بهینه سازی طرح پایدارسازی شیروانی‌های خاکی در خاک‌های باچسبندگی کم به وسیله میخکوبی

مرتضی تاران[۱]*، محمد آزادی[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، MortezaTaran@gmail.com
۲- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین ، Azadimhmm@yahoo.com

چکیده

یکی از روش‌های پایدارسازی در گودبرداری‌ها، روش میخکوبی می‌باشد. این روش شامل نصب فولادهای تقویتی (rock bolt) در سنگ است که به دنبال آن یک رویه شاتکریت تقویتی اجرا می‌شود. این تکنیک متکی بر بسیج مقاومت کششی فولادهای تقویتی تحت تغییرشکل‌های نسبتاً کوچک در زمین و خاک اطراف می‌باشد. این پشتیبانی بواسطه پیوستگی شاتکریت ارتقاء می‌یابد. اگر ترکیب فولادهای تقویتی و شاتکریت بجای سنگ در خاک بکار برده شود، نیلینگ نامیده می‌شود. بخش عمده پایداری و مقاومت بسیج شده در میخ‌ها در مقابل برش توده خاک، بواسطه زاویه میخ‌ها نسبت به صفحه برش تامین می‌شود. رفتار مکانیکی اندرکنش خاک- میخ نقش مهمی در تامین مقاومت برشی توده خاکی پایدارشده ایفاء می‌کند. اما دغدغه اصلی پروژه های مهندسی بجای رفتار مکانیکی یک میخ منفرد در توده خاک، پایداری کلی شیروانی خاکی میخکوبی شده می‌باشد. با توجه به استفاده روز افزون از سیستم میخکوبی به منظور پایدارسازی ترانشه‌های شهری و نیز بهای واحد نسبتاً بالای عملیات مذکور نسبت به سایر سیستم‌های مرسوم، در این تحقیق آرایش بهینه میخ‌ها مشتمل بر طول میخ‌ها، زاویه میخ‌ها و چیدمان افقی و قائم میخ‌ها، مورد مطالعه قرار گرفته است. مدل‌سازی‌ها در قالب آنلیز حساسیت و با بررسی توام پارامترهای فوق‌الذکر در نرم‌افزار Plaxis انجام شده‌اند.

35 mm

واژه‌های کلیدی: خاک با چسبندگی کم، میخکوبی خاک، شیروانی خاکی، زاویه بهینه میخ، ضریب اطمینان

۱- مقدمه

سانحه ریزش دیواره گود و ساختمان‌های مجاور در حین گودبرداری از مشکلات اصلی پروژه‌های بزرگ عمرانی است که متاسفانه علیرغم پیشرفت‌های اخیر مهندسی عمران و روش‌های نوین ساخت و ساز، هر از چند گاهی خبر ریزش دیواره گود و به آوار نشستن خانه‌های مجاور و صدمات جانی و مالی فراوان آن در اقصی جهان منتشر می‌گردد. لذا با توجه به رشد روزافزون ساخت و سازهای نوین شهری و لزوم اجرای زیرزمین‌های عمیق، پایدارسازی ایمن گود و در واقع نیاز به حضور مهندسین خاک و پی (ژئوتکنیک) در کنار مهندسین عمران و معماری بسیار به چشم می‌آید. یکی از روش‌های پایدارسازی ترانشه‌ها، روش میخکوبی می‌باشد که علیرغم ایمنی بالا بسته به شرایط در اغلب موارد هزینه‌های کمتری نسبت به سایر روش‌ها داشته و در زمان بسیار کمتری اجرا می‌گردد. این روش در حال حاضر در بسیاری از پروژه‌های ساختمانی و راهسازی در ایران و سایر کشورهای جهان بکار گرفته می‌شود. در روش‌های رایج پایدارسازی شیروانی‌ها بوسیله میخکوبی، از طول یکسان و فواصل ثابت و زاویه مشخصی، استفاده می‌شود. در پروژه‌های مهندسی روز، میخ‌ها با شیب رو به پایین ملایم نسبت به افق و تغییر طول در