



مدلسازی عددی اثر آبشستگی پای شیب بر پایداری کل توده و استفاده از روش تحلیل تغییر شکل گسسته (DDA) برای تحلیل پایداری شیروانی بروش ناپیوسته

داود رهبر^۱، احمد رضا محبوبی اردکانی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - خاک و پی، دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور)

۲- دانشیار دانشکده مهندسی آب، دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور)

davoodrahbar@stud.pwut.ac.ir

خلاصه

فرسایش پای شیب ها که در نهایت به ناپایداری کل شیب می انجامد، مهمترین علت فرسایش شیروانی های مشرف به رودخانه ها می باشد. تنش برشی بحرانی که عامل کلیدی در شروع فرسایش می باشد یکی از عوامل موثر در پایداری شیروانی ها است. بنابراین تعیین دقیق تنش برشی بحرانی برای مدلسازی مناسب تر فرسایش کناره از اهمیت بسزایی برخوردار می باشد. هم چنین با توجه به رفتار خاک روش تحلیل تغییر شکل گسسته برای محیط های دانه ای بسیار کارآمد می باشد. در این مقاله به بررسی رفتار شیروانی ها در مقابل فرسایش کناره به وسیله نرم افزار DDA for windows پرداخته شده است. بدین منظور تابعی تحت عنوان LSTE (زمین لغزش تحت اثر آبشستگی پای شیروانی) به نرم افزار مذکور افزوده شده و با داشتن نرخ فرسایش کناره، روند آبشستگی پای شیروانی، تاثیر آن بر پایداری شیروانی و تعیین خط لغزش بررسی شده است.

کلمات کلیدی: پایداری شیروانی، فرسایش کناره، تغییر شکل گسسته، تنش برشی بحرانی، خط لغزش

۱. مقدمه

فرسایش کناره معمولاً به صورت ترکیبی از سه پدیده فرسایش سطحی خاک، آبشستگی توسط سیل و لغزش شیروانی کناره اتفاق می افتد. فرسایش سطحی خاک یک پدیده طبیعی جوی بوده که مقاومت خاک را کاهش می دهد و منجر به فرسایش مستقیم شده و شیروانی کناره را به فرسایش توسط سیل حساس تر می نماید. فرسایش توسط سیل، جدا شدن ذرات از بستر و یا کناره توسط جریان سیلابی می باشد. فرسایش کناره معمولاً یک چرخه است که توسط فرسایش سیلابی بستر رودخانه و یا پای شیروانی ها آغاز شده و شیروانی را از لحاظ ژئوتکنیکی ناپایدار می کند. که این ناپایداری منجر به لغزش شیروانی و ته نشینست مصالح تخریب شده در پای شیروانی می شود. جریان سیلابی مجدداً این مصالح تخریب شده را با خود حمل می کند و این چرخه مجدداً تکرار می شود تا زمانی که کانال به اندازه کافی پهن شود که تنش برشی مرزی کناره از تنش برشی حد فرسایش کمتر شود.

۲. تنش برشی بحرانی

یک روش کلیدی برای نگهداری پایداری شیروانی، جلوگیری از ایجاد فرسایش پای شیروانی می باشد. حفظ پایداری کناره نیازمند آن است که تنش برشی اعمالی کمتر از حد فرسایش باشد. این حد فرسایش از تنش برشی بحرانی خاک به دست می آید. تنش برشی بحرانی τ_c به تنشی که در آن جدا شدن ذرات خاک آغاز و یا شرایط این پدیده ایجاد می شود گفته می شود. اگر تنش برشی بحرانی از تنش برشی اعمالی بیشتر باشد، نرخ فرسایش صفر در نظر گرفته می شود. از لحاظ نظری نگهداری تنش برشی در مقادیری کمتر از تنش برشی بحرانی τ_c یکی از شرایط پایداری شیروانی ها می باشد. بنا بر

^۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - خاک و پی، دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور)، تهران، فلکه چهارم تهرانپارس، بزرگراه وفادار، بلوار شهید عباسپور، davoodrahbar@stud.pwut.ac.ir

^۲ - دانشیار دانشکده مهندسی آب، دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور)، تهران، فلکه چهارم تهرانپارس، بزرگراه وفادار، بلوار شهید عباسپور، mahboubi@pwut.ac.ir