

استفاده از روش شبکه عصبی مصنوعی برای بررسی تأثیر خصوصیات دانه‌بندی بر پارامترهای مقاومت برشی خاک‌های ماسه‌ای مخلوط با رس

ماهان قصابزاده^{۱*} مرتضی جیریایی شراهی^۲

۱- کارشناس ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، گروه عمران

۲- عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی قم، گروه عمران

چکیده

با کمک آزمایش دانه‌بندی می‌توان اندازه دانه‌های موجود و توزیع آن‌ها را در خاک‌ها تعیین کرد. همچنین با استفاده از آزمایش برش مستقیم آزمایشگاهی نیز می‌توان تعیین پارامترهای مقاومت برشی خاک‌ها را به دست آورد. در این مقاله سعی شده است با روش شبکه‌ی عصبی مصنوعی و با استفاده از اطلاعات دانه‌بندی و نتایج آزمایش برش مستقیم، ضمن انجام یک تحلیل چند متغیره، پارامترهای مقاومت برشی خاک‌ها را نیز پیش‌بینی کرد. برای انجام این تحقیق از اطلاعات چندین پروژه‌ی مختلف در شهرهای رشت، گرگان، سیاه‌کل و سرخرود استفاده شده که جنس خاک‌ها نیز ماسه‌های مخلوط با رس بوده است. برای این منظور پارامترهای منحنی دانه‌بندی (Cc و Cu)، D_{10} ، شاخص پلاستیسیته (PI) و درصد ریزدانه به‌عنوان پارامترهای ورودی و چسبندگی و زاویه اصطکاک به‌دست آمده از آزمایش برش مستقیم به‌عنوان پارامترهای خروجی در نظر گرفته شده است. نتایج مدل طراحی شده نشان داد که از بین پارامترهای یاد شده، درصد ریزدانه بیشترین تأثیر را بر مقاومت برشی این نوع خاک‌ها داشته است. همچنین علی‌رغم یادگیری مناسب شبکه عصبی طراحی شده، این مدل نتوانست در مرحله‌ی آزمایش تخمین‌های مناسبی را ارائه کند. واژگان کلیدی: منحنی دانه‌بندی، درصد ریزدانه، ماسه مخلوط با رس، چسبندگی، زاویه اصطکاک داخلی

۱- مقدمه

تنوع خاک‌های موجود در طبیعت بسیار زیاد است. تخمین رفتار خاک‌های ماسه‌ای و پارامترهای مقاومتی آن‌ها همواره مورد توجه محققین بوده است. قابوسی و سیدارثا (۱۹۹۸) از شبکه‌های عصبی برای مدل‌سازی رفتار زهکشی شده و زهکشی نشده خاک‌های ماسه‌ای تحت آزمایش‌های فشار سه محوری استفاده کردند. لون.آ.چ (۲۰۱۱) به بررسی مقاومت برشی خاک بر روی سه نوع دانه‌بندی مختلف از خاک پرداخته است که شامل خاک خوب دانه‌بندی شده، خاک با دانه‌بندی یکنواخت و خاک با دانه‌بندی منفصل می‌باشد. وی پس از انجام آزمایش‌های برش مستقیم روی نمونه‌های آزمایشگاهی از ماسه خشک به این نتیجه رسید که خاک خوب دانه‌بندی شده مقاومت برشی بالایی نسبت به دو دانه‌بندی دیگر از خود نشان می‌دهد. کارا.م و همکارانش (۲۰۱۳) به بررسی میزان مشارکت حدود اندازه ذرات خاک بر روی مقاومت ماسه پرداختند. همچنین امیر حمیدی و همکاران در سال (۱۳۸۸) در تحقیقی تأثیر و اندازه دانه‌های شنی را بر ویژگی‌های مقاومت برشی خاک‌های ماسه‌ای بررسی کرده‌اند. علی‌کمک پناه و همکارانش (۱۳۹۱) در مقاله‌ای اثر ابعاد نمونه و اصلاح دانه‌بندی بر شاخص‌های مقاومت برشی خاک‌ها در آزمون برش مستقیم را بررسی کردند. هدف اصلی این مقاله انجام یک تحلیل