

تأثیر جریان آب بر مکانیسم شکست شیروانی‌های خاکی مسلح بر اساس روش های تعدادل حدی و عددی

آرش آقا امینی^۱، *، محمود حسنلوراد^۲، محمدرضا حسنلو^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

۲ و ۳- استادیار و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

* amini.arash@hotmail.com

خلاصه

با توجه به اینکه تمامی زیر ساخت های مهندسی و اماکن و شریانهای حیاتی شهری و غیره شهری از قبیل: پی ساختمان ها، پل ها، سیلوها، سدها، دیوارهای حائل، سازه های دریایی، تأسیسات صنعتی و ... همگی بر بستر بی نام زمین گسترده شده اند و ناپایداری آنها می تواند خسارت های جانی و اقتصادی زیادی ایجاد کند. بررسی نوع ناپایداری در شیروانی های خاکی مسلح و راهکارهای مقابله با آنها از اهمیت بالایی برخوردار است. دو روش مهم برای تحلیل پایداری شیروانی ها، روش تعدادل حدی و روش عددی می باشد. تحلیل پایداری با استفاده از روش عددی، بر مبنای تنش و کرنش های حاصل در محیط صورت می گیرد که دارای دقت بالایی می باشد. در این میان میل مهارها نیز به عنوان سیستم مسلح کننده توده خاک یا سنگ در جهت افزایش سختی و مقاومت در برابر نیروهای کششی و یا برشی به عنوان یک روش مناسب و عملی توصیه می گردد که ضمن داشتن مزایای فراوان در اغلب موارد هزینه های اجراء نیز در حد معقول و اقتصادی است. در این بررسی مکانیسم شکست شیروانی خاکی مسلح شده با انکر و یا میخ کوبی تحت تراوش، با استفاده از روش تعدادل حدی با نرم افزار GeoStudio و سپس با استفاده از داده های حاصل، ضریب اطمینان و سطح لغزش بحرانی محاسبه می شود و در ادامه همین روند با روش عددی نرم افزار plaxis انجام گردید. نتایج مطالعات نشان می دهد که مسلح سازی شیروانی با این که باعث افزایش ضریب اطمینان می گردد ولی تأثیر چندانی بر روی شکل و اندازه سطح گسیختگی ندارد. از طرفی وجود و جریان آب زیرزمینی منجر به تحریک بیشتر و تغییر شکل سطح گسیختگی و مکانیزم شکست شیروانی خاکی میگردد. در شرایط یکسان جهت حصول ضریب اطمینان برابر طول میل مهارها تابع اندازه نیروی زه آب و سطح آب زیرزمینی خواهد بود.

کلمات کلیدی: شیروانی های خاکی، تعدادل حدی، عددی، جریان آب، خاک همگن، انکر، Geo Studio، Plaxis.

۱. مقدمه

زمان نخستین تلاش ها برای تقویت خاک در تاریخ مشخص نیست و استفاده از مواد طبیعی مانند: چوب، نی، پوشال، پوست حیوانات و غیره به چند هزار سال پیش بر می گردد. چینیان باستان از چوب، بامبو و پوشال برای تقویت خاک استفاده کردند و در ایران نیز در زمینه تقویت خاک از دیرباز ملات کاهگل نامی آشنا می باشد. ویدال برای نخستین بار در سال ۱۹۶۶ با استفاده از نوارهای فلزی خاک کوه های پیرنه را مسلح کرد. مصالح مسلح کننده اصلی که برای پایداری شیب ها و خاکریزها مورد استفاده قرار میگیرند، نسبتاً سبک و انعطافپذیر هستند و دارای مقاومت کششی بالایی می باشند، از جمله روش های تسلیح خاک عبارتند از:

۱- با استفاده از نوارها، تارها و شبکه های فلزی

۲- با استفاده از ژئوسنتتیک ها

۳- مسلح کننده و خاک به صورت مخلوط همگنی از خاک و اجزای مسلح کننده

۴- تسلیح در جای خاک توسط میلگرد و تزریق (میخ کوبی)

در این پژوهش با توجه به ضرایب اطمینان که از محاسبات انجام شده در روش عددی توسط نرم افزار روش عددی و در روش تعدادل حدی با نرم افزار روش تعدادل حدی برای شیروانی خاکی محدود در شرایط وجود فشار آب منفذی برای خاک رس با سه نوع چسبندگی و در دو شیب مختلف بدست

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

^{۲ و ۳} استادیار و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان