



کاهش و یکنواخت نمودن نشست خاکریز واقع بر لایه های شیب دار خاک نرم با استفاده از ستون های سیمانی و آهکی

محسن موسیوند^۱، مرتضی عسکری زیارتی*^۲

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد گنبد کاووس، گروه مهندسی عمران، گنبد کاووس، گلستان، ایران
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، گروه مهندسی عمران، آزادشهر، گلستان، ایران

mohsenmousivand@gmail.com
mo_33721@yahoo.com

چکیده

نشست زمین یکی از مهمترین مسائلی است که باید هنگام احداث خاکریز جاده ها به آن توجه ویژه ای شود چون زمین از لایه های متفاوتی تشکیل شده است و همین موضوع باعث بروز نشست های غیر یکنواخت در خاکریز می شود. اخیراً مطالعات گسترده ای در خصوص کاهش و یکنواخت نمودن نشست های خاکریز واقع بر جاده ها توسط محققین صورت گرفته است اما نشست خاکریز بر روی لایه های شیب دار خاک نرم کمتر مورد توجه گرفته است. در این تحقیق با قرار دادن خاکریز جاده بر روی لایه های شیب دار خاک نرم، سعی خواهد شد با استفاده از ستون های سیمانی و آهکی، نشست های خاکریز کاهش یافته و یکنواخت شود. نتایج تحقیق نشان می دهد که استفاده از ترکیب ستون های سیمانی و آهکی در زیر خاکریز باعث کاهش نشست و یکنواختی آن می شود.

واژگان کلیدی: نشست، خاکریز، ستون سیمانی و آهکی، نرم افزار پلکسیس.

۱. مقدمه

عمده ترین مشکل مربوط به احداث خاکریز جاده ها، نشست غیر یکنواخت آن به دلیل وجود لایه های متفاوت خاک در زیر خاکریز می باشد. امروزه به منظور رفع چنین مشکلی، برای اصلاح این خاک ها روش های مختلفی وجود دارد که با توجه به شرایط اقتصادی و میزان موثر بودن و آسانی اجرا روش مناسب انتخاب میگردد. یکی از این روش ها استفاده از یکسری ستون ها با قطر، جنس و طول متفاوت که در فواصل مختلف در زیر خاکریز قرار داده می شوند می باشد. مقاومت و سختی ستون های بلند بیشتر از ستون های کوتاه می باشد به همین خاطر از ستون های بلند در نشست های زیاد و از ستون های کوتاه در نشست های کم استفاده می کنند. این ستون ها علاوه بر یکنواخت نمودن نشست های خاکریز، نیروهای ناشی از اعمال بار خاکریز و وسایل حمل و نقل را نیز از طریق ظرفیت باربری خود و اصطکاک بدنه تحمل می کنند؛ همچنین باعث انسجام توده خاک شده و ظرفیت باربری آن را افزایش می دهند. اخیراً تحقیقات زیادی بر روی ستون های ترکیبی با خاکریز انجام شده است که می توان به موارد زیر اشاره کرد:

Chen (۲۰۰۱) [۱] آنالیزهای متعددی بر روی چندین ستون مرکب با خاکریز انجام داد. ليو (۲۰۰۳) [۲] و چن (۲۰۰۴) [۳] آزمایش هایی را روی خاکریز مرکب با دو نوع ستون انجام دادند. ژاو (۲۰۰۴) [۴] آزمایش های صحرایی را بر روی یک خاکریز مرکب با چندین ماده برای ستون انجام دادند. ژنگ (۲۰۰۵) [۵] یک روش برای ستون آهکی- خاکستری مرکب با خاکریز ارائه داده است. یان (۲۰۰۳) [۶] روش سیستماتیکی را برای طراحی پی های مرکب ستونی چند گانه ارائه کرده است. حسین (۲۰۰۶) [۷] مطالعه عددی بر روی بهبود خاک نرم با استفاده از شمع شیمیایی که زیر خاکریز قرار دارد. هان (۲۰۰۶) [۸] مدل سازی عددی دو بعدی خاکریز مسلح با ژئوگرید واقع بر بالای ستون های عمیق را انجام داده است. لیانگ (۲۰۰۳) [۹] آنالیزهای عددی برای پی ستون های مرکب شناور با انواع مختلف شمع ها انجام داده است. همچنین چندین آنالیز محدود سه بعدی بر روی ستون های آهکی- خاکستری با طول ها و قطرهای گوناگون توسط ژنگ (۲۰۰۳ و ۲۰۰۸) [۱۰ و ۱۱] انجام شده است.

با وجود مطالعات فراوان در خصوص خاکریزهای مرکب با ستون، مطالعات کمی در رابطه با ستون های آهکی و سیمانی مرکب با خاکریز بر روی لایه های شیب دار زمین انجام شده است. در این راستا می توان به بررسی این موضوع توسط اثناعشری (۲۰۱۰) [۱۲] اشاره نمود. در این تحقیق،