



آزمون جامع پژوهشی ۲ دکتر
مهندسی عمران - ژئوتکنیک
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

پیش بینی فروپاشی خاک‌های رمبنده با توجه به مشخصه مکش آب در خاک با استفاده از هوش مصنوعی

اعظم السادات طباطبائی
(ورودی سال ۱۳۹۹)

مکان: سمینار ۳

دوشنبه، ۱۷ شهریورماه ۱۴۰۴ - ساعت ۸:۳۰ الی ۱۰

کمیته دفاع:

دکتر محمدعلی روشن ضمیر

دکتر محمود قضاوی (دانشگاه خواجه نصیر طوسی)

دکتر میثم مشایخی (دانشگاه اصفهان)

اساتید راهنما:

دکتر سید مهدی ابطحی

دکتر حمید هاشم الحسینی

استاد مشاور: دکتر البرز حاجیانیا

چکیده:

فنداسیون سازه‌ها روی خاک قرار دارد، ضروری است که خاک زیر سازه باید دارای استحکام کافی برای تحمل تمامی بارهای وارده از سازه باشد. خاک‌های رمبنده در مناطق خشک و نیمه‌خشک دیده می‌شوند. چنین خاک‌هایی به دلیل فروریزش آنها در هنگام خیس شدن باعث ایجاد مشکلات ساختمانی بالقوه می‌شوند. اندازه‌گیری مستقیم پتانسیل فروپاشی، با استفاده از آزمایش‌های آزمایشگاهی و یا صحرایی، زمانی که خاک نشانه‌هایی از پتانسیل ریزش را نشان داد، ضروری است. این پژوهش بر روی نوع خاصی از خاک مسئله‌دار به نام خاک رمبنده متمرکز است که به دلیل نفوذ آب دچار نشست ناگهانی می‌شود. هدف اصلی این پژوهش در نظر گرفتن مکش آب در خاک و تاثیر آن در پتانسیل رمبندگی خاک است. در مرحله اول مطابق طرح آزمایش انجام شده، بدون در نظر گرفتن پدیده مکش در خاک آزمایش‌های تحکیم مضاعف انجام شد و پتانسیل رمبندگی نمونه‌های خاک محاسبه شد. در مرحله دوم با استفاده از دستگاه سلول هیدرولیکی اصلاح شده با در نظر گرفتن مکش آب در خاک (۰ تا ۸۰ کیلوپاسکال)، پتانسیل رمبندگی خاک تعیین گردید. در مرحله سوم، آزمایش تعیین منحنی مشخصه خاک-آب روی نمونه‌ها انجام شد. نتایج آزمایش‌ها نشان داد که در نظر گرفتن ماتریک مکش، پتانسیل رمبندگی خاک را تا ۲/۵ برابر بیشتر می‌کند، که می‌تواند تقسیم‌بندی خاک را از حالت رمبندگی متوسط به رمبندگی شدید تبدیل نماید، و این پدیده به علت افزایش تنش موثر خاک می‌باشد. در مرحله بعد با بررسی مدل‌ها و الگوریتم ماشین، از جمله تقویت گرادیان (GB)، Ada Boost (AB)، درخت تصمیم (DT)، جنگل تصادفی (RF)، ماشین بردار پشتیبانی (SVM) و رگرسیون خطی (LR)، برای پیش‌بینی درصد فروپاشی خاک‌های رمبنده تحت مکش بر روی ۴۳۲ داده از نتایج آزمایش‌ها، مورد استفاده قرار می‌گیرد و نتایج ناشی از پیش‌بینی مدل‌ها توسط مفاهیم آماری مورد مقایسه قرار می‌گیرد. در این ارزیابی مدل XGBoost ارزیابی دقیق‌تری برای پیش‌بینی پتانسیل رمبندگی خاک ارائه داد ($R^2 = 0.954$, $RMSE = 0.71$, $MAE = 0.50$).