

سازه‌های پیش‌ساخته - انواع و مزایا

فکر ساخت اجزای ساختمانی و خانه‌های پیش‌ساخته در آغاز قرن ۱۸ میلادی در اروپا به وجود آمد ولی تا پیش از قرن نوزدهم میلادی نتوانست واقعیت پیدا کند. پس از رکود ده ساله جنگ جهانی دوم دوران شکوفایی صنعتی کشورهای اروپایی و آمریکای شمالی آغاز شد. انگیزه سرعت بخشیدن به ساخت‌وساز و روی آوردن به اجزای ساختمانی پیش‌ساخته و خانه‌های پیش‌ساخته از نیاز به مسکن سریع سرچشمه گرفت. امروزه بیش از ۶۰ درصد ساختمان‌های کشورهای پیشرفته به گونه‌ای صنعتی تولید شده و در بیش از ۹۰ درصد ساختمان‌های مسکونی و تجاری آن‌ها از اجزای ساختمانی پیش‌ساخته و سیستم‌های خشک استفاده می‌شود.

هزینه ساخت‌وساز با استفاده از قطعات پیش‌ساخته با توجه به بازگشت سریع سرمایه، کمتر از هزینه ساخت‌وسازهای سنتی است. همچنین، سبک‌سازی اجزای ساختمانی، دیوارها و سقف و غیره به‌نوبه خود باعث کم شدن بار مرده ساختمان و کاهش اندازه‌های شالوده و سازه، کاربرد مصالح کمتر و در نتیجه پایین آمدن هزینه ساخت از دیگر مزایای این نوع سازه‌ها است.

اجرای فناوری‌های پیشرفته صنعتی در این سیستم، نیازمند نیروی انسانی ماهر، ولی به تعداد کم و در زمان کمتر است. لذا مجموعه هزینه نیروی انسانی در این سیستم، کم‌تر از روش‌های سنتی است. ابزار و مصالح مورد استفاده نیز نسبتاً کم‌هزینه هستند.

انواع سازه‌های پیش‌ساخته

- **ویلائی پیش‌ساخته:** ویلا پیش‌ساخته نوعی سازه آماده است که از جنس‌های مختلف مانند ویلا پیش‌ساخته چوبی و یا فلزی دارای امکانات رفاهی جهت زندگی طراحی و ساخته می‌شود.
- **آلاچیق پیش‌ساخته:** یکی دیگر از بناهای پیش‌ساخته آلاچیق است که یک نوع بنای سبک و قابل انتقال است.
- **کانکس پیش‌ساخته:** کانکس یک نوع سازه پیش‌ساخته اتاقک ماندنی است که برای زندگی موقتی مانند کار در ساختمان‌و یا مکان موقتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- **سوله پیش‌ساخته:** یکی از سازه‌های پیش‌ساخته عمرانی سوله است. این سازه پیش‌ساخته فلزی دارای یک سقف شیب‌دار فلزی است که بر اساس نوع خواسته‌شده طراحی و ساخته می‌شود.
- **سازه‌های پیش‌ساخته LSF:** سازه پیش‌ساخته فولادی سبک یا به زبان لاتین LSF یک سازه پیشرفته است که با استفاده از پیچ‌های سرمه‌ای، بولت‌ها در محل موردنظر پیاده‌سازی می‌شود.
- **سازه چادری:** سازه‌های چادری و یا سازه‌های پارچه‌ای یا به عبارتی سازه‌های غشایی نوعی سازه مدرن و جدید به حساب می‌آید.
- **سقف متحرک:** یک نوع سازه پیش‌ساخته است که در مکان‌هایی مانند استادیوم‌های ورزشی، استخرهای خانگی، حیاط، پاسیوها کاربرد دارد.
- **دیوار پیش‌ساخته بتنی:** این نوع دیوارها معمولاً از جنس بتن می‌باشند و به‌صورت آماده در اختیار مصرف‌کننده قرار می‌دهند.

- کانال پیش ساخته بتنی: کانال‌های هدایت آب که به صورت آماده می‌باشند. جنس آن‌ها از نوع بتن است.

سازه‌های پیش ساخته LSF

این سیستم که LSF نام دارد یکی از شیوه‌های مدرن اجرای سازه است که استفاده از آن از سال ۱۹۵۰ در برخی از کشورها از جمله کانادا آغاز گردید، ولی استفاده گسترده از آن از سال ۱۹۹۰ مورد توجه قرار گرفت. کارخانه‌های این سیستم در ایران برای اولین بار در سال ۱۳۸۵ راه‌اندازی شد.

اصلی‌ترین عامل در این سیستم مقاطع فولادی جدار نازک است. این مقاطع، مقاطع فلزی سرد نورد شده است که با استفاده از ورق‌های فولادی گالوانیزه نازک، شکل‌دهی می‌شوند.

کاربرد

ویلاها، ساختمان‌های مسکونی، اداری، صنعتی تا سه طبقه، هتل‌ها، هتل‌آپارتمان‌ها، ساختمان‌های مدارس و دانشگاه‌ها، رستوران‌ها و غیره (در ساختمان‌های ۳ تا ۹ طبقه نیز توسط سیستم‌های ترکیبی قابل اجرا است).

مزایا مقاطع LSF

- اغلب مصالح مورد استفاده در این سیستم و کل مصالح پرتی قابل بازیافت هستند.
- مقاوم در مقابل خوردگی، کج شدگی و ایجاد ترک
- متوانند با طول‌های دقیق مورد نیاز سفارش داده شوند
- مصالح مورد نیاز برای ساخت این سیستم حداقل ۶۰٪ سبک‌تر از مصالح مرسوم هستند
- جهت‌گیری این سازه به سمت تکنیک پانل‌های پیش ساخته است که دیوارهای ساختمان در محل کارخانه و تحت شرایط کنترل شده مونتاژ شده و سپس به محل سایت جهت نصب منتقل می‌گردند.
- در زمان شکل‌دهی و ساخت، یک سری سوراخ‌های استاندارد در جان این مقاطع ایجاد می‌نمایند که عبور دادن سیم‌ها و لوله‌ها از داخل این سوراخ‌ها باعث ایجاد تسهیل در نصب سیستم‌های تأسیساتی در داخل دیوار می‌گردد.
- وزن این سیستم سازه‌ای در مقایسه با سیستم سنتی حدود ۳۰٪ آن است.
- با توجه به وزن کم این سیستم، فونداسیون مورد نیاز به صورت شناژ فقط در زیر دیوارهای باربر با حداقل ابعاد مورد استفاده در فونداسیون‌ها است و در زیر دیوارهای داخلی از یک دال بتنی به ضخامت حدود ۱۰ سانتیمتر استفاده می‌شود

مزایای سیستم سازه‌های فولادی سبک LSF

- کاهش مصرف فولاد: با توجه به استفاده از مقاطع ساخته شده با ورق‌های با ضخامت کم و همچنین کاهش بارهای مرده ساختمان وزن اسکلت سازه حدود ۳۰ الی ۴۰ درصد کاهش می‌یابد.
- امکان افزودن طبقات: در این سازه‌ها با توجه به وزن نسبتاً پایین‌تر این سیستم با در نظر گرفتن تمهیداتی امکان افزایش طبقات ساختمان فراهم می‌گردد
- سهولت در مونتاژ و تفکیک اجزا: اتصالات اعضا در این سیستم در کارگاه به صورت پیچ و پرچ بوده و به سادگی امکان مونتاژ و تفکیک حاصل می‌گردد.

- سرعت بالای اجرا: به دلیل ساخت و آماده‌سازی پانل‌ها در کارخانه، عملیات نصب در کارگاه از سرعت قابل قبولی برخوردار است. (یک ویلا به صورت کلید در دست ۲ تا ۳ ماه)
- دوستدار محیط‌زیست: در سازه‌های چوبی برای احداث یک ساختمان نیاز به قطع تعداد زیادی درخت است، همچنین برخی از مصالح ساختمانی قابل بازیافت نیست ولی در این سیستم اسکلت فولادی کاملاً قابل بازیافت بوده و همچنین برای تولید سازه می‌توان از فولاد بازیافت شده استفاده نمود. (سالانه حدود ۴۳۵ میلیون تن فولاد در جهان بازیافت می‌شود که معادل ۱۵۰ برج ایفل در روز است).
- انعطاف‌پذیری در طراحی: طرح معماری برای این سیستم دارای محدودیتی نیست و قابلیت طراحی سازه برای معماری خاص با بازشوهای مختلف وجود دارد
- امکان استفاده در کنار سایر سیستم‌ها
- امکان عبور سیستم‌های تأسیساتی از داخل پانل‌ها
- مقاوم در برابر زلزله و سختی بالا (بارهای جانبی توسط تعداد زیادی از دیوارها تحمل می‌شود)
- دقت بسیار بالا در زمان تولید قطعات اسکلت و حذف خطاهای نیروی انسانی در زمان اجرا
- امکان اجرای پروژه در کلیه فصول و در شرایط جوی مختلف
- افزایش ایمنی و انضباط در کارگاه
- مقاومت بالا در مقابل زنگ‌زدگی و خوردگی (شرایط محیطی شمال و جنوب کشور، عمر مفید بیشتر)
- کیفیت بالا و یکنواختی محصول نهایی (کارخانه و تکنسین فنی)
- برخورداری از استانداردهای جهانی مصرف انرژی
- حمل‌ونقل آسان (حتی برای نقاط صعب‌العبور)
- امکان تولید انبوه
- تطابق فرهنگی محیط داخل و نما با ساختمان‌های سنتی (امکان اجرای رنگ، کاغذدیواری و در سطوح خارجی انواع نماها)
- عملکرد صوتی خوب و برخوردار از استانداردها و ضوابط ضد آتش

معایب دیوارهای تر

- وزن بسیار زیاد و در نتیجه نیاز به فونداسیون و سازه قوی‌تر و همچنین جذب نیروی زلزله بیشتر
- کند بودن عملیات ساخت
- ضایعات زیاد و پرت مصالح
- ایجاد آلودگی و گردوخاک زیاد در هنگام ساخت و تخریب
- عدم کنترل کیفیت مصالح متصل‌کننده (مالات) در زمان ساخت
- اتصالات ضعیف
- احتمال ریزش هنگام زلزله و افزایش خسارت جانی و مالی

مزایای دیوارهای خشک

- سبک بودن
- سرعت در نصب
- فرایندی تمیز و عاری از گردوخاک
- مقرون به صرفه و اقتصادی (به دلیل سبکی، دوام و حمل و نقل آسان و نصب سریع)
- طراحی انعطاف پذیر
- ایمن در برابر زلزله (به دلیل وزن سبک و سیستم‌های نگه‌دارنده مناسب)

جایگزین‌های مختلف سیستم دیوارها، کف‌ها، سقف‌ها، درها و پنجرها

پوشش دیوارهای داخلی

بعد از قرار دادن عایق صوتی و حرارتی بین stud های دیوار، از پانل‌های گچی به ضخامت ۱۵ میلی‌متر برای پوشش آن‌ها در هر طرف استفاده می‌شود. (سطح پانل‌ها را بعد از تنظیم و بتونه‌کاری، می‌توان رنگ، کاغذ دیواری، پوشش‌های چوبی و پلاستیکی نمود)

پوشش دیوارهای خارجی

ابتدا از یک لایه تخته سه لا به ضخامت ۱۵ میلی‌متر استفاده شده و روی آن کلیه نماها قابل اجرا است: انواع پلاسترها، نمای آلومینیومی، پانل سیمانی و غیره.

پوشش کف‌ها

۱- کف طبقه همکف: استفاده از یک دال بتونی به ضخامت ۱۰ سانتیمتر و اجرای سرامیک، کف پوش و...

۲- کف طبقات: بعد از نصب joist های طبقه، می‌توان از سیستم‌های زیر استفاده کرد.

- نصب تخته سه لا به ضخامت ۱۵ میلی‌متر و (عایق حرارتی و صوتی بین آن‌ها) و اجرای ملات ماسه سیمان و سرامیک یا کف پوش و...
- اجرای کف پوش و سرامیک با استفاده از چسب (حذف ملات ماسه و سیمان)
- استفاده از ورق‌های سینوسی با ضخامت ۸/۰ میلی‌متر به جای تخته سه لا (و نصب عایق حرارتی و صوتی بین آن‌ها) و مش بندی با آرماتور ۸ و بتن‌ریزی به ضخامت ۸ سانتیمتر و اجرای سرامیک یا کف پوش

پوشش سقف‌ها

سقف این نوع ساختمان‌ها در دو نوع تخت و یا شیب‌دار اجرا می‌شود.

۱- سقف‌های تخت

- اجرای تخته سه لا روی joist های سقف، ملات شیب بندی و لایه ایزوگام
- در صورت تردد کم روی سقف (با توجه به کاربری ساختمان)، حذف ملات شیب بندی و انجام ایزوگام روی تخته سه لا

• استفاده از ورق‌های سینوسی روی joist ها، مش بندی، لایه بتن به ضخامت ۸ سانتیمتر، ملات شیب بندی و ایزوگام

۲- سقف‌های شیب‌دار

- نصب تخته سه لا روی سازه و اجرای سقف سفالی
- استفاده از ساندویچ پانل‌ها روی سازه‌های سبک
- استفاده از ورق‌های فلزی و یا سفال‌های رنگی روی سازه (مانند سایه‌بان‌ها)

در و پنجره‌ها

در این سیستم از نظر نوع در و پنجره هیچ‌گونه محدودیتی نداشته و می‌توان از انواع آن‌ها استفاده کرد: PVC، UPVC، چوبی، آلومینیومی با شیشه‌های دوجداره یا تک جداره.

تهیه شده توسط: مقداد یوسفی کنعانی