

بررسی تأثیر ضخامت لایه‌ی آبرفتی بر پاسخ لرزه‌ای و اعمال آن در آئین نامه ۲۸۰۰

حمید شعبانزاده^۱، قادر باقری^۱، میثم شهیدی ماسوله^۲

۱- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، دانشکده فنی و مهندسی، گروه کارشناسی عمران،

زنجان، ایران

۲- کارشناس ارشد خاک و پی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، دانشکده فنی و مهندسی، زنجان، ایران

H_Shaebanzadeh@yahoo.com

Gh.Bagheri@iauz.ac.ir

Mahyar.Shahidi86@gmail.com

خلاصه

از جمله عوامل موثر در خسارت‌های ناشی از زلزله می‌توان به پدیده‌های مختلف ژئوتکنیکی از قبیل بزرگنمایی و تشدید امواج لرزه‌ای به هنگام عبور امواج از لایه‌های خاک اشاره کرد. در این خصوص تغییرات ضخامت لایه‌های خاکی و مشخصات این لایه‌ها، از جمله پارامترهای تأثیرگذار بر پاسخ لرزه‌ای ساختمان می‌باشند. در این مقاله به بررسی تأثیر ضخامت لایه‌ی آبرفتی اشباع بر پاسخ لرزه‌ای، بر مبنای رفتار خطی معادل پرداخته شده و در محاسبات، از داده‌های زلزله رودبار و منجیل با بیشینه شتاب طرح $0.7g$ استفاده شده است. همچنین برای ساختمان‌های مختلف معرفی شده در آئین نامه ۲۸۰۰ ایران، مدل‌سازی لایه‌های خاک انجام شده و سپس با استفاده از نرم‌افزارهای EERA و SeismoSignal مقادیر و نمودارهای مربوط به ضریب بازتاب، فرکانس، زمان تناوب، شتاب طیفی و... بدست آمده است. بر مبنای نتایج به دست آمده مشاهده می‌شود ضریب بازتاب از مقادیر مندرج در آئین‌نامه زلزله ایران، بیشتر بوده و با افزایش ضخامت لایه‌ها، به اندازه ضریب بازتاب بیشینه افزوده می‌شود.

کلمات کلیدی: ضریب بازتاب، طیف پاسخ شتاب، نرم‌افزار EERA، تحلیل پاسخ زمین

۱. مقدمه

سالهست که تأثیر شرایط محلی زمین‌شناسی و خاک بر شدت لرزش‌های زمین و خرابی‌های زلزله شناخته شده است. با آنکه شواهد بسیاری در باب اثرات شرایط محلی وجود داشته اما مبانی فنی و نحوه‌ی ارزیابی آن هنوز موضوع مورد بحث سال‌های اخیر می‌باشد. اثرات محلی ساختمان نقش مهمی در طراحی مقاوم در برابر زلزله ایفا می‌نمایند و بایستی برای هر حالت بصورت مجزا با آن برخورد لازم صورت پذیرد. این مسئله معمولاً بوسیله تدوین یک و یا تعداد بیشتری حرکت مبنای طرح زمین انجام می‌شود. امواج زلزله از میان حدود ده‌ها کیلومتر سنگ و غالباً کمتر از ۱۰۰ متر خاک عبور می‌نمایند و با وجود این حقیقت که خصوصیات لایه‌های محلی خاک می‌تواند بر تشدید حرکات زمین که هنگام یک امپدانس ثابت رخ می‌دهند تأثیر بگذارد، در نتیجه لایه خاک نقش بسیار مهمی در تعیین خصوصیات حرکت سطح زمین ایفا می‌کند.

تحلیل پاسخ زمین در حقیقت تعیین پاسخ توده خاک در برابر حرکت بستر سنگی زیر آن است و در این تحلیل فرض بر آن است که لایه‌های خاک و بستر سنگی در جهت افقی تا بی‌نهایت ادامه دارند و پاسخ توده خاک عمدتاً در اثر امواج SH می‌باشد که از بستر سنگی به صورت عمودی منتشر می‌شوند.

یکی از روش‌های متداول به منظور تبدیل حرکت سنگ بستر به جنبش در سطح زمین استفاده از روش‌های عددی است. در این روش‌ها ابتدا با استفاده از داده‌های مختلف زمین‌شناسی، ژئوفیزیک و ژئوتکنیک وضعیت لایه‌های زمین در نقاط مورد نظر مدل می‌گردد. روش‌های عددی در سه گروه دسته‌بندی می‌شوند که عبارتند از روش خطی، روش غیرخطی و روش خطی معادل. از آنجا که رفتار خاک در طبیعت به صورت غیرخطی است و چون روش خطی بر پایه‌ی اصل اجتماع اثر قوا استوار است و تنها محدود به تحلیل سیستم‌های خطی است، نمی‌توان از این روش‌ها، با دقت مناسب استفاده کرد [۱]. آقایان سیتو و دوبری در سال ۱۹۸۱ نشان دادند که استفاده از روش غیرخطی خیلی پیچیده بوده و جهت تعیین پاسخ منطقی زمین در مسائل عملی می‌توان از روش خطی معادل استفاده کرد [۲]. در این تحقیق به منظور محاسبه ضریب بزرگنمایی آبرفت و شتاب در سطح زمین از روش