

## پرسش‌های متداول در صنعت نما (بخش دوم)



●●● مهندس شهرام علیزاده  
مدیر عامل شرکت آلوکد

### اشاره

همواره سوال‌های متداولی در خصوص نما، آلومینیوم و پنجره مطرح است که در این قسمت سعی داریم این سوالات را به صورت بسیار ساده‌ای پاسخ گوئیم. این پرسش‌ها شامل موارد زیر هستند:

۱. تفاوت نمای کرتین‌وال و فریم‌لس چیست؟
۲. روش‌های اجرای نمای کرتین‌وال چیست؟
۳. از نماهای شیشه‌ای مدرن چه می‌دانید؟
۴. از انواع سرامیک خشک چه می‌دانید؟
۵. از انواع پنجره‌های آلومینیومی چه می‌دانید؟
۵. از سقف‌های شیشه‌ای چه می‌دانید؟
۶. از انواع ورق کامپوزیت چه می‌دانید؟
۷. از مزایای کرتین‌وال چه می‌دانید؟

از موارد فوق، پنج سوال در بخش اول این مقاله (منتشر شده در شماره ۱۵۲-۱۵۱) پاسخ داده شد و ادامه مطلب در این بخش تقدیم شما عزیزان می‌شود.

### ادامه پاسخ به سوال پنجم: از انواع پنجره‌های آلومینیومی چه می‌دانید؟

در ادامه مباحث بخش اول و بررسی انواع پنجره‌های آلومینیومی باید به برخی نکات توجه داشت:

- شرکت تولیدکننده پنجره‌ها می‌بایست دارای ماشین‌آلات حرفه‌ای و اطلاعات لازم در این خصوص باشد و بهتر است از مابین شرکت‌هایی که عضو سندیکای آلومینیوم یا دارای پروانه بهره‌برداری یا جواز کسب معتبر هستند، انتخاب شوند.

- شرکت تولیدی پنجره می‌بایست در هنگام تولید پنجره از اتصالات گوشه آلومینیومی استفاده کند و جهت این امر می‌بایست دستگاه مخصوص پرس آلومینیوم داشته باشد. استفاده از گوشه‌های فلزی آهنی توصیه نمی‌گردد.

- بهتر است در هنگام تولید پنجره‌ها و اتصال گوشه‌های ۴۵ درجه از چسب‌های مخصوص گوشه استفاده کرد.

- تعبیه راه‌آب در دروین پنجره‌ها ضروری است.

- در هنگام نصب پنجره‌ها فاصله مابین کادر کاذب آهنی و پنجره را حتماً می‌بایست با چسب‌های ماستیک یا سیلیکون مناسب پوشانید.

- استفاده از واشرهای EPDM در تمامی سیستم‌های دروین پنجره و نما ضروری است و واشرها باید به‌طور کامل تمامی سطوح را پوشش دهند.

- در پروفیل‌های دروین پنجره مابین لنگه و چهارچوب استفاده از ۲ و ۳ واشر آب‌بندی و هوابندی توصیه می‌گردد. وظایف این واشرها ممانعت از ورود و خروج هوا، گردوغبار و آب است.

- پنجره‌های تولیدی در کارخانه، هنگام ارسال می‌بایست بسته‌بندی شوند تا از خط و خش و ضربه و در نتیجه خرابی پنجره جلوگیری گردد.

- در هنگام نصب شیشه‌ها در پنجره‌ها حتماً می‌بایست از تاکوزهای ویژه پلاستیکی و جهت عدم افتادگی لنگه‌های درها یا پنجره‌ها از تاکوزهای ویژه قابل تنظیم استفاده کرد.

- در درهای ورودی و یا پر رفت و آمد علاوه بر استفاده از پروفیل‌های ویژه می‌بایست از

لولاهای دربی پرتردد با حداقل طول ۱۰ سانتی‌متر استفاده کرد.

- به دروین پنجره‌ها یا نمای نصب و تکمیل شده نباید مصالحی از جمله سیمان، گچ و ... تماس پیدا کند بهتر است مرحله نصب این محصولات پس از پایان این موارد در ساختمان انجام گیرد یا از برچسب‌های محافظ روی پروفیل‌ها استفاده شود تا پس از اتمام کار برچسب‌ها از پروفیل‌ها (در، پنجره یا نما) جدا شوند.

آنچه مبرهن است، ماشین‌آلات حرفه‌ای و تجربه کاری مناسب در تولید یک محصول دروین پنجره آلومینیومی لازم و ملزوم یکدیگر هستند، همچنین استفاده از سیستم‌های محاسبه‌شده با پروفیل و برآق‌آلات دقیق که توسط کارخانه‌های معتبر تولید می‌شوند و دارای اطلاعات لازم در خصوص عایق‌های حرارتی، هوابندی، آب‌بندی، مقاومت فشار باد و حدود تراز مجاز فشار صوت هستند در ارائه یک محصول استاندارد و قابل قبول ضروری خواهد بود.

### ۶. از سقف‌های شیشه‌ای چه می‌دانید؟

در معماری مدرن، اهمیت متریال شیشه در اصول معماران از جمله لوکور بوزیه به‌روشنی بیان شده است. قرارگیری این متریال شاخص (سقف شیشه‌ای) در مقاطع آلومینیومی و بالا نشستن آن بر سقف، نمایی حیرت‌آور خلق خواهد کرد.

با توجه به پیشرفت روزافزون صنعت آلومینیوم و تلفیق مهندسی سازه و این صنعت و دستاوردهای جدید فناوریانه تولید اقلام و اتصالات، محصول آلومینیومی (دروین پنجره نما) با ضرب اطمینان قابل قبولی در اختیار مصرف‌کنندگان، کارفرمایان و معماران بناها قرار گرفته است.

اجرای جداره‌های نورگذر در سقف‌ها و تلفیق این نوع فضاها با سازه‌های اصلی بنا امروزه در دستور کار معماران باتجربه و معماران جوان قرار گرفته است. در این گفتار سعی خواهیم کرد اشاره‌ای به این مبحث داشته باشیم.

امروزه و به‌صورت مستمر اخبار متعددی در خصوص تولید شیشه‌هایی با قابلیت‌های فنی بالا در اختیار ما قرار می‌گیرد. بهبود مولفه‌هایی از جمله: SC، HGC، UV، LR و U-VALUE و امکان تولید شیشه‌های لمینت، نشکن و مقاوم در برابر ضربه، امکان استفاده وسیع شیشه به‌راحتی فراهم ساخته است، حتی در سقف بناها؛ لیکن جهت نگهداری این شیشه‌ها مطمئناً به محصول دیگری نیز نیاز داریم که تمام وظایف یک سقف استاندارد را نیز داشته باشد. Sky light های آلومینیومی در این خصوص راهگشای بسیار مناسبی هستند.

- در فضاهایی که جهت پوشانیدن سقف از سازه فضایی استفاده می‌شود. جهت پوشانیدن این گونه فضاها نیز از سازه‌های Sky light استفاده می‌گردد.

- در فضاهایی مانند گنبدها و طاق‌ها نیز می‌توان از سیستم‌های Sky light به‌راحتی بهره گرفت.

- با کمتر شدن فضاهای سبز در شهرها، ساخت ساختمان‌های اکولوژیکی، در ساخت‌وسازهای شهری نمود بیشتری پیدا کرده است. با افزایش ارتفاع و دوری از فضاهای سبز برای واحدهایی که در این ارتفاع قرار می‌گیرند ایجاد تراس‌هایی که بتوان در آنها از فضای سبز استفاده کرد، امری لازم به نظر می‌رسد. Sky light ها در این خصوص نیز به کمک تکنولوژی آمده و تراس‌هایی با این ویژگی را می‌توان با کمک Sky light ایجاد کرد. البته این سازه‌ها به‌جز ایجاد فضاهایی دلپذیر در داخل بناها، زیبایی دوچندانی نیز از لحاظ استاتیکی به سازه بنا می‌بخشد.

در طراحی سقف‌ها (این‌گونه پوشش‌ها) عواملی موثر هستند از جمله:

۱. فاکتورهای بیرونی
۲. فاکتور معماری و فرهنگ بومی
۳. نوع سازه و کاربری بنا
۴. نوع معماری بنا یا نوع جریان روح معماری بنا
۵. امکان استفاده از مصالح مطابق استاندارد (سقف‌های شیشه‌ای محاسبه‌شده و استاندارد) رعایت مقررات ملی ساختمان

در برابر شرایط آب و هوایی دارد. در مقایسه با PVDF، رنگ‌های زنده‌تر و تازه‌تری ضمن حفظ درخشندگی بالا ارائه می‌کند.

د) پانل‌های مقاوم در برابر آتش: هسته مرکزی این پانل‌ها از ترکیبات پلی الفینی غیرهالوژنی و پرکننده‌های معدنی کندکننده سرعت سربت شعله به سایر نقاط و مواد ضد حریق در اندازه‌های نانومتری در مرکز کامپوزیت است. در واقع هسته ترموپلاستیکی شامل عنصر ضد آتش و تاخیراندازی شعله هستند که سبب می‌گردد این ترکیب آتش نگرفته و هنگام آتش‌سوزی از خود گاز مضر متصاعد نکند. این مواد دارای خاصیت پایداری در برابر شرایط آب‌وهوایی هستند.

#### ۸. از مزایای کترین‌وال چه می‌دانید؟

نمای شیشه‌ای کترین‌وال اغلب از به هم متصل شدن پروفایل‌های اختصاصی که به این منظور طراحی شده‌اند و اتصال آنها به سازه اصلی نما توسط براکت، جهت پوشانیدن اطراف یک حجم مورد استفاده قرار می‌گیرند.

نحوه عملکرد این سازه به صورت مستقل یا با حرکات ساختمان همراه می‌گردد. به گونه‌ای که هیچ باری به ساختمان وارد نمی‌آورد و این عمل توسط پروفیل‌های عمودی و افقی که کار می‌شوند انجام می‌گیرد.

در نمای شیشه‌ای کترین‌وال، با توجه به اختلاف درجه حرارت بیرون و داخل بنا، فشار باد، باران، تابش خورشید، زلزله، آتش‌سوزی، مباحث آب‌بندی و هواپندی، جذب حداکثر انرژی‌های طبیعی سیرکولاسیون طبیعی و معماری داخلی، مباحثی هستند که بسیار مورد توجه قرار می‌گیرد.

نماهای شیشه‌ای کترین‌وال بر اساس نحوه نصب و اجرا به دودسته تقسیم می‌شوند:

۱- سیستم استیک

۲- سیستم یونی تایلز

در جدول زیر به‌طور کلی تفاوت‌های فی‌مابین در سیستم‌ها را ملاحظه می‌کنیم:

سیستم استیک	سیستم یونی تایلز
بزرگی پروژه	متوسط و کوچک
تیب و اندازه	تنوع در سایز و ابعاد
محل تولید	در کارگاه پروژه
کنترل اولیه	در محل پروژه
نحوه نصب	نصب از خارج بنا
ریسک کاری	ریسک متوسط به بالا
زمان نصب در محل پروژه	زیاد
زمان آماده‌سازی قبل از نصب	کم تا متوسط تا زیاد
محاسبات هندسی	دارای محاسبات مهندسی
صرفه اقتصادی نصب	نیروی انسانی زیاد
ماشین‌آلات	نیاز به ماشین‌آلات کم
مطالعات اولیه	تصمیم‌گیری حین انجام کار
بهای سیستم	مناسب

همان‌گونه که در جدول فوق ملاحظه شد جهت اجرای سیستم یونی تایلز شرایط پروژه می‌بایست خاص باشد، پروژه‌های بزرگ با سطح یکنواخت و ابعاد تیب و نیز اجرای سازه فولادی یا بتنی بسیار دقیق در بنا از موقعیت بهتری جهت انتخاب این نوع سازه‌های کترین‌والی برخوردار هستند.

#### سرامیک خشک / لوور / پنجره / کترین‌وال / کامپوزیت



مجری شرکت الوکد

سقف‌ها یکی از قسمت‌های جدانشدنی یک ساختمان است، چه از لحاظ سازه‌ای چه از لحاظ زیبایی. ایستایی، آب‌بندی و هواپندی، مقاومت حرارتی و... البته از لحاظ سازه‌ای و محاسبات مهندسی نیز بسیار حساس و مهم هستند.

با استفاده از سازه‌های Sky light در بناهایی که در حال ساخت هستند البته با رعایت اصول معماری، بومی و فرهنگی، سازه‌های، منطقی‌های سقف‌هایی زیبا و امن را می‌توان ایجاد کرد. و در بناهایی از جمله مراکز تجاری، علمی و آموزشی، مسکونی، اداری و صنعتی و تجاری می‌توان از این‌گونه سازه‌ها جهت هدایت بیشتر نور به داخل فضا و زیبایی معماری بنا بهره‌مند گردید.

رعایت سرفصل‌های مهم از جمله، محاسبات زلزله، باد، برف و وزن شیشه‌ها همانند سیستم‌های رایج کترین‌وال امری ضروری است.

#### ۷. از انواع ورق کامپوزیت چه می‌دانید؟

پانل کامپوزیت شامل ترکیبی از لایه‌های فلز به هم چسبیده است که به ایجاد سازه و ساختاری صلب منجر می‌گردد. شکل اصلی و اساسی پانل کامپوزیت شامل دو ورق نازک است که به یک مغزه سبک متصل شده و توسط آن از یکدیگر جدا شده‌اند. فاصله دو ورق تعیین‌کننده صلبیت کامپوزیت نهایی است و هرچه فاصله بیشتر باشد، توانایی و کارایی پوششی محصول نهایی بالاتر خواهد بود.

پانل‌های کامپوزیت با توجه به ضخامت و نوع آلیاژ آلومینیوم، لایه‌ها، نوع رنگ به کاررفته در پوسته بیرونی و نوع و ضخامت مواد به کاررفته در لایه میانی و پوشش سطح آلومینیوم انواع مختلفی داشته و هرکدام کیفیت و کاربرد معینی دارند.

پانل کامپوزیتی آلومینیومی متشکل از سه قسمت عمده است: دولایه آلومینیوم به ضخامت ۰/۳ تا ۰/۵ میلی‌متر، یک هسته از جنس پلیمر ترموپلاستیک (معمولا پلی‌اتیلن) یا یک ماده معدنی پرکننده به ضخامت ۳ تا ۵ میلی‌متر که در بین این دو لایه قرار می‌گیرد و لایه خارجی که دارای یک پوشش آستر از رزین اپوکسی و یک لایه پلی وینیلیدن فلوراید (PVDF) یا پلی‌استر (PE) جهت تثبیت رنگ است. روی سطح پانل کامپوزیت آلومینیوم با یک لایه فیلم پلیمری محافظت می‌شود.

#### انواع پانل کامپوزیت

##### تقسیم‌بندی از لحاظ نوع لایه میانی

لایه میانی پانل کامپوزیتی آلومینیومی از مواد مختلفی می‌تواند تشکیل شود:

۱) پلی‌اتیلن

۲) لایه میانی ضد حریق B1

۳) لایه میانی ضد حریق A2 که معمولا از هیدروکسید آلومینیوم و یا دیگر مواد معدنی ساخته می‌شود. پلی‌اتیلن استفاده‌شده در لایه میانی این پانل‌ها لازم است غیرقابل اشتعال باشد اما برحسب حساسیت و وجود مواد اشتعال‌زا در نزدیکی این پانل‌ها، از لایه میانی با خاصیت حریق B1 و A2 نیز می‌توان استفاده کرد.

##### تقسیم‌بندی از لحاظ نوع پوشش

بر اساس نوع روکش سطح، پانل‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند:  
الف) پوشش پلی‌استر (PE): این پوشش تا حدی مقاوم در مقابل اشعه ماوراءبنفش است. برحسب میزان درخشش آن، پوشش به دو گروه مات و براق طبقه‌بندی می‌شود. ساختار فشرده مولکول‌ها رنگ سطح را صاف و درخشنده می‌کند. توصیه می‌شود کاربرد این پوشش بر روی بخش آلومینیومی داخلی پانل یا برای دکوراسیون داخلی باشد.

ب) پوشش پلی وینیلیدن فلوراید (PVDF): پوشش PVDF به دو گروه پوشش معمولی PVDF و پوشش نانویی PVDF تقسیم‌بندی می‌گردد.

- پوشش معمولی PVDF، قابلیت ضد اسیدی، ضد قلیایی و بادوام در محیط و شرایط آب و هوایی خشن داشته و برای روکش دیوارهای خارجی کاربرد دارد. رنگ رویه این پانل‌ها بخش عمده نور خورشید را بازتاب داده و در نتیجه انرژی تابشی ورودی به ساختمان را کاهش می‌دهد.

- پوشش نانویی PVDF، به‌عنوان پوششی روشن محسوب می‌گردد. شامل موادی با ابعاد نانومتر بوده که پانل را از آلودگی محافظت می‌کند. همچنین خاصیت «خودتمیزی» داشته و در نتیجه به‌راحتی از آب و گردوغبار و آلودگی پاک می‌گردد.

ج) پوشش فلئورواتیلن وینیل اتر (FEVE): پوشش رویه پلیمر - فلئوئور مقاومت مناسبی