

طرح سازه طولی - گنبدی (پوسته نیم استوانه) با سیستم نوین پانل های پیش ساخته سه بعدی (3D-Panel)

حسین چاوشی^۱، کاظم شریکیان^۲

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد عمران - سازه، دانشگاه علم و فرهنگ

۲. دانش آموخته مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

h.chavoshi@ymail.com

خلاصه

سیستم سازه ای پانل های پیش ساخته سبک سه بعدی (3D-Panel) در بین فن آوری های نوین ساختمانی از جایگاه ویژه ای برخوردار بوده و قابلیت های فراوانی از جمله سبکی، عایق صوتی و حرارتی، تنوع شکلی در پلان معماری، سهولت جابه جایی و ... برای این نوع سیستم می توان متصور بود. طرح پیشنهادی در مطالعه حاضر سازه ای پوسته ای به شکل طولی - گنبدی (Barrel Vault) است که علاوه بر دارا بودن تمام مزیت های مربوط به سیستم سازه پانلی، برخی از محدودیت های موجود برای این سیستم را که به محل اتصال دیوارهای باربر و سقف پانلی و اطمینان از عملکرد مناسب آن می باشد، برطرف کرده است. سیستم پیشنهادی با توجه به شکل گنبدی خود المان دیوار باربر و سقف را در هم ادغام کرده و توانسته است به نحو مطلوبی تنش های وارد بر پوسته را در سطح خود توزیع کند و در مجموع حداکثر بازدهی از سیستم باربر لرزه ای و نقلی سازه گرفته شده است. برای طرح مورد نظر تحلیل تاریخیچه زمانی برای نگاشت زمین لرزه هایی با بزرگی بیش از ۶/۵ ریشتر، انجام شده است. نتایج تحلیل نشان می دهد با توجه به محدود شدن حداکثر تنش فشاری ایجاد شده در بتن پوسته نازک به حداقل مقادیر تنش های مجاز کششی در بتن، ضخامت پوسته بتنی از لحاظ سازه ای مطلوب تلقی شده و شرایط برای هرگونه افزایش در طول و قطر سازه خاص در نظر گرفته شده در این طرح فراهم است.

کلمات کلیدی: سازه پوسته ای، سازه گنبدی، پانل سه بعدی، قشر نازک بتنی، سیستم های صنعتی و نوین ساختمانی

۱. مقدمه

شرایط کنونی ساخت و ساز در دنیا، نیاز روزافزون به صنعتی سازی، پیش ساخته بودن، سرعت بالا و ایمنی در ساختمان ها را نشان می دهد. ساختمان های با ساختار پانل های سه بعدی در زمره سیستم های نیمه پیش ساخته محسوب شده و امتیازاتی که در ادبیات فنی ساختمان های پیش ساخته به کار می روند، نظیر تولید انبوه، تضمین و کنترل کیفیت، ویژگی های خاص ساخت در کارگاه و حمل و نقل و نصب سریع در این ساختار نیز کاربرد دارند. علاوه بر این موارد به کاهش نسبی هزینه های کار نیروی انسانی، پرت مصالح و ماشین آلات مورد نیاز، وابستگی کمتر به شرایط جوی و صرفه جویی در تجهیزات نصب نیز می توان اشاره کرد. پانل های سه بعدی به دلیل عدم حضور بتن تا قبل از نصب نهایی در محل، دارای وزن کم و سهولت نقل و انتقال می باشند، از اینرو ضعف سیستم های پیش ساخته که شامل مواردی چون بالا بودن هزینه حمل و نقل قطعات، نیاز به وجود جرثقیل در کارگاه برای جابجایی المان های پیش ساخته، اتصالات ناهمگون و نامطمئن و طرح معماری محدود می شوند در این سیستم به چشم نمی خورد. مهمترین نکته سازه ای در سیستم های پانل سه بعدی، تکمیل نیازمندی های اتصالات بعد از نصب پانل در محل و قبل از بتن پاشی آن ها می باشد که این موضوع موجب ایجاد ساختاری یکپارچه با اتصالات همگون و مطمئن می گردد. این سیستم به دلیل استفاده از فن آوری بتن پاشیده و نیز گستردگی شبکه فولادی در تمامی سطوح سازه ای، احتمال ایجاد آوار و ریزش های ناشی از جدایش مصالح در بارگذاری های لرزه ای را به حداقل ممکن کاهش داده است به گونه ای که در حالات حدی نهایی باربری، اجزای گسیخته شده در محل خود باقی می مانند. در مجموع می توان گفت سیستم های پانل سه بعدی با رویکردی میانه در مقایسه با سیستم های درجا و پیش ساخته می توانند مزایای روش های پیش ساخته را در برداشته و از سویی دیگر از برخی مشکلات آن ها رهایی یابند.