

برآورد مقاومت نهایی خاک‌میخ (Soil Nail) برای خاک‌های مختلف با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی

احمد رضا محبوبی اردکانی^۱، آرمین بامداد زیکساری^۲

۱- دانشیار دانشکده مهندسی آب و محیط زیست دانشگاه صنعت آب و برق شهید عباسپور

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و بی دانشگاه صنعت آب و برق شهید عباسپور

arminbamdad@gmail.com

خلاصه

تخمین مقاومت نهایی (نیروی بیرون کشیدگی) در طراحی خاک‌میخ (Soil Nail) از اهمیت بالایی برخوردار است. این مقاومت بوسیله روابط تجربی و قضاوت مهندسی در طراحی دیوارهای خاک میخ (Nailed Walls) تخمین زده شده و صحت آن بوسیله آزمایشات بیرون کشیدگی کنترل می‌گردد. لذا استفاده از روشی جهت پیش‌بینی نیروی بیرون کشیدگی با در نظر گرفتن پارامترهای موثر بر آن همچون طول و قطر خاک میخ، فشار سربار، فشار دوغاب و پارامترهای مقاومتی خاک، حائز اهمیت است. در این مقاله از روش شبکه عصبی مصنوعی با الگوی چند لایه‌ای پرسپترون استفاده شده و مقاومت نهایی (نیروی بیرون کشیدگی) خاک‌میخ مورد ارزیابی قرار گرفته است. اطلاعات لازم جهت آموزش شبکه و اعتبارسنجی آن از آزمایشات بیرون کشیدگی جمع‌آوری شده است. نتایج حاصل از پیش‌بینی شبکه و مقادیر میدانی با استفاده از پارامتر MSE مقایسه شده و همگرایی مناسبی در نتایج مشاهده گردید. بررسی نتایج نشان از دقت شبکه در پیش‌بینی رفتار بیرون کشیدگی خاک میخ دارد.

کلمات کلیدی: بیرون کشیدگی، Nailed Walls، پرسپترون چندلایه، شبکه عصبی.

۱. مقدمه

استفاده از روش شبکه عصبی مصنوعی در سالیان اخیر مقبولیت فراوانی یافته است. سرعت پردازش بالا، قدرت یادگیری و شناسایی الگوی حاکم بر پدیده‌ها و تعمیم آن، این روش را از سایر روش‌ها مجزا نموده است. شبکه عصبی ایده‌ای است به منظور پردازش اطلاعات که از سیستم عصبی انسان الهام گرفته شده است. این شبکه شامل مجموعه‌ای از عناصر است که بصورت پیوسته و هماهنگ با یکدیگر عمل می‌نمایند. از سویی گسترش شهرنشینی نبود فضای کافی به جهت ساخت و ساز را در پی داشته لذا اجرای ساختمان‌های بلند و پی‌های بزرگ که نیاز به گودبرداری با ارتفاع بالا دارند روز به روز گسترش می‌یابد. از مهمترین روش‌های نگهداری دیواره‌های گودبرداری در حین اجرای بنا و پس از آن استفاده از خاک‌میخ (Soil Nail) می‌باشد. برآورد صحیح مقاومت بیرون کشیدگی خاک‌میخ نیز از جمله مسائلی است که همواره با چالش‌های مختلفی روبروست. پارامترهای مختلفی بر مقاومت بیرون کشیدگی تاثیر گذار هستند لذا بایستی تاثیر هر یک از این پارامترها به درستی شناسایی و در تحلیل منظور گردد. بطور کلی مقاومت خاک‌میخ‌ها به نحوه جابجایی آن در داخل خاک و سپس تزریق، مشخصات مکانیکی خاک و فشار سربار بستگی دارد.

محققین بسیاری در زمینه رفتار مکانیکی خاک مطالعه نموده‌اند اما مکانیزم رفتاری آن تا کنون به درستی شناخته نشده است لذا روش‌های مورد استفاده امروزی، روش‌های ریاضی و تجربی، از فرضیات ساده کننده‌ای جهت حل مسائل چند متغیره ژئوتکنیکی استفاده می‌نمایند. دقت در این روش‌ها عدم توانایی آن‌ها را در توصیف رفتار پیچیده خاک نشان می‌دهند. بنابراین نیاز به یک روش جایگزین که توانایی در نظر گرفتن تمامی پارامترها را بطور همزمان داشته و قدرت تعمیم و یادگیری مستقیم را از داده‌های تجربی (با در نظر گرفتن خطاها و عدم قطعیت‌های موجود) داشته باشد، احساس می‌گردد.

^۱ - دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور) تهران- دانشکده مهندسی آب و محیط زیست

^۲ - دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- گرایش مکانیک خاک و بی دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور) تهران