



## بررسی عملکرد دینامیکی سازه مجهز به میراگر ویسکوالاستیک با در نظر گرفتن اندرکنش خاک و سازه

رضا یزدانی<sup>1</sup>، حامد یزدانی<sup>2</sup>

1- کارشناس ارشد عمران-زلزله، rezayazdani.ce@gmail.com

2- کارشناس ارشد عمران-خاک و پی، hyazdani.ce@gmail.com

### چکیده

زلزله رخدادی است که علیرغم تحقیقات زیادی که در مورد آن صورت گرفته، هنوز پیشبینی مکان و زمان وقوع آن و یا حتی پیش بینی محتوای فرکانسی آن به طور دقیق، امکان پذیر نیست. به همین دلیل مقابله با خرابیهای ناشی از زلزله یکی از مهمترین دغدغه های ذهنی مهندسان سازه میباشد. در دو دهه اخیر استفاده از میراگرهای ویسکوالاستیک بعنوان یکی از روشهای مقاوم سازی لرزه ای سازه های موجود و یا طراحی لرزه ای ساختمان های جدید مطرح شده است. در این مطالعه از روش زیر سازه، مدل های سازه ای مزبور برای در نظر گیری اثرات ناشی از اندرکنش خاک-سازه استفاده گردیده است. نتایج حاصله حاکی از کارایی میراگرهای ویسکوالاستیک در کاهش پاسخ های جابجایی و نیروی برش طبقات در مدل های سازه ای است. بعلاوه، این میراگرها قابلیت مناسبی در کاهش پاسخ های لرزه ای مدل های سازه ای در حضور پدیده ی اندرکنش خاک و سازه از خود نشان دادند. البته اثر آنها در مورد خاک نرم با سرعت موج برشی کمتر نسبت به سایر انواع خاک اندکی کمتر بود.

**واژگان کلیدی:** کنترل غیر فعال سازه، میراگرهای ویسکوالاستیک، اندرکنش خاک و سازه، مدل های سازه ای سه بعدی

### 1. مقدمه

در سالهای اخیر، کنترل سازهها به صورت یک روش عملی برای حفاظت سازهها در مقابل بار باد و زلزله درآمده است. این روش مقابله با بارهای جانبی بر مبنای عدم نیاز یا میزان نیاز به انرژی ورودی به سه دسته عمده؛ کنترل غیر فعال (Passive Control)، کنترل نیمه فعال (Semi – Active Control)، کنترل فعال (Active Control) طبقه بندی می شود.

استفاده از ابزار کنترل غیرفعال به دلیل عدم نیاز به انرژی ورودی، سهولت نصب و سادگی عملکرد و نیز هزینه پایین تعمیر و نگهداری بسیار مورد توجه بوده است. در این خصوص میتوان به میراگر ویسکوالاستیک اشاره نمود که از جمله کاربردیترین ابزار کنترل رفتار سازهها بوده و باتکنولوژی های مختلف ساخته و به منظور کاهش پاسخ سازههای ساختمانی، پلها و ... در برابر تحریکات لرزهای به کار می رود.

میراگرهای ویسکوالاستیک از جمله کاربردی ترین ابزار کنترل غیر فعال سازه ها میباشد که به منظور کاهش پاسخ سازه ها در برابر تحریکات لرزه ای مورد استفاده قرار گرفته اند. در این رابطه تاکنون مطالعات پارامتریک گسترده ای برای بررسی عملکرد این نوع میراگرها در کاهش پاسخ لرزه ای سازه ها تحت اثر انواع مختلفی از حرکت زمین و نوع خاک انجام شده است. در بیشتر تحقیقات انجام شده، از اثر اندرکنش خاک-سازه صرف نظر شده که این فرض فقط برای سازه هایی که بر روی خاکهایی از نوع سفت و سخت قرار گرفته باشند، قابل قبول است. در تحقیق حاضر، اثر اندرکنش خاک-سازه بر عملکرد میراگرهای ویسکوالاستیک در کاهش پاسخ لرزه ای مدل های سازه ای بررسی شده است.

در این تحقیق، با بررسی اجمالی مشخصات و مبانی میراگرهای ویسکوالاستیک به عنوان یکی از سیستم های کنترل و اتلاف انرژی غیر فعال سازه، با انجام مطالعاتی پارامتریک، عملکرد این میراگرها در کاهش پاسخ سازه ها در برابر تحریک زلزله مورد بررسی قرار می گیرد. سپس اثر ناشی اندرکنش خاک و سازه بر عملکرد میراگرهای ویسکوالاستیک ارزیابی می گردد. بدین منظور مدل های سازه ای سه بعدی با تعداد طبقات 10 و بدون خروج از مرکزیت در نظر گرفته شده است. نهایتاً از نرم افزار SAP2000 جهت مدلسازی میراگر های ویسکوالاستیک و انجام تحلیلهای تاریخیچه زمانی غیر خطی استفاده شده است.