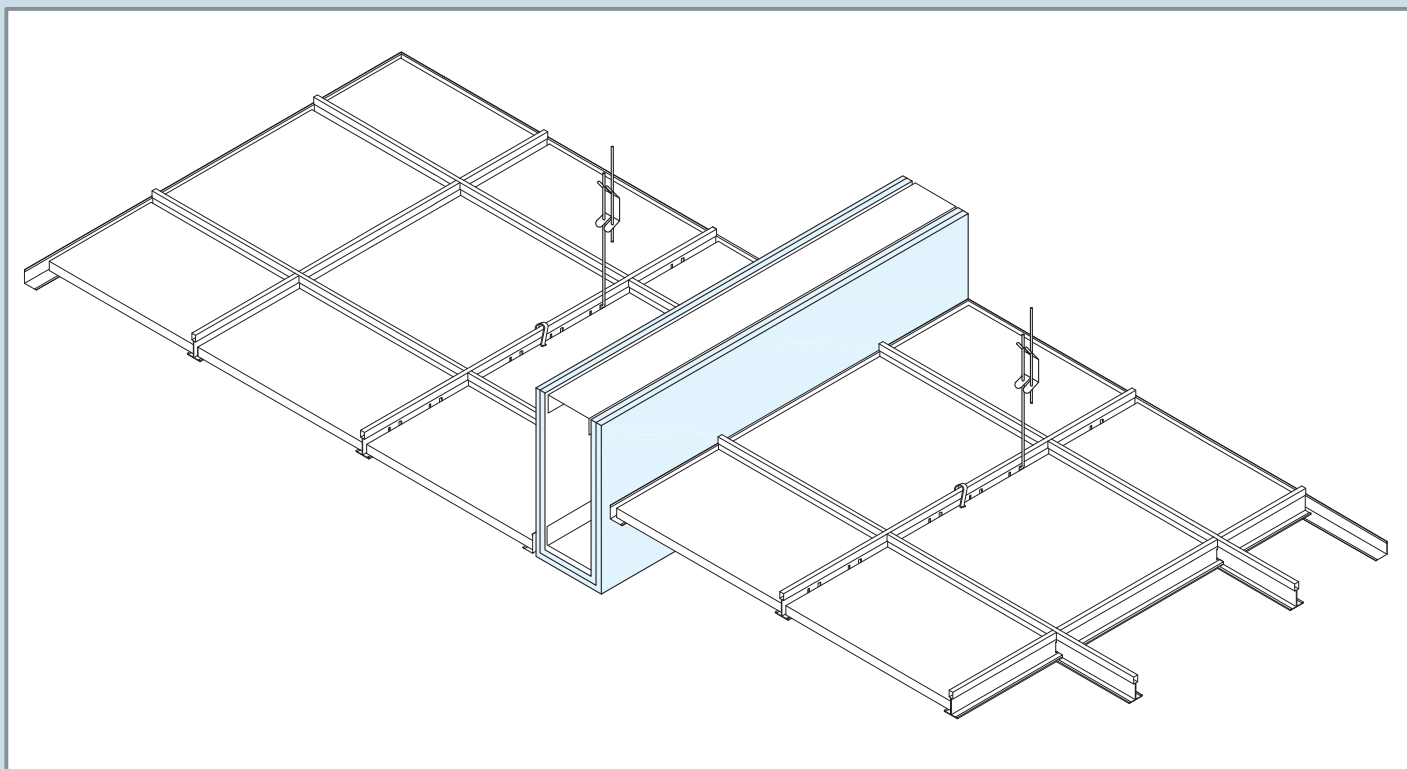
- به واسطه مدولار بودن این نوع سقف کاذب، آرایش تایل ها دارای اهمیت ویژه ای است. ایجاد اندازه های برابر در حاشیه های سقف، در زیبایی کار تمام شده اهمیت ویژه ای دارد؛ لذا در زمان تقسیم فضای سقف، توصیه می شود که اندازه گذاری ها از وسط فضای مورد نظر انجام شود.
- برای رفع مشکلات هندسی حاشیه سقف کاذب، می توان در پیرامون کار از سقف کاذب یکپارچه (به صورت باکس) و در وسط کار از سقف کاذب مشبک استفاده نمود. در این حالت، با اندازه گذاری مناسب می توان سقف مشبک را بدون نیاز به برش کاری و با حفظ ابعاد مدول اجرا نمود.
- در اجرای سقف کاذب مشبک، مکان یابی روشنایی ها، ادوات اطفای حریق و دریچه های تهویه در محل مناسب باید پیش بینی شود.

۳- روش اجرا (ادامه)

- در سقف های کاذب مشبک، می توان شکست های با زاویه حداکثر ۴۵ درجه اجرا نمود. سازه های فوقانی و تحتانی در این شکست ها، سازه اصلی (T3600) بوده و تنها یک ردیف تایل را می توان در این محل اجرا نمود.



- برای ایجاد اختلاف سطح میان دو سقف کاذب، می توان در محل تلاقی آن ها از یک کتیبه استفاده نمود.





اتصال قطعه HT90 به سقف اصلی



نصب سازه تراز پس از تعیین خط تراز سقف



مشخص کردن محل نصب سازه تراز با ریسمان رنگی



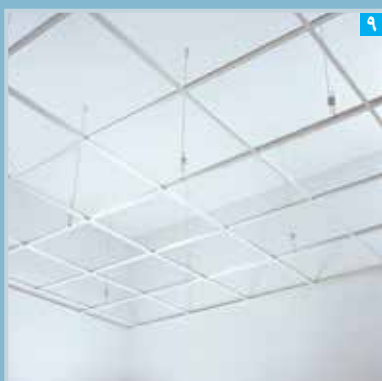
اجرای سازه های اصلی T3600



آویزهای تکمیل شده



اتصال آویز به قطعه HT90



زیرسازی تکمیل شده



اجرای سازه های فرعی T600



اجرای سازه های فرعی T1200

۳- روش اجرا (ادامه)



قرار دادن گیره های مخصوص نگهدارنده تایل



تنظیم ارتفاع سقف



تایل گذاری شطرنجی جهت ایجاد نشست اولیه



قرار دادن تایل در شبکه



نحوه عبور تایل از میان سازه ها

۴- مبانی طراحی زیرسازی*

- ظرفیت باربری زیرسازی، به مشخصات هندسی سازه های سپری و نحوه ترکیب آن ها با یکدیگر بستگی دارد. لذا بر اساس رده وزنی تایل مورد مصرف (گچی، معدنی، فلزی یا چوبی)، نوع و نحوه ترکیب سازه ها تعیین می گردد.
- در صورت اجرای لایه عایق، باید وزن آن را در تعیین نوع زیرسازی در نظر گرفت (حداکثر وزن مجاز لایه عایق، ۵ کیلوگرم بر متر مربع است).
- برای ساختارهای دارای کد حریق و همچنین برای محیط های با شرایط خوردگی بالا، سازه های سپری دارای مشخصات خاص می باشند.

۵- ضوابط مرتبط با ساختارهای دارای کد حریق*

در صورت نیاز به خواص آکوستیکی در زون های حریق، می توان از تایل های جاذب صوت معدنی (AMF) استفاده نمود. در غیر این صورت و در صورت تمایل به اجرای سقف کاذب مشبک با تایل گچی سوراخ دار، باید از ساختار "سقف زیر سقف" استفاده نمود. در این ساختار، ابتدا سقف کاذب یکپارچه یا خود ایستای مقاوم در برابر حریق اجرا گردیده و سپس سقف کاذب مشبک در زیر آن نصب می شود (آویزهای سقف مشبک، به زیرسازی فلزی سقف کاذب فوقانی متصل می شوند). در این ساختار، وزن سقف کاذب مشبک (به انضمام لایه عایق، در صورت وجود) تا حداکثر ۱۵ کیلوگرم بر متر مربع مجاز بوده که باید در طراحی زیرسازی سقف کاذب فوقانی لحاظ شود. مقاومت سقف کاذب فوقانی، تعیین کننده کد حریق کل ساختار می باشد.

* برای کسب اطلاعات بیشتر با دایره پشتیبانی فنی شرکت کناف ایران تماس حاصل شود.

۶- ضوابط بارگذاری

بارهای نقطه ای با وزن کمتر از ۵۰۰ گرم (نظیر روشنایی های کوچک) را می توان مستقیماً به تایل وارد نمود. بار الحاقاتی که وزن آن ها بیش از مقدار مذکور است (مانند روشنایی های ۶۰ X ۶۰ سانتیمتر)، باید با آویزهای کمکی به سقف اصلی منتقل شود.

بخش چهارم: مبانی انتخاب ساختار

فهرست

۱۰۹	۱- کاربری فضا
۱۰۹	۲- انعطاف معماری
۱۰۹	۳- دسترسی آسان به تاسیسات
۱۰۹	۴- سرعت اجرا
۱۰۹	۵- سقف های ترکیبی
۱۰۹	۶- شکست ها
۱۰۹	۷- سقف های D112b
۱۰۹	۸- سقف کاذب با صفحات سیمانی کناف
۱۱۰	۹- سقف های تیرچه بلوک با بلوک پلی استایرنی (یونولیت)
۱۱۰	۱۰- مقاومت در برابر حریق
۱۱۰	۱۱- عملکرد صوتی
۱۱۰	۱۲- فضاهای مرطوب
۱۱۰	۱۳- شرایط آویز گیری
۱۱۱	۱۴- بازشوها
۱۱۱	۱۵- درزهای انقطاع
۱۱۱	۱۶- عناصر بادبندی
۱۱۱	۱۷- بارهای خارجی وارد بر سقف

این بخش ارائه کننده راهبردهایی جهت انتخاب صحیح ساختار، برای پاسخ گویی به عملکردهای مورد نظر طراح می باشد. توضیح این که شرکت کناف یک تولید کننده بوده و خود را مکلف می داند که اطلاعات عملکردی و اجرایی ساختارهای خود را در اختیار پروژه ها قرار دهد. بدیهی 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 می نماید. در این راستا، دایره پشتیبانی فنی شرکت کناف ایران آمادگی کامل دارد تا برای عملکردهای خاص، مشاوره های لازم را به طراحان محترم ارائه دهد.

عواملی که در انتخاب ساختار سقف های کاذب کناف موثر است شامل موارد زیر می باشد:

۱- کاربری فضا

کاربری فضا در انتخاب ساختار سقف کاذب موثر است. به طور مثال، در یک ساختمان مسکونی، سقف کاذب یکپارچه و در یک بیمارستان (با توجه به انبوه تاسیسات موجود در فضای پشت سقف کاذب)، سقف کاذب مشبک مناسب خواهد بود.

۲- انعطاف معماری

شکل پذیری و قابلیت های تزئینی در سقف های یکپارچه، در مقایسه با سقف های مشبک بسیار بیشتر است. بنابراین، چنانچه انعطاف معماری بالا مد نظر باشد، گزینه مناسب سقف کاذب یکپارچه خواهد بود.

۳- دسترسی آسان به تاسیسات

در صورتی که دسترسی آسان و بدون محدودیت به فضای تاسیساتی پشت سقف کاذب مطرح باشد، سقف کاذب مشبک انتخاب مناسب خواهد بود؛ چرا که در این سقف، تایل ها به صورت وزنی در درون شبکه سازه ها قرار گرفته و برداشت و جابجایی آن ها به سادگی صورت می گیرد. در سقف های کاذب یکپارچه، دسترسی به فضای پشت سقف کاذب به صورت محدود و از طریق دریچه های بازدید میسر است.

۴- سرعت اجرا

در فضاهایی که سرعت اجرای بسیار بالا مد نظر باشد، بهترین انتخاب سقف کاذب مشبک است. سرعت اجرای بالا، جزء خصوصیات ذاتی این ساختار است. همچنین، تایل های این نوع سقف عموماً پیش رنگ شده یا دارای روکش پی وی سی بوده و بدین ترتیب عملیات رنگ آمیزی حذف و سرعت کار بالا می رود.

۵- سقف های ترکیبی

با ترکیب سقف های ثابت و مشبک، می توان به یک ساختار کارآمد با انعطاف پذیری بالا دست یافت و از مزایای هر دو نوع سقف بهره مند شد. در این نوع ساختار، مشکلات هندسی حاشیه کار با استفاده از سقف کاذب یکپارچه مرتفع شده و در وسط کار می توان از سقف کاذب مشبک، بدون نیاز به برش کاری و با حفظ ابعاد مدول، استفاده نمود.

۶- شکست ها

در صورت وجود شکست در طرح سقف کاذب، بهترین انتخاب سقف کاذب یکپارچه است. توجه شود که در غالب موارد، باید از سازه ها و قطعات اضافی در محل شکست ها استفاده نمود.

۷- سقف های D112b

قبل از انتخاب سقف کاذب نوع D112b، باید به توصیه ها و ملاحظات مربوط به آن توجه نمود.

۸- سقف کاذب با صفحات سیمانی کناف*

با استفاده از صفحات سیمانی Aquapanel می توان سقف های کاذب را در فضاهای خارج از ساختمان و یا در فضاهای داخلی ساختمان که رطوبت محیط زیاد است و یا شرایط آب ریزی مداوم وجود دارد (نظیر آشپزخانه های صنعتی، استخر و سونا)، اجرا نمود.

* برای کسب اطلاعات بیشتر در خصوص سقف های کاذب با صفحات سیمانی کناف، به کاتالوگ "ساختارهای داخلی شرکت Knauf USG" رجوع شود.

۹- سقف های تیرچه بلوک با بلوک پلی استایرنی (یونولیت)

با توجه به ضعف پلی استایرن در مقابل حریق، مطابق مقررات ساختمانی باید سقف های تیرچه بلوک با بلوک های از جنس پلی استایرن توسط سقف کاذب مناسب، در مقابل حریق مقاوم سازی شوند. در این حالت، آویزها باید به تیرچه ها یا دال بتنی متصل شوند.

۱۰- مقاومت در برابر حریق

در سقف هایی که کد حریق در آن ها مطرح است، از صفحات گچی نوع FR یا FM استفاده می شود. تعداد و ضخامت لایه های پوششی، حداقل ارتفاع آویز، فاصله آویزها، فاصله سازه ها، ضخامت و خواص لایه عایق پشم معدنی و مشخصات سقف اصلی و عناصر پیرامونی، با توجه به کد حریق مورد نظر تعیین می شود. علاوه بر این موارد، ضوابط مرتبط با ساختارهای دارای کد حریق (مندرج در دفترچه اخیر) باید در نظر گرفته شوند.

تذکر مهم: ساختارهای دارای کد حریق دارای ضوابط و جزئیات ویژه هستند؛ لذا برای استفاده از این نوع ساختارها در پروژه ها، هماهنگی با دایره پشتیبانی فنی شرکت کفاف ایران قویا توصیه می شود.

۱۱- عملکرد صوتی

عواملی همچون تعداد و ضخامت صفحات، ضخامت و خواص لایه عایق پشم معدنی مصرفی، وضعیت اتصال دیوار جداکننده به سقف کاذب و جزئیات اجرایی عایق کاری، در میزان عبور صوت از طریق سقف کاذب موثر است. در صورت نیاز به اجرای لایه عایق در فضای پشت سقف کاذب، وزن مجاز آن باید در نظر گرفته شود. همچنین، در صورت وجود کد حریق، ممکن است محدودیت هایی از نظر استفاده از لایه عایق و یا رده مقاومتی لایه عایق در برابر حریق، وجود داشته باشد.

در صورتی که در یک فضا جذب صوت مد نظر باشد، استفاده از تایل های جاذب صوت (آکوستیک) توصیه می گردد. در صورتی که از تایل های آکوستیک گچی استفاده شود، استفاده از عایق معدنی در فضای پشت سقف کاذب در افزایش میزان جذب صوت بسیار موثر خواهد بود. علاوه بر تایل های گچی کفاف، شرکت کفاف ای.ام.اف (Knauf AMF) نیز طیف وسیعی از تایل های معدنی را با ضرایب جذب صوت متفاوت ارائه می کند.

نکته فنی: به طور کلی عملکرد صوتی لایه های الیافی نظیر پشم های معدنی، ناشی از به ارتعاش در آمدن الیاف بر اثر برخورد امواج صوتی و تبدیل انرژی این امواج به انرژی مکانیکی و سپس گرمایی است. با توجه به عدم وجود الیاف در پلی استایرن، این مواد عایق صوتی مناسبی نبوده و صرفا استفاده از عایق های معدنی برای این منظور توصیه می شود.

۱۲- فضاهای مرطوب

- در فضاهای مرطوب (نظیر حمام و آشپزخانه در منازل مسکونی) از صفحات نوع MR یا FM استفاده می شود. در صورتی که رطوبت محیط زیاد و یا شرایط آب ریزی مداوم وجود داشته باشد (نظیر سرویس های بهداشتی عمومی، آشپزخانه های صنعتی، استخرها و فضاهای خارجی ساختمان)، استفاده از صفحات سیمانی Aquapanel لازم خواهد بود.
- استفاده از سقف های مشبک در سلول های تر توصیه نمی شود. سقف های چنین فضاهایی باید به صورت یکپارچه و بدون درز اجرا گردند.
- در استخرها، استفاده از صفحات سیمانی توصیه می شود. به علاوه، با توجه به وجود شرایط خوردگی خاص در چنین فضاهایی (یون آزاد کلر)، استفاده از سازه های پوشش یافته با مواد مقاوم در برابر این گونه شرایط خوردگی در زیرسازی سقف کاذب قویا توصیه می شود. همچنین، با تمهیدات مناسبی (نظیر هوابندی سقف کاذب، تهویه فضای پشت سقف کاذب و کنترل شرایط دمایی فضای پشت سقف کاذب) باید از تجمع بخار و بروز میعان در پشت سقف کاذب جلوگیری شود.

۱۳- شرایط آویزگیری

- قبل از اجرای سقف کاذب می بایست از استحکام سقف اصلی جهت اجرای آویز اطمینان حاصل نمود. در صورت وجود ضعف، باید تمهیدات مناسبی جهت استحکام بخشیدن به محل اتصال آویزها در نظر گرفت.
- برای انتخاب نوع عامل اتصال، باید از مناسب بودن آن برای نوع سقف اصلی اطمینان حاصل نمود. همچنین، در برخی ساختارهای دارای کد حریق، عوامل اتصال نیز باید از نوع ویژه و مقاوم در برابر حریق باشند.
- در فضاهایی که امکان اجرای آویز وجود ندارد (مانند راهروهای بیمارستان و هتل که تراکم تاسیسات بالا است یا در مکان هایی که سقف سازه ای بسیار سست است)، استفاده از سقف های کاذب خود ایستا توصیه می شود.
- به توصیه های مرتبط با ارتفاع آویز در ساختار D112b و همچنین در هنگام استفاده از آویز ترکیبی باید توجه نمود. چنانچه ارتفاع آویزگیری بیش از مقادیر مجاز باشد، اجرای زیرسازی کمکی (نظیر شاسی کشی فولادی) لازم خواهد بود.

۱۴- بازشوها

در صورت نیاز به اجرای مواردی نظیر دریچه های بازدید، خروجی های تهویه و چراغ های توکار، باید پیش بینی های لازم جهت حفظ استحکام، یکپارچگی و ایستایی سقف کاذب در نظر گرفته شود. همچنین فضای تاسیساتی لازم برای جاسازی ادوات نفوذی نظیر روشنایی های سقفی توکار ضروری است. توجه شود که در ساختارهای دارای کد حریق، بازشوها نیز باید با جزئیات ویژه اجرا و در برخی موارد از نوع مقاوم در برابر حریق انتخاب شوند.

۱۵- درزهای انقطاع

در سقف های پیوسته با وسعت زیاد (حداکثر هر ۱۵ متر در هر یک از امتدادهای سقف) و در محل هایی که یک سقف کاذب باریک بر اثر شکست دیوار ایجاد می شود، باید درز انقطاع ایجاد نمود. توجه شود که در ساختارهای دارای کد حریق، درزهای انقطاع با جزئیات ویژه اجرا می شوند.

۱۶- عناصر بادبندی

در مواردی که دیوار کفاف صرفا به سقف کاذب متصل می شود، برای ایجاد استحکام و جلوگیری از حرکات جانبی در سقف کاذب، باید اعضای بادبندی در زیرسازی سقف کاذب اجرا شوند. همچنین برای سقف های کاذب با سطوح گسترده و یکنواخت، اجرای عناصر بادبندی جهت مهار حرکات جانبی (برای مساحت حداکثر هر ۲۵ متر مربع) توصیه می گردد.

۱۷- بارهای خارجی وارد بر سقف

بارهای خارجی وارد بر سقف کاذب باید در مرحله طراحی زیرسازی سقف در نظر گرفته شوند. در صورت تجاوز از میزان مجاز، این گونه بارها باید مستقل از سقف کاذب و مستقیما به سقف اصلی متصل شوند. همچنین، در کلیه ساختارهای دارای کد حریق (به جز در ساختار سقف زیر سقف)، اتصال بار به سقف کاذب مجاز نبوده و هر گونه بار فقط باید به سقف اصلی متصل گردد.



مشاوره در انتخاب ساختار

گام نخست در استفاده از سیستم‌های ساخت و ساز خشک، انتخاب ساختار مناسب می‌باشد. هر یک از ساختارها دارای قابلیت‌های ویژه خود بوده که در مرحله طراحی می‌باید مشخصات عملکردی آن ساختار مانند قابلیت‌های فیزیکی و مکانیکی تعیین کننده از قبیل مقاومت استاتیکی، میزان عایق حرارتی و صوتی و مقاومت ساختار در برابر حریق در نظر گرفته شود. به عنوان مثال، برای انواع دیوار (دیوارهای جداکننده داخلی، دیوارهای جداکننده بین دو واحد آپارتمانی، دیوار راهروها، دیوار سلول‌های تر و ...) ساختارهای مختلفی وجود دارد که با توجه به شرایط و نوع کاربری، باید ساختار مناسب انتخاب و به کار گرفته شود.

اجرای دوره‌های آموزشی

با توجه به اهمیت فراوان امر آموزش در تحقق اجرای کیفی سیستم‌های ساخت و ساز خشک، شرکت کناف ایران اقدام به تاسیس مراکز آموزشی مجهز و استقرار کارشناس در شهرهای مختلف کشور نموده، تا مطالب فنی و روش‌های صحیح نصب در قالب دوره‌های آموزشی کوتاه مدت به گروه‌های نظارتی و اجرایی ارایه گردد. در حال حاضر، دوره‌های آموزشی که توسط آکادمی کناف ایران ارایه می‌شود به شرح زیر می‌باشد:

دوره آشنایی با محصولات کناف (مدت دوره ۱ روز)

دوره نصب ساختارها: نصب دیوارهای جداکننده (مدت دوره ۵ روز)، سقف‌های کاذب (مدت دوره ۵ روز)، دیوارهای پوششی (مدت دوره ۴ روز)

دوره دکوراتیو (مدت دوره ۳ روز)

دوره ویژه کارفرمایان (مدت دوره ۵ روز)

دوره تکمیلی (مدت دوره ۵ روز)

دوره درزگیری و آماده سازی سطوح (مدت دوره ۱ روز)

دوره‌های تخصصی آکوپنل - ای.ام.اف - گاردکس - کلینیو - ورمی پلاستر (مدت دوره به ازای هر محصول ۱ روز)

دوره فراگیر

برای کسب اطلاعات بیشتر با واحد بازرسی و آموزش شرکت کناف ایران تماس حاصل نمایید.

بازرسی فنی پروژه‌ها

برای حصول اطمینان از صحت و کیفیت اجرای سیستم‌های ساخت و ساز خشک، بازرسی فنی پروژه‌ها توسط کادر فنی شرکت کناف ایران صورت می‌پذیرد. این بازرسی به صورت ادواری و در مراحل مختلف عملیات اجرایی (زیرسازی، پانل گذاری و درزگیری و نازک کاری) انجام می‌پذیرد.

پاسخگویی به استعلام های فنی

در صورت وجود هرگونه ابهام فنی در هر یک از مراحل طراحی، اجرا، بهره برداری و تعمیرات سیستم‌های ساخت و ساز خشک، دایره پشتیبانی فنی شرکت کناف ایران آمادگی ارائه راهنمایی‌ها، جزئیات فنی، راه حل‌ها و رفع ابهام‌های فنی را دارد.

نکات مهم

۱ - انتخاب ساختار مناسب جزء مراحل بسیار مهم پیش از استفاده از سیستم‌های ساخت و ساز خشک بوده و به ویژه برای تهیه اسناد مناقصات و برای تعیین مبنای قیمت گذاری لازم خواهد بود. لذا به کارفرمایان محترم توصیه می‌شود که پیش از هر اقدامی، با دایره مهندسی فروش شرکت کناف ایران تماس حاصل فرموده تا راهنمایی‌های لازم را در این ارتباط دریافت نمایند.

۲ - به کارفرمایان محترم توصیه می‌شود که پیش از آغاز عملیات اجرایی، دستگاه نظارت خود را جهت گذراندن دوره آموزشی ویژه کارفرمایان، به شرکت کناف ایران معرفی نموده؛ همچنین وضعیت صلاحیت حرفه‌ای مجریان سیستم‌های ساخت و ساز خشک را (قبل و حین عملیات اجرایی) از طریق کنترل گواهینامه‌های آموزشی بررسی نمایند. گواهینامه‌های معتبر دارای شماره ثبت در شرکت کناف ایران می باشند.

۳ - عوامل نصب سیستم‌های ساخت و ساز خشک، از طریق بازدیدهای کادر فنی شرکت کناف ایران مورد ممیزی و ارزیابی فنی قرار می‌گیرند. به کارفرمایان محترم توصیه می‌شود که پیش از آغاز عملیات اجرایی، رتبه فنی عاملین را از دایره مهندسی فروش شرکت کناف ایران استعلام فرمایند.

۴ - کارفرمایان محترم؛ برای قرارگیری پروژه‌های خود در برنامه بازرسی فنی شرکت کناف ایران، لازم است مراتب را پیش از آغاز عملیات اجرایی، به صورت مکتوب و با ذکر مشخصات کامل پروژه به دایره بازرسی و آموزش شرکت کناف ایران اعلام فرمایند.

۵ - شرکت کناف ایران طیف وسیعی از مراجع و مستندات فنی مربوط به مشخصات عملکردی، روش‌های نصب و اجرا، بهره برداری و تعمیرات سیستم‌های ساخت و ساز خشک را در اختیار دارد. لذا در صورت تمایل، دست اندرکاران محترم صنعت ساختمان می‌توانند با دایره مهندسی فروش شرکت کناف ایران تماس حاصل فرموده تا راهنمایی‌های لازم را در این ارتباط دریافت نمایند.



اطلاعات مندرج در این دفترچه، با توجه به دانش فنی مبتنی بر استانداردها، آزمایش ها و شرایط موجود در زمان چاپ آن تهیه شده است. خط مشی شرکت کناف ایران همواره تلاش در جهت تحقیق و توسعه و رشد کیفی محصولات بوده و در این راستا، این شرکت این حق را برای خود محفوظ می دارد 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، استاندارد یا استفاده از نسخه های پیش از آن امکان پذیر نمی باشد. شایان ذکر است که آخرین نسخه دفترچه های فنی همواره در وب سایت این شرکت قرار داشته و نیز از طریق تماس با واحد پشتیبانی فنی قابل استعلام است. اطلاعات این دفترچه غیر قابل تغییر می باشد، بدین معنا که هر گونه اظهار نظر فنی از سوی هر شخص حقیقی یا حقوقی جهت اصلاح، تغییر موردی یا تغییر کلی مندرجات آن مردود بوده، مگر آنکه تاییدیه کتبی آن قبلا از سوی واحد پشتیبانی فنی شرکت کناف ایران اخذ شده باشد. تمامی محصولات شرکت کناف ایران 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.

knauf

تهران، خیابان نلسون ماندلا (آفریقا)، بالاتراز پل

میرداماد، بن بست قبادیان شرقی، پلاک ۱۹

تلفن: ۸۸۲۰۷۹۲۹

فکس مهندسی فروش: ۸۸۲۰۳۳۱۵

فکس واحد ارتباط با مشتری: ۸۸۲۰۲۳۷۱

کارخانه: تهران، کیلومتر ۲۳ جاده خراسان

تلفن: ۳۳۵۸۴۷۱۱-۵

فکس: ۳۳۵۸۳۵۹۵

www.knauf.ir

info@knauf.ir

