بسم الله الرحمن الرحیم

بانک رفاه کارگران

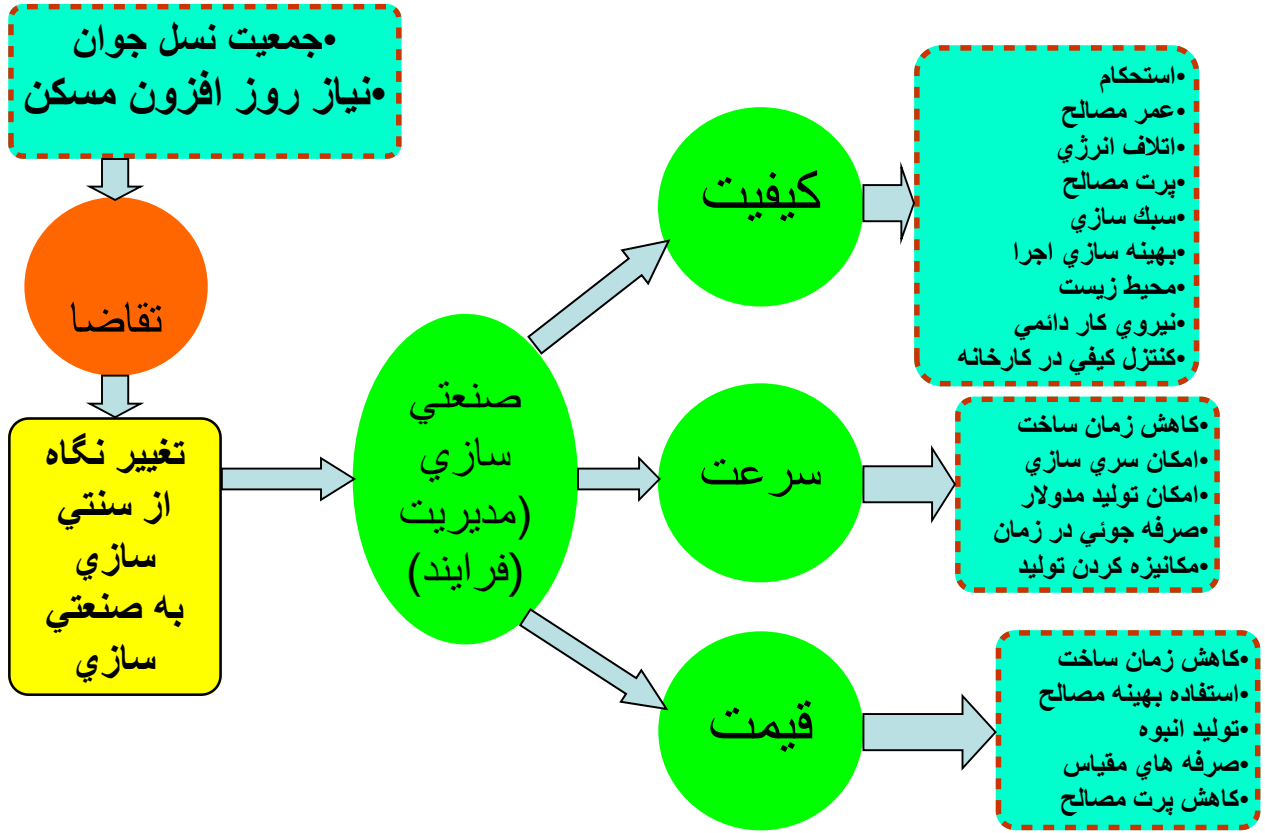
شرکت مدیریت پروژه های ساختمانی ایران
(مپسا)

دفتر مرکزی: ایران، تهران، خیابان ولیعصر، خیابان مطهری، تقاطع لارستان، پلاک ۴۲۶
تلفن: ۸۸۸۰۷۸۴۱–۸۸۸۰۸۷۹۰
فکس: ۸۸۹۲۱۹۲۷
ایمیل: info@mapsa.co.ir
سایت: mapsa.co.ir
شماره ثبت: ۹۴۷۵۰

ضرورت صنعتی‌سازی ساختمان

افزایش جمعیت و تقاضای روز افزون مسکن در کشور بویژه در نسل جوان.
لزوم برقراری تعادل بین عرضه و تقاضای مسکن در کشور.
کیفیت پائین شیوه های سنتی سازی ساختمان.
کاهش منابع انرژی و نیاز به صرفه جوئی مصرف و اتلاف انرژی در ساختمان در راستای کاهش الگوی مصرف در کشور.
بالا بودن قیمت تمام شده مسکن و عدم امکان خرید توسط اقشار ضعیف و متوسط
افزایش سرعت احداث ساختمان.
افزایش بهره وری و جایگزین کردن نیروی کار تحصیل کرده.
استفاده بهینه از منابع و مصالح کشور.
زلزله خیزی کشور و استحکام خانه های صنعتی.

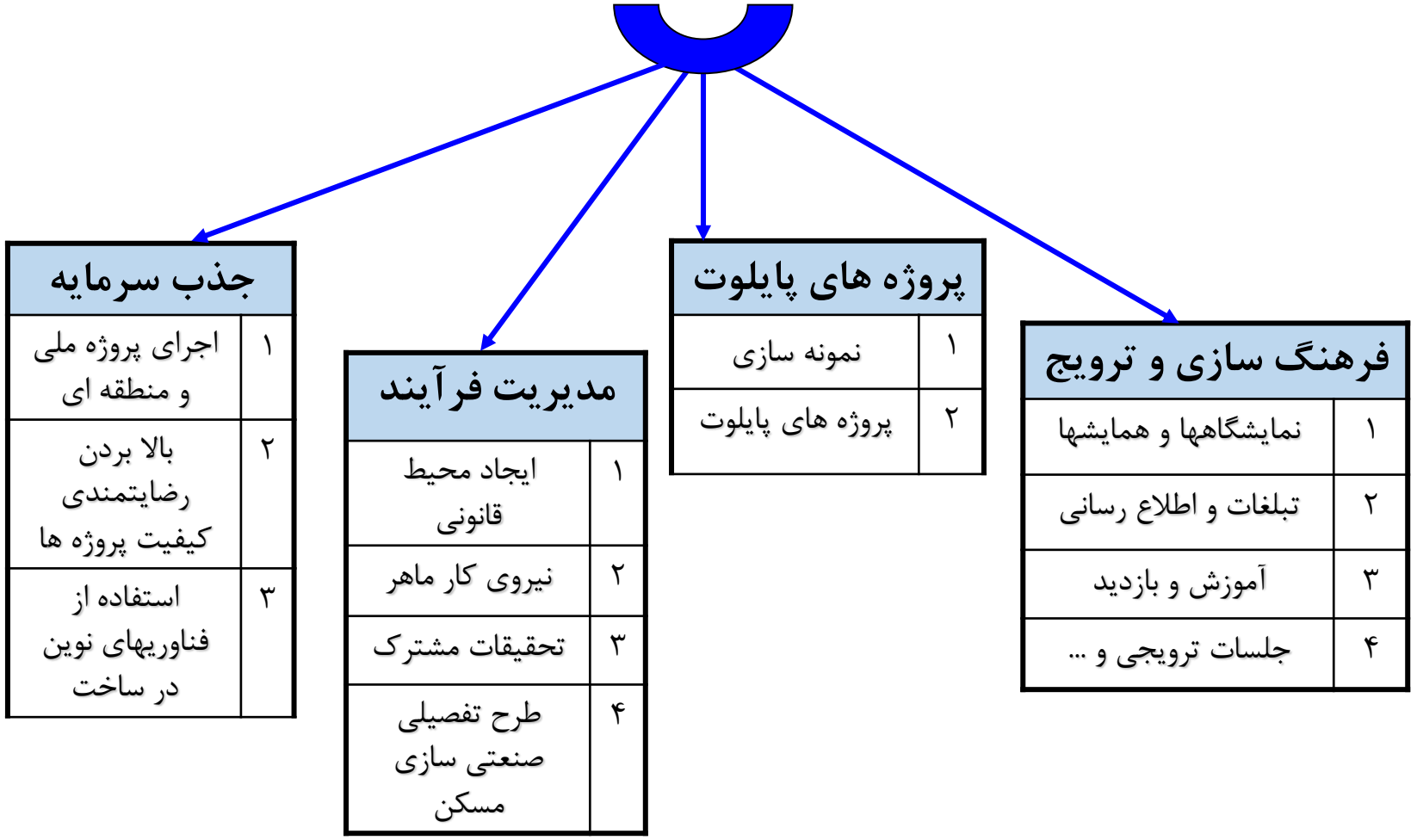
ابعاد و اهداف صنعتی سازی مسکن



زنجیره فرآیند صنعتی سازی ساختمان

•مدیریت،
•هم جهت نمودن
•هم سرعت نمودن
چرخدنده های زنجیره

۲- توسعه صنعتی سازی مسکن و ساختمان



جذب سرمایه	
۱	اجرای پروژه ملی و منطقه ای
۲	بالا بردن رضایتمندی کیفیت پروژه ها
۳	استفاده از فناوریهای نوین در ساخت

مدیریت فرآیند	
۱	ایجاد محیط قانونی
۲	نیروی کار ماهر
۳	تحقیقات مشترک
۴	طرح تفصیلی صنعتی سازی مسکن

پروژه های پایلوت	
۱	نمونه سازی
۲	پروژه های پایلوت

فرهنگ سازی و ترویج	
۱	نمایشگاهها و همایشها
۲	تبلغات و اطلاع رسانی
۳	آموزش و بازدید
۴	جلسات ترویجی و ...

مطالعات راهبردی صنعتی سازی مسکن
(نقشه راه صنعتی سازی)

- بررسی توان و قابلیت های صنعتی سازی مسکن در نقاط مختلف کشور
- شناخت سیستم های صنعتی سازی مناسب و متناسب با شرایط جغرافیایی، اقلیمی، اجتماعی و ...، در استان های مختلف
- شناخت بسترهای لازم برای توسعه صنعتی سازی مسکن در کشور
- مطالعه و بررسی موانع و مشکلات صنعتی سازی مسکن و راه های غلبه بر آنها
- تهیه نقشه راه صنعتی سازی مسکن (احداث کارخانه های ساخت سیستم های صنعتی، برنامه های اجرایی در حوزه های مختلف)

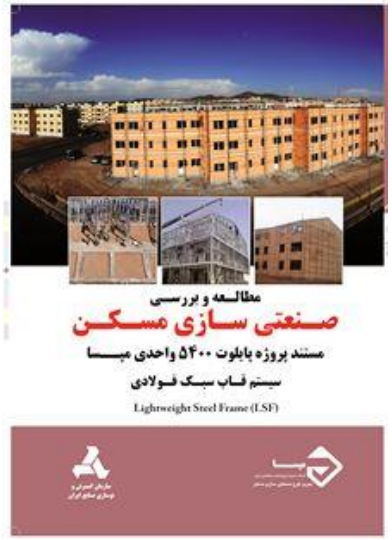
روند مطالعات

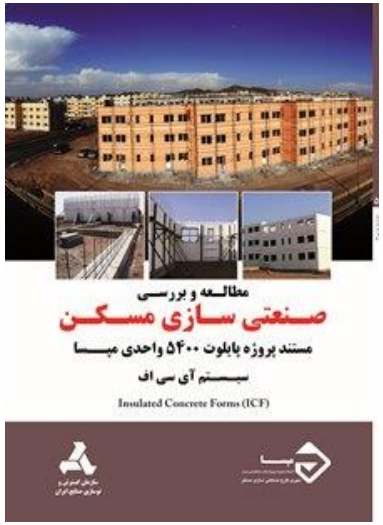
- مطالعات عرضه و تقاضای مسکن تا سال ۱۴۰۵
- مطالعه تجربیات جهانی و ایران
- دراین مرحله مقایسه روش های رایج و صنعتی ساخت مسکن در حوزه های مختلف انجام شده.
- تعیین بستر های لازم برای توسعه و پیشرفت صنعتی سازی مسکن در این حوزه ها برای مناطق مختلف AHP و EXPER CHOICE
- تعیین راهبردها و تجزیه و تحلیل نقاط ضعف و قوت روش های صنعتی SOWT(ضعف، قوت، تهدید و فرصت)
- برنامه ریزی استقرار کارخانجات تولیدکننده سیستم ها، زیر سیستم ها و مکمل های صنعتی سازی مسکن
- برنامه های اجرایی صنعتی سازی مسکن در بسترهایی از قبیل محیط قانونی، آموزشی، فرهنگی، فنی و اجرایی مالی و ...

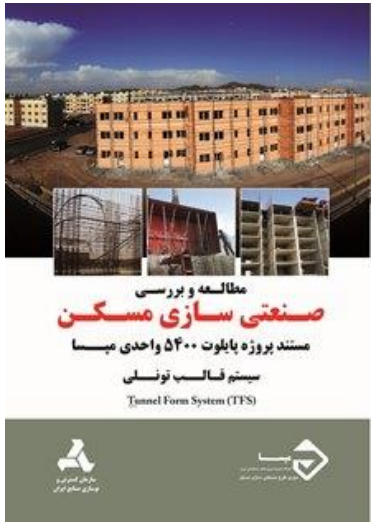
مجموعه مطالعه و بررسی صنعتی سازی مسکن با فن آوریهای نوین

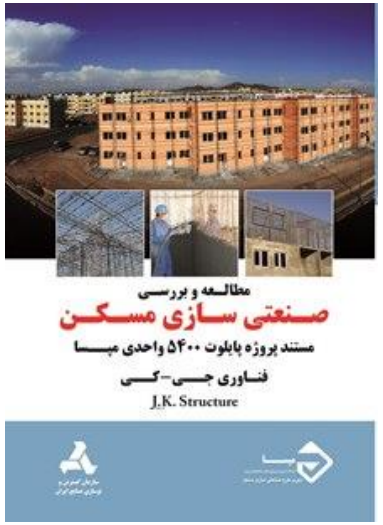
اهداف مطالعات انجام شده

۱- معرفی سیستم‌های نوین ساخت و ساز صنعتی مسکن
۲-معرفی تکنیک‌ها و مصالح ساختمانی مناسب برای بهره‌گیری در اجرای پروژه‌های صنعتی‌سازی مشابه
۳-ارزیابی سیستم‌های مورد مطالعه بر اساس جداول ارزشیابی معماری، سازه و تأسیسات
۴-دسته‌بندی نواقص و نقاط قوت اجرایی به تفکیک نوع سازه، معماری و تأسیسات
۵- بررسی بومی‌سازی سیستم‌های نوین ساختمانی





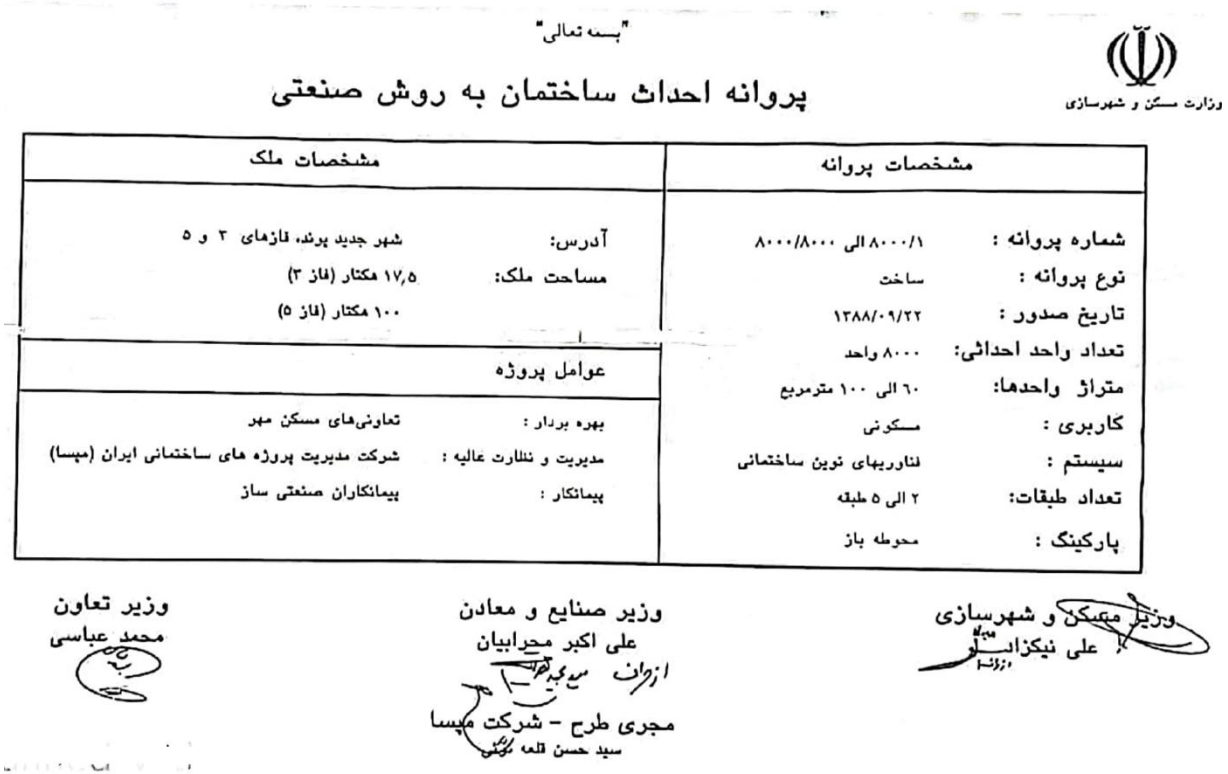




در سال‌های اخیر، ساخت و ساز مسکن در دنیا به صورت صنعتی مورد توجه قرار گرفته است. به نحوی که قسمت عمده‌ای از مراحل ساخت در کارخانه‌های تولیدی و تحت نظارت کیفی بالا صورت گرفته و تنها مونتاژ و نصب قطعات در محل سایت انجام می‌شود. در واقع، برخورداری شیوه‌های صنعتی ساخت مسکن از مزایایی چون سرعت بالا، کیفیت مناسب و تقلیل هزینه‌های ساخت توانسته این شیوه‌ها را نسبت به روش‌های سنتی متمایز کند.

در چنین شرایطی و با گسترش و پیشرفت ساخت و ساز صنعتی در دنیا، شرکت مدیریت پروژه‌های ساختمانی ایران (مپسا) با هدف «ترویج، تعلیم و ارتقای شیوه‌های نوین صنعتی‌سازی در کشور» معرفی شد. در راستای تحقق این اهداف و به منظور تأمین بخشی از تقاضای مسکن جامعه، تفاهم‌نامه سه جانبه‌ای بین وزرای تعاون، صنایع و مسکن به امضاء رسید که به‌دنبال آن شرکت مپسا به عنوان «مجری طرح صنعتی‌سازی مسکن» مدیریت ساخت ۷۰۰۰ واحد مسکونی را با شیوه‌های نوین صنعتی به عهده گرفت.

تفاهم نامه سه جانبه وزرا



"بسمه تعالی"

وزارت مسکن و شهرسازی

پروانه احداث ساختمان به روش صنعتی

مشخصات پروانه		مشخصات ملک	
شماره پروانه :	۱/۸۰۰۰ الی ۸۰۰۰/۸۰۰۰	آدرس:	شهر جدید پرند، فازهای ۳ و ۵
نوع پروانه :	ساخت	مساحت ملک:	۱۷,۵ هکتار (فاز ۳)
تاریخ صدور :	۱۳۸۸/۰۹/۲۲		۱۰۰ هکتار (فاز ۵)
تعداد واحد احداثی:	۸۰۰۰ واحد	عوامل پروژه	
متراژ واحدها:	۶۰ الی ۱۰۰ مترمربع	بهره بردار :	تعاونی‌های مسکن مهر
کاربری :	مسکونی	مدیریت و نظارت عالیه :	شرکت مدیریت پروژه های ساختمانی ایران (مپسا)
سیستم :	فناوریهای نوین ساختمانی	پیمانکار :	پیمانکاران صنعتی ساز
تعداد طبقات:	۲ الی ۵ طبقه		
پارکینگ :	محوطه باز		

وزیر مسکن و شهرسازی
علی نیکزاد

وزیر صنایع و معادن
علی اکبر محرابیان
از طرف
مجری طرح - شرکت مپسا
سید حسن قلعه نوعی

وزیر تعاون
محمد عباسی

معرفی سیستم ها

۱. قالب‌های عایق ماندگار I.C.F (Insulating Concrete Frame)

۲. قاب‌های سبک فولادی L.S.F (Light Weight Steel Frame)

۳. قالب تونلی T.F.C (Tunnel Frame Concrete)

۴. سیستم جی-کی (J.K.S)

۵. سازه‌های فولادی پیچ و مهره‌ای B&N (BOLT And Nut)

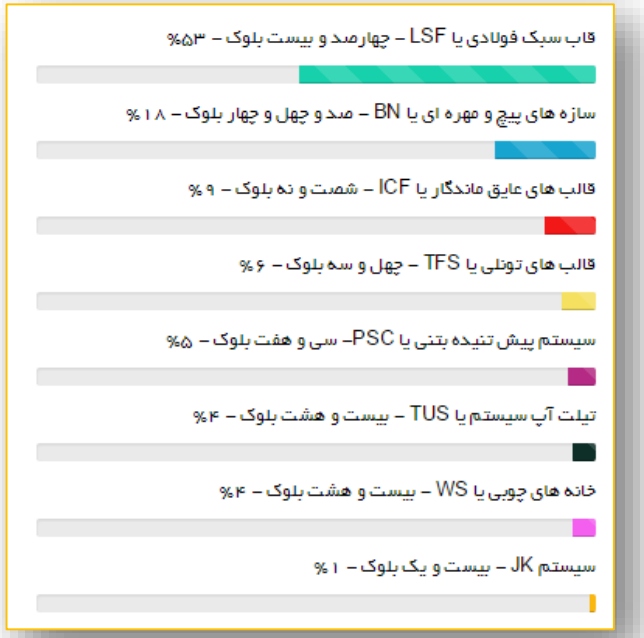
۶. سازه‌های چوبی W.S (Wood System)

۷. سقف‌های پیش تنیده P.S.C (Prestressed Concrete Ceiling)

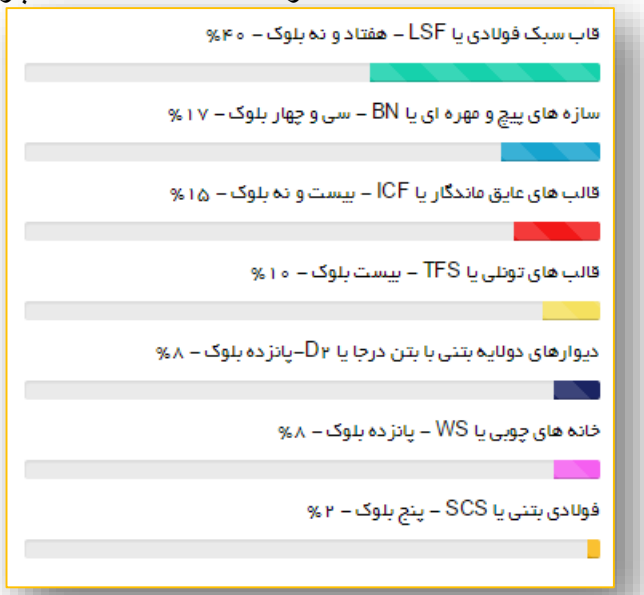
۸. سازه‌های پیش‌ساخته

۹. دیوارهای دوبل D.W (Double Wall)

درصد استفاده شده از هر فناوری در فاز۵ پرند



درصد استفاده شده از هر فناوری در فاز ۳ پرند



۱. قالب عایق ماندگار (I.C.F)

نیاز روز افزون انبوه‌سازی در کشور، به‌کارگیری شیوه‌ها و تکنولوژی‌های نوین ساخت‌وساز را برای دستیابی به کیفیت بهتر و سرعت بیشتر، ضروری ساخته است. از جمله این شیوه‌ها، سیستم ساختمانی قالب‌های عایق ماندگار، ICF است که به دلیل دارا بودن مزایایی از قبیل: کاهش و حذف هزینه‌های قالب‌بندی و عمل‌آوری بتن، قابلیت اجرا در شرایط نامساعد مکانی و جوی، عایق بودن صوتی و حرارتی مناسب، رفتار لرزه‌ای مناسب و امکان اجرای همزمان سازه با مراحلی از سفت‌کاری و تأسیسات و... به‌عنوان یکی از فناوری‌های بهینه نوین ساختمان‌سازی معرفی می‌شود.

سیستم ICF، ماهیتی بتنی دارد و در مقایسه با سیستم بتنی سنتی که در آن از قالب‌های فلزی استفاده می‌شود، قالب‌های ICF از جنس پلی‌استایرن هستند و در محل خود باقی می‌مانند. این نوع قالب‌بندی، حذف هزینه‌های عمل‌آوری بتن، کاهش هزینه‌های حمل و نقل قالب‌ها و صرفه‌جویی مصرف انرژی را در پی دارد. قالب‌های ICF از پلی‌استایرن منبسط شده ساخته می‌شوند و نوع مسطح آن به سه دسته بلوکی، تخته‌ای و نواری تقسیم می‌شود.

نمونه دیوار ICF در مرحله مونتاژ

نقاط قوت ICF

بخش	خلاصه نکات
سازه	عدم نیاز به عمل آوری بتن به سبب ماندگاری قالب‌های پلی استایرن
	قابلیت بتن ریزی در سرما به سبب وجود قالب‌های عایق ماندگار در نقش عایق قوی حرارتی
	وزن سبک قالب‌های پلی استایرن و امکان حمل و نقل آسان قالب‌ها
	عدم نیاز به استفاده از ابزارهای خاص و پیچیده و همچنین نیاز به آموزش مختصر نیروی انسانی
	عدم نیاز به آموزش بلند مدت نیروی انسانی ماهر
	مقاومت کافی در برابر حریق
	مقرون به صرفه بودن قالب‌های پلی‌استایرن در مقایسه با قالب‌های فلزی یا پلاستیکی فشرده
	قابلیت استفاده در معماری‌های غیر مدولار در ابعاد و هندسه‌های مختلف
معماری	تطابق فرهنگی به سبب تمایل سنتی مصرف‌کننده ایرانی
	سرعت بالای اجرای مراحل معماری و بنایی به سبب انطباق و سازگاری این سیستم با انواع مصالح
	صرفه‌جویی و بهینه‌سازی مصرف انرژی به سبب ایجاد یک محیط ایزوله در برابر تبادل انرژی، صوت و رطوبت
	حذف آویز ناشی از اختلاف ارتفاع تیر و ضخامت سقف
تأسیسات	صرفه‌جویی در مصالح گرمایشی و سرمایشی به سبب عایق حرارتی و برودتی بودن سازه‌های ICF
	کاهش فضای مرده و ارتفاع سقف‌های کاذب به سبب اجرای کانال کشی کولر با استفاده از ورق‌های پلیمری ABS
	افزایش سرعت لوله‌گذاری الکتریکی به سبب برش آسان قالب‌های پلی‌استایرن

بررسی مشخصات فنی سیستم قاب‌های سبک فولادی (LSF)

سیستم ساختمانی LSF به‌عنوان یکی از فناوری‌های برجسته ساخت صنعتی ساختمان معرفی می‌شود که در دو دهه اخیر استفاده از آن رشد چشمگیری در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه داشته است. بعد از سال ۱۹۹۰ میلادی، با رشد چشمگیر قیمت چوب از یک سو و طرح و توسعه معماری پایدار از سوی دیگر، استفاده از سیستم ساختمانی LSF به دلیل به‌کارگیری مقاطع فولادی سردنوردشده، گسترش بسیاری پیدا کرده است. مقاطع LSF با برخورداری از ویژگی‌هایی چون سبک وزن بودن، قابلیت بازیافت و غیرقابل‌اشتعال‌بودن، به‌عنوان جایگزین مناسبی برای مقاطع سازه‌ای چوبی معرفی شده‌اند. لازم به ذکر است این سیستم به دو روش طبقه ای (Platform Framing) و دیوارهای پکپارچه (Balloon Framing) تقسیم می شود

الزامات سیستم L.S.F در زمینه سازه و معماری

۱. در مناطق با خطر نسبی کم، متوسط و زیاد استفاده از این سیستم سازه ای به عنوان قاب ساختمانی ساده به همراه دیوار برشی بتن آرمه حداکثر در ۵ طبقه یا ارتفاع ۱۸ متر از تراز پایه بلامانع است.

۲. حداکثر دهانه ۵ متر و حداکثر ارتفاع ناخالص ۳/۶۰ متر

۳. حداکثر وزن دیوارهای خارجی ۱۰۰ و پانل های داخلی ۵۰ کیلو گرم بر متر مربع.

نقاط قوت LSF

بخش	خلاصه نکات
سازه	کاهش مصرف بتن و فولاد برای اجرای فونداسیون
	کاهش ابعاد فونداسیون در اثر وزن بسیار سبک
	کاهش مصرف مصالح و صرفه‌جویی ارزی و ارتقای بازده ریالی
	سهولت کنترل کیفی
	احداث سریع سازه به سبب اجرای پلکانی
	قابلیت اجرا در مناطق صعب‌العبور به سبب سبکی و حمل و نقل آسان مقاطع سازه‌ای
	قابلیت اجرا در شرایط مختلف اقلیمی
	برخورداری از اتصالات پیچی، مونتاژ آسان قاب‌ها و سهولت نصب قاب‌ها به یکدیگر
	قابلیت استفاده در سامان‌دهی شرایط بحرانی و غیرمترقبه
	کاهش دورریز مصالح
	رفتار لرزه‌ای مطلوب
	سهولت حمل‌ونقل و نصب، به‌دنبال آن کاهش هزینه‌های اجرا
	طبیعت‌دوستی و انطباق زیست محیطی
	سهولت اجرا و مونتاژ پانل‌ها توسط نیروی انسانی
	مقاومت در برابر حریق
	قابلیت ترکیب با سیستم‌های دیگر به‌عنوان زیرسیستم
	قابلیت اجرای طره

نقاط قوت LSF

بخش	خلاصه نکات
معماری	کاهش هزینه‌ها و صرفه‌جویی اقتصادی
	قابلیت اجرای دهانه‌های وسیع
	قابلیت ایجاد بازشوهای متنوع
	سهولت تعویض هر کدام از اجزا از جمله گچ‌برگ، سمنت‌برد و کاهش هزینه‌های تعمیر و نگه‌داری
	قابلیت طراحی مدولار وکاهش پرت مصالح
	سبک بودن مصالح و قطعات مورد استفاده
	قابلیت تطبیق با نماهای متنوع صنعتی و سنتی
	سهولت کنترل کیفی برای مهندسان ناظر
	قابلیت اجرای آسان با استفاده از گروه‌های اجرایی نیمه ماهر و ابزار ساده
	صرفه‌جویی و بهینه‌سازی مصرف انرژی
	حذف آویز ناشی از اختلاف ارتفاع تیر و ضخامت سقف
تأسیسات	سهولت تعویض و ترمیم تجهیزات
	سرعت بالای اجرای لوله‌کشی‌ها
	سهولت اجرا به سبب عدم پیچیدگی مصالح
	کاهش مصرف مصالح

بررسی مشخصات فنی سیستم جی-کی (J.K.)

نیاز روزافزون انبوه‌سازی در کشور، بکارگیری شیوه‌ها و تکنولوژی‌های نوین ساخت و ساز را برای دستیابی به کیفیت بهتر و سرعت بیشتر، ضروری ساخته است. از جمله این شیوه‌ها، سیستم ساختمانی نوین جی-کی است که به دلیل دارا بودن مزایایی از قبیل: شکل‌پذیری و انعطاف بالای اجزای سازه‌ای، کاهش چشمگیر هزینه‌های قالب‌بندی، سرعت بالای اجرا، عایق بودن صوتی و حرارتی مناسب، رفتار لرزه‌ای مطلوب و گستره کاربری متنوع به عنوان یکی از فناوری‌های نوین ساختمان‌سازی معرفی می‌شود. از دیدگاه کلی، سیستم جی-کی ماهیتی بتنی دارد و با استفاده از آرماتورهایی سه‌بعدی با نام‌های پانل و بیم تسلیح می‌شوند.

همانند دیگر تکنولوژی‌های نوین صنعتی‌سازی ساختمان، در سیستم جی-کی نیز « تخصص» نقش مهمی در اجرای بهینه مهندسی دارد؛ بنابراین بهره‌گیری از نیروی اجرایی متخصص برای اتصال پانل‌ها و بتن‌ریزی دیوار و سقف امری حیاتی در کیفیت و سرعت اجرا است.

آیین‌نامه‌های مرکز مطالعات ساختمان و عمران فرانسه از معدود آیین‌نامه‌های طراحی و اجرای سازه‌های جی-کی است. برخلاف بعضی دیگر از تکنولوژی‌های ساخت نوین بتنی مانند ICF و قالب‌تونلی، سیستم جی-کی از منظر ارتفاع و طبقات کاملاً محدود است. به نحوی که پس از اخذ تأییدیه از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ساخت دو طبقه روی پیلوت مجاز خواهد بود.

نمونه بلوک با سیستم جی-کی در فاز ۵ مپسا

نقاط قوت JK

بخش	خلاصه نکات
سازه	شکل‌پذیری بالای ساختمان‌های جی-کی و رفتار لرزه‌ای مناسب
	سبک وزن بودن اجزای سازه‌ای جی-کی و جذب نیروهای زلزله کم
	عایق بودن صوت و حرارت بتن مورد استفاده در ساختمان‌های جی-کی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی
	سرعت مناسب اجرای سازه در انبوه‌سازی صنعتی با شیوه پلکانی
	همگن و همجنس بودن اجزای مختلف سازه
	قابلیت انطباق با سایر سیستم‌های ساختمانی و استفاده از آن به‌عنوان زیر سیستم
	حذف تیرها و آویز ناشی از اختلاف ارتفاع تیر و ضخامت سقف
معماری	حذف زمان سفت‌کاری و دیوارکشی برنامه زمان‌بندی
	کاهش مصرف مصالح بنایی و منابع طبیعی در راستای اهداف توسعه پایدار
	عدم نیاز به استفاده از عایق‌های صوتی و حرارتی و به‌دنبال افزایش فضای مفید در ساختمان
	اجرای مناسب عایق رطوبتی بام برای جلوگیری از نفوذ رطوبت به سطح نما
	امکان اجرای نماهای متنوع و رنگ‌پذیری و... در نتیجه انطباق با انواع مصالح بنایی
	قابلیت بالقوه برای اجرای سازه غیر مدولار
	رعایت مبحث ۱۸ و ۱۹ مقررات ملی ساختمان در اثر ایجاد محیطی ایزوله در برابر تبادل انرژی، صوت و رطوبت
تأسیسات	لوله‌گذاری الکتریکی همزمان با اجرای اسکلت تا ۶۰٪ و به‌دنبال آن افزایش سرعت اجرا

بررسی مشخصات فنی سیستم بتنی قالب تونلی (TFS)

سیستم مذکور، به دلیل دارا بودن مزایایی از قبیل: سرعت بسیار بالای اجرای سازه، عایق خوب صوتی و حرارتی، رفتار لرزه‌ای مناسب و همچنین امکان اجرای همزمان سازه با مراحلی از سفت‌کاری و تأسیسات و... به‌عنوان یکی از فناوری‌های بهینه نوین ساختمان‌سازی معرفی می‌شود.

کارگاه ساختمانی سیستم قالب تونلی در فاز ۵ مپسا

همانند دیگر تکنولوژی‌های نوین صنعتی‌سازی ساختمان، در سیستم TFS نیز «*تخصص*» نقش مهمی در اجرای بهینه مهندسی دارد؛ بنابراین بهره‌گیری از نیروی اجرایی متخصص برای آرماتوربندی، قالب‌بندی و بتن‌ریزی دیوار و سقف امری حیاتی در *کیفیت و سرعت* اجرا است. قالب‌ها در ابعاد بسیار بزرگ و مختص به هر پروژه در کارخانه‌های صنعتی ساخته‌شده و پس از انتقال به کارگاه توسط تاور یا جرثقیل جابه‌جا و نصب می‌شوند. متراژ قالب مورد استفاده به ازای اجرای هر مترمربع از سازه تقریباً یک و نیم برابر ساختمان‌های سنتی‌ساز است. با این وجود سرعت بسیار بالای اجرا، هزینه‌های ناشی از استفاده از ماشین‌آلات سنگین و مصرف بیشتر قالب و تجهیزات را توجیه می‌کند.

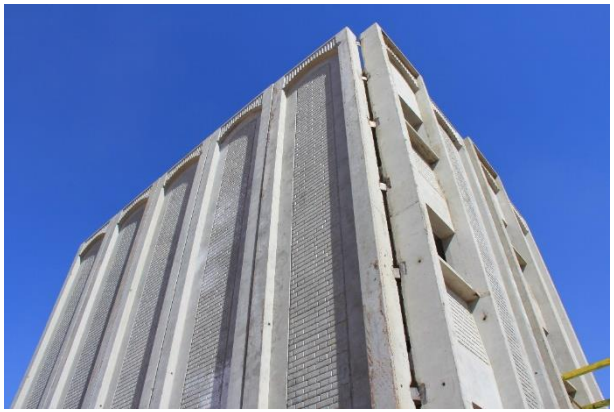
نقاط قوت TFS

بخش	خلاصه نکات
سازه	حذف تیرها و آویزهای گوشه و ایجاد فضای یک‌دست برای طراحان معمار
	کاهش ضخامت تمام‌شده دیوارها در مقایسه با سیستم ICF و ایجاد فضای بیشتر برای مهندسان معمار
	سرعت بسیار بالای اجرای سازه
	مقاومت بالا در مقابل حریق به سبب استفاده از بتن سازه‌ای یکپارچه در دیوار و سقف
	کاهش مصرف مصالح
معماری	تطابق فرهنگی به سبب تمایل سنتی مصرف‌کننده ایرانی و تفاوت اندک این سیستم با روش‌های سنتی
	صرفه‌جویی در وقت و هزینه در مراحل نازک‌کاری و سفت‌کاری به لحاظ صاف بودن سطوح و اجرای اکثر دیوارهای جداکننده همزمان با سازه
	انطباق و سازگاری این سیستم با انواع مصالح بنایی
تأسیسات	افزایش سرعت لوله‌گذاری الکتریکی به علت نحوه اجرای همزمان تأسیسات با اجرای اسکلت
	استفاده از لوله‌های پلی‌اتیلنی مقاوم و ضد حریق و اطمینان بیشتر از سیم‌کشی

بررسی مشخصات فنی سیستم سازه‌های پیش‌ساخته- تیلت آپ TUS

در این سیستم از قاب های ساختمانی ساده برای باربری ثقلی و دیوار برشی پیش ساخته برای باربری جانبی سازه استفاده می شود.

از جمله موارد حائز اهمیت در سیستم های مذکور تامین یکپارچگی سازه و اجرای صحیح و دقیق اتصالات می باشد از این رو در این سیستم به منظور تامین یکپارچگی و صلبیت لازم در دیافراگم سقف باید در محل اتصال عناصر پیش ساخته میلگرد های تامین کننده به طور مناسب طراحی و اجرا شود و معمولا اتصال فونداسیون به دیوارها با توجه به میلگردهای انتظار از فونداسیون و حفره های تعبیه شده بر روی دیوار به وسیله گروت صورت می پذیرد. برای اتصال دیوارها به پله می توان از جوش دادن صفحات فولادی استفاده نمود. مراحل اصلی اجرای سیستم مذکور عبارتند از: ۱- تولید قطعات در کارخانه ۲-حمل قطعات از کارخانه به محل اجرای ساختمان ۳-نصب قطعات و تکمیل اتصالات



الزامات سیستم سازه های پیش ساخته در زمینه سازه و معماری

۱. رعایت منظم بودن ساختمان در پلان و ارتفاع.

۲. شالوده بتن مسلح در این سیستم بهتر است به صورت بتن درجا اجرا شود

۳. به منظور تامین یکپارچگی در دیافراگم سقف لازم است در محل اتصال پانل های سقف پیش ساخته به تیر نیمه پیش ساخته و همچنین اتصال ساده تیر نیمه پیش ساخته به ستون پیش ساخته، میلگردهای تامین کننده یکپارچگی اعضا در محل اتصال به طور مناسب طراحی و اجرا شوند.

۴. بارگذاری می بایست ثقلی در نظر گرفته شود.

۵. رعایت تمهیدات لازم متناسب با شرایط مختلف اقلیمی و محیط های خورنده الزامی است

بررسی مشخصات فنی سیستم سقف های پیش‌تنیده (PSC)

بتن پیش تنیده بتنی است که در آن با اعمال نیروی پیش تنیدگی، تنش های مورد نظر ایجاد شود. بدیهی است که سعی می شود مقادیر جبری این تنش ها، در جهت عکس تنش های نظیر باشد که از اثر بارها، نیروها، سربارها و به طور کلی اثراتی که بر ساختمان وارد خواهد شد، ایجاد می شود.

اعمال نیروی پیش تنیدگی به دو روش پیش کشیدگی و پس کشیدگی صورت می گیرد

۱. روش پیش کشیدگی روشی است که در آن ابتدا فولاد پیش تنیدگی کشیده شده و سپس بتن در تماس با آرماتورها ریخته می شود. بعد از گرفتن بتن و کسب حداقل مقاومت لازم، کابل ها از جک جدا و نیروی پیش تنیدگی به بتن اعمال می شود.

۲. در روش پس کشیدگی، ابتدا فضای عبور کابل ها که اصطلاحا غلاف نامیده می شود، تعبیه می گردد و پس از بتن ریزی و کسب مقاومت لازم، فولاد پیش تنیدگی کشیده و مهار شده و بدین ترتیب نیروی پیش تنیدگی بر بتن سخت شده اعمال می شود.

نقاط قوت سازه پیش تنیده

بخش	خلاصه نکات
سازه	کاهش وزن سازه و نهایتا کاهش مصالح مصرفی
	کاهش ارتفاع کل سازه و نهایتا افزایش طبقات در ارتفاع یکسان
	کاهش تغییر شکل
	کنترل بهینه ترک و آب بندی مناسب
	کاهش در زمان اجرا
	کاهش مصرف مصالح
	افزایش فضای مفید طبقات
معماری	انعطاف پذیری پلانها
	امکان حذف بعضی از المانهای معماری
	امکان تغییر طرح معماری در آینده
	اجرای سقف یکپارچه

بررسی مشخصات فنی سیستم سازه‌های چوبی (W.S)

این سیستم مشابه با سیستم L.S.F است با این تفاوت که در آن به جای ورق گالوانیزه از چوب بهره گرفته شده است. در این سیستم دیوار باربر و سقف ها در کارخانه ساخته شده و به کارگاه ساختمانی حمل می گردد. اتصالات اصولا توسط پیچ و میخ های عاج دار انجام می شود و برای پوشش درونی از صفحات تخته گچی و برای پوشش بیرونی از سمنت برد استفاده می گردد. همچنین بین اجزای چوبی لایه عایق حرارتی قرار گرفته و چوب مورد استفاده شده در این سیستم به طور معمول از درخت سوزنی برگ است. دیوارهای این سیستم ساختمانی با پوشش های تخته ای مقاوم مانند تخته چند لا (Plywood) و یا ورق تولید شده از چوب تراشه جهت دار (OSB) قادر هستند به عنوان دیوارهای برشی عمل کنند.

اتصال تیر تهتانی دیوار به فونداسیون و پیچهای مهاری

اسکلت دیوارهای خارجی

نقاط قوت سازه چوبی

بخش	خلاصه نکات
سازه	کاهش وزن سازه و به دنبال آن کاهش نیروی زلزله
	افزایش شکل پذیری سازه
	کاهش در زمان اجرا و بازگشت سریع سرمایه
	کاهش مصرف مصالح
معماری	کاهش هزینه‌ها و صرفه‌جویی اقتصادی
	سبک بودن مصالح و قطعات مورد استفاده
	قابلیت ایجاد بازشوهای متنوع
	سهولت تعویض هر کدام از اجزا از جمله گچ‌برگ، سمنت‌برد و کاهش هزینه‌های تعمیر و نگه‌داری
	قابلیت طراحی مدولار وکاهش پرت مصالح
	حذف آویز ناشی از اختلاف ارتفاع تیر و ضخامت سقف
	قابلیت تطبیق با نماهای متنوع صنعتی و سنتی
	سهولت کنترل کیفی برای مهندسان ناظر
	قابلیت اجرای آسان با استفاده از گروه‌های اجرایی نیمه ماهر و ابزار ساده
	صرفه‌جویی و بهینه‌سازی مصرف انرژی
	آکوستیک بودن

بررسی مشخصات فنی سیستم سازه‌های فولادی پیچ و مهره‌ای (B&N)

این سیستم روش صنعتی سازه های جوشی بوده که سابقه طولانی در کشور را دارد. در سازه های پیچ و مهره ای، تیر و ستون از ورق فولادی یا از پروفیل های نرمال در کارخانه ساخته شده و در محل کارگاه، سازه بوسیله پیچ و مهره با مشخصات فنی استاندارد مونتاژ می شود. پرهیز از مشکلات ناشی از کنترل کیفیت جوشکاری در محل اجرای ساختمان، به ویژه در ارتفاع سازه، موجب شده است تا توجه بیشتری به اتصالات پیچ و مهره ای شود. در این سیستم برای کاستن از جرم ساختمان و کاستن از مصرف فولاد استفاده از بتن سبک گازی یا پانل های 3D و L.S.F توصیه می شود.

مراحل اصلی اجرای سیستم مذکور عبارتند از: ۱-تولید قطعات در کارخانه ۲-حمل قطعات از کارخانه به محل اجرای ساختمان ۳-نصب قطعات و تکمیل اتصالات

تصاویر کار اجرا شده مسکونی توسط شرکت مپسا در شهر ماهشهر

نقاط قوت سازه پیچ و مهره ای

بخش	خلاصه نکات
سازه	افزایش کیفیت جوشکاری
	کاهش در زمان اجرا به نسبت سازه های جوشی
	نصب سازه در هر گونه شرایط آب و هوایی
	کنترل بهینه ترک و آب بندی مناسب
	کاهش خطای نصب
	کاهش تنش پسماند نسبت به سازه های جوشی
	امکان باز کردن مجدد اتصالات به منظور ترمیم یا ایجاد تغییرات ثانویه
	نزدیک تر بودن محاسبات اولیه با واقعیت
معماری	استفاده بهینه تر از فضا
	عدم نیاز به مدولار بودن

بازدید وزرای محترم راه و شهرسازی، نیرو و صنایع و معاونت مسکن کمیته امداد امام خمینی (ره) و هوگو چاوز رئیس جمهور ونزوئلا وقت از سایت مپسا

11/26/2015 11:47

11/26/2015 12:14

11/26/2015 11:41

11/26/2015 12:05