



## پیشنهاد روش مدلسازی برای انجام تحلیل های غیرخطی در ارزیابی آسیب پذیری ساختمانهای بنایی غیر مسلح

صادق دردائی جوقان<sup>۱</sup>، حمزه شکیب<sup>۲</sup>، سید علی مقدسی موسوی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی دوره دکتری سازه دانشگاه تربیت مدرس

۲- استاد گروه سازه دانشگاه تربیت مدرس

۳- عضو هیئت علمی پژوهشکده سوانح طبیعی ایران

Shakib@modares.ac.ir

### خلاصه

برای ارزیابی کمی آسیب پذیری ساختمانهای بنایی غیرمسلح، بر اساس اکثر آیین نامه ها و دستورالعملهای بهسازی لرزه ای دنیا، انجام تحلیلهای خطی و یا تحلیلهای غیرخطی ضروری می باشد. با توجه به وجود روشهای تحلیل غیرخطی در ارزیابی آسیب پذیری ساختمانهای بنایی در دستورالعمل بهسازی لرزه ای ساختمانهای بنایی غیرمسلح موجود، در این مقاله ضمن مقایسه روشهای تحلیل خطی و غیرخطی در ارزیابی کمی رفتار درون صفحه ساختمانهای با مصالح بنایی معرفی شده در نشریه ۳۷۶، شیوه جدیدی در مدلسازی رفتار غیرخطی دیوارهای بنایی برای انجام تحلیلهای غیرخطی جهت استفاده در نرم افزارهای متداول ارزیابی آسیب پذیری، ارائه می گردد. بر این اساس ضمن بررسی صحت مدلسازی با استفاده از روش پیشنهادی، یک ساختمان با استفاده از روشهای مختلف تحلیل بررسی گردیده و قابلیت های روش مدلسازی پیشنهادی برای انجام تحلیل غیرخطی، ارائه می شود.

کلمات کلیدی: ساختمان های بنایی غیرمسلح، ارزیابی آسیب پذیری، تحلیل خطی، تحلیل غیرخطی، نشریه ۳۷۶

### ۱. مقدمه

بهسازی لرزه ای ساختمانهای بنایی، علاوه بر ارزیابی های کیفی آسیب پذیری، نیازمند تحلیل و ارزیابی آسیب پذیری به صورت کمی می باشد. در این زمینه، استانداردها و دستورالعملهای مختلفی همچون *UCBC*، *ASCE*، *FEMA* و آیین نامه هند به ارائه روش تحلیل برای ارزیابی ساختمانهای بنایی پرداخته اند که آنها را می توان در یکی از دو دسته تجویزی و یا عملکردی، جای داد. در روش تجویزی، تحلیل فقط بر مبنای رفتار الاستیک اعضا صورت می پذیرد و رفتار عضو در محدوده غیر الاستیک، با اعمال ضریب رفتار (*R*) به صورت کاهش بار زلزله، اثر داده می شود. روند کلی این روش بدین صورت است که بارهای مرده و زنده بصورت بارهای ضریب دار به سازه اعمال می شود. بار جانبی ناشی از زلزله نیز بصورت استاتیکی معادل، طیفی و یا تاریخچه زمانی و با در نظر گرفتن ضریب رفتار (*R*) محاسبه و به سازه اعمال می شود و پس از تحلیل سازه، مقادیر نیرو و اعضا با ظرفیت اعضا در محدوده الاستیک مقایسه می شود [۲]. در روش عملکردی، به جای کاهش بار زلزله به مقدار ضریب رفتار و اعمال یکنواخت این ضریب بر تمامی اعضا، همه اعضا به دو دسته کنترل شونده توسط نیرو و کنترل شونده توسط تغییر شکل تقسیم شده و برای هر عضو کنترل شونده توسط تغییر شکل، یک محدوده غیرارتجاعی خاص همان عضو در نظر گرفته می شود و به عضو اجازه داده می شود که تا آن محدوده وارد منطقه غیرارتجاعی شود. روند کلی این روش چنین است که بارهای مرده و زنده به سازه اعمال می شوند. بار جانبی ناشی از زلزله نیز با استفاده از روشهای استاتیکی معادل، طیفی و یا تاریخچه زمانی محاسبه و بصورت کامل به سازه اعمال می گردد و پس از تحلیل سازه، ابتدا اعضای کنترل شونده توسط نیرو و تغییر شکل، تشخیص داده شده و سپس در اعضای کنترل شونده توسط نیرو، مقادیر نیرو در اعضا با ظرفیت اعضا مقایسه می گردد. همچنین در اعضای کنترل شونده توسط تغییر شکل، برای تحلیل های خطی، مقادیر ظرفیت اعضا با در نظر گرفتن ضریب اصلاح بر مبنای رفتار غیرخطی عضو (*m*) باید از مقادیر نیروهایی که بر عضو وارد می شود بیشتر باشد و برای تحلیل های غیرخطی، نباید تغییر شکل حاصل از تحلیل غیرخطی بیش از ظرفیت تغییر شکل اعضا باشد [۲].