

ارزیابی اثرات نامنظمی در پلان (نامنظمی هندسی) بر روی خرابی پیش رونده در سازه های فولادی با سیستم باربر جانبی دوگانه

وفا مرسلی^۱، فریدون شریف زاده^۲

۱- دکترای تخصصی سازه استادیار گروه عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد سقز

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه آزاد اسلامی واحد سقز

faraidoon2020@gmail.com

خلاصه

در این مقاله به ارزیابی اثرات نامنظمی در پلان بر روی خرابی پیش رونده در سازه های فولادی با سیستم باربر جانبی دوگانه پرداخته شده است. با استفاده از نرم افزار OpenSees تحلیل های دینامیکی غیرخطی مربوط به خرابی پیش رونده بر روی سازه ها به صورت ۳ بعدی انجام شده و عملکرد سازه های ۸ و ۱۶ طبقه (منظم در پلان و نامنظم در پلان) ارزیابی گردید. نتایج به دست آمده از تحلیل های دینامیکی غیر خطی حاکی از آن است که نامنظمی در پلان باعث کاهش ظرفیت باربری سازه شده به گونه ای که بحرانی ترین ستون در حالت سازه نامنظم دارای شاخص تنومندی کمتری نسبت به بحرانی ترین ستون در حالت سازه منظم می باشد و نیز حذف ستون کناری چسبیده به مهاربند بحرانی ترین حالت حذف ستون را در برابر خرابی پیش رونده برای سازه بوجود آورده است.

کلمات کلیدی: خرابی پیش رونده، تحلیل دینامیکی غیر خطی، سازه های فولادی دوگانه، نامنظمی در پلان

۱. مقدمه

خرابی پیش رونده را به صورت گسترش خرابی موضعی اولیه از عضوی به عضو دیگر که سرانجام به گسیختگی تمام سازه یا قسمت بزرگی از آن می انجامد تعریف می کنند. [1] خرابی پیش رونده می تواند بخاطر خطراتی چون (انفجار، ضربه اتومبیل و آتش سوزی و....) یا خطراتی طبیعی چون زلزله باشد. نیروی زلزله می تواند نیروهای جانبی و تنش های پرقدرتی را ناشی شود. تاثیر این بار می تواند اعضای سازه ای را بیش از حد بارگذاری نماید که در نهایت به از دست رفتن یک یا چند عضو باربر منجر شود و امکان دارد که باعث خرابی اعضای سازه ای بیشتری شود. [2] انواع خرابی پیش رونده شامل: انهدام از نوع پنکیک، انهدام از نوع زیپر، انهدام از نوع دومینو، انهدام از نوع مقطع، انهدام از نوع ناپایداری، انهدام از نوع مرکب می باشد.

۲. تحلیل های مربوط خرابی پیش رونده

۲.۱ سازه های مورد مطالعه

در این مقاله سازه های مورد مطالعه 8 و 16 طبقه می باشند که به صورت سه بعدی مدل سازی شده اند. سازه های مورد مطالعه از نوع اسکلت فلزی می باشند. سیستم باربر جانبی آنها از نوع سیستم باربر جانبی دوگانه قاب خمشی ویژه و مهاربند هم محور ویژه بوده است. با استفاده از نرم افزار Etabs 2016 و بر اساس روش حالات حدی (LRFD) مبحث دهم مقررات ملی ساختمان طراحی اولیه سازه ها انجام شده است. [3] نیروی زلزله اعمالی به سازه ها بر اساس روش دینامیکی طیفی استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش چهارم بدست آمده است. الزامات معمول و ویژه طرح لرزه ای شامل کنترل تغییر مکان جانبی نسبی طبقات، کنترل لاغری بادبندها و معیار تیرضعیف و ستون قوی بر اساس ضوابط لرزه ای پیوست استاندارد ۲۸۰۰ صورت گرفته است. [4] اهمیت ساختمان های مورد مطالعه از نوع مسکونی با اهمیت متوسط فرض شده اند. منطقه مورد مطالعه با لرزه خیزی زیاد و خاک از نوع III

¹Pancake

²Zipper

³Domino

⁴Section

⁵Instability

⁶Mixed