

## درباره سیستم ال اس اف (LSF)

مزایای استفاده از ساختمانهای صنعتی

مزایای استفاده از ساختمانهای پیش ساخته

وزن سبک ساختمان

۱. مقاومت و دوام بالا در مصالح بکار رفته
۲. نصب سریع و آسان
۳. عدم قابلیت اشتعال
۴. عدم نیاز به قالب بندی و قالب برداری
۵. سادگی در پیش ساختگی و تولید انبوه
۶. عدم تاخیر ناشی از شرایط جوی در ساخت و نصب سازه
۷. دقت بالا در اجرای جزییات
۸. مقاومت بالا در برابر پوسیدگی و حمله موربانه ها
۹. عدم وجود افت و خزش مصالح در دماهای محیطی
۱۰. کیفیت در مصالح مورد استفاده
۱۱. حمل و نقل اقتصادی
۱۲. قابلیت بازیافت و دمونتاز ساختمان
۱۳. ایزولاسیون ساختمان ( حرارتی و صوتی) و رعایت مفاد مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان
۱۴. عدم نیاز به جرثقیل و ابزار آلات نصب مکانیکی سنگین
۱۵. مقاومت بسیار مطلوب در برابر زلزله و عدم وجود آوار
۱۶. کاهش پرت مصالح

استفاده بیشتر از فضای مفید بواسطه ضخامت کم دیوارها

استفاده از اعضای فولاد سرد نوردشده از دهه ۱۸۵۰ میلادی آغاز گردید. ولی استفاده از آن تا انتشار اولین ضوابط انجمن

امریکایی آهن در ۱۹۴۶ گسترش زیادی پیدا نکرد. اولین استاندارد طراحی بر مبنای تحقیقات انجام یافته در دانشگاه کرنل سال

۱۹۳۹ و با پشتیبانی **AISI** تدوین گردید. امروزه بدلیل کیفیت مناسب ساخت و سرعت بالا و مقاومت بالا در برابر زلزله از آن در کشورهای انگلستان، امریکا، کانادا، استرالیا، ژاپن و... استفاده می کنند.



ساختمان های پیش ساخته فولادی سبک (**Light Weight Steel Frame**) به **LSF** موسوم بوده که بصورت خشک و عمدتاً با استفاده از اتصالات پیچی بکار می روند. این ساختمان ها از ۳ جزء اصلی شامل: مقاطع متشکل از ورق های فولادی سرد نورد شده برای سازه، صفحات تخته گچی به عنوان پوشش رویه درونی و لایه عایق حرارتی و صوتی تشکیل می شوند. کاربرد این ساختمان ها به عنوان یک سیستم سازه ای مستقل و اکثراً در انبوه سازی ساختمان های دو طبقه، دفاتر و ساختمان های تجاری کوچک، واحدهای صنعتی و سالن های ورزشی یک طبقه است. یک سیستم سازه ای باربر ثقیلی است که قابلیت ترکیب شدن با سیستم سازه ای دیگر، مانند دیوارهای بتن مسلح سازه ای را دارد. در ساختمان های کوتاه بصورت سیستم سازه ای مختلط بکار می رود. استفاده از اشکال مختلف آن طبق آیین نامه مجاز بوده است. مقاطع آن دارای ابعاد متنوع و محدوده تغییرات ضخامتی بین ۲.۵ تا ۶+ میلیمتر می باشند. اتصال **LSF** به شالوده به واسطه کلاف افقی با مقطع **C**، شکل می گیرد. اجزاء قائم به عنوان عضو باربر ستونی در بارهای ثقیلی عمل می کند، برخی از این اعضا در دهانه مهاربندی جانبی سازه علاوه بر بار ثقیلی، متحمل نیروهای ناشی از بار جانبی هم بوده که تحت نام وادار (**stud**) در سیستم معرفی شده اند. سقف این سازه ها متشکل از تیرچه های فلزی سردنورد شده است. تیرها و تیرچه ها عمدتاً دارای مقاطع با اشکال **Z** و **C** می باشند. پوشش سقف با دال بتنی در صورت یکپارچگی لازم بین بتن و پروفیل فولادی تیرچه، می تواند به عنوان سقف مرکب فلزی طراحی شود. **LSF**، بمنظور باربری جانبی سازه در امتداد اصلی متعامد، از دهانه های بار برجانبی استفاده می شود (**Load Bearing Wall**). دهانه های باربر به ۴ روش ایجاد شده: سیستم دهانه های مهاربندی با اعضای قطری، سیستم دیوار برشی با ورق فولادی نازک، سیستم دیوار باربر با پوشش **OSB** و سیستم دیوار برشی بتن مسلح؛ که مهاربندی با اعضای قطری برای ساختمان های تا ۲ طبقه مسکونی و سیستم باربر جانبی دیوار برشی بتن مسلح تا ۴ طبقه مسکونی مجاز است.

## A.R.SH.K

انتقال حرارتی کم، آن را برای استفاده دائم مانند: ساختمان های مسکونی با مشکلاتی روبرو می سازد ولی عملکردش برای استفاده های منقطع مناسب است. عملکرد صوتی دیوارها و سقف های ساخته شده در صورت رعایت تمهیدات پاسخ گوی انتظارات تعیین شده مقررات ملی ساختمان می باشد. مواد تشکیل دهنده LSF بار حریق ندارند و لپروفیل های سرد نورد شده مقاومت کمی در برابر حریق دارند و بایستی بخوبی محافظت گردند، که یکی از دلایل کاربرد گچ به عنوان پوشش داخلی رسیدن به این هدف است.

از عمده مزایای LSF کاهش جرم ساختمان، کاهش هزینه در مصالح، نیروی انسانی و زمان احداث پروژه هاست. بکارگیری این روش در ساختمان های ۵ طبقه کشور بارعایت تمهیدات خاص مقدر می باشد.



مزایای سازه های فولادی گالوانیزه سردنورد شده سبک:

سبکی	سادگی در پیش ساختگی و تولید انبوه	کیفیت یکنواخت
مقاومت و سختی بالا	عدم تاخیر ناشی از شرایط جوی در ساخت و نصب سازه	حمل و نقل اقتصادی
نصب سریع و آسان	دقت بالا در اجرای جزئیات	قابلیت بازیافت مصالح
عدم قابلیت اشتعال	مقاومت بالا در برابر پوسیدگی و حمله موربانه ها	
عدم نیاز به قالب بندی	عدم وجود افت و خزش در دماهای محیطی	

نام مرحله	متریال مورد استفاده
اجرای فونداسیون شناژی	میلگردهای طولی و فونداسیون نواری با ابعاد پایین
اجرای اسکلت	فولاد گالوانیزه سرد نورد شده <b>LSF</b>
اجرای پوشش سقف	پانل های سیمانی ( <b>Fiber cement board</b> ) + ترکیب با مصالح سنتی و کلاسیک
نصب پانل های پوشش خارجی	فایبرسمنت یا فوم بتن
نصب لایه عایق حرارتی، رطوبتی و صوتی	پشم سنگ، فوم پلی استایرن ضدحریق و پوشش نهایی مطابق روش کلاسیک
نصب پانل های پوشش داخلی	فایبرسمنت، گچ برگ
اجرای عملیات تاسیسات الکترونیکی و مکانیکی	کلید تاسیسات این سیستم می تواند بصورت عبور از فضای خالی (داکت) قابل دسترسی باشد
نصب درب و پنجره	<b>UPVC</b> ، آلومینیومی، چوبی و ...
عملیات نازک کاری	کلید این عملیات مطابق با روش های معمول انجام شده



جداول مشخصات مصالح سیستم ساختمانی قاب های سبک فولادی سرد نورد شده (LSF) :

جدول (الف) مشخصات مصالح:

ردیف	موضوع	مشخصات مصالح
۱	اسکلت سازه	پروفیل گالوانیزه سرد نورد LSF
۲	پوشش سقف	دکرا - عایق پلی رول
۳	کف اطاق ها و هال و پذیرایی	سرامیک درجه ۱
۴	سقف طبقه اول و همکف	قالب درجای روفیکس - بتن و مش
۵	پوشش دیوار پیرامونی غیر نما	سمنت بورد ۵mm + پلی رول ۱۰mm
۶	پوشش دیوارهای داخلی	گچبرگ کناف و پلی رول + کاغذ دیواری
۷	پوشش داخلی سقفها	گچبرگ کناف
۸	دریهای داخلی	نئوپان
۹	درب واحد ها	دو لنگه تمام چوب همراه با رزین
۱۰	پنجره	آلومینیوم
۱۱	شیر آلات	قهрман نوع اهرمی
۱۲	کلید و پریز	خیام - دلند
۱۳	سرویس بهداشتی	چینی کرد
۱۴	پوشش کف و دیوار سرویس	الوند درجه ۱
۱۵	لوله سرد و گرم	لوله مولتی لایر
۱۶	سیستم فاضلاب	پلیکا
۱۷	جداره داخلی دیوار	پلی استایرن
۱۸	عایق دیوارها	پلی رول 1 cm
۱۹	گرمايش	پکیج گازی بوتان

A.R.S.H.K

۲۰	سرمايش	اسپيلت
۲۱	سينک ظرفشويي	استيل البرز
۲۲	کابينت	بدنه فلز درب <b>MDF</b>
۲۳	کمد ديوارى	نئوپان
۲۴	فنداسيون	پي نواری بتنی
۲۵	پراق آلات	بهریزان

جدول (ب) مشخصات مصالح:

ردیف	موضوع	مشخصات مصالح
۱	اسکلت سازه	پروفیل گالوانیزه سرد نورد <b>LSF</b>
۲	پوشش سقف	آردواز + عایق پلی رول
۳	کف اطاق ها و هال و پذیرایی	پارکت <b>HDF</b> درجه ۱
۴	سقف طبقه اول و همکف	قالب درجای روفیکس - بتن و مش
۵	پوشش دیوار پیرامونی غیر نما	سمنت بورد <b>mm5</b> + پلی رول <b>mm10</b>
۶	پوشش دیوارهای داخلی	گچبرگ کناف و پلی رول + <b>wall panel</b> محصول <b>VIVALDI</b> تایوان
۷	پوشش داخلی سقفها	گچبرگ کناف دکوراتیو
۸	دریهای داخلی	<b>HDF</b>
۹	درب واحد ها	دو لنگه تمام چوب همراه با رزین
۱۰	پنجره	<b>UPVC</b>
۱۱	شیر آلات	قهرمان نوع اهرمی
۱۲	کلید و پریز	لگراند فرانسه

A.R.SH.K

۱۳	سرویس بهداشتی	چینی کرد
۱۴	پوشش کف و دیوار سرویس	الونددرجه ۱
۱۵	لوله سرد و گرم	لوله مولتی لایر
۱۶	سیستم فاضلاب	پلی اتیلن
۱۷	جداره داخلی دیوار	پلی استایرن
۱۸	عایق دیوارها	پلی رول 1 cm
۱۹	گرمایش	پکیج گازی بوتان + گرمایش از کف
۲۰	سرمايش	اسپيلت
۲۱	سینک ظرفشویی	استیل البرز
۲۲	کابینت	تمام MDF
۲۲	کمد دیواری	تمام چوب
۲۳	فنداسیون	پی نواری بتنی
۲۴	یراق آلات	بهریزان
۲۵	شومینه	پیش ساخته گرما آفرین
۲۶	گاز	داخل کار اخوان
۲۶	باربیکو	داخل کار اخوان