

مقایسه روش‌های تعادل حدی در پایداری شیروانی‌های خاکی

محمد حاجی عزیزی^۱، فواد کیلانه‌ئی^۲، پیمان کیلانه‌ئی^۳

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه رازی، کرمانشاه

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشگاه رازی، کرمانشاه
peymankilanehei@yahoo.com

خلاصه

تحلیل پایداری شیب‌های خاکی یکی از مباحث مهم در مهندسی عمران و از جمله مسائل اساسی در طراحی سدهای خاکی، راه‌ها، کانال‌ها، خاکریزها و ترانشه‌ها می‌باشد. از جمله روش‌هایی که به تحلیل پایداری شیروانی‌های خاکی می‌پردازد، روش‌های تعادل حدی است. در این تحقیق ابتدا مبانی تحلیل پایداری شیروانی‌های خاکی بیان شده است سپس روش‌های مختلف تعادل حدی و فرضیات مربوط به آن ارائه شده و در ادامه با استفاده از نرم‌افزار Geo Studio چند شیروانی خاکی با مشخصات مختلف تحلیل شده است. در انتها نیز ضرایب اطمینان و نیروهای برشی بین قطعه‌ای محاسبه شده توسط روش‌های مختلف با یکدیگر مقایسه شده است.

کلمات کلیدی: پایداری شیروانی خاکی، ضریب اطمینان، روش‌های تعادل حدی

۱. مقدمه

سطوح شیب‌دار خاکی یکی از عوارض طبیعی یا مصنوعی مهم می‌باشند که پایداری آنها در مسائل مهندسی ژئوتکنیک از اهمیت خاصی برخوردار است. شیب‌های خاکی مصنوعی در اجرای بسیاری از سازه‌های مهندسی مانند سدهای خاکی، خاکریز بستر راه و راه‌آهن، مخازن ذخیره آب، دایک‌های حفاظتی، خاکریز کانال و ... احداث می‌شوند و شیب‌های خاکی طبیعی در دامنه کوه‌ها و تپه‌ها و یا در هنگام اجرای عملیات خاکبرداری ایجاد می‌گردند. به طور کلی عوامل ناپایدار کننده شیب‌های خاکی را می‌توان به دو گروه الف) عواملی که باعث کاهش نیروهای مقاوم می‌شوند و ب) عواملی که موجب افزایش نیروهای محرک می‌گردند، تقسیم نمود. از جمله عوامل گروه "الف" می‌توان به افزایش رطوبت خاک (به صورت طبیعی مانند بارندگی یا به صورت مصنوعی مانند نشت آب از مخازن کانالهای خطوط لوله و ...) و انجام حفاری در پایین دست شیب اشاره کرد. عواملی مانند زلزله یا سایر نیروهای دینامیکی، حرکات زمین ساختی (مانند فعال شدن گسل)، بارگذاری طبیعی یا مصنوعی، از جمله عوامل متعلق به گروه "ب" می‌باشند. نتیجه لغزش یا شکست یک شیب می‌تواند باعث از دست رفتن عملکرد در نظر گرفته شده برای آن شیب و یا حتی باعث از دست رفتن جان عده‌ای انسان گردد. به همین دلیل در اغلب موارد، مهندسین عمران پایداری شیروانیهای طبیعی و نیز ترانشه‌ها و خاکریزهای متراکم را کنترل می‌نمایند. این کنترل شامل تعیین و مقایسه تنش برشی موجود در امتداد سطح ممکن و محتمل گسیختگی با مقاومت برشی خاک است. این عمل اصطلاحاً بررسی پایداری شیروانیهای خاکی نامیده می‌شود. تحلیل و بررسی پایداری شیروانی خاکی کار چندان آسانی نیست. بررسی و تعیین متغیرهایی چون لایه‌بندی خاک و پارامترهای مقاومت برشی در جای آن، کاری بس مشکل و دشوار است. عبور آب از داخل شیروانی و انتخاب سطح بالقوه گسیختگی در کنار پیچیدگی موضوع مزید بر علت می‌باشند. در تحقیق حاضر ابتدا روش‌های مختلف تعادل حدی و فرضیات مربوط به آن ارائه گردیده است. در ادامه چند حالت با استفاده از نرم‌افزار Geo Studio تحلیل و در نهایت ضرایب اطمینان و نیروهای برشی بین قطعه‌ای محاسبه شده توسط روش‌های مختلف با یکدیگر مقایسه شده است.

۲. مبانی تحلیل پایداری شیب

^۱ استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی دانشگاه رازی، کرمانشاه

^۲ استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش خاک و پی، دانشگاه رازی، کرمانشاه