



## بررسی رفتار لرزه ای و امکان افزایش سطح بازشو در سازه بنایی جداسازی شده با لایه لغزشی در مقایسه با سازه با پایه ی ثابت (مطالعه موردی زلزله طبرس)

سید علی رضا مذهب<sup>۱</sup>، محمد جواد ابراهیمی<sup>۲</sup>

- ۱- مربی و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یزد، گروه عمران، ایران، یزد ([Niyarehsh89@yahoo.com](mailto:Niyarehsh89@yahoo.com))  
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یزد، گروه عمران، ایران، یزد ([Mj\\_Ebrahimi67@yahoo.com](mailto:Mj_Ebrahimi67@yahoo.com))

### چکیده

زلزله از جمله سوانح طبیعی است که بیشتر شهر های جهان با آن مواجه هستند. ساختمان های بنایی سهم زیادی در بافت شهرهای کوچک و بزرگ دارند، برای مثال در شهرستان بم بیش از ۹۰ درصد ساختمان ها دارای سازه های خشتی و بنایی هستند که حدود ۴۰ درصد این مقدار دارای سازه ی بنایی می باشند. که با توجه به گزارشات موجود، تمام ساختمان های بنایی در زلزله بم از ۲۰ الی ۱۰۰ درصد خسارت دیده اند. تحقیقات نشان می دهد که بخش عمده ای از آسیب های وارده به ساختمان های بنایی ناشی از عدم رعایت مفاد آیین نامه ی ۲۸۰۰ از قبیل میزان سطح بازشو به سطح دیوار، طول بازشو به طول دیوار، محدودیت فضای حاصل، طول دیوار به سطح بنا و ... می باشد. در این مقاله یک سازه بنایی را تحت زلزله ی بزرگ طبرس قرار دادیم، سازه را در نرم افزار آباکوس بصورت ماکرو مدل سازی کرده و در ابتدا به صورت متصل و سپس از یک لایه ی لغزشی ماسه در پی به منظور جداسازی روسازه از پی استفاده و آن ها را مورد آنالیز قرار دادیم. پس از این به بررسی تاثیر سیستم پیشنهادی در رفتار لرزه ای و ایجاد خرابی در گوشه های بازشوها پرداختیم. با مشاهده پاسخ های سیستم در دو حالت به این نکته پی بردیم که با استفاده از سیستم جداساز پیشنهادی، ضمن کاهش قابل ملاحظه خرابی ها، می توان ابعاد باز شوها را بیشتر از حالت استاندارد در نظر گرفت.

**واژگان کلیدی:** دینامیکی غیر خطی، سازه ی بنایی، جداسازی از پی، لایه ی لغزشی، بازشو، خرابی

### ۱. مقدمه

زلزله از جمله سوانح طبیعی است که بیشتر شهر های جهان با آن مواجه هستند. این مسأله عموماً با ساخت و ساز های بی رویه در حریم گسل و فقدان یا بی توجهی به ضوابط و استاندارد های ساخت و ساز، تشدید می شود. استقرار کشورمان ایران در بخشی از کمربند کوهزایی آلپ - هیمالیا که یکی از جوانترین نواحی کوهزایی جهان می باشد، باعث شده که فلات ایران از لحاظ لرزه خیزی بسیار فعال باشد [۱]. طبق آمار و اطلاعات موجود، در هر ۱۰ سال در ایران بین ۲ تا ۳ زلزله ی بزرگ تر از هفت، ۱۲ تا ۲۵ زلزله بین شش تا هفت، ۱۶۰ تا ۲۰۰ زلزله بین پنج تا شش و ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ زلزله بین چهار تا پنج ریشتر رخ می دهد [۲].

حدود ۷۰ درصد از ساختمان های شهر های کوچک را سازه های بنایی تشکیل می دهند [۳]. برای مثال در شهرستان بم بیش از ۹۰ درصد ساختمان ها دارای سازه های خشتی و بنایی هستند که حدود ۴۰ درصد این مقدار دارای سازه ی بنایی می باشند [۳]. که با توجه به گزارشات موجود، تمام ساختمان های بنایی در زلزله بم از ۲۰ الی ۱۰۰ درصد خسارت دیده اند [۳]. تحقیقات نشان می دهد که بخش عمده ای از آسیب های وارده به ساختمان های بنایی ناشی از عدم رعایت مفاد آیین نامه ی ۲۸۰۰ از قبیل میزان سطح بازشو به سطح دیوار، طول بازشو به طول دیوار، محدودیت فضای حاصل، طول دیوار به سطح بنا و ... می باشد [۱ و ۳]. روش های طراحی و فن آوری های اجرای ساختمان های مقاوم در برابر زلزله در سال های اخیر پیشرفت های چشمگیری داشته است. جداسازی لرزه ای سازه ها یکی از این روش ها