



ارزیابی قابلیت رمبندگی خاک‌های لسی شمال کلاله و خطرات ناشی از آن

کاظم بهرامی^۱، محمد رضا نیکودل^۲، ناصر حافظی مقدس^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی دانشگاه تربیت مدرس

۲- استادیار گروه زمین شناسی مهندسی دانشگاه تربیت مدرس

۳- دانشیار گروه زمین شناسی دانشگاه صنعتی شاهرود

Bahrami.kazem@yahoo.com

خلاصه

یکی از مهمترین پدیده‌های قابل توجه از نظر ژئوتکنیک در خاک‌های لسی، رمبندگی می‌باشد. خاک‌های رمبنده از نظر ژئوتکنیک و زمین شناسی مهندسی در زمره خاک‌های مسئله دار قرار می‌گیرند. و یکی از مسائل نگران کننده برای پی‌ها در مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشند. این خاک‌ها با وجود نسبت تخلخل بالایی که دارند، مقاومت بالا و تراکم پذیری کمی را در حالت رطوبت طبیعی از خود نشان می‌دهند. اما به هر حال وقتی این خاک‌ها تحت بار قرار گرفته و اشباع می‌شوند، رمبش قابل توجهی را از خود نشان می‌دهند. کاهش قدرت مکش و ضعیف شدن قدرت اتصالات و پیوندها، که همراه با اشباع شدن خاک به صورت اتفاقی یا عمدی به وجود می‌آید، باعث رمبش خاک می‌شود. نهشته‌های لسی بیش از ۷۰ درصد منطقه شمال کلاله در استان گلستان را پوشانده‌اند. این نهشته‌ها عموماً یکنواخت، بدون چینه بندی و دارای ضخامت کمتر از ۳۰ متر است. آزمایش‌های دانه بندی و هیدرو متری که بر روی این نمونه‌ها انجام شده است، نشان می‌دهد که بیشتر نمونه‌ها از نوع ML و بعضی از نمونه‌ها از نوع CL می‌باشند. به منظور ارزیابی قابلیت رمبندگی خاک‌های لسی آزمایش‌های تحکیم مضاعف، تغییرات وزن واحد حجم، حد روانی خاک و درصد رطوبت خاک در حالت اشباع بر روی ۱۴ نمونه که به صورت دست نخورده تهیه شده بودند، انجام شد. قابلیت رمبندگی این خاک‌ها بر مبنای معیار کلونجر، که بر اساس وزن واحد حجم خشک خاک می‌باشد، مورد بررسی قرار گرفت. همچنین از معیار جینگر و نایت و معیار هندی که معیار اول بر اساس نتایج آزمایش تحکیم مضاعف می‌باشد؛ و دومین معیار که با استفاده از نسبت حد روانی به درصد رطوبت خاک در حالت اشباع است، برای ارزیابی قابلیت رمبندگی خاک استفاده شد. نتایج این بررسی‌ها نشان می‌دهد که این خاک‌ها دارای قابلیت رمبندگی می‌باشند.

کلمات کلیدی: لس، رمبندگی، آزمایش تحکیم مضاعف، کلاله

۱. مقدمه

در قسمت وسیعی از شمال استان گلستان، سازند به هم پیوسته‌ای به صورت تپه ماهور دیده می‌شود که جنس آن از لس می‌باشد. این لس‌ها در سطحی معادل ۴۲۰ هزار هکتار گسترش یافته‌اند. لس‌ها نوع خاصی از خاک‌های سیلتی با ساختار متخلخل و چسبندگی ضعیف بوده و در ادوار مختلف کواترنری ته نشست پیدا کرده‌اند. به عقیده پاشانی، لس‌های گلستان حاصل گردو غبار حمل شده به وسیله بادهای پلیستوسن از سرزمین ترکمنستان و اروپای خاوری می‌باشند که در آخرین پسروری یخچالی دوره کواترنز به سمت ایران جریان پیدا کرده‌اند [1, 15]. این خاک‌ها به علت ریز ساختارهای خاص، تراکم پذیری بسیار پایینی را در حالت خشک از خود نشان می‌دهند [13]. اما وقتی این خاک‌ها، از آب اشباع شوند به شدت دچار کاهش مقاومت شده و ممکن است ساختار آنها فرو ریخته و دچار رمبش شوند [1, 7, 8, 18, 19].

از دیدگاه زمین شناسی مهندسی و ژئوتکنیک، خاک‌های رمبنده در گروه خاک‌های مسئله دار قرار می‌گیرد. رمبش خاک می‌تواند مشکلاتی را برای پی سازه‌های مسکونی، پل‌ها، جاده‌ها، کانال‌های آبیاری و سایر ابنیه فنی به وجود آورد. وجود خاک‌های رمبنده در بسیاری از کشورهای دنیا به ویژه کشورهای نیمکره شمالی و در عرض‌های ۳۰ تا ۵۵ درجه گسترش زیادی یافته است. برای مثال در چین لس‌ها در مساحتی بالغ بر ۶۳۰۰۰۰ کیلومتر مربع گسترش یافته‌اند و بیش از ۶۰ درصد آنها را خاک‌های رمبنده تشکیل می‌دهد. خاک‌های رمبنده حدود ۱۶٪ از کل سطح خشکی‌های زمین را می‌پوشاند [6, 12, 17].