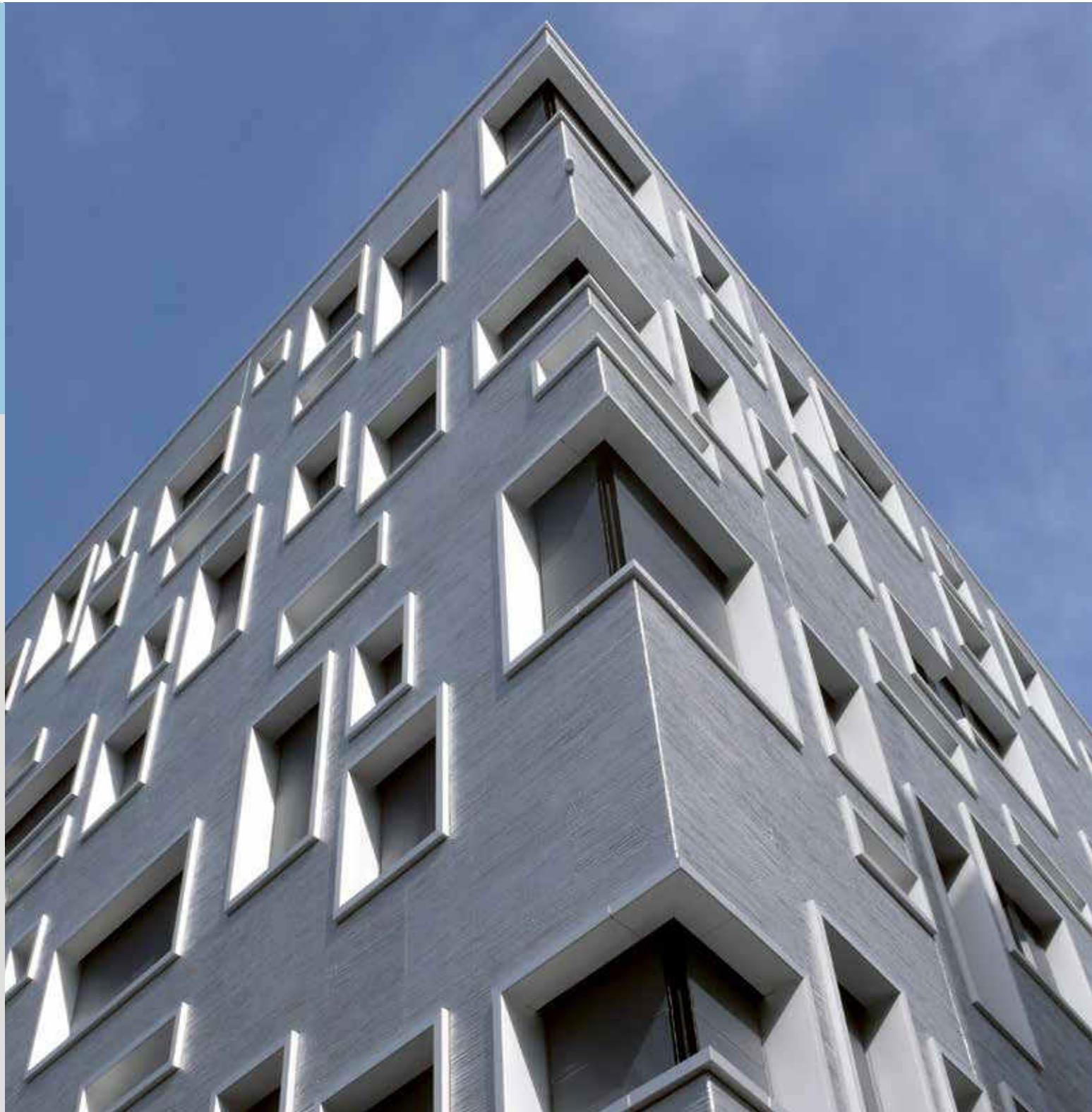


knauf

ساختارهای خارجی آکواپنل

دیوارهای پیرامونی و نما

۱۰ | شماره پژوهشی: ۱۰ | صنعت مسلح سیمانی آکواپنل خارجی | ۱۳۹۷/۵/۱



AQUAPANEL®

Be certain,
choose AQUAPANEL®



نام کتاب: ساختارهای خارجی آکوپنل

نام پدیدآورنده: شرکت کناف ایران

شمارگان: ۵۰۰۰

نوبت چاپ: پنجم

تاریخ چاپ: دی ماه ۱۳۹۵

۱	.....مقدمه
۲	.....معرفی و مرور اجزای ساختار
۵	.....سازه‌های فلزی
۶	.....نحوه اجرا
۹	.....سایر نکات اجرایی
۱۲	.....نحوه اجرای سازه‌های کمکی آکوپنل خارجی
۱۳	.....انتخاب مصالح مناسب و محافظت در برابر خوردگی
۱۴	.....محاسبات ایستایی دیوار خارجی در برابر بارهای وارد و جهت انتخاب زیرسازی گالوانیزه مناسب
۱۷	.....جزئیات اجرایی ساختارها
۱۷	.....ساختار بین طبقات
۱۷	.....ساختار یک ردیف سازه
۲۱	.....ساختار دو ردیف سازه
۲۳	.....ساختار عایق حرارتی مرکب خارجی (ETICS) با یک ردیف سازه
۲۴	.....ساختار با فاصله از طبقات
۲۴	.....جزئیات اجرایی با دو ردیف سازه
۲۷	.....ساختار دیوار خارجی پوششی
۲۷	.....ساختار با قابلیت گردش هوا در نما (اجرای نما با فاصله)
۳۱	.....ساختار دیوار خارجی پوششی با استفاده از سازه CD60
۳۳	.....اجرای دیوار خارجی قوس‌دار
۳۴	.....جزئیات سیستم دیوار خارجی با نماهای مختلف
	Ventilated Facade application

ساختار دیوار خشک خارجی (پیرامونی) کناف با صفحات مسلح سیمانی آکواپنل خارجی Knauf Exterior Drywall System with AQUAPANEL® Technology Inside

صفحات مسلح سیمانی آکواپنل (AQUAPANEL®) ترکیبی فشرده از سیمان پرتلندر، پرلیت منبسط شده و سنگدانه‌های سبک می‌باشد که پشت و روی آن‌ها با شبکه توری الیاف شیشه مخصوص مسلح شده است. این محصول توسط شرکت Knauf AQUAPANEL آلمان در اروپا تولید شده و به صورت انحصاری در ایران به وسیله شرکت کناف ایران و شبکه گستردۀ عاملین فروش کناف به بازار عرضه می‌شود. به علت عدم استفاده از هرگونه الیاف سلولزی و افزودنی‌های غیر آلی در فرایند تولید، این صفحات کاملاً در برابر آبریزش، رطوبت و شرایط متنوع جوی و اقلیمی مقاوم بوده، امکان رشد میکروارگانیزم‌هایی مانند قارچ یا کپک در آن‌ها وجود نداشته و مشکلاتی نظیر تورم، گسیختگی، افزایش ابعاد و ... در آن‌ها رخ نمی‌دهد. نظر به مسلح بودن این پنل‌ها به شبکه توری، امکان خم کردن این صفحات در حالت خشک تا شعاع ۳ متر نیز وجود دارد که قابلیتی کاربردی جهت خلق طرح‌های دکوراتیو در نمای ساختمان‌ها می‌باشد.

ساختار دیوار خارجی کناف با استفاده از صفحات مسلح سیمانی آکواپنل خارجی (AQUAPANEL® Cement Board Outdoor) اجرای دیوارهای پیرامونی ساختمان‌ها به جای ساختارهای سنتی است. این ساختار با وزن بسیار سبک، قابلیت اجرای سریع با ضخامت بسیار کم ساختار و مشخصات عملکردی فراتر از الزامات مقررات ملی ساختمانی کشور در زمینه عایق‌بندی حرارتی، صوتی و مقاومت در برابر حریق، ضمن کاهش بارهای مرده ساختمان و تسريع عملیات اجرایی، کمک شایانی به کاهش هزینه‌های گراف سازه‌ای و آسایش ساکنین در حین بهره‌برداری از ساختمان نموده و دوام طولانی مدت آن در برابر عوامل مخرب جوی مطابق با مدارک فنی اتحادیه اروپا مورد تایید قرار گرفته است. از این ساختار در بسیاری از پروژه‌های داخل و خارج کشور استفاده می‌شود.



معرفی و معرف اجزای ساختمان

صفحات مسلح سیمانی آکوپنل خارجی

موارد استفاده

- ساخت انواع دیوارهای پیرامونی و نماهای خارجی
- بازسازی نمای ساختمان‌های قدیمی
- پوشش نمای داخلی تونل‌ها و ایستگاه‌های قطار زیرزمینی
- سقف‌های کاذب واقع در فضاهای خارج ساختمان

مزایا

- سرعت و سادگی در نصب
- سبک و ایمن در برابر زلزله
- ۱۰۰٪ مقاوم در برابر آب و رطوبت
- مقاوم در برابر چرخه‌های ذوب و یخ‌بندان و دیگر عوامل جوی
- غیر قابل اشتعال (A1)
- فاقد الیاف سلولزی، مقاوم در برابر رشد قارچ، کپک و میکروارگانیزم‌های مخرب
- عدم گسیختگی، تورم و تغییرات ابعادی ناشی از شرایط مختلف جوی
- ایجاد فضای مفید بیشتر با ضخامت کم ساختمان دیوارها
- خلق طرح‌های متنوع با قابلیت خم‌پذیری منحصر به فرد



مشخصات فیزیکی آکوپنل خارجی بر اساس تاییدیه فنی اتحادیه اروپا

3 (m)	حداقل شعاع خم برای صفحات به عرض mm
1 (m)	حداقل شعاع خم برش‌های به عرض mm
1150 (kg/m ³)	چگالی در حالت خشک بر اساس استاندارد EN 12467
9.6 (MPa)	مقاومت خشکی بر اساس استاندارد EN 12467
0.65 (N/mm ²)	مقاومت کششی عمود بر صفحه بر اساس استاندارد EN 319
607 (N)	مقاومت برشی بر اساس استاندارد EN 12467
12	میزان PH
4000-7000 (N/mm ²)	مدول الاستیسیته
0.35 (w/m.k)	ضریب هدایت حرارتی ISO 10456
7 (10 ⁻⁶ k)	انبساط حرارتی
66 (μ)	ضریب نفوذپذیری ISO 12572
0.23	تغییر ابعاد طولی بر حسب mm/m در رطوبت 65% - 85%
0.2	تغییر ابعاد ضخامت بر حسب mm/m در رطوبت 65% - 85%
A1 / نسوز	طبقه‌بندی حریق مصالح ساختمانی EN 13501

با استفاده از فناوری Easy Edge، لبه این صفحات به وسیله شبکه توری فایبرگلاس مسلح می‌گردد که نتیجه آن درزگیری بسیار خوب با نوار و بتونه درزگیر و اجرای یک ساختمان مستحکم با سطحی هموار می‌باشد.



صفحات مسلح سیمانی آکوپنل خارجی (AQUAPANEL Outdoor)

ضخامت: ۱۲/۵ mm

عرض: ۱۲۰۰ mm

طول: ۲۴۰۰ mm

وزن: ۱۶ kg/m²

بسته‌بندی در یک پالت:

۳۵ برگ (معادل ۱۰۰/۸ m²)

صفحات مسلح سیمانی آکوپنل ترکیبی فشرده از سیمان پرتلند، پرلیت منبسط شده و افزودنی‌های خاص دیگر بوده که پشت، رو و لبه‌های طولی پنل‌ها به وسیله شبکه فایبرگلاس مسلح شده است.



لایه آب‌بند مخصوص آکوپنل

طول: ۵۰ m
عرض: ۱/۵ m
مقدار مصرف: ۱/۱ m²

مسلح سیمانی آکوپنل بوده و علامت تجاری چاپ شده روی آن همواره باید به سمت خارج ساختمان باشد.

بسته‌بندی در یک پالت:
۱ رول (معادل ۷۵ m²)

این لایه از الیاف پلی‌اتیلن ساخته شده، که از یک طرف مانع ورود آب و رطوبت از فضای بیرون به داخل ساختمان شده و از طرف دیگر رطوبت حاصل از میعان را از داخل ساختار به بیرون هدایت می‌نماید. محل قرارگیری این لایه به طور معمول بین سازه استاد و صفحات



پیچ مخصوص Maxi آکوپنل

مقدار مصرف: تقریباً ۱۵ عدد برای هر مترمربع دیوار، با فرض فاصله استاد ۶۰۰ mm

صفحات به سازه‌هایی با ضخامت ۰/۸ mm تا ۲ mm مناسب است.

بسته‌بندی (در یک جعبه):
SN39: ۵۰۰ عدد
SN25: ۱۰۰۰ عدد
SB39 و SB25: ۲۵۰ عدد

پیچ مخصوص Maxi در دو نوع ساده (SN) و سرمتهدار (SB) جهت اتصال صفحات مسلح سیمانی به انواع سازه زیرسازی استفاده می‌شود. پیچ‌های ۲۵ mm برای اتصال یک لایه پنل و پیچ‌های ۳۹ mm برای نصب لایه دوم پنل به زیرسازی کاربرد دارند. نوع سرمتهدار این پیچ‌ها برای اتصال



نوار درزگیر آکواپنل خارجی

بسته‌بندی: هر رول معادل ۵۰ m
عرض: ۱۰ cm
طول: ۵۰ m
مقدار مصرف: ۲/۱ m در هر مترمربع

- در صورتی که پوشش نهایی نمای ساختمان، رنگ‌آمیزی در نظر گرفته شده باشد، به جای استفاده از نوار درزگیر ۱۰ cm می‌باشد از برش شبکه توری به عرض ۲۰ cm استفاده شود.

از این نوار به همراه بتنه درزگیر مخصوص آکواپنل خارجی، جهت مسلح کردن درز بین صفحات استفاده می‌شود. این نوار داخل لایه بتنه درزگیر مخصوص آکواپنل خارجی و روی محل درزهای افقی و عمودی قرار می‌گیرد.



شبکه توری

عرض: ۱۰۰ cm
طول: ۵۰ m
هر رول معادل ۵۰ m²
مقدار مصرف: تقریباً ۱/۱ m²

این شبکه از جنس الیاف شیشه مقاوم در برابر شرایط قلیایی بوده و بر روی تمام سطح آکواپنل خارجی، در داخل اندود سیمانی مخصوص قرار می‌گیرد و آن را مسلح می‌نماید.



بتنه درزگیر مخصوص آکواپنل خارجی (خاکستری) (Joint Filler - Grey)

بازه زمانی مصرف از تاریخ تولید:
* ۱۲ ماه

بسته بندی: کیسه ۲۰ kg

نسبت اختلاط: هر کیسه با ۶/۵ لیتر آب
مقدار مصرف: ۰/۷ kg/m²

از این بتنه جهت پر کردن فاصله درز بین صفحات آکواپنل خارجی و درزگیری همراه با نوار درزگیر (عرض ۱۰ cm) یا برشی از شبکه توری (عرض ۲۰ cm) استفاده می‌شود.



اندود سیمانی مخصوص آکواپنل خارجی (Exterior Basecoat)

بازه زمانی مصرف از تاریخ تولید:
* ۱۲ ماه

بسته بندی: کیسه ۲۵ kg

نسبت اختلاط: هر کیسه با ۷ الی ۸ لیتر آب
مقدار مصرف: تقریباً ۷-۸ Kg/m²

از این محصول جهت پوشش سطح آکواپنل خارجی (پس از درزگیری) استفاده می‌شود. ضخامت بهینه این اندود روی سطح آکواپنل خارجی ۷ mm می‌باشد. موجود در دو رنگ خاکستری و سفید)



* در شرایط انبارش استاندارد و توصیه شده توسط تولیدکننده

سازه‌های فلزی

نوع سازه	تصویر	ارتفاع بال mm	عرض جان mm	ضخامت ورق mm	طول شاخه mm
CW استاد		47	75, 100, 125, 150	0/6, 0/8	3000, 3000, 3000, 3000
UW رانر		40	75, 100, 125, 150	0/6, 0/8	4000, 4000, 4000, 4000
UA استاد		40	75, 100, 125, 150	2	3000, 3000, 3000, 3000
L نیشی		25	25	0/6	3600
امگا		15	100	0/6	2600
نیشی (براکت) مخصوص UA و CW		-	-	-	-

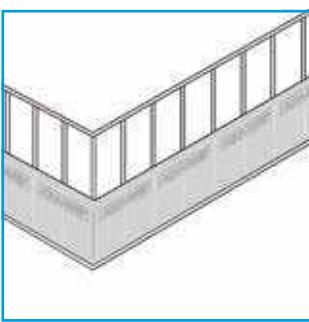
ضخامت سازه‌ها و فواصل آن‌ها بر اساس بار باد منطقه، ارتفاع کف تمام شده تا سقف سازه‌ای و در صورت لزوم ضوابط مرتبط لرزه‌ای تعیین می‌شود.
برای اجرای متعارف از سازه‌های استاندارد با ضخامت بین ۰/۶ mm تا ۱ mm استفاده می‌شود.
در صورت نیاز و بنا به الزامات خاص مورد نیاز در پروژه می‌بایست از سازه‌هایی با ضخامت بیش از ۱ mm استفاده شود.

اجرای لایه آببند

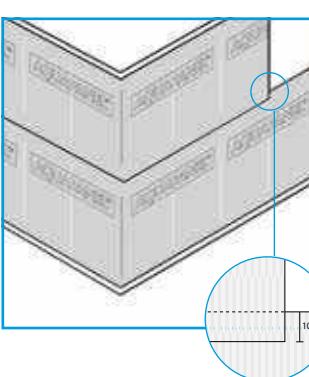


جهت جلوگیری از نفوذ آب ناشی از کج باران به داخل ساختار و همچنین هدایت و زهکش نمودن بخار آب موجود در هوا از داخل به خارج ساختمان و به عنوان راه حلی مناسب برای پدیده میان (تعیریق)، از لایه آببند مخصوص، قبل از نصب صفحات سیمانی

آکوپنل خارجی روی زیرسازی اجرا شده، استفاده می‌شود. لایه آببند از وجهی که لوگو روی آن چاپ شده است، در برابر آب



غیر قابل نفوذ بوده و از سمت دیگر تراوا می‌باشد، لذا همیشه وجه دارای لوگو به سمت بیرون نصب می‌گردد و در صورت اجرای اشتباه و عدم دقیقت، کارایی این لایه عملأً تغییر خواهد کرد. نظر به اهمیت استفاده از این محصول در دیوارهای خارجی، بررسی رفتار دیوار خارجی در شرایط مختلف آب و هوایی الزامی است، با توجه به تنوع اقلیمی در ایران، در مورد



چیدمان صحیح لایه آببند و لایه بخاربند در هر یک از وجوده بیرونی و داخلی دیوارهای خارجی کناف، مشاوره با واحد پشتیبانی فنی کناف ایران اکیداً توصیه می‌شود. نصب لایه آببند همیشه از تراز پائین دیوار آغاز می‌گردد، ردیف رویی لایه آببند حتماً باید ۱۰ cm با ردیف پایینی همپوشانی داشته و با استفاده از

چسب نواری مناسب پهن، لایه آببند به زیرسازی موجود متصل می‌گردد. (در خصوص جزئیات اجرایی لایه آببند به صفحه ۱۰ مراجعه شود)

اجرای زیرسازی گالوانیزه



قبل از اجرای رانر کف و سقف، جهت جلوگیری از ایجاد پل صوتی، نصب نوار عایق پشت چسبدار کناف روی پروفیل رانر U یا UW ضروری است. اتصال رانر به کف و سقف با عوامل استاندارد مناسب (بسه به نوع کف و سقف سازه‌ای مثال پیچ و رول‌پلاگ) و در صورت وجود

کد حریق، توسط میخ مهاری فولادی مخصوص صورت می‌گیرد. فاصله مجاز عوامل اتصال رانر به کف و سقف ۶۰ cm و در صورت وجود کد حریق، ۳۰ cm از یکدیگر

می‌باشد. پروفیلهای قائم (استادها) به طول مورد نظر برش خورده و در قاب ایجاد شده با رانر (به ۶۰ cm) مشخص که حداقل ۶۰ cm می‌باشد، قرار گرفته و پس از تراز و شاقول نمودن، به پروفیلهای افقی (رانرهای) پانچ می‌گردند تا زیرسازی تکمیل شود.

نکته ۱: در محل‌هایی که پروفیلهای رانر و استاد به دیگر اجزای ساختمان مانند دیوارها، سقف و ستون‌ها اتصال دارند حتماً باید از نوار عایق کناف در محل اتصال این دو جزء استفاده نمود.

نکته ۲: هنگام اجرای بازشوی درب و پنجره نیاز به در نظر گرفتن الزامات ایستایی ساختار و یا ساخت سازه کمکی می‌باشد. به منظور تامین الزامات فیزیک ساختمان برای کاهش حجم بخار عبوری از وجه داخلی به خارج دیوار، استفاده از لایه بخاربند مناسب توصیه می‌گردد. (مانند لایه بخاربند Knauf LDS 100/200).

اتصال پنل سیمانی به زیرسازی صفحات مسلح سیمانی آکوپنل با استفاده از پیچ‌های مخصوص ماکسی به زیرسازی موجود متصل می‌شوند. حداکثر فاصله پیچ‌ها از یکدیگر در راستای عمودی 25 cm و در راستای افقی معادل فاصله دو استاد می‌باشد.

حداقل فاصله پیچ ماکسی از لبه‌های طولی و عرضی آکوپنل $1/5\text{ cm}$ می‌باشد. توجه شود در هین نصب باید از نفوذ بیش از اندازه پیچ ماکسی به داخل پنل سیمانی جلوگیری گردد.

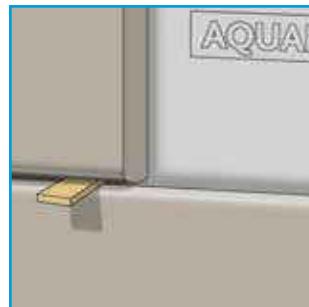
$\leq 250\text{ mm}$

$\geq 15\text{ mm}$

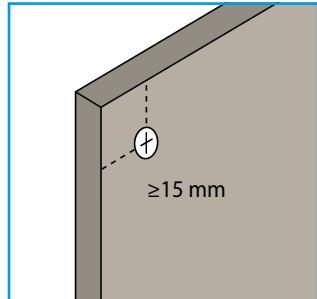
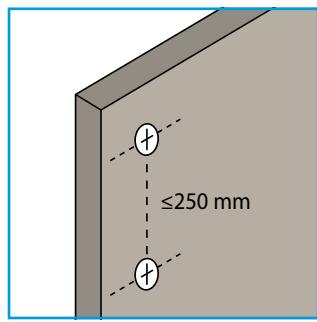
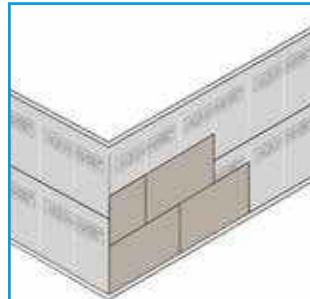
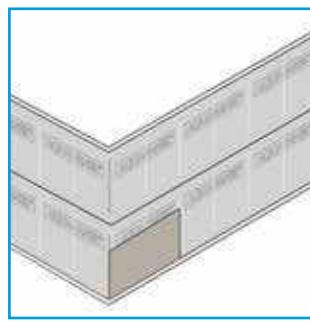
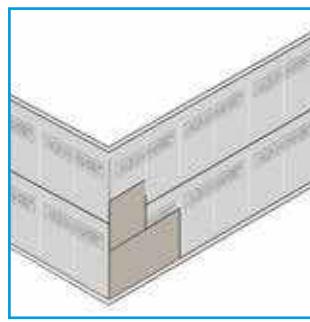
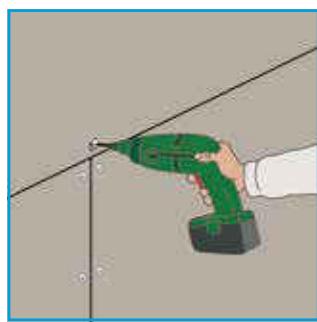
نصب پنل سیمانی در وجهه بیرونی دیوار

کلیه صفحات در هنگام نصب در راستای افقی^{*} روی زیرسازی موجود قرار می‌گیرند. همچنین ایجاد فاصله‌ای به اندازه 3 mm تا 5 mm بین درزهای افقی و عمودی جهت نفوذ مناسب بتونه درزگیر مخصوص آکوپنل، الزاماً است. جهت ایجاد این فاصله می‌توان از لقمه چوبی یا از پیچ ماکسی آکوپنل استفاده نمود. همچنین کلیه پنل‌ها می‌باشد به صورت حصیرچین اجرا شده و درزهای عمودی در یک راستا نباشند. فاصله دو درز عمودی از یکدیگر حداقل باید به اندازه فاصله بین دو استاد باشد. در اجرای دیوار کنار بازشوها دقیقاً گردد تا درزهای افقی یا عمودی بین پنل‌ها در امتداد خطوط محیطی بازشو و قرار نگرفته و پنل‌ها به صورت A شکل اجرا شوند.

نکته: اجرای درز انبساط در فواصل 15 m در راستای افقی و عمودی دیوار خارجی کناف الزاماً است. لطفاً به جزئیات اجرایی "درز انقطع دیوار" مراجعه شود.



* اجرای صفحات آکوپنل به صورت عمودی نیز مجاز است. در صورت اجرای عمودی پنل‌ها، از حصیرچین بودن درزهای افقی اطمینان حاصل شود. فاصله لبه آزاد پنل تا درز، حداقل 40 cm می‌باشد.



درزگیری

بلافاصله پس از نصب پنل‌ها و پیش از پرسدن درزها با گرد و غبار، باید اقدام به درزگیری با استفاده از نوار درزگیر مخصوص به عرض ۱۰ cm و بتنونه درزگیر مخصوص آکوپنل Joint Filler - Grey) نمود.

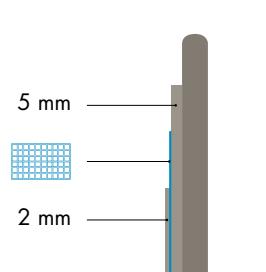
بدین منظور ابتدا با استفاده از ماله مناسب، درزهای ۳ mm تا ۵ mm موجود بین پنل‌ها با بتنونه درزگیر مخصوص کاملاً پر شده و روی محل درز به عرض تقریباً ۱۵ cm و ضخامت ۲ mm تا ۳ mm با همین بتنونه پوشیده می‌شود، سپس نوار درزگیر ۱۰ cm را روی درز به آرامی فشرده و سطح آن مجدداً با ماله تسطیح و پرداخت می‌گردد. پس از اتمام مرحله درزگیری، محل اجرای کلیه پیچ‌ها نیز با بتنونه درزگیر مخصوص پوشش می‌یابد.

نکته: در صورتی که پوشش نهایی نمای ساختمان، رنگ‌آمیزی در نظر گرفته شده باشد، درزگیری با عرض بیشتر و با استفاده از برشی به عرض ۲۰ cm از شبکه توری فایبرگلاس، به جای نوار درزگیر عرض ۱۰ cm الزامی می‌باشد تا از ایجاد و ظهور ترک‌های مویی احتمالی روی محل درز جلوگیری شود.

ضخامت ۲ mm روی شبکه توری را با اندود آماده پوشش داده و سطح دیوار باله ماله پرداخت می‌گردد.
ضخامت اندود پوششی مسلح شده با شبکه توری فایبرگلاس می‌بایست بین ۵ mm تا ۷ mm باشد.

نکات:

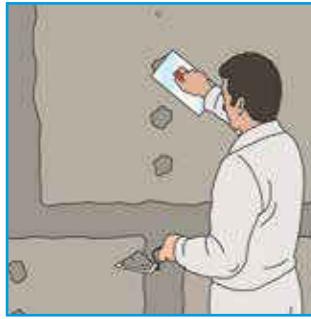
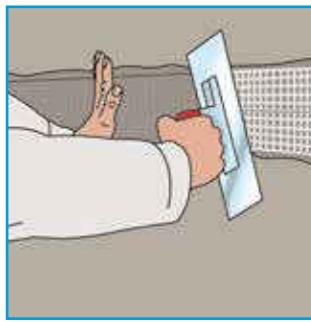
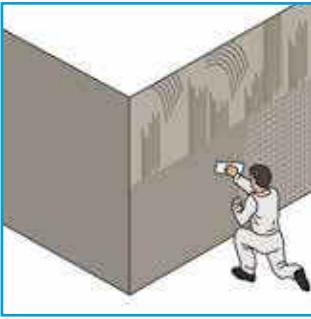
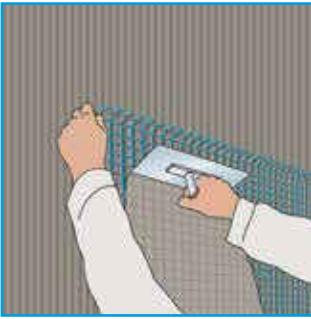
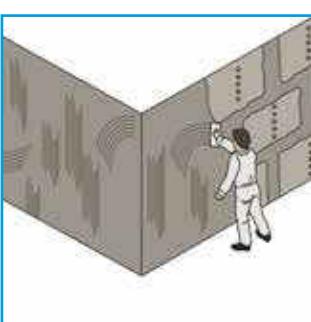
- در صورتی که دیوار خارجی آکوپنل با نمای پوششی ثانویه Cladding (نمای کامپوزیت آلومینیوم یا نمای سنگ خشک) پوشش می‌یابد، اجرای مراحل کار تا درزگیری کفايت نموده و نیازی به اجرای اندود مخصوص پوششی نمی‌باشد.
- در صورت قرار داشتن محل اجرای دیوار خارجی در معرض تابش شدید آفتاب یا وزش باد شدید می‌بایست با ایجاد حایل موقعت جلوی تابش مستقیم نور و وزش باد را گرفت یا زمانی مناسب را در روز برای اجرای کار در سایه انتخاب نمود.
- قبل از اجرای اندود سیمانی مخصوص، سطح مورد نظر باید عاری از هر گونه گرد و غبار باشد.
- اجرای کلیه مراحل درزگیری و پوششی باید در دمای محیط +۵ تا +۳۰ درجه سانتی‌گراد صورت گیرد.
- گیرش اندود سیمانی مخصوص خاکستری با توجه به دمای محیط، ۶ الی ۷ روز و اندود سیمانی سفید بین ۱ تا ۳ روز پس از اجرا می‌باشد. همچنین نیازی به پاشش آب به اندودها جهت عمل آوری نمی‌باشد.

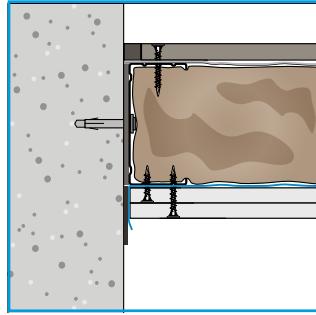


5 mm
2 mm

اجرای اندود سیمانی مخصوص آکوپنل خارجی

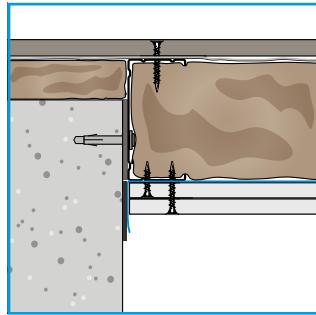
جهت تکمیل ساختار، آکوپنل خارجی باید با اندود سیمانی مخصوص (خاکستری یا سفید رنگ) و شبکه توری پوشش پیدا کند. پس از آماده سازی اندود در محل، پخش خمیر اندود روی سطح آکوپنل خارجی (مطابق شکل) به ضخامت تقریبی ۵ mm با استفاده از ماله مخصوص شانه‌ای (دندانه‌های ۱ cm) صورت گرفته و شبکه توری فایبرگلاس را به آرامی روی ملات خیس فشرده تا اندکی در اندود زیرین درگیر شود سپس مجدداً به



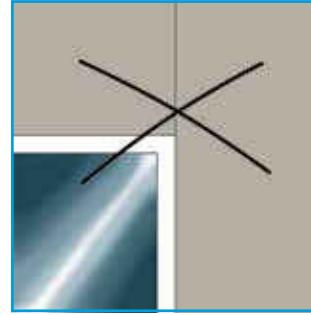
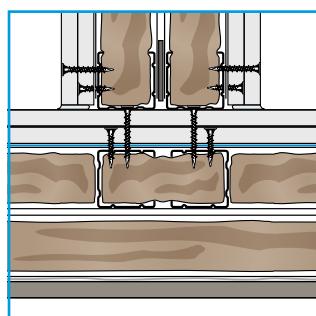
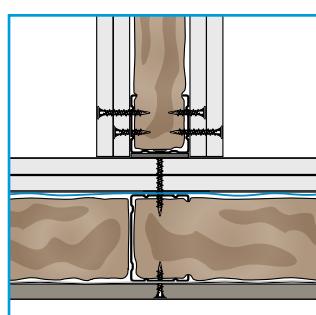


محلهای اتصال

به منظور جلوگیری از نفوذپذیری ساختار دیوار خارجی کلیه محلهای اتصال (شامل کف، سقف، ستون و غیره) می‌بایست کاملاً عایق شوند. هنگام اتصال به دیوار با مصالح بنایی هر دو دیوار به منظور جلوگیری از ایجاد تنش و انعطاف‌پذیری لازم جهت جابه‌جایی ساختار می‌بایست از یکدیگر مجزا شوند. این نکته شامل اتصال به ستون، دیوار و سقف نیز می‌شود. به منظور حصول اطمینان از بادیند و هوابند بودن ساختار در هنگام اجرای لایه آب‌بند مخصوص آکواپنل و یا لایه بخاربند نکات مربوط به همپوشانی می‌بایست رعایت شود.

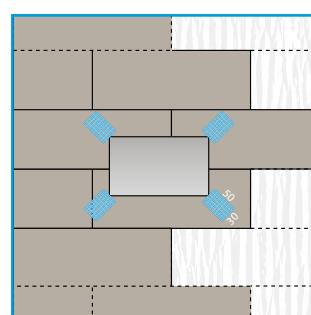
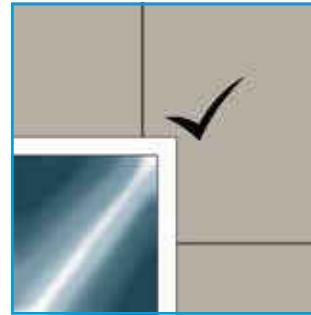


در دو تصویر زیر اتصال T شکل دیوار جداکننده کناف در فضای داخل به دیوار خارجی را در دو حالت یک یا دو ردیف سازه مشاهده می‌نمایید.

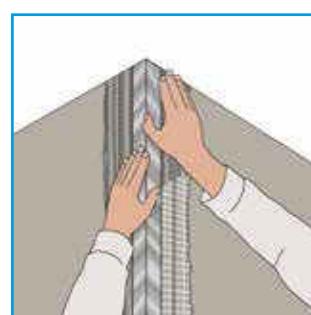


جزئیات اجرایی اطراف بازشوها

صفحات در اطراف بازشوها می‌بایست به صورت C یا L شکل بریده شوند به نحوی که درز اجرایی در راستای قاب پنجره یا در نباشد (مطابق با تصویر)، عدم رعایت موضوع فوق باعث ایجاد ترک و نفوذپذیری ساختار خواهد شد.



اطراف بازشوها در چهارگوش می‌بایست از تکه‌های نواری شکل شبکه توری مطابق با تصویر به منظور تقویت پوشش نهایی ساختار استفاده شود. ابعاد نوار توری به طول ۵۰ cm و عرض ۳۰ cm می‌باشد.



تقویت کنچ‌ها

کلیه کنچ‌های داخلی و خارجی می‌بایست با سازه محافظت کنچ یا کرنر بید مخصوص آکواپنل به همراه اندود پوششی مخصوص آکواپنل خارجی تقویت شوند.

جزئیات اجرایی لایه آببند مخصوص آکواپنل در بازشوها

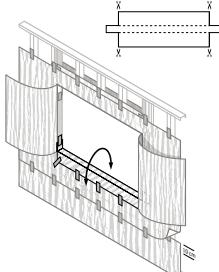
مرحله اول

ابتدا زیرسازی بازشو به صورت صحیح نصب شده و عوامل اتصال مناسب به منظور تامین ایستایی ساختار انتخاب و اجرا می‌شود. لایه آببند مخصوص آکواپنل از سمت پایین به بالا اجرا می‌شود.



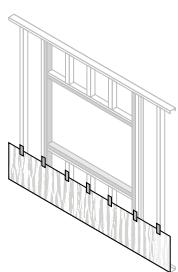
مرحله پنجم

مطابق با شکل مقابل یک تکه اضافه از لایه آببند مخصوص آکواپنل در قسمت پایین قاب پنجره اجرا شده و با چسب مخصوص در جای خود ثابت می‌شود. همپوشانی در کلیه لبه‌ها می‌بایست حداقل ۱۵ cm باشد.



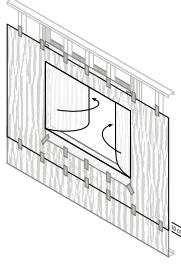
مرحله دوم

لایه آببند مخصوص آکواپنل به صورت افقی نصب می‌شود. قبل از نصب صفحات سیمانی آکواپنل خارجی به منظور ثابت نمودن لایه آببند از نوار چسب مخصوص استفاده می‌شود.



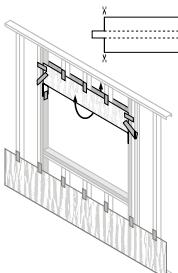
مرحله ششم

لایه آببند مخصوص آکواپنل را در جهت لبه‌های عمودی قاب پنجره و به سمت داخل تا کرده و با نوار چسب در جای خود ثابت می‌شود.



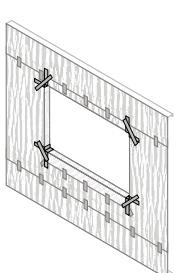
مرحله سوم

مطابق با شکل مقابل یک تکه اضافه از لایه آببند مخصوص آکواپنل در قسمت قاب بالای پنجره اجرا شده و با چسب مخصوص در جای خود ثابت می‌شود. همپوشانی در کلیه لبه‌ها می‌بایست حداقل ۱۵ cm باشد.



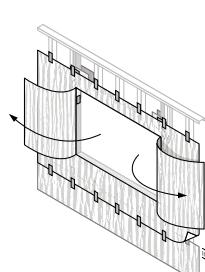
مرحله هفتم

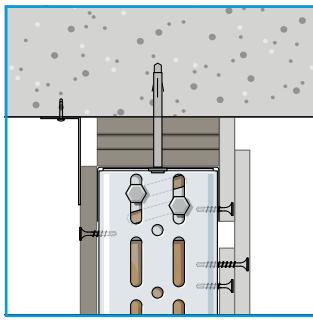
سپس گوشه‌های پنجره را با نوار چسب‌های اضافی و با زاویه ۴۵ درجه مطابق با تصویر تقویت می‌شود. نوار چسب مورد استفاده برای تثبیت لایه آببند، باید در برابر رطوبت و عوامل جوی مقاومت و دوام لازم را داشته باشد.



مرحله چهارم

سپس ردیف بعدی لایه آببند در عرض، روی سازه‌ها اجرا شده به نحوی که کلیه لبه‌های عمودی و افقی حداقل ۱۰ cm همپوشانی داشته باشند. بدینهی است به منظور اجرای آن در محل بازشو نیاز به برش لایه آببند می‌باشد که بهتر است مطابق با تصویر مقابل، برش از وسط به سمت طرفین انجام شود.

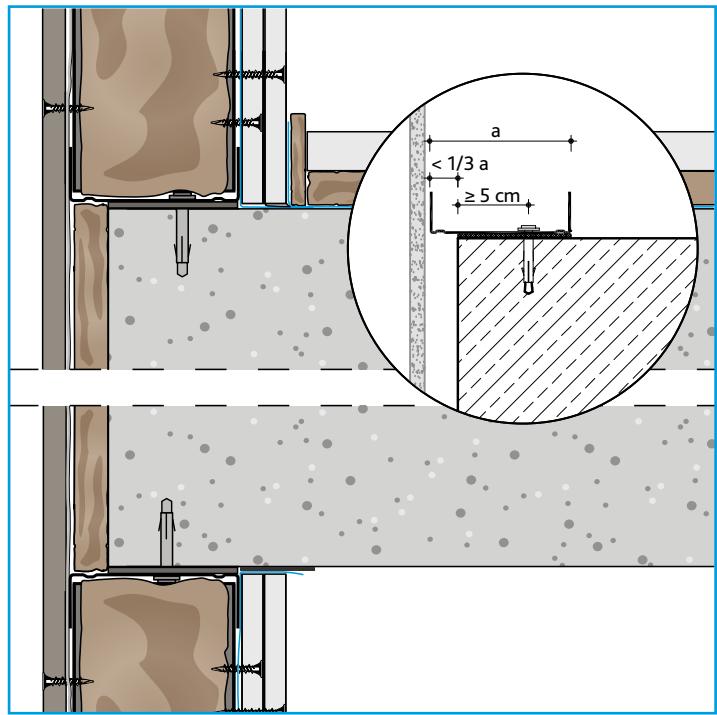




اتصال کشوبی لغزان به سقف سازهای
در صورتی که در سقف سازهای پروژه احتمال خیز وجود داشته باشد باید جزئیات ویره اتصال کشوبی لغزان در محل اتصال دیوار خارجی به سقف اجرا شود. به منظور تامین ایستایی و با توجه به نوع ساختار مورد نیاز می‌بایست از پیچ‌هایی با طول مناسب و فواصل مشخص شده بر اساس الزامات مورد نیاز پروژه استفاده شود.

توجه به نکات فنی زیر الزامي است:

۱- نکات مرتبط با ایستایی ساختار زیرسازی و اتصال سازه‌ها فواصل استادها



فواصل مرکز به مرکز کلیه سازه‌های زیرسازی نمایش داده شده در تصاویر صفحات سیمانی آکوپنل خارجی ۶۰۰ mm می‌باشد.

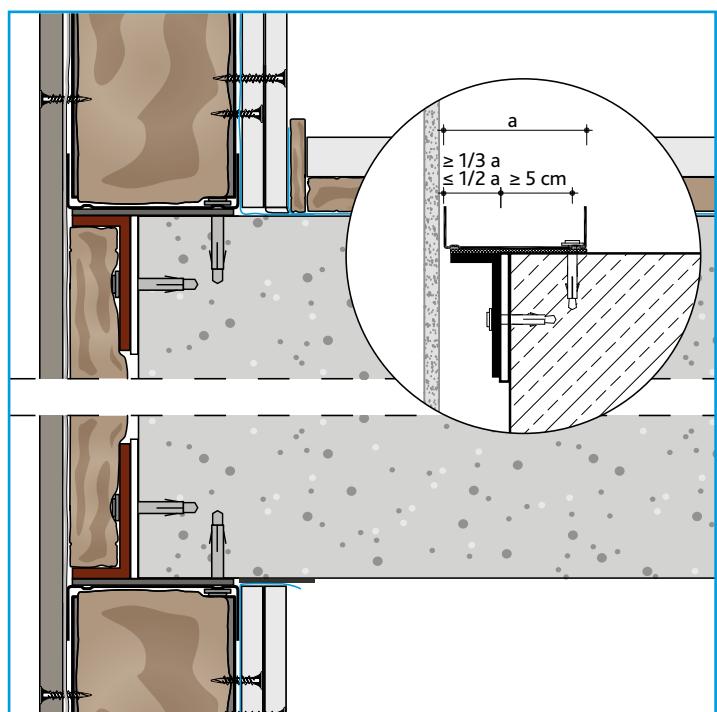
حداقل عرض جان عناصر کمکی (مانند قوطی کشی فلزی) مورد نیاز می‌بایست ۵۰ mm باشد تا اتصال سازه‌ها و سایر الحالات به آن امکان‌پذیر باشد.

ساختار ترکیبی

پوشش با دو لایه صفحه سیمانی آکوپنل خارجی یا سایر صفحات با مصالح دیگر به منظور تامین کد حریق مورد نیاز در دیوار خارجی امکان‌پذیر می‌باشد.

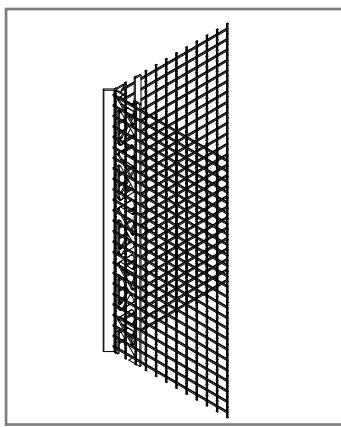
نصب بار، عوامل اتصال و الحالات آن

اثرات نیروهایی چون بار باد، برف، بیزدگی یا بارهای خاص دیگر در نما به وسیله زیرسازی فلزی به عناصر سازه‌ای برابر منتقل شده و در آن‌ها مستهلك می‌گردد. در این حالت اجزای فوق می‌بایست با استفاده از عوامل اتصال مناسب به صورت مکانیکی به کف و اجزای سازه‌ای متصل شوند.

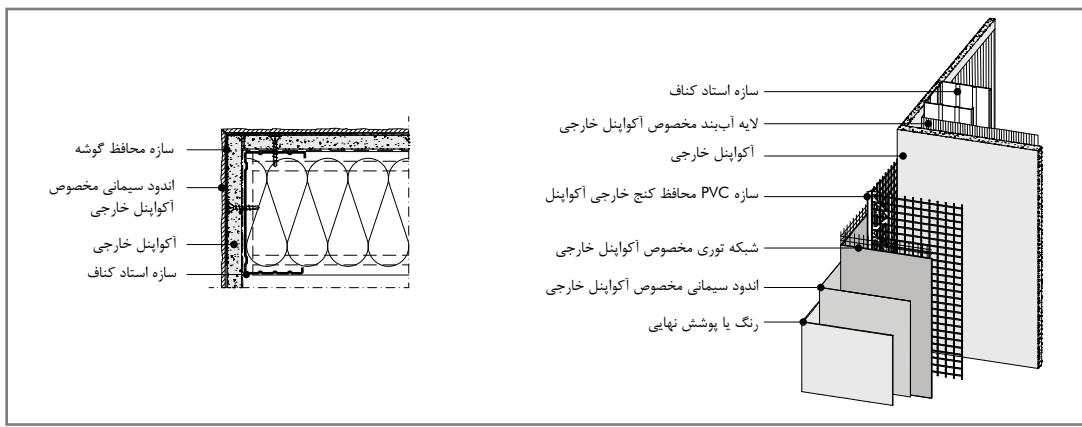


توجه: ابعاد سازه‌ها، نسبی‌ها، پیچ‌ها و عوامل اتصال می‌بایست توسط مهندس محاسب و طراح پروژه تعیین شود.

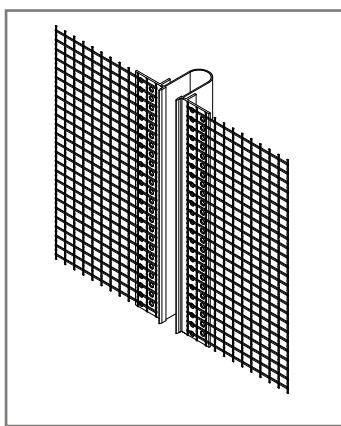
نحوه اجرای سازه‌های کمکی آکوپنل خارجی



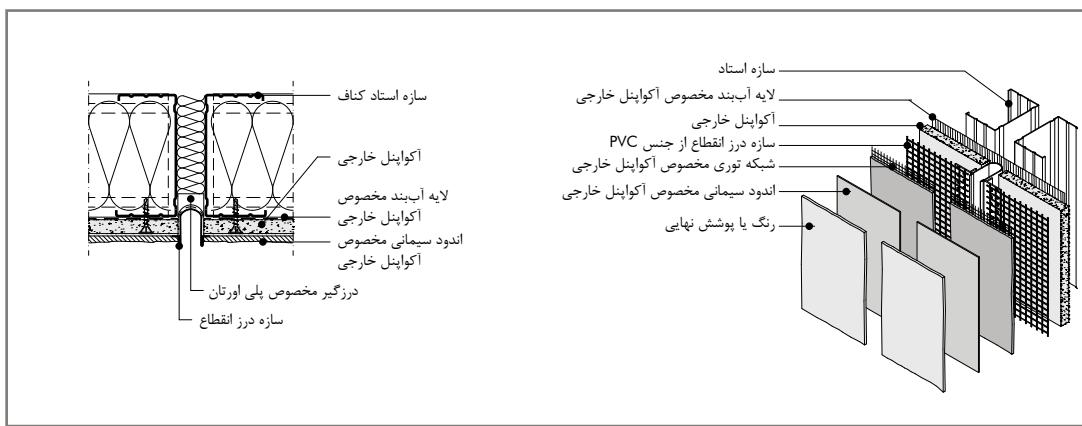
سازه PVC محافظت کنج خارجی آکوپنل



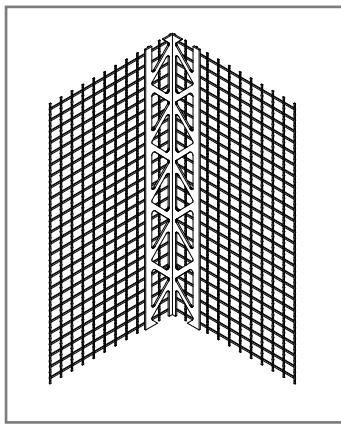
اتصال کنج خارجی با سازه PVC مخصوص



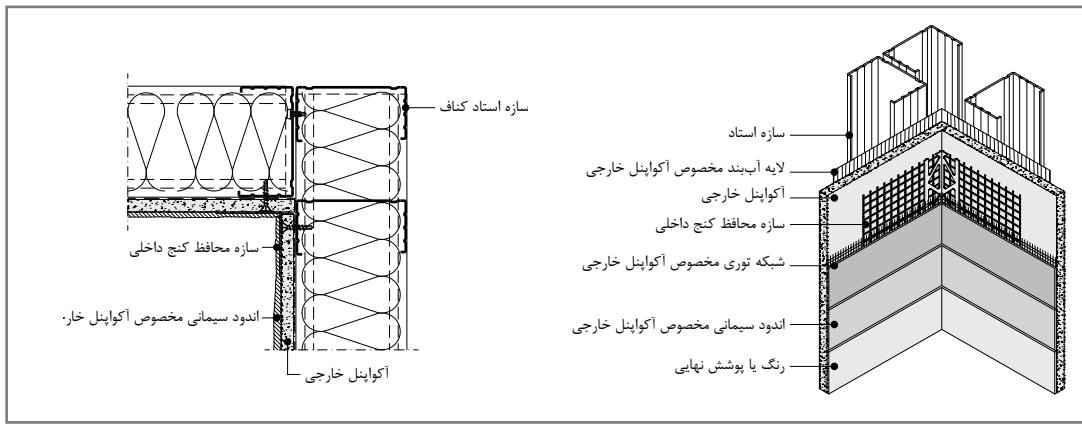
سازه PVC درز انقطاع آکوپنل



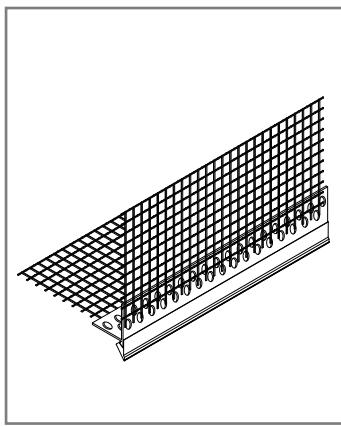
درز انقطع با سازه PVC مخصوص



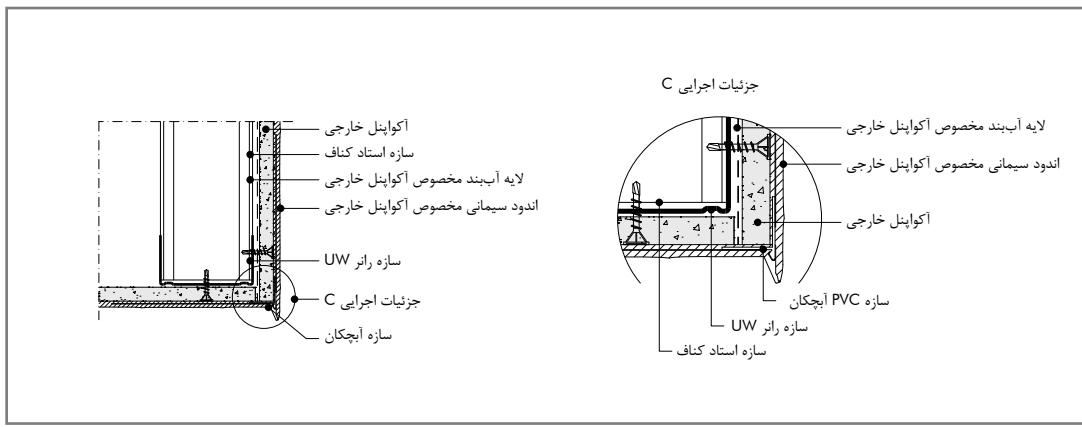
سازه PVC محافظت کنج داخلی آکوپنل



اتصال کنج داخلی با سازه PVC مخصوص



سازه PVC آبچکان



سازه مخصوص انتهایی اندودکاری (آبچکان) از جنس PVC

انتخاب مصالح مناسب و محافظت در برابر خوردگی

۱- حداقل پوشش روی مورد استفاده در فرآیند گالوانیزه نمودن سازه‌های فلزی مورد استفاده به عنوان زیرسازی در ساختار دیوار خارجی که مستقیماً در برابر عوامل جوی قرار دارند برابر با Z275 می‌باشد. برای ساختارهایی با الزامات بالاتر مانند ساختارهای موره استفاده در مناطق مجاور دریا میزان مقاومت در برابر رطوبت می‌بایست بیشتر باشد. موضوع فوق شامل ساختارهای دارای نمای خارجی ثانویه با امکان عبور جریان هوا نمی‌باشد که در این حالت می‌بایست از استاندارد مرتبط به این ساختارها تبعیت شود.

۲- در کلاس C طبقه‌بندی فوق، سازه‌هایی با پوشش گالوانیزه Z100 (میزان روی به کار رفته 100 gr/m^2) نیاز به تقویت پوشش در برابر خوردگی با استفاده از پوشش‌های آلی به میزان ۲۰ میکرومتر در هر طرف سازه می‌باشد.

۳- در کلاس D طبقه‌بندی فوق نیاز به مقاومت در برابر خوردگی بیشتری بسته به میزان تماس با آلینده‌های خورنده دارند (مانند یون‌های کلر و سولفید و غیره). استانداردهای مختلفی در خصوص تقویت سازه‌ها در برابر خوردگی وجود دارد از جمله استاندارد DIN 18168.

دیوارها و نمای خارجی ساختمان می‌بایست به نحوی طراحی شوند که در برابر تغییرات آب و هوایی و شرایط جوی مقاوم باشند. بنابراین می‌بایست بسته به میزان رطوبت موجود در محیط، به منظور انتخاب اجزای زیرسازی از مصالح مناسبی استفاده شود. برای زیرسازی فلزی و سایر اجزای الحاقی آن می‌بایست محافظت در برابر خوردگی مدنظر قرار گیرد و هنگامی که چندین نوع مصالح مختلف در نمای خارجی با یکدیگر ترکیب می‌شوند بنا به موره، همگن بودن مصالح لحاظ شود.

توجه: میزان رطوبت موجود در محیط و به تبع آن میزان مقاومت در برابر رطوبت می‌بایست توسط مهندس مشاور و طراح پروژه تعیین شود.

پیچ‌های ماکسی آکوپنل دارای پوشش محافظ در برابر خوردگی مخصوص هستند مقاومت در برابر خوردگی این پیچ‌ها به میزان ۲۲۰ ساعت مورد آزمایش قرار گرفته و دارای تاییدیه‌های فنی لازم به منظور استفاده در نمای خارجی ساختمان می‌باشد.

طبقه‌بندی مقاومت در برابر خوردگی بر اساس استاندارد EN 13964

توضیحات	گروه
اجزای ساختمانی که عموماً با رطوبت نسبی متغیر تا ۷۰٪ و دماهای متغیر تا ۲۵ درجه سانتیگراد مواجه هستند، بدون تماس با آلینده‌های خورنده	A
اجزای ساختمانی که عموماً با رطوبت نسبی متغیر تا ۹۰٪ و دماهای متغیر تا ۳۰ درجه سانتیگراد مواجه هستند، بدون تماس با آلینده‌های خورنده	B
اجزای ساختمانی که عموماً با رطوبت نسبی متغیر بیش از ۹۰٪ مواجه هستند و احتمال پدیده میان وجود دارد. استخرهای شنای معمولی نیز شامل این دسته می‌باشند.	C
حالات شدیدتر از موارد بالا شامل محیط‌های مانند استخرهای شنا با آب شور، سونای بخار، حمام‌های با درجه حرارت بالا و سایر موارد مشابه آن	D



محاسبات ایستایی دیوار خارجی در برابر بارهای وارد

جهت انتخاب زیرسازی گالوانیزه مناسب

P = فشار خارجی که به صورت استاتیکی در جهت عمود بر سطح (فشار وارد بر سطح یا مکش به سمت خارج از سطح)

I_w = ضریب اهمیت برای بار باد (جدول ۲-۱-۶).

q = فشار مبنای باد (جدول ۳-۱۰-۶ و جدول ۴-۱۰-۶).

c_e = ضریب بادگیری (بند ۶-۱۰-۶).

c_g = ضریب اثر جهشی باد (۶-۱۰-۶).

c_p = ضریب فشار خارجی که بر مساحت وجهه مورد نظر میانگین گیری شده باشد.

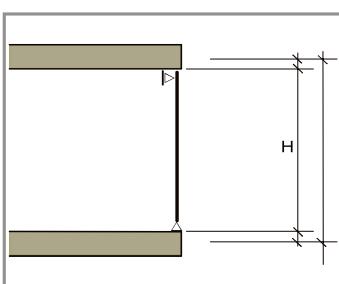
زیرسازی گالوانیزه مناسب دیوار خارجی کناف باید با توجه به نیازهای استاتیکی سازه، محاسبه و انتخاب شود. فواصل مجاز پروفیل‌های CW با توجه به نوع اتصال، ارتفاع کف تمام شده تا سقف سازه‌ای (H)، فشار باد وارد به دیوار و بار مرده عناصر بازشو (درب و پنجره) یا اجزای الحقیقی (سنگ، آجر، سرامیک و...) متفاوت می‌باشند. در این ارتباط رجوع به مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ایران (بارهای وارد بر ساختمان) جهت محاسبه بار باد (فشار یا مکش ناشی از بار باد) توصیه می‌گردد.

در بخش ۶-۱۰-۶، بارهای ناشی از اثر باد با استفاده از رابطه $P = I_w q c_e c_g c_p$ محاسبه می‌شود که در این رابطه به ترتیب:

جدول مشخص نمودن زیرسازی

راه حل پیشنهادی (بر اساس فاصله کف تا سقف)

بار باد [kN / m ²]	فاصله سازه‌ها ↓	ارتفاع →	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400
0.50	400	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	
	600	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E	
0.60	400	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	
	600	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E	E	
0.70	400	A	A	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	D	
	600	B	C	C	C	C	D	D	D	D	E	E	E	E	F	F	F	
0.80	400	A	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	D	D	D	
	600	C	C	C	C	D	D	D	D	E	E	E	E	F	F	F	F	
0.90	400	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	
	600	C	C	C	D	D	D	D	E	E	F	F	F	F	F	F	F	
1.00	400	B	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D	
	600	C	C	D	D	D	D	E	E	F	F	F	F	F	G	G	G	
1.10	400	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E	
	600	C	D	D	D	E	E	E	F	F	F	F	F	F	G	G	G	
1.20	400	B	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E	
	600	C	D	D	D	E	E	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	
1.30	400	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E	E	
	600	D	D	D	D	E	E	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G	
1.40	400	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E	F	
	600	D	D	D	E	E	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G	G	
1.50	400	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	E	E	F	F	
	600	D	D	E	E	E	F	F	F	F	G	G	G	G	G	G	G	



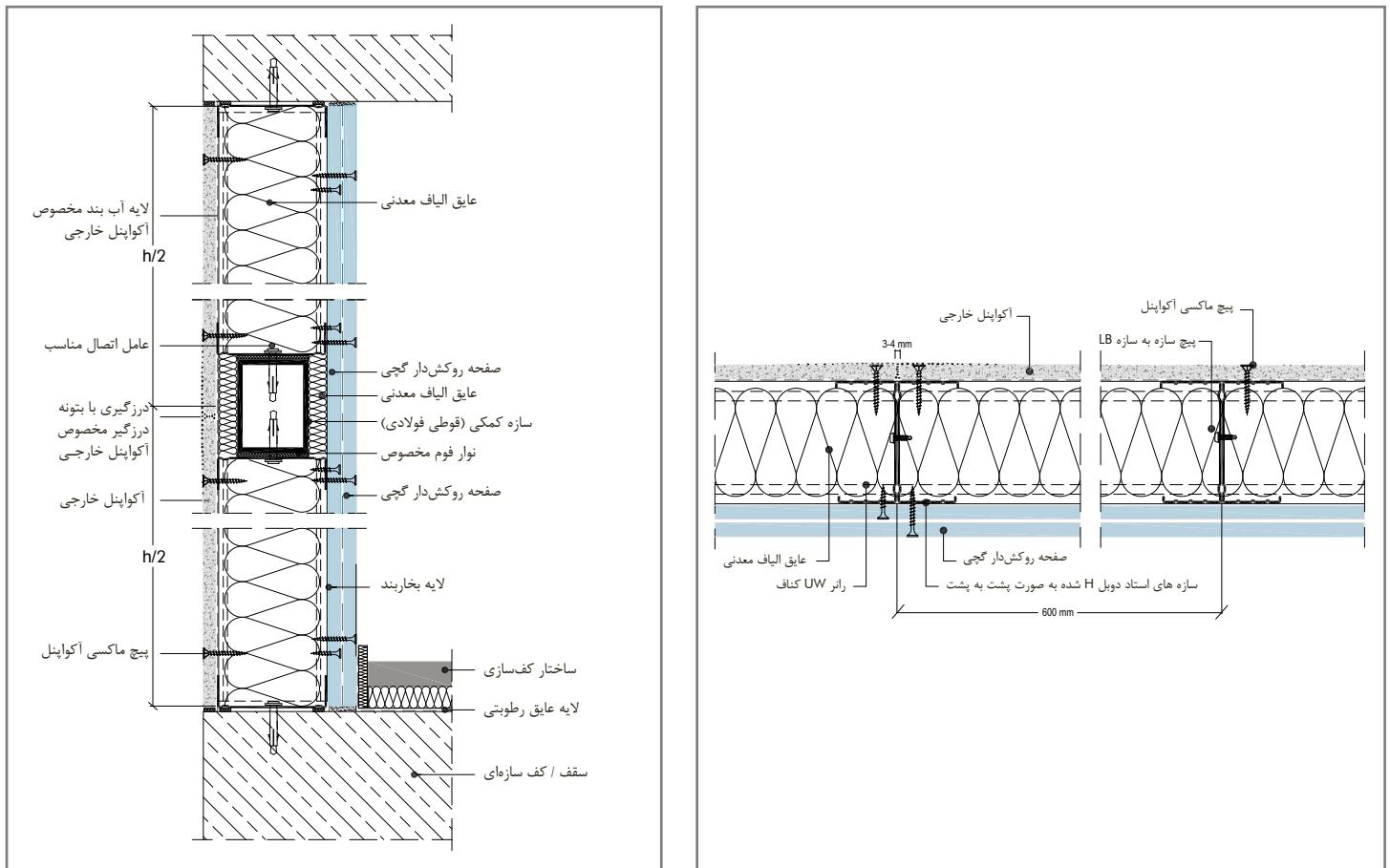
راه حل پیشنهادی

- A Knauf CW 75/50/06
- B Knauf CW 100/50/06
- C Knauf CW 125/50/06
- D Knauf CW 150/50/06
- E 2 X Knauf CW 125/50/06
- F 2 X Knauf CW 150/50/06
- G 2 X Knauf UA 125/40/20

مشخصات عملکردی دیوار خارجی کناف

عملکرد ساختار					مشخصات ساختار	نوع سازه
عایق حرارتی (صریب انتقال حرارت k (W/m ² K)	عایق صوتی (dB)	عایق حرارتی و صوتی (دقیقه)	وزن (kg/m ²)	MW (ضخامت و چگالی)		
0.56	48	F60	42	60mm/50kg/m ³	AP12.5+CW75+2xFR12.5	CW 75
0.55	48	F60	47	60mm/50kg/m ³	AP12.5+CW75+2xFR15	CW 75
0.44	50	F60	45	80mm/50kg/m ³	AP12.5+CW100+2xFR12.5	CW 100
0.44	50	F60	48	80mm/50kg/m ³	AP12.5+CW100+2xFR15	CW 100

* با توجه به تولید سفارشی سازه‌های CW125، CW150، CW125 و UA125 در ایران، در صورت لزوم می‌توان از مقاطع معادل این سازه‌ها با بهره‌گیری از پروفیل‌های موجود CW استفاده نمود و یا از سازه‌هایی به ضخامت ورق بیشتر از ۰/۶ mm استفاده نمود. کنترل محاسبات ایستایی دیوار خارجی در صورت استفاده از پروفیل‌های متفرقه یا با ضخامت بیشتر بر عهده مهندس محاسب پژوهه بوده و ضروری است.



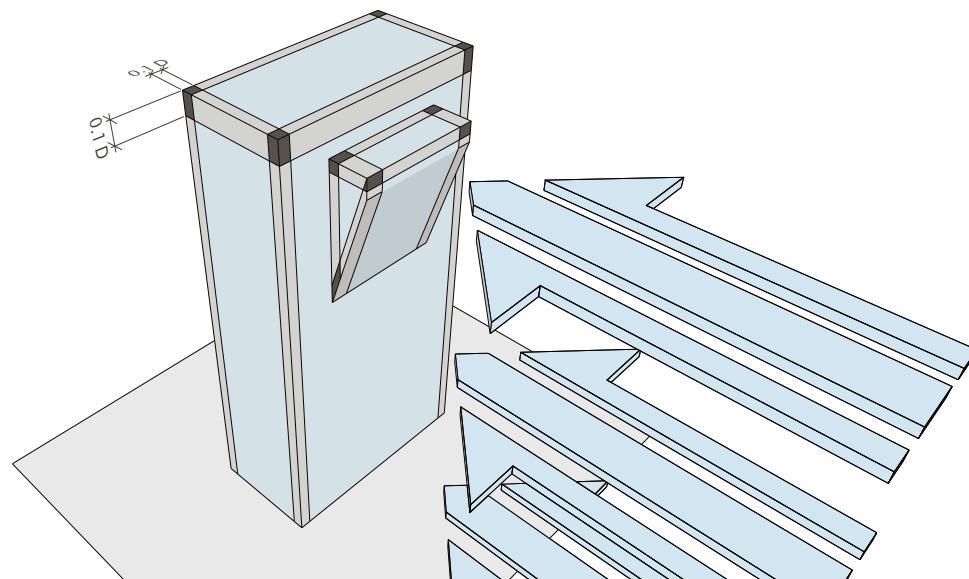
قطع عمودی دیوار خارجی آکوپنل با استفاده از قوطی کشی فلزی در وسط ساختار

پلان دیوار خارجی آکوپنل با استفاده از سازه استاد CW دوبل H

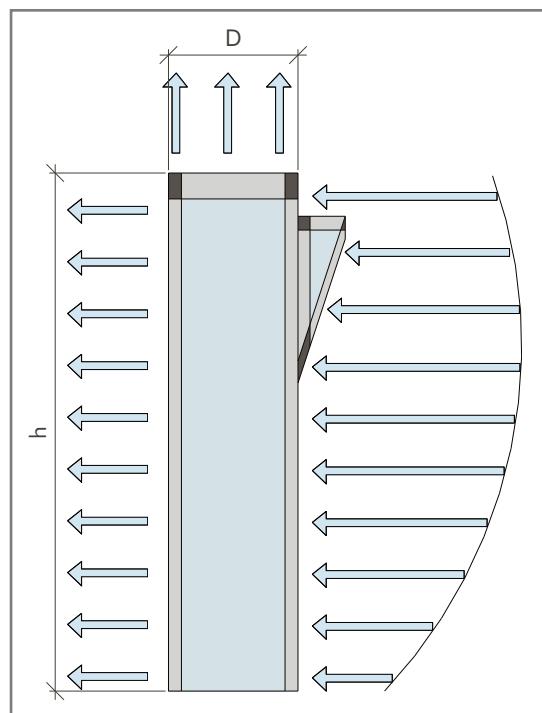
در مواردی که ارتفاع کف تمام شده تا سقف سازه‌ای در ساختمان بیش از ۴ m می‌باشد می‌توان با استفاده از سازه کمکی (قطیعی فلزی) ارتفاع را به دو قسمت مساوی تقسیم نموده و سپس ساختار دیوار خارجی را مطابق با جزئیات اجرایی فوق، در بالا و پایین آن اجرا نمود. بدین ترتیب ساختار زیرسازی با توجه به ارتفاع جدید $h/2$ مطابق با ربار باد محاسبه شده و جدول فوق اجرا خواهد شد.

به منظور تقویت ساختار زیرسازی فلزی دیوار خارجی آکوایبل در ساختمان‌های با ارتفاع بیش از m , می‌بایست در $1/0$ انتهای هر یک از وجوه ساختمان (طول D ، عرض Z ، ارتفاع h)^{*} فواصل سازه‌های استاد به 300 mm کاهش یابد. (قسمت‌های نشان داده شده در شکل با رنگ خاکستری) همچنین به عنوان روش جایگزین می‌توان از تمهیداتی مانند نصب مهاربندها و یا قوطی‌کشی فلزی در این قسمت‌ها استفاده نمود.

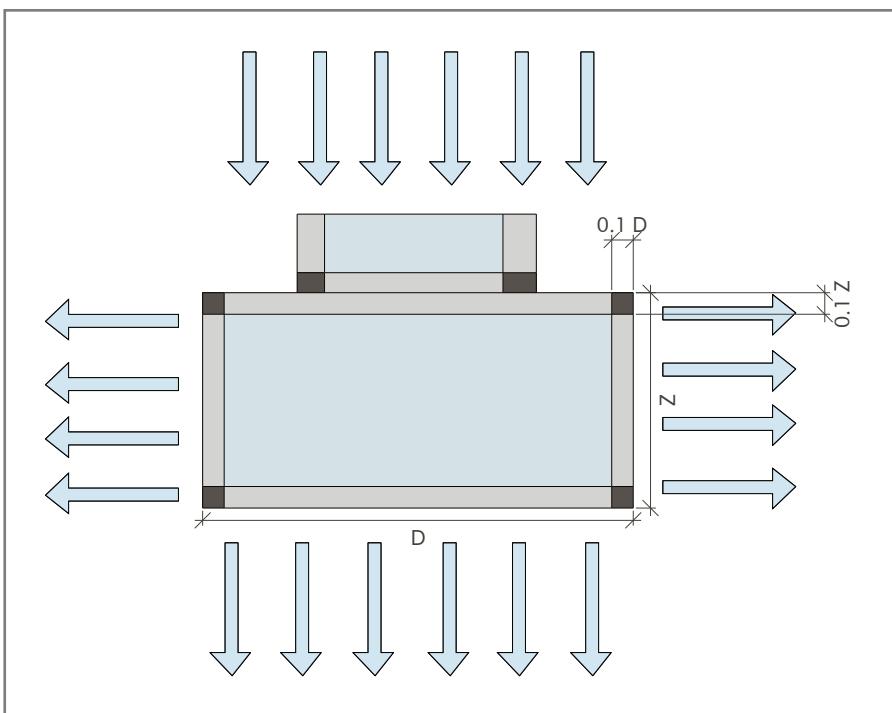
* لازم به ذکر است جهت فلش در تصاویر زیر نشانگر جهت وزش باد می‌باشد. نیروی باد وارد بر نما در قسمت‌های رو به باد به صورت فشاری و در قسمت‌های پشت به باد به صورت کششی عمل می‌نماید. در گوشه‌های ساختمان نیروهای کششی و فشاری به صورت همزمان و در ترکیب با یکدیگر باعث ایجاد نیروی پیچشی در اجزای پوسته‌ای نما (قسمت‌های نشان داده شده در شکل با رنگ مشکی) و کل ساختمان می‌شوند.



نمای سه بعدی ساختمان



قطعه عمودی ساختمان



پلان ساختمان

جزئیات اجرایی ساختارها

ساختار بین طبقات

ساختار یک ردیف سازه

۱ - لایه آببند مخصوص آکوپنل

۲ - صفحه سیمانی آکوپنل خارجی

۳ - بتونه درزگیری مخصوص آکوپنل خارجی

۴ - سازه رانر UW کناف

۵ - سازه استاد CW کناف

۶ - لایه عایق الیاف معدنی

۷ - صفحه روکش دار گچی

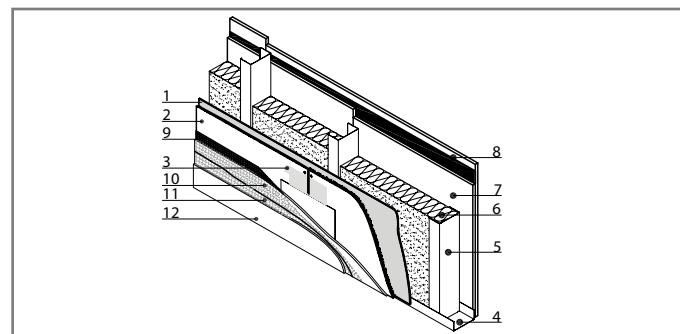
۸ - لایه پخاربند

۹ - شبکه توری دیوار خارجی آکوپنل

۱۰ - اندود سیمانی مخصوص آکوپنل خارجی (خاکستری / سفید)

۱۱ - پرایمر مخصوص آکوپنل خارجی

۱۲ - پوشش نهایی



آکوپنل خارجی

3-4 mm

عایق الیاف معدنی
سازه UW کناف

صفحه روکش دار گچی
کناف CW سازه

W384E-B1 مقطع درز قائم

5 mm

عامل اتصال مناسب

خمیر درزیند

نوار عایق

نوار جداگذاری تن فیکس

بتونه درزگیر

W384E-A1 اتصال به دیوار با مصالح بنایی

سازه درز انقطاع

آکوپنل خارجی

عایق الیاف معدنی

درز انقطاع در نما W384E-BFU1

سازه درز انقطاع

آکوپنل خارجی

عایق الیاف معدنی

درز انقطاع سازهای در دیوار W384E-BFU2

سازه نیشی (پیشنهادی)

سازه نیشی صفحات گچی محافظت کنچ از داخل

آکوپنل خارجی

عایق الیاف معدنی

W384E-E1 اتصال کنچ خارجی

صفحه روکش دار گچی

سازه محافظ کنچ در قسمت داخل

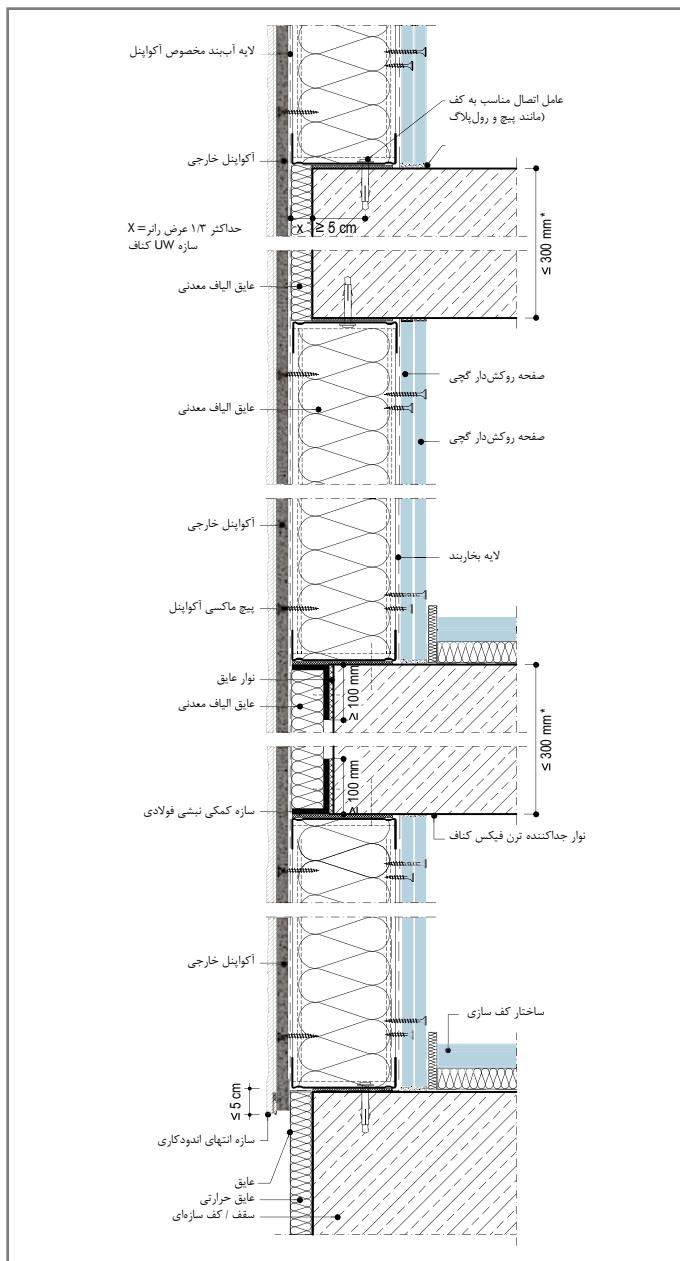
آکوپنل خارجی

سازه CW کناف

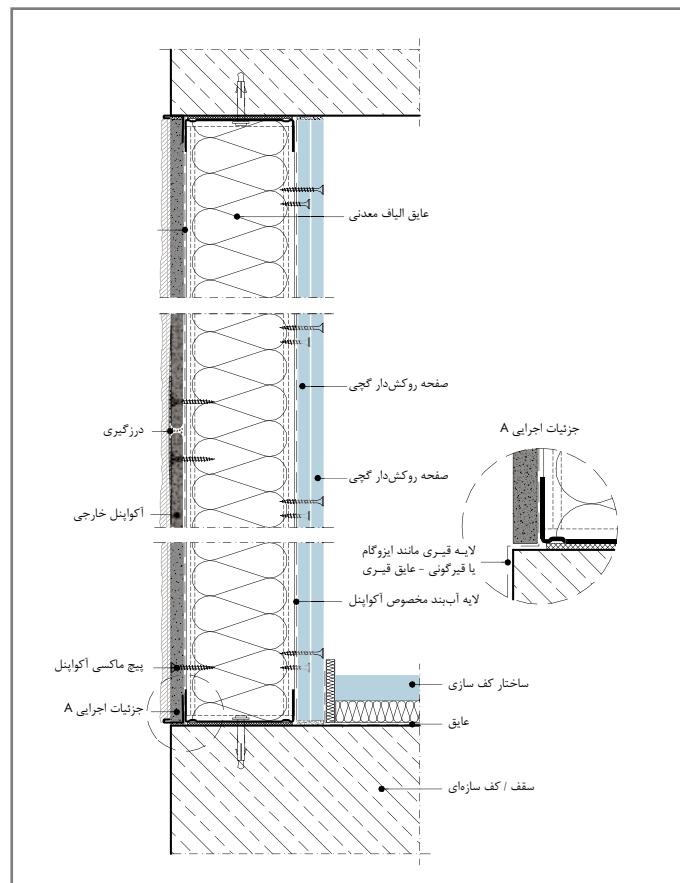
عایق الیاف معدنی

W384E-D1 اتصال کنچ داخلی

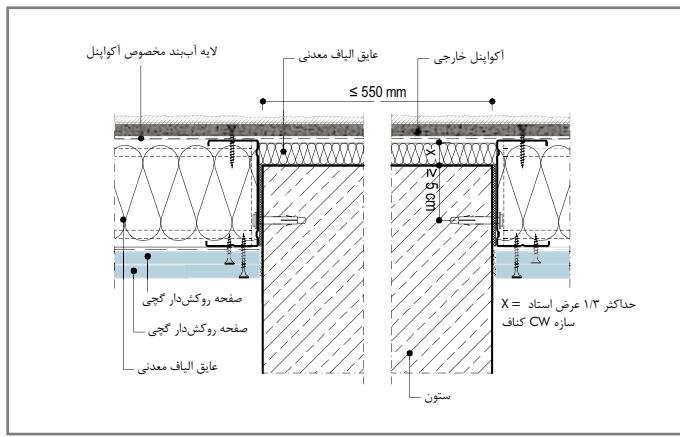
* نکته اجرایی: درز انقطاع در نما می‌بایست در فواصل حداقل هر ۱۵ m اجرا شود، لیکن بنا به شرایط خاص پروژه و همچنین مواردی که درز انقطاع سازه‌ای وجود داشته باشد متقابلاً می‌بایست به نما منتقل شود.



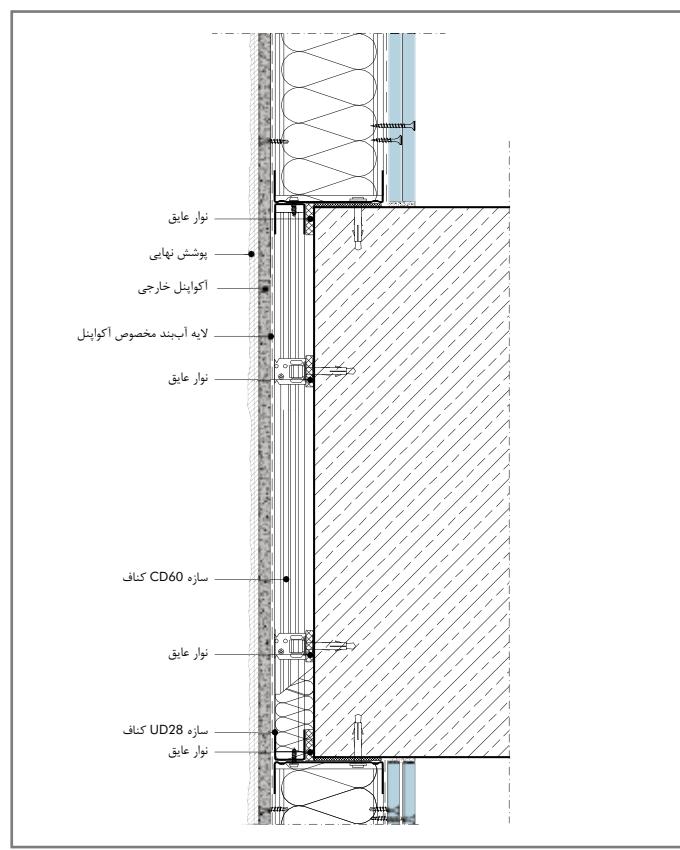
گزینه ۱: مقطع عمودی W384E-V1



گزینه ۲: مقطع عمودی W384E-V2



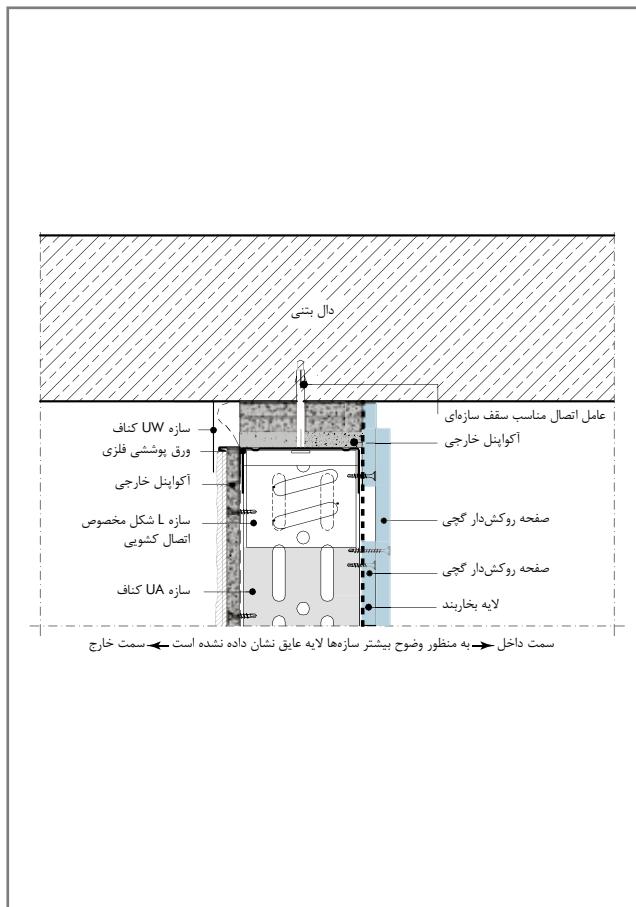
گزینه ۳: اتصال به ستون W384E-HS1



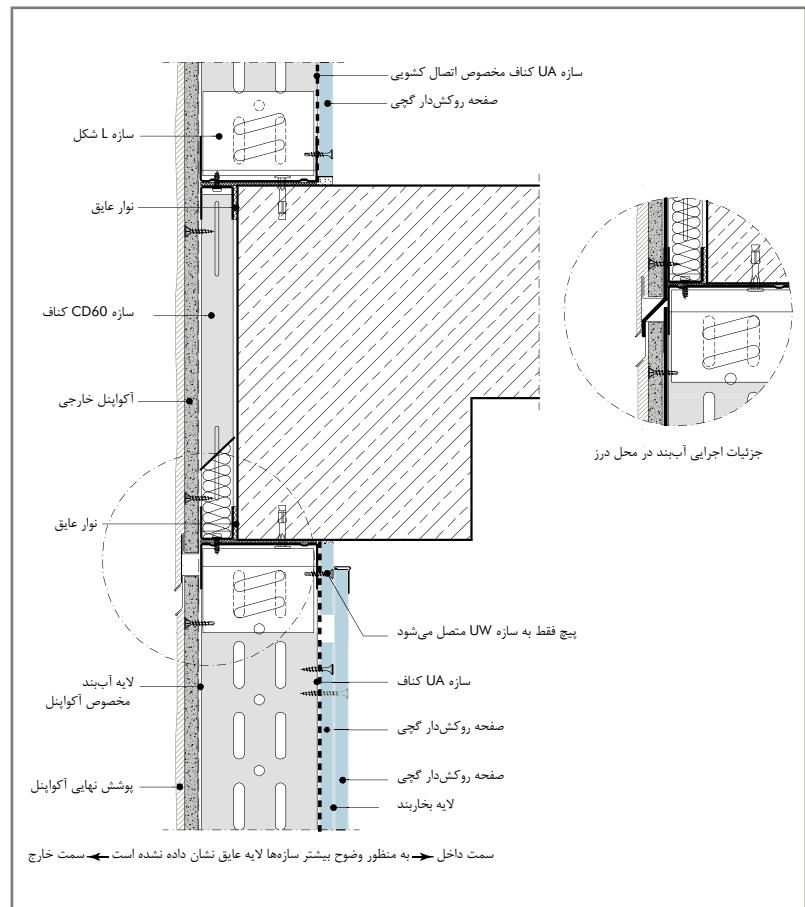
گزینه ۴: اتصال به سقف سازه‌ای (پوستر بتون) W384E-VM1

ساختار بین طبقات

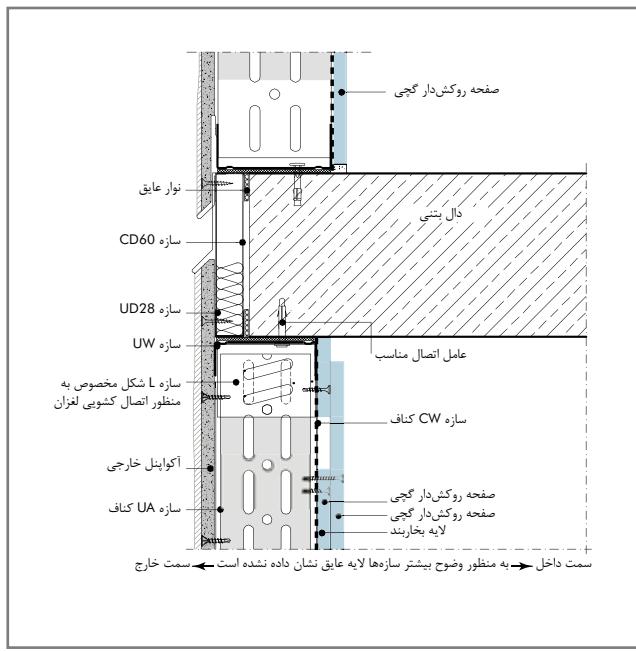
ساختار یک ردیف سازه



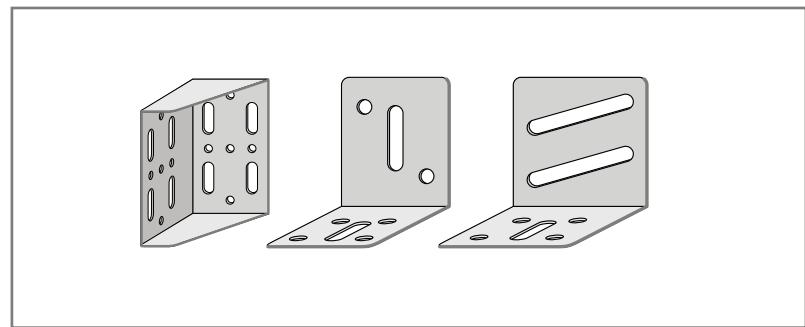
گزینه ۱: اتصال کشویی لغزان به سقف سازه‌ای W384E-VOG1



گزینه ۲: اتصال کشویی لغزان به سقف سازه‌ای W384E-VMG2



گزینه ۱: اتصال کشویی لغزان به سقف سازه‌ای W384E-VMG1

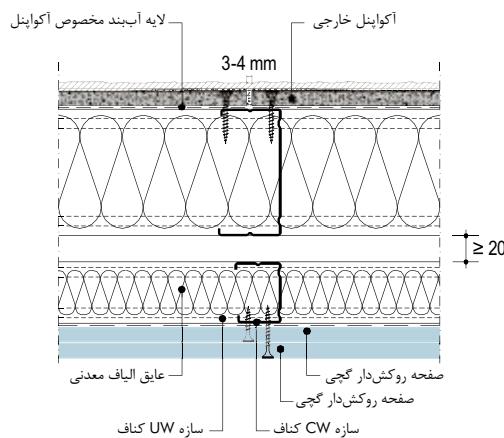


* راه حل‌های اجرایی کناف:

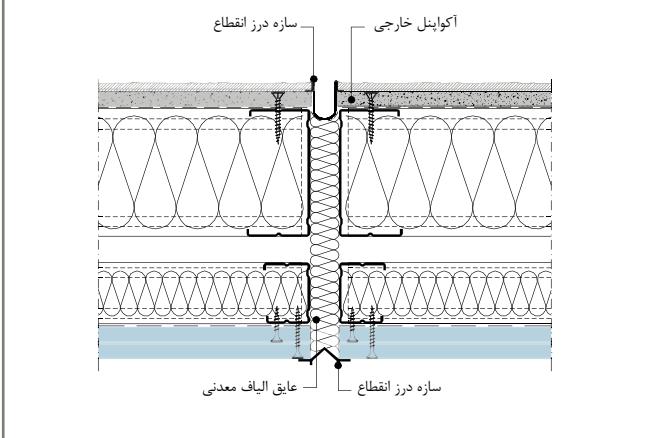
بر اساس محاسبات انجام شده در خصوص ایستایی و بار باد، برacketها (سازه‌های L شکل) می‌باشد در قسمت بالا و پایین سازه‌های استاد استفاده شوند. این سازه‌ها برای هر دو سازه UA و CW قابل استفاده می‌باشند. در هر دو حالت که سازه L شکل به سازه‌های استاد سوراخها از قبل به صورت ماشینی ایجاد شده است یا توسط پیچ خودکار می‌باشد. می‌شود می‌باشد از پیچ‌های مخصوص این ساختار استفاده شود. کلیه عوامل اتصال (پیچ‌ها و انکربولت‌ها و ...) می‌باشد بر اساس محاسبات ایستایی مناسب انتخاب شوند. همچنین کلیه عوامل اتصال و سازه‌ها می‌باشد حداقل میزان مقاومت در برابر خوردگی را داشته باشند.

ساختار بین طبقات

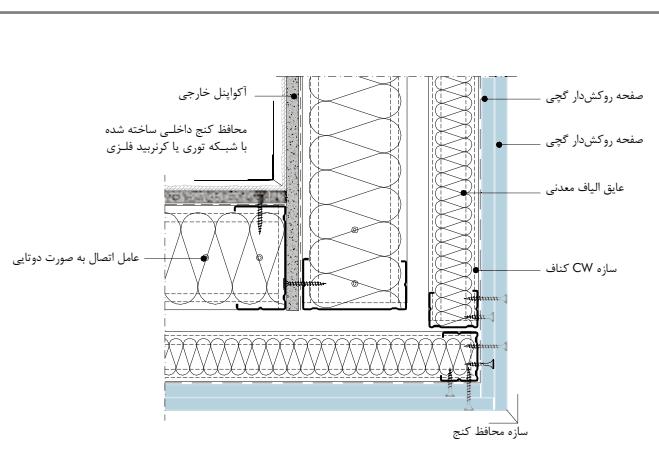
ساختار دو ردیف سازه



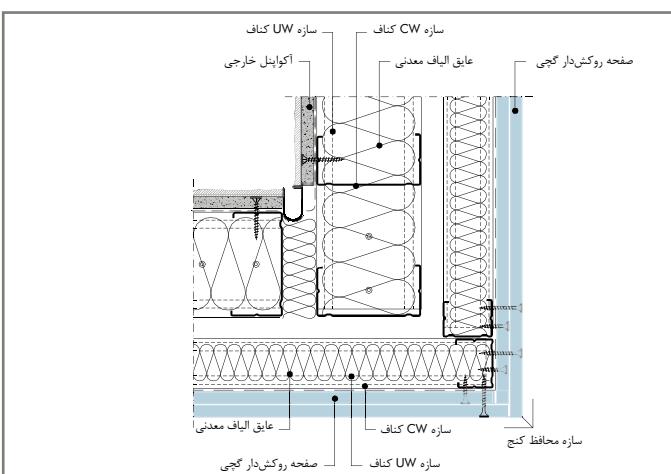
W388E-B1 مقطع درز قائم



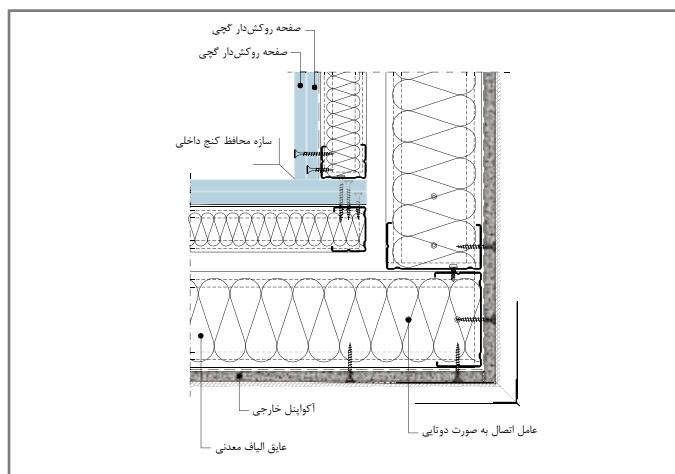
W388E-BFU1 درز انقطاع سازه‌ای



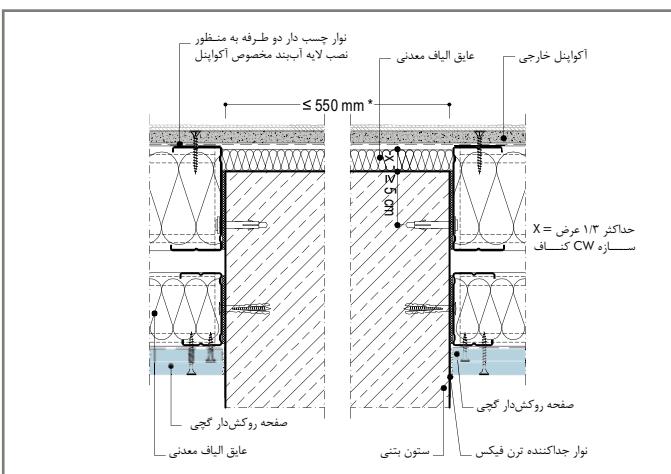
W388E-D1 اتصال کنجداخی به همراه درز انقطاع



W388E-DBFU1 اتصال کنجداخی به همراه سازه درز انقطاع



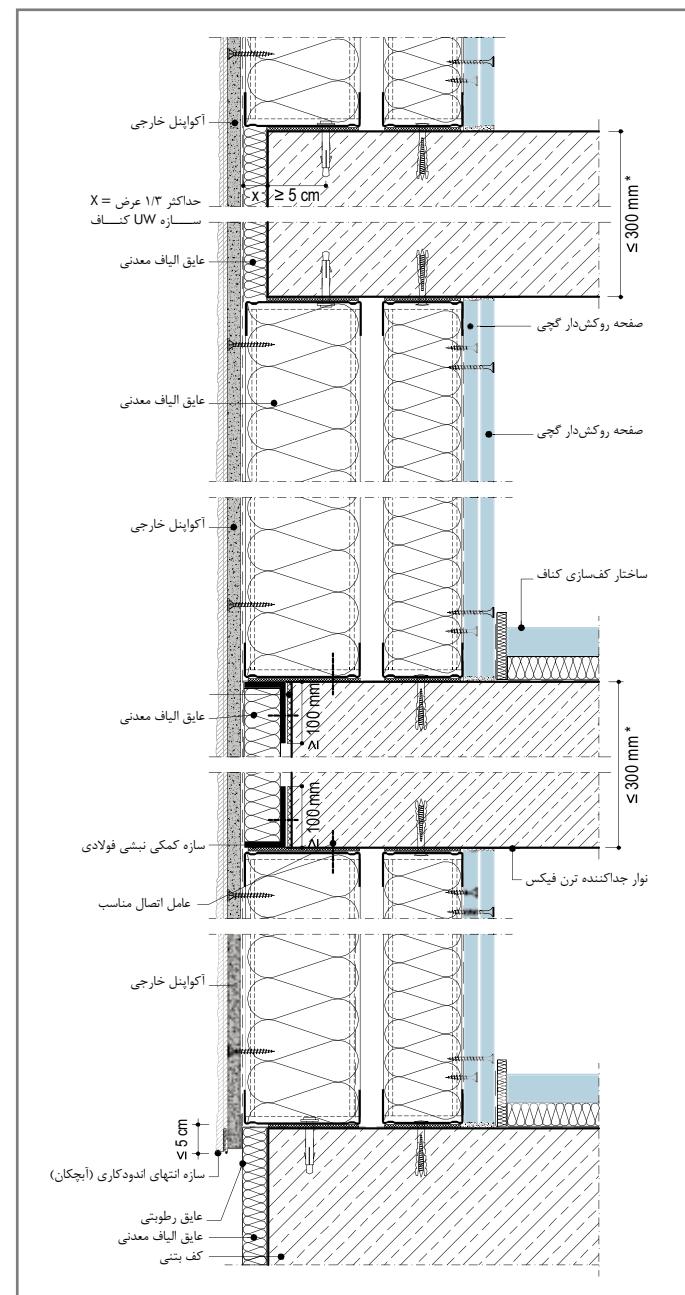
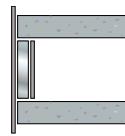
W388E-E1 اتصال کنجداخی



W388E-HS1 اتصال به ستون

ساختار بین طبقات

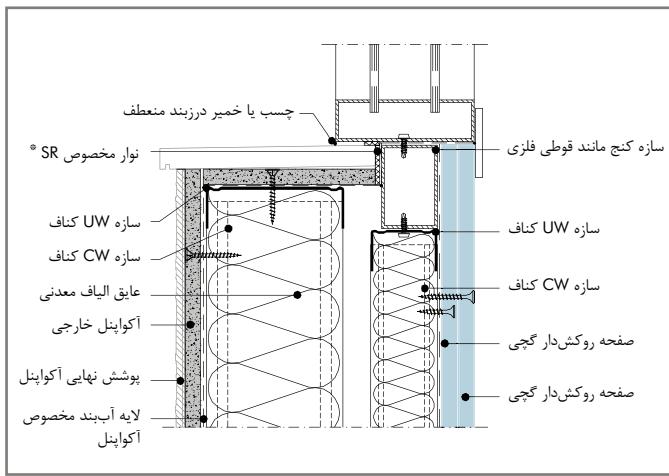
ساختار دو ردیف سازه



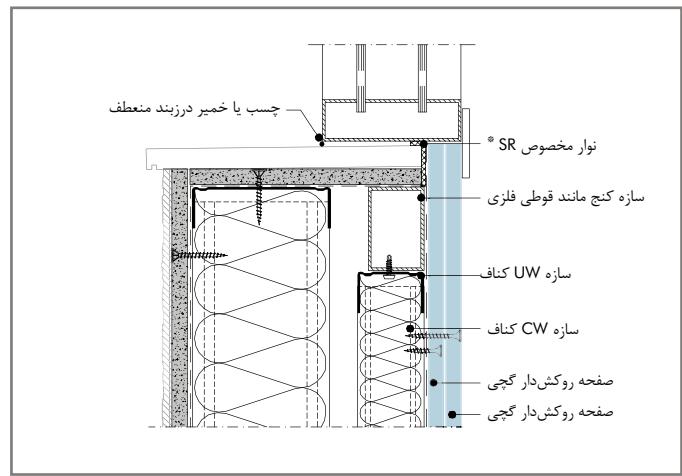
W388E-V1 مقطع عمودی

ساختار بین طبقات

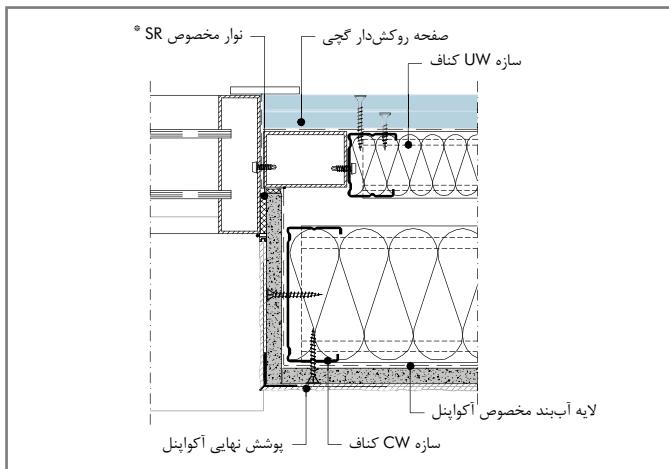
جزئیات اجرایی بازشوی پنجره‌ها، ساختار دو ردیف سازه



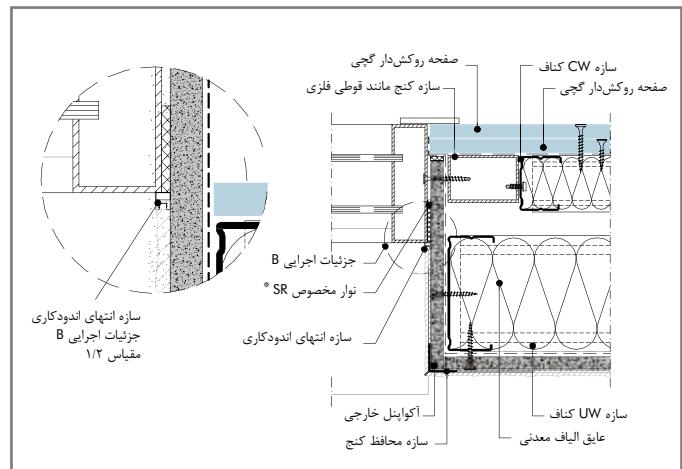
گزینه ۱: اتصال دیوار خارجی آکوپنل به قاب پایین پنجره W388E-FE - VU1



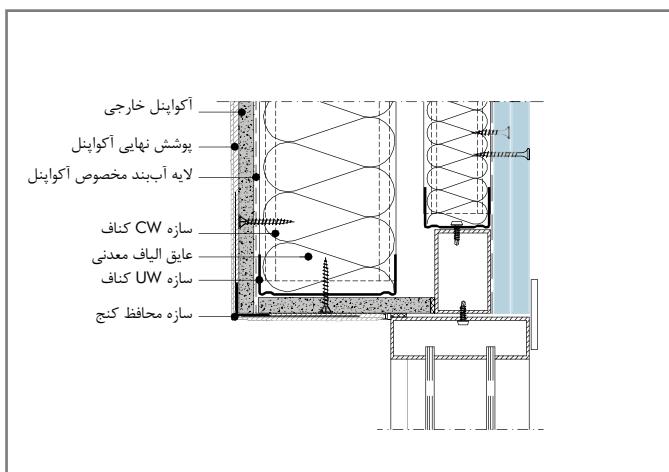
گزینه ۲: اتصال دیوار خارجی آکوپنل به قاب پایین پنجره W388E-FE - VU2



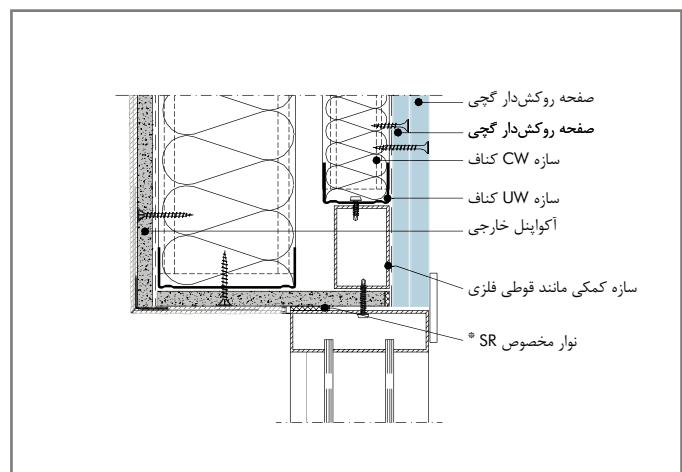
گزینه ۱: پلان اتصال دیوار خارجی به پنجره W388E-FE - VM1



گزینه ۲: پلان اتصال دیوار خارجی به پنجره W388E-FE - VM2



گزینه ۱: اتصال دیوار خارجی آکوپنل به قاب بالای پنجره W388E-FE - VO1

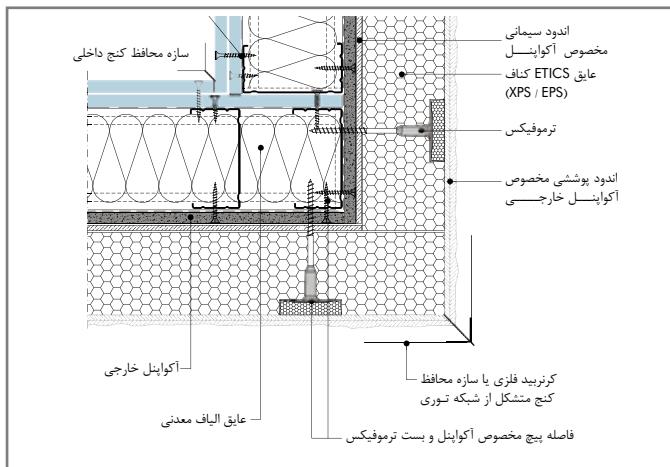


گزینه ۲: اتصال دیوار خارجی آکوپنل به قاب بالای پنجره W388E-FE - VO2

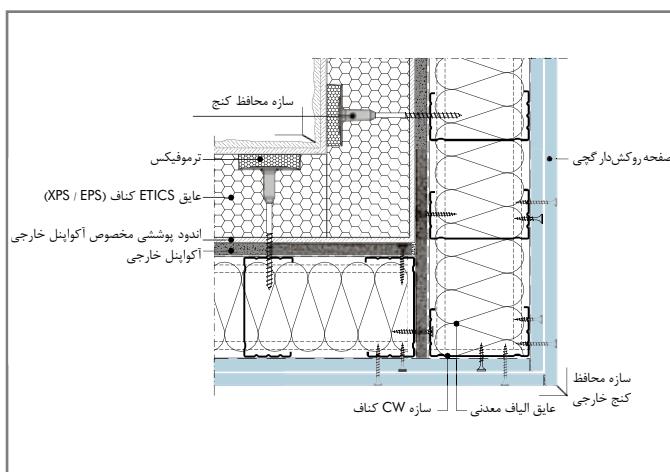
* نوار عایق SR: نوار عایق از جنس ترکیبات پلی اورتان و لاتکس طبیعی که به منظور هوابند کردن، جلوگیری از انتقال ارتعاشات ناشی از بار باد و رفع پل حرارتی در اطراف بازشوهای دیوار خارجی مطابق جزئیات فنی بالا اجرا می‌گردد.

ساختار بین طبقات

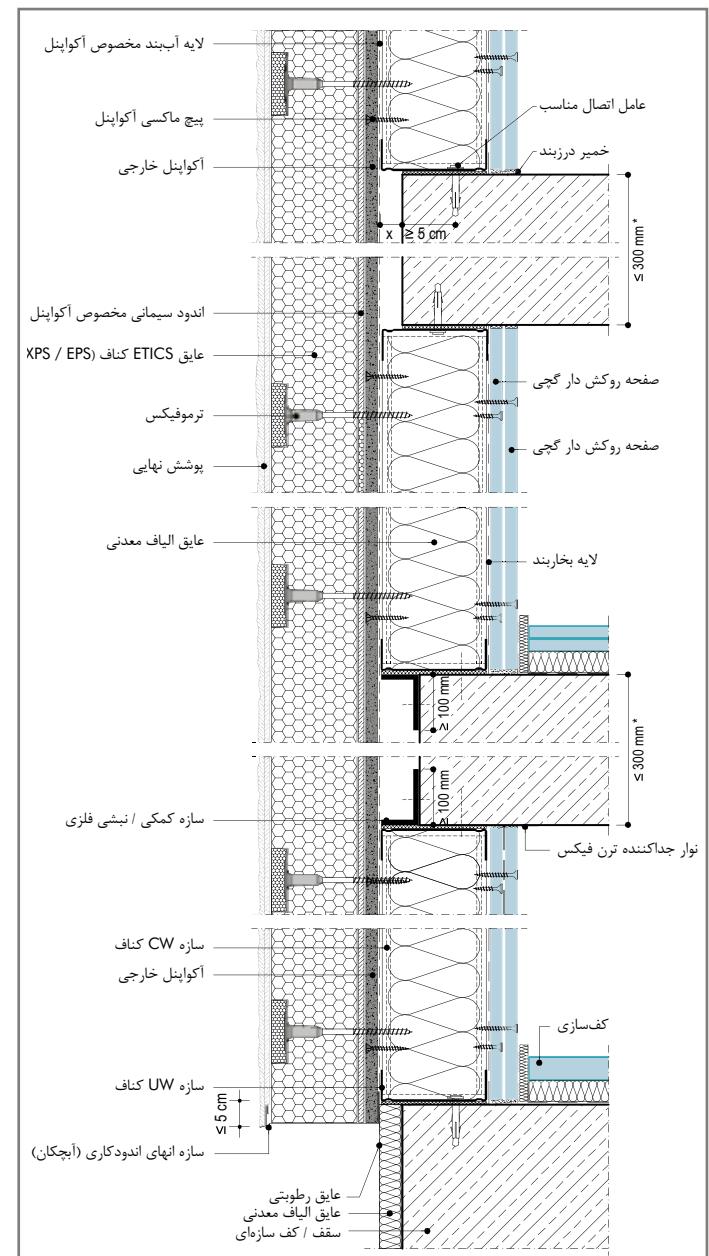
ساختار عایق حرارتی مرکب خارجی (ETICS[®]) با یک ردیف سازه



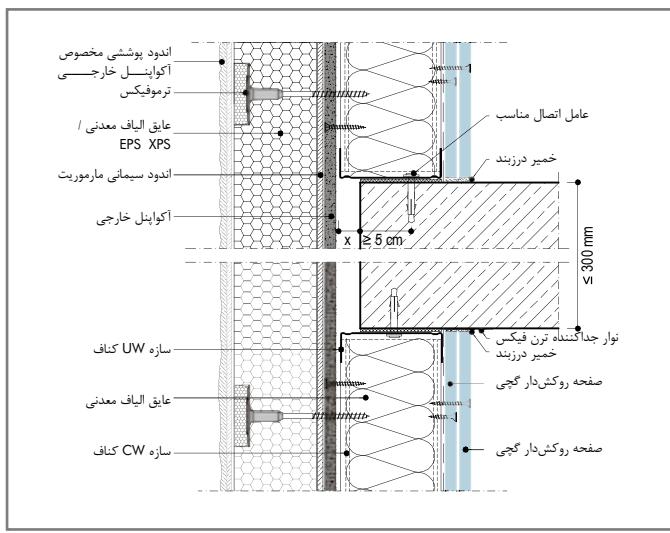
W384E - E - ETICS1: اتصال کنجد خارجی با ساختار ETICS



W384E - D - ETICS1: دیوار خارجی به همراه عایق الاف معدنی و ETICS

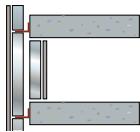


W384E - V - ETICS1: سطح مقطع عمودی دیوار خارجی با ساختار ETICS



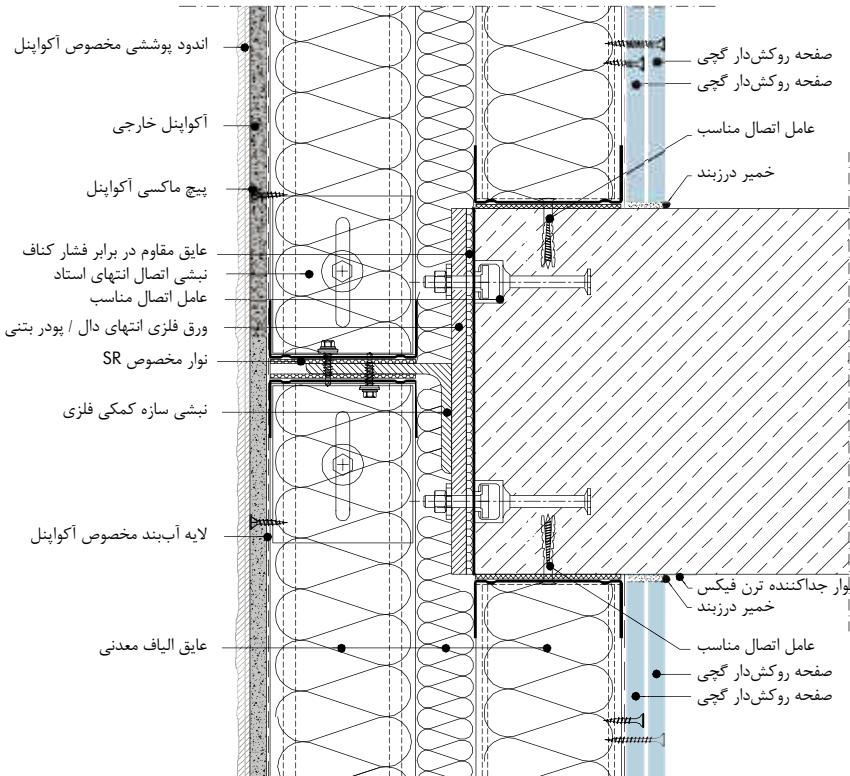
W384E - VM - ETICS1: سطح مقطع دیوار خارجی با ساختار ETICS در تراز طبقه

توجه: صفحات عایق (پشم معدنی، XPS، EPS یا غیره) می‌بایست توسط بست ترموفیکس مناسب به سازه‌های CW یا UA دیوار خارجی آکوپنل متصل شوند. بهتر است بین درزهای صفحات سیمانی آکوپنل خارجی و درزهای لایه عایق روی آن فاصله داشته و لایه عایق به صورت حصارچین با آن اجرا شود.

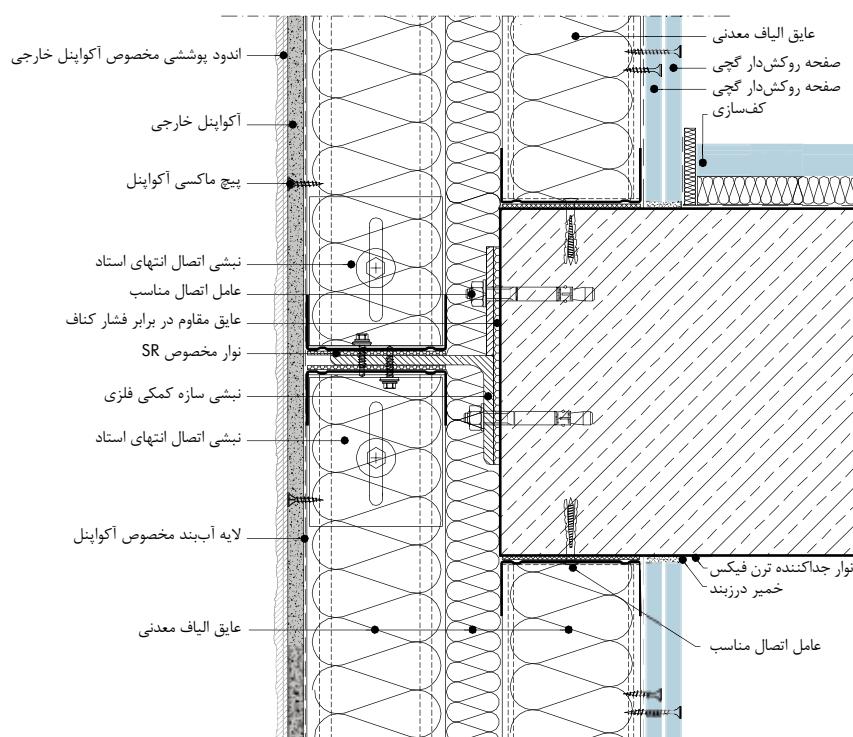


ساختار با فاصله از طبقات

جزئیات اجرایی با دو ردیف سازه



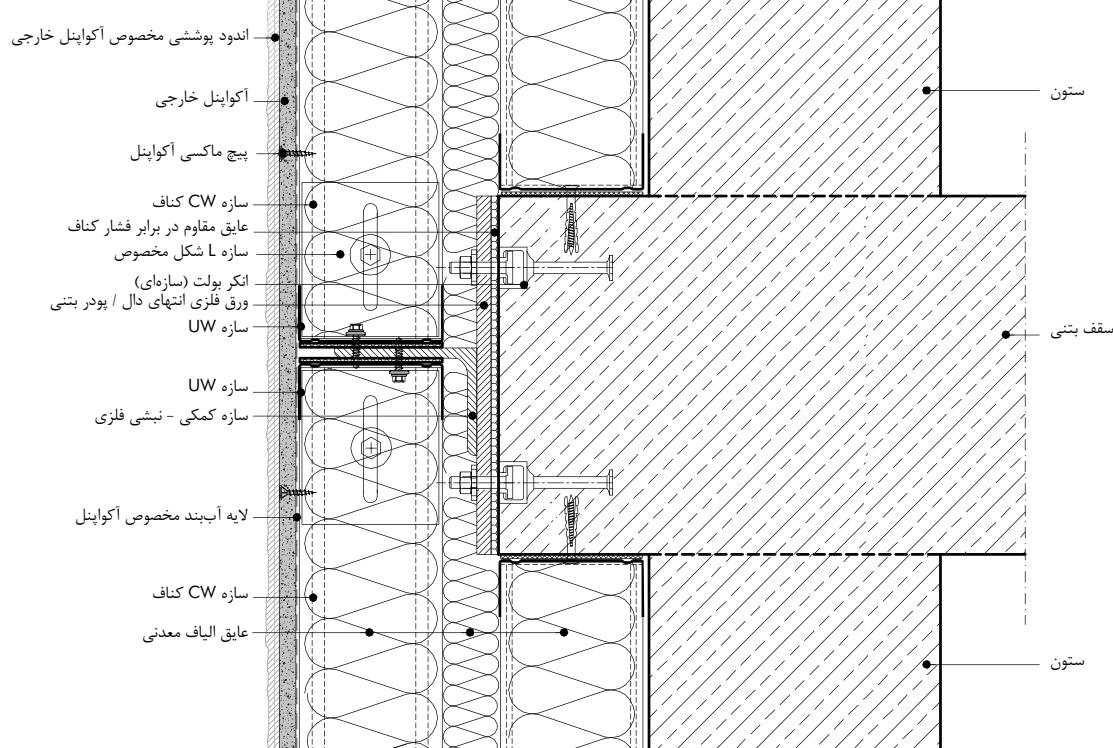
W388E-VM1 گزینه ۱: اتصال به سقف در تراز طبقات با استفاده از ورق و نشی فولادی



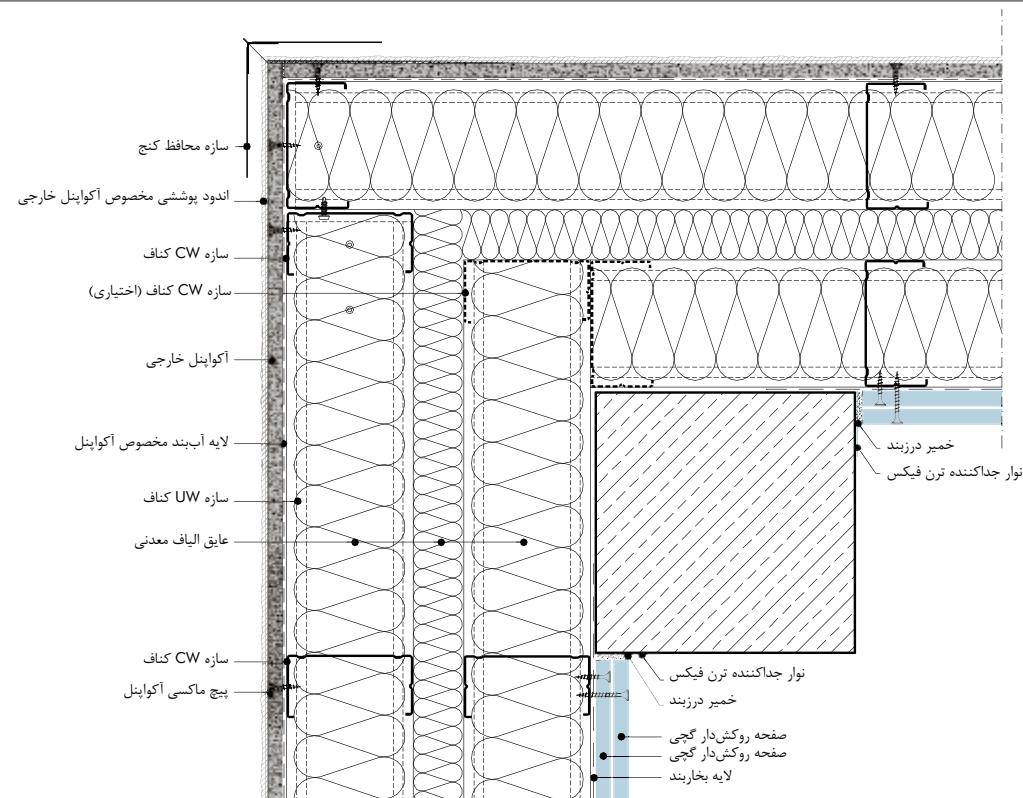
W388E-VM2 گزینه ۲: اتصال به سقف در تراز طبقات با استفاده از ورق و نشی فولادی

ساختمان با فاصله از طبقات

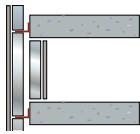
جزئیات اجرایی با دو ردیف سازه



W388E-VMS1 گزینه ۱: اتصال به ستون در طبقات با استفاده از ورق و نیشی فولادی

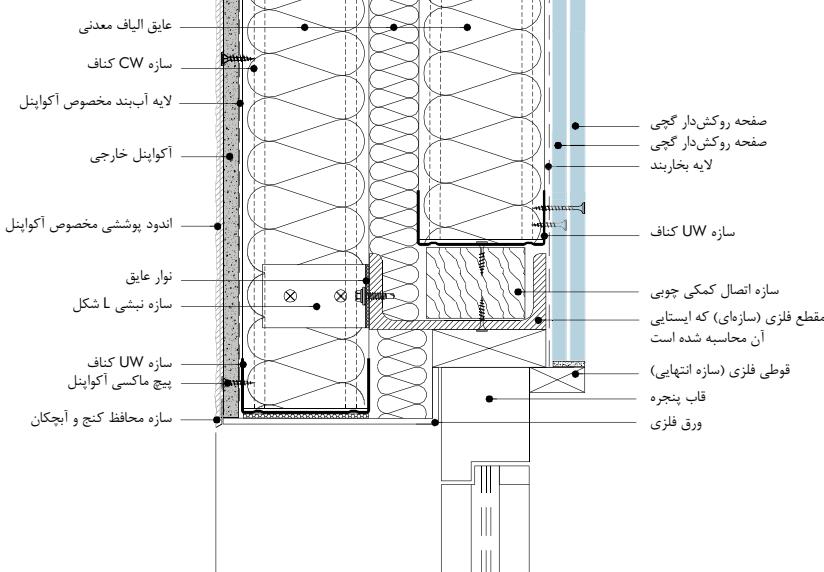


W388E-ES1 اتصال کنج خارجی سطح مقطع افقی

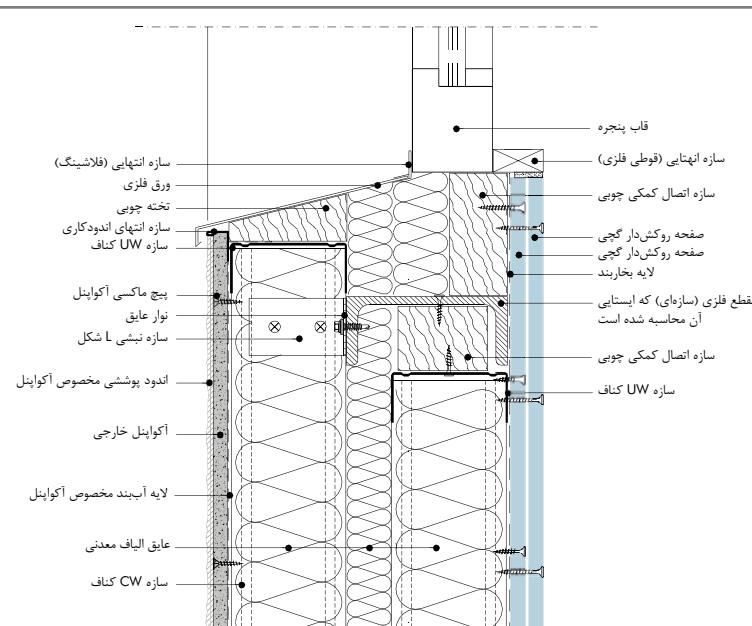


ساختار با فاصله از طبقات

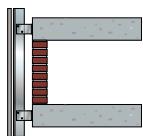
اتصال پنجره در ساختار با دو ردیف سازه



اتصال به قاب بالای پنجره W388E-FE - VO1



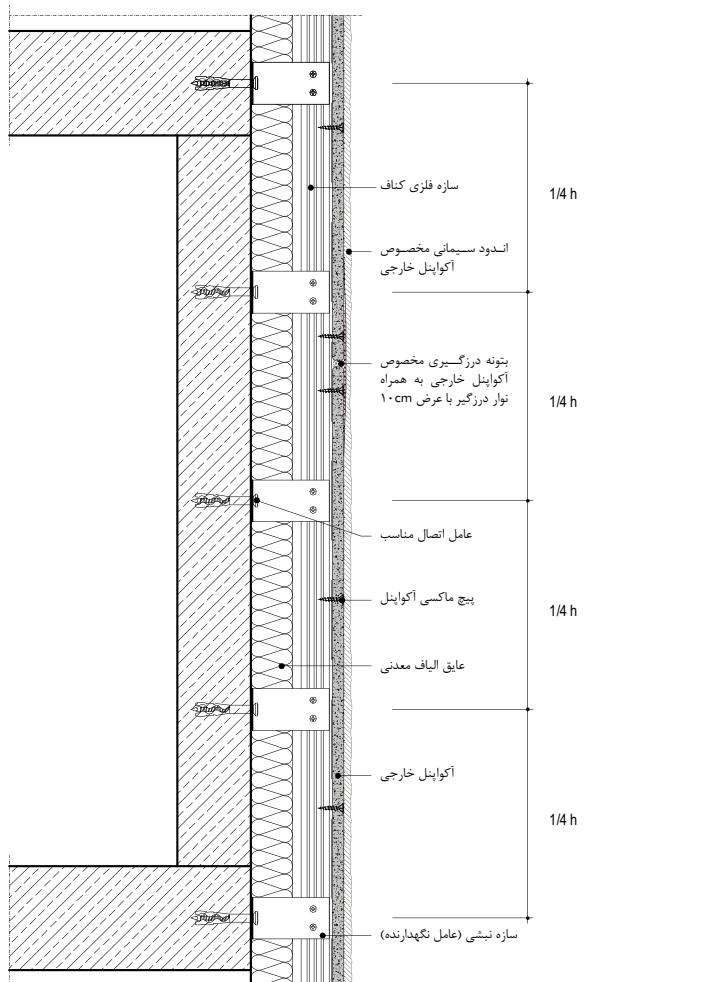
اتصال به قاب پایین پنجره W388E-FE - VU1



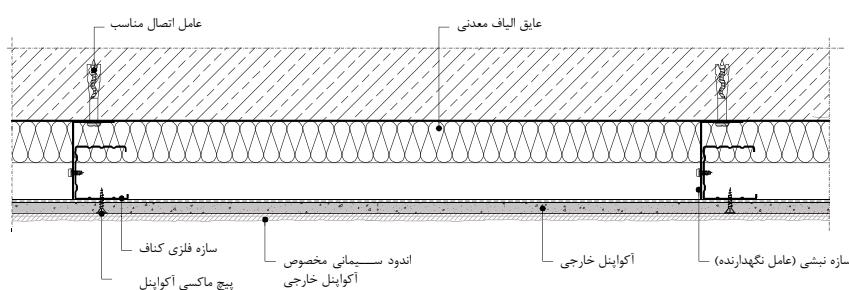
ساختار دیوار خارجی پوششی

Ventilated Facade application

ساختار با قابلیت گردش هوا در نما (اجرای نما با فاصله)



W682E - V1 مقطع عمودی

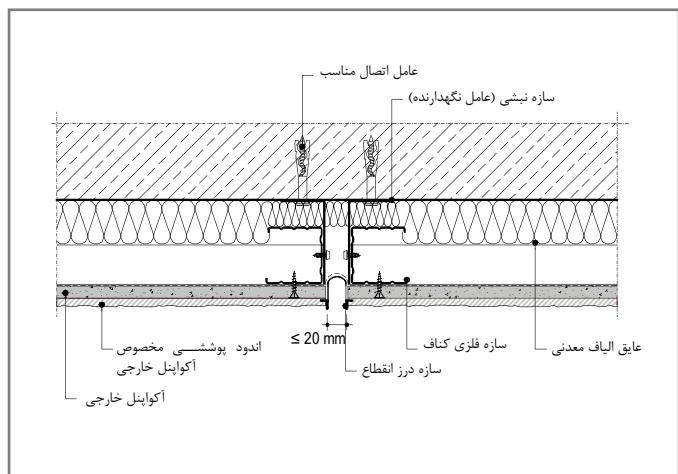


W682 - H1 مقطع افقی

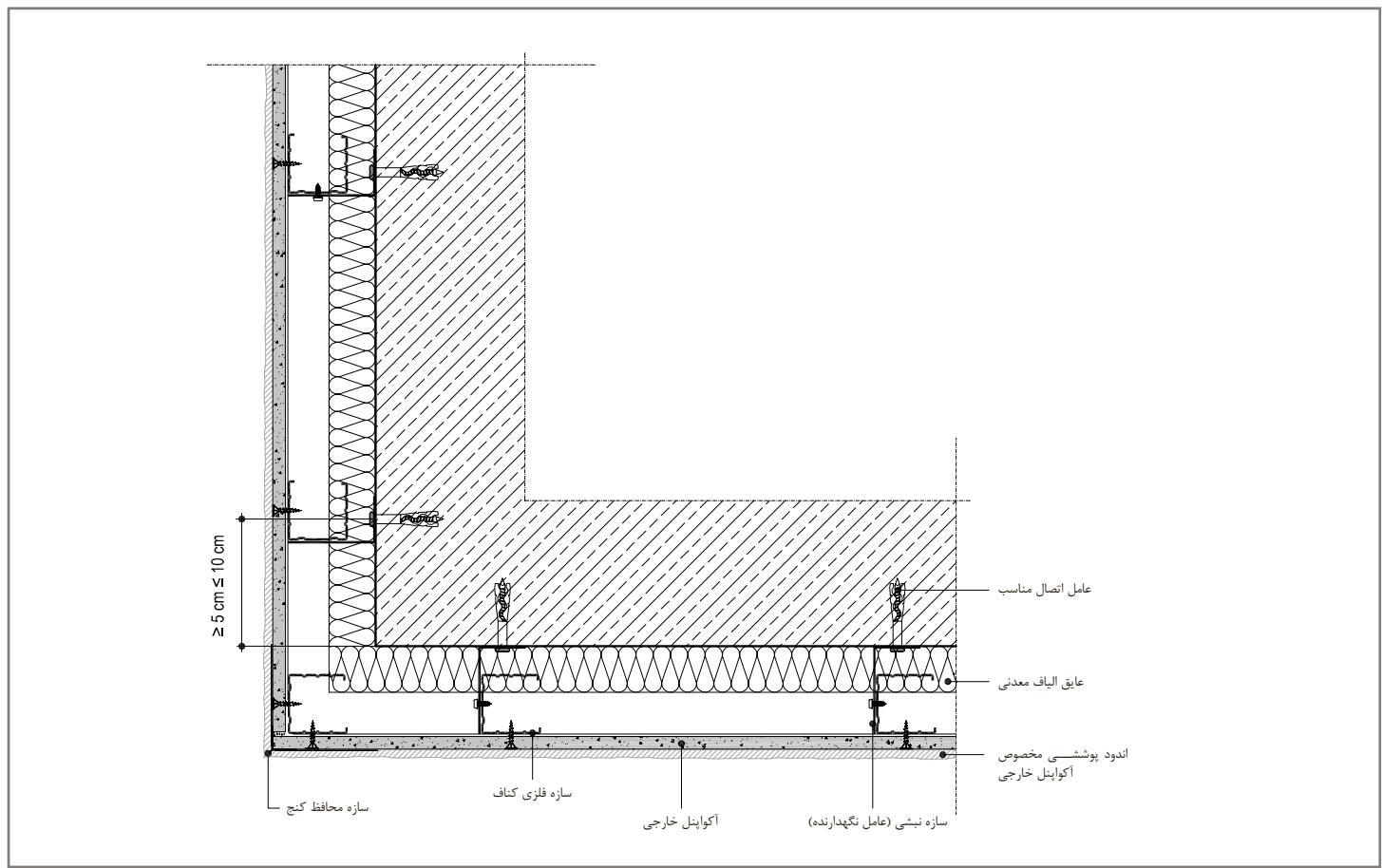
* کلیه ساختارها می‌توانند بدون گردش هوا در فضای بین پوسته خارجی نما و دیوارهای پیرامونی اجرا شوند.
برای ساختارهای فاقد گردش هوا لایه آببند مخصوص آکوپنل می‌بایست اجرا شود.

ساختار دیوار خارجی پوششی

ساختار با قابلیت گردش هوا در نما (اجرای نما با فاصله)

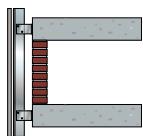


درز انبساط در ساختار دیوار خارجی پوششی W682-BFU1



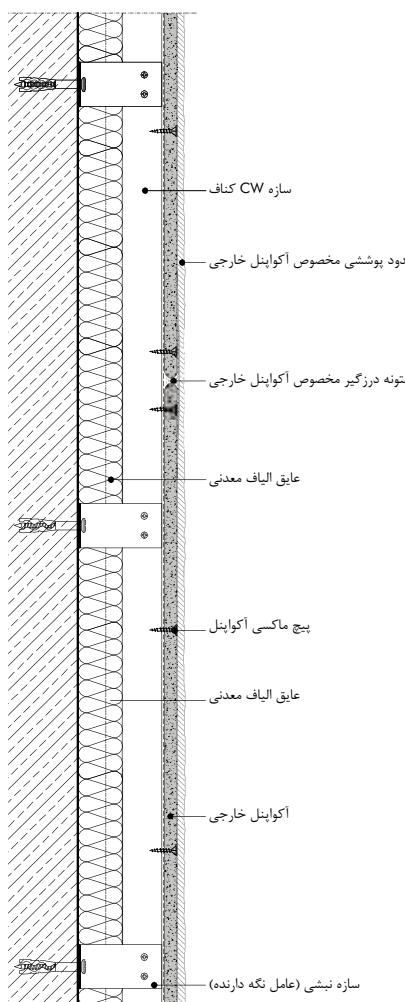
نحوه اتصال کنجد خارجی W682-E1

* کلیه ساختارها می‌توانند بدون گردش هوا در فضای بین پوسته خارجی نما و دیوارهای پیرامونی اجرا شوند.
برای ساختارهای فاقد گردش هوا لایه آببند مخصوص آکوپنل می‌بایست اجرا شود.

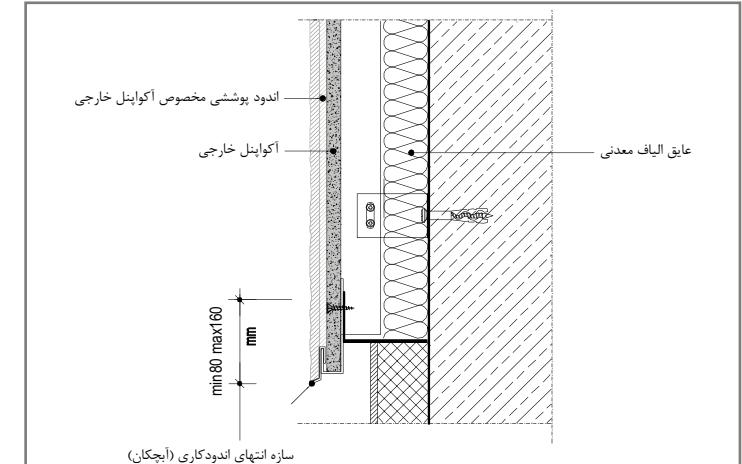


ساخтар دیوار خارجی پوششی

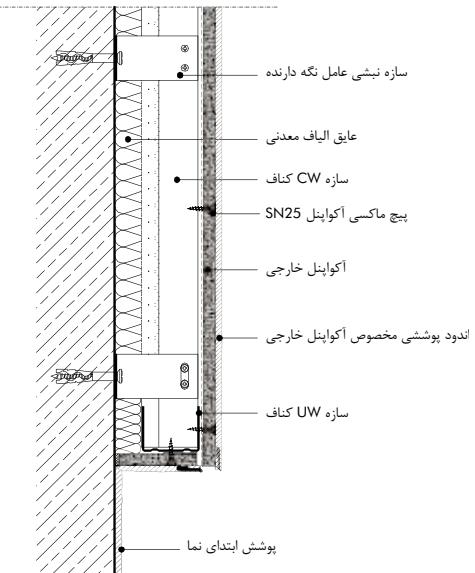
ساخтар با قابلیت گردش هوا در نما (اجرای نما با فاصله)



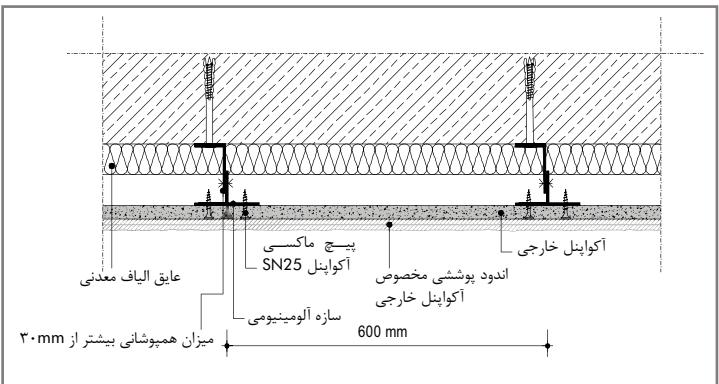
W684T-V1 مقطع عمودی



گزینه ۱: قسمت انتهای کار در نما (نقشه شروع)



گزینه ۱: قسمت انتهای کار دو نما (نقشه شروع)

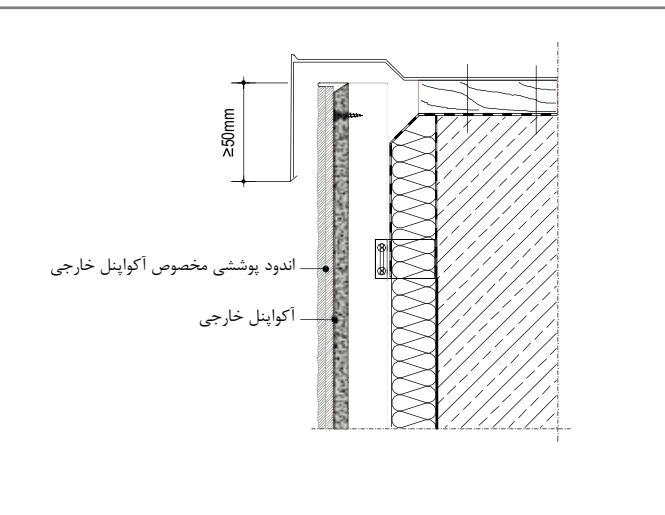


W684T-SO - V2 سطح مقطع افقی

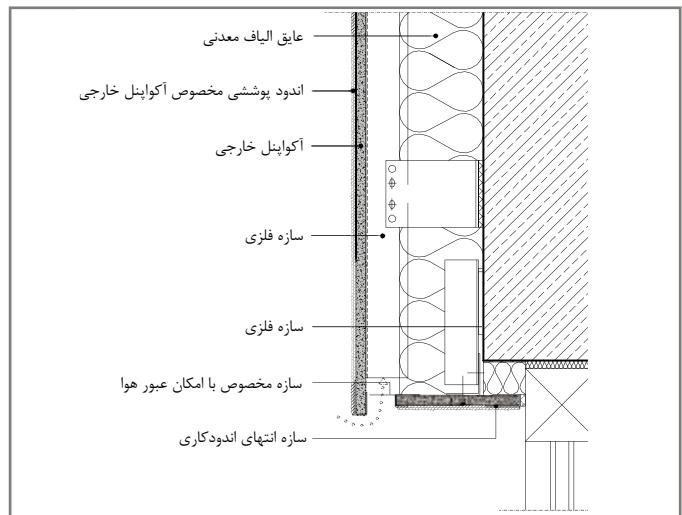
- * کلیه ساختارها می‌توانند بدون گردش هوا در فضای بین پوسته خارجی نما و دیوارهای پیرامونی اجرا شوند.
- برای ساختارهای فاقد گردش هوا لایه آببند مخصوص آکوپنل می‌بایست اجرا شود.

ساختار دیوار خارجی پوششی

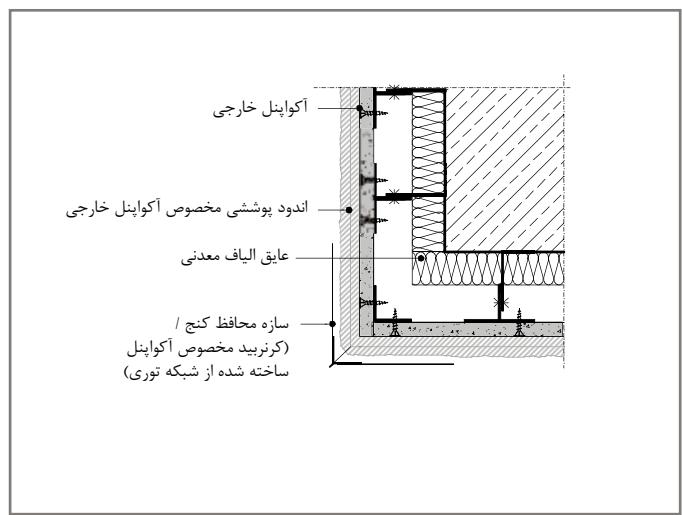
ساختار با قابلیت گردش هوا در نما (اجرا نما با فاصله)



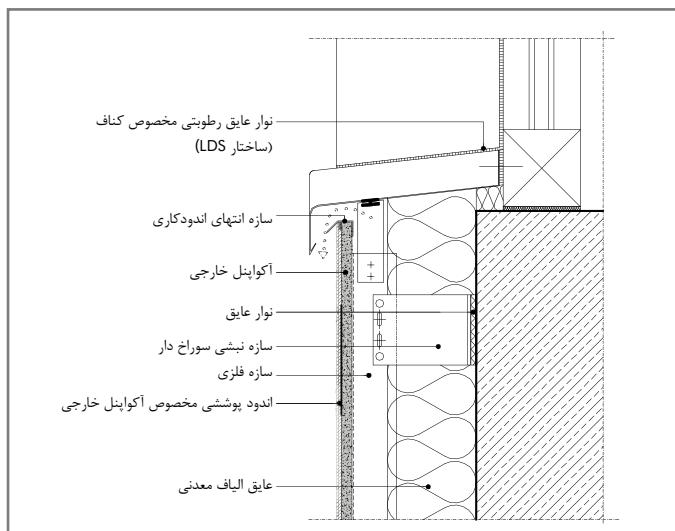
W684T-DA - VO1 نحوه اتصال در قسمت بام



W684-FE - VO1 نحوه اتصال به قاب بالای پنجره



W684T-E1 نحوه اتصال کنچ خارجی



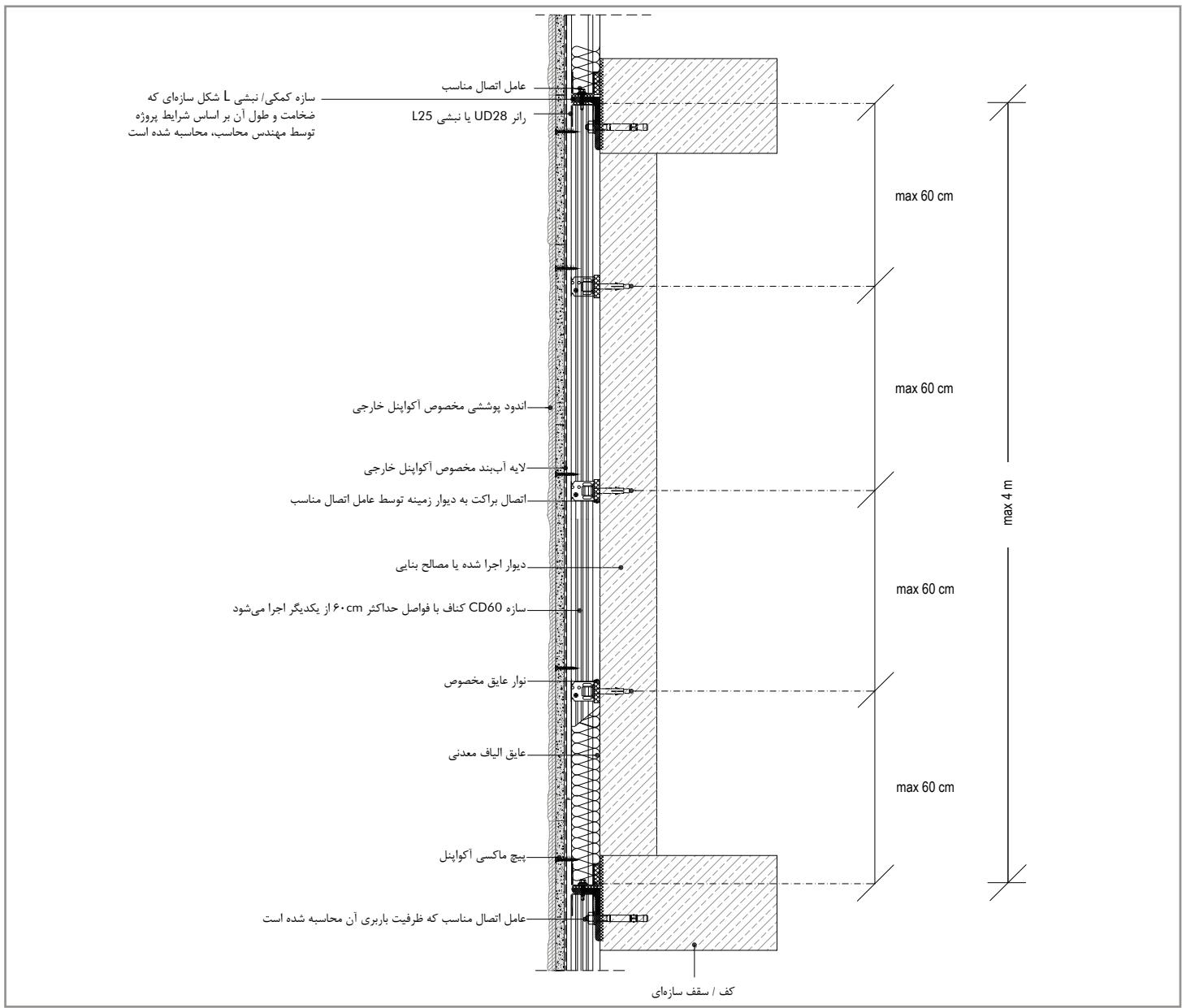
W684T-FE - VU1 نحوه اتصال به قاب پایین پنجره

* کلیه ساختارها می‌توانند بدون گردش هوا در فضای بین پوسته خارجی نما و دیوارهای پیرامونی اجرا شوند.

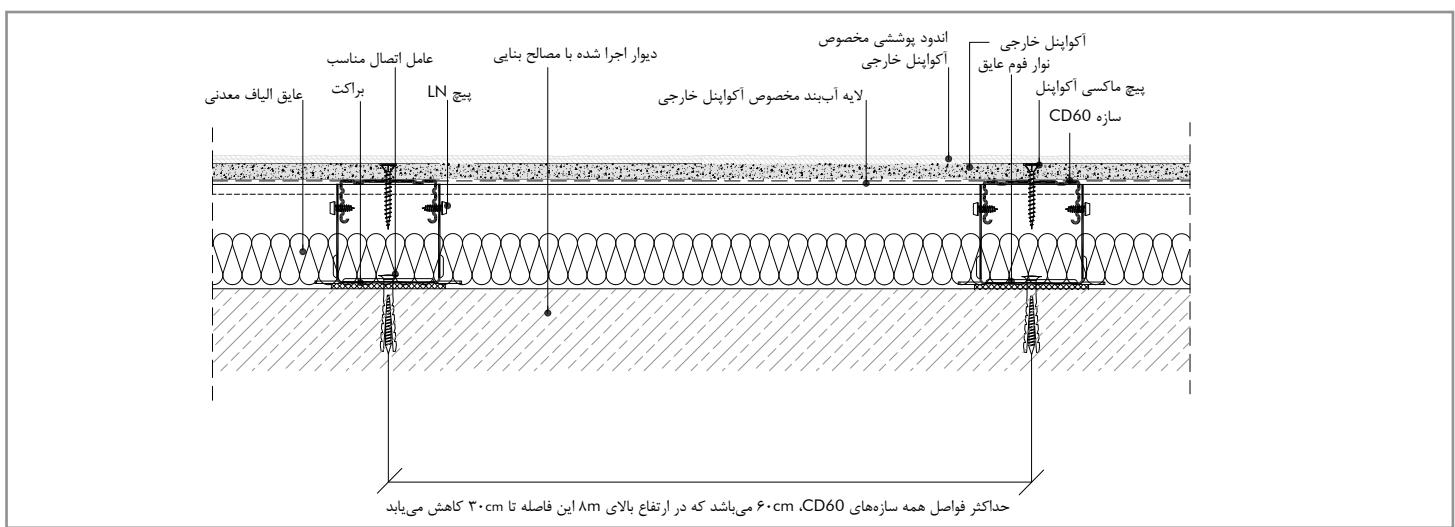
برای ساختارهای قادر گردش هوا لایه آببند مخصوص آکوبنل می‌بایست اجرا شود.

ساختمان دیوار خارجی پوششی

ساختمان دیوار خارجی پوششی با استفاده از سازه CD60



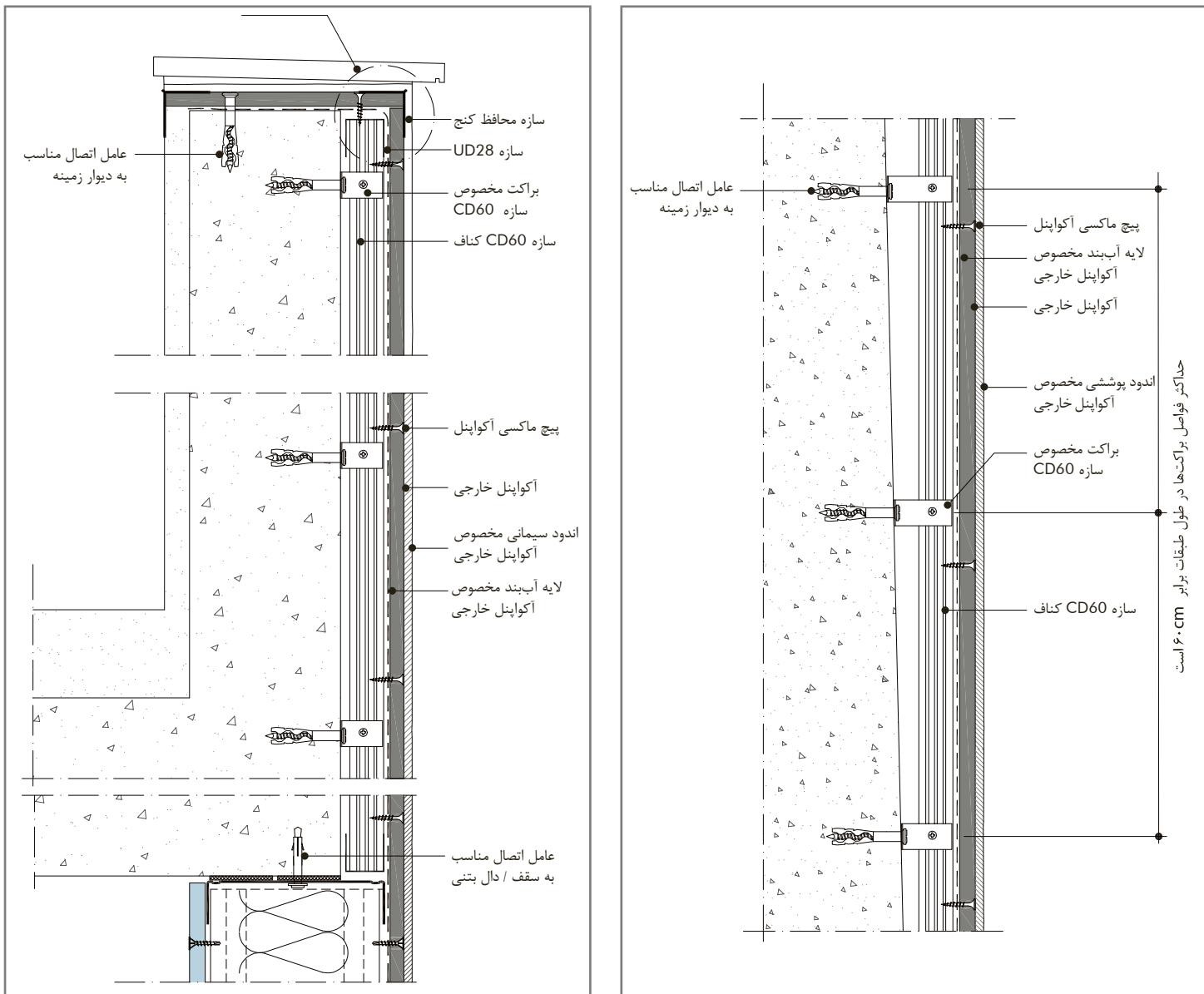
قطع عمودی دیوار خارجی پوششی آکوپنل با استفاده از سازه CD60



پلان دیوار خارجی پوششی آکوپنل با استفاده از سازه CD60

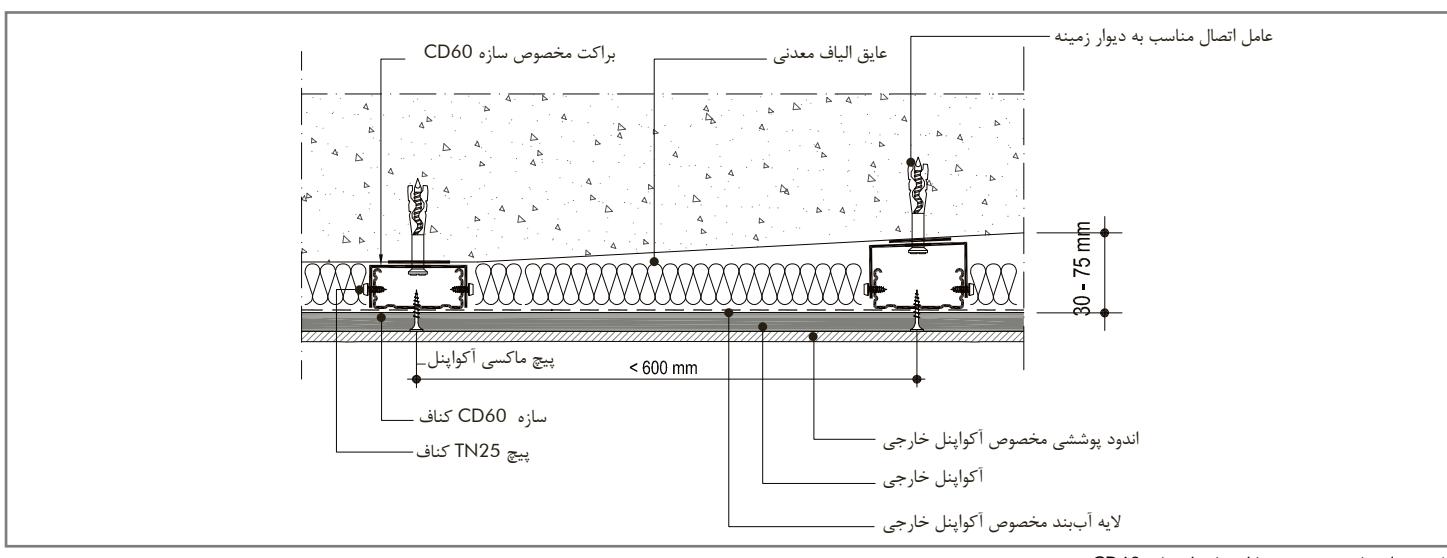
ساختار دیوار خارجی پوششی

ساختار دیوار خارجی پوششی با استفاده از سازه CD60 (به منظور تسطیح دیوار زمینه نا تراز)



قطع عمودی دیوار خارجی پوششی در محل جان پناه بام ساختمان با استفاده از سازه CD60

قطع عمودی دیوار خارجی پوششی با استفاده از سازه CD60

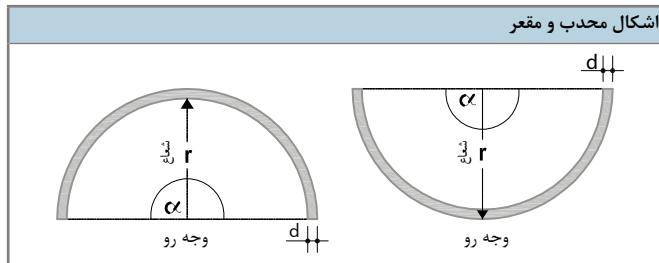


план دیوار خارجی پوششی با استفاده از سازه CD60

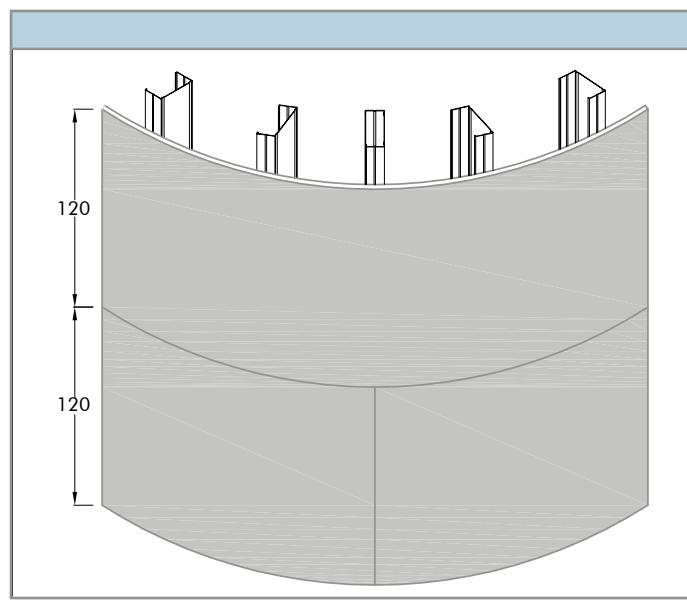
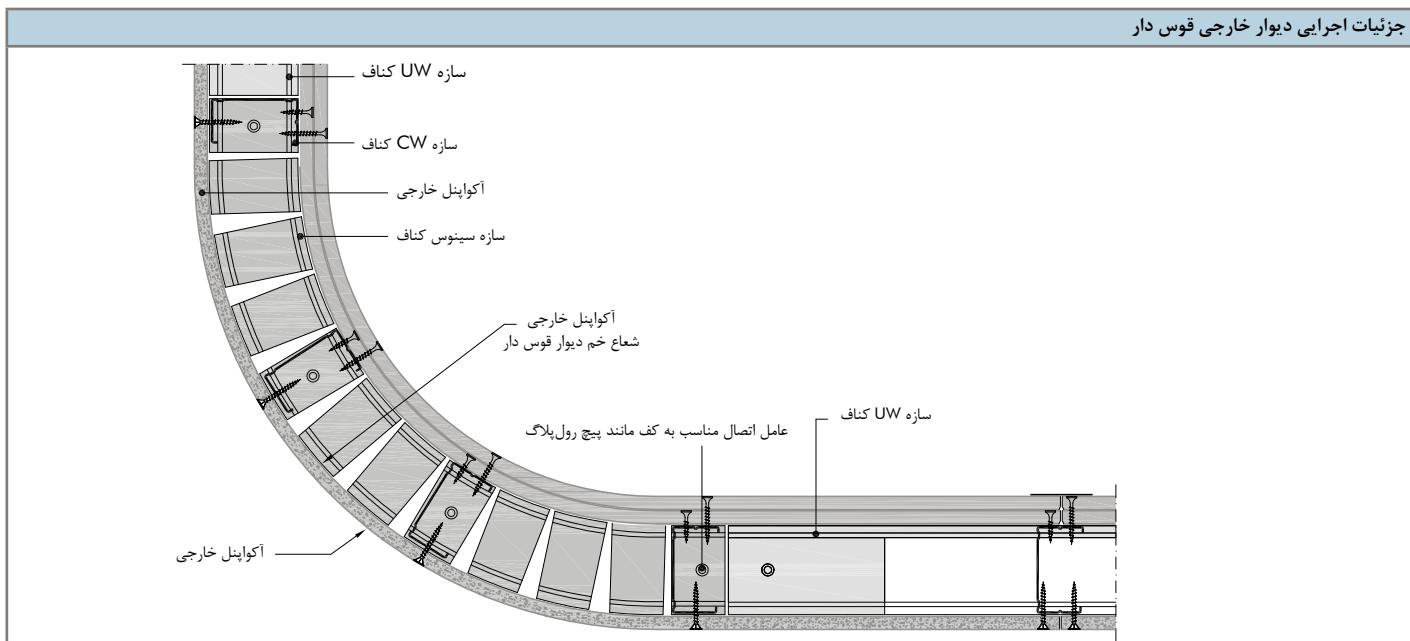
اجرای دیوار خارجی قوس دار

در صورت موجود نبودن سازه سینوس کناف، برای اجرای قوس با آکوپنل خارجی، ابتدا برش هایی را بر روی رانر ایجاد کرده و اقدام به نصب رانر در مسیر مورد نظر نمایید. سپس استادها را در فواصل حداقل 300 mm از یکدیگر و در محل خود قرار دهید.

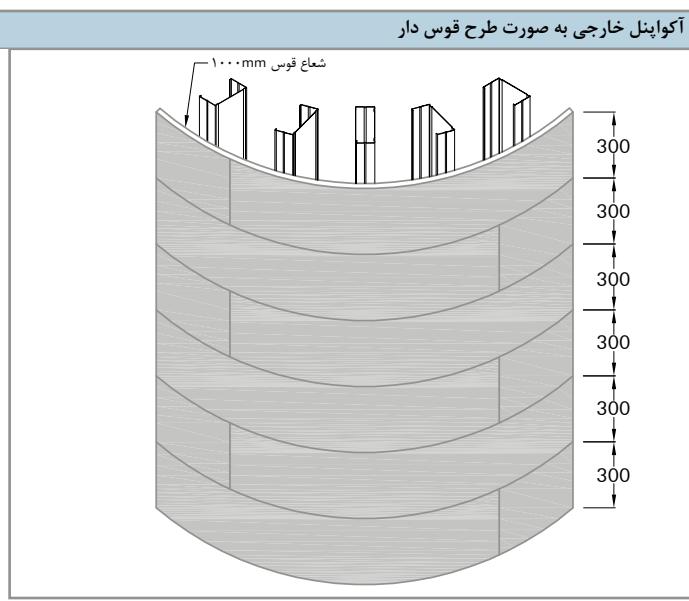
قبل از نصب پنل ها، اقدام به خم کردن آن ها نمایید. در زمان خم کردن، ممکن است ترکهایی بر روی سطح پنل به وجود آید که امری طبیعی است و این موضوع بر روی مقاومت یا عملکرد پنل تاثیری ندارد.



ضخامت صفحه		
d	300mm عرض	1200mm
12.5mm	$\geq 1000\text{mm}$	$\geq 3000\text{mm}$
طول قطعه خم شونده L		
α زاویه رو = 90°	α زاویه تا = 180°	α همه زوایا تا = 180°



اجرا با پنل به عرض 120 cm تا حداقل شعاع قوس 3 m



اجرا با برش هایی از پنل به عرض 30 cm تا حداقل شعاع قوس 1 m

جزئیات سیستم دیوار خارجی با نماهای مختلف

* جزئیات اجرای دیوار خارجی با نمای آجر پلاک



** جزئیات اجرای دیوار خارجی با پوشش نمای رنگ‌آمیزی



جزئیات اجرای دیوار خارجی با نمای سنگ خشکه چین



جزئیات اجرای دیوار پوششی خارجی



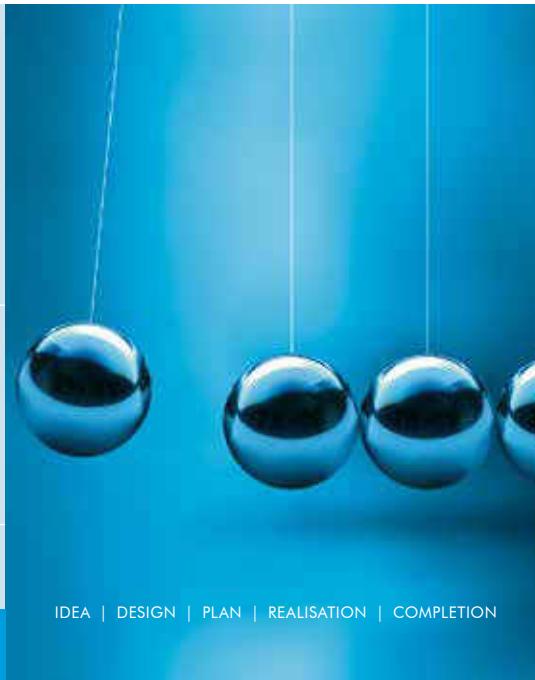
* برای پوشش نما با قطعات پلاک و چسب، حداکثر وزن مجاز قطعات نما 40 kg/m^2 سطح دیوار و حداکثر ابعاد مجاز قطعات پلاک $60 \times 60 \text{ cm}$ می‌باشد.
** بسته به نوع پوشش نهایی نما، ممکن است از پرایمر مخصوص قبل از اجرای نما استفاده گردد لذا جهت اطمینان از جزئیات صحیح اجرایی، مشاوره با واحد پشتیبانی فنی شرکت کناف ایران توصیه می‌گردد. همچنین برای پوشش نما با رنگ یا لایه‌های بافتدار، مطابق با دستورالعمل شرکت تولید کننده عمل شود.

knauf

AQUAPANEL®

AQUAPANEL® is a technologically advanced building system. Because it's a system, it involves clear step-by-step process from design idea to project completion. AQUAPANEL® cement board panels, accessories and services work in unison – you can be certain that your project will all come together as planned.

صفحات مسلح سیمانی آکوپانل خارجی



اطلاعات مندرج در این دفترچه، با توجه به داشتن فنی مبتنی بر استانداردها، آزمایش‌ها 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 می‌دارد تا در هر زمان نسبت به تغییر اطلاعات فنی محصولات خود اقدام نماید. این دفترچه، معتبرترین دفترچه فنی در زمینه خود بوده و بر این اساس، استناد یا استفاده از نسخه‌های پیش از آن امکان پذیر نمی‌باشد. شایان ذکر است که آخرین نسخه دفترچه‌های فنی همواره در وب‌سایت این شرکت قرار داشته و نیز از طریق تماس با واحد پشتیبانی فنی قابل استعلام است. اطلاعات این دفترچه غیرقابل تغییر می‌باشد، بدین معنا که هر گونه اظهار نظر فنی از سوی هر شخص حقیقی یا حقوقی جهت اصلاح، تغییر موردنی یا تغییر کلی مندرجات آن مردود بوده، مگر آنکه تاییدیه کشی آن قبلاً 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.

© 2016 - PP-FO-378



www.AQUAPANEL.com

تهران، خیابان نلسون ماندلا (آفریقا)، بالاتر از پل میرداماد، بن بست قبادیان شرقی، پلاک ۱۹
تلفن: ۸۸۲۰۸۳۰۳
فکس: ۸۸۲۰۳۳۱۵
فکس مهندسی فروش: ۸۸۲۰۲۳۷۱
فکس واحد ارتباط با مشتری: ۸۸۲۰۲۳۷۱
کارخانه: تهران، کیلومتر ۲۳ جاده خراسان
تلفن: ۳۳۵۸۳۵۹۵
تلفن: ۳۳۵۸۴۷۱۱-۵
info@knauf.ir
www.knauf.ir