



# کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای اسلامی ایران - تبریز (پایتخت گردشگری کشور)

## بهسازی و مقاوم سازی لرزه ای سازه های بنایی تاریخی با استفاده از میراگرهای الاستومری

بابک جعفرزاد اسلامی

دکترای عمران گرایش سازه، مدرس دانشگاه غیاث الدین جمشید کاشانی آبیگ، arsam\_79@yahoo.com

### چکیده

با توجه به حجم عظیم بناهای تاریخی و زلزله خیز بودن فلات ایران مقوله مقاوم سازی با استفاده از تکنولوژی های مدرن نیاز به تحقیقات گسترده همراه با مطالعات میدانی و مدل سازی آزمایشگاهی بر مبنای شبیه سازی رایانه ای دارد و از طرفی باید به بومی سازی این روشها، مطابق با اقلیم و مصالح سازگار با کلیت بنا (سیما و سازه) مورد توجه کافی قرار گیرد. در این مقاله با توجه به شرایط ژئوتکنیکی و مصالح بنایی ایران یک دیوار منفرد آجری همراه با سیستم جدا ساز لرزه ای در نرم افزار آباکوس مدل سازی شده و سپس تحت بارگذاری زلزله بم (به روش تاریخچه زمانی) قرار گرفته و در نهایت با بررسی مدل های شکست دیوار کارایی این روش بهسازی مدرن از طریق کاهش بارهای جانبی مورد بررسی قرار گرفته است.

واژه های کلیدی: زلزله، مقاوم سازی، میراگر الاستومری، سازه بنایی، مدل سازی آباکوس

### 1- مقدمه

زلزله به عنوان یک پدیده مخرب در اغلب مناطق دنیا ایمنی ساختمانها و زندگی ساکنین آن را در معرض تهدید قرار می دهد و با توجه واقع شدن فلات ایران بر روی قسمت میانی کمربند لرزه خیزی آلپ-همیمالیا اکثر شهرهای کشور در معرض تهدید زلزله قرار دارند. چنانکه در سی سال اخیر دست کم سه زلزله مخرب با شدت بالای 6 ریشتر در شهرهای منجیل و بم و سر پل ذهاب (با زمان برگشت حدود ده سال) رخ داده است. تجارب زلزله فوق نشان میدهد که بخش عمده ای از ساختمانهای تخریب شده از نوع مصالح بنایی (سنتی یا بدون کلاف بندی) که برخی از آنها همچون مجموعه ارگ بم دارای ارزش تاریخی فراوان بوده، لذا مقاوم سازی ابنیه تاریخی در جهت حفاظت از آثار تاریخی و فرهنگی ضرورتی اجتناب ناپذیر است.

به طور معمول در مقاوم سازی لرزه ای سازه بر پایه دو فلسفه متفاوت می باشد. روش اول: افزایش ظرفیت سازه (Capacity design) به لحاظ مقاومت سختی و شکل پذیری، با اجرای این روش، ابعاد اعضای سازه ای و اتصالات آن افزایش یافته و اعضای مهار بندی جانبی یا دیوار برشی و سایر سخت کننده ها در نظر گرفته می شوند. و با توجه به شکل خاص سازه های بنایی اغلب سنگین بودن آنها و ضرورت حفظ سیمای اصلی به جهت ارزشهای تاریخی و هنری، خصوصیات مصالح سنتی و ناسازگاری آنها با مصالح جدید (همچون بتن و فولاد) روش فوق برای اکثر سازه های بنایی تاریخی ناکارآمد می باشد. روش دوم: کنترل لرزه ای سازه (Performance based design) بر اساس کاهش نیاز لرزه ای با استفاده از سیستم جداگر و اتلاف کننده انرژی می باشد. با توجه به کاستی ها و تجربه های ناموفق روش اول (خصوصا در بخش مقاوم سازی)،