



۱۴۰۲-۰۲  
پژوهش ۱-

مهندسی ساخت و ساز جنگ

## ساختارهای آکواپلاس

دیوارهای پیرامونی (نما) و سقف کاذب

**AQUAPLUS**



نام کتاب: ساختارهای آکواپلاس

نام پدید آورنده: شرکت کی پلاس پارس

شمارگان: ۲۰۰۰

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: تیر ماه ۱۴۰۴

۱	مقدمه
۲	- معرفی و مرور اجزای ساختار
۵	- سازه‌های فلزی
۶	- نحوه اجرا
۹	- سایر نکات اجرایی
۱۲	- نحوه اجرای سازه‌های کمکی آکوپلاس
۱۳	- انتخاب مصالح مناسب و محافظت در برابر خوردگی
۱۴	- محاسبات ایستایی دیوار خارجی در برابر بارهای وارده جهت انتخاب زیرسازی گالوانیزه مناسب
۱۷	<b>جزئیات اجرایی ساختارها</b>
۱۷	<b>ساختار بین طبقات</b>
۱۷	- ساختار یک ردیف سازه
۲۰	- ساختار دو ردیف سازه
۲۳	- ساختار عایق حرارتی مرکب خارجی (ETICS) با یک ردیف سازه
۲۴	<b>ساختار با فاصله از طبقات</b>
۲۴	- جزئیات اجرایی با دو ردیف سازه
۲۷	<b>ساختار دیوار خارجی پوششی</b>
۲۷	- ساختار با قابلیت گردش هوا در نما (اجرای نما با فاصله) Ventilated façade application
۳۱	- ساختار دیوار خارجی پوششی با استفاده از سازه CD60
۳۳	<b>جزئیات سیستم دیوار خارجی با نماهای مختلف</b>
۳۴	<b>روش اجرای ساختار سقف کاذب با استفاده از آکوپلاس</b>
۳۶	<b>خدمات فنی و مهندسی</b>
۳۶	- مشاوره در انتخاب ساختار
۳۶	- اجرای دوره‌های آموزشی
۳۸	- بازرسی فنی پروژه‌ها
۳۸	- پاسخگویی به استعلام‌های فنی

## ساختار دیوار خشک با صفحات مسلح سیمانی آکواپلاس Kplus Drywall System with AQUAPLUS Technology Inside

صفحات مسلح سیمانی آکواپلاس (AQUAPLUS) ترکیبی قشرده از سیمان پرتلند، پرلیت متبسط شده و ستگدانه‌های سبک می‌باشند که پشت و روی آن‌ها با شبکه توری الیاف شیشه مخصوص مسلح شده است. این محصول تولیدی و به صورت انحصاری در ایران به وسیله شرکت کی پلاس پارس و شبکه گسترده عاملین فروش کی پلاس به بازار عرضه می‌شود. به علت عدم استفاده از هرگونه الیاف سلولزی و افزودنی‌های غیر آلی در فرآیند تولید، این صفحات کاملاً در برابر آبریزش، رطوبت و شرایط متنوع جوی و اقلیمی مقاوم بوده، امکان رشد میکروارگانیسم‌هایی 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 پتل‌ها به شبکه توری، امکان خم کردن این صفحات در حالت خشک نیز وجود دارد که قابلیت کاربردی جهت خلق طرح‌های دکوراتیو در نمای ساختمان‌ها می‌باشد.

ساختار دیوار خارجی کی پلاس با استفاده از صفحات مسلح سیمانی آکواپلاس (AQUAPLUS Cement Board) راهکاری متناسب 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 قراتر 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 مورد تأیید قرار گرفته است.



## صفحات مسلح سیمانی آکواپلاس

### 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
- ساخت دیوارهای جداکننده داخلی و پوششی در فضاهایی که نیاز به ضربه‌پذیری بیشتر و یا آب‌ریزی قراوان دارند.

### 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 میکروارگانیسم‌های 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 متحصص به فرد



### مشخصات فیزیکی آکواپلاس

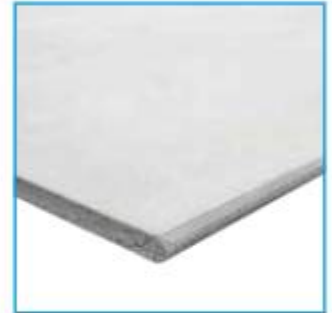
Weight Average (Incl. 5% moisture)	13.7	Kg/m <sup>2</sup>
Apparent Density - EN12467	1000 ± 10%	Kg/m <sup>2</sup>
Water absorption (24 hrs. in water) - EN12467	11 ± 2.5	%
Water Vapour Impermeability - EN ISO 12572	40.9	μ
Compressive Modulus of Elasticity - EN 12467	1800	N/mm <sup>2</sup>
Bending Radius 1200 mm wide board	3	m
Thermal Conductivity - EN10456	0.22	W/(m.k)
Moisture Content (av. on dispatch ex works)	10	%
Reaction to Fire - EN 13501	A1, non-combustible	
Mold Resistance	No Growth	

### صفحات مسلح سیمانی آکواپلاس (AQUAPLUS)

ضخامت: ۱۲/۵ mm  
عرض: ۱۲۰۰ mm  
طول: ۲۴۰۰ mm  
وزن تقریبی: ۱۳/۷ kg/m<sup>2</sup>

بسته‌بندی در یک پالت:  
۳۹ برگ (معادل ۱۱۲/۳۲ m<sup>2</sup>)

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



### لایه آببند مخصوص آکواپلاس

طول: ۵۰ m  
عرض: ۱/۶ m  
مقدار مصرف: ۱/۱ m<sup>2</sup>

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

بسته‌بندی در یک پالت:  
۱ رول (معادل ۸۰ m<sup>2</sup>)

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 آکواپلاس

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

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

بسته‌بندی (در یک جعبه):  
SN32: ۵۰۰ عدد

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



### شبكة توری فایبرگلاس

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

**عرض:** ۱۰۰ cm  
**طول:** ۵۰ m  
هر رول معادل  $50 \text{ m}^2$   
**مقدار مصرف:** تقریباً  $1/1 \text{ m}^2$



### اسکیم لایت خاکستری (Skimlite Gray)

**بازه زمانی مصرف از تاریخ تولید**  
\* ۱۲ ماه

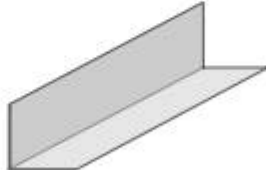
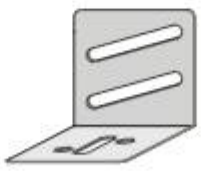
**بسته بندی:** کیسه ۲۵ کیلوگرمی

**نسبت اختلاط:**  
هر کیسه با ۵ الی ۶ لیتر آب

**مقدار مصرف:**  
برای ضخامت ۱ میلی‌متر حدود  $1/5$  کیلوگرم به ازای هر مترمربع  
**ضخامت اجرا:** حدود ۵ تا ۷ میلی‌متر

از این بتونه جهت پرکردن فاصله درز بین صفحات آکروپلاس و درزگیری همراه با برشی از شبکه توری (عرض ۱۰ یا ۲۰ سانتیمتر) استفاده می‌شود. همچنین از این محصول جهت پوشش سطح آکروپلاس خارجی (پس از درزگیری) نیز استفاده می‌شود.



طول شاخه mm	ضخامت ورق mm	عرض جان mm	ارتفاع یال mm	تصویر	نوع سازه
3000	0.6	48.8	47-49		استاد CW50
		73.8			استاد CW75
		98.8			استاد CW100
4000	0.6	50	38.8		رائر UW50
		75			رائر UW75
		100			رائر UW100
3000	2	72.6	40		سازه UA75
		97.6			سازه UA100
4000	0.6	24.5	24.5		نیچی L25
-	-	-	-		نیچی (براکت) مخصوص UA و CW

ضخامت سازه‌ها و فواصل آن‌ها بر اساس بار باد متعلقه، 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 زیرسازی گالوانیزه



قبل از اجرای رانر کف و سقف، جهت جلوگیری از ایجاد پل صوتی، نصب نوار عایق پشت چسبندار کی پلاس روی پروفیل رانر U یا UW ضروری است. اتصال رانر به کف و سقف با عوامل استاندارد متناسب (بسته به نوع کف و سقف سازه‌های مثال پیچ و رول پلاگ) و در صورت وجود کد حریق، توسط

میخ مهارتی 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 کی پلاس در محل اتصال این دو جزء استفاده نمود.

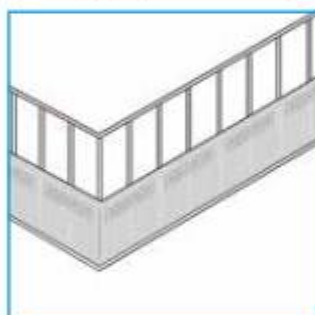
**نکته ۲:** هنگام اجرای بازشوی درب و پنجره نیاز به در نظر گرفتن الزامات ایستایی ساختار و یا ساخت سازه کمکی می‌باشد. به منظور تأمین الزامات قویک ساختمان برای کاهش حجم بخار عبوری از وجه داخلی به خارج دیوار، استفاده از لایه بخارتد متناسب توصیه می‌گردد.

## اجرای لایه آب‌بند



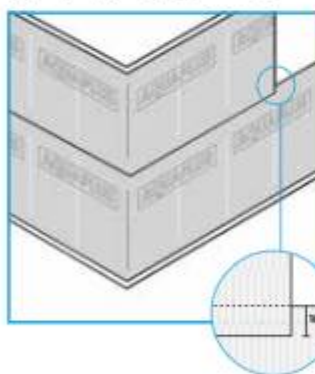
جهت جلوگیری از نفوذ آب ناشی از کج باران به داخل ساختار و همچنین هدایت و زهکش نمودن بخار آب موجود در هوا از داخل به خارج ساختمان و به عنوان راه حلی متناسب برای پدیده میعان (تعریق)، از لایه آب‌بند مخصوص، قبل از نصب صفحات

سیمانی آکوابلاس 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



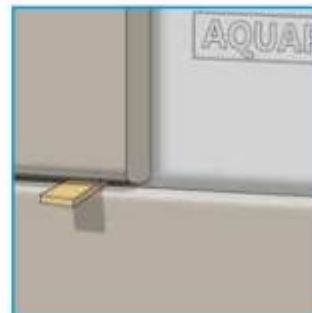
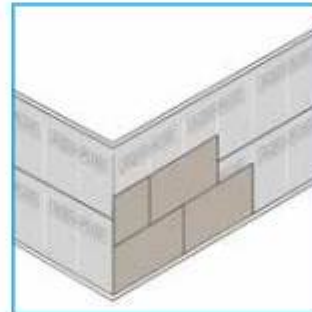
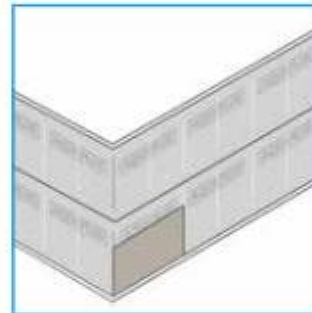
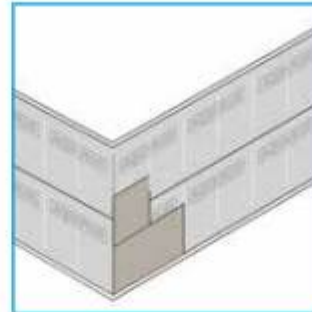
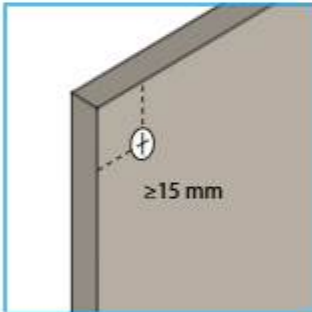
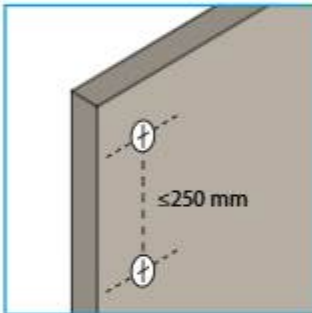
چیدمان صحیح لایه آب‌بند و لایه بخارتد در هر یک از وجوه بیرونی و داخلی دیوارهای خارجی کی پلاس، مشاوره با واحد پشتیبانی فنی کی پلاس اکیداً توصیه می‌شود. نصب لایه آب‌بند همیشه از تراز پائین دیوار آغاز می‌گردد، ردیف رویی لایه آب‌بند حتماً باید ۱۰ cm با ردیف پایینی همپوشانی داشته و با استفاده از

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



### اتصال پتل سیمانی به زیرسازی

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

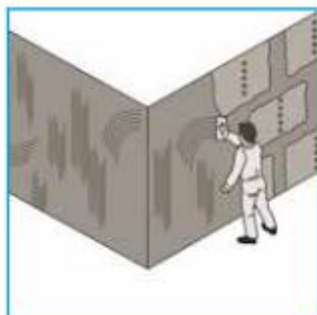


### نصب پتل سیمانی در وجه بیرونی دیوار

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

**نکته:** اجرای درز ایسپات در فواصل ۱۵ m در راستای افقی و عمودی دیوار خارجی کی پلاس الزامی است. لطفاً به جزئیات اجرایی "درز انقطاع دیوار" مراجعه شود.

\* اجرای صفحات آکواپلاس به صورت عمودی نیز مجاز است. در صورت اجرای عمودی پتل‌ها، از حصیرچین بودن درزهای افقی اطمینان حاصل شود. فاصله لبه آزاد پتل تا درز، حداقل ۴۰ cm می‌باشد.



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 5 mm تا 7 mm باشد.

#### نکات:

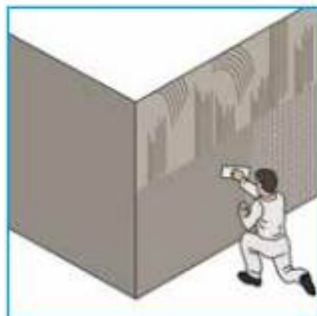
■ در صورتی که دیوار خارجی آکوپلاس با نمای پوششی ثانویه Cladding (نمای کامپوزیت آلومینیوم یا نمای سنگ خشک) پوشش می‌یابد، اجرای مراحل کار تا درزگیری کفایت نموده و نیازی به اجرای اندود مخصوص پوششی نمی‌باشد.



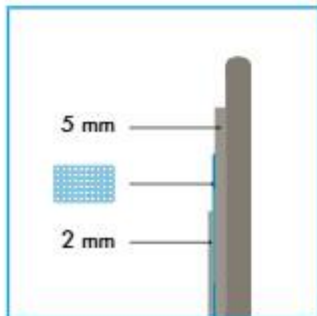
■ در صورت قرار داشتن محل اجرای دیوار خارجی در معرض تابش شدید آفتاب یا وزش باد شدید می‌بایست با ایجاد حایل موقت جلوی تابش مستقیم نور و وزش باد را گرفت یا زمانی مناسب را در روز برای اجرای کار در سایه انتخاب نمود.



■ قبل از اجرای اندود سیمانی مخصوص، سطح مورد نظر باید عاری از هر گونه گرد و غبار باشد.



■ اجرای کلیه مراحل درزگیری و پوشش باید در دمای محیط +5 تا +25 درجه سانتی‌گراد صورت گیرد. همچنین نیازی به پاشش آب به اندودها جهت عمل‌آوری نمی‌باشد.



#### درزگیری



بلافاصله پس از نصب پتل‌ها و پیش از پرسیدن درزها با گگرد و غبار، باید اقدام به درزگیری با استفاده از نوار درزگیر مخصوص به عرض 10 cm و پودر اسکیم لایت خاکستری نمود بدین منظور ابتدا با استفاده از ماله مناسب، درزهای 3 mm تا 5 mm موجود بین پتل‌ها با اسکیم لایت کاملاً پر شده و روی محل درز به عرض تقریباً 15 cm و ضخامت 2 mm تا 3 mm با همین ملات پوشیده می‌شود، سپس نوار درزگیر 10 cm را روی درز به آرامی قشرده و سطح آن مجدداً با ماله تسطیح و پرداخت می‌گردد. پس از اتمام مرحله درزگیری، محل اجرای کلیه پیچ‌ها نیز با ملات 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 20 cm از شبکه توری فایبرگلاس، به جای نوار درزگیر عرض 10 cm الزامی می‌باشد تا از ایجاد و ظهور ترک‌های مویی احتمالی روی محل درز جلوگیری شود.

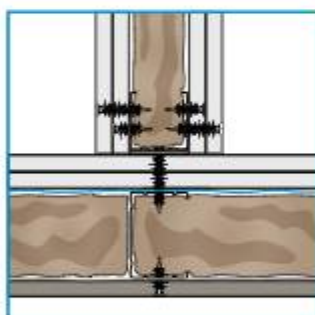
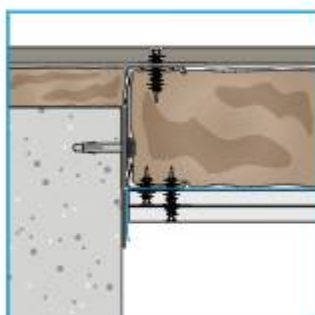
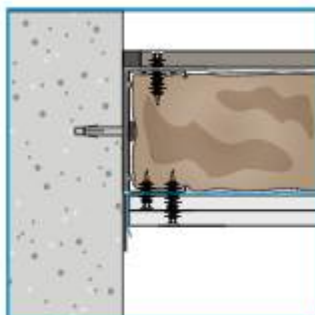


#### اجرای اندود سیمانی مخصوص آکوپلاس

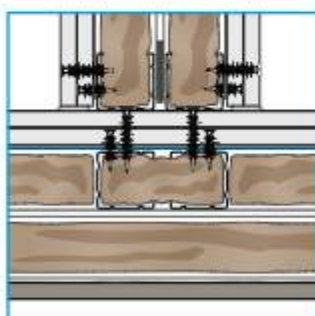
جهت تکمیل ساختار، آکوپلاس باید با اندود سیمانی مخصوص اسکیم لایت و شبکه توری پوشش پیدا کند. پس از آماده سازی اندود در محل، پخش ملات اندود روی سطح آکوپلاس خارجی (مطابق شکل) به ضخامت تقریبی 5 mm با استفاده از ماله مخصوص شانهای (دندانه‌های 1 cm) صورت گرفته و شبکه توری (فایبرگلاس) را به آرامی روی ملات خیس قشرده تا اندکی در اندود زیرین درگیر شود سپس مجدداً به ضخامت 2 mm روی شبکه توری

## 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 بتابی 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 آکوپلانس و یا لایه بخارتند نکات مربوط به همپوشانی می‌بایست رعایت شود.

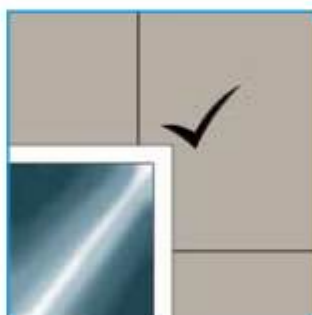
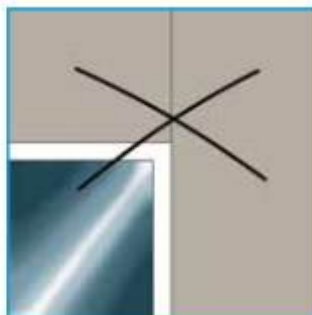


در دو تصویر زیر اتصال T شکل دیوار جداکننده کی‌پلاس در فضای داخلی به دیوار خارجی را در دو حالت یک یا دو ردیف سازه مشاهده می‌نمایید.

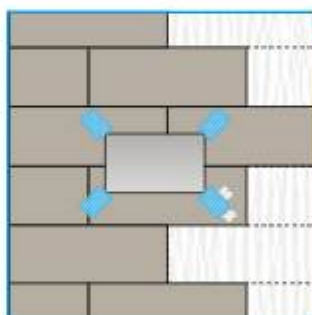


## جزئیات اجرایی اطراف بازشوها

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 قنوق 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 کرنربرد به همراه لندود پوششی مخصوص آکوپلانس تقویت شوند.



## جزئیات اجرایی لایه آببند مخصوص آکوپلاس 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 آکوپلاس از سمت پایین به بالا اجرا می‌شود.



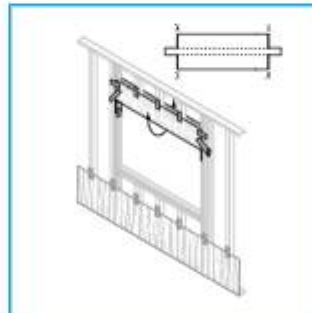
### مرحله دوم

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



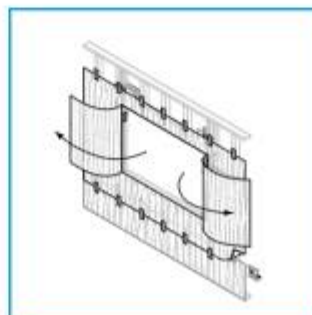
### مرحله سوم

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



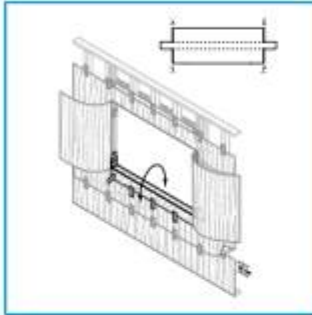
### مرحله چهارم

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. بدیهی 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.



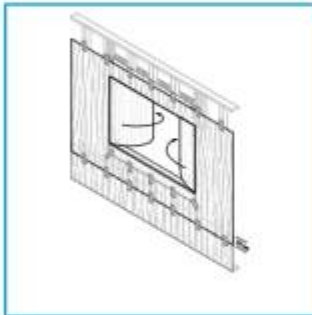
### مرحله پنجم

مطابق با شکل مقابل یک تکه اضافه از لایه آببند مخصوص آکوپلاس 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.



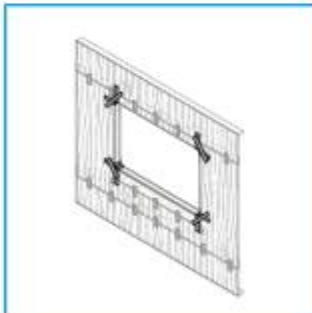
### مرحله ششم

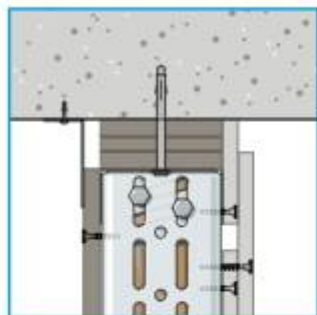
لایه آببند مخصوص آکوپلاس را در جهت لبه‌های عمودی قاب پنجره و به سمت داخل تا کرده و با نوار چسب در جای خود ثابت می‌شود.



### 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 صورتی که 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 متناسب 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 حداکثر فواصل استاداها

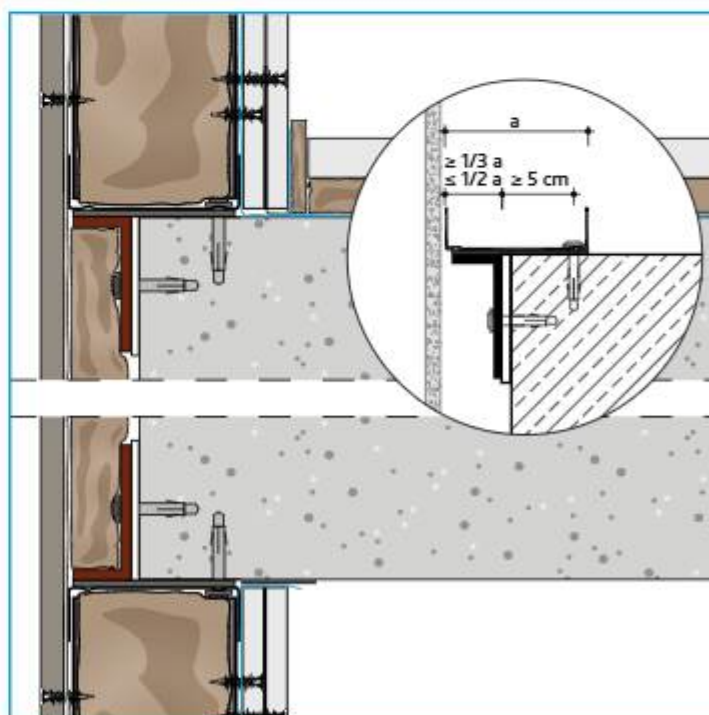
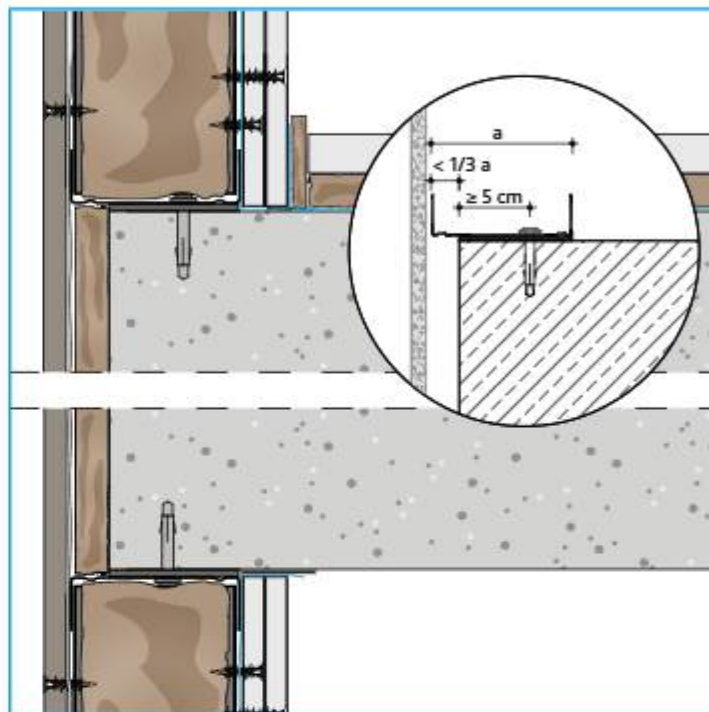
فواصل مرکز به مرکز کلیه سازه‌های زیرسازی نمایش داده شده در تصاویر صفحات سیمانی آکوپلاس خارجی ۶۰۰ mm می‌باشد. حداقل عرض جان عتاصر کمکی (مانند قوطی کشی فلزی) مورد نیاز می‌بایست ۵۰ mm باشد تا اتصال سازه‌ها و سایر الحاقات به آن امکان‌پذیر باشد.

#### ساختار ترکیبی

پوشش با دو لایه صفحه سیمانی آکوپلاس 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 متناسب به صورت مکانیکی به کف و اجزای سازه‌ای متصل شوند.



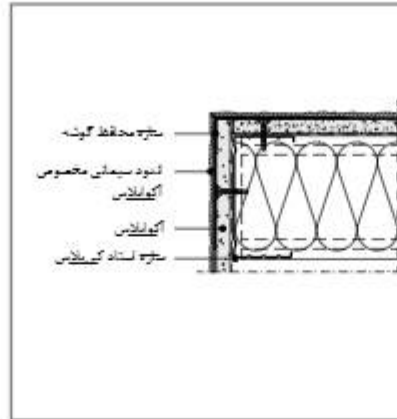
- ابعاد سازه‌ها، نبشی‌ها، پیچ‌ها و عوامل اتصال می‌بایست توسط مهندس محاسب و طراح پروژه تعیین شود.

#### توجه:

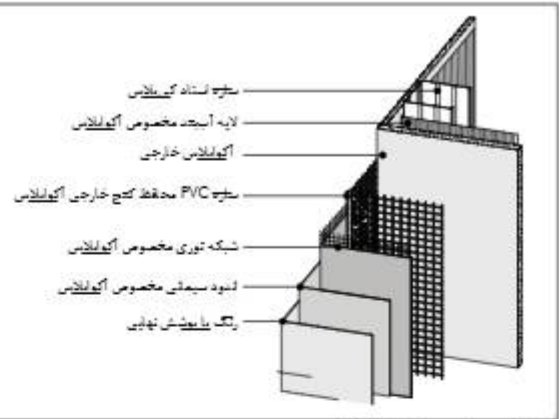
# نحوه اجرای سازه‌های کمکی آکوپلاس



سازه PVC محافظت کتج خارجی آکوپلاس

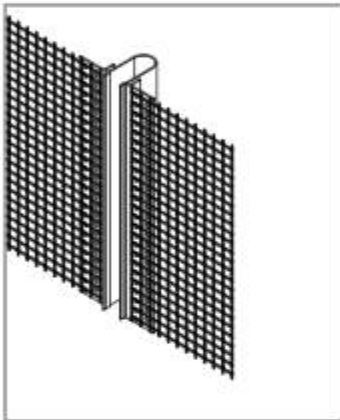


سازه محافظت کتج  
لایه سیمانی مخصوص  
آکوپلاس  
سازه لستاد کی پلاس

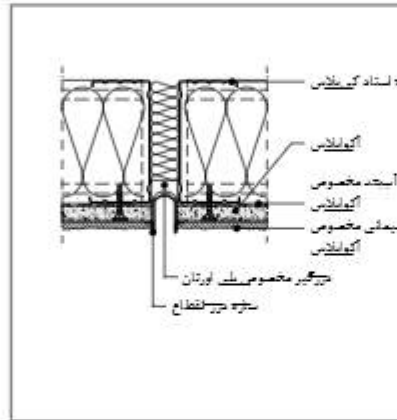


سازه لستاد کی پلاس  
لایه آبیچند مخصوص آکوپلاس  
آکوپلاس خارجی  
سازه PVC محافظت کتج خارجی آکوپلاس  
شیکه توری مخصوص آکوپلاس  
لایه سیمانی مخصوص آکوپلاس  
رنگ یا پخش نهایی

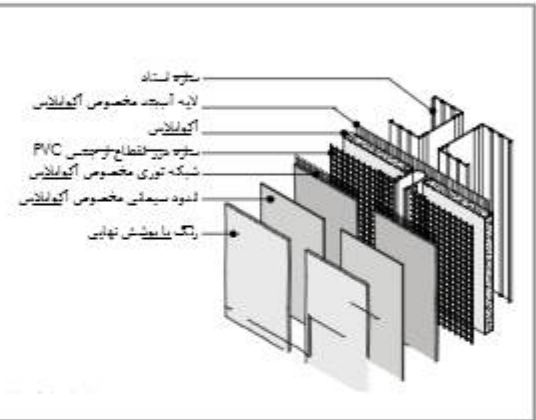
اتصال کتج خارجی با سازه PVC مخصوص



سازه PVC درز انتطاع آکوپلاس

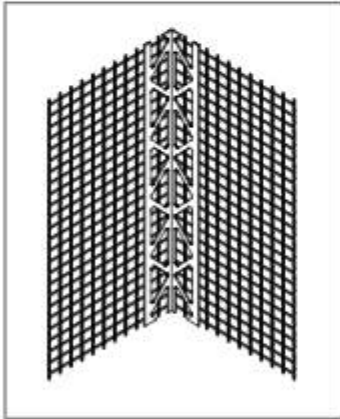


سازه لستاد کی پلاس  
آکوپلاس  
لایه آبیچند مخصوص  
لایه سیمانی مخصوص  
آکوپلاس  
سازه درز انتطاع  
سازه درز انتطاع

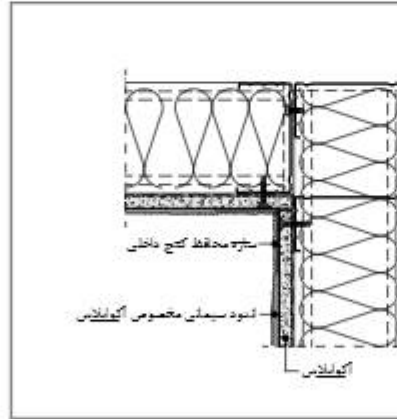


سازه لستاد  
لایه آبیچند مخصوص آکوپلاس  
آکوپلاس  
سازه درز انتطاع مخصوص PVC  
شیکه توری مخصوص آکوپلاس  
لایه سیمانی مخصوص آکوپلاس  
رنگ یا پخش نهایی

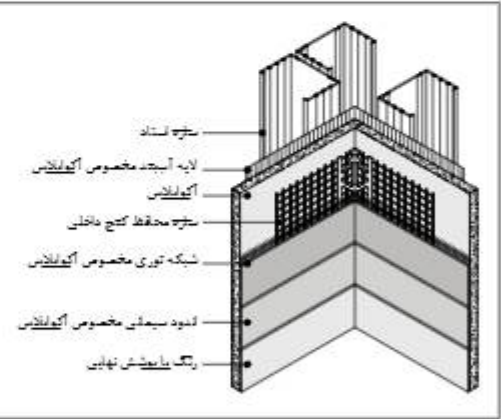
درز انتطاع با سازه PVC مخصوص



سازه PVC محافظت کتج داخلی آکوپلاس

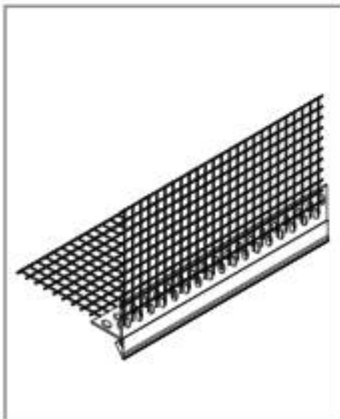


سازه لستاد کی پلاس  
سازه محافظت کتج داخلی  
لایه سیمانی مخصوص آکوپلاس  
آکوپلاس

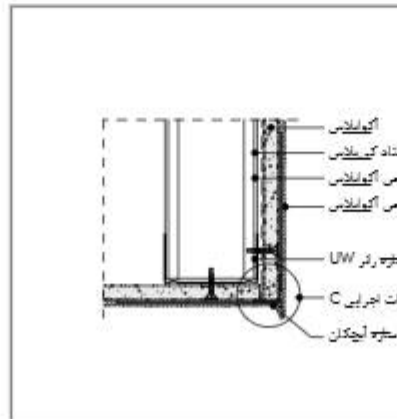


سازه لستاد  
لایه آبیچند مخصوص آکوپلاس  
آکوپلاس  
سازه محافظت کتج داخلی  
شیکه توری مخصوص آکوپلاس  
لایه سیمانی مخصوص آکوپلاس  
رنگ یا پخش نهایی

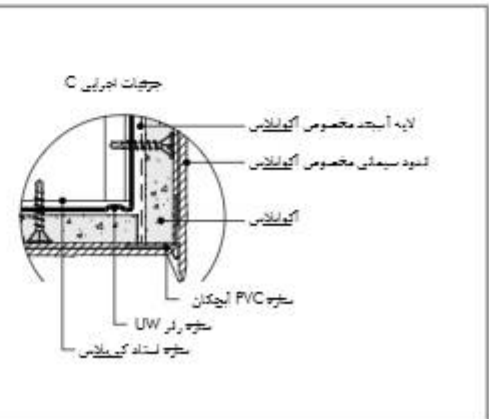
اتصال کتج داخلی با سازه PVC مخصوص



سازه PVC آچکان



آکوپلاس  
سازه لستاد کی پلاس  
لایه آبیچند مخصوص آکوپلاس  
لایه سیمانی مخصوص آکوپلاس  
سازه رز UW  
چترت آچری C  
سازه آچکان



چترت آچری C  
لایه آبیچند مخصوص آکوپلاس  
لایه سیمانی مخصوص آکوپلاس  
آکوپلاس  
سازه PVC آچکان  
سازه رز UW  
سازه لستاد کی پلاس

سازه مخصوص انتهایی اتدودکاری (آچکان) از جنس PVC

## انتخاب مصالح مناسب و محافظت در برابر خوردگی

۱- حداقل پوشش روی مورد استفاده در قرآید 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  $100 \text{ gr/m}^2$ ) نیاز به تقویت پوشش در برابر خوردگی با استفاده از پوشش‌های آلی به میزان  $20$  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 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 متناسبی استفاده شود. برای زیرسازی فلزی و سایر اجزای الحاقی آن می‌بایست محافظت در برابر خوردگی مد نظر قرار گیرد و هنگامی که 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 مخصوص آکوابلاس دارای پوشش محافظ در برابر خوردگی هستند مقاومت در برابر خوردگی این پیچ‌ها به میزان  $720$  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

گروه	توضیحات
A	اجزای ساختمانی که عموماً با رطوبت نسبی متغیر تا $70\%$ و دماهای متغیر تا $25$ درجه سانتیگراد مواجه هستند، بدون تماس با آلاینده‌های خورنده
B	اجزای ساختمانی که عموماً با رطوبت نسبی متغیر تا $90\%$ و دماهای متغیر تا $30$ درجه سانتیگراد مواجه هستند، بدون تماس با آلاینده‌های خورنده
C	اجزای ساختمانی که عموماً با رطوبت نسبی متغیر بیش از $90\%$ مواجه هستند و احتمال پدیده میعان وجود دارد. استخرهای شای معمولی نیز شامل این دسته می‌باشند.
D	حالت شدیدتر از موارد بالا شامل محیط‌هایی مانند استخرهای شنا یا آب شور، سونای بخار، حمام‌های با درجه حرارت بالا و سایر موارد مشابه آن



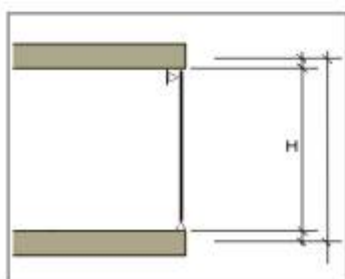
## محاسبات ایستایی دیوار خارجی در برابر بارهای وارده جهت انتخاب زیرسازی گالوانیزه مناسب

$P$  = 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 ۶-۱-۳)  
 $q$  = فشار مبتای باد (جدول ۶-۱۰-۳ و جدول ۶-۱۰-۲)  
 $c_e$  = ضریب بادگیری (بتد ۶-۱۰-۶)  
 $c_o$  = ضریب اثر جهشی باد (۶-۱۰-۴)  
 $c_p$  = ضریب فشار خارجی که بر مساحت وجه مورد نظر میانگین گیری شده باشد.

زیرسازی گالوانیزه مناسب دیوار خارجی کی پلاس 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 سازه‌های (H)، فشار باد وارده به دیوار و بار مرده عناصر بازشو (درب و پنجره) یا اجزای الحاقی (ستگ، 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  $P = I_w q c_e c_o c_p$  محاسبه می‌شود که در این رابطه به ترتیب:

بار باد [kN / m <sup>2</sup> ]		فاصله سازه‌ها ↓	ارتفاع ↗	جدول مشخص نمودن زیرسازی 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	400 600	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C		
		B	B	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E		
0.60	400 600	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C		
		B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E	E		
0.70	400 600	A	A	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	D		
		B	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E	F	F	F		
0.80	400 600	A	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	D	D		
		C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E	F	F	F	F		
0.90	400 600	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D		
		C	C	C	D	D	D	D	E	E	E	F	F	F	F	F	F		
1.00	400 600	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D		
		C	C	D	D	D	D	E	E	E	F	F	F	F	F	G	G		
1.10	400 600	B	B	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E		
		C	D	D	D	D	E	E	E	F	F	F	F	F	G	G	G		
1.20	400 600	B	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E		
		C	D	D	D	E	E	E	F	F	F	F	F	G	G	G	G		
1.30	400 600	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E	E		
		D	D	D	D	E	E	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G		
1.40	400 600	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	E	E	E	E	F		
		D	D	D	E	E	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G	G		
1.50	400 600	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E	F	F		
		D	D	E	E	E	F	F	F	F	G	G	G	G	G	G	G		



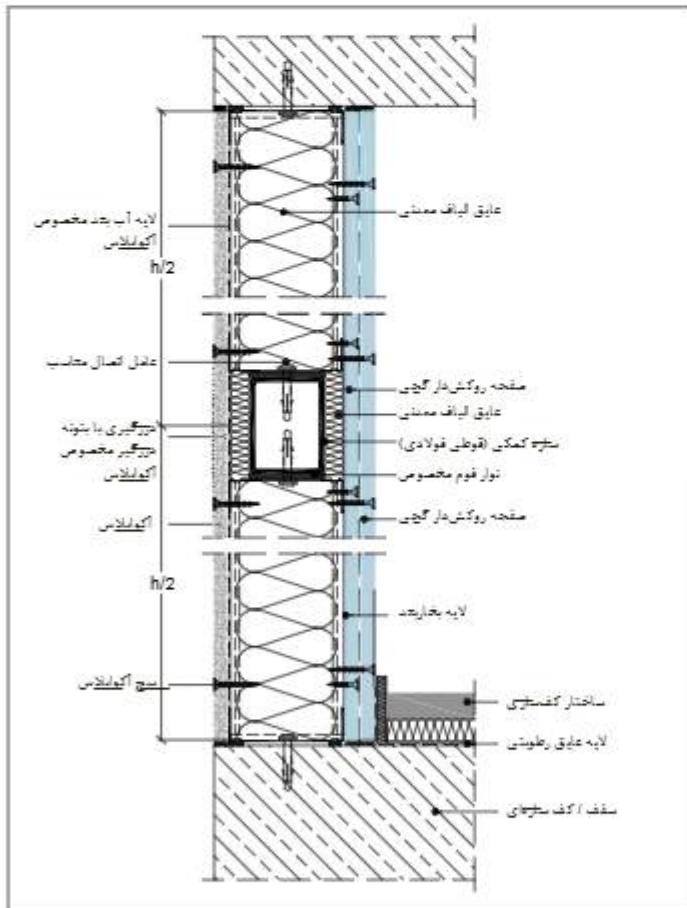
راه حل پیشنهادی

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

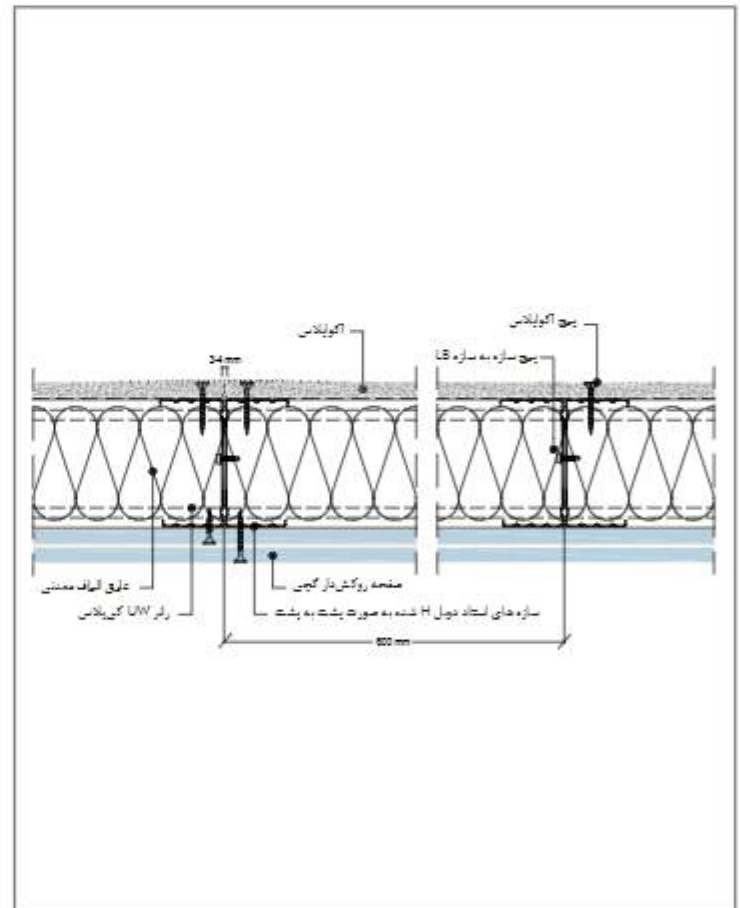
### مشخصات عملکردی دیوار خارجی کی پلاس

نوع سازه	مشخصات ساختار	عایق حرارتی و صوتی (مقاومت و چگالی)	عملکرد ساختار		
			وزن ( $kg/m^2$ ) (تقریبی)	مقاومت در برابر حریق (دقیقه)	عایق صوتی (dB)
CW 75	AP12.5+CW75+2xFR12.5	60mm/50kg/m <sup>3</sup>	F60	48	0.56
CW 75	AP12.5+CW75+2xFR15	60mm/50kg/m <sup>3</sup>	F60	48	0.55
CW 100	AP12.5+CW100+2xFR12.5	80mm/50kg/m <sup>3</sup>	F60	50	0.44
CW 100	AP12.5+CW100+2xFR15	80mm/50kg/m <sup>3</sup>	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.



مقطع عمودی دیوار خارجی آکوپلاس با استفاده از قوطی کشی قلی در وسط ساختار

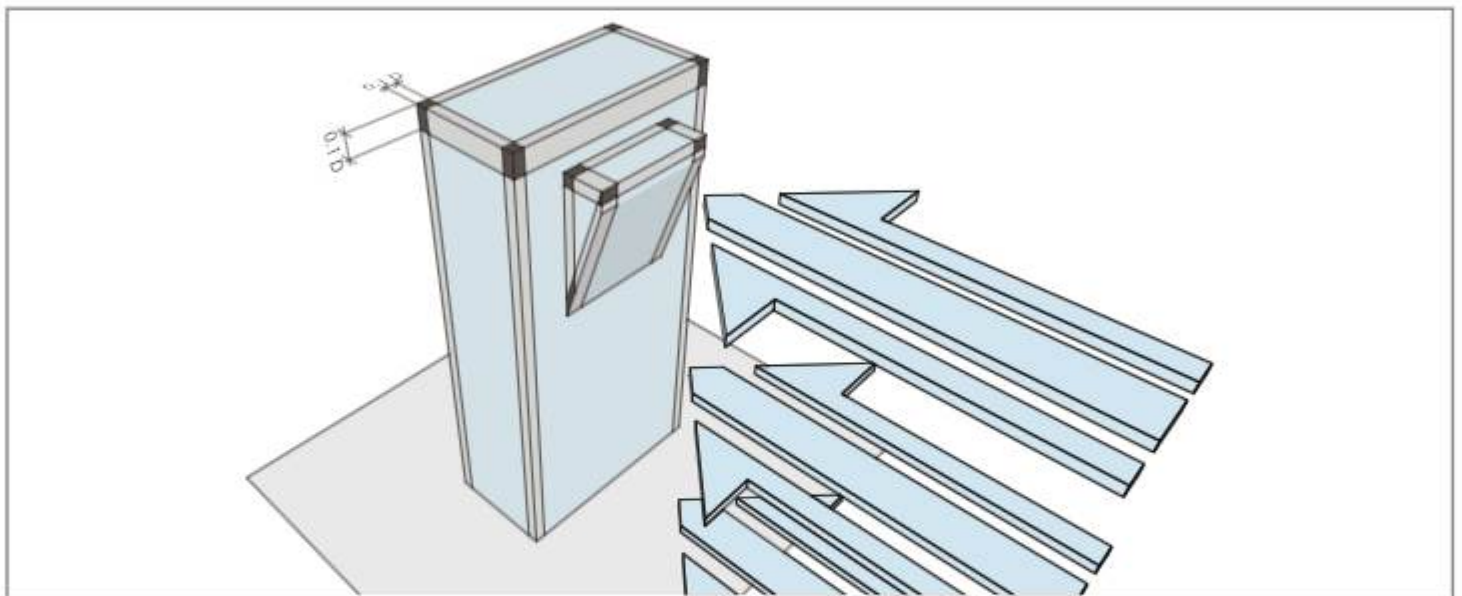


پلان دیوار خارجی آکوپلاس با استفاده از سازه استاد CW دبل H

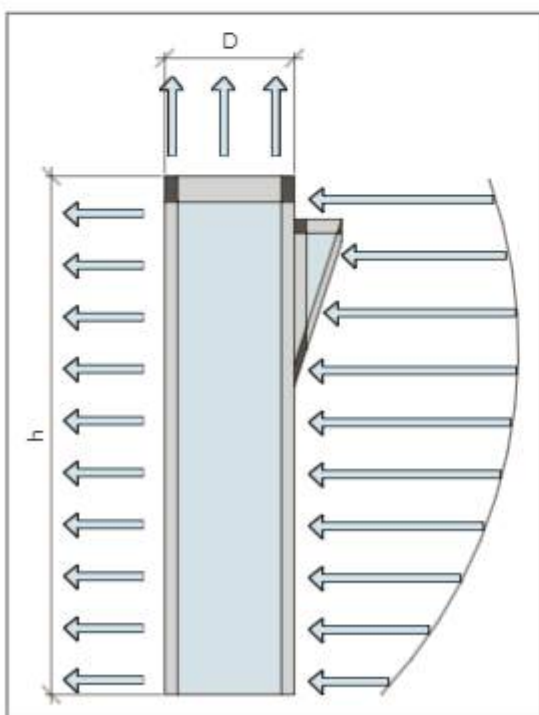
در مواردی که ارتفاع کف تمام شده تا سقف سازه‌های در ساختمان بیش از ۴ m می‌باشد می‌توان با استفاده از سازه کمکی (قوطی قلی) ارتفاع را به دو قسمت مساوی تقسیم نموده و سپس ساختار دیوار خارجی را مطابق با جزئیات اجرایی فوق، در بالا و پایین آن اجرا نمود. بدین ترتیب ساختار زیرسازی با توجه به ارتفاع جدید  $h/2$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

به منظور تقویت ساختار زیرسازی فلزی دیوار خارجی آکوپلاس در ساختمان‌هایی با ارتفاع بیش از ۸ m، می‌بایست در ۱/۱۰ 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 مهارتدها و یا قوطی‌کشی فلزی در این قسمت‌ها استفاده نمود.

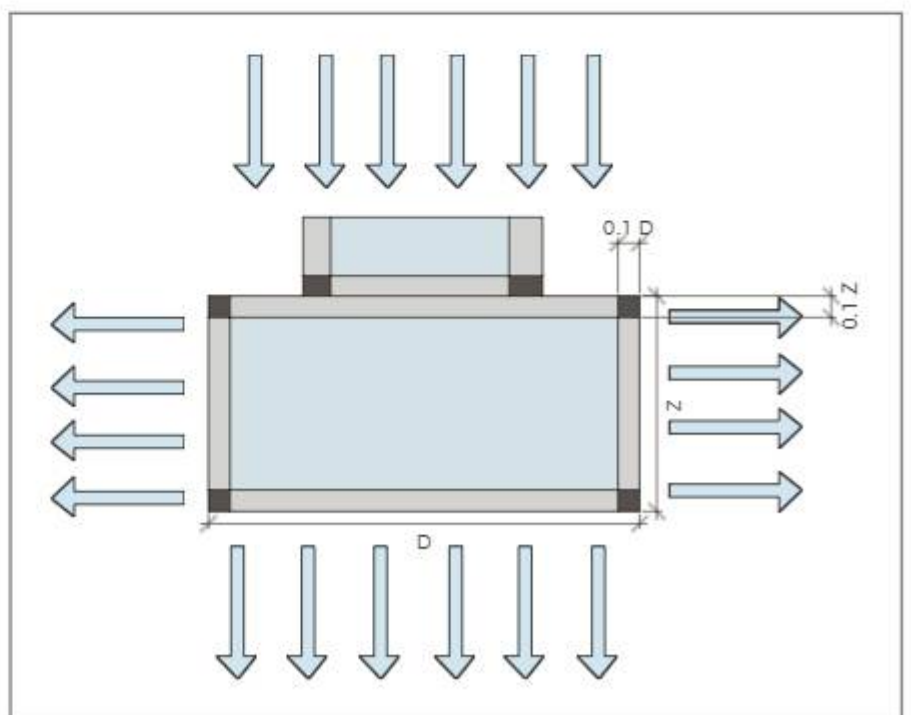
\* لازم به ذکر است جهت فلش در تصاویر زیر نشانگر جهت وزش باد می‌باشد. نیروی باد وارد بر نما در قسمت‌های روبه باد به صورت فشاری و در قسمت‌های پشت به باد به صورت کششی عمل می‌نماید. در گوشه‌های ساختمان نیروهای کششی و فشاری به صورت همزمان و در ترکیب یا یکدیگر باعث ایجاد نیروی پیچشی در اجزای پوسته‌ای نما (قسمت‌های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



نمای سه بعدی ساختمان



مقطع عمودی ساختمان



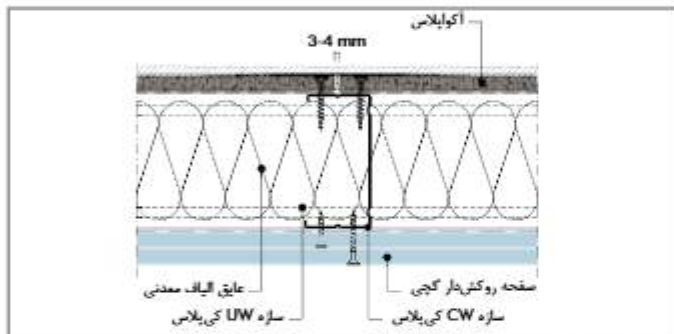
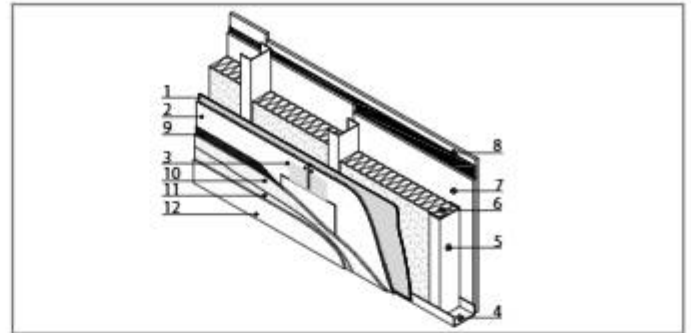
پلان ساختمان

# جزئیات اجرایی ساختارها

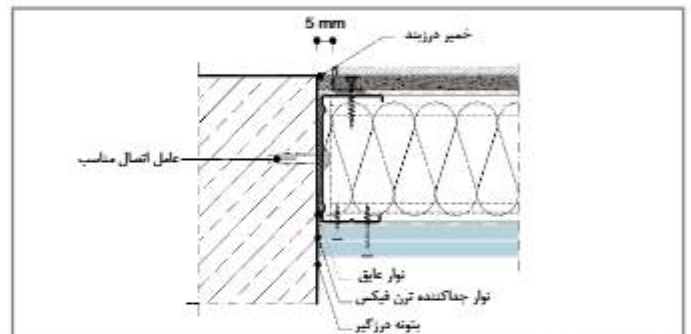
## ساختار بین طبقات

### ساختار یک ردیف سازه

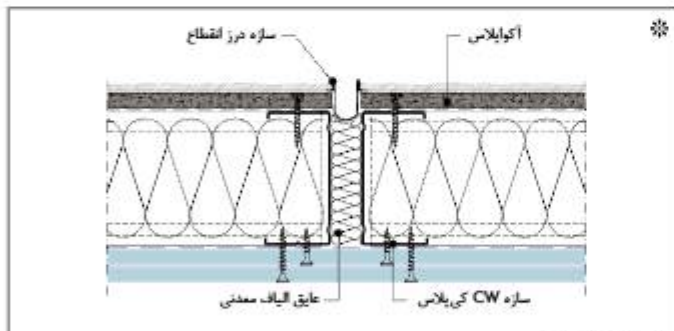
- ۱ - لایه آببند مخصوص آکوپالاس
- ۲ - صفحه سیمانی آکوپالاس
- ۳ - پتونه درزگیری مخصوص آکوپالاس (اسکیم لایت خاکستری)
- ۴ - سازه رانر UW کی پلاس
- ۵ - سازه استناد CW کی پلاس
- ۶ - لایه عایق الیاف معدنی
- ۷ - صفحه روکش دار گچی
- ۸ - لایه بخاربند
- ۹ - شبکه توری دیوار خارجی آکوپالاس
- ۱۰ - اندود سیمانی مخصوص آکوپالاس (اسکیم لایت خاکستری)
- ۱۱ - پرایمر مخصوص آکوپالاس
- ۱۲ - پوشش نهایی



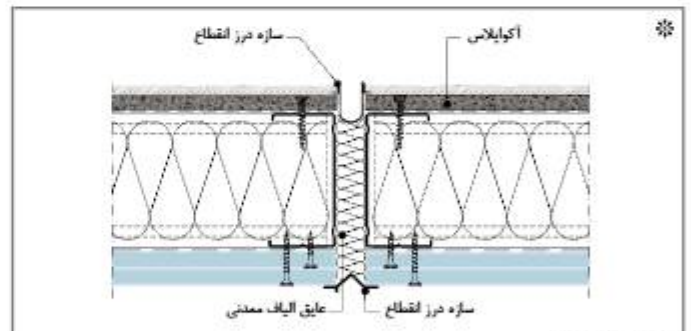
W384E-B1 مقطع درز قائم



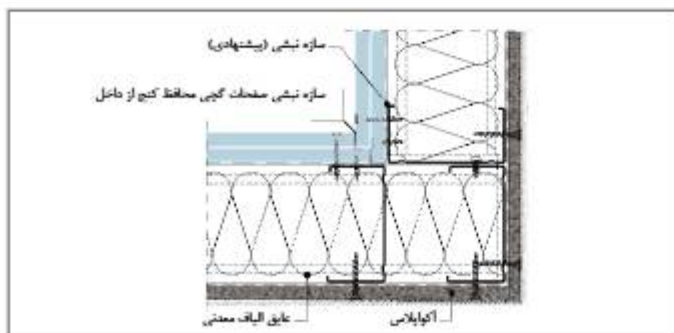
W384E-A1 اتصال به دیوار یا مصالح بتابی



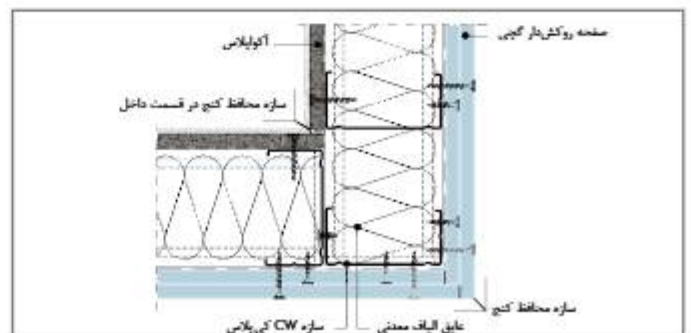
W384E-BFU1 درز انقطاع در نما



W384E-BFU2 درز انقطاع سازه‌ای در دیوار



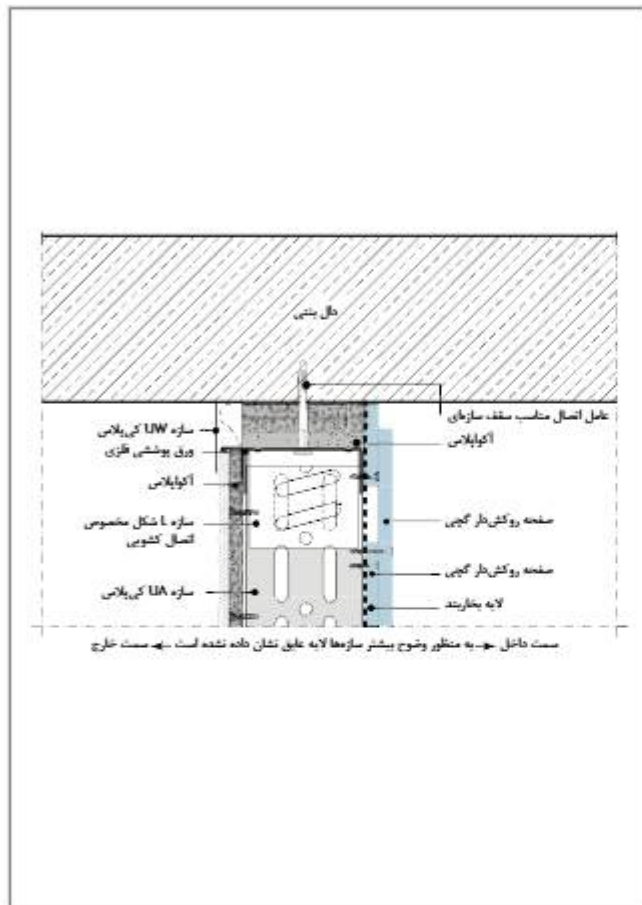
W384E-E1 اتصال کنج خارجی



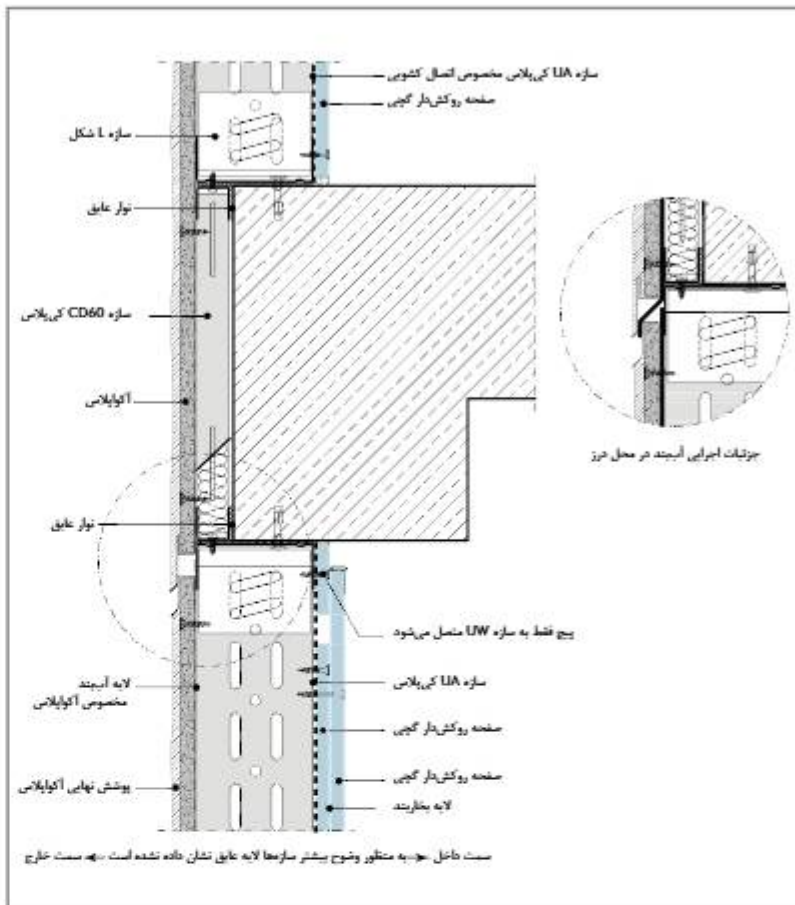
W384E-D1 اتصال کنج داخلی

\* 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.

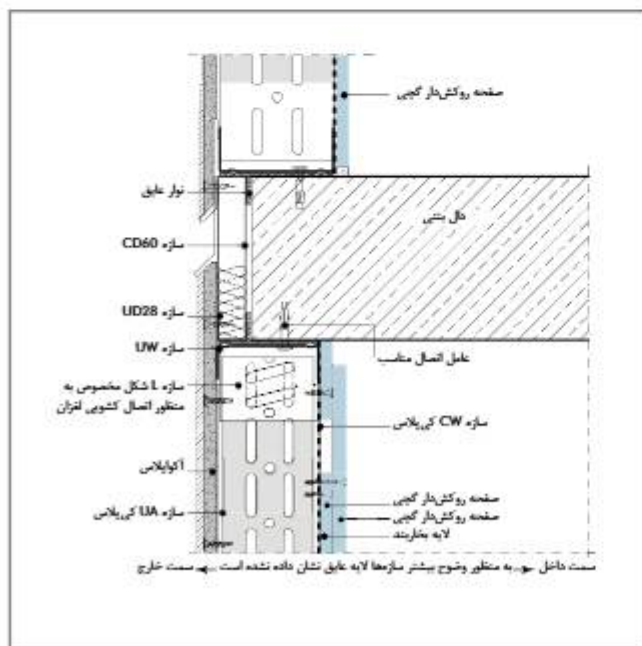




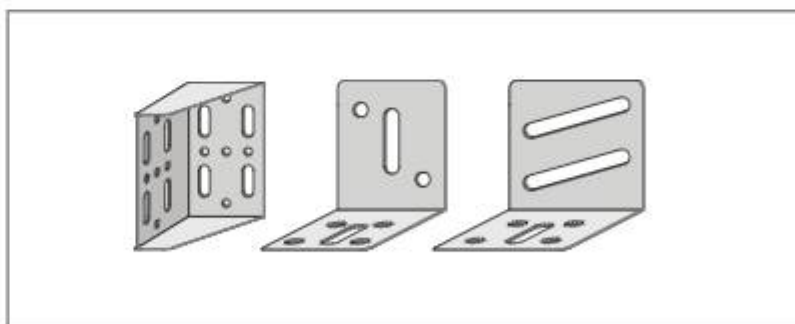
گزینه ۱: اتصال کشویی لغزان به سقف سازه‌ای W384E-VOG1



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



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



### \* راه حل‌های اجرای کی پلاس:

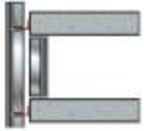
بر اساس محاسبات انجام شده در خصوص ایستایی و بار باد، براکت‌ها (سازه‌های L شکل) می‌بایست در قسمت بالا و پایین سازه‌های استاد استفاده شوند. این سازه‌ها برای هر دو سازه UA و CW قابل استفاده می‌باشند. در هر دو حالت که سازه L شکل به سازه‌های استاد (سوراخ‌ها از قبل به صورت مانسیتی ایجاد شده است یا توسط پیچ 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.





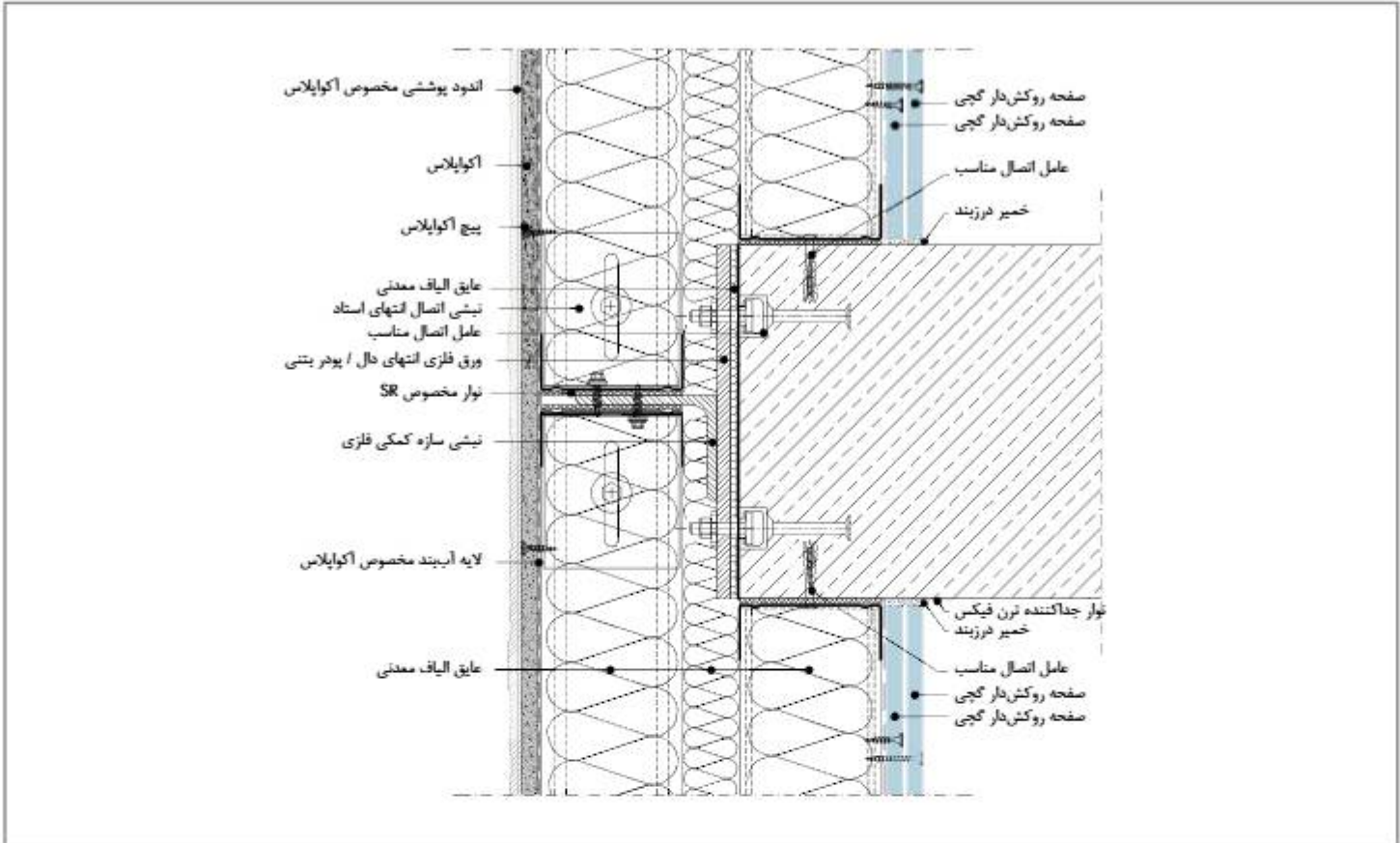




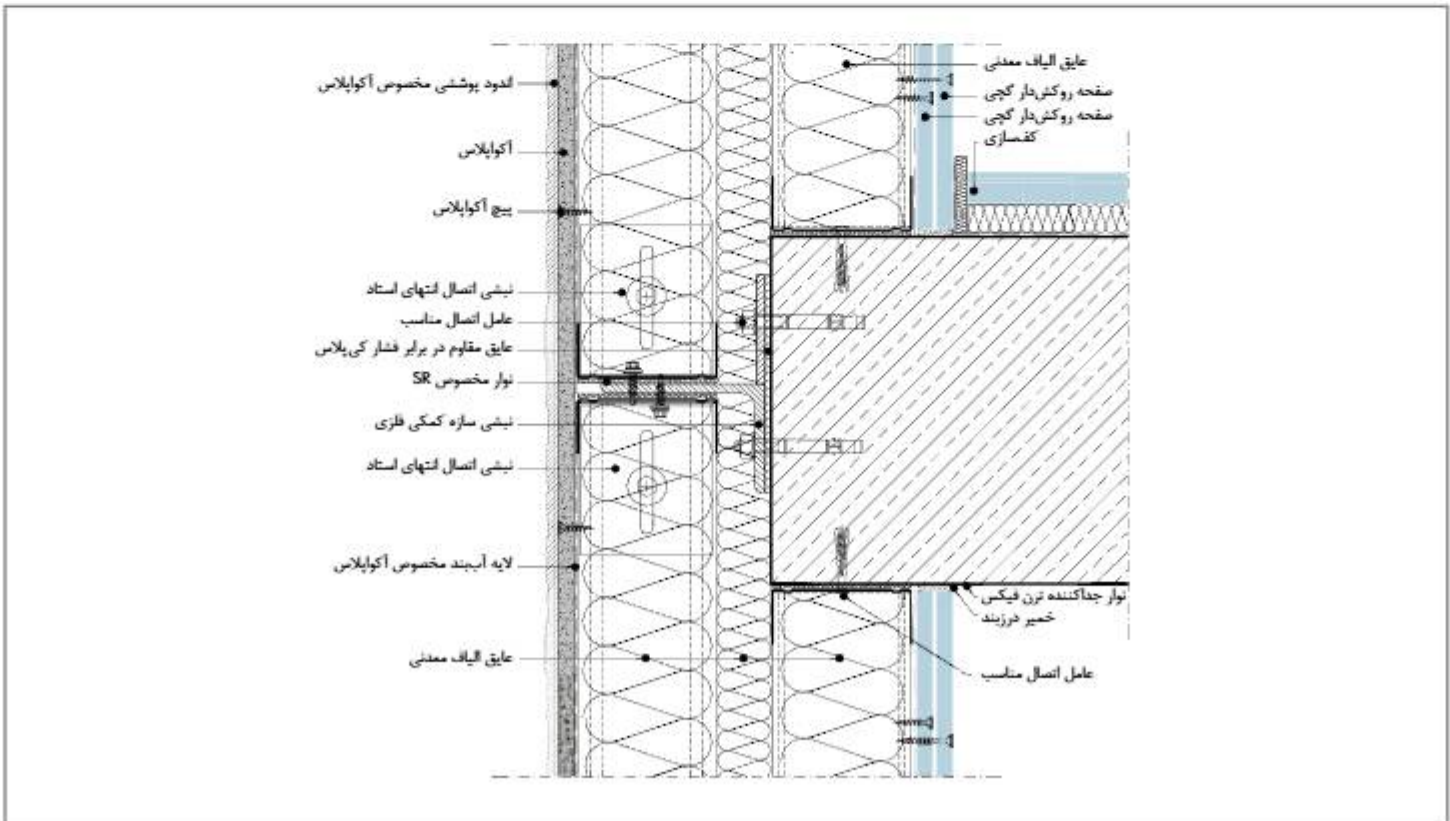


## ساختار با فاصله از طبقات

جزئیات اجرایی با دو ردیف سازه



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

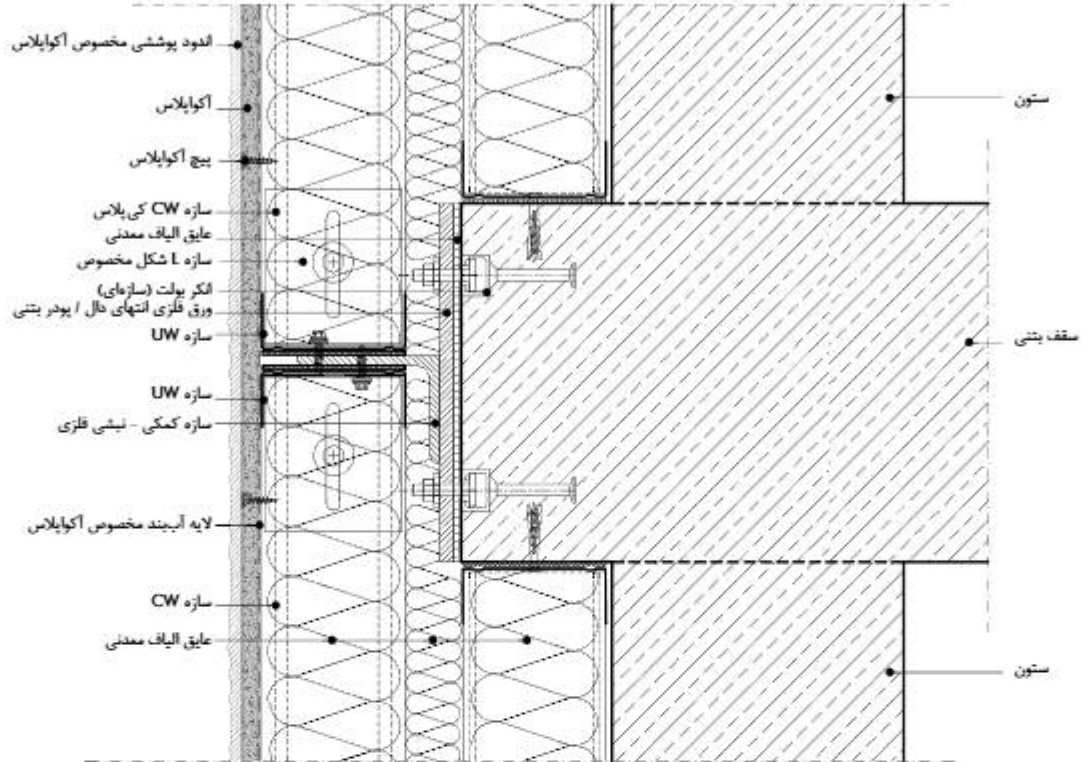


گزینه ۲: اتصال به سقف در تراز طبقات با استفاده از ورق و نشی فولادی

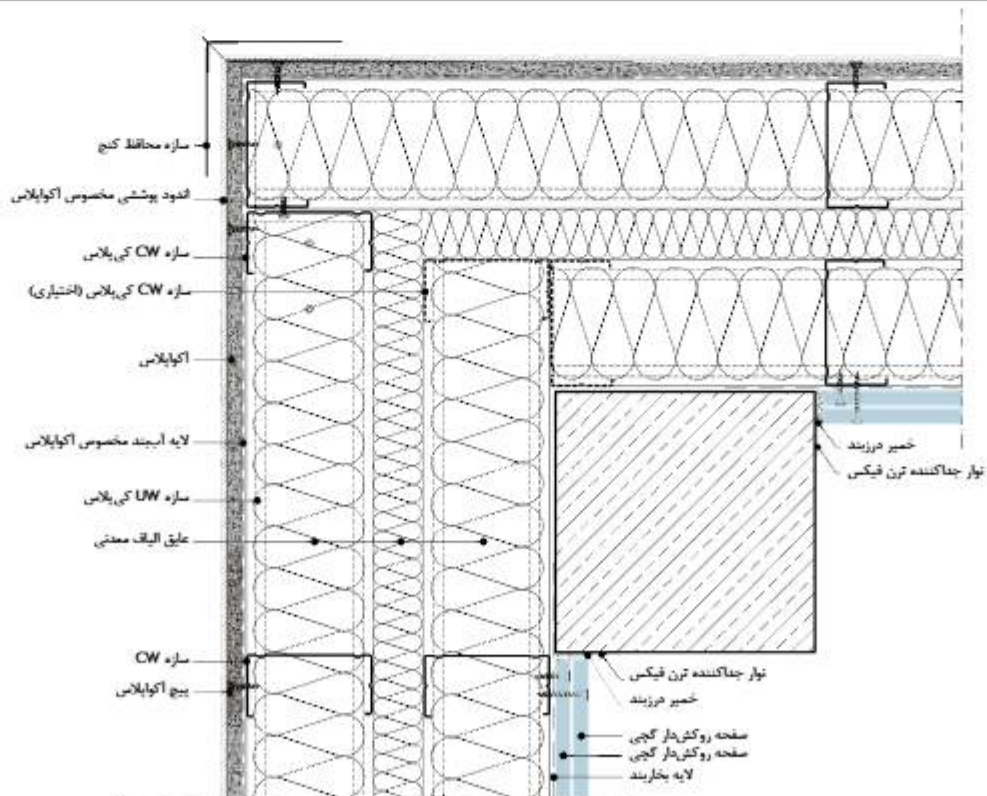


## ساختار با فاصله از طبقات

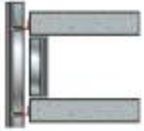
جزئیات اجرایی با دوردیف سازه



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

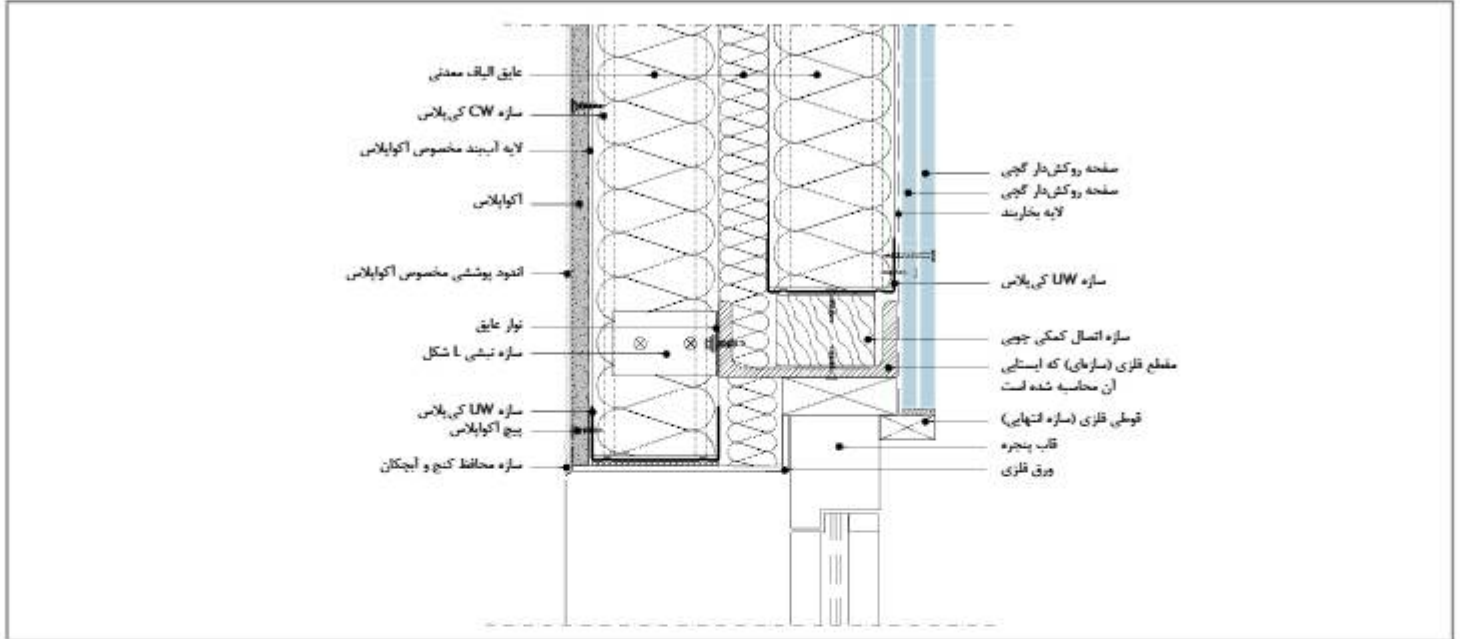


W388E-ES1 اتصال کتف خارجی سطح مقطع ایتی

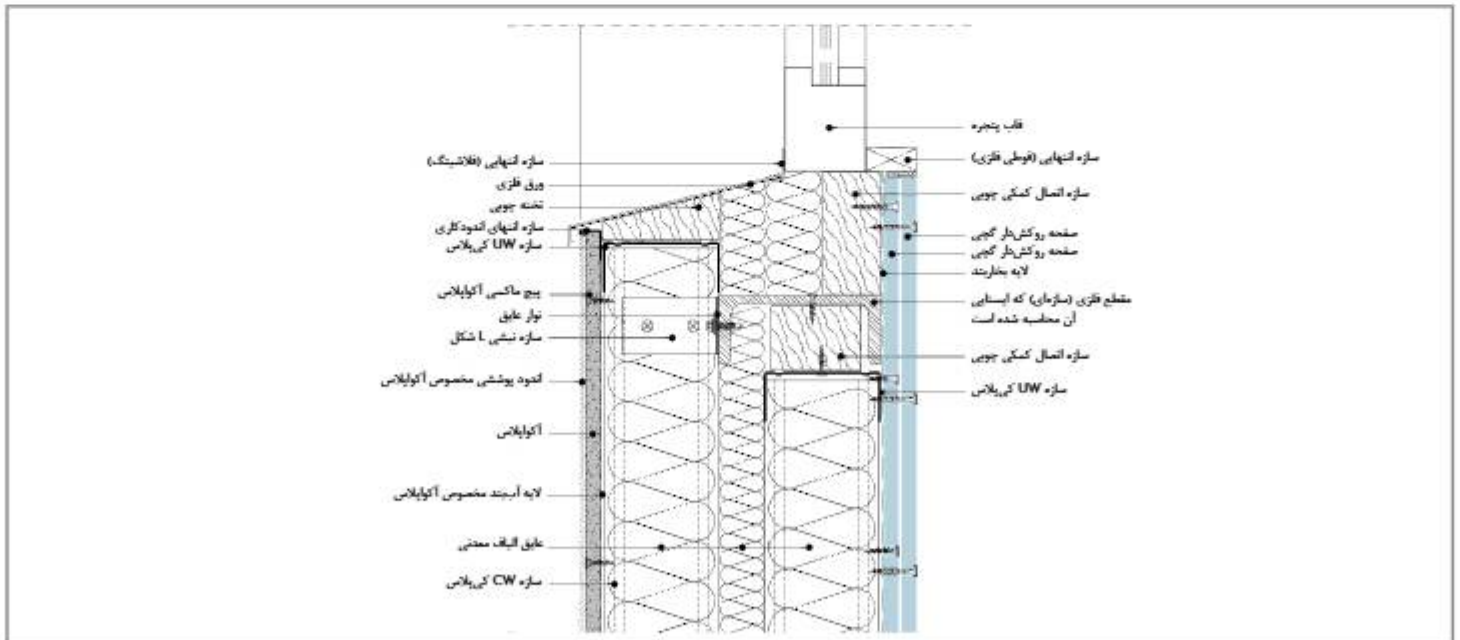


## ساختار با فاصله از طبقات

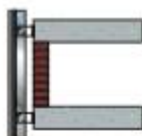
اتصال پنجره در ساختار با دوردیف سازه



W388E-FE - VO1 اتصال به قاب بالای پنجره



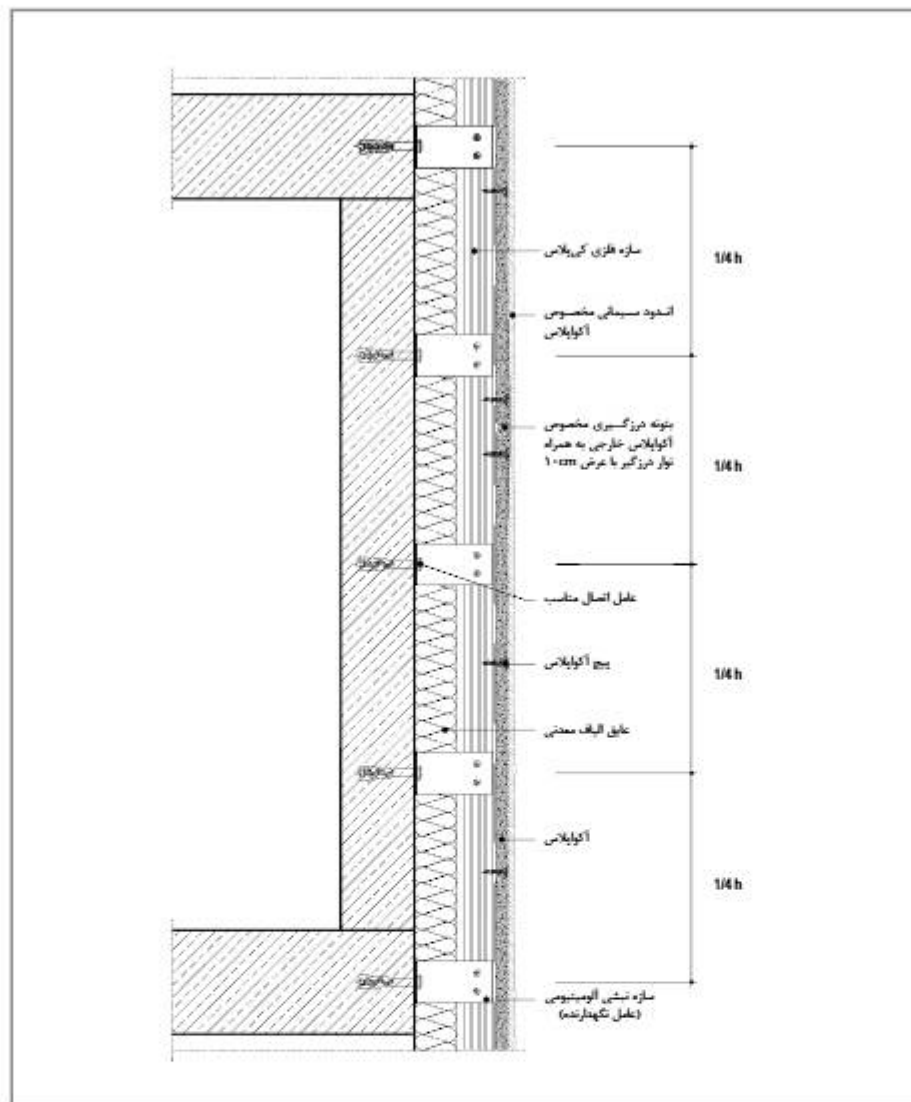
W388E-FE - VU1 اتصال به قاب پایین پنجره



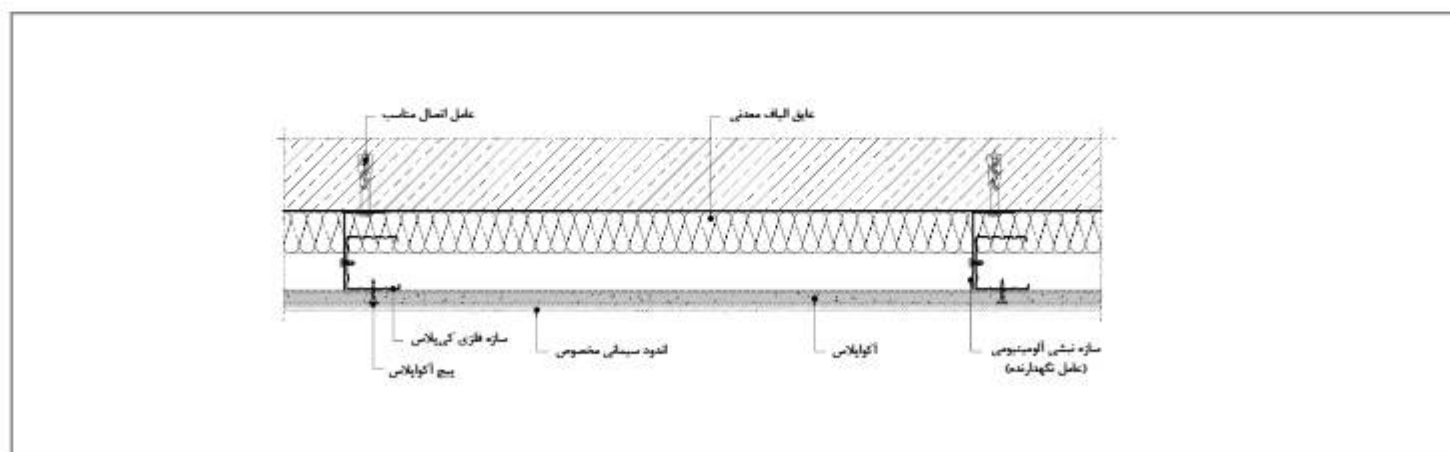
## ساختار دیوار خارجی پوششی

### Ventilated façade application

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



W682E - V1 مقطع عمودی



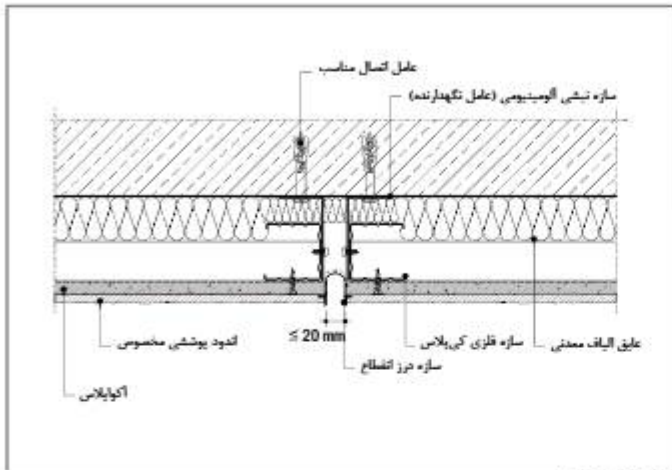
W682 - H1 مقطع افقی

• 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 آکوابلاس می‌بایست اجرا شود.

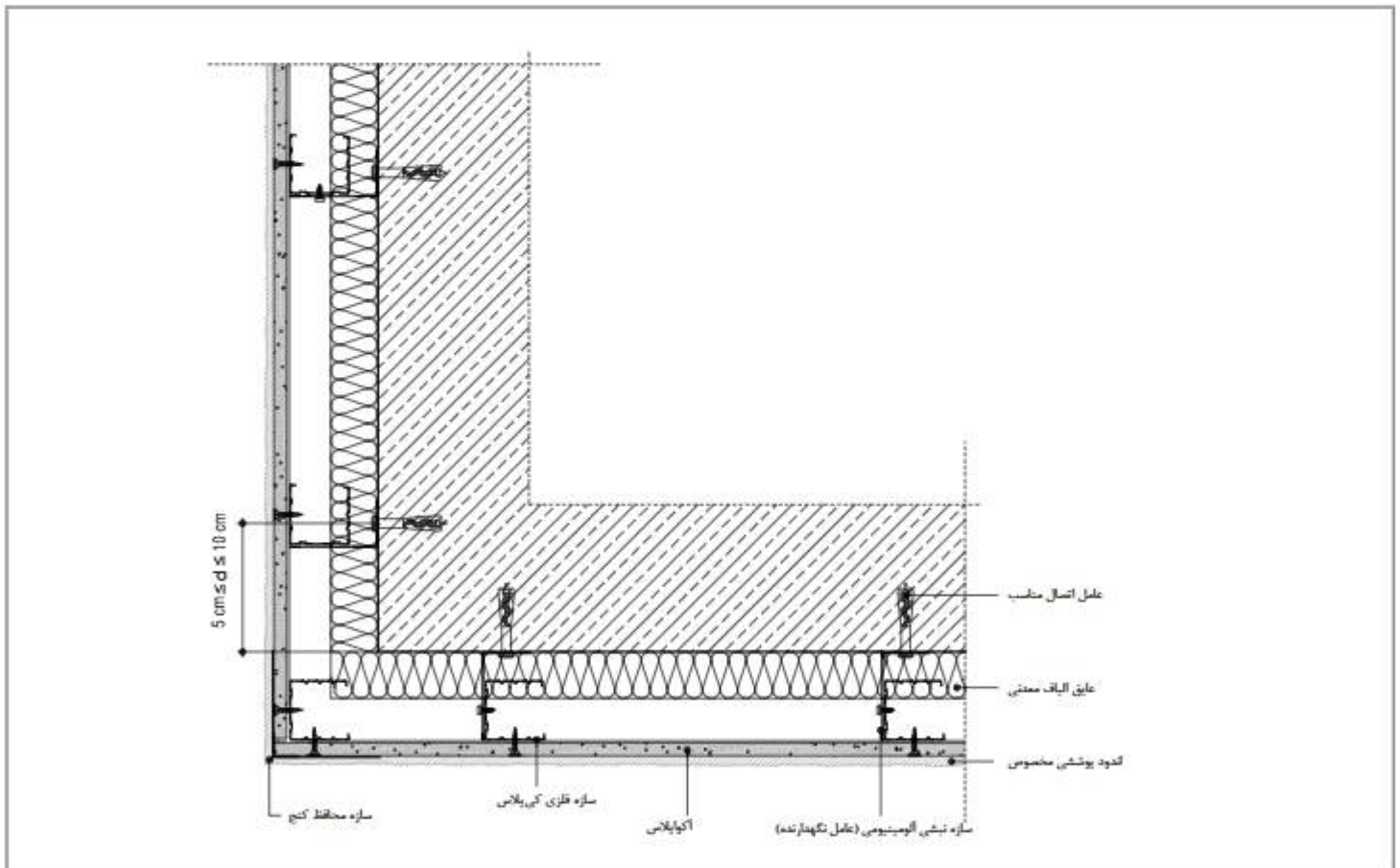


## ساختار دیوار خارجی پوششی

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

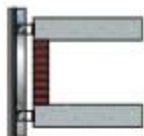


W682-BFU1 درز اتساع در ساختار دیوار خارجی پوششی



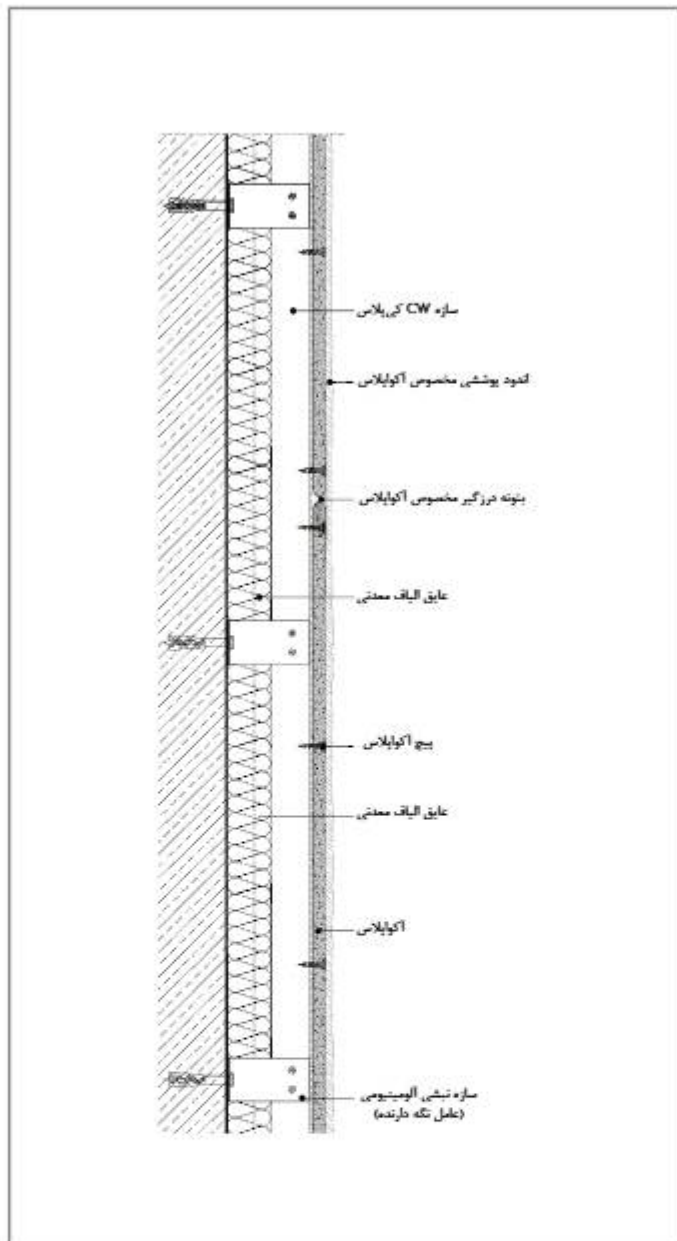
W682-E1 نحوه اتصال کتج خارجی

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

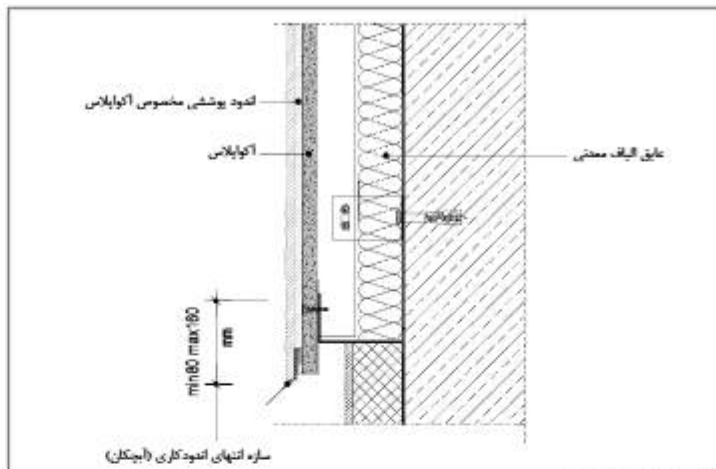


## ساختار دیوار خارجی پوششی

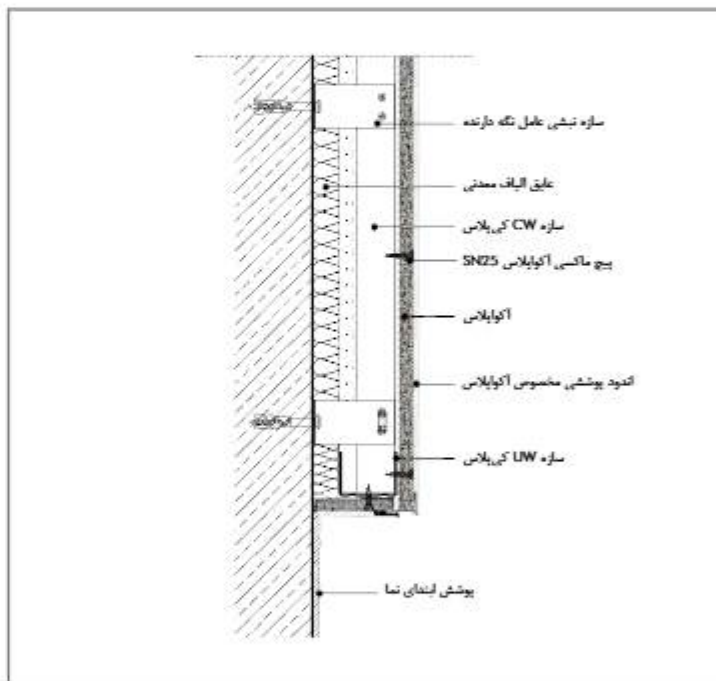
ساختار با قابلیت گردش هوا در نما (اجرای نما با فاصله)



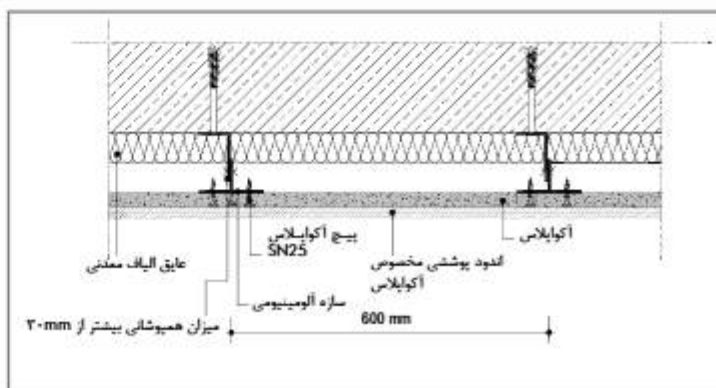
W684T-V1 مقطع عمودی



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



W684T-SO - V2 گزینه ۱: قسمت انتهایی کار در نما (نقطه شروع)



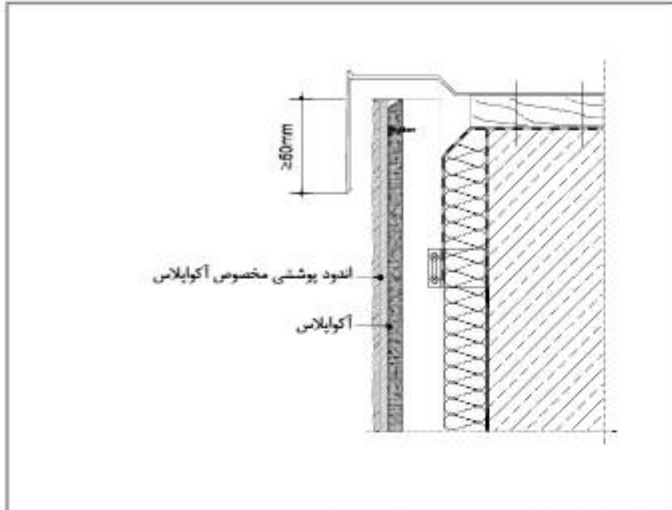
W684T-SO - V2 سطح مقطع افقی

❖ 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 آکوپالاس می‌بایست اجرا شود.

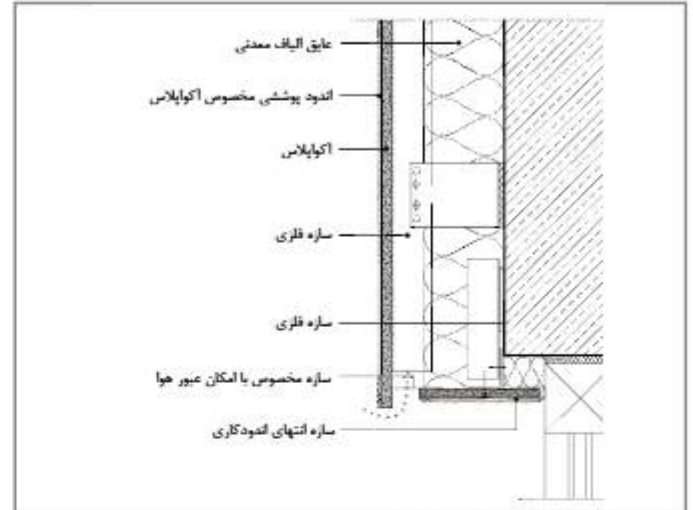


## ساختار دیوار خارجی پوششی

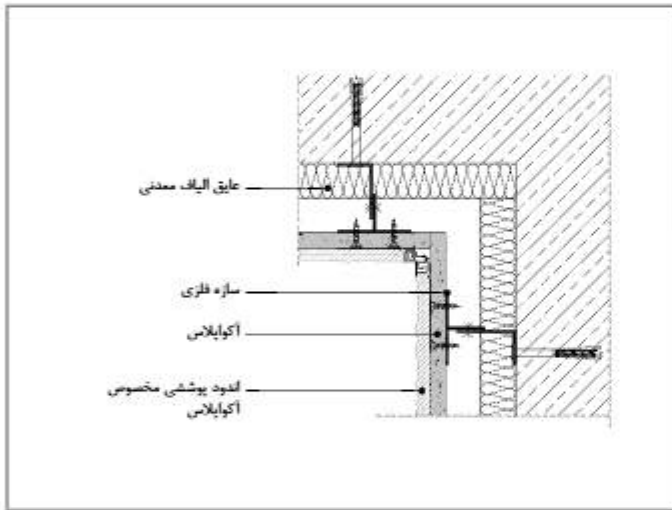
ساختار با قابلیت گردش هوا در نما (اجرای نما با فاصله)



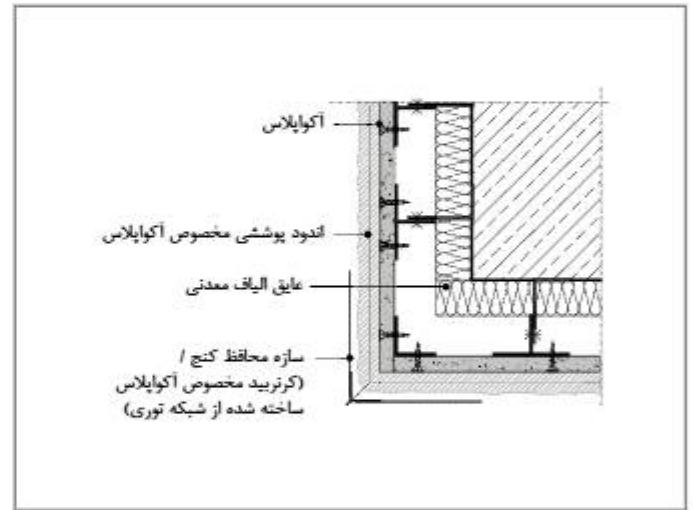
W684T-DA - VO1 نحوه اتصال در قسمت پام



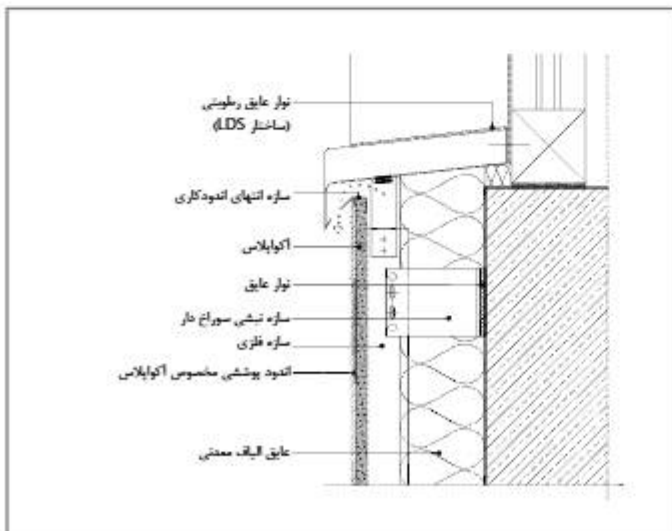
W684-FE - VO1 نحوه اتصال به قاب بالای پنجره



W684T-D1 نحوه اتصال کتبخ داخلی

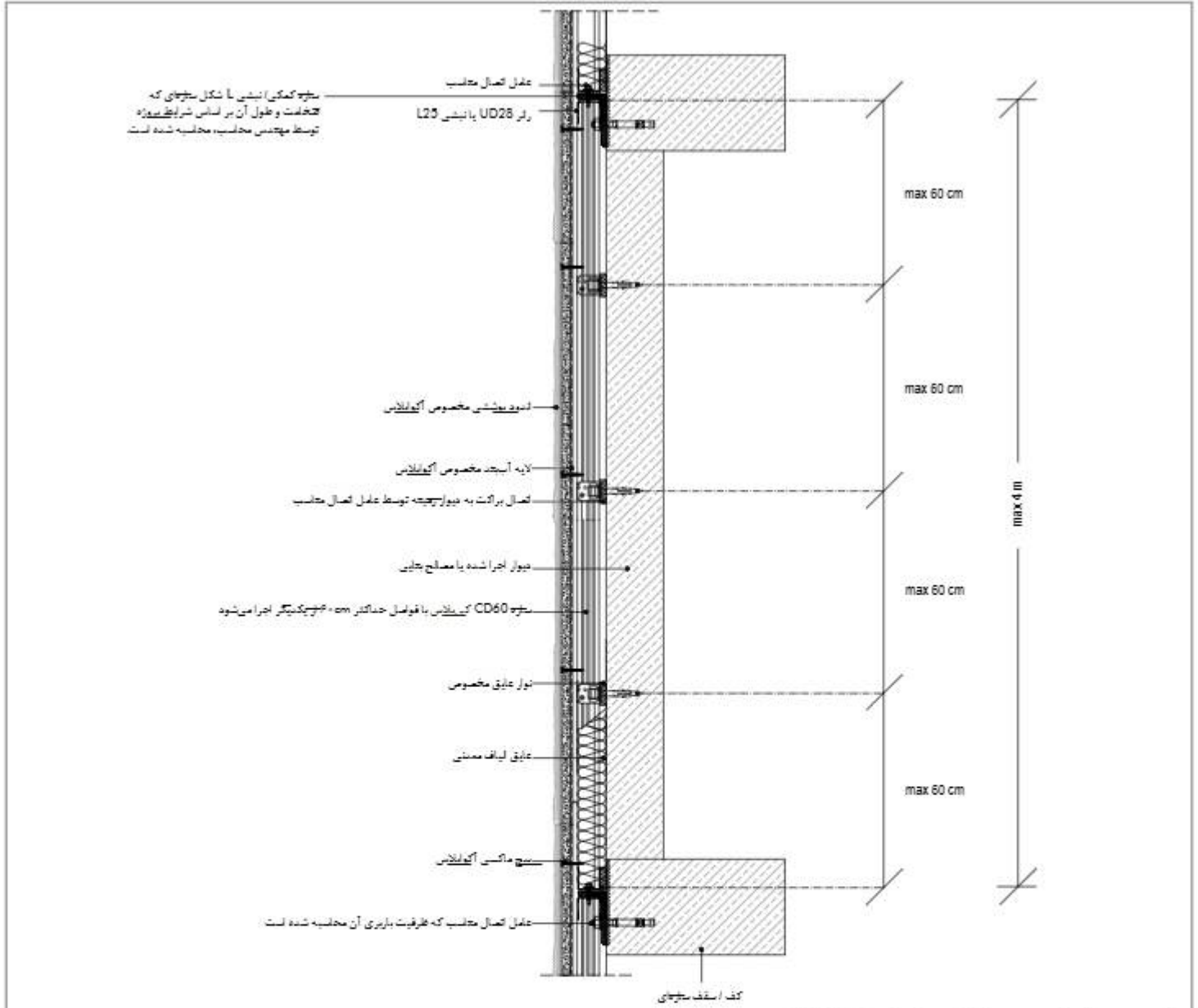


W684T-E1 نحوه اتصال کتبخ خارجی

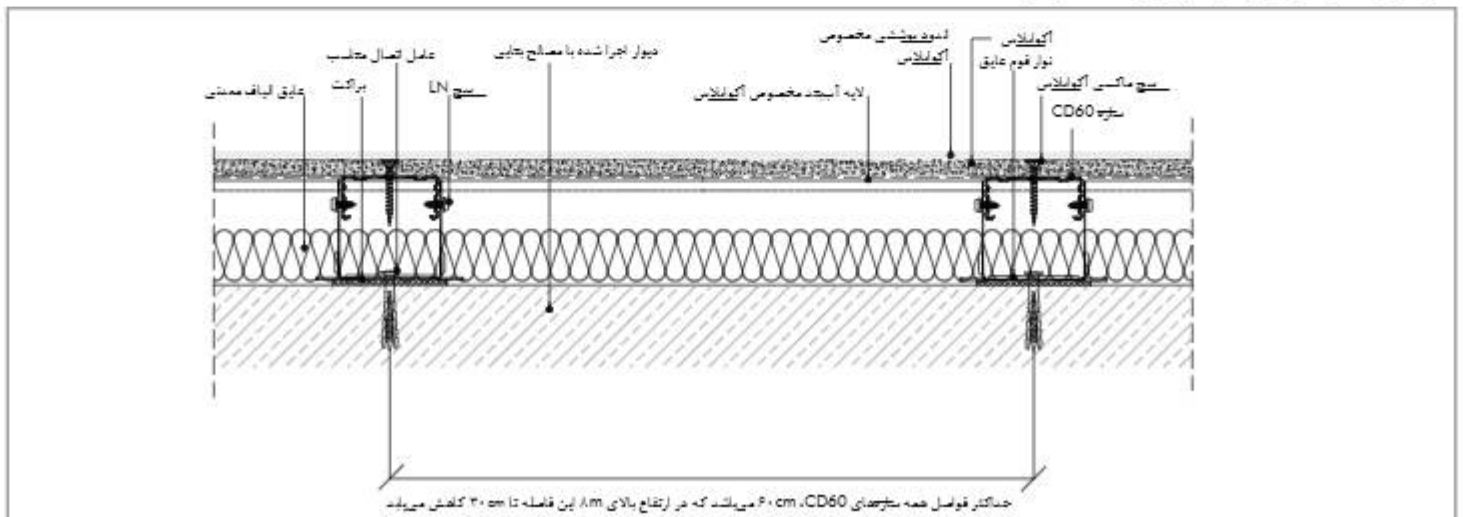


W684T-FE - VU1 نحوه اتصال به قاب پایین پنجره

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



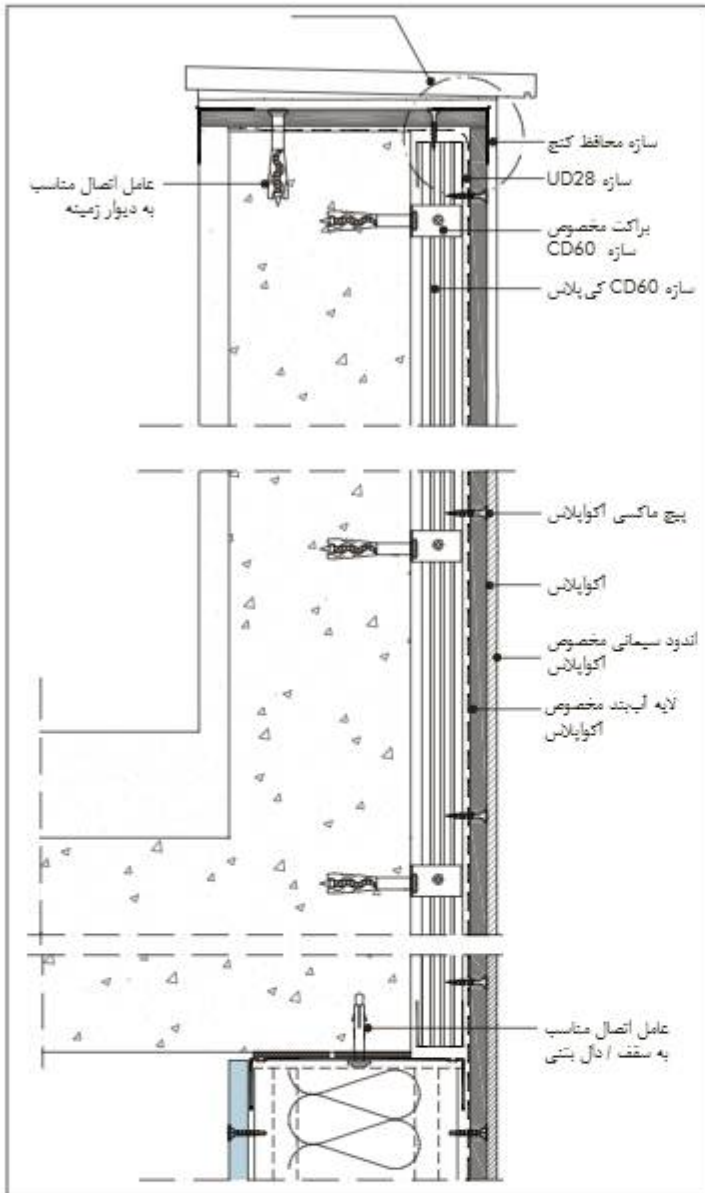
مقطع عمودی دیوار خارجی پوششی آکریلیک با استفاده از سازه CD60



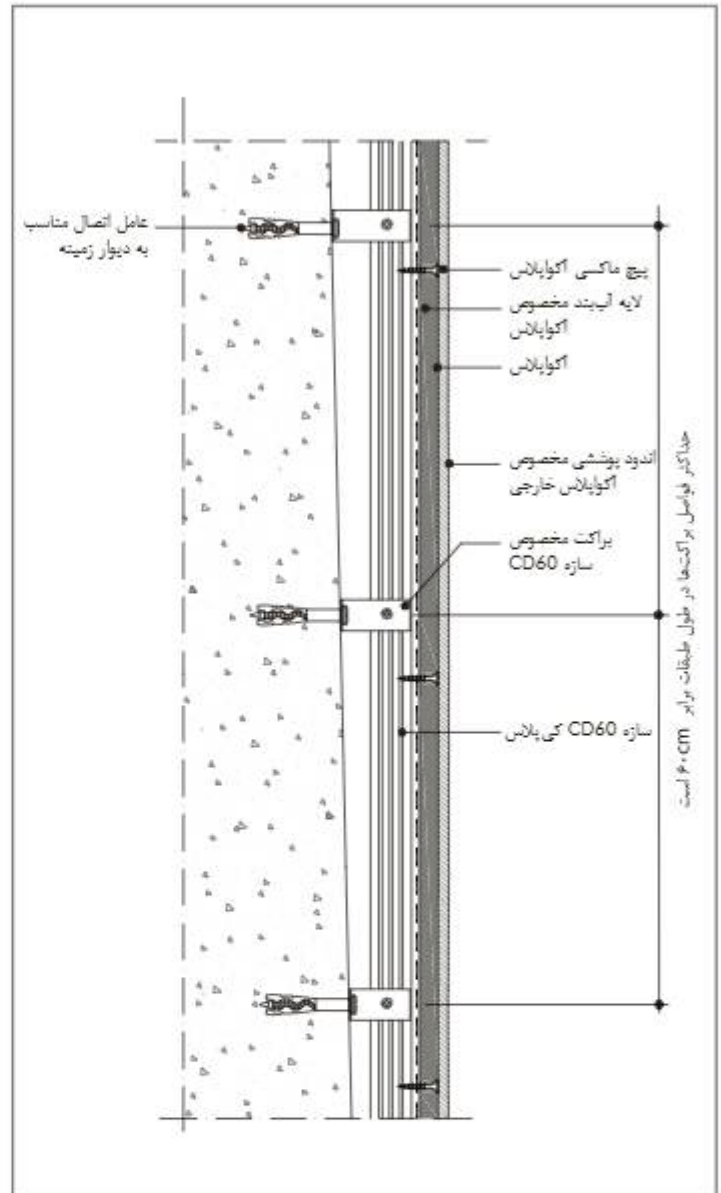
پلان دیوار خارجی پوششی آکریلیک با استفاده از سازه CD60

## ساختار دیوار خارجی پوششی

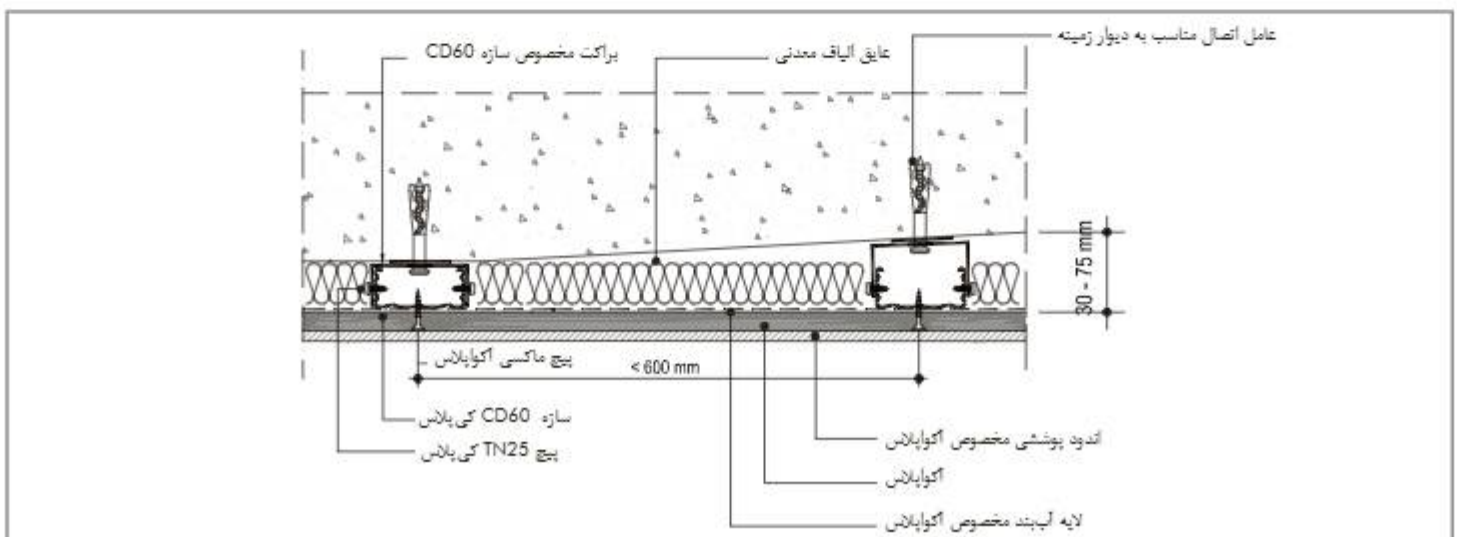
ساختار دیوار خارجی پوششی با استفاده از سازه CD60 (به منظور تسطیح دیوار زمینه تا تراز)



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



مقطع عمودی دیوار خارجی پوششی با استفاده از سازه CD60



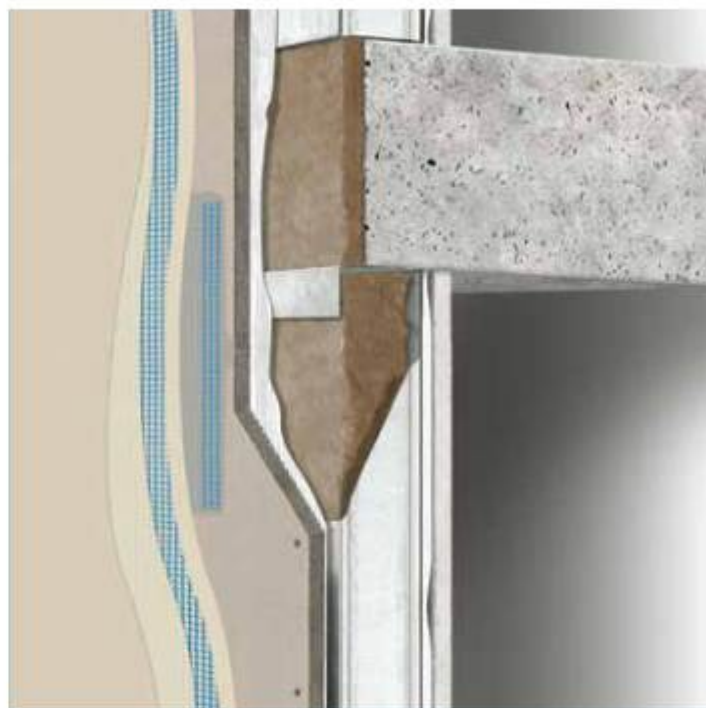
پلان دیوار خارجی پوششی با استفاده از سازه CD60

## جزئیات سیستم دیوار خارجی با نماهای مختلف

جزئیات اجرای دیوار خارجی با نمای آجر پلاک



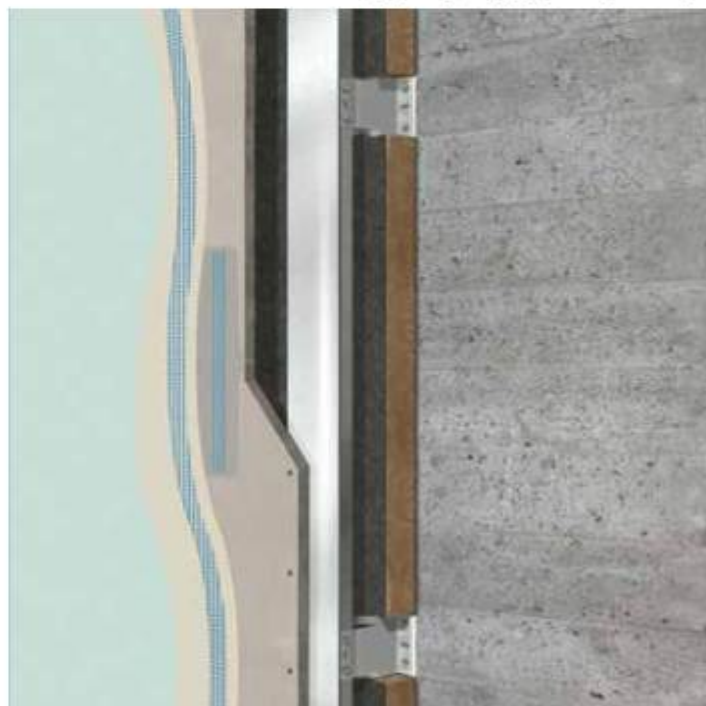
جزئیات اجرای دیوار خارجی با پوشش نمای رنگ آمیزی



جزئیات اجرای دیوار خارجی با نمای سنگ خشکه چین



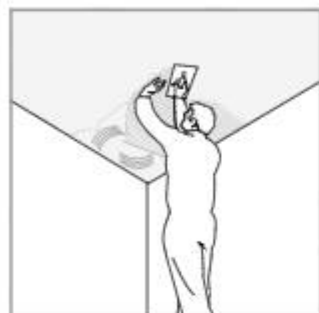
جزئیات اجرای دیوار پوششی خارجی



- \* برای پوشش نما با قطعات پلاک و چسب، حداکثر وزن مجاز قطعات نما  $40 \text{ kg/m}^2$  سطح دیوار و حداکثر ابعاد مجاز قطعات پلاک  $60 \times 60 \text{ cm}$  می باشد.
- \*\* 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 کی پلاس پارس توصیه می گردد. همچنین برای پوشش نما با رنگ یا لایه های بافت دار، مطابق با دستورالعمل شرکت تولید کننده عمل شود.

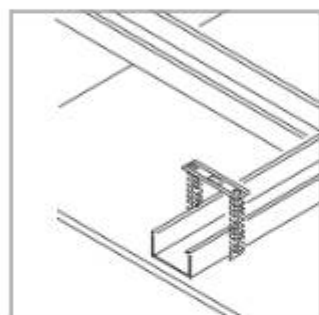
## حداکثر فواصل آرایش سازه‌ها:

- A: فاصله آویزها از یکدیگر برابر ۷۵۰mm
  - B: فواصل سازه‌های پتل‌خور از یکدیگر برابر ۳۰۰mm
  - C: فاصله سازه‌های باربر از یکدیگر برابر ۱۰۰۰mm
- \* نوع سازه‌های باربر و پتل‌خور CD60 می‌باشد.



پس از اتمام عملیات درزگیری، از ملات اسکیم لایت‌گری به همراه مش سرتاسری برای پوشش نهایی (تا ضخامت حداکثر ۶mm) در کلیه سطوح استفاده می‌شود.

## نکات ویژه:



- در اتاق‌هایی با رطوبت نسبی بالا و مداوم مانند آشپزخانه‌های صنعتی، استخرهای شنا، سونا، آزمایشگاه‌های شیمیایی و صنعتی افزایش محافظت در برابر خوردگی زیرسازی فلزی بر اثر رطوبت یک عامل بسیار مهم می‌باشد که می‌بایست مد نظر قرار گیرد.

■ هنگامی که پتل سیمانی آکوپلاس

بریده می‌شود، فواصل پیچ‌ها از لبه پتل می‌بایست بزرگتر یا مساوی با ۱۵ mm باشد. همچنین فواصل هر یک از پیچ‌ها از یکدیگر کوچکتر یا مساوی با ۱۷۰ mm می‌باشد.

- اتصال آویزهای شبکه زیرسازی سقف کاذب به سقف اصلی (سازه‌ای) باید توسط عامل اتصال مناسب و مورد تایید انجام شود.

- اجرای آکوپلاس روی زیرسازی فلزی به دو روش قابل اجرا می‌باشد.

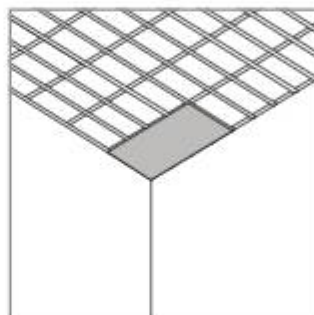
۱ - به موازات سازه پتل‌خور

۲ - عمود بر سازه پتل‌خور

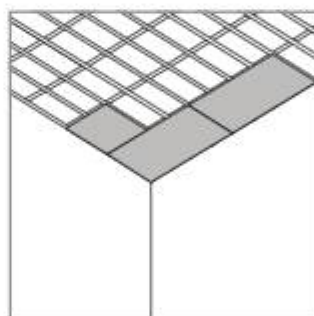
\* در صورت درزگیری با چسب PU تعبیه درز انبساط در فواصل حداکثر ۷/۵ متری و در صورت درزگیری با بتونه درزگیر مخصوص آکوپلاس و مسلح شدن درزها به نوار درزگیر، اجرای درز انبساط در فواصل حداکثر ۱۵ متری الزامی است

فواصل سازه‌های پتل‌خور در روش اول (نصب پتل به موازات سازه) می‌تواند به ۴۰۰ میلی‌متر افزایش یابد.

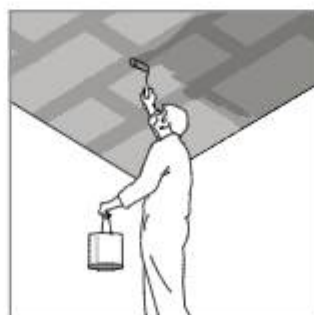
- بدیهی است در هر بخش از ساختمان که درز انقطاع سازه‌ای وجود دارد می‌بایست به داخل ساختار آکوپلاس (سقف و دیوار) منتقل شود.



اولین صفحه سیمانی آکوپلاس هم راستا با سازه تراز و به صورت عمود بر سازه‌های پتل‌خور نصب می‌شود. پتل با استفاده از پیچ‌های Maxi به زیرسازی فلزی پیچ و در جای خود نصب می‌شود. در این حالت فواصل مرکز به مرکز سازه‌های پتل‌خور از یکدیگر ۳۰۰mm می‌باشد.



در محل درزها حداکثر بین ۳mm تا ۴mm فاصله در نظر گرفته شود و از حصیرچین بودن درزها اطمینان حاصل شود. بعد از نصب پتل‌ها کلیه درزها با استفاده از اسکیم لایت‌گری و نوار درزگیری مخصوص به عرض ۱۰cm پر و درزگیری می‌شود. سر کلیه پیچ‌ها نیز پوشانده می‌شود.



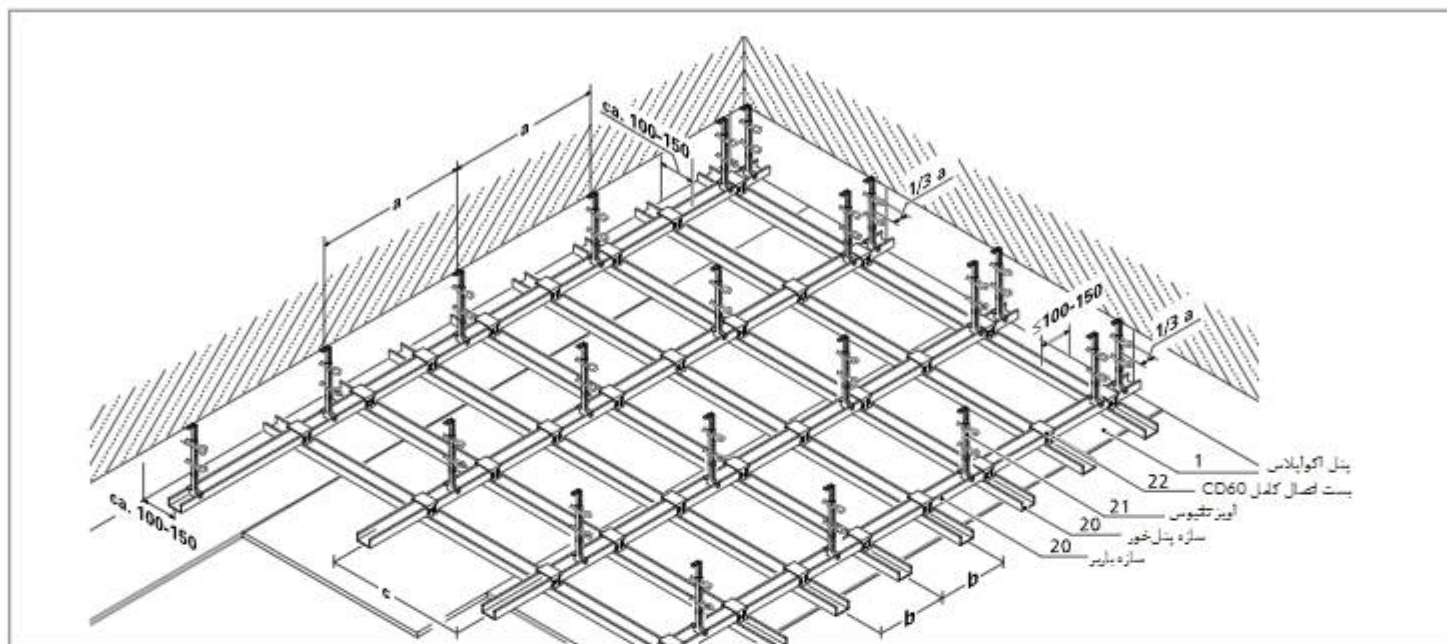
تمام سطوح می‌بایست توسط پرایمر عایق آبی کی پلاس پوشانده شود (نسبت آب به عایق آبی ۱ به ۴ می‌باشد)

\* در صورتی که پتل سیمانی آکوپلاس در فضای داخلی ساختمان نصب گردد، برای درزگیری می‌توان از ۲ روش استفاده کرد.

الف- درزگیری با اسکیم لایت‌گری به همراه نوار مش

ب- درزگیری با چسب PU

# اطلاعات عملکردی ساختار سقف کاذب یکپارچه D282 آکوپلاس با زیرسازی فلزی



نمای زیرسازی فلزی سقف کاذب یکپارچه آکوپلاس از سمت بالا



نکته قابل توجه این است که، فن آوری نوین دارای دستورالعمل‌های مختص خود بوده و برای بهره‌گیری موثر از آن‌ها باید این دستورالعمل‌ها را در مراحل مختلف طراحی، اجرا، بهره‌برداری و تعمیرات مد نظر قرار داد. این شرکت با توجه به اهمیت رعایت دستورالعمل‌های ویژه کاربرد ساختارهای خشک، خدمات فنی و مهندسی خود را در قالب موارد زیر ارائه می‌دهد

- مشاوره در انتخاب ساختار
- برگزاری دوره‌های آموزشی
- بازرسی فنی پروژه‌ها
- پاسخگویی به استعلام‌های فنی

#### مشاوره در انتخاب ساختار

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

#### اجرای دوره‌های آموزشی

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

**دوره آشنایی با محصولات:** این دوره ویژه افراد علاقمند، گروه‌های مشغول به فعالیت در زمینه ساخت و ساز خشک، مدیران عامل شرکت‌های مختلف و... طراحی شده است. مدت دوره ۱ روز بوده و محتوای آن شامل معرفی محصولات و سیستم‌های مختلف قابل اجرا در ایران می‌باشد.

#### دوره نصب ساختارها

دوره نصب ساختارها در سه زیر مجموعه به شرح زیر، ویژه گروه‌های اجرایی و نصاب‌هایی که تاکنون هیچ دوره‌ای را نگذرانده‌اند طراحی شده است:

#### دوره نصب دیوارهای جداکننده

مدت این دوره ۴ روز بوده و محتوای آن شامل آموزش نصب انواع ساختارهای دیوار جداکننده، نصب بارهای کتسولی، اجرای تاسیسات مکانیکی و الکتریکی، عایق کاری در سلول‌های تر، نصب چهارچوب در و درزگیری و آماده‌سازی سطوح می‌باشد.

#### دوره نصب سقف‌های کاذب

مدت دوره ۴ روز بوده و محتوای آن شامل آموزش نصب انواع سقف کاذب، نصب دریچه بازدید، اجرای خروجی تهویه، نصب روشنیایی و درزگیری و آماده‌سازی سطوح می‌باشد

#### دوره نصب دیوارهای پوششی

مدت دوره ۳ روز بوده و محتوای آن شامل آموزش نصب انواع دیوارهای پوششی، نصب تاسیسات مکانیکی و الکتریکی، درزگیری و آماده‌سازی سطوح و آشنایی با ضوابط بارگذاری می‌باشد.

**دوره دکوراتیو:** این دوره تخصصی، ویژه اشخاصی طراحی شده است که دوره نصب ساختارها، دوره تکمیلی یا نصب ساختارها را با موفقیت گذرانده باشند. مدت

دوره ۲ روز بوده و محتوای آن شامل آموزش نصب دیوارهای دکوراتیو و سقف‌های تزئینی (مانند باکس، نور مخفی، ابزار گچی و ...)، جزئیات اجرایی خاص و ایرادات متداول مرتبط می‌باشد.

**دوره ویژه مهندسین:** این دوره، ویژه دستگاه نظارت کارفرمایان طراحی شده است. مدت دوره ۵ روز بوده و محتوای آن شامل آشنایی با سیستم‌های ساخت و ساز

خشک (تئوری و عملی فشرده)، تشریح مشخصات عملکردی ساختارهای خشک، آشنایی با برخی طرح‌های دکوراتیو، بارهای کتسولی، اجرای ساپورت‌های تاسیساتی و مکانیکی، مشکلات متداول در اجرا، روش کنترل و مدیریت مراحل اجرایی پروژه و روش بازرسی فنی و نظارت کیفی بر اجرا می‌باشد.

**دوره تکمیلی:** این دوره در ۵ روز و با هدف به روزرسانی اطلاعات فنی اشخاصی طراحی شده است که دوره نصب عمومی یا ویژه کارفرمایان را پیشتر گذرانده‌اند.

همچنین گروه‌های اجرایی حرفه‌ای که دارای تجربه کافی و مسلط به مستندات فنی در زمینه اجرا می‌باشند، می‌توانند در این دوره شرکت نمایند. محتوای این دوره شامل آموزش نصب انواع دیوارهای جداکننده، سقف‌های کاذب، دیوارهای پوششی و جزئیات اجرایی آن‌ها مطابق با مستندات فنی جدید می‌باشد.

**دوره درزگیری و آماده‌سازی سطوح:** این دوره تخصصی، ویژه افراد بتونه‌کار طراحی شده است. مدت دوره ۱ روز بوده و محتوای آن شامل آموزش روش‌های

صحیح و دستورالعمل‌های استاندارد اجرای مراحل مختلف درزگیری، نازک‌کاری و پرداخت سطوح سیستم‌های ساخت و ساز خشک می‌باشد.

**دوره فراگیر:** این دوره ویژه مجریانی طراحی گردیده است که دارای تجربه لازم در زمینه ساخت و ساز خشک بوده ولی فرصت کافی جهت حضور در دوره‌های آموزشی را ندارند. طول دوره یک روزه می‌باشد و کارآموزان پس از شرکت در آزمون دوره تئوری و عملی، در صورت قبولی کارت دوره درخواستی را دریافت می‌نمایند.

**دوره ویژه نقاشان:** این دوره یک روزه برای آشنایی نقاشان با نحوه آماده‌سازی و اجرای پوشش‌های مختلف بر زمینه پتل گچی تهیه شده است.

**دوره ویژه تاسیسات:** این دوره یک روزه برای آشنایی پیمانکاران تاسیسات مکانیکی یا الکتریکی با ساخت و ساز خشک طراحی شده است.

**دوره چسب کاشی:** این دوره یک روزه شامل آموزش نحوه آماده‌سازی و اجرای پودرهای چسب کاشی می‌باشد و در طی دوره روش اجرای اصولی کاشی، روی سطح پتل گچی به همراه نکات مهم اجرایی در زمینه کاشی کاری ارائه می‌گردد.

**دوره محصولات پودری (گچ‌های پلیمری یا سنتی):** این دوره یک روزه شامل آموزش نحوه تهیه و اجرای گچ‌های پلیمری یا سنتی می‌باشد. شرکت‌کنندگان در این دوره با شیوه اجرای گچ‌های پلیمری بر روی سقف و دیوار و روش کار کردن با دستگاه پاشش گچ به صورت کامل آشنا می‌شوند.

**دوره پتل آکوستیک:** این دوره یک روزه شامل آموزش نحوه اجرای استاندارد پتل آکوستیک در سقف یا دیوار به همراه نکات مهم اجرایی می‌باشد.

کادر آموزش همواره آمادگی ارائه دوره‌های آموزشی را در محل پروژه‌ها در سراسر کشور دارد.

در پایان هر دوره آموزشی، برای شرکت‌کنندگانی که حضور فعال و منظم در بخش‌های تئوری و عملی داشته و آزمون مربوطه را با موفقیت گذرانده باشند، گواهینامه شرکت در دوره صادر می‌شود.



- مرکز آموزش
- مراکز فنی و حرفه‌ای
- دانشگاه فنی و حرفه‌ای
- مرکز تربیت مربی (کرج)



## بازرسی فنی پروژه‌ها

برای حصول اطمینان از صحت و کیفیت اجرای سیستم‌های ساخت و ساز خشک، بازرسی فنی پروژه‌های در حال اجرا توسط کادر فنی صورت می‌پذیرد. این بازرسی به صورت ادواری و در مراحل مختلف عملیات اجرایی (زیرسازی، پتل‌گذاری و درزگیری و نازک‌کاری) انجام می‌پذیرد.

**نکته:** خدمات مشاوره در انتخاب ساختار، پاسخگویی به استعلام‌های فنی و بازرسی از پروژه‌هایی که توسط عاملین مجاز اجرا می‌گردد به صورت رایگان می‌باشد

## پاسخگویی به استعلام‌های فنی

در صورت وجود هرگونه ابهام فنی در هر یک از مراحل طراحی، اجرا، بهره‌برداری و تعمیرات سیستم‌های ساخت و ساز خشک، دایره پشتیبانی فنی آمادگی ارائه راهتمایی‌ها، جزئیات فنی، راه حل‌ها و رفع مشکلات فنی را دارد.

## نکات مهم

- ۱- انتخاب ساختار مناسب جزو مراحل بسیار مهم پیش از استفاده از سیستم‌های ساخت و ساز خشک بوده و به ویژه برای تهیه استاد متاقصات و برای تعیین مبای قیمت‌گذاری لازم خواهد بود. لذا به کارفرمایان محترم توصیه می‌شود که پیش از هر اقدامی، با دایره پشتیبانی فنی تماس حاصل فرموده تا راهتمایی‌های لازم را در این ارتباط دریافت نمایند.
- ۲- به کارفرمایان محترم توصیه می‌شود که پیش از آغاز عملیات اجرایی، دستگاه نظارت خود را جهت گذراندن دوره آموزشی ویژه مهندسین، معرفی نموده؛ همچنین وضعیت صلاحیت حرفه‌ای مجریان سیستم‌های ساخت و ساز خشک را (قبل و حین عملیات اجرایی) از طریق کنترل گواهیتامه‌های آموزشی بررسی فرمایند. گواهیتامه‌های معتبر دارای شماره ثبت در شرکت می‌باشند و از طریق سامانه آموزش قابل استعلام هستند.
- ۳- عوامل نصب سیستم‌های ساخت و ساز خشک، از طریق بازدیدهای بازدیدهای شرکت مورد ممیزی و ارزیابی فنی قرار می‌گیرند به کارفرمایان محترم توصیه می‌شود که پیش از آغاز عملیات اجرایی، رتبه فنی عاملین را از دایره مهندسی فروش و بازاریابی استعلام فرمایند.
- ۴- کارفرمایان محترم: برای قرارگیری پروژه‌های خود در برنامه بازرسی فنی، لازم است مراتب را پیش از آغاز عملیات اجرایی، به صورت مکتوب و با ذکر مشخصات کامل پروژه به دایره بازرسی اعلام فرمایید.
- ۵- این شرکت طیف وسیعی از مراجع و مستندات فنی مربوط به مشخصات عملکردی، روش‌های نصب و اجرا، بهره‌برداری و تعمیرات سیستم‌های ساخت و ساز خشک را در اختیار دارد. لذا در صورت تمایل، دست اندرکاران محترم صنعت ساختمان می‌توانند با دایره پشتیبانی فنی تماس حاصل فرموده تا راهتمایی‌های لازم را در این ارتباط دریافت نمایند.

برای اطلاعات بیشتر به سایت [www.kplus.ir](http://www.kplus.ir) مراجعه نمایید.

جهت اطلاع و ثبت‌نام در دوره‌های آموزشی، به سامانه آموزش کی‌پلاس به آدرس <http://idea.kplus.ir/IdeaPortal/Home> مراجعه فرمایید.









اطلاعات مندرج در این دفترچه، با توجه به دانش فنی مبتنی بر استانداردها، آزمایش ها و شرایط موجود در زمان چاپ آن تهیه شده است. خط مشی ما همواره تلاشی در جهت تحقیق و توسعه و رشد کیفی محصولات بوده و در این راستا، این شرکت این حق را برای خود محفوظ می دارد تا در هر زمان نسبت به تغییر اطلاعات فنی محصولات خود اقدام نماید. این دفترچه، معتبرترین دفترچه فنی در زمینه خود بوده و بر این اساس، استناد یا استفاده از نسخه های پیش از آن امکان پذیر نمی باشد. شایان ذکر است که آخرین نسخه دفترچه های فنی همواره در وب سایت این شرکت قرار داشته و نیز از طریق تماس با واحد پشتیبانی فنی قابل استعلام است. اطلاعات این دفترچه غیر قابل تغییر می باشد. بدین معنا که هر گونه اظهار نظر فنی از سوی هر شخص حقیقی یا حقوقی جهت اصلاح، تغییر موردی یا تغییر کلی مندرجات آن مردود بوده، مگر آنکه ناپدیدیه گشتی آن قبلا از سوی واحد پشتیبانی فنی اخذ شده باشد. تمامی محصولات جهت کاربرد و هدفی مشخص تولید شده و هر گونه تفسیر یا استفاده غیر از این محصولات و همچنین اجرای نامناسب مسئولیتی را متوجه این شرکت نخواهد ساخت.

دفتر مرکزی: تهران، خیابان نلسون ماندلا  
(آفریستا)، بالاتر از پل میرداماد، پست قبادیان  
شرقی، پلاک ۱۹  
تلفن مرکز پاسخگویی: ۰۲۱-۴۳۰۰۰۸۰۹  
فکس امور مشتریان: ۰۲۱-۸۸۲۰۲۳۷

کارخانه: تهران، کیلومتر ۲۳ جاده خراسان  
تلفن: ۰۲۱-۴۶۸۴۹۰۳۳  
فکس: ۰۲۱-۴۶۸۴۹۰۵۵



[www.kplus.ir](http://www.kplus.ir)  
[info@kplus.ir](mailto:info@kplus.ir)