

تخمین پارامترهای تراکم صحرایی خاک با استفاده از تعداد ضربات آزمایش نفوذ استاندارد کوچک آلمانی و شبکه‌های عصبی مصنوعی

قادر باقری^{۱*}، حمید شعبانزاده^۲، اصغر رسولی^۳

۱- دانشجوی دکتری عمران، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

۲- عضو هیئت علمی دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

۳- دانشجوی دکتری عمران، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

:

*Bagheri_gh12@yahoo.com

خلاصه

یکی از پارامترهای مهم مورد نیاز در عملیات خاکی، نسبت تراکم لایه‌های خاکریزی شده و کوبیده شده می‌باشد. از جمله آزمایش‌های صحرایی که جهت کنترل عملیات خاکی به کار می‌رود، آزمایش‌های صحرایی تعیین وزن مخصوص و درصد رطوبت خاک می‌باشد که با استفاده از این پارامترها و نتایج حاصل از آزمایش‌های تراکم آزمایشگاهی، نسبت تراکم لایه‌های خاکریزی تعیین می‌گردد. انجام آزمایش‌های صحرایی تعیین وزن مخصوص و درصد رطوبت خاک نیاز به دقت فراوانی داشته و با توجه به اینکه جهت تعیین وزن مخصوص خشک و نسبت تراکم لایه نیاز به تعیین رطوبت خاک می‌باشد، لذا انجام این آزمایش‌ها و تعیین این پارامترها زمان‌بر خواهند بود. لذا در صورتی که بتوان با استفاده از ویژگی‌های دیگر خاک و بدون نیاز به اندازه‌گیری مستقیم، آن را با دقتی قابل قبول تخمین زد، نتایج حاصل کاربردی خواهد بود. در این مقاله با انجام آزمایش‌های صحرایی تعیین وزن مخصوص، درصد رطوبت و نفوذ استاندارد در لایه‌های مختلف سد خاکی بلوک زنجان، امکان استفاده از شبکه عصبی مصنوعی به منظور برآورد بین وزن مخصوص خشک، وزن مخصوص مرطوب و درصد رطوبت خاک، با استفاده از تعداد ضربات آزمایش نفوذ استاندارد بررسی شده است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که انطباق خوبی بین پارامترهای پیش‌بینی شده با شبکه عصبی مصنوعی و داده‌های اندازه‌گیری شده وجود دارد.

کلمات کلیدی: وزن مخصوص، نسبت تراکم، ضربات آزمایش نفوذ استاندارد، شبکه عصبی مصنوعی

۱. مقدمه

امروزه در تمام علوم به خصوص علوم آزمایشگاهی نیاز به ایجاد روابط بین پارامترهای مختلف احساس می‌شود و تمام محققین سعی در استفاده از روش‌هایی به منظور تخمین و ارزیابی برخی پارامترهای خاک با استفاده از نتایج موجود برای پارامترهای دیگر آن خاک، با دقت مناسب دارند. این نیاز در علوم آزمایشگاهی به علت وقت‌گیر و هزینه‌بر بودن آزمایش‌ها، بیشتر از علوم نظری به چشم می‌آید. در علم مکانیک خاک نیز که تمام اصول نظری رابطه تنگاتنگی با آزمایش‌های مربوط به آن‌ها دارد، پیدا کردن رابطه بین پارامترهایی که سهل‌الوصول هستند و آزمایش‌های ساده‌تر و کم‌هزینه‌تری دارند از مواردی است که همیشه مورد توجه بوده است.

شبکه‌های عصبی مصنوعی براساس مدل بیولوژیکی مغز انسان بوجود آمده‌اند که از چند تا چند هزار نرون تشکیل شده‌اند و اندازه آنها به پیچیدگی مسئله بستگی دارد. امروزه از شبکه‌های عصبی در موارد گوناگونی از جمله ذخیره و بازیابی داده‌ها، گروه‌بندی شکل‌های مشابه، انجام نگاشت کلی از مجموعه ورودی به مجموعه خروجی، بهینه‌سازی و تعیین جواب با وجود قیود مختلف استفاده می‌شود. با توجه به توانایی‌های شبکه‌های عصبی مصنوعی، کاربرد آنها در علوم و رشته‌های مختلف مهندسی، گسترش قابل ملاحظه‌ای داشته است.

در این مقاله با انجام آزمایش‌های صحرایی تعیین وزن مخصوص، درصد رطوبت و نفوذ استاندارد در لایه‌های مختلف سد خاکی بلوک زنجان، مقادیر وزن مخصوص خشک خاک، وزن مخصوص مرطوب خاک، درصد رطوبت خاک و تعداد ضربات آزمایش نفوذ استاندارد در آن خاک اندازه‌گیری شده و سپس با توجه به آزمایش‌های انجام شده، شبکه‌های عصبی مصنوعی آموزش داده می‌شوند به طوری که بتوان با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی وزن مخصوص خشک خاک را با استفاده از تعداد ضربه‌های SPT و وزن مخصوص مرطوب تعیین نمود.