

بررسی عملکرد لرزه‌ای دیوارهای نیمه پیش‌ساخته ICF

دکتر محمد زمان کبیر، مهندس امان کرملو

همگام با گسترش کاربرد روش‌های صنعتی در عرصه‌های مختلف علم و تکنولوژی شاهد ظهور روزافزون متدها و راهکارهای جدید در زمینه علم عمران و روش‌های ساخت و ساز هستیم. این روش‌ها با هدف اصلی افزایش سرعت در ساخت، کاهش هزینه‌ها و نیز استفاده بهینه در مصرف انرژی اندک‌اندک جایگزین روش‌های سنتی گشته و تعاریف و استانداردهای جدیدی پیش روی متخصصین و دست‌اندرکاران قرار می‌دهند. در این راستا کشور ما نیز که با مشکلات عدیده‌ای در نظام ساخت و ساز خود مواجه است سعی دارد تا با بهره‌گیری از تکنولوژی‌های نوین، نیاز فزاینده خود را به مسکن مرتفع سازد. لذا در سال‌های اخیر شاهد ورود روش‌های جدید ساخت و ساز صنعتی به کشور می‌باشیم.

از جمله این روش‌ها، تکنولوژی ساخت بوسیله دیوارهای نیمه پیش‌ساخته موسوم به آی-سی-اف (ICF - Insulating Concrete Form) می‌باشد که چندیست در کشور به مرحله تولید و اجرا رسیده است. دیوارهای مذکور شامل دو لایه صفحه پلی‌استایرن در دو طرف خود بوده که نقش قالب در زمان بتن‌ریزی و نیز عایق را بعد از بتن‌ریزی و در زمان بهره‌برداری بازی می‌کنند (شکل ۱).



شکل ۱- دیوارهای RICE

شکل ۱ نشان دهنده نوع پیشرفته این نوع دیوارها می باشد که به آر-آی-سی-اف (Reinforced Insulating Concrete Form) موسوم است. در این نوع خاص آرماتورهای دیوار نیز بطور صنعتی و در زمان تولید در داخل دیوار تعبیه شده که جمعا باعث صرفه جویی قابل توجهی در زمان و هزینه های قالب بندی، آرماتوربندی و عایق کاری می شود. شایان ذکر است که سیستم سازه ای حاصل از کنار هم قرار دادن این دیوارها در اکثر مواقع فاقد ستون های معمول بوده و بارهای ثقلی به همراه بارهای جانبی توسط دیوارهای برشی تحمل می شوند. شکل ۲ نمونه ای از یک سازه اجرا شده با این سیستم را نشان می دهد.



شکل ۲- ساختمان با سیستم سازه ای RICF

پروژه بررسی عملکرد لرزه ای دیوارهای نیمه پیش ساخته ICF، با پشتیبانی شرکت فراورده های پیشرفته ساختمانی و همکاری دانشگاه صنعتی امیر کبیر و به منظور بررسی پارامترهای مختلف رفتاری یک المان دیوار این سیستم ها، در آزمایشگاه سازه پژوهشگاه بین المللی سازه و زلزله به انجام رسید. در این پژوهش چهار دیوار ساخته شده از سیستم مذکور با مقیاس ۱/۲ و نسبت ارتفاع به طول ۲ مورد آزمایش قرار گرفت. دو دیوار از دیوارهای آزمایش شده دارای تنگ های محصور کننده در المان های مرزی دو انتهای خود بوده و دو دیوار دیگر فاقد این آرماتورها بودند. نمونه ها تحت بار ثقلی ثابت و نیز بار جانبی بصورت رفت و برگشتی (Cyclic Loading) قرار گرفته و منحنی های هیستریزس دیوارها به همراه تغییر مکان های قائم دو انتهای

دیوار و نیز کرنش آرماتورهای انتهایی استخراج گردید. شکل ۳ نشان دهنده یکی از دیوارهای آزمایش شده قبل و بعد از تست می باشد.



شکل ۲- نمونه های آزمایشگاهی قبل و بعد از آزمایش

آزمایشات انجام شده منجر به تعیین الگوی ترک خوردگی دیوارها، مود گسیختگی و نیز شکل پذیری نمونه های آزمایشگاهی گردید. به علاوه از نتایج بدست آمده می توان برای کالیبراسیون مدل های اجزای محدود و نتیجتاً انجام مطالعات پارامتریک به صورت میکرو و یا ماکرو بر روی این سیستم های سازه ای استفاده نمود.

در نتایج بدست آمده و مشاهدات انجام شده، تاثیر آرماتورهای عمود بر صفحه که مختص این دیوارها می باشند تعیین گردید. تاثیر این میلگردها در افزایش مقاومت دیوارها در اثر محصورشدگی، افزایش شکل پذیری و نیز بهبود وضعیت کمانشی آرماتورها مثبت ارزیابی شد.