

بسمہ تعالیٰ



Wallax insulation block

کتابچہ فنی دیوار عایق و فوق سبک والا کس



@instagram



www.Wallax.ir

دانلود کتابچه فنی دیوار عایق والاکس



تهیه کننده : واحد فنی شرکت ابنیه بیکران تولید کننده بلوک عایق و فوق سبک والاکس

گرد آورندگان : آرش احمدی - مهران صالحی - آکو پاکزاد - امیر روان _ محمد مهدی مرادی

تاریخ بازنشر : 1403/4/20



فصل اول : اطلاعات فنی بلوک عایق والاکس 6

- الزامات ساختاری بلوک (استاندارد مرجع) 7
- نتایج آزمایشگاهی و گواهی نامه های فنی دریافت شده 7
- نتیجه گیری و جمع بندی بررسی بلوک عایق والاکس توسط مرکز تحقیقات راه و شهر سازی 12
- انواع بلوک والاکس و کاربرد آن 13
- مشخصات فنی محصولات والاکس 14

فصل دوم : عایق بندی حرارتی و اینرسی حرارتی (الزامات مبحث 19 مقررات ملی ساختمان) 14

- کلیات مورد نیاز برای تعیین مقاومت حرارتی دیوار ساختمان با توجه به مبحث 19 15
- تعیین مقاومت حرارتی دیوار عایق والاکس برای ساختمان گروه های مختلف 19
- تعیین مقاومت حرارتی دیوار عایق والاکس با نرم افزار therm 23
- نتیجه محاسبات تعیین مقاومت دیوار والاکس 29

فصل سوم : عایق بندی صدا (مبحث 19 مقررات ملی ساختمان) 30

- تعاریف و کلیات 31
- نتایج اندازه گیری صدا بندی هوا برد دیوار عایق والاکس 32

فصل چهارم : مقاومت در برابر آتش (الزامات مبحث 3 مقررات ملی ساختمان) 33

- الزامات مبحث 3 و معیار پذیرش دیوار در آزمون حریق 33
- تست حریق دیوار عایق والاکس 35

فصل پنجم : الزامات اجرایی دیوار عایق والاکس (پیوست 6 آیین نامه 2800 ویرایش چهارم) 36

- نکات اجرایی دیوار فوق سبک والاکس 36
- دتیل های دیوار فوق سبک والاکس 37

فصل ششم : دیوار چینی با بلوک های فوق سبک والاکس 46

- کاربرد انواع بلوک های عایق والاکس 47
- مراحل اجرا 47
- نکاتی در ساخت خمیر درزگیر والاکس 50

فصل هفتم : مجموعه ویژگی های منحصر به فرد بلوک فوق سبک والاکس 51

- وزن سبک 51
- عایق حرارت 51
- عایق صوت 51
- دیوار یک پارچه و مقاوم در برابر زلزله 51
- مقاومت در برابر حریق 51
- جذب آب استاندارد 53
- اتصال نما به دیوار عایق والاکس به صورت گیردار و ایمن 54
- پیچ پذیری بلوک عایق والاکس 56
- ضخامت کم دیوار والاکس 56
- سهولت و سرعت اجرای بالای دیوار والاکس 57
- برش پذیری و درج تاسیسات در دیوار عایق والاکس 68

هشتم : مزایای اقتصادی دیوار عایق والاکس 60

فصل نهم : ردیف فهرست بهای بلوکهای والاکس 61

فصل دهم : الزامات اجرایی مبحث 19 62

فصل یازدهم : بررسی میزان عایق بودن دیوارهای مختلف 65

- بررسی ضخامت وزن و نوع عایق مورد نیاز برای دیوارهای مجاور فضای خارج ساختمانهای گروه 2 65
- بررسی ضخامت وزن و نوع عایق مورد نیاز برای دیوارهای مجاور فضای خارج ساختمانهای گروه 3 65

- لیست عاملیتها و نمایندگان 66
- آدرس مجموعه و کانالهای ارتباطی با ما 66
- سخن آخر 67
- لینکهای دانلود اطلاعات مربوط به دیوار عایق و فوق سبک والاکس 68

پیش گفتار

دیوارها تا اواسط قرن گذشته باربر بودن، محافظت در برابر تعارضات خارجی از ساختمان و ایجاد امنیت، جدا نمودن فضاهای داخلی و همچنین پرهیز از گرما، سرما، باد و رطوبت ساخته و به همین دلیل ناچاراً دیوارها سنگین و حجیم ساخته می شدند. در نتیجه ساختمانها در برابر زلزله بسیار ضعیف و بدون عایق صوت و حرارت بوده اند. این دیوارها نه فقط غیر اقتصادی بوده اند بلکه عمر ساختمان را به دلیل وزن سنگین خود کاهش میداده اند.

دیوارها یکی از مهمترین عناصر ساختمان می باشد که در کیفیت و امنیت آن نقش اساسی را ایفا میکند. دیوارها باید دارای خصوصیات از جمله: وزن سبک، پیوستگی و مقاومت در برابر ضربه، نیروی زلزله و باد، مقاومت در برابر حریق (رعایت مبحث 3 مقررات ملی ساختمان)، عایق حرارت (رعایت مبحث 19 مقررات ملی ساختمان)، عایق صوت (رعایت مبحث 18 مقررات ملی ساختمان)، عایق رطوبت، ضخامت معقول و نازک، جذب آب استاندارد، چسبندگی مستحکم و قابل اطمینان با نما و متریالهای دیگر، پیچ پذیری مناسب، برش پذیری و درج تاسیسات آسان بدون آسیب به دیوار باشد.

عدم توجه به موارد مذکور در انتخاب دیوار به طور مستقیم بر روی امنیت و کیفیت و ارزش ساختمان تاثیر مستقیم دارد. نفوذ رطوبت، ناپایداری دیوار، عدم پیوستگی مناسب بلوکها به هم، وزن سنگین، قابل مشتعل بودن و یا تخریب در برابر حریق، پیچ پذیری ضعیف، جذب آب زیاد، عدم چسبندگی مناسب نما به دیوار، همه و همه باعث بروز خسارات جبران ناپذیری را در زمان زلزله خواهند شد و همچنین عدم رعایت عایق بندی حرارتی و صوتی دیوار موجب کاهش آسایش و کیفیت ساختمان و همچنین اعمال هزینه های زیاد در بلند مدت به مالک خواهند شد.

گرچه دیوارهای امروزی در ایستایی سازه ای نقشی ندارند اما نقش بسیار مهم و حیاتی را در حفظ جان ساکنین دارند. در زلزله های اخیر از هر 10 ساختمان آسیب دیده 8 ساختمان آن از جانب دیوار آسیب های جدی دیده اند (زلزله سیل ذهاب). همچنین عدم مقاومت دیوارها در برابر حریق موجب گسترش سریع آتش سوزی و عدم کنترل آن و در نتیجه موجب تخریب ساختمان ها می شود (ساختمان پلاسکو) دیوارها در حفظ و ایمنی نما و پایداری آن در زمان زلزله نقش مهم و اساسی را ایفا می نماید. عواملی همانند ساختار ضعیف دیوارها، جذب آب بالا، مقاومت سطحی ضعیف و میتوانند سبب جدا شدن و واژگونی نما گردند.

در این راستا شرکت ابنیه بیکران از سال 1392 با هدف صنعتی سازی و ارتقاء کیفی ساختمان های تاسیس و موفق به طراحی و ساخت دیوار عایق والا کس شده است. از رسالت این مجموعه بهبود پیوسته کیفیت و ایمنی ساختمان با نگاه به بهینه سازی آن در بلند مدت با تکیه بر دانش فنی و تجربه متخصصین نخبه داخلی می باشد.

1) فصل اول:

• اطلاعات فنی بلوک عایق والاکس (اجزای تشکیل دهنده بلوک فوق سبک والاکس)

بلوکهای تولیدی شرکت ابنیه بیکران (والاکس) مطابق با استاندارد ملی ایران 7782 می باشد. این بلوکها الزامات ساختاری استاندارد از جمله ابعاد ، ترکیب مواد سالم ، مقاومت فشاری ، عایق صوت ، عایق حرارت ، مقاومت در برابر حریق و جذب آب را تامین می نمایند. واژه والاکس به معنای دیوار مرکزی می باشد.

این محصول از 8 نوع مواد آلی و معدنی بر پایه سیمان شامل (سیمان ، الیاف پلیمری ، مواد نانو ، پومیس ، افزودنی های بتن ، روان کننده ها ، لزج کننده ها ، دانه های پلی استایرین و ...) طراحی و ساخته شده است و درفرایندی پیچیده و مکانیزه با دما و رطوبت کنترل شده ترکیب شده و طی عمل آوری منظم و دقیق بلوک والاکس ساخته و تولید می شود.

بلوکهای والاکس توپر و ساختار کامپوزیتی همگنی دارند و مواد تشکیل دهنده آنها به صورت کاملا یکنواخت در داخل بلوک پخش می شوند . این ساختار سبب شده محصولات والاکس دارای ویژگی هایی چون وزن کم ، مقاومت فشاری و تنشی بالا ، مقاوم در برابر زلزله و باد ، پایداری شیمیایی بالا ، عدم انتقال رطوبت ، ضخامت کم و پیچ پذیری بالا باشند.

شرکت ابنیه بیکران بلوک های والاکس را در دو مدل توپر با مواد و مصالح والاکس به ضخامت های 8 ، 10 و 12 سانتیمتر و مدل عایق دار را با عایق میانی از جنس پلی استایرن فشرده (xps) به ضخامت های 12 و 17 سانتیمتر برای اقلیمهای مختلف تولید نماید.

• تصویر شماره 1 : پروانه بهره برداری بلوک فوق سبک والاکس

شماره: ۴۰۰/۱۹۲۳۸	تاریخ: ۲۲-۰۶-۱۴۰۰
شناسه کسب و کار: ۲۰۲۰۳۴۴۶۴۵۲۷	تاریخ بهره برداری: ۲۲-۰۶-۱۴۰۰

جمهوری اسلامی ایران
وزارت صنعت، معدن و تجارت

پروانه بهره برداری

شرکت ابنیه بیکران فرج پی (سهامی خاص) ثبت شده به شماره ۱۰۸۱۷ مورخ ۱۳۹۶/۰۳/۲۷ با شناسه ملی ۱۴۰۰۶۸۴۱۸۹۵ در اداره ثبت شرکت ها و مؤسسات غیرتجاری به نشانی: استان: کردستان، شهرستان: سنندج، شهر: سنندج، کیلومتر ۴ جاده همدان و همدان، روبروی تالار مهر، پایینتر از دیباکو سنگ، تلفن ۳۳۵۶۳۹۰۵ و همراه ۰۹۱۸۳۷۱۹۶۸۹ کدپستی ۶۶۱۸۸۱۶۸۶۱

با توجه به راه اندازی و دستیابی آن واحد به انجام عملیات تولید انبوه، این پروانه جهت تولید محصولات زیر و به منظور استفاده از مزایای قانونی آن اعطاء می گردد. (برای سه شیف)

محصولات اصلی	ظرفیت سالانه	واحد	شماره شناسایی کالا
۱- پائل ساختمانی از کامپوزیت زمینه پلیمری	۲۵۰۰	تن	۲۵۲۰۵۱۳۵۵۸

با صدور این پروانه بهره برداری، جواز تأسیس به شماره ۳۹۹/۳۶۷۵۹ مورخ ۱۳۹۹/۱۱/۰۶ ابطال و فاقد اعتبار اعلام می گردد. لازم به ذکر است مواد اولیه محصول مندرج در این پروانه شامل: پلی استایرن قابل انبساط کندسوز، قوم پروتئینه، الیاف پلی پروپیلن، پوکه معدنی و بتن سبک معمولی می باشد.

محمد دوره وزمی
رئیس سازمان صنعت، معدن و تجارت استان کردستان

این پروانه با توجه به توضیحات پشت صفحه دارای اعتبار است.

• الزامات ساختاری بلوک (استاندارد مرجع)

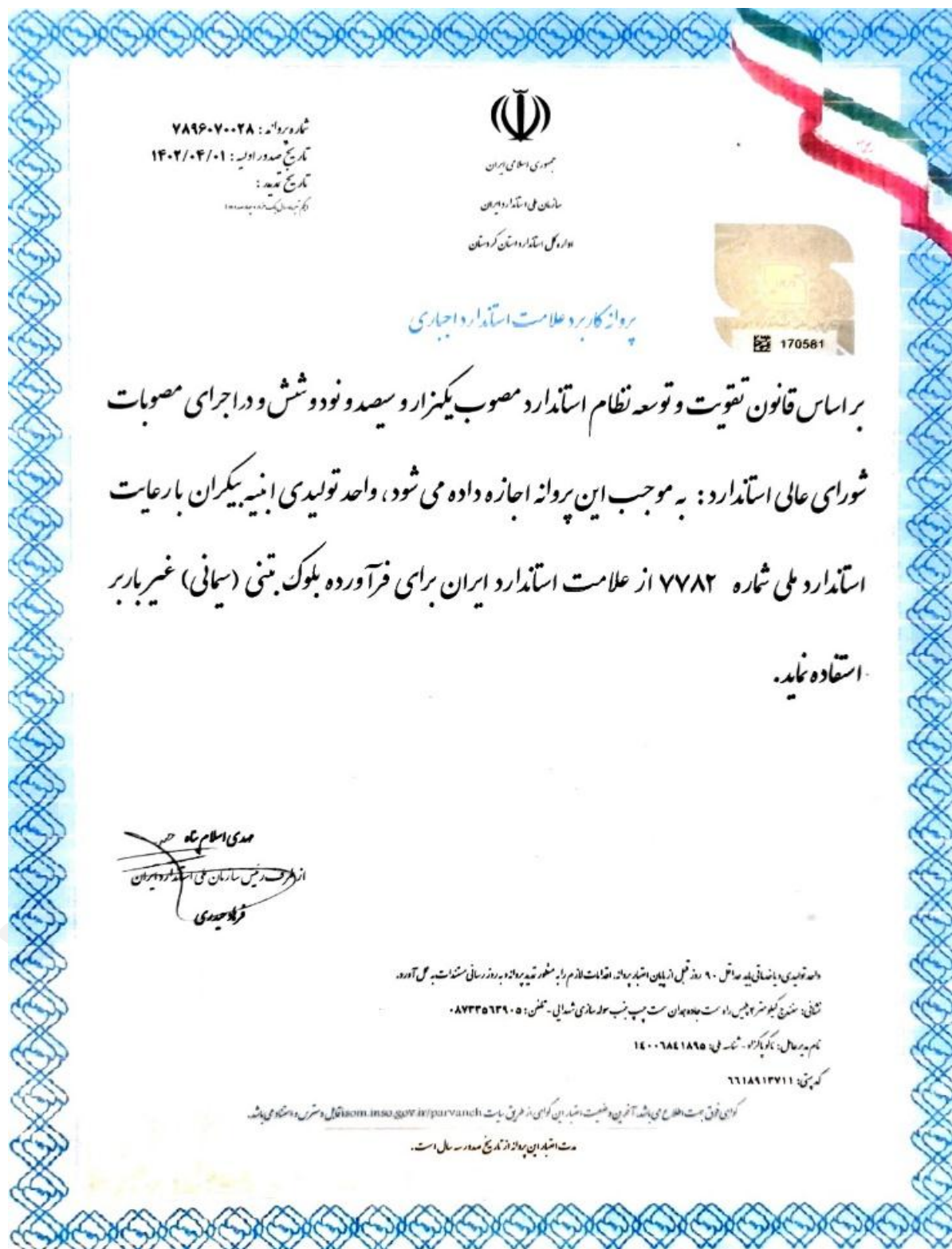


در این دفترچه الزامات رده بلوک والاکس ذکر شده است و استانداردها و الزامات غیر مرتبط بیان نشده است.

- بلوک سبک به بلوکی اطلاق میشود که چگالی آن حداکثر 1700 کیلوگرم بر متر مکعب باشد .
- بلوک سیمانی رده D2 : چگالی این بلوکها پس از خشک شدن در محدوده 700 - 1000 کیلوگرم بر متر مکعب است .
- بلوک سیمانی سبک رده CS2 : میانگین مقاومت فشاری آن 2.5 مگاپاسگال است .
- استفاده از مواد افزودنی، آب، سبک دانه، به شرط آنکه بلوکهای سیمانی مطابق با الزامات این استاندارد باشند بلامانع است
- شکل بلوکها میتواند مربع یا مستطیل و یا اشکال ویژه هندسی باشد .
- حداکثر مجاز رواداری ابعاد بلوک برای طول و عرض 3 میلیمتر و برای ارتفاع 4 میلیمتر می باشد .
- حداکثر جذب آب برای بلوکهای سیمانی سبک ، رده چگالی 1 و 2 و 3 به میزان 288 لیتر در متر مکعب است.
- براساس استاندارد خشک کردن دردمای حداکثر 60 درجه ، در گرمخانه به مدت 48 ساعت با وزن ثابت صورت می پذیرد.
- جمع شدگی ناشی از خشک شدن بلوکهای سیمانی سبک باید حداکثر شصت و پنج هزارم (0.065) درصد باشد.
- مقاومت در برابر آتش برای بلوکهای سیمانی : تولید کننده باید طبقه بندی واکنش در برابر آتش را اعلام کند. بلوکهای سیمانی سبک دارای مواد آلی $0/1 <$ (کوچکتر یا مساوی) درصد وزنی یا حجمی (هر کدام که بیشتر است) که به طور یکنواخت پخش شده است بدون نیاز به آزمون در دسته A1 واکنش در برابر آتش دسته بندی می شوند.
- ویژگی های ظاهری: تمام بلوکها باید سالم بدون شکستگی ، ترک و اعوجاج باشند .

• نتایج آزمایشگاهی و گواهی نامه های فنی بلوک فوق سبک والاکس

• تصویر شماره 2 : پروانه استاندارد دیوار فوق سبک والاکس



- تصویر شماره 3: تاییدیه مرکز تحقیقات راه و شهرسازی در خصوص بلوکهای فوق سبک والاکس



جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

تاریخ صدور: ۱۴۰۰/۱۲/۲۱
شماره: ۰۰-۲۵-۲۱۹۹۵
تاریخ اعتبار: ۱۴۰۱/۱۲/۲۱

گواهینامه فنی

به استناد بند ۲ ماده دوم اساسنامه مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن و براساس نتایج آزمایش‌ها و بررسی‌های انجام شده و گزارش فنی پیوست که جزء لاینفک این مدرک است، فرآورده بلوک سیمانی سبک دیواری غیرباربر توپر با نام والاکس، تولید شرکت ابنیه بیکران فرخ پی به نشانی کارخانه: سنندج، کیلومتر ۴ جاده همدان، روبروی تالار مهر، پایین‌تر از دیاکو سنگ، با ضوابط فنی مورد قبول این مرکز (مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۷۷۸۲) انطباق دارد و به شرط رعایت الزامات مباحث مختلف مقررات ملی ساختمان بویژه مباحث هیجده و نوزده، برای استفاده در ساختمان مناسب است. لذا این گواهینامه فنی با مشخصات زیر از تاریخ ۱۴۰۰/۱۲/۲۱ به مدت یک سال به شرکت ابنیه بیکران فرخ پی، برای بهره‌برداری قانونی اعطا می‌شود.

۱- اندازه‌های اسمی (طول ۸۰، عرض ۴۰ و ارتفاع ۱۲) سانتیمتر ۲- نوع سبکدانه: پوکه معدنی (بومیس و قروه) ۳- جذب آب حجمی ۲۱۷/۵ کیلوگرم بر مترمکعب این گواهینامه فنی شامل بررسی عملکرد پایداری دیوارهای ساخته‌شده از بلوک تولیدی در برابر بارهای ناشی از زمین‌لرزه و دیگر بارهای عمود بر صفحه دیوار نمی‌باشد.



علیرضا قاری‌قران

رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی



۱- این گواهینامه بدون مهر برجسته مرکز فاقد ارزش است. ۲- این گواهینامه رافع مسئولیت‌های حقوقی دارنده آن نیست. ۳- اعتبار این گواهینامه منوط به وجود نام و مشخصات شرکت و محصول تولیدی/وارداتی، در فهرست دارندگان گواهینامه فنی به نشانی www.bhrc.ac.ir است.

تصویر شماره 4 : گزارش آزمایش ضریب انتقال حرارت دیوار عایق والاکس



مرکز تحقیقات دانش ساختمان

گزارش بازدید مرحله‌ای گواهینامه فنی

شرکت ابنیه بیکران فرخ پی

شماره گزارش : R-BM-01-21983-3

فرم ۲ نتایج تعیین ضریب انتقال حرارت سیستم اجرا شده

با بلوک‌های سیمانی سبک دیواری غیرباربر در آزمایشگاه انرژی

نام متقاضی: شرکت ابنیه بیکران فرخ پی

استاندارد و روش آزمون: ASTM C 1363

تاریخ انجام آزمون: ۱۴۰۱/۰۸/۲۱

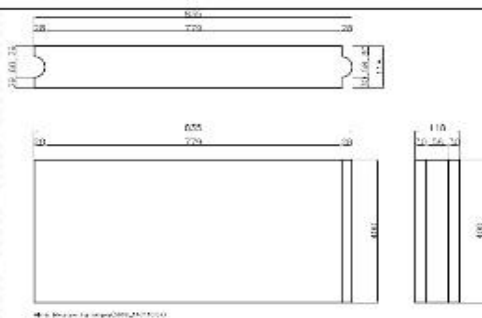
شرح نمونه‌های مورد آزمون: بلوک سیمانی سبک به ابعاد مشخص شده در شکل زیر (۱۱۸×۴۰۰×۸۳۵mm) که با ملات روی هم قرار گرفتند. درزهای عمودی با ملات اجرا شد.

خلاصه روش آزمون: آزمون روی دیوار به ابعاد ۳×۳ m ساخته شده با بلوک‌های شرکت ابنیه بیکران فرخ پی با ضخامت حدود ۱۲ سانتیمتر، با دستگاه محفظه گرم محفوظ انجام شد. سنسورهای دما روی سطح گرم و سرد دیوار نصب شدند. به تعادل رسیدن دستگاه ۳ روز به طول انجامید.

بدین وسیله گواهی می‌شود که آزمون درخواستی بر روی نمونه مطابق با روش آزمون ذکر شده انجام و نتایج زیر حاصل شد:

نتایج آزمون:

۱۱٫۷	دمای متوسط (°C)
۰٫۶۰۴	مقاومت حرارتی نمونه بدون اندود (m².K/W)



با توجه به نتایج به دست آمده، مقاومت حرارتی دیوار فوق (۰٫۶۰۴ m².K/W) جواب‌گویی مقدار حداقل تعیین شده (۰٫۵ m².K/W) در فصل ۴ (ضوابط اجباری) برای دیوار خارجی می‌باشد.

در صورت طراحی به روش تجویزی (فصل ۵) مبحث ۱۹، 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 دیوارها، به صورت یکسان یا متفاوت، 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.

هرگونه تکثیر این گزارش با هدف ارائه به افراد مختلف باید به طور کامل (در ۱۳ صفحه، شامل یک برگ چک و یک برگ اطلاعات کلی) صورت گیرد. صفحه ۱۱ از ۱۳

بر اساس آزمون فوق ضریب انتقال حرارت مصالح دیوار عایق والاکس 0.2 می باشد.

تصویر شماره 5: گزارش آزمایش کاهش صوت دیوار عایق والاکس



مرکز تحقیقات دانش ساختمان

گزارش بازدید مرحله‌ای گواهینامه فنی

شرکت ابنیه بیکران فرخ پی

شماره گزارش: R-BM-01-21983-3

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

درخواست‌کننده: شرکت ابنیه بیکران فرخ‌پی		تاریخ آزمایش: ۱۴۰۱/۱۰/۱۲																																				
اجراکننده: شرکت ابنیه بیکران فرخ‌پی		کد نمونه: S-AC-1401-392-01																																				
حجم اتاق منبع: ۹۸ مترمکعب		دما: ۱۵ درجه سلسیوس																																				
حجم اتاق دریافت: ۱۰۰ مترمکعب		رطوبت نسبی: ۶۶٪																																				
 مشخصات فرآورده: بلوک سیمانی سبک با دانه‌های معدنی توپر با نام تجاری والاکس به ابعاد اسمی ۱۲×۴۰×۸۰ سانتیمتر و چگالی حجمی ۸۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب (اندازه‌گیری شده توسط بخش مجری) میانگین وزن بلوک: ۲۸ کیلوگرم																																						
مشخصات دیوار:																																						
دیوار ساخته شده با بلوک سیمانی سبک با دانه‌های معدنی توپر با نام تجاری والاکس به ضخامت ۱۲ سانتیمتر، ۱ سانتیمتر آندود گچ در یک طرف و ۱.۵ سانتیمتر آندود گچ در طرف دیگر																																						
سطح دیوار: ۱۲ مترمربع																																						
ضخامت کل دیوار: ۱۴.۵ سانتیمتر																																						
چگالی سطحی تقریبی دیوار: ۱۲۳ کیلوگرم بر مترمربع																																						
بسامد مرکزی بندهای یک‌سوم هنگامی به هر تتر <table><tr><td>۱۰۰</td></tr><tr><td>۱۲۵</td></tr><tr><td>۱۶۰</td></tr><tr><td>۲۰۰</td></tr><tr><td>۲۵۰</td></tr><tr><td>۳۱۵</td></tr><tr><td>۴۰۰</td></tr><tr><td>۵۰۰</td></tr><tr><td>۶۳۰</td></tr><tr><td>۸۰۰</td></tr><tr><td>۱۰۰۰</td></tr><tr><td>۱۲۵۰</td></tr><tr><td>۱۶۰۰</td></tr><tr><td>۲۰۰۰</td></tr><tr><td>۲۵۰۰</td></tr><tr><td>۳۱۵۰</td></tr><tr><td>۴۰۰۰</td></tr><tr><td>۵۰۰۰</td></tr></table> مقادیر شاخص کاهش صدای دیوار (R) به دسی‌بل <table><tr><td>۳۷.۰</td></tr><tr><td>۳۵.۱</td></tr><tr><td>۳۰.۷</td></tr><tr><td>۳۳.۳</td></tr><tr><td>۳۴.۴</td></tr><tr><td>۳۳.۰</td></tr><tr><td>۳۳.۸</td></tr><tr><td>۳۷.۵</td></tr><tr><td>۴۰.۸</td></tr><tr><td>۴۳.۲</td></tr><tr><td>۴۴.۸</td></tr><tr><td>۴۶.۱</td></tr><tr><td>۴۵.۰</td></tr><tr><td>۴۶.۰</td></tr><tr><td>۴۹.۱</td></tr><tr><td>۴۹.۳</td></tr><tr><td>۵۱.۷</td></tr><tr><td>۵۱.۹</td></tr></table>			۱۰۰	۱۲۵	۱۶۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۱۵	۴۰۰	۵۰۰	۶۳۰	۸۰۰	۱۰۰۰	۱۲۵۰	۱۶۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰۰	۳۱۵۰	۴۰۰۰	۵۰۰۰	۳۷.۰	۳۵.۱	۳۰.۷	۳۳.۳	۳۴.۴	۳۳.۰	۳۳.۸	۳۷.۵	۴۰.۸	۴۳.۲	۴۴.۸	۴۶.۱	۴۵.۰	۴۶.۰	۴۹.۱	۴۹.۳	۵۱.۷	۵۱.۹
۱۰۰																																						
۱۲۵																																						
۱۶۰																																						
۲۰۰																																						
۲۵۰																																						
۳۱۵																																						
۴۰۰																																						
۵۰۰																																						
۶۳۰																																						
۸۰۰																																						
۱۰۰۰																																						
۱۲۵۰																																						
۱۶۰۰																																						
۲۰۰۰																																						
۲۵۰۰																																						
۳۱۵۰																																						
۴۰۰۰																																						
۵۰۰۰																																						
۳۷.۰																																						
۳۵.۱																																						
۳۰.۷																																						
۳۳.۳																																						
۳۴.۴																																						
۳۳.۰																																						
۳۳.۸																																						
۳۷.۵																																						
۴۰.۸																																						
۴۳.۲																																						
۴۴.۸																																						
۴۶.۱																																						
۴۵.۰																																						
۴۶.۰																																						
۴۹.۱																																						
۴۹.۳																																						
۵۱.۷																																						
۵۱.۹																																						
شاخص کاهش صدای وزن یافته به دسی‌بل بر اساس استاندارد ملی ایران ۸۸۳۴-۱: $R_w(C;C_{tr}) = 43 (-2; -4) \text{ dB}$																																						

هرگونه تکثیر این گزارش با هدف ارائه به افراد مختلف باید به طور کامل (در ۱۳ صفحه شامل یک برگ جلد و یک برگ اطلاعات کلی) صورت گیرد. صفحه ۹ از ۱۳

• نتیجه گیری و جمع بندی بررسی بلوک عایق والاکس توسط مرکز تحقیقات راه و شهر سازی

تصویر شماره 6 : نتیجه آزمونهای بلوک والاکس

شماره گزارش : S-BM02-22850

شرکت ابنیه بیکران فرخ پی

جدول ۹- خلاصه نتایج آزمونها

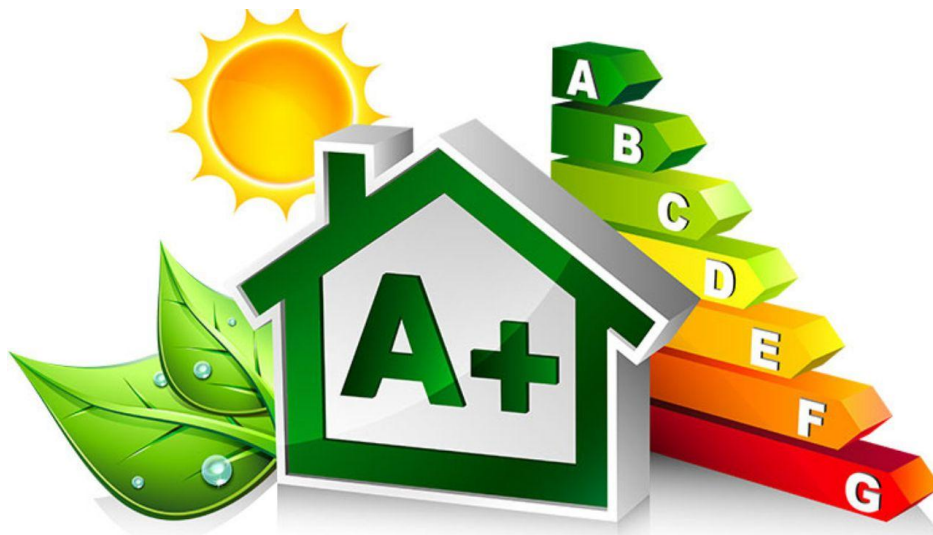
شرح آزمون	استاندارد مرجع	الزامات استاندارد	نتیجه آزمون
کنترل ابعاد و اندازه	ISIRI ۷۷۸۲	حداکثر رواداری طول و عرض (mm) : $3 \pm$ حداکثر رواداری ارتفاع (mm) : $4 \pm$	مورد تایید
چگالی	ISIRI ۷۰-۲ ISIRI ۷۷۸۲	رده D1 : چگالی ۷۰۰-۵۰۰ رده D2 : چگالی ۹۰۰-۷۰۰ رده D3 : چگالی ۱۱۰۰-۹۰۰ رده D4 : چگالی ۱۳۰۰-۱۱۰۰ رده D5 : چگالی ۱۵۰۰-۱۳۰۰ رده D6 : چگالی ۱۷۰۰-۱۵۰۰ رده D7 : چگالی ۲۰۰۰-۱۷۰۰ رده D8 : چگالی ۲۰۰۰ یا بیشتر	رده D2
مقاومت فشاری	ISIRI ۷۷۸۲ ASTM C140	رده CS۲/۵ : میانگین نتایج سه آزمون حد اقل ۳/۰ مگاپاسکال رده CS۳/۰ : میانگین نتایج سه آزمون حد اقل ۴/۰ مگاپاسکال رده CS۴/۰ : میانگین نتایج سه آزمون حد اقل ۵/۰ مگاپاسکال رده CS۵/۰ : میانگین نتایج سه آزمون حد اقل ۶/۰ مگاپاسکال رده CS۶/۰ : میانگین نتایج سه آزمون حد اقل ۷/۵ مگاپاسکال رده CS۷/۰ : میانگین نتایج سه آزمون حد اقل ۹/۰ مگاپاسکال	رده CS۲/۵
جذب آب	ISIRI ۷۰-۲ ISIRI ۷۷۸۲	D1 تا D6 : حداکثر جذب آب حجمی ۲۹۰ D7 : حداکثر جذب آب حجمی ۲۴۰ D8 : حداکثر جذب آب حجمی ۲۱۰	مورد تایید
جمع شدگی	ISIR ۷۷۸۲	حداکثر: ۰/۰۶۵ درصد	مورد تایید

برای دانلود دفترچه گواهی نامه فنی دیوار عایق والاکس از سایت مرکز تحقیقات کیو آر کد زیر را اسکن نمایید.



(2) فصل دوم:

- عایق بندی حرارتی و اینرسی حرارتی (الزامات مبحث 19 مقررات ملی ساختمان)



مقدمه:

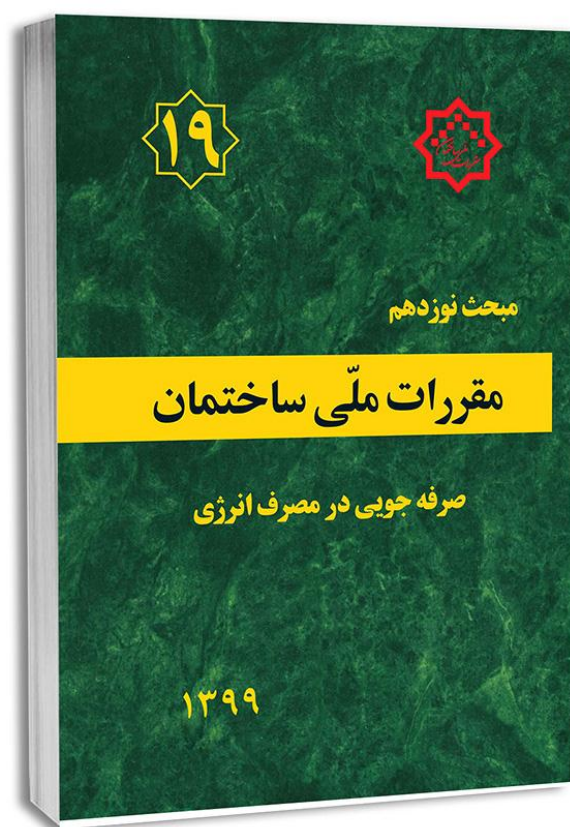
از زمانی که انسان به علم چگونگی ساخت بنا دست یافته است گرم و خنک نگه داشتن خانه جز دغدغه های اصلی بوده است. به همین منظور استفاده از مصالحی نظیر خشت خام و آجر با ضخامت زیاد برای دیوارها مورد استفاده بوده است و اندودکاری دیوارها و سقف ها با ملات کاه گل از جمله کارهایی بودند که برای عایق بندی حرارتی ساختمانها استفاده شده است.

امروزه موضوع گرمایش کره زمین و تغییرات آب و هوایی اهمیت صرفه جویی در مصرف انرژی را دوچندان کرده است. سالانه بیش از 96 میلیارد متر مکعب گاز برای گرمایش و سرمایش ساختمانها در سطح کشور مصرف می شود (آمار وزارت نیرو) که از سوختن این گازها حدود 200 میلیون مترمکعب گاز دی اکسید کربن وارد جو می شود. از این میزان مصرف گاز در ساختمانها، بیش از 70 درصد آن به علت عایق نبودن جداره ها هدر می رود. این موضوع باعث آلودگی هوا، هدر رفت سرمایه مردم و هدر رفت سرمایه ملی، کاهش آسایش منازل و ... شده است. با یک تحقیق ساده درمی یابیم قیمت جهانی گاز اختلاف صد برابری با قیمت گاز یارانه ای داخلی دارد. متأسفانه سالانه میلیاردها دلار گاز به منظور گرم و سرد کردن ساختمان هایی که عایق نیستند هدر می رود. در کلان شهرهای بزرگ مانند تهران با بیش از 2/500/000 واحد مسکونی، اگر ساختمانها از عایق حرارتی مناسب برخوردار باشند دیگر این شهرها از آلودگی هوا و گازهایی نظیر (دی اکسید کربن، متان، و گوگرد و...) رنج نمی برد و هوای آن نیز به این مقدار در زمستان گرم نمی شود و موجب بارش بیشتر نزولات جوی در نتیجه هوای سالمتر می شود.

عایق کاری حرارتی پوسته خارجی با روشهای گوناگونی امکان پذیر است. روش استفاده از دیواری که خود عایق باشد (عایق همگن) نسبت به عایق کاری مضاعف و یا استفاده از دیوار دو جداره کم هزینه تر و سریعتر و سبکتر است

استفاده از دیوار دو جداره و سبب کاهش فضا و افزایش وزن سازه و ساختمان می شود.

مبحث 19 مقررات ملی ساختمان عایق بندی حرارتی جداره ها



- کلیات مورد نیاز برای تعیین مقاومت حرارتی دیوار:
- مقدار حرارتی که در یک ثانیه از یک عنصر همگن به ضخامت یک متر در حالت پایدار می گذرد در صورتی که اختلاف دمای دو طرف عنصر برابر یک درجه کلوین باشد را ضریب هدایت حرارت می نامند.
- نسبت ضخامت به ضریب انتقال حرارت یک لایه را مقاومت حرارتی آن لایه می نامند.
- عایق سازی پوسته ساختمان با روش های مانند دولایه ساختن پوسته خارجی ، استفاده از عایق میانی ، استفاده از عایق پاششی و یا پوششی ، و یا عایق سازی همگن صورت می پذیرد . با توجه به ایرادات سه روش اول ذکر شده از جمله افزایش ضخامت جداره ، وزن جداره ، زمان اجرا ، هزینه اجرا ، ایجاد پل حرارتی ، گزینه عایق سازی همگن با بلوک یا پانل عایق بهترین گزینه محسوب می شود.
- بلوک عایق والا کس بدون نیاز به عایق کاری اضافه می تواند دیوار عایق برای تمام ساختمانهای گروه 1 و 2 و 3 با ضخامت کم، وزن سبک و هزینه مناسب فراهم نماید.

• گروه بندی کاربردی ساختمانها و شناسنامه نتایج آزمونها :

گروه بندی ساختمانها بر اساس سه عامل دسته بندی می شود .

1. نوع تداوم استفاده از ساختمان در طول سال و در طول شبانه روز

2. شدت اختلاف دمای احتمالی بین داخل و خارج ساختمان

3. اهمیت تثبیت دمای فضای داخل و خارج

جدول شماره 2 : تعیین گروه ساختمانی از لحاظ عملکرد

نوع کاربری الف	مسکونی، بیمارستان، هتل، مهمانسرا، آسایشگاه، آزمایشگاه، مرکز تحقیقاتی، خوابگاه، زایشگاه، سرد خانه
نوع کاربری ب	ایستگاه رادیو تلویزیون، مخابرات، بانکها، ایستگاه اصلی و مرکز کنترل مترو، بخش اداری ساختمانهای صنعتی، ساختمان آموزشی، خانه بهداشت، ساختمان پست و پلیس و آتش نشانی، مجتمع فنی حرفه ای، سالن غذا خوری، مراکز تربیت معلم، ساختمان آموزشی دانشگاهی، ساختمان اداری و تجاری بزرگ، کتابخانه
نوع کاربری ج	اردوگاه جهانگردی، بنای یادبود، ترمینال و فرودگاهها، استادیوم ورزشی سرپوشیده، فروشگاه و تعمیرگاه بزرگ، کارخانه صنعتی(غیر از موارد ذکر شده در کاربردی د)، نمایشگاه ها، باشگاه، تاتر، سینما، سالن اجتماعات و کنفرانس
نوع کاربری د	انبار، تعمیرگاه و کارگاه کوچک، کارخانه اتومبیل سازی، نورد و ذوب فلزات، سیلو و مشابه آن، پارکینگ در طبقات، آشیانه حفاظتی هواپیما، ساختمان و ایستگاه وسایل نقلیه زمینی، ساختمان میدان میوه و تره بار، ایستگاه فرعی مترو، پناه گاه، ساختمان کشتارگاه

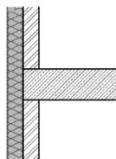
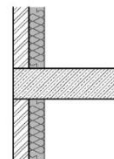
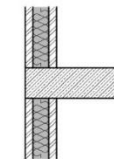
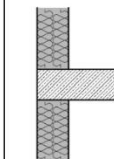
جدول شماره 3 : تعیین گروه ساختمان از نظر میزان صرفه جویی در مصرف انرژی

گروه بندی کاربری ساختمانها (از پیوست 3)	نیاز انرژی گرمایی - سرمایی (جغرافیایی) ساختمان	شهرهای بزرگ (بر اساس بند 3-2-2-19)		شهرهای کوچک (بر اساس بند 3-2-2-19)	
		زیر بنای کمتر از 1000 متر مربع	زیر بنای بیشتر از 1000 متر مربع	زیر بنای کمتر از 1000 مت مربع	زیر بنای بیشتر از 1000 متر مربع
نوع الف	زیاد	گروه 1	گروه 1	گروه 2	گروه 2
	متوسط	گروه 2	گروه 2	گروه 3	گروه 3
	کم	گروه 3	گروه 3	گروه 4	گروه 4
نوع ب	زیاد	گروه 2	گروه 1	گروه 2	گروه 2
	متوسط	گروه 3	گروه 2	گروه 3	گروه 3
	کم	گروه 4	گروه 3	گروه 4	گروه 4
نوع ج	زیاد	گروه 2	گروه 2	گروه 2	گروه 2
	متوسط	گروه 3	گروه 3	گروه 3	گروه 3
	کم	گروه 4	گروه 4	گروه 4	گروه 4
نوع د	زیاد	گروه 4	گروه 4	گروه 4	گروه 4
	متوسط	گروه 4	گروه 4	گروه 4	گروه 4
	کم	گروه 4	گروه 4	گروه 4	گروه 4

• تعیین حداقل مقاومت حرارتی دیوار در اقلیم های مختلف با روش تجویزی :

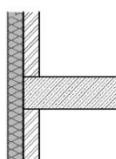
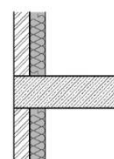
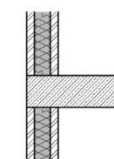
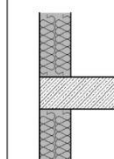
جدول شماره 4 : حداقل مقاومت حرارتی برای دیوارهای با توجه به نوع عایق کاری ساختمان های گروه 1

الف - حداقل مقاومت حرارتی دیوارها $[m^2.K/W]$

دیوار مجاور فضای کنترل نشده	دیوار مجاور فضای خارج			
	عایق حرارتی خارجی	عایق حرارتی داخلی	عایق حرارتی میانی	عایق حرارتی همگن
				
۱/۰	۱/۲	۲/۳	۲/۳	۲/۱

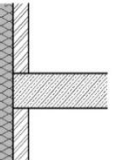
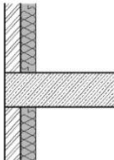
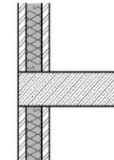
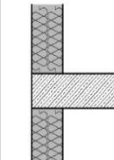
جدول شماره 5 : حداقل مقاومت حرارتی برای دیوارهای با توجه به نوع عایق کاری ساختمان های گروه 2

الف - حداقل مقاومت حرارتی دیوارها $[m^2.K/W]$

دیوار مجاور فضای کنترل نشده	دیوار مجاور فضای خارج			
	عایق حرارتی خارجی	عایق حرارتی داخلی	عایق حرارتی میانی	عایق حرارتی همگن
				
۰/۸	۰/۹	۱/۵	۱/۵	۱/۴

جدول شماره 6 : حداقل مقاومت حرارتی برای دیوارهای با توجه به نوع عایق کاری ساختمان های گروه 3

الف - حداقل مقاومت حرارتی دیوارها $[m^2.K/W]$

دیوار مجاور فضای کنترل نشده	دیوار مجاور فضای خارج			
	عایق حرارتی خارجی	عایق حرارتی داخلی	عایق حرارتی میانی	عایق حرارتی همگن
				
۰/۷	۰/۸	۱/۲	۱/۲	۱/۱

جدول شماره 7 : گونه بندی نیاز سالانه انرژی برخی از شهرهای ایران

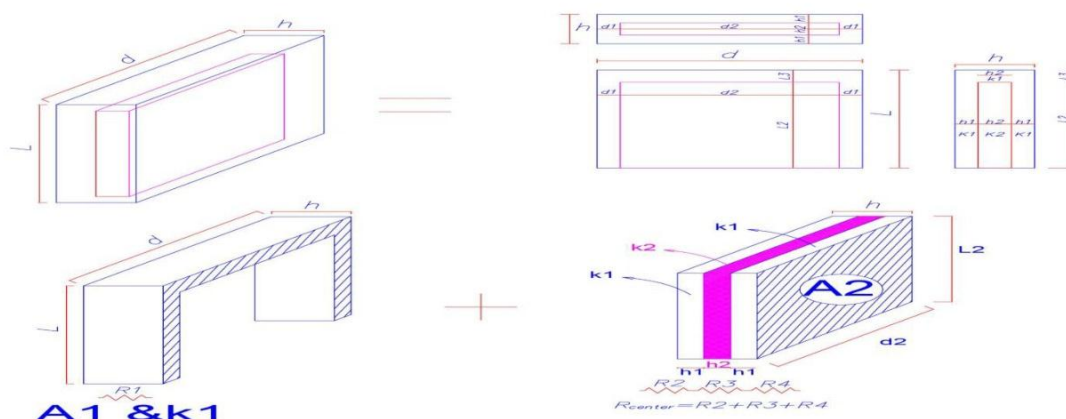
نیاز غالب حرارتی		انرژی سالانه	نام شهر	شماره
سرمایش	گرمایش			
	•	متوسط	تهران	1
	•	متوسط	اصفهان	2
	•	متوسط	کرج	3
	•	متوسط	قزوین	4
	•	زیاد	تبریز	5
	•	زیاد	ارومیه	6
	•	زیاد	زنجان	7
	•	متوسط	سمنان	8
	•	کم	کرمان	9
•	•	متوسط	یزد	10
	•	متوسط	اراک	11
	•	متوسط	مشهد	12
	•	متوسط	مرودشت	13
	•	زیاد	اردبیل	14
•		زیاد	اهواز	15
	•	متوسط	ایلام	16
	•	کم	بندر انزلی	17
•		زیاد	بندر بوشهر	18
•		متوسط	جزیره قشم	19
	•	متوسط	خرم آباد	20
	•	کم	رامسر	21
	•	کم	رشت	22
•	•	متوسط	ساوه	23
	•	متوسط	سنندج	24
	•	متوسط	شیراز	25
	•	متوسط	کرمانشاه	26
	•	متوسط	یاسوج	27

- تعیین ضریب انتقال حرارت بلوک عایق والاکس برای ساختمان گروه های مختلف براساس فرمولهای ترمودینامیک :

نکته : * ضریب انتقال حرارت متریال والاکس 0.2 می باشد.

* پلی استایرن استفاده شده در بلوک والاکس با دانسیته (13-17) و ضریب انتقال حرارت 0.047 می باشد.

جدول شماره 8: تعیین ضریب حرارت بلوک والاکس با ابعاد 30.60.17 cm باعایق پلی استایرن مدفون



مشخصات پل سیمانی				مشخصات عایق			
ضریب هدایت حرارت	ابعاد (متر)			ضریب هدایت حرارت	ابعاد (متر)		
K1	h	d	L	K2	h2	d2	L2
0.200	0.17	0.60	0.30	0.047	0.10	0.56	0.26

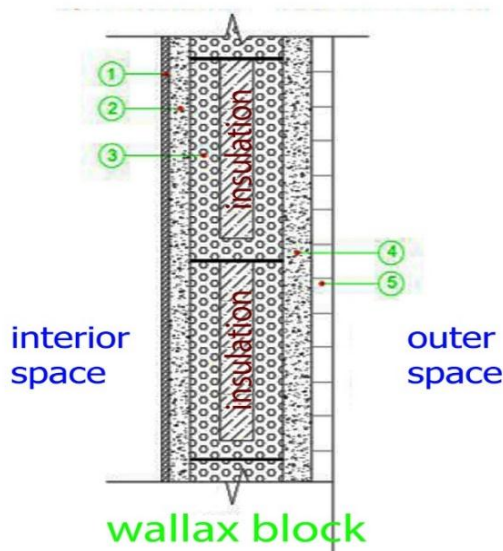
ضخامت یک طرف ملات روی پلی استایرن	$h1 = (h - h2)$	0.035	m
مساحت بلوک	$A = L \times d$	0.18	m ²
مساحت عایق داخلی	$A2 = L2 \times d2$	0.146	m ²
مساحت قسمت U شکل اطراف بلوک	$A1 = A - A2$	0.034	m ²
مقاومت حرارتی قسمت U شکل	$R1 = h / (K1 \times A1)$	24.709	(m ² .K/W)
مقاومت حرارتی یک طرف ملات روی پلی استایرن	$R2 = h1 / (K1 \times A2)$	1.20	(m ² .K/W)
مقاومت حرارتی عایق پلی استایرن	$R3 = h2 / (K2 \times A2)$	14.61	(m ² .K/W)
مقاومت حرارتی یک طرف ملات روی پلی استایرن	$R4 = h1 / (K1 \times A2)$	1.20	(m ² .K/W)
مجموع مقاومت حرارتی مرکز پنل	$R_{center} = R2 + R3 + R4$	17.02	(m ² .K/W)
مجموع مقاومت حرارتی هر عدد بلوک والاکس	$R_{panel} = (R1 \times R_{center}) / (R1 + R_{center})$	10.077016	(m ² .K/W)
مقاومت حرارتی دیوار بر حسب	$R_{wall} = R_{panel} \times A$	1.81	(m ² .K/W)
ضریب هدایت حرارت بلوک والاکس	$K = h / R_{wall}$	0.094	(w/m.k)

ضریب انتقال حرارت بلوک والاکس 17 ساتیمتر با عایق داخلی (0.094 m.k/w)

جدول شماره 9 : تعیین مقاومت حرارت دیوار پیرامونی با استفاده از بلوک عایق والاکس 17 cm

تعیین مقاومت حرارتی و ضریب انتقال حرارت دیوار والاکس xps									
نام شهر:	زیربنای مفید ساختمان (فضای کنترل شده):		تعداد طبقات فضای کنترل شده:	روش محاسبه:	تجویزی				
درجه انرژی (پیوست 3):	نیاز غالب (پیوست 3):	عایق بندی دیوار:	همگن	فضای مجاور دیوار:	فضای خارج				
گونه بندی ساختمان (پ 1-4):	گروه ساختمان (پ 2-4):	1	رده انرژی: EC	مقاومت حرارتی مرجع:	2.1				
لایه ها	نوع مصالح	جرم حجمی خشک kg/m3	مرجع مورد استناد برای تعیین ضریب هدایت حرارتی	K (W/m.K)	d (cm)	R=d/k (m2.K/W)			
1	کشی	1550	پیوست های مبحث نوزدهم	0.060	0.5	0.08			
2	ملات ماسه و سیمان	1500	پیوست های مبحث نوزدهم	0.800	3.0	0.04			
3	پانل عایق والاکس با 10 سانتیمتر یونولیت داخلی و ضخامت کلی 17 سانتیمتر	550	پیوست های مبحث نوزدهم	0.094	17.0	1.81			
4	ملات ماسه سیمان	1500	پیوست های مبحث نوزدهم	0.800	4.0	0.05			
5	سنگ نمای تاورن 2 سانتیمتری	1400	پیوست های مبحث نوزدهم	0.550	2.0	0.04			
6						0.00			
7						0.00			
8						0.00			
9						0.00			
10						0.00			
11						0.00			
مقاومت حرارتی لایه هوای محبوس بین لایه ها: 0.00									
مقاومت حرارتی لایه هوای داخل: 0.11									
مقاومت حرارتی لایه هوای خارج: 0.06									
با مبحث 19 مطابقت دارد		مقاومت حرارتی کل (m2.K/W): R 2.186							
استفاده از روش تجویزی و یا کارکردی مجاز میباشد		ضریب انتقال حرارت کل (W/m2.K): U 0.46							
		ضخامت کل (cm): D 27							
وزن هر مترمربع دیوار با نما و نازک کاری:		kg/m2 234.25							

حداقل مقاومت حرارتی دیوار بر حسب رده انرژی				
گروه ساختمانی	رده انرژی	دیوار مجاور فضای خارجی		
		نوع عایق بندی دیوار		
		بیرونی	داخلی	میان
گروه 1	EC			همگن
	EC +			2.1
	EC ++			3
				غیر مجاز



تعیین مقاومت حرارتی و ضریب انتقال حرارت دیوار والاکس xps									
نام شهر:		زیربنای مفید ساختمان (فضای کنترل شده):		تعداد طبقات فضای کنترل شده:		روش محاسبه:		تجویزی	
درجه انرژی (پیوست 3):		نیاز غالب (پیوست 3):		عایق بندی دیوار:		همگن		فضای مجاور دیوار: فضای خارج	
گونه بندی ساختمان (پ 1-4):		گروه ساختمان (پ 2-4):		1		رده انرژی: EC		مقاومت حرارتی مرجع: 2.1	
لایه ها		نوع مصالح		جرم حجمی خشک kg/m3		مرجع مورد استناد برای تعیین ضریب هدایت حرارتی			
1		گچ اندود		1200		پیوست های مبحث نوزدهم			
2		گچ و خاک با پرلیت		1500		پیوست های مبحث نوزدهم			
3		پانل عایق والاکس با 10 سانتیمتر یونولیت داخلی و ضخامت کلی 17 سانتیمتر		550		پیوست های مبحث نوزدهم			
4		ملات ماسه سیمان		1500		پیوست های مبحث نوزدهم			
5		نمای آجری 4 سانتیمتری		1400		پیوست های مبحث نوزدهم			
6									
7									
8									
9									
10									
11									
مقاومت حرارتی لایه هوای محبوس بین لایه ها: 0.00									
مقاومت حرارتی لایه هوای داخل: 0.11									
مقاومت حرارتی لایه هوای خارج: 0.06									
با مبحث 19 مطابقت دارد		مقاومت حرارتی کل (m2.K/W): R							
استفاده از روش تجویزی و یا کارکردی مجاز میباشد		ضریب انتقال حرارت کل (W/m2.K): U							
		ضخامت کل (cm): D							
وزن هر مترمربع دیوار با نما و نازک کاری:		kg/m2							
231.5									

جدول شماره 10 : تعیین ضریب انتقال حرارت دیوار والاکس با عایق همگن برای ساختمانهای گروه 1 دیوارها، اتاق خوابها و... مجاور فضای آزاد

مقاومت حرارتی دیوار های 17 cm عایق دار والاکس با مبحث 19 مطابقت دارد.

دانلود دفترچه راهنمای روش تجویزی مبحث 19 دبیرانرژی کشور نظام مهندسی اصفهان در لینک زیر

<https://www.esfceo.ir/hamayesh>

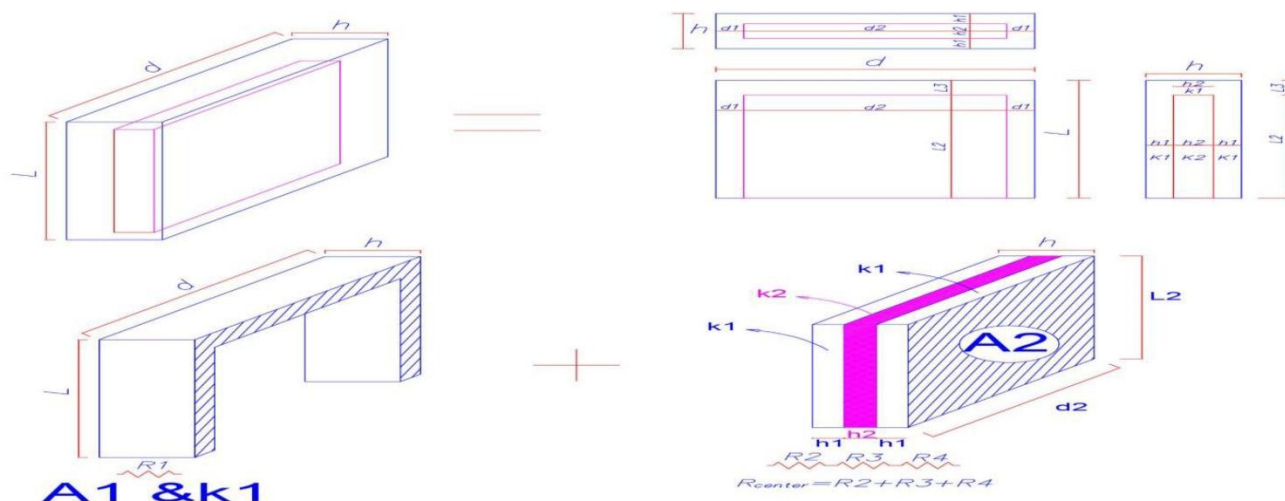


تصویر شمار 7 : بلوک عایق والاکس با ضخامت 17 سانتیمتر با عایق همگن پلی استایرن 10 سانتیمتری



تصویر شمار 8 : بلوک عایق والاکس 40*40 با ضخامت 8 ، 10 ، 12 سانتیمتر بدون عایق پلی استایرن

جدول شماره 11 : تعیین ضریب حرارت بلوک والاکس با ابعاد 30.60.12 cm باعایق پلی استایرن مدفون



مشخصات پنل سیمانی				مشخصات عایق			
ضریب هدایت حرارت	ابعاد (متر)			ضریب هدایت حرارت	ابعاد (متر)		
K1	h	d	L	K2	h2	d2	L2
0.200	0.12	0.60	0.30	0.047	0.05	0.56	0.26

ضخامت یک طرف ملات روی پلی استایرن	$h1 = (h - h2)$	0.035	m
مساحت بلوک	$A = L \times d$	0.18	m ²
مساحت عایق داخلی	$A2 = L2 \times d2$	0.146	m ²
مساحت قسمت U شکل اطراف بلوک	$A1 = A - A2$	0.034	m ²
مقاومت حرارتی قسمت U شکل	$R1 = h / (K1 \times A1)$	17.4	(m ² .K/W)
مقاومت حرارتی یک طرف ملات روی پلی استایرن	$R2 = h1 / (K1 \times A2)$	1.20	(m ² .K/W)
مقاومت حرارتی عایق پلی استایرن	$R3 = h2 / (K2 \times A2)$	7.31	(m ² .K/W)
مقاومت حرارتی یک طرف ملات روی پلی استایرن	$R4 = h1 / (K1 \times A2)$	1.20	(m ² .K/W)
مجموع مقاومت حرارتی مرکز پنل	$R_{center} = R2 + R3 + R4$	9.71	(m ² .K/W)
مجموع مقاومت حرارتی هر عدد بلوک والاکس	$R_{panel} = (R1 \times R_{center}) / (R1 + R_{center})$	6.2376795	(m ² .K/W)
مقاومت حرارتی دیوار بر حسب	$R_{wall} = R_{panel} \times A$	1.12	(m ² .K/W)
ضریب هدایت حرارت بلوک والاکس	$K = h / R_{wall}$	0.107	(w/m.k)

(ضریب انتقال حرارت بلوک والاکس 12 ساتیمتر با عایق داخلی 0.107 w/m.k)

جدول شماره 12: تعیین مقاومت حرارت دیوار پیرامونی با استفاده از بلوک عایق والا کس 12 cm

تعیین مقاومت حرارتی دیوار عایق والا کس با ضخامت 12 سانتیمتر مجاور (هال ، خواب و...)						
نام شهر:	زیربنای مفید ساختمان (فضای کنترل شده):	تعداد طبقات فضای کنترل شده:	روش محاسبه:	تجویزی		
درجه انرژی (پیوست 3):	نیاز غالب (پیوست 3):	عایق بندی دیوار:	همگن	فضای مجاور دیوار:	فضای خارج	
گونه بندی ساختمان (پ 4-1):	گروه ساختمان (پ 2-4):	2	رده انرژی: EC	مقاومت حرارتی مرجع:	1.4	
لایه ها	نوع مصالح	جرم حجمی خشک kg/m3	مرجع مورد استناد برای تعیین ضریب هدایت حرارتی	K (W/m.K)	d (cm)	R=d/k (m2.K/W)
1	گچ اندود	1200	پیوست های میحث نوزدهم	0.570	0.5	0.01
2	گچ و خاک با پرلیت	1500	پیوست های میحث نوزدهم	1.100	2.0	0.02
3	بلوک سیمانی سبک توپر یونولیت دار والا کس با 5 سانتیمتر یونولیت و ضخامت کلی 12 سانتیمتر	550	پیوست های میحث نوزدهم	0.107	12.0	1.12
4	ملات ماسه سیمان	1500	پیوست های میحث نوزدهم	0.800	4.0	0.05
5	نمای آجری 4 سانتی	1400	پیوست های میحث نوزدهم	0.300	3.0	0.10
6						0.00
7						0.00
8						0.00
9						0.00
10						0.00
11						0.00
مقاومت حرارتی لایه هوای محبوس بین لایه ها :						
0.11						
مقاومت حرارتی لایه هوای داخل :						
0.06						
مقاومت حرارتی لایه هوای خارج :						
0.06						
با میحث 19 مطابقت دارد		مقاومت حرارتی کل (m2.K/W): R				
استفاده از روش تجویزی و یا کارکردی مجاز میباشد		ضریب هدایت حرارت کل (W/m2.K): U				
		ضخامت کل (cm): D				
		وزن هر مترمربع دیوار با نما و نازک کاری: kg/m2				
		204				

حداقل مقاومت حرارتی دیوار بر حسب رده انرژی				
گروه ساختمانی	رده انرژی	دیوار مجاور فضای خارجی		
		نوع عایق بندی دیوار		
گروه 2	EC	بیرونی	داخلی	میانی
		همگن	1.4	
		EC +	EC ++	غیر مجاز

جدول شماره 13: تعیین مقاومت حرارت دیوار پیرامونی با استفاده از بلوک عایق والا کس 12 cm مجاور آشپزخانه ، حمام ، توال

تعیین مقاومت حرارتی دیوار عایق والا کس با ضخامت 12 سانتیمتر مجاور (هال ، خواب و...)									
نام شهر:		زیربنای مفید ساختمان (فضای کنترل شده) :		تعداد طبقات: فضای کنترل شده:		روش محاسبه:		تجویزی	
درجه انرژی (پیوست 3) :		نیاز غالب (پیوست 3):		عایق بندی دیوار :		همگن		فضای مجاور دیوار : فضای خارج	
گونه بندی ساختمان (پ 1-4):		گروه ساختمان (پ 2-4) :		2		رده انرژی : EC		مقاومت حرارتی مرجع : 1.4	
لایه ها	نوع مصالح		جرم حجمی خشک kg/m3	مرجع مورد استناد برای تعیین ضریب هدایت حرارتی		K (W/m.K)	d (cm)	R=d/k (m2.K/W)	
1	کاشی		1550	پیوست های میحث نوزدهم		0.060	0.5	0.08	
2	ملات ماسه سیمان		1500	پیوست های میحث نوزدهم		0.800	2.0	0.03	
3	بلوک سیمانی سبک توپر یونولیت دار والا کس با 5 سانتیمتر یونولیت و ضخامت کلی 12 سانتیمتر		550	پیوست های میحث نوزدهم		0.107	12.0	1.12	
4	ملات ماسه سیمان		1500	پیوست های میحث نوزدهم		0.800	3.0	0.04	
5	سنگ نمای تراورتن 2 سانتیمتری		2000	پیوست های میحث نوزدهم		0.300	2.0	0.07	
6								0.00	
7								0.00	
8								0.00	
9								0.00	
10								0.00	
11								0.00	
مقاومت حرارتی لایه هوای محبوس بین لایه ها : 0.00									
مقاومت حرارتی لایه هوای داخل : 0.11									
مقاومت حرارتی لایه هوای خارج : 0.06									
با میحث 19 مطابقت دارد			مقاومت حرارتی کل (m2.K/W):				R	1.504	
استفاده از روش تجویزی و یا کارکردی مجاز میباشد			ضریب هدایت حرارت کل (W/m2.K):				U	0.66	
			ضخامت کل (cm) :				D	20	
وزن هر مترمربع دیوار با نما و نازک کاری:			kg/m2 188.75						

حداقل مقاومت حرارتی دیوار بر حسب رده انرژی				
گروه ساختمانی	رده انرژی	دیوار مجاور فضای خارجی		
		نوع عایق بندی دیوار		
گروه 2	EC	بیرونی	داخلی	میانی
		همگن	1.4	
		EC +	EC ++	غیر مجاز

• محاسبه مقاومت حرارتی دیوار والاکس با ضخامت 12 سانتیمتری با عایق همگن با نرم افزار THERM

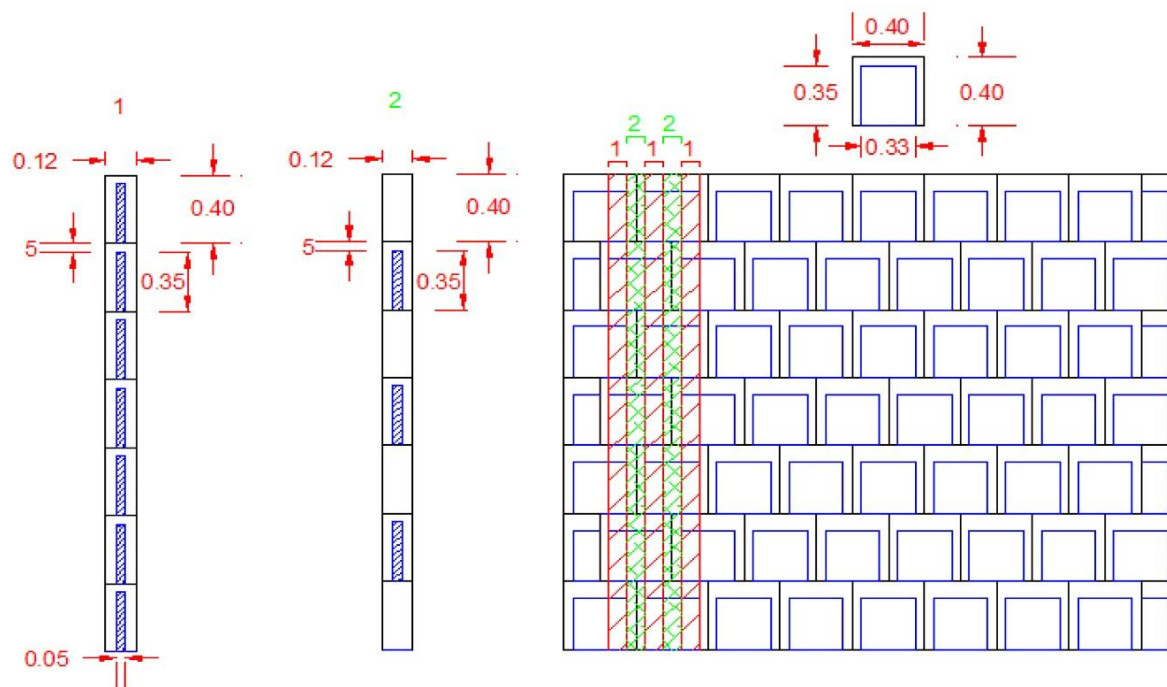
نرم افزار therm برای تعیین مقاومت حرارتی دقیق جداره ها به صورت سیستمی کاربرد دارد و در ادامه مقاومت حرارتی دیوار عایق والاکس را با این نرم افزار آنالیز می نمایم.

به نام خدا

محاسبه مقاومت حرارتی دیوار والاکس با ضخامت ۱۲ سانتیمتر با عایق یونولیت با دانسیته 15kg/m^3 و

ضریب هدایت حرارت 0.047w/m-k

برای محاسبه مقاومت حرارتی دیوار اجرا شده با بلوک ۱۲ سانتی یونولیت دار والاکس ابتدا دتایل اجرایی دیوار ترسیم و مقاطع آن بررسی میشود .

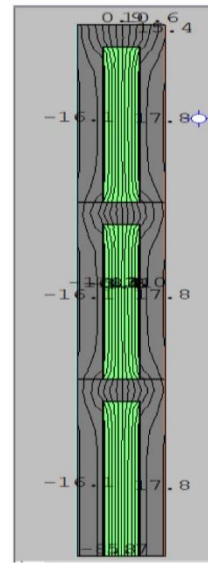
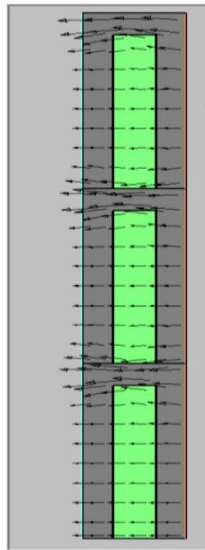


ملاحظه میگردد در این دیوار دو مقطع متفاوت داریم که با نامهای مقاطع ۱ و ۲ نامگذاری و مشخص شده اند.

برای محاسبه مقاومت حرارتی دیوار ابتدا باید مقاومت حرارتی هر کدام از مقاطع بطور جداگانه محاسبه و سپس مقاومت حرارتی دیوار بر مبنای مقاومت حرارتی میانگین این دو مقطع محاسبه شود .

لازم به ذکر است هیچگونه اندودی برای دیوار در نظر گرفته نشده است و مقاومت حرارتی بتن سبکدانه بلوکها بر اساس نتایج آزمایش تست حرارت مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن $0.6\text{ m}^2\text{-k/W}$ در نظر گرفته شده است .

الف - محاسبه مقاومت حرارتی مقطع ۱ :



تنظیمات شرایط داخلی و خارجی

Boundary Conditions

ex

Model Simplified

Convection/Linearized Radiation

Temperature -18 C

Film 16.6 W/m2-K

Close

Cancel

New

Delete

Rename

Color

Save Lib

Save Lib As

Load Lib

Protected

Relative Humidity: 50 %

Boundary Conditions

In

Model Simplified

Convection/Linearized Radiation

Temperature 21 C

Film 9.09 W/m2-K

Close

Cancel

New

Delete

Rename

Color

Save Lib

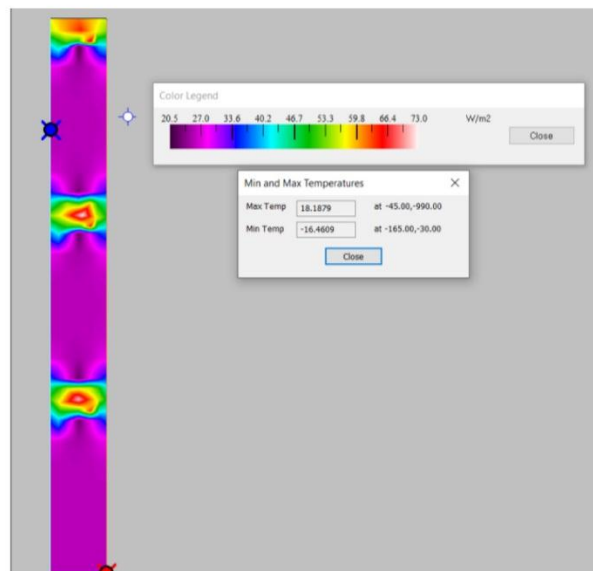
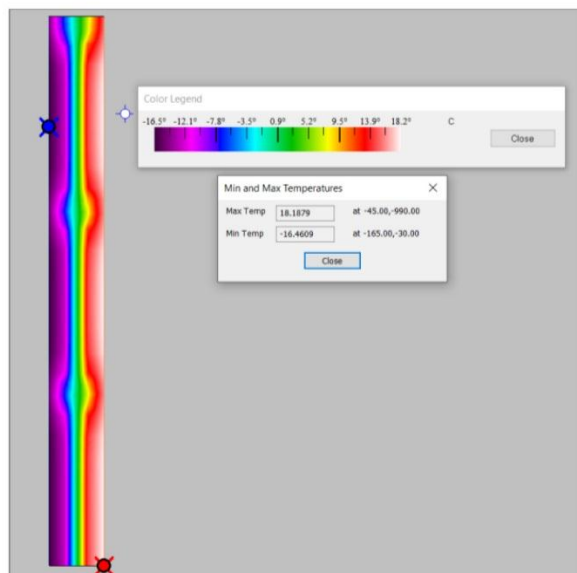
Save Lib As

Load Lib

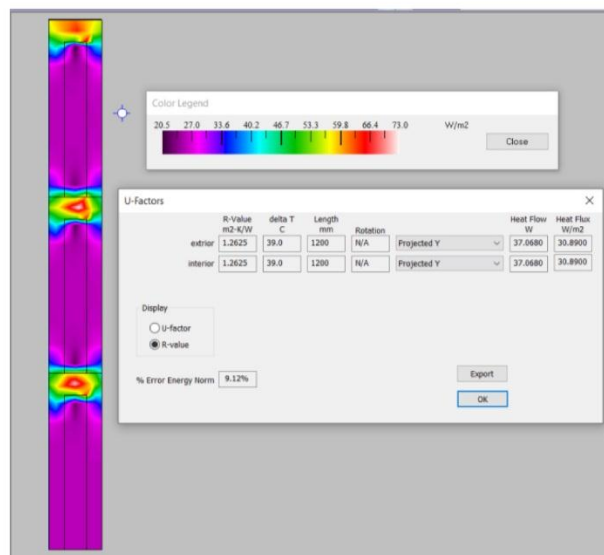
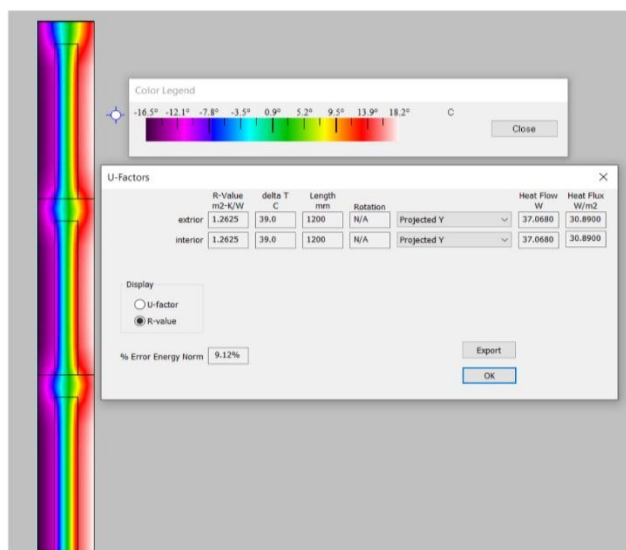
Protected

Relative Humidity: 50 %

برای مدلسازی در نرم افزار THERM سه قطعه بلوک 12 سانتی متری با ارتفاع 40 سانتی متر که یک لایه عایق یونولیت به ابعاد 33x35 و ضخامت 5 سانتی متری درون آن قرار گرفته است، مدل میشود و برای تنظیمات مدل، دمای داخل 21 درجه سانتیگراد با فیلم هوای 9.09w/m2-k که مطابق مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان مقاومت آن 0.11 است و دمای خارج را 18-درجه سانتیگراد با فیلم هوای 16.6w/m2-k که در مبحث ۱۹ مقاومت آنرا 0.06 در نظر گرفته است لحاظ میشود.

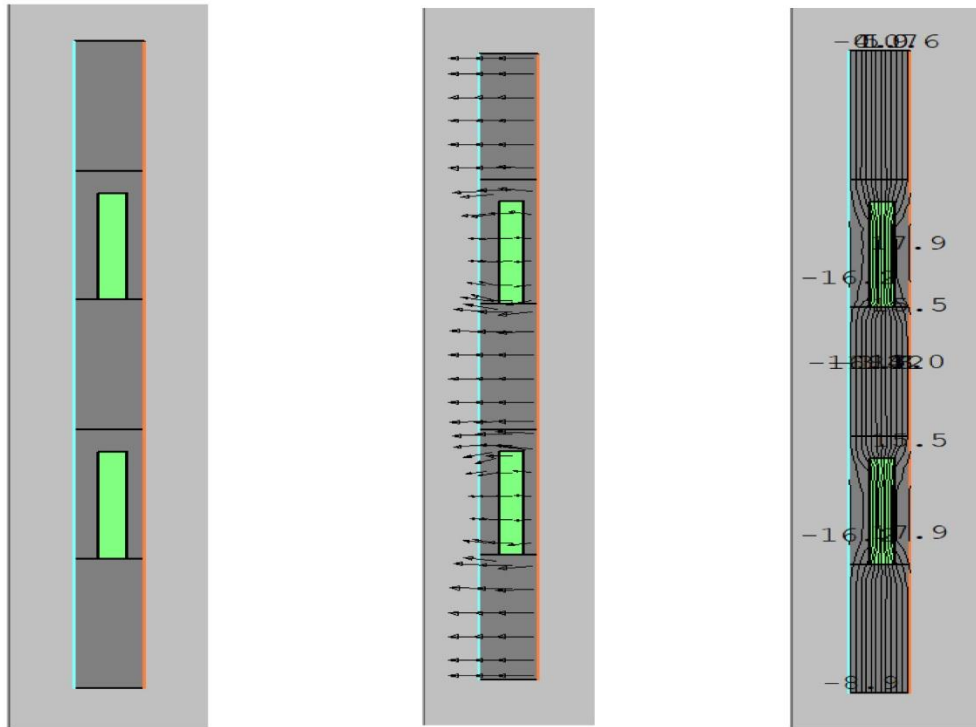


بیشترین دما در دیوار در قسمت سمت داخل و تحتانی آن با عدد ۱۸,۱۸ سانتیگراد است و سردترین قسمت آن بخش خارجی فوقانی دیوار با دمای ۱۶,۶۴- درجه سانتیگراد است و این اختلاف دمای زیاد نشان دهنده ی عایق بودن دیوار در مقابل شرایط جوی نامناسب است و دمای سطح داخل کاهش چشمگیری نداشته است.



مقاومت حرارتی مقطع ۱ عدد $1.26 \text{ m}^2\text{-k/W}$ توسط نرم افزار محاسبه شده است.

ب - محاسبه مقاومت حرارتی مقطع ۲:



تنظیمات شرایط داخلی و خارجی

Boundary Conditions

×

ex

Model Simplified

Convection/Linearized Radiation

Temperature -18 C

Film 16.6 W/m2-K

Close

Cancel

New

Delete

Rename

Color

Save Lib

Save Lib As

Load Lib

☐ Protected

Relative Humidity: 50 %

Boundary Conditions

×

in

Model Simplified

Convection/Linearized Radiation

Temperature 21 C

Film 9.09 W/m2-K

Close

Cancel

New

Delete

Rename

Color

Save Lib

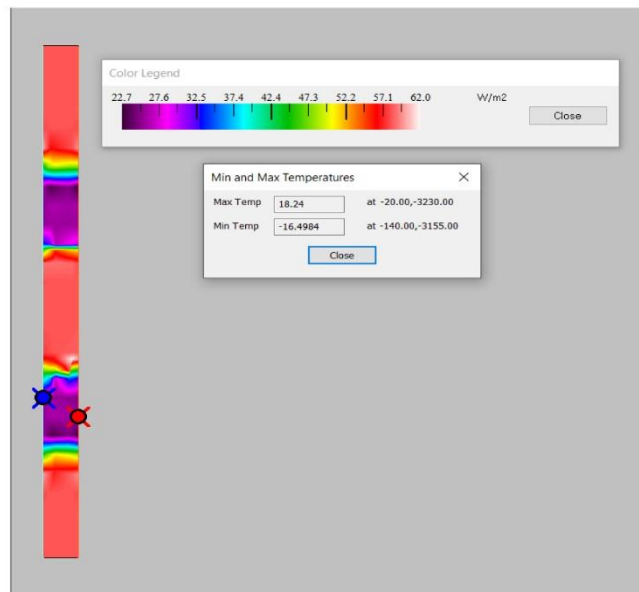
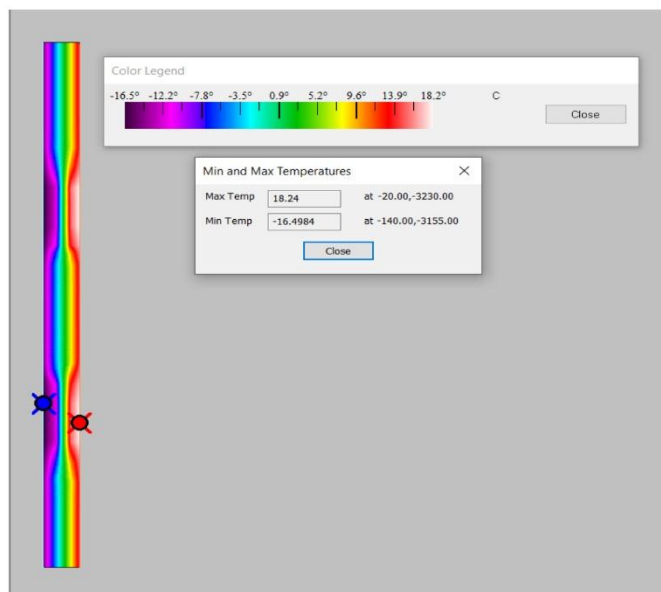
Save Lib As

Load Lib

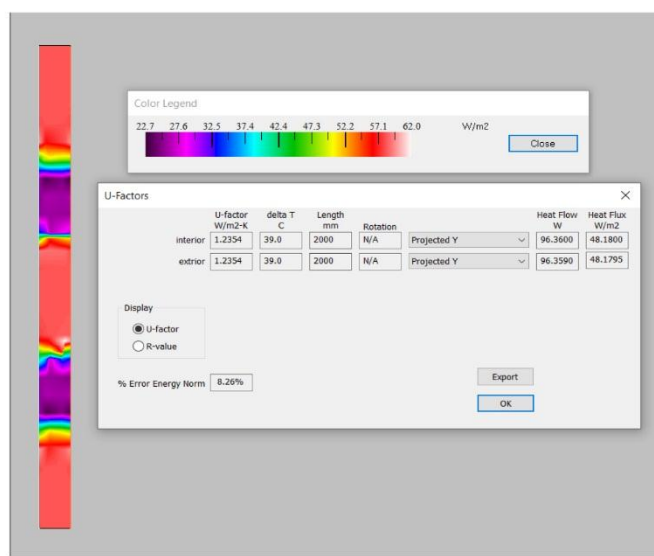
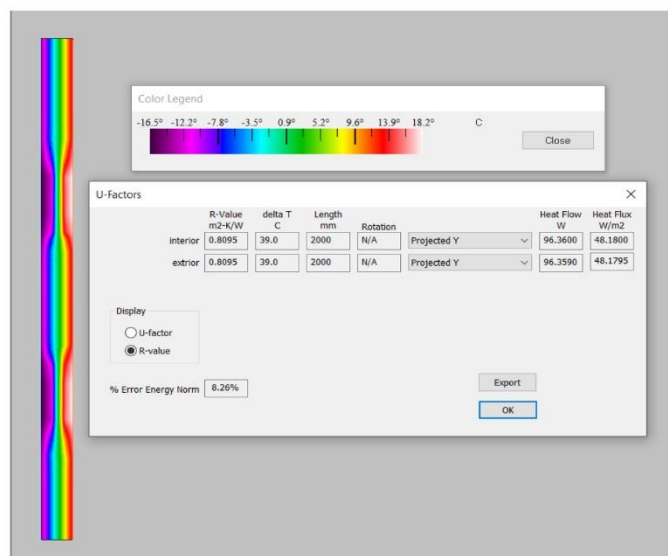
☐ Protected

Relative Humidity: 50 %

برای مدلسازی در نرم افزار THERM پنج قطعه بلوک ۱۲ سانتی متری با ارتفاع ۴۰ سانتی متر که عایق ۵ سانتی متری به ابعاد ۳۳×۳۵ سانتی متر درون آن قرار گرفته است، مدل میشود و برای تنظیمات مدل، دمای داخل ۲۱ درجه سانتیگراد با فیلم هوای ۹,۰۹ W/m^2-k مطابق مقاومت هوای مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان که ۰,۱۱ است و دمای خارج را ۱۸- درجه سانتیگراد با فیلم هوای ۱۶,۶ W/m^2-k که در مبحث ۱۹ مقاومت آنرا ۰,۰۶ در نظر گرفته است لحاظ میشود.



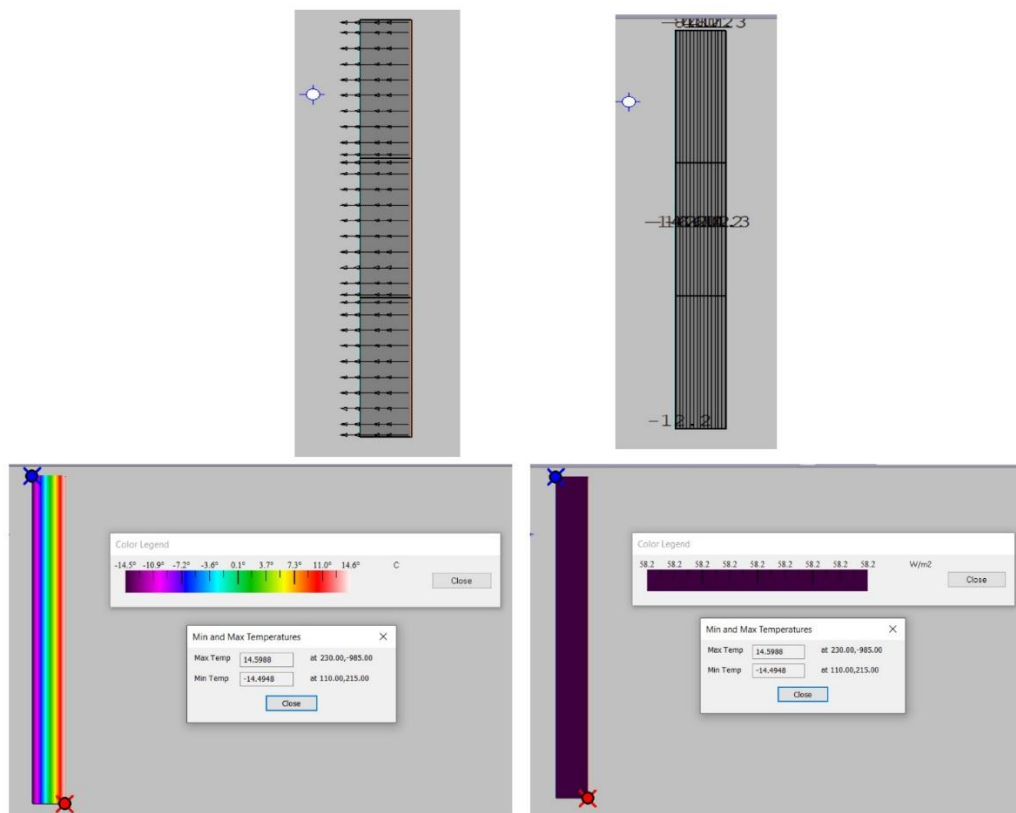
بیشترین دما در دیوار در قسمت سمت داخل و تحتانی آن با عدد ۱۸,۲۴ سانتیگراد است و سردترین قسمت آن بخش خارجی دیوار با دمای ۱۶,۴۹- درجه سانتیگراد است و این اختلاف دمای زیاد نشان دهنده ی عایق بودن دیوار در مقابل شرایط جوی نامناسب است.



مقاومت حرارتی مقطع ۲ عدد $0.82 m^2-k/W$ توسط نرم افزار محاسبه شده است.

برای راستی آزمایی نتایج با واقعیت، مقاومت حرارتی دیوار والاکس ۱۲ سانتی متر بدون عایق نیز با نرم افزار ترم محاسبه شده و با نتایج مرکز تحقیقات مقایسه میگردد..

دیوار والاکس ۱۲ بدون عایق



این دیوار به تنهایی سبب هدر رفت گرمای بیشتری از محیط داخل به خارج شده و دمای سطح داخلی به ۱۴ درجه سانتیگراد رسیده است و عدد مقاومت آن ۰٫۶۷، محاسبه شده است که اختلاف بسیار کمی با نتایج مرکز تحقیقات مسکن دارد پس میتوان به صحت نتایج آن اعتماد کرد.

با توجه به نتایج حاصله از دو مقطع ۱ و ۲ مقاومت حرارتی دیوار والاکس ۱۲ سانتی یونولیت دار معادل میانگین مقاومت حرارتی دو مقطع و برابر عدد $1.04 \text{ m}^2\text{-k/W}$ میباشد.

نکته :

تست حرارت مرکز تحقیقات راه و شهرسازی بر روی دیوار ساخته شده با بلوکهای عایق والاکس با ابعاد 3×3 متر بوده لذا مشخص است تعیین ضریب انتقال حرارت دیوار والاکس با خمیر درزگیر والاکس صورت گرفته که این نشان از عایق بودن آن خمیر درزگیر دارد.

• انواع بلوک عایق والاکس و کاربرد آن

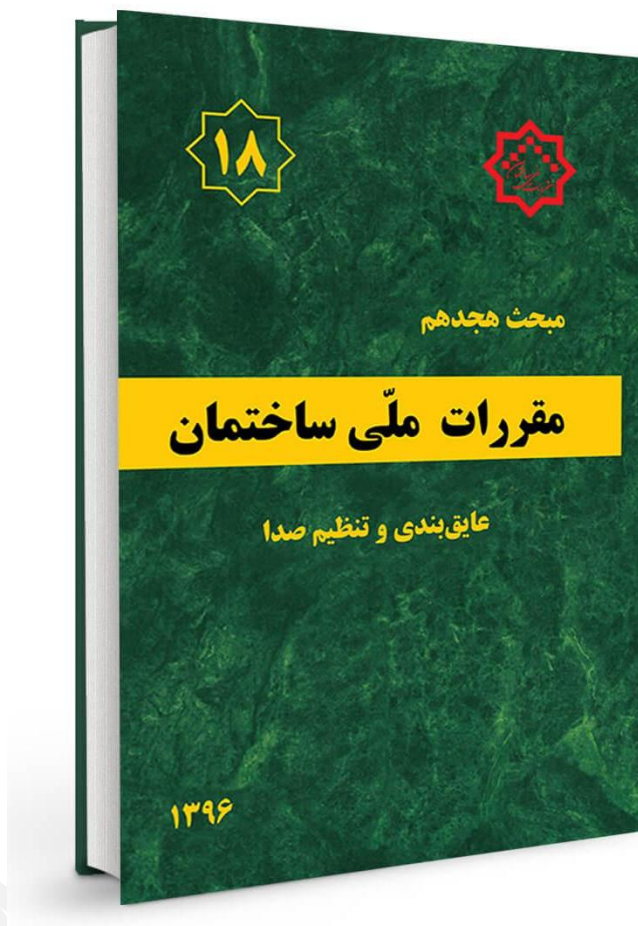
- ✓ بلوک سبک والاکس با ضخامت 8 سانتیمتر * کاربرد پارتیشن داخلی
- ✓ بلوک سبک والاکس با ضخامت 10 سانتیمتر * کاربرد پارتیشن داخلی
- ✓ بلوک سبک والاکس با ضخامت 12 سانتیمتر * کاربرد دیوار مجاور فضای کنترل نشده
- ✓ بلوک فوق سبک والاکس با ضخامت 12 سانتیمتر و عایق پلی استایرن میانی (دانسیته 12 تا 17) با ضخامت 5 سانتیمتر * کاربرد دیوار پیرامونی ساختمانهای واقع در اقلیم 2 و 3
- ✓ بلوک فوق سبک والاکس با ضخامت 17 سانتیمتر با عایق پلی استایرن میانی (دانسیته 12 تا 17) با ضخامت 10 سانتیمتر * کاربرد دیوارهای پیرامونی ساختمانهای واقع در اقلیم 1

جدول شماره 14 : مشخصات فنی بلوک فوق سبک والاکس

ردیف	عنوان	واحد	بلوک ضخامت ۸ cm	بلوک ضخامت ۱۰ cm	بلوک ضخامت ۱۲ cm	بلوک ۱۲ cm با عایق پلی استایرن فشرده	بلوک ۱۷ cm با عایق پلی استایرن فشرده
۱	مقاومت فشاری	(mpa)	۳.۹	۳.۹	۳.۹	۳.۹	۳.۹
۲	وزن مخصوص	kg/m ³	۸۶۵	۸۶۵	۸۶۵	۵۷۵	۴۵۳
۳	وزن هر متر مربع با ۳ کیلو گرم خمیر درزگیر	m ²	۷۲	۸۹.۵	۱۰۷	۷۲	۸۰
۴	ضریب انتقال حرارت	(w/m.k)	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۱۰۲	۰/۰۹۴
۵	مقاومت حرارتی بلوک	(m ² . k/w)	۰/۳۴۷	۰/۴۳۴	۰/۵۲۱	۱/۱۷۶	۱/۸۰۸
۶	میزان کاهش صوت	db	۳۹	۴۱	۴۳	۴۷	۵۰
۷	جمع شدگی	درصد	<۰/۰۶۵	<۰/۰۶۵	<۰/۰۶۵	<۰/۰۶۵	<۰/۰۶۵
۸	میزان جذب آب در متر مکعب	لیتر	<۲۸۸	<۲۸۸	<۲۸۸	<۲۸۸	<۲۸۸
۹	ضخامت تمام شده دیوار	cm	۱۳	۱۵	۱۷	۲۰	۲۷
۱۰	کاربرد	.	دیوار پارتیشن داخلی	دیوار مجاور فضای کنترل نشده گروه ۳	دیوار مجاور فضای آزاد ساختمان گروه ۲	دیوار مجاور فضای آزاد ساختمان گروه ۱	دیوار مجاور فضای آزاد ساختمان گروه ۱

(3) فصل سوم :

- عایق بندی صدا (مبحث 18 مقررات ملی ساختمان)



امروزه با پیشرفت تکنولوژی و وجود انبوه صداها نیاز به کنترل آنها در ساختمان ها بیش از پیش احساس می شود . صداها در بلند مدت مهمترین عامل برای عدم آرامش و آسایش روحی و روانی افراد می باشند و اگر این صداها مزاحم کنترل نشود امنیت روانی جامعه را نیز به مخاطره می اندازد . صداهایی نظیر صداهای داخل راه پله وآسانسور، واحدهای مجاور هم ، فضاهای داخلی منزل (اتاق خوابها و سرویس بهداشتی) و همچنین معابر غالبا از دیوار عبور می کنند و در صورت عایق نبودن دیوارها این حجم از صداها آسایش ساکنین را کاهش می دهد . کنترل و محدود کردن صداهای خروجی از اتاق خواب و سرویس بهداشتی از ضروریات است.

- تعایف و کلیات :

- الزامات عایق بندی صدا ساختمانهای مسکونی ، هتلها ، آموزشی ، بیمارستانها ، اداری و تجاری

- صدا : صدا موج مکانیکی طولی است که در ماده منتشر می شود.

صدا را می توان به صورت حرکات موجی در یک فراگیر کشسان و یا به عنوان محرک حس شنوایی تعریف کرد.

- صدای هوابرد : Airborne sound صدای هوابرد صدایی است که محیط انتشار آن هوا است.

- صدای پیکری : Structural sound صدای پیکری صدایی است که محیط انتشار آن جامدات باشد.

- نوفه Noise : نوفه به هرگونه صدای ناخواسته گفته می شود.

- نوفه زمینه : Background noise نوفه زمینه به صداهای ناخواسته موجود در یک فضا گفته می شود. نوفه

زمینه می تواند از منابع خارجی مانند نوفه ترافیک و نوفه ناشی از ساختمانهای مجاور و ... باشد .

- تراگسیل صدای هوابرد : Airborn sound transmission هرگاه جدا کننده ای به وسیله امواج صوتی هوابرد

به ارتعاش درآید نحوه انتقال یافتن صدای اولیه به فضای مورد نظر را تراگسیل صدای هوابرد از طریق آن جدا کننده گویند. مانند صدای آموزگار که از یک کلاس درس به کلاس مجاور انتقال می یابد.

- تراگسیل صدای کوبه ای : Impact sound transmission هرگاه جداکننده ای در اثر کوبش به ارتعاش درآید،

نحوه انتقال یافتن صدای اولیه به فضای مورد نظر را تراگسیل صدای کوبه ای از طریق آن جداکننده گویند . مانند صدای راه رفتن بر روی کف که به طبقه پایین منتقل می شود .

شاخص کاهش صدا :

- این شاخص بیانگر میزان صدا بندی جداکننده در برابر صدای هوابرد است (اصطلاحاً "افت تراگسیل صدا TL نامیده می شود و بر حسب دسی بل تعیین می شود.

- شاخص کاهش صدای وزن یافته : شاخص کاهش صدای وزن یافته کمیتی تک عددی برای درجه بندی صدا بندی

جداکننده در برابر صدای هوابرد است که بر اساس نتایج اندازه گیریهای شاخص کاهش صدا در بسامد بندهای یک سوم هنگامی به دست می آید مقدار این کمیت برابر است با مقدار نمودار مبنا در بسامد 500 هرتز، پس از لغزاندن آن به روشی که در استاندارد ملی ایران 1-8834 است .

- نتایج اندازه گیری صدا بندی هوا برد دیوار عایق والاکس

اندازه گیری صدا بندی هوا برد جدا کننده در آزمایشگاه بر اساس استاندارد ISO 140-3 انجام می شود

صدا بندی هوابرد یک جداکننده بر اساس استاندارد ISO 717-

نتایج اندازه گیری صدا بندی هوا برد دیوار بتنی با بلوک والاکس با ضخامت 12 سانتیمتر

تصویر شماره 6: میزان کاهش صوت دیوار فوق سبک والاکس



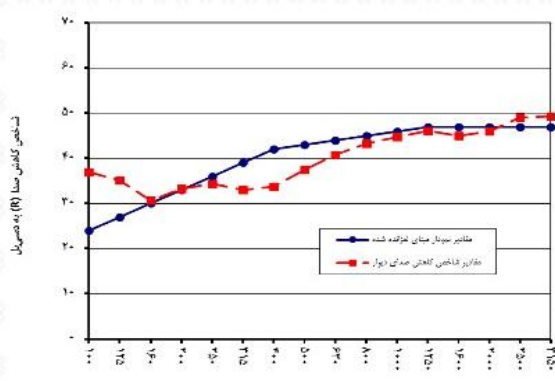
مرکز تحقیقات آکوستیک، شهرسازی

گزارش بازدید مرحله‌ای گواهینامه فنی

شماره گزارش: R-BM-01-21983-3

شرکت ائینه بیکران فرخ پی

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

درخواست کننده: شرکت آئینه بیکران فرخ پی		تاریخ آزمایش: ۱۴۰۱/۱۰/۱۲																																						
اجرا کننده: شرکت آئینه بیکران فرخ پی		کد نمونه: S-AC-1401-392-01																																						
حجم اتاق منبع: ۹۸ مترمکعب		دما: ۱۵ درجه سلسیوس																																						
حجم اتاق دریافت: ۱۰۰ مترمکعب		رطوبت نسبی: ۶۶٪																																						
 مشخصات فرآورده: بلوک سیمانی سبک با دانه‌های معدنی توپر با نام تجاری والاکس به ابعاد اسمی ۱۲×۴۰×۸۰ سانتیمتر و چگالی حجمی ۸۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب (اندازه‌گیری شده توسط بخش مجری) میانگین وزن بلوک: ۲۸ کیلوگرم																																								
مشخصات دیوار:																																								
دیوار ساخته شده با بلوک سیمانی سبک با دانه‌های معدنی توپر با نام تجاری والاکس به ضخامت ۱۲ سانتیمتر، ۱۲ سانتیمتر آندود گچ در یک طرف و ۱.۵ سانتیمتر آندود گچ در طرف دیگر																																								
ضخامت کل دیوار: ۱۴.۵ سانتیمتر		چگالی سطحی تقریبی دیوار: ۱۲۳ کیلوگرم بر مترمربع																																						
 بسامد مرکزی پنجاهای یکسوم هکاهی به هرتز		<table><tr><th>بسامد مرکزی</th><th>کاهش صدای دیوار (R) به دسیبل</th></tr><tr><td>۳۱.۵</td><td>۳۷.۰</td></tr><tr><td>۳۵.۱</td><td>۳۵.۱</td></tr><tr><td>۳۹.۷</td><td>۳۰.۷</td></tr><tr><td>۴۳.۳</td><td>۳۳.۳</td></tr><tr><td>۴۷.۴</td><td>۳۴.۴</td></tr><tr><td>۵۱.۵</td><td>۳۳.۰</td></tr><tr><td>۵۶.۰</td><td>۳۳.۸</td></tr><tr><td>۶۰.۰</td><td>۳۷.۵</td></tr><tr><td>۶۴.۰</td><td>۴۰.۸</td></tr><tr><td>۶۸.۲</td><td>۴۲.۲</td></tr><tr><td>۷۲.۸</td><td>۴۴.۸</td></tr><tr><td>۷۷.۰</td><td>۴۶.۱</td></tr><tr><td>۸۱.۵</td><td>۴۵.۰</td></tr><tr><td>۸۶.۰</td><td>۴۶.۰</td></tr><tr><td>۹۰.۰</td><td>۴۹.۱</td></tr><tr><td>۹۴.۳</td><td>۴۹.۳</td></tr><tr><td>۹۸.۷</td><td>۵۱.۷</td></tr><tr><td>۱۰۳.۰</td><td>۵۱.۹</td></tr></table>	بسامد مرکزی	کاهش صدای دیوار (R) به دسیبل	۳۱.۵	۳۷.۰	۳۵.۱	۳۵.۱	۳۹.۷	۳۰.۷	۴۳.۳	۳۳.۳	۴۷.۴	۳۴.۴	۵۱.۵	۳۳.۰	۵۶.۰	۳۳.۸	۶۰.۰	۳۷.۵	۶۴.۰	۴۰.۸	۶۸.۲	۴۲.۲	۷۲.۸	۴۴.۸	۷۷.۰	۴۶.۱	۸۱.۵	۴۵.۰	۸۶.۰	۴۶.۰	۹۰.۰	۴۹.۱	۹۴.۳	۴۹.۳	۹۸.۷	۵۱.۷	۱۰۳.۰	۵۱.۹
بسامد مرکزی	کاهش صدای دیوار (R) به دسیبل																																							
۳۱.۵	۳۷.۰																																							
۳۵.۱	۳۵.۱																																							
۳۹.۷	۳۰.۷																																							
۴۳.۳	۳۳.۳																																							
۴۷.۴	۳۴.۴																																							
۵۱.۵	۳۳.۰																																							
۵۶.۰	۳۳.۸																																							
۶۰.۰	۳۷.۵																																							
۶۴.۰	۴۰.۸																																							
۶۸.۲	۴۲.۲																																							
۷۲.۸	۴۴.۸																																							
۷۷.۰	۴۶.۱																																							
۸۱.۵	۴۵.۰																																							
۸۶.۰	۴۶.۰																																							
۹۰.۰	۴۹.۱																																							
۹۴.۳	۴۹.۳																																							
۹۸.۷	۵۱.۷																																							
۱۰۳.۰	۵۱.۹																																							
شاخص کاهش صدای وزن یافته به دسیبل بر اساس استاندارد ملی ایران ۸۸۳۴-۱: $R_{w(C;C_{tr})} = 43 - (2 + 4) \text{ dB}$																																								

هرگونه تکثیر این گزارش با هدف ارائه به افراد مختلف باید به طور کامل (در ۱۳ صفحه، شامل یک برگ جلد و یک برگ اطلاعات کنش) صورت گیرد. صفحه ۹ از ۱۳

با توجه به همگن و توپر بودن دیوار والاکس میزان عایق بودن ضخامتهای مختلف بلوک والاکس به شرح زیر است

میزان کاهش صدا بر واحد دسیبل

نوع بلوک والاکس

39

بلوک والاکس با ضخامت 8 سانتیمتر

41

بلوک والاکس با ضخامت 10 سانتیمتر

43

بلوک والاکس با ضخامت 12 سانتیمتر

47

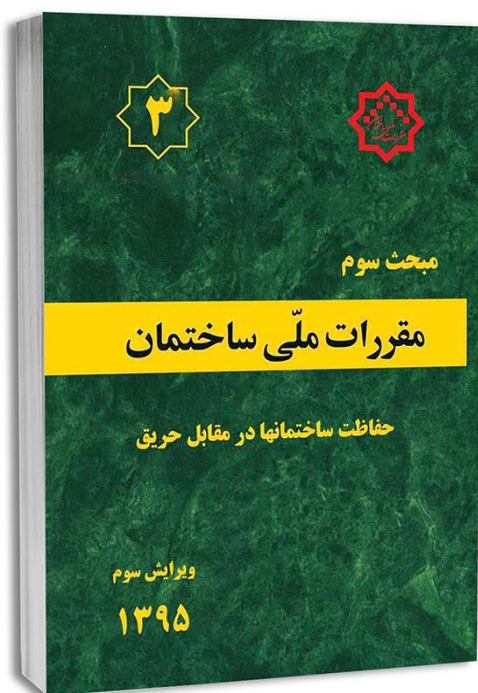
بلوک والاکس با ضخامت 12 با عایق همگن

50

بلوک والاکس با ضخامت 17 با عایق همگن

(4) فصل چهارم:

- مقاومت در برابر آتش (الزامات مبحث 3 مقررات ملی ساختمان)



مقدمه :

سالانه در سطح کشور صدها آتش سوزی رخ میدهد با توجه به مجتمع سازی کنترل و مهار آتش بسیار ضروری است به همین خاطر سازه و دیوارهای ساختمان باید بتوانند بیش از 120 دقیقه شعله و گرما را تحمل نماید و تغییر حالت و یا فروپاشی صورت نگیرد . ضروری است سازه ساختمان با متریال های ضد حریق پوشانده شود تا مانع از فروپاشی ساختمان در حین حریق شود و همچنین نقش دیوارها در کنترل و مهار آتش بسیار ضروری است و نیز استفاده از ابزار هشدار و اطفای حریق در ساختمان اجبار و ضروری است.

• الزامات مبحث 3 و معیار پذیرش دیوار در آزمون حریق

در آزمون مقاومت در برابر آتش بر اساس استاندارد ملی ایران سه معیار ظرفیت باربری ، یکپارچگی و نارسایی به شرح زیر ارزیابی می شود. برای نمونه مورد آزمون که یک دیوار غیر باربر است دو معیار یکپارچگی و نارسایی باید برآورد شود و معیار ظرفیت باربری در نظر گرفته نمی شود.

الف : معیار یکپارچگی : زمان بر حسب 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 در طرف دیگر دیوار
- عبور فاصله سنج تعیین شده در استاندارد از ترک یا شکاف ایجاد شده در آزمون
- مشاهده شعله وری پایدار در دیوار

ب : معیار نارسایی : زمان بر حسب دقایق کاملی که در آن آزمون به وظیفه جداسازی در طول آزمون ادامه می دهد . بدون اینکه افزایش دما سطح غیر در معرض در طول آزمون به مقادیر زیر برسد :

- افزایش بیش از 140 درجه سانتیگراد دما متوسط اولیه

- افزایش 180 درجه سانتیگراد از دمای متوسط اولیه در هر نقطه

دمای متوسط اولیه، برابر با دمای متوسط سطح غیر در معرض در لحظه شروع آزمون است که به وسیله ترموکوپل های نصب شده گیری می شود.

تصویر شماره 7 : استاندارد دیوار والا کس



• تست حریق دیوار والاکس

مقاومت در برابر آتش یک نمونه دیوار ساخته شده از بلوک سبک والاکس با دستگاه کوره مقاوم در برابر آتش مقیاس متوسط (یک متر مربع) آزمایش شد. ابعاد هر بلوک برابر با $40 \times 40 \times 12$ سانتیمتر.

منحنی دما - زمان در کوره مطابق با استانداردهای ملی و اروپا به شرح زیر می باشد.

1- استاندارد ملی ایران شماره 1-12055 مقاومت در برابر آتش - قسمت اول - الزامات عمومی 1388

2- BS EN1363-1:1999.FIRE RESISTANCES TESTS – PART 1 : GENERAL REQUIREMENT

مراحل آزمون :

- 1- گذاشتن شعله مستقیم بر روی بلوک به مدت 120 دقیقه
- 2- تخریب سطح بلوک و بررسی خسارتهای وارده به بلوک بر اثر آتش

تصویر شماره 8 : مراحل تست حریق بلوک والاکس



مرحله سوم



مرحله دوم



مرحله اول

مرحله اول : تاباندن شعله آتش به مدت 120 دقیقه به بلوک

گزارشات : رسیدن دمای سطح بلوک در معرض آتش به نقطه ذوب و مشاهده ترک هایی مویی سطحی کم عمق، در نهایت پایداری ساختار دیوار

مرحله دوم : بررسی دمای سطح پشتی بلوک

گزارشات : تغییر دمای پنج کلوین سطح پشت بلوک نسبت به دمای محیط و عدم افروزش بالشتک پنبه ای روی آن

مرحله سوم : بررسی عمق نفوذ آتش و بررسی خسارتهای احتمالی

گزارشات : تخریب سطح بلوک در معرض حریق به عمق 3 سانتیمتر و مشاهده پلی استایرنهای درون بلوک

نتیجه گیری : با توجه به استاندارد بلوک والاکس به شماره پروانه 7896070028 و رعایت استاندارد ملی به شماره 7782 این محصول الزامات مربوط به حریق را رعایت نموده و با توجه به تستهای صورت گرفته بیش از 120 دقیقه در برابر شعله مستقیم و حرارت ناشی از آن با رعایت دو اصل نارسایی و یک پارچگی دیوار مورد تایید است .

(5) فصل پنجم :

- الزامات اجرایی دیوار عایق والاکس (پیوست 6 آیین نامه 2800 ویرایش چهارم)



لینک دانلود دتایل‌های اجرایی والاکس فایل اتوکد

<https://zaya.io/yfhaz>

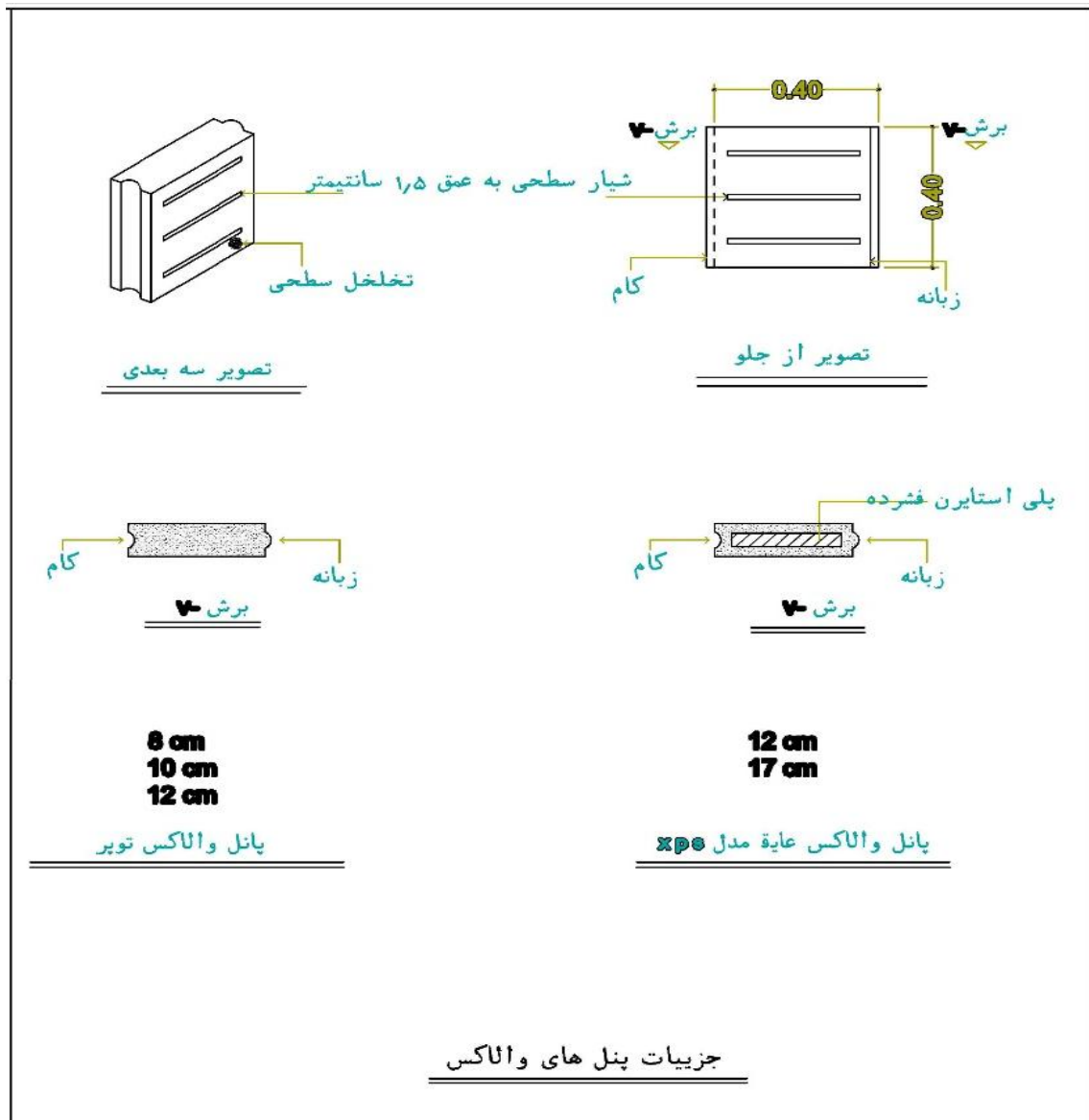


• نکات اجرایی دیوار فوق سبک والاکس :

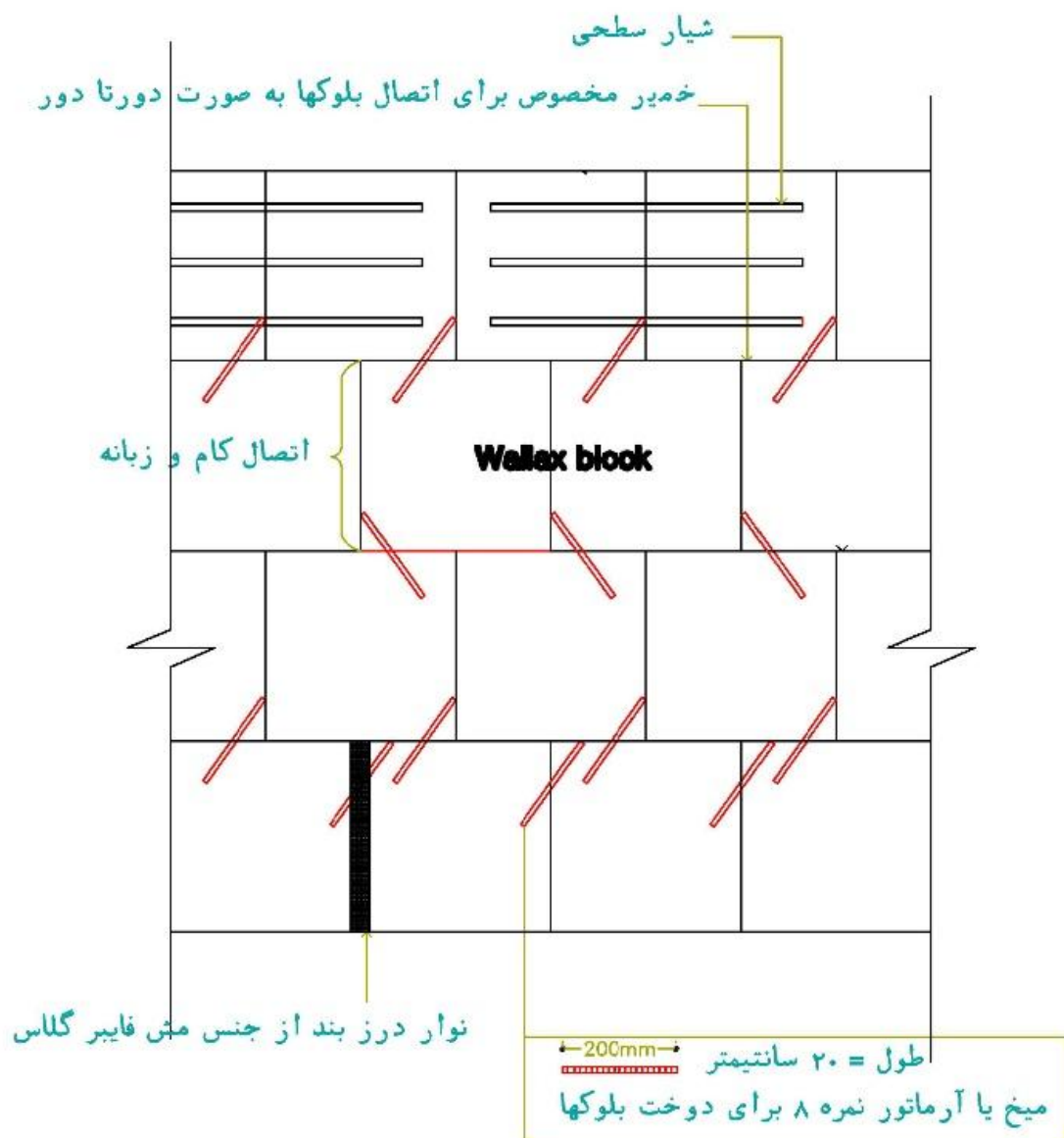
- دتایل‌های اجرای دیوار والاکس مطابق پیوست 6 آیین نامه 2800 طراحی شده و جنبه پیشنهادی دارد و در صورت صلاحدید مهندس طراح سازه و ناظر پروژه بسته به شرایط پروژه (ارتفاع طبقات ، تعداد طبقات ، وزش باد ، زلزله و) قابل تغییر است و بایست مطابق الزامات آیین نامه مذکور مجددا طراحی شود.
- ضخامت بسته‌های U شکل برای دیوار پیرامونی 3 میلیمتر است .
- ضخامت بسته‌های U شکل برای دیوار داخلی 2 میلیمتر است .
- بسته‌های U شکل با پیچ و رول پلاک نمره 5 و یا رول بت به سازه متصل می شود.
- فاصله بین دیوار و سازه مطابق آیین نامه باید رعایت شود و با مواد نرم عایق پر شود .
- اجزا والپست بایست گالوانیزه باشند و یا ضد زنگ شوند .
- خمیر درزگیر با آب مخلوط شده و هم زده می شود تا حالت خمیری پیدا کند .
- زیر خمیر درزگیر باید مرطوب و عاری از گرد و خاک باشد.
- به علت پایه سیمان بودن خمیر درزگیر در ماه های گرم سال نیاز به مرطوب نگه داشتن دیوار تا 2 روز ضروری است .
- وادار میانی برای دهانه های بالای 3.5 متر الزام است و بایست فقط مهار خارج از صفحه شود .
- دیوار های یک طرف آزاد (کنسول – دیوارهای داخلی و ...) بایست با نبشی نمره 5 مهار شوند
- ترکیب دیوار با والمش از دو طرفه بلامانع است .
- اتصال والپست با سازه فلزی با جوش و نظر ناظر صورت می پذیرد.

- دتایل‌های دیوار فوق سبک والاکس

تصویر شماره 9: شکل ظاهری بلوکهای فوق سبک والاکس

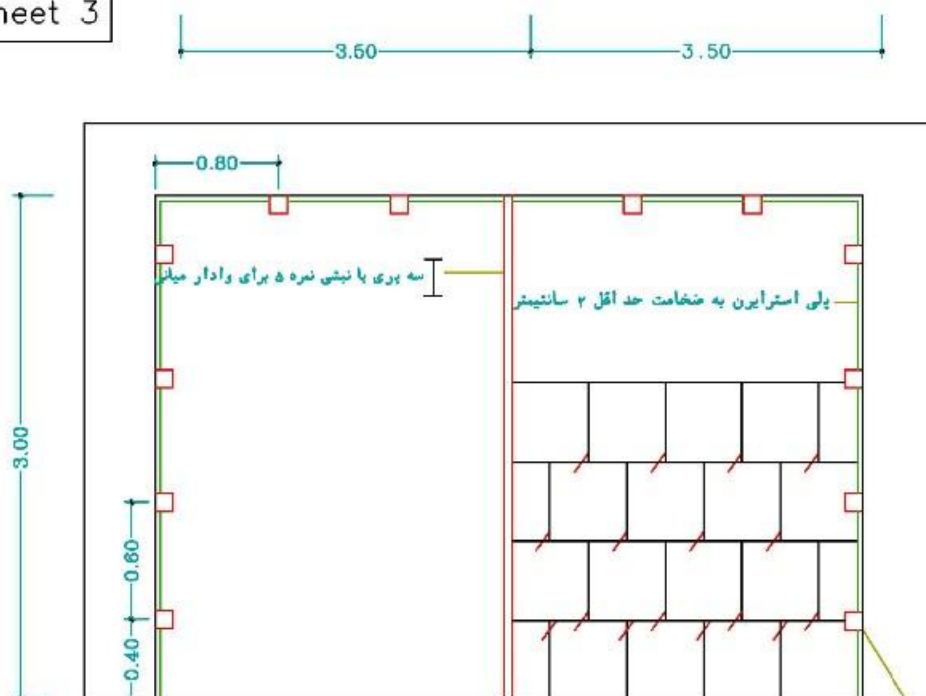


sheet 2

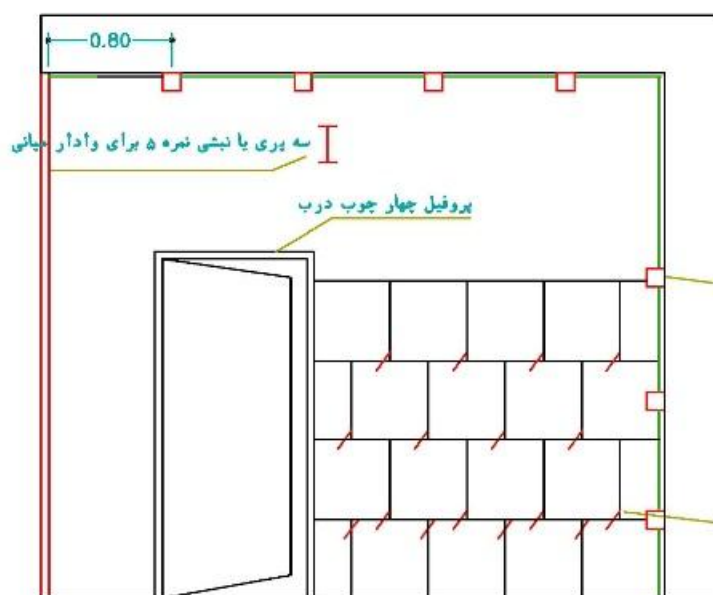


جزئیات اتصال پانل والاکس به هم

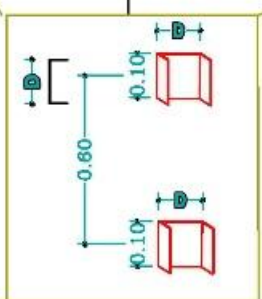
sheet 3



جزئیات اجرای دیوار دهانه های بالای ۳٫۵



جزئیات اجرای دیوار یک طرف آزاد

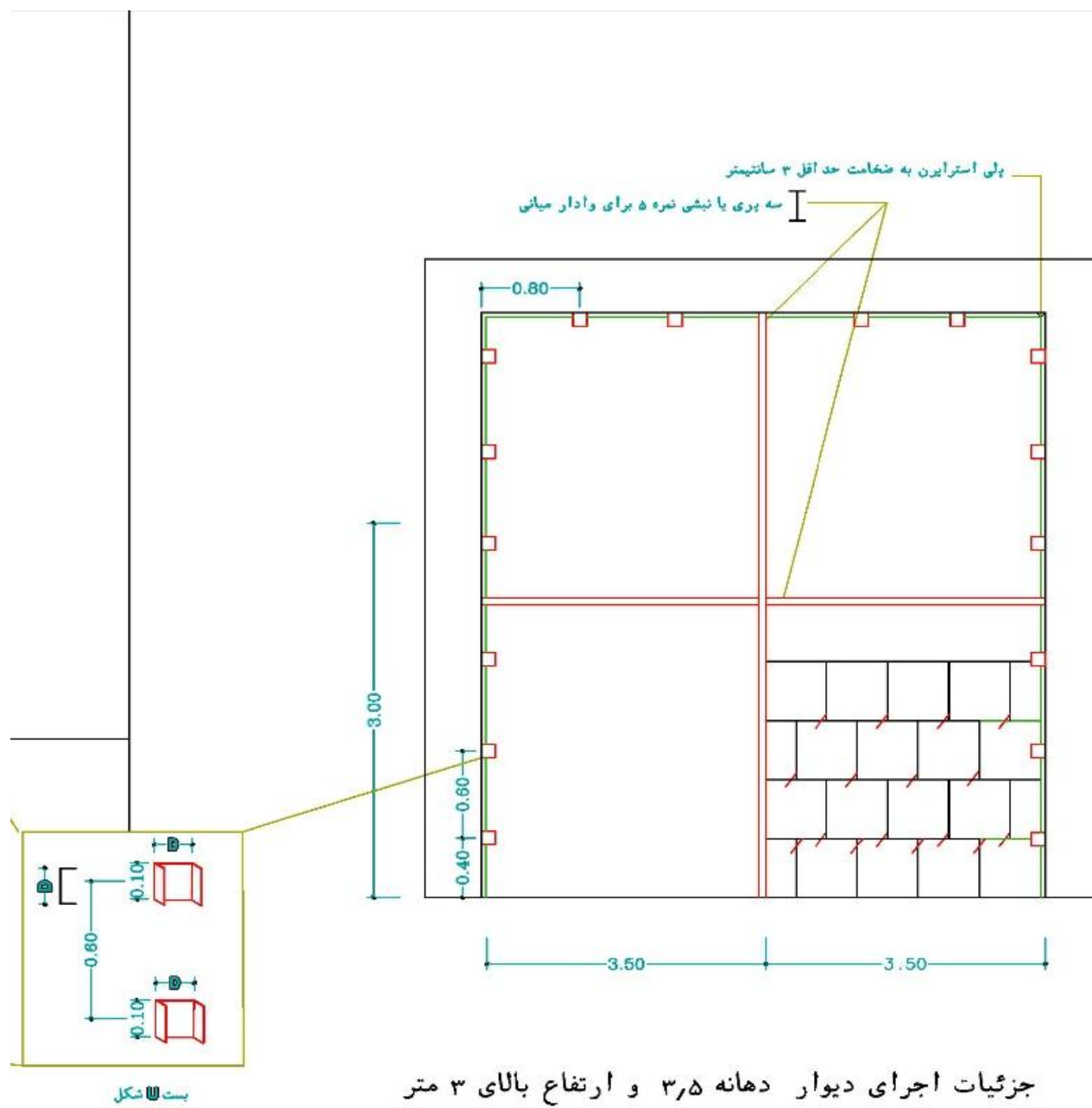


بست ۱۱ شکل

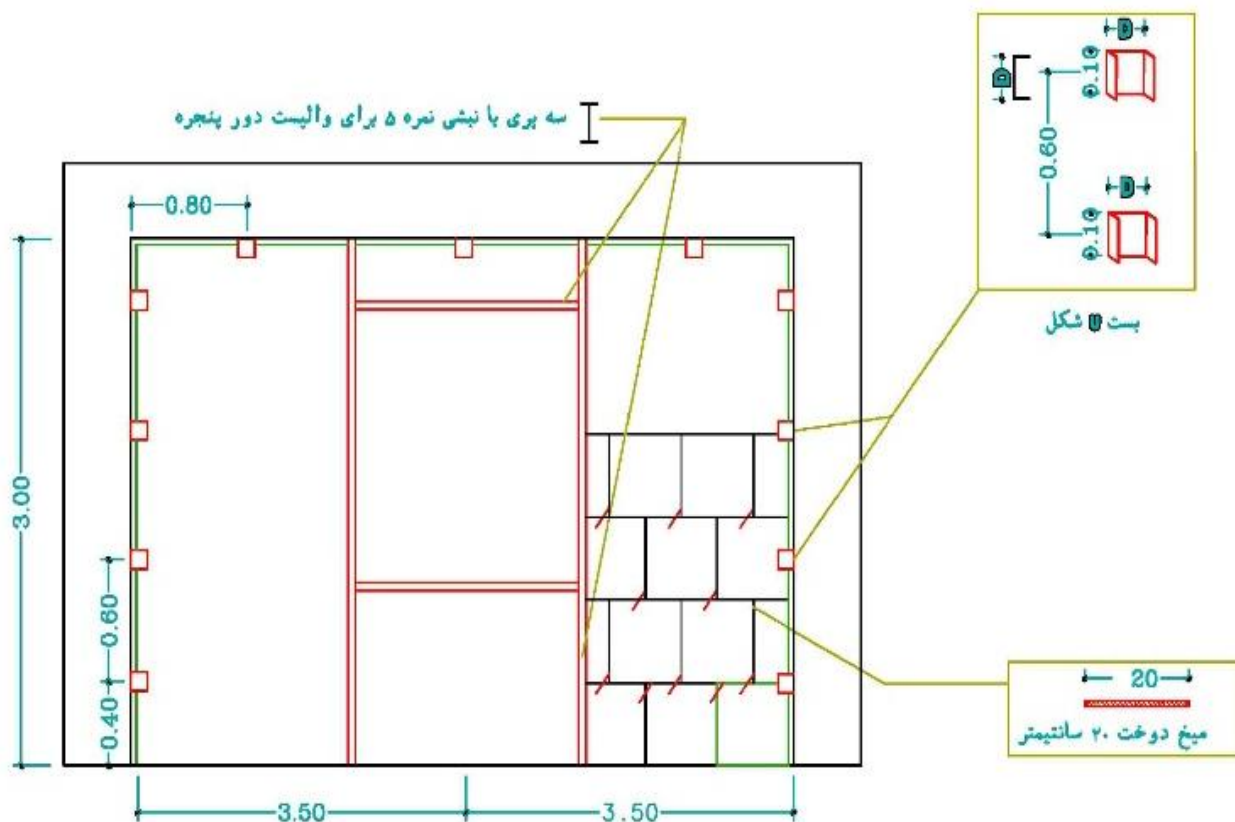


میخ دوخت ۲۰ سانتیمتر

تصویر شماره 12 : نحوه اجرای والپست دیوار فوق سبک والاکس در ارتفاع بیش از 3 متر

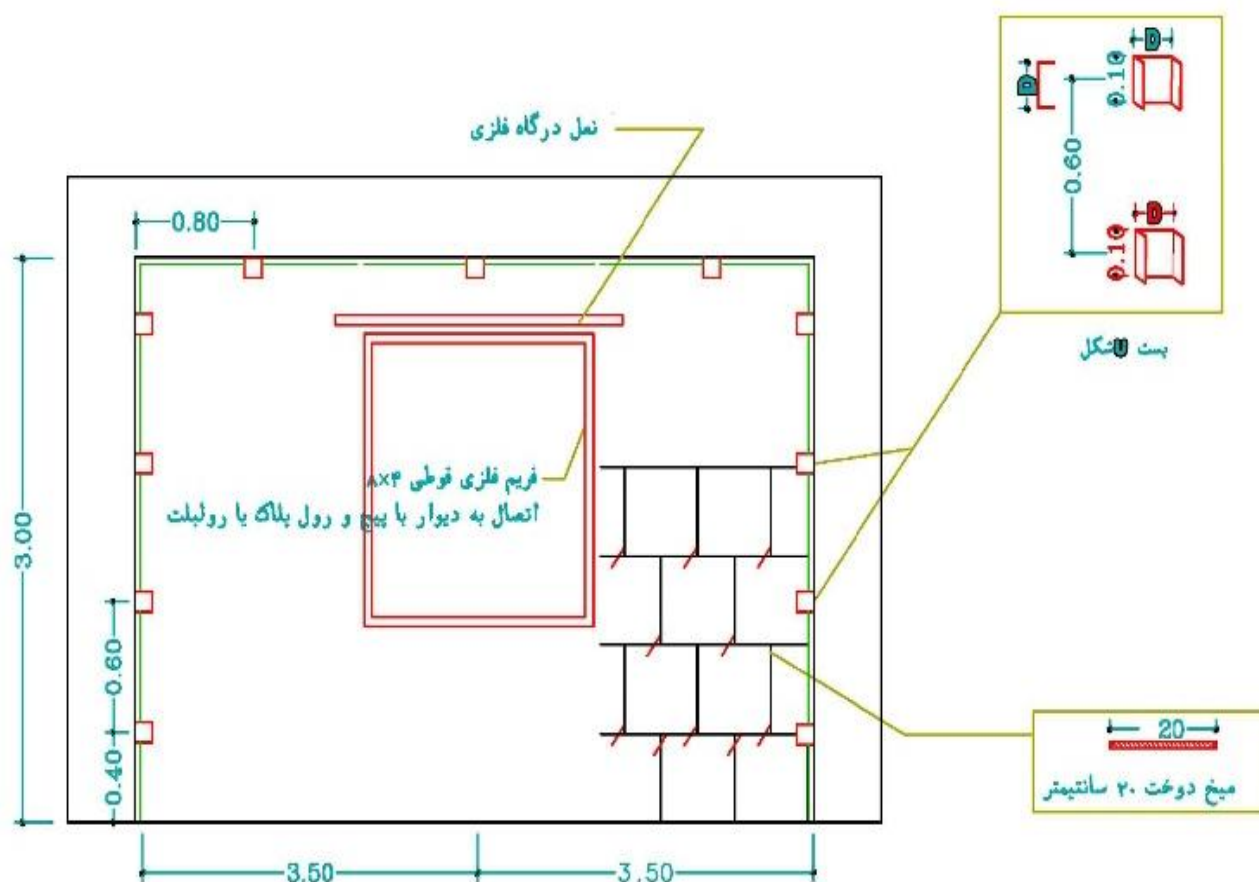


تصویر شماره 13 : جزئیات والپست دور بازشو با دهانه بیش از 2.5 متر



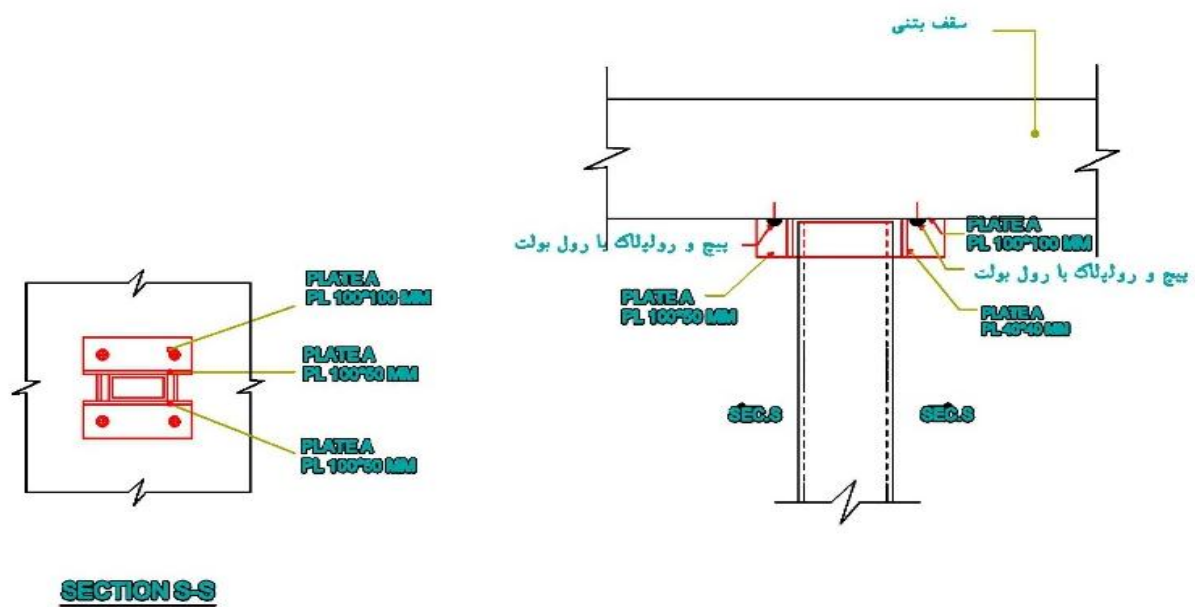
در بازشو بزرگتر از ۲٫۵ متر نیاز به اجرای
نعل درگاه و وادار بغل بازشوها می باشد

تصویر شماره 14: جزئیات والپست دور بازشو با دهانه بیش از 2.5 متر

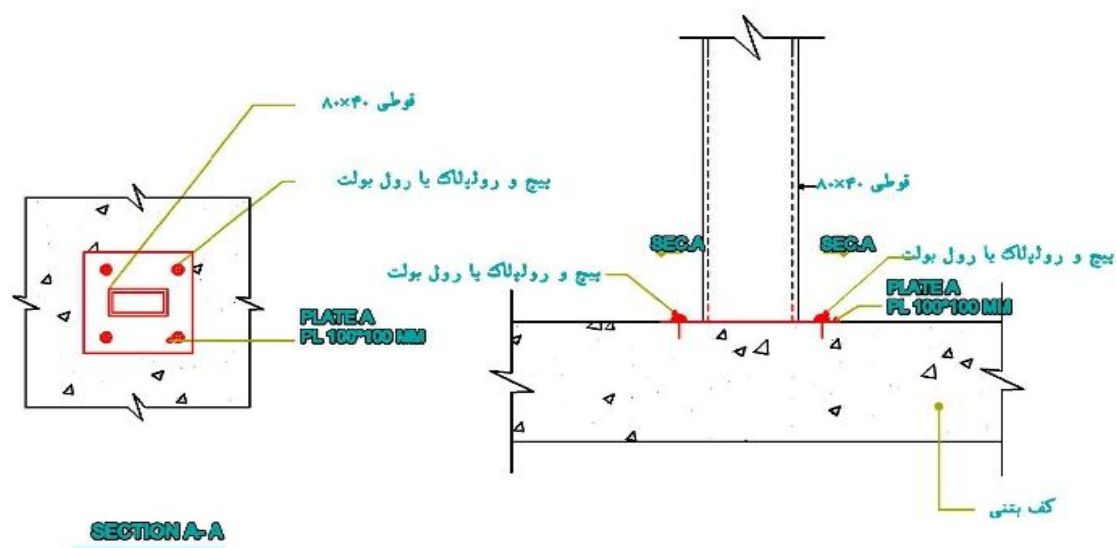


در بازشوهای کوچکتر از ۲/۵ متر در صورتی که از چهارچوب فلزی مناسب با بارای وارده به دیوار استفاده شود نیاز به تعبیه وادار در کنار بازشو ها نمی باشد.

تصویر شماره 15 : جزئیات وادار میانی

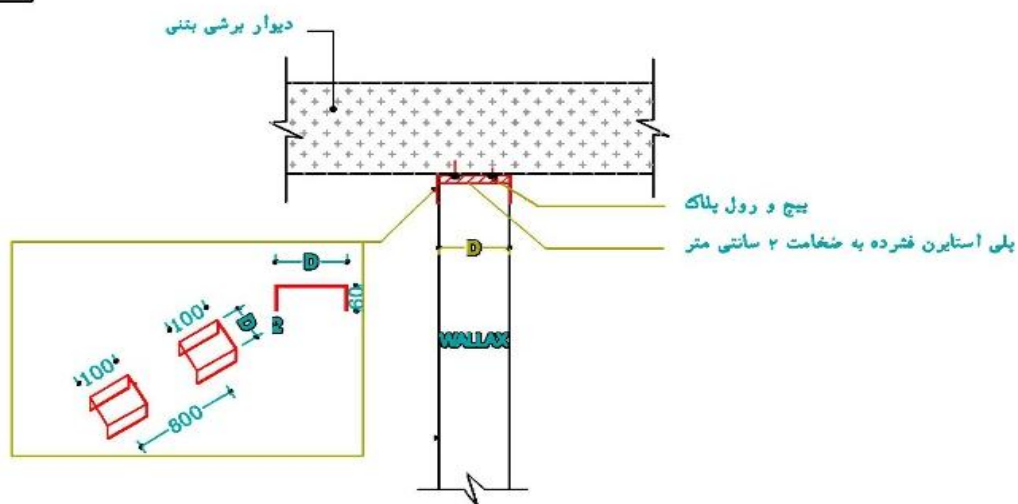


جزئیات وادار میانی به سقف

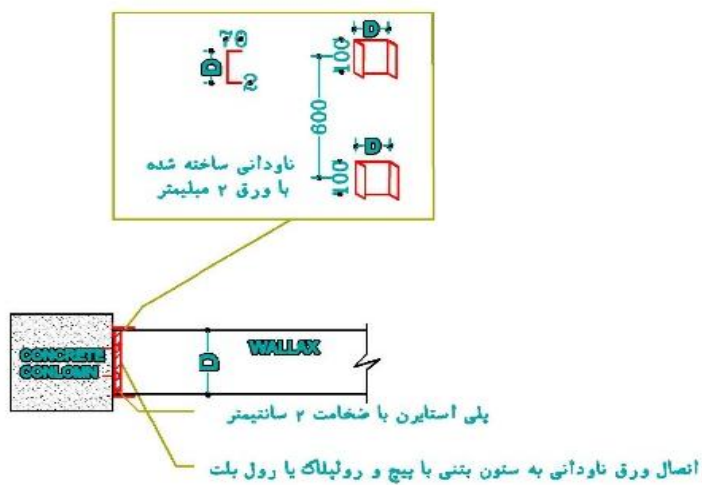


جزئیات وادار میانی به کف

تصویر شماره 16 : اتصال بست U شکل به سقف و کف



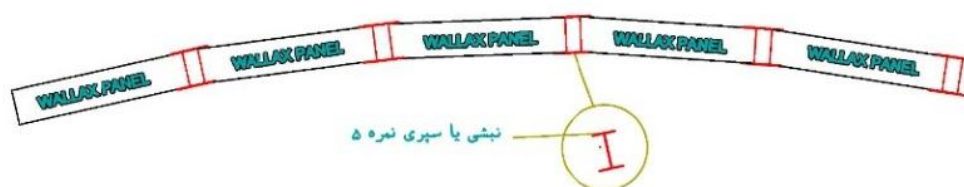
جزئیات اتصال دیوار به سقف



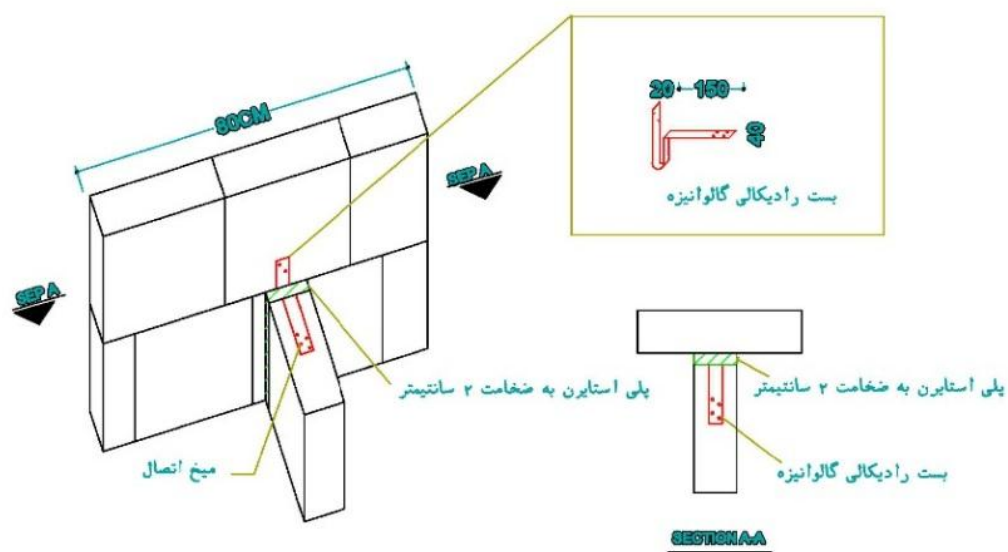
جزئیات اتصال دیوار به ستون

تصویر شماره 17 : جزئیات اتصال دیوار به دیوار

sheet 6



جزئیات اجرای دیوار قوسدار با پانل ها



جزئیات اتصال دو دیوار عمود بر هم

(6) فصل ششم :

- دیوار چینی با بلوکهای فوق سبک والاکس



با توجه به وزن سبک بلوک عایق والاکس و عدم استفاده از ملات در اجرای این دیوار وزن هر متر مربع از این دیوار بسیار سبک بوده و کارفرمایان و مهندسان میتوانند از این بلوک در انواع پروژه های برا سبک سازی بهره ببرند . این محصول برای فضاهای مختلف با کاربری های مختلف طراحی و ساخته شده است.

دیوارچینی با بلوک فوق سبک والاکس

اجرای بلوک والاکس بسیار ساده بوده و تمام بناها قادر به اجرای این نوع دیوار می باشد . این بلوکها در راستای افقی با کام و زبانه و در راستای عمودی با میخ به هم دوخت می شوند و دور تا دور آنها با خمیر درزگیر والاکس درزبندی می شود (مطابق دتایلها) در نتیجه این دیوار در حین عایق بودن یکپارچه بوده و در مقابل زلزله و نیروی جانبی و ضربه کاملا پایدار است.

• مراحل اجرا دیوار والاکس :

1- نصب والپست :

- والپست مطابق دتایلهای پیشنهادی و با تایید طراح و ناظر اجرا شده و در ساختمانهای بلند مرتبه نیاز به طراحی والپست ویژه توسط طراح سازه می باشد . ناودانی ها با پیچ و رولپلاک یا رولبلت به دیوار متصل میشود و استفاده از میخ و چاشنی مجاز نمی باشد .
- الزام است که دیوار از سازه با پلی استایرن یا عایق حرارتی نرم مطابق آیین نامه جدا شود.

تصویر شماره 18 : نصب بست U شکل مطابق دتایلها با دو عدد پیچ و رولپلاک نمره 6



2- دیوار چینی :

- پیاده کردن نقشه معماری روی سقف هر طبقه و تراز کردن زیر دیوار با ملات ماسه سیمان
تصویر شماره 19 : کشیدن ملات تراز زیر دیوار



- درست کردن خمیر درزگیر والا کس و آغشته کردن زیر بلوکها به چسب
تصویر شماره 20 : حالت خمیری چسب والا کس



- شروع به بلوک چینی از یک طرف دیوار و آغشته کردن بغل و روی هر بلوک به خمیر درزگیر
تصویر شماره 21 : بوک چینی



- در رج اول تمام بلوکها بایست از بغل به بلوک کناری خود به با میخ 20 سانتیمتری دوخته شوند (مطابق دتایلها)

- شروع رج دوم دیوار با نصفه بلوک به نحوی که رگهای عمودی هر ردیف روی هم قرار نگیرند. در این ردیف بلوک و ردیفهای بالایی هم تمام بلوکها با میخ 20 سانتیمتری به بلوک زیرین خود دوخته می شوند. (آغشته کردن چهار طرف بلوک به خمیر درزگیر الزامی است).

تصویر شماره 22: میخ کوبی بلوکها



- ادامه بلوک چینی تا 2-3 سانتیمتر مانده به زیر سقف و قرار دادن یک یونولیت 2-3 سانتیمتری بین سقف و دیوار.
- درز بندی بلوکها با خمیر درزگیر والا کس برای عایق بندی کامل بعد اجرای کامل دیوار لازم و ضروری است.

تصویر شماره 24: اجرای دقیق بلوک والا کس



تصویر شماره 23: پلی استایرن بین سازه و دیوار



مراقبت از دیوار:

- دیوار والاکس به علت اتصالات افقی و عمودی خود نیاز به مراقبت خاصی ندارد و 24 ساعت بعد اجرای اولیه امکان درج تاسیسات و اندود کاری و یا نماکار روی آن وجود دارد .
- بلوکهای والاکس مویینگی نداشته و رطوبت را از خود عبور نمی دهند. درز بین دیوار و سازه محل عبور احتمالی رطوبت می باشد و حتما باید عایق کاری شود .

نکاتی در ساخت خمیر درزگیر والاکس

- ابتدا یک ظرف را تا نیمه پر از آب می کنیم
 - پودر خمیر را به آن اضافه میکنیم و با دست یا همزن آنقدر هم میزنیم تا به حالت خمیری در آید.
 - سطح بلوکها (محل خمیر مخصوص) را با آب تمیز تا عاری از هر گونه گرد و غبار شده و همچنین بلوکها یک مقدار مرطوب شوند .
 - خمیر درزگیر به شرط مرطوب نگه داشتن تا 3 ساعت بعد ترکیب با آب قابل استفاده است .
 - در آب و هوای خشک ، مرطوب نگه داشتن خمیر بعد اجرا تا 2 روز الزامی است .
 - خمیر درزگیر تا 2 ماه بعد تولید و ارسال تاریخ مصرف دارد.
- تصویر شماره 25 : اجرای دیوار پروژه با بلوک فوق سبک والاکس

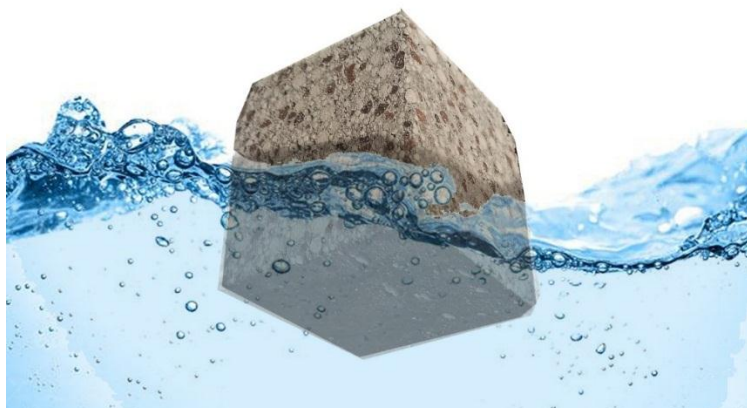


(7) فصل هفتم :

- مجموعه ویژگی های منحصر به فرد بلوک فوق سبک والاکس

- وزن بسیار سبک

تصویر شماره 26: چگالی بلوک والاکس



- یکی از آیت‌های بسیار مهم در انتخاب دیوار وزن آن می باشد زیرا به هر میزان وزن ساختمان کمتر باشد ساختمان نیروی زلزله کمتری جذب کرده و ساختمان در برابر زلزله ایمنتر خواهد بود .
- جدول شماره 18 : وزن انواع بلوکهای والاکس

ردیف	عنوان	واحد	بلوک ضخامت ۸ cm	بلوک ضخامت ۱۰ cm	بلوک ضخامت ۱۲ cm	بلوک ۱۲ cm با عایق پلی استایرن فشرده	بلوک ۱۷ cm با عایق پلی استایرن فشرده
۲	وزن مخصوص	kg/m ³	۸۶۵	۸۶۵	۸۶۵	۵۷۵	۴۵۳
۳	وزن هر متر مربع با ۳ کیلو گرم خمیر درزگیر	m ²	۷۲	۸۹.۵	۱۰۷	۷۲	۸۰
۹	ضخامت تمام شده دیوار	cm	۱۳	۱۵	۱۷	۲۰	۲۷
۱۰	کاربرد	.	دیوار پارتیشن داخلی		دیوار مجاور فضای کنترل نشده گروه ۳	دیوار مجاور فضای آزاد ساختمان گروه ۲	دیوار مجاور فضای آزاد ساختمان گروه ۱

- عایق حرارت : مطابق مبحث 19 (توضیحات در فصل دوم)
- عایق صوت : مطابق مبحث 18 (توضیحات در فصل سوم)

• دیوار فوق سبک والاکس دیوار یکپارچه و مقاوم در برابر زلزله :

ایمنی در برابر زلزله و پایدار دیوار مهمترین اصل در انتخاب دیوار می باشد . با توجه به زلزله های اخیر دیوارهای سنتی از جمله انواع بلوکها و سفال و آجر و در مقابل زلزله بسیار ضعیف بوده و خسارات مالی و جانی فراوانی را به وجود آورده اند . طبق آمارها از هر 10 ساختمانی که درکانون زلزله آسیب دیده اند دیوارهای 8 ساختمان دچار آسیب شده اند و بیشترین خسارات مرگ و میر مربوط به آوار شدن دیوارها روی مردم بوده است .

• موارد مهم در تخریب دیوار در زلزله :

1- استفاده از بلوکهایی که دارای استاندارد و تاییده فنی نیستند.

2- عدم وجود والپست یا اجرای غلط آن

3- وزن زیاد دیوار

4- ضعیف بودن و کیفیت پایین بلوکها

5- عدم پیوستگی و یکپارچه شدن بلوکها با یکدیگر

6- پیوستگی ضعیف نما با سازه و دیوار

تصویر شماره 27 : تخریب دیوار در زلزله سرپل ذهاب



دتایللهای اجرایی دیوار عایق و فوق سبک والاکس مطابق پیوست 6 آیین نامه 2800 می باشد و با استفاده از بست U شکل دیوار به سازه اتصال پیدا می کند این بلوکها در برابر تنش بسیار مقاوم بوده به نحوی که مقاومت فشاری 3.9 مگاپاسگال را به راحتی تحمل می کند . دیوار والاکس به صورت افقی (با کام وزبانه) و به صورت عمودی با استفاده از اتصال میلگرد دوخت به هم متصل می شوند . دیوار چینی با بلوک والاکس به دیوار کاملاً یک پارچه (INTEGRATED) منجر می شود .

• مقاوم در برابر حریق :

استفاده از دیوار ضد حریق برای محدود کردن آتش و جلوگیری از گسترش آن به فضاها لازم و ضروری است . دیوار والاکس مطابق استاندارد کاملاً در مقابل حریق مقاوم و پایدار است (توضیحات در فصل 4)
تصویر شماره 28: دیوار عایق حرارت والاکس



• جذب آب استاندارد

مطابق استاندارد حد مجاز جذب آب برای هر متر مکعب دیوار 288 لیتر در متر مکعب است و در صورتی که بیشتر از این عدد باشد منجر به ، به بروز مشکلات زیر میگردد.

1- جمع شدگی خطی بلوکها

2- دیوار بر اثر یخ زدندهای مکرر دچار از هم گسیختگی و فروپاشی شود

3- امکان وجود نم و رطوبت و به وجود آمدن قارچ در دیوار افزایش پیدا می کند

4- در اجرای نما به روش خیس ، دیوار آب ملات پشت نما را جذب کند و موجب سوختن و فاسد شدن ملات شود و در نهایت سبب فروپاشی نما در زمان زلزله شود.

• جذب آب بلوکهای والاکس در رده استاندارد بوده و این بلوک ها به علت تراکم و توپر بودن ، آب را از خود عبور نمی دهند. وجود الیاف پلیمری در ساختار بلوکها از بروز جمع شدگی و ایجاد ترکهای سطحی و عمیق جلوگیری می نماید.

تصویر شماره 29: وجود ترک ناشی از استفاده از مصالح غیر استاندارد و جذب آب بالا بلوکها



• اتصال نما با دیوار عایق والاکس

تصویر شماره 30 : اجرای نما خیس بدون نیاز به رابیتس روی دیوار



ایمنی نما در زمان زلزله ضروری است . غالباً در کشورهای پیشرفته و ساختمانهای صنعتی نما رو به صورت خشک اجرا کرده و با دتایلهای خاص نما رو به سازه متصل می نمایند که مزایایی از جمله سبک بودن و ایمنی بالا به همراه دارد اما در کشور عزیزمان ایران سازندگان مسکن به علت اجرای سخت و چند مرحله ای و همچنین هزینه بالاتر نمای خشک ، نمای خیس عمومیت پیدا کرده است.

نمای خیس : نمای اغلب پروژ های ساختمانی با ملات ماسه سیمان و به صورت خیس اجرا می شوند و این نوع نما حدود 75 کیلوگرم نسبت به نمای خشک سنگین تر است و در نتیجه و بار مرده بیشتری را به سازه می کند و امنیت ساختمان را کاهش می دهد . وزن (2 سانتیمتر سنگ و 3 سانتیمتر ملات پشت سنگ) با هم 125 کیلوگرم است در نتیجه این وزن با وزن خود دیوار و در زمان زلزله تنش چند برابری به دیوار و سازه اعمال می کنند.

تصویر شماره 31 : جدا شدن نما از دیوار سفال



- نکات مهم برای پایداری نما در زمان زلزله خواهد شد.

- استفاده از دیواری که بتواند تنش حاصل از وزن خود و نما را در حین زلزله تحمل نماید .
- اسکوب کردن سنگ .
- وجود درز انقطاع در نما برای هر طبقه کمک شایانی به پایدار نما و دیوار در حین زلزله می نماید .
- استفاده از ملات استاندارد (ترکیب ماسه ، سیمان ، آب) مطابق دفترچه فنی و نظر ناظر پروژه .
- مقاومت سطحی دیوار (هرچه مقاومت سطحی دیوار پایین تر باشد امکان جدا شدن نما از دیوار در زمان زلزله بیشتر است)
- جذب آب استاندارد : حداکثر میزان جذب آب دیوار 288 لیتر در متر مکعب است . اگر دیوار آب زیادی جذب کند یا آب ملات را از خود عبور دهد موجب خشک شدن سریع ملات پشت نما شده و ملات سیمانی را فاسد و خراب می کند .
- بررسی ها نشان میدهد اغلب جدا شدگی های نما از دیوار در حین زلزله به این علت بوده .
- وجود خلل و فرج و یا شیار روی دیوار سبب می شود ملات نما به دیوار چسبندگی بهتری داشته باشد.
- در صورتی که دیوار صاف دارای ساختار ضعیف ، مقاومت سطحی ضعیف و جذب آب بالا باشد استفاده از نمای خشک یا رابیتس روی شاسی کشی نما توصیه می شود .

تصویر شماره 32 : شیار های قائم الزاویه به عمق 15 میلیمتر و فاصله هر 10 سانتیمتر



- بلوکهای والاکس تمام الزامات مذکور رارعايت کرده و همچنین با پایداری عالی ، جذب آب استاندارد (288 کیلوگرم) در متر مکعب ، مقاومت سطحی بالا و و شکل ظاهری خاص خود (ایجاد شیارهای به شکل مثلث قائم الزاویه به عمق 1.5 سانتیمتر و به فاصله هر 10 سانتیمتر در راستای طولی بلوک) موجب چسبندگی فوق العاده دیوار به نما شده و این امر اطمینان خاطر سازندگان و مهندسين را به همراه داشته است.

• پیچ پذیر بلوک والا کس

تصویر شماره 33 : سقوط کابینت بر اثر عدم پیچ پذیری و ضعف دیوار



پیچ پذیری دیوار یک ضرورت بسیار ریز و مهم است که متاسفانه مهندسین و کارفرمایان به آن زیاد توجه نمی کنند پیچ پذیری از این حیث ضرور است که کابینت و کمد و تابلو با پیچ و رولپلاک به دیوار متصل می شود و بارها سقوط کابینت های هوایی و تابلو به علت عدم پیچ پذیری دیوار دیده شده که موجب خسارات به مالک و در نهایت شکایات از مهندسین ساختمان توسط مالک شده است . در صورتی که پیچ پذیری دیوار مناسب باشد میتوان از آن برای گیردار کردن نما در حین اجرا بهره برد.

تصویر شماره 34 : تحمل بار 150 کیلوگرمی توسط یک پیچ و رول پلاک روی دیوار والا کس



• ضخامت کم دیوار عایق والاکس و افزایش فضای معماری

با رعایت تمام الزامات دیوار هرچه ضخامت و وزن کمتر باشد بهتر است زیرا در نهایت متراژ مفید معماری بیشتری را به کارفرما می دهد و معمار در طراحی فضای داخلی دستش بازتر است. در نهایت بهره بردار از فضای بازتر ساختمان خود خرسند می شود.



تصویر شماره 35 : افزایش فضای ساختمان با استفاده از دیوارها والاکس مقدور است

• با توجه به عایق بندی حرارتی و رعایت مبحث 19 مقررات ملی ساختمان، دست یابی به ضخامت مناسب برای دیوار امری مهم و ضروری است. اکثر دیوار ها نیاز به عایق کاری حرارتی مازاد بر دیوار دارند و این منجر به ، به صرف کردن هزینه ، زمان و هدر دادن فضای ساختمان است .

دیوار عایق والاکس بدون نیاز به عایق کاری مضاعف عایق بوده و ضخامت تمام شده این دیوار برای ساختمانهای گروه 2 به میزان 21 سانتیمتر و برای ساختمانهای گروه 1 به میزان 27 سانتیمتر می باشد.

• سهولت و سرعت اجرای بالای دیوار والاکس

دیواری که سخت و پیچیده اجرا شود تعمیر و نگه داری سخت و پیچیده ای خواهد داشت و قطعا نیاز به اکپ متخصص برای اجرا دارد. در اغلب موارد پیچیدگی سبب کاهش سرعت اجرا و افزایش هزینه می شود.

دیوار عایق والاکس اجرای ساده ای داشته و بناها با آموزش ساده و دیدن فیلمهای آموزشی اجرای این دیوار را فرا می گیرند. سرعت اجرا یکی از موارد بسیار مهم در انتخاب دیوار است در خیلی از شهرهای ایران به علت سرما و گرمای فصلی شدید فصل کار کوتاه است و نیاز است که ساختمان سریعاً ساخته شود .

دیوار عایق والاکس به علت ابعاد بزرگ ، اجرا با خمیر درزگیر ، عدم نیاز به عایقکاری حرارتی ، سرعت بسیار بیشتری نسبت به دیوارهای دیگر دارد. یک بنا با دو کارگر روزانه تا 60 متر مربع از این دیوار را اجرا می نماید.

تصویر شماره 36 : دیوار پروژه مسکونی با دیوار فوق سبک والاکس



• برش پذیری و درج تاسیسات در دیوار عایق والاکس

در حین اجرای دیوار ، نیاز به بلوک در ابعاد مختلف غیر قابل اجتناب است به همین علت نیاز است که بلوکها قابل برش باشند . دیوارهایی شبیه تریدی پنل غیر قابل برش هستند و اجرای تاسیسات درون آنها بسیار سخت است و دیوارهایی شبیه بلوک و سفال ترد و شکننده هستند و در زمان برش یا شکستن خرد می شوند و پرت زیادی را سبب می شوند و حتما نیاز به ترمیم کاری مجدد توسط بنا را دارند .بلوکهای والاکس به راحتی با شیار زن و سنگ فرز قابل برش هستند و هیچ گونه پرت و شکستگی ندارند و به علت وزن سبک آن نیازی به دور ریختن ندارند و به عنوان پر کننده در کفسازی قابل استفاده هستند

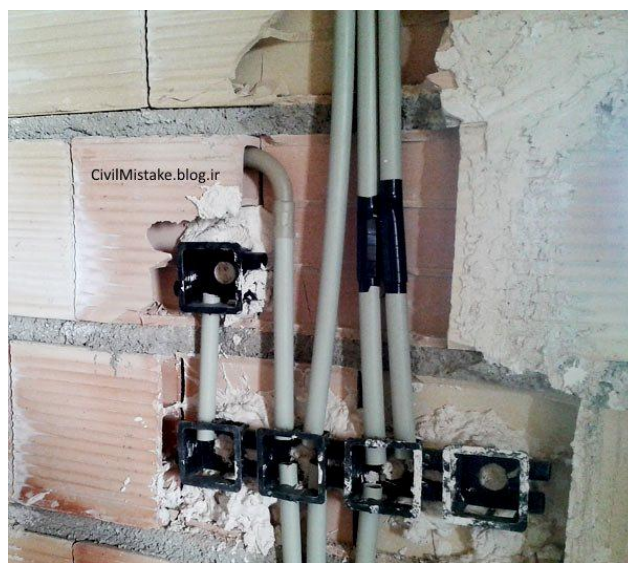
تصویر شماره 37 : برش بلوک والاکس با شیارزن



تصویر شماره 39 : درج تاسیسات در دیوار والاکس



تصویر شماره 38 : درج تاسیسات در دیوار سفالی



(8) فصل هشتم :

مزایای اقتصادی دیوار عایق والاکس

- افزایش ارزش ملک به واسطه استفاده از دیوار استاندارد
- افزایش متراژ مفید معماری ساختمان
- رعایت قوانین مقررات ملی ساختمان و رفع مسئولیت از سازنده و مهندسین
- سرعت اجرای بالا و بازگشت سرمایه سریعتر
- کاهش مصرف انرژی برای گرمایش و سرمایش ساختمان و بازگشت سرمایه کمتر از دو سال



9) فصل نهم:

• ردیف فهرست بهای بلوکهای والاکس

فصل دوازدهم. بتن پیش ساخته و بلوک چینی
فهرست بهای واحد پایه رشته ابنیه سال ۱۴۰۳

شماره	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)	مقدار	بهای کل (ریال)
۱۲۰۸۰۷	بنایی با بلوکهای بتنی پیش ساخته از بتن سبک اتوکلاو شده (بتن گازی) با ملات مخصوص به ضخامت حدود ۱۲ سانتی متر.	مترمربع	۲'۴۷۹'۰۰۰		
۱۲۰۸۰۸	کسربها به ردیفهای ۱۲۰۸۰۱ تا ۱۲۰۸۰۷ در صورتی که بجای ملات مخصوص از ملات ماسه سیمان ۱:۵ استفاده شود.	مترمربع	۳۶۷'۵۰۰-		
۱۲۰۸۲۰	بنایی با پانلهای دیواری بتنی پیش ساخته از بتن سبک، دانههای پلی استایرن و رس منبسط شده، با ملات مخصوص به ضخامت حدود ۶ سانتی متر.	مترمربع	۳'۶۶۲'۰۰۰		
۱۲۰۸۲۱	بنایی با پانلهای دیواری بتنی پیش ساخته از بتن سبک، دانههای پلی استایرن و رس منبسط شده، با ملات مخصوص به ضخامت حدود ۸ سانتی متر.	مترمربع	۴'۱۶۳'۰۰۰		
۱۲۰۸۲۲	بنایی با پانلهای دیواری بتنی پیش ساخته از بتن سبک، دانههای پلی استایرن و رس منبسط شده، با ملات مخصوص به ضخامت حدود ۱۰ سانتی متر.	مترمربع	۴'۸۰۳'۰۰۰		
۱۲۰۸۲۳	بنایی با پانلهای دیواری بتنی پیش ساخته از بتن سبک، دانههای پلی استایرن و رس منبسط شده، با ملات مخصوص به ضخامت حدود ۱۲ سانتی متر.	مترمربع	۵'۵۱۵'۰۰۰		
۱۲۰۸۲۴	بنایی با پانلهای دیواری بتنی پیش ساخته از بتن سبک، دانههای پلی استایرن و رس منبسط شده، با ملات مخصوص به ضخامت حدود ۱۵ سانتی متر.	مترمربع	۷'۱۶۸'۰۰۰		
۱۲۱۰۰۱	بنایی با بلوک سیمانی سبک توخالی کف پر تهیه شده با دانه رس منبسط شده، به ضخامت تا ۱۰ سانتی متر با ملات ماسه و سیمان ۱:۵.	مترمربع	۲'۴۲۷'۰۰۰		
۱۲۱۰۰۲	بنایی با بلوک سیمانی سبک توخالی کف پر تهیه شده با دانه رس منبسط شده، به ضخامت ۱۲ تا ۱۵ سانتی متر با ملات ماسه و سیمان ۱:۵.	مترمربع	۲'۸۷۸'۰۰۰		
۱۲۱۰۰۳	بنایی با بلوک سیمانی سبک توخالی کف پر تهیه شده با دانه رس منبسط شده، به ضخامت ۱۷ تا ۲۰ سانتی متر با ملات ماسه و سیمان ۱:۵.	مترمربع	۳'۳۳۸'۰۰۰		
۱۲۱۰۰۴	اضافه بها به ردیفهای ۱۲۱۰۰۱ تا ۱۲۱۰۰۳ در صورت سه جداره بودن بلوکهای مصرفی.	مترمربع	۴۰۴'۵۰۰		
۱۲۱۰۰۵	اضافه بها به ردیفهای ۱۲۱۰۰۱ تا ۱۲۱۰۰۳ در صورت استفاده از ملات آماده محتوی رس منبسط شده ریزدانه سبک به ازای هر مترمکعب حجم بلوک چینی.	مترمکعب	۱'۵۲۶'۰۰۰		

- الزامات اجرای مبحث 19 مقررات ملی ساختمان :
 - دستگاههای اجرای موضوع ماده 5 قانون مدیریت خدمات کشوری موظف به رعایت مبحث 19 و ممیزی انرژی می باشند و در صورت عدم رعایت این قانون توسط هر ارگان و اداره ای ترک فعل محسوب شده و جرم تلقی می شود.
 - طبق تصویب نامه هیئت وزیران که تصویر آن در زیر آمده است شهرداری ها موظفند ارائه پایانکار به ساختمانهایی که از ابتدای سال 1402 را منوط به رعایت مبحث 19 مقررات ملی ساختمان نمایند.
 - مهندسين ساختمان طراح معمار موظف به رعایت مبحث 19 در طراحی های خود می باشد . در صورت عدم رعایت ناظر پروژه بایست گزارش مکتوب خود را به مهندس طراح و شهرداری در این خصوص تسلیم نماید.
 - شرکتهای مهندسين مشاور در طرحهای خود موظف به رعایت مبحث 19 مقررات ملی ساختمان می باشند . در غیر این صورت مسئول عدم رعایت این مبحث می باشند.
- تصویر شماره 40 : تصویب نامه هیئت وزیران در خصوص اجرایی شدن مبحث 19 مقررات ملی ساختمان

۹۳۸۷۶ / ۵۷۹۲۶هـ

شماره
تاریخ/...../.....

تصویب نامه هیئت وزیران

بند ظرف سه ماه از تاریخ ابلاغ این تصویب نامه توسط وزارت راه و شهرسازی با همکاری سازمان برنامه و بودجه کشور و وزارتخانه های نفت و نیرو تدوین و ابلاغ می شود.

ماده ۵- دستگاههای اجرایی موضوع ماده (۵) قانون مدیریت خدمات کشوری موظفند با استفاده از شرکت های ذی صلاح حسب مورد نسبت به ممیزی انرژی و بازرسی فنی و دریافت برچسب انرژی طبق استانداردهای مصوب و ابلاغی از سوی سازمان ملی استاندارد ایران برای ساختمان های در حال بهره برداری خود اقدام و نتیجه را به همراه طرح های بهینه سازی لازم به وزارتخانه های نفت، نیرو و راه و شهرسازی اعلام نمایند. سازمان برنامه و بودجه کشور مکلف است با استفاده از ظرفیت ماده (۱۲) قانون رفع موانع تولید رقابت پذیر و ارتقای نظام مالی کشور - مصوب ۱۳۹۴- از اجرای طرح های مذکور حمایت نماید.

ماده ۶- از ابتدای سال ۱۴۰۲ ساختمان های دارای حداقل رده انرژی / برچسب انرژی مشمول تخفیف (پاداش صرفه جویی) معادل پنج درصد (۵٪) گاز بها و تعرفه برق خواهند شد و به ازای هر رتبه ارتقای رده انرژی / برچسب انرژی مشمول دو و نیم درصد (۲/۵٪) تخفیف بیشتر می شود.

ماده ۷- در صورت عدم کسب رده انرژی / برچسب انرژی برای ساختمان های موضوع بندهای (۲)، (۳) و (۵) این تصویب نامه، از ابتدای سال ۱۴۰۲ حسب مورد ساختمان های موضوع بندهای (۲) و (۳) به ترتیب مشمول افزایش گاز بها و تعرفه برق معادل سی درصدی (۳۰٪) و بیست درصدی (۲۰٪) و از ابتدای سال ۱۴۰۳ ساختمان های موضوع بند (۵) مشمول افزایش گاز بها و تعرفه برق معادل سی درصدی (۳۰٪) با رعایت بند (ب) ماده (۱) قانون هدفمند کردن یارانه - مصوب سال ۱۳۸۸- و اصلاحات بعدی آن خواهند شد.

ماده ۸- اعتبار مورد نیاز برای واپایش (کنترل) و نظارت بر ساختمان های موضوع بندهای (۲)، (۳) و (۵) این تصویب نامه هر ساله از محل منابع و درآمدهای حاصل از فروش گاز به نام وزارت راه و شهرسازی در جدول مصارف تبصره (۱۲) لایحه بودجه سنواتی درج می گردد تا از طریق سازمان هدفمندی یارانه ها در اختیار آن دستگاه قرار گیرد.

محمد مخبر
معاون اول رئیس جمهور

رونوشت به دفتر مقام معظم رهبری، دفتر رئیس جمهور، دفتر رئیس قوه قضاییه، دفتر معاون اول رئیس جمهور، دبیرخانه مجمع تشخیص مصلحت نظام، معاونت حقوقی رئیس جمهور، معاونت امور مجلس رئیس جمهور، معاونت اجرایی رئیس جمهور، دیوان محاسبات کشور، دیوان عدالت اداری، سازمان بازرسی کل کشور، معاونت قوانین مجلس شورای اسلامی، امور تدوین، تنقیح و انتشار قوانین و مقررات، کلیه وزارتخانه ها، سازمان ها و مؤسسات دولتی، نهادهای انقلاب اسلامی، روزنامه رسمی جمهوری اسلامی ایران، دبیرخانه شورای اطلاع رسانی دولت و دفتر هیئت دولت ابلاغ می شود.

۹۳۸۷۶ / ۵۷۹۲۶هـ

شماره
تاریخ/...../.....تصویب نامه هیئت وزیران
بسمه تعالی
"با صلوات بر محمد و آل محمد"

وزارت راه و شهرسازی - وزارت کشور - وزارت نفت
وزارت نیرو - سازمان برنامه و بودجه کشور - سازمان ملی استاندارد ایران

هیئت وزیران در جلسه ۱۴۰۰/۸/۱۹ به پیشنهاد مشترک وزارتخانه های راه و شهرسازی، کشور، نفت و نیرو و سازمان برنامه و بودجه کشور و به استناد اصل یکصد و سی و هشتم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، ضوابط صرفه جویی انرژی در ساختمان ها را به شرح زیر تصویب کرد:

"ضوابط صرفه جویی انرژی در ساختمان ها"

ماده ۱- سازوکار آموزش مقررات و ضوابط مربوط به صرفه جویی انرژی در ساختمان ها، برای تشخیص صلاحیت مهندسین مشاور و پیمانکاران، توسط سازمان برنامه و بودجه کشور و برای سایر اشخاص مشمول قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان - مصوب ۱۳۷۴- توسط وزارت راه و شهرسازی با همکاری سازمان برنامه و بودجه کشور و وزارتخانه های نفت و نیرو تدوین و ابلاغ می شود.

ماده ۲- دستگاههای اجرایی موضوع ماده (۵) قانون مدیریت خدمات کشوری موظفند به منظور کسب رده انرژی ذکر شده در مبحث (۱۹) مقررات ملی ساختمان (رده ای سی (EC))، نسبت به مطالعه، طراحی، اجرا، نظارت و بهره برداری بر رعایت این مبحث توسط شرکت های ذی صلاح برای ساختمان های جدیدالاحداث خود اقدام نمایند.

ماده ۳- وزارت راه و شهرسازی موظف است با بهره گیری از خدمات شرکت های ذی صلاح موضوع ماده (۴) قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان - مصوب ۱۳۷۴- در چارچوب قوانین و مقررات، نسبت به واپایش (کنترل) و نظارت عالیه (موضوع ماده (۳۵) قانون مذکور) ساختمان های جدیدالاحداث بخش خصوصی به منظور اطمینان از رعایت کامل الزامات مبحث (۱۹) مقررات ملی ساختمان اقدام نماید. شرکت های یاد شده موظفند گزارش نظارت خود را به واحدهای ذی ربط وزارت راه و شهرسازی و شهرداری ها ارائه نمایند.

ماده ۴- آرایه پایان کار به ساختمان های جدیدالاحداث از ابتدای سال ۱۴۰۲ منوط به رعایت مبحث (۱۹) مقررات ملی ساختمان می باشد. به منظور آگاهی مردم از تلفات انرژی در ساختمان ها، وزارت کشور از طریق شهرداری ها موظف است از ابتدای سال ۱۴۰۱ نسبت به درج رده انرژی در گواهی پایان کار ساختمان های جدیدالاحداث و نصب پلاک گواهی انطباق آن در ورودی در ساختمان ها اقدام نماید. دستورالعمل اجرایی این

تصویر شماره 41: الزام راه و شهرسازی برای اجرای مبحث 19 مقررات ملی ساختمان

تاریخ: ۱۴۰۲/۰۲/۱۰
شماره: ۱۷۶۲۰/۴۲۰ صادره
پیوست: دارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی



دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

پسندیدنی

مدیران کل محترم راه و شهرسازی استان‌ها

با سلام و احترام،

در راستای اجرای مفاد ماده ۲ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان برای ارتقای دانش فنی صاحبان حرفه‌ها در بخش ساختمان و در اجرای قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی- مصوب سال ۱۳۸۹- و همچنین تصویب نامه هیئت محترم وزیران به شماره ۹۳۸۷۶/ت/۵۷۹۲۶ هـ مورخ ۱۴۰۰/۸/۲۴ با موضوع «ضوابط صرفه‌جویی انرژی در ساختمان‌ها» و به استناد ماده ۱۵ شیوه‌نامه صدور، تمدید و ارتقاء پایه مهندسی به شماره ۱۱۸۷۸۲/۴۰۰ مورخ ۱۳۹۷/۹/۶ به پیوست جدول عناوین و سرفصل دوره‌های آموزشی مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان برای تمدید و ارتقاء پایه پروانه اشتغال به کار مهندسی رشته‌های عمران، معماری، تاسیسات برقی و تاسیسات مکانیکی برای اجرا و اقدام لازم ابلاغ می‌گردد. با توجه به «ضوابط صرفه‌جویی انرژی در ساختمان‌ها» و ضرورت رعایت کامل مفاد مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان (ویرایش چهارم ۱۳۹۹) در ساختمان‌های جدیدالاحداث و لزوم آشنایی مهندسان با ضوابط فنی مبحث مذکور، گذراندن دوره‌های آموزشی ابلاغی از ابتدای مردادماه سال ۱۴۰۲، به عنوان یکی از دوره‌های آموزشی ارتقاء پایه پروانه اشتغال به کار در هر یک از رشته‌های فوق‌الذکر و همچنین از ابتدای مهرماه سال ۱۴۰۲ برای تمدید پروانه در هر یک از رشته‌های فوق‌الذکر الزامیست.

لازم به ذکر است به منظور تسریع در برگزاری دوره‌های آموزشی مذکور تا اطلاع بعدی و تا زمان ابلاغ دوره آموزشی برای مدرسان، مدرسانی که دارای صلاحیت تدریس در دوره‌های آموزشی به شماره‌های ۳۱۲، ۳۱۴، ۱۱۲، ۱۱۳، ۴۱۴، ۴۱۷، ۵۱۳، ۵۱۶ می‌باشند، می‌توانند با هماهنگی کمیته آموزش و ترویج سازمان نظام مهندسی ساختمان استان و تایید اداره کل راه و شهرسازی استان، دوره‌های ابلاغ شده را تدریس نمایند. مدرسان مذکور می‌بایست در زمان تمدید پروانه اشتغال به کار خود با رعایت سقف ۴ دوره نسبت به درج صلاحیت تدریس دوره‌های آموزشی انرژی در پروانه اقدام نمایند.

مدیر کل دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

رونوشت:

جناب آقای دکتر عباسی اصل - معاون محترم مسکن و ساختمان و قائم مقام وزیر در نهضت ملی مسکن جهت استحضار

جناب آقای دکتر شکیب رییس محترم سازمان نظام مهندسی ساختمان (شورای مرکزی) جهت آگاهی و ابلاغ به سازمان استان‌ها

آدرس: میدان آرژانتین، بلوار آفریقادرانی عباس آباد، ساختمان شهید دامن‌نواز، وزارت راه و شهرسازی (کدپستی: ۸۰۲-۱۵۱۹۶۶) تلفن: ۸۸۸۷۸۰۳۱-۹
دورنگار: دبیرخانه وزارت (۸۸۸۷۸۰۴۵) دبیرخانه مرکزی: ۸۸۶۴۶۳۳۳ (نامه های فاقد مهر برجسته وزارت راه و شهرسازی از درجه اعتبار ساقط می باشد)

11) فصل یازدهم:

• بررسی میزان عایق بودن دیوارهای مختلف

جدول شماره 20: بررسی ضخامت، وزن و نوع عایق مورد نیاز برای دیوار مجاور فضای خارج ساختمانهای گروه 2

ردیف	عنوان	نوع عایق کاری	وزن هر متر مربع دیوار با نما و نازک کاری kg/m^2	ضخامت دیوار cm	نوع و جنس عایق مازاد بر دیوار	ضخامت عایق مازاد بر حسب cm	مقاومت حرارتی مرجع $\text{m}^2.\text{k/w}$	مطابقت با مبحث ۱۹
۱	دیوار والاکس با بلوکهای ۱۲ سانتیمتر و عایق همگن	همگن	۱۸۹	۲۱	.	.	۱.۴	دارد
۲	دیوار دو جداره با بلوک لیکا سه جداره با عایق میانی	میانی	۲۹۰	۲۹	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۳	۱.۵	دارد
۳	دیوار لیکا با عایق داخلی	داخلی	۲۸۱	۲۷	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۳.۵	۱.۵	دارد
۴	دیوار لیکا با عایق خارجی	خارجی	۲۳۳	۲۲	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۲	۰.۹	دارد
۵	دیوار چهار جداره لیکا	همگن	۳۸۸	۲۹	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	.	۱.۴	ندارد
۶	تریدی پنل	همگن	۲۵۹	۲۳	.	.	۱.۴	دارد
۷	سفال	همگن	۴۱۸	۶۶	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	.	۱.۴	دارد
۸	دیوار دو جداره سفال با عایق میانی	میانی	۲۴۱	۳۳	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۵	۱.۵	دارد
۹	دیوار سفال با عایق داخلی ساختمان	داخل	۲۳۰	۲۹	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۵.۵	۱.۵	دارد
۱۰	دیوار سفال با عایق خارجی ساختمان	خارج	۲۱۳	۲۷	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۲	۰.۹	دارد
۱۱	بلوک سبک گازی aac	همگن	۳۰۷	۳۶	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	.	۱.۴	دارد
۱۲	دیوار دو جداره aac با عایق میانی	میانی	۲۴۲	۲۸	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۲.۵	۱.۵	دارد
۱۳	دیوار aac با عایق داخلی ساختمان	داخل	۲۳۶	۲۷	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۲.۵	۱.۵	دارد
۱۴	دیوار aac با عایق خارجی ساختمان	خارج	۲۰۳	۲۲	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۲	۰.۹	دارد

جدول شماره 21: بررسی ضخامت، وزن و نوع عایق مورد نیاز برای دیوار مجاور فضای خارج ساختمانهای گروه 1

ردیف	عنوان	نوع عایق کاری	وزن هر متر مربع دیوار با نما و نازک کاری kg/m^2	ضخامت دیوار cm	نوع و جنس عایق مازاد بر دیوار	ضخامت عایق مازاد بر حسب cm	مقاومت حرارتی مرجع $\text{m}^2.\text{k/w}$	مطابقت با مبحث ۱۹
۱	دیوار والاکس با بلوکهای ۱۲ سانتیمتر و عایق همگن	همگن	۲۳۱	۲۷	.	.	2.1	دارد
۲	دیوار دو جداره با بلوک لیکا و عایق میانی	میانی	287	30	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۰.۷	2.3	دارد
۳	دیوار لیکا با عایق داخلی	داخلی	278	29	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۰.۷	2.3	دارد
۴	دیوار لیکا با عایق خارجی	خارجی	226	21	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۳	1.2	دارد
۵	دیوار چهار جداره لیکا	همگن	351	29	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	.	2.1	ندارد
۶	تریدی پنل	همگن	284	28	.	.	2.1	دارد
۸	دیوار دو جداره سفال با عایق میانی	میانی	229	38	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۸.۵	2.3	دارد
۹	دیوار سفال با عایق داخلی ساختمان	داخل	244	33	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۰.۹	2.3	دارد
۱۰	دیوار سفال با عایق خارجی ساختمان	خارج	238	29	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۳	1.2	دارد
۱۱	بلوک سبک گازی aac	همگن	326	50	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	.	2.3	دارد
۱۲	دیوار دو جداره aac با عایق میانی	میانی	297	36	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۷	2.3	دارد
۱۳	دیوار aac با عایق داخلی ساختمان	داخل	294	37	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۷.۵	1.2	دارد
۱۴	دیوار aac با عایق خارجی ساختمان	خارج	228	23	پلی استایرن با (دانسیته ۱۳-۱۵)	۲	2.1	دارد

لیست عاملیتها و نمایندگان:

شماره تماس	نمایندگان	شهر
09199570970	مهندس احمدی	تهران
09120684470	مهندس روان	همدان
09133677830	مهندس صالحی	اصفهان
09142082947	مهندس بادسار	آذربایجان غربی
09194556670	مهندس آذر دلفان	مازندران
09123373144	مهندس سعیدی	گیلان
09117326417	مهندس مرادی	شیراز
09117326417	مهندس مرادی	یاسوج
09134337329	مهندس دوروش	قشم
09188743975	مهندس مروایدی	مریوان
09188022813	مهندس میهم	قروه
09188722592	مهندس خالدی	بانه
09183818117	مهندس احمدی	سنندج

کانالهای ارتباطی با ما :

اینستاگرام : @wallax.ir

سایت : www.wallax.ir

دور نگار : 087

شماره تماس : 08733115416

09183719689

09199570970

شماره موبایل : 09183818117

آدرس کارخانه : سنندج . کیلومتر 5 جاده سنندج همدان

آدرس دفتر مرکزی : تهران

همراه : 091838194310

شماره تماس کارخانه : 08733236900

مرجع لینک ها:

برای مشاهده و دانلود ویدیو تست دیوار عایق والاکس در کانال ما در آپارات به لینک زیر مراجعه نمایید.

<https://www.aparat.com/wallax>

سخن آخر:

با سلام و عرض ادب خدمت تمام سروران

امید است با همکاری همه مسئولین ، مهندسین و سازندگان برای جلوگیری از گرم تر شدن کره زمین ، جلوگیری از آلودگی هوا ، اتلاف منابع طبیعی کشورمان و همچنین برای ساختن ساختمانهایی که در آن خانواده هایمان احساس آسایش و آرامش نمایند عایق بندی ساختمان ها را جدی گرفته و در اولویت قرار دهیم و برای ساختن بهشتی به نام ایران قدمی دیگر برداریم.

در کنار این موضوع استفاده از مصالح استاندارد که در مقابل زلزله و حریق ایمن باشند بسیار حائز اهمیت است . جان و مال هموطنانمان جان و مال عزیزان ما هستند و نباید اجازه دهیم زلزله ، حریق و... آنها را تهدید نماید و باید برای محافظت از آن کاملاً جدی باشیم . شرکت ابنیه بیکران تولید کننده بلوکهای عایق و فوق سبک والاکس متعهد است تمام تلاش خود را برای دستیابی به این مهم به کار برد . و این محرز است که، دست یابی به این هدف بدون همکاری شما عزیزان غیر ممکن است.

با آرزوی ساخت مسکن ایمن و پر از آسایش برای همه مردم عزیز کشورم ایران

مدیر عامل شرکت
ابنیه بیکران



