

ارزیابی تاثیر ریشه درختان در تغییرات سطح گسیختگی بحرانی و ضریب اطمینان کمینه شیبها با استفاده از الگوریتم بهینه سازی ازدحام ذرات و الگوریتم ژنتیک

سید مسعود صاحبکار^۱، حسین رهنما^۲، علی جوهری^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک، دانشکده عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی شیراز

۲ و ۳- استادیار دانشگاه صنعتی شیراز

m.sahebkar@sutech.ac.ir
rahnema@sutech.ac.ir
johari@sutech.ac.ir

خلاصه

تعیین سطح لغزشی که متناظر با حداقل ضریب اطمینان در شیروانی ها بوده، از جمله مسائل مهم در مهندسی ژئوتکنیک می باشد. در این میان جهت افزایش ضریب اطمینان شیروانی از روش های متعددی استفاده می شود که از جمله این روش ها می توان به کاشت درخت در دامنه شیب به عنوان یک روش طبیعی نام برد. در این مقاله تلاش شده تا سطح گسیختگی بهینه در شیروانی های تقویت نشده و نیز تقویت شده با ریشه ی درختان محاسبه گردد. برای این منظور از الگوریتم بهینه سازی ازدحام ذرات (PSO) و الگوریتم ژنتیک (GA) بهره گیری شده و نتایج حاصل از بهینه یابی با نتایج بدست آمده در شیروانی های تقویت نشده مقایسه گردیده که نشان می دهد ریشه ها سبب افزایش نسبی ضریب اطمینان و بزرگتر شدن سطح گسیختگی در شیب های با ارتفاع های کم تا متوسط می گردد، اما در شیب های با ارتفاع زیاد ریشه ها تاثیری بر ضریب اطمینان و سطح گسیختگی بحرانی ندارد. همچنین در شیب هایی که یک لایه ضعیف وجود داشته کاشت درختان تنها سبب بهبود ضریب اطمینان می شود و سطح گسیختگی تغییر زیادی نمی کند.

کلمات کلیدی: سطح لغزش بحرانی، الگوریتم ازدحام ذرات، ضریب اطمینان شیروانی، الگوریتم بهینه سازی

۱. مقدمه

بررسی پایداری شیروانی ها همواره یکی از مهم ترین مسائل در رشته های مهندسی، همانند ژئوتکنیک، معدن، راهسازی و ... می باشد. وقوع زمین لغزش یکی از عوامل اصلی زمین شناسی است که سالانه خسارات جانی و مالی در سرتاسر جهان به بار می آورد [۱]. ناپایداری در شیروانی ها عبارتند از: هندسه شیب، وقوع زمین لرزه، بارندگی زیاد، بالا آمدن سطح آب زیرزمینی، تغییر در بارگذاری شیب، تغییر در پوشش گیاهی سطح شیب، تغییر در هندسه شیروانی. در سال های اخیر روش های متعددی جهت پایدارسازی شیب ها اتخاذ شده است از جمله می توان به احداث دیوار حایل، روش های میخکوبی (nailing)، استفاده از ژئوسینتیک ها و نهایتاً استفاده از روش های زیست سازه ای (روش های بیومهندسی و بیوتکنیکی) اشاره کرد. در این تحقیق تمرکز بر روی روش های زیست سازه ای قرار گرفته است.

بر اساس طبقه بندی ها، به استفاده از گیاهان بصورت مجزا در پایدارسازی شیروانی ها و یا دیواره ی آبروها بیومهندسی خاک اطلاق می شود، در حالیکه روش های بیوتکنیکی به استفاده همزمان از گیاهان و المانهای مکانیکی گفته می شود [۲]. به طور کلی همانند شکل ۱ ریشه ی درختان به دلایل زیر سبب افزایش ضریب اطمینان در شیروانی می شوند:

الف: تقویت خاک با المان های مسلح کننده ی کششی

ب: افزایش مقاومت برشی خاک ناشی از مکش ایجاد شده توسط ریشه ها

ج: ایجاد میخ طبیعی به وسیله ی نفوذ ریشه ها به لایه های مقاوم تر شیب