

معرفی سیستم سوپر پانل



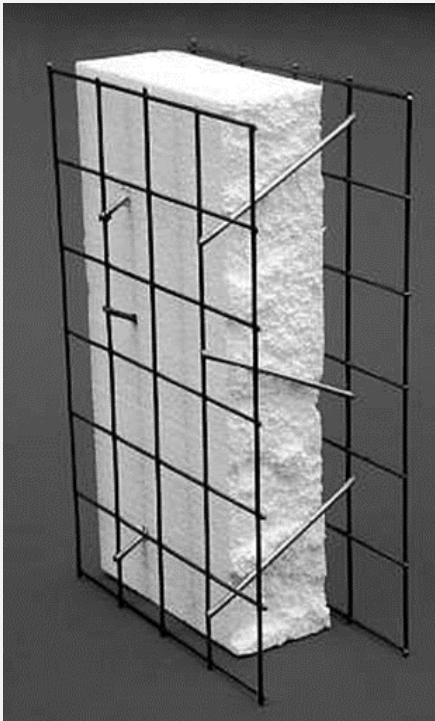
ICF (Insulating Concrete Forms)

چکیده:



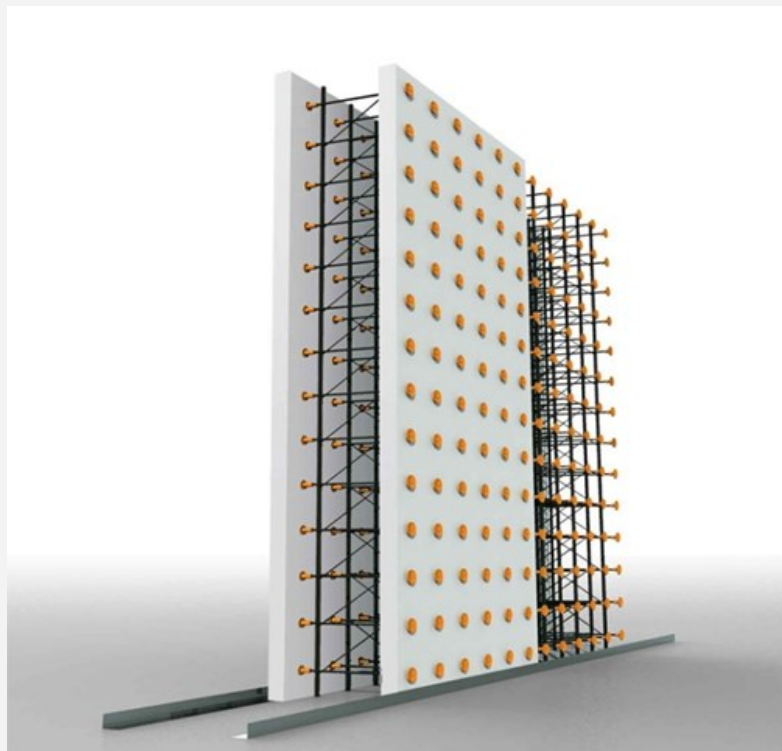
در این مقاله به معرفی سیستم سوپر پانل، مزایا، نحوه اجرا و ... پرداخته شده است. سوپر پانل اولین سیستم ICF پانلی در دنیا است. در این روش از ترکیب بتن آرمه به عنوان عضو باربر و صفحات پلی استایرن به عنوان قالب در حین عملیات ساخت و عایق حرارتی پس از تکمیل ساختمان در سقف و دیوار استفاده می شود. علاوه بر عضو باربر بتن آرمه، کاربرد پارتیشن های فوق سبک در نما و تیغه داخلی از دیگر مزایای سیستم می باشند.

سوپر پانل چیست؟



سوپر پانل نوع تکامل یافته سیستمهای **ICF (Insulating Concrete Forms)** می باشد سیستم قدیمی ICF دیوارهایی است که از چیدن بلوکهای تو خالی استایرن و قراردادن میلگردهای قائم و افقی به صورت محدود در آن، و بتن ریزی در فضاهای خالی داخل بلوکها ساخته می شود.

بلوکها در طرفین به دو جداره به ضخامت حداقل ۵ سانتی متر محصور می باشد. صفحات پلی استایرن توسط رابطهای از جنس پلاستیک یا فلز بهم دیگر متصل و از اتصال آن بلوک هایی تو خالی حاصل میشود که در فضای خالی آن میلگرد قرار داده شده و بتن ریزی می شود.



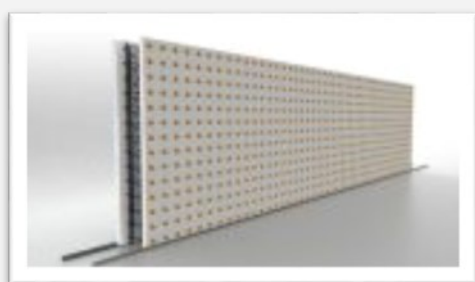
حاصل عملیات اجرایی آن شبیه به بلوک چینی است که مستلزم صرف زمان و محدودیتهای سازه ای می باشد.

این سیستم متشکل از المانهای باربر و غیر باربر اصلی ساختمان یعنی:

دیوار باربر

سقف باربر

دیوار پارتیشن



با استفاده از این سیستم می توان بیش از ۶۰٪ عملیات مربوط به اجرای یک سازه بتنی را در کارخانه انجام داد و با انتقال قطعات به سایت اجرایی عملیات ساخت را به سرعت به اتمام رسانید.



سهولت اجرایی عمده در این سیستم حذف عملیات قالب بندی و آرماتور بندی دیوارهای باربر بتن آرمه به میزان حداقل ۹۰٪ در محل اجرای پروژه است.

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.

مزایا:

مزایای سیستم از دیدگاه سازندگان:



۱. انعطاف پذیری در طراحی معماری

۲. سیستم کامل و ماندگار:

سیستم سوپرپانل یک سیستم کامل متشکل از دیوار و سقف و پارتیشن می باشد لذا جهت اجرای ساختمان نیاز به رجوع به سیستم های مختلف نمی باشد.

۳. سرعت ساخت و برگشت سریعتر سرمایه:

با توجه به سرعت بالای ساخت، زمان لازم جهت تحویل پروژه و بهره برداری از آن کمتر شده و متعاقباً سرمایه ساخت سریع تر بازگشت می کند که امکان سرمایه گذاری در پروژه های بعدی را فراهم می سازد. در اثر سرعت، سربار هزینه های ثابت کارگاهی نیز کاهش یافته و از این حیث نیز پروژه اقتصادی تر می گردد.

۴. عدم پرت مصالح:

با توجه به خصوصیات سیستم سوپر پانل در صورت اجرای درست، اصولاً پرت مصالح چه در عملیات سفت کاری و چه در عملیات نازک کاری بسیار ناچیز است این موضوع ضمن حفظ منابع ملی باعث می شود که با مصالح تولید شده بتوان تعداد زیادتری خانه ساخت. لذا با استفاده بهینه از مصالح، هزینه تمام شده پروژه نیز کاهش می یابد.

مزایای سیستم از دیدگاه استفاده کنندگان:



۱. مقاومت در برابر زلزله های با شدت بسیار که در مملکت ما احتمال وقوع آن بسیار بالا است.

۲. عایق حرارتی بالای سیستم در مقابل سرما یا گرمای محیط بیرون

۳. کاهش هزینه های سوخت و برق مصرفی جهت سرمایش و گرمایش ساختمان

۴. عایق صوتی مناسب در مقابل انتقال سرو صداهای مزاحم محیط بیرون

۵. عدم محدودیت در شکل معماری ساختمان و قابلیت تطابق معماری با انواع خواسته ها

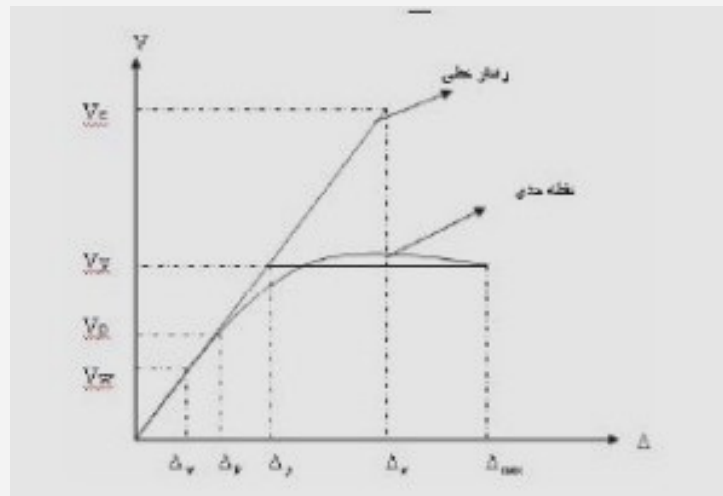
۶. کاهش مصرف سوخت های فسیلی و به دنبال آن کاهش مقدار CO_2 منتشر شده به هوا و حفظ پاکی محیط زیست

۷. دوام و طول عمر بیشتر ساختمان و بهره برداری طولانی تر از ساختمان

مقایسه سیستم سوپر پانل با سایر سیستم ها:

ضریب K W/m2k	ضخامت دیوار	نوع دیوار	مصرف سوخت هر متر مربع دیوار در سال	میزان تولید Co2 در هر متر مربع دیوار در سال
1,22	40	دیوار از آجر سفالی	12,2lt	32,9kg
1,14	40	دیوار از بلوک های سیمانی	11,4lt	30,8kg
0,64	40	دیوار از بتون های سبک گازی	6,4lt	17,3kg
0,62	40	دیوار از دانه های سبک پومیس	6,2lt	16,7kg
0,23	35	سوپر پانل تکنولوژی	2,2lt	6,2kg

ضریب رفتار در این سیستم به چه صورت است؟



⇨ در مورد ضریب رفتار چیزی که در این سیستم به آن رجوع می کنیم آیین نامه ۲۸۰۰، بند اول، سیستم های دیوار بتن آرمه است.

⇨ در استفاده از این سیستم در سازه باربر به صورت دیوار برشی و المان باربر قائم طبق آیین نامه تا ۵۰ متر و ۱۵ طبقه محدود هستیم.

⇨ در مورد سقف هم در رده بندی دیگری از این آیین نامه مراجعه می کنیم. در ۱۵ طبقه سیستم شامل ضرایب سختی ۸ و ۶ می شود.

آیا سیستم از نظر نظام مهندسی و شهرداری دارای مجوز است؟



◇ در حال حاضر این سیستم برای صدور تأییدیه توسط سازمان تحقیقات و مسکن در حال بررسی است.

◇ مجوزهای کنونی مجوزهای موردی است مثلاً مجوزی که قرار است سازمان ملی زمین و مسکن برای یک مجموعه بلوک از زمین های واگذاری طرح استیجاری دولت صادر کند.

هزینه هر مترمربع ساخت چه مقدار است؟



- ♦ هزینه هر مترمربع بستگی به نحوه طراحی دارد.
- ♦ در صورتی که طراحی مطابق با فرم سازه ای ساختمان باشد، هزینه سفت کاری در حد ساختمان های سنتی در می آید.
- ♦ در نازک کاری با توجه به ویژگی های خاص این سیستم هزینه های عمومی کاهش می یابد. (عدم وجود پرت مصالح ساختمانی و عایق بودن از نظر حرارتی).

اجرا را خود سوپر پانل انجام می دهد یا خریدار؟



هر قالب بندی با یک بار مشاهده سیستم می تواند آن را اجرا کند یا آموزش دو سه ساعته ببیند و برای او گواهینامه صادر گردد. خود سوپر پانل هم با توجه به سابقه ساختمان سازی حاضر است یا به صورت نمونه و یا کل پروژه در صورت امکان این کار را انجام دهد.

حداکثر طول قطعات سقف بدون ستون در چه اندازه ای قابل اجرا

است؟



⇐ طول قطعات سقف معادل طول قطعات بتنی متعارف بتنی است.

⇐ با توجه به کم بودن بار ساختمان به خاطر پارتیشن ها و مصالح سبک و قابل تنظیم

بودن ارتفاع تیرچه ها دهانه ها خیلی محدودیت ندارند و ۷،۸،۹ متر قابل اجرا

هستند.

حفظ ارزش های پایدار معماری یا به عبارتی توجیه معماری سیستم به چه صورت است؟



- ♦ از نظر طراحی این سیستم دارای هیچ محدودیتی نیست.
- ♦ در ضمن همه چیز قابل اتصال به این سیستم از داخل یا خارج بنا هست.
- ♦ این سیستم هیچ محدودیتی به صورت سنتی یا صنعتی ندارد و این بستگی به قدرت طراح دارد.

دمای بتن ریزی و تعداد طبقات در این سیستم به چه صورت است؟



◀ حداقل گرمای مخلوط بتن بالای ۴-۵ درجه است.

◀ در صورتی که در دمای زیر صفر بتن ریزی انجام شود، عملیات سخت شدن بتن

با همان حرارت ناشی از گیرش اولیه ادامه می یابد.

◀ در مورد بتن ریزی در هوای گرم، قالب پلی استایرن اجازه خروج آب بتن را به

صورت تبخیر از مخلوط بتن نمی دهد و این رطوبت تا سخت شدن کامل بتن

باقی می ماند.

در مورد چرخه سبز و قابلیت بازیافت سیستم به چه صورت عمل می

کند؟



- سازه اصلی سیستم جدای از یک سیستم بتن آرمه نیست، تمام ملاحظات آن که باید در سیستم بتن آرمه رعایت شود در این جا نیز وجود دارد.
- مصالحی که به عنوان قالب استفاده می شوند کاملاً قابلیت بازیافت دارند. از جمله پلی استایرن و مصرف مجدد آن و ورق های گالوانیزه که به عنوان ضایعات آهن امکان استفاده مجدد دارد.

در مورد نصب وسایل خانه مانند تابلو چه کار باید کرد؟



♦ چیز های سبک مانند تابلو روی همان رویه ۱.۵ سانتیمتری (گچ برگ یا ملات)

نصب می شوند و مشکلی ندارد.

♦ عناصر سنگین تر مانند کابینت آشپزخانه در سیستم پارتیشن چون در هر ۳۰

سانتیمتر یک استاد داریم، می توان محل پیچ کردن را روی استاداها انجام داد.

آیا فوم قالب گیری بعد از عملیات خواهد ماند؟



این فوم ها بعد از بتن ریزی باقی می مانند. فوم ها هنگام بتن ریزی کار قالب را انجام می دهند و بعد از آن کار عایق را می کنند.

عکس العمل سیستم در برابر آتش به چه صورت است؟



⇐ چیزی که در این محصولات رعایت می شود این است که در اثر رسیدن شعله به هر نقطه از جسم عمل انتشار شعله از طریق سوختن خود جسم ادامه پیدا نمی کند.

⇐ اگر ما شعله ای را به این قطعات نزدیک کنیم در همان نقطه مشتعل می شود، ذوب می شود و اگر شعله را عقب ببریم تمام می شود و بقیه پلی استایرن دچار حریق نمی شود و شعله ادامه پیدا نمی کند.

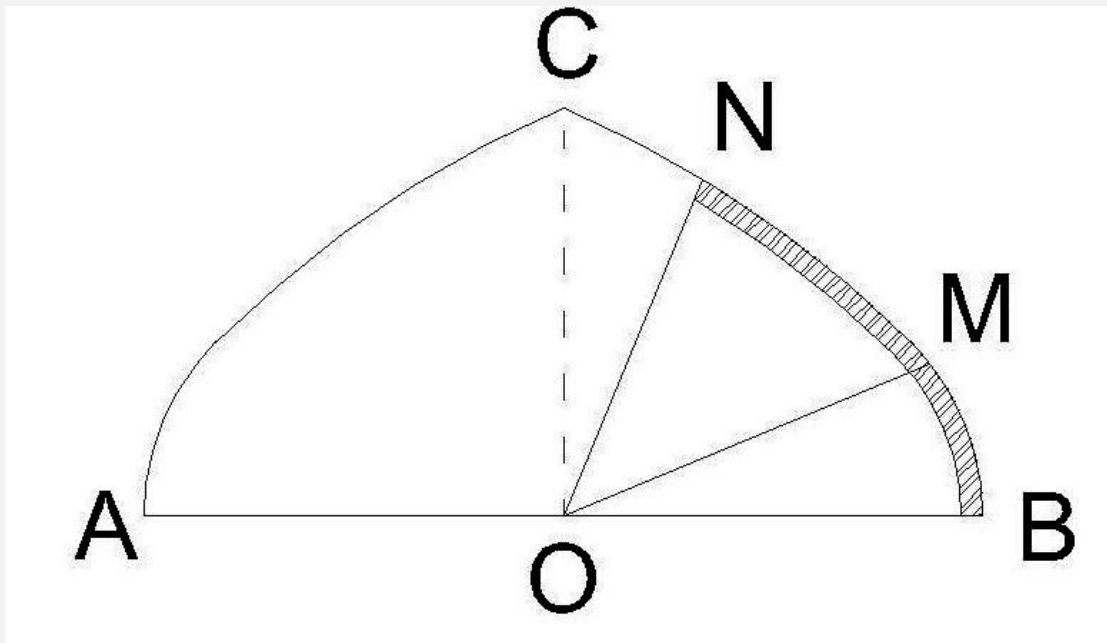
⇐ طبق آیین نامه باید حداقل یک پوشش محافظ روی اینها باشد تا زمانی که ساکنین در صورت خاموش نشدن آتش فرصت کافی برای تخلیه ساختمان را داشته باشند.

آیا این سیستم قابلیت استفاده در ساختمان های اسکلت فلزی را دارد؟



- ◇ می توان آن را به صورت دیوار برشی در بین ستون ها و یا المان های سقفی و برای پوشش کف ها استفاده کرد.
- ◇ پارتیشن ها را می توان با تمهیداتی در روی نمای ساختمان ها استفاده کرد، که هم مسئله عایق صدا و هم عایق حرارت و اتصال به عناصر نما را جوابگو باشد.

قابلیت های سیستم در سطوح منحنی به چه صورت است؟



المان های دیوار باربر قابلیت ایجاد در مدول های کمتر از ۲۰/۱ را دارد و سطوح منحنی در حد قوس دور پله شدنی است.

آیا شرایط بتن مورد استفاده ویژه است؟



♦ با توجه به این که پوشش دور آرماتور در حدود ۲.۵ سانتیمتر است توصیه می شود اندازه دانه درشت زیر ۲۰ میلیمتر و حدود ۱۶ در حد شن های نخودی باشد.

♦ در ضمن در بتن استفاده از روان کننده توصیه می شود. با ایجاد این تدابیر از پر شدن قالب توسط بتن اطمینان حاصل می کنیم.

ویبره کردن بتن در این روش به چه صورت است؟



- ♦ ویبره بدنه شدنی است. به شرطی که لوله ای دور قالب بگردانیم که با ایجاد ویبره حرکت به طول ۴-۵ متر منتقل شود.
- ♦ ویبره به صورت موضعی هم با توجه به اینکه فضایی حدود ۱۵-۱۶ سانتیمتر در وسط داریم، شدنی است.
- ♦ البته استفاده از بتن روان و بتن خودتراز شونده که مقاومت های سازه ای هم می دهد مناسب ترین راه ها است.

گردش ماشین در پارکینگ اجرا شده با این سیستم به چه صورت

است؟



⇐ با توجه به این که در سقف قابلیت اجرای تیر موجود است، می توان طراحی پلان را طوری انجام داد که حجره های پارکینگ در جهت طولی دیوار باشد و دهانه لازم را برای گردش ماشین فراهم کرد.

⇐ در صورتی که این راه ها جواب نداد می توان در چند نقطه از ستون استفاده کرد.

وزن تمام شده ساختمان چه مقدار است؟



- ♦ وزن بار مرده طبقات بین ۴۵۰-۴۷۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع است. عدد گفته شده بدون پوکه ریزی به علاوه وزن خود سازه و دیوارها، باری است که به فونداسیون وارد می شود.
- ♦ با توجه به این که سیستم قابلیت عبور لوله ها را از داخل سقف دارد، احتیاج به بردن لوله ها در کف و پوشاندن آن با پوکه نیست.

این مقاله توسط تیم آموزشی پلان نگار تهیه شده است. کلیه حقوق این اثر متعلق به وبسایت www.PlanNegar.com بوده و کپی برداری از مطالب آن با ذکر منبع بلامانع می باشد.

برای دانلود بقیه مقالات آموزشی می توانید به آدرس های زیر مراجعه فرمایید:

آدرس وبسایت:

www.PlanNegar.com

آدرس کانال تلگرام:

[@PlanNegar_Civil](https://t.me/PlanNegar_Civil)

انتشارات پلان نگار

تهیه شده در تابستان ۹۶