



۱۴۰۱/۰۸  
بازنگری: ۰۲

سیستم‌های ساخت و ساز خشک

پنل‌های آکوستیک



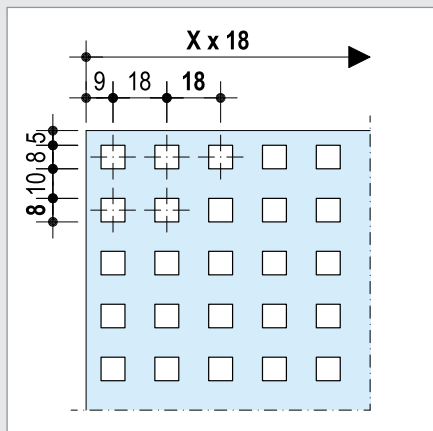
نام کتاب: پنل‌های آکوستیک  
نام پدید آورنده: شرکت کی پلاس پارس  
شمارگان: ۵۰۰۰  
نوبت چاپ: ششم  
تاریخ چاپ: آبان ۱۴۰۱

۲	مقدمه
۳	مشخصات پنل‌های آکوستیک
۴	پنل‌های آکوستیک حاشیه دار
۵	جذب صوت پنل‌های آکوستیک
۷	جزئیات و جدول تعیین فواصل زیرسازی در سقف کاذب آکوستیک
۸	نحوه چیدمان پنل‌های آکوستیک
۹	مراحل نصب پنل‌های آکوستیک
۱۰	جزئیات اجرای پنل‌های آکوستیک
۱۱	اتصال پنل آکوستیک با استفاده از کلاهی لبه دار

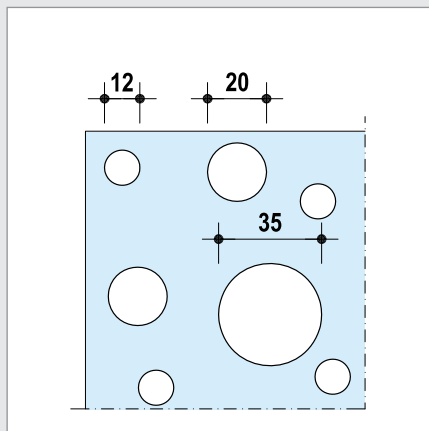
در محیط کار و زندگی، آلاینده‌هایی وجود دارند که می‌توانند آسایش، سلامت و حتی ایمنی افراد را به خطر بیندازند. این آلاینده‌ها می‌توانند در هوا، زمین و آب باشند. آلاینده‌ها در دو نوع فیزیکی و شیمیایی هستند که از آلودگی صوتی می‌توان به عنوان یکی از آلاینده‌های فیزیکی یاد کرد. امواج صوتی جزء لاینفک زندگی انسان و سایر جانداران است اما همه امواج صوتی مفید نیستند. امواجی که ناخواسته، ناخواهند و قابلیت آسیب رسانی داشته باشند، نوفه (Noise) نام دارند. در اکثر پروژه‌ها طراحی آکوستیکی محیط از نظر ایجاد آرامش و آسایش از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد، چرا که مواجهه با آلودگی صدا می‌تواند علاوه بر ایجاد احساس عدم آسایش، کارایی ذهنی را نیز تحت تاثیر قرار دهد. طراحی و تنظیم صدای محیط با استفاده از پنل‌های آکوستیک کی‌پلاس در ساختارهای سقف کاذب و دیوارهای پوششی امکان‌پذیر می‌باشد. سوراخ‌های موجود در این پنل‌ها باعث به وجود آمدن خاصیت جذب صوت در آنها می‌شود. بر همین اساس، میزان انتشار صدا در محیط توسط این نوع پنل قابل کنترل بوده و کیفیت آکوستیکی محیط افزایش پیدا می‌کند و مکالمه در محیط قابل فهم‌تر می‌شود. علاوه بر جذب بالای امواج صوتی و افزایش قابلیت آکوستیک در فضا، این پنل‌ها با طرح‌های متنوع و قابلیت رنگ‌آمیزی، ظاهری زیبا و متفاوت را در محیط ایجاد می‌کند. اکنون می‌توانیم با استفاده از پنل‌های آکوستیک کی‌پلاس، آلودگی‌های صوتی فضای کار و زندگی را کاهش داده و محیطی سالم و زیبا برای خود و دیگران فراهم نماییم.



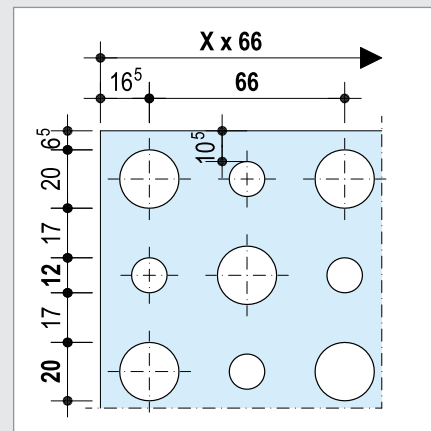
مشخصات پنل‌های آکوستیک



Standard Square 8/18Q



Random PLUS 12/20/35R

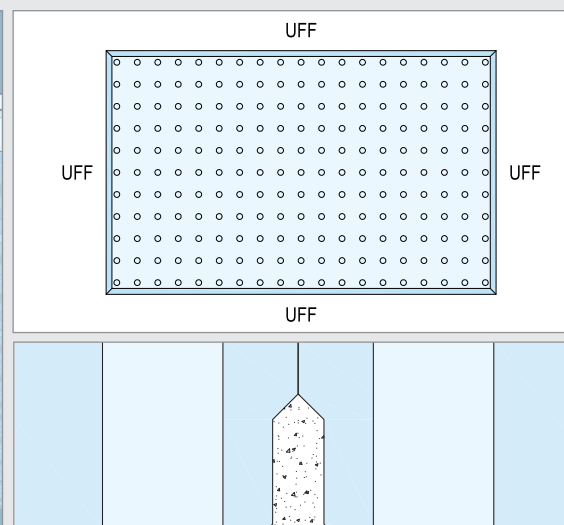
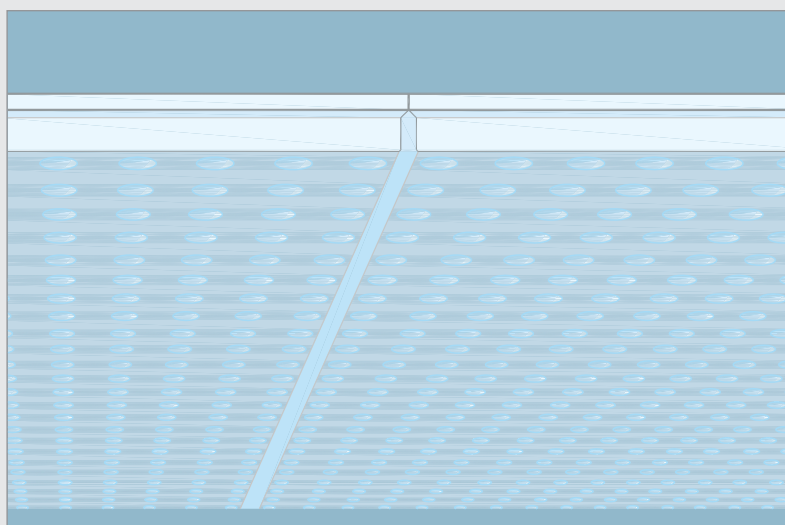


Alternating Circular 12/20/66R

نوع لبه	وزن $kg/m^2$	ابعاد پنل (اسمی) mm			درصد سوراخ در صفحه	نام پنل
		طول	عرض	ضخامت		
UFF	۹/۳۰	۲۳۷۶	۱۱۸۸	۱۲/۵	۱۹/۸	پنل آکوستیک 8/18Q
UFF	۹/۴۰	۲۳۷۶	۱۲۰۰	۱۲/۵	۹/۸	پنل آکوستیک 12/20/35R
UFF	۸/۴۰	۲۳۷۶	۱۱۸۸	۱۲/۵	۱۹/۶	پنل آکوستیک 12/20/66R

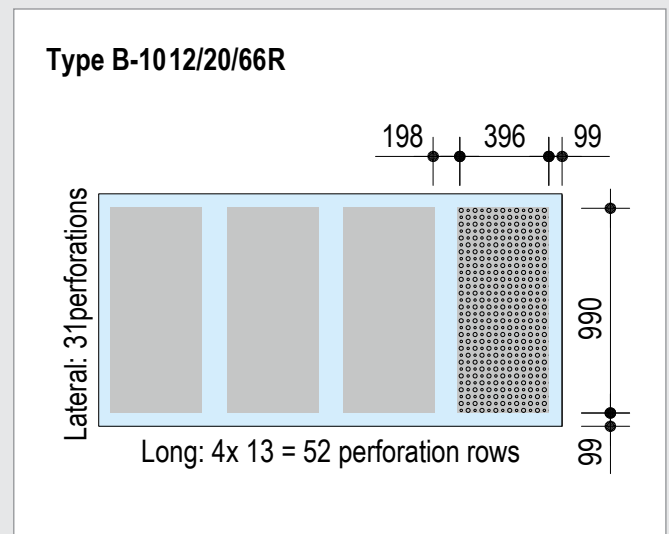
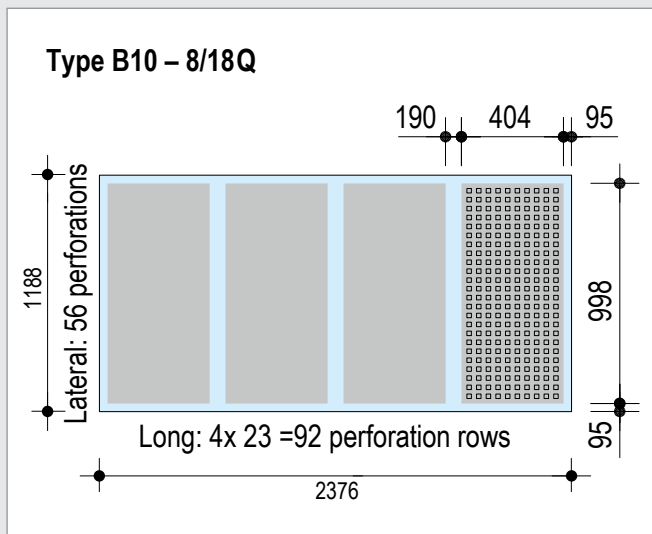
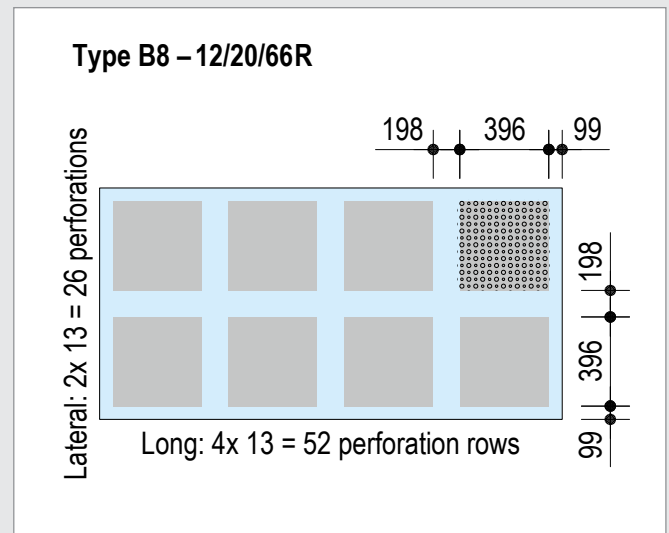
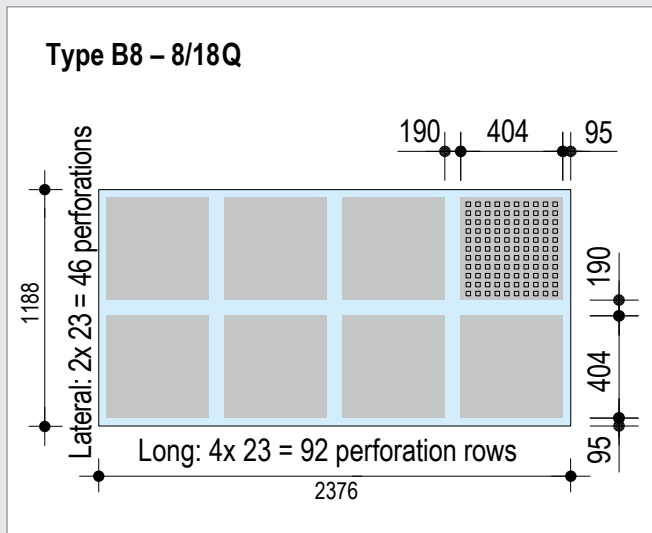
لبه UFF

پنل‌های آکوستیک تولید شده با لبه UFF، در هر چهار سمت دارای لبه‌های پخ خورده می‌باشند.



پنل‌های آکوستیک حاشیه‌دار

پنل‌های آکوستیک به طور مداوم به صورت تمام پانچ تولید می‌شوند. اما در خصوص طرح‌های 8/18Q و 12/20/66R امکان تولید این پنل‌ها به صورت حاشیه دار با طرح‌های زیر وجود دارد. جهت اطلاع از نوع و ابعاد مشخصات فنی محصول با واحد فروش شرکت کی‌پلاس تماس حاصل فرمایید.

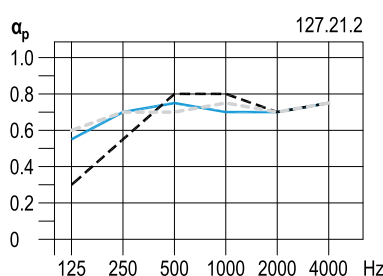
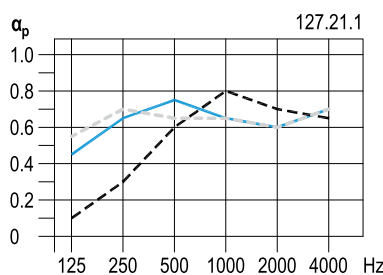


جذب صوت پنل‌های آکوستیک

نوع پنل	فاصله هوایی از سقف اصلی mm	NRC	$\alpha_w$	ضریب جذب در فرکانس‌های تک هنگامی $\alpha_p$								
				4000 Hz	2000 Hz	1000 Hz	500 Hz	250 Hz	125 Hz			
با لایه‌ی فلیس در پشت پنل و بدون لایه عایق												
12/20/35 R		65	0.45	---	0.35	0.45	0.55	0.55	0.30	0.15		
				---	0.35	0.35	0.45	0.60	0.50	0.40	0.45 (L)	200
				---	0.35	0.35	0.45	0.55	0.55	0.45	0.45 (L)	400
127.32.1												
با لایه‌ی فلیس در پشت پنل و با لایه عایق												
12/20/35 R		65	0.45 (L)	---	0.35	0.35	0.55	0.65	0.50	0.35		
				---	0.40	0.35	0.50	0.60	0.55	0.45	0.45 (L)	200
				---	0.40	0.35	0.50	0.55	0.50	0.45	0.45 (L)	400
127.32.2												
با لایه‌ی فلیس در پشت پنل و بدون لایه عایق												
12/20/66 R		65	0.55	---	0.55	0.60	0.80	0.60	0.30	0.10		
				---	0.60	0.50	0.65	0.80	0.65	0.45	0.60 (L)	200
				---	0.60	0.55	0.65	0.65	0.70	0.60	0.65 (L)	400
127.12.1												
با لایه‌ی فلیس در پشت پنل و با لایه عایق												
12/20/66 R		65	0.70	---	0.65	0.60	0.85	0.80	0.55	0.30		
				---	0.65	0.60	0.75	0.80	0.70	0.55	0.70	200
				---	0.65	0.60	0.80	0.70	0.70	0.60	0.70	400
127.12.2												

منظور از لایه عایق، عایق‌های پشم معدنی با ضخامت حداقل ۵۰ میلی‌متر و چگالی حداقل ۵۰ kg/m<sup>3</sup> می‌باشد.

نوع پنل	فاصله هوایی از سقف اصلی mm	NRC	$\alpha_w$	ضریب جذب در فرکانس‌های تک هنگامی $\alpha_p$					
				4000 Hz	2000 Hz	1000 Hz	500 Hz	250 Hz	125 Hz
با لایه‌ی فلیس در پشت پنل و بدون لایه عایق									
8/18 Q 	65	0.60	<b>0.60</b>	0.10	0.30	0.60	0.80	0.70	0.65
	200	0.65	<b>0.65</b>	0.45	0.65	0.75	0.75	0.60	0.70
	400	0.65	<b>0.65 (L)</b>	0.55	0.70	0.65	0.65	0.60	0.70
با لایه‌ی فلیس در پشت پنل و با لایه عایق									
درصد سوراخ در سطح: /۱۹.۸	65	0.70	<b>0.75</b>	0.30	0.55	0.80	0.80	0.70	0.75
	200	0.70	<b>0.75</b>	0.55	0.70	0.75	0.70	0.70	0.75
	400	0.70	<b>0.75</b>	0.60	0.70	0.70	0.70	0.70	0.75



منظور از لایه عایق، عایق‌های پشم معدنی با ضخامت حداقل ۵۰ میلی‌متر و چگالی حداقل  $50 \text{ kg/m}^3$  می‌باشد.

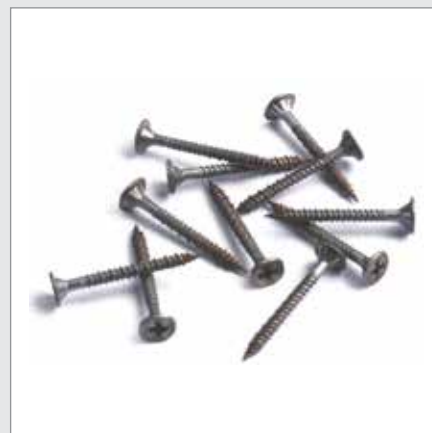
### اجزای تکمیلی ساختار



کلاهک لبه‌دار (Cap) به منظور امکان اتصال پنل آکوستیک در محل سوراخ‌ها استفاده می‌شود.



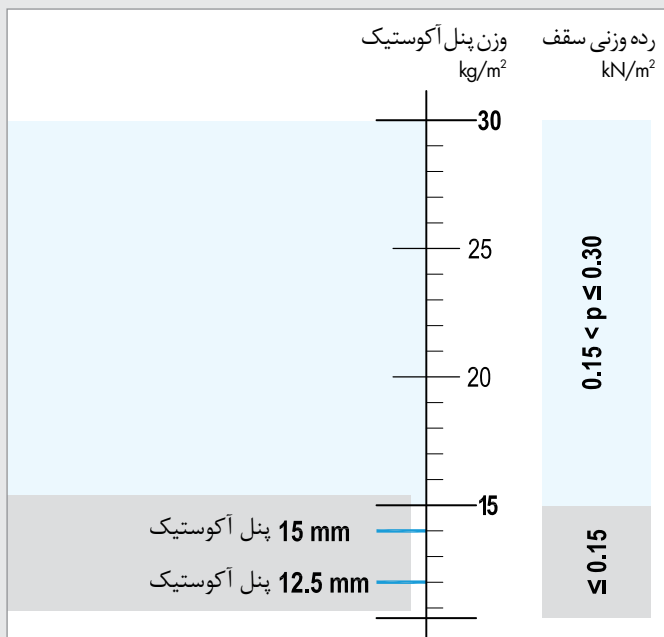
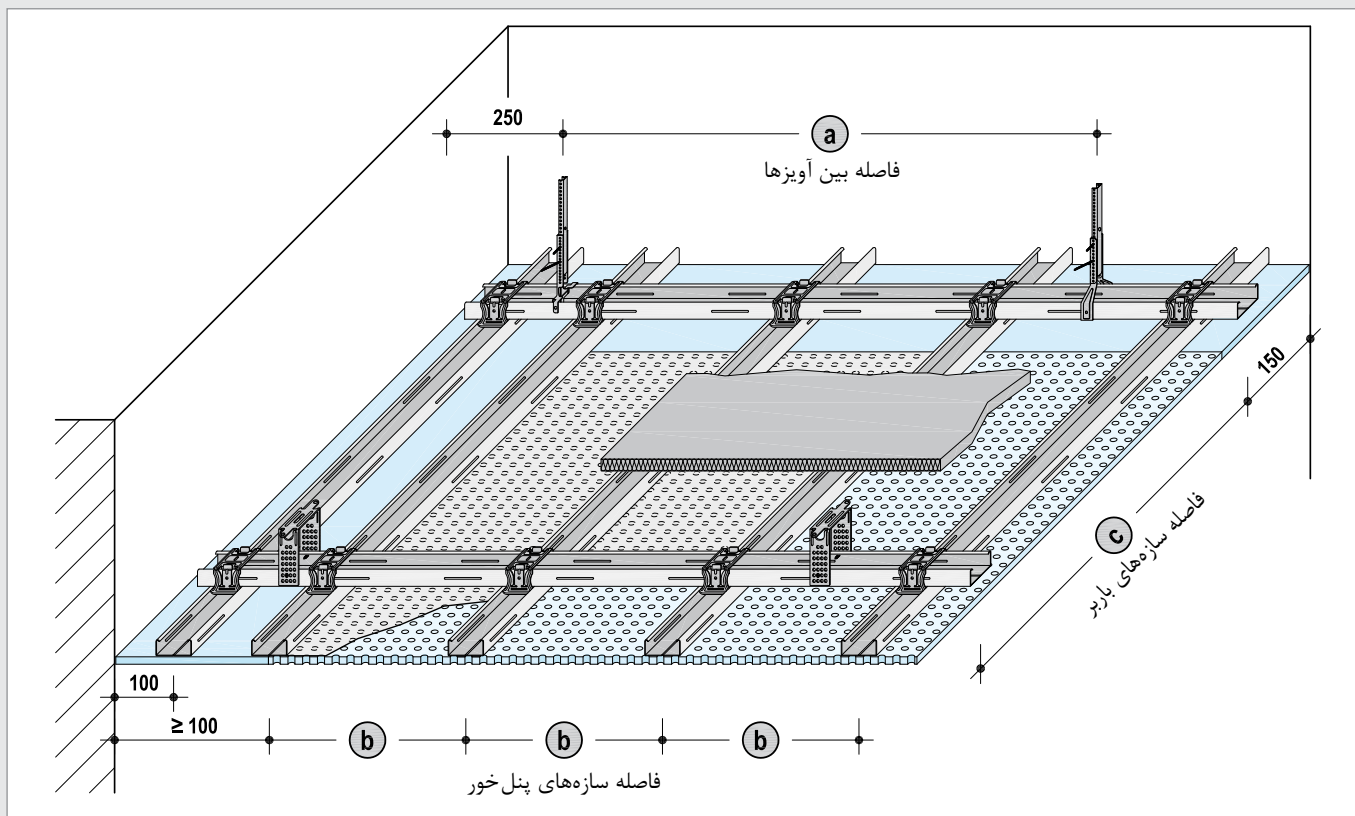
برای درزگیری پنل‌ها با لبه UFF از بتونه درزگیر مخصوص بدون نیاز به نوار درزگیر استفاده می‌شود.



پیچ مخصوص  $30 \times 3/5 \text{ SN}$  جهت اتصال پنل‌های آکوستیک به زیرسازی استفاده می‌شود. به عنوان جایگزین می‌توان از پیچ‌های TN نیز استفاده نمود.



جزئیات و جدول تعیین فواصل زیرسازی در سقف کاذب با پنل‌های آکوستیک

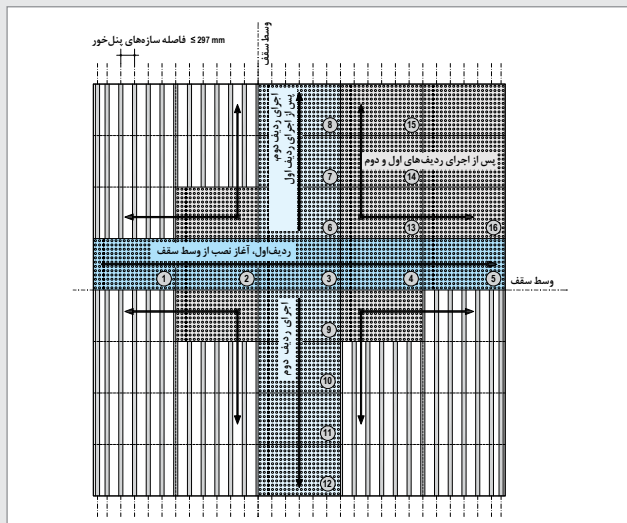


حداکثر فاصله سازه‌های پنل خور mm (b)	فاصله آویزها mm (a) رده وزنی سقف $\text{kN/m}^2$		فاصله سازه‌های باربر mm (c)
	$\geq 0.3 \text{ kN/m}^2$	$\geq 0.15 \text{ kN/m}^2$	
$\leq 297$	950	1200	500
	900	1150	600
	850	1100	700
	800	1050	800
	800	1000	900
	750	950	1000
	750	900	1100
		900	1200

با توجه به محل نصب پیچ‌ها از لبه پنل، نوع پروفیل زیرسازی جهت اجرای پنل‌های آکوستیک با لبه UFF، CD60/27 می‌باشد.

نکته فنی

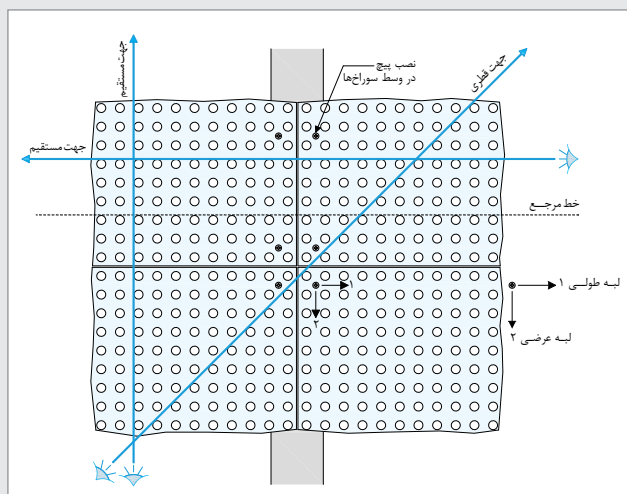
## نحوه چیدمان پنل‌های آکوستیک



۱- نصب صفحات باید از وسط سقف آغاز و به حاشیه‌ها و نهایت کنج‌ها ختم شود. بدین منظور می‌بایست ابتدا خط وسط سقف را با ابزار مناسب مشخص کرده و ردیف اول را طبق شکل مقابل اجرا نمود.

۲- پس از اجرای اولین ردیف، عملیات نصب صفحات از طرفین وسط‌ترین پنل اجرا شده در سقف آغاز و به سمت حاشیه سقف ادامه می‌یابد.

۳- پس از اجرای ردیف‌های اول و دوم، همانند شکل مقابل عملیات اجرا ادامه یابد.



در حین عملیات نصب پنل‌ها، به‌طور منظم می‌بایست ظاهر کلی سقف و چیدمان صفحات، کنترل گردند به‌طوری‌که از هم راستا بودن طولی و قطری سوراخ‌ها اطمینان حاصل شود.

نیازی به کنترل پنل‌های Random Plus نیست.	<b>نکته</b>
--	-------------

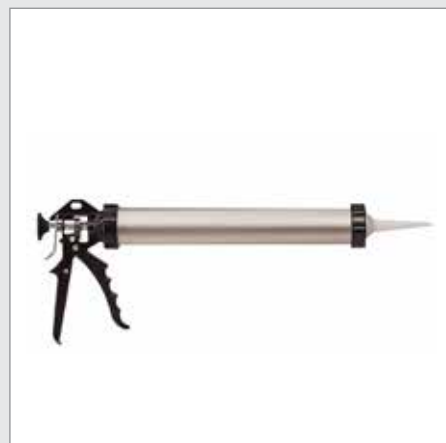
### ابزار آلات مورد نیاز



کاردک سوراخ‌دار بمنظور پوشش بتونه درزگیر در محل پیچ‌ها.

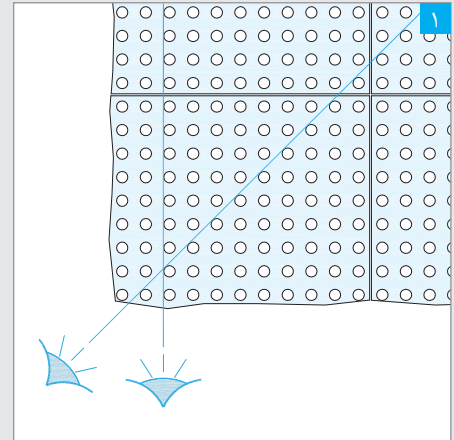


کاردک مخصوص سرکج به منظور جمع‌آوری بخشی از ملات اضافی در محل درزها.

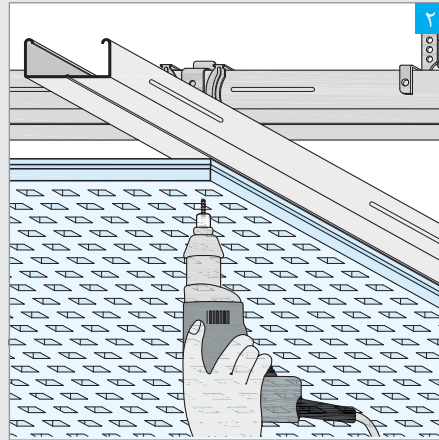


گان (تفنگی) مخصوص با قابلیت شارژ با ملات درزگیری.

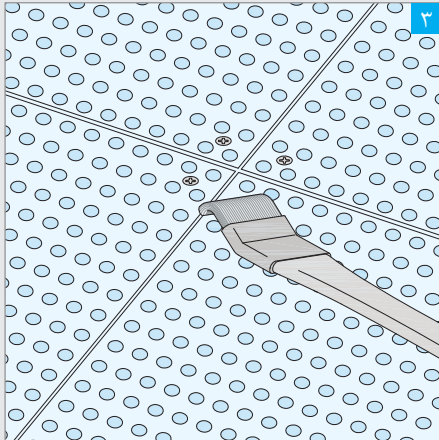
## مراحل نصب پنل‌های آکوستیک



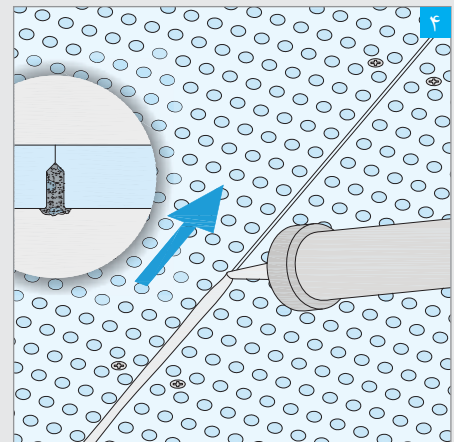
نصب پنل‌های آکوستیک از نظر هم راستایی سوراخ‌های قطری و طولی کنترل گردد.



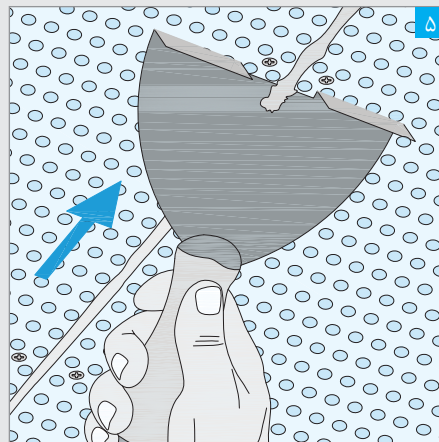
اتصال پنل‌ها با استفاده از پیچ مخصوص انجام می‌شود که فاصله مجاز آنها از یکدیگر (مرکز به مرکز) در سقف حداکثر ۱۷ سانتی‌متر و در دیوار حداکثر ۲۵ سانتی‌متر است. هنگام پیچ کردن، پنل به سمت سازه فشار داده شود. نصب صفحات باید از یک کنج شروع شود و ابتدا لبه‌های طولی و سپس لبه‌های عرضی پیچ شوند.



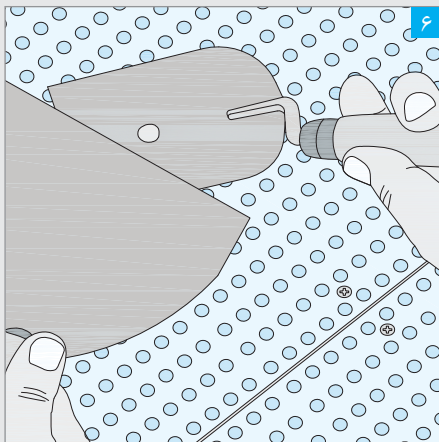
پس از اجرای پنل‌ها، کلیه درزها می‌بایست از گردوغبار پاک شوند. اگر میزان گردوغبار در حین اجرای پنل‌ها زیاد باشد، می‌بایست قبل از درزگیری، کلیه درزها با پرایمر پوشیده شوند.



برای درزگیری پنل‌ها، گان مخصوص درزگیری را از بتونه درزگیر مخصوص پر کرده و کل فضای داخلی درزها پر شوند. به گونه‌ای که هوایی درون آنها وجود نداشته باشد.



قبل از خشک شدن کامل (پس از زمان گیرش اولیه)، بتونه درزگیر اضافی با کاردک مخصوص از روی درزها برداشته شود و تقریباً ۱ تا ۲ میلیمتر از مواد بیرون زده در جای خود باقی بماند. پس از سفت شدن کامل بتونه درزگیر، ترکیب اضافی را به آرامی و یکنواخت سنباده کنید.



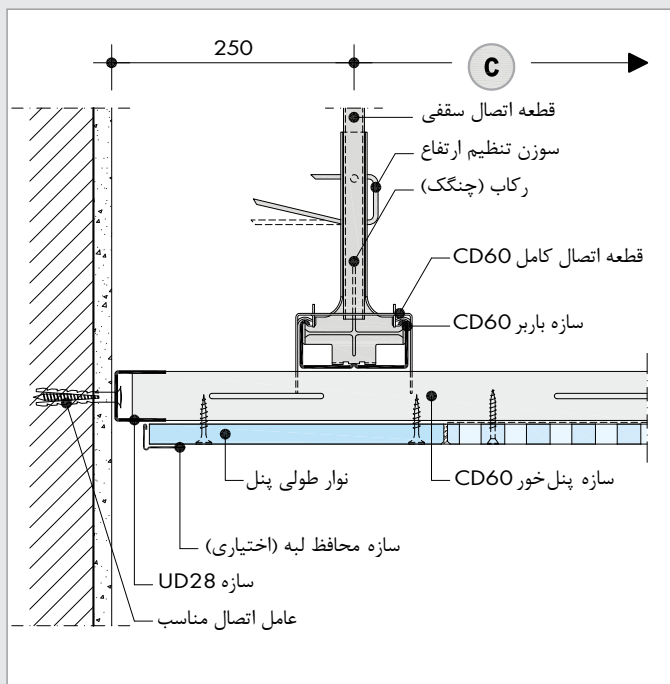
پس از اتمام عملیات درزگیری، محل پیچ‌ها نیز می‌بایست با بتونه درزگیر پوشانده شود. بهتر است برای این کار از کاردک سوراخدار استفاده نمود.

## نکته مهم

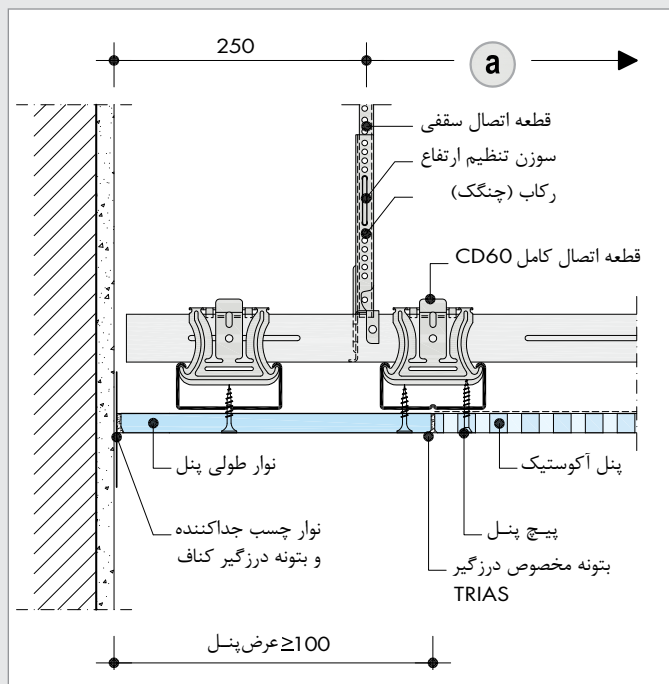
- استفاده از بتونه درزگیری Fugenfuller برای درزگیری پنل‌های با لبه UFF مجاز نمی‌باشد.
- برای اطمینان از عدم نفوذ رنگ به سوراخ‌ها و تاثیر بر عملکرد صوتی لایه فیلیمس عملیات رنگ‌آمیزی پنل‌های آکوستیک را توسط غلتک پوست بره پرز کوتاه انجام دهید.

جزئیات اجرای پنل‌های آکوستیک

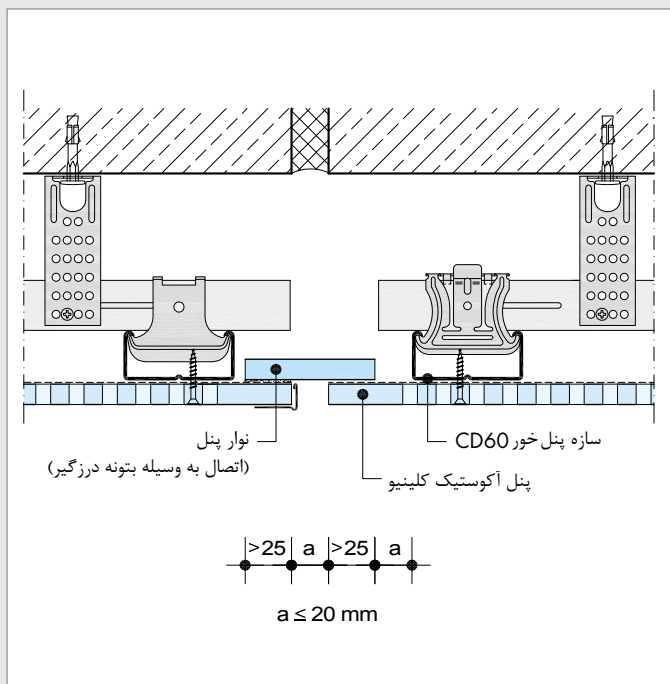
در صورتی که نیاز به اجرای طرح حاشیه پیرامون سقف برای پنل‌های لبه UFF باشد، جزئیات اجرایی زیر پیشنهاد می‌گردد.



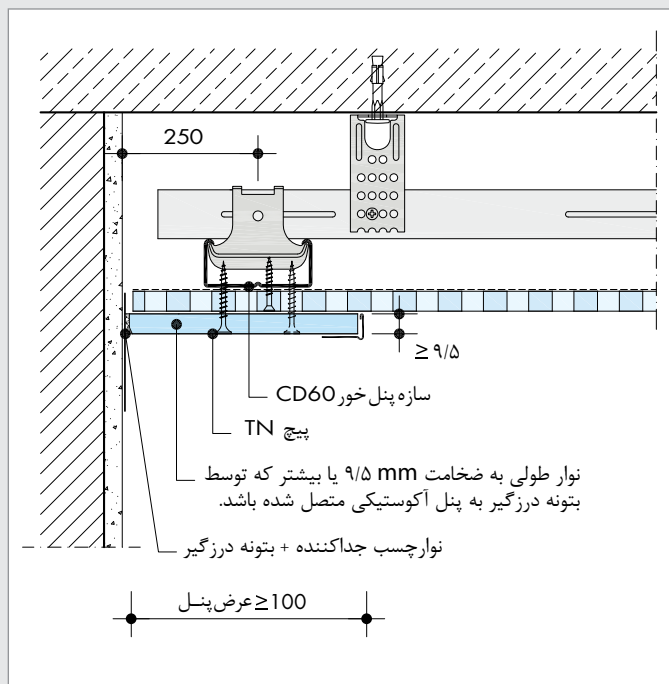
اتصال به دیوار بنایی با حاشیه ساده هم‌راستا با پنل آکوستیک



اتصال به دیوار بنایی با حاشیه ساده هم‌راستا با پنل آکوستیک

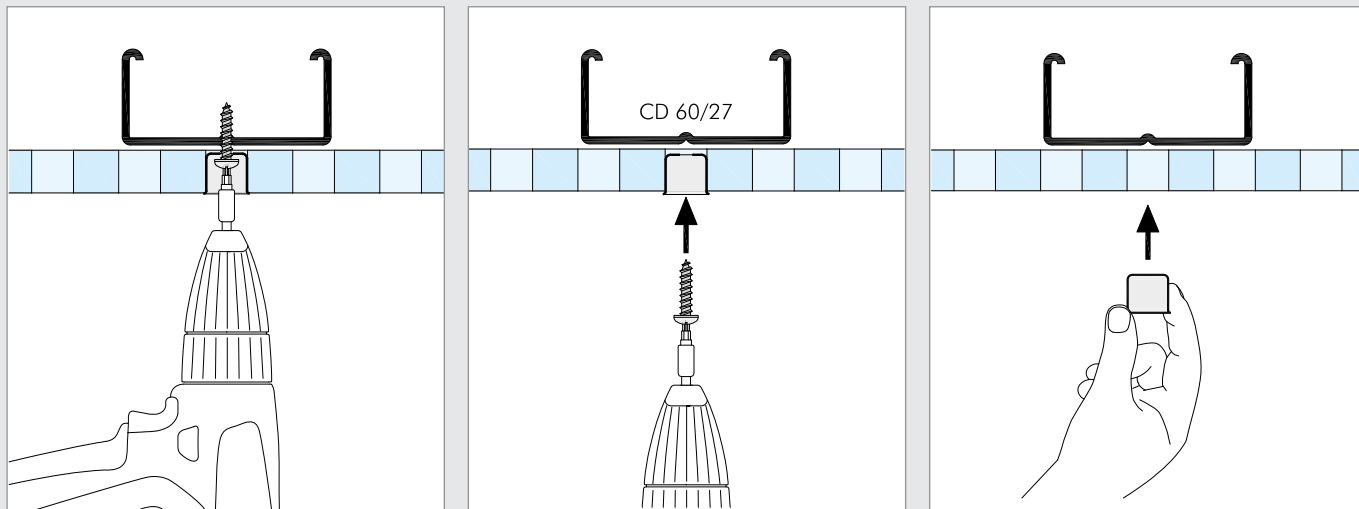


درز انقطاع



اتصال به دیوار بنایی با حاشیه پله‌ای

## اتصال پنل آکوستیک با استفاده از کلاهک لبه‌دار



از پیچ‌گوشتی‌های شارژی با دور مناسب که میزان چرخش آن قابل تنظیم است استفاده شود. (سرعت زیاد این پیچ‌گوشتی‌ها باعث شکنندگی در لبه پنل می‌شود.)

جهت اتصال و محکم‌کردن کلاهک‌های لبه‌دار به زیرسازی پروفیل CD60 فقط از پیچ مخصوص استفاده می‌شود. از سفت کردن و فشار بیش از حد پیچ‌ها خودداری گردد، زیرا احتمال کاهش مقاومت بیرون کشیدگی پیچ‌ها (هرزگردی) وجود دارد.

جهت اجرای پنل آکوستیک با کلاهک لبه‌دار، قطر سوراخ محل نصب با قطر کلاهک بایستی یکسان باشد. کلاهک لبه‌دار را در جای مناسب خود قرار دهید. (جهت اتصال لبه پنل‌ها، ترجیحا نصب کلاهک از دومین ردیف سوراخ‌ها از لبه پنل انجام پذیرد.)





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 تلاش در جهت تحقیق و توسعه و رشد کیفی محصولات بوده و در این راستا، این شرکت این حق را برای خود محفوظ می دارد تا در هر زمان نسبت به تغییر اطلاعات فنی محصولات خود اقدام نماید. این دفترچه، معتبرترین دفترچه فنی در زمینه خود بوده و بر این اساس، 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 غیرقابل تغییر می باشد، بدین معنا که هرگونه اظهار نظر فنی از سوی هر شخص حقیقی یا حقوقی جهت اصلاح، تغییر موردی یا تغییر کلی مندرجات آن مردود بوده، مگر آنکه تاییدیه کتبی آن قبلا از سوی واحد پشتیبانی فنی اخذ شده باشد. تمامی محصولات جهت کاربرد و هدفی مشخص تولید شده و هرگونه تفسیر یا استفاده غیر از این محصولات و همچنین اجرای نامناسب مسئولیتی را متوجه این شرکت نخواهد ساخت.

دفتر مرکزی: تهران، خیابان نلسون ماندلا  
(آفریقا)، بالاتر از پل میرداماد، بن بست قبادیان  
شرقی، پلاک ۱۹  
تلفن: ۸۸۲۰۷۹۲۹  
فکس مهندسی فروش: ۸۸۲۰۳۳۱۵  
فکس امور مشتریان: ۸۸۲۰۳۳۷۱

کارخانه: تهران، کیلومتر ۲۳ جاده خراسان  
تلفن: ۳۶۸۴۹۰۳۳  
فکس: ۳۶۸۴۹۴۵۵



www.kplus.ir  
info@kplus.ir