



معرفی دستگاه اندازه گیری میزان تراکم خاک به صورت پیوسته

نیما اکبری پایدار¹، عباس محمدیان²، فریدون رضوی³

1- دانشجوی دکتری ژئوتکنیک، دانشگاه صنعتی شریف

2- مدیر پروژه سد تنگ حمام، مهندسین مشاور آبن

3- نماینده مجری طرح سد تنگ حمام، آب منطقه‌ای کرمانشاه

Akbari_paydar@yahoo.com

خلاصه

در هر عملیات خاکریزی اعم از جاده سازی، سد سازی و ... لازم است میزان تراکم لایه کوبیده شده اندازه گیری شده و در صورت رسیدن تراکم به میزان مشخص، اقدام به خاکریزی لایه‌های بعدی یا اتمام عملیات شود. روش‌های معمول اندازه‌گیری تراکم خاک با توجه به زمان بر بودن، باعث کند شدن روند خاکریزی می‌شوند. همچنین با استفاده از این روش‌ها، تنها در نقاط محدود امکان اندازه‌گیری تراکم خاک وجود خواهد داشت. روش نسبتاً جدید اندازه‌گیری تراکم توسط دستگاهی است که به روی غلطک و بیره نصب شده و تراکم خاک را به صورت پیوسته اندازه‌گیری و ثبت می‌نماید. اساس عملکرد این دستگاه اندازه‌گیری اندرکنش غلطک و خاک می‌باشد. برای اولین بار در ایران این دستگاه در سد خاکی - سنگریزه‌ای در حال ساخت تنگ حمام مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این مقاله ضمن معرفی دستگاه، نمونه‌ای از نتایج حاصله بر روی مصالح این سد ارائه می‌گردد. نتایج حاکی از امکان کاهش آزمایش‌های اندازه‌گیری تراکم با استفاده از این دستگاه بوده و همچنین امکان اندازه‌گیری پیوسته تراکم و در نتیجه یکنواختی لایه متراکم شده از دیگر نتایج استفاده از این دستگاه می‌باشد.

کلمات کلیدی: خاکریزی، اندازه‌گیری پیوسته تراکم، غلطک و بیره، تراکم سنج

1. مقدمه

در پروژه‌هایی همچون راه‌سازی و سد سازی که عملیات خاکی حجیمی دارند، به منظور حصول پارامترهای مورد نیاز خاکریزها، لازم است تراکم آنها به میزان مشخصی رسانده شود. با توجه به ماهیت متغیر مصالح خاکی و همچنین تغییرات محتمل در روند متراکم سازی، ممکن است قسمت‌هایی از خاکریز کمتر و یا بیشتر از مقدار مورد نیاز کوبیده شده و در نتیجه یک خاکریز غیر یکنواختی حاصل گردد؛ این غیر یکنواختی ممکن است باعث ایجاد نشست‌های غیر یکنواخت و یا ترک در سدهای خاکی گردد. روش‌های مرسوم کنترل تراکم، عمدتاً از طریق اندازه‌گیری دانسیته در محل به روش بطری ماسه‌ای (Sand Bottle)، یا بالن آبی (Water Balloon)، روش جایگزینی آب (Water Replacement) و ... انجام می‌گردد. این روش‌ها تراکم خاک را در نقاط محدودی اندازه‌گیری می‌نمایند؛ با توجه به این مسأله، کنترل میزان یکنواختی عملاً امکان پذیر نمی‌باشد. همچنین استفاده از چنین روش‌هایی بسیار زمان بر و پرهزینه می‌باشد؛ در نهایت این روش‌ها باعث تأخیر عملیات اجرایی به دلیل توقف عملیات تا حصول نتایج تراکم به منظور خاکریزی لایه بعد می‌گردد؛ این توقف ممکن است حتی چند روز طول بکشد.

همچنین با توجه به اینکه جهت انجام این آزمایش‌ها لازم است گودالی حفر گردد و معمولاً پر کردن این گودال‌ها با دقت کافی انجام نمی‌گیرد، خود محل انجام آزمایش‌ها ممکن است نقطه‌ضعفی در نظر گرفته شوند. یکی دیگر از نقاط ضعف روش‌های متداول، ارائه میزان تراکم تنها پس از اتمام عملیات تراکم می‌باشد و روند رسیدن به این تراکم در این روش‌ها قابل دست‌یابی نمی‌باشد. با توجه به این مسائل، سیستمی که بتواند بدون اتلاف وقت، میزان تراکم لایه‌های خاکریزی را در طول عملیات متراکم سازی، به طور پیوسته ارائه نماید، بسیار مفید خواهد بود.

دستگاه اندازه‌گیری میزان تراکم خاک به صورت پیوسته، که به طور خلاصه تراکم سنج (Compactometer) نامیده می‌شود، بر روی غلطک و بیره نصب می‌گردد. این دستگاه به طور پیوسته و به هنگام (Online) میزان تراکم خاک کوبیده شده توسط غلطک و بیره را اندازه‌گیری می‌نماید.