

تحلیل دو بعدی پایداری شیروانی‌های خاکی با استفاده از روش کاهش مقاومت برشی

محمد طرهمه فروشان طهرانی^۱، محمود نیکخواه شه میرزادی^۲، مهدی جلیلی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، مکانیک خاک و پی، دانشکده فنی و مهندسی،

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد سمنان

۲ و ۳- استادیار دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد سمنان، سمنان، ایران

Mt_tehrani16@yahoo.com

خلاصه

پایداری شیروانی یکی از مباحث مهم و کاربردی در مسائل مکانیک خاک و سنگ است. محاسبه ضریب اطمینان کلی شیروانی‌ها، خاکریزها و کوله‌ها در بسیاری از پروژه‌های عمرانی مورد توجه می‌باشد. روش‌های کلاسیک پایداری شیروانی‌ها (از جمله روش سوندی) در اوایل قرن بیستم ابداع گردید. این روش‌ها تمام شرایط تعادل را ارضا نمی‌کردند. به علت محدودیت‌ها و مشکلات روش‌های تعادل حدی، روش‌های عددی نظیر اجزا محدود و تفاضل محدود توسعه یافتند. هدف این مقاله، بررسی پایداری یک شیروانی در شرایط مختلف با زاویه‌های مختلف به روش عددی کاهش مقاومت برشی (SSR) بوده است. در ابتدا تحلیل‌های دو بعدی پایداری شیروانی توسط نرم‌افزار تفاضل محدود FLAC به روش عددی کاهش مقاومت برشی انجام شد، که نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که با افزایش چسبندگی، زاویه اصطکاک داخلی خاک و کاهش جرم مخصوص خاک، ضریب اطمینان شیروانی افزایش می‌یابد. افزایش زاویه شیب و تراز سطح آب، باعث کاهش ضریب اطمینان شیروانی می‌شود. آب بر ضریب اطمینان بسیار تاثیر گذار است. افزایش تراز سطح آب از حالت خشک تا حالت اشباع کامل مقدار ضریب اطمینان به اندازه ۳۰ درصد کاهش یافته است. روش کاهش مقاومت برشی، روش مناسبی برای تحلیل پایداری شیروانی‌های خاکی و تعیین ضریب اطمینان است.

کلمات کلیدی: پایداری شیروانی، روش کاهش مقاومت برشی، ضریب اطمینان، نرم‌افزار تفاضل محدود FLAC.

۱. مقدمه

وقوع ناپایداری و لغزش در شیروانی‌های طبیعی و مصنوعی، از جمله پدیده‌هایی است که در ایران و در بسیاری از نقاط جهان به وفور رخ می‌دهد. پیامدهای ناشی از گسیختگی شیروانی‌ها، اغلب کمتر از میزان واقعی آن تخمین زده می‌شود. گسیختگی شیروانی‌ها ممکن است در شرایط طبیعی و صرفاً تحت اثر وزن توده ناپایدار رخ داده و یا ممکن است در اثر عواملی از قبیل زلزله، باران‌های شدید و طولانی یا جریان سیلاب به وقوع بپیوندد. بحث ناپایداری در پروژه‌های مهندسی و همچنین شیب شیروانی‌های طبیعی همواره یکی از دغدغه‌های عمومی هم برای محققین و هم دست اندرکاران اجرایی بوده است. شیروانی‌های طبیعی که در طی سالیان پایدار بوده‌اند ممکن است به دلیل تغییر در هندسه، نیروهای خارجی و یا کاهش پارامترهای مقاومت برشی، دچار شکست شوند. علاوه بر این پایداری بلندمدت به آب و هوا و عوامل شیمیایی بستگی دارد که ممکن است مقاومت برشی را کاهش داده و موجب ایجاد ترک‌های کششی شود. در چنین حالتی ارزیابی شرایط پایداری شیروانی اهمیت پیدا می‌کند. معمولاً پایداری شیروانی با ضریب اطمینان ارزیابی می‌شود. که به صورت FOS نشان داده می‌شود (نسبت نیروی مقاوم به نیروی محرک یا نسبت لنگر مقاوم به لنگر محرک). روش‌های متعددی در تعیین ضریب اطمینان وجود دارند که عمومی‌ترین آنها بر اساس روش تعادل نیرو، تعادل لنگر و مقاومت برشی می‌باشند.

در این پژوهش به بررسی تاثیر عوامل مختلف بر ضریب اطمینان حاصل از روش کاهش مقاومت برشی با استفاده از نرم‌افزار تفاضل محدود FLAC، در شیروانی با شیب ۲۰ تا ۶۵ درجه و در دو حالت کاملاً خشک و کاملاً اشباع پرداخته شده است.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد

۲- استادیار دانشگاه