

بررسی پدیده طبقه همکف نرم در ساختمان قاب خمشی فولادی

حمید بیرقی^۱، محسن گرامی^۲

۱ دانشجوی دکترای مهندسی عمران - سازه دانشگاه سمنان

۲ - استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه سمنان

h_beiraghi@yahoo.com

خلاصه

در طراحی ساختمانها معمولاً از اثر میانقباهاری سختی قاب صرف نظر میشود. بسیاری از طراحان صرفاً وزن اینگونه میانقاب ها را در محاسبات لحاظ می کنند، در حالیکه اندرکنش میانقاب و قاب تحت نیروی جانبی ممکن است اثرات نامطلوب داشته باشد. این موضوع در صورتی که طبقه همکف بنا به ضرورت فاقد میانقاب باشد و طبقات فوقانی دارای میانقاب باشد اهمیت بیشتر دارد زیرا وجود میانقاب باعث سختی اضافه در طبقات بالای همکف میشود. در این تحقیق رفتار ساختمانها با لحاظ نمودن مقاومت فشاری دیوارهای مصالح بنایی و مدلسازی آنها به صورت عضو قطری معادل در سیستم قاب خمشی فولادی، مورد بررسی قرار می گیرد. به این منظور مدل‌های سه بعدی ساختمان با ۴،۲،۳ و ۵ طبقه تهیه می شود. مدول الاستیسیته دیوار مصالح بنایی از ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ مگاپاسکال متغیر است. همچنین درصد میانقباهای موجود در طبقات نیز از بیست تا هشتاد متغیر است. با فرض اینکه طبقه همکف فاقد دیوار باشد و دیوارها در سایر طبقات فوقانی کار شده باشند، اثر پارامترهای مذکور تحت اثر نیروی جانبی استاتیکی مورد بررسی قرار می گیرد و پدیده طبقه نرم مطابق روابط استاندارد ۲۸۰۰ ایران ویرایش سوم مطالعه می شود. نتایج نشان میدهد در صورت وجود مقدار نسبتاً کم میانقاب با مدول الاستیسیته متوسط در طبقات فوقانی، سازه دچار نامنظمی در ارتفاع می شود و طبقه نرم ایجاد میگردد.

کلمات کلیدی: قاب خمشی فولادی، میانقاب مصالح بنایی، طبقه نرم

۱. مقدمه

در بسیاری از ساختمانها طبقه همکف به دلیل کاربری متفاوت نسبت به طبقه فوقانی، فاقد دیوارهای پرکننده می باشد. طبقه همکف باز برای ایجاد پارکینگ و گاهی استفاده تجاری در بسیاری از ساختمانها مشاهده میشود. این در حالی است که طبقات فوقانی دارای تعداد نسبتاً قابل توجهی از دیوارهای مصالح بنایی هستند. چنانچه این دیوارهای مصالح بنایی تحت تغییر مکان جانبی ناشی از زلزله به ستون های اطراف و تیر فوقانی خود نیرو وارد نکنند، اصولاً اثری روی سختی سازه نخواهند داشت. این موضوع در صورتی رخ خواهد داد که بین دیوار و قاب در زمان اجرا، فاصله مناسبی ایجاد گردد.

در اغلب موارد طراح بدون لحاظ کردن اندرکنش دیوار و قاب، اقدام به طراحی میکند، اما در عمل قاب و دیوار پرکننده متصل به هم اجرا میشوند و تحت اثر نیروی زلزله دیوار پرکننده از حرکت جانبی قاب به نوعی ممانعت می کند. این موضوع باعث افزایش سختی در طبقات دارای پرکننده میشود که در طراحی ساختمان لحاظ نشده است و به عبارت دیگر نوعی نامنظمی در سختی جانبی طبقات ایجاد میکند. در این صورت طبقه همکف سختی کمتری نسبت به طبقات فوقانی خود دارد که مطلوب نمی باشد. در واقع یکی از دلایل عمده خرابی ساختمانها در زلزله های شدید عدم