

اثر نانو سیلیس بر خصوصیات مکانیکی و ژئوتکنیکی خاک رس

سمانه مومنی شهر کی^۱، فرهنگ فرخی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی عمران دانشگاه زنجان

۲- استادیار دانشکده عمران دانشگاه زنجان

smomeni.znu89@yahoo.com

خلاصه

امروزه بهسازی خاک رس به کمک افزودنی ها؛ به عنوان یکی از روشهای موثر در بهبود بسیاری از پارامترهای خاک از جمله مقاومت برشی آن؛ همواره مد نظر پژوهشگران مهندسی ژئوتکنیک بوده است. از جمله افزودنی های نوینی که می توان به آن اشاره کرد، نانو سیلیس می باشد. در این مقاله سعی شده به بررسی اثر نانو سیلیس بر خصوصیات مکانیکی خاک رس از جمله مقاومت برشی آن پرداخته شود. به منظور به دست آوردن درصد آب بهینه و وزن مخصوص بیشینه، آزمایش تراکم و پس از آن، آزمایش برش مستقیم و حدود اتربرگ بر این خاک انجام شده است. آزمایش ابتدا بر روی خاک بدون ماده نانو و سپس روی خاک با حضور ماده نانو انجام شده و پس از آن نتایج با حالت اولیه مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است که بیانگر بهبود خواص مکانیکی خاک پس از اضافه کردن ماده نانو می باشد.

کلمات کلیدی: ژئوتکنیک، خاک رس، بهسازی، خصوصیات مکانیکی، نانو سیلیس

۱. مقدمه

خاک های رسی از نقطه نظر ظرفیت باربری، نشست، تورم، مقاومت های مختلف و... همواره جزء خاکهای مسأله دار محسوب می شوند. در عین حال خاکهای رسی به سهولت کوبیده و متراکم می شوند و به راحتی می توان آنها را جا به جا کرد. از گذشته های دور استفاده از افزودنی های مختلف؛ به عنوان یکی از روشهای موثر برای بهسازی خاک همواره مد نظر پژوهشگران عرصه ژئوتکنیک بوده است. [۱] اضافه کردن این مواد به خاک باعث کاهش پلاستیسیته، بهبود تراکم، کاهش تورم انقباض، بهبود مقاومت و پایداری و... پس از تثبیت می شود.

پیشتر، استفاده از آهک برای این امر متداول بوده است. تجربه نشان میدهد که انواع خاک رس با آهک زنده و یا شکفته ترکیبی تولید می کنند که خواص آن ها مانند خواص ترکیبات سیمانی است. ولی این مورد برای خاکهایی موثر است که میزان کانیهای رسی موجود در آنها جهت انجام واکنش های پوزولانی به اندازه کافی موجود باشد، یعنی حداقل ۱۰ درصد کانیهای رسی در آن موجود باشد. در خاکهای بعضی مناطق؛ آهک به تنهایی قابلیت تثبیت ندارد یا واکنش آن با خاک به کندی انجام میشود. همچنین استفاده از آهک؛ به تنهایی هزینه بر است و در مناطق مرطوب به خوبی با خاک رس واکنش نمی دهد.

امروزه اصلاح رفتار خاک های رسی به کمک افزودنی های نوینی از جمله نانو مواد صورت می گیرد. نانو؛ فناوری ای است که بر پایه دست کاری تک تک اتمها و ملکولها استوار است؛ بدین منظور که بتوان ساختار پیچیده ای را با خصوصیات اتمی تولید کرد. ذرات نانو با اندازه ای بین ۱ تا ۱۰۰ نانو متر، به خاطر سطح ویژه بسیار بالای خود که ناشی از ریز بودن ذرات می باشد، به طور بسیار فعالی با ذرات خاک واکنش می دهند. استفاده از این نانو مواد حتی با وجود درصد بسیار کم در مهندسی ژئوتکنیک می تواند تأثیرات چشم گیری بر روی رفتار فیزیکی؛ شیمیایی و خواص مهندسی خاکها بگذارد. [۲]

^۱ دانشجوی کارشناسی عمران

^۲ استادیار دانشکده عمران