۱۳۹۵/۱۰
بازنگری: ۰۱

ساختارهای خارجی آکواپنل

دیوارهای پیرامونی و نما

AQUAPANEL®

Be certain,
choose AQUAPANEL®

نام کتاب: ساختارهای خارجی آکواپنل

نام پدید آورنده: شرکت کناف ایران

تاریخ چاپ: شهریور ماه ۱۳۹۶

AQUAPANEL®

فهرست

مقدمه **۱**

معرفی و مرور اجزای ساختار ۲

سازه‌های فلزی ۵

نحوه اجرا ۶

سایر نکات اجرایی ۹

نحوه اجرای سازه‌های کمکی آکواپنل خارجی ۱۲

انتخاب مصالح مناسب و محافظت در برابر خوردگی ۱۳

محاسبات ایستایی دیوارخارجی در برابر بارهای وارده جهت انتخاب زیرسازی گالوانیزه مناسب ۱۴

جزئیات اجرایی ساختارها **۱۷**

ساختار بین طبقات **۱۷**

ساختار یک ردیف سازه ۱۷

ساختار دو ردیف سازه ۲۱

ساختار عایق حرارتی مرکب خارجی (ETICS) با یک ردیف سازه ۲۳

ساختار با فاصله از طبقات **۲۴**

جزئیات اجرایی با دو ردیف سازه ۲۴

ساختار دیوار خارجی پوششی **۲۷**

ساختار با قابلیت گردش هوا در نما (اجرای نما با فاصله) Ventilated Facade application ۲۷

ساختار دیوار خارجی پوششی با استفاده از سازه CD60 ..... ۳۱

اجرای دیوار خارجی قوس‌دار **۳۳**

جزئیات سیستم دیوار خارجی با نماهای مختلف **۳۴**

مقدمه

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 پرتلند، پرلیت منبسط شده و سنگدانه‌های سبک می‌باشند 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 درحال حاضر توسط شرکت پادیاو بنا به بازار عرضه می‌شود.
به علت عدم استفاده از هرگونه الیاف سلولزی و افزودنی های غیر آلی در فرایند تولید، این صفحات کاملاً در برابر آبریزش، رطوبت و شرایط متنوع جوی و اقلیمی مقاوم بوده، امکان رشد میکروارگانیزم هایی مانند قارچ یا کپک در آن‌ها وجود نداشته و مشکلاتی نظیر تورم، گسیختگی، افزایش ابعاد و ... در آن ها رخ نمی‌دهد. نظر به مسلح بودن این پنل ها 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) راهکاری مناسب و بهینه جهت 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 تسریع عملیات اجرایی، کمک شایانی به کاهش هزینه‌های گزاف 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.

صفحات مسلح سیمانی آکواپنل 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 ساختار دیوارها
- خلق طرح‌های متنوع با قابلیت خم‌پذیری منحصر به فرد

مشخصات فیزیکی آکواپنل خارجی بر اساس تاییدیه فنی اتحادیه اروپا	
حداقل شعاع خم برای صفحات به عرض 1200 mm	3 (m)
حداقل شعاع خم برش‌های به عرض 300 mm	1 (m)
چگالی در حالت خشک بر اساس استاندارد EN 12467	حدوداً 1150 (kg/m³)
مقاومت خمشـــی بر اساس استاندارد EN 12467	9.6 (MPa)
مقاومت کششی عمود بر صفحه بر اساس استاندارد EN 319	0.65 (N/ mm²)
مقاومت برشی بر اساس استاندارد EN 12467	607 (N)
میزان PH	12
مدول الاستیسیته	حدوداً 4000-7000 (N/ mm²)
ضریب هدایت حرارتی ISO 10456	0.35 (w/m.k)
انبساط حرارتی	7 (10⁻⁶ k)
ضریب نفوذپذیری ISO 12572	66 (μ)
تغییر ابعاد طولی بر حسب mm/m در رطوبت 85% - 65% EN 318	0.23
تغییر ابعاد ضخامت بر حسب mm/m در رطوبت 85% - 65% EN 318	0.2
طبقه‌بندی حریق مصالح ساختمانی EN 13501	A1 / نسوز

با استفاده از فناوری Easy Edge، لبه این صفحات به وسیـله شبـکه توری فایبرگلاس مسلح می‌گردد که نتیجـه آن درزگیری بسیار خوب با نوار و بتونه درزگیـر و اجـرای یـک سـاختـار مستحکم با سـطحی هـمـوار می‌باشد.

صفحات مسلح سیمانی آکواپنل خارجی (AQUAPANEL Outdoor)

صفحات مسلح سیمانی آکواپنل 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.

بسته‌بندی در یک پالت:
۳۵ برگ (معادل $۱۰۰/۸\ m^2$)

ضخامت: ۱۲/۵ mm
عرض: ۱۲۰۰ mm
طول: ۲۴۰۰ mm
وزن: ۱۶ kg/m^2

لایه آب‌بند مخصوص آکواپنل

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

بسته‌بندی در یک پالت:
۱ رول (معادل $۷۵\ m^2$)

طول: ۵۰ m
عرض: ۱/۵ m
مقدار مصرف: $۱/۱\ m^2$

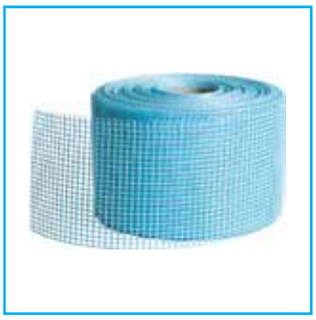
پیچ مخصوص Maxi آکواپنل

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

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

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

نوار درزگیر آکواپنل خارجی



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

• در صورتی‌که پوشش نهایی نمای ساختمان، رنگ‌آمیزی در نظر گرفته شده باشد، به جای استفاده از نوار درزگیر ۱۰ cm می‌بایست از برش شبکه توری به عرض ۲۰ cm استفاده شود.

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

شبکه توری

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.

عرض: ۱۰۰ cm
طول: ۵۰ m
هر رول معادل ۵۰ m^2

مقدار مصرف: تقریباً ۱/۱ m^2

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

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

نسبت اختلاط: هر کیسه با ۶/۵ لیتر آب

مقدار مصرف: ۰/۷ kg/m^2

بازه زمانی مصرف از تاریخ تولید: ۱۲ ماه *

بسته بندی: کیسه ۲۰ kg

اندود سیمانی مخصوص آکواپنل خارجی (Exterior Basecoat)

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)

نسبت اختلاط: هر کیسه با ۷ الی ۸ لیتر آب

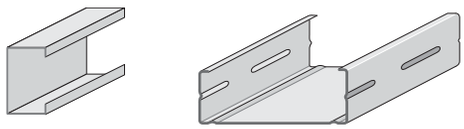
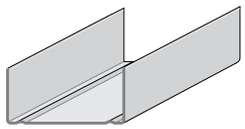
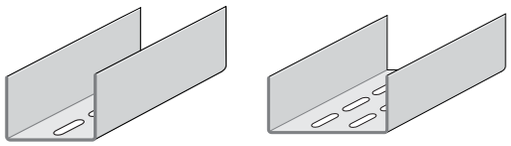
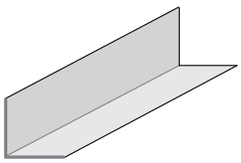
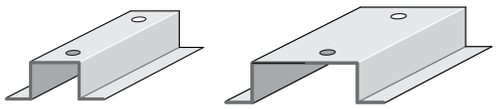
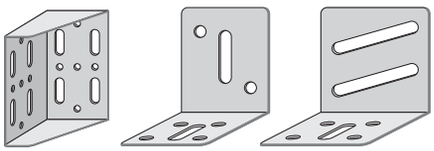
مقدار مصرف: تقریباً ۷-۸ Kg/m^2

بازه زمانی مصرف از تاریخ تولید: ۱۲ ماه *

بسته بندی: کیسه ۲۵ kg

* در شرایط انبارش استاندارد و توصیه شده توسط تولیدکننده

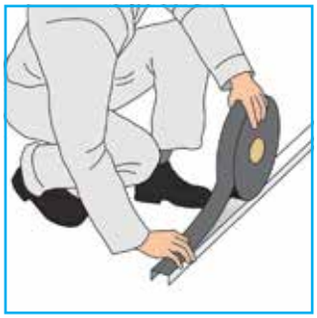
سازه‌های فلزی

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

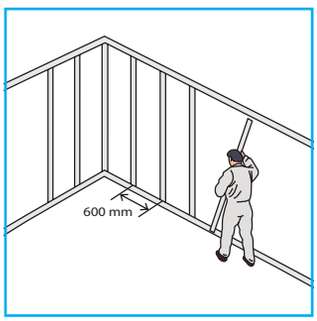
ضخامت سازه‌ها و فواصل آن‌ها بر اساس بار باد منطقه، ارتفاع کف تمام شده تا سقف سازه‌ای و در صورت لزوم ضوابط مرتبط لرزه‌ای تعیین می‌شود.
برای اجرای متعارف از سازه‌های استاندارد با ضخامت بین ۰/۶ mm تا ۱ mm استفاده می‌شود.
در صورت نیاز و بنا به الزامات خاص مورد نیاز در پروژه می‌بایست از سازه‌هایی با ضخامت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

نحوه اجرا

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 (بسته 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 فواصل مشخص که حداکثر ۶۰ cm می‌باشد)، قرار گرفته و پس از تراز و شاقول نمودن، به پروفیل‌های افقی (رانرها) پانچ می‌گردند تا زیرسازی تکمیل شود.

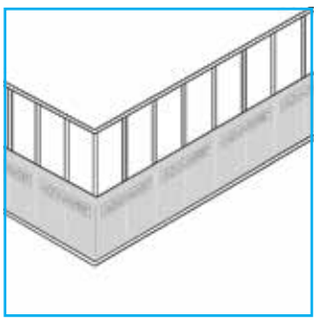


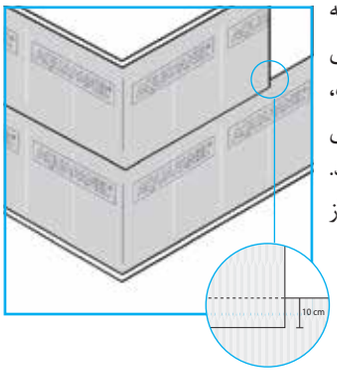
نکته ۱: در محل‌هایی که پروفیل‌های رانر و استاد به دیگر اجزای ساختمان مانند دیوارها، سقف و ستون‌ها اتصال دارند حتماً باید از نوار عایق کناف در محل اتصال این دو جزء استفاده نمود.

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).

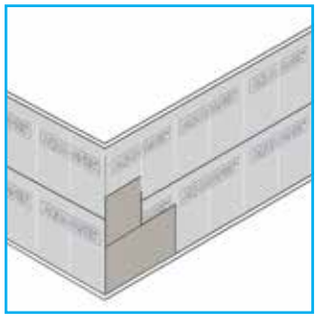
اجرای لایه آب‌بند

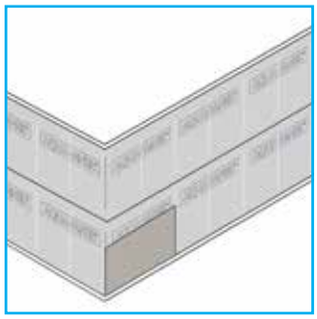
جهت جلوگیری از نفوذ آب ناشی از کج باران به داخل ساختار و همچنین هدایت و زهکش نمودن بخار آب موجود در هوا از داخل به خارج ساختمان و به عنوان راه حلی مناسب برای پدیده میعان (تعریق)، از لایه آب‌بند مخصوص، قبل از نصب صفحات سیمانی آکواپنل خارجی روی زیرسازی اجرا شده، استفاده می‌شود. لایه آب‌بند از وجهی که لوگو 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 دقت، کارایی این لایه عملاً 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 وجوه 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)

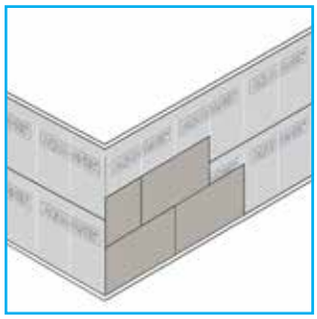


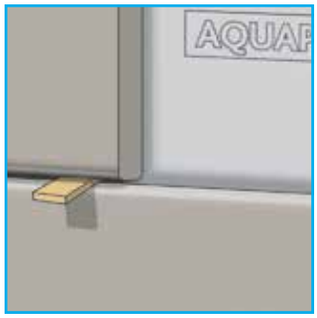


نصب پنل سیمانی در وجه بیرونی دیوار







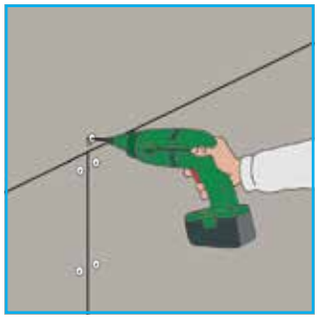


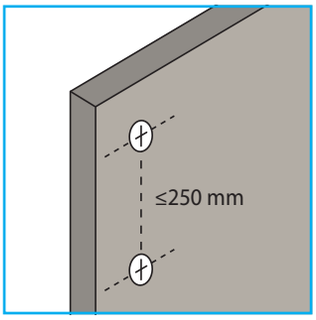
کلیه صفحات در هنگام نصب در راستای افقی* روی زیر سازی موجود قرار می‌گیرند. همچنین ایجاد فاصله‌ای به اندازه ۳ mm تا ۵ mm بین درزهای افقی و عمودی جهت نفوذ مناسب بتونه درزگیر مخصوص آکواپنل، الزامی است. جهت ایجاد این فاصله می‌توان از لقمه چوبی یا از پیچ ماکسی آکواپنل استفاده نمود. همچنین کلیه پنل‌ها می‌بایست 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 دقت گردد تا درزهای افقی یا عمودی بین پنل‌ها در امتداد خطوط محیطی بازشو قرار نگرفته و پنل‌ها به صورت L شکل اجرا شوند.

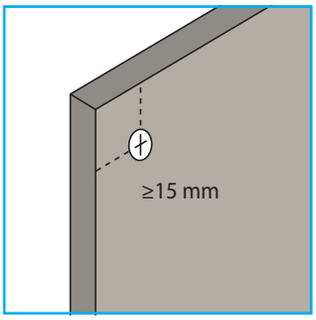
نکته: اجرای درز انبساط در فواصل ۱۵ m در راستای افقی و عمودی دیوار خارجی کناف الزامی است. لطفا به جزئیات اجرایی "درز انقطاع دیوار" مراجعه شود.

* اجرای صفحات آکواپنل به صورت عمودی نیز مجاز است. در صورت اجرای عمودی پنل‌ها، از حصیر چین بودن درزهای افقی اطمینان حاصل شود. فاصله لبه آزاد پنل تا درز، حداقل ۴۰ cm می‌باشد.

اتصال پنل سیمانی به زیرسازی







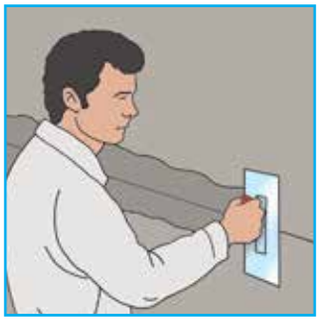
صفحات مسلح سیمانی آکواپنل با استفاده از پیچ‌های مخصوص ماکسی به زیرسازی موجود متصل می‌شوند. حداکثر فاصله پیچ‌ها از یکدیگر در راستای عمودی ۲۵ cm و در راستای افقی معادل فاصله دو استاد می‌باشد. حداقل فاصله پیچ ماکسی از لبه‌های طولی و عرضی آکواپنل ۱/۵ cm می‌باشد. توجه شود در حین نصب باید از نفوذ بیش از اندازه پیچ ماکسی به داخل پنل سیمانی جلوگیری گردد.

درزگیری

بلافاصله پس از نصب پنل‌ها و پیش از پر شدن درزها با گرد و غبار، باید اقدام به درزگیری با استفاده از نوار درزگیر مخصوص به عرض ۱۰ cm و بتونه درزگیر مخصوص آکواپنل (Joint Filler - Grey) نمود.

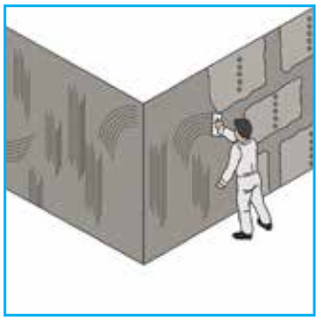
بدین منظور ابتدا با استفاده از ماله مناسب، درزهای ۳ mm تا ۵ mm موجود بین پنل‌ها با بتونه درزگیر مخصوص کاملاً پر شده و روی محل درز به عرض تقریباً ۱۵ cm و ضخامت ۲ mm تا ۳ mm با همین بتونه پوشیده می‌شود، سپس نوار درزگیر ۱۰ cm را روی درز به آرامی فشرده و سطح آن مجدداً با ماله تسطیح و پرداخت می‌گردد. پس از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

نکته: در صورتی‌که 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.



اجرای اندود سیمانی مخصوص آکواپنل خارجی

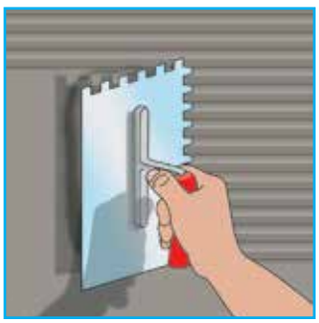
جهت تکمیل ساختار، آکواپنل خارجی باید با اندود سیمانی مخصوص (خاکستری یا سفید رنگ) و شبکه توری پوشش پیدا کند. پس از آماده سازی اندود در محل، پخش خمیر اندود روی سطح آکواپنل خارجی (مطابق شکل) به ضخامت تقریبی ۵ mm با استفاده از ماله مخصوص شانه‌ای (دندانه‌های ۱ cm) صورت گرفته و شبکه توری (فایبرگلاس) را به آرامی روی ملات خیس فشرده تا اندکی در اندود زیرین درگیر شود سپس مجدداً به ضخامت ۲ mm روی شبکه توری را با اندود آماده پوشش داده و سطح دیوار با لبه ماله پرداخت می‌گردد. ضخامت اندود پوششی مسلح شده با شبکه توری فایبرگلاس می‌بایست بین ۵ mm تا ۷ mm باشد.

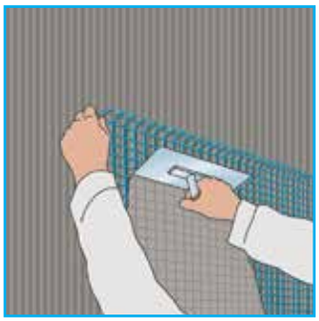


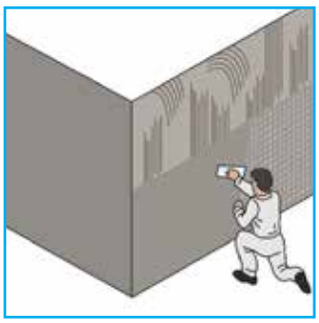
نکات:

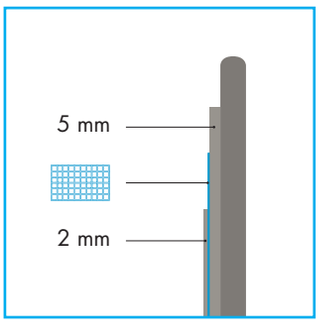
- در صورتی‌که دیوار خارجی آکواپنل با نمای پوششی ثانویه Cladding (نمای کامپوزیت آلومینیوم یا نمای سنگ خشک) پوشش می‌یابد، اجرای مراحل کار تا درزگیری کفایت نموده و نیازی به اجرای اندود مخصوص پوششی نمی‌باشد.
- در صورت قرار داشتن محل اجرای دیوار خارجی در معرض تابش شدید آفتاب یا وزش باد شدید می‌بایست با ایجاد حایل موقت 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 عمل‌آوری نمی‌باشد.





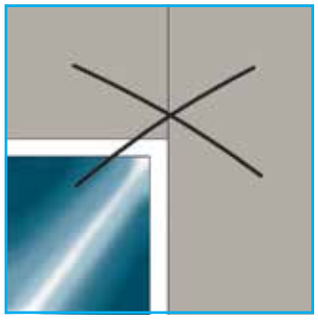




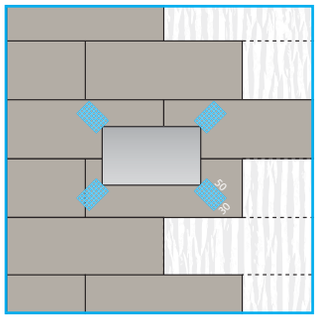
سایر نکات اجرایی

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.

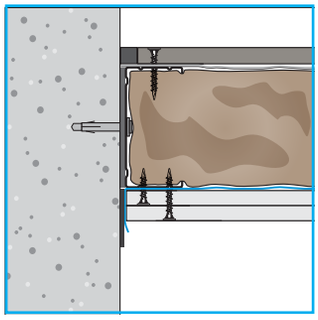


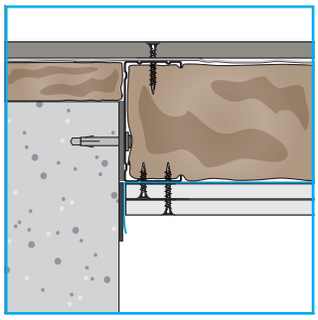
تقویت کنج‌ها

کلیه کنج‌های داخلی و خارجی می‌بایست با سازه محافظ کنج یا کرنر بید مخصوص آکواپنل به همراه اندود پوششی مخصوص آکواپنل خارجی تقویت شوند.

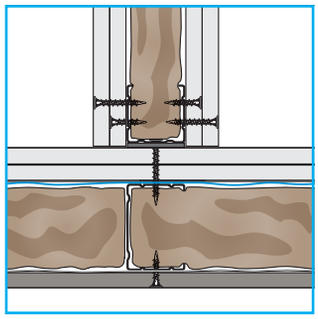
محل‌های اتصال

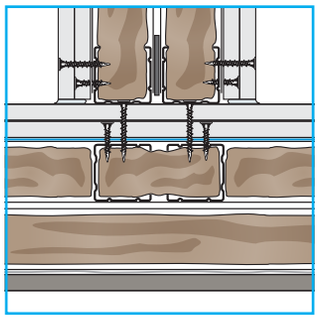
به منظور جلوگیری از نفوذپذیری ساختار دیوار خارجی کلیه محل‌های اتصال (شامل کف، سقف، ستون و غیره) می‌بایست کاملاً عایق شوند. هنگام اتصال به دیوار با مصالح بنایی هر دو دیوار به منظور جلوگیری از ایجاد تنش و انعطاف‌پذیری لازم جهت جابه‌جایی ساختار می‌بایست از یکدیگر مجزا شوند. این نکته شامل اتصال به ستون، دیوار و سقف نیز می‌شود. به منظور حصول اطمینان از بادبند 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.

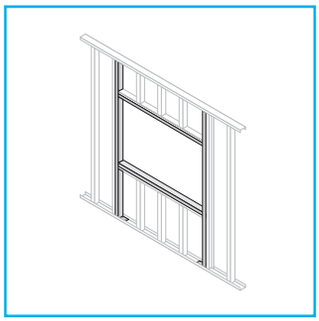




جزئیات اجـرایی لایه آب‌بند مخصوص آکـواپنل در بازشـوها

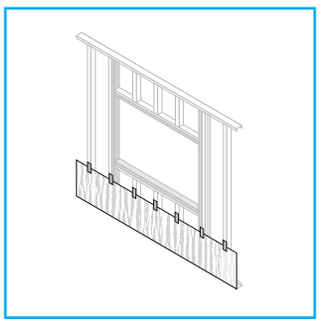
مرحله اول

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.



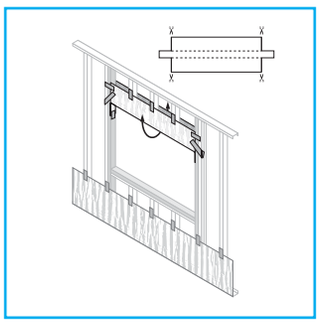
مرحله دوم

لایـه آب‌بنـد مخصـوص آکواپنـل بـه صـورت افقـی نصـب می‌شـود. قبـل از نصـب صفحـات سـیمانی آکواپنـل خارجـی بـه منظـور ثابـت نمـودن لایـه آب‌بنـد از نـوار چسـب مخصـوص اسـتفاده می‌شـود.



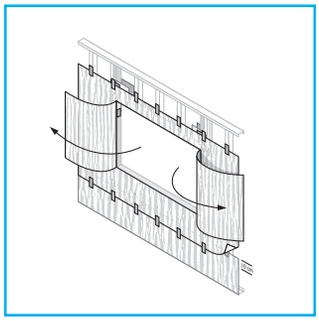
مرحله سوم

مطابـق با شـکل مقابـل یک تکـه اضافه از لایـه آب‌بنـد مخصـوص آکواپنـل در قسـمت قـاب بـالای پنجره اجرا شـده و بـا چسـب مخصوص در جـای خود ثابت می‌شـود. همپوشـانی در کلیـه لبه‌هـا می‌بایسـت حداقـل ۱۵ cm باشـد.



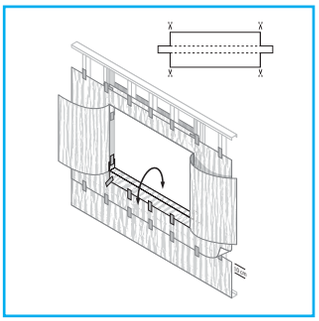
مرحله چهارم

سـپس ردیـف بعـدی لایـه آب‌بنـد در عـرض، روی سـازه‌ها اجـرا شـده بـه نحـوی کـه کلیـه لبه‌هـای عمـودی و افقـی حداقـل ۱۰ cm همپوشـانی داشـته باشـند. بدیهـی اسـت بـه منظور اجـرای آن در محل بازشـو نیـاز به برش لایـه آب‌بنـد می‌باشـد کـه بهتـر اسـت مطابـق بـا تصویـر مقابل، برش از وسـط بـه سـمت طرفیـن انجـام شـود.



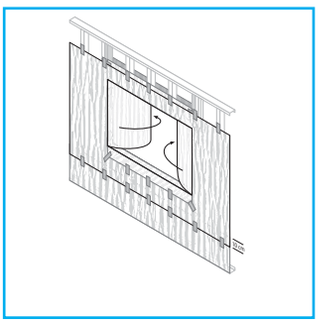
مرحله پنجم

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.



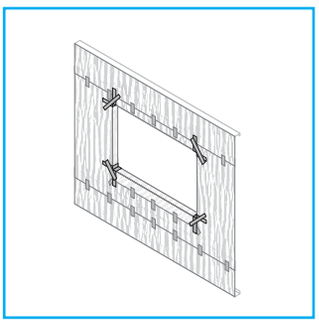
مرحله ششم

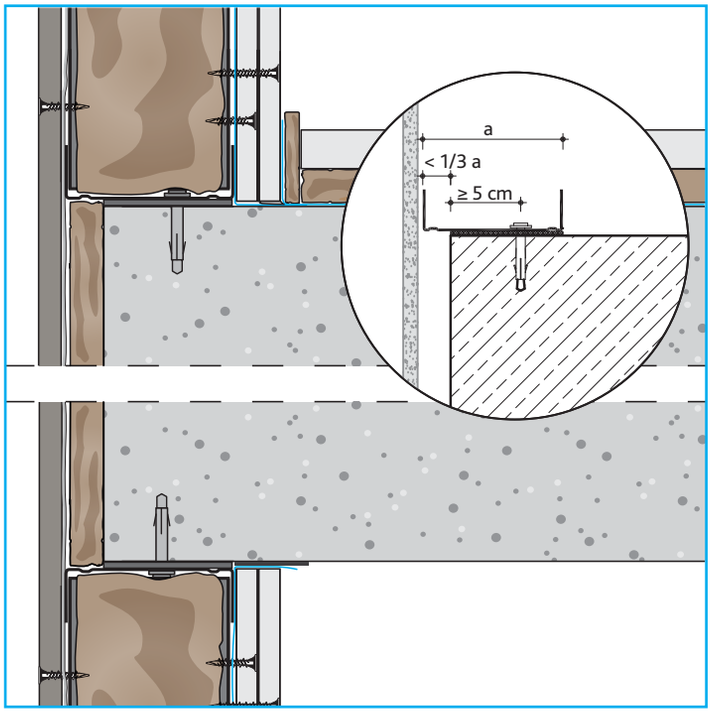
لایه آب‌بند مخصوص آکواپنل را در جهت لبه‌های عمودی قاب پنجره و به سمت داخل تا کرده و با نوار چسب در جای خود ثابت می‌شود.

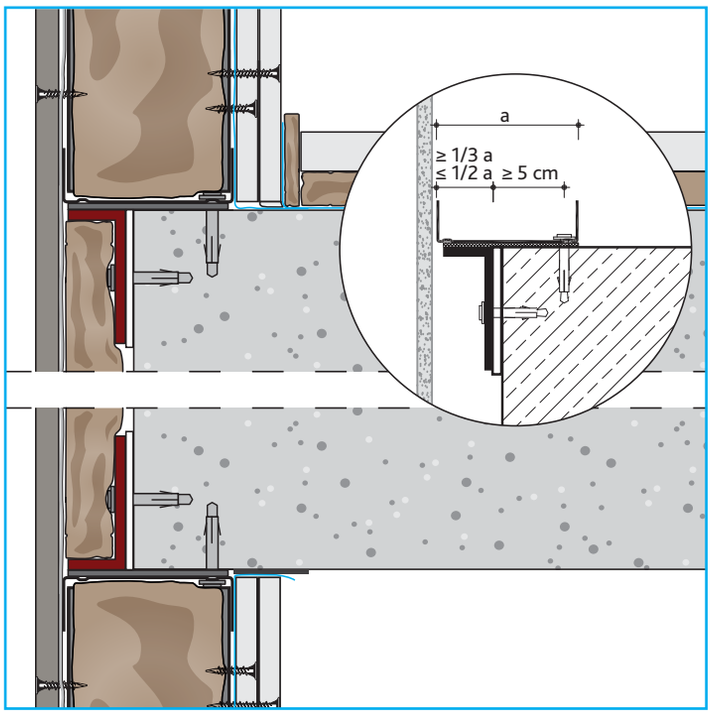


مرحله هفتم

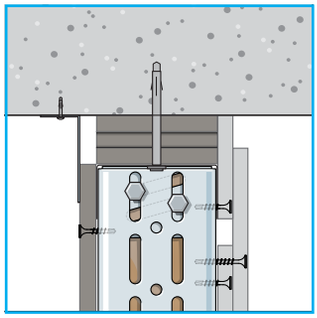
سپس گوشه‌های پنجره را با نوار چسب‌های اضافی و با زاویه ۴۵ درجه مطابق با تصویر تقویت می‌شود. نوار چسب مورد استفاده برای تثبیت لایه آب‌بند، باید در برابر رطوبت و عوامل جوی مقاومت و دوام لازم را داشته باشد.







اتصال کشویی لغزان به سقف سازه‌ای



در صورتی‌که در سقف سازه‌ای پروژه احتمال خیز وجود داشته باشد باید جزئیات ویژه اتصال کشویی 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 الزامی 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 آکواپنل خارجی ۶۰۰ mm می‌باشد.

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

ساختار ترکیبی

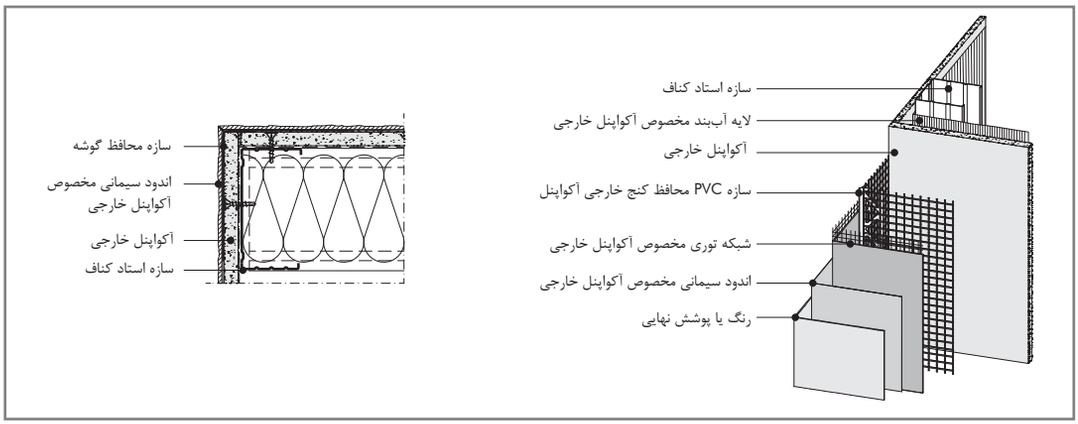
پوشش با دو لایه صفحه سیمانی آکواپنل خارجی یا سایر صفحات با مصالح دیگر به منظور تامین کد حریق مورد نیاز در دیوار خارجی امکان‌پذیر می‌باشد.

نصب بار، عوامل اتصال و الحاقات آن

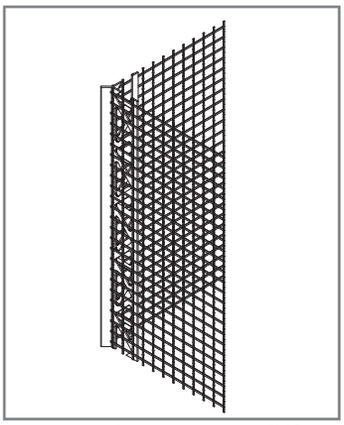
اثرات نیروهایی چون بار باد، برف، یخ‌زدگی یا بارهای خاص دیگر در نما به وسیله زیرسازی فلزی به عناصر سازه‌ای باربر منتقل شده و در آن‌ها مستهلک می‌گردد. در این حالت اجزای فوق می‌بایست با استفاده از عوامل اتصال مناسب به صورت مکانیکی به کف و اجزای سازه‌ای متصل شوند.

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

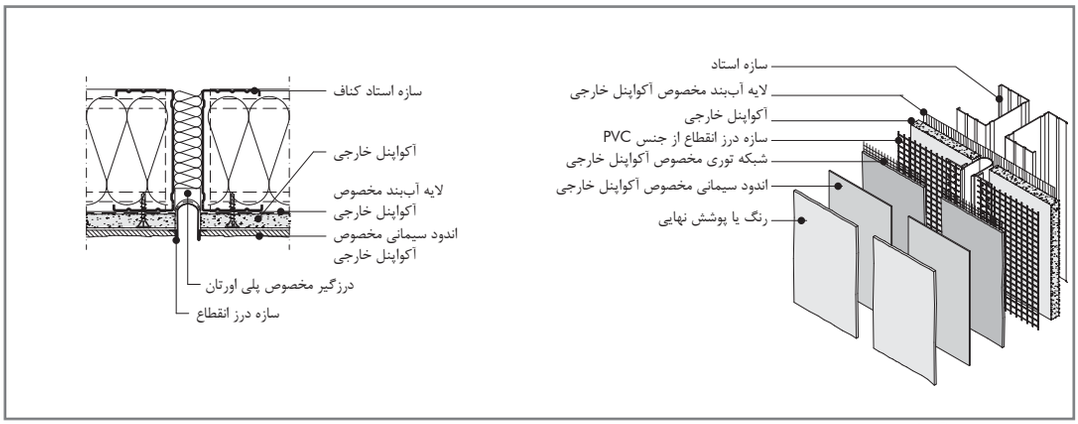
نحوه اجرای سازه‌های کمکی آکواپنل خارجی



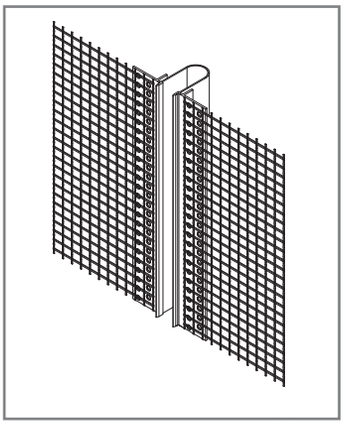
اتصال کنج خارجی با سازه PVC مخصوص



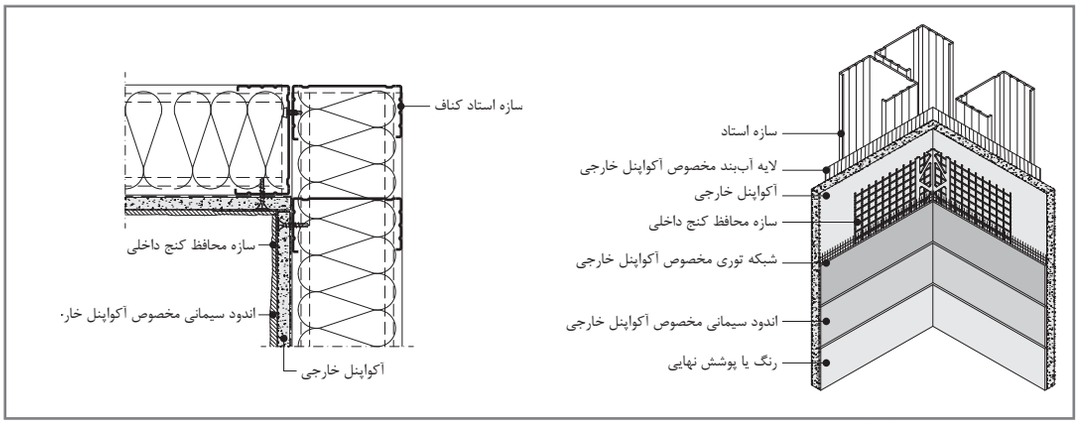
سازه PVC محافظ کنج خارجی آکواپنل



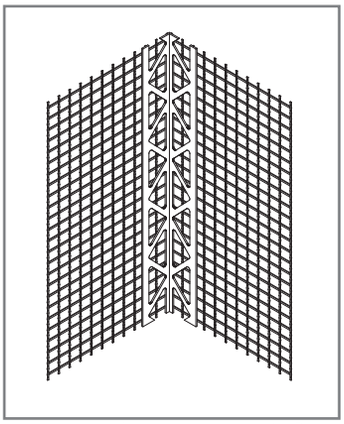
درز انقطاع با سازه PVC مخصوص



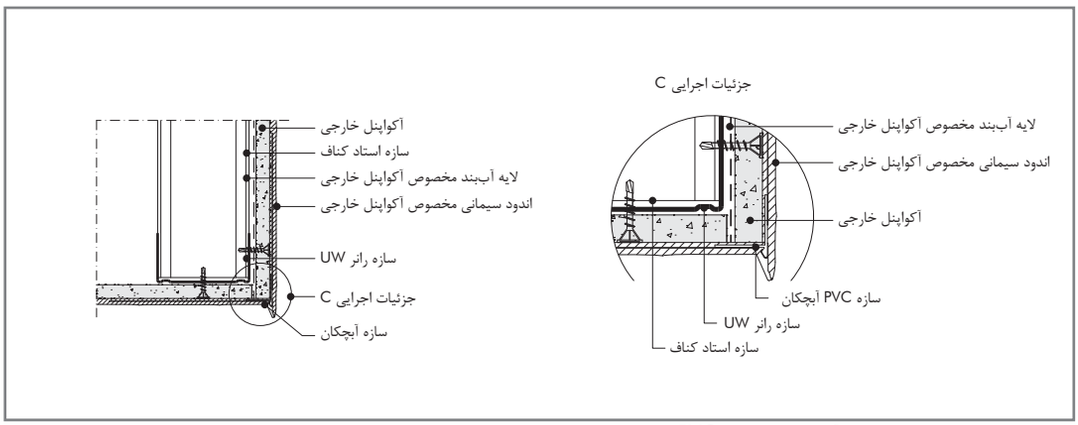
سازه PVC درز انقطاع آکواپنل



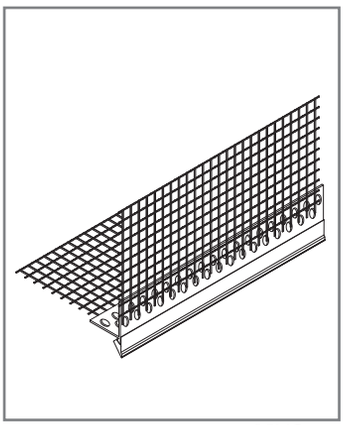
اتصال کنج داخلی با سازه PVC مخصوص



سازه PVC محافظ کنج داخلی آکواپنل



سازه مخصوص انتهایی اندودکاری (آبچکان) از جنس PVC



سازه PVC آبچکان

انتخاب مصالح مناسب و محافظت در برابر خوردگی

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 مد نظر قرار گیرد و هنگامی‌که چندین نوع مصالح مختلف در نمای خارجی با یکدیگر ترکیب می‌شوند بنا به مورد، 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 آکواپنل دارای پوشش محافظ در برابر خوردگی مخصوص هستند مقاومت در برابر خوردگی این پیچ‌ها به میزان ۷۲۰ ساعت مورد آزمایش قرار گرفته و دارای تاییدیه‌های فنی لازم به منظور استفاده در نمای خارجی ساختمان می‌باشد.

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 مورد 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 gr/m^2 ۱۰۰) نیاز به تقویت پوشش در برابر خوردگی با استفاده از پوشش‌های آلی به میزان ۲۰ میکرومتر در هر طرف سازه می‌باشند.

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

طبقه‌بندی مقاومت در برابر خوردگی بر اساس استاندارد EN 13964	
گروه	توضیحات
A	اجزای ساختمانی که عموماً با رطوبت نسبی متغیر تا ۷۰٪ و دماهای متغیر تا ۲۵ درجه سانتیگراد مواجه هستند، بدون تماس با آلاینده‌های خورنده
B	اجزای ساختمانی که عموما با رطوبت نسبی متغیر تا ۹۰٪ و دماهای متغیر تا ۳۰ درجه سانتیگراد مواجه هستند، بدون تماس با آلاینده‌های خورنده
C	اجزای ساختمانی که عموما با رطوبت نسبی متغیر بیش از ۹۰٪ مواجه هستند و احتمال پدیده میعان وجود دارد. استخرهای شنای معمولی نیز شامل این دسته می‌باشند.
D	حالت شدیدتر از موارد بالا شامل محیط‌هایی مانند استخرهای شنا با آب شور، سونای بخار، حمام‌های با درجه حرارت بالا و سایر موارد مشابه آن

محاسبات ایستایی دیوارخارجی در برابر بارهای وارده
جهت انتخاب زیرسازی گالوانیزه مناسب

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 وارده به دیوار و بار مرده عناصر بازشو (درب و پنجره) یا اجزای الحاقی (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، 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:

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 ۶-۱-۲).

q = فشار مبنای باد (جدول۶-۱۰-۳ و جدول ۶-۱۰-۲).

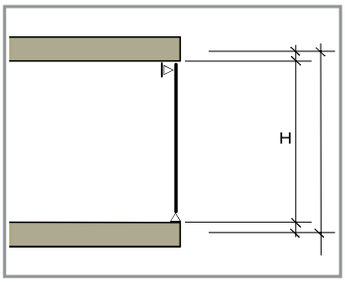
c_e = ضریب بادگیری (بند ۶-۱۰-۶).

c_g = ضریب اثر جهشی باد (۶-۱۰-۶-۴).

c_p = ضریب فشار خارجی که بر مساحت وجه مورد نظر میانگین‌گیری شده باشد.

جدول مشخص نمودن زیرسازی

بار باد [kN / m²]	فاصله سازه‌ها ↓ / ارتفاع →	راه حل پیشنهادی (بر اساس فاصله کف تا سقف) 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	C	D	D	D	D	D	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	D	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	D	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	E	F	F	F	F	F	F
1.00	400	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D
	600	C	C	D	D	D	D	E	E	E	F	F	F	F	F	G	G
1.10	400	B	B	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E
	600	C	D	D	D	D	E	E	E	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	E	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	E	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	E	E	E	F	F
	600	D	D	E	E	E	F	F	F	F	G	G	G	G	G	G	G



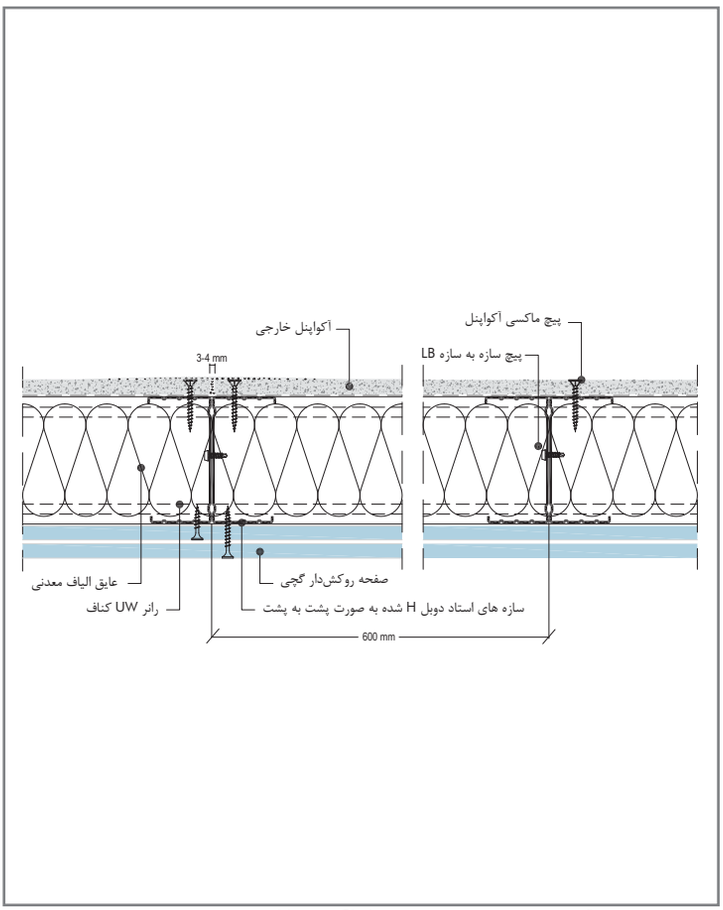
راه حل پیشنهادی

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

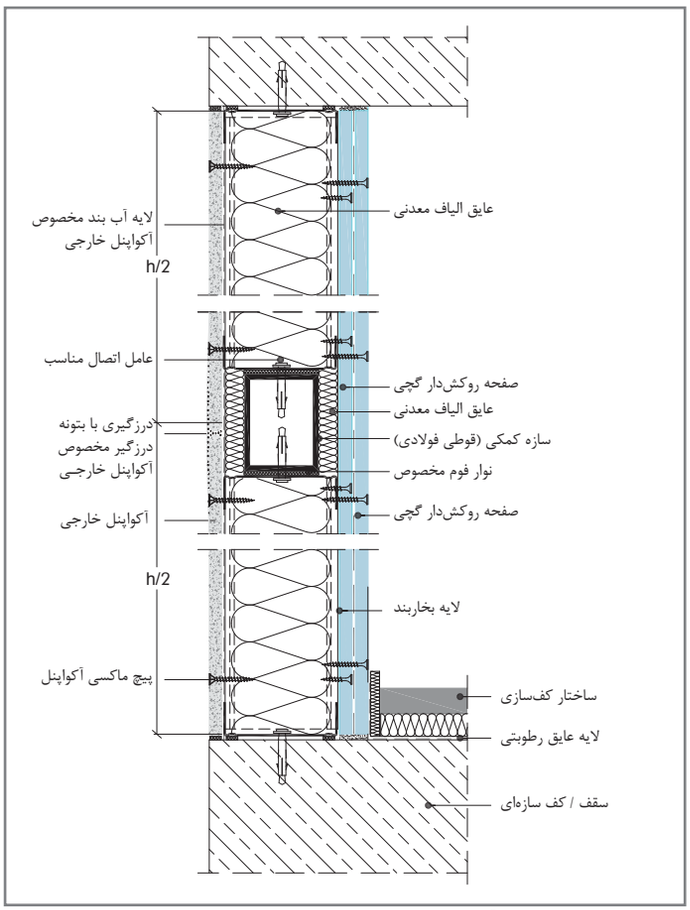
مشخصات عملکردی دیوار خارجی کناف

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

* با توجه به تولید سفارشی سازه‌های CW125، CW150 و UA125 در ایران، در صورت لزوم می‌توان از مقاطع معادل این سازه‌ها با بهره‌گیری از پروفیل‌های موجود CW استفاده نمود و یا از سازه‌های 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 پروژه بوده و ضروری است.



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

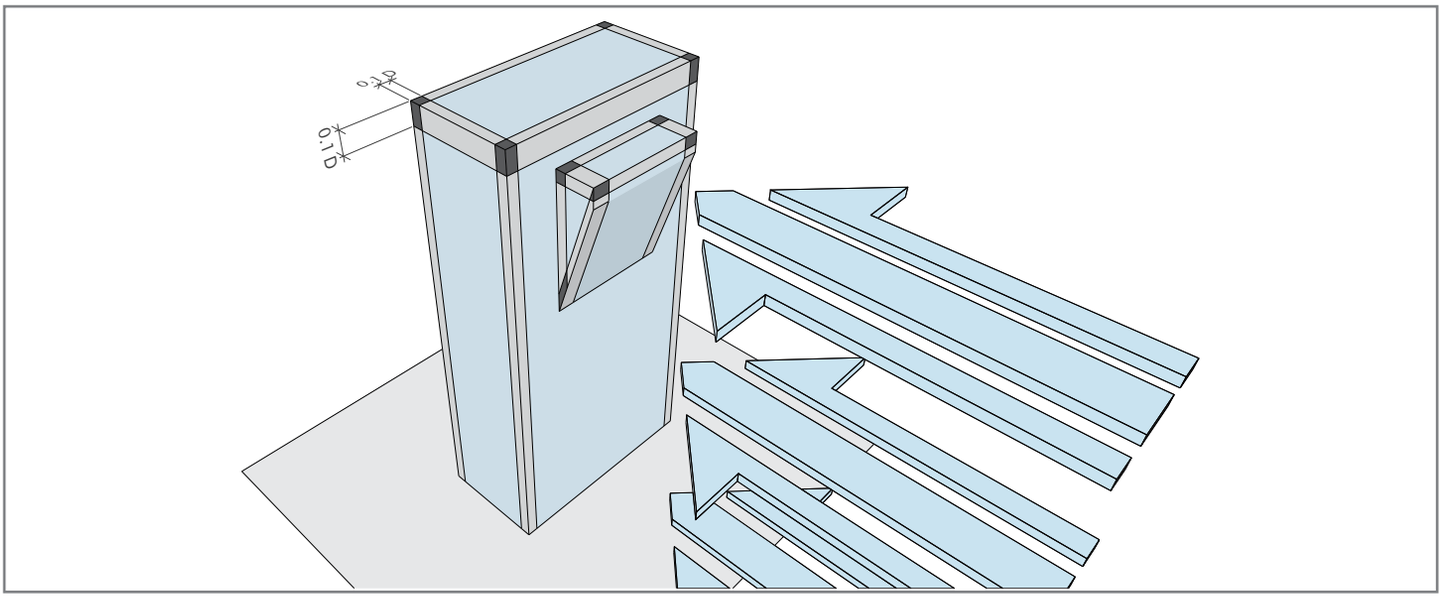


مقطع عمودی دیوار خارجی آکواپنل با استفاده از قوطی‌کشی فلزی در وسط ساختار

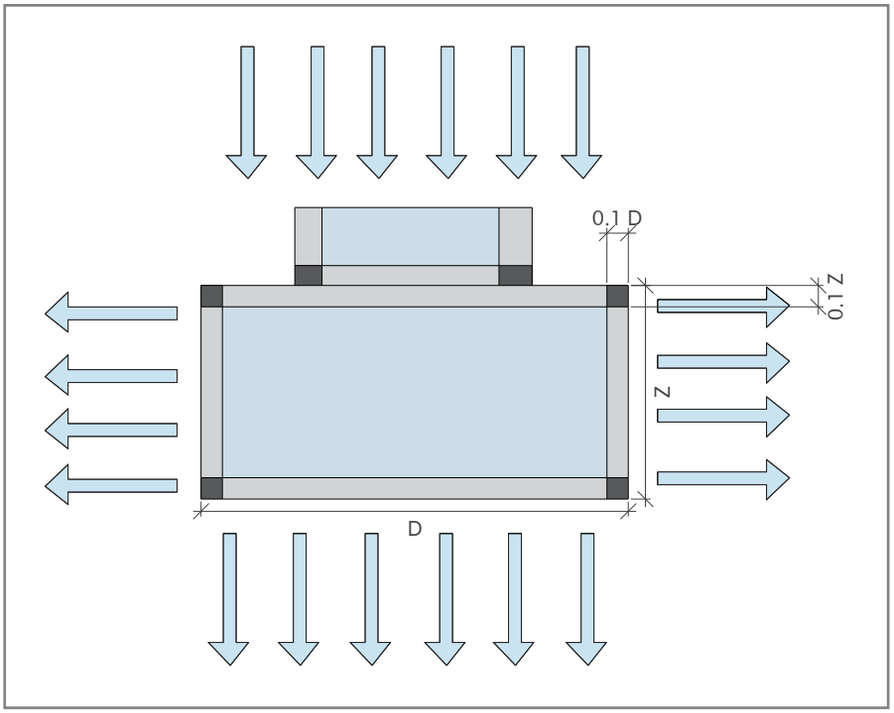
در مواردی که ارتفاع کف تمام شده تا سقف سازه‌ای در ساختمان بیش از ۴ m می‌باشد می‌توان با استفاده از سازه کمکی (قوطی فلزی) ارتفاع را به دو قسمت مساوی تقسیم نموده و سپس ساختار دیوار خارجی را مطابق با جزئیات اجرایی فوق، در بالا و پایین آن اجرا نمود. بدین ترتیب ساختار زیرسازی با توجه به ارتفاع جدید h/2 مطابق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

به منظور تقویت ساختار زیرسازی فلزی دیوار خارجی آکواپنل در ساختمان‌هایی با ارتفاع بیش از ۸ m، می‌بایست در ۰/۱ انتهای هر یک از وجوه ساختمان (طول D، عرض Z ، ارتفاع h)* فواصل سازه‌های استاد به ۳۰۰ 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.

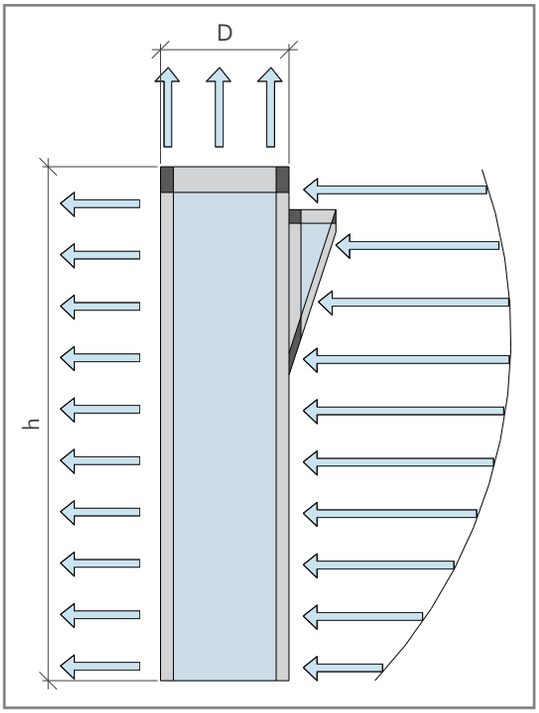
* لازم به ذکر است جهت فلش در تصاویر زیر نشانگر جهت وزش باد می‌باشد. نیروی باد وارد بر نما در قسمت‌های رو به باد به صورت فشاری و در قسمت‌های پشت به باد به صورت کششی عمل می‌نماید. در گوشه‌های ساختمان نیروهای کششی و فشاری به صورت همزمان و در ترکیب با یکدیگر باعث ایجاد نیروی پیچشی در اجزای پوسته‌ای نما (قسمت‌های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



نمای سه بعدی ساختمان



پلان ساختمان

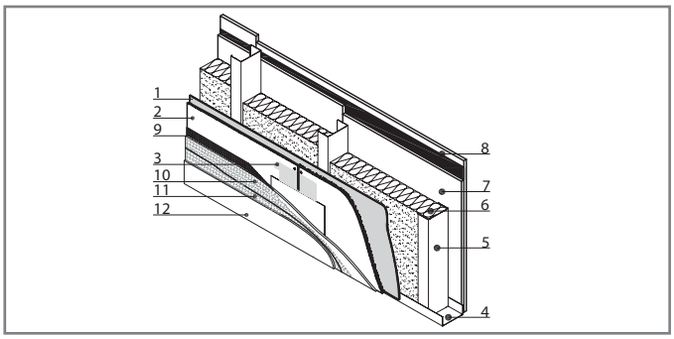


مقطع عمودی ساختمان

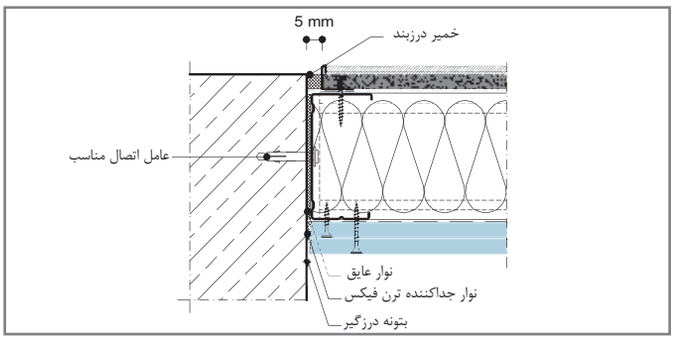
جزئیات اجرایی ساختارها

ساختار بین طبقات

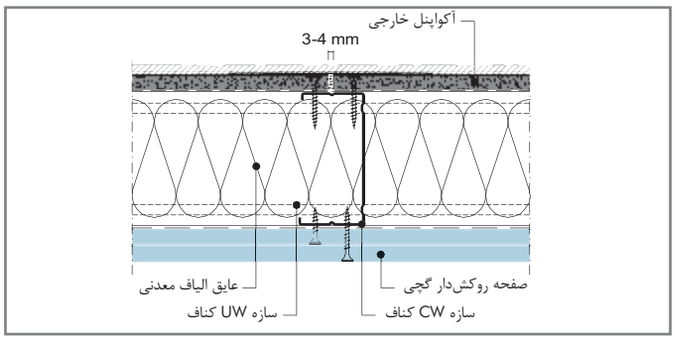
ساختار یک ردیف سازه



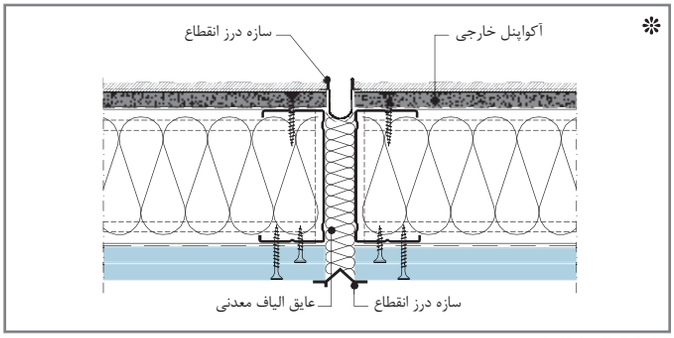
۱ - لایه آب‌بند مخصوص آکواپنل
۲ - صفحه سیمانی آکواپنل خارجی
۳ - بتونه درزگیری مخصوص آکواپنل خارجی
۴ - سازه رانر UW کناف
۵ - سازه استاد CW کناف
۶ - لایه عایق الیاف معدنی
۷ - صفحه روکش‌دار گچی
۸ - لایه بخاربند
۹ - شبکه توری دیوار خارجی آکواپنل
۱۰ - اندود سیمانی مخصوص آکواپنل خارجی (خاکستری / سفید)
۱۱ - پرایمر مخصوص آکواپنل خارجی
۱۲ - پوشش نهایی



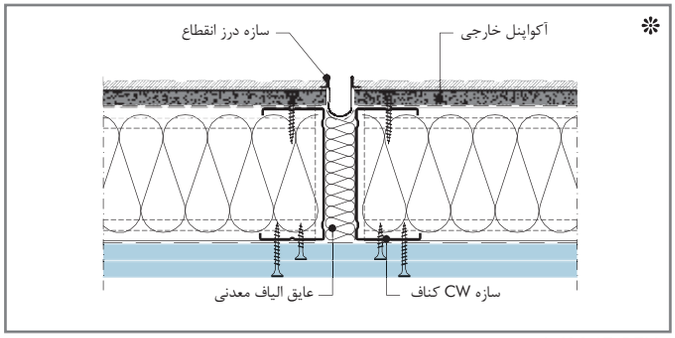
W384E-A1 اتصال به دیوار با مصالح بنایی



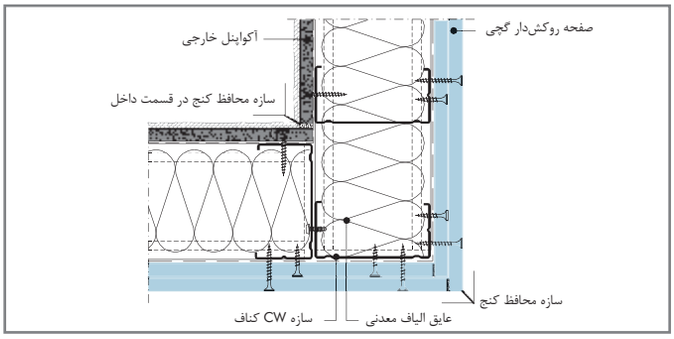
W384E-B1 مقطع درز قائم



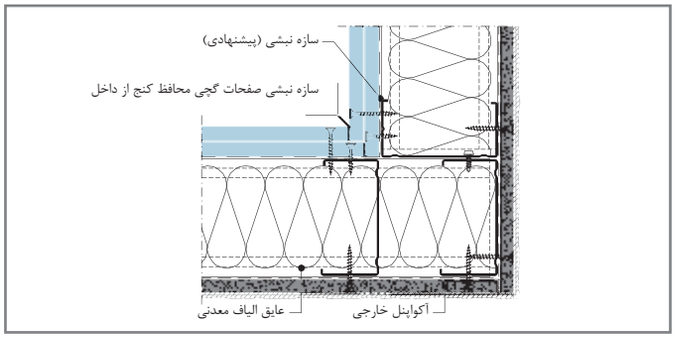
W384E-BFU2 درز انقطاع سازه‌ای در دیوار



W384E-BFU1درز انقطاع در نما

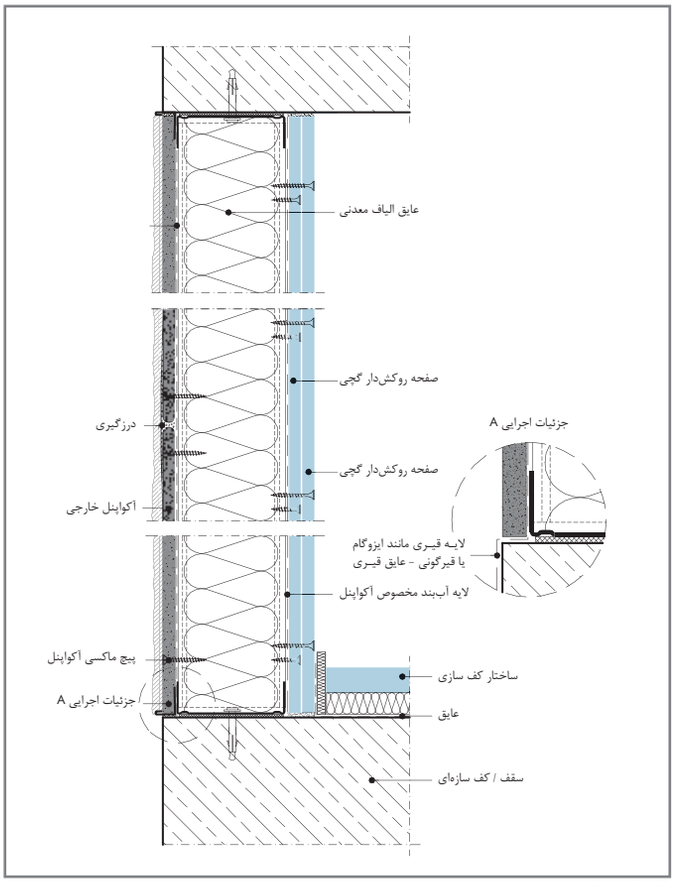


W384E-D1 اتصال کنج داخلی

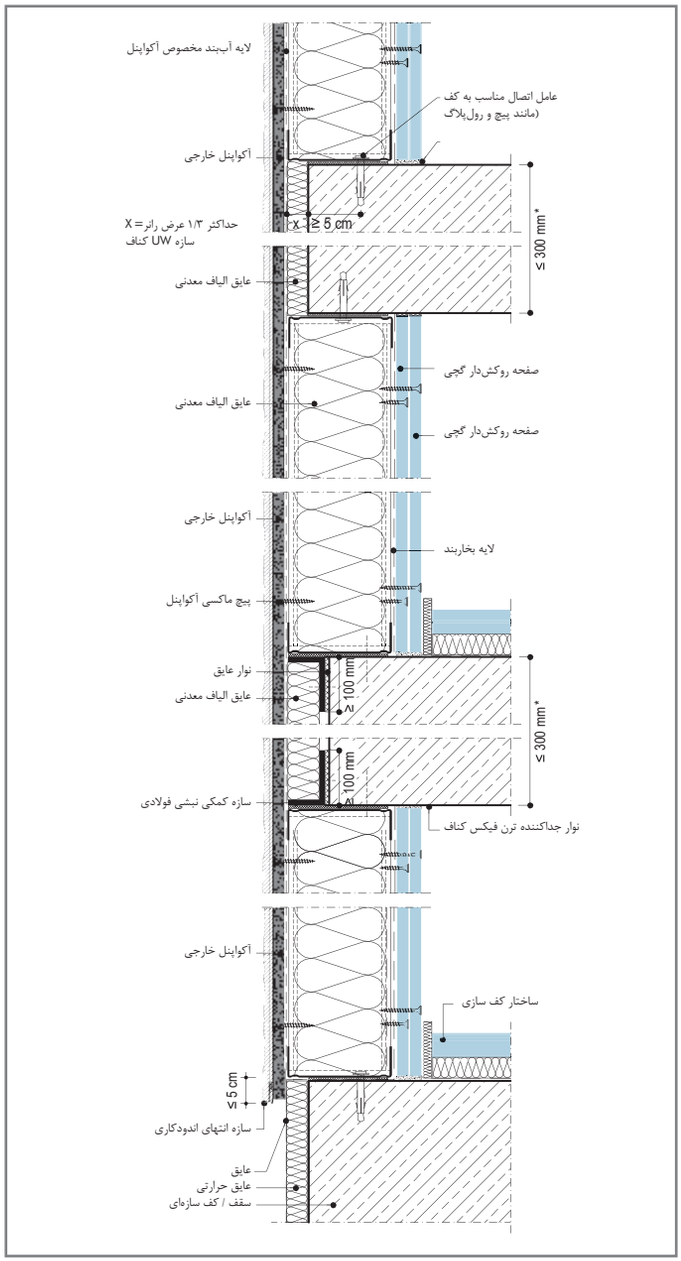


W384E-E1 اتصال کنج خارجی

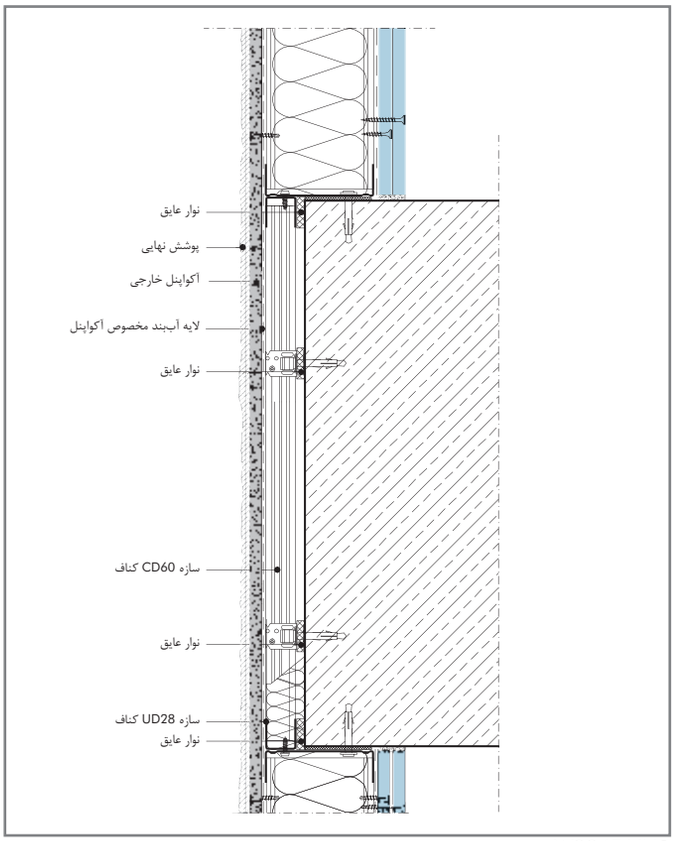
❊ **نکته اجرایی:** درز انقطاع در نما می‌بایست در فواصل حداکثر هر ۱۵ m اجرا شود، لیکن بنا به شرایط خاص پروژه و همچنین مواردی که درز انقطاع سازه‌ای وجود داشته باشد متقابلاً می‌بایست به نما منتقل شود.



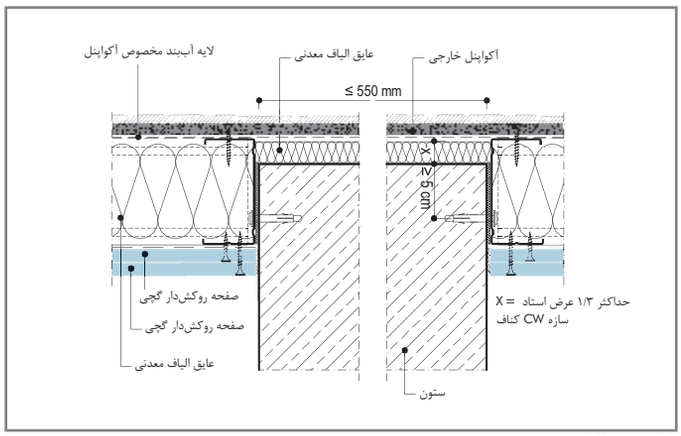
W384E-V1 گزینه ۱: مقطع عمودی



W384E-V2 گزینه ۲: مقطع عمودی

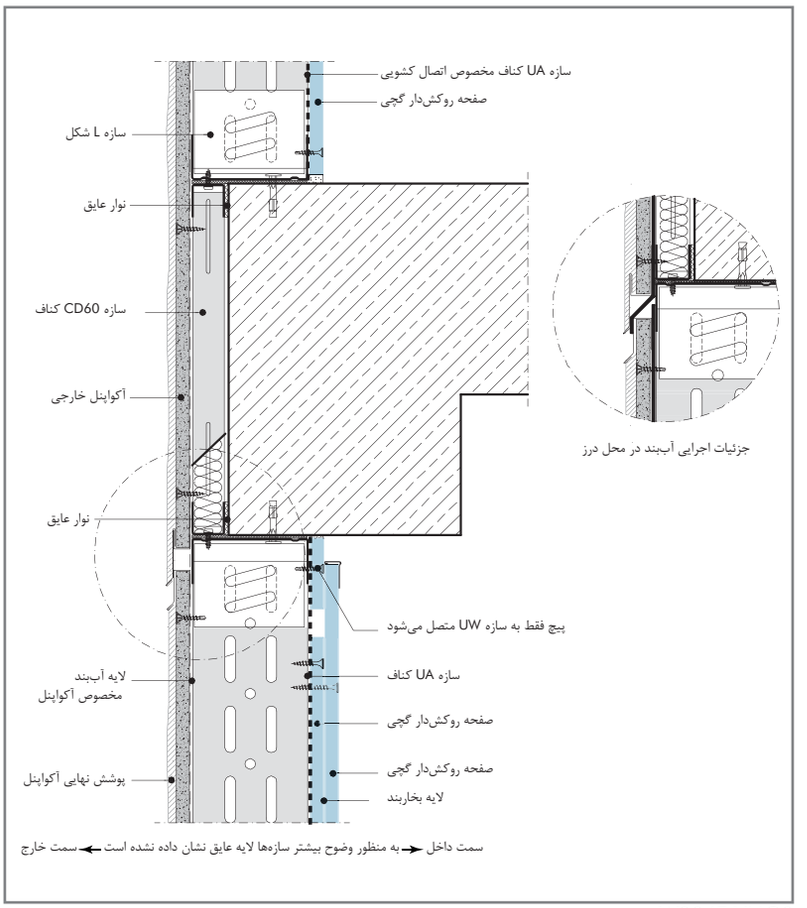


W384E-VM1 اتصال به سقف سازه‌ای (پوتر بتنی)

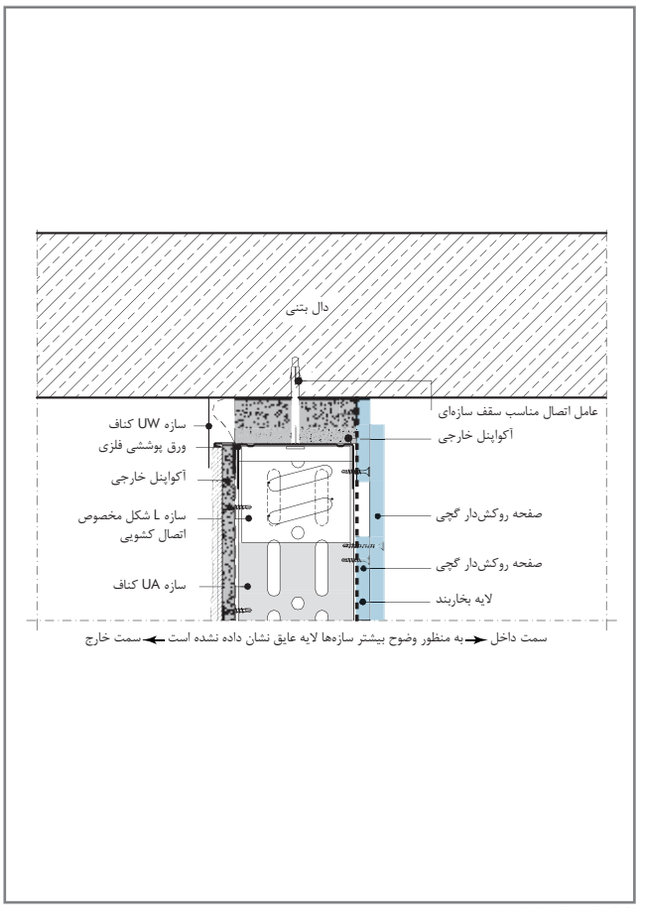


W384E-HS1 اتصال به ستون

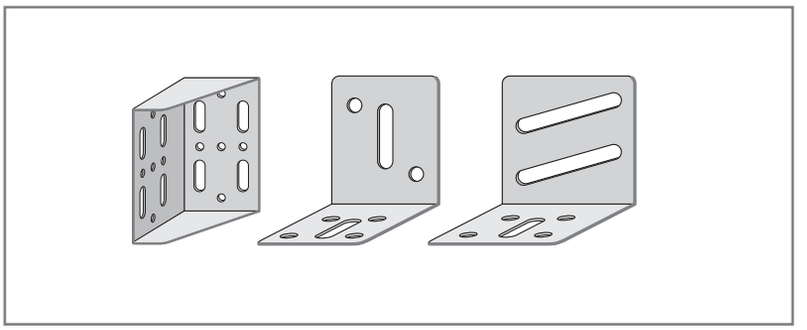
ساختار یک ردیف سازه



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

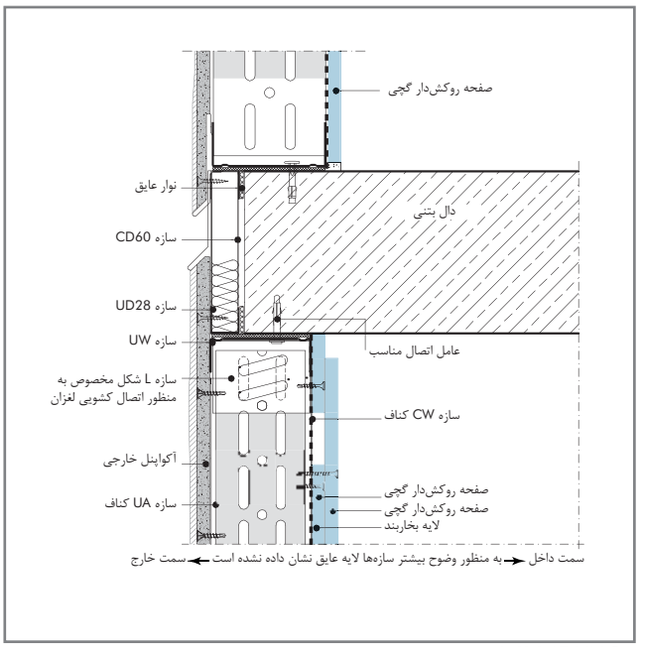


W384E-VOG1 گزینه ۱: اتصال کشویی لغزان به سقف سازه‌ای



* راه حل‌های اجرایی کناف:

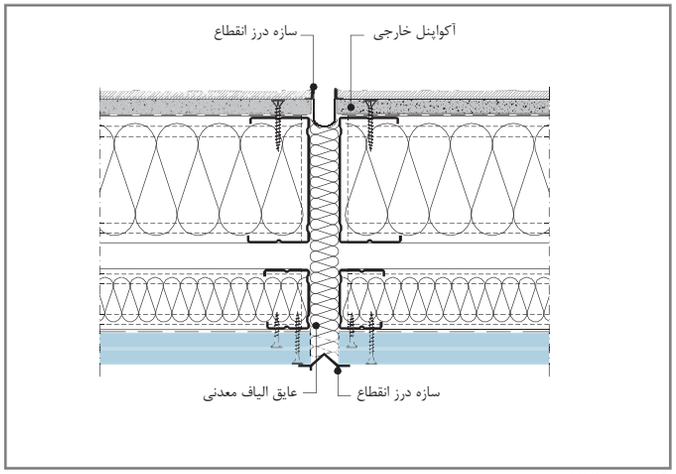
بر اساس محاسبات انجام شده در خصوص ایستایی و بار باد، براکت‌ها (سازه‌های L شکل) می‌بایست در قسمت بالا و پایین سازه‌های استاد استفاده شوند. این سازه‌ها برای هر دو سازه UA و CW قابل استفاده می‌باشند. در هر دو حالت که سازه L شکل به سازه‌های استاد (سوراخ‌ها از قبل به صورت ماشینی ایجاد شده است یا توسط پیچ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



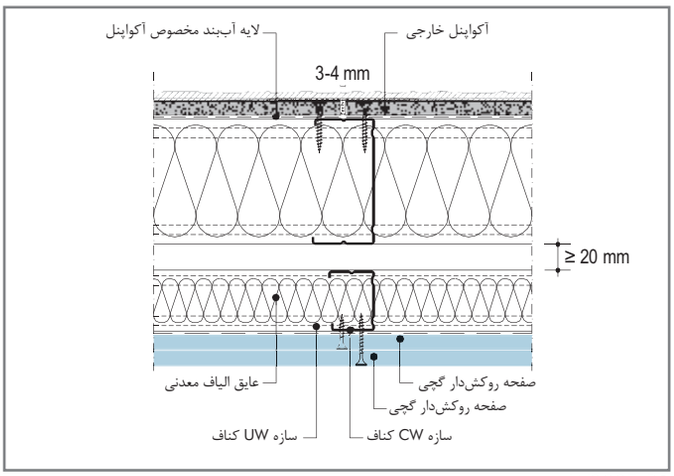
W384E-VMG1 گزینه ۱: اتصال کشویی لغزان به سقف سازه‌ای

ساختار بین طبقات

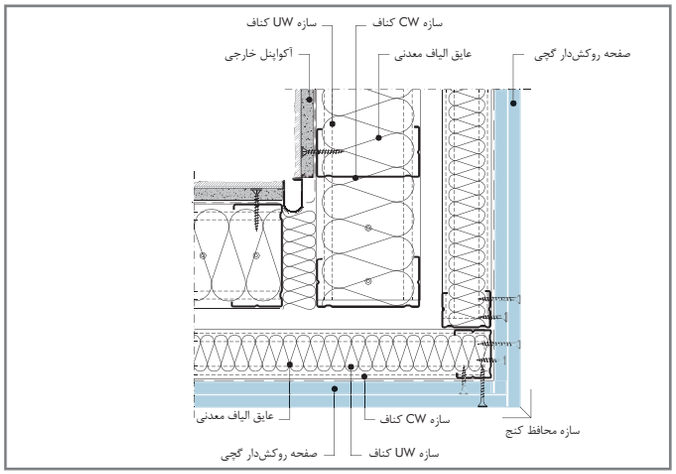
ساختار دو ردیف سازه



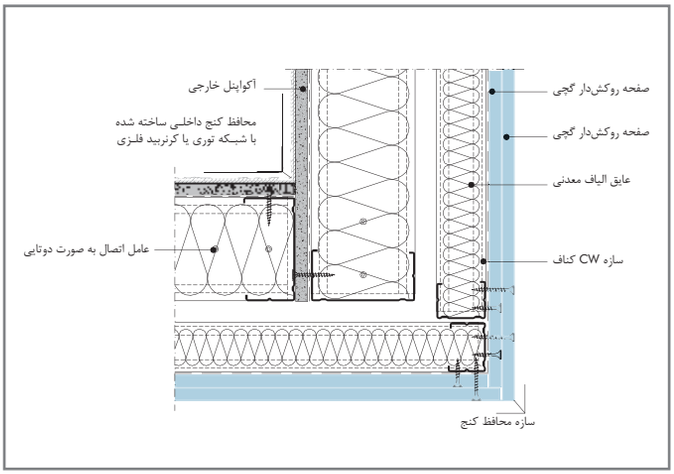
W388E-BFU1 درز انقطاع سازه‌ای



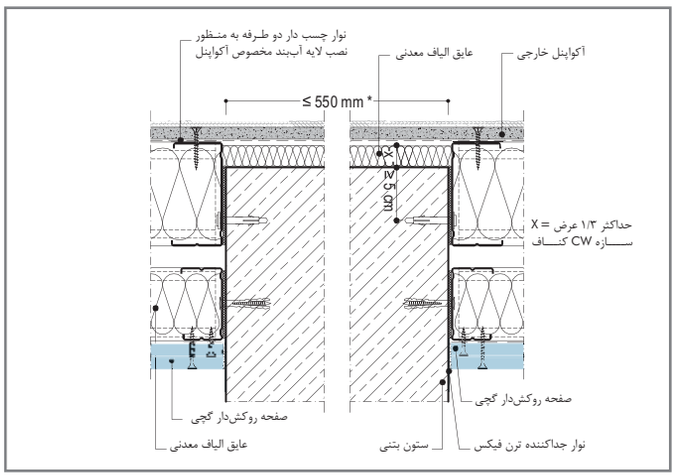
W388E-B1 مقطع درز قائم



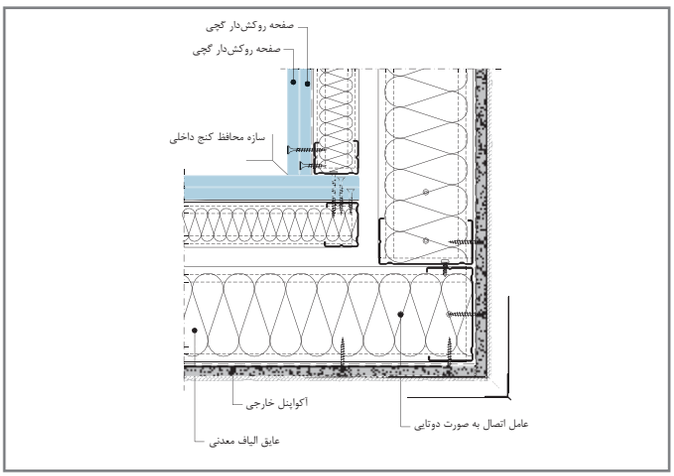
W388E-DBFU1 اتصال کنج داخلی به همراه سازه درز انقطاع



W388E-D1 اتصال کنج داخلی به همراه درز انقطاع

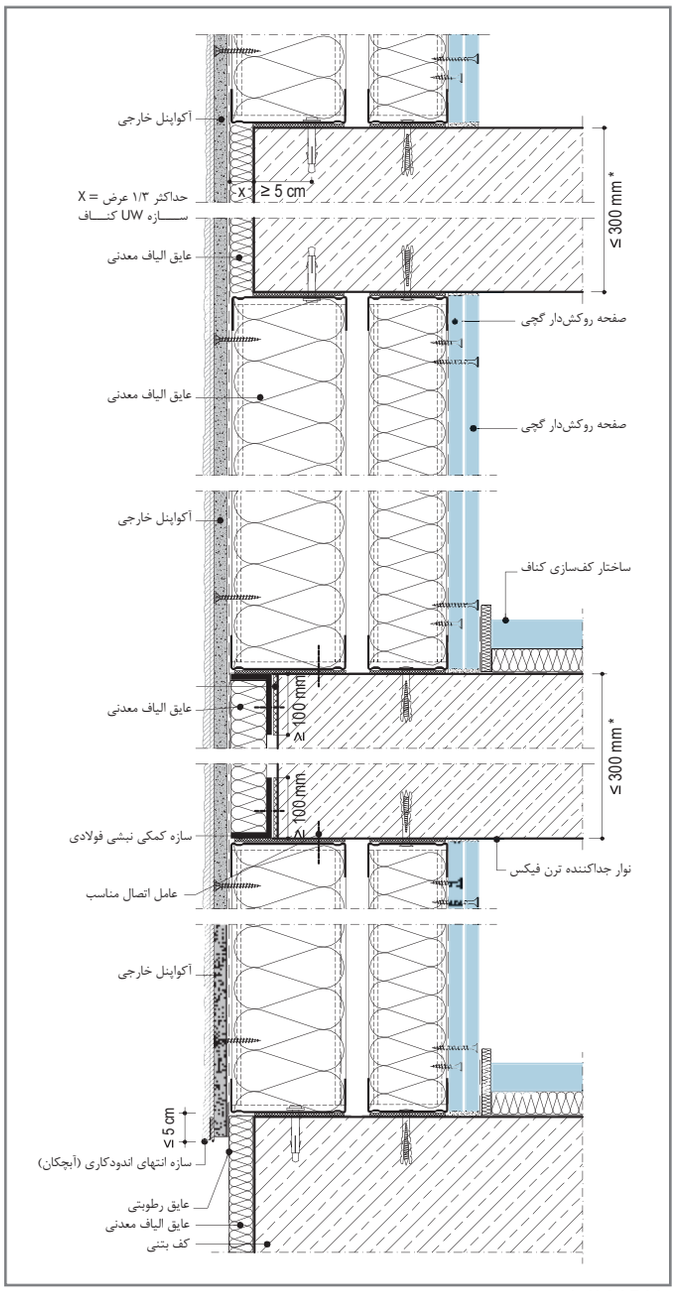


W388E-HS1 اتصال به ستون



W388E-E1 اتصال کنج خارجی

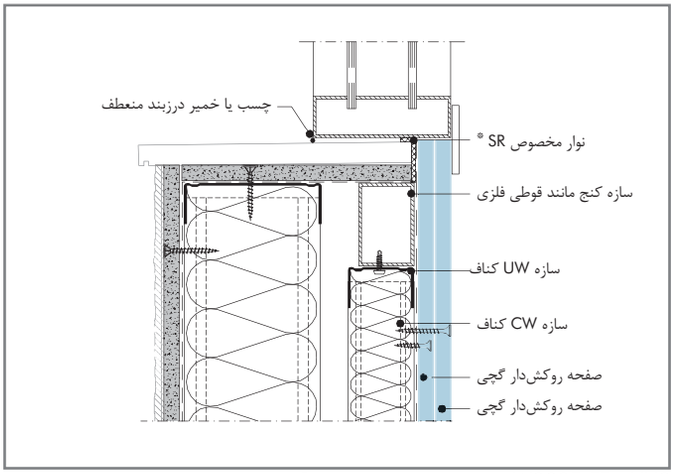
ساختار دو ردیف سازه



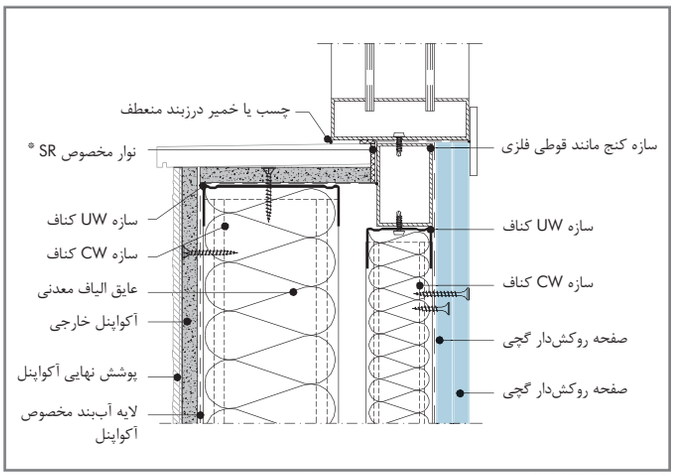
W388E-V1 مقطع عمودی

ساختار بین طبقات

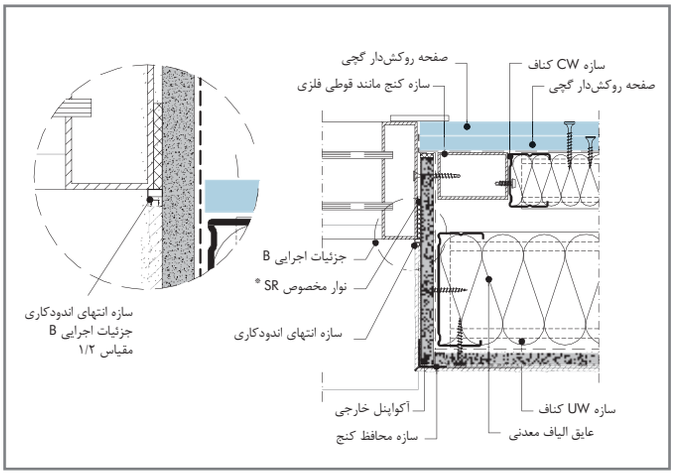
جزئیات اجرایی بازشوی پنجره‌ها، ساختار دو ردیف سازه



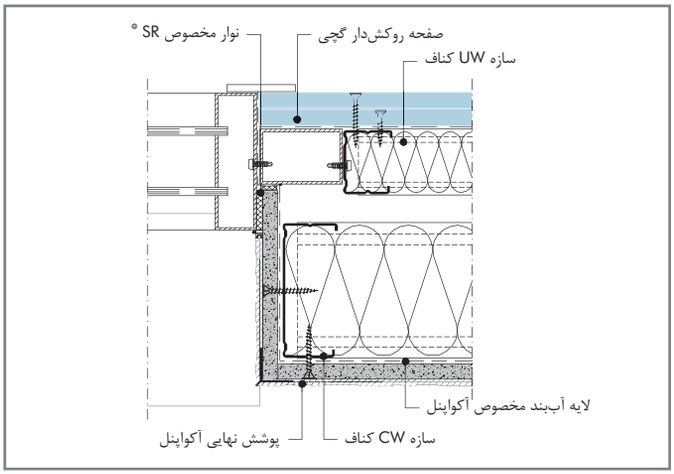
W388E-FE - VU2 گزینه ۲: اتصال دیوار خارجی آکواپنل به قاب پایین پنجره



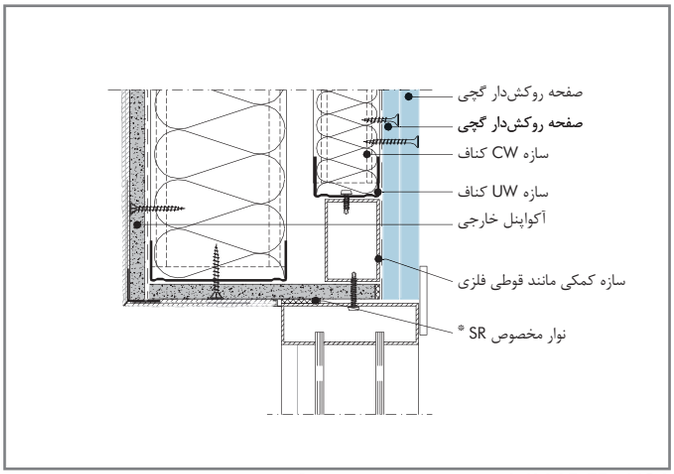
W388E-FE - VU1 گزینه ۱: اتصال دیوار خارجی آکواپنل به قاب پایین پنجره



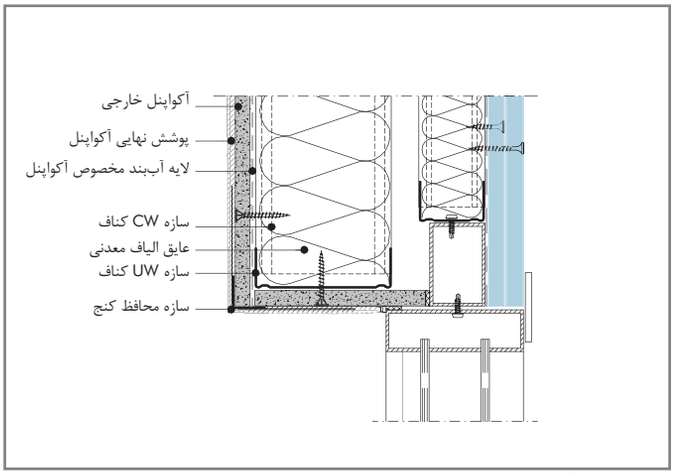
W388E-FE - VM2 گزینه ۲: پلان اتصال دیوار خارجی به پنجره



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



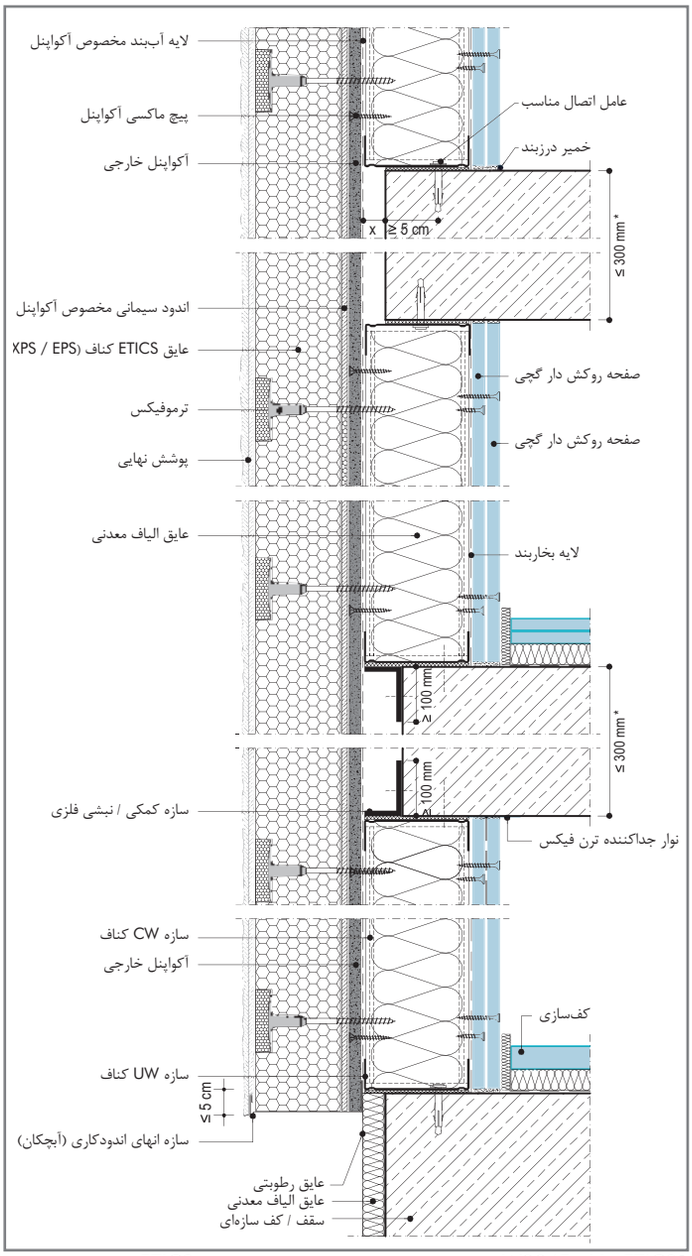
W388E-FE - VO2 گزینه ۲: اتصال دیوار خارجی آکواپنل به قاب بالای پنجره



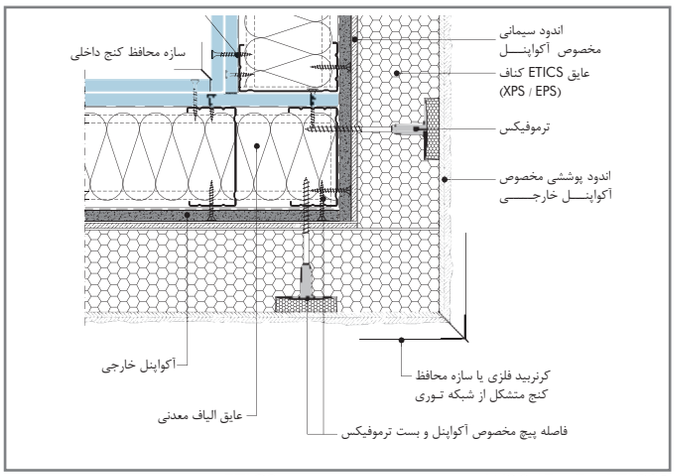
W388E-FE - VO1 گزینه ۱: اتصال دیوار خارجی آکواپنل به قاب بالای پنجره

* نوار مخصوص 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.

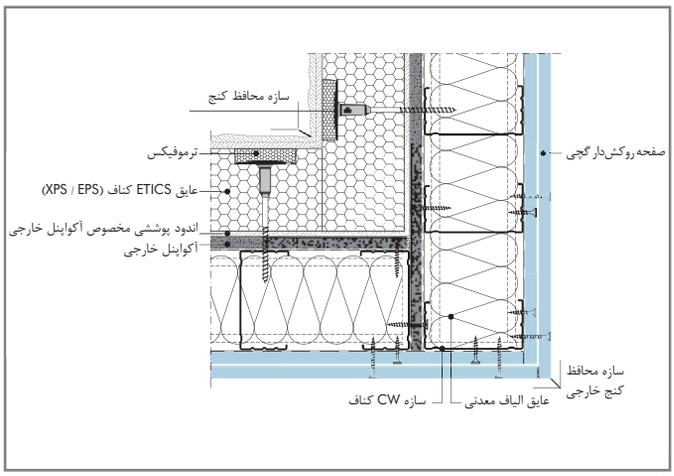
ساختار عایق حرارتی مرکب خارجی (ETICS*) با یک ردیف سازه



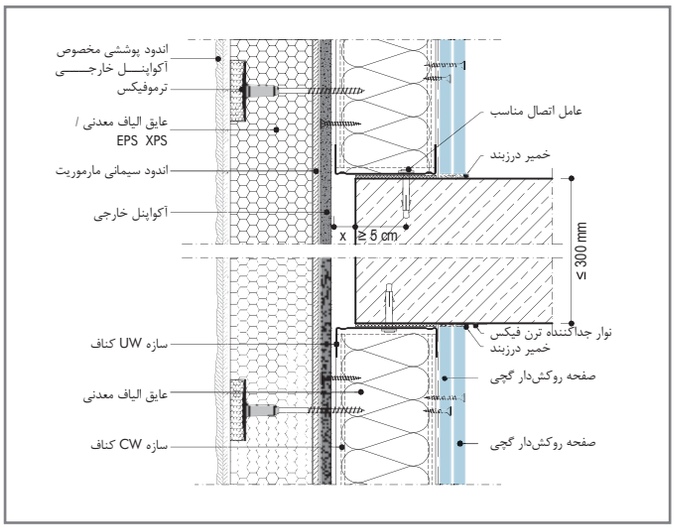
W384E - V - ETICS1: سطح مقطع عمودی دیوار خارجی با ساختار ETICS



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



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

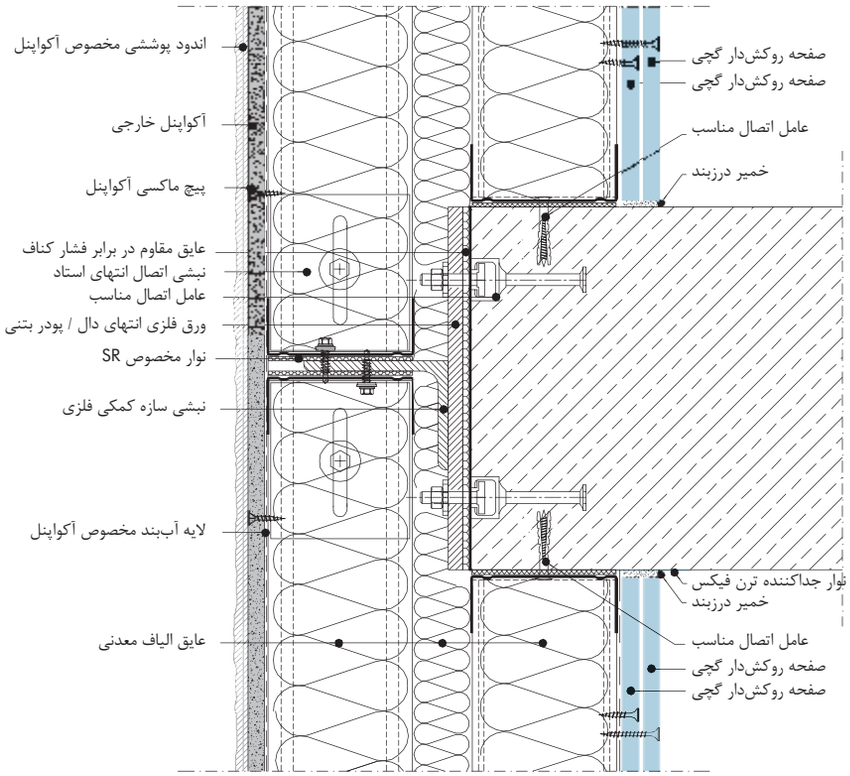


W384E - VM - ETICS1: سطح مقطع دیوار خارجی با ساختار ETICS در تراز طبقه

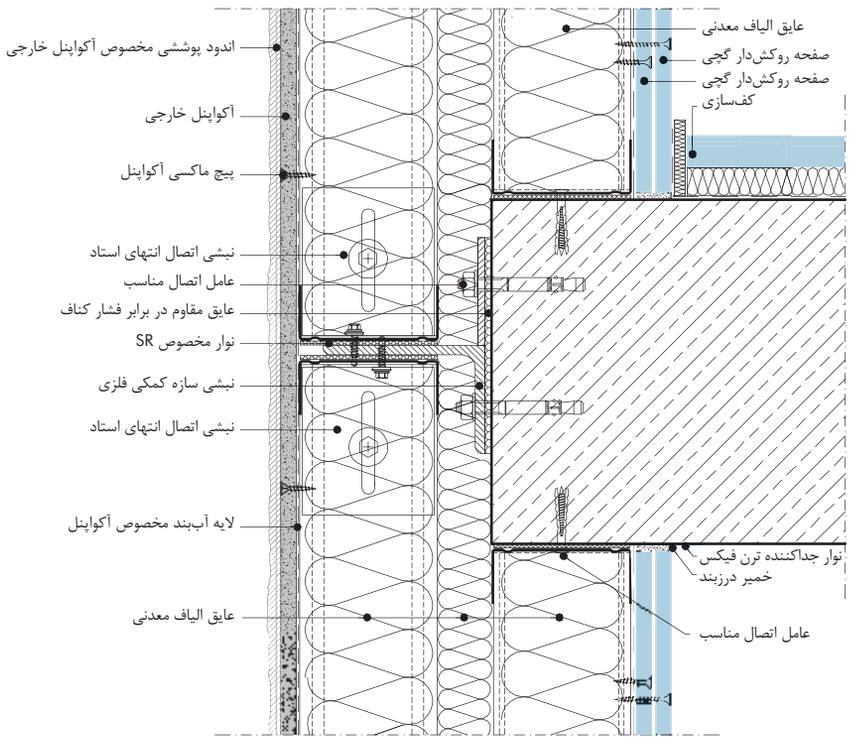
توجه: صفحات عایق (پشم معدنی، EPS، XPS، یا غیره) می‌بایست توسط بست ترموفیکس مناسب به سازه‌های CW یا UA دیوار خارجی آکواپنل متصل شوند. بهتر است بین درزهای صفحات سیمانی آکواپنل خارجی و درزهای لایه عایق روی آن فاصله داشته و لایه عایق به صورت حصیرچین با آن اجرا شود.

* ETICS: External Thermal Insulation Composite System

جزئیات اجرایی با دو ردیف سازه

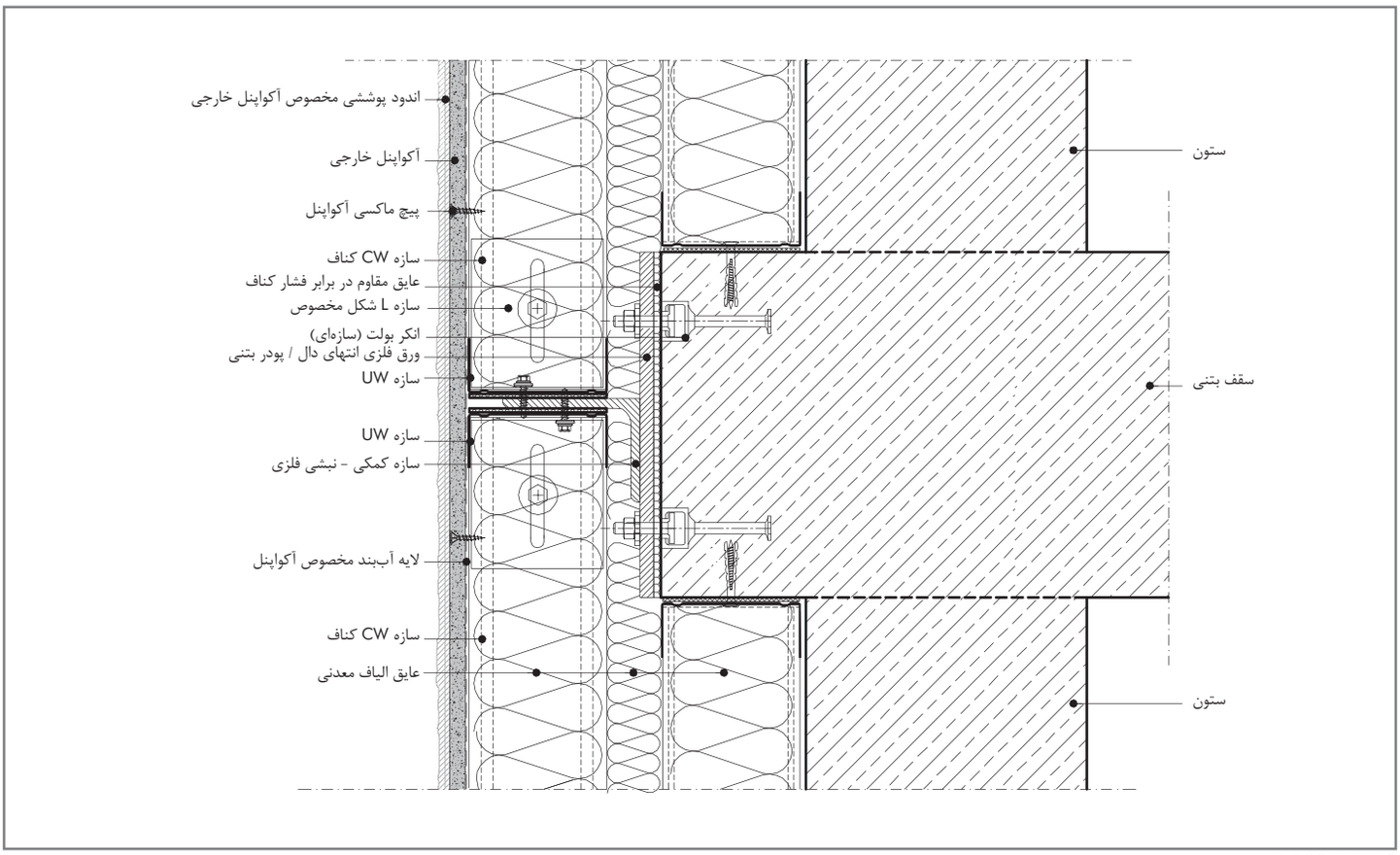


W388E-VM1 گزینه ۱: اتصال به سقف در تراز طبقات با استفاده از ورق و نبشی فولادی

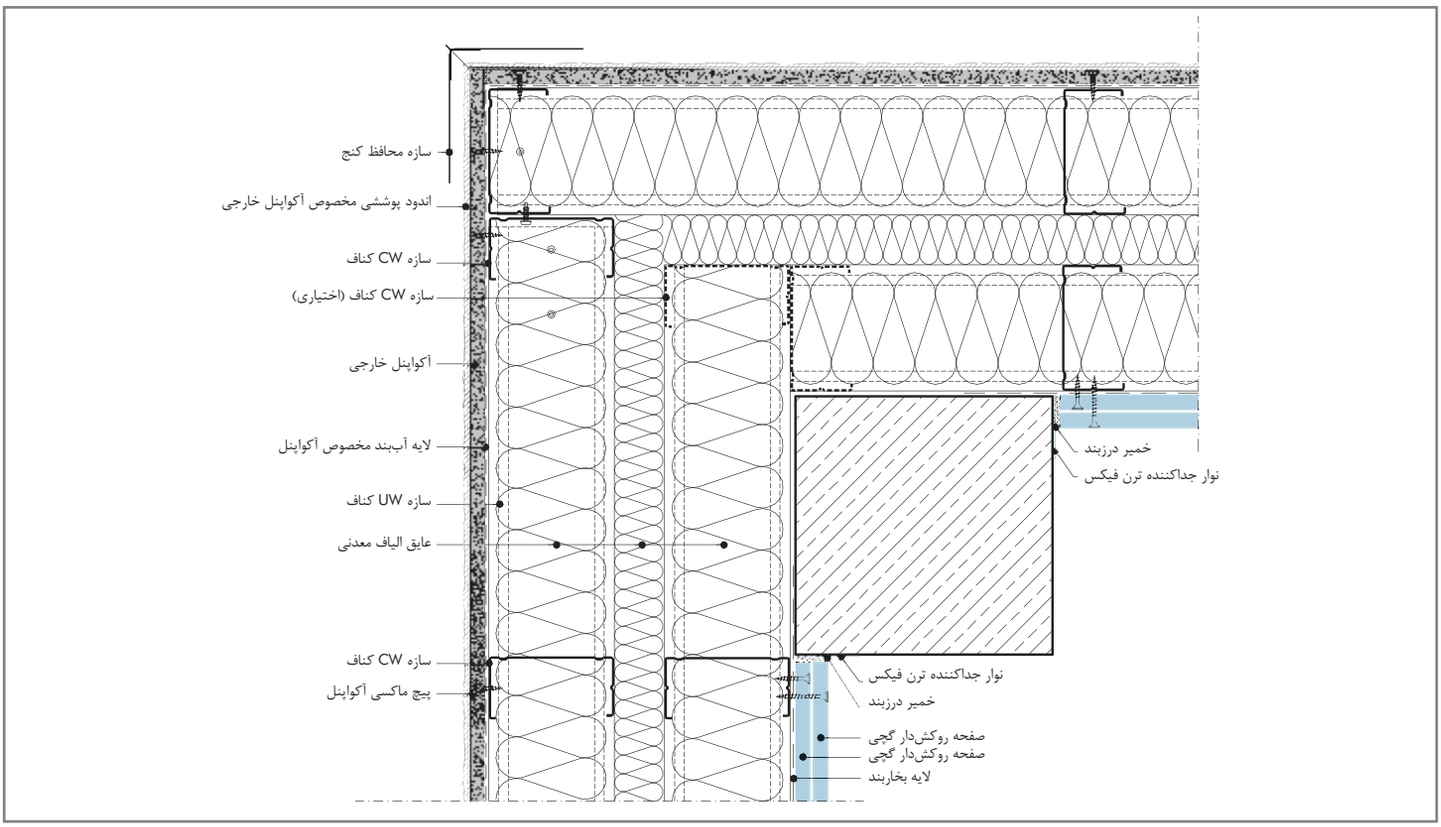


W388E-VM2 گزینه ۲: اتصال به سقف در تراز طبقات با استفاده از ورق و نبشی فولادی

جزئیات اجرایی با دو ردیف سازه

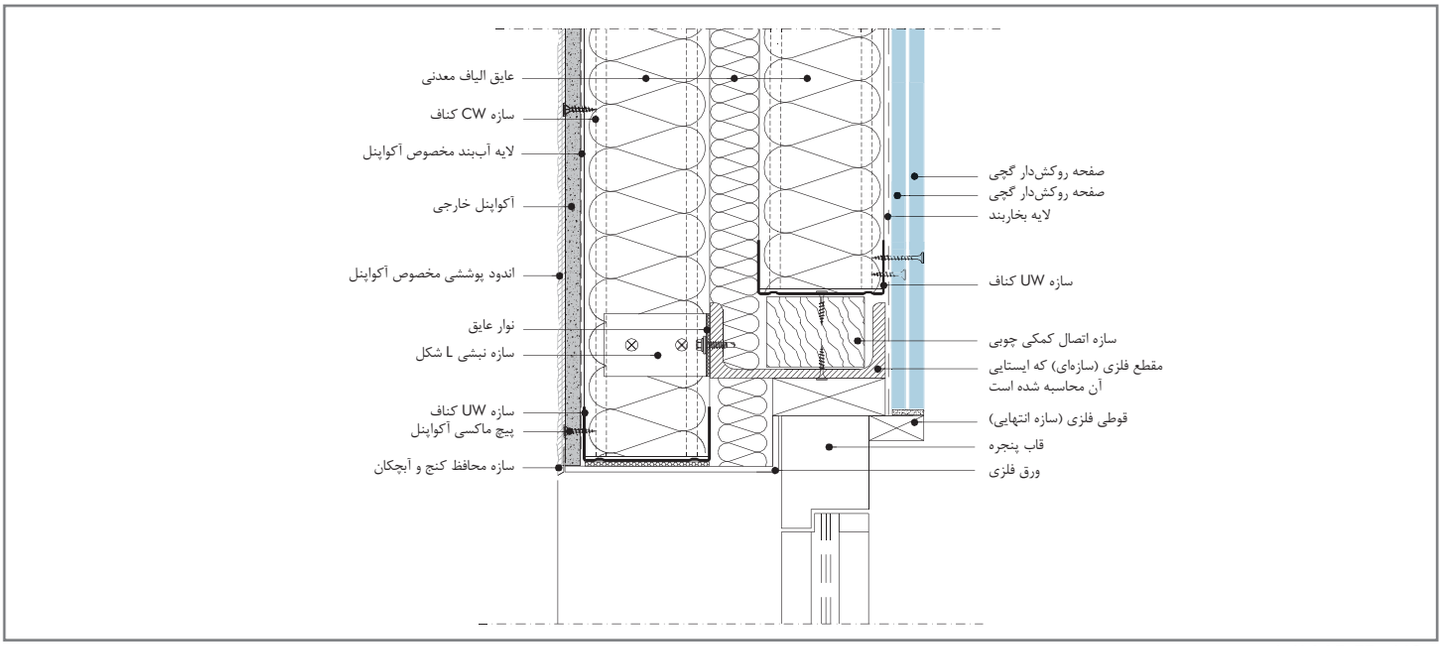


W388E-VMS1 گزینه ۱: اتصال به ستون در طبقات با استفاده از ورق و نبشی فولادی

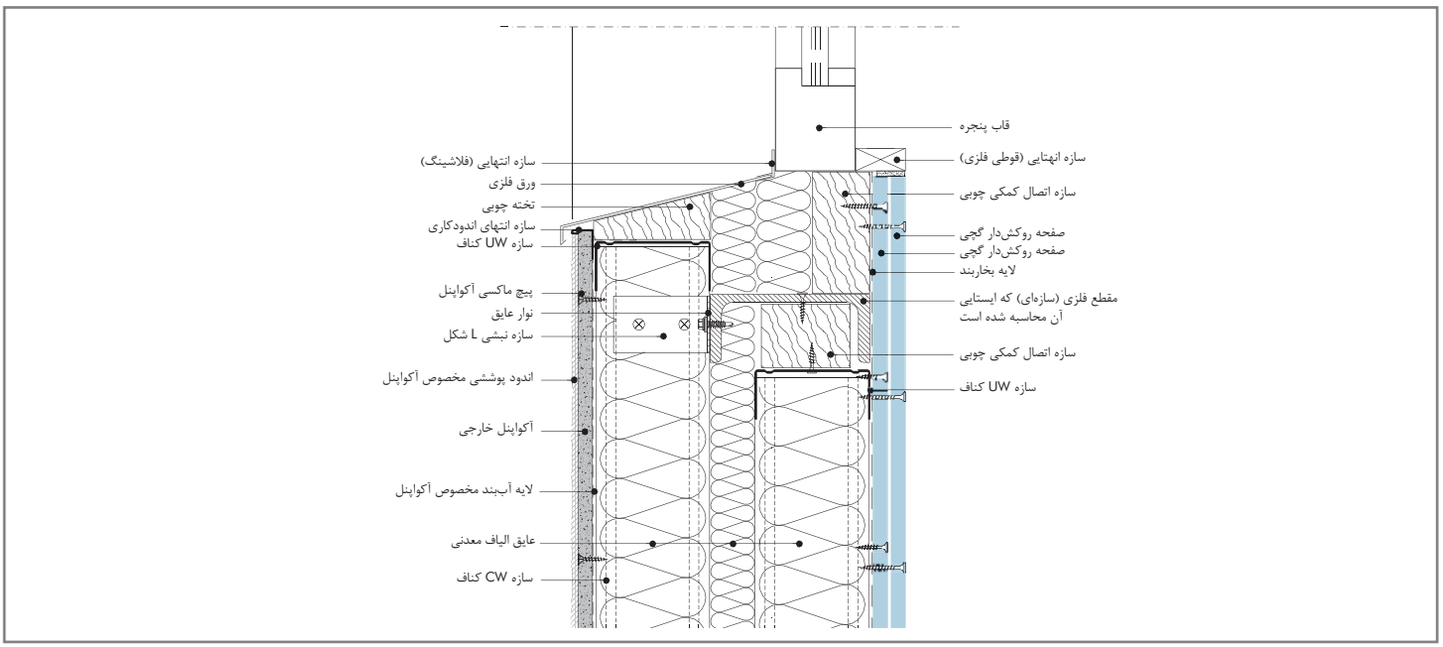


W388E-ES1 اتصال کنج خارجی سطح مقطع افقی

اتصال پنجره در ساختار با دو ردیف سازه



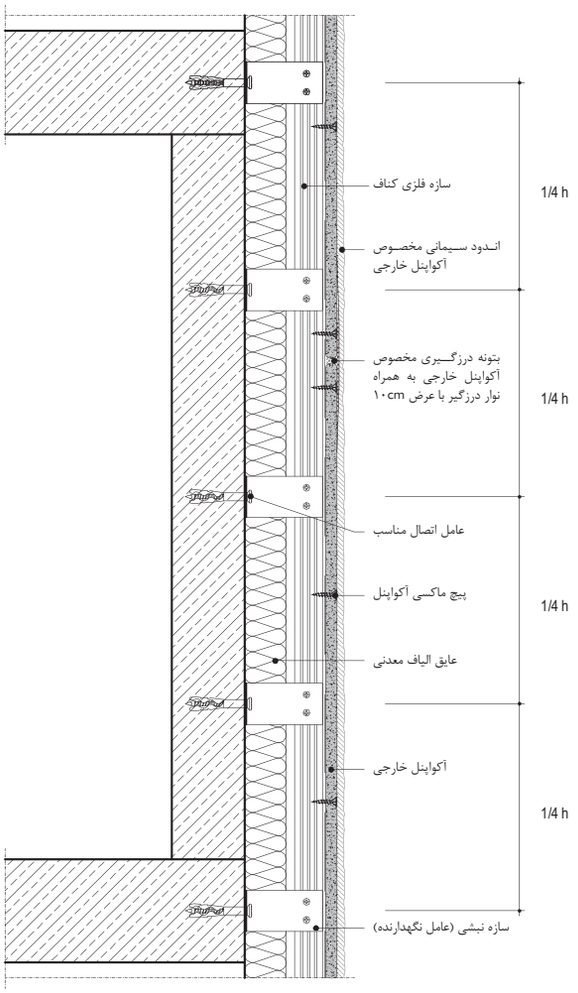
W388E-FE - VO1 اتصال به قاب بالای پنجره



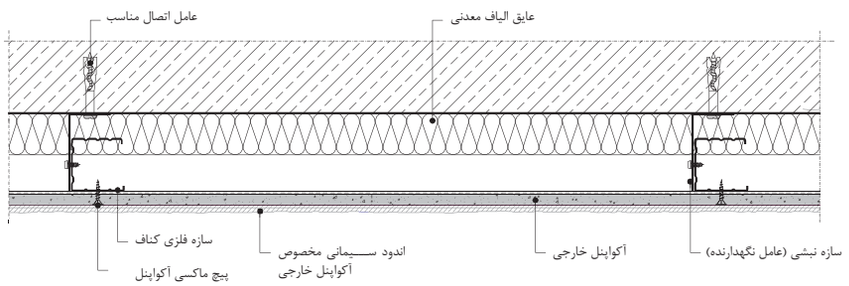
W388E-FE - VU1 اتصال به قاب پایین پنجره

ساختار دیوار خارجی پوششی

ساختار با قابلیت گردش هوا در نما (اجرای نما با فاصله) Ventilated Facade application



W682E - V1 مقطع عمودی

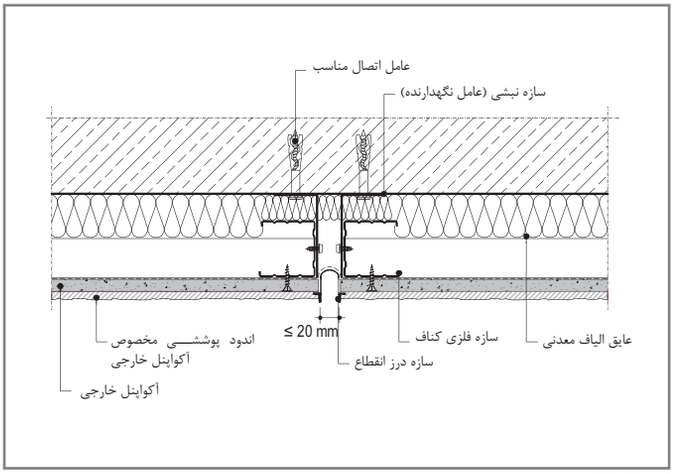


W682 - H1 مقطع افقی

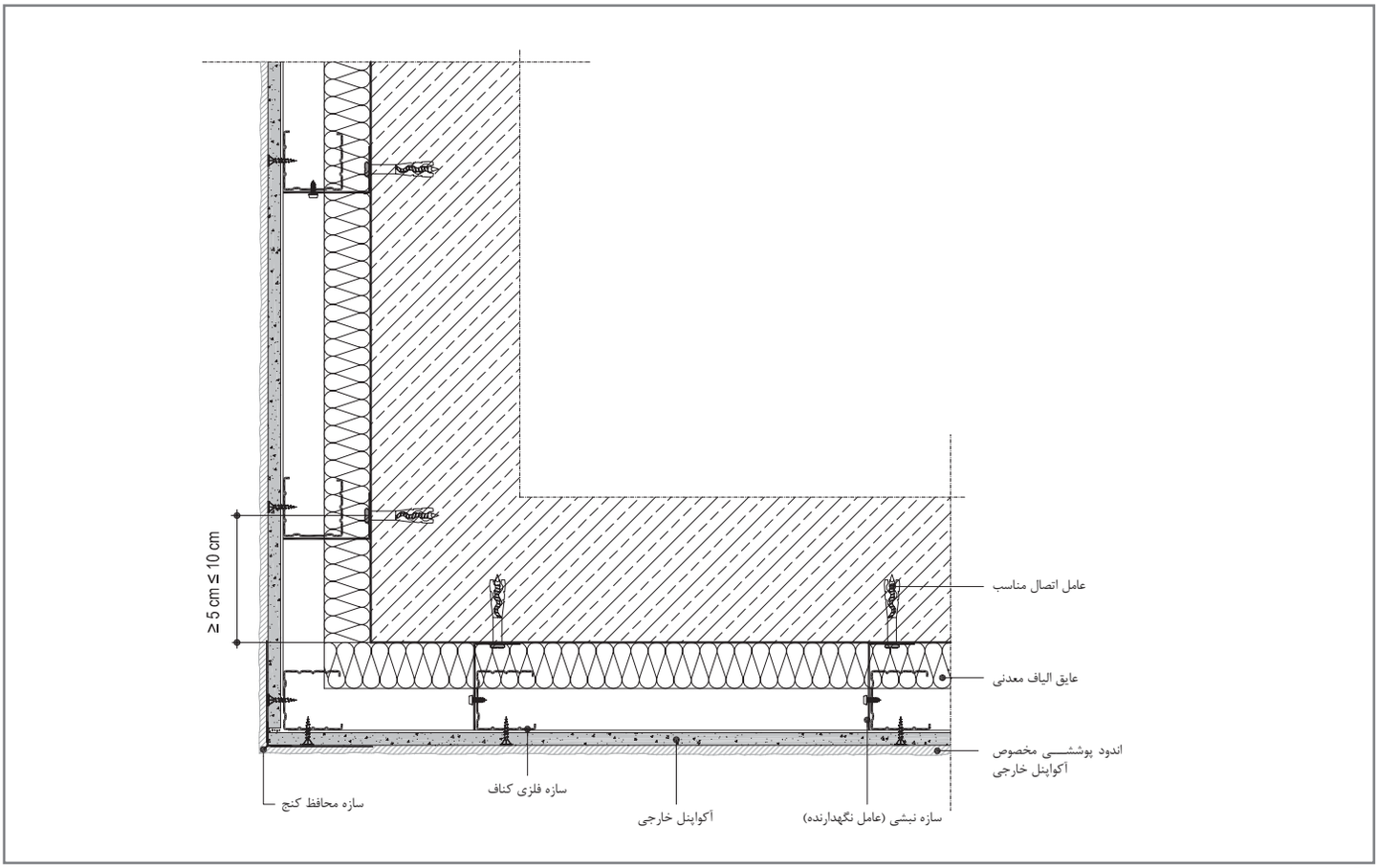
* کلیه ساختارها می‌توانند بدون گردش هوا در فضای بین پوسته خارجی نما و دیوارهای پیرامونی اجرا شوند.
برای ساختارهای فاقد گردش هوا لایه آب‌بند مخصوص آکواپنل می‌بایست اجرا شود.

ساختار دیوار خارجی پوششی

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



W682-BFU1 درز انبساط در ساختار دیوار خارجی پوششی

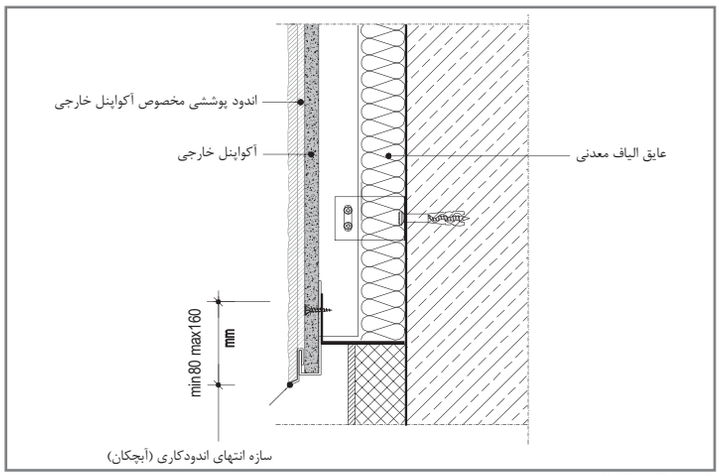


W682-E1 نحوه اتصال کنج خارجی

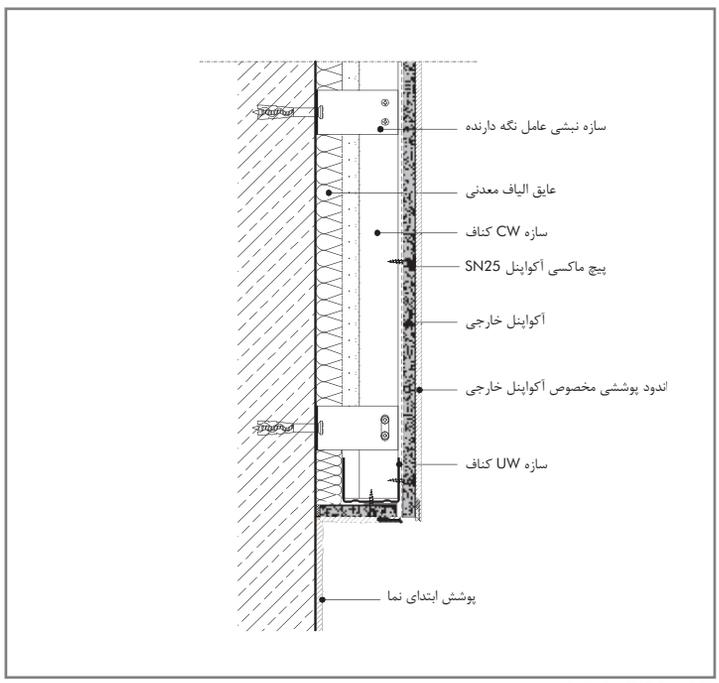
* کلیه ساختارها می‌توانند بدون گردش هوا در فضای بین پوسته خارجی نما و دیوارهای پیرامونی اجرا شوند.
برای ساختارهای فاقد گردش هوا لایه آب‌بند مخصوص آکواپنل می‌بایست اجرا شود.

ساختار دیوار خارجی پوششی

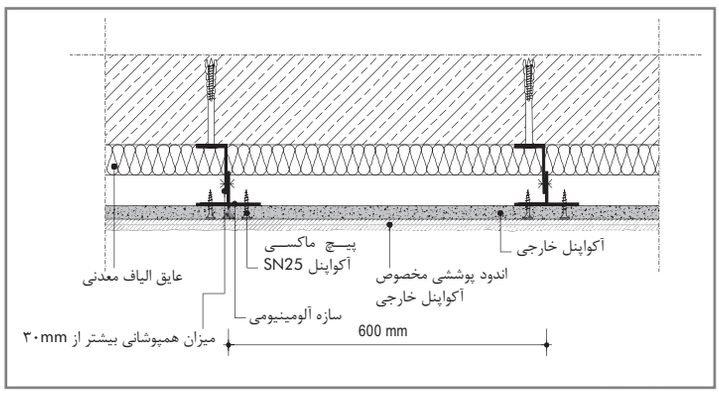
ساختار با قابلیت گردش هوا در نما (اجرای نما با فاصله)



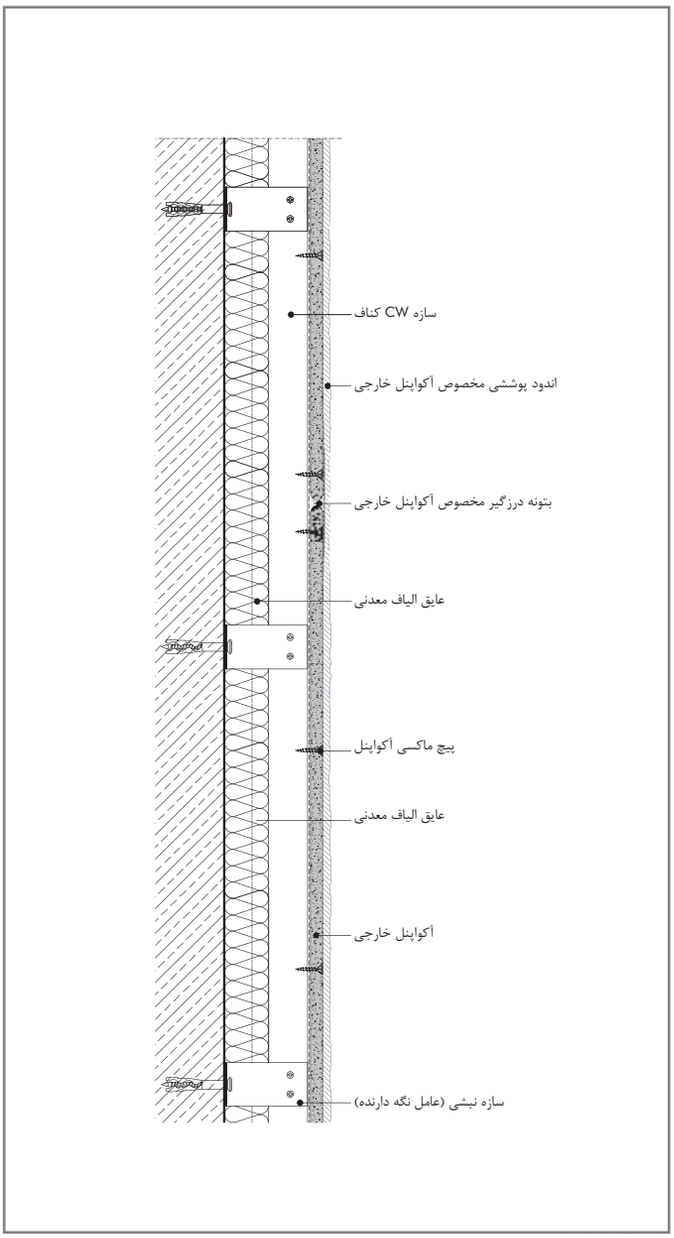
W684T-SO - V1 گزینه ۱: قسمت انتهای کار در نما (نقطه شروع)



W684T-SO - V2 گزینه ۱: قسمت انتهای کار دو نما (نقطه شروع)



W684T-SO - V2 سطح مقطع افقی



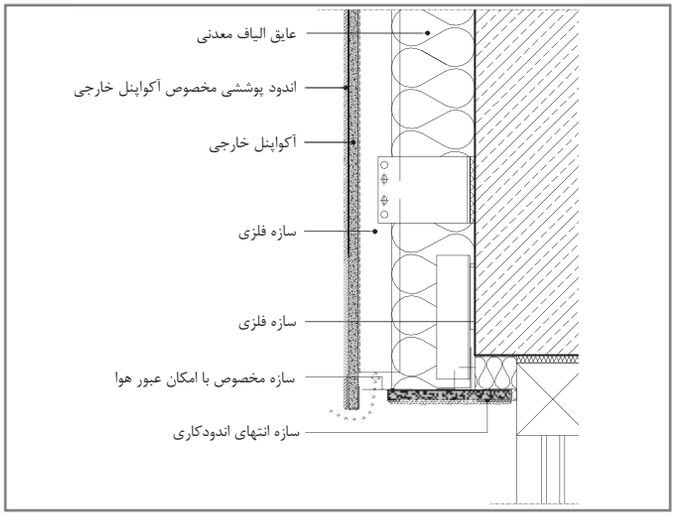
W684T- V1 مقطع عمودی

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

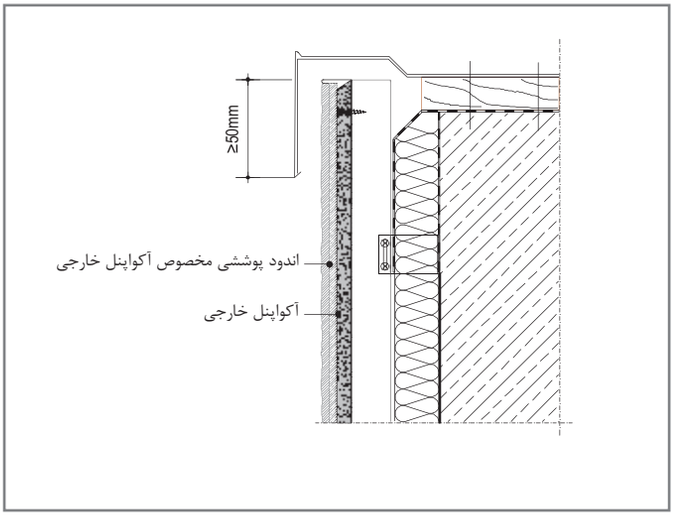
برای ساختارهای فاقد گردش هوا لایه آب‌بند مخصوص آکواپنل می‌بایست اجرا شود.

ساختار دیوار خارجی پوششی

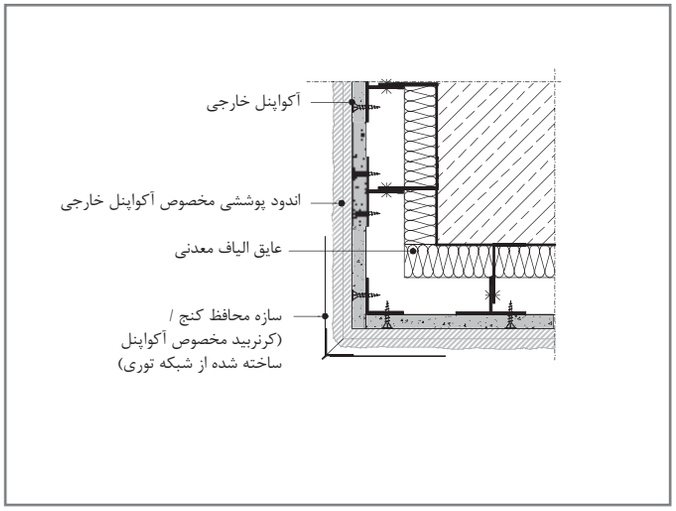
ساختار با قابلیت گردش هوا در نما (اجرای نما با فاصله)



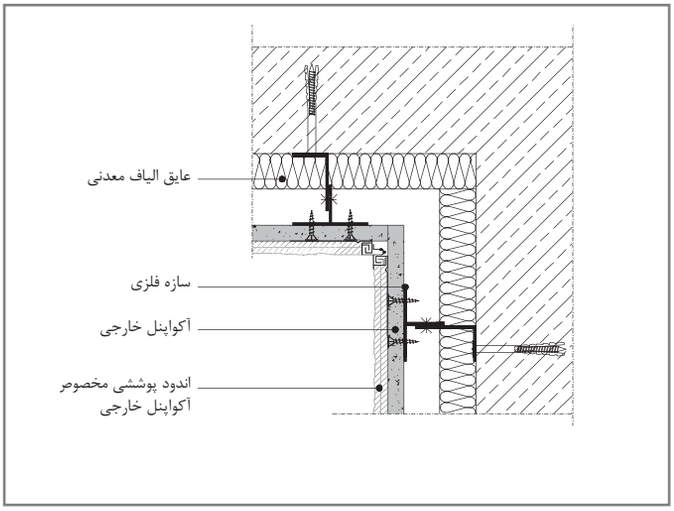
W684-FE - VO1 نحوه اتصال به قاب بالای پنجره



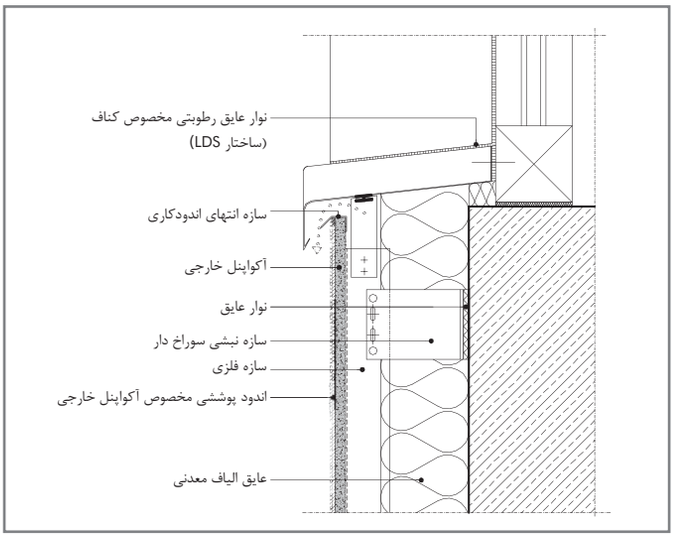
W684T-DA - VO1 نحوه اتصال در قسمت بام



W684T-E1 نحوه اتصال کنج خارجی



W684T-D1 نحوه اتصال کنج داخلی



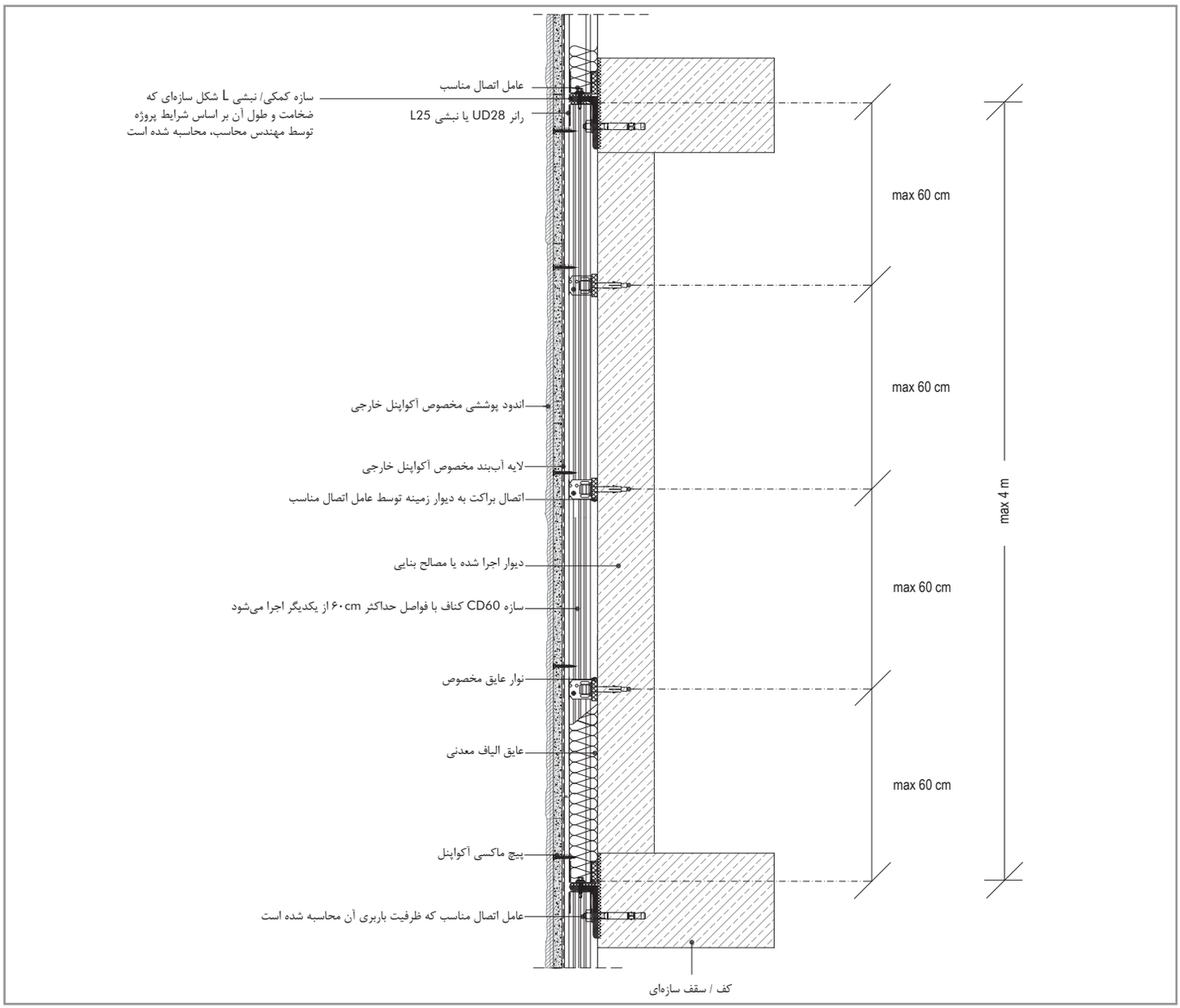
W684T-FE - VU1 نحوه اتصال به قاب پایین پنجره

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

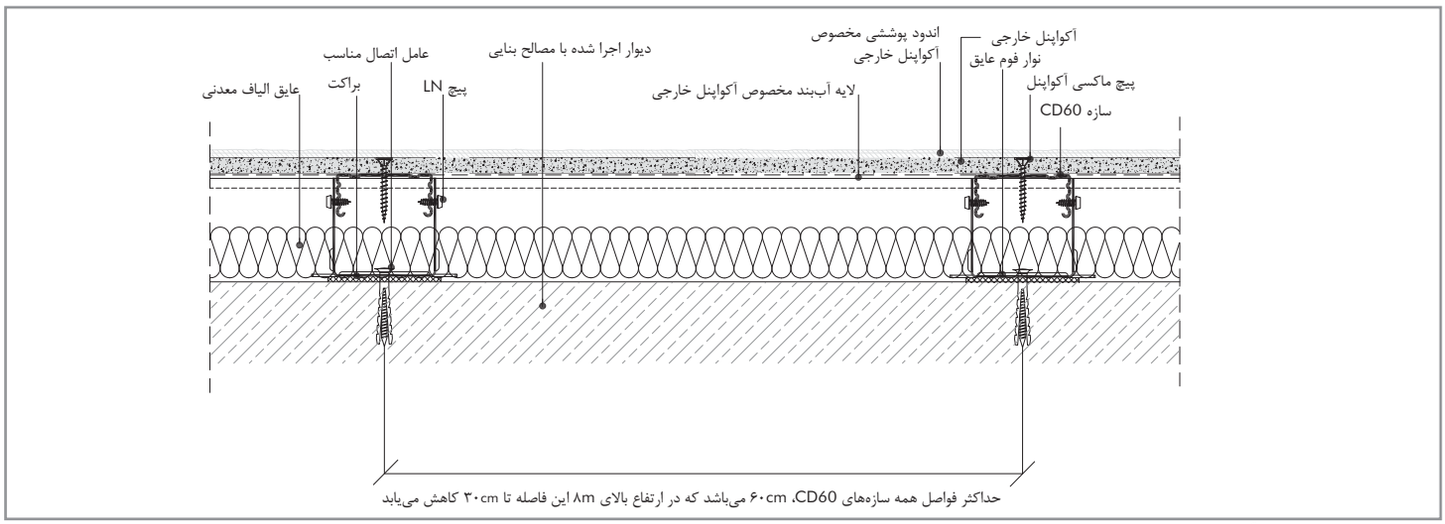
برای ساختارهای فاقد گردش هوا لایه آب‌بند مخصوص آکواپنل می‌بایست اجرا شود.

ساختار دیوار خارجی پوششی

ساختار دیوار خارجی پوششی با استفاده از سازه CD60



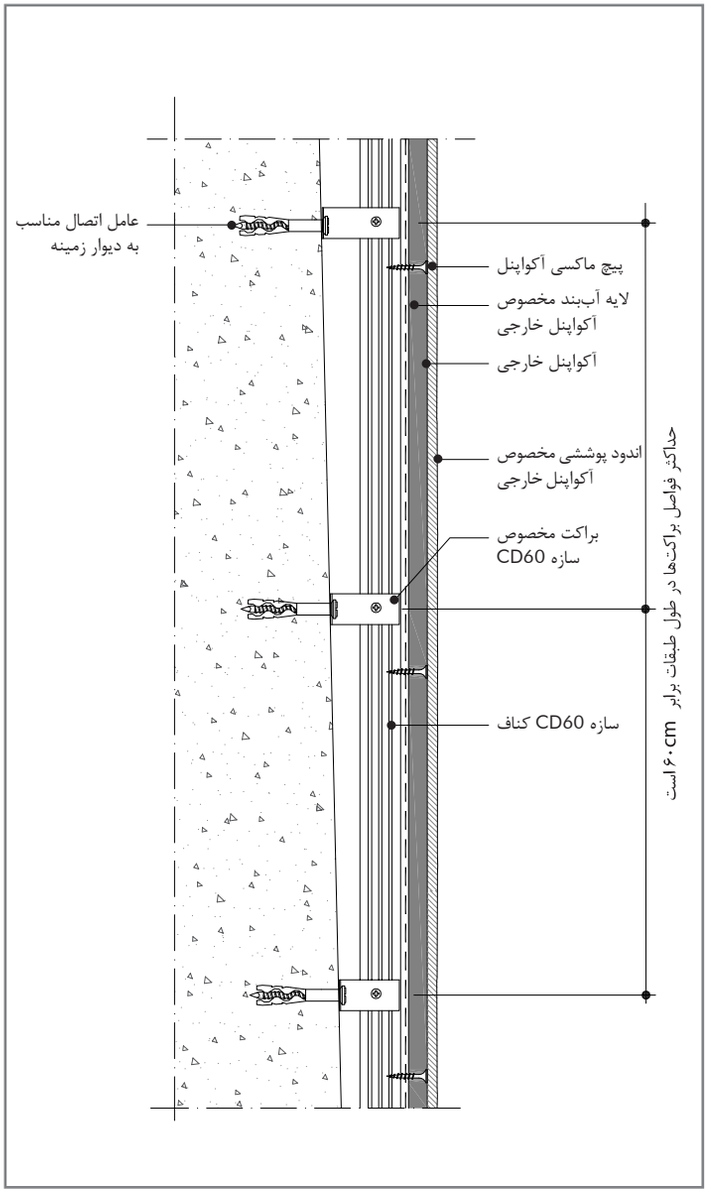
مقطع عمودی دیوار خارجی پوششی آکواپنل با استفاده از سازه CD60



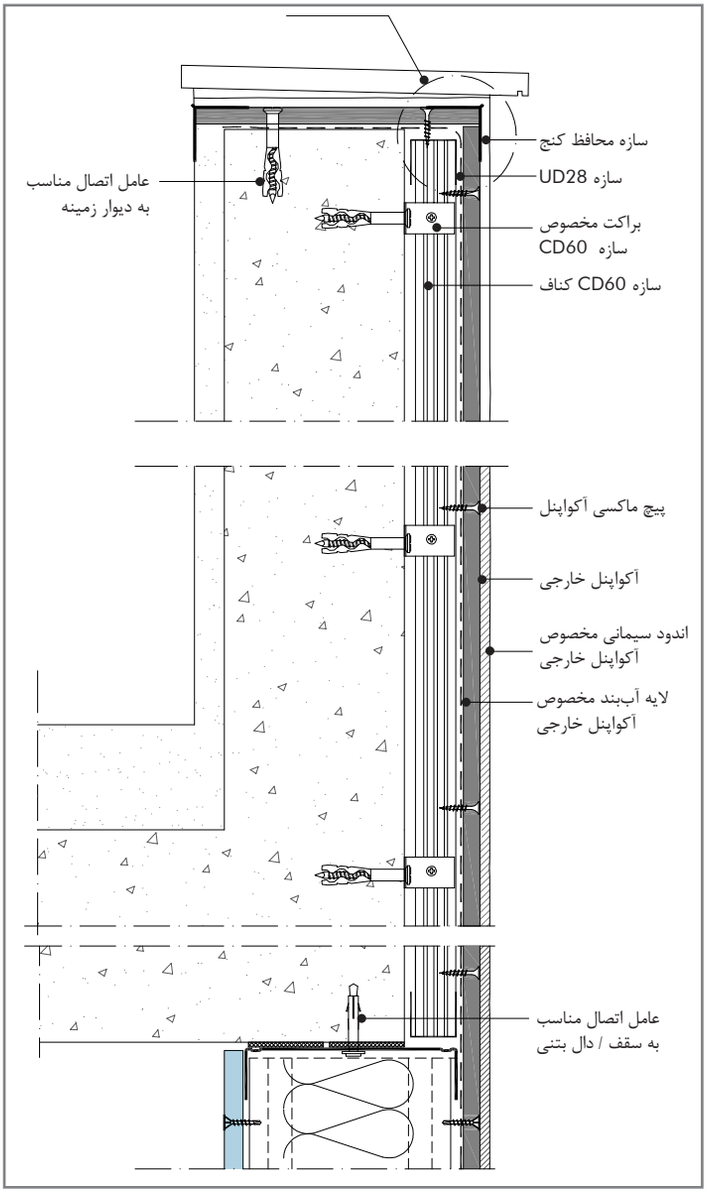
پلان دیوار خارجی پوششی آکوانل با استفاده از سازه CD60

ساختار دیوار خارجی پوششی

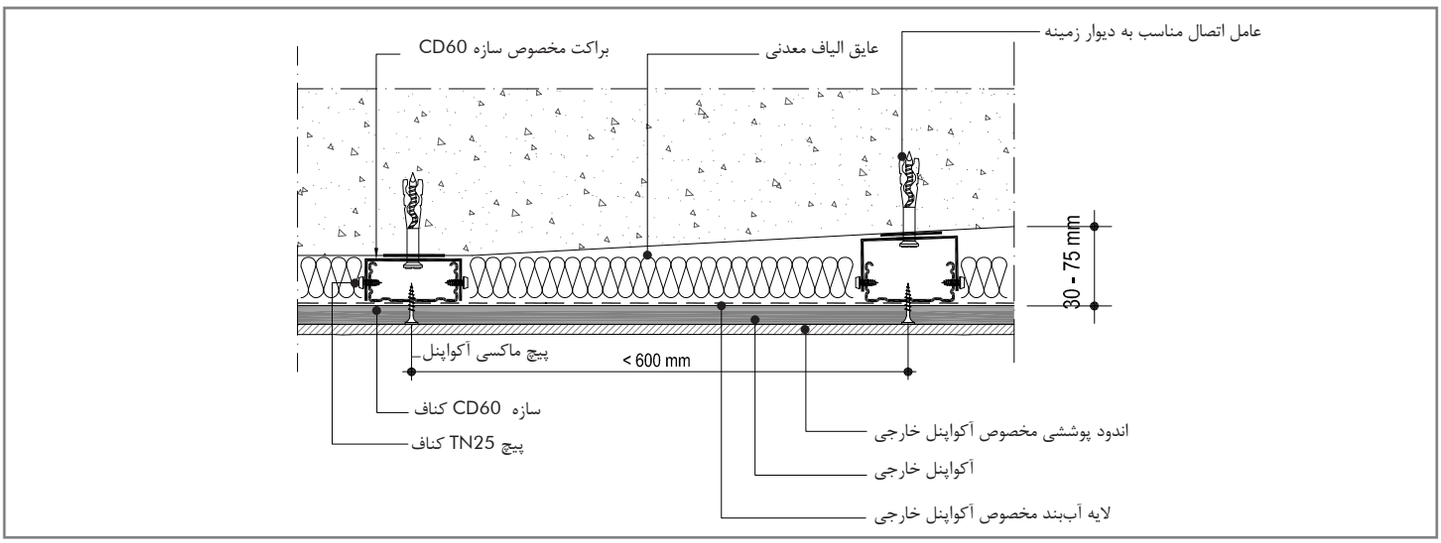
ساختار دیوار خارجی پوششی با استفاده از سازه **CD60** (به منظور تسطیح دیوار زمینه نا تراز)



مقطع عمودی دیوار خارجی پوششی با استفاده از سازه CD60



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



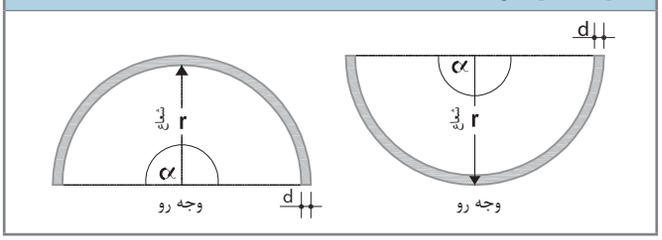
پلان دیوار خارجی پوششی با استفاده از سازه CD60

اجرای دیوار خارجی قوس‌دار

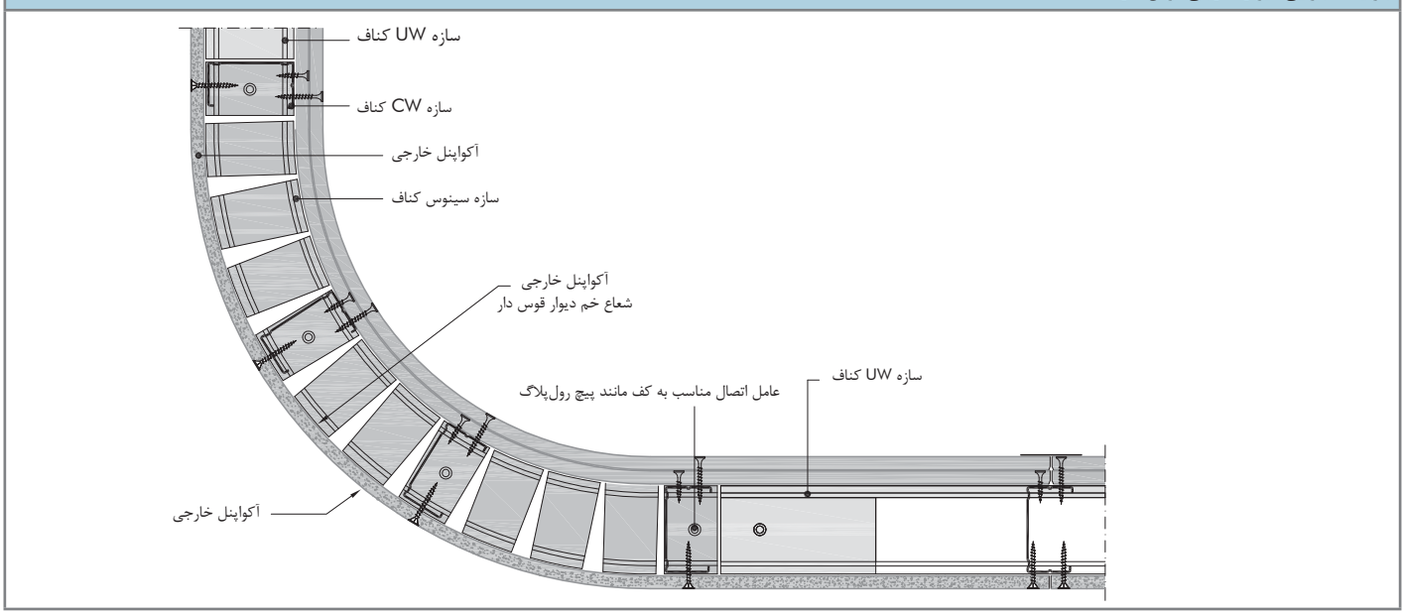
در صورت موجود نبودن سازه سینوس کناف، برای اجرای قوس با آکواپنل خارجی، ابتدا برش‌هایی را بر روی رانر ایجاد کرده و اقدام به نصب رانر در مسیر مورد نظر نمایید. سپس استادها را در فواصل حداکثر ۳۰۰mm از یکدیگر و در محل خود قرار دهید.
قبل از نصب پنل‌ها، اقدام به خم کردن آن‌ها نمایید. در زمان خم کردن، ممکن است ترکهایی بر روی سطح پنل به وجود آید که امری طبیعی است و این موضوع بر روی مقاومت یا عملکرد پنل تاثیری ندارد.

r: شعاع خم صفحه سیمانی آکواپنل خارجی		ضخامت صفحه
1200mm عرض	300mm عرض	d
≥ 3000mm	≥ 1000mm	12.5mm
		طول قطعه خم شونده L
180° = همه زوایا تا α	180° = زاویه α	90° = زاویه α

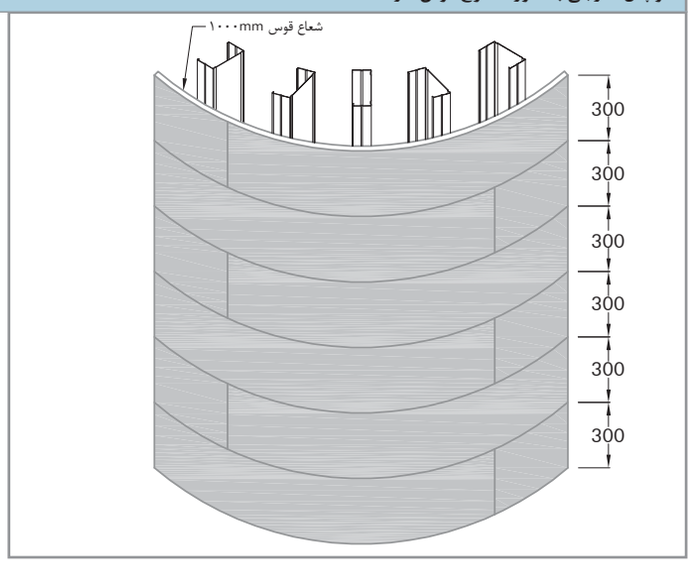
اشکال محدب و مقعر



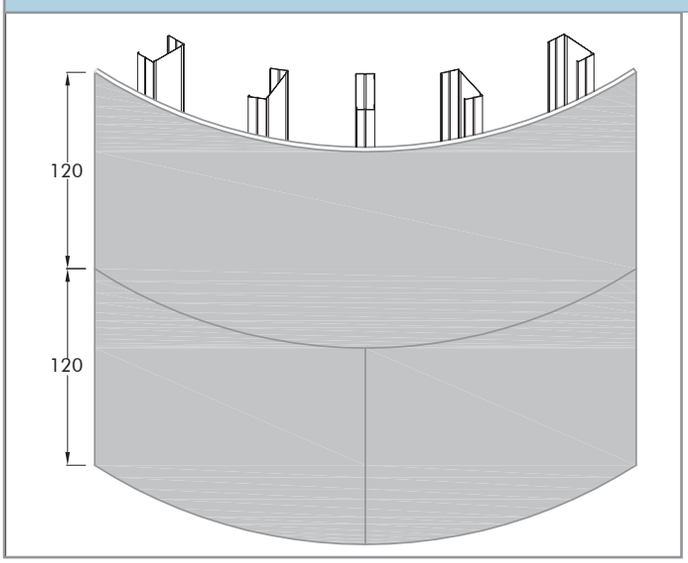
جزئیات اجرایی دیوار خارجی قوس دار



آکواپنل خارجی به صورت طرح قوس دار



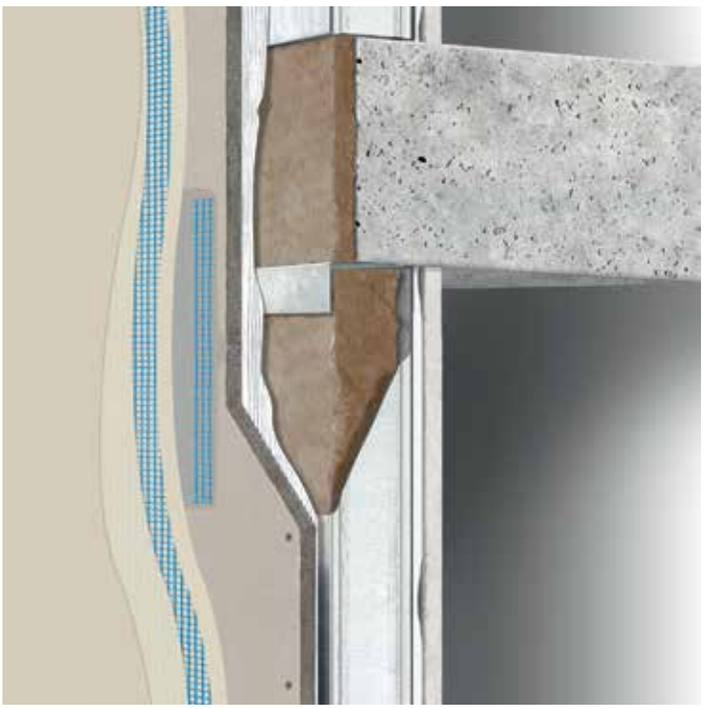
اجرا با برش‌هایی از پنل به عرض ۳۰cm تا حداکثر شعاع قوس ۱m



اجرا با پنل به عرض ۱۲۰cm تا حداکثر شعاع قوس ۳m

جزئیات سیستم دیوار خارجی با نماهای مختلف

جزئیات اجرای دیوار خارجی با پوشش نمای رنگ‌آمیزی **



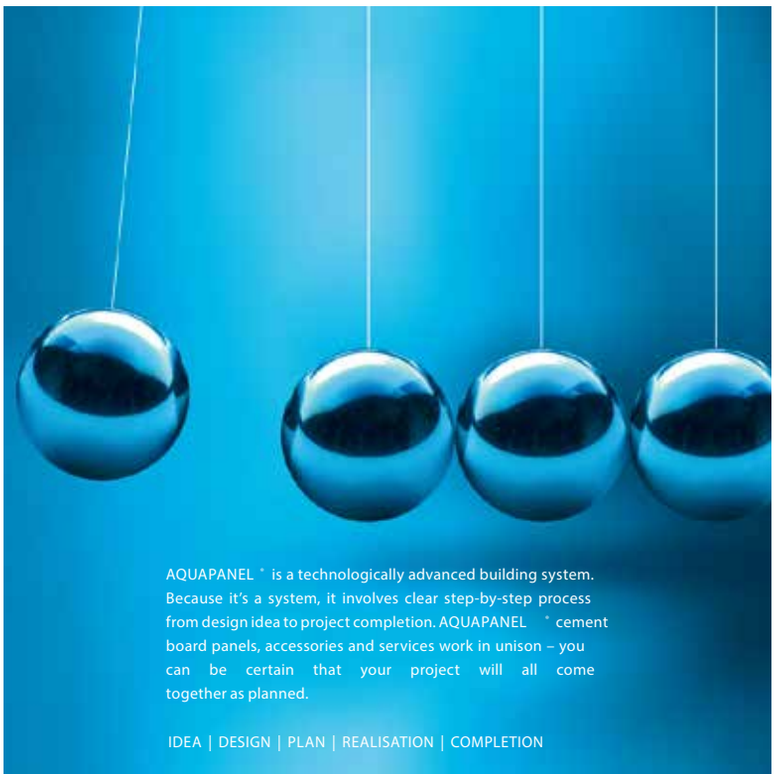
جزئیات اجرای دیوار خارجی با نمای آجر پلاک **

جزئیات اجرای دیوار پوششی خارجی

جزئیات اجرای دیوار خارجی با نمای سنگ خشکه چین

* 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 ۶۰x۶۰ 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.



WWW.AQUAPANEL.COM

QM-KI-MA-CA-004

پادیاو بنا

تهـران، بلوار آفـریقا، بالاتر از میرداماد
خیابان قبادیان غربی، شماره ۱۱ ، واحد ۹

تلفـن: ۸۰ – ۸۸ ۶۵ ۸۶ ۷۸
فکس : ۸۸ ۶۴ ۶۷ ۷۲

www.padyavbana.com