



تحلیل پایداری خاک های اشباع نشده بر اساس شاخصه سختی خاک

احمد رضا حسام پور^۱، مهدی مخبری^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان

a.hesampoor_civil@yahoo.com
m_mokhberi@iauestahban.ac.ir

خلاصه

یکی از موضوعاتی که معمولاً در خاک رخ میدهد تغییر شکل نسبی زمین می باشد که ناشی از عوامل گوناگونی همچون بارندگی، زمین لغزه، خاک برداری و غیره میباشد. جهت ارزیابی پایداری خاک تحت تأثیر عوامل یاد شده نه تنها مقاومت برشی خاک باید مورد توجه قرار گیرد، بلکه باید تغییر شکل نسبی خاک نیز بررسی گردد. شناخت این رفتار با ارزیابی سختی یا ضریب یانگ وابسته است. شاخصه سختی خاک تحت تأثیر عوامل گوناگون همچون درجه اشباع، مکش رطوبتی و کرنش اعمال شده می باشد که هنگام تجزیه و تحلیل رفتار تغییر شکل پذیری زمین در مهندسی ژئوتکنیک باید مورد موشکافی قرار بگیرد. این شاخصه غیر خطی میباشد. تمرکز اصلی این مقاله بر روی ارزیابی سختی خاک های مختلف اشباع نشده می باشد که با چند نوع آزمون ارزیابی شده است. با مقایسه این آزمون ها، آزمون بهینه برای به دست آوردن سختی خاک های اشباع نشده ارائه گردیده است.

کلمات کلیدی: سختی خاک، خاک اشباع نشده، مکش رطوبتی، تغییر شکل نسبی زمین

۱. مقدمه

اندازه گیری سختی خاک^۱ در مطالعات مکانیک خاک و کاربرد آن در طراحی های ژئوتکنیکی دارای اهمیت می باشد. (تومن و ریس، ۱۹۹۰؛ ویجیانی و اتکینسون، ۱۹۹۵؛ ماتیوز و همکاران، ۲۰۰۲ و استوک و سانتا مارینا، ۲۰۰۰).^۲ سختی خاک یک پارامتر مهم به هنگام تجزیه و تحلیل تغییر شکل زمین در مهندسی عملیات خاکی می باشد که غیر خطی بودن را کاملاً نشان می دهد. وابستگی کرنشی سختی یک پارامتر مهم برای پیش بینی دقیق تغییر شکل زمین در کرنش های جزئی می باشد. حرکت کلی زمین با یک بار مجاز در موارد گوناگون و در طول زمان مانند پی های سطحی، شمع ها، خاک برداری ها و تونل ها در انواع مختلف خاک نشان می دهد که کرنش های زمین بیش تر در محدوده بین ۰/۰۰۱ تا ۰/۵٪ هستند. مطابق با تاریخچه موارد گزارش شده کرنش های درون زمین با خاک سخت معمولاً کمتر از ۰/۱٪ می باشد یا ردر بالاترین حد کرنش برابر ۰/۵٪ هستند. (برلند و جوجیانوا، ۱۹۹۱)^۳ در بسیاری از کارهای ژئوتکنیکی میدانی، آنالیز کرنش جزئی خاک ها باید با شرایط خاک های اشباع نشده نیز روبرو شوند زیرا معمولاً خاک ها در حالت عادی کاملاً اشباع فرض می شوند. (شارما و بوکاپاتنام، ۲۰۰۸)^۴ استفاده از سختی خاک های اشباع شده برای شرایط اشباع نشده می تواند منجر به پیش بینی های نادرست از حرکت زمین گردد. تاکنون پژوهش های محدودی در ارتباط با رفتار کرنش جزئی خاک های اشباع نشده انجام شده است. در این تحقیق ها سختی کرنش جزئی و خصوصیات آن در مورد خاک های اشباع نشده، تعریف نشده یا درک نشده می باشد. اثراتی از جمله خاصیت مویینگی، مکش، تورم و جمع شدگی در درک رفتار خاک های

¹ Soil Stiffness

² Thomann and Hryciw, 1990; Viggiani and Atkinson, 1995; Matthews and et al., 2002 and Stokoe and Santamarina, 2000.

³ Burland and Georgianna, 1991.

⁴ Sharma and Bukkapatnam, 2008.