

خلاصه گزارش بازدید

نام کارخانه / شرکت: میلاد توس

نوع محصول: پانل های دیواری غیر باربر داخلی و خارجی به ضخامت ۱۳/۸ سانتی متر شامل پلی استایرن

و ناودانی گالوانیزه

آدرس: استان خراسان رضوی - فریمان - شهرک صنعتی کاویان صنعت ۸ پلاک ۷

نام بخش: بخش مهندسی سازه و ابنیه

شماره درخواست ۶۳۱۴

تاریخ بازدید: ۹۴/۷/۲۷

نوبت بازدید: اولیه (پیش فاکتور)

نتیجه گیری:

بر اساس مشاهدات، کنترل های به عمل آمده در محل کارخانه و بررسی نتایج آزمون، با رعایت مشخصات محصول و دستورالعمل اجرایی آن پیوست در چهار صفحه می باشد. صدور گواهی نامه فنی برای محصول براساس مبحث ۱۸ مقررات ملی ساختمان (عایق بندی حرارتی) کاربرد محصول مورد نظر برای جداکننده های داخلی، پوسته خارجی ساختمان و دیوار بین واحدهای ساختمانی اعم از مسکونی، تجاری، آموزشی، هتل یا بیمارستان قابل قبول می باشد. طبق مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان استفاده از این محصول فقط برای ساختمان های گروه ۳ طبق مشخصات اجرایی مجاز می باشد. برای سایر گروه ها لازم است مجاز بودن استفاده از این محصول مطابق مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان با روش کارکردی بررسی گردد.

نام بازدید کننده:

نام مجری:

مدیر بخش:

مهدی عباسی

مهدی عباسی

سهیل مجید زمانی

گزارش بازدید و نتایج آزمون ها

۱-۱ مقدمه:

گزارش حاضر مربوط به آزمون های بخش مهندسی سازه و ابنیه و بخش مهندسی آتش و همچنین بخش انرژی آکوستیک و نور بر روی نمونه دیوار داخلی و خارجی غیر باربر ساخته شده توسط شرکت میلاد توس می باشد که در راستای انجام آزمونهای مرحله پیش فاکتور بنا به درخواست شماره ۶۳۱۴ شرکت میلاد توس برای صدور گواهی نامه فنی در مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی انجام شده است.

۱-۲ گزارش بازدید از کارخانه:

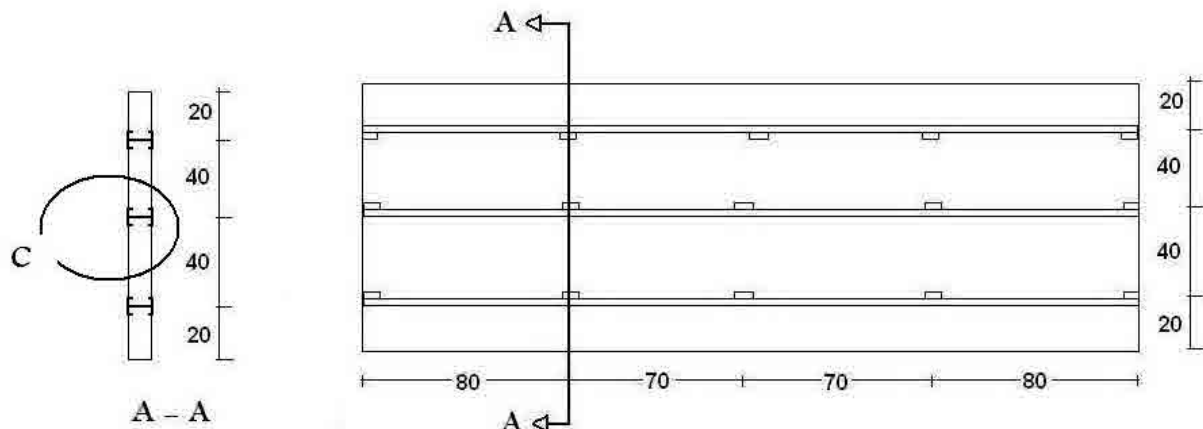
براساس شرح خدمات تعریف شده در راستای بررسی های مورد نیاز قبل از صدور گواهینامه فنی برای تولید محصول پانل های پلی استایرن، مجموعه ای از ارزیابی های مرتبط با فرآیند تولید محصول و نیز، ارزیابی محصولات اولیه و دیوارهای اجرا شده، برنامه ریزی شد. در همین راستا، در تاریخ ۹۴/۷/۲۷ بازدید از کارخانه با حضور مجری پروژه، مدیرعامل و کارشناسان کارخانه صورت پذیرفت و به طور کلی، روند تولید دیوارهای پلی استایرن این کارخانه مورد ارزیابی قرار گرفت. بر اساس بازدید انجام شده، خط تولید پلی استایرن شرایط اخذ گواهی نامه را دارا می باشد. در مورد خط تولید استاد با توجه به این که فرآیند تامین ورق و برشکاری آن خارج از کارخانه انجام می شود، امکان کد گذاری برای استاد وجود نداشته و لذا رهگیری ورق ورودی که جزء الزامات گواهی نامه می باشد مقدور نیست. بنا بر این اخذ گواهی نامه مشروط به ایجاد امکانات لازم جهت ورود ورق و متعاقب آن برشکاری در کارخانه می باشد.

۱-۱-۲ مشخصات کارخانه:

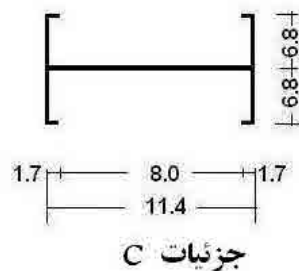
کارخانه میلاد توس در ۴۰ کیلومتری جاده مشهد - فریمان شهرک صنعتی کاویان صنعت ۸ در زمینی به وسعت حدود ۲/۶ هکتار واقع می باشد. کارخانه شامل دو سوله، به مساحت تقریبی حدود پنج هزار متر مربع است در حال حاضر یکی از سوله ها غیر فعال می باشد. کارخانه دارای یک خط تولید پلی استایرن منبسط شونده و همچنین ناودانی گالوانیزه به روش نورد سرد است. ظرفیت تولیدی کارخانه روزانه ۱۰۰۰ مترمربع پانل می باشد. فعالیت کارخانه قبلا تریدی پانل بوده و از دو سال پیش، فعالیت خود را در زمینه تولید پانل های پلی استایرن آغاز نموده است.



دیوارهای در دو نوع با کاربری جدا کننده دیوار داخلی و جدا کننده دیوار پیرامونی تولید می شود. دیوار تولیدی ۱۳/۸ سانتی متر می باشد. ضخامت دیوار متشکل از ضخامت پانل ۱۱/۴ سانتی متر و اندود از هر طرف با گچ برگ یا تحت سیمان (سمنت برد) به ضخامت ۱/۲ سانتی متری تشکیل شده است. ساختار پانل شامل استادهای فلزی با پوشش گالوانیزه به همراه لایه پانل پلی استایرن می باشد. استاداها با مقطع ناودانی (C شکل) به ارتفاع ۱۱/۴ سانتی متر و عرض بال ۶/۸ سانتی متر می باشند. روی استاد چهار عدد قطعه ناودانی از مقطع استاد، به طول ۱۲ سانتی متر در فواصل ۷۰ الی ۸۰ سانتی متر از هم با نقطه جوش پشت به پشت متصل شده است. ضخامت ورق استاد برای دیوار داخلی ۰/۸۲ میلی متر و برای دیوار بیرونی ۱/۲۲ میلی متر می باشد. هر پانل دیواری به عرض ۱۲۰ سانتی متر تولید می شود که از چهار قسمت پانل پلی استایرن و سه عدد استاد تشکیل شده است. نوار در کناره های قطعه از پلی استایرن به عرض ۲۰ سانتی متر و در نوارهای وسط پانل از پلی استایرن های به عرض ۴۰ سانتی متری تشکیل شده است. (شکل ۱-۲ تا ۴-۲)



پانل دیوار پلی استایرن



جزئیات C

شکل ۱-۲ جزئیات استاد و نمونه پانل



شکل ۲-۳ نمونه دیوار متشکل از پلی استایلین و استاد



شکل ۲-۲ نمونه استاد



شکل ۲-۴ اتصال ناودانی به وسیله نقطه جوش به استاد



برای تولید استناد از دستگاه برش ورق، دستگاه خم ورق، دستگاه نقطه جوش استفاده می شود. (شکل ۲-۵ تا ۲-۶)



شکل ۲-۶ دستگاه اتصال نقطه جوش



شکل ۲-۵ دستگاه برش

۲-۱-۲-۲ تولید پلی استایرن

برای تولید پلی استایرن از دستگاه اتوماتیک استفاده می شود. چگالی نمونه مورد آزمون ۱۸ کیلو گرم در متر مکعب

می باشد. (شکل ۲-۷ تا ۲-۸)



شکل ۲-۸ دستگاه پخت اولیه



شکل ۲-۷ دستگاه بلوکر

ایجاد شیار روی پلی استایرن (شکل ۲-۹ تا ۲-۱۰)



شکل ۲-۱۰ ایجاد شیار روی پلی استایرن



شکل ۲-۹ بلوک پلی استایرن تولید شده

۱-۳ کنترل کیفی در کارخانه:

به واسطه نداشتن گواهینامه فنی و نیز حجم پایین تولید کارخانه هنگام بازدید، اقدامات جنبی تولید از جمله استقرار سیستم منظم کنترل کیفی انجام نمی شد. اما این امر از الزامات شرکت های دریافت کننده گواهینامه فنی است. و در حین بازدید لزوم اجرای اندازه گیری و کنترل های زمان تولید، کد گذاری محصولات و ایجاد قابلیت رهگیری، و نیز انجام آزمایشات منظم توسط آزمایشگاه معتبر مورد تایید مرکز تذکر داده شد.

۱-۱-۳ کنترل کیفی استاد:

استاد تولیدی با توجه به این که فرآیند تامین ورق و برشکاری آن خارج از کارخانه انجام می شود، امکان کد گذاری برای استاد وجود نداشته و لذا رهگیری ورق ورودی مقدور نبود ولی امکان پذیر بودن کد رهگیری استاد و پلی استایرن جزء الزامات گواهی نامه می باشد. موضوع طی بازدید از کارخانه به شرکت تذکر داده شد. بنا بر این اخذ گواهی نامه مشروط به ایجاد امکانات لازم جهت ورود ورق و متعاقب آن برشکاری در کارخانه می باشد.

۳-۱-۲ کنترل کیفی پلی استایرن:

کنترل های هندسی و چگالی محصول تولیدی پلی استایرن و آزمایشات لازم باید به شکل منظم در کارخانه صورت گیرد. و لذا شرکت میلاد توس مسئول نظارت دقیق بر کنترل کیفی محصول تولیدی می باشد.

دستگاههای کنترل کیفیت پلی استایرن در کارخانه (۳-۱ تا ۳-۲)



شکل ۳-۲ دستگاه مقاومت فشاری



شکل ۳-۱ دستگاه تست شعاعه

بخش سازه و ابنیه:

کد نمونه: ****-S-SE	شماره درخواست: ۶۳۱۴	تاریخ دریافت نمونه: آبان ۹۴
نام نمونه: دیوار غیر باربر داخلی و پیرامونی	آزمون درخواستی: آزمون ضربه جسم نرم و جسم سخت و خمشی	تاریخ تایید مالی: ۱۳۹۴/۰۷/۱۳
نام مشتری: آقای مهندس رحمتی	استاندارد و روش آزمون: استاندارد و روش آزمون: استاندارد ISIRI ۱۱۲۷۲ و استاندارد DIN ۴۱۰۴ و استاندارد شماره ۸۰۶۳	تاریخ انجام آزمون: آبان ۹۴
آدرس و تلفن مشتری: استان خراسان رضوی - فریمان - شهرک صنعتی کاپیان صنعت ۸ پلاک ۷		
شرایط محیطی آزمایشگاه: شرایط عادی	رطوبت: رطوبت عادی محیط	دما: ۲۵ درجه سانتی‌گراد
<p>بدینوسیله گواهی می‌گردد که آزمایش / آزمایش‌های درخواستی بر روی نمونه / نمونه‌ها مطابق با روش آزمون ذکر شده انجام و نتایج زیر حاصل شد:</p> <p>نتایج آزمون:</p> <p>به بند ۳-۴ گزارش مراجعه شود.</p> <p>گزارش کامل مهندسی سازه و ابنیه در ۸ صفحه ضمیمه می‌باشد.</p>		
موارد و انحرافات از روش آزمون:		

۴-۱ اجرای نمونه دیوار در آزمایشگاه:

ابتدا رانر که از مقطع ناودانی C شکل به ارتفاع ۱۲ سانتی متر و عرض بال ۶/۸ سانتی متر (به ضخامت ۰/۸۲ میلی متر) می باشد بر روی کف سازه با هفت عدد پیچ نمره شش و به طول ۱/۵ سانتی متری پیچ می شود. سپس در امتداد رانر کف در بالای دیوار، نبشی رانر به ابعاد ۷×۷ سانتی متر و ضخامت ۱/۲ میلی متر با ۴ عدد پیچ نمره شش به طول ۱/۵ سانتی متری بر روی سقف پیچ می شود (شکل ۴-۱ و ۴-۲).



شکل ۴-۱ اتصال رانر ناودانی به کف



شکل ۴-۲ ایجاد رانر نبشی در سقف



پانل در داخل رانر بصورت کشویی قرار داده می شود و از بالا به رانر نبشی متصل می گردد . و با نبشی دیگری قرینه نبشی نصب شده رانر بالا، در جهت دیگر دیوار با ۴ عدد پیچ نمره شش و به طول ۱/۵ سانتی متری، به سقف متصل می شود. هر استاد در محل تقاطع با رانر زیرین با ۴ عدد پیچ شماره شش به طول ۱/۵ سانتی متر در هر طرف متصل می شود . همچنین هر استاد در بالا با ۴ عدد پیچ شماره شش به طول ۱/۵ سانتی متر به هر یک از نبشی‌های بالایی متصل می شود (شکل ۳-۴ و ۴-۴).

تقاطع اتصال رانر و استاد با پیچ



شکل ۳-۴ قرار گرفتن پانل در داخل رانر بصورت کشویی شکل ۴-۴ اتصال رانر و استاد به نبشی بالایی

دیوار داخلی از هر طرف با گچ برگ به ضخامت ۱/۲ سانتی متر و دیوار خارجی از سمت داخل با گچ برگ به ضخامت ۱/۲ سانتی متر و برای نمای بیرونی از ورق های تخته سیمانی (سمنت برد) به ضخامت ۱/۲۵ سانتی متر پوشش داده می شود. گچ برگ و ورق تخته سیمانی از طریق پیچ شماره سه به طول ۲/۵ سانتی متر در فواصل حداکثر ۴۰ سانتی متر به استادها متصل می شود (شکل ۴-۵ و ۴-۶)



شکل ۴-۶ ضخامت پانل و گچ برگ و ورق تخته سیمانی

شکل ۴-۵ نمونه پیچ شده گچ برگ به استاد

۴-۲ انجام آزمایش:

آزمون جسم سخت و نرم مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۲۷۲ انجام، و برای تعیین انرژی ضربه و معیارهای قضاوت در مورد مقاومت پارتیشن در برابر ضربه از استاندارد DIN4103 استفاده شده است.

مطابق این استاندارد ارزیابی ضربه جسم سخت دیوارهای غیر باربر داخلی و خارجی، شامل ضربه گوی ۱۰۰۰ گرمی به قطر ۶۲/۵ میلی متر از ارتفاع یک متری در ۱۵ نقطه از دیوار می‌باشد.

ضربه جسم نرم برای دیوارهای غیر باربر شامل ضربه کیسه ۵۰ کیلوگرمی از ارتفاع ۳۰ سانتی متری برای دیوار داخلی و ۱۰۰ سانتی متر برای دیوار خارجی می‌باشد.

کفایت مقاومت دیوار در مقابل ضربه اعمال شده باید بر اساس شرایط زیر ارزیابی شود:

۱- پانل از محل استقرار خارج نشود.

۲- جداسازی و سقوط ملحقات پانل به گونه‌ای نباشد که بتواند موجب آسیب شود.

۳- در اثر ضربه سوراخ در دیوار ایجاد نشود.

۴- شکست جدی در پانل واقع نگردد.

آزمون خمش مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۸۰۶۳ صورت گرفته است. و همچنین بر اساس بند ۱-۳-۱۷۱۰ آیین نامه

IBC2012 بار طراحی مجاز باد بر اساس کمترین مقدار از روابط انجام می‌پذیرد

۱- بار نظیر تغییر مکان مجاز

۲- بار حداکثر تقسیم بر ۲/۵

۴-۲-۱ آزمون ضربه جسم سخت بر روی دیوارهای غیر باربر داخلی و خارجی به ضخامت ۱۳/۸

سانتی متر:

در این آزمون مطابق استاندارد ۱۱۲۷۲ عملکرد دیوار تحت انرژی ضربه گوی ۱۰۰۰ گرمی به قطر ۶۲/۵ میلی متر که از

ارتفاع یک متری در ۱۵ نقطه از دیوار رها می‌شود مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. (اشکال ۴-۷ تا ۴-۸)



شکل ۴-۸ محل برخورد جسم سخت



شکل ۴-۷ آزمون جسم سخت

۴-۲-۱-۱ نتیجه آزمون ضربه جسم سخت:

آزمون ضربه جسم سخت انجام شد و پس از انجام آزمون نشانه ای از خرابی، سوراخ یا صدمه جدی در دیوار ملاحظه نگردید.

۴-۲-۲ آزمون ضربه جسم نرم:

در این آزمون مطابق استاندارد ۱۱۲۷۲ و DIN4103 عملکرد دیوار تحت انرژی ضربه کیسه ۵۰ کیلوگرمی که از ارتفاع ۳۰ سانتی متری برای دیوار داخلی و از ارتفاع ۱۰۰ سانتی متری برای دیوار خارجی در ضعیف ترین منطقه آزمون (دیوار) رها می شود مورد ارزیابی قرار می گیرد. قبل و بعد از آزمون هندسه دیوار اندازه گیری می شود. (شکل ۴-۹)



شکل ۴-۹ آزمون جسم نرم

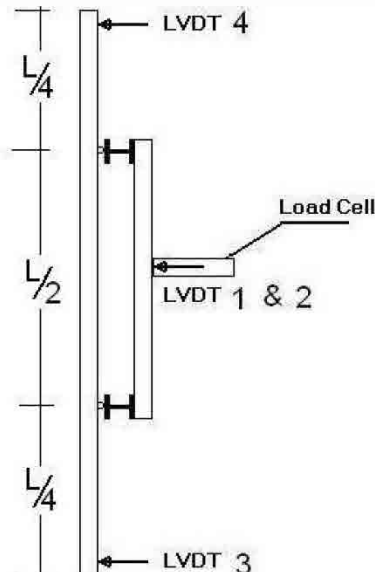
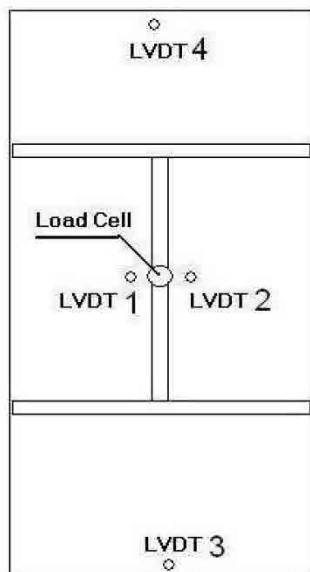
۴-۲-۱ نتیجه آزمون ضربه جسم نرم بر روی دیوارهای غیر باربر داخلی و خارجی به ضخامت ۱۳/۸

سانتی متر:

در این آزمون مطابق استاندارد DIN4103 عملکرد دیوار تحت انرژی ضربه کیسه ۵۰ کیلوگرمی که از ارتفاع ۳۰ سانتی متری برای دیوار داخلی و ۱۰۰ سانتی متری برای دیوار خارجی انجام، و قبل و بعد از آزمون شاقولی دیوار اندازه گیری گردید. بر اساس مشاهدات نشانه ای از صدمه جدی یا خرابی بر اثر ضربه جسم نرم بر روی دیوار ملاحظه نگردید و عملکرد دیوار بر اساس معیارهای پذیرش قابل قبول ارزیابی می شود.

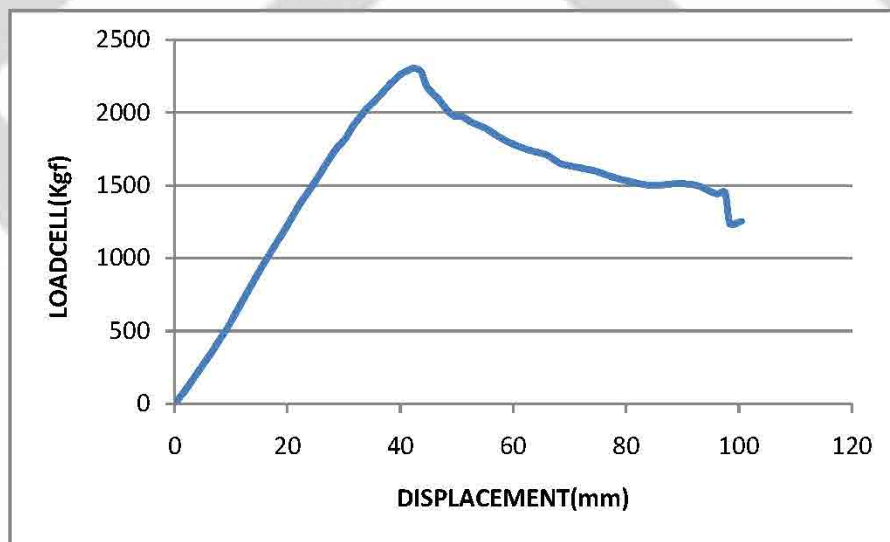
۴-۲-۳ آزمون بارگذاری خمشی بر روی دیواری غیر باربر خارجی به ضخامت ۱۳/۸ سانتیمتر:

انجام آزمایش مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۸۰۶۳ صورت گرفته است. بارگذاری به صورت دو نقطه‌ای انجام شده و دو بار مساوی هر کدام در یک چهارم طول دهانه از محور تکیه گاهی وارد می شود. بارگذاری تا رسیدن به حداکثر نیرو و گسیختگی ادامه می یابد. مقدار نیرو توسط دستگاه داده‌پرداز الکترونیکی ثبت گردید و تغییر مکان خارج از صفحه توسط تغییر مکان‌سنج‌های الکترونیکی برداشت شد. نحوه ستاپ آزمایش و بارگذاری گسترده بر روی دیوار نشان داده شده است (اشکال ۴-۱۰ تا ۴-۱۱).



شکل ۴-۱۰ محل استقرار تغییر مکان سنج‌های الکترونیکی شکل ۴-۱۱ ست آب بارگذاری خمشی

منحنی نیرو- تغییر مکان به شکل زیر بدست می آید. (شکل ۱-۲۱)



شکل ۴-۱۲ منحنی نیرو- تغییر مکان

۴-۲-۳-۱ معیار پذیرش:

پانل دیواری در آزمایش خمش باید از یک سو توانایی مقاومت در برابر نیروهای حاصل از باد، زلزله و سایر نیروهای عمود بر صفحه را بدون ایجاد تغییر شکل‌های ماندگار و بزرگ داشته باشد و از سوی دیگر تغییر شکل الاستیک آن در محدوده مجاز قرار گیرد.

۴-۲-۳-۲ نیروی زلزله:

براساس محاسبات انجام شده با توجه به وزن کم این نوع پارتیشن بار زلزله در راستای خارج از صفحه نسبت به بار باد حاکم نمی باشد.

۴-۲-۳-۳ تعیین مقاومت پانل در مقابل نیروی خارج از صفحه باد

محاسبات باد براساس ویرایش جدید مبحث ششم مقررات ملی ساختمانی ایران انجام می‌شود. نیروی باد به عوامل زیادی از جمله میانگین سرعت باد در منطقه، ارتفاع از سطح زمین، شکل هندسی ساختمانها، تراکم موانع در مقابل باد و راستای قرارگیری ساختمان یا جزء ساختمانی مورد نظر در برابر باد بستگی دارد.

ارزیابی مقاومت پانل مورد نظر در برابر باد به شرح ذیل است:

مطابق جدول ۳-۱۶۰۴ موجود در بند ۶-۳-۱۶۰۴ آیین نامه IBC2012 تغییر مکان مجاز دیوار $L/240$ می باشد.

$$\Delta = 3000/240 = 12.5 \text{ mm}$$

بر اساس بند ۱-۳-۱۷۱۰ آیین نامه IBC2012 بار طراحی مجاز بر اساس کمترین مقدار از روابط زیر بدست می آید:

۳- بار نظیر تغییر مکان مجاز (برابر با ۷۳۰ کیلوگرم نیرو)

۴- بار حداکثر تقسیم بر ۲/۵ (برابر با $2300/2.5 = 920$ کیلوگرم نیرو)

بر اساس روابط فوق و منحنی شکل ۴-۱۲ بار طراحی مجاز باد برای نمونه پانل مورد آزمون به مقدار ۷۳۰ کیلوگرم نیرو حاصل می شود. با احتساب عرض نمونه به میزان ۱/۲۰ متر و ارتفاع آن ۳ متر، مقدار فشار باد مجاز طراحی به میزان ۲۰۳ کیلوگرم بر متر مربع بدست می آید.

۴-۳ نتیجه گیری کلی و نکات حائز اهمیت بخش مهندسی سازه و ابنیه:

- ۱- حوزه شمول گواهینامه فنی شامل دیوارهای با ضخامت ۱۳/۸ سانتیمتر برای کاربری داخلی و خارجی با مشخصات بند ۴-۱ می باشد و مشمول دیوار با ضخامت های پایین تر و یا ضخامت ورق پایین تر مورد استفاده نمی باشد.
- ۲- به دیوارهای خارجی با ساختار تعریف شده در این گزارش تا ۲۰۳ کیلوگرم بر متر مربع فشار باد در راستای خارج از صفحه قابل اعمال است.
- ۳- پوشش نازک کاری برای پانل های دیوار داخلی با گچ برگ به ضخامت ۱/۲ سانتی متر و برای دیوار خارجی از سمت داخل با گچ برگ به ضخامت ۱/۲ سانتی متر و برای نما بیرونی از ورق های تخته سیمانی (سمنت برد) مورد تأیید می باشد اگر نازک کاری دیگری مورد نظر باشد گرفتن تأییدیه از طرف مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی الزامی است.
- ۴- استقرار سیستم کنترل کیفی در کارخانه به نحوی که کلیه محصولات قابل رهگیری بوده و در ضمن کنترل های هندسی و آزمایشات لازم به شکل منظم صورت گیرد الزامی بوده و لذا این موضوع در بازدیدهای مرحله ای مورد کنترل دقیق قرار می گیرد.
- ۵- تامین ورق به صورت رول و برشکاری آن لازم است در کارخانه انجام شود. بنا بر این گواهی نامه مشروط به ایجاد اصلاحات در کارخانه در این زمینه تا موعد بازدید اول دوره اعتبار می باشد .
- ۶- این گواهی شامل دیوارهای غیر باربر بوده و استفاده از این پنل در کاربردهای دیگر از قبیل پوشش سقف و یا دیوار باربر مجاز نمی باشد.
- ۷- شرکت میلاد توس مسئول آموزش روش کاربردی محصول به خریداران می باشد و باید به طریق مقتضی تمهیدات لازم جهت کاربرد محصول منطبق بر این دستورالعمل را پیش بینی نماید.
- ۸- دانسیته پلی استایرن مورد آزمون در این گواهی نامه ۱۸ کیلوگرم در متر مکعب اندازه گیری شده است.

۴-۴ نتیجه گیری:

بر اساس نتایج به دست آمده عملکرد دیوارهای غیر باربر داخلی و خارجی ساخته شده با مشخصات اعلام شده در برابر ضربه جسم سخت و نرم و آزمون خمش با رعایت نکات بند ۴-۳ مورد پذیرش می باشد.



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
وزارت راه و شهرسازی

بخش مهندسی آتش

گزارش آزمایش مقاومت در برابر آتش بر روی
دیوار غیرباربر با مغزه پلی استنایرن

ارسالی از
شرکت فناوری ساختمان میلاد طوسی

آزمونه در مقیاس متوسط (یک متر مربع) ساخته شد. بنابر این اگر چه گزارش آزمون، نشانگر رفتار کلی نمونه در معرض آتش استاندارد می باشد، اما لزوماً بیانگر درجه استاندارد مقاومت در برابر آتش نیست و در عمل در آزمایش با مقیاس کامل، ممکن است مقاومت آزمون آزمایش شده کمتر از مقدار به دست آمده در این آزمون باشد. خواننده باید در تفسیر نتایج این موضوع را در نظر داشته باشد.

آبان ۱۳۹۴

بخش مهندسی آتش:

۱-۵ مقدمه

تعیین مقاومت در برابر آتش برای یک نوع دیوار غیرباربر با مغزه پلی استایرن ارسالی از شرکت فناوری ساختمان میلاد طوس به وسیله دستگاه کوره مقاومت در برابر آتش مقیاس متوسط (یک متر مربع) آزمایش شد. منحنی دما-زمان کوره مطابق با استانداردهای ملی و اروپایی زیر بود:

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۵۵- مقاومت در برابر آتش - قسمت اول - الزامات عمومی، ۱۳۸۸.

2- BS EN 1363-1:1999, Fire resistance tests - Part 1: General Requirements

متقاضی:

شرکت فناوری ساختمان میلاد طوس براساس قرارداد گواهینامه فنی و تحویل نمونه در تاریخ ۱۳۹۴/۸/۵، خواستار آزمون مقاومت در برابر آتش با دستگاه کوره مقاوم در برابر آتش مقیاس متوسط شده است.

آزمایشگاه آزمون کننده:

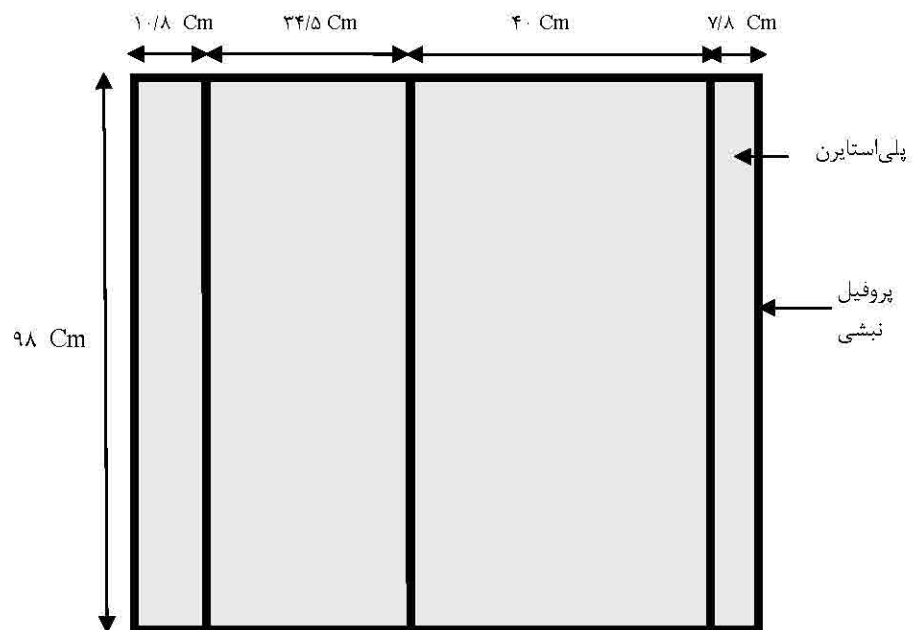
آزمایشگاه آتش بخش مهندسی آتش، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

تاریخ آزمون:

آزمون در تاریخ ۹۴/۸/۶ انجام شده است.

۲-۵ شرح نمونه مورد آزمون:

یک نوع دیوار غیرباربر با مغزه پلی استایرن به طول ۹۳/۱ سانتی متر و ارتفاع ۹۸ سانتی متر و ضخامت ۱۳/۴ سانتی متر که از سه لایه تشکیل شده است. لایه وسط (مغزه) از جنس پلی استایرن به ضخامت ۱۰/۵ سانتی متر و دو لایه طرفین آن از جنس تخته گچی به ضخامت ۱/۲ سانتی متر می باشد. در سمت در معرض از یک تخته گچی یکپارچه به طول و ارتفاع دیوار و در سمت غیر معرض از دو تخته گچی به عرض های ۵۰ سانتی متر و ۴۳/۱ سانتی متر در کنار هم استفاده شده است. پلی استایرن مغزه یکپارچه نبوده و از چهار قسمت تشکیل شده است که هر قسمت به وسیله یک استاد (ستونک) از نوع پروفیل گالوانیزه ناودانی به ضخامت ۰/۸ میلی متر و ارتفاع ۱۱ سانتی متر به هم متصل شده اند. پیرامون پلی استایرن که به قاب کوره متصل می شود نیز از همین نوع پروفیل قرار داده شده است. (شکل های ۵-۱)



شکل ۵-۱: نمای شماتیک دیوار غیربرابر بدون تخته گچی

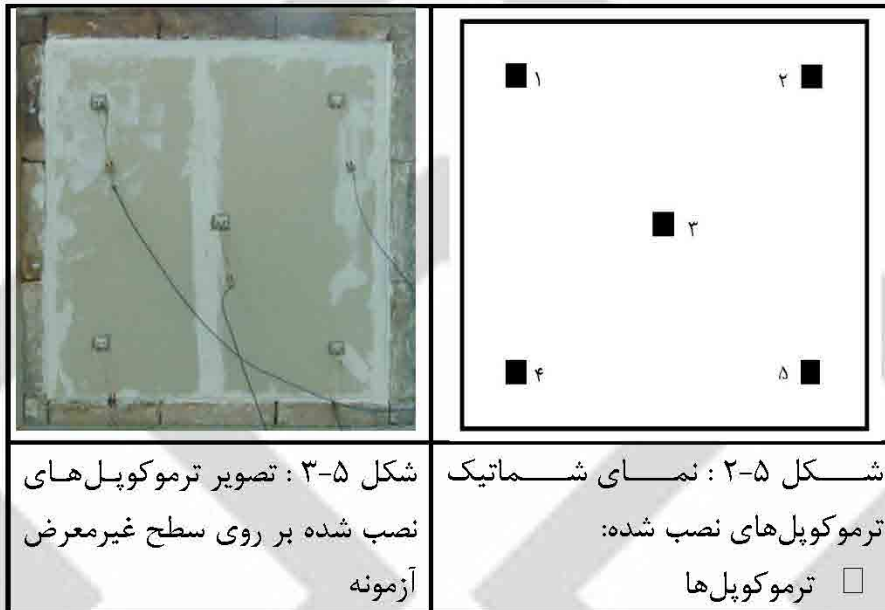
۳-۵ معیارهای پذیرش

برای آزمون مقاومت در برابر آتش بر روی دیوار غیربرابر با مغزه پلی استایرن، دو معیار یکپارچگی و نارسانایی به شرح زیر ارزیابی می شود.

- معیار یکپارچگی: زمان برحسب دقایق کاملی که در آن آزمون به وظیفه جداسازی در طول آزمون ادامه می دهد. وقوع موارد زیر نشان شکست معیار یکپارچگی می باشد:
 - افروزش یک بالشتک پنبه ای بر روی سطح غیرمعرض آزمون
 - عبور فاصله سنج تعیین شده در استاندارد از ترک یا شکاف ایجاد شده در آزمون
 - شعله وری پایدار بر روی سطح غیرمعرض آزمون
 - معیار نارسانایی: زمان برحسب دقایق کاملی که در آن آزمون به وظیفه جداسازی خود در طول آزمون ادامه می دهد، بدون اینکه افزایش دمای سطح غیر در معرض در طول آزمون به مقادیر زیر برسد:
 - افزایش بیش از 140°C دمای متوسط از دمای متوسط اولیه
 - افزایش بیش از 180°C از دمای متوسط اولیه در هر نقطه
- دمای متوسط اولیه، برابر با دمای متوسط سطح غیر معرض در لحظه شروع آزمون است که به وسیله ترموکوپل های نصب شده بر روی این سطح اندازه گیری می شود.

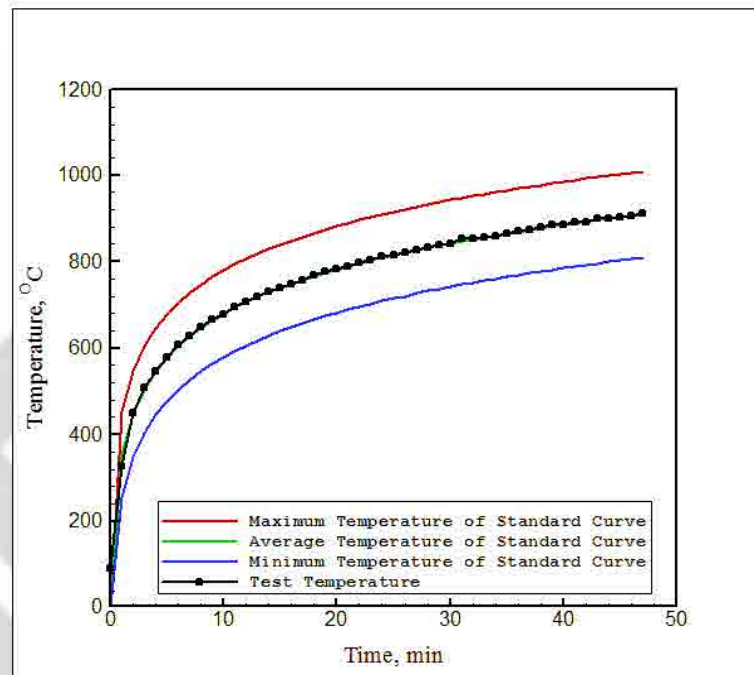
۴-۵ نصب ترموکوپل‌ها و اندازه‌گیری‌ها:

۵ ترموکوپل براساس استاندارد BS EN 1363-1 مطابق شکل (۲-۳) بر روی وجه غیرمعرض آزمونه برای اندازه‌گیری دمای متوسط نصب شد. فاصله طولی و عرضی هر ترموکوپل از لبه آزمونه ۱۵ سانتی‌متر می‌باشد.



۵-۵ منحنی دما-زمان کوره:

دمای متوسط کوره به وسیله ترموکوپل‌های نصب شده در داخل کوره اندازه‌گیری می‌شود که باید در محدوده رواداری مجاز منحنی گرمایش دما-زمان استاندارد قرار گیرد. مقادیر دمای به دست آمده از ترموکوپل‌ها و محدوده رواداری‌ها در شکل ۴-۵ نمایش داده شده است و به طور دقیق در محدوده استاندارد قرار داشت.



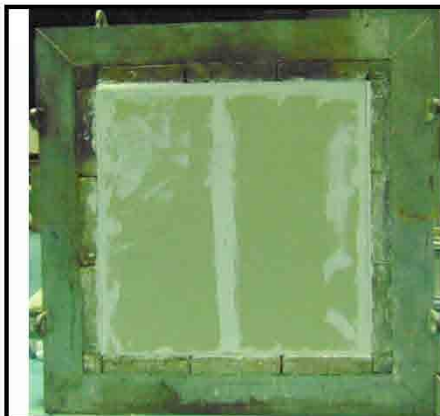
شکل ۴-۵: منحنی دما-زمان کوره و مقایسه آن با منحنی استاندارد

۵-۶ نتایج و مشاهدات حین آزمون:

نتایج و مشاهدات آزمون برحسب دقایق کامل در جدول ۱ آمده است. آزمون تا دقیقه ۴۵ معیار یکپارچگی را برآورده کرد و تا پایان آزمون (دقیقه ۴۷) شکست معیار نارسانایی رخ نداد.

جدول ۱: مشاهدات آزمون

مشاهدات	زمان (دقیقه)
سوختن کاغذ تخته گچی در سطح در معرض	۲
ترک خوردگی نازک در تخته گچی در سطح در معرض	۹
باز شدن ترک‌های تخته گچی در سطح در معرض	۱۷
عمیق‌تر شدن ترک خوردگی تخته گچی در سطح در معرض و ترک خوردگی در سطح غیر معرض	۴۴
ایجاد شکاف در سطح غیرمعرض و شکست یکپارچگی	۴۵
پایان آزمون	۴۷



شکل ۵-۶: آزمون نصب شده در قاب کوره، سمت غیر معرض - قبل از آزمون



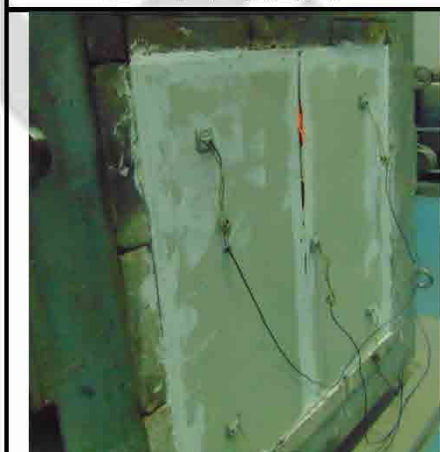
شکل ۵-۵: آزمون قبل از نصب تخته گچی



شکل ۵-۸: ترک خوردگی سطح در معرض آزمون (دقیقه ۱۷)



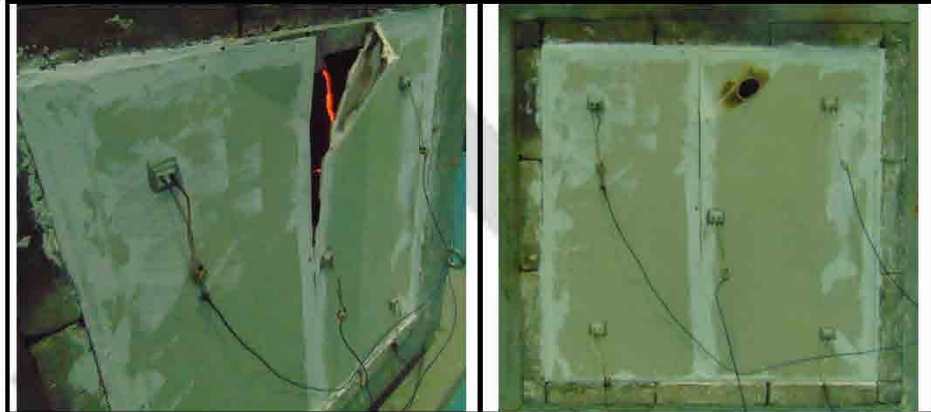
شکل ۵-۷: سوختن کاغذ تخته گچی سطح در معرض آزمون (دقیقه ۲)



شکل ۵-۱۰: باز شدن درز بین دو تخته گچی در سطح غیر معرض (دقیقه ۴۴)



شکل ۵-۹: عمیق تر شدن ترک خوردگی تخته گچی در سطح در معرض (دقیقه ۴۴)



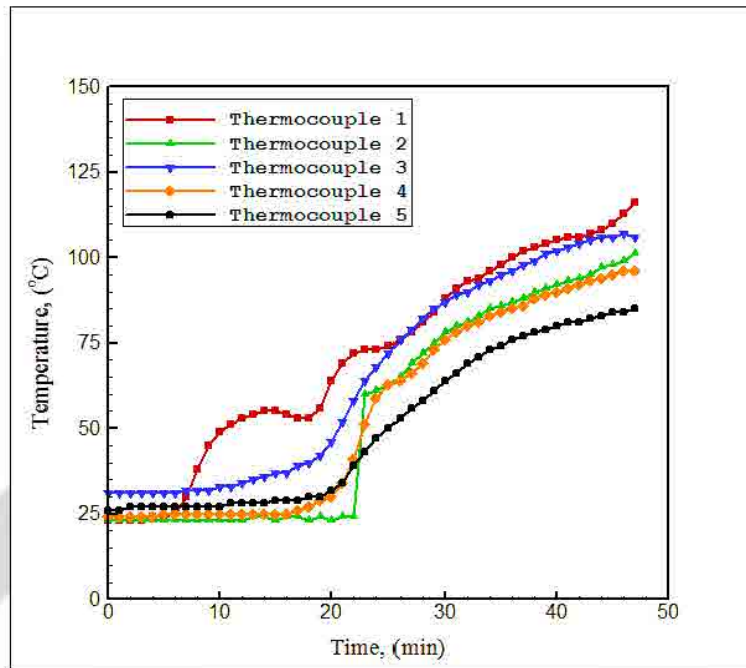
شکل ۵-۱۲: جدا شدن تخته گچی در سطح غیر معرض از پروفیل وسط و شکست یکپارچگی (دقیقه ۴۵)

شکل ۵-۱۱: سوراخ شدگی سطح غیر معرض و شکست یکپارچگی (دقیقه ۴۵)



شکل ۵-۱۳: سطح در معرض آزمون پس از سرد شدن

۵-۷ منحنی دما-زمان ترموکوپل‌های نصب شده بر سطح غیرمعرض دیوار غیرباربر یا مغزه پلی‌استایرن: منحنی دما-زمان ۴ ترموکوپل نصب شده بر روی آزمون در شکل ۵-۱۴ نمایش داده شده است.



شکل ۲-۱۴- منحنی دما-زمان ترموکوپل‌های نصب شده بر سطح غیر معرض آزمون

جدول ۲: مقادیر دمای ترموکوپل‌های نصب شده روی سطح غیر در معرض آزمون

ime	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	Time	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5
0	23	23	31	24	26	24	73	61	68	59	47
1	23	23	31	24	26	25	74	63	72	63	50
2	23	23	31	24	27	26	76	65	76	64	53
3	23	23	31	24	27	27	78	69	79	66	56
4	24	23	31	24	27	28	81	72	82	69	58
5	24	23	31	25	27	29	84	75	85	73	61
6	25	23	31	25	27	30	88	78	87	76	64
7	30	23	32	25	27	31	91	80	89	78	66
8	38	23	32	25	27	32	93	81	90	80	69
9	45	23	32	25	27	33	94	83	92	81	71
10	49	23	33	25	27	34	96	85	93	83	73
11	51	23	33	25	28	35	98	86	95	84	74
12	53	23	34	25	28	36	100	87	96	85	76
13	54	24	35	25	28	37	102	88	98	86	77
14	55	24	36	25	28	38	103	90	99	88	78
15	55	23	37	25	29	39	104	91	101	89	79
16	54	24	37	25	29	40	105	92	102	90	80

ime	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	Time	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5
17	53	24	39	26	29	41	106	93	103	91	81
18	53	23	40	27	30	42	106	94	104	92	81
19	56	24	42	29	30	43	107	95	105	93	82
20	64	23	46	30	32	44	108	97	106	94	83
21	69	24	52	34	34	45	110	98	106	95	84
22	72	24	58	41	39	46	113	99	107	96	84
23	73	60	64	51	43	47	116	101	106	96	85

۵-۸ خلاصه آزمون:

یک دیوار غیربرابر با مغزه پلی استایرن با مشخصات بیان شده در این گزارش در کوره مقاومت در برابر آتش مقیاس متوسط (کوره یک متر مربع) آزمایش شد. تحت شرایط مشخص آزمون، که در این گزارش به تفصیل بیان شده است، آزمون تا دقیقه ۴۵ معیار یکپارچگی را برآورده کرد و تا پایان آزمون (دقیقه ۴۷) شکست معیار نارسانایی رخ نداد.

۵-۸-۱ نکات حائز اهمیت بخش مهندسی آتش:

آزمون از نظر منحنی دما-زمان، کنترل فشار داخل کوره و نصب ترموکوپل‌های سطح غیرمعرض مطابق استانداردهای ایران شماره ۱-۱۲۰۵۵ و BS EN 1363-1 صورت گرفت. از نظر ابعاد به علت محدودیت ابعادی دهانه کوره، آزمون در مقیاس متوسط (یک متر مربع) ساخته شد. بنابر این اگرچه گزارش آزمون، نشانگر رفتار کلی نمونه در معرض آتش استاندارد می‌باشد، اما لزوماً بیانگر درجه استاندارد مقاومت در برابر آتش نیست و در عمل در آزمایش با مقیاس کامل، ممکن است مقاومت آزمون آزمایش شده کمتر از مقدار به دست آمده در این آزمون باشد. خواننده باید در تفسیر نتایج این موضوع را در نظر داشته باشد.

بخش انرژی آکوستیک نور:

۱-۶ آکوستیک:

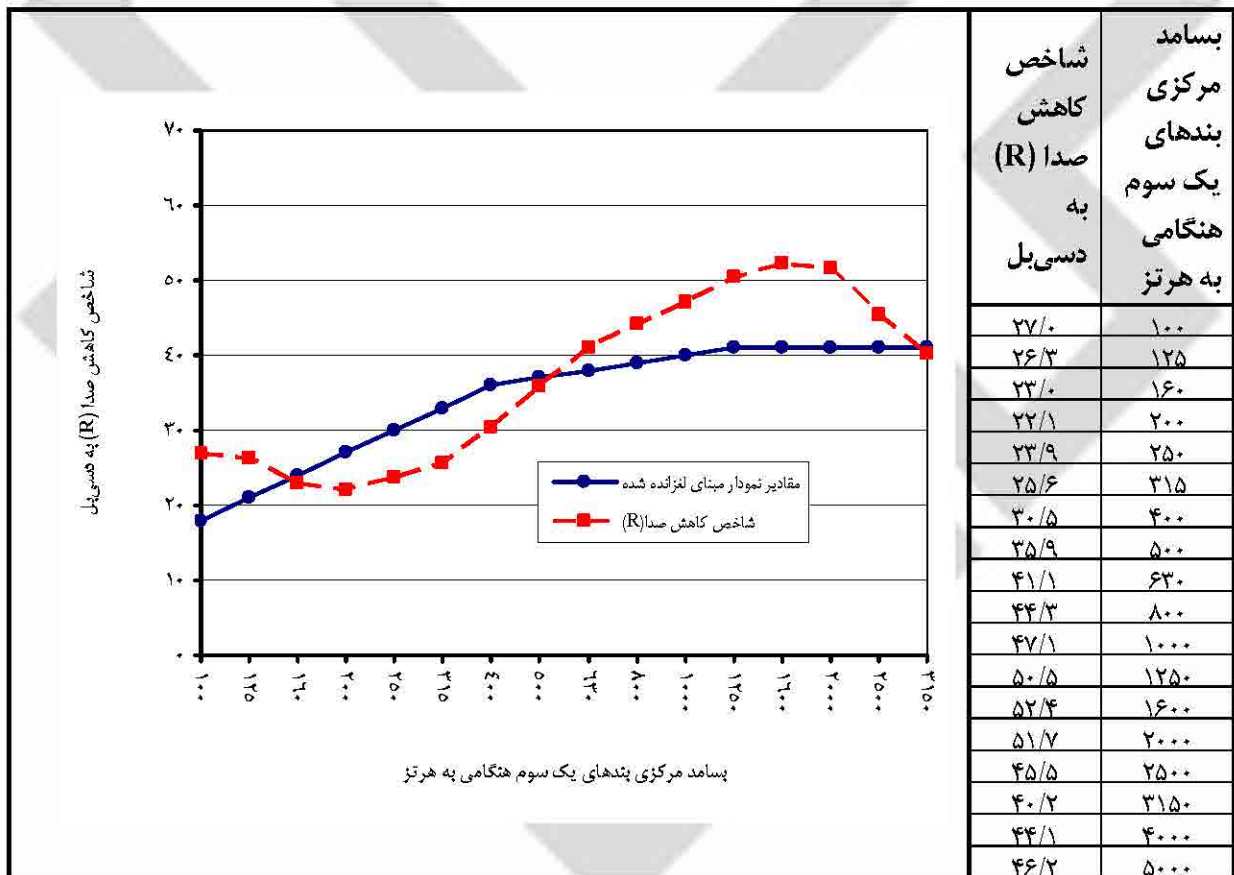
۱-۱-۶ نتایج اندازه‌گیری صدابندی جداکننده در برابر صدای هوابرد در آزمایشگاه بر اساس استاندارد ملی ایران ۳-۸۵۶۸

تاریخ آزمایش: ۹۴/۰۸/۱۲	درخواست کننده: شرکت فن آوری میلاد توس
کد نمونه: S-AC-94-228-01	نصب کننده: شرکت فن آوری میلاد توس
دما: ۲۳ درجه سلسیوس	حجم اتاق منبع: ۹۸ مترمکعب
رطوبت نسبی: ۵۴٪	حجم اتاق دریافت: ۱۰۰ مترمکعب

مشخصات دیوار:

دیوار ساخته شده از پانل‌های پلی استایرن به ضخامت ۱۱ سانتیمتر و چگالی حجمی ۱۵ کیلوگرم بر مترمکعب (با استفاده از استاد C شکل از جنس پروفیل گالوانیزه ۰/۸ میلیمتر، مطابق با تصاویر ۳-۱)، یک لایه صفحه روکش دار گچی به ضخامت ۱/۲۵ سانتیمتر و چگالی حجمی ۷۳۶ کیلوگرم بر مترمکعب در هر طرف

سطح دیوار: ۱۲ مترمربع ضخامت کل دیوار: ۱۴ سانتیمتر چگالی سطحی تقریبی دیوار: ۲۴ کیلوگرم بر مترمربع



$R_w = 37 (-1; -5)$

شاخص کاهش صدای وزن یافته به دسی‌بل بر اساس استاندارد ملی ایران ۱-۸۸۳۴

(C; C_{tr})



شکل: ۶-۱ آزمون آکوستیک

۶-۱-۲ نکات حائز اهمیت آکوستیک:

بر اساس نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی، صدابندی دیوار ساخته شده با پانل‌های پلی‌استایرن ۱۱ سانتی متری تولیدی شرکت فن‌آوری میلاد طوس به ضخامت کل ۱۴ سانتیمتر، یک لایه صفحه روکش‌دار گچی به ضخامت ۱/۲۵ سانتیمتر در هر طرف (بر اساس جزئیات جدول ۶-۱-۱ و شکل‌های ۶-۱) در برابر صدای هوا برد (شاخص کاهش صدای وزن یافته، R_w) ۳۷ دسی‌بل می‌باشد، که بر اساس مبحث ۱۸ مقررات ملی ساختمان (عایق بندی و تنظیم صدا) برای جداکننده‌های داخلی ساختمان در واحدهای مسکونی قابل قبول است، ولی در مواردی مانند پوسته خارجی ساختمان و دیوار بین واحدهای ساختمانی اعم از مسکونی، تجاری، آموزشی، هتل یا بیمارستان قابل قبول نمی‌باشد.

۲-۶ انرژی:

۱-۲-۶ نتایج اندازه‌گیری تعیین انتقال حرارت در آزمایشگاه انرژی بر اساس استاندارد ملی ایران ۳-۸۵۶۸

نام نمونه: دیوار سبک غیرباربر	آزمون درخواستی: تعیین ضریب انتقال حرارت	تاریخ دریافت نمونه:
نام مشتری: میلاد توس	استاندارد و روش آزمون: ASTM C 1363	تاریخ تأیید مالی:
		تاریخ انجام آزمون ۹۴/۰۸/۲۵ - ۹۴/۰۸/۷

آدرس و تلفن مشتری: شرکت میلاد توس-پیش فاکتور

شرح نمونه‌های مورد آزمون: پلی‌استایرن به ضخامت ۱۱ سانتی‌متر یا فاصله استاد ۴۰ سانتی‌متر

خلاصه روش آزمون: آزمون روی دیوار به ابعاد 3×3 m ساخته شده با پارتیشن‌های به شرح فوق با دستگاه محفظه گرم محفوظ انجام شد. سمت گرم دیوار گچ برگ به ضخامت حدود ۱۲ میلی‌متر و سمت سرد دیوار تخته سیمانی بدون استفاده از مش فلزی پوشانده شد. سنسورهای دما روی سطح گرم و سرد نمونه نصب شدند. آماده سازی دستگاه طبق استاندارد انجام شد. به تعادل رسیدن دستگاه برای شروع آزمون ۳ روز به طول انجامید.

بدین وسیله گواهی می‌شود که آزمایش / آزمایش‌های درخواستی بر روی نمونه مطابق با روش آزمون ذکر شده انجام و نتایج زیر حاصل شد. نتایج برای اطلاع شرکت و بکارگیری در طراحی ساختمان با همین روش اجرا ارائه می‌گردد.
نتایج آزمون:

۱۶/۵	اختلاف دما (K)
۰/۷۱	ضریب انتقال حرارت کل (W/m ² .K)
۱/۲۷	مقاومت حرارتی نمونه (m ² .K/W)

۲-۲-۶ نکات حائز اهمیت بخش انرژی:

طبق مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان استفاده از این محصول فقط برای ساختمان‌های گروه ۳ طبق روش تجویزی مجاز می‌باشد. برای سایر گروه‌ها لازم است مجاز بودن استفاده از این محصول مطابق مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان با روش کارکردی بررسی گردد.