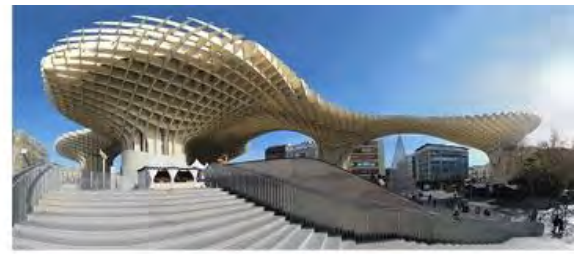


سازه های چوبی

www.jupiterdesign.ir



www.jupiterdesign.ir



سازه های چوبی چیست؟



استفاده از سازه های چوبی از قدیم در همه ی کشورهای دنیا امری رایج و طبیعی بوده و کم کم با گذشت زمان و ارائه ی مصالح جدید به سمت استفاده از مصالح جدید رفتیم.

امروزه سازه های چوبی یکی از پرطرفدارترین سازه های موجود در دنیا بوده که در حدود بیش از 2 میلیارد خانه را با کمک این دست از مصالح ساخته شده است.

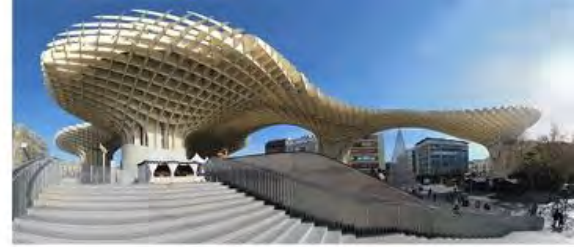
در این کتاب نیز قصد داریم به بررسی این دست از ساختمان ها بپردازیم.

این دست از سازه های ساختمانی بر خلاف باور عموم حتی برای سازه های ساختمانی تا 10 طبقه نیز کاربرد دارند.

در کشورهای پیشرفته نظیر ژاپن , آمریکا و کانادا دارای آیین نامه ی های مخصوص به خود هستند.

در ایران نیز آیین نامه ی مربوط به سازه های چوبی در حال تدوین و نگارش میباشد.





مزایای استفاده از سازه های چوبی:

سبک بودن سازه های چوبی و در نتیجه کمتر شدن نیروی زلزله

سرعت در اجرای اسکلت و بازگشت سریع سرمایه

متناسب با هر آب و هوا و وضعیت اقلیمی

متناسب با محیط زیست

عمر طولانی و دوام بسیار بالا

عایق بندی بسیار مناسب و کاهش مصرف انرژی



معایب استفاده از سازه های چوبی:

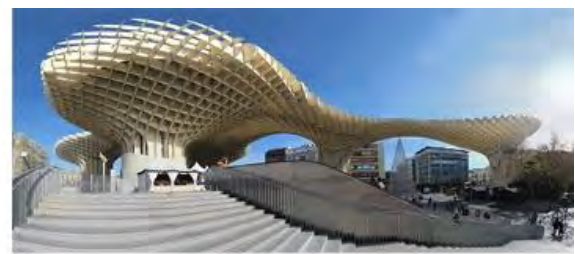
نیاز به نیرو کار حرفه ای

مقاومت کم چوب در برابر آتش

مقاومت کم مصالح چوبی در برابر حشرات مثل مورخانه

نیاز داشتن به جنگل های زیاد یا واردات زیاد چوب





مقاومت در برابر بلایای طبیعی:



این ساختمان ها به علت داشتن وزن کم و نحوه ی اتصال دادن اجزا به یکدیگر که شبیه به یک جعبه ی دوخته شده عمل میکند مقاومت بسیار بالای دارد.

ساختمان های چوبی بر خلاف سازه های بتنی و فولادی که برای ایمنی جانی به صورت معمول ساخته میشوند برای سطح خطر استفاده ی بی وقفه ساخته شده و باید بعد از زلزله به صورت کامل قابلیت استفاده کردن را داشته باشند.

همچنین ضریب میرایی بالای چوب در کاهش انرژی و کم کردن وزن ساختمان در حدود 7 تا 10 برابر باعث بهینه شدن این دست ساختمان ها در برابر بلایای طبیعی شده است.

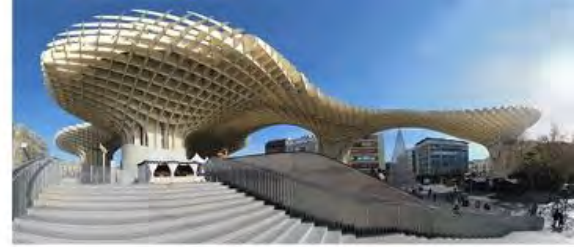
انواع قاب های ساختمانی در سازه های چوبی:

این ساختمان ها نیز مانند ساختمان های عادی هم میتوان با استفاده از کلاف ها و دیوارها آن ها را ساخت و

هم با استفاده از مهاربند ها و قاب های خمشی میتوان از آن ها استفاده کرد.

به همین دلیل سیستم خوبی برای مناطق لرزه خیز نیز میباشد.





سقف های شیب دار در سازه های چوبی:



در ساختمان های ویلایی که معمولا با سقف شیب دار ساخته میشوند نیز با ایجاد دوختگی بین خرپاهای سقف و دیوارها میتوان آن ها را به صورت نیمه صلب فرض کرد.

برای سایر سقف ها که به صورت افقی اجرا میشوند نیز میتوان در ابتدا آن ها را صلب فرض کرد و سپس بر اساس نیروها آن را کنترل کرد.

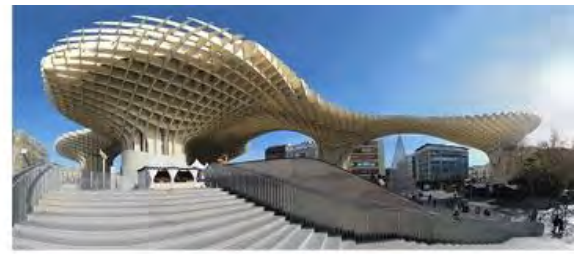
نکته ی مهم در اجرای سقف های سازه های چوبی این است که آن ها را به شیوه ای کاملا متناسب با دیوارها و دیوارها را با شالوده متصل کرد. تا در انتقال نیروها مشکلی به وجود نیاید.

نکته ی مهم دیگری که باید برای ساخت این نوع ساختمان ها به آن توجه کرد این است که اجزا طوری در کنار یکدیگر قرار بگیرند که به راحتی هوابندی بین آن ها انجام شود.

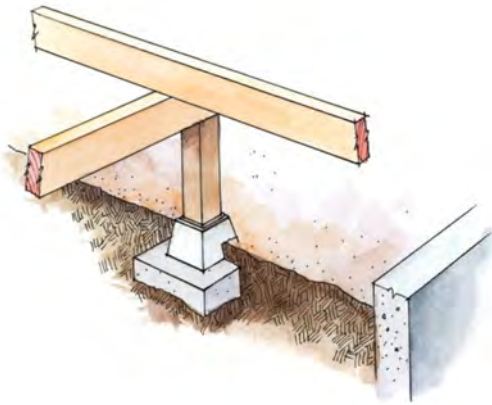
در حالت کلی اگر بتوان یکی از سه عامل اکسیژن ، آتش و رطوبت را از چوب دور نگه داشت ، میتوان عمر به نسبت بالایی را از سازه انتظار داشت.

به عنوان مثال در کشور سوئد سازه های چوبی با قدمت 980 سال نیز وجود دارند. یا در یونان بقیایای کشتی چوبی 2000 ساله نیز وجود دارد.





فونداسیون یا شالوده ساختمان های چوبی:

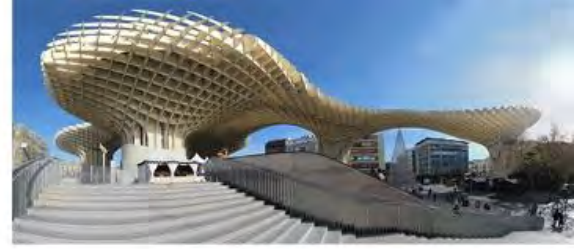


پی های این سازه های ساختمانی باید از رطوبت و نفوذ آب در امان باشند و علاوه بر این حتما باید از نفوذ حشرات به آن ها جلوگیری شود.

در قدیم دیوارها به طور مستقیم و به واسطه ی کلاف های چوبی به زمین متصل میشد ولی در حال حاضر توصیه میشود که این اتصال مستقیم نباشد و حداقل از سطح زمین 30 سانتی متر فاصله داشته باشد.

همچنین به علت کم بودن بارهای مرده و زنده (مجموعه این بارها کمتر از 400 کیلوگرم میباشد) میتوان ساختمان های چوبی را در محل کلهی مقاومت خاک نیز کم میباشد اجرا کرد.





دیوارها و جدا کننده ها:

در این ساختمان ها دیوارهای خارجی و در بعضی مواقع به همراه دیوارهای داخلی در نقش باربر عمل کرده و با قرار دادن تیرک های چوبی (استادها یا وادارها) میتوان آن ها را ساخت.

در پوشش داخلی معمولا از تخته های گچی به علت مقاومت خوب در برابر آتش سوزی استفاده میشود. و در بخش نما نیز از مصالحی مانند آجر و سنگ یا مواد متناسب با منطقه ی ساخت استفاده میشود.

جدا کننده های داخلی نیز به صورت پیش ساخته معمولا استفاده میشود و در هر دو نوع پیش ساخته و ساخت در محل پروژه تاسیسات از داخل آن عبور کرده و روی آن را معمولا با پشم سنگ و سپس با پنل های گچی میپوشانند.

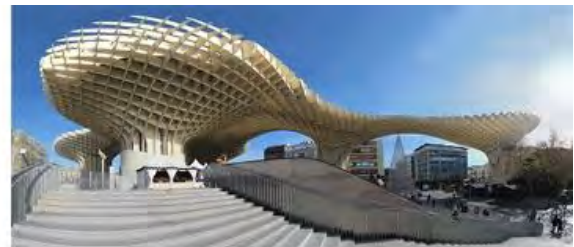


وضعیت مصالح و مدول الاستیسیته:

مصالح چوبی بر خلاف مصالحی مانند فولاد و بتن دارای دو مدول الاستیسیته میباشد.

یکی در راستای طولی و دیگری در راستای مماس بر مقطع که این دست از مصالح با عنوان مصالح غیرهمگن در نرم افزار های طراحی مثل ایتبس تعریف میشود.

مشخصات مصالح که شامل مدول الاستیسیته و سایر موارد دیگر میباشد از آیین نامه های معتبر و یا شرکت های تولید کننده چوب برداشت میشود.



تاسیسات مکانیکی و الکتریکی:



در ساختمان های چوبی تاسیسات به صورت کامل از داخل دیوارها و سقف ها عبور کرده و طبعا نیازی به سقف های کاذب در این ساختمان ها نمیباشد.

استفاده از سیم ارت (Earth) در این نوع ساختمان ها اجباری بوده و در نتیجه چاه ارت نیز باید برای آن ها وجود داشته باشد.

همچنین کابل های برقی ساختمان نیز باید داخل محافظ های فلزی و یا محفظه هایی از جنس مخصوص که امکان سوراخ شدن توسط میخ و یا سایر اجسام نوک تیز وجود دارد محافظت شوند.

آیین نامه های طراحی ساختمان های چوبی:

همانطوری که قبلا گفته شد آیین نامه ی طراحی سازه های چوبی در ایران در دست تدوین و نگارش است و به عنوان منبعی برای طراحی میتوان از پیش نویس این آیین نامه استفاده کرد.

همچنین تا ورود آیین نامه ی رسمی میتوان از آیین نامه ی IBC2009 که در فصل 23 آن به طراحی سازه های چوبی پرداخته شده میتوان استفاده کرد.

برای بارگذاری نیز میتوان از آیین نامه ی مبحث 6 مقررات ملی ساختمان و یا ASCE7-05 استفاده کرد.





مقاومت در برابر آتش سوزی:



همانطور که قبلا گفته شد , سازه های چوبی در برابر آتش سوزی از مقاومت کمی برخوردار هستند به همین دلیل رویه ی آن ها را با پنل های گچی میپوشانیم.

چرا که گچ با تبلور در حدود 20 درصد آب را در خود دارد.

همچنین میتوان از عایق های پوششی برای محافظت از چوب ها استفاده کرد.

شاید جالب باشد که بدانید تیرهای قطور و ضخیم چوبی در برابر آتش از تیرهای فولادی مقاومت بیشتری نسبت به خود نشان میدهند.

و دلیل آن هم به وجود آمدن یک لایه ی زغالی شکل بر روی سطح چوب میباشد که توسط عایق کاری سرعت نفوذ به داخل آتش را به شدت کند میکند.

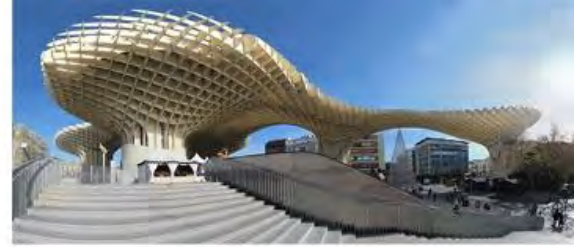
مقاومت در برابر حشرات:

سازه های چوبی برای مقاوم سازی در برابر حشرات الزاما باید از عایق های مخصوصی استفاده کند.

یکی از روش های عایق کردن پاشیدن ماده ی عایق با پمپ است که به صورت سطحی عمل عایق کاری انجام میشود.

و در روش دیگر چوب ها در استوانه های بسته قرار گرفته و تحت خلاء

مواد عایق به رویه و درون مقطع نفوذ میکند.



مقاومت در برابر زلزله:



سازه های چوبی به علت وزن کم اسکلت و کم بودن بار مرده در ساختمان طبعا نیروی زلزله ی کمتری نیز به آن وارد میشود.

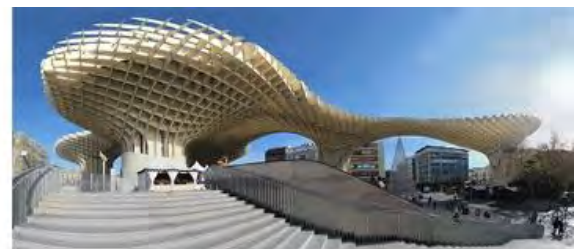
سازه های چوبی بر روی یکی از بزرگترین میزهای لرزه ی دنیا با مقیاس واقعی و با اندازه زلزله ی 7.5 ریشتری در ژاپن مورد آزمایش قرار گرفتند و در یک ساختمان 7 طبقه , فقط در طبقه ی آخر میزان خرابی های بسیار جزئی دیده شد.

ساختمان های چوبی عملکردی فوق العاده در زلزله داشته و از دلایل آن هم میتوان به میرایی بالای مصالح , کم کردن وزن ساختمان و طراحی برای سطح عملکرد استفاده ی بی وقفه اشاره کرد.

لازم است بدانید آزمایش فوق یکی از قوی ترین و شدید ترین آزمایش های تاریخ دنیا بود که برای سنجش ساختمان های چوبی به کار رفت.

قدرت این زلزله بر اساس دوره ی بازگشت زلزله های 2500 ساله و میزان انرژی آن در حدود 2.1 میلیون کیلوگرم بود.





نتیجه گیری:

استفاده از سازه های چوبی در دنیا در حال حاضر در کشورهای پیشرفته امری بسیار رایج و مرسوم بین مهندسين میباشد.

در کشورهایی همچون ژاپن , آمریکا و کانادا اهمیت بیشتری به دست از ساختمان ها داده میشود.

این ساختمان ها در برابر زلزله عملکرد فوق العاده خوبی از خود نشان میدهند.

سطح عملکردی این ساختمان ها بر اساس استفاده ی بی وقفه میباشد.

اما مانند هر سازه ی دیگری معایب خاص خود را دارد که میتوان به آسیب پذیر بودن در برابر آتش سوزی و حشرات و رطوبت اشاره کرد.

و عدم درک رفتار صحیح ساختمان های چوبی در برابر نیروهای زلزله ی قائم که اخیرا به آیین نامه ی 2800 ایران اضافه شده است.

همچنین استفاده از این ساختمان ها نیاز به یک برنامه ی مدون برای کاشت درخت و ایجاد جنگل دارد و نمیتوان به سادگی در محیط زیست دخالت کرده و شروع به قطع درختان کرد.