

بررسی اهمیت تحلیل قابلیت اعتماد در شیروانی‌های سنگی به روش شبیه‌سازی مونت کارلو (مطالعه موردی: سرریز آزاد سد کوار)

رضا نصیرزاده قورچی^۱، دکتر حسین معاریان^۲، دکتر مهدی امینی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی معدن، گرایش مکانیک سنگ- دانشگاه تهران - دانشکده

مهندسی معدن

۲- استاد دانشکده - دانشگاه تهران - دانشکده مهندسی معدن

۳- استادیار دانشکده - دانشگاه تهران - دانشکده مهندسی معدن

Rezanassirzadeh@ut.ac.ir

memarian@ut.ac.ir

mamini@ut.ac.ir

خلاصه

از جمله حساس‌ترین و مهم‌ترین مسائل در پروژه‌های عمرانی نظیر سدها، انتخاب مسیر بزرگراه‌ها، تونل‌های عبور و مرور و نیز پروژه‌های معدنی، مطالعه و تأمین پایداری شیروانی‌های طبیعی و مصنوعی است. در مهندسی ژئوتکنیک به دلیل عدم دسترسی به اطلاعات کافی پیرامون پارامترهای موردنیاز، ارائه یک طراحی قطعی پذیر ناممکن می‌باشد. در تحقیق پیش‌رو به بررسی اهمیت قابلیت اعتماد و تحلیل احتمالاتی سرریز آزاد سد کوار با روش شبیه‌سازی مونت کارلو پرداخته شده است. در این راستا تحلیل‌های مبتنی بر قابلیت اعتماد، رویکردی نوین در زمینه برخورد اصولی و کیفی با عدم قطعیت‌ها محسوب می‌گردد که به جای اختصاص یک مقدار مشخص برای هر پارامتر ورودی، یک تابع توزیع احتمال به آن اختصاص داده می‌شود. در نهایت می‌توان چنین نتیجه گرفت که فاکتور ایمنی محاسبه شده توسط تحلیل‌های مبتنی بر قابلیت اعتماد به صورت یک تابع توزیع احتمال بوده و نسبت به روش‌های قطعی که در بردارنده تک مقدار برای فاکتور ایمنی می‌باشند، تصویر روشن‌تری از شکست ارائه می‌نمایند.

کلمات کلیدی: تحلیل قابلیت اعتماد، شبیه‌سازی مونت کارلو، سرریز آزاد سد کوار، عدم قطعیت، روش‌های قطعی

۱. مقدمه

تحلیل پایداری شیروانی‌ها تحت شرایط استاتیکی و یا همراه با زلزله، از مسائل با اهمیت در طراحی شیروانی‌ها است. همواره در مهندسی ژئوتکنیک به دلیل عدم دسترسی به اطلاعات کافی پیرامون پارامترهای موردنیاز، طراحی با عدم قطعیت مواجه می‌شود. این عدم قطعیت‌ها می‌تواند بر اثر وجود متغیرهای متعدد در محیط مورد بررسی و عملکرد عوامل ناشناخته زمین، عدم توانایی در مدل‌سازی محدوده مورد بررسی و ساده‌سازی آن و مقدور نبودن انجام آزمایشات گران‌قیمت جهت دستیابی به اطلاعات کافی از ساختگاه موردنظر به وجود آید. در تحلیل پایداری شیروانی‌ها هر پارامتر ژئوتکنیکی که به صورت یک متغیر تصادفی معرفی می‌شود براساس طبقه‌بندی زیر دارای عدم قطعیت می‌باشد: (۱) پراکندگی داده‌ای شامل الف) تنوع مواد تشکیل‌دهنده توده سنگ مورد بررسی، ب) خطای آزمایشگاهی، (۲) خطای سیستماتیک شامل الف) محدودیت‌های آزمایشی برای نمونه‌های آزمایشگاهی و برجا و در نتیجه آن به وجود آمدن خطا در مدل آماری تهیه شده، ب) ایجاد خطای مرحله اندازه‌گیری که به روش نمونه‌گیری و برهم

^۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی معدن، گرایش مکانیک سنگ

^۲ - استاد دانشکده مهندسی معدن

^۳ - استادیار دانشکده مهندسی معدن