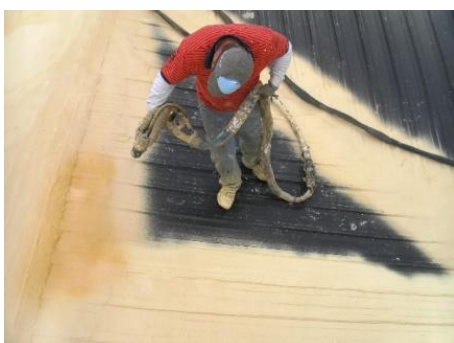




شرکت مهندسی کاج طلایی آفاق

عایق صوتی پلی یورتان پاششی (سلول باز)



آدرس: تهران، توانیر جنوبی، خیابان نظامی
گنجوی، شماره ۵، واحد ۵
www.KTAholding.com
تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۷۸۵۰۶

تا چه حد می‌توان سر و صدا را تحمل نمود؟

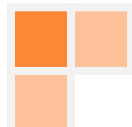
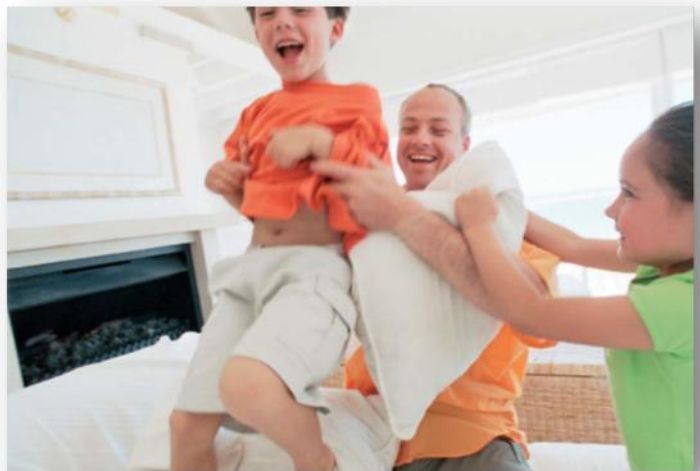
ما در جهانی پر سر و صدا زندگی می‌کنیم.



امروزه هر نوع سیستم محافظت در برابر سر و صدا، قطعاً جهت بهبود شرایط فکری، ذهنی و بدنی ما می‌باشد. این یک واقعیت است که آلودگی صوتی نه تنها آرامش ما را مختل می‌کند بلکه سبب ایجاد استرس و حتی درد و رنج روحی می‌گردد که سلامتی ما را تهدید می‌کند.

در این راستا شرکت مهندسی کاج طلایی آفاق با بهره‌گیری از مواد جدید عایق کاری صوتی و حرارتی پلی یورتان سلول باز به عنوان

یکی از کارآمدترین و موثرترین روشهای عایق کاری روز دنیا، آماده ارائه خدمات می‌باشد.



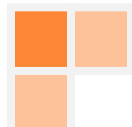
چگونه می‌توان سر و صدا را دفع نمود؟

به منظور دفع نمودن سر و صدای محیط بیرون بایستی دیوارها، سقف و پنجره‌ها به خوبی عایق گردد. به‌علاوه طراحی محتاطانه دیوارهای درونی، کف‌ها و سقف‌ها سبب دفع سر و صدای ایجاد شده به‌وسیله خود بنا می‌گردد. هم‌چنین عایق نمودن سیستم‌های تهویه مطبوع و تأسیساتی به این امر کمک بسیار می‌نماید.

کارایی	رسائی صدا	$D_{nT,w}$
ضعیف	صداهاى بلند به راحتی شنیده می شود و نیمی از صداهاى معمولی قابل فهم است.	۲۵-۳۵
لب مرز	نیمی از صداهاى بلند فهمیده می شود، صداهاى معمولی شنیده می شود ولی قابل فهم نیست.	۴۵-۳۵
خوب	صداهاى بلند به سختی شنیده می شود ولی قابل فهم نیستند.	۴۵-۵۵
بسیار خوب	صداهاى بلند معمولاً شنیده نمی شود.	۵۵-۶۵
عالی	کیفیت صدا در حد سالن‌هاى سینمایی	۷۵-۶۵

ارزش آرامش و سکوت

بین اتاق‌های یک ساختمان، صدا معمولاً از طریق جداکننده‌ها از جمله دیوارها، کف و ... انتقال می‌یابد. به منظور شناسایی کیفیت عایق‌های صدا بین اتاق‌ها، مهم نیست که اتاق‌ها در کنار هم یا روی هم قرار گرفته باشند، بلکه بایستی تمامی راه‌های انتقال مورد بررسی قرار گیرد. بهترین عنوان برای بیان عایق‌های صوتی، تفاوت تراز



صدای^۱ استاندارد “ $D_{nT,w}$ ” می‌باشد که در طرفین عایق‌های صوتی ایجاد می‌گردد. هر نوع ساختار نیز تحت شرایط آزمایشگاهی تست می‌شوند و شاخص کاهش صدای وزن یافته^۲ برای آن‌ها با عنوان R_N بیان می‌شود. رابطه ساده‌ای که بیان‌گر ارتباط بین این دو عدد می‌باشد بدین ترتیب است.

$$D_{nT,w} \approx R_w - 5_{dB}$$

$D_{nT,w}$ بالاتر برای یک ساختار به معنای کاهش نوفه^۳ و صدای بیشتری است. بدین ترتیب امروزه استفاده از ساختاری با $D_{nT,w}$ بالاتر، یکی از ویژگی‌های یک ساختمان خوب، عایق صدای عالی تلقی می‌شود که ارزش ریالی ساختمان را نیز بالا می‌برد.

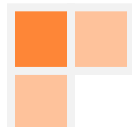
طبقه بندی درجه آسایش عایق‌های صدا

طبقه بندی	موزیک استودیو	آسایش	استاندارد
عایق صدای هوا برد بین واحدهای مسکونی $R_w (dB)$	≥ 68	≥ 63	≥ 53
عایق صدای تماسی بین واحدهای مسکونی $R_w (dB)$	≤ 40	≤ 40	≤ 50

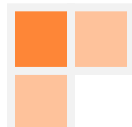
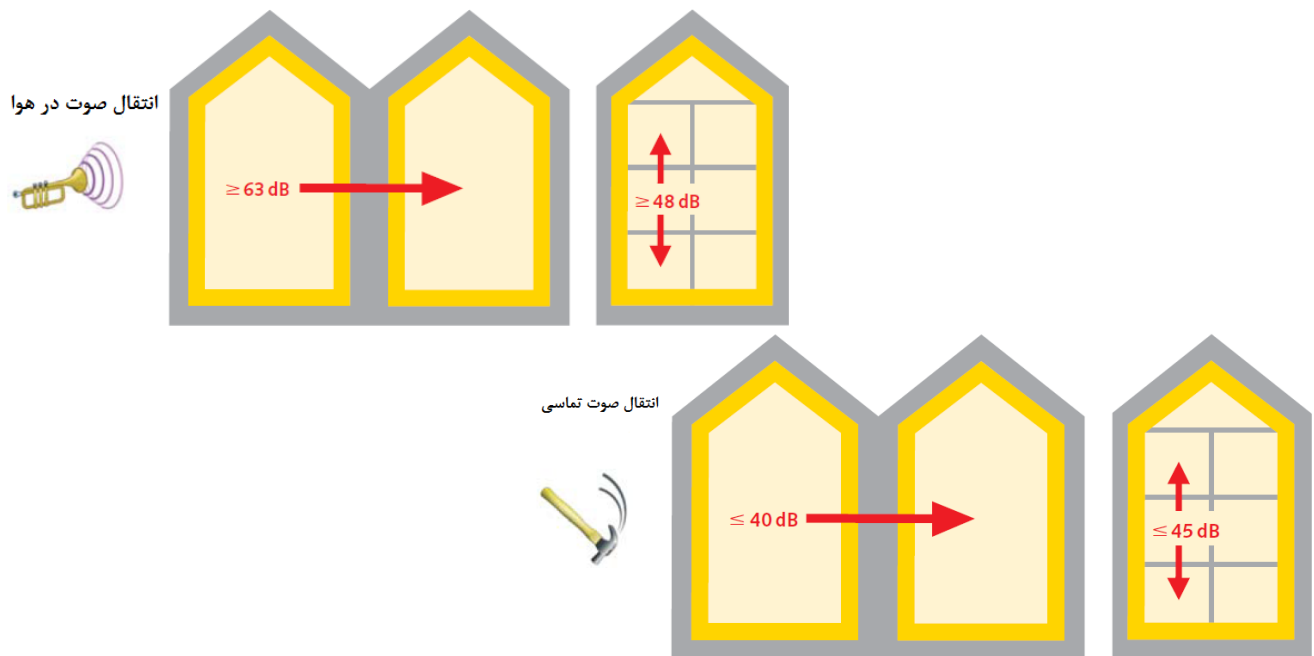
¹ - Sound level difference

² - Weighted sound reduction index

³ - noise



استاندارد	آسایش	موزیک استودیو	طبقه بندی
≥ 40	≥ 48	≥ 48	عایق صدای هوا برد جداره ها درون واحدهای مسکونی $R_w (dB)$
≤ 55	≤ 45	≤ 45	عایق صدای تماسی درون واحدهای مسکونی $R_w (dB)$



از کلاس " آسایش " لذت ببرید !

سیستم جرم - فشر - جرم : عایق‌بندی صوتی بین جداره‌ها را با بالاترین عملکرد تضمین می‌نماید. این



میرایی صوت دیواره‌های با جرم سطحی بالا

سیستم شامل ۲ بخش

جداکننده از جنس تخته گچی

با یک پرکننده در وسط

می‌باشد. عایق‌های صوتی مانند

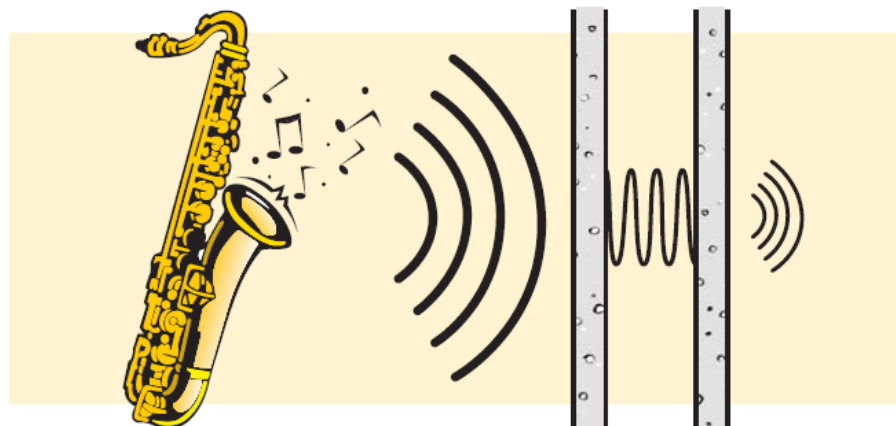
پلی یورتان سلول باز، نقش فشر

را در بین این دو تخته بازی

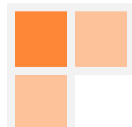
می‌کند و سبب افزایش عایق

صوتی می‌گردد. این سیستم نه

تنها عایق صوتی مطلوبی است بلکه عایق حرارتی بسیار خوبی نیز می‌باشد.



میرایی صوت دیواره‌های سبک (سیستم جرم - فشر - جرم)



مزایای چندگانه ساختارهای سبک

بازده عایق صوتی سیستم جرم- فنر- جرم، کاملاً یکه می‌باشد و این یک واقعیت است که تأثیر آکوستیک ساختارهای جامد، در درجه اول به جرم سطحی ساختار بستگی دارد.

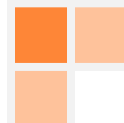
مقایسه وزن و ضخامت سازه های سبک با دیوارهای سنگین برای دستیابی به R_w یکسان

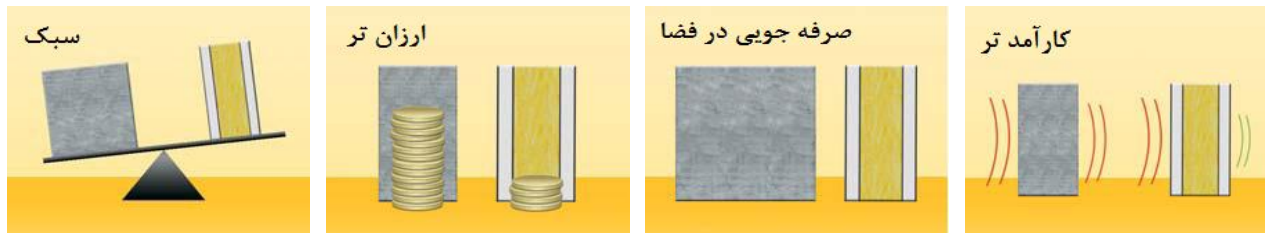
دیواره های سنگین		عملکرد صدا	سیستم جرم- فنر- جرم	
ضخامت (mm)	جرم سطحی (kg/m^2)	$R_w (dB)$	جرم سطحی (kg/m^2)	ضخامت (mm)
100	140	42	19	75
130	180	45	20	100
160	220	48	21	125

چرا دیوارهای ۳ جداره. نوفه بیشتری را نسبت به دیوارهای تک جذب می‌کند؟

کارایی دیوارهای ۳ جداره در جذب صوت با استفاده از یک پرکننده خوب به عنوان عایق صوت بیشتر خواهد بود. این کارایی با استفاده از عایق‌های پلی یورتان سلول باز شرکت مهندسی کاج طلایی آفاق نسبت به هوا، بیش از ۲ برابر خواهد بود.

سبکی، قیمت ارزان تر، احتیاج به فضای کمتر و کارآمدتر بودن این سیستم با عایق‌های صوتی و حرارتی پلی یورتان سلول باز، از جمله مزایای متعدد این سیستم می‌باشد.





مزایای سازه های سبک نسبت به دیورهای با جرم سطحی بالا

عایق های صوتی به معنای آسایش بیشتر، نه قیمت اضافه تر

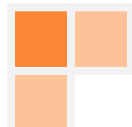
هنگام مقایسه قیمت ساختمان هایی با ساختار سبک و آکوستیک در مقایسه با ساختمان هایی با ساختار چگالی، اگر چه قیمت خالص کمی بیشتر است ولی این هزینه اضافه تر خود را در ازای ویژگی ها و مزایای متعدد در طول زمان، جبران خواهد کرد.

دیوارهای سبک چند جداره نه تنها دارای مقاومت حرارتی بالاتری هستند، بلکه فضای بیشتری را برای زندگی فراهم می نماید.

"عایق صدا نمودن، ذخیره پنهان سرمایه"



مزایای ساختارهای سبک، عایق، در ورای آسایش آکوستیکی بیشتر پنهان است. به عنوان مثال چون دیوارها سبک تر و باریک تر شده اند، لذا سطح زیربنای مفید بیشتری حاصل می شود، همچنین وزن سطحی کمتر به مبنای هزینه اسکلت کمتر می باشد. ساختارهای سبک به دلیل وزن کمتر و کاربرد آسان و خشک بدون نیاز به ملات، سبب پیشرفت سریع کار می گردد و حتی اشتباهات نیروی انسانی را کاهش می دهد. در نتیجه، با ذخیره زمان، مصالح و نیروی انسانی،

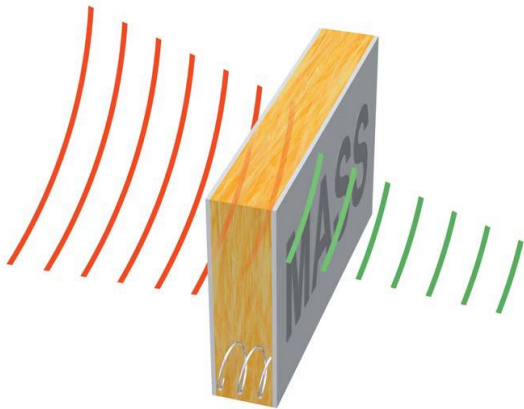


ویژگی‌های اقتصادی ساختمان بالاتر خواهد رفت. در کل، با نگاه اجمالی به این نوع ساختارها می‌توان برتری آن‌ها را نسبت به ساختارهای سنگین و بدون عایق بازشناخت.

ساختارهای سبک پر شده با فوم پلی یورتان سلول باز.

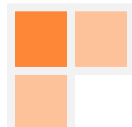
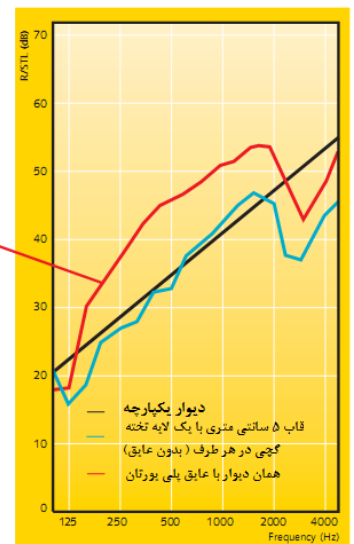
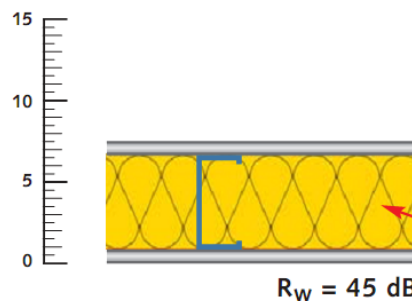
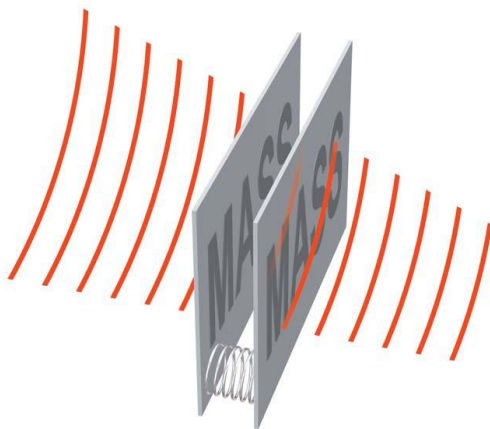
برآورد کننده نیازها

میرا کننده صدا

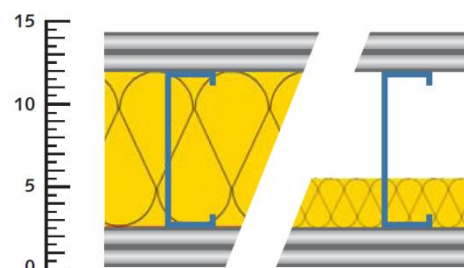


سیستم جرم - فنر - جرم که با پلی یورتان سلول باز پر شده است، عایق صوتی بسیار خوبی را بین فضاها ایجاد می‌نماید. به محض آن‌که امواج صوتی از میان مصالح فیبری (تخته‌های گچی) عبور

می‌کند، اصطکاک حاصله بین امواج صوتی که به دلیل وجود فوم پلی یورتان می‌باشد، سبب کاهش انرژی امواج صوتی می‌شود. این انرژی به حرارت و گرما تبدیل می‌شود. در نتیجه انرژی صوتی کمتری منتقل می‌شود.



ساختار		بدون عایق	پر شده با پلی یورتان
تخته گچی	12.5 mm	$R_w = 36 \text{ dB}$	$R_w = 45 \text{ dB}$
سازه فلزی	50 mm		
تخته گچی	12.5 mm		
ضخامت کلی	75 mm		

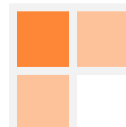


ساختار		۳ سانتی متر پلی یورتان	پر شده با پلی یورتان
تخته گچی	$2 \times 12.5 \text{ mm}$	$R_w = 49 \text{ dB}$	$R_w = 54 \text{ dB}$
سازه فلزی	95 mm		
تخته گچی	$2 \times 12.5 \text{ mm}$		
ضخامت کلی	145 mm		

همانطور که مشاهده می شود، هر چه میزان پلی یورتان بیشتر باشد، عایق صدای بهتری حاصل خواهد شد.

ولی ضخامت پلی یورتان سلول باز با افزایش R_w رابطه خطی ندارد. تقریباً با افزایش هر سانتی متر به ضخامت عایق

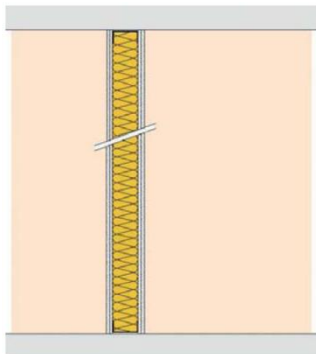
پلی یورتان، R_w به میزان ۱ دسی بل افزایش می یابد.



راه حل دستیابی به کلاس "آسایش" در عایق‌های صوتی

عایق صدا درون ساختمان : کاهش صدا در دیوارهای درونی

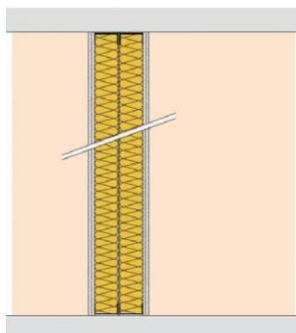
ساختار پیشنهادی برای یک جداکننده تک قاب فلزی به منظور دستیابی به کلاس "آسایش" چنین است.



ساختار پیشنهادی	
تخته گچی $2 \times 12.5 \text{ mm}$	25 mm
پلی یورتان سلول باز	100 mm
تخته گچی $2 \times 12.5 \text{ mm}$	25 mm

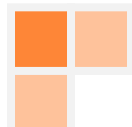
$$R_w = 50 \text{ dB}$$

ساختار پیشنهادی برای جداکننده با دو قاب فلزی :

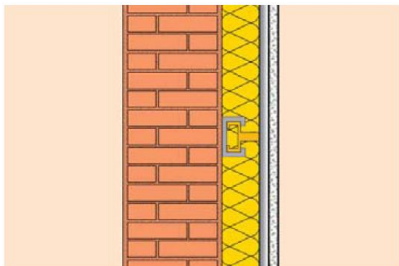


ساختار پیشنهادی	
تخته گچی $2 \times 12.5 \text{ mm}$	25 mm
پلی یورتان سلول باز $2 \times 50 \text{ mm}$	100 mm
تخته گچی $2 \times 12.5 \text{ mm}$	25 mm

$$R_w = 55 \text{ dB}$$



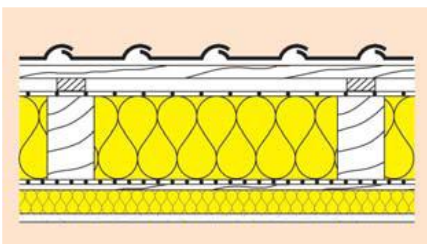
ساختار پیشنهادی برای دیوار با جرم سطحی بالا:



ساختار پیشنهادی	
200 mm	آجر توخالی
50 mm	پلی یورتان سلول باز
12.5 mm	تخته گچی

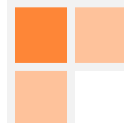
$$R_w = 55 \text{ dB}$$

ساختار پیشنهادی برای سقف :



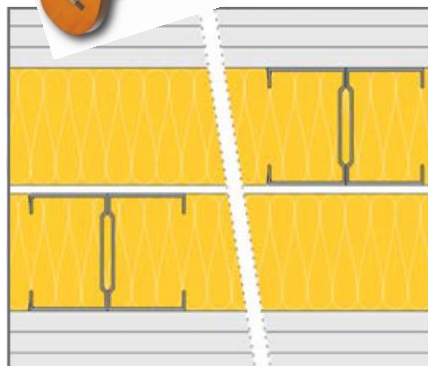
ساختار پیشنهادی	
-	سقف بتنی
-	سایپورت ها و نگهدارنده های متصل به سقف
50 mm	پلی یورتان سلول باز
12.5 mm	تخته گچی

$$R_w = 52 \text{ dB}$$

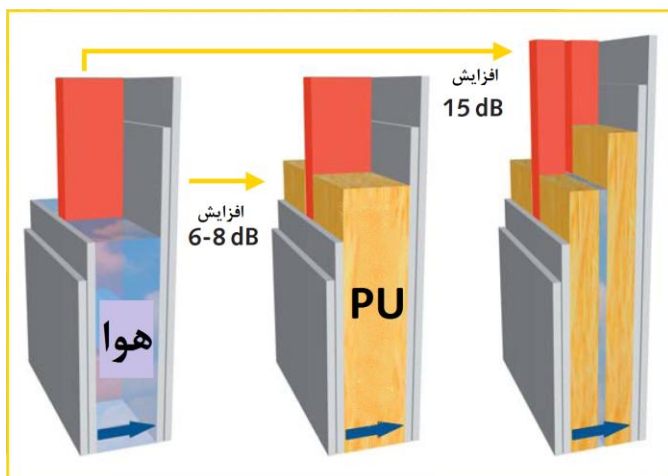




عایق صدا به منظور دستیابی به کلاس "موزیک استدیو"



گاهی برای عایق نمودن دیوارهای درونی، نیاز به شرایط آکوستیکی بسیار بالا می‌باشد؛ مثلاً عایق نمودن یک استدیو. در این حالت، بایستی تمامی پلهای صوتی از بین برود. مثلاً قابهای فلزی روبروی هم قرار نگیرد. در شکل زیر تأثیر وجود عایق صوتی پلی یورتان سلول باز و همچنین وجود یک قاب یا دو قاب مقایسه شده است.



R_w (dB)	عملکرد عایق صدا
47	بدون عایق
54	۱ عدد قاب ۱۰ سانتی متری
62	۲ عدد قاب ۵ سانتی متری

ضخامت کل ساختار : ۱۵ سانتی متر

