



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

گزارش نهایی گواهینامه فنی

شماره گزارش: S-BM02-9430/F

نام متقاضی

شرکت بتن صنعت صادق

تولیدکننده محصول

بلوک سیمانی سبک دیواری غیرباربر دو جداره با

کاربرد داخلی و خارجی به اندازه اسمی

(۲۰ × ۱۵ × ۴۰) سانتی متر



بخش مجری

مصالح و فرآورده های راه و ساختمان



اطلاعات کلی

نام کارخانه / شرکت: بتن صنعت صادق

نام محصول / کالا: بلوک سیمانی سبک غیر باربر توخالی و دو جداره با کاربرد داخلی و خارجی به اندازه اسمی (۲۰ × ۱۵ × ۴۰) سانتی متر

آدرس دفتر مرکزی: کیلومتر ۲۵ جاده مشهد به قوچان، امینیه ۱

آدرس کارخانه: کیلومتر ۲۵ جاده مشهد به قوچان، امینیه ۱

آدرس انبارها: محل کارخانه

شماره پرونده: ۲۲۶۶۷

تاریخ اعتبار گواهینامه: از ۱۴۰۲/۰۵/۰۹ تا ۱۴۰۳/۰۵/۰۹

تاریخ‌های بازدید: ۱۴۰۲/۰۷/۱۰ - ۱۴۰۲/۰۹/۰۱ - ۱۴۰۳/۰۲/۰۸

نتیجه گیری: تمدید گواهی نامه فنی بلامانع می باشد.

تعداد کل صفحات: ۱۸



۱. مقدمه

۱-۱ تعریف اجمالی محصول

این گزارش مربوط به جمع بندی سه دوره بازدید و نمونه برداری از کیفیت بلوک سیمانی سبک دیواری غیرباربر دو جداره به ضخامت ۱۵ سانتی متر با کاربرد داخلی و خارجی به اندازه اسمی (۲۰ × ۱۵ × ۴۰) سانتی متر تولیدی شرکت بتن صنعت صادق به نمایندگی آقای علی نعمتی نژاد به آدرس: کیلومتر ۲۵ جاده مشهد به قوچان، امینیه ۱ تهیه شده است.

۲-۱ تعریف اجمالی محصول

محصول بلوک سبک سیمانی متشکل از سبکدانه پومیس و پوکه معدنی قروه جهت استفاده در کارهای عمومی ساختمانی مورد استفاده قرار می گیرد. جهت اطلاع از وضعیت کلی شرکت بتن صنعت صادق، اطلاعات کلی از کارخانه و خط تولید محصول بلوک سبک سیمانی شرکت در جدول ذیل بصورت مختصر ارائه شده است:

اطلاعات کلی کارخانه	
نوع فعالیت: تولید انواع بلوک های پوکه معدنی در سایزهای مختلف	
نوع مالکیت: خصوصی	
شماره ثبت: -	مورخ: -
مدیر عامل: آقای جواد نقدبیشی مدیر کارخانه: آقای جواد نقدبیشی مسئول آزمایشگاه: آقای علی آرین مهر مدیر بازرگانی: آقای علی نعمتی نژاد	
نشانی دفتر مرکزی: کیلومتر ۲۵ جاده مشهد به قوچان، امینیه ۱	
نشانی کارخانه: کیلومتر ۲۵ جاده مشهد به قوچان، امینیه ۱	
مشخصات محصول مورد نظر برای صدور گواهی نامه فنی: نام محصول: بلوک سبک سیمانی دو جداره به ضخامت ۱۵ سانتی متر کاربرد محصول: جهت کارهای عمومی ساختمانی	
تعداد کارکنان و پرسنل: ۱۴ نفر	
گواهینامه های ملی و بین المللی: استاندارد ملی ایران به شماره ۷۷۸۲	
سابقه فعالیت: ۲ سال	

اطلاعات خط تولید		
ردیف	موضوع	توضیحات
۱	ظرفیت اسمی تولید	۲۷۰۰ عدد بلوک بصورت روزانه
	ظرفیت واقعی تولید	۲۷۰۰ عدد بلوک بصورت روزانه
۲	تجهیزات خط تولید	سیلوی سیمان - مخلوط کن - جک های فشاری متحرک جهت تولید بلوک



انواع محصولات تولیدی کارخانه		
ردیف	نوع محصول	مشخصات
۱	انواع بلوک سبک سیمانی با سبکدانه پومیس و پوکه قروه	با ضخامت های ۱۰، ۱۵ و ۲۰ سانتیمتر

۳-۱ عرضه در بازار

این بلوک باید بصورت بسته بندی شده و دارای نشان شرکت به بازار عرضه شود و از آن با ضخامت ۱۵ سانتی متر در کارهای عمومی ساختمانی استفاده گردد. در شکل ۱، نحوه عرضه محصول به بازار ارائه شده است. شرکت بتن صنعت صادق باید بر روی بسته بندی مشخصات کامل شرکت، نشان تجاری، و مشخصات کامل بلوک را درج نماید.



شکل ۱- نحوه عرضه محصول به بازار

۳-۱ شناسایی محصول عرضه شده

محصول نامبرده بلوک سبک توخالی دو جداره با ابعاد اسمی $(40 \times 15 \times 20)$ سانتی متر و ضخامت ۱۵ سانتی متر باید در هنگام بسته بندی و قبل از ارسال برای مصرف با مشخصات کامل نشانه گذاری و عرضه گردد. در این مرحله پس از توضیحات ارائه شده به متقاضی قرار شد تا محصولات متقاضی جهت عرضه به بازار دارای مشخصات کامل بلوک شامل: ابعاد و اندازه اسمی، نوع بلوک و نشان تجاری باشد و بر روی بسته بندی محصول درج گردد.

۲. دامنه (کاربرد) گواهینامه فنی

براساس نتایج آزمون ها و بررسی های انجام شده، محصول بلوک توخالی سیمانی سبک و دیواری غیربرابر دو جداره به اندازه اسمی $(40 \times 15 \times 20)$ سانتی متر تولیدی شرکت بتن صنعت صادق با ضوابط مرکز انطباق دارد و برای استفاده در دیوارهای غیربرابر با کاربرد داخلی و خارجی مناسب است.



۳. خلاصه گزارش بازدید

بر اساس بازدیدهای به عمل آمده از کارخانه تولید بلوک سبک سیمانی با سبکدانه پومیس و پوکه معدنی قروه، در خصوص شرایط انبارها، خط تولید و تجهیزات مورد استفاده، محل دپوی مواد اولیه و آزمایشگاه کنترل کیفیت محصول، به ترتیب موارد زیر به اطلاع می‌رساند:

۳-۱- آزمایشگاه کنترل کیفیت

براساس بازدید بعمل آمده از آزمایشگاه کنترل کیفیت شرکت بتن صنعت صادق، این آزمایشگاه شامل ابزارها و لوازم حداقلی جهت کنترل کیفیت مواد اولیه و محصول نهایی می‌باشد.

۳-۲- فرآیند تولید

براساس بازدیدهای بعمل آمده از کارخانه تولید بلوک سبک با سبکدانه پومیس و پوکه معدنی قروه شرکت بتن صنعت صادق، در حال حاضر مصالح اولیه شامل پومیس و پوکه قروه از معدن به محل کارخانه حمل و در محل مناسب دپو می‌گردد. سیمان مورد استفاده جهت ساخت بلوک از کارخانه سیمان بجنورد خریداری شده و در محل مصرف بصورت پاکت، ذخیره می‌گردد (توصیه می‌گردد از سیمان فله بصورت ذخیره شده در سیلوی سیمان استفاده گردد). آب مصرفی جهت تولید بلوک سبک، آب شرب شهری است که بصورت لوله کشی در محل مصرف موجود است. جهت ساخت بلوک سبک با ضخامت ۱۵ سانتی متر بر اساس طرح اختلاط موجود، ابتدا پومیس و پوکه بصورت اتوماتیک توزین گردیده و درون مخلوط‌کن بتنی ریخته می‌شود. پس از توزین سبکدانه نوبت به اضافه نمودن سیمان به درون مخلوط‌کن می‌باشد که این عملیات نیز بصورت اتوماتیک صورت می‌پذیرد. در این حالت مقدار سیمان لازم طبق طرح مخلوط موجود توزین شده و از درون سیلوها به داخل مخلوط‌کن اضافه می‌گردد. در این مرحله مصالح خشک درون مخلوط کن بتنی جهت همگن شدن بصورت خشک با چرخش پرها بخوبی مخلوط شده و در مرحله آخر مقدار آب لازم به مقدار مورد نیاز به طرح اضافه می‌گردد. پس از عملیات اختلاط، مصالح مخلوط شده به درون قیف دستگاه متحرک حمل و ریخته می‌شود. سپس بتن درون قالب تحت فشار جک به همراه ویبره قرار می‌گیرند. در شکل ۲، مراحل مختلف تولید به تصویر کشیده شده است.



محل دپوی پوکه معدنی قرهه



محل دپوی پومیس



دستگاه پرس



مخلوط کن



منبع عمل آوری



قرارگیری نمونه ها

شکل ۲- مراحل مختلف خط تولید بلوک سبک

۳-۳- انبار

مواد و مصالح اولیه شامل سبکدانه پومیس و پوکه قرهه وابسته به مقدار مصرف، در محل مناسب دپو شده است. سیمان نیز بر اساس مشاهدات ظاهری بصورت پاکت انبار و نگه داری می شود. بنابراین شرایط انبار مواد و مصالح اولیه مناسب ارزیابی می گردد. بلوک تولیدی پس از عمل آوری بر روی پالت چیده شده و سپس مطابق شکل ۳ بسته بندی می گردد.



شکل ۳- نحوه انبار محصول تولید شده در محیط باز

۴. روش ارزیابی

بلوک‌های سیمانی سبک غیرباربر با کاربرد داخلی و خارجی در صورتی عملکردی مناسب و قابل قبول خواهند داشت که مواردی مانند اندازه‌گیری ابعاد و روداری، مقاومت فشاری، جذب آب، چگالی و جمع‌شدگی خطی ناشی از خشک شدن در آن‌ها رعایت شده باشند. همچنین جهت استفاده در دیوارهای خارجی علاوه بر محدودیت جذب آب، بحث یخبندان و مباحث انرژی و آکوستیک نیز از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. بنابراین لازم است مشخصات بلوک‌های سبک غیرباربر تولیدی با ضوابط استاندارد انطباق داشته باشد. الزامات فنی لازم برای این فرآورده مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۷۷۸۲، در ادامه همراه با نتایج آزمون ارائه شده است.

۵. نتایج آزمون‌ها و ارزیابی

۱-۵ مقدمه

براساس شرح خدمات تعریف شده در دوره تمدید، کیفیت بلوک سبک توخالی دو جداره، با ضخامت ۱۵ سانتی‌متر برای استفاده در کارهای عمومی ساختمان، سه مرحله بازدید و نمونه‌برداری از بلوک سبک تولیدی شرکت بتن صنعت صادق در تاریخ‌های ۱۴۰۲/۰۷/۱۰، ۱۴۰۲/۰۹/۰۱ و ۱۴۰۳/۰۲/۰۸ صورت گرفت. بر روی نمونه برداشت شده در هر مرحله، آزمون‌های ذیل در آزمایشگاه مصالح ساختمانی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی انجام گرفت:

(۱) تعیین ابعاد و اندازه؛

(۲) چگالی و جذب آب بلوک؛

(۳) تعیین مقاومت فشاری؛

(۴) تعیین میزان رطوبت و جمع‌شدگی بلوک؛

در ادامه این گزارش، نتایج هر آزمون و پس از آن الزامات فنی بلوک‌های ساختمانی برای استفاده در دیوارهای داخلی و خارجی ارائه شده است.



۲-۵ نتایج آزمایش‌های انجام شده

۲-۵-۱- تعیین ابعاد و اندازه بلوک سبک غیرباربر

ابعاد بلوک‌های سیمانی غیرباربر از طریق اندازه‌گیری طول، عرض و ارتفاع به دست می‌آید. ابعاد بلوک‌ها می‌تواند براساس اندازه اسمی از طرف تولید کننده اظهار شود. حداکثر رواداری مجاز ابعاد نسبت به ابعاد اسمی بلوک باید مطابق جدول ۱، باشد.

جدول ۱- روادای بلوک‌های سیمانی غیرباربر

ابعاد	رواداری ابعاد (میلی‌متر)
طول	± 3
عرض	± 3
ارتفاع	± 4

ضخامت دیواره جانبی : حداقل ضخامت دیواره جانبی بلوک‌های سیمانی توخالی باید ۱۵ میلی‌متر باشد.

انحراف از تخت بودن سطح دیواره جانبی : حداکثر انحراف از تخت بودن دیواره جانبی بلوک سیمانی غیر باربر (به استثنای بلوک‌های دارای نقش‌های تزئینی) باید ± 3 میلی‌متر باشد.

۲-۵-۱-۱- نتیجه آزمون

براساس اندازه‌گیری‌های انجام شده مطابق استاندارد ۷۷۸۲ مقدار ابعاد و اندازه بلوک مطابق جدول ۲ ارائه شده است. همانطور که مشاهده می‌گردد ابعاد قرائت شده برای طول و ارتفاع نسبت به مقادیر اسمی برای هر سه نوبت دارای رواداری مجاز نمی‌باشند.

جدول ۲- نتایج آزمون تعیین رواداری ابعاد و اندازه برای بلوک‌های با ضخامت ۱۵ سانتیمتر

ردیف	نوبت نمونه برداري	ابعاد اسمی بلوک (mm)			میانگین ابعاد قرائت شده (mm)			رواداری محاسبه شده (mm)		
		طول	عرض	ارتفاع	طول	عرض	ارتفاع	طول	عرض	ارتفاع
۱	اول	۴۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۳۹۰	۱۵۰	۱۹۵	۰	۰	-۵
۲					۳۹۰	۱۵۰	۱۹۴	۰	۰	-۶
۳					۳۹۱	۱۵۰	۱۹۵	+۱	۰	-۵
۴	دوم	۴۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۳۹۱	۱۵۰	۱۹۳	+۱	۰	-۷
۵					۳۹۰	۱۵۰	۱۹۳	۰	۰	-۷
۶					۳۹۰	۱۵۰	۱۹۵	۰	۰	-۵
۷	سوم	۴۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۳۹۰	۱۵۰	۱۹۵	۰	۰	-۵
۸					۳۹۰	۱۵۰	۱۹۵	۰	۰	-۵
۹					۳۹۰	۱۵۰	۱۹۵	۰	۰	-۵



۵-۲-۲- تعیین چگالی بلوک سبک

میانگین چگالی بلوک‌های سیمانی غیرباربر باید مطابق با الزامات جدول ۳ باشد همچنین میانگین چگالی خشک آزمونه‌های منفرد نمونه‌های بلوک سیمانی غیرباربر نباید بیش از $\pm 10\%$ درصد از مقادیر میانگین آن‌ها اختلاف داشته باشد.

جدول ۳- رده چگالی بلوک‌های سیمانی غیرباربر (براساس استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۸۲)

میانگین چگالی واقعی سه عدد بلوک سیمانی خشک شده در گرم‌خانه kg/m^3	رده‌بندی چگالی بلوک‌های سیمانی غیرباربر	
۷۰۰ - ۵۰۰	فوق‌العاده سبک	D1
۹۰۰ - ۷۰۰	خیلی سبک	D2
۱۱۰۰ - ۹۰۰	سبک	D3
۱۳۰۰ - ۱۱۰۰		D4
۱۵۰۰ - ۱۳۰۰		D5
۱۷۰۰ - ۱۵۰۰		D6
۲۰۰۰ - ۱۷۰۰	نیمه سبک	D7
۲۰۰۰ یا بیشتر	معمولی	D8

۵-۲-۲-۱- روش اندازه گیری

آزمونه را به مدت ۲۴ ساعت در آب با دمای ۱۶ درجه سلسیوس تا ۲۷ درجه سلسیوس غوطه ور کنید تا بطور کامل اشباع شود. وزن حالت غوطه وری آزمونه اشباع شده را در داخل آب اندازه بگیرید (W_i). سپس آنها را از آب خارج کنید و به مدت یک دقیقه بر روی شبکه فلزی با چشمه های حداقل ۹/۵ میلیمتر قرار داده تا آب سطحی نمونه ها خارج گردد و آب باقیمانده قابل رویت را با یک پارچه مرطوب جمع و آزمونه را وزن کنید (W_s). بعد از آن آزمونه را به مدت ۲۴ ساعت در گرمخانه با دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس تا ۱۱۵ درجه سلسیوس تا تثبیت وزن خشک، و پس از سرد شدن در هوا آن را وزن کنید (W_d). در نهایت چگالی با استفاده از رابطه زیر محاسبه خواهد شد:

$$D = \frac{W_d}{W_s - W_i} \times 1000$$

که در آن:

D چگالی بر حسب کیلوگرم بر مترمکعب؛

W_d وزن آزمونه پس از خشک شدن بر حسب کیلوگرم؛

W_s وزن آزمونه اشباع شده بر حسب کیلوگرم؛

W_i وزن آزمونه اشباع شده در حالت غوطه‌وری در آب بر حسب کیلوگرم.



۵-۲-۲- نتایج آزمون چگالی

مطابق جدول ۴، مقادیر چگالی بلوک های سبک با ضخامت ۱۵ سانت برای سه نوبت نمونه برداری ارائه شده است.

جدول ۴- نتایج آزمون چگالی

ردیف	نوبت نمونه برداری	ضخامت اسمی بلوک (cm)	میانگین چگالی (kg/m ³)	رده چگالی بر اساس استاندارد ملی ۷۷۸۲
۱	اول	۱۵	۱۵۱۵	D6
۲				
۳				
۴	دوم	۱۵	۱۵۱۱	D6
۵				
۶				
۷	سوم	۱۵	۱۶۳۴	D6
۸				
۹				

۵-۲-۳- تعیین مقاومت فشاری بلوک سبک

مقاومت فشاری بلوک های سیمانی سبک غیرباربر (محصول نهایی) باید مطابق با الزامات جدول ۵، باشد.

جدول ۵- مقاومت فشاری بلوک های سیمانی سبک غیر باربر

حداقل مقاومت فشاری - (MPa) (اندازه گیری شده براساس سطح خالص بلوک)		رده مقاومت فشاری ^۱
نتیجه هر آزمون منفرد	میانگین نتایج سه آزمون	
۲/۵	۳	CS _{۲/۵}
۳	۴	CS _۳
۴	۵	CS _۴
۵	۶	CS _۵
۶	۷/۵	CS _۶
۷	۹	CS _۷
۱- برای چگالی بالاتر از ۱۷۰۰ kg/m ³ باید حداقل رده مقاومتی CS _۴ باشد.		
CS = Compressive Strength		



۵-۲-۳-۱- روش اندازه‌گیری

سه آزمون را که دو سطح موازی آنها کلاهیک گذاری شده است در گرم خانه در دمای (27 ± 2) درجه سلسیوس قرار داده تا خشک شوند. پس از خشک شدن آزمون ها، آنها را در دمای محیط آزمایشگاهی نگه داشته تا سرد شوند. سطح آزمون را با خط کش فولادی اندازه گرفته و آزمون را در روی فک پایینی دستگاه تاب فشاری قرار دهید. آزمون را با سرعتی بین ۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع در ثانیه تا ۱۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع در ثانیه انجام دهید. آزمون را تا جایی ادامه داده که بار وارده حداکثر تا ۵ درصد حداکثر نیرو کاهش یابد. حداکثر نیرو را یادداشت و تقسیم بر سطح آزمون ها کرده تا تاب فشاری بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع به دست آید. میانگین تاب فشاری سه آزمون بیانگر متوسط تاب فشاری بلوک های مورد آزمون می باشد.

$$P = \frac{f}{A}$$

که در آن:

f حداکثر بار بر حسب کیلوگرم نیرو؛

A سطح مقطع بلوک بر حسب سانتیمتر مربع؛

P مقاومت فشاری بلوک بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع.

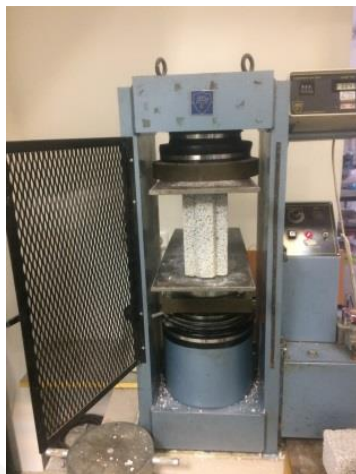
یادآوری: چنانچه بلوک از نوع سبک و سوراخدار باشد برای محاسبه مقاومت فشاری باید از سطح مقطع خالص بلوک در محاسبات استفاده شود

۵-۲-۳-۲- نتایج آزمون مقاومت فشاری

نتایج آزمون مقاومت فشاری بر روی بلوک های سبک با ضخامت ۱۵ سانت برای هر سه نوبت نمونه برداری مطابق شکل ۵ در جدول ۶ ارائه شده است. مطابق جدول مقادیر محاسبه شده برای هر دو نوبت از حداقل استاندارد بیشتر گزارش شده است.

جدول ۶- نتایج آزمون مقاومت فشاری برای بلوک ها

ردیف	نوبت نمونه برداری	ضخامت اسمی بلوک (cm)	میانگین مقاومت فشاری (MPa)	رده مقاومت بر اساس استاندارد ملی ۷۷۸۲
	اول	۱۵	۴/۸	CS۳
۱	دوم	۱۵	۲/۵	کمتر از حد استاندارد
۲				
۳				
۴	سوم	۱۵	۳/۰	CS۲/۵
۵				
۶				



شکل ۵- آزمون تعیین مقاومت فشاری بلوک های سبک

۵-۲-۴- تعیین جذب آب بلوک سبک

جذب آب بلوک های سیمانی غیر یاربر که در معرض رطوبت قرار دارند، براساس رده چگالی باید مطابق با الزامات جدول ۷، باشد.

جدول ۷- جذب آب بلوک های سیمانی سبک

نوع بلوک براساس رده وزن مخصوص ظاهری	حداکثر جذب آب حجمی (میانگین سه بلوک) (کیلوگرم بر مترمکعب)	بلوک های منفرد
D6 تا D1	۲۹۰	۳۲۰
D7	۲۴۰	۲۷۰
D8	۲۱۰	۲۴۰

۵-۲-۴-۱- روش اندازه گیری

در این روش آزمون را به مدت ۲۴ ساعت در آب با دمای ۱۶ درجه سلسیوس تا ۲۷ درجه سلسیوس غوطه ور کنید تا بطور کامل اشباع شود. وزن حالت غوطه وری آزمون اشباع شده را در داخل آب اندازه بگیرید (W_i). سپس آنها را از آب خارج کنید و به مدت یک دقیقه بر روی شبکه فلزی با چشمه های حداقل ۹/۵ میلیمتر قرار داده تا آب سطحی نمونه ها خارج گردد و آب باقیمانده قابل رویت را با یک پارچه مرطوب جمع و آزمون را وزن کنید (W_s). بعد از آن آزمون را به مدت ۲۴ ساعت در گرمخانه با دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس تا ۱۱۵ درجه سلسیوس تا تثبیت وزن خشک، و پس از سرد شدن در هوا آن را وزن کنید (W_d). در نهایت جذب آب آزمون ها با استفاده از رابطه زیر محاسبه خواهد شد:

$$WA \text{ (جذب آب بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب)} = \frac{W_s - W_d}{W_s - W_i} \times 1000$$

که در آن:

 W_A جذب آب بر حسب کیلوگرم بر مترمکعب؛



W_d وزن آزمون پس از خشک شدن بر حسب کیلوگرم؛

W_s وزن آزمون اشباع شده بر حسب کیلوگرم؛

W_i وزن آزمون اشباع شده در حالت غوطه‌وری در آب بر حسب کیلوگرم.

۵-۲-۴-۲ نتایج آزمون جذب آب

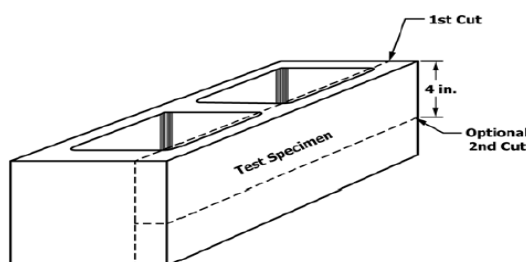
آزمون جذب آب از جمله اولین آزمون‌های فیزیکی لازم در جهت تعیین پایداری و دوام بلوک سیمانی به حساب می‌آید. این باید بر روی بلوک‌های سیمانی در مجاورت محیط و پدیده یخ زدگی انجام پذیرد. مطابق جدول ۸ مقادیر جذب آب بلوک‌های سبک برای هر سه نوبت نمونه برداری ارائه شده است. با توجه به الزام دوام برای بلوک‌های در معرض شرایط محیطی و یخ زدگی مطابق جدول ۷، مقدار جذب آب برای بلوک‌های با ضخامت ۱۵ سانت (جدول ۸) برای دو نوبت کمتر از محدودیت مجاز بوده و برای استفاده در جدار خارجی ساختمان از جهت قرارگیری در شرایط یخ زدگی بلامانع است.

جدول ۸- نتایج آزمون جذب آب

ردیف	نوبت نمونه برداری	ضخامت اسمی بلوک (cm)	میانگین جذب آب (kg/m ³)
۱	اول	۱۵	۳۱۴
۲			
۳			
۴	دوم	۱۵	۲۷۴
۵			
۶			
۷	سوم	۱۵	۲۲۵
۸			
۹			

۵-۲-۵- تعیین جمع شدگی خطی ناشی از خشک شدن بلوک سبک

آزمون تعیین جمع شدگی خطی ناشی از خشک شدن مطابق استاندارد ASTM C426 بر روی آزمون‌های هر دو رده انجام پذیرفت. مطابق این استاندارد میزان جمع شدگی خطی ناشی از خشک شدن بلوک‌های سیمانی سبک (محصول نهایی) که مطابق استاندارد ASTM C426 قرائت و اندازه‌گیری می‌شود، باید حداکثر ۰/۰۶۵ درصد باشد. به همین منظور جهت انجام این آزمون نیاز به تهیه آزمون‌ها از محصول نهایی می‌باشد. جهت انجام این آزمون نیاز به سه آزمون از سه بلوک متفاوت می‌باشد بطوریکه آزمون‌ها باید مطابق شکل ۶ از سطح بلوک بریده شود. پس از تهیه آزمون‌ها، مطابق دستورالعمل استاندارد قرائت جمع شدگی تا وقتی که قرائت‌ها به مقدار ثابت برسد ادامه می‌یابد.



شکل ۶- تهیه آزمون از یک بلوک سبک سوراخدار

۵-۲-۱- نتایج آزمون جمع شدگی خطی ناشی از خشک شدن

براساس این آزمون، آزمون ها مطابق استاندارد مذکور و بر اساس شکل ۷ از سطح جانبی بلوک ها بریده شده و بر اساس دستورالعمل ارائه شده در استاندارد ASTM C426 قرائت جمع شدگی برای بلوک ها مطابق شکل ۷ انجام پذیرفت.



شکل ۷- تثبیت شرایط و قرائت جمع شدگی بلوک های سبک سیمانی

براساس آزمایش انجام شده بر روی بلوک سبک، مقدار جمع شدگی خطی ناشی از خشک شدن برای بلوک در هر سه نوبت برابر با ۰/۰۶۵ درصد محاسبه گردید.

۵-۲-۶- رفتار در برابر آتش

تولیدکننده باید طبقه بندی واکنش در برابر آتش را مطابق استاندارد EN 13501-1، در نشانه گذاری اظهار کند. بلوک های دارای مواد آلی $\leq 1/10$ درصد وزنی یا حجمی (هر کدام که بیشتر است) که به طور یکنواخت پخش شده است، بدون آزمون در دسته A1 (بدون مشارکت در آتش) طبقه بندی می شوند. چنانچه بلوک ها دارای مواد آلی بیشتر از یک درصد وزنی یا حجمی (هر کدام که بیشتر است) باشند که به طور یکنواخت پخش شده است، باید مطابق استاندارد EN 13501-1، مورد آزمون قرار گیرند و طبقه مناسب واکنش در برابر آتش آن ها اظهار شود. اطلاعات مربوط به طبقه واکنش در برابر آتش مصالح عایق کاری حرارتی تکمیلی مورد استفاده در محصول نهایی، باید توسط تامین کننده این نوع مصالح براساس یک استاندارد معتبر اظهار شود.

۵-۲-۷- تعیین ضریب انتقال حرارت

۵-۲-۷-۱- روش آزمون

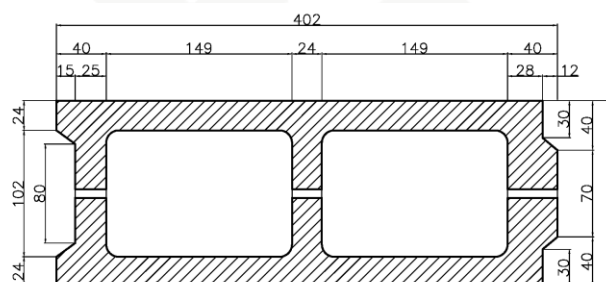
این آزمون مطابق استاندارد ASTM C1363 بر روی یک دیوار ساخته شده با ابعاد (۳×۳) متر با بلوک های شرکت بتن صنعت صادق با ضخامت اسمی ۱۵ سانتیمتر با دستگاه محفظه گرم محفوظ در بخش انرژی مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی انجام شد. کلیه اطلاعات لازم در ادامه در جدول ۹ ارائه شده است.



جدول ۹- نتایج آزمون مقاومت حرارتی

نام نمونه: بتن صادق	آزمون درخواستی: تعیین ضریب انتقال حرارت	تاریخ تأیید مالی: گواهی نامه بخش مصالح
نام مشتری: شرکت بتن صادق	استاندارد و روش آزمون: ASTM C 1363	تاریخ انجام آزمون: ۹۹/۰۴/۰۴
شرح نمونه‌های مورد آزمون: بلوک بتنی به ابعاد ۱۵*۱۹*۴۰ با دو حفره هوا در طول بلوک که با ملات روی هم قرار گرفتند.		
خلاصه روش آزمون: آزمون روی دیوار به ابعاد ۳×۳ m ساخته شده با بلوک‌های شرکت بتن صادق با ضخامت ۱۵ سانتیمتر با دستگاه محفظه گرم محفوظ انجام شد. سمت گرم دیوار با ضخامت تقریباً ۵ میلی‌متر اندود گچ و سمت سرد دیوار با ضخامت تقریباً ۷ میلی‌متر اندود سیمان شد. سنسورهای دما روی سطح گرم و سرد نمونه نصب شدند. به تعادل رسیدن دستگاه ۳ روز به طول انجامید.		
بدین وسیله گواهی می‌شود که آزمایش/آزمایش‌های درخواستی بر روی نمونه / نمونه‌ها مطابق با روش آزمون ذکر شده انجام و نتایج زیر حاصل شد:		
نتایج آزمون:		

۱۱/۴	دمای متوسط (°C)
۰/۳۶	مقاومت حرارتی نمونه با اندود (m ² .K/W)
۰/۳۴	مقاومت حرارتی نمونه بدون اندود (m ² .K/W)



با توجه به نتایج به دست آمده، مقاومت حرارتی دیوار فوق، $0.34 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$ است. با در نظر گرفتن مقادیر حداقل تعیین شده در روش تجویزی مبحث ۱۹ (ویرایش ۸۹)، طراحی باید لزوماً با استفاده از روش کارکردی صورت گیرد. در این صورت، نیاز یا عدم نیاز به عایق حرارتی تکمیلی برای دیوار بستگی به گروه ساختمان و همچنین مقاومت‌های حرارتی دیگر عناصر ساختمانی (سقف، کف، بازشوها و...) خواهد داشت.

۵-۲-۸- اندازه‌گیری صدابندی جداکننده در برابر صدای هوابرد

بر اساس نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی، صدابندی هوابرد (شاخص کاهش صدای وزن یافته، RW) دیوار ساخته شده با بلوک‌های سبک با دانه‌های معدنی تولید شرکت بتن صنعت صادق به ضخامت ۱۵ سانتیمتر و چگالی حجمی تقریبی ۸۷۰ کیلوگرم بر مترمکعب، ۳ سانتی‌متر اندود سیمان در یک طرف و ۲ سانتی‌متر اندود گچ در طرف دیگر، به ضخامت کل ۲۰ سانتی‌متر، ۴۸ دسی‌بل می‌باشد، که براساس ضوابط مبحث ۱۸ مقررات ملی ساختمان برای کاربری‌های زیر قابل قبول است:

- پوسته خارجی ساختمان‌های مسکونی، مراکز آموزشی، هتل‌ها، مراکز بهداشتی درمانی، اتاق‌های اداری، جلسات و دفاتر تجاری، سالن بانک‌ها و سایت‌های کامپیوتر، فروشگاه‌ها، سوپرمارکت‌ها، بازارچه‌ها و مراکز تجاری سرپوشیده، کتابخانه‌ها، موزه‌ها، گالری‌ها و اماکن مذهبی، رستوران‌ها و کافه‌ها، سالن‌های انتظار در فرودگاه، راه‌آهن، مترو و ترمینال، فضاهای بسته عمومی در کلیه کاربری‌ها، سرویس بهداشتی عمومی، آشپزخانه عمومی- صنعتی و رختشوی‌خانه



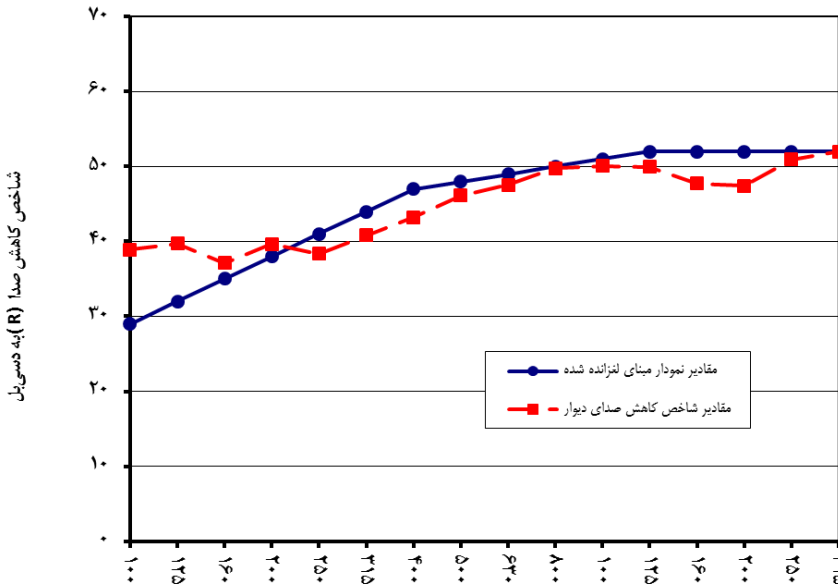
و در صورتی که جایگزین اندود سیمان فعلی، هر دو طرف دیوار، اندود گچ با همین ضخامت‌ها اعلام شده اجرا گردد، برای کاربری‌های زیر قابل قبول است:

- جداکننده کلیه فضاها از راهرو در تمام کاربری‌ها
- دیوار جداکننده اورژانس، فضاهای تشخیصی و درمانگاه‌های تخصصی از سایر فضاها
- دیوار بین اتاق‌های اداری، دفاتر تجاری و سایت‌های کامپیوتر
- دیوار جداکننده فضاهای تشخیصی و درمانگاه‌های تخصصی از فضاهای همانند
- دیوار جداکننده رستوران‌ها و کافه‌ها از فضاهای مجاور



جدول ۱۰- نتایج اندازه‌گیری صدابندی جداکننده در برابر صدای هوابرد در آزمایشگاه آکوستیک

بر اساس استاندارد ملی ایران ۳-۸۵۶۸

درخواست‌کننده : شرکت بتن صنعت صادق		تاریخ آزمایش : ۱۴۰۰/۰۷/۰۶																																						
نصب‌کننده : شرکت بتن صنعت صادق		کد نمونه: S-AC-1400-299-01																																						
حجم اتاق منبع : ۹۸ مترمکعب		دما : ۲۲ درجه سلسیوس																																						
حجم اتاق دریافت : ۱۰۰ مترمکعب		رطوبت نسبی : ۶۸٪																																						
مشخصات فرآورده : بلوک سیمانی سبک به ابعاد اسمی ۱۵×۲۰×۴۰ سانتیمتر و چگالی حجمی تقریبی ۸۷۰ کیلوگرم بر مترمکعب 																																								
مشخصات دیوار: دیوار ساخته شده با بلوک‌های سبک با دانه‌های معدنی به ضخامت ۱۵ سانتیمتر، ۳ سانتیمتر اندود سیمان در یک طرف و ۲ سانتیمتر اندود گچ در طرف دیگر																																								
سطح دیوار : ۱۲ مترمربع																																								
ضخامت کل دیوار : ۲۰ سانتیمتر																																								
چگالی سطحی تقریبی دیوار: ۲۲۰ کیلوگرم بر مترمربع																																								
 بسامد مرکزی بندهای یک‌سوم هنگامی به هرترز		<table><tr><th>بسامد مرکزی بندهای یک‌سوم هنگامی به هرترز</th><th>مقادیر شاخص کاهش صدای دیوار (R) به دسی‌بل</th></tr><tr><td>۱۲۵</td><td>۳۸٫۹</td></tr><tr><td>۱۶۰</td><td>۳۹٫۷</td></tr><tr><td>۲۰۰</td><td>۳۷٫۲</td></tr><tr><td>۲۵۰</td><td>۳۹٫۶</td></tr><tr><td>۳۱۵</td><td>۳۸٫۴</td></tr><tr><td>۴۰۰</td><td>۴۰٫۹</td></tr><tr><td>۵۰۰</td><td>۴۳٫۳</td></tr><tr><td>۶۳۰</td><td>۴۶٫۱</td></tr><tr><td>۸۰۰</td><td>۴۷٫۶</td></tr><tr><td>۱۰۰۰</td><td>۴۹٫۸</td></tr><tr><td>۱۲۵۰</td><td>۵۰٫۱</td></tr><tr><td>۱۶۰۰</td><td>۵۰٫۰</td></tr><tr><td>۲۰۰۰</td><td>۴۷٫۸</td></tr><tr><td>۲۵۰۰</td><td>۴۷٫۴</td></tr><tr><td>۳۱۵۰</td><td>۵۱٫۰</td></tr><tr><td>۴۰۰۰</td><td>۵۲٫۰</td></tr><tr><td>۵۰۰۰</td><td>۵۴٫۴</td></tr><tr><td>۵۶۵</td><td>۵۶٫۵</td></tr></table>	بسامد مرکزی بندهای یک‌سوم هنگامی به هرترز	مقادیر شاخص کاهش صدای دیوار (R) به دسی‌بل	۱۲۵	۳۸٫۹	۱۶۰	۳۹٫۷	۲۰۰	۳۷٫۲	۲۵۰	۳۹٫۶	۳۱۵	۳۸٫۴	۴۰۰	۴۰٫۹	۵۰۰	۴۳٫۳	۶۳۰	۴۶٫۱	۸۰۰	۴۷٫۶	۱۰۰۰	۴۹٫۸	۱۲۵۰	۵۰٫۱	۱۶۰۰	۵۰٫۰	۲۰۰۰	۴۷٫۸	۲۵۰۰	۴۷٫۴	۳۱۵۰	۵۱٫۰	۴۰۰۰	۵۲٫۰	۵۰۰۰	۵۴٫۴	۵۶۵	۵۶٫۵
بسامد مرکزی بندهای یک‌سوم هنگامی به هرترز	مقادیر شاخص کاهش صدای دیوار (R) به دسی‌بل																																							
۱۲۵	۳۸٫۹																																							
۱۶۰	۳۹٫۷																																							
۲۰۰	۳۷٫۲																																							
۲۵۰	۳۹٫۶																																							
۳۱۵	۳۸٫۴																																							
۴۰۰	۴۰٫۹																																							
۵۰۰	۴۳٫۳																																							
۶۳۰	۴۶٫۱																																							
۸۰۰	۴۷٫۶																																							
۱۰۰۰	۴۹٫۸																																							
۱۲۵۰	۵۰٫۱																																							
۱۶۰۰	۵۰٫۰																																							
۲۰۰۰	۴۷٫۸																																							
۲۵۰۰	۴۷٫۴																																							
۳۱۵۰	۵۱٫۰																																							
۴۰۰۰	۵۲٫۰																																							
۵۰۰۰	۵۴٫۴																																							
۵۶۵	۵۶٫۵																																							
شاخص کاهش صدای وزن یافته به دسی‌بل بر اساس استاندارد ملی ایران ۱-۸۸۳۴: $R_w(C;C_{tr}) = 48 (-1;-3) \text{ dB}$																																								



۶. نتیجه گیری و جمع بندی

بر اساس بازدیدهای بعمل آمده و شرح خدمات مراحل اول، دوم و سوم تمدید، شرایط کارخانه و تولید مناسب ارزیابی شد. نتایج آزمون‌های انجام شده بر روی بلوک سبک سیمانی توخالی دو جداره با ضخامت ۱۵ سانتی‌متر جهت استفاده در دیوارهای داخلی و خارجی که در تاریخ‌های ۱۴۰۲/۰۷/۱۰، ۱۴۰۲/۰۹/۱۰ و ۱۴۰۲/۱۲/۰۹ نمونه برداری شده است نشان می‌دهد فرآورده مذکور با استانداردها و الزامات این مرکز مطابقت دارد. لذا کارخانه تولید بلوک سیمانی بتن صنعت صادق دارای شرایط لازم برای اخذ گواهینامه فنی بر روی محصول یاد شده از مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی می‌باشد.