

پیش‌بینی پتانسیل روانگرایی بر اساس معیار انرژی کرنشی با استفاده از مدل‌های فراکاوشی

مهدی نبی زاده اصل^۱، لیلا ملکانی^{۲*}

۱- کارشناسی ارشد مهندسی عمران-ژئوتکنیک، دانشگاه آزاد واحد بین‌المللی جلفا

۲*- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی مرنند، دانشگاه تبریز، lmalekani@tabrizu.ac.ir

چکیده

روان‌گرایی خاک پدیده‌ای است که در آن خاک اشباع در اثر تنش‌هایی که به آن وارد می‌شود، مقاومت خود را به طور کامل از دست می‌دهد و مانند یک مایع رفتار می‌کند که برای سازه‌های بنا شده در روی آن خطرناک است. لذا شناسایی و پیش‌بینی شرایط و عواملی که منجر به بروز روانگرایی می‌شود از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد. به علت بالا بودن سرعت و دقت مدل‌های فراکاوشی در پژوهش حاضر از سه مدل فراکاوشی پرکاربرد (شبکه عصبی مصنوعی، سیستم استنتاج فازی عصبی تطبیقی و برنامه‌ریزی ژنتیک) جهت پیش‌بینی پتانسیل بروز روانگرایی استفاده شده است. در این راستا برای هر مدل فراکاوشی شش حالت متفاوت از ورودی‌های مختلف تأثیرگذار بر روانگرایی مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه نتایج با داده‌های مشاهداتی بر اساس معیارهای کارایی ضریب همبستگی، نش - سائکلیف و خطای جذر میانگین مربعات نشان داد که هر سه مدل عصبی، نروفازی و برنامه‌ریزی ژنتیک قابلیت بالایی در پیش‌بینی روانگرایی را دارند و مدل ششم که در آن داده‌های ورودی به مدل‌های فراکاوشی عبارت بودند از میانگین اولیه فشار محصور خاک، تراکم نسبی اولیه پس از تثبیت، درصد مطلوب حجم، ضریب یکنواختی، میانگین اندازه دانه، ضریب انحنای دارای بالاترین دقت و صحت است. بر اساس مقایسه‌ی نتایج بنظر می‌رسد که تمامی عوامل فوق در افزایش دقت موثر بوده و به طور یقین و آشکار نمی‌توان گفت کدام پارامتر تأثیر بیشتری دارد و بطور تقریبی میتوان گفت میزان تأثیرگذاری میانگین اندازه دانه و تراکم نسبی اولیه پس از تثبیت کمی بیشتر از بقیه تأثیر بیشتری در افزایش دقت نتایج داشته است.

واژه‌های کلیدی: روانگرایی، مدل فراکاوشی، انرژی کرنشی، پیش‌بینی

۱- مقدمه

روان‌گرایی خاک پدیده‌ای است که در آن خاک اشباع در اثر تنش‌های شدیدی که به آن وارد می‌شود، مقاومت و سختی خود را به طور کامل از دست می‌دهد و مانند یک مایع رفتار می‌کند. این تنش وارده می‌تواند در اثر تکان‌های ناشی از زمین‌لرزه یا دگرگونی‌های ناگهانی در شرایط تنش خاک باشد. پدیده روانگرایی همانند پدیده رگاب در اثر ایجاد شیب هیدرولیکی رو به بالا و برابر شدن فشار آب حفره‌ای و تنش مؤثر و افزایش u/σ در خاک‌های سیلتی ماسه‌ای اتفاق می‌افتد. در روانگرایی آب به سمت بالا حرکت نمی‌کند بلکه در اثر بارهای سیکلی، کاهش حجم خاک و عدم زهکشی فشار آب حفره‌ای بالا می‌رود. این پدیده تحت تأثیر دو عامل قرار دارد، طبیعت لرزه (شدت و دوره) و مصالحی که خطر روانگرایی در آن‌ها وجود دارد (خبازی و همکاران، ۱۳۸۵). به طور کلی می‌توان گفت عوامل مؤثر در روانگرایی شامل ویژگی‌های خاک (دانه‌بندی، ساختار خاک، وزن مخصوص،