



آزمون جامع پژوهشی ۱ دکترا  
مهندسی عمران - ژئوتکنیک  
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

## پیش بینی فروپاشی خاک‌های رمبنده با توجه به مشخصه مکش آب در خاک

اعظم السادات طباطبائی

(ورودی سال ۱۳۹۹)

مکان: سمینار ۳ دانشکده مهندسی عمران

چهارشنبه، ۲۳ اسفند ۱۴۰۲ - ساعت ۱۴ الی ۱۶

کمیته دفاع:

دکتر محمدعلی روشن ضمیر

دکتر محمود قضاوی (دانشگاه خواجه نصیر طوسی)

اساتید راهنما:

دکتر سید مهدی ابطحی

دکتر حمید هاشم الحسینی

چکیده:

پایه و اساس تمام سازه‌ها در خاک قرار دارد. ضروری است که خاک زیر سازه باید دارای استحکام کافی برای تحمل تمامی بارهای وارده از سازه باشد. خاک‌های جمع شونده در مناطق خشک و نیمه‌خشک دیده می‌شوند. چنین خاکهایی به دلیل فروریزش آنها در هنگام خیس شدن باعث ایجاد مشکلات ساختمانی بالقوه می‌شوند. پدیده فروپاشی در درجه اول به ساختار باز خاک مربوط می‌شود. چندین طبقه‌بندی فروپاشی خاک بر اساس پارامترهایی مانند رطوبت، چگالی خشک، محدودیت‌های آتربرگ و محتوای رس در پیشینه به عنوان شاخص‌های پتانسیل ریزش خاک پیشنهاد شده‌اند. اندازه‌گیری مستقیم بزرگی 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 ضعیف به نام خاک رمبنده یا خاک با خاصیت جمع شوندگی متمرکز است که به دلیل نفوذ آب دچار نشست ناگهانی می‌شود. هدف اولیه این پژوهش بررسی خاک‌های رمبنده و عوامل تاثیرگذار بر روی فروپاشی این نوع خاک‌ها است. در مرحله بعد با استفاده از هوش مصنوعی یک برنامه برای پیش‌بینی خطرپذیری این نوع خاک ارائه می‌شود و در ادامه نیز یک مطالعه موردی با این پیش‌بینی آزمایش می‌شود. در مرحله اول از ANFIS برای ادغام شبکه‌های عصبی و منطق فازی، استفاده خواهد شد. عدم قطعیت تکنولوژیکی ما این است که آیا ANFIS و بهینه‌سازی ترکیبی می‌تواند به طور موثر مدل‌های قابل اعتمادی برای تخمین پتانسیل ریزش خاکهای رمبنده ایجاد کنند. 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 مورد استفاده قرار می‌گیرد و نتایج ناشی از پیش‌بینی مدل‌ها توسط مفاهیم آماری مورد مقایسه قرار می‌گیرد. سه پارامتر آماری، یعنی RMSE، MAE و  $R^2$ ، برای ارزیابی عملکرد مدل‌ها با استفاده از تمام داده‌های ورودی استفاده شد.