





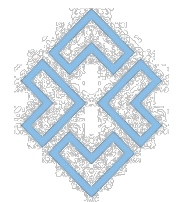
وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

شناسایی شرکت‌ها و فناوری‌های دارای توانمندی برای مشارکت در طرح جهش تولید مسکن

در راستای مصوبه شورای معاونین و تشکیل حلقه‌های اندیشه‌ورز و استفاده از
شرکت‌های دانش‌بنیان و دارای ایده‌های نو در صنعت ساختمان

آذر ماه ۱۴۰۰





جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی



مقدمه (جایگاه و وظایف قانونی مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی)

□ قانون جهش تولید مسکن (۱۴۰۰)

○ به استناد ماده ۲۰: وزارت راه و شهرسازی مکلف است در تهیه دستورالعمل طراحی و ساخت طرح (پروژه)های مسکن حمایتی، تحقق هویت و فرهنگ و سبک زندگی غنی اسلامی-ایرانی را صیانت کند و الزامات زیست محیطی، بهره‌وری انرژی، پدافند غیرعامل، پایداری، ارتقای کیفیت، استحکام و ایمنی در برابر حوادث طبیعی و غیر مترقبه را با استفاده از روش‌های مناسب از جمله **صنعتی سازی** مسکن رعایت نماید.

مقدمه (جایگاه و وظایف قانونی مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی)

□ ابلاغ ۱۰ اقدام راهبردی وزارت راه و شهرسازی در راستای طرح جهش تولید مسکن (۱۴۰۰)

راه‌اندازی حلقه‌های اندیشه‌ورز با متولی‌گری معاونت برنامه‌ریزی و مدیریت منابع: این معاونت در همکاری با مرکز تحقیقات راه، مسکن و ساختمان این کار را به انجام می‌رساند.

□ در این بخش برنامه‌ریزی تشکیل کارگروه مشترک هم‌فکری و ایده‌پردازی با حضور همکاران توانمند ستادی، نخبگان دانشگاهی، فعالان و مجریان بخش خصوصی در حوزه‌های مربوط با وزارتخانه و مدیران ستادی در سطح ملی و استانی و کمک به پیاده‌سازی پژوهش‌های دانش‌پایه و تجربیات روز دنیا در طرح‌ها و برنامه‌های وزارتخانه است.

مقدمه (جایگاه و وظایف قانونی مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی)

□ اساسنامه مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی (۱۳۵۶)

□ ماده ۱ - هدف:

- به منظور هماهنگ نمودن، متمرکز ساختن و اجرای برنامه‌های مطالعاتی و تحقیقاتی در مورد ساختمان و مسکن و مصالح و روش‌های ساختمانی و تهیه ضوابط مربوط به آن‌ها و انجام راهنمایی‌های لازم در اجرای برنامه‌های خانه‌سازی، تولیدات ساختمانی متناسب با احتیاجات کشور با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی و مقتضیات محل و **صنعتی نمودن** ساختمان، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن که در این اساسنامه مرکز نامیده می‌شود و وابسته به وزارت مسکن و شهرسازی است **تأسیس می‌گردد**.
- ه - بررسی و اظهار نظر در مورد ساختمان‌های صنعتی و پیش‌ساخته و یا پیش‌سازی قطعات ساختمانی و روش‌های تولید آن‌ها.
- و - بررسی شیوه‌های مدیریت ساختمانی به منظور انتخاب و ارائه شیوه‌های مناسب برای بالابردن بازدهی تولید ساختمان و مسکن.
- انجام آزمایش فنی و ارائه خدمات تحقیقی همچنین صدور گواهی‌نامه‌های فنی بر اساس آزمایش‌های انجام شده در مورد مصالح و روش‌ها، اجزاء ساختمان و کلیه لوازم ساختمانی جدید برای مؤسسات و افراد متقاضی در مورد وسائل ساختمان و مسکن در مقابل دریافت حق‌الزحمه.

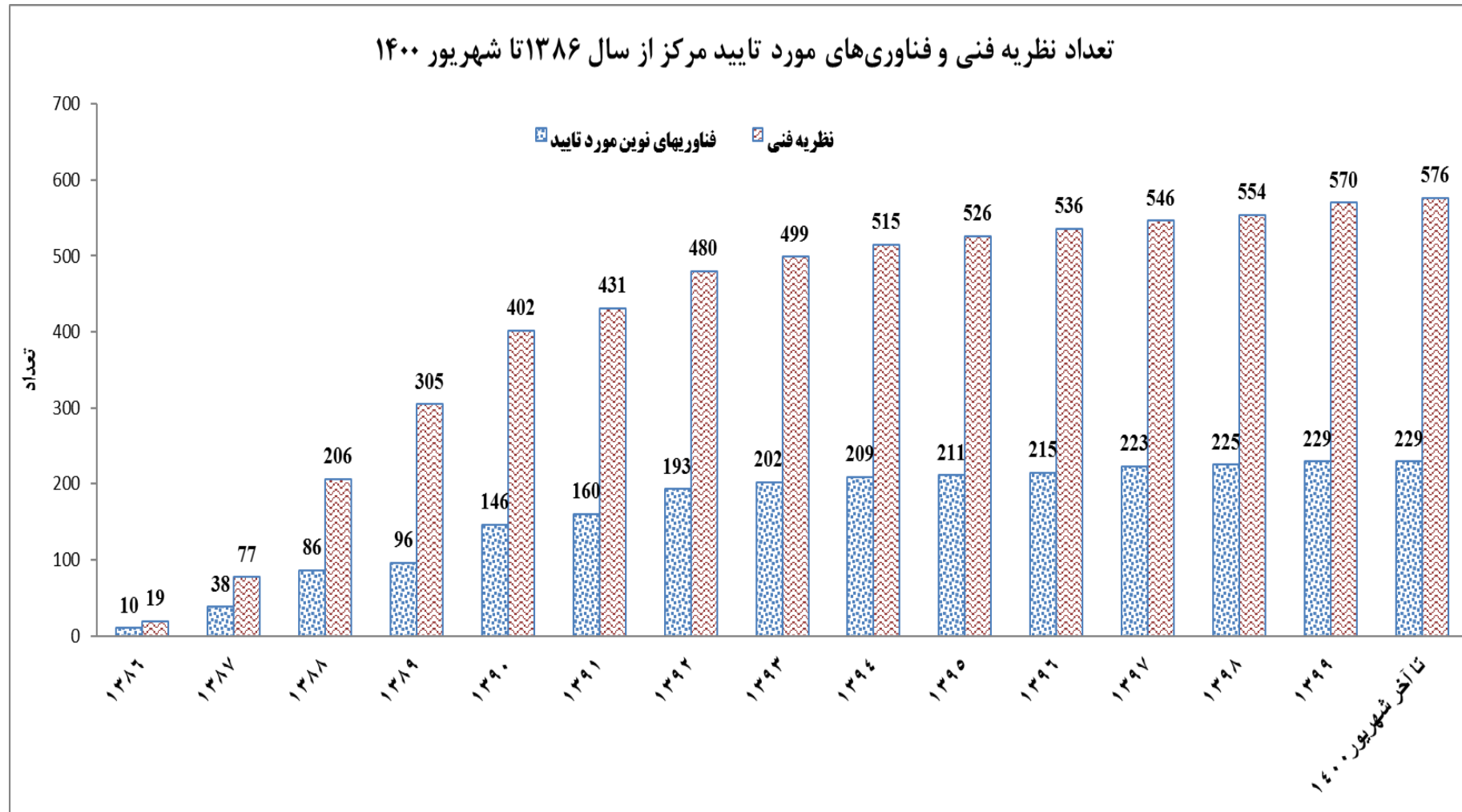
مقدمه (جایگاه و وظایف قانونی مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی)

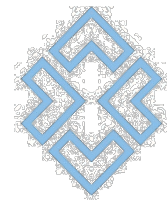
□ قانون ساماندهی و حمایت از تولید و عرضه مسکن (۱۳۸۷)

■ به استناد ماده ۱۶ آیین نامه اجرایی ماده (۱۴) قانون ساماندهی و حمایت از تولید و عرضه مسکن، «مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی، موظف به شناسایی و ارزیابی مداوم فناوری‌های نوین ساختمان، تهیه برنامه و توسعه روند ارزیابی و اعطای نظریه‌ها و گواهینامه‌های فنی برای مصالح، فرآورده‌ها و سامانه‌های نوین ساختمان است».

■ به استناد ماده ۲۶ آیین نامه اجرایی قانون ساماندهی و حمایت از تولید و عرضه مسکن، وزارت راه و شهرسازی (مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی) موظف به «تسهیل و تسریع در بررسی و اظهار نظر در خصوص فناوری‌های جدید ساخت صنعتی ظرف دو ماه از زمان معرفی فناوری توسط مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن» می‌باشد.

در این راستا، مرکز از سال ۸۶ تاکنون نسبت به اعطای قریب به ۵۸۰ نظریه و تایید فنی اقدام نموده که حدود ۲۳۰ مورد از آنها جزو فناوری‌های نوین محسوب می‌شدند.

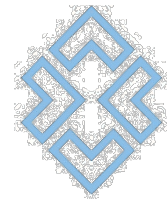




مقدمه (برخی از اقدامات انجام شده)

- بازنگری کتابچه فناوری‌های نوین (در دست چاپ می‌باشد).
- تشکیل دبیرخانه صنعتی‌سازی در مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی بمنظور ایجاد وحدت رویه و هدف‌گذاری در این زمینه.

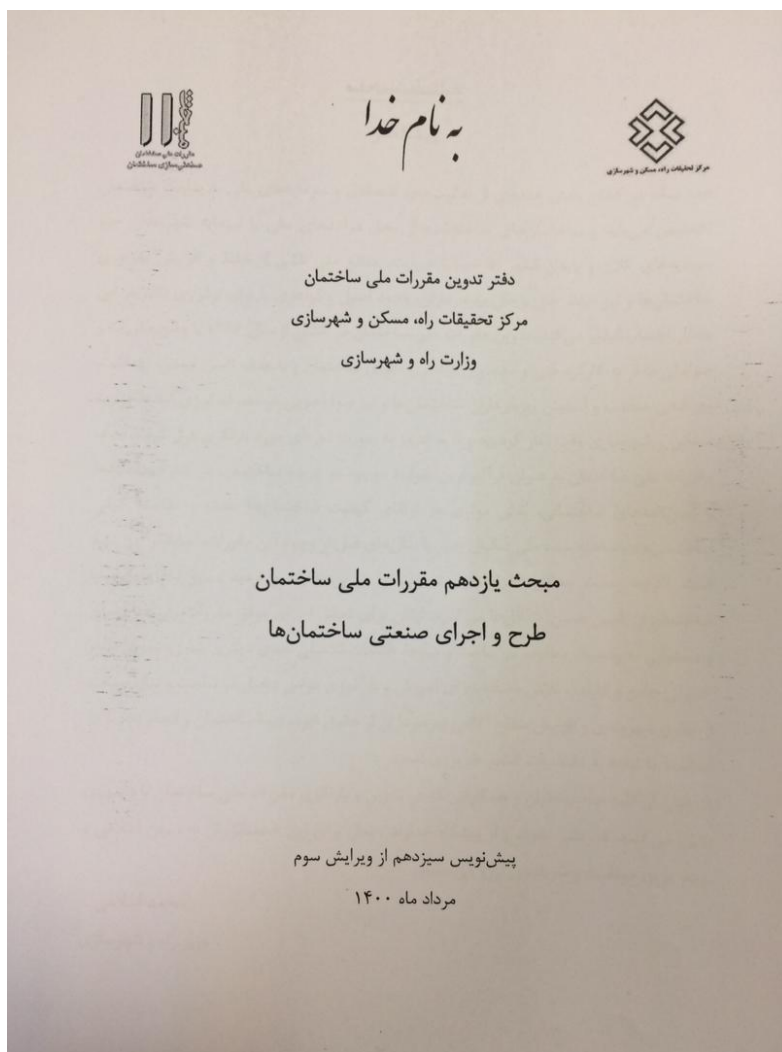




جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مقدمه (برخی از اقدامات انجام شده)

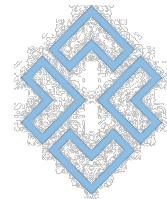
- بازنگری مبحث ۱۱ مقررات ملی ساختمان و تصویب (آماده ابلاغ)



ضرورت ها در زمینه صنعتی سازی و استفاده از فناوری های نوین

- آشنایی بیشتر مهندسين با اصول **طراحی** و نکات فنی - اجرایی سیستم ها و فناوری های نوین
- لزوم ایجاد مهارت کافی و آموزش نیروی متخصص ماهر و فنی در **اجرای** سیستم های جدید
- لزوم آموزش دستگاه **نظارت** لازم، توانمند، با تجربه و آشنا با سیستم های نوین
- لزوم سازگاری سیستم های نوین با شرایط **لرزه ای**، اقلیمی و فرهنگی نقاط مختلف کشور
- لزوم سرعت ساخت و توجیه اقتصادی برای اجرای سایر اجزای ساختمان مانند اجزای غیرسازه ای معماری، نازک کاری، نما و اجرای تاسیسات مکانیکی و برقی **بعد از اجرای اسکلت**
- لزوم پشتیبانی و ایجاد فضای کار و ارایه **سفارش** به کارخانجات تولیدی محصولات و فناوری مناسب

گزارش جلسه شناسایی شرکتهای دارای سیستم و فناوری نوین و ارزیابی امکان مشارکت در طرح جهش تولید مسکن



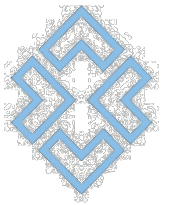
- این جلسه به معرفی سیستمها و توانمندی شرکت‌های دارای فناوری نوین و نظریه فنی اختصاص داشت.
- ۲۱ شرکت حضور داشتند که ۱۷ شرکت نسبت به رایه سیستمها و فناوری‌های خود اقدام نمودند.
- در ادامه گزارشی از برگزاری این نشست و دستاوردهای آن پرداخته شده است.
- شایان ذکر است :

□ شرکت‌های دعوت شده بر اساس تجربیات و دانش تخصصی مرکز در زمینه سیستم‌هایی که قابلیت استفاده در طرح جهش تولید مسکن دارند و طی نامه شماره ۱۰۵۲۴ مورخ ۱۴۰۰/۶/۲۴ به وزیر محترم راه و شهرسازی ارسال شده بود انتخاب شدند و با توجه به محدودیت‌ها موجود تنها برخی از تولیدکنندگان از هر سیستم یا فناوری حضور یافتند. بدیهی است در جلسات آتی و تخصصی تولیدکنندگان بیشتری در هر زمینه دعوت خواهند شد.

بخش اول سیستم‌های سازه‌ای

سیستم‌های سازه‌ای معرفی شده

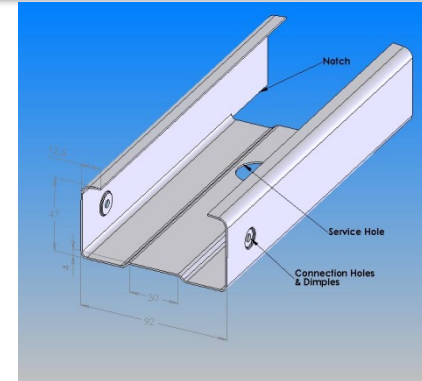
1. سیستم سازه‌ای قاب‌های سبک فولادی سرد نورد LSF
2. سازه اسکلت فلزی پیش‌ساخته با اتصالات پیچ و مهره‌ای
3. ساختمان‌های بتن‌آرمه با شیوه قالب تونلی
4. سیستم دیوار و سقف یکپارچه بتن مسلح
5. سیستم قاب ساده نیمه پیش‌ساخته بتن مسلح با دیوارهای برشی
6. سازه ساختمانی با قاب‌های ساده فولادی و سقف عرشه فولادی
7. سیستم سازه‌ای قاب ساختمانی با اتصالات ساده (مفصلی)
8. ساختمان نیمه پیش‌ساخته با صفحات منفرد ساندویچی سقف و دیوار به روش 3D
9. سیستم قالب‌های ماندگار پلی‌استایرن (ICF)
10. سیستم قالب‌های پانلی ماندگار پلی‌استایرن (ICF پانلی)
11. سیستم پانل‌های برابر بزرگ مقیاس (لارج پانل)
12. سیستم پانل‌های بتن سبک مسلح اتوکلاو شده AAC



Cold Formed Steel Structure(CFS)

Light weight Steel Frame (LSF)

Light Gauge Steel (LGS)



سازه‌های که اعضای آنها از شکل دادن ورق‌های با ضخامت ۰.۴ تا ۲.۵ میلی‌متر بوجود می‌آیند.



- سازه ها LSF در گذشته کمتر مورد استفاده قرار گرفته است ولی در ده های اخیر در کشورهای پیشرفته از جمله ایالات متحده امریکا، انگلستان، کانادا و استرالیا پیشرفت قابل توجه ای داشته است.
- استفاده اولیه از این نوع سازه ها در سال های ۱۸۵۰ در ایالات متحده و انگلستان آغاز شد.
- از سال ۱۹۴۰ توسعه این سیستم آغاز شده است.
- از سال ۱۹۹۰ به بعد با محدود شدن صنایع چوپ در امریکا سازه LSF جای این سازه ها را نیز گرفته است.


مزایای سازه های نور سرد نسبت به نور گرم


- سبکی پروفیل های تولید شده و مقاومت بالای آن
- تولید پروفیل با شکل های مختلف
- نصب سریع و آسان
- دقت بالا در تولید و جزئیات اجرایی
- مقاومت بالا در برابر پوسیدگی
- قابلیت بازیافت مجدد
- تولید انبوه ساده و راحت




استاندارد ها ، آئین نامه ها و شکل های ملی مرتبط

انجمن صنفی LSF

<p>مجموعه استانداردها و آئین نامه های ساختمانی ایران</p>	 مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن شماره نشر: ص - ۶۰۸
آیین نامه طراحی و اجرای سازه های فولادی سبک سردنورد	

<p>بررسی و ارزیابی چند سیستم مطرح در پروژه های انبوه سازی ساختمان های مسکونی</p>	 مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن وزارت مسکن و شهرسازی
<h2>سیستم قاب سبک فولادی</h2>	
<p>گزارش تحقیقاتی شماره نشریه: گ - ۴۸۸</p>	

<p>مطالعه و بررسی سیستم ساختمانی سبک فولادی (LSF)</p>	 مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن وزارت مسکن و شهرسازی
<p>گزارش تحقیقاتی شماره نشر: گ - ۵۸۱</p>	

۱- انجمن صنفی کارفرمایی سیستم قاب فولادی سبک
تاسیس ۱۳۸۹

۲- انجمن علمی سیستم قاب فولادی سبک
تاسیس ۱۳۹۰

انجمن صنفی LSF

برخی از نمونه‌های ساخته شده



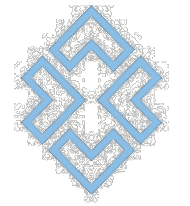
۵۰-۶۰ شرکت فعال با
ظرفیت ساخت ۵۰,۰۰۰
تا ۱۰۰,۰۰۰ واحد
مسکونی در سال





۲-سازه اسکلت فلزی پیش ساخته با اتصالات پیچ و مهره‌های سازه‌های فولادی

- برتری‌های ویژه اتصالات پیچ و مهره‌ای نسبت به اتصالات جوشی در سازه‌های فولادی موجب گسترش و رشد چشمگیر استفاده از پیچ و مهره در صنعت ساختمان کشور شده است.
- شکل‌پذیری مناسب سازه، تامین الزامات کیفی و نصب سریع از مزیت‌های استفاده از اتصالات پیچ و مهره‌ای است که با طراحی دقیق، تهیه و آزمایش درست قطعات اتصال و بکارگیری روش مناسب بستن و پیش‌تنیدن می‌توان به آنها دست یافت.



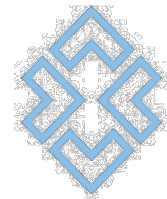
- اهمیت کنترل کیفیت پیچ و مهره های استفاده شده و نحوه اطمینان از سفت شده آن ها؛
- خودکفایی در تولید پیچ با روش نورد سرد در کشور؛
- با توجه به تعداد کارخانه های تولید اسکلت فلزی و توان تولید بالای پیچ، در این سیستم از توان بالایی برخوردار هستیم.



**ظرفیت تولید اعلام نشد ولی
با توجه به توان تولیدی کشور
و سابقه این صنعت، در این
زمینه توان خوبی وجود دارد**

۳- سیستم ساخت صنعتی به روش قالب تونلی - تاریخچه جهانی

- سیستم ساخت سازه بتنی به روش قالب تونلی، از حدود ۵۰ سال پیش مورد استفاده انبوه سازان در جهان بوده است و تاکنون مورد بازنگری‌های فنی از سوی سازندگان قالب قرار گرفته است.
- این سیستم یکی از بهترین روش‌های ساخت و ساز صنعتی است و از ابتدا در کشورهایی که با مشکل زلزله روبرو بودند مورد توجه قرار داشته است، همچنین در کشورهایمانند آمریکا، کانادا، ترکیه، مالزی و ... بویژه جهت احداث ساختمان‌های بلند مرتبه، استفاده از این روش بسیار متداول می‌باشد.
- روش قالب تونلی، مانند دیگر روش‌های ساخت صنعتی، در چهار معیار کاهش زمان، کاهش هزینه، ارتقاء کیفیت و امنیت کارگاه توجیه پذیر می‌باشد.



جمهوری اسلامی ایران
وزارت مسکن و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

سیستم ساخت صنعتی به روش قالب تونلی - تاریخچه

شرکت سرمایه گذاری مسکن

شرکت گروه سرمایه گذاری مسکن بعنوان پیشرو در امر صنعتی سازی، این فناوری را در سال ۷۱ در قالب مجتمع ۶۳۲ واحدی در پردیسان رشت اجرا نموده و در سال ۸۶ توسط مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، بعنوان یکی از سیستمهای نوین ساختمانی مورد بررسی قرار گرفته و تاییدیه فنی آن برای شرکت صادر گردیده است.

جمهوری اسلامی ایران
وزارت مسکن و شهرسازی
مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

شماره: ۱-۷۳۹۹
تاریخ: ۱۳۸۶/۱۱/۲۳

تاییدیه فنی

به استناد ماده ۲ وظایف قانونی مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، جزء ۲-۶ بند «د» تبصره ۶ قانون بودجه سال ۱۳۸۶ کل کشور و دستورالعملهای مربوط، بر اساس بررسیهای انجام شده و با شرط رعایت الزامات ذیل:

- ۱- مبانی کلی طراحی این سیستم مطابق با ساختمانهای بتن آرمه از نوع دیوار باربر صورت گرفته و شیوه اجرای آن به روش قالبهای تونلی انجام می شود.
- ۲- اجرای این سیستم در کلیه پهنههای لرزه خیزی ایران (مطابق استاندارد ۲۸۰۰) حداکثر تا ۱۵ طبقه یا ۵۰ متر از تراز پایه بلامانع است.
- ۳- طرح لرزه‌ای و سازه‌ای به ترتیب بر اساس آخرین ویرایش استاندارد ۲۸۰۰ ایران و آیین نامه آبا (یا آیین نامه ۰۵-۳۱۸-ACI) و ویرایش‌های بعد از آن انجام گیرد.
- ۴- رعایت ضوابط مربوط به شکل پذیری متوسط و زیاد متناسب با لرزه خیزی مناطق مختلف ایران مطابق استاندارد ۲۸۰۰ الزامی است.
- ۵- منظم بودن ساختمان در پلان و ارتفاع ضروری است.
- ۶- بکارگیری حداکثر دهانه ۵/۵ متر برای سقف، حداکثر ارتفاع خالص ۳ متر (بدون احتساب ضخامت سقف) و حداقل ضخامت ۱۵ سانتی متر برای دیوارهای هر طبقه در این سیستم مجاز می باشد.
- ۷- سطح مقطع اسمی دیوارهای سازه‌ای در هر جهت باید حداقل ۳٪ سطح زیر بنای طبقه باشد.
- ۸- سطح مقطع اسمی دیوارهای سازه‌ای یک جهت می بایست حداقل ۸۰٪ جهت دیگر باشد.
- ۹- رعایت حداقل مقاومت فشاری نمونه استوانه‌ای ۲۵ مگاپاسکال برای بتن سازه‌ای و حداقل تنش تسلیم ۴۰۰ مگاپاسکال برای فولاد الزامی است.
- ۱۰- در نظر گرفتن ملاحظات خاص در پلان معماری، جهت بستن و باز نمودن قالب های تونلی ضروری است.
- ۱۱- قالب برداری اجزاء سازه‌ای می بایستی مطابق مبحث نهم مقرارت ملی ساختمان صورت گیرد.

۱۱- قالب برداری اجزاء سازه‌ای می بایستی مطابق مبحث نهم مقرارت ملی ساختمان صورت گیرد.

۱۲- استفاده از مواد افزودنی شیمیایی (روان کننده، فوق روان کننده و افزودنی های تسریع کننده گیرش بتن) باید مطابق با مقررات ملی ساختمان و یا سایر مراجع معتبر بین المللی بوده، همچنین نوع و میزان مصرف آن‌ها بر مبنای مشخصات اجرایی و اقلیمی کشور انتخاب شود.

۱۳- در شرایط اقلیمی مختلف، باید تمهیدات لازم در طراحی و اجرای ساختمان‌ها در نظر گرفته شود.

۱۴- طراحی و اجرای جزئیات مناسب در محل اتصال دیوارهای غیر سازه‌ای به منظور عدم مشارکت در سختی جانی سازه الزامی است.

۱۵- لحاظ نمودن جزئیات دقیق مسیور و محل نصب کلیه اقلام تأسیسات برقی و مکانیکی در مرحله طراحی و اجرا ضروری است.

۱۶- در نظر گرفتن تمهیدات و تجهیزات لازم جهت اجرای بتن ریزی یکپارچه دیوارها و سقف در هر طبقه ضروری است.

۱۷- تمهیدات لازم در اجرای نازک کاری و نماسازی بر روی سطوح بتنی، می بایستی در مراحل طراحی و اجرا در نظر گرفته شود.

۱۸- عایقکاری حرارتی جداره‌های خارجی ساختمان مطابق الزامات مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان الزامی است.

فناوری **ساختمان های بتن آرمه با شیوه قالب های تونلی** به تقاضای شرکت **«سرمایه گذاری مسکن»** به شماره ثبت ۷۸۸۲۸ و آدرس تهران - خیابان میرداماد - میدان مادر، خ شاه نظری، نبش کوچه ششم، شماره ۸، مورد تأیید می باشد.

اعتبار این "تاییدیه فنی" تا راه اندازی خط تولید می باشد و اخذ "گواهی نامه فنی" پس از راه اندازی کارخانه از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن الزامی است.

سکندر محمود فاطمی عقدا
رئیس مرکز



این تاییدیه فنی، بدون مهر برجسته مرکز فاقد ارزش بوده و در هر صورت باطل است.



- بالا بودن سرعت ساخت و ساز
- کنترل دقیق تر کیفیت در مراحل طراحی و ساخت
- کاهش ضخامت جداره ها و افزایش فضای مفید
- صرفه اقتصادی بیشتر
- کاهش نیروی انسانی کل
- صرفه جویی در منابع و استفاده بهینه از مصالح استراتژیک
- یکپارچگی سیستم و بهبود رفتار لرزه ای آن بدلیل عملکرد جعبه ای سازه
- کاهش هزینه کل نسبت به روشهای رایج ساخت
- کاهش خواب سرمایه و بازگشت سریعتر آن
- کاهش حجم نیروی انسانی و هزینه های مربوطه
- کاهش پرت مصالح

**رکورد یک واحد در روز
و تقریبا ۱/۵ میلیون متر
مربع در سال**



۶۳۰ واحدی پردیسان رشت



۱۴۰۰ واحدی گلستان کرج



۱۰۰۰ واحدی غدیر مشهد



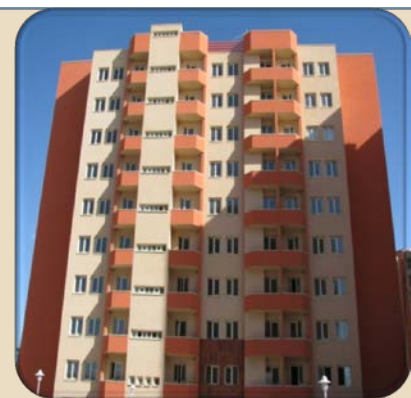
۶۰۰ واحدی بینالود مشهد



۴۵۰ واحدی ارکیدة اراک



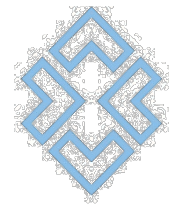
۴۵۰ واحدی بنفشه اندیشه



۵۴۰ واحدی آذران تبریز



۱۰۰۰ واحدی بوستان کرج



۴- سیستم صنعتی بتن آرمه درجا با قالب یکپارچه - ویژگی‌ها



- عناصر بابر قائم: سقف و دیوارهای بتن مسلح باربر
- عناصر بابر جانبی: سقف دال بتن مسلح با عملکرد دیافراگم افقی و دیوارهای برشی بتن مسلح
- نوع سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی بر اساس ویرایش چهارم استاندارد ۲۸۰۰: سیستم دیوارهای بابر متشکل از دیوارهای برشی متوسط یا ویژه
- ضریب رفتار سازه: $Ru=5$ برای دیوارهای برشی ویژه و $Ru=4$ برای دیوارهای برشی متوسط
- حداکثر تعداد طبقات مجاز: ۱۵ طبقه از روی تراز پایه
- حداکثر ارتفاع مجاز: ۵۰ متر از روی تراز پایه

مراحل ساخت سازه بتنی یک بلوک ساختمانی



اجرای دیوار و سقف



**رکورد ۱ واحد در هر
ساعت
۲۰,۰۰۰ واحد خود
شرکت
و ۱۰۰,۰۰۰ واحد از
طریق مشارکت**

۵- سیستم قاب ساده نیمه پیش ساخته بتن مسلح با دیوارهای برشی - کلیات

- در کشورهای با خطر نسبی کم زلزله کاربرد سیستم‌های بتنی پیش ساخته و صنعتی با اتصالات نیمه گیردار و ساده مطلوب بوده و متداول شده است.
- در ایران که خطر لرزه‌خیزی زیاد تا خیلی زیاد است سیستم نیمه گیردار به تنهایی جوابگو نبوده و به سیستمی نیاز است که قادر به مقابله با نیروهای مؤثر جانبی باشد.
- سیستم ابداع شده در مرکز تحقیق و توسعه ایران فریمکو توسط مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن مورد تأیید قرار گرفته و تحت عنوان "سیستم نیمه پیش ساخته بتن مسلح ایران فریمکو" معرفی شده است که تا ده طبقه به همراه دیوار برشی درجا به تصویب رسیده است.
- این سیستم بر اساس آزمایشات اولیه تا چهار طبقه بصورت قاب خمشی صلب پاسخگوی نیروهای وارده قائم و جانبی می باشد. تحقیقات و بازنگری برای اطمینان از گیرداری کامل اتصال سیستم پیشنهادی در حال انجام است.



تیر نیمه پیش ساخته

محل اتصال تیر نیمه پیش ساخته به ستون پیش ساخته

ستون پیش ساخته سر تا سری

دال های سقفی پیش ساخته پیش تنیده

سیستم قاب ساده نیمه پیش ساخته بتن مسلح با دیوارهای برشی - حذف معایب بتن ریزی در سازه کارگاهی از جمله



- ۱) معایب اجرایی که تحت کنترل نبوده و مشاهده هم نمی شود.
- ۲) عدم تطبیق سازه ساخته شده درجا ریز با مفروضات محاسباتی.
- ۳) عدم امکان کنترل و نظارت مستمر بر ساخت سازه درجا ریز .
- ۴) کاهش پرت و افت مصالح ارزشمند (سیمان و فولاد).
- ۵) حذف تلورانس های هندسی متداول در اجرای سنتی سازه.
- ۶) حذف سرعت عمل پایین در اجرای سنتی سازه.
- ۷) کاهش زمان اجرا و در نتیجه حذف هزینه های متغییر در ساخت سازه.
- ۸) ایجاد امکان حذف المان های معیوب قبل از بکارگیری در سازه

سیستم قاب ساده نیمه پیش ساخته بتن مسلح با دیوارهای برشی - برتری های سیستم نیمه پیش ساخته نسبت به بتن ریزی درجا

- ایجاد امکان ساخت ستون بصورت یکسره
- تأمین کلیه پارامترهای محاسباتی از قبیل ضریب الاستیسته، ممان اینرسی و سطح مقطع در سرتاسر ستون بطور یکسان و سایر المان ها نظیر تیرها و سقفها
- امکان نصب خاموت در حد فاصل ضخامت سقف داخل ستون
- قابلیت ایجاد کنترل کارخانه ای در تمام مراحل ساخت و تولید
- قابلیت ایجاد سرعت بالا در تولید و در نتیجه افزایش سرعت در تحویل
- حذف وصله آرماتور (overlap) در هر طبقه
- حذف درزهای اجرایی و اشتباهات پنهان در ستون در تراز کف و سقف هر طبقه
- صرفه جویی در مصرف مصالح گران قیمت سازه (سیمان و فولاد) با کاهش ابعاد هندسی المان ها
- امکان استفاده از بتن با رده های مقاومتی بالاتر از بتن کارگاهی (استفاده از رده مقاومتی C50 بجای C25)
- امکان عمل آوری کامل با بخار و رسیدن به حد مطلوب مقاومت مستقل از زمان و محیط مناسب

**توان تولید ۱۰۰۰ واحد
در سال**

۶- سازه ساختمانی با قابهای ساده فولادی و سقف عرشه فولادی - مقدمه

سیستم ساختمانی سازه های کامپوزیت ایستا نوعی سیستم سازه های است که در آن قاب ساختمانی ساده متشکل از ستون های کامپوزیت بتنی و فولادی، تیرهای مرکب با پروفیل ناودانی (گرم نورد شده) و سیستم سقف عرشه فلزی بصورت مرکب می باشد. در این سیستم برای مقابله با نیروهای جانبی از دیوار برشی بتن آرمه استفاده می شود.

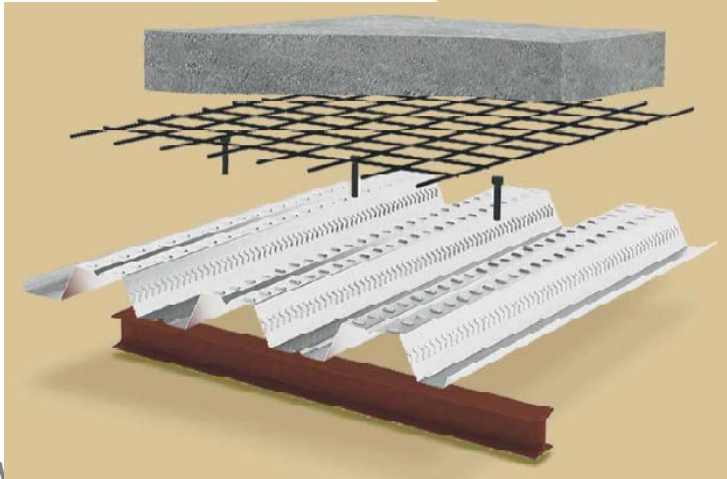


سازه کامپوزیت - ویژگی ها



- قابلیت اجرای سیستم در انواع زمین ها و کلیه پهنه های لرزه خیزی ایران تا ارتفاع ۱۵ طبقه از تراز پایه
- قابلیت تولید صنعتی سیستم و کنترل کیفیت قطعات در کارخانه
- قابلیت تولید و احداث سازه ساختمان با سرعت حداقل ۵ برابر روش های سنتی
- اقتصادی بودن این سیستم نسبت به سیستم های سنتی متداول
- مقاومت و عملکرد مناسب این سیستم در هنگام زلزله
- سبکی قطعات و سادگی اتصالات
- انعطاف پذیری سیستم با طرح های مختلف معماری و امکان اجرای پارکینگ طبقاتی و طبقات زیرزمین متعدد
- بی نیاز از تجهیزات ویژه نصب

**ظرفیت تولید اعلام نشد
رکورد هر هفته یک طبقه ۱۰۰۰ متر**



۷- سیستم سازه‌ای قاب ساختمانی با اتصالات ساده (مفصلی) - معرفی



۱) فونداسیون پیش‌ساخته یا درجا

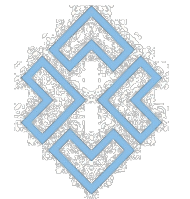
۲) ستون پیش‌ساخته

۳) تیر پیش‌ساخته

۴) سقف پیش‌ساخته

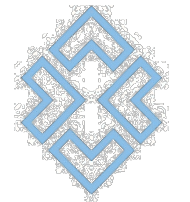
۵) دیوارهای برشی درجا





❖ برخی قسمت های کارخانه





❖ تصاویر برخی پروژه‌های سیستم اسکلت بتنی پیش ساخته



ظرفیت ساخت ۲۰,۰۰۰ واحد در سال

۸- سیستم ساختمانی نیمه پیش ساخته با صفحات منفرد ساندویچی با بتن پاششی در دو طرف (3D دیوار باربر)

خط اول شرکت توان تولید سازه های (پانلی تک ، دابل پانل ، سقف ، پله ، پاگرد) و تمامی اجزای اصلی را دارد.

ظرفیت سالانه تولید اتوماتیک این خط ۵۰۰۰۰۰ متر مربع انواع دیوار و سقف می باشد.

مزیت های این روش های خانه سازی است :

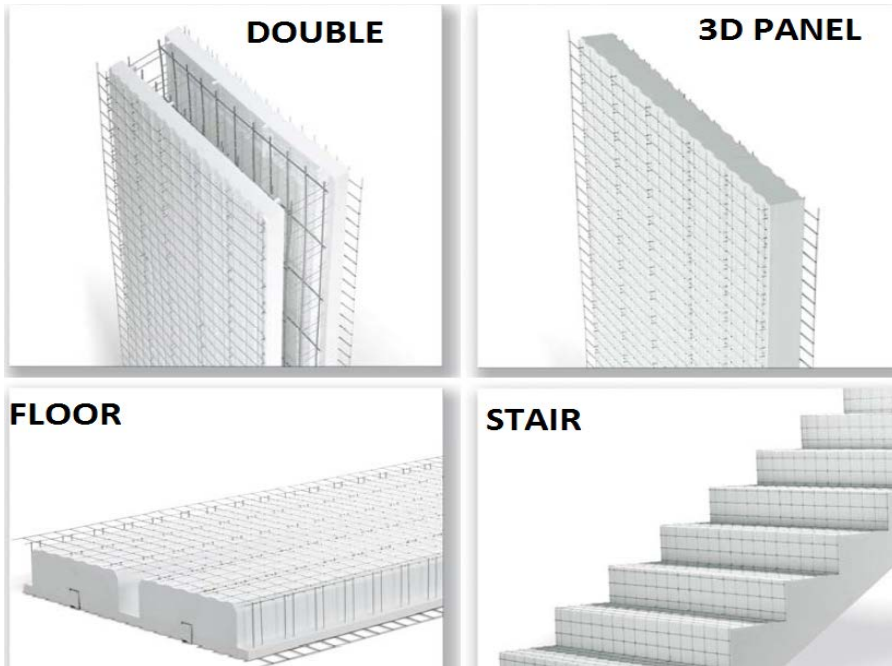
- سرعت در ساخت

- مقاومت در برابر زلزله ، سیل و طوفان بخاطر یکپارچگی اجزا و اتصالات گیردار

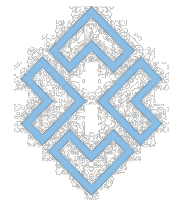
- صرفه جویی در مصرف انرژی با بکاگیری عایق در تمامی سطوح

- عمر بیشتر به دلیل ساختار بتنی مسلح

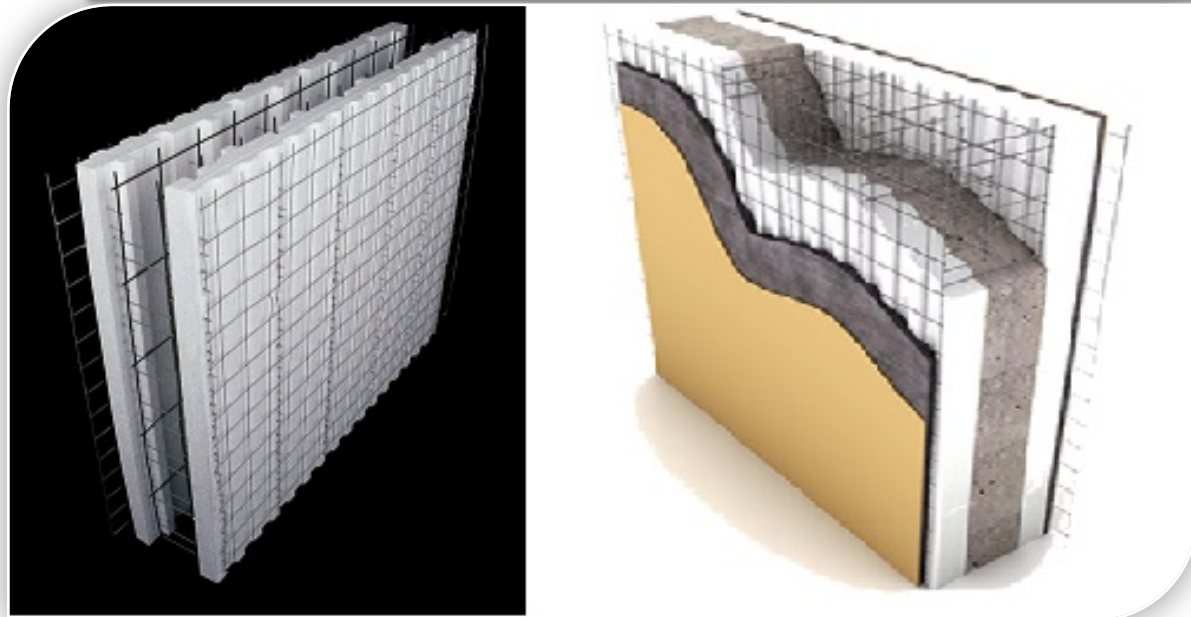
- انعطاف در احداث انواع معماری



سیستم ساختمانی نیمه پیش ساخته با صفحات منفرد ساندویچی با بتن پاششی در دو طرف (3D دیوار باربر) - نمونه‌ای از ساختمان‌های اجرا شده



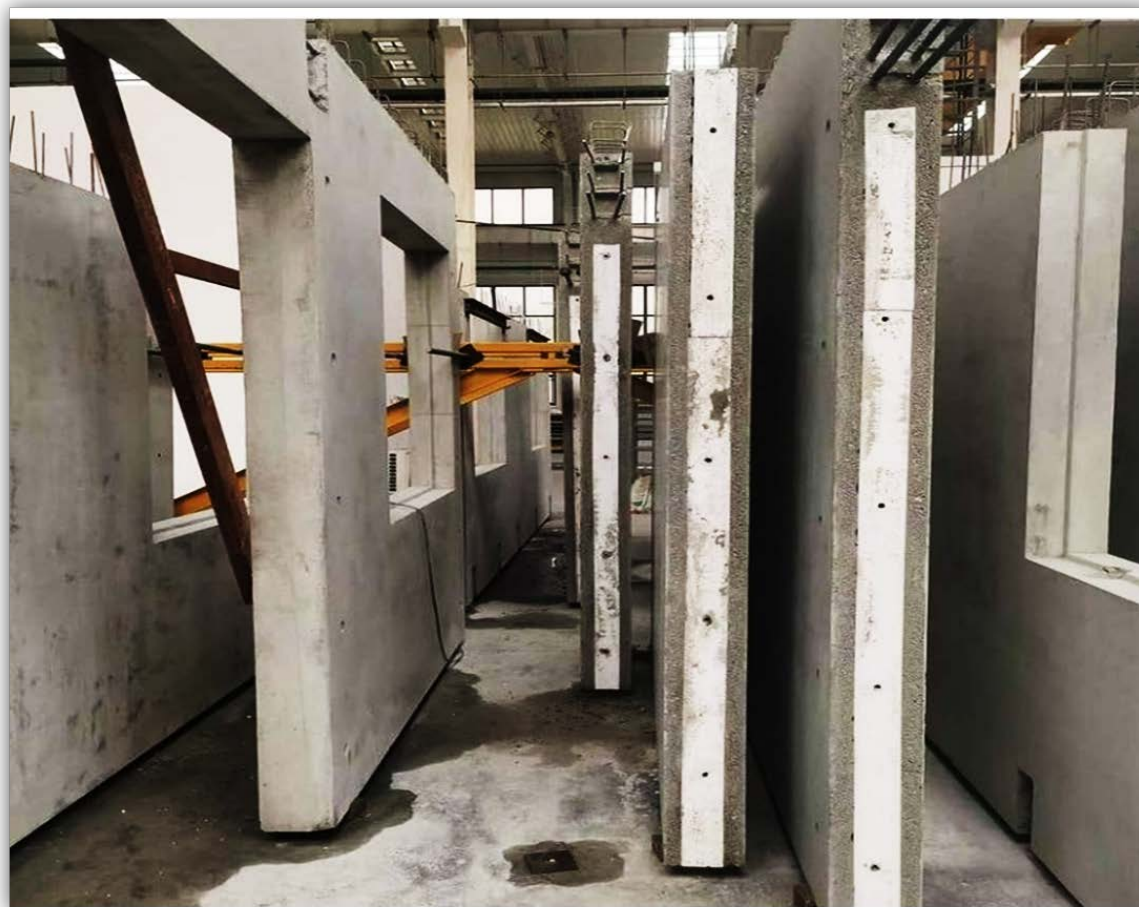
سیستم ساختمانی نیمه پیش ساخته با صفحات منفرد ساندویچی با بتن پاششی در دو طرف (3D دیوار باربر) - نمونه‌ای از ساختمان‌های اجرا شده



دابل پانل (RICF) یا همان قالب عایق
ماندگار



سیستم ساختمانی نیمه پیش ساخته با صفحات منفرد ساندویچی با بتن پاششی در دو طرف (3D دیوار باربر) - ارایه دهنده شرکت پایکار بنیان پان



**توان ساخت مسکن اعلام
نشد**

سیستم پیش ساخته در حال بررسی برای اخذ نظریه فنی

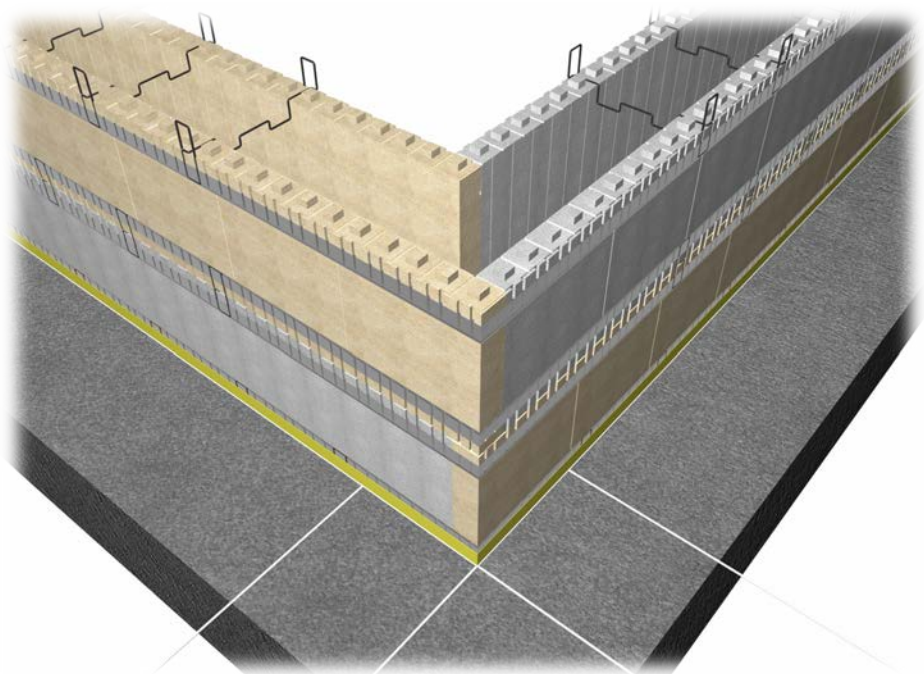
۹- معرفی سیستم ساختمانی قالب ماندگار ICF

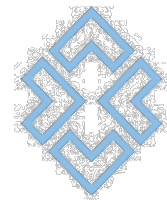
این سیستم تشکیل شده از دو لایه ماندگار پلی استایرن که ساختمان را درمقابل ورود و خروج سرما ، گرما، صوت و رطوبت تا میزان ۷۰ درصد محافظت می نماید .

در این روش کلیه اجزای ساختمان در مقابل بارهای وارده مشارکت کرده و پیوستگی کامل بین فونداسیون دیوارها و سقف وجود دارد و روش محاسبات سازه ای ساختمان با استفاده از نرم افزارهای ، Etabs , Sap امکان پذیر می باشد و کلیه قوانین و مقررات بین المللی ساختمان و آیین نامه های ساختمانی ایران در این روش بدون هیچ محدودیتی قابل اجرا می باشد .

سیستم ساختمانی قالب ماندگار ICF - ویژگی‌ها

- سرعت بسیار بالا در کارهای اجرایی
- امکان اجرای دیواره‌های قوس دار، با زاویه، مدور
- یکپارچگی کامل تمام اجزاء ساختمان - امکان اجرای عملیات بتن ریزی دیواره‌ها و سقف هم‌زمان
- بهینه‌سازی مصرف سوخت
- پائین بودن هزینه اجرایی
- مقاوم در برابر زلزله با توجه به پیوستگی تمام اجزاء ساختمان





جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

سیستم ساختمانی قالب ماندگار ICF - نمونه کار

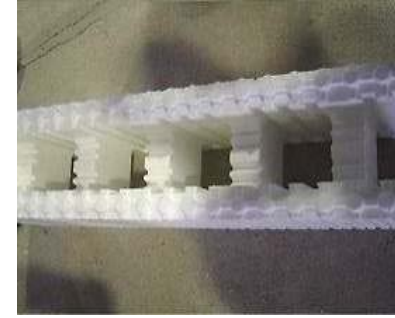
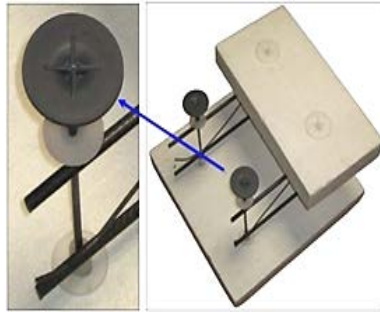
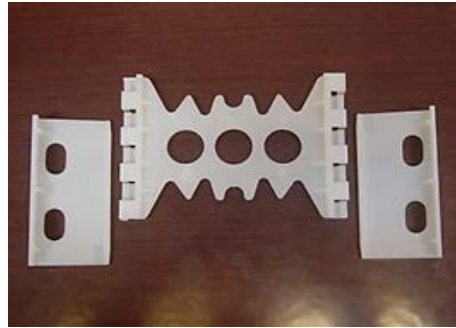


**توان ساخت ۶۰۰۰ واحد
در سال**

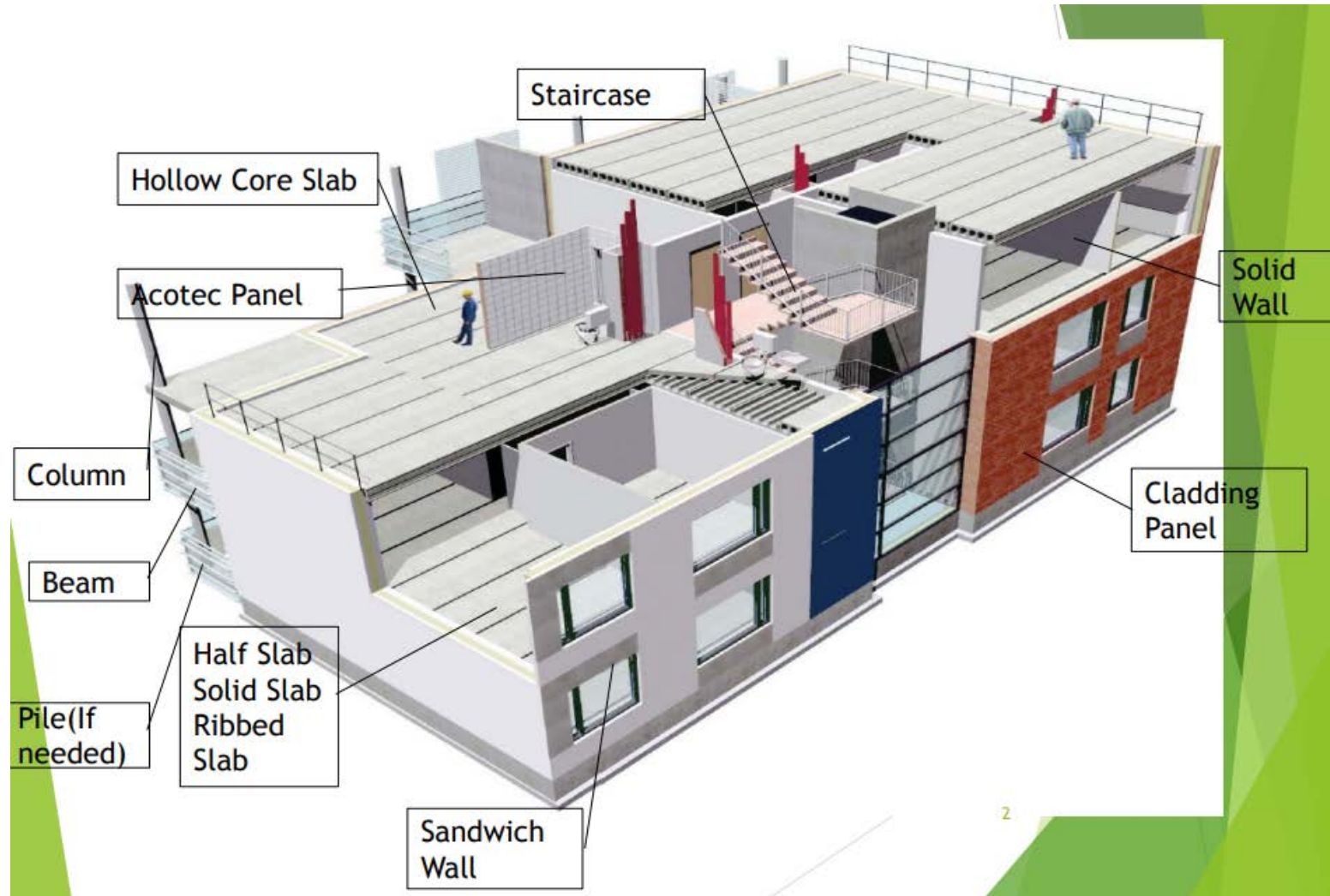


photo : Abdolrahman Rafati

دیوار باربر بتن مسلح با قالب‌های عایق ماندگار (ICF)



۱۰- سازه های پیش ساخته (لارج پانل)



سازه های پیش ساخته (لارج پانل)

ضخامت آنها ۱۲۰-۵۰۰ میلی متر
عرض ۱.۲-۲.۴ متر

ظرفیت های باربری عالی و دهانه های بلند تر (۵ تا ۱۳ متر) به طراحی معماری و سازه آزادی می دهد



لایه داخلی بتنی ۸۰-۱۵۰ میلی متر
لایه خارجی ۷۰-۸۵ میلی متر
لایه بیرونی ساندویچ پانل می تواند ظاهرهای مختلفی داشته باشد، مانند آجرکاری، بتن گرافیکی، سنگ مرمر صیقلی یا گرانیت بسته به نوع عایق، کارایی انرژی خوبی را تضمین می کند.
کل ضخامت ۱۵۰-۲۳۰ میلی متر.

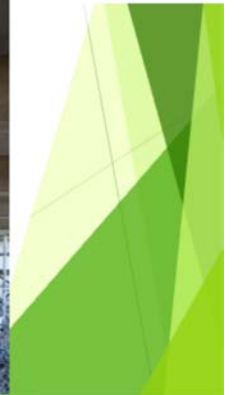


سازه های پیش ساخته (لارج پانل)

از بتن استاندارد یا سبک
تا ضخامت ۲۰۰ میلی متر،
طول ۱۴ متر و
ارتفاع ۳.۵ متر تولید کرد.



به صورت محصولات پیش ساخته
۶۰-۱۰۰ میلی متر و
عرض ۱.۲-۴ متر
با دهانه ۲-۶ متر تولید می شوند.
ضخامت نهایی کف، از جمله بتن ریزی
نهایی، معمولاً ۲۰۰-۲۶۰ میلی متر
است.



مقایسه برخی از روش های روز دنیا (صنعتی - پیش ساخته - سنتی)

ردیف	جزئیات	روش تونلی (صنعتی)	روش پانلی (پیش ساخته)	روش های سنتی
۱	هزینه تهیه اولیه	نسبتا زیاد	زیاد	کم
۲	سیستم بتن ریزی در محل	زیاد	حداقل در محل	زیاد
۳	سیکل اجرای سقف	سه روز	یک روز	حداقل ۳ هفته
۴	سرعت ساخت	زیاد	خیلی زیاد	کم
۵	انعطاف پذیری طراحی در ایران	تا ۱۶ طبقه	و بیشتر ۷ طبقه	نا محدود
۶	نوع کارگر اجرایی	ماهر	ماهر	معمولی
۷	مجموع هزینه کارگری	متوسط	متوسط	متوسط
۸	کارگران مورد نیاز در سایت	متوسط	خیلی کم	زیاد
۹	قابلیت استفاده مجدد تجهیزات	+۳۰۰	+۵۰۰	۲۵-۱۵
۱۰	قابلیت مونتاژ و دیمونتاژ	ندارد	دارد	ندارد
۱۱	روش نصب	تاورکرین	تاورکرین یا جرثقیل	ندارد

سازه های پیش ساخته (لارج پانل)

مقایسه برخی از روش های روز دنیا (صنعتی - پیش ساخته - سنتی)

ردیف	جزئیات	روش تونلی (صنعتی)	روش پانلی (پیش ساخته)	روش های سنتی
۱۲	دقت اجرایی	متوسط	زیاد	کم
۱۳	نازک کاری	کم	حداقل	زیاد
۱۴	ایمنی	ایمن در صورت حمل ایمن قالب	ایمن در صورت نصب ایمن	ایمن
۱۵	دفع زباله	متوسط	کم	زیاد
۱۶	ارزش قراضه	زیاد	زیاد	هیچ
۱۷	فضای مفید به ناخالص متر از	۹۰ درصد	۹۰ درصد	۸۵ درصد
۱۸	مقاومت در برابر زلزله	تمامی اعضا موثر	تمامی اعضا موثر	-
۱۹	اندوخته هزینه نهایی	کاهش ۸ درصدی	کاهش ۲۳ درصدی	-
۲۰	زمان	کاهش ۳۰ درصدی	کاهش ۵۰ درصدی	-
۲۱	مطلوبیت	برای بیش از ۱۴ طبقه مطلوب	برای تا ۱۲ طبقه مطلوب	برای کمتر از ۲۰ طبقه مطلوب

- یکی از اجزا مهم و به روز سیستم های بتن هوادار اتوکلاو شده پانل های مسلح AAC می باشند. این پانل ها به دو صورت باربر و غیر بار در دنیا خصوصا اروپا و ژاپن برای **دیوارهای باربر و غیر باربر، کف و سقف** طراحی و در کارخانه تولید می گردند.




در تولید پانل های مسلح بتن هوادار اتوکلاو شده از مش های فولادی جوشی استفاده می شود.

بررسی عملکرد سازه‌های پانل‌های مسلح بتن سبک اتوکلاو شده

پانل های AAC در برابر زلزله عملکرد خوبی داشته و کشورهای نظیر ژاپن، آمریکا و ترکیه تجربیات موفق‌تری را به ثبت رسانده.

از آنجا که تحقیقات گسترده‌ای در کشورهای مذکور صورت گرفته و ضوابط و مقررات ملی برای آن تعریف شده است، این شرکت در قالب یک توافقنامه، طراحی آزمون و تهیه کد و ضوابط طراحی و اجرای این پانل‌ها را به مرکز تحقیقات وزارت راه و مسکن و شهرسازی واگذار کرد.

و اینک مفتخریم که اعلام کنیم ساختمان طرح پرین با مشخصه فاقد اسکلت بتنی یا فلزی و با دیوار و سقف باربر در تاریخ ۱۴۰۰/۰۶/۱۶ پس از تایید در آزمون لرزه‌نهایی گردید.



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

گزارش پیشرفت پروژه:

بررسی عملکرد سازه‌های پانل‌های مسلح ساخته شده از بتن سبک اتوکلاو شده و تعیین دامنه کاربرد آنها

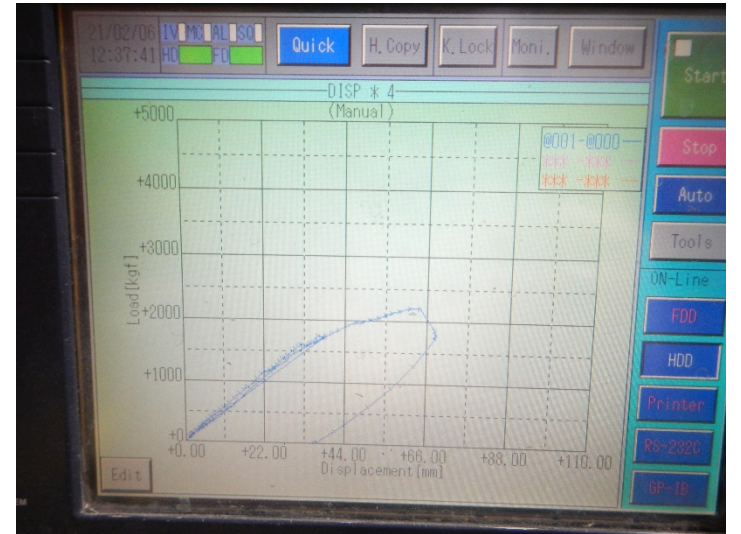
دکتر نادر خواجه احمد عطاری
دکتر مزده زرگران

همکار
مهندس منوره کدخدا اول

پنجم ماه ۱۳۹۹



پانل‌های مسلح AAC - تست ضربه و خمش خارج از صفحه





رکورد ۵ واحد ۱۰۰ متری در روز

پانل‌های مسلح AAC - نمونه ای از کارهای انجام شده



بخش دوم سقف‌ها

۱- سقف‌های مجوف (اینتل دک)

وافل، یک فرم کلاسیک برای دال



دال وافل برای پوشاندن دهانه‌ها متوسط و نسبتاً بلند بهینه است. ۷ تا ۱۴ متر

سقف‌های مجوف (اینتل دک)

دلایل افول دال‌های مجوف در ایران و بازگشت به دال وافل

- بکارگیری حجم بیشتر بتن در دال مجوف و بالتبع سنگینی افزون سازه
- دشواریهای اجرایی، صعوبت در حرکت افقی بتن در زیر پرکننده‌ها
- آپلیفت پرکننده‌ها در اثر سیلان بتن در زیر پرکننده‌ها
- اجرای دو مرحله‌ای و اتصال سرد
- جابجایی پرکننده‌ها در زمان بتن ریزی



ناسازگاری فناوریهای وارداتی با واقعیت‌های اجرایی ایران

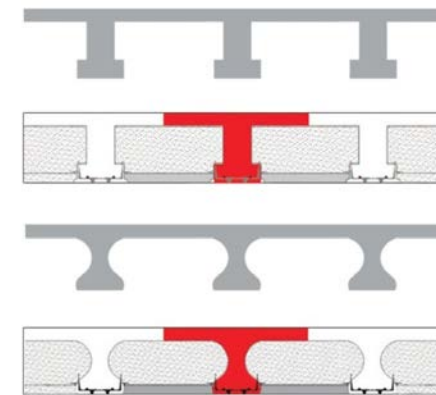
- بتن‌های کارگاهی در ایران چه نسبتی با بتن‌های ایده آل دال مجوف دارد؟
- کارگران با مهارت پایین در ایران و آموزش ضعیف
- کنترل کیفیت و نظارت متوسط و ضعیف

سقف‌های مجوف (اینتل دک)

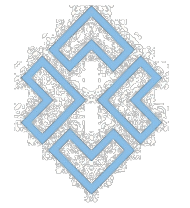
هدف بنیادین در تکنولوژی اینتل دک، توسعه یک فناوری سازگار با اقتضائات بومی کشور، حفظ مزیت‌های هر دو سیستم دال‌های مجوف و وافل و رفع اشکالات بنیادین آنها است.



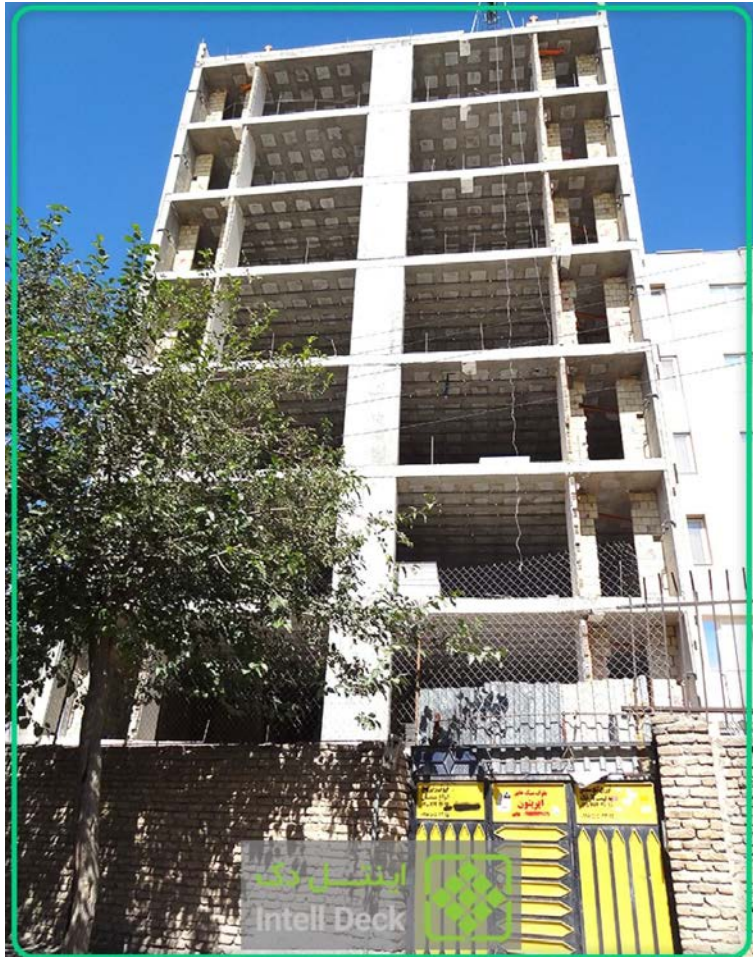
مقطع ا شکل
نامتقارن



سقفهای مجوف (اینتل دک)

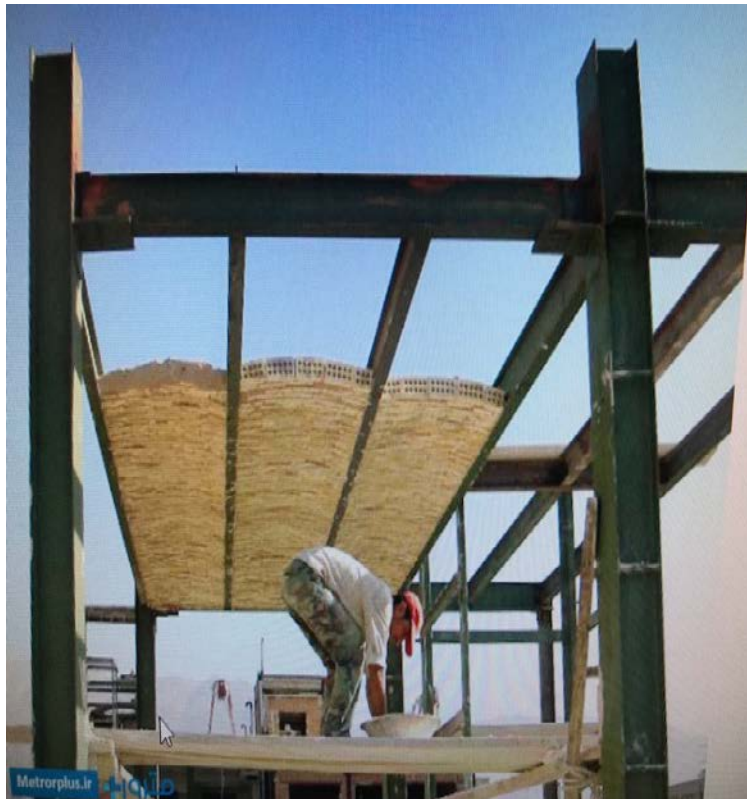


جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی



معایب سقف طاق ضربی:

- یکپارچه نبودن، عدم انسجام کافی، خوردگی آهن در تماس با سیلیکات گچ، لرزش در اثر محرکات محیطی و ایجاد ظاهر نامناسب در سقف
- سنگینی بسیار زیاد، عدم صلبیت دیافراگم سقف و تخریب در هنگام زلزله به شکل آوار که برای ساکنین خطرناک است.
- امکان رد شدن تأسیسات مثل لوله از روی سقف امکان‌پذیر نیست، مگر با افزایش ضخامت سقف که باعث سنگینی می‌شود.



معایب سقف تیرچه بلوک:



- حداکثر دهانه‌ای که می‌توان با سقف تیرچه بلوک پوشش داد، ۸ متر است. همچنین برای دهانه‌های ۷ تا ۸ متر تیرچه باید بصورت مضاعف یا تیرچه دوبر استفاده شود.
- در مقایسه با سقف‌های دال بتنی و کامپوزیت صلبیت کافی ندارد.
- در مکان‌هایی که سقف حالت مثلثی و قوسی هست، اجرای این سقف با محدودیت همراه می‌باشد. امکان شکستن پاشنه تیرچه تحت ضربه وجود دارد.
- درز سرد بین بتن سقف و تیرچه همواره وجود دارد.

معایب سقف کامپوزیت:

- هزینه سقف کاذب زیاد بوده و برای سقف کامپوزیت اجتناب‌ناپذیر است.
- در مقایسه سرعت اجراء، سقف کامپوزیت با سقف تیرچه بلوک و یا کرومیت، دارای سرعت بالایی می‌باشد. اما در مقایسه با عرشه فولادی از نظر مدت زمان اجراء، سرعت کمتری دارد.
- برخلاف سقف عرشه فولادی، امکان بتن‌ریزی سقف چندین طبقه بطور همزمان امکان‌پذیر نیست.
- به دلیل لرزش زیاد، مناسب ساختمان‌ها با کاربری مسکونی نیست.





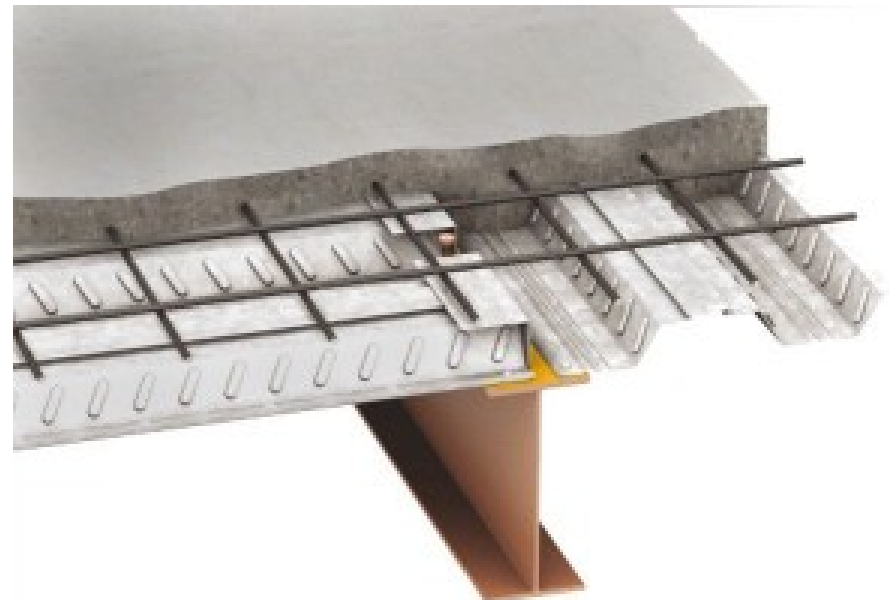
سقف وافل دو طرفه



سقف وافل یک طرفه

معایب سقف عرشه فولادی:

- مشکل اول سختی اجرای آن و دوم گرانتتر بودن نسبت به سقف‌های دیگر است.
- لرزش این نوع سقف از مطرح‌ترین معایب ایجاد شده محسوب می‌شود.



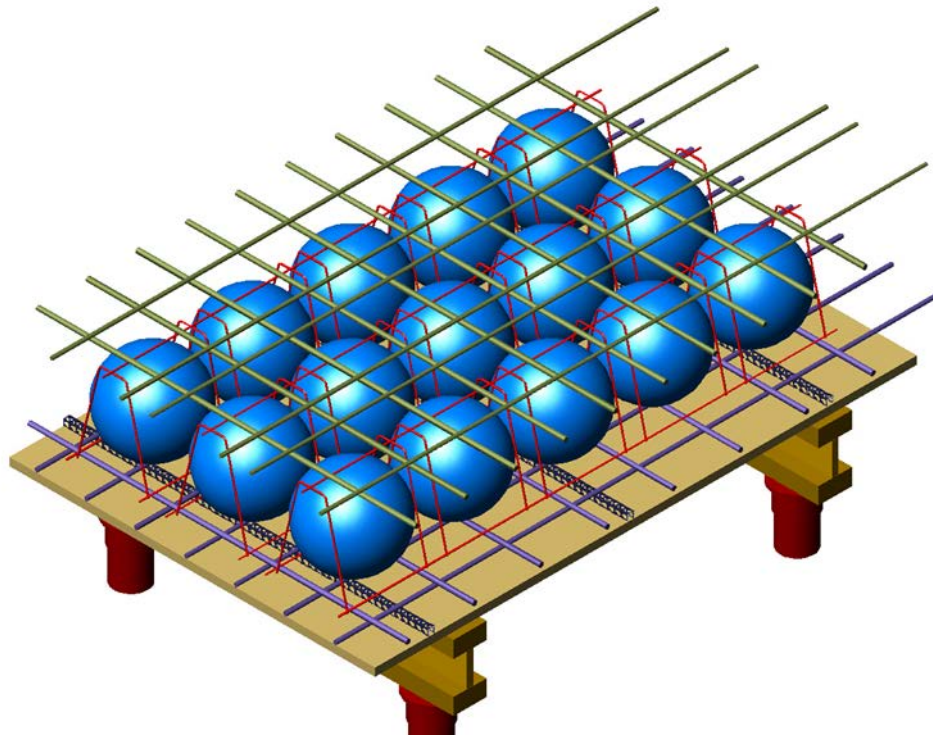
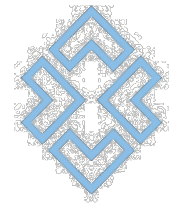


سقف وافل یک طرفه جایگزین مطمئن
برای دهانه تا ۸ متر



برای دهانه‌های ۸ تا ۱۶ متر از سقف
وافل دوطرفه استفاده کنید.

۳- سقف با قالب ماندگار کویا کس



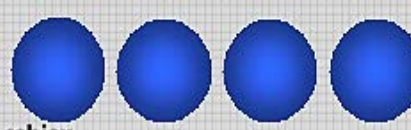
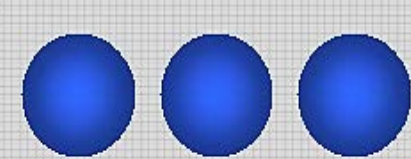
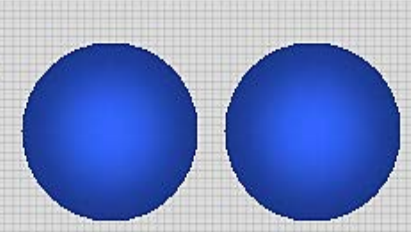
→ میلگردگذاری شبکه فوقانی

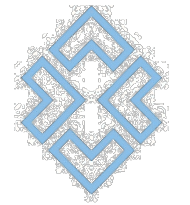
→ نصب کیج ماژل

→ میلگردگذاری شبکه تحتانی

→ قالب بندی (کفراژبندی)

مقایسه وزن، ضخامت و دهانه دال کویاکس و دال توپر در شرایط یکسان

<p>Solid slab</p>	<p>دهانه مشابه کاهش وزن: ۳۵-۳۰٪ کاهش ضخامت: ۱۰-۵٪</p>	 <p>cobiax</p>
<p>Solid slab</p>	<p>ضخامت مشابه کاهش وزن: ۳۰-۲۵٪ افزایش دهانه: تا ۵٪</p>	 <p>cobiax</p>
<p>Solid slab</p>	<p>وزن مشابه افزایش دهانه: ۴۰-۳۵٪ افزایش ضخامت: ۴۵-۴۰٪</p>	 <p>cobiax</p>



جمع‌بندی

• شرکت‌هایی که از مرکز، نظریه (تاییدیه) فنی داشته و سابقه عملکرد مناسبی در سنوات گذشته و به خصوص مسکن مهر داشتند دعوت شد تا از توان ساخت و ظرفیت‌های روز آن‌ها اطلاع حاصل شود.

○ بر اساس تعداد طبقات

○ مسایل طراحی، اجرایی، اقلیمی، مصالح بومی و ...

○ سرعت و هزینه ساخت

جمع بندی - ظرفیت ساخت مسکن آماده تحویل بر اساس اعلام شرکت‌ها و هزینه ساخت

نام سیستم	شرکت یا انجمن ارایه دهنده	توان تولید در سال	برآورد تقریبی (میلیون تومان به ازای هر متر مربع)
سازه‌های سبک فولادی (LSF)	انجمن LSF	۵۰,۰۰۰ تا ۱۰۰,۰۰۰ واحد	6.5 بصورت آماده تحویل
سیستم قاب ساده نیمه پیش ساخته بتنی	شرکت ایران فریمکو	۱۰۰۰ واحد	5 - 7.5 بصورت آماده تحویل
سیستم دیوار و سقف بتنی یکپارچه	شرکت کیسون	۲۰,۰۰۰ واحد خود شرکت و ۱۰۰,۰۰۰ واحد از طریق مشارکت	4.1 بصورت آماده تحویل
سیستم قاب خمشی پیش ساخته با سقف هالوکور و دیوار برشی درجا	شرکت دیسمان	۲۰,۰۰۰ واحد در سال	5.3 بصورت آماده تحویل
قالب ماندگار ICF	شرکت کارزین سازه	-	6 بصورت آماده تحویل
قالب ماندگار پانلی ICF	شرکت سوپر پانل	۶۰۰۰ واحد در سال	6-6.5 بصورت آماده تحویل 2.8 فقط اسکلت

شایان ذکر است هزینه‌ها تقریبی است و براساس تعداد طبقه، فاصله حمل و دیگر مشخصات طراحی متغیر است. منظور از ساختمان بصورت آماده تحویل: بدون کابینت، شیر آلات، رنگ و تزیینات است.

جمع بندی - ظرفیت ساخت اسکلت سازه بر اساس اعلام شرکت‌ها و هزینه ساخت

نام سیستم	شرکت یا انجمن ارایه دهنده	توان تولید	برآورد تقریبی (میلیون تومان به ازای هر متر مربع)
پانل AAC باربر برای ساختمان ۲ تا ۳ طبقه	شرکت پرین بتن	-	1.5 فقط مصالح سازه (بدون اجرت)
ساختمان بتن آرمه به روش تونلی	شرکت سرمایه گذاری مسکن	۱۰۰,۰۰۰ تا ۱۲۰,۰۰۰ واحد	1.5 - 2.5 فقط اسکلت
سازه‌های کامپوزیت	شرکت سازه‌های کامپوزیت	-	2.2 - 2.5 اسکلت
ساختمان نیمه پیش ساخته به روش 3D	شرکت پایکار بنیان پانل	-	2.5 - 3.5 اسکلت و دیوار اندود شده

شایان ذکر است هزینه‌ها تقریبی است و براساس تعداد طبقه، فاصله حمل و دیگر مشخصات طراحی متغیر است. با توجه به توان شرکت‌های دعوت شده و دیگر شرکت‌های بزرگ، بنظر می‌رسد توان ساخت ساختمان با استفاده از فناوری و سیستم‌های نوین زیاد بوده و حدود **۳۰۰,۰۰۰ واحد** در سال می‌باشد.

جمع بندی - ظرفیت تولید سقف و دیوار بر اساس اعلام شرکت‌ها و هزینه ساخت

نام سیستم	شرکت یا انجمن ارایه دهنده	توان تولید	برآورد تقریبی (میلیون تومان به ازای هر متر مربع)
بلوک AAC باربر برای ساختمان دو طبقه	انجمن بتن سبک AAC	۲۵ شرکت با توان تولید حدود ۷/۵ میلیون مترمکعب	-
سقف مجوف کوبیاکس	شرکت کوبیاکس ایران	۸۰۰,۰۰۰ متر مربع در سال	-
سقف مجوف اینتل دک	شرکت اینتل دک	۳,۰۰۰,۰۰۰ متر مربع در سال	-
سقف عرشه فولادی	شرکت آتی ساخت	۱۰,۰۰۰ متر مربع با هر دستگاه	0.5 فقط سقف
سقف مجوف وافل	شرکت آریا	-	1.5-1.6 اسکلت بتنی با سقف وافل



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

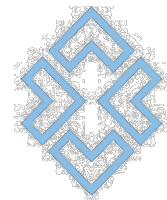


وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

ابنیه سازان صنعتی بنا
ا پارس ویرا

شماره ثبت: ۵۶۹۸۲۹





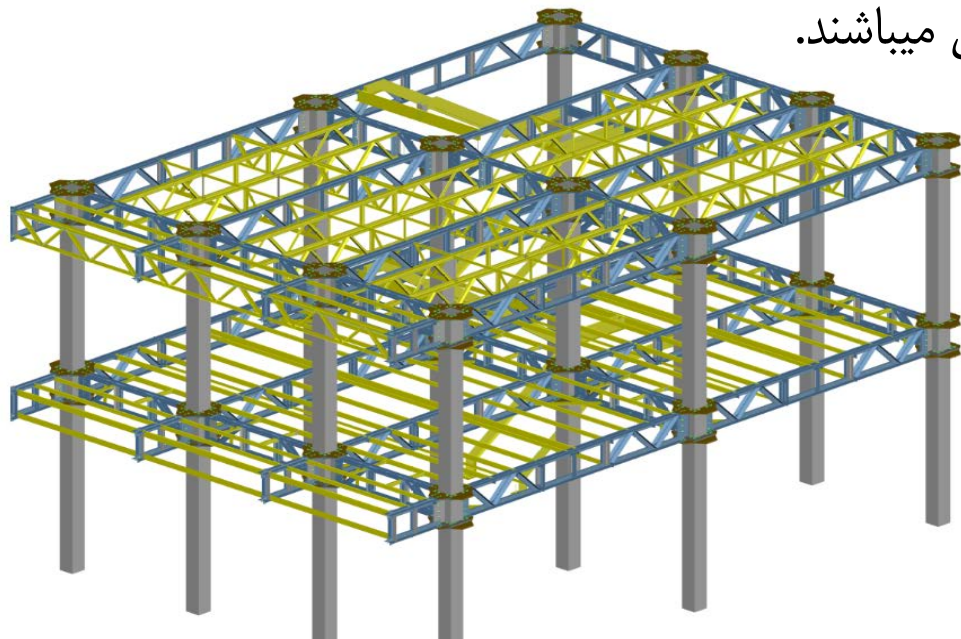
یکشنبه ۱۴۰۰/۰۸/۲۳



وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

معرفی سیستم سازه ای

- سیستم سازه ای ساختمان قاب خمشی خرپائی ویژه میباشد.
- در این سیستم ستونها از نوع باکس های فولادی و تیرها به صورت خرپائی میباشند.



اصول طراحی



وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

- ساختمان ۱۲ طبقه مسکونی
- زیر بنای ساختمان: ۱۰۰۰۰ متر مربع
- پهنه بندی لرزه ای: خطر نسبی خیلی زیاد
- گروه بندی ساختمان از لحاظ اهمیت: متوسط
- ارتفاع ناخالص طبقات ۳/۵۰ متر و ارتفاع خالص طبقات حداقل ۲/۷۵ متر
- مساحت واحدها بیشتر از ۳۵ و کمتر از ۱۵۰ متر مربع
- تعداد واحدها در هر طبقه ۴، ۶ و ۸ واحد
- زمان پیش بینی شده برای اتمام کامل ساختمان فوق به مدت کمتر از ۶ ماه



ANSI/AISC 341-16
An American National Standard

Seismic Provisions for Structural Steel Buildings

July 12, 2016

Supersedes the *Seismic Provisions for Structural Steel Buildings*
dated June 22, 2010, and all previous versions

Approved by the AISC Committee on Specifications



AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION
130 East Randolph Street, Suite 2000
Chicago, Illinois 60601-6204



وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

آئین نامه های مورد استفاده

- طراحی سیستم سازه ای قاب خمشی خرپایی ویژه بر مبنای پیش نویس مبحث دهم مقررات ملی ساختمان و آئین نامه AISC341 انجام شده است.
- ضوابط بارگذاری بر مبنای آئین نامه بارگذاری ASCE07-16 و مبحث ۶ مقررات ملی ساختمان ویرایش ۱۳۹۸ و پیش نویس استاندارد ۲۸۰۰ می باشد.



نتایج طراحی

- ستونها از مقطع HSS با ابعاد بیرونی ۳۰ سانتیمتر می باشد. یال های فوقانی و تحتانی خرپاها از نوع دابل نبشی می باشد.
- تیر های خرپایی در ناحیه ویژه از نوع Vierendeel می باشد. این سیستم علاوه بر شکل پذیری بهتر نسبت به سیستم قطری امکان عبور لوله ها و المان های تاسیساتی از داخل خرپا را می دهد.
- تمامی اتصالات در محل کارخانه ساخته می شوند و در محل ساخت با استفاده از پیچ و مهره نصب می شوند.
- طول و وزن المان ها قابل حمل با تریلی های متعارف است. حداکثر طول پانل ها ۱۲ متر است.
- این سیستم سرعت اجرای بالایی در مقایسه با سایر سیستم های سازه ای متعارف دارد.





**شبه ۲*۱ متر در پایین و بالای خرپای فرعی و اصلی سقف، پوشش
روی سقف با قطعات بتن سبک پیش ساخته، و پوشش زیر سقف پس از
عبور تاسیسات با یک لایه پشم سنگ و صفحات روکش دار گچی**

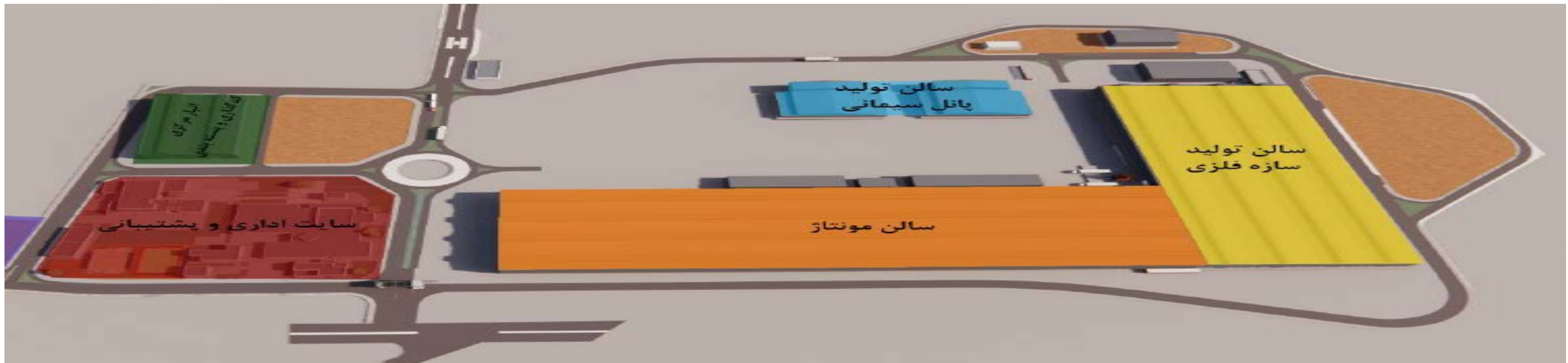


سیستم سازه ای شامل ستون های قوطی سرد نورد (HSS)، تیرهای خرپایی اصلی و تیرهای خرپایی فرعی، در مدول های اسکلت پیش ساخته به عرض ۳ متر، طول ۶ متر و ارتفاع هر طبقه ۳/۵ متر می باشد



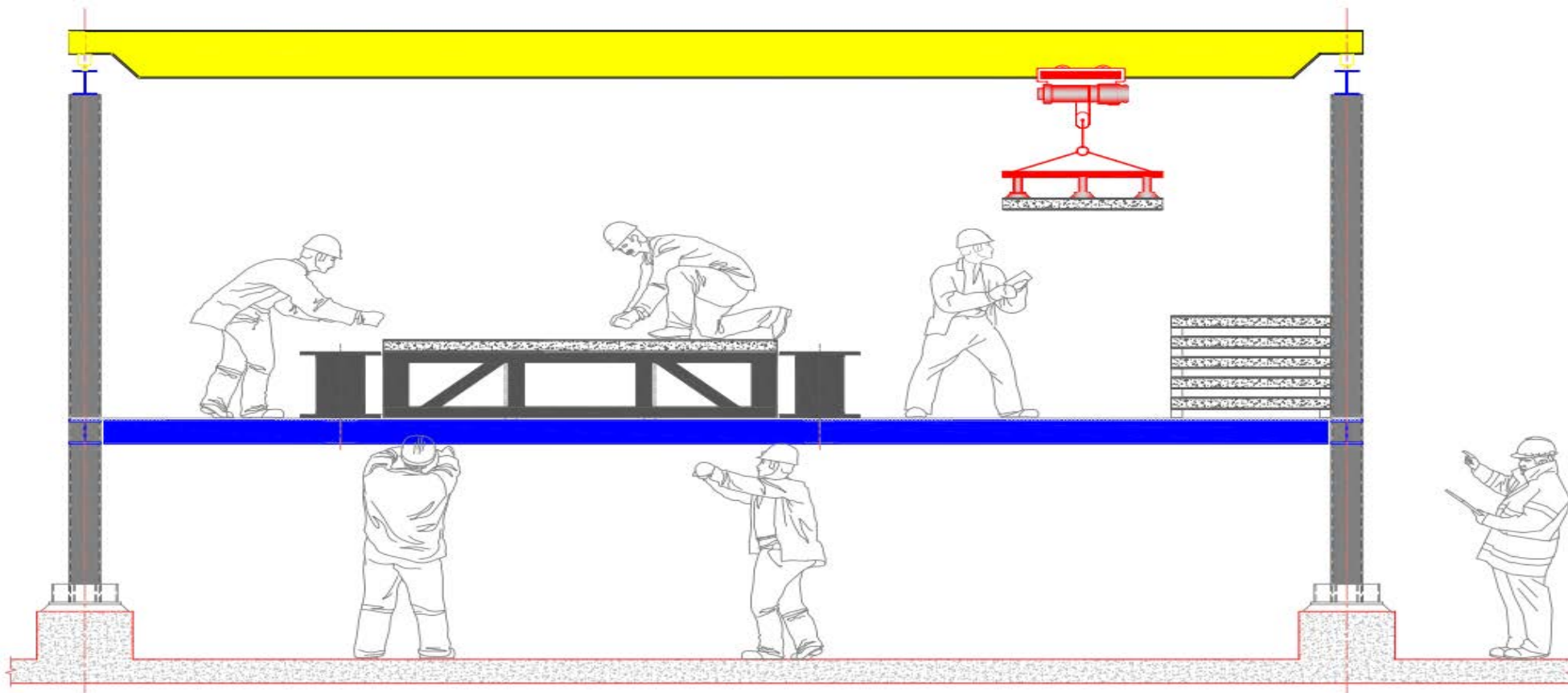
معرفی کارخانه ارتقاء کیفیت ساخت

- راه اندازی کارخانه در زمینی به مساحت تقریبی ۳۰ هکتار
- موقعیت کارخانه در جنوب شرقی شهر تهران در مجاورت شهرستان پاکدشت
- کارخانه دارای بخش‌های مختلفی شامل: سالن تولید اسکلت فولادی، سالن مونتاژ، سالن تولید پانل بتنی، سالن انبار، پشتیبانی، خدمات و ... می‌باشد.



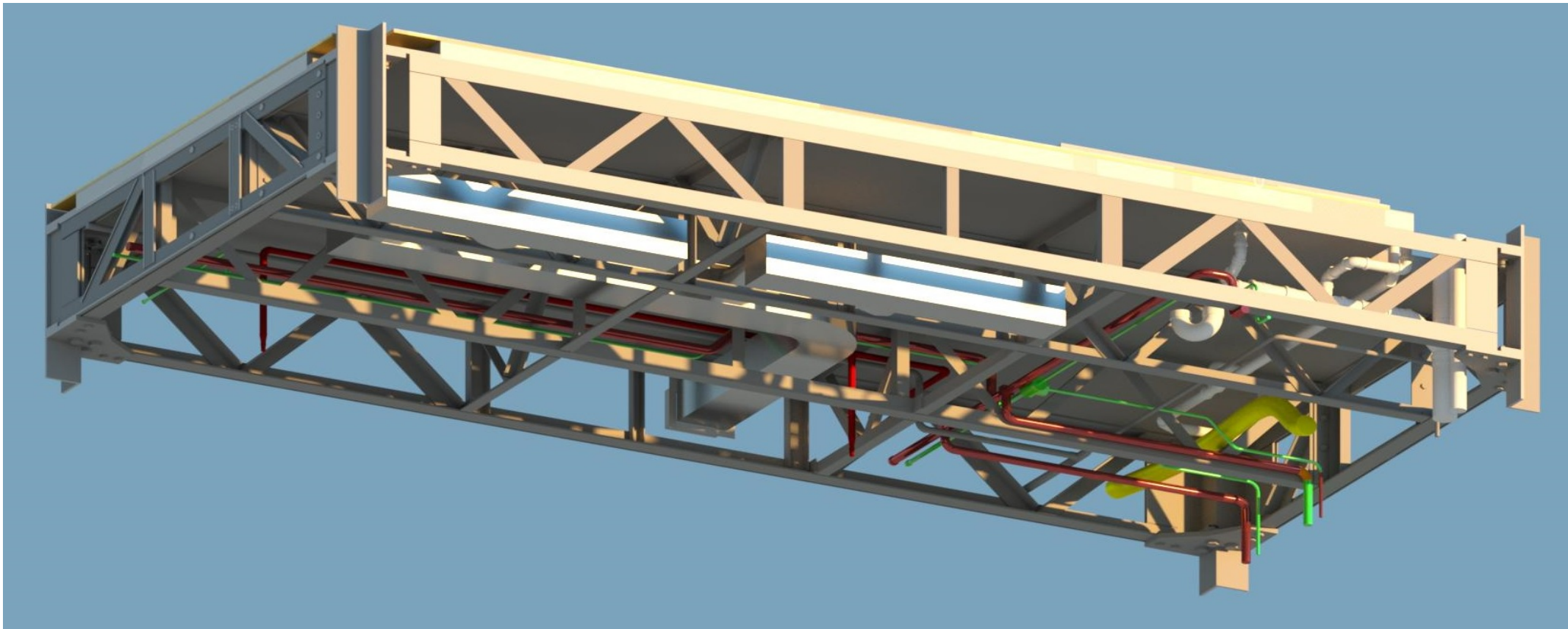
نحوه مونتاژ سازه و اجزای غیر سازه ای در کارخانه

وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی



نمونه یک مدل ساختمانی تکمیل شده

وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی





نوآوری‌های پروژه صنعتی سازی ساختمان

- استفاده از سیستم نوین قاب خمشی خرابایی ویژه برای اولین بار در ایران
- استفاده از سیستم ضدحریق پانلی به عنوان روشی نوین جهت پوشش ضدحریق سازه‌های فولادی
- استفاده از سیستم پانل‌های بتنی سبک در سقف و در دیوارهای سازه به عنوان اولین تجربه در ایران
- ترکیب معماری ساختمان‌های صنعتی با معماری ایرانی - اسلامی و بومی‌سازی آن‌ها
- جانمایی تاسیسات مکانیکی در مدول‌های سقف پیش از ارسال آن‌ها جهت نصب
- معرفی اتصالات نوآورانه جهت وصله ستون‌ها و نصب مدول‌ها
- راه اندازی خط تولید صنعتی ساختمان مدولار به صورت نیمه اتوماتیک
- احداث خط رنگ مطابق با بروزترین تکنولوژی‌های دنیا
- بهره‌مندی از دستگاه‌های برشکاری ایرانی طراحی شده مطابق نیاز کارخانه با علم روز دنیا





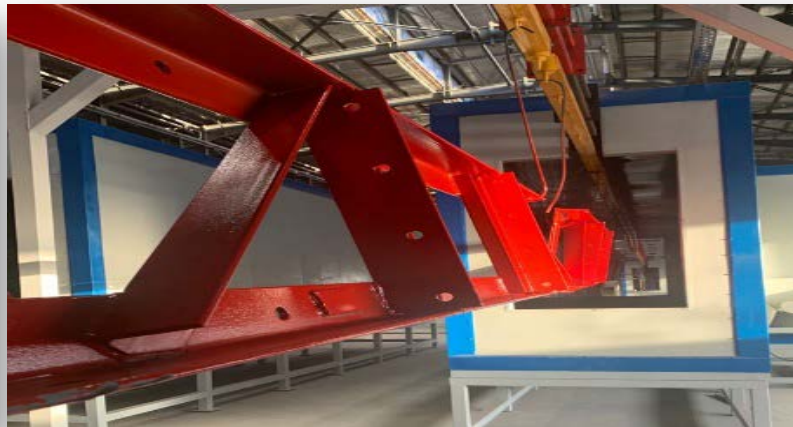
وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی



ماشین مخصوص برش و پخ همزمان



میز دریل CNC ورق - تکنولوژی High-Speed



رنگ آمیزی به روش الکترواستاتیک

پانلهای سبک بتنی به عنوان دیوارهای غیر سازه ای



اهداف کارخانه ارتقاء کیفیت ساخت



"ساختمان سه بعدی مدولار"

- خط تولید اسکلت فولادی ۷۵,۰۰۰ تن در سال
- خط تولید پانل سبک بتنی ۱,۸۰۰,۰۰۰ مترمربع در سال
- خط تولید پانل نما با ظرفیت تولید ۴۰۰,۰۰۰ مترمربع نما در سال
- کارخانه دارای وسعت ۷۰۰۰۰ مترمربع بوده و بدون در نظر گرفتن قیمت زمین، هزینه احداث کارخانه و ماشین آلات مورد نیاز حدود ۱۰۰۰ میلیارد تومان خواهد شد.

تولید ۶۰۰۰ واحد مسکونی در سال

معادل ۶۰۰,۰۰۰ متر مربع



با سپاس از توجه شما

