

ارزیابی الگوی بزرگنمایی حرکت نیرومند زمین‌های نرم مستعد روانگرایی در اثر اعمال زلزله‌های میدان نزدیک

حمید علی‌الهی^{۱*}، محمد غبرائی لنگرودی^۲

*۱- عضو هیأت علمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان h.alielahi@azu.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان ghabraei@yahoo.com

چکیده

امروزه زندگی صدها میلیون نفر در سراسر جهان با خطر بزرگ ناشی از زلزله روبرو می‌باشد که این امر مؤید درک کامل مباحث لرزه‌ای و معرفی راهکارهای کاهش خسارات در ساختمان‌های مختلف برای رسیدن به اشاعه فرهنگ مقاوم‌سازی لرزه‌ای ابنیه جدید و توسعه پایدار شهری است. تجربه زلزله‌های اخیر نشان می‌دهد که حرکت زمین در نزدیکی گسل دارای خصوصیات ویژه‌ای می‌باشد که با حرکات زمین در مناطق دور از گسل متفاوت است. دلیل این امر می‌تواند وجود تک پالس پریود بلند در مولفه‌های تاریخیچه زمانی سرعت، در این‌گونه از زلزله‌ها باشد. از این‌رو در این مقاله به ارزیابی بزرگنمایی زمین‌های مستعد نرم شوندگی در اثر اعمال طیف گسترده‌ای از زلزله‌های میدان نزدیک بر اساس روش غیرخطی با مدل تنش کل و تنش موثر با اعمال اضافه فشار آب حفره‌ای در حوزه زمان پرداخته شده است. برای این منظور در گام نخست، وقوع روانگرایی بر روی ماسه نوادا با استفاده از نتایج آزمایش مدل شماره یک سانتیفریوژ پروژه ولکس به کمک نرم‌افزار یک بعدی آنالیز پاسخ ساختمانگاه CYCLIC1D مورد بررسی قرار گرفته و بدین وسیله اعتبارسنجی حل عددی نرم‌افزار با دقت مناسبی صورت پذیرفته است. اگرچه اخیراً اثر نرم‌شدگی و روانگرایی خاک‌ها بر پاسخ لرزه‌ای سطح زمین مورد بررسی قرار گرفته است، اما با توجه به کمبودهای بسیاری از آیین‌نامه‌های مرسوم ساختمانی مانند آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰) و Uniform Building Code UBC 1997، نیاز به تحلیل‌های ویژه ساختمانی در مناطق با قابلیت روانگرایی جهت رفع کمبود این آیین‌نامه‌ها بیش از پیش نمایان می‌شود. نتایج حاصله نشان می‌دهند که در نظر گرفتن نسبت اضافه فشار آب حفره‌ای و اثر پالس پریود بلند در مولفه افقی شتاب در راستای عمود بر امتداد گسل مولد برای زلزله‌های میدان نزدیک، الگوی بزرگنمایی پاسخ سطح زمین و محتوای فرکانسی را بسیار تحت تاثیر قرار خواهد داد.

واژه‌های کلیدی: الگوی بزرگنمایی، اثر پالس، پاسخ لرزه‌ای، تحلیل تنش موثر، نرم‌شدگی، اضافه فشار آب حفره‌ای.

1- مقدمه

سال‌هاست اثر شرایط محلی خاک بر طبیعت خرابی‌های ناشی از زلزله به‌خوبی شناخته شده است. از سال 1920 زلزله-شناسان و اخیراً مهندسان ژئوتکنیک لرزه‌ای جهت تدوین روش‌های کمی به‌منظور پیش‌بینی اثر شرایط محلی خاک بر حرکت نیرومند زمین تلاش می‌کنند. هرچند ماهیت زلزله دارای پیچیدگی بسیار می‌باشد، اما قوانین زیادی نیز بر جنبه‌های مختلف این رویداد طبیعی حاکم است. از این‌رو شناخت این قوانین جهت مقابله مناسب با پدیده زمین‌لرزه دارای اهمیت ویژه‌ای است.

^{۱*} استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، دانشکده فنی و مهندسی، گروه ارشد خاک و پی، زنجان، ایران.

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، گروه ارشد خاک و پی، زنجان، ایران.