



تحلیل قابلیت اعتماد شیروانی خاکی نامحدود فاقد تراوش با استفاده از روش ترکیب منحنی توزیع متغیرها

علی جوهری^۱، فرزانه زرننگ ثانی^۲، محمدحسین پرواز^۲

۱- استادیار دانشکده عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی شیراز

۲- کارشناس ارشد عمران - گرایش مکانیک خاک و پی

johari@sutech.ac.ir

خلاصه

تعیین ضریب اطمینان پایداری شیب های خاکی از جمله مسائل مهمی بوده که از دیر باز مورد توجه متخصصین ژئوتکنیک بوده و بنا به اهمیت آن روابط متعددی توسط محققین مختلف ارائه گردیده است. از طرفی بواسطه ماهیت غیر همگن خاک و عدم قطعیت پارامترهای آن حتی در یک شیب کوچک، اتکا به تنها یک عدد به عنوان ضریب اطمینان پایداری شیب منطقی بنظر نمی رسد. بر همین اساس استفاده از روش های ارزیابی قابلیت اعتماد (Reliability) در مهندسی ژئوتکنیک جایگاه ویژه ای پیدا نموده است. در این روش ها با بکارگیری دامنه ای از مقادیر ممکن برای متغیرها، میزان تغییرات تابع هدف تعیین گردد. در این مقاله با در نظر گیری یک شیروانی نامحدود فاقد تراوش و نسبت دادن دامنه هایی از مقادیر محتمل برای متغیرهای C (ضریب چسبندگی خاک)، ϕ (زاویه اصطکاک داخلی خاک) و γ (وزن مخصوص خاک) قابلیت اعتماد ضریب اطمینان پایداری شیروانی مورد ارزیابی قرار گرفته است. برای این منظور تابع توزیع متغیرهای C، ϕ و γ بفرم نرمال و ارتفاع و زاویه شیب شیروانی بفرم متغیرهای فاقد توزیع در نظر گرفته شده اند و با استفاده از روابط حاکم در روش ترکیب منحنی توزیع متغیرها (Jointed Distribution) منحنی توزیع و قابلیت اعتماد ضریب اطمینان پایداری شیب تعیین گردیده است. مقایسه نتایج بدست آمده از این روش با روش مونت کارلو (Monte Carlo) مبین دقت بالای این روش می باشد.

کلمات کلیدی: ارزیابی قابلیت اعتماد، ضریب اطمینان پایداری شیب های خاکی، روش مونت کارلو، منحنی توزیع

۱. مقدمه

ناپایداری و حرکت سالیانه شیب های مختلف در سراسر دنیا باعث شده تا بررسی پایداری شیب ها از جمله مسائل بسیار مهم در مهندسی ژئوتکنیک باشد. در این راه انتخاب روش آنالیز علاوه بر شرایط موجود در سایت به پتانسیل گسیختگی، تغییرات مقاومت برشی در طول شیب، ضعف و محدودیت های روش مورد استفاده نیز وابسته است.

اگرچه در بررسی پایداری شیب ها با بکارگیری یک مقدار برای هر پارامتر، نسبت به تعیین یک ضریب اطمینان برای شیب مورد بررسی اقدام می گردد ولی طبیعت غیر همگن خاک و وجود تفاوت در پارامترهای آن حتی در نقاط نزدیک به یکدیگر [1]، هندسه غیر یکسان در تمام قسمت های شیب، فرضیات بکار گرفته شده در تعیین مدل مورد استفاده و عدم تطبیق کامل آن با شرایط موجود در سایت [2] و خطاهای انسانی در تعیین پارامترهای خاک و یا مدل مورد استفاده [3]، همه و همه از جمله عواملی هستند که موجب غیر قابل اعتماد بودن ضریب اطمینان تعیین شده برای شیب مورد بررسی می شوند. بر این اساس در مقایسه با یک آنالیز قطعی، آنالیز احتمالاتی با قابلیت ذاتا تغییرپذیر و عدم قطعیت در پارامترهای ورودی شیوه مفید تری در بررسی مسائل پایداری شیب ها و پیش بینی صحیح تر رفتار خاک می باشد [4,5].

جهت بررسی پایداری شیب ها از روش های مختلفی همچون روش تعادل حدی (limit equilibrium method)، روش آنالیز حدی (limit analysis method)، روش المان محدود (finite element method) و روش تفاضل های محدود (finite difference method) استفاده می شود اما در این میان روش تعادل حدی از مقبولیت بیشتری نزد مهندسان ژئوتکنیک برخوردار است. در این روش جهت تعیین ضریب اطمینان روابط متعددی توسط محققین ارائه شده که صرفه نظر از نوع شیب و فرم گسیختگی نسبت نیروی مقاوم به نیروی حرکت دهنده شیب تعیین شده و در صورتیکه ضریب اطمینان بزرگتر از یک باشد، نشان دهنده پایداری شیب بوده و بالعکس. در این مقاله تلاش شده تا با در نظر گیری یک شیروانی