

بسم الله الرحمن الرحيم



گروه ملی صنعتی فولاد ایران

مشخصات دیوار فوق سبک مسلح **super_light_protatable** یا **(S.L.P)**

مقدمه

1- مشخصات دیوار فوق سبک مسلح **super_light_protatable (S.L.P)**

2- مزایای دیوار **S.L.P** عبارتند از:

3- محاسن دیوار فوق سبک مسلح **S.L.P**

4- جدول مشخصات دیوار فوق سبک **S.L.P**

دیوار فوق سبک S.L.P طی مدت 11 سال با 8 آزمون انجام شده و دریافت تاییدیه فنی تحت عنوان دیوار های غیر باربر پیرامونی (خارجی) و تفکیکی (داخلی) از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن وزارت راه و شهر سازی میباشد

کاربری دیوار فوق سبک S.L.P مطابق آیین نامه ها و استاندارد های بین المللی و داخلی 2800 زلزله ایران، مبحث های سوم ، ششم، دهم ،هجدهم ،نوزدهم ،مقررات ملی ساختمان ایران ، در طراحی و ساخت و ساز بیمارستان ها ، درمانگاه ها،مدارس، منازل مسکونی و سالن های وسوله ها و غیره میباشد.

1- برای اولین بار در ایران دیوار فوق سبک مسلح S.L.P به مقدار هر متر مربع 7 کیلوگرم تولید شده است. در پنل های با ضخامت 10 و 15 سانتی متر به مقدار 170 متر طول مفتول آهن و 20 سانتی متر 340 متر طول مفتول آهن به صورت پنهان تعبیه شده است.

محاسن دیوار های فوق سبک S.L.P مطابق آزمونهای انجام شده از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن وزارت راه و شهر سازی



super light protable(S.L.P)

2- مزایای دیوار های سبک S.L.P عبارتند از:

1 - مقاوم در برابر آتش:

پایداری و یکپارچگی، از نظر منحنی زمان تا 180 دقیقه و دما تا 1152 درجه حرارت مطابق استاندارد اروپایی BSENI-363-1:1999، Fire resistancetests : Generalrequirements بدون ترک و شیار در برابر آتش برآورده کرده است

2- مقاوم در برابر جسم نرم و سخت:

مقاومت دیوار در برابر ضربه مطابق آزمون انجام شده طبق استاندارد ملی ایران به شماره 11272 تعیین انرژی ضربه، مقاومت پارتیشن در برابر ضربه با استاندارد و 1-4103 DIN و BS 8200 دیوار های بار بر خارجی (پیرامونی) و خارجی (پارتیشن های تفکیکی) در برابر ضربه های جسم نرم و سخت بدون ترک خوردگی مناسب تشخیص داده شد.

3- مقاوم در برابر دو زلزله با عملکرد ارتجاعی بدون تغییر رفتاری در میان قاب ها:

در زمان زلزله ، معمولا عملکرد دیوارهای متداول به صورت میانقاب است و این امر سبب خواهد شد تا ساختمان در زمان کوتاهی تحت تنشهای ناشی از زلزله تخریب گردد. عملکرد دیوار فوق سبک به دلیل استفاده از اتصالات خاص و رفتار غیر میانقاب، به گونه ای است که در زمان زلزله درگیری قابل توجهی میان دیوار و سازه ایجاد نشده و به همین دلیل از تخریب سازه به دلیل تنش های ناشی از دیوار جلوگیری به عمل می آید. از طرف دیگر یکی از دلایل مرگ و میر در زمان زلزله ، محبوس شدن ساکنین در داخل ساختمان و ناتوانی در خروج از دربهای قفل شده (به دلیل پیچیدگی چارچوبها بر اثر فشار دیوار) است. با توجه به اینکه دیوار فوق سبک هیچ فشاری را روی چارچوبها ایجاد نمیکند، امکان خروج از مبادی اضطراری در هر زمانی برای ساکنین فراهم است.

یکپارچگی و پایداری دیوار ، S.L.P ، در مقابل بارهای عمود بر دیوار شامل باد و زلزله به ترتیب مطابق مبحث ششم مقررات ملی ساختمان با استفاده از رابطه های فشار و مکش 1-10-6 ، ضریب اهمیت باد طبق جدول 6-1-2 ، مقداری بین 0.8 تا 1.25 با توجه به گروه بندی خطر پذیری ساختمان ها، سرعت باد جدول 6-10-2 ، فشار یا مکش داخلی جدول 2-10-6 ، بار باد روش استاتیکی 6-10-6 ، ضریب باد گیری Ce با ارتفاع 6-10-6-1 ، مبنای ارتفاع بند 6-10-5 ، ضریب اثر جهش باد مطابق بند 6-10-6-4 ، اثرات شکل آیرودینامیکی ساختمانهای بلند مرتبه مطابق بند های 6-10-8 ، 6-10-7 و 6-10-9 ، جویبه $(Ceq175km/m^2)$ در صورتیکه بدترین حالت ضریب 1.4 راجهت ساختمانهای حساس با ضریب 1.25 در نظر بگیریم دیوار فوق سبک S.L.P در ساختمانهای هوابندی نشده با سرعت 100 کیلومتر در ساعت را میتوانیم مطابق جدول در بلند مرتبه ها در 35 طبقه اجرا نمود.

4- صرفه جویی در مصرف انرژی (عایق حرارتی) :

فوم پلی استایرن در گذشته به عنوان ظرفی استفاده می شد که در آن مواد غذایی را برای مدت زیادی در دمای پایینی نگاه می داشت و بالعکس، این دیوار عایق دمایی بسیار خوبی برای خانه و ساختمان شما در فصول سال دارد. از محاسن دیگر دیوار، این که شما با کم شدن مصرف انرژی و هزینه های تجهیزات دمایی مانند کولر، شوفاژ و ... بهره مند خواهید شد.

صرفه جویی در مصرف انرژی جهت تامین سرمایه و گرمایش طبق آزمون انجام شده در مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن تعیین ضریب انتقال حرارت مطابق با استاندارد STAM C 1363 ضریب انتقال کل $0.44 (w/m^2.k)$ و مقاومت حرارتی کل با اندود $2.132 (w/m^2.k)$ صرفه جویی در انرژی 0/064 مییابد

5- عایق مناسب صوتی ، اکوستیک:

بنابر آیین نامه های موجود در بحث انرژی و عایق (مبحث 18 و 19) امکان ایجاد عایق های صوتی و حرارتی در ساختمان از جمله مهمترین عواملی است که میتواند سبب کاهش در مصرف انرژی و ایجاد عایق مناسب در برابر صوت یا حرارت گردد.

به طور کلی یک سیستم مناسب در برابر صوت و حرارت باید دارای دو ویژگی مهم باشد:

- استفاده از پلی استایرن یا مواد مشابه به عنوان فاکتور اصلی عایق بندی
- ایجاد عایق مناسب در محل تقاطع ها و اتصالات برای جلوگیری از هدر رفت انرژی

در دیوار فوق سبک سعی شده است تا با بهره گیری از پلی استایرن و طراحی اتصالات مجزا برای کاهش پلهای حرارتی یا صوتی ، مرز مشخص شده در آیین نامه های طراحی به بهترین نحو رعایت گردد.

توجه به این موضوع در دراز مدت میتواند کمک قابل توجهی به اقتصاد ساختمان داشته باشد. به عنوان مثال ضریب انتقال حرارت در این دیوار حدود 0/44 است که در سایر دیوارها این ضریب انتقال بیش از 1 مییابد. و طبق محاسبات انجام شده در صورت استفاده از این دیوار حداقل 25٪ صرفه جویی ریالی k

در تاسیسات سرمایشی و به همین ترتیب ، حداقل 10٪ صرفه جویی در تاسیسات گرمایشی ایجاد خواهد شد و البته به این میزان ، کاهش هزینه های مصرف کننده نهایی را نیز میبایست اضافه نمود.

علاوه بر کاهش مصرف انرژی در ساختمان ، کاهش انتقال صوت به میزان 44 دسی بل از جمله ویژگی های منحصر به فرد این دیوار به شما می آید.

پانل دیوار سبک S.L.P با دو پوشش نمای سیمانی و سفیدکاری داخلی با ضخامت تمام دیوارهای پیرامونی (خارجی) به ضخامت 15 سانتی متر عایق مناسب صوتی با استفاده از استاندارد ملی ایران 1-8834 و استاندارد 3-8568-40 dB $RW=(C;C_{tr})=40(-2;-5)db$

6- عایق رطوبتی:

دانسیتته این دیوار 12 بوده که مواد اصلی آن عایق رطوبتی با جذب آب 0/005 یک لایه عایق بسیار قوی می باشد به گونه ای که شما در هر طرف از دیوار به مشکل نشت آب برخورد کنید، طرف دیگر نم و خرابی به بار نخواهد آورد و در مناطق مرطوب و گرمسیر کشور نیاز به اجرای پلاستر سیمان نبوده و به هیچ عنوان پایین دیوار شوره نمی زند.

دیوار S.L.P مطابق آزمون انجام شده و نوع متریال تشکیل دهنده دیوار جذب رطوبت کمتر از یک درصد میباشد. پدیده جذب رطوبت دیوار به واسطه خرابی تاسیسات عبوری یا خاصیت موینگی دیوار مجاور با محیط مرطوب، یکی از پدیده های رایج در ساختمان است که سبب نم زدگی دیوارها میشود.

نم زدگی علاوه بر ایجاد ترک ، تاول و ظاهری نامطلوب در سطح دیوار ، سبب کاهش مقاومت و ایستایی دیوارها، پوسیدگی تاسیسات و حتی گاهی تخریب آنها در دراز مدت می گردد.

در برخی مناطق، نظیر نوار شمالی و جنوبی کشور که درصد رطوبت هوا بسیار بالاست، این نم زدگی در دیوارها حتی میتواند بستری مناسب برای رشد حشرات ، قارچ ها و باکتری ها نموده و سبب انتقال بیماری های مختلف شود.

نم زدگی یکی از پدیده هایی است که با وجود عایق کاری های رطوبتی مختلف در ساختمان ، هنوز هم جز مشکلات اصلی بهره برداران به شما می آید.

این دیوار فوق سبک به خاطر بهره جستن از مواد پلی استایرن در ترکیب اصلی خود ، به عنوان یک دیوار عایق رطوبت بسیاری از مشکلات مذکور را پوشش خواهد داد

7- وزن یک متر مربع دیوار S.L.P

یکی از عوامل اصلی کاهش وزن آهن و بتن مصرفی در اسکلت و فونداسیون ، کاهش بار مرده ساختمان است.

مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ، وزن مرده تابعی از وزن مصالح و مواد مصرفی در کفسازی معماری ، وزن خود اسکلت ، دیوارهای پیرامونی و دیوارهای نما، پارتیشن های داخلی و سقف سازه ای ساختمان است. چنانچه وزن هر یک از این اجزا کاهش یابد ، بار مرده مجموع ساختمان کاهش می یابد و در نتیجه طراحی مقرون به صرفه تر و اقتصادی تری برای سازه اصلی ساختمان میتواند انجام شود.

از آنجا که بار پارتیشن های داخلی ، دیوارهای پیرامونی و دیوار نما قسمت مهمی از بار مرده ساختمان را شامل میشوند، بنابراین با کاهش این بار ، مقدار قابل توجهی از بار مرده ساختمان کاهش می یابد که با استفاده از دیوارهای فوق سبک این مقدار در حدود 200 کیلو گرم است.

وزن یک متر مربع دیوار با دو طرف رابیتس 19 ستونه به عرض 110 سانتی متر و تعداد 13 عدد سنجاقک و بست مهارکننده دو صفحه رابیتس به سطح پانل مسطح و اتصالات کالوانیزه که نگهدارنده پانل در قاب ها در چهار جهت سقف و کف و ستون ها با میخ و چاشنی هیلتی جمعا به وزن 6 کیلوگرم میباشد.

8- صرفه جویی اقتصادی:

دیوارهای تولیدی S.L.P دارای قیمت تمام شده ارزانتر از اکثر دیوارهای موجود در بازار کشور است که در ادامه یک آنالیز ساده در این خصوص آمده است.

1. حذف ملات ماسه ، سیمان ، گچ ، خاک، آب و شاتکریت حدود 5٪ هزینه مصالح و حدود 1.5 درصد قیمت تمام شده دیوار را کاهش میدهد.
2. میزان بسیار پایین دور ریز مصالح در مواردی اعم از بارگیری، تخلیه و حمل به طبقات ، اجرای دیوار، اجرای شاتکریت لایه رویی و نیز حذف نخاله در زمان شیار زنی دیوار جهت عبور لوله های تاسیساتی، جمعا سبب کاهش حدود 20 درصدی در هزینه حمل مصالح اولیه و ضایعات تولیدی میشود. به عبارت دیگر حدود 20 درصد هزینه حمل و نقل و حدود 2 درصد قیمت تمام شده کلی دیوار از این طریق کاهش می یابد.
3. تنها با حدود 1.5 سانتی متر پوشش رویه گچ یا هر نوع مصالح پوششی دیگر جهت نازک کاری ، عملا نیازی به گچ و خاک وجود ندارد و حذف گچ و خاک حدود 25 درصد هزینه نازک کاری و حدود 3/5 درصد قیمت تمام شده دیوار را کاهش میدهد.
4. حذف داربست و تجهیزات بنایی نظیر تخته زیر پای، بشکه ، شلنگ، آب و ... حدود 5 درصد هزینه اجرا و نصب دیوار و حدود 1 درصد قیمت تمام شده دیوار را کاهش میدهد.
5. عدم نیاز به وال پست و نعل درگاه در فریم پنجره ها و چارچوب درب ها حدود 4/5 درصد قیمت تمام شده دیوار را کاهش میدهد.
6. با جمع ارقام فوق به سادگی مشاهده میشود که قیمت تمام شده این دیوار نسبت به سایر دیوارها به طور متوسط حدود 15 درصد کاهش می یابد. ضمن اینکه سرعت اجرای بالای این محصول در مقایسه با سایر دیوارها ، سبب کاهش زمان اجرا و بهره برداری سریع تر از پروژه میشود.

شایان ذکر است در صورتی که طراحی ساختمانها بر اساس این دیوار انجام گیرد، قیمت تمام شده مجموع ساختمان نیز به دلیل کاهش قابل توجه وزن سازه و فولاد مصرفی به میزان 10 تا 17 درصد کمتر خواهد بود.

با استفاده از دیوار سبک S.L.P در سازه های فلزی و بتونی مطابق جدول مقایسه وزنی 1و2 با کاهش با مرده 240کیلوگرم مترمربع زیر بنا حدود 22 درصد صرفه جویی در وزن فولاد را خواهیم داشت.

9- مصالح حذف شده همراه با صرفه جویی اقتصادی و حفظ محیط زیست:

در تولید و اجرای این دیوار کمترین استفاده از منابع طبیعی میشود و قابلیت بازیافت برای این دیوار ها وجود داشته و ضایعات ناچیزی ایجاد می نماید.

از طرف دیگر ، استفاده از این دیوار نقش به سزایی در کاهش مصرف انرژی در ساختمان دارد. لذا این محصول را میتوان به عنوان دوستدار محیط زیست معرفی نمود

با استفاده از دیوار فوق سبک S.L.P نیازی به وال پست ، نعل درگاه ،شاتکریت ، گچ و خاک ، کنده کاری محل لوله های تاسیسات برقی و مکانیکال ،عایق رطوبتی سطوح قائم سرویس ها و آشپزخانه زیر کاشی کاری ها را ندارد ، حمل قطعات پانل با ابعاد 10*100*300 سانتی متر بدون اتصالات و رابیش 11 کیلوگرم متر مکعب به طبقات بدون نیاز به بالابر می باشد ، به هنگام نصب پانل مسطح S.L.P نیازی به سفال یا بلوک سبک ، آب ، ماسه و سیمان در دیوارهای پیرامونی (خارجی) و تفکیکی (داخلی) ندارد.

10- قابل اجرا در 4 فصل سال:

با استفاده از دیوار فوق سبک S.L.P به دلیل عدم استفاده از آب ، ملات ماسه و سیمان ، رطوبت مورد نیاز 7 روزه استحکام دیوار های سنتی ، در هر شرایط اقلیمی قابل اجرا می باشد.



11- بارگیری و حمل و تخلیه آسان:

یک ترانزیت با حجم 660 متر مکعب دیوار فوق سبک S.L.P و کلیه اتصالات با وزن 4 تن را حمل می نماید ، در حالی که همین حجم دیوار با مصالح سنتی و متداول به طور میانگین 120 تن بوده و می بایست توسط 8 کمپرس 15 تنی حمل گردد ، با استفاده از این فناوری مقدار قابل توجهی در مصرف گاز وئیل (آلودگی هوا) و صرفه جویی در مصرف آب ، در جهت حفظ منابع طبیعی و سرمایه های ملی موثر است.

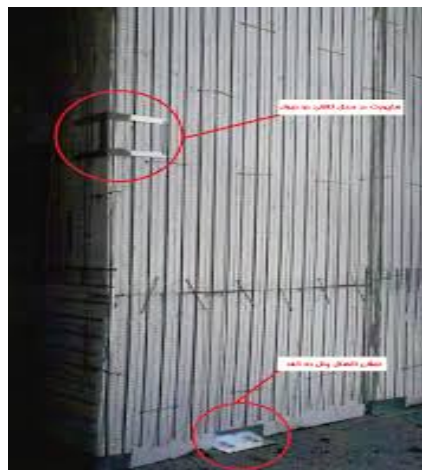
12- افزایش حجم بنای مفید:

پانلی فوق سبک S.L.P در تمامی موارد با ضخامت 10 سانتی متر اجرا می گردد ، ولی دیوارهای متداول در صورت رعایت های مبحث های سوم ، ششم ، دهم ، هجدهم و نوزدهم مقررات ملی ساختمان می بایست با ضخامت 27.5 سانتی متر اجرا گردد ، با استفاده از S.L.P به خاطر ضخامت کم حدودهفت درصد به حجم فضای مفید یا اضافه بنا اضافه می گردد.

13- مقایسه وزنی و حجمی

دیوارهای غیر باربر پیرامونی و داخلی مطابق با رعایت آیین نامه ها و استانداردهای 2800 زلزله ایران ، مبحث های سوم ، ششم ، دهم ، هجدهم و نوزدهم مقررات ملی ساختمان ایران بدون احتساب وزن و ضخامت نماسازی به نسبت دیوارهای فوق سبک S.L.P یکی از محصولات صنعتی سازه ، دیوار فوق سبک مقاوم در برابر زلزله میباشد.

هم اکنون دیوارهای فوق سبک بدون استفاده از ملات ماسه و سیمان ، گچ و خاک ، آب و شاتکریت میباشد که با تمهیدات اتصالی به سقف ، کف و ستونها به بازار معرفی میگردد که غیر قابل اشتعال ، با دوام و با سطحی صاف و هموار میباشد.



جدول شماره 1 مقایسه وزنی و حجمی دیوارهای متداول سنتی نسبت به دیوار فوق سبک S.L.P دیوارهای پیرامونی (خارجی)

ردیف	نوع دیوار مصرفی	S.L.P	بلوک لیکا	تیغه سفالی	هپلکس	3.D.P
1	وزن تمام شده مطابق طراحی	23 KG/M2	215KG/M2	209KG/M2	129KG/M2	138KG/M2
2	ضخامت تمام شده مطابق طراحی	111 MM	275 MM	275MM	175 MM	170 MM
3	عملکرد دیوار در برابر زلزله مطابق جوابیه	غیر میانقاب	تغییر رفتار در قاب	تغییر رفتار در قاب	تغییر رفتار در قاب	تغییر رفتار در قاب
4	جذب رطوبت	کمتر از یک درصد	35درصد	38 درصد	41 درصد	44درصد

قابل توجه : در اجرای دیوارهای پیرامونی لیکا ، تیغی ، سفالی ، هپلکس ، نیاز به وال پست دارد و دیوارهای S.L.P دون نیاز به وال پست می باشد.

جدول شماره 2 :مقایسه وزنی و حجمی دیوارهای داخلی (تفکیکی)

ردیف	نوع دیوار مصرفی	S.L.P	بلوک لیکا	تیغه سفالی	هپلکس	3.D.P
1	وزن تمام شده مطابق طراحی	37 KG/M2	165 KG/M2	164 KG/M2	137 KG/M2	185 KG/M2
2	ضخامت تمام شده مطابق طراحی	122 MM	150 MM	150MM	150MM	140MM
3	عملکرد دیوار در برابر زلزله مطابق جوابیه	غیر میانقاب	تغییر رفتار در قاب	تغییر رفتار در قاب	تغییر رفتار در قاب	تغییر رفتار در قاب
4	جذب رطوبت	کمتر از یک درصد	35درصد	38 درصد	41 درصد	44درصد

نتیجه گیری از مزایای و کاربرد دیواره S. L.P موارد زیر میباشد عبارتند:

مزایای دیوار S.L.P عبارتند از:

- سرعت بی نظیر در نصب دیوار
- صرفه جویی قابل توجه در هزینه های پی سازی و اسکلت ساختمان بلند مرتبه بدلیل سبکی وزن دیوار
- عایق سرمایشی و گرمایشی بسیار بالا
- عایق رطوبتی عالی و نفوذ ناپذیر
- عدم نفوذ آلودگی صوتی (db44) و ایجاد آرامش برای ساکنین ساختمان در شهرهای بزرگ
- بدون ضایعات برای مصرف کننده
- در هنگام نصب نیاز به آب، ملات ماسه و سیمان و نگه دارنده ندارد
- بدون نیاز به گچ و خاک ، شات کريت وعدم نیاز به اجرای پلاستر سیمان. در مناطق مرطوب و گرمسیر کشور که در نتیجه، صرفه جویی در هزینه ها و مدیریت زمان می گردد.
- افزایش حجم فضای مفید 6درصدی به کل زیربنای ساختمان
- بهترین بازدهی برای سالن های تولید قارچ در سراسر کشور
- عدم نفوذ جانوران مودی به دیوار به لحاظ مواد مصرفی
- سبکی دیوار با کلیه اتصالات در هر متر مربع 27kg/m^2
- عملکرد دیوار به هنگام زلزله بصورت غیرمیانقاب
- قابل نصب در هر فصل و هر منطقه جغرافیایی صعب العبور
- مقاومت در برابر آتش 46 دقیقه، پایداری 120 دقیقه
- کاهش وزن مرده حداقل 200kg/m^2 زیرینا
- مقاوم در برابر باد و نیروهای زلزله در محور افقی و عمودی
- نصب آسان لوله های آب و فاضلاب، برق و تلفن، چهارچوب درب ها و پنجره ها در کمترین زمان و هزینه
- حذف نعل درگاه در سیستم اجرای دیوار

تهیه کننده: یعقوب کمالی نیا- مهدی محتشم زاده