



# بررسی اثر مشخصات خاک بر ضریب اطمینان شیروانی سدهای خاکی به کمک شبکه عصبی مصنوعی تحت اثر زلزله (مطالعه موردی سد سارادان)

مهدی رضایی بنجار<sup>۱</sup>، مهدی اژدری مقدم<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آب دانشگاه سیستان و بلوچستان

۲- دانشیار دانشگاه سیستان و بلوچستان

m.rezaeebonjar@yahoo.com

## خلاصه

در این تحقیق برای بررسی کارایی شبکه‌های عصبی مصنوعی در تعیین ضریب پایداری سدهای خاکی اقدام به تعیین ضریب پایداری ۱۴۰۰ مدل سد توسط نرم‌افزار PLAXIS شده است و از داده‌های بدست آمده از نرم‌افزار مذکور جهت آموزش و آزمایش مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی بهره برده‌ایم. ضریب همبستگی در مرحله آزمایش برای بهترین مدل شبکه‌های عصبی مصنوعی در تخمین ضریب پایداری بالادست، پایین‌دست و بالادست با اثر زلزله به ترتیب برابر با ۰/۹۷۳۸، ۰/۹۸۶۵ و ۰/۷۹۸۰ می‌باشد. همچنین میانگین قدر مطلق خطاهای نسبی در مرحله آزمایش برای بهترین مدل شبکه‌های عصبی مصنوعی در تخمین ضریب پایداری بالادست، پایین‌دست و بالادست با اثر زلزله به ترتیب برابر ۳/۰۴، ۴/۶۱ و ۴/۴ می‌باشد. با توجه به تقریبی بودن روش‌های کلاسیک تعیین ضریب پایداری شیروانی و با عنایت به نتایج ارائه شده می‌توان گفت رهیافت ارائه شده در این تحقیق بر اساس شبکه‌های عصبی مصنوعی در تعیین ضریب پایداری سدهای خاکی قابل توصیه است.

کلمات کلیدی: سد خاکی، ضریب پایداری، شبکه عصبی، برنامه plaxis.

## ۱. مقدمه

مسائل اساسی مکانیک خاک را غالباً می‌توان در دو شرایط کاملاً متمایز بررسی نمود و به عبارت دیگر به دو گروه جدا از هم تقسیم کرد [۱]. این دو گروه عبارتند از:

(الف) پایداری (در حالت حدی نهایی)

(ب) تغییر شکلها (در شرایط بهره برداری یا اجرایی)

البته این نوع جداسازی به منظور سهولت محاسبات و آسان شدن تحلیلها است.

در مسائل پایداری وضعیت خاک در لحظه گسیختگی بررسی می‌شود. تعیین نیروی رانش بر دیوار حائل، ظرفیت باربری پی‌ها و بررسی پایداری شیروانیها در زمره این گونه مسائل هستند. در این گروه از مسائل رفتار خاک عمدتاً به صورت پلاستیک کامل در نظر گرفته می‌شود و ارزیابی تغییر شکلها مدنظر نمی‌باشد. از سوی دیگر، در مسائل گروه دوم وضعیت تنشها و تغییر شکلهای توده خاک در شرایط متناظر با بهره‌برداری مورد نظر قرار می‌گیرد. تعیین نشست پی‌ها یکی از مهمترین مسائل این گروه است.

حل کامل مسائل پایداری در مکانیک خاک غالباً نیازمند در نظر گرفتن رفتار انتقال از حالت ارتجاعی به خمیری است. به دلیل پیچیدگی بسیار زیاد این راه حلها و با توجه به این که در بسیاری از مسائل مکانیک خاک، تعیین بار حدی مد نظر می‌باشد، روشهایی که بتوان با آنها بارهای حدی را بدون نیاز به حل کامل مسأله به دست آورد همواره مورد توجه مهندسان و محققان بوده است. این گونه روشها به روشهای حدی موسوم‌اند و در پاسخ به اساسی ترین مسائل پایداری در علم مکانیک خاک گسترش فراوانی داشته‌اند. یکی از مهمترین این مسائل، مسأله بررسی پایداری شیروانیهای خاکی بوده است.

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد عمران آب دانشگاه سیستان و بلوچستان

<sup>۲</sup> دانشیار دانشگاه سیستان و بلوچستان