

راه های مقاوم سازی ساختمان ها :

ساخت خانه های متحرک یکی از متدهای پیشرفته در امر مقاوم سازی در برابر زلزله است از این روش در ساخت ساختمان ها، آپارتمان ها، کارخانه ها و ساختمانهای مراکز تجاری استفاده می شود. این روش بسیار کم خرج است و در مناطقی که از نظر مقاومت در مقابل زلزله از سطح پایینی برخوردارند و در نواحی زلزله خیز سراسر جهان واقع شده اند بسیار مناسب و مقرون به صرفه می باشد بدین ترتیب تمامی اصول ساختمان سازی به سمت ساختمان سازی مکانیکی متحول می شود. این ساختمان ها در برابر تمامی بلاای طبیعی از قبیل سیل، آتشفشان، رانش زمین و همچنین در مقابل زلزله های خطرناک و مهیب و حملات تروریستی هم مقاوم می باشد.

این طریقه مقاوم سازی که شیوه مهندسی ساختمانی "هایکن" نام دارد نوعی مهندسی مکانیکی است که مدیریت و ابداع و سنجش تکنیکی آن را فردی به نام هایکن به انجام رسانیده است. وی تا کنون چندین مورد از ماشین آلات مکانیکی را طراحی کرده و در این زمینه چند ابداع نوین داشته است. وی طی مطالعاتش در دانشگاه فنی و مهندسی هلند انیسه ساخت سیستم ساختمان سازی خانه های متحرک به فکرش خطور کرد. چندین سال بعد وی ایده اش را در این خصوص تکمیل کرد.

دیوار های این خانه از بتون درست شده است و بوسیله میله های فلزی کششی عمودی کاملاً فشرده می شوند. بدین ترتیب دلیل استفاده از مواد جامد فشرده و سنگین نیرو وارده به اجزای پایینی ساختمان بسیار افزایش می یابد. البته باید گفت که دیوارهای هر طبقه بصورت کنترل شده ایی به آن فشار وارد می شود و میزان فشار وارده در تمامی طبقات یکسان است. علاوه بر یک میله عمود در هر طبقه از ۳ میله افقی هم استفاده می شود.

در این ساختمان ها از مصالحی استفاده می شود که کار گذاردن آنها به آسانی صورت می گیرد که به موجب آن دیوار های ساختمان با بکار بردن میله های کششی محکم و مقاوم می شوند. از دو گونه مصالح در ساختن ساختمان ها استفاده کرد: بلوک های سیمانی که در بسیاری از ساختمان ها در سراسر دنیا از آن استفاده می شود. با اندازه های $l \times w \times h = 400 \times 200 \times 200$ mm که در هر یک از آنها دو سوراخ وجود دارد.

این نوع بسیار ارزان قیمت است و در آن فقط از میزان کمی ملاط(گل و آهک) استفاده می شود. پس از اینکه مصالح ساختمانی تهیه شد، کار ساخت آن شروع می شود. این ساختمان می تواند طوری ساخته شود که در آن اصلاً از ملاط استفاده نشود. دیوار ها فقط از طریق همان میله های کششی به اندازه کافی محکم و مقاوم می شوند. بدین ترتیب سوار کردن دیوارها بر روی ساختمان، تغییر شکل ظاهری آنها و جابجا کردن آنها بسیار آسان می شود.

آزمایش

در هفتم ماه ژوئن سال ۲۰۰۱ آزمایشی را بر روی یکی از این ساختمان‌ها بمنظور اثبات ضد زلزله بودن آن ترتیب داده شد، این آزمایش با حضور تعداد کثیری از مردم صورت گرفت که در میان آنها روزنامه نگاران و خبرنگاران بسیاری از رسانه های رادیو و تلویزیون هم حضور داشتند.

برای این کار ما ابتدا ساختمانی را بر طبق قوانین ساختمان سازی مکانیکی بنا کردیم این ساختمان از تعدادی میله های فشرده عمودی و افقی، استوانه های آهنی در دور میله های عمودی را می پوشاند، صفحه های مسطح و یک سری قاب های ارتجاعی استفاده شد. در فونداسیون این ساختمان چارچوب های لولا دار استعمال شد.

این خانه توسط جرثقیل در زاویه ۳۰ درجه از سطح زمین بالا برده شد سپس این خانه که ۲۲۰ متر مربع مساحت داشت را از همان ارتفاع رها کردند این کار را دو بار دیگر هم تکرار کردند اما هیچ اتفاقی نیفتاد و ضد زلزله بودن خانه بدین ترتیب اثبات شد.

اگر ما عامل تکانه را $Cs = 2,5$ در نظر بگیریم آنگاه شتاب هم راستا در این اسکلت برابر با $[g \cdot \sin 30 = 2/5 * 0/5 * 9/81 = 12/26] [m/s^2 * 5/2$ خواهد بود که این رقم با اندازه یک زلزله شدید برابری می کند. بنابراین فشاری که در طی این زلزله به ساختمان وارد شده برابر با یک زلزله بسیار عظیم است.

مقاوم سازی خانه ها به روش های پکن و از طریق ساخت خانه های متحرک امکان پذیر شد. روش ساختاری خانه های متحرک تکمیل شد و نه تنها خانه های مسکونی بلکه ساختمان های اماکن تجاری نیز از آن بهره مند شدند. این ساختمان ها علاوه بر اینکه در مقابل وقایع طبیعی همچون زمین لرزه، رانش زمین مقاومت می کنند، در مقابل حمله های تروریستی هم همچنان پابرجا باقی می مانند.

این ساختمان های ضد زلزله از اجزای خاصی ساخته شده اند که این اجزا همان مصالحی هستند که ساختمان را در مقابل زمین لرزه های مهیب و عظیم مقاوم می سازد. این شیوه مقاوم سازی بسیار کم هزینه است و در عین حال برای سرزمین های آباد در معرض زلزله در سراسر جهان مفید واقع خواهد شد. این شیوه ساختمان سازی اصول اساسی اش را از ساختمان سازی مکانیزه عاریت گرفته است