



بنام خدا

دوره: ۸۱۴

روش های ساخت، فناوری های نوین اجرایی ساختمان

و جزئیات اجرایی

مدرس: حسین زنوزی

مکان: دانشگاه تبریز، دانشکده عمران

قالب های عایق ماندگار

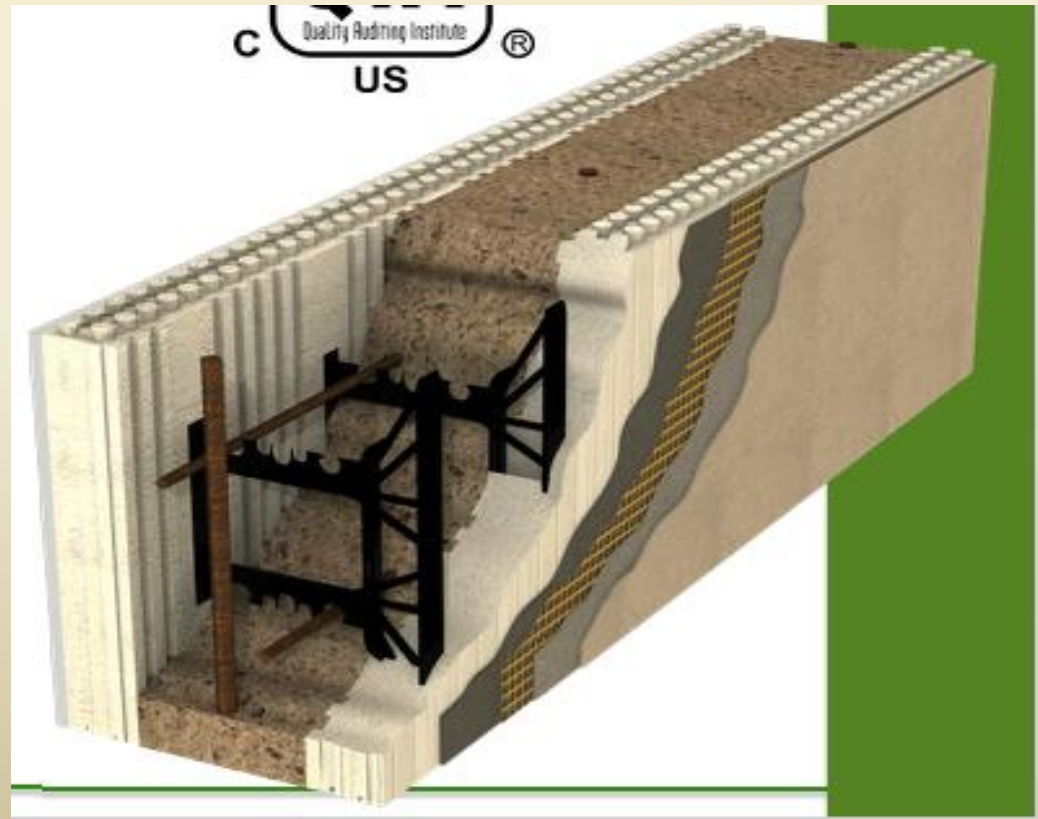
(Insulating Concrete Forms)

سازه های بتنی در دهه های اخیر دچار تحولات شگرفی در زمینه های فن آوری ساخت، مواد تشکیل دهنده، طراحی و قالب بندی گردیده اند. یکی از این سیستمها که با استقبال عمومی روبرو شده است، **ICF** و یا قالبهای بتنی عایق می باشد.

این سیستم که شامل قالب هایی از جنس فوم پلی استایرن نسوز و سبک می باشد، عایق مناسبی در برابر حرارت، برودت و صوت بوده و می تواند در گرمایش و سرمایش حداقل 75 درصد انرژی را حفظ نماید. سایر قطعات و ملحقات ساختمان از قبیل دربها، پنجره ها، سیستمهای برق رسانی و ... به راحتی قابل نصب بر روی اجزای ساخته شده می باشد. ساخت سریع و آسان در محل کارگاه، بدون نیاز به ماشین آلات سنگین و حتی با کمک کارگران نیمه ماهر، از دیگر مزایای این نوع سیستم ساختمان سازی می باشد.

قالب عایق ماندگار ICF

در این سیستم ستون ها حذف شده و با کس های ساختمان بجای ستون با دیوار برابر بتنی ساخته می شوند . معمولا ساختمان های ساخته شده با این سیستم از یک یا چند باکس بتن تشکیل می شوند که مقاومت فوق العاده ای را به ما می دهند.



ویژگی‌های سیستم

سرعت بالای نصب ؛ امروزه مهم‌ترین عامل در مدیریت یک پروژه زمان است؛ زمان می‌تواند یک پروژه حتی غیر اقتصادی را نجات داده و به آن حیاتی دوباره بخشد و بالعکس. یکی از بخشهای زمانبر سازه‌های بتنی، قطعاً قالب بندی و آرماتور گذاری می‌باشد که هر دوی این موارد در این سیستم متحول گردیده و از زمانی کمتری برخوردار می‌باشند.

کیفیت بالای بتن ریزی ؛ بر طبق نشریه شماره 55 سازمان مدیریت و برنامه ریزی، قالب باید از کم شدن رطوبت بتن و نشت شیره آن جلوگیری نماید و در عین حال از بتن در برابر شرایط آب و هوایی محافظت نماید، و با توجه به نوع اتصالات بین قالب‌ها و نیز عایق بودن بدنه قالبها در این سیستم ساختمانی، این امر تامین گردیده است.



حمل و نقل آسان قالب ؛ این قالبها با توجه به وزن کمی که دارند به راحتی در کارگاه جابجا شده و موجب هدر رفتن نیروی انسانی نمی‌گردند. در حالی که برای جابجایی قالبهای معمولی نیاز به نفرات بیشتری بوده و همچنین برای انتقال قالبها به کارگاه نیز به علت وزن بالای قالبها موجود مشکلات زیادی بوجود می‌آید.

عدم نیاز به مواد رهاساز ؛ طبق مصوبه فنی سازمان برنامه و بودجه قالبها بعد از استفاده باید تمیز و به مواد رهاساز آغشته شوند و در اکثر مواقع متاسفانه پیمانکاران از مواد خورنده نفتی استفاده نموده که باعث بروز مشکلاتی در بتن می شوند؛ در حالی که در روش قالب بندی مورد نظر قالبها در محل به صورت ثابت قرار گرفته و نیازی به استفاده از مواد جداساز ندارند.

جایگذاری مناسب آرماتورها ؛ قالبهای سیستم قالب های عایق ماندگار دارای مکان تدبیر شده جهت جایگذاری آسان آرماتورها می باشند.



قابلیت اجرا در مناطق آسیب دیده از بلایای طبیعی ؛ از آنجایی که ایران کشوری است در معرض بیش از 90 % حوادث طبیعی شناخته شده، در صورت بروز حوادث غیرمترقبه اسکان موقت آسیب دیدگان در حداقل زمان مد نظر خواهد بود، که این سیستم پاسخگو به مشکل زمانی اسکان سریع آسیب دیدگان می باشد و با توجه به ویژگی عایق بودن آن می تواند در برطرف کردن مشکلات آسیب دیدگان نظیر گرما و سرمای محیط، مفید باشد.

تامین شرایط عمل آوری مناسب جهت بتن، در داخل قالب ؛ یکی از عواملی که در پروژه های بتن ریزی فراموش می گردد عمل آوری بتن بعد از قالب برداری و یا حتی در زمانی که بتن در قالبها قرار دارند می باشد؛ بر طبق استانداردها مدت عمل آوری در مورد بتنهای معمولی 3 روز و بتنهای دارای شرایط ویژه مانند بتنهای میکروسیلیسی 7 روز می باشد که در اکثر موارد در کارگاههای دارای استاندارد مناسب با بوجود آوردن سایه مصنوعی و نیز استفاده از پارچه های نمدار این کار صورت می گیرد که نمی تواند بازدهی لازم را در بر داشته باشد، از اینرو سیستم قالب بندی آنیستا با توجه به اینکه قالب عایق آن بر روی بتن خواهد ماند، می تواند محیط مناسبی جهت عمل آوری مناسب بتن تامین نماید.

قالب عایق ماندگار ICF



روش اجرای ساختمان‌های بتن مسلح دیوار باربر با قالب عایق ماندگار ICF

این سیستم، شیوه اجرای ساختمان بتن‌آرمه درجا با قالب‌های عایق ماندگار پلی‌استایرنی می‌باشد که سازه حاصل از آن، یک ساختمان بتن مسلح و در زمره سازه‌های متداول، تلقی می‌شود. در این سیستم ساختمانی قالب‌های دیوار و سقف با استفاده از مفتول آهن گالوانیزه به قطر 2.2 میلی‌متر، به صورت شبکه جوش درآمده، در محل کارخانه ساخته شده و در جوه داخلی و خارجی قالب پانلهایی از مصالح عایق‌کننده مانند پلی‌استایرن منبسط‌شونده کند سوز، قرار داده می‌شود. قالب‌های دیوار بتنی با امکان آرماتور بندی به میزان مورد نیاز و با ضخامت مورد نظر طراح از 80 تا 500 میلی‌متر و بیشتر برای دیوارها و قالب‌های سقف، به صورت تیر دال یک یا دو طرفه با عمق و فواصل تیرچه‌های متغیر و دلخواه، توسط خطوط تولید در مقیاس نسبتاً زیاد، قابل تولید است. خط تولید کارخانه این سیستم، می‌تواند مدول‌های لازم برای ساخت واحدهای مسکونی را تولید کند. مدول‌های کارخانه‌ای این سیستم سبک بوده و قابلیت حمل و نقل و نصب سریع در اجرا را دارا می‌باشد به طوری که اجرای بالغ بر 20 متر مربع نفر-روز کاری را مقدور می‌کند. ضخامت نسبتاً قابل ملاحظه دیوارهای تمام‌شده معماری را می‌توان یکی از محدودیت‌های این سیستم عنوان کرد.

1. الزامات روش اجرای ساختمان‌های بتن مسلح دیوار باربر با قالب عایق ماندگار استفاده از این روش برای احداث دیوارهای باربر برشی بتنی قابل استفاده می‌باشد .
2. بارگذاری ثقلی و لرزه ای سیستم سازه ای حاصل از این روش اجرا به ترتیب بر اساس آخرین ویرایش‌های مبحث ششم مقررات ملی ساختمان و استاندارد 2800 رعایت شود .
3. لازم است در طراحی و ساخت دیوارهای باربر برشی ،تمامی الزامات و ضوابط مندرج در استاندارد 2800 ایران (آیین نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله)آیین نامه بتن ایران (آبا) و مباحث مهم مقررات ملی ساختمان رعایت شود .
4. هرگونه محدودیت کاربرد برای این سیستم با توجه به مشخصات هندسی و میلگردگذاری دیوارها و مشخصات مصالح با توجه به مراجع فوق باید رعایت شود .
5. حداقل ضخامت دیوارهای بتنی نباید از 15 سانتی متر کمتر باشد .
6. مشخصات کلیه مصالح مصرفی مربوط به اجزا قالب بندی ماندگار ،باید مطابق با استاندارد های بین المللی معتبر و اسناد ارائه شده باشد .
7. مشخصات سایر مصالح مصرفی باید مطابق استانداردها و آیین نامه های ملی یا معتبر بین المللی باشد .
8. پلی استایرن منبسط شونده باید از نوع کند سوز مطابق با استاندارد **ASTM** یا سایر استانداردهای بین المللی باشد .
9. محافظت پلی استایرن با ضخامت کافی از اندوذهای مناسب با توجه به شرایط داخلی و خارجی صورت گیرند .
10. رعایت مبحث سوم مقررات ملی ساختمان درخصوص حفاظت ساختمان‌ها در مقابل حریق و همچنین الزامات نشریه شماره 444 مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن مربوط به مقاومت جداره‌ها در مقابل حریق با در نظر گرفتن ابعاد ساختمان ،کاربری و وظیفه عملکردی اجزای ساختمانی الزامی است
11. صدابندی هوا برد جداکننده های بین واحد های مستقل و پوسته خارجی ساختمان و صدابندی سقف بین طبقات می‌بایست طبق مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان تأمین شود .
12. الزامات مربوط به انرژی باید مطابق مبحث 19 مقررات ملی ساختمان رعایت شود .
13. لازم است تمهیدات لازم مناسب با شرایط مختلف اقلیمی و محیط‌های خورنده ایران صورت پذیرد
14. اخذ گواهی نامه فنی برای محصول تولیدی ،پس از راه اندازی خط تولید کارخانه ،از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن الزامی است .
15. پوشش ملات مناسب برای مفتول‌های فولاد در بدنه داخلی و خارجی تأمین گردد.

۱- تاریخچه استفاده از قالب‌های عایق ماندگار



- از این روش در سال ۱۹۶۶ برای اجرای فونداسیون‌ها در آمریکا استفاده گردید که با تعمیم آن به اجرای کل سازه در سال ۱۹۶۸ اولین ساختمان با این سیستم اجرا گردید. این سیستم یکی از روش‌های متداول در امر تولید صنعتی ساختمان در کشورهای پیشرفته می‌باشد بگونه‌ای که در حال حاضر تعداد زیادی از شرکتهای تولیدی در کشورهای چون آمریکا، کانادا، اتحادیه اروپا، نیوزیلند و استرالیا با این روش به تولید انبوه مسکن اشتغال دارند. فن آوری قالب‌های عایق ماندگار عمودی یک فن آوری آمریکایی بوده که مورد تایید و تشویق سازمان مسکن و توسعه شهرداری ایالات متحده آمریکا می‌باشد.

۲- معرفی تکنولوژی قالبهای عایق ماندگار :



- سیستم سازه ای مورد استفاده در این تکنولوژی بهره جستن از دیوارهای باربر ثقیلی و جانبی بتن مسلح می باشد .
- این تکنولوژی ساخت بر مبنای اجرای ساختمان با استفاده از قالبهای مقاوم پلی استایرن مخصوص در دو طرف دیوارهای بار بر و پرکردن بین آنها با بتن مسلح ، بنا نهاده شده است . این قالبها در محل خود باقی مانده و در ۲۸ روز اول پس از بتن ریزی وظیفه عمل آوری بتن را عهده دار شده و پس از آن نیز وظایف مهمی از جمله (عایق بندی حرارتی عالی ، عایق بندی صوتی فوق العاده ، محل مناسب جهت عبور لوله های برق و تاسیسات و ...) را بر عهده خواهند داشت . قالبها بسیار سبک بوده و به صورت پیش ساخته به محل

۳- مزایای اجرای ساختمان با قالبهای عایق ماندگار:

- ۳-۱- سرعت بسیار بالا در اجرا:
- این ساختمان بتنی نیاز به قالب بندی سنتی نداشته و در واقع قالب بندی آن با بلوکهای ویژه بسیار سبک که توسط کارگران به سادگی قابل جابه جایی و نصب است اجرا می گردد. بنابر این بدیهی است که سرعت اجرایی بسیار بالایی نسبت به ساختمانهای مشابهی که از روش دیگری اجرا کردند خواهد داشت.





قالبها به صورت عمودی از گوشه نصب می شوند.



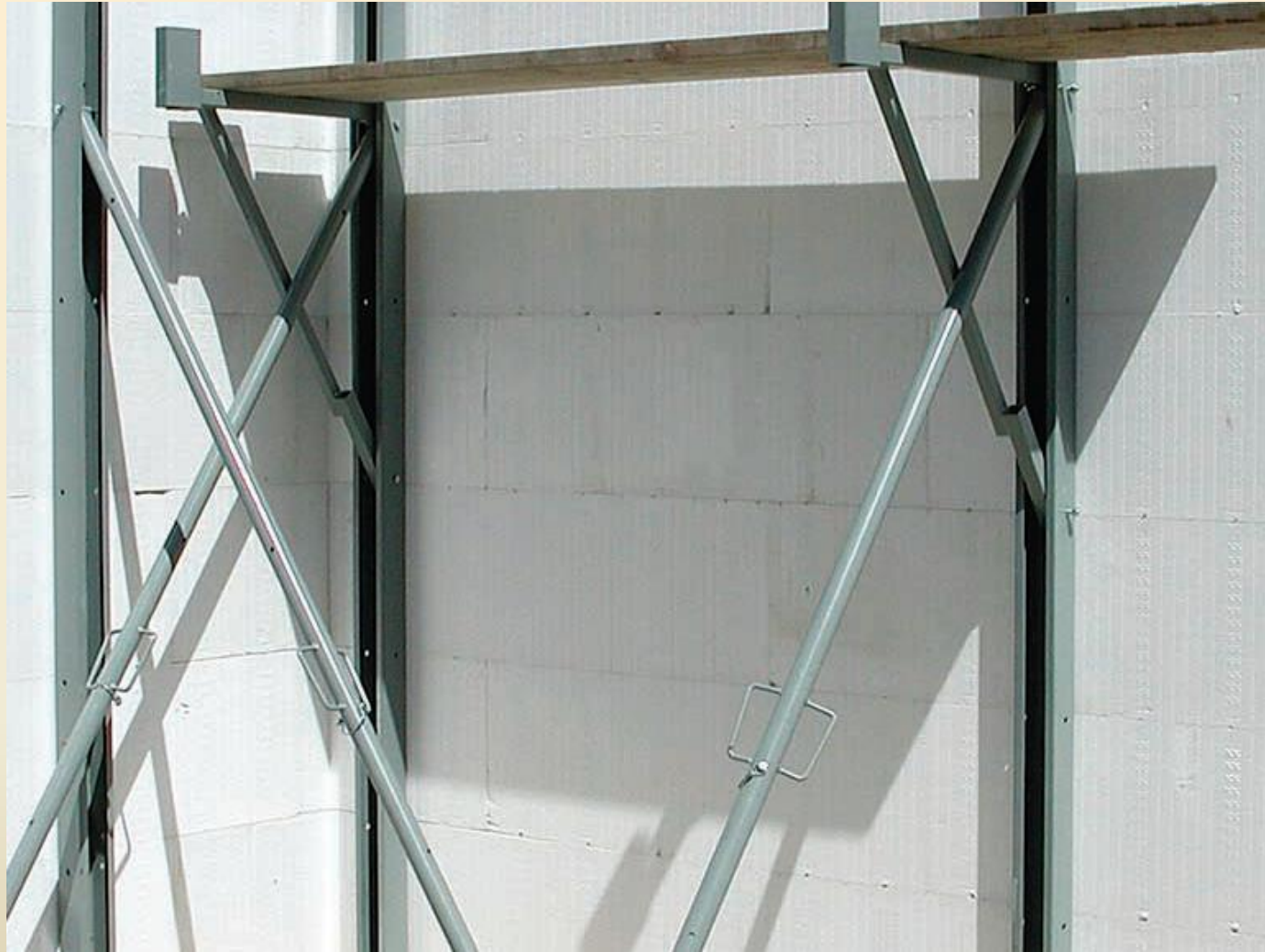
نصب قالبهای عمودی دیوار



آرماتور گذاری افقی از یک انتهای باز صورت می پذیرد.



امکان قالب بندی فقط در یک وجه دیوار موجود بوده و وجه دیگر را می توان پس از آرماتور بندی قالب بندی کرد.



اسکافولدهای مخصوص علاوه بر تامین شاغول بودن دیوار به عنوان داربست جهت بتن ریزی و سایر موارد لزوم استفاده می شود.



بتن ریزی با پمپ‌های موبایل با سرعت و کیفیت بالایی انجام می‌شود.



بتن ریزی دیوارها بلافاصله پس از نصب قالبها انجام می گردد.



۳-۲- سرعت بسیار بالا در نازک کاری داخلی و نمای ساختمان :

ورق‌های درای وال با سرعت و ظرافت بالایی بر روی تکیه گاه‌های مخصوص پیچ می‌شوند. در این شکل نمایی از یک اتاق پوشش داده شده با گچ برگ مشاهده می‌شود.





نصب ورقهای درای وال بر روی تکیه گاههای مخصوص



پس از نصب درای وال، عملیات بتونه کاری و نقاشی در
داخل ساختمان صورت می‌گیرد.

۳-۳ - سادگی تکنولوژی تولید و حمل قالبهای ویژه مورد نیاز :



- تکنولوژی ساخت و تولید قالبهای عایق ماندگار پیچیدگی ندارد در ضمن حمل و باراندازی قالبهای تولید شده به دلیل عدم نیاز به جرثقیل به آسانی توسط دست صورت میگیرد .



۳-۴- سادگی در اجرا :



- روش اجرایی ساختمان بسیار ساده بوده و نیاز به مهارت‌های ویژه جهت قالب بندی و آرماتوربندی و ... نخواهد داشت . بنابر این با استفاده از این روش می توان بسیاری از نیروهای فاقد تخصص کشور را به کار گمارد . خاطر نشان می سازد به دلیل ماهیت خاص قالبها، انجام این فعل برعکس کارهای معمول ساختمانی انرژی بر نبوده و نیاز به قدرت بدنی بالایی ندارد.



عوامل زیر موجب اقتصادی شدن این فناوری می‌گردند.

- بازگشت سریع سرمایه به دلیل سرعت بالای فناوری
- حذف عملیات هزینه‌بر و زمان‌بر سنتی مانند:

- حذف قالب‌بندی و آرماتور بندی سنتی به دلیل تغییر سیستم باربر قابهای متعارف به سیستم دیوار باربر بتنی

- حذف دیوار چینی سنتی

- حذف سفید کاری و گل و گچ سنتی

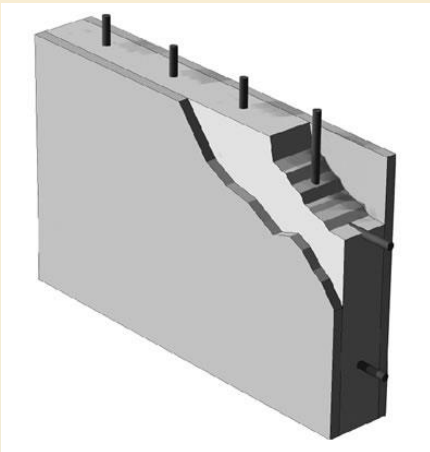
- حذف نما سازی سنتی و سنگ چسبانی و پلاستر نما

- حذف شیار زنی سنتی به جهت عبور تاسیسات

- سادگی تکنولوژی نصب و امکان استفاده از ماشین آلات نفر ساعت مورد نیاز جهت ساخت بنا را به حد اقل کاهش می‌دهد.

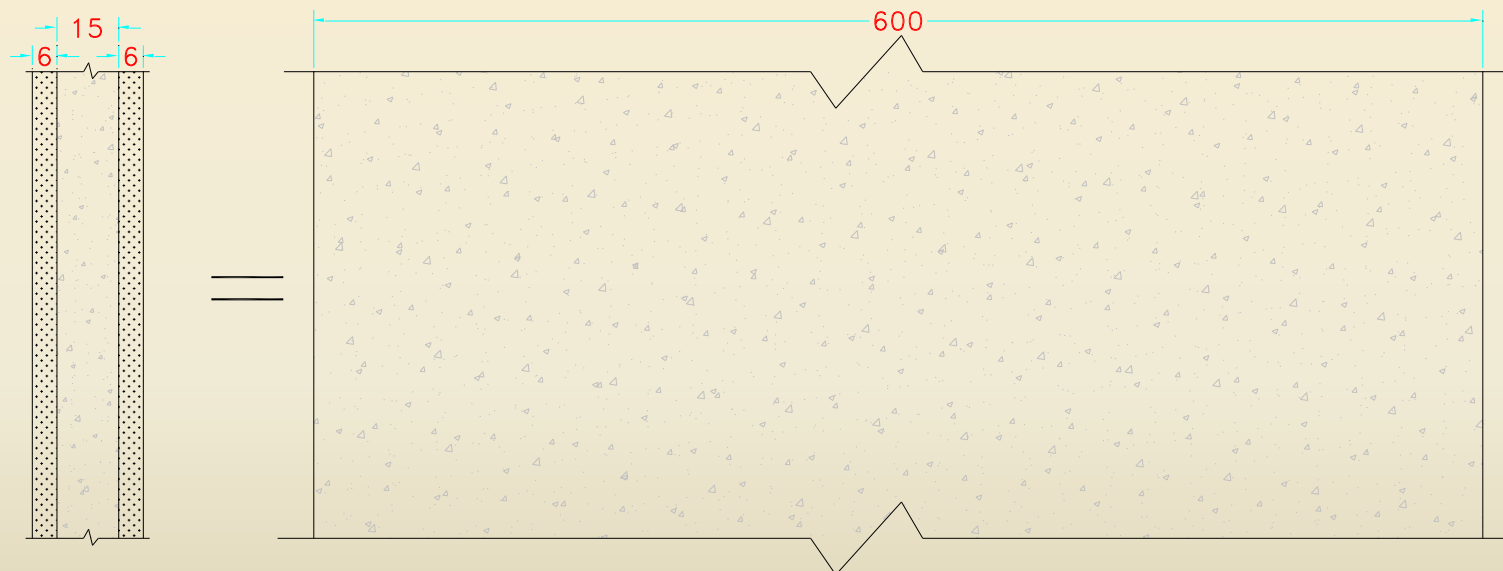
- سبک بودن و پایین بودن هزینه حمل قالبها

- صرفه جویی وافر در هزینه سرمایه‌ش و گرمایش ساختمان



۳-۶- صرفه جویی وافر در مصرف انرژی :

- قالب‌های عایق به جا مانده در سوی دیوار، نقش بسیار موثری در صرفه جویی در مصرف انرژی دارند.

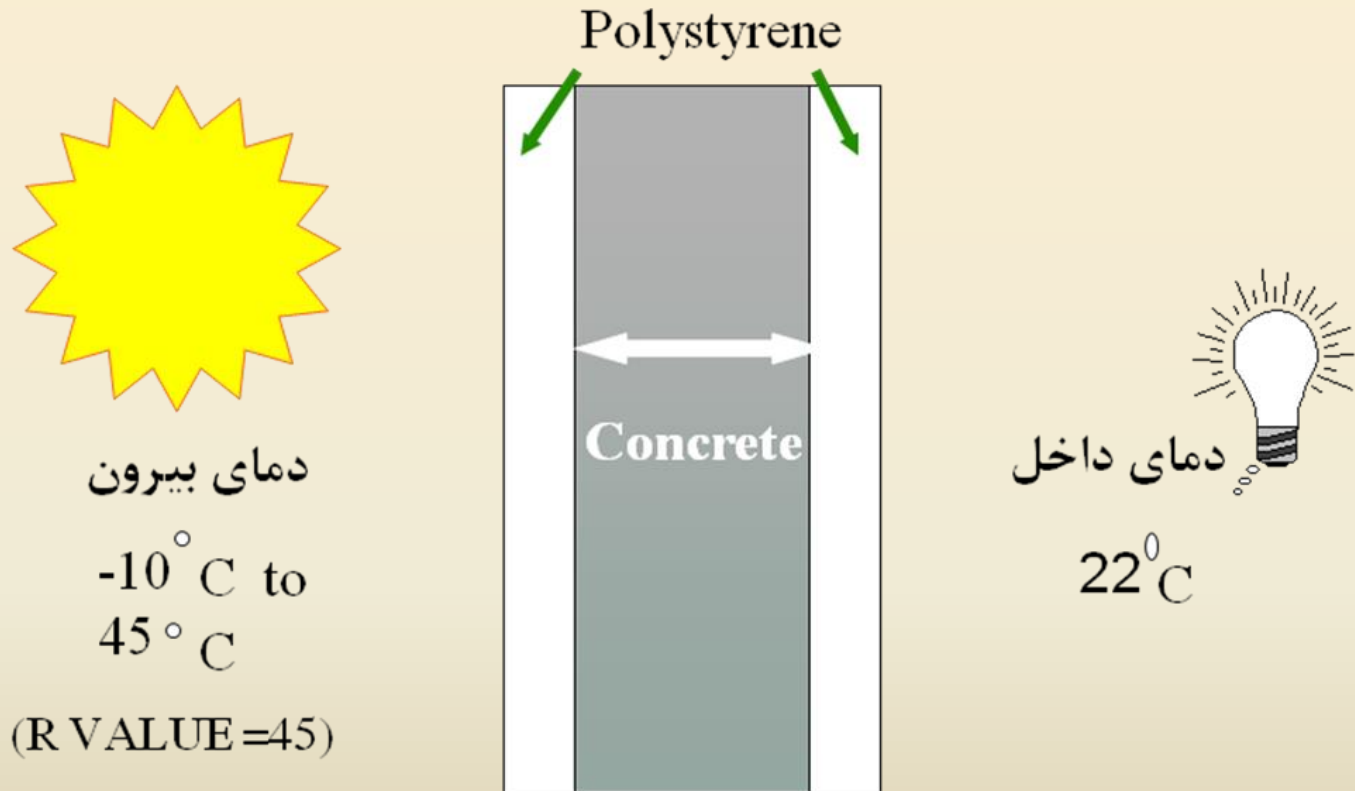


ICF WALL

Equivalent Concrete WALL

$$U_{\text{Polystyrene}} = 0.035 \text{ W/(m.K)}$$

$$U_{\text{Concrete}} = 1.75 \text{ W/(m.K)}$$



۳-۷- سادگی و سرعت عملیات تاسیساتی و تعمیرات مورد نیاز در آینده :



- قالب عایق به جا مانده مکان مناسبی برای عبور تاسیسات مکانیکی و برقی می باشد.
- عملاً تاسیسات اینگونه ساختمانها بدون اینکه دیده شوند بصورت رو کار بوده و تعمیرات آینده با حد اقل زمان و هزینه و همچنین بدون ایجاد مزاحمت برای ساکنین قابل انجام خواهد بود.

- برای عبور لوله های برق و تاسیسات نیازی به شیار زنی و تخریب نبوده و با دستگاه مخصوص (هات نایف) قسمتهای مورد نظر از قالب با سرعت بریده شده و لوله ها و تاسیسات در داخل آن نصب می گردند.



۳-۸- مقاومت سازه ای بسیار بالا (بویژه در برابر زمین لرزه) :

- سیستم سازه ای این روش در واقع دیوارهای بتنی باربر است با شکل پذیری متوسط و یا معمولی می باشد. این سیستم سازه ای یکی از سیستمهای متداول آیین نامه ۲۸۰۰ زلزله ایران است. بدیهی است که مقادیر آرماتور و دیتایل های اجرایی آن متناسب با نقشه معماری و بر اساس محاسبات سازه ای بر اساس مقررات ملی ساختمان و آیین نامه های ملی تعیین خواهد شد. به علت یکپارچگی کلیه دیوارهای باربر و بتن ریزی همزمان همگی آنها مقاومت جانبی و نیز ثقلی این سازه ها ایده آل است.





- یادآور می‌شود به دلیل بتن ریزی همزمان تمام اجزا، این دیوارها در محل پروژه، این سیستم سازه‌ای مشکلات و معضلات ساختمانهای پیش ساخته در اتصالات را نداشته و علی‌الخصوص در برابر نیروهای جانبی و زلزله مقاومت خارق‌العاده‌ای دارند.

ساختمانی یا فن آوری ICF پس از طوفان کاترینا در آمریکا

ساختمان با فن آوری ICF پس از طوفان کاترینا در آمریکا



۳-۹ - عدم نیاز به نگهداری بتن و امکان بتن ریزی در شرایط مختلف آب و هوایی :

این عایق‌ها بتن را از نفوذ سرما و نیز تابش مستقیم آفتاب محفوظ داشته و لذا امکان بتن ریزی را در شرایط مختلف آب و هوایی اعم از سردسیر و گرمسیر فراهم میکنند .



بتن ریزی دیوارهای یک ساختمان ICF در آلاسکا



مقاومت سازه ای بسیار بالاتر بتن و امکان اجراء در شرایط مختلف آب و هوایی

مزایای ماندگاری قالبهای عایق در دو طرف محل بتن ریزی :

- عدم نیاز به عمل آوری بتن
- مقاومت بالاتر بتن نسبت به شرایط متداول
- امکان بتن ریزی در مناطق سردسیر
- عدم نیاز به عملیات گرم نگهداشتن بتن پس از بتن ریزی
- امکان بتن ریزی در مناطق گرمسیر
- جلوگیری از تابش مستقیم آفتاب و کنترل حرارت داخلی بتن

۳-۱۰- مقاومت در برابر آتش :



شاهدی به جا مانده از یک آتش سوزی بزرگ

با توجه به ضخامت عایق های دو طرف دیوار بتنی و ضد آتش (Inflammable) بودن آنها ضریب نفوذ حرارت به هسته بتنی بسیار کم بوده و حد اقل ۴ ساعت طول خواهد کشید تا حرارات به داخل دیواره راه پیدا کند . این روش پاسخ بسیار مناسبی به انواع آزمایش های آتش داشته است. استفاده از ورقهای گچی با ضخامت حد اقل ۱۲.۵ میلیمتر از نفوذ آتش به لایه فوم ممانعت می نماید. اتصال این ورقهای گچی به تکیه گاههای مخصوص و با پیچ گالوانیزه صورت می گیرد.

۳-۱۱- گذر دهی صوتی :

با توجه به وجود لایه های عایق پیش گفته، و پوشش لایه های گچ برگ و تخته های الیاف سیمانی در دو سوی دیوار، دامنه شاخص صدای وزن یافته برای این دیوارهای بتن مسلح مابین ۴۸ تا ۵۸ دسی بل می باشد که از حد اقل مورد نیاز مشخص شده در مقررات ملی ساختمان به مراتب بیشتر بوده و لذا آستانه آسایش بسیار خوبی را تامین خواهند کرد . این ساختمانها به ساختمانهای QUIET (ساکت) معروف می باشند .

حدود گذردهی صوتی

STC Rating #

Classification

25

به آسانی شنیده میشود

30

شنیده میشود

35

قابل شنیدن است

45

به سختی شنیده میشود

48

با سختی بسیار شنیده میشود

قالب عایق ماندگار

50

تقریباً ناشنیدنی است (قابل افزایش تا ۶۳)



۳-۱۲- سازگاری با محیط زیست :

این روش تولید ساختمان هیچ گونه ضایعات مضر نداشته و قالب‌های عایق مصرفی ۱۰۰٪ قابل بازگشت به چرخه طبیعت می‌باشند. لازم به ذکر است که پرت قالب‌های عایق همگی قابل بازیافت و تولید مجدد خواهد بود. این ساختمانها در آمریکا و اروپا ساختمانهای سبز نامیده می‌شوند که خود نشان از سازگاری عالی این روش تولید با محیط زیست می‌باشد.



۳-۱۳- انعطاف در طراحی :

این تکنولوژی دارای انعطاف بسیار بالایی در سازگاری با طرحهای متنوع معماری بوده و محدودیتی از این ناحیه نخواهد داشت.



۳-۱۴- تطابق و سازگاری بسیار خوب تکنولوژی با فرهنگ و معماری ایرانی و اسلامی :

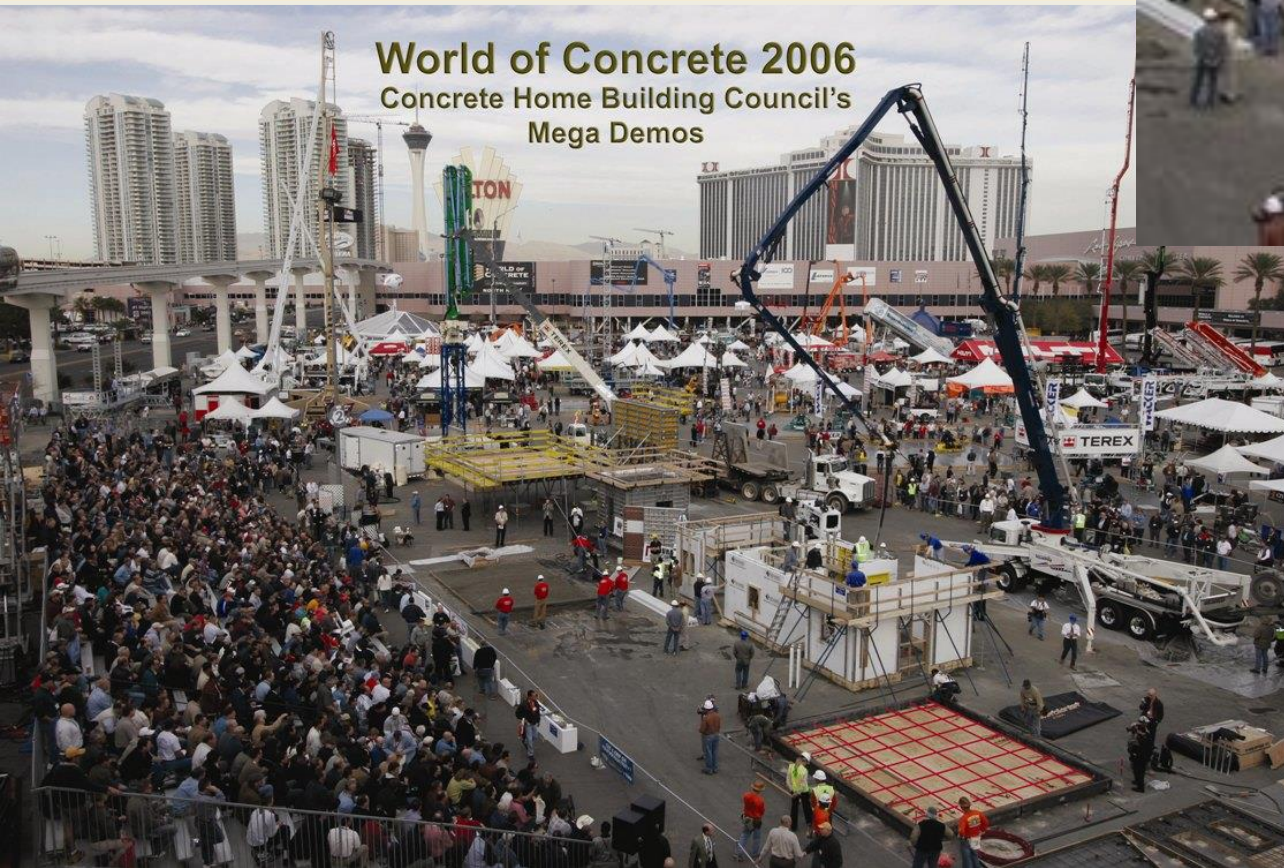
نوع ساختمان تولید شده با این روش و نیز معماری مربوطه آن از نظر کاربردی تفاوتی با ساختمانهای بتن آرمه معمولی نداشته و قالبها را بسته به نیاز می توان به راحتی در فرمها و اشکال مختلف اجرا نمود. بنابراین با فرهنگ مصرف کنندگان سازگاری کامل دارد .

مزایای اجرای ساختمان به روش قالبهای عایق ماندگار

- سرعت بسیار بالا در اجرای سازه
- سرعت بسیار بالا در نازک کاری داخلی و نمای ساختمان
- سادگی تکنولوژی تولید و حمل
- سادگی روش اجرایی
- اقتصادی بودن تکنولوژی
- صرفه جویی وافر در مصرف انرژی و کاهش چشمگیر هزینه های سرمایه و گرمایش
- سادگی تعمیرات مورد نیاز برق و تاسیسات ساختمان هنگام بهره برداری

- مقاومت سازه ای بسیار بالا به ویژه در برابر زلزله و نیروهای جانبی
- دستیابی به مقاومت بالاتر بتن در مقایسه با ساختمانهای بتنی متداول و امکان اجرا در شرایط مختلف آب و هوایی
- مقاومت بالا در برابر آتش سوزی
- عایق صوتی بسیار مناسب و افزایش آسایش ساکنین
- سازگار با محیط زیست
- قابلیت اجرا برای طرحهای متنوع معماری
- تطابق و سازگاری بسیار خوب تکنولوژی با فرهنگ و معماری ایرانی و اسلامی

سرعت بسیار بالا در اجرای سازه



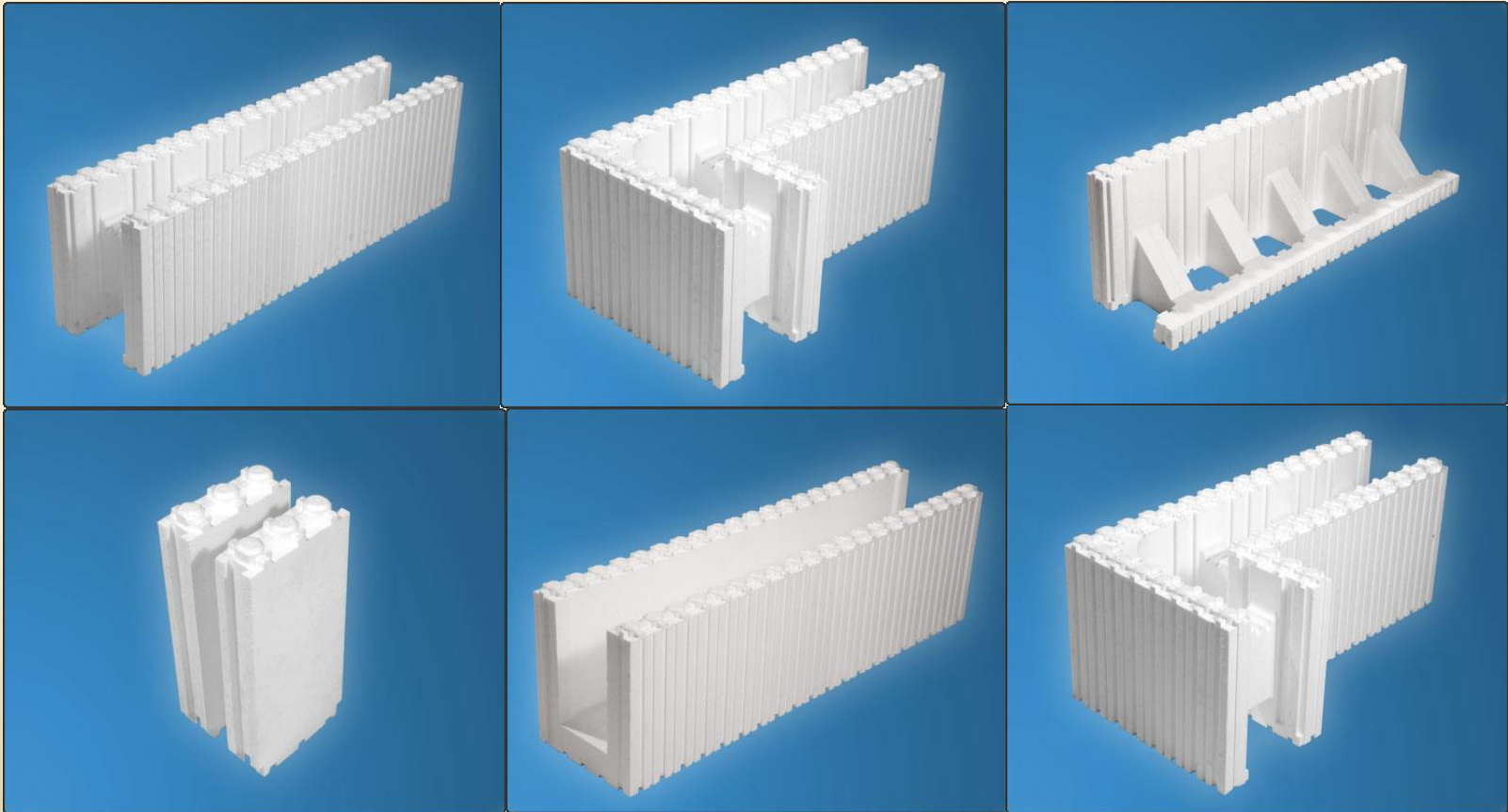
سرعت بسیار بالا در نازک کاری داخلی و نمای ساختمان

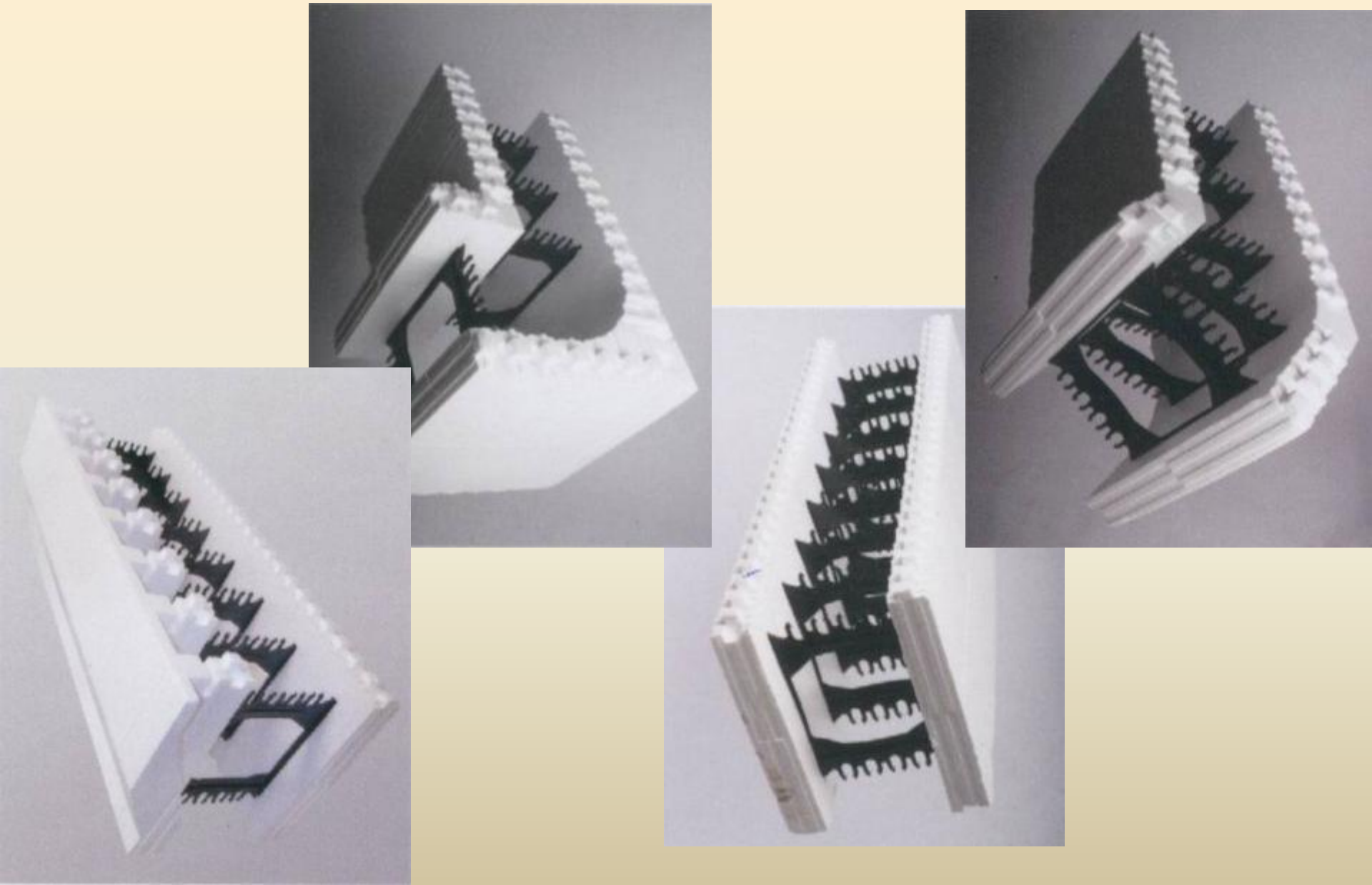


چرا با قالب های عایق ماندگار ساختمان بسازیم؟

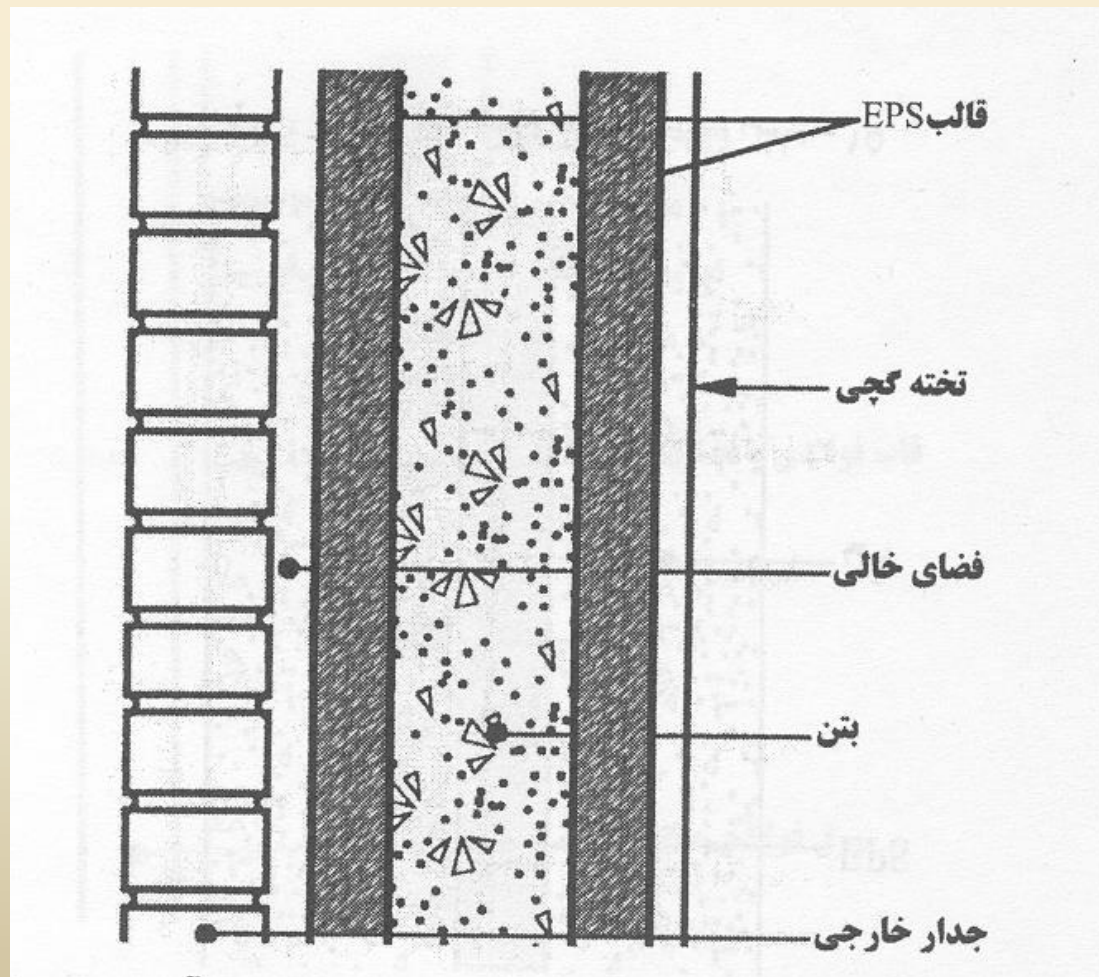
- سریع
- ساده
- با صرفه
- ایمن در اجرا
- بسیار مقاوم
- کاهش هزینه های انرژی
- سکوت و آسودگی
- پاکیزگی و سلامت
- ایمن در برابر آتش
- کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری
- تنوع در معماری

اشکال مختلف ICF





قالب عایق EPS پس از بتن ریزی که از خارج بوسیله یک لایه آجر و از داخل بوسیله یک لایه تخته گچی بطور مکانیکی به بتن نصب شده اند.



روش اجرا

- ۱- بلوک های عایق در کارخانه توسط دستگاه های خودکار به اشکال مورد نیاز ساخته شده و به محل کارگاه حمل می شود.
- ۲- فونداسیون ساختمان با تعبیه آرماتورهای انتظار بر اساس پلان ساختمان و دیوارهای باربر سازه اجرا و بلوک های ICF به گونه ای که آرماتورهای انتظار میان آنها قرار گیرد روی هم چیده می شوند.
- ۳- جهت تقویت سازه مابین بلوک ها از میلگردهای افقی و عمودی استفاده می گردد، پس از بتن ریزی نیز مابین بلوک ها، قالب های پلی استایرن بصورت ماندگار در سازه باقی می ماند.
- ۴- پس از بتن ریزی مابین بلوک ها، قالب های پلی استایرن بصورت ماندگار در سازه باقی می ماند.
- ۵- جهت نازک کاری و نماسازی داخل و خارج ساختمان می توان از پوشش هایی مانند گچ برگ، سمنت برد و مشابه آن با استفاده از اتصالات سرد اقدام نمود.

سیستم سوپر پانل Super Panel

تاریخچه:

مبتکر این تکنولوژی کمپانی PLASTEDIL سوئیس می باشد که سیستم مذکور را با نام

PLASTBAU در سراسر دنیا عرضه نموده است.



این سیستم در سالهای بعد از ۲۰۰۰ میلادی در اروپا ابداع و تکمیل گردیده است و از تکنولوژیهای کاملاً به روز دنیا می باشد. و در اکثر نقاط دنیا از جمله کشورهای کانادا، آمریکا، مکزیک، جمهوری دومینیکن، عربستان، امارات، روسیه، فرانسه، آلمان، لیتوانی، ایرلند و ترکیه پیاده سازی این سیستم صورت گرفته است.

سقف باربر

دیوار پارتیشن



جمهوری اسلامی ایران

وزارت مسکن و شهرسازی
مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

تاریخ صدور: ۸۸/۳/۹
شماره: ۱-۵۰۸
تاریخ اعتبار: ۸۹/۳/۹

گواهینامه فنی

به استناد بند دو ماده دوم اساسنامه مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، و بر اساس نتایج آزمایش ها و بررسی های انجام شده و گزارش فنی پیوست که جزء لاینفک این مدرک می باشد، محصول قالب ماندگار دیواری از نوع پانلی و از جنس پلی استایرن منبسط شده با حداقل بعد داخلی ۱۵ سانتیمتر شامل فولاد گذاری قائم و رابط های فلزی، تولید شرکت **فرآورده های پیشرفته ساختمانی** به نشانی کارخانه: اتوبان قزوین-کرج، کیلومتر ۲۰، شمال حصار خروان، جاده کبریت میان، با ضوابط فنی مورد قبول این مرکز انطباق دارد و با رعایت الزامات و ضوابط پیوست گواهینامه فنی به منظور ساخت دیوارهای بتن مسلح باربر در سیستم ساختمانی ICF مناسب است. لذا این گواهینامه فنی به شرکت فرآورده های پیشرفته ساختمانی اعطاء می گردد تا از مزایای قانونی آن تا پایان تاریخ اعتبار گواهینامه فنی بهره مند شود.



دکتر سید محمود فاطمی عقدا

رئیس مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

این گواهینامه بدون مهر برجسته مرکز فاقد ارزش بوده و در صورت رافع مسئولیتهای حقوقی دارنده آن نیست.





با تشکر از توجه شما

