

اثر درصد رطوبت بر مقاومت تک محوری نمونه های خاک لس تثبیت شده با سیمان

منیره مریری^{۱*}، رضا ضیائی موید^۲، افشین کردنائیج^۳

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

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

۳- دانشجوی دکتری مهندسی عمران-ژئوتکنیک دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)، afshin_geotec@yahoo.com

چکیده

خاک های فروریزی از جمله لس که در حالت طبیعی به صورت غیراشباع یافت می شوند، دسته ای از خاک های مسئله دار می باشند که وقتی خشک هستند از مقاومت بالایی برخوردارند اما زمانی که رطوبت به آن ها رسیده و اصطلاحاً حالت اشباع پیدا می کنند، ناگهان سست شده و ساختارشان فرو می ریزد که این امر خطراتی را برای سازه های بنا شده بر روی این نوع خاک ها به دنبال دارد. از آنجا که این نوع خاک ها در کشورمان، در استان های گلستان، مرکزی، کرمان، فارس، خوزستان و ... مشاهده شده است، با گسترش شهرها و احداث سازه های مختلف بر روی این خاک ها، موضوع تثبیت و بهسازی این خاک ها اهمیت بسیاری خواهد داشت. این مقاله با هدف بررسی اثر افزودن سیمان به عنوان تثبیت کننده در درصد های ۴ و ۸ بر مقاومت فشاری محدود نشده نمونه های لس کلاله استان گلستان با تراکم ۸۵٪ و در درصد رطوبت بهینه، ۱/۲ برابر درصد رطوبت بهینه و ۱/۴ برابر درصد رطوبت بهینه انجام شده است. نتایج نشان می دهد که تثبیت خاک مورد مطالعه با سیمان سبب مقاومت فشاری قابل توجهی در آن می شود. همچنین نمونه های با ۱/۲ درصد رطوبت بهینه در هر دو زمان عمل آوری مقاومت تک محوری بیشتری دارد.

واژه های کلیدی: سیمان، تثبیت، لس، مقاومت فشاری محدود نشده، درصد رطوبت

۱- مقدمه

لس ها نهشته های بادی تراکم نیافته، فاقد لایه بندی با دانه بندی یکسان هستند که به صورت نهشته های پوششی دیده می شوند و به طور کلی ۵۰ تا ۹۰ درصد ذرات این نهشته ها، در اندازه سیلت هستند [۱]. فرآیند شکل گیری این خاک ها یک ساختار باز ناپایدار را تولید می کند، که اغلب پس از بارگذاری یا استفاده از آب فرو می ریزد. این فرایند فروپاشی یا فروریزش آبی شناخته می شود. به این ترتیب، خاک لس مهندسان را با یک چالش بزرگ روبرو می کند. یکی از روش های بهبود لس که برای سال های زیادی موفق بوده، استفاده از سیمان به عنوان تثبیت کننده است [۲].

Bell و Evans در سال ۱۹۸۱ به بررسی مقاومت فشاری ساده نمونه های خاک لس تثبیت شده با آهک پرداختند و مشاهده کردند که با افزایش درصد آهک، مقاومت فشاری ساده نمونه ها ابتدا افزایش یافته و سپس کاهش می یابد و بیشترین مقاومت فشاری در درصد آهک ۵٪ حاصل می شود [۳]. White و همکاران در سال ۲۰۰۵ کاربرد خاکستر بادی را برای تثبیت لس آبیوا بررسی کردند. آن ها نشان دادند که دوام و مقاومت بلند مدت لس تثبیت شده مانند دوام تر- خشک و رفتار یخ زدگی/ذوب شدگی مطلوب نیست، گرچه مشخصات مهندسی تا حدی بهبود یافت [۴]. Nikolova و Roumyana در سال ۲۰۰۷ به بررسی مقاومت فشاری ساده نمونه های خاک لس تثبیت شده با سیمان پرداختند و مشاهده کردند که با افزایش درصد سیمان مقاومت فشاری ساده نمونه ها افزایش یافته و مقاومت فشاری ساده نمونه هایی با مدت عمل آوری ۲ سال، نسبت به نمونه هایی که یک ماه عمل