

افزایش پارامترهای مقاومت برشی خاک ماسه رس دار با استفاده از نانو ذرات

آرش پوراحمدی^۱، فیروزه پورواحدی^۲، مهیار عربانی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران، گرایش خاک و پی، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران، گرایش خاک و پی، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان

۳- استاد گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان

arash.pourahmadi67@gmail.com

خلاصه

در اغلب پروژه های عمرانی مانند راه سازی، احداث کانال های آبرسانی، خطوط انتقال نفت و گاز و ... سهم عمده اضافه تنش اعمالی از بارهای وارده را لایه های فوقانی زمین تحمل می کنند که با توجه به معضلات و مشکلات برخی از انواع خاک ها از جمله خاک ماسه رس دار در توان باربری و مقاومت لازم، مطابق تمامی آیین نامه های معتبر بین المللی قبل از انجام هر پروژه ای می بایست محل خاک های مسئله دار شناسایی و خاک آن با مصالح قرضه مناسب جایگزین گردد. در مناطقی که مسیرهای طولانی را در برمی گیرند و عمق خاک مسئله دار مورد نظر قابل ملاحظه است و یا نقاطی که حمل مصالح بسیار دشوار است، پروژه از نظر محدودیت زمانی و اقتصادی در تنگنا قرار می گیرد و خاکبرداری در این ابعاد توجیه اقتصادی ندارد. در این مواقع تثبیت خاک یکی از راه های مناسب پیش رو می باشد. افزودنی های متداول همچون سیمان، آهک، خاکستر بادی، قیر و ... در مطالعات پیشین مورد بررسی قرار گرفته اند. ما در این مقاله بهبود پارامترهای مکانیکی خاک ماسه رس دار با استفاده از نانو ذرات^۱ را بررسی کرده ایم. مجموعه ای از آزمایش های برش مستقیم^۲ و سه محوری^۳ تحکیم یافته زهکشی شده^۴ بر روی خاک ماسه رس دار با نسبت ۸۰٪ ماسه و ۲۰٪ رس با افزودن نانو رس مونت مریلینیت اصلاح شده جهت بررسی میزان تغییرات به وجود آمده در خواص خاک با افزایش درصد نانو ذرات انجام شده است. نتایج نشان می دهد که مقاومت برشی ماسه رس دار در آزمایش های برش مستقیم و سه محوری زهکشی شده با افزودن درصد مشخصی نانو رس^۴ بهبود یافته است. با استفاده از اطلاعات به دست آمده از این مطالعه روشن می گردد که نانو ذرات می توانند انتخاب مناسبی جهت بهسازی ماسه های رس دار باشند.

کلمات کلیدی: تثبیت خاک، نانو رس، ماسه رس دار، برش مستقیم، سه محوری

۱. مقدمه

خاک های مسئله دار، خاک هایی هستند که در پروژه های عمرانی مشکلات فنی و مهندسی زیادی از قبیل ریزش و یا ترک خوردگی ساختمان ها، نشست ناهمگون ساختمان، بالا آمدن سطح آب زیر زمینی و ... را به همراه دارند [۱]. روانگرایی خاک در هنگام وقوع زلزله و استقرار شهرک ها بر روی خاک های مسئله دار و مشکلات فراوان دیگری از این قبیل، اطلاع از خصوصیات زمین شناسی و ژئوتکنیکی محل انجام پروژه را امری اجتناب ناپذیر می سازد. در سال های اخیر رشد جمعیت و افزایش تقاضا برای تهیه مسکن و توسعه صنعت ساختمان بدون رعایت مسائل زمین شناسی و ژئوتکنیکی مشکلات فنی و مهندسی زیادی را در پی داشته که یکی از مهم ترین آن ها خاک های مسئله دار می باشد [۲].

بهسازی خاک در کلیه مسائل مهندسی خاک و به خصوص در شرایط ضعیف بودن آن مطرح می باشد. این عمل به منظور اصلاح کاربرد مهندسی خاک برای دستیابی به اهداف مختلف انجام می شود [۳]. روش های بهسازی متعددی جهت خاک زیر پی از جمله عبور از خاک ضعیف با

¹ Nanoparticle

² Direct shear test

³ Drained consolidated triaxial test

⁴ Nano clay