



ارزیابی قابلیت اطمینان پایداری ترانشه‌های قائم در خاک‌های چسبنده با روش توزیع توأم متغیرهای تصادفی

محمد اوجی^۱، علی جوهری^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد استهبان، گروه عمران، استهبان، ایران

۲- استادیار دانشکده عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی شیراز، شیراز، ایران

m_owji@iauest.ac.ir

خلاصه

مطالعه علمی و جامع پدیده زمین لغزش در دنیا به دلایل متعدد از مهمترین مسائل ژئوتکنیک است. به جرأت می‌توان گفت از جمله، حساسترین و مهمترین مسائل در پروژه های عمده عمرانی مانند محل احداث ساختمان‌های بزرگ، سدها و تونل‌های عبور و در گرو مطالعه پایه ای شیب‌های طبیعی منطقه است. در این تحقیق، از روش توزیع توأم متغیرهای تصادفی (JDRV) به عنوان یک روش تحلیلی برای ارزیابی قابلیت اطمینان یک ترانشه قائم در خاک چسبنده استفاده شده است. پارامترهای تصادفی انتخاب شده ارتفاع، چسبندگی، وزن مخصوص و مدول الاستیک هستند، که با استفاده از یک تابع توزیع احتمال نرمال مدل شده است. زاویه زمین نسبت به افق که به عنوان پارامتر ثابت و برابر صفر در نظر گرفته شده است. منحنی‌های توزیع چگالی احتمال نهایی ضریب اطمینان با استفاده از روش توزیع توأم متغیرهای تصادفی با شبیه سازی مونت کارلو (MCS) و روش تخمین نقطه (PE) صحت سنجی شده است. مقایسه نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که نتایج به یکدیگر بسیار نزدیک و تابع چگالی احتمال از روش توزیع توأم متغیرهای تصادفی دقت بسیار زیادی دارد.

کلمات کلیدی: قابلیت اطمینان، تعادل حدی، روش توزیع توأم متغیرهای تصادفی، روش تخمین نقطه، پایداری شیب.

۱. مقدمه

مسئله پایداری شیب یک مسئله نامعین از لحاظ ایستایی می‌باشد. روش‌های مختلفی برای تحلیل در دسترس مهندسان است که می‌توانند برای پایداری شیب استفاده کنند. این کار را می‌توان با روش‌های تعادل حدی (Limit Equilibrium Method (LEM)، تحلیل حدی (Limit Analysis Method (FEM)، المان محدود (Finite Element Method (FEM)) و تفاضل محدود (Finite Difference Method (FDM)) انجام داد. روش‌های ذکر شده در منابع کتب ژئوتکنیک به طور گسترده‌ای آورده شده و با یکارگیری قوانین ایستایی به ارزیابی تعادل نیروهای مقاوم و واژگونی می‌پردازد. با این حال، اغلب مهندسان به این علت که آشنایی بیشتری با روش تعادل حدی دارند از این روش استفاده می‌کنند [۱-۴]. ضریب اطمینان به صورت نسبتی از نیروی مقاوم به نیروی واژگونی تعریف می‌شود یا به عبارت دیگر نسبت تنش مقاوم به تنش برشی محاسبه می‌گردد. ضریب اطمینان بزرگتر از یک حاکی از پایداری شیب و مقادیر کمتر از یک گویای واژگونی شیب است. بنابراین محاسبه ضریب اطمینان تنها با استفاده از یک مقدار برای هر پارامتر که گویای مشخصه‌های شیب است، محدود شده است. اگرچه، ماهیت عدم اطمینان این مشخصه‌های موثر در پایداری شیب مبین ماهیت احتمالاتی پایداری شیب است نه قطعیت آن.

به طور کلی، عدم اطمینان در تحلیل پایداری شیب به سه دسته تقسیم می‌شود: عدم اطمینان در پارامترهای خاک، عدم اطمینان در مدل و عدم اطمینان انسانی [۵]. عدم اطمینان در پارامترها به معنی عدم اطمینان در پارامترهای ورودی برای تحلیل پایداری است [۶-۷]. عدم اطمینان در مدل، مربوط

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد استهبان

^۲ استادیار دانشکده عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی شیراز