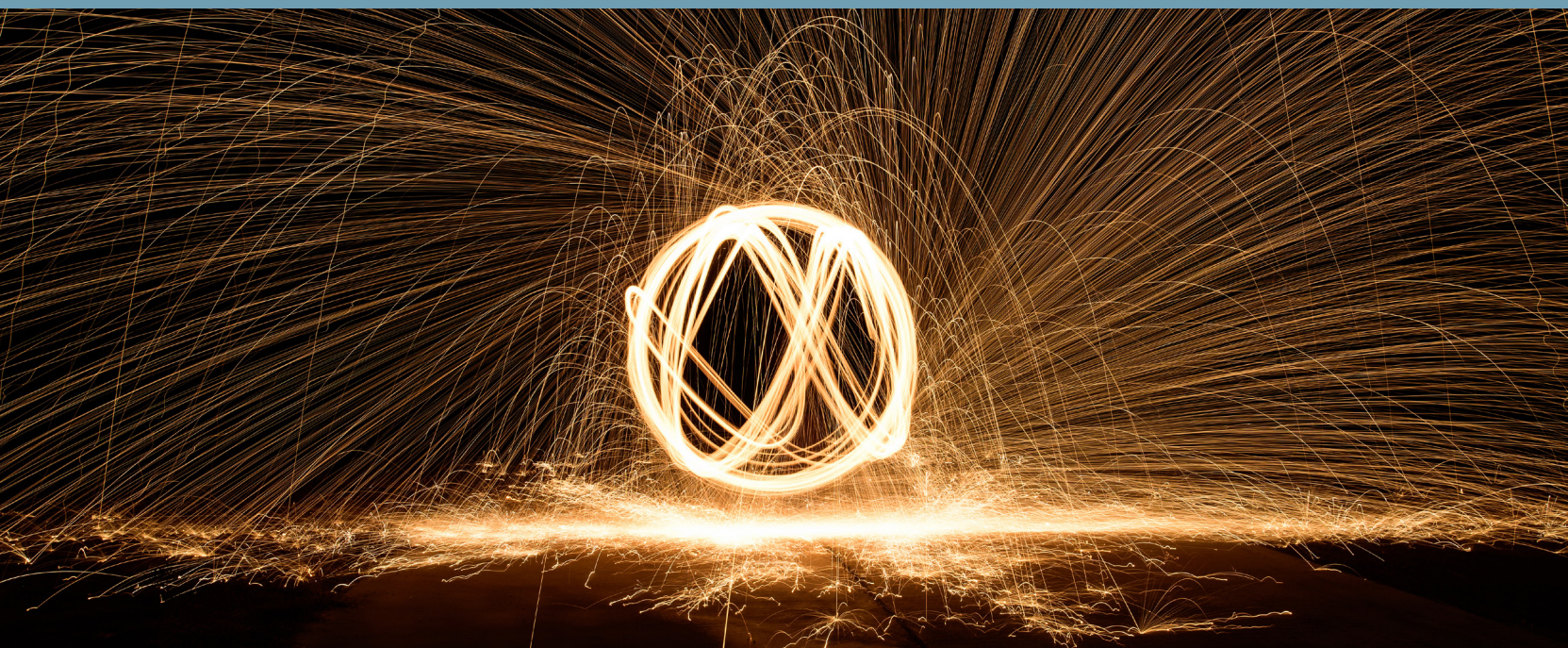




۱۳۹۹/۰۹  
بازنگری: ۰۲

بهینه‌سازی مصرف انرژی با ساختارهای ساخت‌وساز خشک



نام کتاب: بهینه‌سازی مصرف انرژی با سیستم‌های ساخت و ساز خشک

نام پدیدآورنده: کی‌پلاس پارس

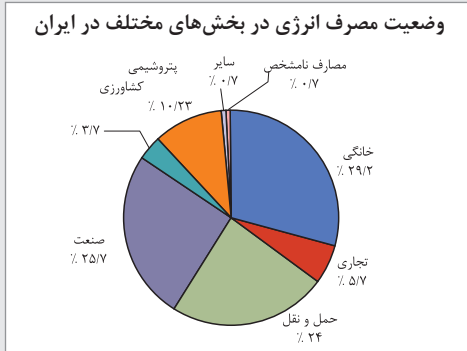
شمارگان: ۱۰۰۰

نوبت چاپ: دهم

تاریخ چاپ: آذر ۱۳۹۹

فهرست

۱	مقدمه
۲	<p><b>خواص حرارتی مواد و مصالح</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ضریب هدایت حرارتی مواد</li> <li>- مقاومت حرارتی یک لایه یا پوسته</li> <li>- محاسبه مقاومت حرارتی دیوارهای بنایی و دیوار خشک</li> <li>- محاسبه ضخامت معادل دیوارهای بنایی با دیوار خشک</li> </ul>
۴	<p><b>انواع عایق‌کاری حرارتی در ساختمان‌ها</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- عایق‌کاری حرارتی همگن</li> <li>- دیوار دو لایه از مصالح بنایی با لایه میانی هوا یا عایق</li> <li>- عایق‌کاری حرارتی از خارج</li> <li>- عایق‌کاری حرارتی از داخل</li> </ul>
۶	<p><b>ساختارهای خشک در رابطه با عایق‌کاری حرارتی از داخل</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- دیوارهای پوششی خشک</li> <li>- دیوار خارجی با استفاده از پنل مسلح سیمانی</li> <li>- سقف کاذب</li> </ul>
۹	<p><b>ساختارهای خشک در رابطه با عایق‌کاری حرارتی از خارج</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- دیوار گرم (WARM WALL)</li> </ul>

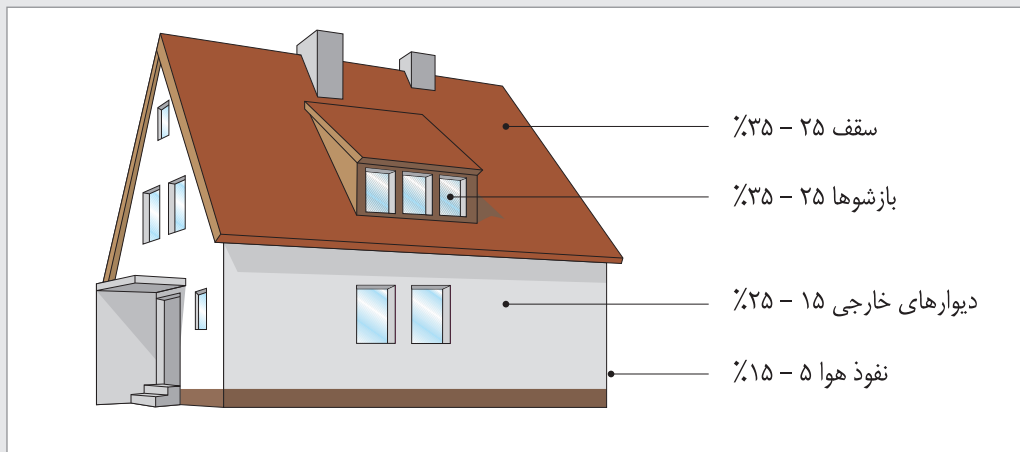


وجود منابع فراوان انرژی در کشور و ارزان قیمت بودن آن باعث شده تا در اکثر موارد مصرف انرژی به صورت بی‌رویه افزایش یابد و به مقدار قابل توجهی نیز اتلاف انرژی داشته باشیم.

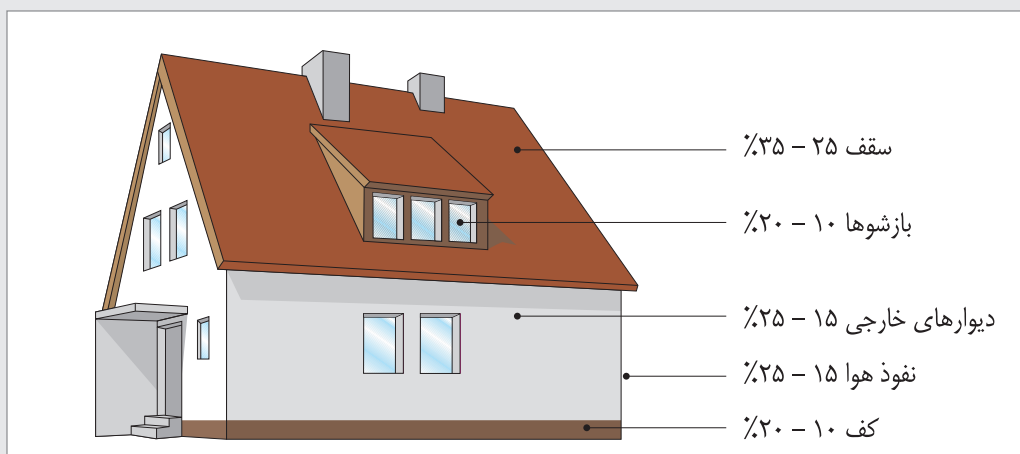
ساختمان‌ها از جمله مکان‌هایی هستند که انرژی به مقدار زیادی در آن‌ها مصرف و اتلاف می‌شود. در حال حاضر انرژی مصرفی در بخش ساختمان و خانگی نزدیک به ۳۰٪ از کل مصرف انرژی در کشور را در بر می‌گیرد، که بیشترین سهم را در میان بخش‌های مختلف به خود اختصاص داده است. این در حالی است که با رعایت الگوی بهینه مصرف انرژی، می‌توان ۳۵٪ تا ۴۰٪ از انرژی مصرفی در بخش ساختمان را کاهش داد. لذا علاوه بر کاهش هزینه‌ها، از استفاده بی‌رویه ذخائر پایان‌پذیر انرژی جلوگیری شده و آلودگی‌های زیست محیطی و پیامدهای ناگوار آن نیز به میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش خواهد یافت.

در اکثر مناطق کشورمان، در بخش قابل توجهی از سال شرایط دمایی در فضای خارج به گونه‌ای است که نیاز است با گرم یا سرد کردن فضاهای کنترل شده داخل ساختمان، شرایط آسایش حرارتی برای ساکنین و کاربران تأمین گردد. این اقدام در اکثر موارد با مصرف بیش از حد انرژی صورت می‌گیرد. هرچه میزان انتقال حرارت از پوسته خارجی ساختمان بیشتر باشد، انرژی مورد نیاز برای تأمین شرایط آسایش حرارتی افزون‌تر بوده و لازم است برای جبران انرژی هدر رفته، به صورت مداوم انرژی برای گرمایش یا سرمایش مصرف شود؛ در صورتی که می‌توان با تمهیداتی، انتقال حرارت از پوسته خارجی ساختمان را کاهش داد و به میزان قابل توجهی در مصرف انرژی صرفه‌جویی کرد.

**درصد نفوذ گرما در پوسته ساختمان‌ها - تابستان**



**درصد تلفات حرارتی در پوسته ساختمان‌ها - زمستان**



## خواص حرارتی مواد و مصالح

### ضریب هدایت حرارتی مواد

مقدار حرارتی که در مدت یک ثانیه از یک متر مربع ماده همگن به ضخامت یک متر در حالت پایدار عبور کند و اختلافی برابر با یک درجه کلون بین دمای دو سطح ماده ایجاد نماید را ضریب هدایت حرارتی آن ماده می‌نامند. ضریب هدایت حرارتی را با  $\lambda$  نشان می‌دهند و واحد آن، وات بر متر درجه کلون است [w/m.k].

هرچه ضریب هدایت حرارتی یک ماده کمتر باشد، آن ماده عایق بهتری است.

### مقاومت حرارتی یک لایه یا پوسته

نسبت ضخامت یک لایه (بر حسب متر) به ضریب هدایت حرارتی آن را مقاومت حرارتی آن لایه می‌نامند  $[R=d/\lambda]$ . مقاومت حرارتی را با  $R$  نشان می‌دهند و واحد آن، متر مربع درجه کلون بر وات است  $[m^2.k/w]$ . مقاومت حرارتی یک پوسته تشکیل شده از چند لایه، مساوی است با مجموع مقاومت‌های حرارتی هر یک از لایه‌های تشکیل دهنده آن پوسته.

ضریب هدایت حرارتی $\lambda$ [w/m.k]	نوع مصالح
۰/۰۴	پشم سنگ و پلی‌استایرن
۰/۳۶	صفحه مسلح سیمانی
۰/۲۵	گچ و صفحه روکش دار گچی
۰/۵۱	بلوک سفالی
۱/۵	اندود سیمان
۰/۱۷	بلوک سبک سیمانی
۰/۲	بلوک AAC چگالی خشک $750 \text{ kg/m}^3$

مقاومت حرارتی، قابلیت عایق بودن (حرارتی) یک لایه یا پوسته را مشخص می‌کند. هرچه مقاومت حرارتی یک لایه یا پوسته بیشتر باشد، آن لایه یا پوسته عایق بهتری است.

### حل مثال‌های عددی

مقاومت حرارتی ۶ سانتی‌متر عایق پلی‌استایرن با ضریب هدایت حرارتی  $\lambda = 0.04 \text{ w/m.k}$  برابر است با:  
 $R = d/\lambda \rightarrow R = 0.06 \div 0.04 = 1.5 \text{ m}^2.k/w$

مقاومت حرارتی ۶ سانتی‌متر بتن با ضریب هدایت حرارتی  $\lambda = 1.75 \text{ w/m.k}$  برابر است با:  
 $R = d/\lambda \rightarrow R = 0.06 \div 1.75 = 0.034 \text{ m}^2.k/w$

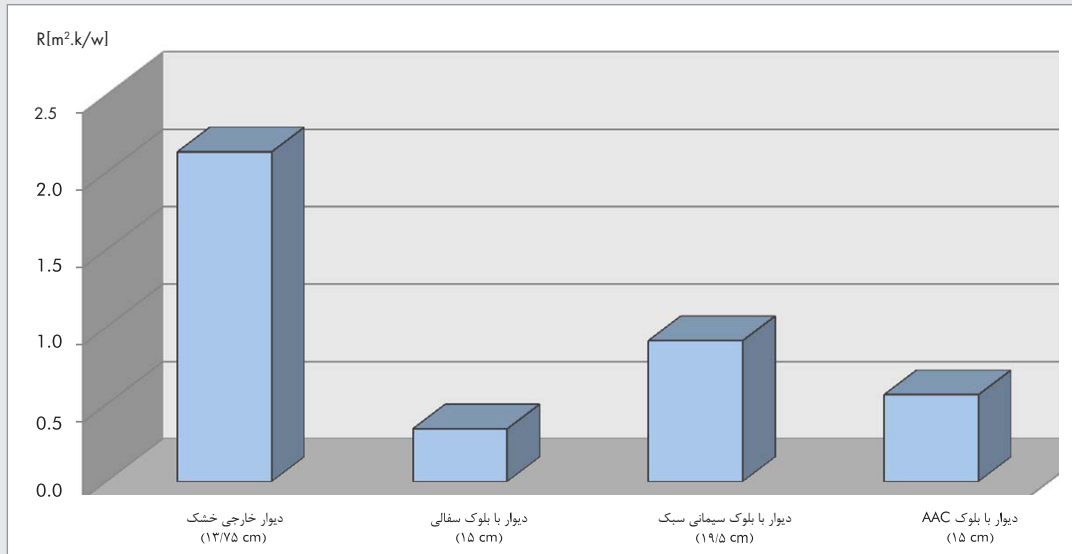
حال اگر بخواهیم محاسبه کنیم که مقاومت حرارتی چند سانتی‌متر بتن، معادل مقاومت حرارتی ۶ سانتی‌متر پلی‌استایرن است، خواهیم داشت:  
 $1.5 = d \div 1.75 \rightarrow d = 2.62 \text{ m}$

یعنی مقاومت حرارتی ۶ سانتی‌متر پلی‌استایرن، برابر با مقاومت حرارتی ۲۶۲ سانتی‌متر بتن است.

استفاده از عایق حرارتی، موجب صرفه‌جویی در مصرف مصالح، افزایش سطح مفید زیربنا و کاهش وزن ساختمان‌ها می‌شود.

ضریب هدایت حرارتی R $m^2.k/w$	محاسبه مقاومت حرارتی کل پوسته	دیوار
۲/۱۳	$\frac{0.08}{0.04} + \frac{0.025}{0.25} + \frac{0.125}{0.36}$	دیوار خشک با ۸ سانتی‌متر عایق پشم سنگ، ۲ لایه صفحه روکش دار گچی ۱۲/۵ میلی‌متری در داخل و یک لایه صفحه مسلح سیمانی ۱۲/۵ میلی‌متری در خارج
۰/۳۴	$\frac{0.15}{0.51} + \frac{0.02}{0.57} + \frac{0.03}{1.5}$	دیوار با بلوک سفالی ۱۵ سانتی‌متری، ۲ سانتی‌متر اندود گچ در داخل و ۳ سانتی‌متر اندود سیمان در خارج
۰/۹۱	$\frac{0.145}{0.17} + \frac{0.02}{0.57} + \frac{0.03}{1.5}$	دیوار با بلوک سیمانی $20 \times 14.5 \times 2.49$ سانتی‌متر اندود گچی در داخل و ۳ سانتی‌متر اندود سیمانی در خارج
۰/۵۶	$\frac{0.10}{0.2} + \frac{0.02}{0.57} + \frac{0.03}{1.5}$	دیوار ۱۰ سانتی‌متر با بلوک AAC (بتن هوادار اتو کلاو شده) با چگالی خشک $750 \text{ kg/m}^3$ و ۲ سانتی‌متر اندود گچ در داخل و ۳ سانتی‌متر اندود سیمان در خارج

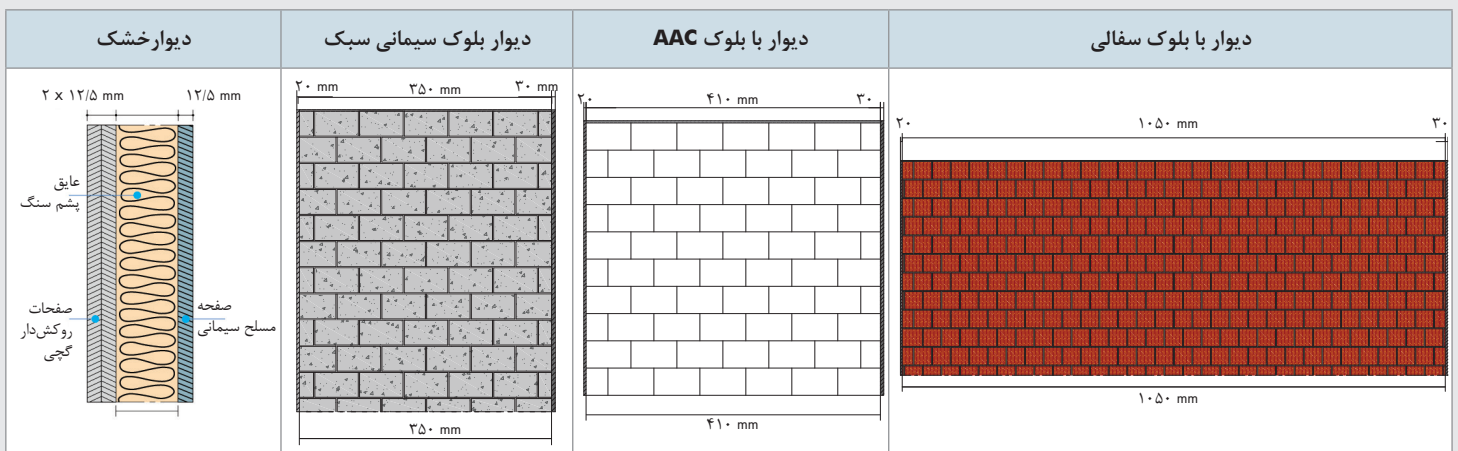
\* دیوار خشک، دیوار جداکننده ساخت و ساز خشک



نمودار مقایسه مقاومت حرارتی دیوارهای بنایی با دیوار خشک

محاسبه ضخامت معادل دیوارهای بنایی با دیوار خشک

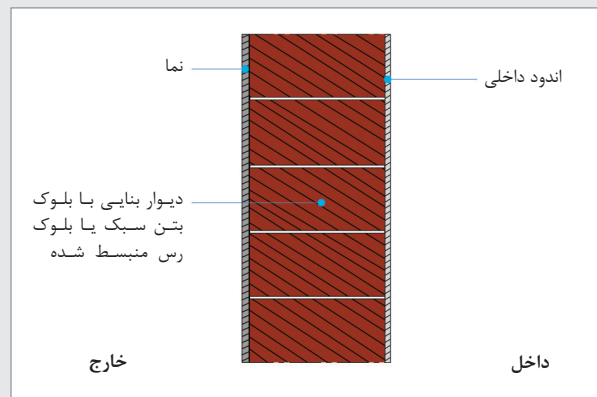
ضخامت معادل d (cm)	محاسبه مقاومت حرارتی کل پوسته	دیوار
۱۰۵/۸ (بلوک سفالی)	$\frac{d}{0.51} + \frac{0.02}{0.57} + \frac{0.03}{1.5} = 2/13$	دیوار با بلوک سفالی، ۲۰ سانتی‌متر اندود گچ در داخل و ۳ سانتی‌متر اندود سیمان در خارج
۳۵ (بلوک سیمانی)	$\frac{d}{0.17} + \frac{0.02}{0.57} + \frac{0.03}{1.5} = 2/13$	دیوار با بلوک سیمانی سبک، ۲ سانتی‌متر اندود گچ در داخل و ۳ سانتی‌متر اندود سیمان در خارج
۴۱ (بلوک AAC)	$\frac{d}{0.12} + \frac{0.02}{0.57} + \frac{0.03}{1.5} = 2/13$	دیوار با بلوک AAC، چگالی ۷۵۰ و ۲ سانتی‌متر اندود گچ در داخل و ۳ سانتی‌متر اندود سیمان در خارج



## انواع عایق کاری حرارتی در ساختمان‌ها (\*)

### عایق کاری حرارتی همگن

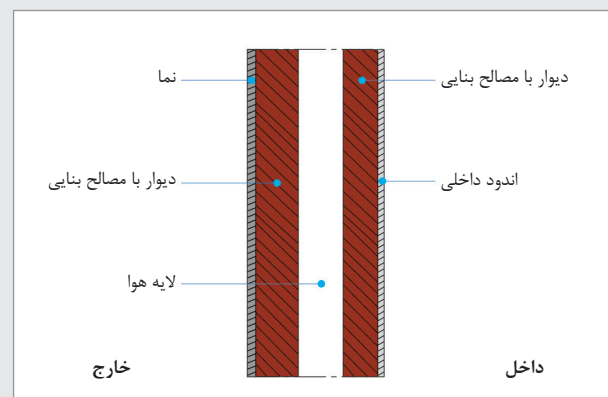
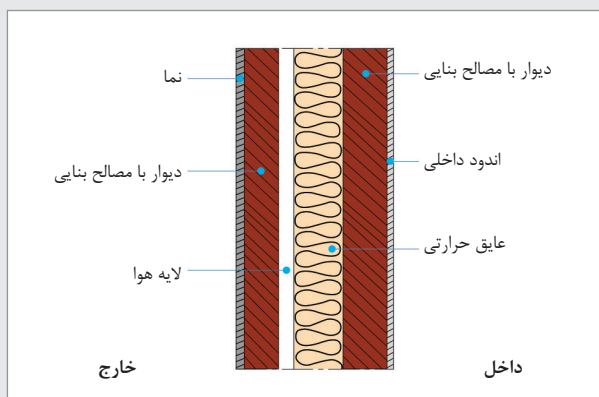
نوعی عایق کاری حرارتی است که در آن، مصالح مصرفی در بخش اعظم پوسته دارای ضریب هدایت حرارتی کم می‌باشند. یعنی مصالح تشکیل دهنده دیوار، خود دارای خواص مناسب عایق حرارتی می‌باشند. این نوع دیوارها در صورت جذب رطوبت، کارایی خود را از نظر حرارتی از دست می‌دهند.



عایق حرارتی همگن

### ■ دیوار دو لایه از مصالح بنایی با لایه میانی هوا یا عایق

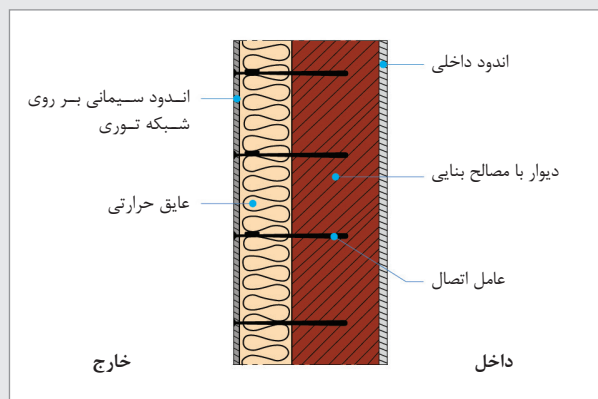
در این نوع دیوار، عایق حرارتی بر روی دیوار داخلی نصب و سپس لایه خارجی با مصالح بنایی اجرا می‌گردد. برای دیوارهایی که مقاومت حرارتی بالا در آن‌ها مورد نظر نیست، در لایه میانی فقط ۱۰ سانتیمتر لایه هوا در نظر گرفته می‌شود. ضخامت تمام شده دیوارها در این حالت نسبتاً زیاد بوده و اجرای چنین ساختارهایی دشوار می‌باشد.



دیوار دو لایه از مصالح بنایی با لایه میانی هوا یا عایق

### عایق‌کاری حرارتی از خارج

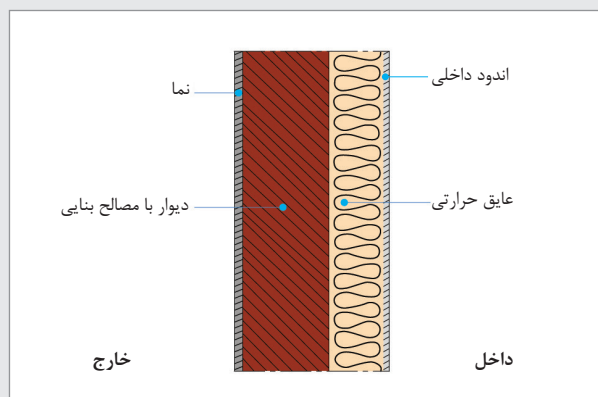
این نوع ساختار، اینرسی حرارتی ساختمان را به حداکثر می‌رساند و باعث می‌شود که نوسان‌های دمای داخل ساختمان کاهش یابد و تنظیم دما به سادگی انجام پذیرد؛ زیرا انرژی حرارتی توسط جداره‌ها جذب، و برای ایجاد تعادل حرارتی در محیط، به تدریج آزاد می‌شود. این روش عایق‌کاری برای ساختمان‌هایی که به طور مداوم مورد استفاده قرار می‌گیرند مناسب است (مانند ساختمان‌های مسکونی).



عایق حرارتی از خارج

### عایق‌کاری حرارتی از داخل

این نوع عایق‌کاری برای به حداقل رساندن اینرسی حرارتی ساختمان‌ها انجام می‌شود و برای ساختمان‌هایی که به طور منقطع مورد استفاده قرار می‌گیرند مناسب‌ترین ساختار محسوب می‌شود (مانند سالن‌های کنفرانس)؛ زیرا فضای مورد نظر را می‌توان در زمان کوتاهی گرم یا سرد نمود.



عایق حرارتی از داخل



## ساختارهای خشک در رابطه با عایق‌کاری حرارتی از داخل

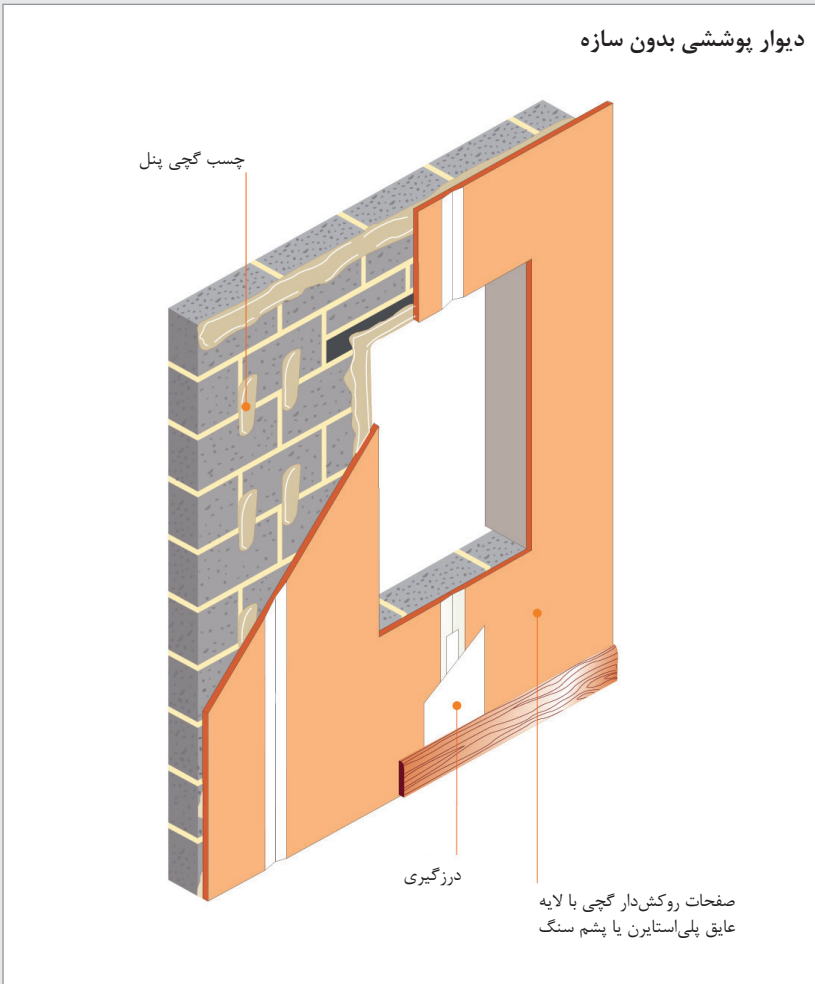
### ۱ - دیوارهای پوششی خشک

دیوارهای پوششی، ساختارهای بسیار مناسبی جهت عایق‌کاری حرارتی جداره‌های ساختمان‌های در حال ساخت و یا بهسازی حرارتی جداره‌های ساختمان‌های در حال بهره‌برداری می‌باشند\*. انواع ساختارها در این روش عایق‌کاری شامل موارد زیر می‌باشد:

**۱-۱- دیوارهای پوششی بدون سازه:** در این ساختار، از یک لایه صفحه روکش‌دار گچی پوشش شده با لایه عایق پلی استایرن یا پشم معدنی (در ضخامت‌های مختلف) استفاده می‌شود. این صفحات به وسیله چسب خمیری مخصوص اسکیم‌لایت مستقیماً به دیوار زمینه متصل می‌شوند (اسکیم‌لایت از گچ ویژه و مواد افزودنی خاص ساخته می‌شود). درزهای میان این صفحات به وسیله نوار و بتونه مخصوص درزگیری شده، به نحوی که در انتهای کار یک سطح یکپارچه و بدون درز حاصل می‌گردد.

مزیت‌های اصلی این ساختار، سهولت و سرعت در اجرا، قابلیت رنگ‌آمیزی بلافاصله پس از نصب و دورریز کم مصالح می‌باشد. به علاوه، در این ساختار می‌توان صفحه گچی را با فاصله از دیوار زمینه اجرا نمود، تا ضمن رفع مشکلات اجرایی آن (مانند ناشاقولی و ناهمواری)، فضای مناسبی برای عبور آسان تأسیسات الکتریکی و مکانیکی نیز ایجاد گردد\*\*.

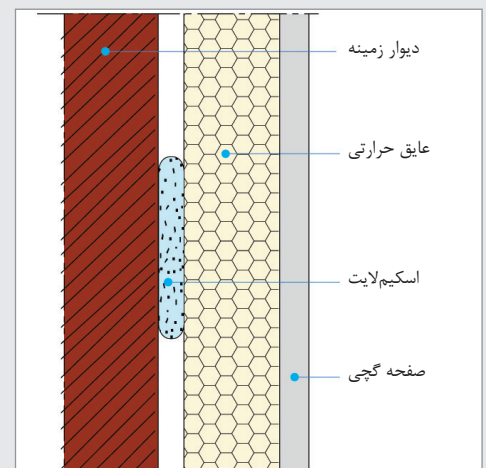
### دیوار پوششی بدون سازه



اجرای همزمان نازک‌کاری و عایق‌کاری با استفاده از صفحات گچی عایق‌دار



نشان دادن چانه‌های اسکیم‌لایت بر روی پنل‌ها



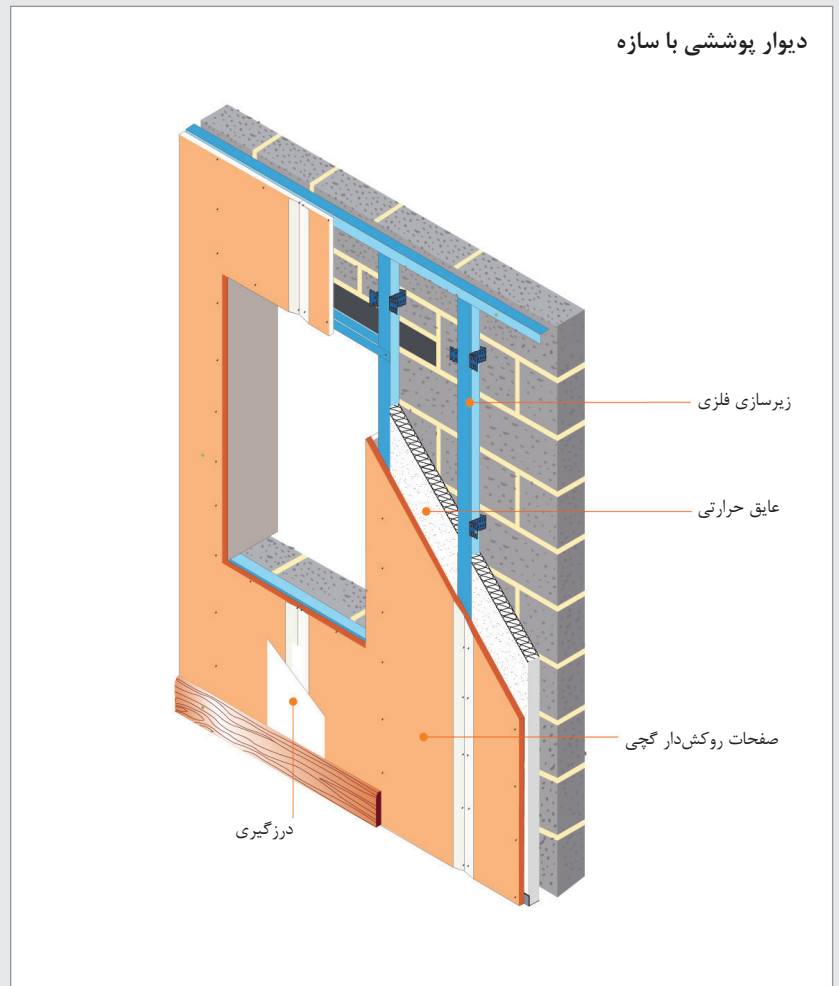
دیوار پوششی بدون سازه

۱-۲- دیوارهای پوششی با سازه: در این ساختار، صفحات روکش‌دار گچی بر روی زیرسازی فلزی پیچ می‌شوند. این زیرسازی می‌تواند به صورت متصل به دیوار یا مستقل از دیوار اجرا شود. در این ساختار، عایق حرارتی در فاصله آزاد میان صفحه روکش‌دار گچی و دیوار زمینه (۱۷ تا ۷۳ میلی‌متر) قرار داده می‌شود.

وجود فاصله آزاد، علاوه بر ایجاد فضای مناسب جهت نصب لایه عایق با ضخامت‌های مختلف؛ راه‌حل مناسبی جهت غلبه بر مشکلات اجرایی دیوار زمینه مانند ناشاقول بودن دیوار و حذف شیارزنی جهت عبور تأسیسات الکتریکی و مکانیکی محسوب می‌شود. از مزایای دیگر این ساختار، امکان اجرا در دیوارهای با شرایط زمینه متفاوت و اجرای پوشش‌های با ارتفاع ۱۰ متر می‌باشد.

\* علاوه بر عایق‌کاری حرارتی، از این ساختارها می‌توان برای عایق‌کاری صوتی ساختمان‌ها، عایق‌کاری دیوارها در برابر رطوبت و بخار، ایجاد فضای تأسیساتی در دیوارها و دستیابی به پوشش‌های با کد حریق نیز استفاده نمود.

\*\* قرارگیری تأسیسات در فضای خالی دیوار و دفن نشدن آن در داخل دیوار، علاوه بر رفع مسئله خوردگی و کاهش هزینه تعمیرات، دسترسی به تأسیسات و تعمیرات و نگهداری را در مرحله بهره‌برداری نیز آسان می‌کند.



عایق‌کاری حرارتی و صوتی دیوارهای خارجی ساختمان



بازسازی و بهسازی حرارتی ساختمان‌های قدیمی

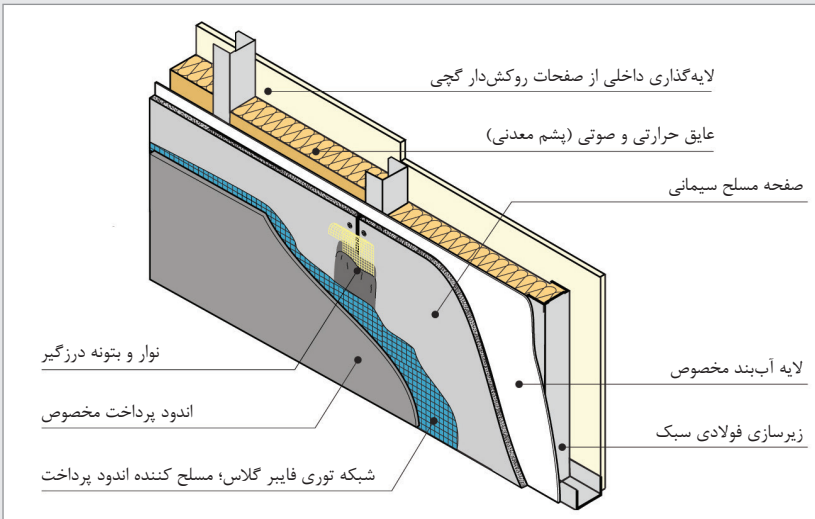


نصب سریع و آسان

## ۲ - دیوار خارجی خشک با استفاده از پنل سیمانی

سیستم دیوار خارجی خشک با پنل سیمانی، ساختار بسیار مناسبی جهت ساخت جداره‌های ساختمان‌های در حال احداث می‌باشد. این ساختار متشکل از قاب‌های فولادی سبک (به عنوان زیرسازی)، صفحات روکش دار گچی (به عنوان پوشش داخلی)، صفحات مسلح سیمانی (به عنوان پوشش خارجی) و لایه پشم معدنی (به عنوان عایق) می‌باشد. استفاده از لایه پشم معدنی، به طور همزمان موجب عایق کاری حرارتی و صوتی جداره می‌شود.

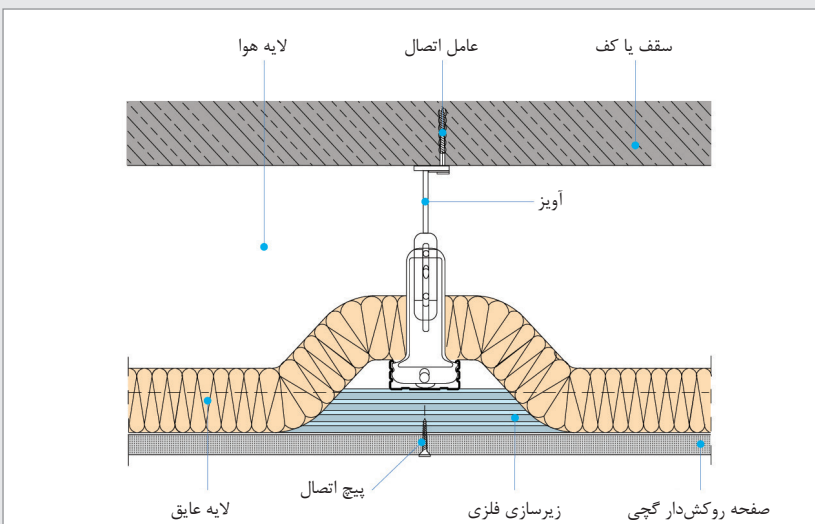
از جمله مزایای مهم دیگر این دیوار، ایمنی آن در برابر زلزله می‌باشد\*.



## ۳ - سقف کاذب خشک

سقف کاذب، ساختار بسیار مناسبی جهت عایق کاری و یا بهسازی حرارتی سقف و کف ساختمان‌ها، به ویژه سقف نهایی و پیلوت می‌باشد. این ساختار شامل یک زیرسازی فلزی است (متصل به سقف اصلی) که صفحات روکش دار گچی به وسیله پیچ مخصوص به آن متصل می‌شوند. فضای خالی میان سقف کاذب و سقف اصلی، اجرای عایق حرارتی با ضخامت‌های بیش از ۱۷ میلی‌متر را امکان پذیر می‌سازد (حداقل فاصله میان سقف کاذب و سقف اصلی حدود ۱۷ میلی‌متر می‌باشد).

اجرای سریع و آسان، عبور آسان تاسیسات مکانیکی و الکتریکی، انعطاف معماری بالا و امکان دستیابی به مشخصاتی نظیر عایق صوتی و مقاومت در برابر حریق از ویژگی‌های این ساختار می‌باشد.



\* مزایای سیستم‌های ساخت و ساز خشک را در رابطه با زلزله، در دفترچه "طراحی ایمن زلزله" این شرکت مطالعه فرمایید.



عایق کاری پیلوت

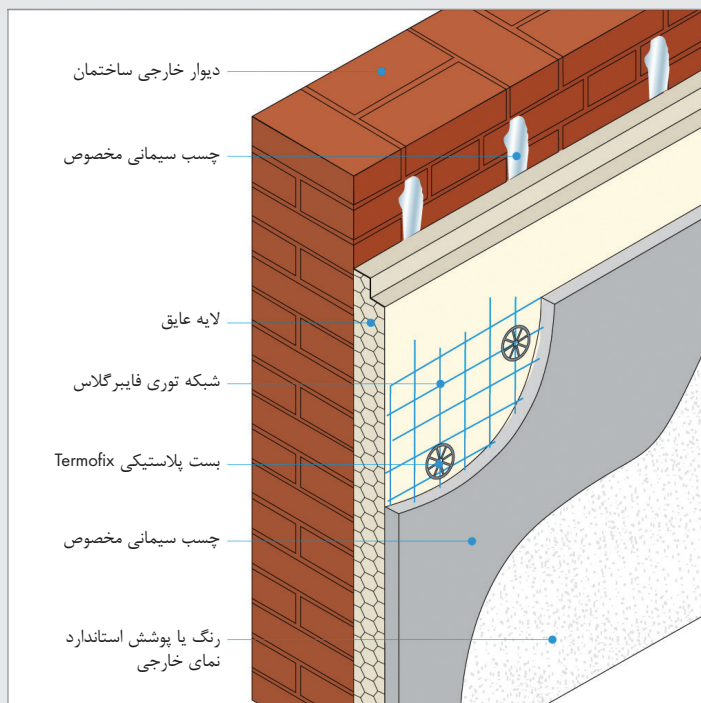


عایق کاری سقف ساختمان

### دیوار گرم (Warm Wall)

دیوار گرم، ساختار بسیار مناسبی جهت عایق‌کاری حرارتی جداره‌های ساختمان از خارج می‌باشد. در این ساختار، از عایق حرارتی پلی‌استایرن به علت سبکی وزن و عدم جذب آب استفاده می‌شود\*. قطعات عایق به وسیله چسب سیمانی مخصوص و بست‌های پلاستیکی ویژه Termofix به دیوار زمینه متصل می‌شوند (چسب سیمانی مخصوص از سیمان، الیاف و مواد افزودنی خاص ساخته می‌شود). بعد از نصب عایق حرارتی، مجدداً یک لایه اندود چسب سیمانی مخصوص به ضخامت حدود ۵ میلی‌متر به وسیله ماله شانهای بر روی عایق اجرا و شبکه توری از جنس الیاف شیشه (Fiberglass) بر روی این لایه فشرده می‌شود تا به اندازه یک سوم ضخامت لایه در آن فرو برود. در انتها، سطح کار به وسیله ماله پرداخت و پس از خشک شدن به وسیله رنگ یا پوشش‌های استاندارد نمای خارجی پوشانده می‌شود.

\* در این ساختار از قطعات فشرده عایق‌های معدنی نیز می‌توان استفاده نمود که در این صورت، به واسطه آسیب‌پذیر بودن این نوع عایق‌ها در برابر رطوبت، پیش‌بینی لایه آب‌بند بر روی سطح عایق ضروری خواهد بود.



نصب قطعات عایق بر روی دیوار زمینه



نشان دادن چانه‌های چسب سیمانی مخصوص بر روی قطعات عایق



اجرای اندود چسب سیمانی مخصوص



نصب بست‌های Termofix

## خدمات فنی و مهندسی

**مشاوره در انتخاب ساختار:** گام نخست 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 حریق 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 ۱:** 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 در شهرهای مختلف کشور نموده، تا مطالب فنی و روش‌های صحیح نصب در قالب دوره‌های آموزشی کوتاه مدت به گروه‌های نظارتی و اجرایی ارایه گردد. در حال حاضر، دوره‌های آموزشی که توسط آکادمی این شرکت ارایه می‌شود به شرح زیر می‌باشد:

تعداد روز	نام دوره
۵	سیستم‌های ویژه مهندسی
۱	درزگیری و آماده سازی سطوح
۱	ویژه نقاشان
۱	ویژه تاسیسات
۱	دوره‌های تخصصی
-	دوره فراگیر

تعداد روز	نام دوره
۱	آشنایی با محصولات ساخت و ساز خشک
۴	نصب دیوارهای جداکننده
۴	نصب سقف‌های کاذب
۳	نصب دیوارهای پوششی
۳	دکوراتیو
۵	دوره تکمیلی

**بازرسی فنی پروژه‌ها:** برای حصول اطمینان از صحت و کیفیت اجرای سیستم‌های ساخت و ساز خشک، بازرسی فنی پروژه‌ها توسط واحد بازرسی و آموزش صورت می‌پذیرد. این بازرسی به صورت ادواری و در مراحل مختلف عملیات اجرایی (زیرسازی، پتل‌گذاری، درزگیری و نازک‌کاری) انجام می‌پذیرد.

**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 راهنمایی‌ها، جزئیات فنی، راه حل‌ها و رفع ابهام‌های فنی را دارد.

### نکات مهم:

- انتخاب ساختار مناسب جزء مراحل بسیار مهم پیش از استفاده از سیستم‌های ساخت و ساز خشک بوده و به ویژه برای تهیه اسناد مناقصات و برای تعیین مبنای قیمت‌گذاری لازم خواهد بود. لذا به کارفرمایان محترم توصیه می‌شود که پیش از هر اقدامی، با دایره مهندسی فروش شرکت تماس حاصل فرموده تا راهنمایی‌های لازم را در این ارتباط دریافت نمایند.
- به کارفرمایان محترم توصیه می‌شود که پیش از آغاز عملیات اجرایی، دستگاه نظارت خود را جهت گذراندن دوره آموزشی ویژه کارفرمایان، به این شرکت معرفی نموده؛ همچنین وضعیت صلاحیت حرفه‌ای مجریان سیستم‌های ساخت و ساز خشک را (قبل و حین عملیات اجرایی) از طریق کنترل گواهینامه‌های آموزشی بررسی نمایند. گواهینامه‌های معتبر دارای شماره ثبت مخصوص در شرکت می‌باشند.
- عوامل نصب سیستم‌های ساخت و ساز خشک، از طریق بازدیدهای ادواری 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 شرکت استعلام فرمایند.
- 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 و آموزش اعلام فرمایند.
- 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، دست‌اندرکاران محترم صنعت ساختمان می‌توانند با دایره مهندسی فروش شرکت تماس حاصل فرموده تا راهنمایی‌های لازم را در این ارتباط دریافت نمایند.



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 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  
(آفریقا)، بالاتر از پل میرداماد، بن بست قبادیان  
شرقی، پلاک ۱۹  
تلفن: ۸۸۲۰۷۹۲۹  
فکس مهندسی فروش: ۸۸۲۰۲۳۱۵  
فکس امور مشتریان: ۸۸۲۰۲۳۷۱

**کارخانه:** تهران، کیلومتر ۲۲ جاده خراسان  
تلفن: ۳۶۸۴۹۰۳۳  
فکس: ۳۶۸۴۹۴۵۵



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