

# بهینه یابی سطح لغزش پایداری شیروانی های خاکی غیر اشباع با استفاده از ترکیب شبکه های عصبی مصنوعی و الگوریتم ژنتیک

افسانه باقری<sup>۱</sup>، محمد حسین باقری پور<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش ژئوتکنیک موسسه آموزش عالی کرمان (MSC.A.Bagheri@gmail.com).

۲- استاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

## چکیده

تحلیل پایداری شیروانی های خاکی از این نظر حائز اهمیت است که خرابی های ناشی از آنها باعث خسارات مالی و جانی زیادی می شود، از طرفی باتوجه به رشد پروژه های عمرانی کشور و کمبود منابع مالی، طراحی بهینه و سریع می تواند صرفه جویی مناسب در منابع مالی و زمانی برای کشور به وجود آورد. مکانیک خاک کلاسیک، خاک را به صورت دو فاز کاملاً خشک و یا اشباع در نظر می گیرد. این در حالی است که بسیاری از پروژه های عمرانی در شرایطی انجام می شوند که وضعیت خاک متغیر است و خاک به صورت کاملاً خشک و یا اشباع نیست و عملاً در حالت غیر اشباع است به همین دلیل است که بررسی رفتار خاک های غیر اشباع منطقی و ضروری می باشد، بنابراین برای تحلیل رفتار این خاک ها فرضیات مکانیک خاک غیر اشباع مورد استفاده قرار می گیرد. در این تحقیق یک روش بهینه سازی مبتنی بر پایداری شیروانی خاکی برای بدست آوردن ضریب اطمینان و سطح لغزش بحرانی دایره ای ارائه شده است. در این راستا برای تحلیل شیروانی های خاکی از نرم افزار Slop/W استفاده شده که قابلیت تحلیل پایداری با اکثر روش های مربوط به تعادل حدی از جمله مورگنسترن-پرایس و بیشاپ را داراست. از آنجا که تحلیل شیروانی خاکی مستلزم معادلات ریاضی پیچیده و وقت گیر می باشد به دنبال راهی ساده جهت پیش بینی ضریب اطمینان و سطح لغزش بحرانی پایداری شیروانی های خاکی از ترکیب شبکه های عصبی مصنوعی و الگوریتم ژنتیک استفاده شده است. در ادامه با ارائه مثال هایی برای بررسی و تحلیل بهینه شیروانی های خاکی همگن و ناهمگن به روش ترکیب شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک پرداخته شده است. مقایسه و بررسی نتایج نشان می دهد که ضریب اطمینان پایداری شیروانی های خاکی غیر اشباع بیش از حالت اشباع می باشد، البته پارامترهای مانند نوع خاک و ساختار آن سرعت ساخت و درصد اشباع نیز در تحلیل مهم می باشند.

**واژه های کلیدی:** شیروانی خاکی، مکانیک خاک غیر اشباع، بهینه سازی، شبکه عصبی مصنوعی، الگوریتم ژنتیک.

## ۱ مقدمه

بررسی پایداری شیروانی ها، یکی از مباحث مهم علم ژئوتکنیک می باشد. تحلیل پایداری شیروانی های خاکی یکی از بخش های مهم طراحی در پروژه هایی به شمار می رود که احتمال لغزش و گسیختگی بر روی شیب شیروانی ها وجود داشته و ممکن است باعث خسارات جبران ناپذیری در پروژه های مهندسی گردد. مکانیک خاک کلاسیک خاک را بصورت دوفاز کاملاً خشک و یا کاملاً اشباع در نظر می گیرد درحالیکه در غالب مناطق و بخصوص نزدیک به سطح زمین خاک بصورت نیمه اشباع، غیر اشباع و دارای شرایط سه فاز می باشد. از آنجایی که احداث خاکریزها در حین ساخت غیر اشباع است بررسی خواص این نوع