



ارزیابی پتانسیل کاربرد آزمایش نفوذسنج دینامیکی در کنترل کیفیت تراکم خاک

داریوش دریایی^۱، نادر طباطبایی^۲

۱- عضو هیات علمی دانشگاه ملایر، ملایر - دانشگاه ملایر

۲- عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی شریف

تلفن: ۰۹۱۲-۲۹۵۷۵۴۶، پست الکترونیکی: d_daryae@yahoo.com

خلاصه

روش نفوذسنج دینامیکی^۱ (DCP)، به طور گسترده‌ای در دهه اخیر برای ارزیابی مقاومت لایه‌های روسازی به کار برده شده است. در این تحقیق، پتانسیل کاربرد آزمایش نفوذسنج دینامیکی به عنوان ابزار کنترل کیفیت تراکم خاک بررسی شده است. به این منظور، با استفاده از دو نوع خاک SP (ماسه بد دانه‌بندی شده) و CL-ML (رس لای دار) در محیط آزمایشگاه، رابطه‌ای بین نتایج DCP و وزن مخصوص خشک خاک بدست آمد. این کار با استفاده از قراردادن این خاک‌ها در لایه‌های ۸ سانتیمتری و انجام آزمایشهای نفوذسنج دینامیکی، چگالی سنج هسته‌ای در چند نقطه از هر لایه انجام شد. در هر نوع خاک با تغییر رطوبت رابطه DCP و وزن مخصوص خشک خاک نیز دچار تغییر می‌شد. همچنین ارتباط بین درصد رطوبت و نتایج DCP در هر نوع خاک بررسی شد، که در خاک CL-ML این ارتباط توسط رابطه بین نشانه روانی^۲ (LI) و DCP به صورت $LI = A \log(DCP) + B$ ارائه شد. این روابط از R^2 قابل قبولی برخوردار بودند. با توجه به تغییر روابط ارائه شده با تغییر نوع و شرایط خاک، پیشنهاد برای ادامه کار برای انواع خاکهای متفاوت و در شرایط وضعیتهای اشباع مختلف خاک توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: آزمایش نفوذسنج دینامیکی، وزن مخصوص خشک، درصد رطوبت، نشانه روانی

۱. مقدمه

آزمایش‌های نفوذ خاک، مانند آزمایش DCP دارای تاریخچه طولانی است. این آزمایش در اواخر قرن ۱۷ توسط Goldman ارائه شد. سپس این دستگاه توسط Kunzel در سال ۱۹۳۶ توسعه داده شده، و با نام پروف استپ (Prufstab) شناخته شد. در سال ۱۹۶۴ به عنوان نفوذسنج سبک در آلمان دارای استاندارد DIN4094 شد. سپس در مناطق مختلف مانند آفریقای جنوبی، استرالیا، آمریکا، کانادا، و... مورد استفاده قرار گرفت [۱]. روش نفوذسنج دینامیکی به طور گسترده‌ای در دهه اخیر برای ارزیابی مقاومت لایه‌های اساس دانه‌ای و خاک بستر به کار می‌رود [۲]. در روش نفوذسنج دینامیکی، نفوذ مخروط دستگاه به درون خاک، باعث گسیختگی برشی خاک شده و مقاومت نفوذی خاک را نشان می‌دهد [۳]. چندین خصوصیت مهم خاک مانند^۳ CBR، مقاومت تک محوری، زاویه اصطکاک داخلی، و مدول الاستیک با مقاومت نفوذی بدست آمده از آزمایش DCP در ارتباط هستند، که توسط افراد مختلف بررسی شده است [۴ و ۲]. از آزمایش نفوذسنج دینامیکی برای کنترل تراکم و تعیین نرخ شرایط روسازی نیز استفاده شده است [۵ و ۲].

اثر ترکیبی اصطکاک جداره دستگاه و فشار جانبی و عمودی بر روی نتایج DCP توسط افراد مختلف بررسی شده است [۶]. در سال ۱۹۹۲ بر روی ۱۳۵ نمونه آزمایشگاهی و کارگاهی، اثر سربار بر نتایج DCP بررسی شد، که نتایج این تحقیقات نشان داد که در خاکهای رسی، لایه سربار هیچ تأثیری بر نتایج DCP ندارد، ولی در مصالح دانه‌ای اثرات لایه سربار باعث کاهش مقادیر DCP می‌گردد [۲].

1 Dynamic Cone Penetrometer

2 Liquid Index

3 California Bearing Ratio