

میخ کوبی خاک برای پایداری گودبرداری ها، شیب ها و ساخت تونل ها

رامین جلیلیان مشهود*^۱، امیر مرادی بعد^۲، امید سخاوتی^۱

۱- دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

۲- دانشکده ریاضی، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

چکیده:

امروزه شاهد استفاده چشمگیر از میخ کوبی خاک (Soil-nailing) در پروژه های عمرانی هستیم. در همین راستا تحقیقاتی زیادی در زمینه کاربرد این فناوری در مهندسی ژئوتکنیک انجام گرفته است. در این مقاله تاریخچه ای از بهبود پارامترهای مکانیکی خاک با استفاده از میخ کوبی را بررسی کرده ایم. با اطلاعات به دست آمده از این مطالعه روشن می گردد که میخ کوبی می تواند انتخابی مناسب جهت پایداری گودبرداری ها، شیب ها و تونل ها باشد، بنحویکه با افزایش چشمگیر ضریب اطمینان و مقاومت بیرون کشش (Pullout) پایداری این سازه ها را در برابر ریزش افزایش داده و سبب کاهش تغییر شکل ها و هزینه ها می شود.

کلمات کلیدی: میخ کوبی خاک، ژئوتکنیک، پایدار سازی، گودبرداری، شیب، تونل

۱. مقدمه:

در سال های اخیر افزایش تراکم جمعیت در مناطق شهری، ساخت و سازهای نوین شهری را اجتناب ناپذیر کرده است. از این رو مهندسی به دنبال روشی موثر به منظور ایمن سازی و مقاوم سازی هرچه بیشتر حفاری ها و گودبرداری ها، روش میخ کوبی را معرفی کردند. اساس این روش بر مبنای انتقال نیروهای کششی تولید شده، توسط مسلح کنند است که در فواصل معینی نسبت به هم قرار دارند. در این روش به دلیل قابلیت تحمل نیروی کششی و برشی بالای فولاد، از میلگردهای فولادی استفاده میشود. میلگردها به عنوان میخ های نگه دارنده درون خاک قرار میگیرند. نحوه قرار گیری میخ ها در خاک بسته به روش میخ کوبی مورد استفاده، متفاوت است. در بعضی موارد میخ ها به طور مستقیم در خاک قرار میگیرند و در بعضی میخ ها را در سوراخ های از پیش حفر شده قرار می دهند. سپس عملیات دوغاب ریزی انجام میشود. دوغاب ریزی نیز چون بارگذاری میخ ها روش های مختلفی دارد. از دوغاب به عنوان ماده ای که میخ را بهتر با خاک اطراف آن مرتبط میکند استفاده میشود. بسته به شرایط محیطی و شرایط خاک نوع میخ و دوغاب و فواصل بارگذاری آنها توسط مهندسی مربوطه محاسبه میگردد. جهت بهبود این روش سطح سازه ی میخ کوبی شده به وسیله صفحه گذاری و بتن پاشی یکپارچه میگردد.

روش میخ کوبی به دلیل عدم نیاز به ماشین آلات سنگین، کاهش مقدار خاک برداری، کاهش میزان فولاد مورد نیاز برای ساخت سازه حائل، انعطاف پذیری در حین اجرا، قابلیت اجرا در فضاهای کاری محدود، حذف خاکریز از پشت دیوار، تطبیق با