

درباره ما

درود بر شما

ما اینجا هستیم که ساخت بناهای مد نظر شما را با کمترین هزینه، بیشترین ایمنی و کمترین زمان اجرا به انجام برسانیم

شرکت سبک سازه کوهپایه در راستای صنعتی سازی، افزایش کیفیت ساخت، کاهش هزینه و زمان، اجرا و انرژی مصرفی پروژه های صنعتی و ساختمانی با مطالعه و بهره گیری از تکنولوژی های نوین و مصالح روز دنیا ایجاد گردیده است

استفاده از پانل های بتنی سبک مسلح پیش ساخته دیواری و سقفی از بتن هوادار اتوکلاو شده که مناسب شرایط پروژه ها بصورت ویژه طراحی و ساخته میشود و ترکیب این پانل های سقفی و دیواری با سازه های نوین فولادی پیش ساخته ی پیچ مهره ای ما را متمایز میکند

پانل های بتنی تولیدی 5برابر و سازه های فولادی حدودا تا 40درصد سبک تر از موارد مشابه بوده که نه تنها تاثیر قابل توجهی در کاهش زمان ساخت دارد بلکه باعث صرفه جویی قابل تامل در هزینه ها میشود

راه حل ساختمانی پیشنهادی ما به نتایج پایداری منجر میشود که بازده انرژی بالا، عملکرد صوتی و حرارتی بالا، حداکثر مقاومت در برابر آتش و رطوبت و نیز بهترین عملکرد را در زمان وقوع زلزله در همه انواع ساختمان ها به ارمغان میآورد

شرکت سازه کوهپایه

شماره تلفن: ۶۲۲۹۶۹۱

بلوک های دیواری

پانل های دیواری

پانل های سقفی

جزئیات اجرایی

بررسی نقاط قوت و ضعف

❖ AAC یک نوع مصالح ساختمانی است که جهت سافت جدااره های ساختمان اعم از دیوار ، سقف و کف بکار میرود.

❖ AAC مخفف عبارت Autoclaved Aerated Concrete به معنی "بتن هوادار اتوکلاو شده" میباشد. AAC از نظر ماهیت یک فرآورده بتنی است که از پفت

مفلوط سیمان ، سیلیس یا ماسه سیلیسی ، آهک ، پودر آلومینیم و آب در فشار و دمای بالا حاصل می شود.

❖ AAC از دیدگاه فیزیکی جامد ، غیر الاستیک و متخلخل بوده و چگالی آن کمتر از آب است. رنگ AAC طوسی مایل به سفید بوده و تا حدودی خاصیت چکش خواری دارد. AAC به راحتی

قابل برش و تراش دهی است.

❖ AAC دارای خواصی منحصر بفرد مانند چگالی کم ، عایق حرارت ، عایق صوت میباشد که کلیه این خواص از تفلل این فرآورده ناشی میشود.

❖ AAC در اشکال و اندازه های مختلف و متناسب به کاربرد های متفاوت آن تولید و عرضه می گردد. برقی از انواع فرآورده های AAC در ابعاد استاندارد تعریف شده جهانی بصورت بلوک

دیواری ، پانل دیواری ، بلوک سقفی ، پانل سقفی ، نعل درگاه و غیره تولید می شود.

❖ در حال حاضر در تمام کشور های توسعه یافته به عنوان یک مصالح ساختمانی نوین با خصوصیات منحصر بفرد شناخته شده و بصورت فزاینده مورد استفاده قرار میگردد AAC





## تاریخچه:

**AAC** در سال ۱۹۲۳ توسط دکتر یوهان اکسل اریکسون در سوئد اختراع شد. در آن زمان دکتر اریکسون، استادیار انستیتو تکنولوژی دانشگاه استکهلم قصد داشت یک فرآورده بتنی فوق سبک ابداع کند. وی از ترکیب سیلیس، سیمان و آهک به یک ترکیب مناسب دست یافت و سپس بوسیله پودر آلومینیم این فرآورده را متفلفل ساخت. اما محصول بدست آمده استحکام زیادی نداشت. وی به آزمایشات مقلفی دست زد و در نهایت با پخت ترکیب ابداعی خود در دما و فشار بالای بخار به مقاومت مورد نظر دست یافت.

اختراع دکتر اریکسون سپس با تغییراتی در فرمولاسیون **AAC** نام گرفت و به تولید انبوه رسید. در بدو اختراع این فرآورده، تولید آن در آلمان آغاز گردید و به سرعت در اروپا انتشار یافت. سپس آمریکا و آسیا نیز به تولید این محصول پرداختند.

در حال حاضر بیش از ۲۰۰ تولیدکننده در جهان به تولید محصولات **AAC** می پردازند، اما همپنان آلمان پیشتاز این فناوری در جهان است. در راستای حمایت از تولید و ترویج استفاده از **AAC** در ایالات متحده، "انجمن محصولات **AAC** آمریکا" با نام **AACPA** و در اروپا "انجمن **AAC** اروپا" با نام **eaaca** تاسیس گردیده است.

فصوصیات منحصراً بفر **AAC** موجب شده تا تقاضا و تولید آن بسرعت افزایش یابد. بعنوان مثال تنها در انگلستان تولید **AAC** از ۳۱ میلیون متر مکعب در سال ۱۹۹۵ به بیش از ۲ برابر یعنی ۷۱ میلیون متر مکعب در سال ۲۰۰۵ افزایش یافته است. در همین راستا در سال ۲۰۰۴ انجمن مصالح ساختمانی ایالات متحده، طی بیانیه ای محصولات **AAC** را به عنوان مصالح ساختمانی منتخب قرن معرفی نمود:

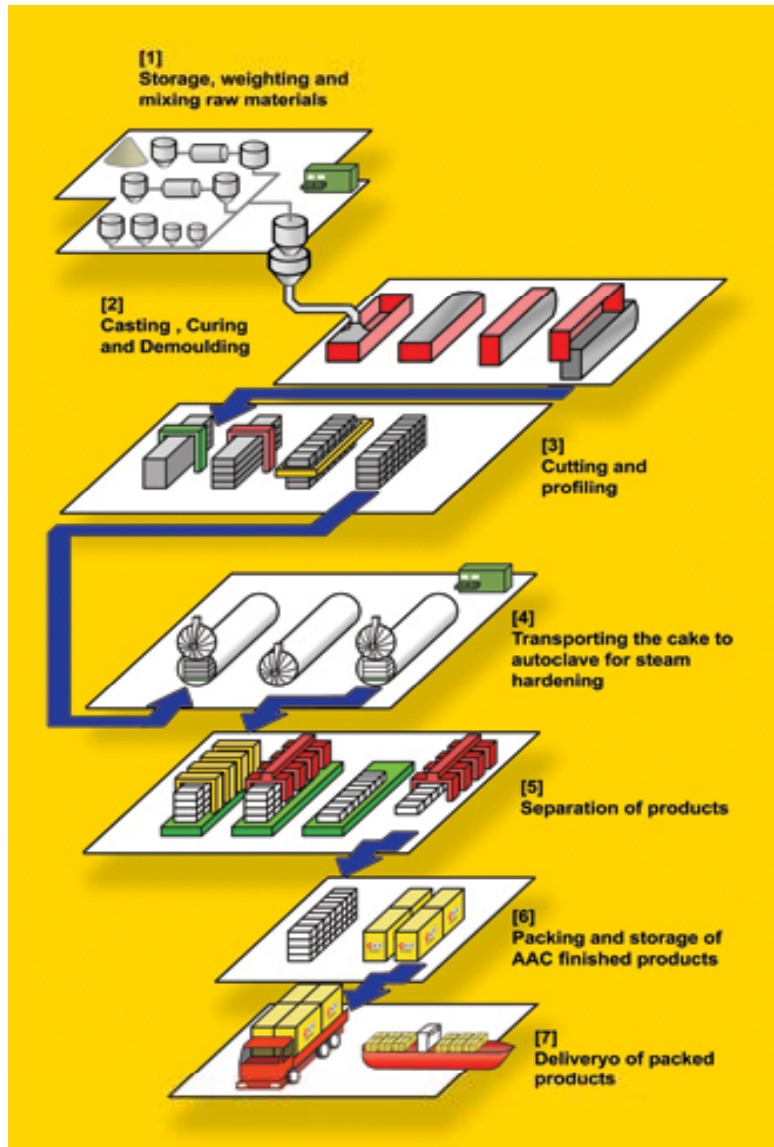
"با اتفاز تصمیم مؤثر کشورها در جهت سافت و ساز مقرون به صرفه و نیز توجه مفصوص به مسأله انرژی در ساختمانها، **AAC** از اهمیت روز افزونی برخوردار می شود و میتوان گفت **AAC** مصالح ساختمانی منتخب قرن ۲۱ خواهد بود."



دکتر یوهان اکسل اریکسون



# مراحل تولید AAC:



❖ جهت تولید محصولات AAC پروسه تولید به ترتیب زیر طی می شود:

❖ (۱) ابتدا مواد اولیه آماده سازی میشوند. پس از آماده سازی، توزین شده و به مقدار لازم وارد میکسر می گردند.

❖ (۲) مواد در میکسر مخلوط شده و سپس درون قالب ها ریخته میشوند. پس از قالب ریزی مواد مدتی در قالب میمانند تا به حالت جامد در آیند.

❖ (۳) سپس مواد از قالب خارج شده و به اندازه قطعات استاندارد (بلوک یا پانل) بریده میشوند.

❖ (۴) عمل پخت در اتوکلاو انجام میگردد.

❖ (۵) پس از پخت قطعات از یکدیگر جدا سازی میشوند.

❖ (۶) محصولات بسته بندی و انبار میگرددند.

❖ (۷) محصولات از کارخانه خارج و عمل میشوند.



# بٹوک AAC







# مشخصات بلوک:

جدول ۲- مداکثر ابعاد قطعات بتن هوادار اتوکلاو شده

ابعاد (mm)	
۱۵۰۰	طول
۵۰۰	عرض
۱۰۰۰	ارتفاع



مشخصات فنی بلوک SILEX

۲۵-۳۰	$\frac{kg}{cm^3}$	مقاومت فشاری
%=۱/۰۵-%=۰/۰۷	—	ضریب جمع شدگی
۰/۱۴-۰/۱۴	$\frac{W}{m^2K}$	ضریب انتقال حرارت

# ویژگی : سبکی

با توجه به نحوه تولید و استفاده از فن آوری پیشرفته روز، محصولی بسیار سبک (مردود یک سوم وزن محصولات آجری) می باشد که این به معنای کاهش وزن ساختمان یا همان بار مرده است، که منتج به کاهش مقاطع اسکلت و مقاومت بیشتر سازه در برابر نیروی مفرط زلزله فواید شد.

بلوک AAC وزنی معادل یک پنجم سایر محصولات بتنی را داراست. وزن کم موجب کاهش بار مرده، استمکام بیشتر ساختمان و مقاومت بالا در هنگام زلزله میشود.



# ویژگی : عایق صوت

بلوک AAC به علت داشتن سلول های مپوس هوا ، عایق بسیار فوپی برای صوت میباشد و در استاندارد ASTM در ره عایق های صوتی بسیار فوپی طبقه بندی شده است. با استفاده از بلوک AAC در سقف و دیوار از انتقال صوت بین طبقات و قسمت های مختلف بفوپی جلوگیری میگردد. به عبارت دیگر جهت رویکرد به رعایت مقررات مبحث ۱۸، استفاده از این بلوک توصیه می گردد

(ایالات متهمه) ، عایق های صوتی را بر مبنای جذب ASTM لازم به ذکر است که استاندارد صوت از "ضعیف" تا "عالی" مطابق جدول زیر طبقه بندی کرده است:

جدول زیر بیانگر میزان جذب صوت بلوک AAC با ضخامت های مختلف است:

ضخامت	میزان جذب صوت	نوع عایق صوتی
20 cm	50 dB	عالی
15 cm	44 dB	بسیار خوب
10 cm	39 dB	مرز خوب و بسیار خوب

میزان جذب صوت (dB)	طبقه بندی عایق صوتی	شرح
20 - 30	ضعیف	گفتگوی عادی از پشت دیوار به آسانی و بوضوح شنیده میشود.
30 - 35	نسبتاً خوب	گفتگوی بلند شنیده میشود ، گفتگوی عادی قابل شنیدن است اما مفهوم نیست.
35 - 40	خوب	گفتگوی با صدای بلند شنیده میشود اما مفهوم نیست ، گفتگوی معمولی شنیده نمی شود.
40 - 45	بسیار خوب	گفتگو با صدای بلند ، صدای رادیو و تلویزیون با صدا متوسط ، تنها بطور خفیف قابل شنیدن است.
۵۰ و بیشتر	عالی	صدا بلند و با کیفیت بالا خفیف و یا غیر قابل شنیدن است.



# ویژگی : عایق رطوبت

**AAC** مطابق با استاندارد ۱۹۷۰ ، **BS4315** عایق رطوبت محسوب میشود.

بطور کلی سلول های هوای **AAC** به صورت کیسول بسته بوده و با یکدیگر ارتباط

ندارند. لذا از انتقال رطوبت جلوگیری می نمایند.





# ویژگی : عایق حرارت

به زبان دیگر، در یک منطقه با تغییرات دمایی بالا، حداکثر تغییر دمایی انتقال یافته بیش از ۲٪ اختلاف دما نخواهد بود.

تغییرات دما در طول یک شبانه روز در محیط خارج

تغییرات دما در طول یک شبانه روز در محیط داخل

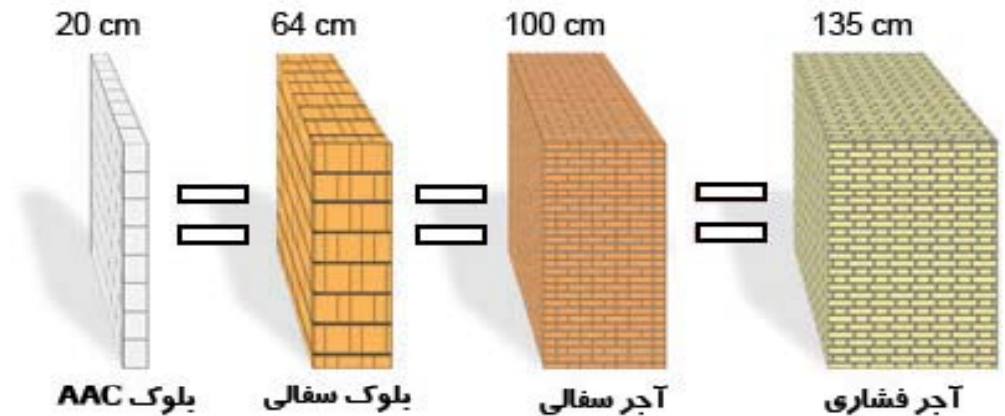
$\pm 25^{\circ}\text{C}$



$\pm 1^{\circ}\text{C}$

سیلکس به خاطر وجود تعداد بسیار زیاد حباب های هوای ریز ملبوس در آن، توانایی بسیار بالایی به عنوان یکی از مصالح عایق حرارتی در ساختمان از خود بروز داده به صورتی که بر طبق تحقیقات پژوهشگران آلمانی در هزینه های ایثار تاسیسات حرارتی و برودتی ساختمان تا حدود ۲۸٪ صرفه جویی مشاهده می گردد و هزینه های جاری مربوط به بفش تاسیسات نیز حدود ۳۰٪ کاهش خواهد یافت. بنابراین در جهت رویکرد به رعایت مبمٹ ۱۹ مقررات ملی ساختمان، استفاده از این بلوک توصیه می شود.

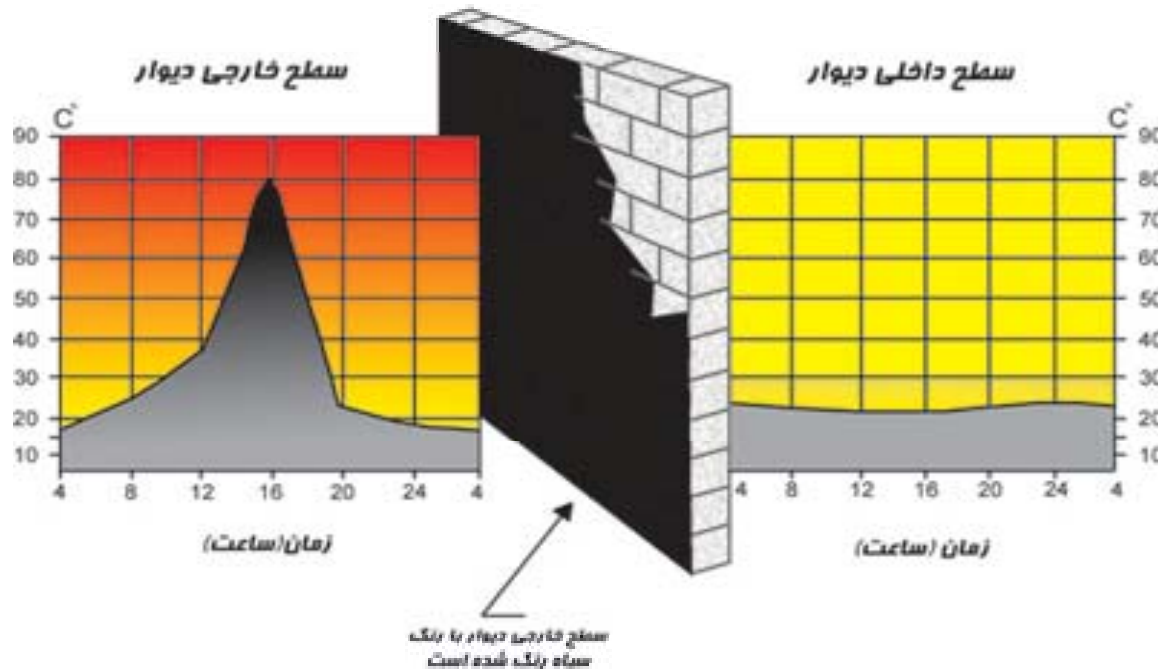
تصویر مقابل نشانگر دیوار هایی با هدایت حرارتی یکسان است



بلوک AAC	بلوک سفالی	آجر سفالی	آجر فشاری	جنس دیوار
0.16				ضریب هدایت حرارتی
20 cm	64 cm	100 cm	135 cm	ضخامت معادل دیوار
114 Kg/m <sup>2</sup>	554 Kg/m <sup>2</sup>	2100 Kg/m <sup>2</sup>	2497 Kg/m <sup>2</sup>	وزن معادل دیوار

# ویژگی : عایق حرارتی

آزمایش مقاومت دیوار AAC در برابر آتش



به منظور اندازه گیری میزان هدایت حرارتی AAC ، آزمایشی بر روی یک دیوار با ضخامت ۲۵ سانتیمتر انجام شده است.

در این آزمایش سطح خارجی یک دیوار ۲۵ سانتیمتری AAC برای مدارک جذب حرارت از فورشیدر به رنگ سیاه رنگ آمیزی شده و دماسنجی تغییرات دمای سطوح خارجی و داخلی دیوار را اندازه گیری می کند.

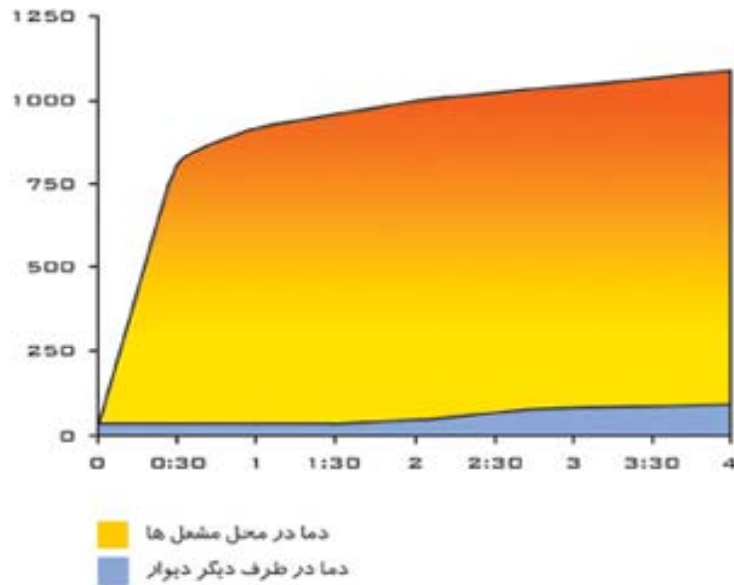
**نتیجه:** در طی یک دوره ۲۴ ساعته ، سطح خارجی دیوار تغییرات دمای بیش از ۵۰ درجه سانتیگراد داشت در حالی که دمای سطح داخلی دیوار بیش از ۲ درجه تغییر نکرد



# ویژگی : مقاوم در برابر آتش



سیلکس قابل اشتعال نیست و حرارت را بسیار آرام منتقل می نماید؛ به طوری که میانگین سرعت آتش در مکان های ساخته شده با این نوع بلوک تقریباً ۳ سانتی متر در ساعت می باشد. که همین ویژگی آن را در زمره دیوار های ضد آتش (fire wall) معرفی می نماید و در مکان های عمومی مساس و با اهمیت از جمله هتل ها، بیمارستان ها، مسجدها و مراکز آموزشی و ... کاربری خوبی دارد. لازم به ذکر است که استفاده از مصالح مرغوب نرخ بیمه را نیز کاهش می دهد



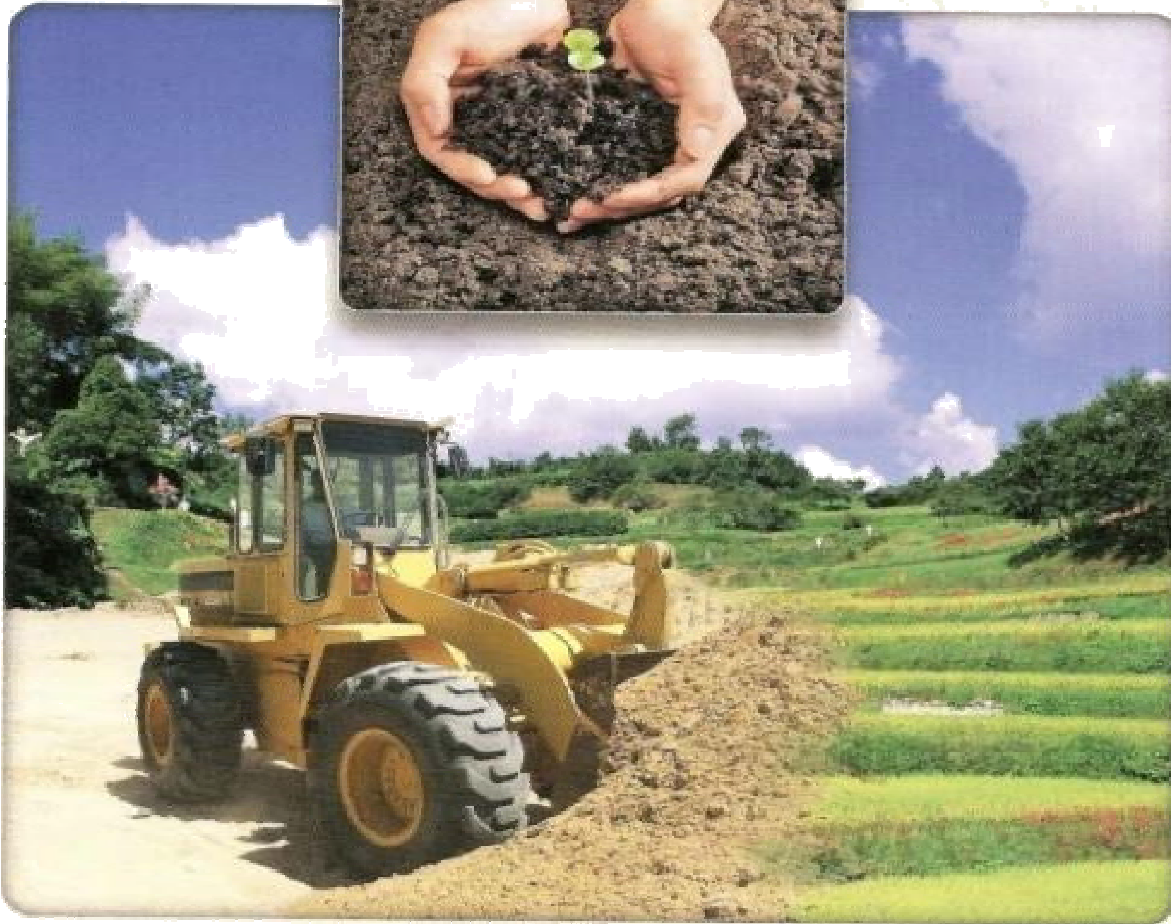
نمودار مقابل نتیجه آزمایشی است که جهت ارزیابی دیوار AAC در برابر پیشروی آتش انجام گرفته است. دیوار بکار رفته در این آزمایش ، یک دیوار به ضخامت ۲۰ سانتیمتر میباشد. در یک طرف دیوار مشعل هایی با ایجاد حرارت شعله آتش درجه حرارت را در دمای ۱۱۰۰ درجه سانتیگراد نگه داشتند. در طرف دیگر تا ۲ ساعت هیچ افزایش دمایی مشاهده نشد و پس از گذشت ۴ ساعت ، دما تنها به ۷۵ درجه سانتیگراد افزایش یافت.

جدول مقاومت دیوار AAC در برابر آتش:

15 cm	10 cm	7.5 cm	کمترین ضخامت دیوار زمان مقاومت در آتش
5 hr	4 hr	3 hr	

# ویژگی : سازگاری با محیط زیست

به امید روزی که دیگر خاک ارزشمند را به مصالح ساختمانی (غیر قابل برگشت به چرخه طبیعت) تبدیل نکنیم.



بررسی های انجام شده نشان دهنده سازگاری کامل این بتن با محیط زیست می باشد به گونه ای که برای طبیعت مضر نیست و هیچ گونه زباله یا مواد آلاینده تولید نمی کند.

با استفاده از این بتن دیگر نیازی به استفاده از فاک ارزشمند رس و یا ایجاد آلودگی شدید توسط کوره های تولید مصالح مشابه نمی باشد.

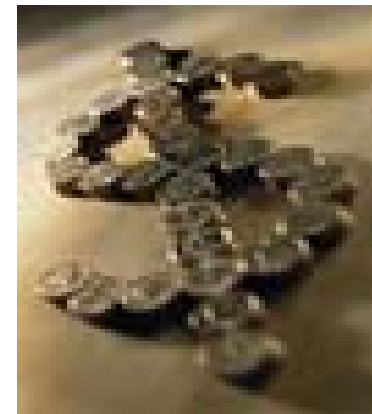
همانطور که می دانیم فاک بسیار با اهمیت و ارزشمند است و می توان با استفاده از این بلوک آن را حفظ نمود و به کشتزار ها، باغها و دیگر فضاهای سبز کشور اضافه کرد و از طرفی به جامعه مترقی و پیشرفته ساختمانی در جهان نزدیک شد.





## ویژگی : صرفه اقتصادی و سرعت در اجرا

با توجه به ابعاد سیلکس و کارکرد ساده با آن، سرعت و بازده کار به شدت بالا می رود (پیش از دو برابر مصالح مشابه) و ضایعات ساختمانی به صورت کاملاً ممسوس کاهش می یابد. علاوه بر آن خواب سرمایه سازنده با توجه به کاهش زمان ساخت کمتر می گردد. این ها همه به فوری خود در سیاست های اقتصادی این صنعت جایگاه والایی دارند. قیمت تمام شده دیوار های AAC ارزان تر از سایر مصالح ساختمانی نوین و حتی سنتی متداول است. علاوه بر این با استفاده از بلوک AAC بار مرده ساختمان کاهش یافته و در نتیجه هزینه اسکلت نیز کاهش پیدا می کند.



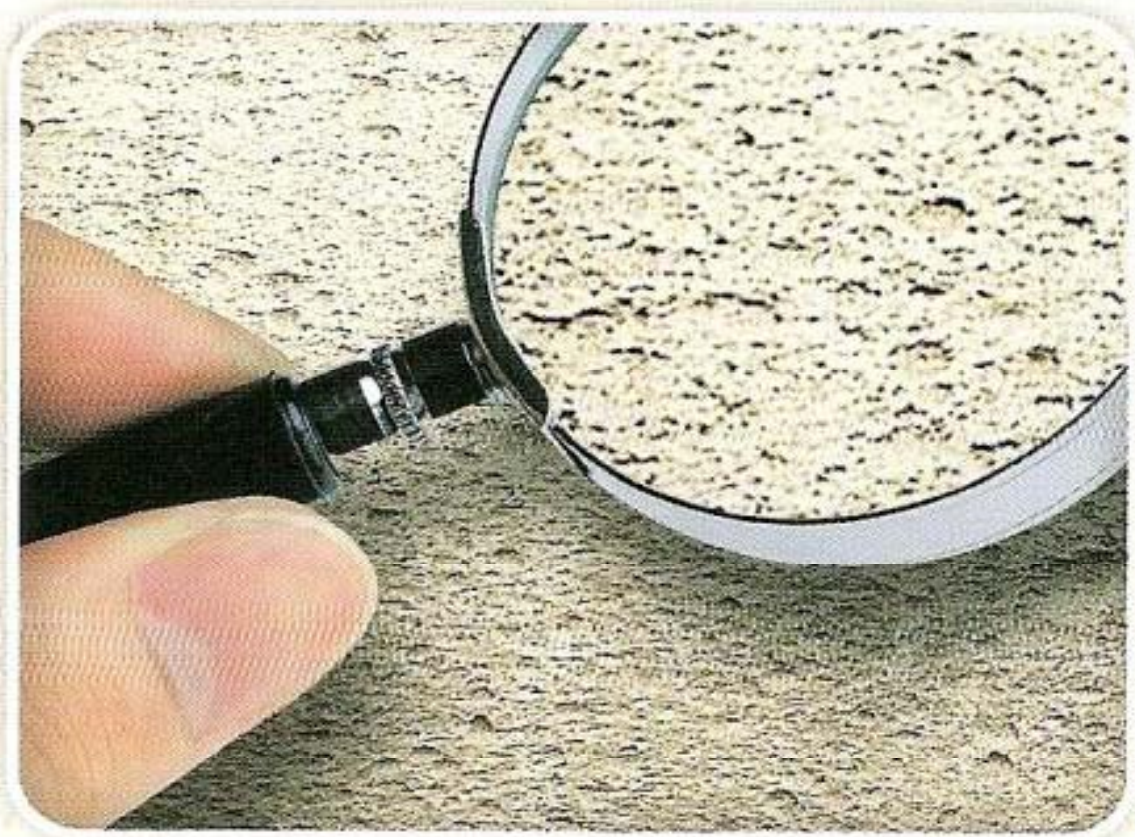
## ویژگی : حمل و نقل آسان



قطعات پیش ساخته با بتن سبک نسبت به قطعات بتنی معمولی هزینه ی ترانسپورت کمتری دارد و همچنین نسبت آنها آسانتر است . قابل برش بودن : این نوع بتن در وزنه های ۶۰۰ الی ۹۰۰ برافتی با ااره بفراری بریده می شود که کارهای بنایی و همچنین سیم کشی و تاسیسات بسیار سریع و راحت صورت می گیرد .



## ویژگی : ماندگاری



بتن **AAC** نه فاسد می‌شود و نه ممل مناسبی برای رشد کپک و یا میکروارگانیسم های دیگر می‌باشد و نیز هیچ گونه حشره ای در آن لانه سازی و یا تخم گذاری نفاهد نمود و چون بر پایه مواد غیر آلی تشکیل شده در طولانی مدت ماندگاری اساسی داشته و تغییر فاصیت نفاهد داشت.



# ویژگی : کارپذیری بلوک

انجام عملیات تأسیساتی و برش بر روی این بتن ها عموماً بمراتب بهتر از بتن معمولی میسر است که در کاربرد های ساختمانی از اهمیت زیادی برخوردار است. این محصول را به راحتی می توان اره کشی، میخ کوبی، سوراخ کاری و یا شیار کنی کرد و محل عبور تأسیسات مکانیکال و الکتریکال را تعبیه کرد.





# الزامات بلوک های دیواری ساخته شده با بتن سبک گازی



1- بلوک های هوادار اتوکلاو شده با بتن سبک گازی، قابلیت استفاده در دیوارهای غیر باربر داخلی و خارجی را دارند. شایان ذکر است که محدودیت های کاربری این بتن ها، با توجه به رده مقاومتی آنها تعیین می شود.

2- بتن های گازی از نظر رده مقاومتی به سه دسته با مقاومت های مکاپاسکال  $2/5$  ،  $5/00$  ،  $7/5$  تقسیم می شوند. هم چنین از نظر جرم حجمی فشک، این بتن میتواند دارای جرم حجمی اسمی  $400$  تا  $800$  کیلوگرم بر متر مکعب باشد

3- بلوکهای بتن گازی باید دارای ویژگیهای استاندارد ملی ایران به شماره **8593** باشند.

4- جهت جلوگیری از تغییر شکل های نسبی در دیوار و اندود و در نهایت ، کاهش احتمال ترک خوردگی، باید جمع شدگی ناشی از تغییرات رطوبت به حداکثر  $02/0$  درصد محدود شود

5- ملات های به کار گرفته شده جهت اجرای دیوار با بلوک های بتن سبک گازی می بایستی دارای مشخصات فنی مطابق استانداردهای شماره **706-1** و **706-2** موسسه استانداردهای ملی ایران باشد.

6- تمهیدات لازم جهت عدم مشارکت دیوارهای حاصل از بلوک های بتن سبک گازی، در رفتار لرزه ای سازه ضروری است.





7- تأمین الزامات مربوط به نفوذپذیری، دوام، سیکل های ذوب شدگی و یخ زدگی و تشعشعات ماوراء بنفش جهت دیوارهای خارجی ضروری است.

8- با توجه به جذب آب نسبتاً زیاد این محصول، رعایت ضوابط به محافظت دیوارها از تماس مستقیم با آب و یا پرده های تر و خشک شدن الزامی می باشد.

9- رعایت استانداردهای مربوط به الزامات زیست محیطی و بهداشتی الزامی است.

10- ضخامت در داخل دیوار و یا ضخامت عایق حرارتی تکمیلی باید به گونه ای باشد که

الزامات مبث 19 مقررات ملی ساختمان جهت صرفه جویی در مصرف انرژی برای دیوارخارجی را تأمین نماید.

11- رعایت مبث سوم مقررات ملی ساختمان و مسکن در خصوص محافظت ساختمان ها

در مقابل حریق و هم چنین الزامات نشریه شماره 444 مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

مربوط به مقاومت چداره ها در مقابل حریق با در نظر گرفتن ابعاد ساختمان، کاربری و وظیفه

عملکردی عنصر ساختمانی الزامی است.

12- صدابندی هوابرد چراکننده های بین واحدهای مستقل و پوسته خارجی ساختمان می

بایستی مطابق مبث هجدهم مقررات ملی ساختمان تأمین گردد.

13- افزودن کواهنیامه فنی برای محصول تولیدی، پس از راه اندازی خط تولید کارخانه، از مرکز

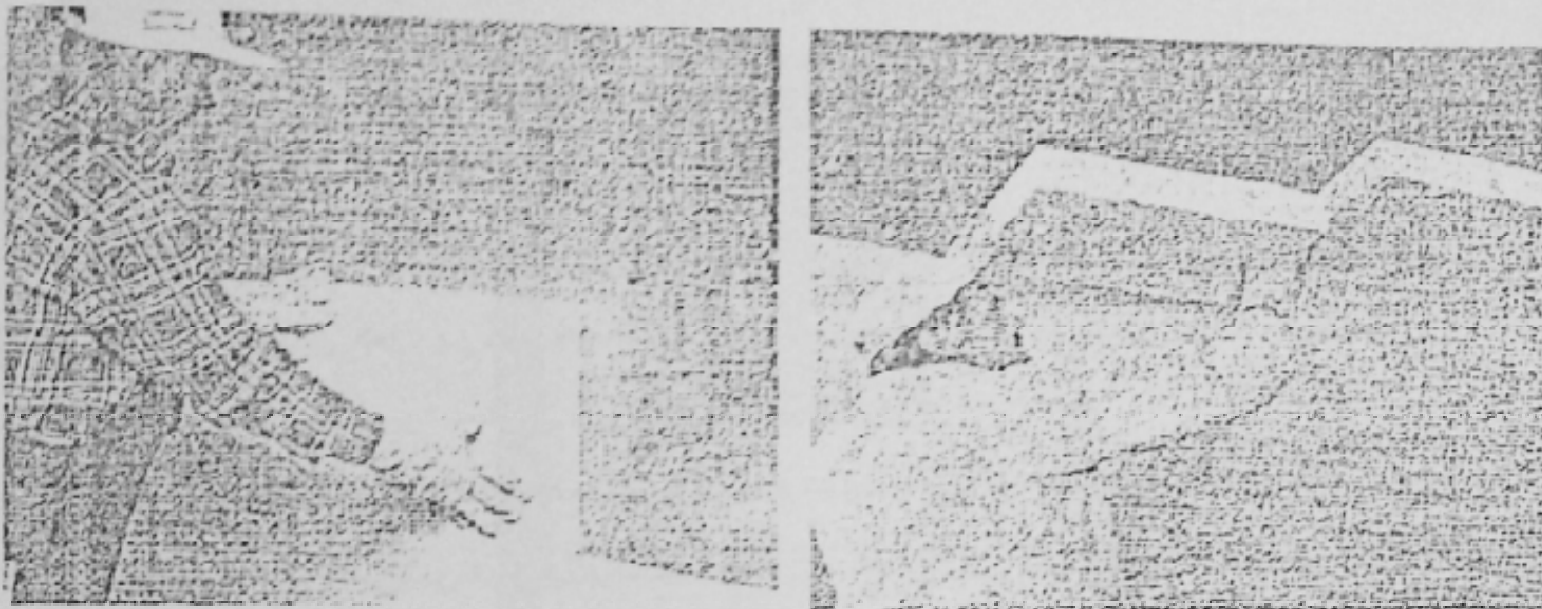
تحقیقات ساختمان و مسکن الزامی است.

# بلوک های دیواری باربر:

انواع خاصی از بتن کازیتولید شده است که با وزن مخصوص کم به عنوان دیوارهای عایق فاربی مورد استفاده قرار می گیرد. در موردی که نیاز به مقاومت فشاری بیشتری باشد تولید بلوک هایی با مقاومتیاد (مردود ۷ نیوتن بر متر مربع) نیز امکان پذیر است.

پنانه بلوک باربر دارای رده مقاومتی حداقل AAC4 بوده و الزامات استاندارد و ویژگی هایایران را بر آورده کند. می توان از آن برای ساخت دیوارهای باربر داخلی و یا جدار داخلی دیوارهای فاربی دوجداره (شکل مقابل) حداقل تا یک طبقه به همراه کلاف استفاده کرد.

همچنین اگر مقاومت فشاری بلوک ها ۷ نیوتن بر متر مربع باشد، می توان در ساختمان های حداقل تا دو طبقه با رعایت ضوابط آیین نامه زلزله استفاده کرد.



شکل ۳ استفاده از بلوک ها، بعنوان جدار (عایق) داخلی دیوار و سقف های چند جداره



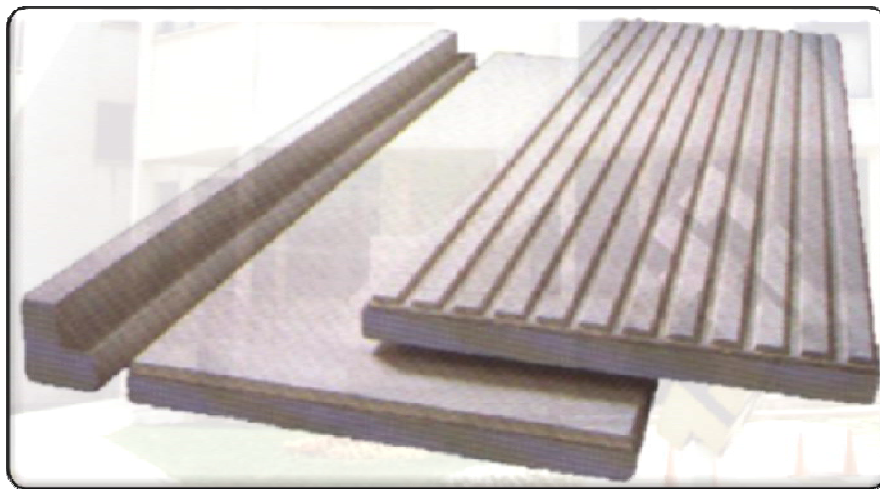
# پائل دیواری AAC



# پانل های دیواری مسلح ساخته شده با بتن سبک گازی AAC:

از عمده ترین کاربردهای این نوع بتن ، تولید بلوک های دیواری برای استفاده در سافتمان های کوبه مرتبه و یا سافت دیوارهای دیوارهای جداکننده در سافتمان های معمولی است. پانل های ساخته شده از بتن سبک گازی، به منظور مقاومت در برابر حداقل بارهای وارد بر آن ، ناشی از نیروی وزن دیوار ، بار برای دیوار های خارجی و سایر نیروهای احتمالی موجود، به صورت مسلح تولید و در اختیار استفاده کنندگان قرار می گیرد. میزان این تسلیح و محاسبات مربوطه ، بر اساس استانداردها و آیین نامه های معتبر صورت می گیرد. از مزایای این پانل ها ، می توان به مقاومت در برابر آتش ، عملکرد حرارتی مطلوب ، عدم نیاز به عایق حرارتی مجزا ، کاهش انتقال صوت ، کاهش در مصرف مصالح مورد نیاز برای نما، سهولت نصب و اجرا را نام برد. در صورت عدم رعایت الزامات فنی در تولید و نصب این بتن ، مشکلات بهره برداری از قبیل ترک های ناشی از جمع شدگی و انبساط و انقباض حرارتی ایجاد می گردد.

. همچنین بعلافت خصوصیات عایق بودن این بتن می توان از آن برای دیوارهای سرد خانه ها، گرم خانه ها (موتور خانه)، سالنهای ضد صدا بصورت یکپارچه با قالب بندی عمودی استفاده نمود (وزن مخصوص ۱۲۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب).



# الزامات پانل های دیواری مسلح ساخته شده با بتن سبک گازی AAC

- 1- کاربرد این نوع پانل های ساخته شده با بتن سبک گازی در دیوارهای غیر باربر داخلی و خارجی مجاز می باشد.
- 2- پانل های ساخته شده با بتن AAC باید دارای حداقل مقاومت  $4\text{Mpa}$  و میانگین مقاومت  $5\text{Mpa}$  باشند (رده AAC-4 طبق استاندارد ملی ایران به شماره 8593)
- 3- الزامات استاندارد ASTM 1452 یا EN 12602 باید در سافت پانلهای AAC رعایت شود.
- 4- وزن مفروض بتن سبک گازی در دامنه 350 تا 850 کیلوگرم بر متر مکعب می باشد.
- 5- اتصال این پانل ها به یکدیگر و به عناصر سازه ای باید به گونه ای باشد که ضمن پایداری دیوارهای حاصل در برابر بارهای خارج از صفحه، در رفتار لرزه ای سازه مشارکت نداشته باشند.
- 6- رعایت حداقل های طراحی، نحوه تسلیح و محاسبات طراحی این پانل ها باید بر اساس آئین نامه های معتبر از جمله ACI318، ACI523 بین المللی مربوطه، انجام شود
- 7- رعایت مبدا سوم مقررات ملی ساختمان و مسکن در خصوص حفاظت ساختمان ها در مقابل حریق و هم چنین الزامات نشریه شماره 444 مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن مربوط به مقاومت برآه ها در مقابل حریق با در نظر گرفتن ابعاد ساختمان، کاربری و وظیفه عملکردی عنصر ساختمانی الزامی است.
- 8- صدابندی هوا بر درآکننده های بین واحدهای مستقل و پوسته خارجی ساختمان و می بایستی مطابق مبدا هجدهم مقررات ملی ساختمان تأمین گردد.

# الزامات پانل های دیواری مسلح ساخته شده با بتن سبک گازی AAC

- 9- رعایت الزامات مبحث 19 مقررات ملی ساختمان در جهت صرفه جویی در مصرف انرژی برای دیوار خارجی الزامی است. هم چنین ضفامت پانل ها باید پاسفگوی الزامات مندرج در مبحث 19 مقررات ملی ایران ، از نظر صرفه جویی در مصرف انرژی باشد . در صورتیکه این پانل ها در زمینه حرارت به روش تجویزی طراحی ۱.۲.۳ به ابعاد 36,48 و 26 افزایش یابد . در صورت استفاده از روش کارکردی و با ارائه مدارک و مستندات فنی، این اعداد میتوانند تقلیل یابند.
- 10- ضفامت پانل ها باید الزامات مندرج در مبحث 18 مقررات ملی ایران را به منظور صدابندی جدارهای داخلی و خارجی تأمین نماید به این منظور لازم است برای جدارهای داخلی از پانل های با حداقل ضفامت 10 سانتی متر دو طرف اندود و برای دیوارهای خارجی، از پانل های با حداقل ضفامت 20 سانتی متر دو طرف اندود و برای دیوارهای بین دو واحد مسکونی مستقل، از پانل های با حداقل ضفامت 25 سانتی متر دو طرف اندود استفاده شود.
- 11- برپهی است ضفامت پانل، بر اساس حداقل ضفامتی که ضوابط مندرج در کلیه بندهای الزامات را برآورده سازد تعیین میشود.
- 12- تأمین الزامات مربوط به نفوذپذیری، دوام، تر و فشک شدن متوالی، سیکل های ذوب شدگی و یخ زدگی و ... برای دیوارهای خارجی الزامی است.
- 13- تأمین تمهیدات لازم جهت اجرای اندودهای تر و فشک از حیث مقاومت و دوام الزامی است.
- 14- ویژگیهای فنی و مکانیکی پاسب یا ملات بکار برده شده برای اتصال پانل ها به یکدیگر و به سازه، باید منطبق بر استاندارد ... و سازگار با بتن AAC باشد.
- 15- رعایت تمهیدات لازم جهت مرور نمودن جمع شدگی و تغییر شکل های ناشی از انبساط و انقباض حرارتی، در حد مجاز مطابق آئین نامه های مربوطه، الزامی است.
- 16- محافظت میکردهای موجود در قطعات مسلح در برابر خوردگی باید تأمین شود . در این راستا می توان از میکردهای دارای پوشش محافظ استفاده کرد.
- 17- رعایت استانداردهای مربوط به الزامات زیست محیطی و بهداشتی الزامی است.
- 18- افزودن گواهینامه فنی برای محصول تولیدی، پس از راه اندازی خط تولید کارخانه، از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن الزامی است.

# پائل سققی AAC

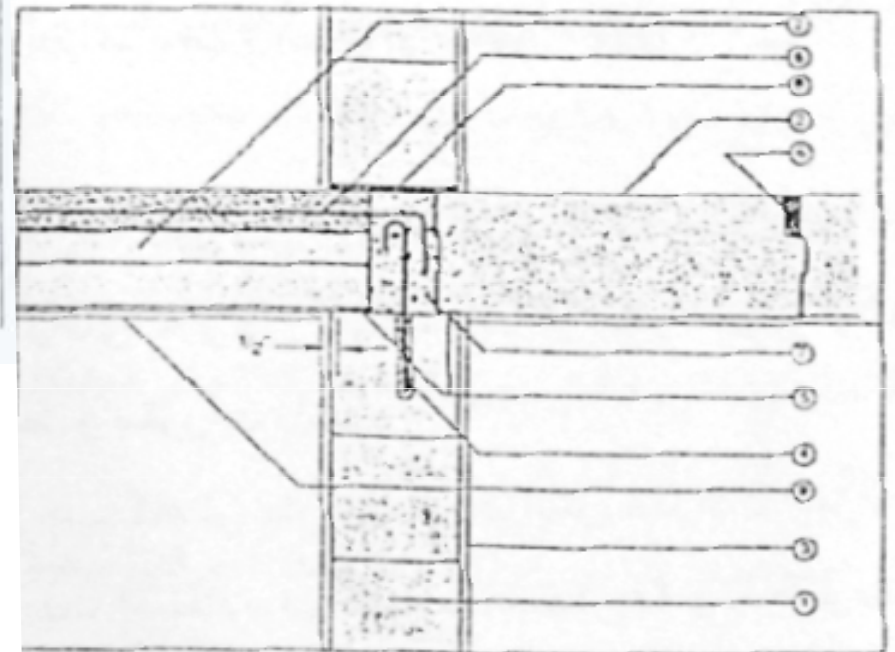
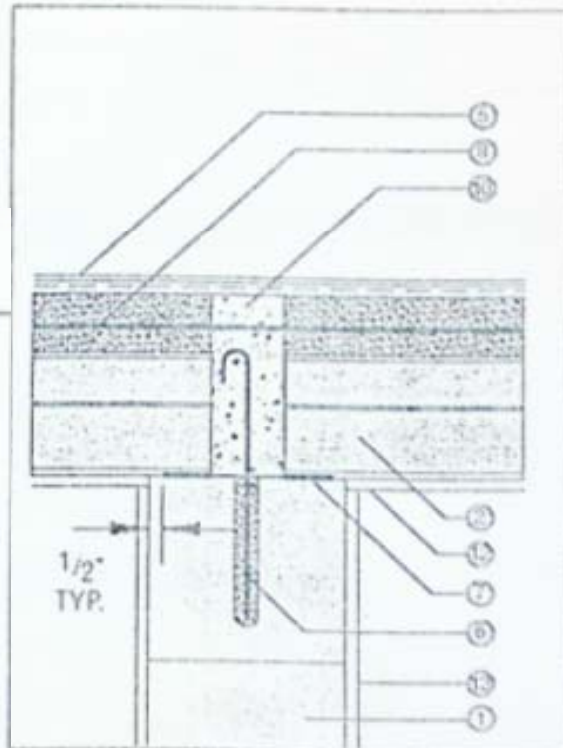




طراحی و اجرای سقف ها باید به گونه ای باشد که دارای عملکرد دیافراگم صلب باشد (شکل مقابل).

از مهمترین ماسن کاربرد پانل های سقفی کاهش وزن مرده ساختمان و افزایش سرعت اجرا است. حداقل مقاومت فشاری این پانل ها باید مطابق با رده AAC4 (میانگین مقاومت فشاری ۵ نیوتن بر متر مربع) استاندارد ملی ایران به شماره ۱۵۹۳ باشد و ضمامت آن ها نیز به طول و دهانه بارگذاری می تواند بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلی متر باشد. امکان ساخت پانل هایی با طول حدود ۶.۵ متر نیز وجود دارد.

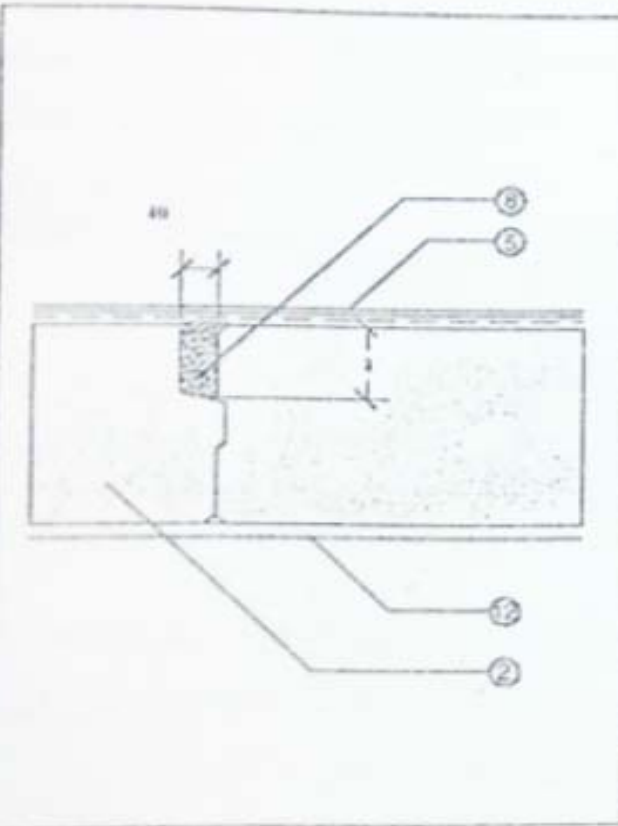
نمونه ای از اتصال پانل سقف به پانل

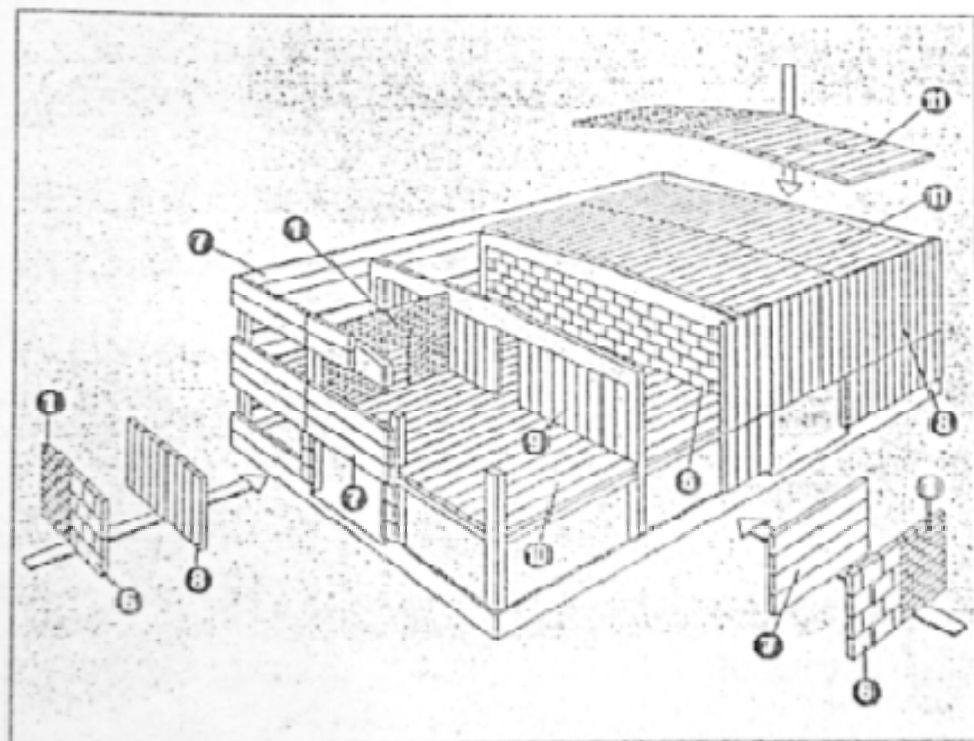


کارگذاری میلگرد ها در درزها و ادامه آن تا تیر های پیرامونی به منظور ایجاد عملکرد دیافراگم صلب

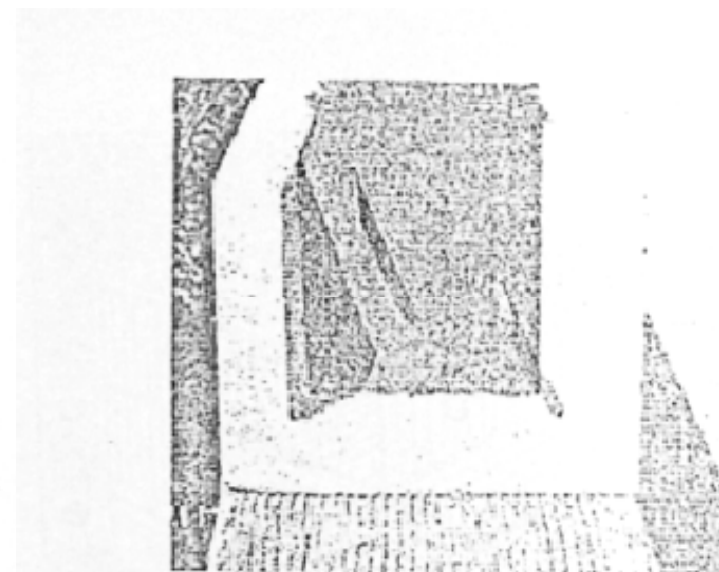
نمونه ای از ایبار دیافراگم صلب و اتصال آن به دیوار داخلی

گروت یا بتن ریزی در درز بین





شکل ۸ سیستم دیوار غیرباربر ( تحمل بار توسط سبستم بتنی یا فلزی است )



شکل ۷ استفاده از قطعات L شکل برای ساخت نعل درگاه

این سیستم ترکیبی از پانل‌های سقفی یا کف پوش، پانل‌های غیرباربر یا بلوک‌های پرکننده و جداکننده است.

۶- بلوک‌های عایق حرارتی و حفاظت در برابر آتش

۱- بلوک (دارای شیار یا کام و زبانه)

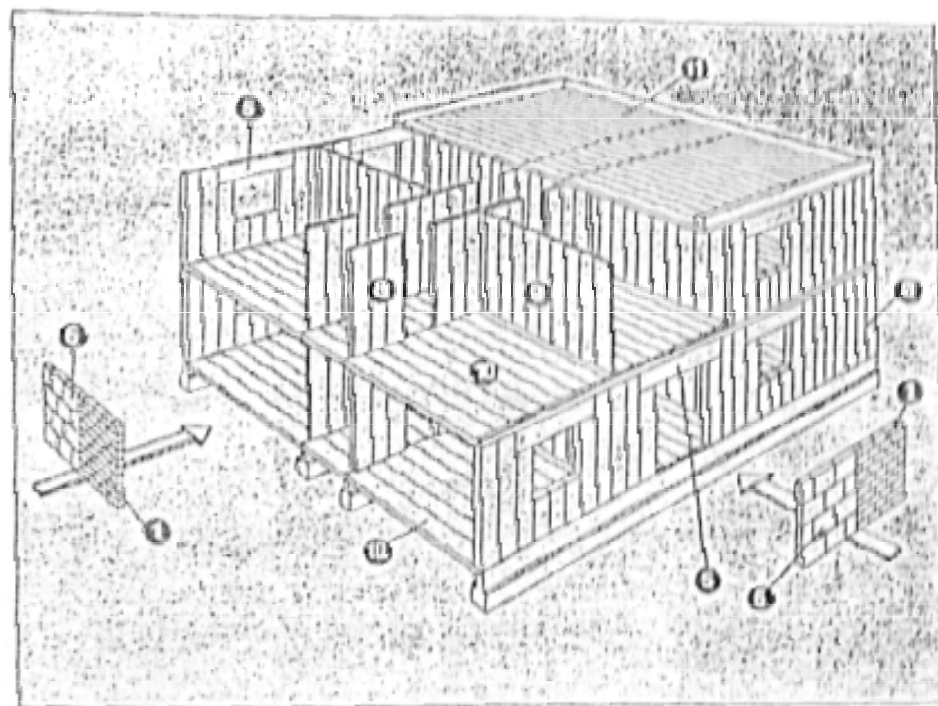
۸- پانل‌های دیواری قائم (باربر)

۷- پانل‌های دیواری افقی (غیر باربر)

۱۰- پانل‌های کف‌پوش

۹- پانل‌های جداکننده

۱۱- پانل‌های سقفی (بام‌پوش)



شکل ۹ سیستم دیوار باربر

این سیستم ترکیبی از پانل‌های سقفی یا کف پوش، پانل‌های غیرباربر یا بلوک‌های پرکننده و جداکننده است.

۱- بلوک (لا شیار یا کام و زبانه)

۵- نعل درگاه

۶- بلوک‌های عایق حرارتی و حفاظت در برابر آتش

۸- پانل‌های دیواری قائم (باربر)

۹- پانل‌های جداکننده

۱۰- پانل‌های کف پوش

۱۱- پانل‌های سقفی (بام پوش)



# نکات اجرایی







### سهولت در کار:

بلوک های AAC را میتوان به راحتی منقوش کرد و یا برید. همچنین به آسانی و سرعت ، میتوان محل عبور تأسیسات را روی دیوار های AAC ایجاد نمود.



### سرعت در کار:

سرعت سافت دیوار های AAC بسیار زیاد است. بطور متوسط سرعت اجرای دیوار با بلوک AAC بیش از ۳ برابر مصالح متداول است. علاوه بر این با توجه به استفاده از پساب بیای ملات ، عرم نیاز به کچ و خاک و همچنین ابزارهای پیش بینی شده جهت اجرای تأسیسات ، سرعت کار بسیار افزایش می یابد.



### اتصال صمیخ و آسان مطابق با استاندارد:

دیوار های سافت شده با بلوک AAC را به راحتی میتوان مطابق با آئین نامه ملی ساختمان و استاندارد DIN ، به یکدیگر و همچنین به سایر اجزأ سازه ساختمان متصل کرد.



ابعاد دقیق:

اندازه های دقیق بلوک AAC ضایعات را  
به حداقل رسانده و سرعت کار را بالا میبرد.



بدون نیاز به گچ و خاک:

بلوک AAC به دلیل داشتن سطوحی صاف و  
امکان تعبیه ممل تأسیسات روی آن ، نیاز به اندود  
گچ و خاک نداشته و به نازک کاری مقتصری نیاز  
دارد.

## لوازم جانبی مورد نیاز



### چسب مخصوص AAC:

گیرایش چسب AAC خیلی بهتر و مقاومت آن بسیار بیشتر از ملات ماسه سیمان است. با استفاده از چسب AAC ضخامت بندکشی ها به کمتر از ۳ میلیمتر کاهش می یابد. چسب AAC برلین دارا بودن خواص موکولولی مشابه با بلوک ، مشکلاتی همچون ترک خوردگی، یا نمایان شدن بندکشی با گذر زمان را به وجود نخواهد آورد.



### ابزار آلات AAC:

برای اجرای دیوارهای AAC ابزار آلات خاصی وجود دارد که امکان اجرای صحیح ، تمیز و آسان را فراهم می کند. استفاده از این ابزار ها ، ایجاد ضایعات را به حداقل می رساند.





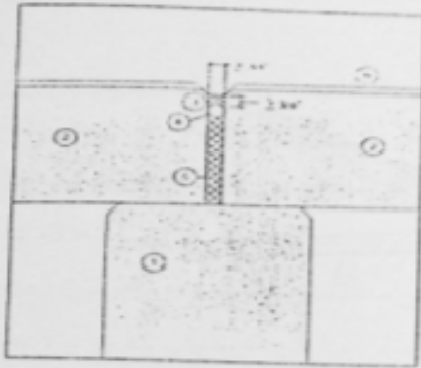
# رفتار (عملکرد) درزها

در زیر ۳ نوع درز براساس کاربرد، الزامات و موقعیت شان طبقه بندی شده است. در هر یک از موارد، درزهای عمودی و افقی دیوار AAC باید آب بندی شود. به عنوان یک روش پیشنهادی، شکل های زیر ارائه شده است.

نوع الف - "درز آب بند" بدون امکان جابجایی

نوع ب - "درز آب بند" با امکان جابجایی کم

نوع پ - "درز انبساط"



نوع "ب" درز



نوع "الف" درز

۱- ترکیبات آکریلیکی پرکننده درز

۲- پانل دیواری AAC

۳- سیستم پوشش خارجی

۱- سازه تکیه گاه

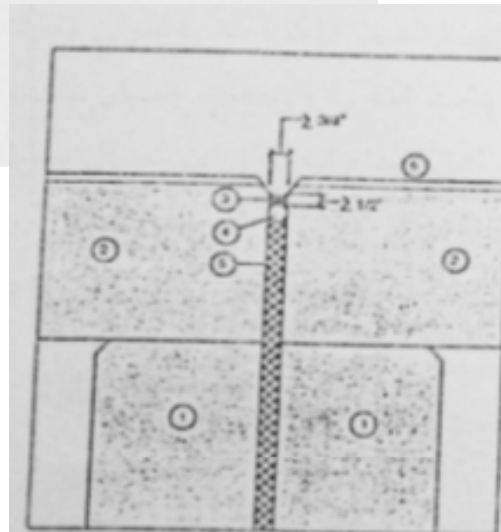
۲- پانل دیواری AAC

۳- آب بند آکریلیکی قابل ارتجاع

۴- تکیه دارنده لوله مانند از جنس پلی اورتان

۵- مواد پرکننده

۶- سیستم پوشش خارجی



نوع "پ" درز

۱- سازه تکیه گاه

۲- پانل دیواری AAC

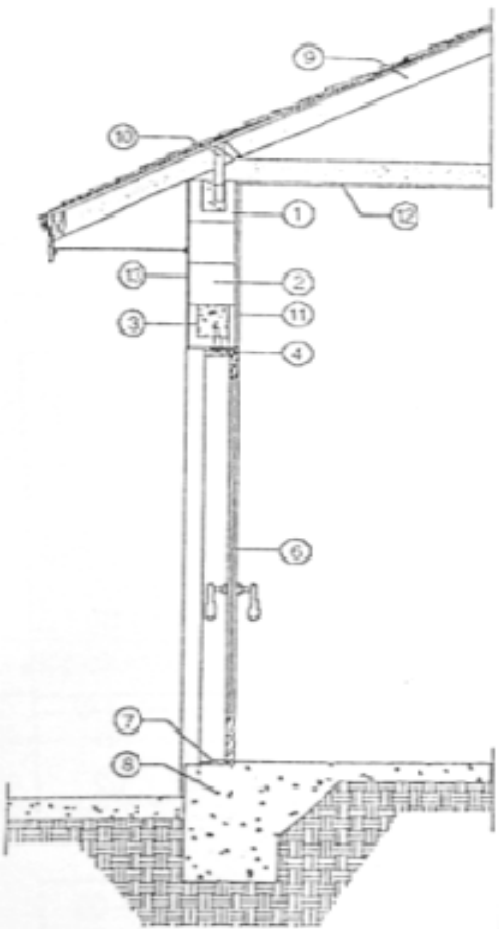
۳- آب بند آکریلیکی قابل ارتجاع

۴- تکیه دارنده لوله مانند از جنس پلی اورتان

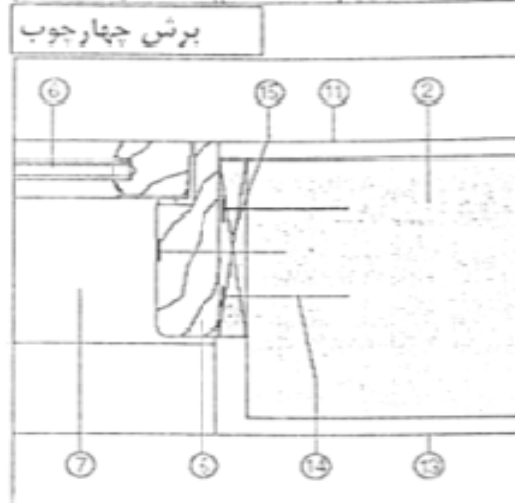
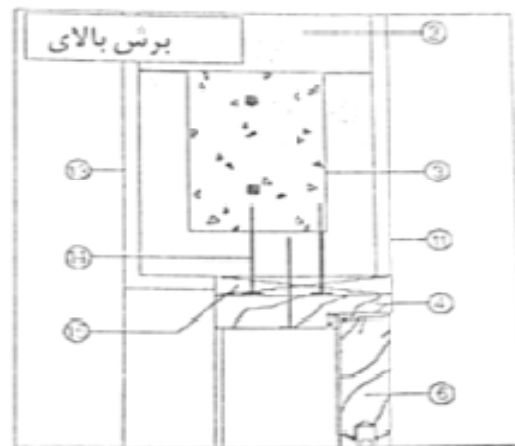
۵- مواد پرکننده

۶- سیستم پوشش خارجی

جزئیات دیوار خارجی

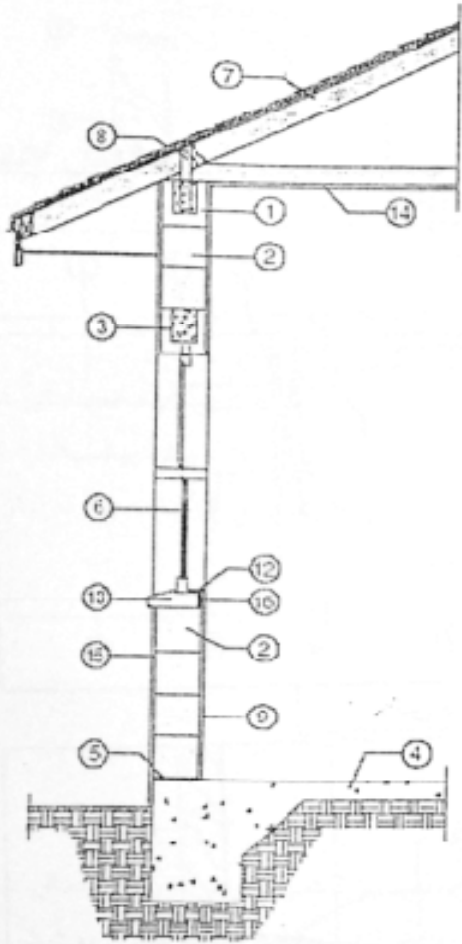


برش

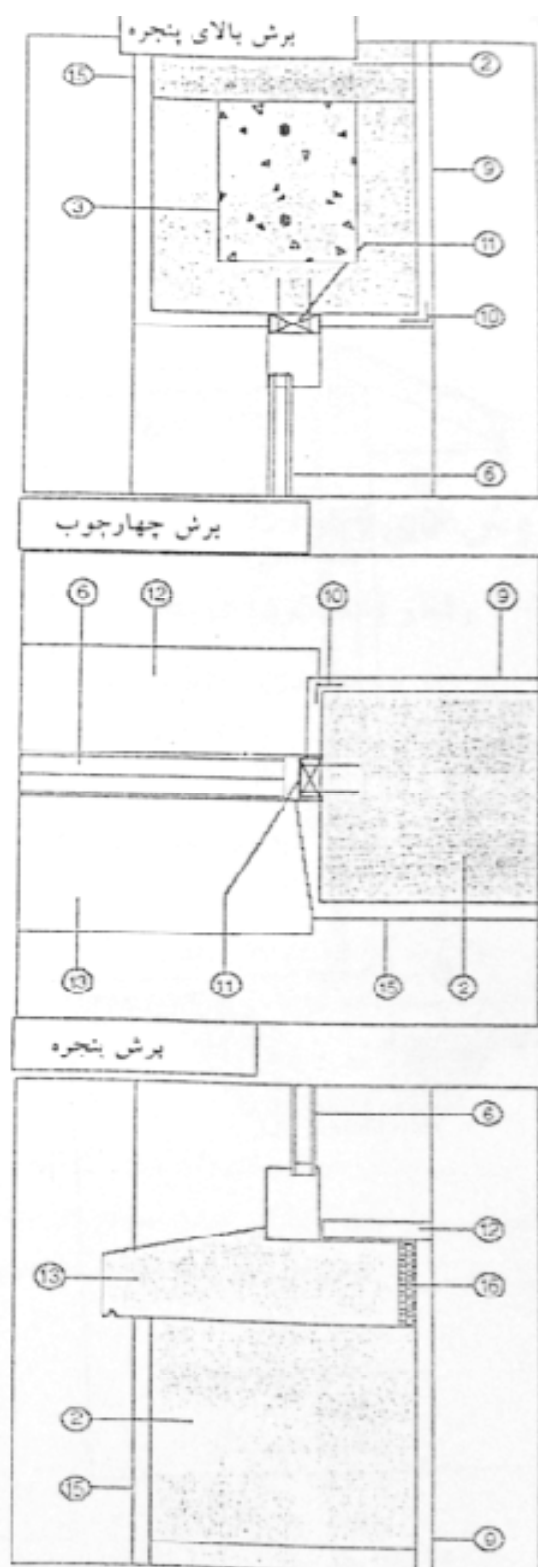


۱. بتن پر شده در داخل بلوک "U"
۲. شکل AAC بلوک AAC
۳. بتن پر شده در داخل بلوک "U"
۴. شکل AAC یا نعل درگاه مسلح AAC
۴. بالای درب
۵. چهار چوب در
۶. در بیرونی
۷. پاشنه (آستانه درب)
۸. دال بتن مسلح
۹. سقف
۱۰. میل مهار سقف
۱۱. اندود داخلی دیوار AAC
۱۲. تخته گچی
۱۳. پوشش سازگار با AAC
۱۴. بست

جزئیات دیوار خارجی



برش دیوار



۱. بتن پر شده در داخل بلوک "U" شکل AAC

۲. بلوک AAC

۳. بتن پر شده در داخل بلوک "U" شکل AAC یا نعل درگاه مسلح AAC

۴. دال بتن مسلح

۵. ۱ سانتی متر ملات

۶. پنجره

۷. سقف

۸. میل مهار سقف

۹. اندود داخلی دیوار

۱۰. برگرداندن لبه ورق کناری

۱۱. باریکه‌ای از تخته چوب پوشش شده

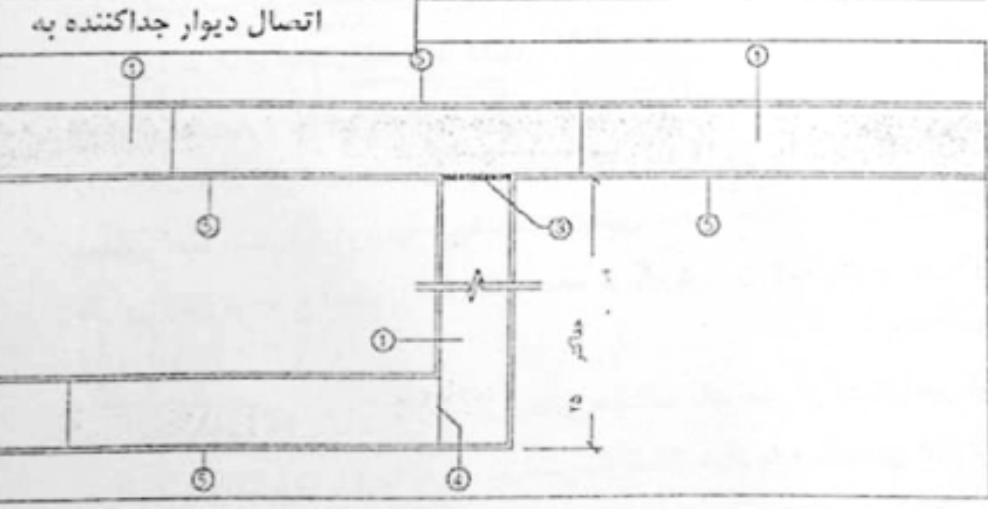
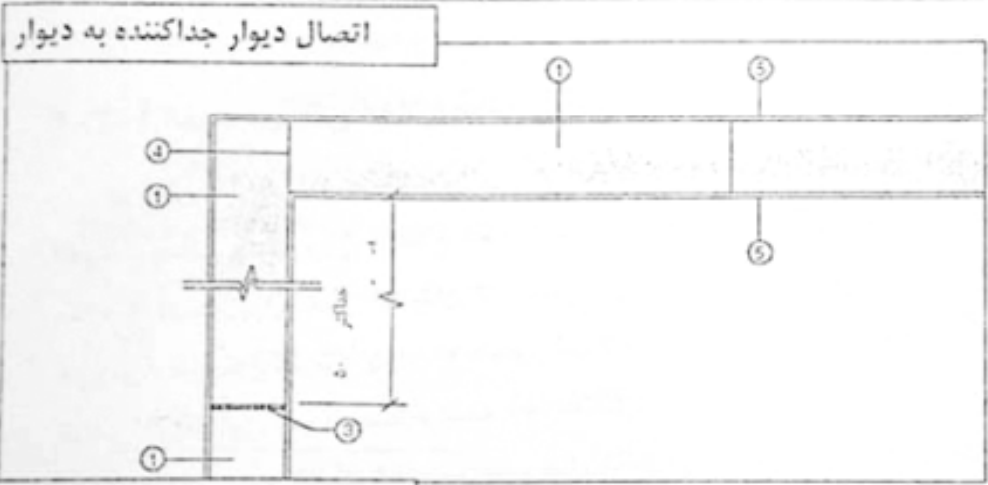
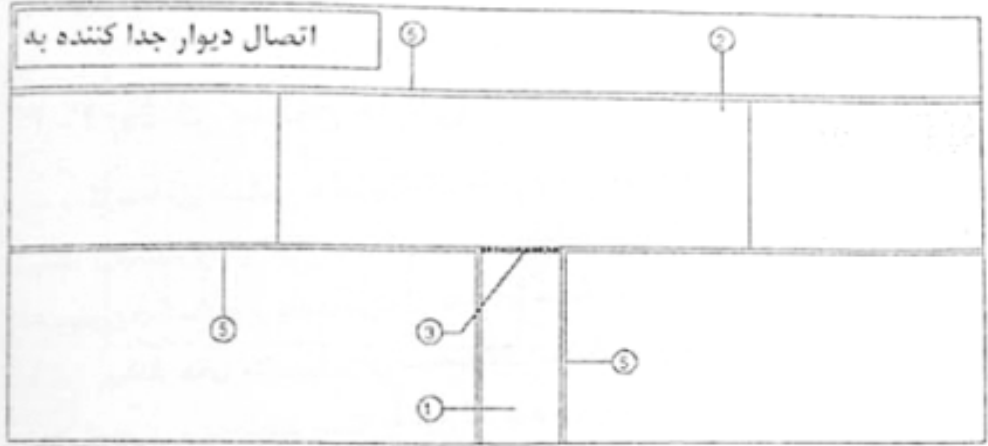
۱۲. آستانه داخلی پنجره

۱۳. تخته گچی

۱۴. پوشش سازگار با AAC

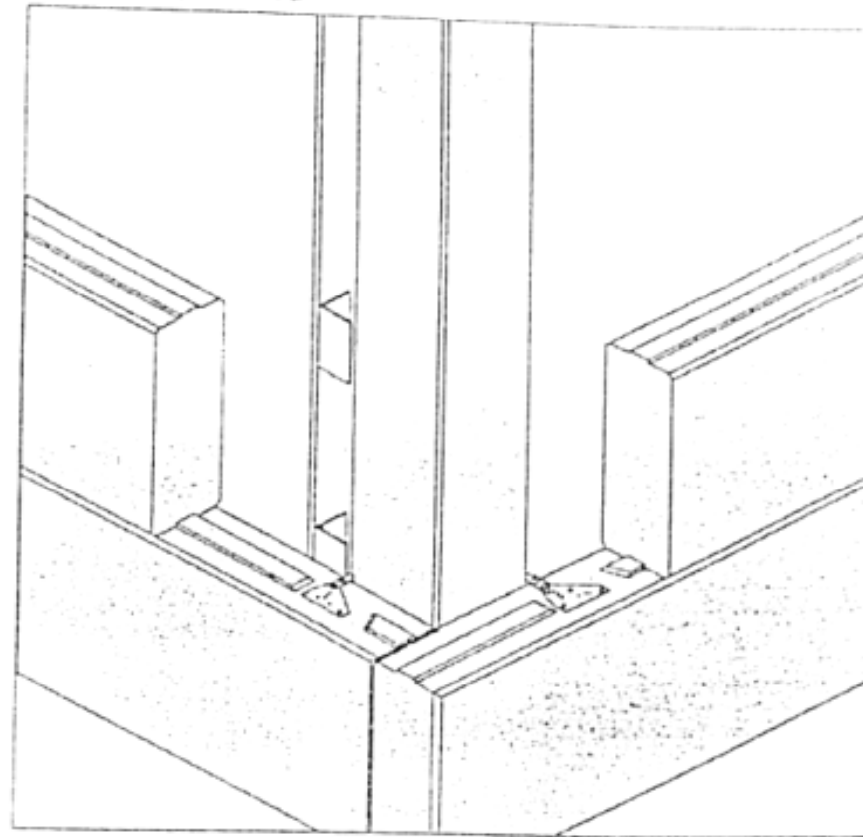
۱۵. AAC یا فوم عایق

- ۱. جداکننده AAC
- ۲. بلوک دیوار داخلی
- ۳. درز به عرض ۰/۶ سانتی متر و پر شده با کف پلی اورتان
- ۴. ملات درزبند
- ۵. انسداد داخلی AAC پاتخته گیتی





جزئیات اتصال به ستون:



۱- پانل غیربرابر افقی

۲- ستون فلزی

۳- ستون بتنی

۴- نبشی فلزی جوش داده شده به ستون

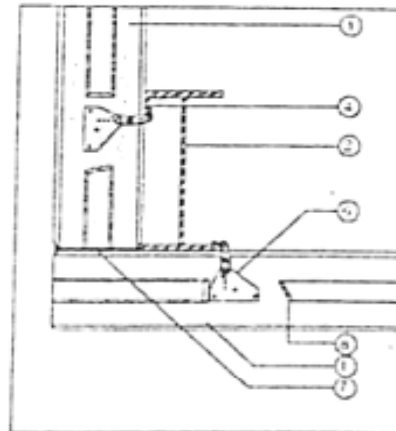
۵- ریل مهاري مدفون در ستون بتنی

۶- صفحه مهاري

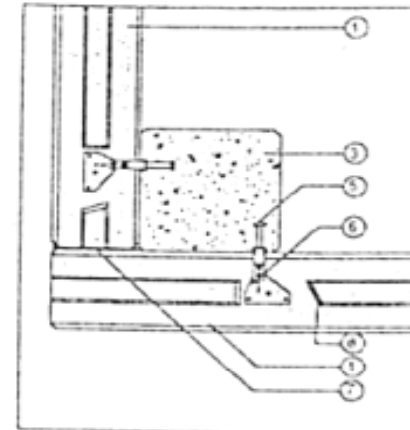
۷- درز انبساط

۸- برش کام و زبانه برای امکان اتصال

جزئیات اتصال به ستون:



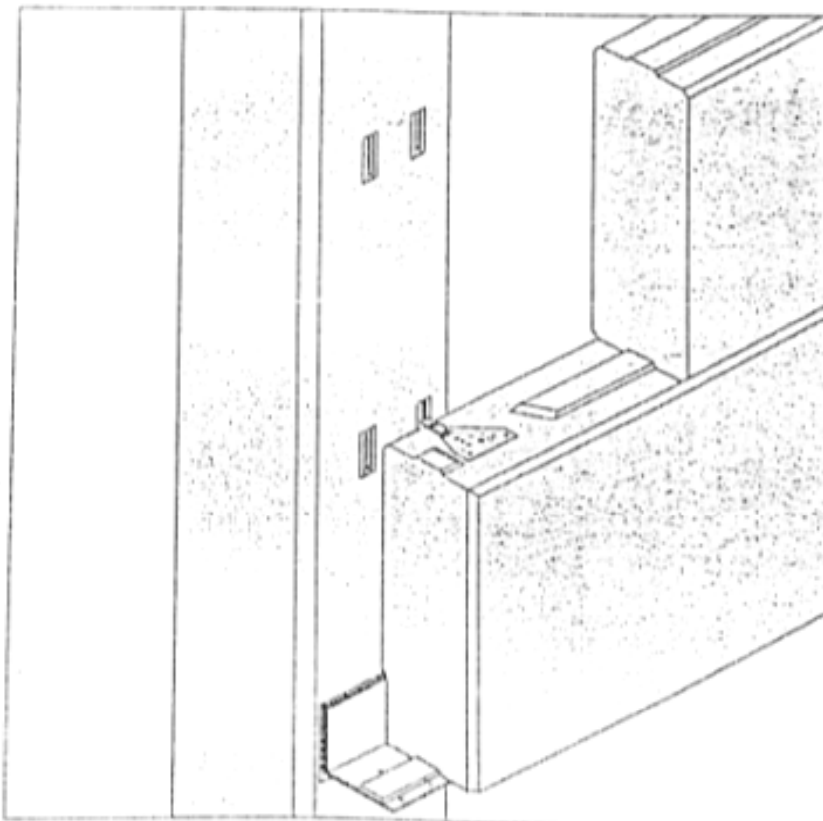
جزئیات اتصال به ستون:



شکل ۱۹ استفاده از سیستم باربر (پانل قائم) در ساخت یک هتل در آمریکا

شکل ۱۸ نمونه‌ای از اتصال پانل‌های غیر برابر (افقی) به ستون گوشه فلزی و یا بتنی

جزئیات اتصال به ستون



۱- پانل غیر باربر افقی

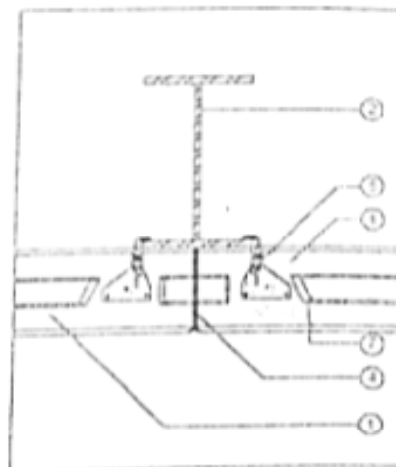
۲- ستون فلزی

۳- ستون بتنی

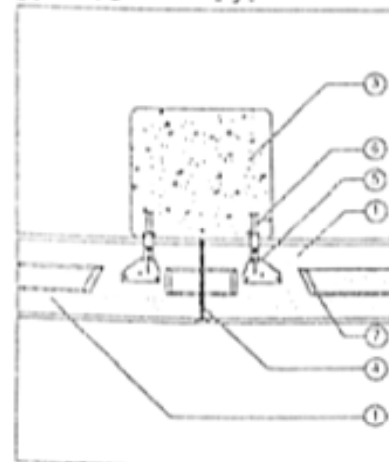
۴- درز انبساط

۵- صفحه مهاري پانل

جزئیات اتصال به ستون



جزئیات اتصال به ستون

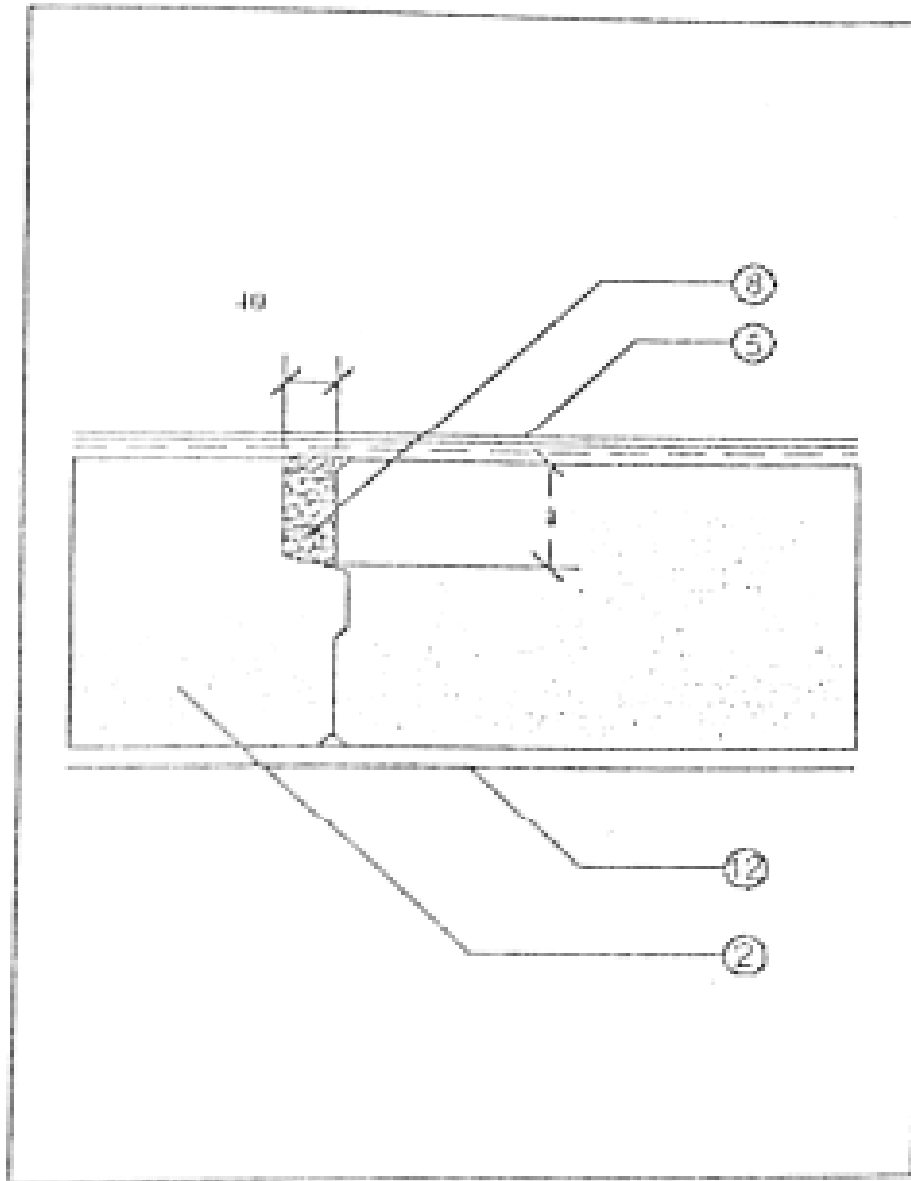


۶- ریل مهاري مدفون در ستون بتنی

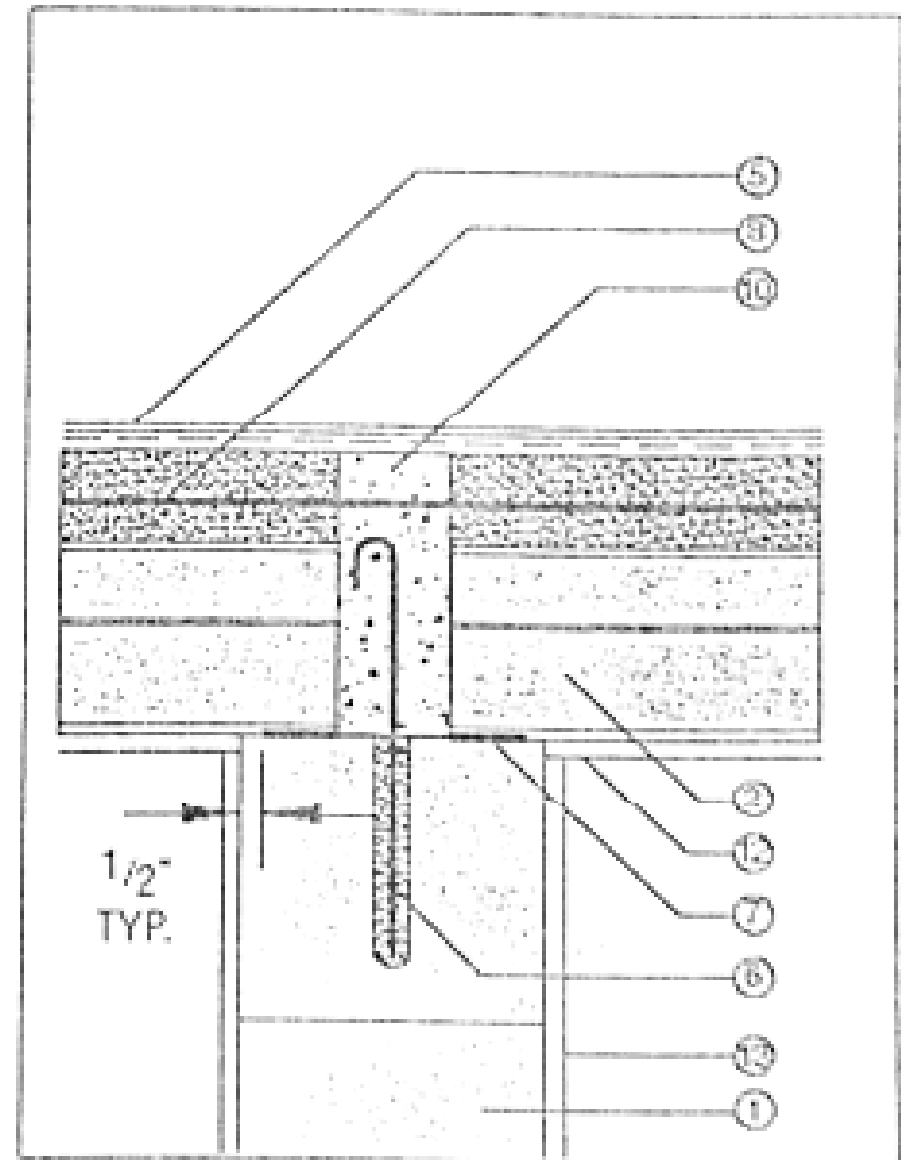
۷- برش کام و زبانه برای امکان اتصال

شکل ۱۷ نمونه‌ای از اتصال پانل‌های غیر باربر (افقی) به ستون‌های فلزی و بتنی

گروت یا بتن ریزی در درز بین

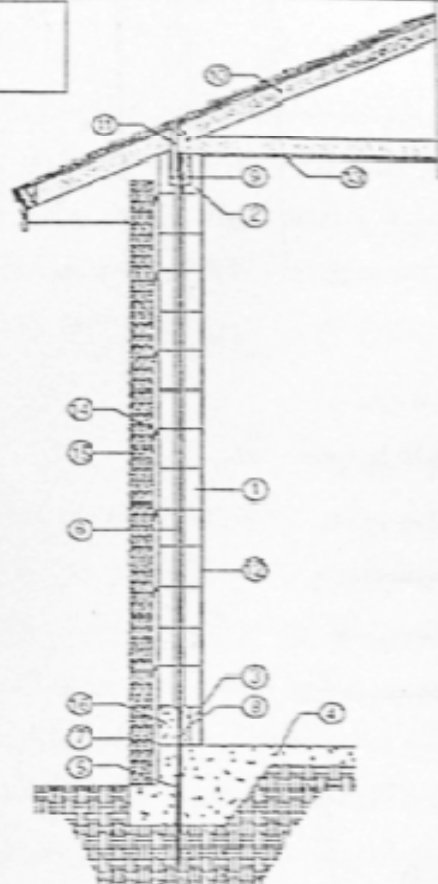


نمونه‌ای از اتصال پانل سقف به پانل



شکل ۱۵ نمونه‌ای از ایجاد دیافراگم صلب و اتصال آن به دیوار داخلی

## جزئیات دیوار خارجی



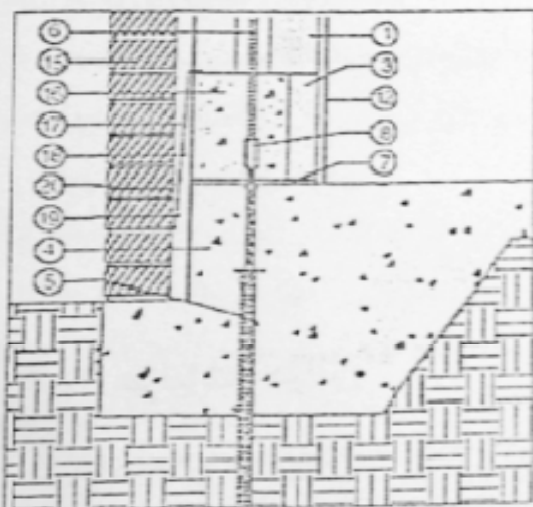
توجه : می‌توان به‌جای استفاده از میلگردهای دارای پوشش محافظ، داخل حفره را

۸. متصل کننده دارای پوشش محافظ
۹. غلاف W شکل یا صفحه بالائی و پائینی به‌همراه یک مهره
۱۰. سقف
۱۱. میل مهار سقف
۱۲. اندود داخلی دیوار AAC
۱۳. تخته گچی

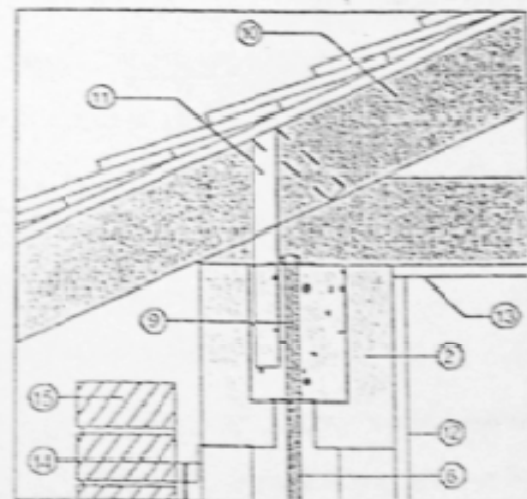
۱. بلوک AAC دارای سوراخ
۲. بتن پر شده در داخل بلوک "U" شکل AAC
۳. بلوک AAC پر شده
۴. دال بتن مسلح
۵. میل مهارهای نصب شده در پی
۶. میلگردهای متصل شده به یکدیگر
۷. یک سانتی متر ملات

۱۴. مهار نمای آجری
۱۵. نمای نهایی از آجر رسی یا بتنی
۱۶. ملات تعمیری AAC پر شده در حفره بلوک
۱۷. درز پوش (Flashing)
۱۸. ماده آب‌بند
۱۹. پر شده با دوغاب
۲۰. سوراخ خروج آب

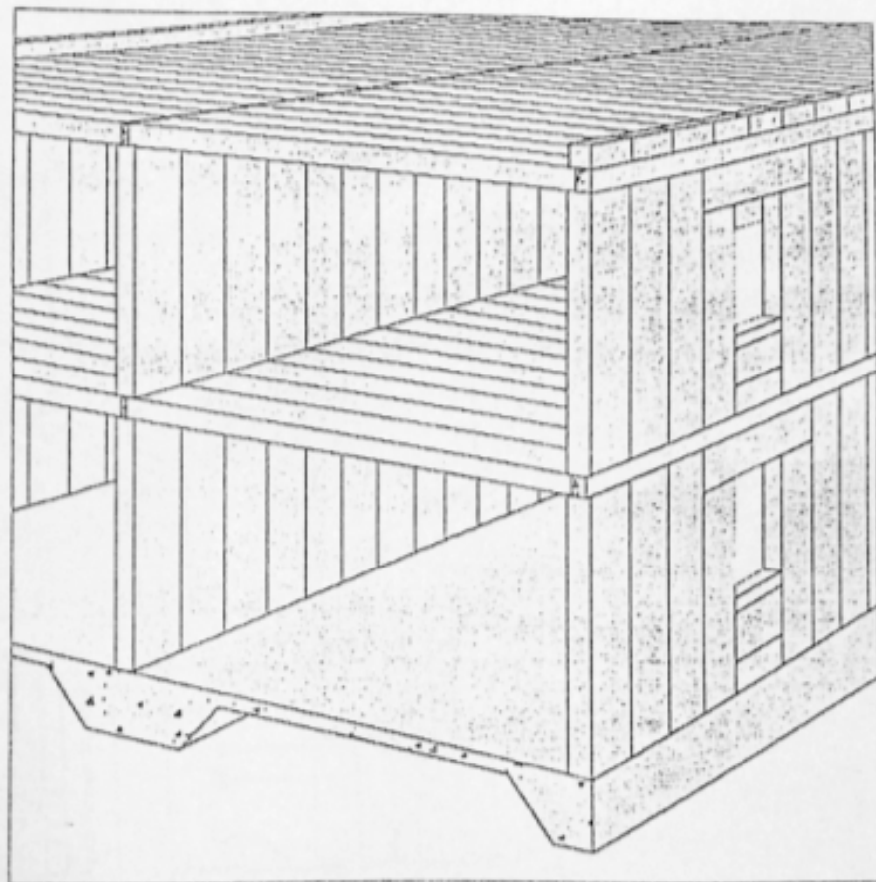
پی



اتصال



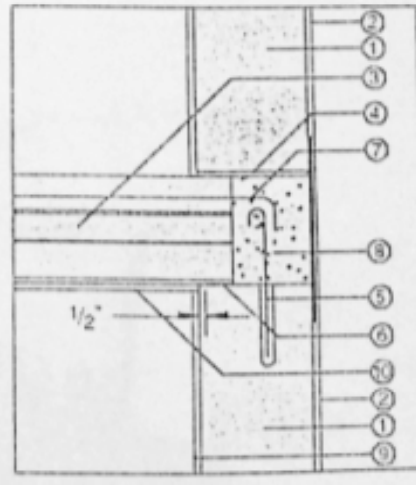
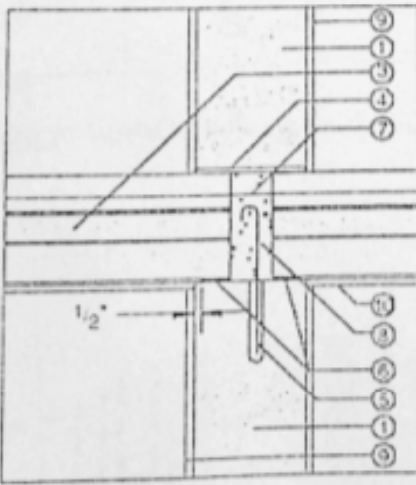




- ۱- پانل باربر قائم
- ۲- اندود سازگار به همراه اجرای مش در درزها
- ۳- پانل سقف - کف
- ۴- ملات بستر سازی به ضخامت ۲ میلی متر
- ۵- میلگرد داول (در پانل سوراخ و سپس با پرکسی پر شده)
- ۶- دو لایه کاغذ نمدی
- ۷- میلگرد قرار داده شده در درز و پر شده با گروت
- ۸- تیر پیرامونی مسلح

جزئیات اتصال به دیوار داخلی

جزئیات اتصال به دیوار خارجی



شکل ۲۰ نمونه ای از اتصال پانل های غیر باربر (افقی) به ستون های فلزی و یا بتنی

## پوشش سطوح داخلی

پوشش سقف: گچ ایفای شیشه، پلاستیک، چوب

کاغذ دیواری

رنگ

کاشی

تخته گچی

اندود

## پوشش سطوح خارجی



# بررسی نقاط قوت و ضعف





## بررسی نقاط ضعف:

- ❖ نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه نسبتاً زیاد دارد.
- ❖ در صورت استفاده به عنوان قطعات یا اجزای برابر، دارای محدودیت در طبقات دارد.
- ❖ با توجه به تنوع زیاد در نوع و نحوه اتصالات پانل‌های برابر و غیر برابر به یکدیگر و یا به اعضا برابر، لازم است هر یک از آنها به صورت جداگانه ارائه و براساس ضوابط و آیین‌نامه‌های مربوطه مورد بررسی قرار گیرد.
- ❖ با توجه به جرم حجمی نسبتاً کم این نوع محصول نسبت به مصالح مشابه، ممکن است از لحاظ هزینه حمل و نقل و در نتیجه شعاع عمل دارای محدودیت باشد.

## بررسی نقاط قوت:

- ❖ از مواد غیر قابل اشتعال تهیه می شود.
- ❖ هیچ مواد سمی یا کازی در هنگامی که در معرض آتش قرار می گیرد، از آن خارج نمی شود.
- ❖ با توجه به عملکرد حرارتی خوب باعث حذف عایق کاری می شود.
- ❖ در مدت بهره برداری باعث صرفه جویی در مصرف انرژی می شود.
- ❖ افزایش سرعت ساخت
- ❖ کم بودن هزینه نگهداری
- ❖ کم شدن جرم ساختمان
- ❖ دارای جذب صوتی بالا و کاهش دهنده ضریب نوفه

❖ مقاله بررسی و ارزیابی چند سیستم مطرح در پروژه انبوه سازی مسکونی \_ (بشیرن هوادار اتوکلاو شده) ، سازمان تحقیقات ساختمان و مسکن

❖ [www.google.com](http://www.google.com)

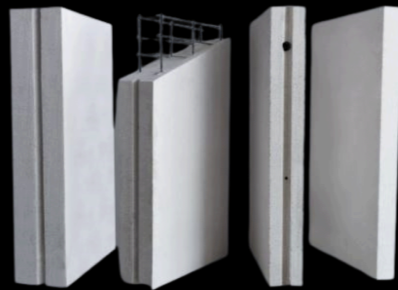
❖ [www.mapsaco.ir](http://www.mapsaco.ir)

❖ [www.siliceara.com](http://www.siliceara.com)

❖ [www.AVEHgroup.com](http://www.AVEHgroup.com)

❖ [www.tethys.ir](http://www.tethys.ir)

❖ [www.aacblock.com](http://www.aacblock.com)



+989124105528/+982188809628

 [kohpayeh.com](http://kohpayeh.com)

تهران، خیابان شریعتی، نرسیده به حسینیه ارشاد، خیابان قبا، پلاک 6 طبقه 2 واحد 4