



بررسی اثر نانورس بر روی خواصیات ژئوتکنیکی خاک ماسه ای

مهدی عزیزی^۱، عسکر جانعلیزاده^۲، مرضیه نعمتی^۳

۱- کارشناس ارشد مهندسی عمران - خاک و پی

۲- دانشیار دانشگاه صنعتی بابل - دانشکده عمران

۳- دانشجوی دکتری مهندسی عمران - سازه، دانشگاه صنعتی بابل

Marziehnemati1362@gmail.com

خلاصه

از راهیابی فناوری نوظهور نانو به گستره مهندسی ساختمان مدت زیادی نمی گذرد. با توجه به گسترش روزافزون این فناوری در مهندسی ساختمان، لیکن به دلایلی هنوز نتوانسته به اهداف بلندی که پیش بینی می شد، دست یابد. از طرفی، اصلاح رفتار خاکهای مختلف یکی از مسائل مهم در مهندسی ژئوتکنیک می باشد. اضافه نمودن پاره ای از افزودنی ها به خاک، یکی از روش های موثر در بهبود برخی از پارامترهای رفتاری خاک مانند رابطه تنش - کرنش - مقاومت، نفوذپذیری و خودترمیمی می باشد. افزودنی های متداول نظیر سیمان، آهک، کلسین کلرید، خاکستر بادی و توسط محققین پیشین مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش به بررسی اثر افزودن نانورس بر خواص مهندسی خاک های ماسه ای سواحل بابلسر پرداخته شده است. به منظور بررسی اثر افزایش درصد نانورس، از درصدهای مختلف نانورس استفاده شده است. آزمایش هایی نظیر تراکم، مقاومت فشاری تک محوری و ضریب جذب آب بر روی نمونه های موردنظر انجام گرفت و نتایج بدست آمده تحلیل شده اند.

کلمات کلیدی: نانورس، مقاومت فشاری تک محوری، تراکم، ضریب جذب آب، اولتراسونیک

۱- مقدمه

تکنیک های بهبود خاک برای تبدیل زمین هایی با بافت رس های نرم به زمین هایی که بتوان سازه ها را بر روی آن ها ساخت، استفاده می شود. یکی از معمولترین روش های بهبود خاک، تثبیت آن با استفاده از افزودنی ها می باشد. در این روش خصوصیات ژئوتکنیکی خاک به وسیله مخلوط کردن آن با یک ماده دیگر بهبود می یابد. افزودنی هایی که در گذشته استفاده شده است شامل: قیر، کلرید سدیم، خاکستر آتشفشانی، لیم، سیمان و غیره می باشد [۱]. علاوه بر این برای رس های نرم و شیل ها که دارای ذرات ریز با درصد رطوبت بالا می باشند، مصالح دانه ای مانند ماسه و تولیدات صنعتی استفاده شده است [۱]. اضافه کردن این مواد به زمین باعث تغییراتی از قبیل افزایش مقاومت، کاهش تغییرشکل و نشست، پایداری حجمی (کنترل انقباض و تورم)، کاهش نفوذپذیری، کاهش فرسایش پذیری و افزایش دوام می شود [۲]. یکی از نیازهای اولیه برای پروژه های عمرانی این است که هزینه آنها کاهش یابد. گاهی اوقات زمینی که قرار است بهبود یابد مسافت طولانی و یا منطقه وسیعی را در بر می گیرد (مانند بزرگراه). به منظور برآوردن این نیاز، تولیدات و نخاله های صنعتی به طور گسترده ای مورد مطالعه قرار گرفتند. هر چند که این موضوع خود سوال مهم دیگری را بر می انگیزد و آن سمی بودن این مصالح می باشد. شسته شدن این مصالح به محیط می تواند خود مسائل مرتبط با سلامتی انسان را بر انگیزد [۱]. امروزه از نانو تکنولوژی در شاخه های مختلف علوم به کرات استفاده می شود. نانو ذرات خاک با اندازه ای به طور معمول بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر کوچکترین ذرات در محیط های خاکی می باشند. به خاطر اندازه بسیار کوچکشان، مساحت سطح ویژه بسیار بالایی را دارا می باشند. از این رو به طور بسیار فعالی با دیگر ذرات خاک واکنش می دهند و حل می شوند [۳]. به دلیل داشتن همین مساحت سطح ویژه بسیار بالا و بازهای سطحی، حتی در صورت استفاده بسیار کم از این ذرات در محیط خاک، رفتار فیزیکی-شیمیایی و خصوصیات مهندسی خاک را به طور بسیار ویژه و قابل توجه تحت تاثیر قرار می دهند [۳].

^۱ کارشناس ارشد مهندسی عمران - خاک و پی

^۲ دانشیار دانشگاه صنعتی بابل

^۳ دانشجوی دکتری عمران - سازه دانشگاه صنعتی بابل