

بررسی روانگرایی در خاک ها و روشهای بهسازی خاک

هادی پورتقی^۱، حسین عسکرنیا^۲

^۱موسسه آموزش عالی رحمان رامسر، Hadi_pourttaghi@yahoo.com
^۲موسسه آموزش عالی رحمان رامسر، hossein.askarnia1484@gmail.com

چکیده

پدیده عجیبی است که طی سه دهه اخیر شناخته شده می باشد و در اثر آن طی بارگذاریهای سریع از جمله زلزله، مقاومت و سختی یک خاک کاهش داده می شود. روانگرایی و پدیده های مرتبط با آن مسئول مقادیر ترسناک و مهیب خسارت در زلزله های تاریخی در گرداگرد جهان بوده اند. این پدیده فقط در خاکهای اشباع رخ می دهد (خاکهایی که فضای بین اجزای منحصراً به فردشان با آب پر شده است). آب فشارهایی را روی ذرات خاک اعمال می کند که روی سفتی ذرات که خودشان با هم فشرده شده اند تاثیر میگذارد. قبل از زلزله فشار آب پایین می باشد، با این حال لرزه های ناشی از زلزله می توانند سبب شوند که فشار آب افزایش یابد تا حدی که ذرات خاک می توانند به آسانی نسبت به هم حرکت کنند. هر چند اغلب؛ لرزش زمین سبب افزایش فشار آب منفذی می گردد اما فعالیتهای مرتبط ساختمانی همانند انفجار یا آبیگری مخازن و به طور کلی تغییر در تنش ارتجاعی زمین از طریق بار گذاری و بار برداری نیز می توانند سبب روانگرایی در خاک شوند. ضمن اینکه افزایش فشار آب منفذی در پشت سدها نیز می تواند سبب زمین لغزش و شکستن سد ها شود. هنگامیکه روانگرایی رخ می دهد مقاومت خاک کاهش یافته و نشست خاک باعث کاهش (نشست) فونداسیون پلها و ساختمانها می گردد. به طور کلی روانگرایی برای توصیف تعداد پدیده های مرتبط با آن به کار می رود. به دلیل تاثیرات مشابه این پدیده ها با یکدیگر تمایز بین آنها به دلیل اینکه مکانیزمهای مختلفی دارند می تواند مشکل باشد. در این مقاله، پدیده روانگرایی به همراه بررسی راه هایی جهت جلوگیری و یا کاهش صدمات ناشی از این رخداد طبیعی بررسی می گردد.

کلمات کلیدی

روانگرایی، گسیختگی خاک، بهسازی خاک.

مقدمه

خاکها دارای اختلافاتی نسبت به یکدیگر می باشند که آنها را از یکدیگر متمایز می کنند. بعضی خاکها مانند سنگ سفت هستند و می توانند به ازای هر فوت مربع بیشتر از ۴۰ تن تحمل کنند، در حالیکه دیگر خاکها مانند ماسه شل ضعیفند. خواص گوناگون خاک می تواند روی امواج زلزله در حین عبور از لایه های مختلف خاک

تاثیر بگذارد. در بعضی از نواحی ممکن است لایه های مختلفی از انواع خاکهای مختلف قبل از سنگ سخت که با آن مواجه می شویم روی یکدیگر قرار گرفته باشند. در بعضی مواقع لرزش زمین این لایه بندی را تشدید می کند. یک پدیده شناخته شده که می تواند در زلزله ها رخ دهد و از جمله پدیده هایی است که باعث آسیب دیدگی و یا خرابی خاکریزهای خاکی روی پی های آبرفتی می شود تحت عنوان روانگرایی یا گسیختگی زمین می باشد. اگر خاک اشباع باشد سرعت حرکات ناشی از زلزله به حدی است که خاک نمی تواند با همان سرعت متراکم شود و آبهای موجود در حفرات از میان منافذ نمی توانند خارج شوند. در نتیجه فشار آب حفره ای افزایش یافته با استمرار و تشدید حرکات زلزله بیشتر افزایش می یابد و در نتیجه تنش موثر یا تنش بین ذرات کاهش می یابد و ممکن است به صفر نزدیک شود و یا حتی صفر شود که این شرایط باعث بروز تغییر شکلهای بزرگ در خاک گشته و خاک به حالت روان در می آید. در نتیجه سازه های واقع بر روی خاک ممکن است دچار تغییر شکلهای نا نشست های نا متقارن شوند و به طور کلی به ناپایداری و تخریب سازه منجر شود.

انواع روانگرایی

روانگرایی جریانی (Flow Liquefaction)

روانگرایی جریانی پدیده ایست که تعادل استاتیکی در یک خاک رسوبی با مقاومت پسماند پایین توسط بارهای استاتیکی یا دینامیکی از بین می رود. مقاومت پسماند، مقاومت خاکی است تحت روانگرایی قرار گرفته است. زلزله، انفجار و راندن شمع، همه نمونه هایی از بارهای دینامیکی هستند که استارتی برای روانگرایی جریانی می باشند. همین که استارت زده شد و روانگرایی شروع شد، مقاومت یک خاک حساس به روانگرایی جریانی، به اندازه کافی بزرگ نیست تا بارهای استاتیکی که قبل از آشفتنگی و اختلال روی خاک وارد شده بودند را تحمل نماید گسیختگیهای به وجود آمده توسط این نوع از روانگرایی اغلب به وسیله حرکت های بزرگ و سریع به وجود می آیند که اثرات فجیعی را به بار می آورند. ریزش دوباره خاک ارتفاعات در زلزله آلاسکا در سال ۱۹۶۴ که با جرقه ای توسط روانگرایی ماسه های عدسی شکل در ناحیه ۱۳۰ ایکاری (هر ایکار