



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

گزارش نهایی گواهینامه فنی

شماره گزارش: R-CT02- 25117 / F

نام متقاضی

بنای سبک قدس رضوی

تولیدکننده محصول

بلوک های بتنی سبک هوادار اتو کلاو شده (A.A.C.)



بخش مجری

فناوری بتن



اطلاعات کلی

نام کارخانه / شرکت: بنای سبک قدس رضوی

نام محصول / کالا: بلوک‌های بتنی سبک هوادار اتو کلاو شده (A.A.C.)

آدرس دفتر مرکزی: قرچک، کمربندی جنوبی، زیر گذر دوم خط راه آهن، کارخانجات بنای سبک قدس رضوی

آدرس کارخانه: قرچک، کمربندی جنوبی، زیر گذر دوم خط راه آهن، کارخانجات بنای سبک قدس رضوی

آدرس انبارها: قرچک، کمربندی جنوبی، زیر گذر دوم خط راه آهن، کارخانجات بنای سبک قدس رضوی

شماره پرونده: ۲۴۳۲۶

تاریخ اعتبار گواهینامه: از ۱۴۰۲/۱۲/۰۸ تا ۱۴۰۳/۱۲/۰۸

تاریخ‌های بازدید: ۱۴۰۳/۰۵/۲۱-۱۴۰۳/۰۸/۲۱-۱۴۰۳/۱۰/۲۲

نتیجه گیری: تمدید گواهی نامه فنی بلامانع می باشد.

تعداد کل صفحات: ۱۵



۱- مقدمه

۱-۱ تعریف اجمالی محصول و شرکت تولید کننده

بتن هوادار اتوکلاو (بتن گازی) که در دنیا به اختصار AAC نامیده می‌شود، یک نوع خاص بتن سبک متخلخل است که عمدتاً از مواد با پایه سیلیس، سیمان و آهک ساخته می‌شود. محصولی که امروزه بنام AAC موسوم است در ۷۰ سال اخیر در کشور سوئد به توسعه رسیده است. این محصول شامل دو فرآیند اصلی ایجاد تخلخل در دوغاب مخلوط سیمان، آهک و پودر سیلیس و عمل آوری بتن حاصله توسط اتوکلاو می‌باشد. مواد چسباننده که عمدتاً سیمان و آهک می‌باشند در فرآیند اتوکلاو با مصالح سیلیسی واکنش نشان داده و سیلیکات کلسیم هیدراته تولید می‌نمایند. ساختار متخلخل AAC که به علت واکنش آهک آزاد حاصل از ترکیبات سیمان و آهک و پودر آلومینیوم به وجود می‌آید دارای خواص حرارتی مناسب (عایق حرارتی) و همچنین نسبت مقاومت به جرم حجمی زیادتری نسبت به دیگر انواع بتن می‌باشد. محصول به دست آمده بعد از اتوکلاو نیاز به عمل آوری دیگری نداشته و قطعات تولید شده می‌توانند بعد از سرد شدن مورد استفاده قرار گیرند. با توجه به اینکه بتن هوادار اتوکلاو شده دارای وزن کم و مقاومت مناسب غیر سازه‌ای می‌باشد، از عمده‌ترین کاربردهای آن می‌توان به بلوک‌های سبک ساختمانی جهت ساخت دیوارهای جداکننده و دیوار غیر باربر اشاره نمود.

شرکت بنای سبک قدس رضوی، یکی تولید کننده بتن هوادار اتوکلاو شده AAC در استان تهران است و در زمینه تولید بلوک دیواری بتن سبک هوادار اتوکلاو شده با انتقال تکنولوژی روز دنیا در شهر قرچک ورامین راه اندازی و فعالیت دارد.

۱-۲- عرضه در بازار

این نوع بلوک‌ها بصورت بسته بندی شده بر روی پالت‌های چوبی و دارای نشان تجاری شرکت و در ابعاد $۱۰ \times ۲۵ \times ۶۰$ و $۱۵ \times ۲۵ \times ۶۰$ و $۲۰ \times ۲۵ \times ۶۰$ سانتی متر به بازار مصرف عرضه می‌گردد.

۱-۳- شناسایی محصول عرضه شده

شناسایی محصول بر اساس علامت گذاری انجام شده بر روی بسته بندی‌ها و نشان تجاری شرکت انجام می‌گردد.

۲- دامنه کاربرد گواهی نامه فنی

با توجه به اینکه بتن هوادار اتوکلاو شده دارای وزن کم و مقاومت مناسب غیر سازه‌ای می‌باشد، از عمده‌ترین کاربردهای آن می‌توان به بلوک‌های سبک ساختمانی جهت ساخت دیوارهای جداکننده و دیوار غیر باربر اشاره نمود. لازم به ذکر است در حال حاضر و با توجه به محدودیت‌های فناوری بتن گازی، جهت کاربردهای سازه‌ای مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.



۳- گزارش بازدید

۳-۱- آزمایشگاه کنترل کیفی و سیستم کنترل خط تولید

کنترل مواد اولیه، کنترل در حین تولید، کنترل محصول نهایی، توسط مدیریت واحد تولید و کنترل کیفی و آزمایشگاه شرکت انجام می‌گیرد.

۳-۲- فرآیند تولید

تولید محصول بصورت کاملاً مکانیزه و توسط ماشین آلات صنعتی انجام می‌گیرد.

۳-۳- انبار

وضعیت دپوی مواد و مصالح اولیه و محصول تولیدی به نحو مناسب در محل کارخانه انجام می‌گیرد.

۴- روش ارزیابی

مشخصات بلوک‌های بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده غیرباربر (A.A.C.)، نمونه‌برداری شده از خط تولید شرکت بنای سبک قدس رضوی، با الزامات استاندارد شماره ۸۵۹۳ ملی ایران مطابقت گردیده است. بر اساس معیارهای این استانداردها، ویژگی‌های جرم حجمی خشک، مقاومت فشاری و جمع‌شدگی ناشی از خشک‌شدن بلوک‌های بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده بررسی می‌گردد.

۴-۱- جرم حجمی خشک

جرم حجمی خشک بلوک‌های بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده، بر اساس استاندارد شماره ۸۵۹۴ ملی ایران اندازه‌گیری می‌شوند.

۴-۲- مقاومت فشاری

مقاومت فشاری لازم برای این نوع بلوک‌ها نیز بر اساس استاندارد شماره ۸۵۹۶ ملی ایران اندازه‌گیری می‌شوند.

۴-۳- جمع‌شدگی ناشی از خشک‌شدن

میزان جمع‌شدگی خطی بلوک‌های بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده که مطابق با استاندارد شماره ۸۵۹۲ ملی ایران اندازه‌گیری می‌شوند، نباید بیشتر از ۰/۰۲ درصد باشد.

در جدول ۱، رده‌بندی و الزامات ویژگی‌های فیزیکی بلوک‌ها مطابق با استاندارد شماره ۸۵۹۳ ملی ایران ذکر شده است.



جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی بلوک‌های بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده (A.A.C.)

حداکثر میانگین جمع‌شدگی ناشی از خشک شدن (%)	محدوده جرم حجمی (kg/m^3)	جرم حجمی خشک اسمی (kg/m^3)	مقاومت فشاری (N/mm^2)		رده مقاومتی
			حداقل	میانگین	
۰/۰۲	۳۵۰-۴۵۰	۴۰۰	۲/۰	۲/۵	ب.۱-۵
	۴۵۰-۵۵۰	۵۰۰			
	۴۵۰-۵۵۰	۵۰۰	۴/۰	۵/۰	ب.۴-۱
	۵۵۰-۶۵۰	۶۰۰			
	۶۵۰-۷۵۰	۷۰۰			
	۷۵۰-۸۶۰	۸۰۰			
	۵۵۰-۶۵۰	۶۰۰	۶/۰	۷/۵	ب.۶-۱
	۶۵۰-۷۵۰	۷۰۰			
	۷۵۰-۸۵۰	۸۰۰			

۴-۴- اندازه‌گیری صدابندی جداکننده در برابر صدای هوابرد

اندازه‌گیری صدابندی جداکننده در برابر صدای هوابرد در آزمایشگاه بر اساس استاندارد ملی ایران ۳-۸۵۶۸ بر روی دیوار ساخته شده با بلوک‌های بتن سبک هوادار اتوکلاو شده AAC انجام می‌گیرد.

۴-۵- آزمون تعیین ضریب انتقال حرارت

ضریب انتقال حرارت بر اساس استاندارد و روش آزمون ASTM C 1363 بر روی دیوار ساخته شده با بلوک AAC انجام می‌شود.

۵- نتایج بازدید و آزمون‌ها

۵-۱- نتایج آزمون‌های فیزیکی و مکانیکی

در جدول ۲، نتایج آزمایش‌های انجام‌شده (فیزیکی و مکانیکی) بر روی محصولات نمونه‌برداری شده طی مرحله سوم، ارائه شده است.



جدول ۲- نتایج آزمون‌های انجام‌شده بر روی بلوک‌های بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده (A.A.C.)

شرح آزمون	استاندارد آزمون/الزامات	الزامات /AAC2) ب.۱.۵-۲)	نتیجه آزمون مرحله اول	نتیجه آزمون مرحله دوم	نتیجه آزمون مرحله سوم	بررسی انطباق با رده
جرم حجمی خشک -جرم حجمی خشک (kg/m ³) -کنترل رواداری‌ها (kg/m ³)	ISIRI 8594	۴۰۰-۵۰۰ ±۵۰	۵۱۶	۵۰۴	۵۰۴	انطباق با رده
مقاومت فشاری -میانگین مقاومت فشاری (MPa)	ISIRI 8596	۲/۵	۳/۰	۳/۱	۲/۹	انطباق با رده
-حداقل مقاومت فشاری (MPa) -کنترل رواداری و انطباق با رده مقاومتی	ISIRI 8596	۲/۰ حداکثر ۵٪	۲/۹	۲/۹	۲/۵	انطباق با رده
جمع شدگی ناشی از خشک شدن (درصد) - الزامات حداکثر	ISIRI 8592	حداکثر ۰/۰۲	۰/۰۱۹۹	۰/۰۱۹۹	۰/۰۱۹۹	انطباق با رده

۳-۵- اندازه‌گیری صدابندی جداکننده

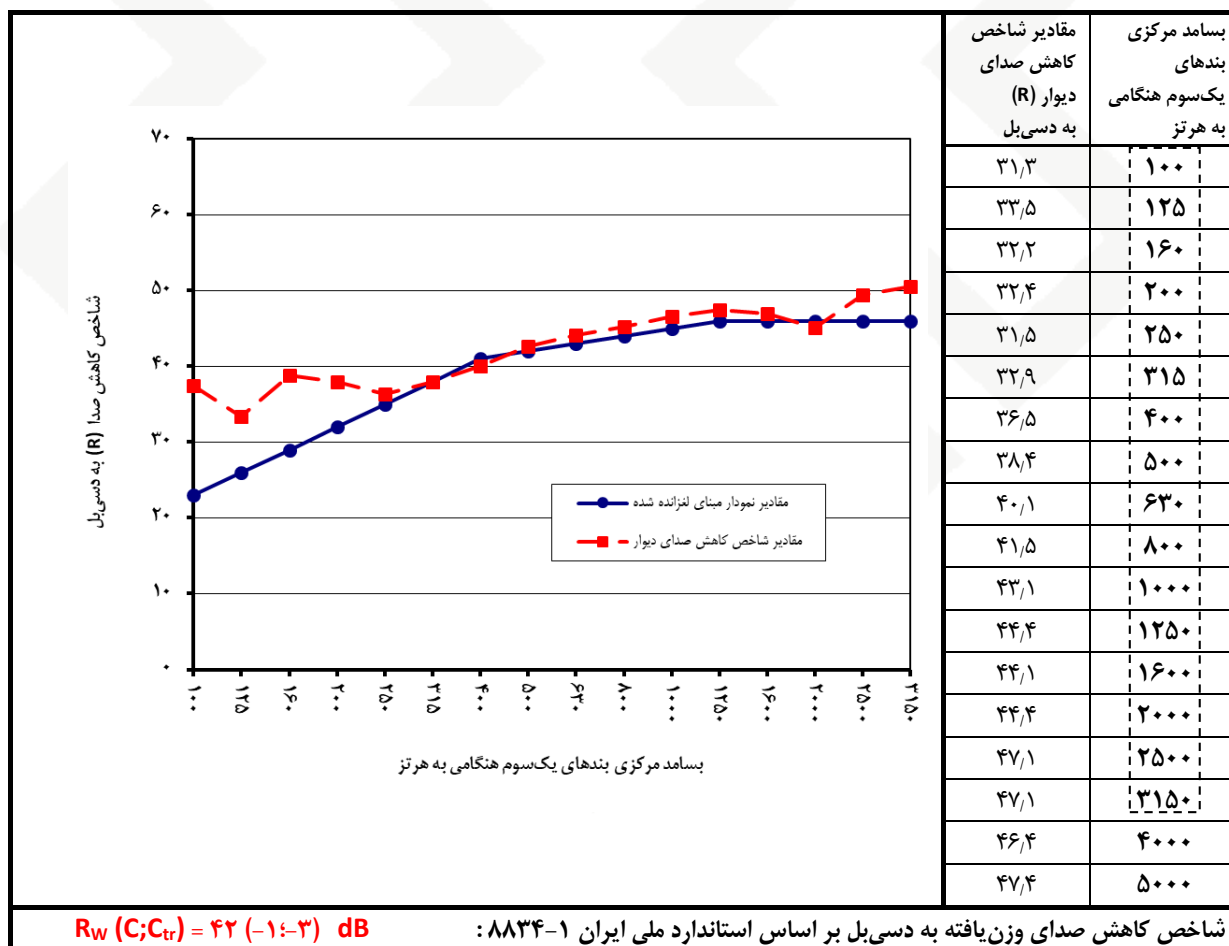
در جدول ۳، نتایج آزمون نتایج اندازه‌گیری صدابندی جداکننده در برابر صدای هوابرد در آزمایشگاه بر اساس استاندارد ملی ایران ۸۵۶۸-۳ ارائه گردیده است.



جدول ۳- نتایج اندازه گیری صدا بندی جدا کننده در برابر صدای هوا برد در آزمایشگاه بر اساس استاندارد ملی ایران ۸۵۶۸-۳

درخواست کننده: شرکت بنای سبک قدس رضوی		تاریخ آزمایش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۷
نصب کننده: شرکت بنای سبک قدس رضوی		کد نمونه: S-AC-1402-14-01
حجم اتاق منبع: ۹۸ مترمکعب		دما: ۱۶ درجه سلسیوس
حجم اتاق دریافت: ۱۰۰ مترمکعب		رطوبت نسبی: ۷۲٪
مشخصات فرآورده: بلوک بتن سبک هوا دار اتوکلاو شده (AAC) به ابعاد اسمی ۶۰×۲۵×۱۵ سانتیمتر و چگالی حجمی تقریبی ۴۷۰ کیلوگرم بر مترمکعب میانگین وزن بلوک: ۱۱/۴ کیلوگرم		

مشخصات دیوار:	
دیوار ساخته شده با بلوک های بتن سبک هوا دار اتوکلاو شده (AAC) به ضخامت ۱۵ سانتیمتر، ۱ سانتی متر اندود گچ در یک طرف و ۱/۵ سانتی متر اندود گچ در طرف دیگر	
سطح دیوار: ۱۲ مترمربع	ضخامت کل دیوار: ۱۷/۵ سانتیمتر
چگالی سطحی تقریبی دیوار: ۱۰۳ کیلوگرم بر مترمربع	





بر اساس نتایج به دست آمده از اندازه گیری های آزمایشگاهی، صدابندی هوابرد (شاخص کاهش صدای وزن یافته، R_w) دیوار ساخته شده با دیوار ساخته شده با بلوک های بتن سبک هوا دار اتوکلاو شده (AAC) تولید شرکت بنای سبک قدس رضوی به ضخامت ۱۵ سانتیمتر و چگالی حجمی تقریبی ۴۷۰ کیلوگرم بر مترمکعب (اندازه گیری شده توسط بخش مجری)، به ضخامت کل ۱۷/۵ سانتیمتر، ۴۲ دسی بل می باشد، که براساس الزامات مبحث ۱۸ مقررات ملی ساختمان برای کاربری های زیر قابل قبول است:

- دیوار جداکننده فضاهای تشخیصی و درمانگاه های تخصصی از فضاهای همانند در مراکز بهداشتی درمانی
- دیوار جداکننده رستوران ها و کافه ها از فضاهای مجاور

و در صورتی که جایگزین اندود فعلی، یک طرف دیوار، اندود سیمان با همین ضخامت ها اجرا گردد، برای کاربری های زیر قابل قبول است:

- پوسته خارجی اتاق های اداری، دفاتر تجاری، سالن بانک ها و سایت های کامپیوتر، فروشگاه ها، سوپرمارکت ها، بازارچه ها و مراکز تجاری

سرپوشیده

- پوسته خارجی فضاهای بسته عمومی در هتل ها^۱، مراکز بهداشتی درمانی^۲ و ساختمان های اداری/حرفه ای و کسبی/تجاری^۳
- پوسته خارجی سرویس بهداشتی عمومی، آشپزخانه عمومی- صنعتی و رختشوی خانه

۵-۴- تعیین ضریب انتقال حرارت

در جدول ۴، نتایج آزمون تعیین ضریب انتقال حرارت بر اساس استاندارد ASTM C 1363 تعیین و ارائه گردیده است.

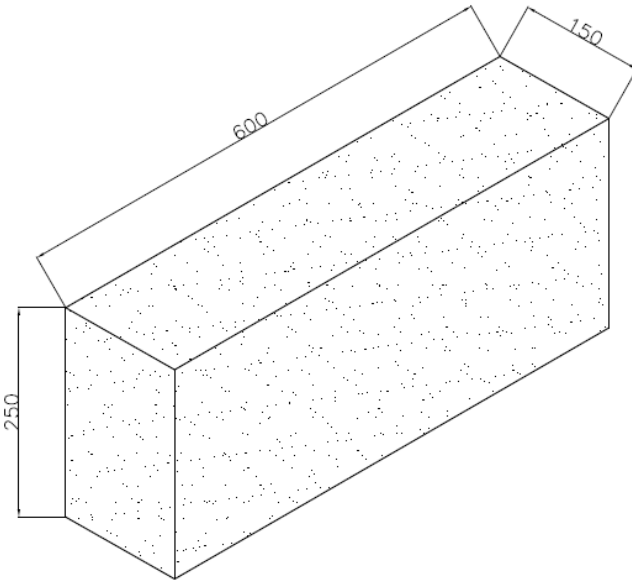
^۱ فضاهای بسته عمومی مانند سالن انتظار (لابی)، راهرو، راهپله

^۲ فضاهای بسته عمومی مانند پذیرش، ورودی، راهپله و راهروهای عمومی، خدمات و داروخانه

^۳ فضاهای بسته عمومی مانند سرسرای ورودی، راهرو، راهپله



جدول ۴- نتایج آزمون تعیین ضریب انتقال حرارت

نام نمونه: بلوک بتن سبک اتوکلاو شده	آزمون درخواستی: تعیین ضریب انتقال حرارت	تاریخ تأیید مالی: گواهی نامه بخش بتن
نام متقاضی: شرکت بنای سبک قدس رضوی	استاندارد و روش آزمون: ASTM C 1363	تاریخ انجام آزمون: ۱۴۰۴/۰۱/۳۰
شرح نمونه‌های مورد آزمون: بلوک بتن سبک اتوکلاو شده به شکل زیر، به ضخامت ۱۵۰، ارتفاع ۲۵۰ و عرض ۶۰۰ میلی‌متر، که با چسب روی هم قرار گرفتند. درزهای قائم با چسب اجرا شدند. چگالی خشک ۵۴۸ کیلوگرم بر مترمکعب (اندازه‌گیری توسط بخش مجری)		
خلاصه روش آزمون: آزمون روی دیوار به ابعاد ۳×۳ m ساخته شده با بلوک‌های شرکت بنای سبک قدس رضوی با ضخامت حدود ۱۵ سانتیمتر با دستگاه محفظه گرم محفوظ انجام 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:		
۱۱/۹	دمای متوسط (°C)	
۱,۲۷۸	• مقاومت حرارتی نمونه در رطوبت تعادلی $R (m^2.K/W)$	
		
Banaye saboke qhodse razavi 7077_1404.01.23		
* این محاسبات بر اساس استاندارد EN 10456:2007 در رطوبت تعادلی انجام شده است.		



تحلیل نتایج آزمون تعیین ضریب انتقال حرارت بر اساس ضوابط تعیین شده در مبحث ۱۹

موارد اعلام شده در این بخش جهت تسهیل ارزیابی نتایج به دست آمده از آزمون محفظه گرم محافظت شده (برای تعیین ضریب مقاومت حرارتی) تهیه گردیده است. لازم به یادآوری است که نتایج آزمون (مقاومت حرارتی) مربوط به نمونه دیوار بدون پوشش‌های داخلی و خارجی (اندود گچ، پوشش نما، ...) است، در حالی که مقاومت‌های حرارتی حداقل اعلام شده در فصول ۴ و ۵ مبحث ۱۹ مربوط به دیوار تمام شده با لایه‌های تکمیلی می‌باشد. لذا در صورتی که مقاومت حداقل تعیین شده اختلاف بسیار اندکی با مقاومت اندازه‌گیری شده برای دیوار بدون پوشش داشته باشد، تولیدکننده می‌تواند با اعلام پوشش‌های حداقل مورد نظر برای محصول خود و با محاسبه مقاومت تکمیلی بر مبنای مقادیر اعلام شده در مبحث ۱۹ امکان دستیابی به مقاومت حداقل را توجیه نماید.

$$0.00 \geq R > 0.50$$

مقاومت حرارتی به دست آمده برای دیوار مورد بررسی جواب‌گوی مقدار حداقل ($0.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) تعیین شده در فصل ۴ (ضوابط اجباری) مبحث ۱۹ برای دیوار خارجی نمی‌باشد. لذا با در نظر گرفتن ضوابط تعیین شده در این مبحث، استفاده از یک یا چند لایه تکمیلی (نظیر لایه عایق حرارتی، لایه هوای محبوس)، برای جواب‌گویی به انتظارات فصل ۴ و دیگر فصل‌های مرتبط با روش طراحی مورد نظر ضروری است.

$$0.50 \geq R > 0.75$$

مقاومت حرارتی به دست آمده برای دیوار مورد بررسی جواب‌گوی مقدار حداقل ($0.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) تعیین شده در فصل ۴ (ضوابط اجباری) مبحث ۱۹ برای دیوار خارجی می‌باشد.

در صورت طراحی به روش تجویزی (فصل ۵) مبحث ۱۹، کاربرد عایق حرارتی الزامی است و مقاومت حرارتی حداقل تعیین شده برای دیوار با لایه‌های تکمیلی (اندود، عایق حرارتی، ...) به موقعیت قرارگیری عایق حرارتی و گروه ساختمان بستگی خواهد داشت.

در صورت طراحی بر مبنای روش‌های دیگر (موازنه‌ای یا نیاز انرژی یا کارایی انرژی)، باید مقاومت حرارتی عایق‌های حرارتی تکمیلی برای تمامی یا بخشی از دیوارها، با در نظر گرفتن موقعیت قرارگیری عایق حرارتی، گروه ساختمان، مقاومت‌های حرارتی دیگر عناصر ساختمانی (سقف، کف، بازشوها و...) و همچنین دیگر ویژگی‌های ساختمان تعیین گردد.

$$0.75 \geq R > 0.80$$

مقاومت حرارتی به دست آمده برای دیوار مورد بررسی جواب‌گوی مقدار حداقل ($0.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) تعیین شده در فصل ۴ (ضوابط اجباری) مبحث ۱۹ برای دیوار خارجی می‌باشد.



در صورت طراحی به روش تجویزی (فصل ۵) مبحث ۱۹، اگر مقاومت حرارتی لایه‌های تکمیلی (پوشش‌های داخلی و خارجی) بیش از $0.05 \text{ m}^2.\text{K/W}$ باشد و پل‌های حرارتی محل تلاقی دیوار با وال‌پست‌ها، کف طبقات و تیغه‌های داخلی، با در نظر گرفتن جزییات اجرایی مناسب حذف شده باشند، این دیوار برای ساختمان‌های گروه ۳ قابل قبول خواهد بود. برای جواب‌گویی به انتظارات ساختمان‌های گروه ۲ و ۱، کاربرد لایه عایق حرارتی و یا لایه هوا با ضخامت مناسب لازم خواهد بود.

در صورت طراحی بر مبنای روش‌های دیگر (موازنه‌ای یا نیاز انرژی یا کارایی انرژی)، باید مقاومت حرارتی عایق‌های حرارتی تکمیلی برای تمامی یا بخشی از دیوارها، با در نظر گرفتن موقعیت قرارگیری عایق حرارتی، گروه ساختمان، مقاومت‌های حرارتی دیگر عناصر ساختمانی (سقف، کف، بازشوها و...) و همچنین دیگر ویژگی‌های ساختمان تعیین گردد.

$$0.80 \geq R > 0.85$$

مقاومت حرارتی به دست آمده برای دیوار مورد بررسی جواب‌گوی مقدار حداقل ($0.05 \text{ m}^2.\text{K/W}$) تعیین شده در فصل ۴ (ضوابط اجباری) مبحث ۱۹ برای دیوار خارجی می‌باشد.

در صورت طراحی به روش تجویزی (فصل ۵) مبحث ۱۹، اگر پل‌های حرارتی محل تلاقی دیوار با وال‌پست‌ها، کف طبقات و تیغه‌های داخلی، با در نظر گرفتن جزییات اجرایی مناسب حذف شده باشند، این دیوار برای ساختمان‌های گروه ۳ قابل قبول خواهد بود. برای جواب‌گویی به انتظارات ساختمان‌های گروه ۲ و ۱، کاربرد لایه عایق حرارتی و یا لایه هوا با ضخامت مناسب لازم خواهد بود.

در صورت طراحی بر مبنای روش‌های دیگر (موازنه‌ای یا نیاز انرژی یا کارایی انرژی)، باید مقاومت حرارتی عایق‌های حرارتی تکمیلی برای تمامی یا بخشی از دیوارها، با در نظر گرفتن موقعیت قرارگیری عایق حرارتی، گروه ساختمان، مقاومت‌های حرارتی دیگر عناصر ساختمانی (سقف، کف، بازشوها و...) و همچنین دیگر ویژگی‌های ساختمان تعیین گردد.

$$0.85 \geq R > 0.90$$

مقاومت حرارتی به دست آمده برای دیوار مورد بررسی جواب‌گوی مقدار حداقل ($0.05 \text{ m}^2.\text{K/W}$) تعیین شده در فصل ۴ (ضوابط اجباری) مبحث ۱۹ برای دیوار خارجی می‌باشد.

در صورت طراحی به روش تجویزی (فصل ۵) مبحث ۱۹، اگر پل‌های حرارتی محل تلاقی دیوار با وال‌پست‌ها، کف طبقات و تیغه‌های داخلی، با در نظر گرفتن جزییات اجرایی مناسب حذف شده باشند، این دیوار برای ساختمان‌های گروه ۳ قابل قبول خواهد بود. اگر مقاومت حرارتی لایه‌های تکمیلی (پوشش‌های داخلی و خارجی) بیش از $0.05 \text{ m}^2.\text{K/W}$ باشد و پل‌های حرارتی محل تلاقی دیوار با وال‌پست‌ها، کف طبقات و تیغه‌های داخلی، با در نظر گرفتن جزییات اجرایی مناسب حذف شده باشند، این دیوار برای ساختمان‌های گروه ۲ قابل قبول خواهد بود.



جواب‌گویی به انتظارات ساختمان‌های گروه ۱، کاربرد لایه عایق حرارتی ویا لایه هوا با ضخامت مناسب لازم خواهد بود.

در صورت طراحی بر مبنای روش‌های دیگر (موازنه‌ای یا نیاز انرژی یا کارایی انرژی)، باید مقاومت حرارتی عایق‌های حرارتی تکمیلی برای تمامی یا بخشی از دیوارها، با در نظر گرفتن موقعیت قرارگیری عایق حرارتی، گروه ساختمان، مقاومت‌های حرارتی دیگر عناصر ساختمانی (سقف، کف، بازشوها و...) و همچنین دیگر ویژگی‌های ساختمان تعیین گردد.

$$0.90 \geq R > 1.05$$

مقاومت حرارتی به دست آمده برای دیوار مورد بررسی جواب‌گوی مقدار حداقل ($0.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) تعیین شده در فصل ۴ (ضوابط اجباری) مبحث ۱۹ برای دیوار خارجی می‌باشد.

در صورت طراحی به روش تجویزی (فصل ۵) مبحث ۱۹، اگر پل‌های حرارتی محل تلاقی دیوار با وال‌پست‌ها، کف طبقات و تیغه‌های داخلی، با در نظر گرفتن جزئیات اجرایی مناسب حذف شده‌باشند، این دیوار برای ساختمان‌های گروه ۳ و ۲ قابل قبول خواهد بود. اگر دیوار به‌صورت همگن و بدون حذف پل‌های حرارتی محل تلاقی دیوار با کف طبقات و تیغه‌های داخلی، این دیوار برای ساختمان‌های گروه ۳ قابل قبول خواهد بود. برای جواب‌گویی به انتظارات ساختمان‌های گروه ۱، کاربرد لایه عایق حرارتی ویا لایه هوا با ضخامت مناسب لازم خواهد بود.

در صورت طراحی بر مبنای روش‌های دیگر (موازنه‌ای یا نیاز انرژی یا کارایی انرژی)، باید مقاومت حرارتی عایق‌های حرارتی تکمیلی برای تمامی یا بخشی از دیوارها، با در نظر گرفتن موقعیت قرارگیری عایق حرارتی، گروه ساختمان، مقاومت‌های حرارتی دیگر عناصر ساختمانی (سقف، کف، بازشوها و...) و همچنین دیگر ویژگی‌های ساختمان تعیین گردد.

$$1.05 \geq R > 1.10$$

مقاومت حرارتی به دست آمده برای دیوار مورد بررسی جواب‌گوی مقدار حداقل ($0.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) تعیین شده در فصل ۴ (ضوابط اجباری) مبحث ۱۹ برای دیوار خارجی می‌باشد.

در صورت طراحی به روش تجویزی (فصل ۵) مبحث ۱۹، اگر پل‌های حرارتی محل تلاقی دیوار با وال‌پست‌ها، کف طبقات و تیغه‌های داخلی، با در نظر گرفتن جزئیات اجرایی مناسب حذف شده‌باشند، این دیوار برای ساختمان‌های گروه ۳ و ۲ قابل قبول خواهد بود. اگر مقاومت حرارتی لایه‌های تکمیلی (پوشش‌های داخلی و خارجی) بیش از $0.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ باشد و دیوار به‌صورت همگن و بدون حذف پل‌های حرارتی محل تلاقی دیوار با کف طبقات و تیغه‌های داخلی باشد، برای ساختمان‌های گروه ۳ قابل قبول خواهد بود. برای جواب‌گویی به انتظارات ساختمان‌های گروه ۱، کاربرد لایه عایق حرارتی ویا لایه هوا با ضخامت مناسب لازم خواهد بود.



در صورت طراحی بر مبنای روش‌های دیگر (موازنه‌ای یا نیاز انرژی یا کارایی انرژی)، باید مقاومت حرارتی عایق‌های حرارتی تکمیلی برای تمامی یا بخشی از دیوارها، با در نظر گرفتن موقعیت قرارگیری عایق حرارتی، گروه ساختمان، مقاومت‌های حرارتی دیگر عناصر ساختمانی (سقف، کف، بازشوها و...) و همچنین دیگر ویژگی‌های ساختمان تعیین گردد.

$$1.10 \geq R > 1.15$$

مقاومت حرارتی به دست آمده برای دیوار مورد بررسی جواب‌گوی مقدار حداقل $(0.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W})$ تعیین شده در فصل ۴ (ضوابط اجباری) مبحث ۱۹ برای دیوار خارجی می‌باشد.

در صورت طراحی به روش تجویزی (فصل ۵) مبحث ۱۹، اگر پل‌های حرارتی محل تلاقی دیوار با وال‌پست‌ها، کف طبقات و تیغه‌های داخلی، با در نظر گرفتن جزئیات اجرایی مناسب حذف شده باشند، این دیوار برای ساختمان‌های گروه ۳ و ۲ قابل قبول خواهد بود. اگر دیوار به صورت همگن و بدون حذف پل‌های حرارتی محل تلاقی دیوار با کف طبقات و تیغه‌های داخلی باشد، برای ساختمان‌های گروه ۳ قابل قبول خواهد بود. برای جواب‌گویی به انتظارات ساختمان‌های گروه ۱، کاربرد لایه عایق حرارتی و یا لایه هوا با ضخامت مناسب لازم خواهد بود.

در صورت طراحی به روش تجویزی (فصل ۵) مبحث ۱۹، اگر پل‌های حرارتی محل تلاقی دیوار با وال‌پست‌ها، کف طبقات و تیغه‌های داخلی، با در نظر گرفتن جزئیات اجرایی مناسب حذف شده باشند، این دیوار برای ساختمان‌های گروه ۳ و ۲ قابل قبول خواهد بود. برای جواب‌گویی به انتظارات ساختمان‌های گروه ۱، کاربرد لایه عایق حرارتی و یا لایه هوا با ضخامت مناسب لازم خواهد بود.

در صورت طراحی بر مبنای روش‌های دیگر (موازنه‌ای یا نیاز انرژی یا کارایی انرژی)، باید مقاومت حرارتی عایق‌های حرارتی تکمیلی برای تمامی یا بخشی از دیوارها، با در نظر گرفتن موقعیت قرارگیری عایق حرارتی، گروه ساختمان، مقاومت‌های حرارتی دیگر عناصر ساختمانی (سقف، کف، بازشوها و...) و همچنین دیگر ویژگی‌های ساختمان تعیین گردد.

$$1.15 \geq R > 1.20$$

مقاومت حرارتی به دست آمده برای دیوار مورد بررسی جواب‌گوی مقدار حداقل $(0.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W})$ تعیین شده در فصل ۴ (ضوابط اجباری) مبحث ۱۹ برای دیوار خارجی می‌باشد.

در صورت طراحی به روش تجویزی (فصل ۵) مبحث ۱۹، اگر پل‌های حرارتی محل تلاقی دیوار با وال‌پست‌ها، کف طبقات و تیغه‌های داخلی، با در نظر گرفتن جزئیات اجرایی مناسب حذف شده باشند، این دیوار برای ساختمان‌های گروه ۳ و ۲ قابل قبول خواهد بود. اگر دیوار به صورت همگن و بدون حذف پل‌های حرارتی محل تلاقی دیوار با کف طبقات و تیغه‌های داخلی باشد، برای ساختمان‌های گروه ۳ قابل قبول خواهد بود. اگر مقاومت حرارتی لایه‌های



تکمیلی (پوشش‌های داخلی و خارجی) بیش از $0.05 \text{ m}^2.\text{K/W}$ باشد و پل‌های حرارتی محل تلاقی دیوار با وال‌پست‌ها، کف طبقات و تیغه‌های داخلی، با در نظر گرفتن جزییات اجرایی مناسب حذف شده باشند، این دیوار برای ساختمان‌های گروه ۱ قابل قبول خواهد بود.

در صورت طراحی بر مبنای روش‌های دیگر (موازنه‌ای یا نیاز انرژی یا کارایی انرژی)، باید مقاومت حرارتی عایق‌های حرارتی تکمیلی برای تمامی یا بخشی از دیوارها، با در نظر گرفتن موقعیت قرارگیری عایق حرارتی، گروه ساختمان، مقاومت‌های حرارتی دیگر عناصر ساختمانی (سقف، کف، بازشوها و...) و همچنین دیگر ویژگی‌های ساختمان تعیین گردد.

$$1.20 \geq R > 1.40$$

مقاومت حرارتی به دست آمده برای دیوار مورد بررسی جواب‌گوی مقدار حداقل ($0.5 \text{ m}^2.\text{K/W}$) تعیین شده در فصل ۴ (ضوابط اجباری) مبحث ۱۹ برای دیوار خارجی می‌باشد.

در صورت طراحی به روش تجویزی (فصل ۵) مبحث ۱۹، اگر پل‌های حرارتی محل تلاقی دیوار با وال‌پست‌ها، کف طبقات و تیغه‌های داخلی، با در نظر گرفتن جزییات اجرایی مناسب حذف شده باشند، این دیوار برای ساختمان‌های گروه ۳ و ۲ و ۱ قابل قبول خواهد بود. اگر دیوار به صورت همگن و بدون حذف پل‌های حرارتی محل تلاقی دیوار با کف طبقات و تیغه‌های داخلی باشد، برای ساختمان‌های گروه ۳ قابل قبول خواهد بود. اگر پل‌های حرارتی محل تلاقی دیوار با وال‌پست‌ها، کف طبقات و تیغه‌های داخلی، با در نظر گرفتن جزییات اجرایی مناسب حذف شده باشند، این دیوار برای ساختمان‌های گروه ۱ قابل قبول خواهد بود.

در صورت طراحی بر مبنای روش‌های دیگر (موازنه‌ای یا نیاز انرژی یا کارایی انرژی)، باید مقاومت حرارتی عایق‌های حرارتی تکمیلی برای تمامی یا بخشی از دیوارها، با در نظر گرفتن موقعیت قرارگیری عایق حرارتی، گروه ساختمان، مقاومت‌های حرارتی دیگر عناصر ساختمانی (سقف، کف، بازشوها و...) و همچنین دیگر ویژگی‌های ساختمان تعیین گردد.

۶- ارزیابی و تأیید انطباق

جزئیات ارزیابی و بررسی تطبیق محصول به شرح ذیل توصیف می‌گردد:

۱- جرم حجمی خشک در محدوده مورد قبول ($400-500$ کیلوگرم در هر مترمکعب) با رواداری مجاز مطابق با رده ب. ۱-۲ می‌باشد

۲- میانگین مقاومت فشاری بیشتر از $2/5$ مگاپاسکال و حداقل مقاومت فشاری بیش از ۲ مگاپاسکال مطابق با رده ب. ۱-۲ می‌باشد.



۳- جمع شدگی ناشی از خشک شدن در محدوده مجاز (کمتر از ۰/۰۲ درصد) می‌باشد.

۷- نتیجه‌گیری و جمع بندی

بر اساس نتایج آزمون‌های انجام شده در مرحله سوم دوره تمديد، محصول بلوک‌های بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده (A.A.C.)، تولیدی شرکت بنای سبک قدس رضوی، با الزامات استاندارد شماره ۸۵۹۳ ملی ایران انطباق دارد. ضمناً در این مرحله، نتایج آزمون تعیین ضریب انتقال حرارت طبق استاندارد ASTM C 1363 و نتایج اندازه‌گیری صدا بندی جداکننده در برابر صدای هوا برد در آزمایشگاه بر اساس استاندارد ملی ایران ۸۵۶۸-۳ ارائه گردیده است.