



اثر سرعت افت تراز آب مخزن بر روی ضریب اطمینان پایداری شیب بالادست سد خاکی همگن

رضا ضیائی مؤید^۱، فاطمه اردکانی^۲، علیرضا اردکانی^۳

۱- دانشیار گروه مهندسی عمران دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - خاک و پی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

۳- استادیار گروه مهندسی عمران دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

ziaie@eng.ikiu.ac.ir
f.ardakani87@gmail.com
a.ardakani@eng.ikiu.ac.ir

خلاصه

در سدهای خاکی معمولاً بحرانی‌ترین حالت برای شیب بالادست موقعی است که سطح آب مخزن به طور ناگهانی بنا به دلایل مختلف مثلاً با توجه به نیاز تخلیه مخزن در اثر انتظار سیل ورودی پائین برود. این موضوع باعث کاهش فشار خارجی هیدرواستاتیکی پایداری‌کننده و گسترش فشار آب حفره‌ای اضافی داخل خاکریز و در نتیجه می‌تواند باعث کاهش ضریب اطمینان شیب بالادست شود. با توجه به نرخ افت تراز آب، خط سطح آزاد آب به عنوان نشان دهنده‌ی چگونگی توزیع فشار آب در درون یک سد خاکی می‌تواند به صورت‌های مختلف در درون سد دچار پیروی شود. در این مقاله تحلیل‌های عددی به منظور ارزیابی موقعیت خط سطح آزاد آب و همچنین آنالیز ضریب اطمینان پایداری شیب بالادست به روش تعادل حدی با توجه به سرعت‌های افت تراز آب مختلف انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد تغییر در نرخ سرعت افت تراز آب تأثیر نسبتاً کمی در پیروی خط سطح آزاد آب دارد و هرچه سرعت افت تراز آب بیشتر باشد ضریب اطمینان شیب بالادست به مراتب بیشتر کاهش می‌یابد.

کلمات کلیدی: سد خاکی، افت تراز آب مخزن، خط سطح آزاد آب، ضریب اطمینان، روش تعادل حدی

۱. مقدمه

یکی از مهم‌ترین زمینه‌ها در برآورد پایداری یک سد خاکی بررسی وضعیت تراوش آب می‌باشد که باید به صورت دقیق مورد ملاحظه واقع گردد. تراوش، حرکت مداوم ذرات آب از بالادست سد به سمت پایین دست سد می‌باشد. سطح بالایی این آب در حال نفوذ درون خاکریز سد را، خط سطح آزاد آب (Phreatic Line) می‌نامند. موقعیت قرارگیری خط سطح آزاد آب، به عنوان نشان‌دهنده‌ی چگونگی توزیع فشار آب در درون یک سد خاکی، پایداری سد را به علت وجود فشار آب حفره‌ای اضافی و یا رگاب (Piping) تحت تأثیر قرار می‌دهد. در سدهای خاکی بعد از آبگیری و در طول بهره‌برداری سد، مسیرهای جریان حالت پایدار (Steady-State Flow) در بدنه و در جهت شیب پائین دست سد ایجاد می‌شود، تا وقتی که خط سطح مخزن در یک تراز ثابت بماند مسیرهای جریان نیز ثابت خواهد بود [۱ و ۲].

شرایط دیگری که ممکن است در سد خاکی به وجود بیاید افت سریع تراز آب مخزن است. هنگامی که مخزن خالی شود، پیروی خط سطح آزاد آب در سد شکل می‌گیرد. معمولاً نرخ افت و پیروی این خط سطح آزاد آب، کمتر از سرعت افت تراز آب مخزن است. در اثر افت تراز

^۱ دانشیار دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

^۳ استادیار دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)