



بهبود خصوصیات زمین‌شناسی مهندسی خاک‌های رسی با استفاده از نانوذرات سیلیس و کائولینیت

مهرم مجیدی*، علی ارومیه‌ای^۱، ممدرضا نیکودل^۱

گروه زمین‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

دریافت: ۹۵/۵/۹؛ پذیرش: ۹۴/۹/۲۵؛ قابل دسترس در تارنما: ۹۶/۳/۴

مکیده

در این مطالعه به بررسی تاثیر افزودن نانوذرات سیلیس و کائولینیت بر روی ویژگی‌های ژئوتکنیکی خاک رسی پرداخته شد. جهت تهیه نانوذرات از روش مکانیکی آسیاب گلوله‌ای استفاده و پودر اولیه سیلیس و کائولینیت به مدت ۱۰ ساعت در دستگاه **Planetary Ball Mill** خرد شده و باتوجه به تصاویر **FESEM** تهیه شده از نانوذرات، به مقیاس نانومتر (کوچکتر از ۱۰۰ نانومتر) درآمده است. سپس نانوذرات به دست آمده با نسبت‌های متفاوت وزنی با خاک رسی (CL) ترکیب شده، میزان تغییر پارمترهای ژئوتکنیکی خاک مخلوط با نانوذرات توسط آزمایش‌های تراکم، برش مستقیم و کاساگرانده بررسی و میزان بهینه افزودنی نانوذرات به دست آمد. نتایج نشان داد که حدود روانی و خمیری خاک رسی با افزایش میزان نانوذرات به ترکیب خاک، افزایش می‌یابد. در این تحقیق همچنین بدست آمد که آهنگ افزایش حد خمیری نسبت به حد روانی بیشتر و بدین ترتیب شاخص خمیری کاهش می‌یابد. این مورد اخیر، نتیجه‌ای مطلوب در مهندسی ژئوتکنیک جهت اجرای پروژه‌های پی‌سازی می‌باشد. با توجه به نتایج آزمایش تراکم، وزن واحد حجم خاک رسی تا حد خاصی با افزودن نانو سیلیس و نانوکائولینیت افزایش می‌یابد و بعد از آن حد، دچار کاهش می‌شود. آزمایش برش مستقیم نشان داد که میزان چسبندگی خاک رسی با افزودن حد مشخصی از نانوذرات، افزایش و بعد از آن حد تغییر چندانی نمی‌کند. نتایج آزمایش‌های **XRD** و **XRF** نشان دادند که ترکیب شیمیایی نانوذرات حاصل از روش آسیاب گلوله‌ای مشابه ترکیب شیمیایی پودر مادر است و تغییری نمی‌یابد.

واژه‌های کلیدی: نانوذرات سیلیس و کائولینیت، بهسازی خاک، آسیاب گلوله‌ای، ژئوتکنیک