



تأثیر عملیات بهسازی خاک در تحلیل پاسخ لرزه‌ای سطح زمین – مطالعه‌ی موردی

دامون فیضی^۱، حمید علی‌الهی^۲

۱- کارشناس ارشد ژئوتکنیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

۲- عضو هیات علمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

h.alielahi@iazu.ac.ir

خلاصه

در این مقاله به بررسی تأثیر عملیات بهسازی خاک به روش تراکم دینامیکی بر پاسخ لرزه‌ای سطح زمین در پروژه‌ی اسکله‌ی بندر شهید رجایی پرداخته شده است. پروژه‌ی مجتمع بندری شهید رجایی در سواحل خلیج فارس و در شهر بندرعباس با وضعیت لرزه‌خیزی قابل توجه، واقع شده است. در این منطقه به علت وجود لایه‌های زیرسطحی سست با قابلیت روانگرایی و بالا بودن تراز آب زیرزمینی از روش تراکم دینامیکی جهت بهسازی خاک استفاده شده است. با داشتن پارامترهای لرزه‌ای در قبل و پس از عملیات بهسازی خاک در منطقه، می‌توان تأثیر این عملیات را بر اثرات ساختگاهی محل استخراج نمود. برای این منظور از نرم‌افزار DEEPSOIL V5.1 مبتنی بر روش یک بعدی معادل خطی برای انجام آنالیزهای پاسخ زمین بر مبنای تاریخچه‌های زمانی حاصل از مطالعات لرزه‌خیزی استفاده شده است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که تراکم دینامیکی خاک، سرعت موج برشی لایه‌ی ماسه‌ای را افزایش داده و طیف پاسخ شتاب را نسبت به حالت قبل از بهسازی در محدوده‌های فرکانسی مختلف تحت تأثیر قرار می‌دهد.

کلمات کلیدی: روش معادل خطی، طیف پاسخ شتاب، بهسازی خاک، تراکم دینامیکی، پاسخ لرزه‌ای

۱. مقدمه

روانگرایی خاک و اثرات آن یکی از مباحث مهم در بحث ژئوتکنیک لرزه‌ای می‌باشد. امروزه خسارات ناشی از روانگرایی بر پروژه‌های ساحلی و فرا ساحلی کاملاً شناخته شده بوده و در کلیه‌ی آیین‌نامه‌ها و راهنماهای لرزه‌ای اسکله‌ها به آن پرداخته شده است. لذا به منظور بهسازی خاک‌های روانگرا و کاهش اثرات ناشی از روانگرایی خاک‌ها از روش‌های مختلفی نظیر روش‌های تراکمی، روش‌های تزریق دوغاب سیمان، استفاده از ستون‌های سنگی و غیره با توجه به زمان، امکانات و هزینه در پروژه‌های مختلف استفاده می‌شود. در این بین روش تراکم دینامیکی از جمله روش‌های ارزان قیمت و سریع، در پروژه‌های بهسازی خاک‌های پتانسیل روانگرایی بطور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش شامل پرتاب وزنه از ارتفاع مورد نظر در قالب الگوی کوبش مشخص می‌باشد. عملیات بهسازی موجب افزایش سختی خاک شده که می‌تواند در طراحی لرزه‌ای پاسخ زمین تأثیر بسزایی بگذارد. با نگاهی کلی به پروژه‌هایی که راهکار بهسازی خاک در مورد آن‌ها پیشنهاد می‌گردد، ملاحظه می‌شود که در طرح لرزه‌ای محل مورد مطالعه عموماً از پارامترهای لرزه‌ای پیش از عملیات بهسازی استفاده می‌گردد. در چنین مواردی تأثیر عملیات بهسازی بر پارامترهای لرزه‌ای لایه‌های رسوبی مورد نظر قرار نگرفته و فقط به کنترل کیفیت عملیات بهسازی بسنده می‌شود. با بررسی ادبیات فنی و مطالعات پیشین انجام شده در مورد تأثیر عملیات بهسازی خاک بر پاسخ لرزه‌ای سطح زمین مشاهده می‌شود که مطالعات محدودی در خصوص تأثیر بهسازی و تغییرات سختی خاک بر حرکات ناشی از زلزله انجام شده است. ماویتانا و تیمور [1] در یک مطالعه‌ی موردی به تأثیر عملیات بهسازی خاک در تحلیل پاسخ لرزه‌ای سطح زمین به روش یک بعدی معادل خطی پرداختند. نتایج بدست آمده شامل تغییرات در طیف پاسخ شتاب و محتوای فرکانسی زلزله، قبل و پس از عملیات بهسازی خاک بوده است. استاماتاپلوس [2] به مقایسه‌ی بزرگنمایی و پاسخ لرزه‌ای سطح زمین در قبل و بعد از عملیات بهسازی خاک روانگرا به روش پیش بارگذاری با خاکریز پرداخت. روش آنالیز او مبتنی بر روش یک بعدی معادل خطی بوده است. نتایج بدست آمده نشان داد که پاسخ لرزه‌ای بخش فوقانی خاک تحت تأثیر

^۱ کارشناس ارشد ژئوتکنیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، دانشکده فنی و مهندسی، گروه ارشد خاک و پی، زنجان، ایران
^۲ استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، دانشکده فنی و مهندسی، گروه ارشد خاک و پی، زنجان، ایران