

بررسی آزمایشگاهی تاثیر نانوسیلیس بر نسبت باربری کالیفرنیا (CBR) خاک ماسه‌ای رس دار

حامد قریشی^{۱*}، علیرضا اردکانی^۲، رضا ضیائی موید^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-ژئوتکنیک، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، ghoreyshi_hamed71@yahoo.com

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، a.ardakani@eng.ikiu.ac.ir

۳- دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، ziaie@eng.ikiu.ac.ir

چکیده

در اغلب پروژه های عمرانی مانند راه سازی با توجه به مشکلات برخی خاکها در مقاومت و پایداری لازم به عنوان خاک بستر یا زیراساس، بهبود و بررسی پارامترهای مقاومتی نظیر مقاومت CBR و تراکم پذیری خاکها ضروری است، در این مواقع تثبیت خاک یکی از راه های مناسب پیش رو می باشد. امروزه با توسعه سریع نانو تکنولوژی، کاربردهای چندگانه آنها و مزایایی نظیر اختلالات زیست محیطی پایین و غیره، نانومواد به عنوان مواد بهبود دهنده مقاومت خاک معرفی شدند. خاک یک محیط سه فازی تشکیل شده از دانه های خاک، آب و هوای بین دانه هاست، فشار آب حفره ای تاثیر زیادی بر مقاومت خاک، به خصوص تحت بارگذاری دینامیکی می گذارد، پژوهش ها نشان دادند که در سطح ماکرو، نانومواد با تقویت اسکلت خاک و اصلاح مایع منافذ مقاومت خاک را بهبود می بخشند. در سطح میکرو، نانومواد با دارا بودن ویژگی هایی مثل اندازه، ساختار ویژه، عملکرد سطحی بالا، مقاومت چسبندگی، رئولوژی نانوذرات معلق و فرآیندهایی که در نهایت خواص مهندسی و عملکرد مواد اولیه را تحت تاثیر قرار میدهند، موثر بر بهبود مقاومت خاک است. بنابراین در این پژوهش هدف اصلی تثبیت یک خاک خاص یعنی ماسه ی رس دار توسط نانوسیلیس است که در این عملیات ابتدا بررسی مقاومت CBR نمونه های خاکی تثبیت نشده انجام شد سپس مقادیر CBR نمونه های تثبیت شده با دو مقدار متفاوت نانوسیلیس در زمان های عمل آوری ۳، ۷، ۱۴ و ۲۸ روزه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمایش ها نشان دادند که نمونه ی خاک ماسه ی ۳۰٪ رس دار، علاوه بر ۴/۵٪ نانوسیلیس، با ۲/۲۵٪ نانوسیلیس نیز در ۷ روز عمل آوری به مقاومت CBR قابل قبولی می رسد طوری که در فرآیند افزودن ۴/۵٪ نانوسیلیس، مقاومت CBR خشک از ۱۵/۷ به ۱۲۱/۵۶ درصد بعد ۷ روز عمل آوری و در فرآیند افزودن ۲/۵٪ نانوسیلیس، مقاومت CBR خشک از ۱۵/۷ و مقاومت اشباع از ۷/۷ به ترتیب به ۶۳/۳۵ و ۴۰/۷۵ درصد بعد از ۷ روز عمل آوری افزایش یافت.

واژه های کلیدی: تثبیت خاک، خاک ماسه ی رس دار، نانوسیلیس، CBR

۱- مقدمه

در اغلب پروژه های عمرانی اگر خاک مسئله دار به عنوان زیرسازی یک سازه وجود داشته باشد، باید قبل از انجام هر عملیاتی محل این خاک های مسئله دار شناسایی و خاک آن با مصالح قرضه مناسب جایگزین گردد. در مناطقی که این خاکها مسیرهای طولانی را در بر گرفته و عمق خاک مورد نظر قابل ملاحظه است و یا نقاطی که حمل مصالح بسیار دشوار است و خاکبرداری در این ابعاد توجیه اقتصادی ندارد در این مواقع تثبیت خاک یکی از راه های مناسب پیش رو می باشد. تثبیت خاک به کلیه عملیاتی گفته می شود که برای بهینه کردن و بهبود مشخصات ژئوتکنیکی خاک بسته به هدف و نوع پروژه انجام می شود، که این مشخصات شامل مقاومت، شکل پذیری، نفوذپذیری، دوام و پایداری، خستگی و غیره است. بدین منظور در اکثر