

پیش‌بینی ظرفیت باربری شمعهای بتنی در جاریز با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی

امید کاظمینی^۱، محمد علی ارجمند^{۲*}

^۱ دانشجوی دکتری، گروه مهندسی عمران، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

^۲ استادیار گروه مهندسی عمران، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران،

ایران (kazemeiniomid@gmail.com)

چکیده

ظرفیت باربری شمعهای بتنی در جاریز از مسایل مهم در مهندسی ژئوتکنیک است. در این تحقیق از سه نوع شبکه عصبی مصنوعی^۱ (ANN) به منظور تخمین ظرفیت باربری شمعهای بتنی در جاریز استفاده شده است. در ابتدا از شبکه عصبی چند لایه پرسپترون^۲، یکی از پرکاربردترین شبکه‌های عصبی، استفاده شده است. در ادامه از شبکه نروفازی، ترکیبی از شبکه‌های عصبی - فازی بهره گرفته شده و در انتها از شبکه عصبی تابع مبنای شعاعی^۳ شبکه موفقی در مسائل غیر خطی استفاده شده است.

بین مدل‌های مختلف شبکه عصبی مورد استفاده شبکه چندلایه پرسپترون کارایی بهتری دارد. هرچند سایر شبکه‌های مورد استفاده نیز موفقیت قابل قبولی از خود نشان داده‌اند. در نهایت مدل‌های مختلف شبکه‌های عصبی با یکدیگر مقایسه شده و شبکه‌ای که بهترین عملکرد را داشته در هر دو مرحله مشخص شده است. مدل‌های مبتنی بر شبکه‌های عصبی، برخلاف مدل‌های رفتاری مرسوم توضیحی در مورد چگونگی اثر پارامترهای ورودی بر خروجی نمی‌دهند. در این تحقیق با انجام آنالیز حساسیت بر روی ساختار بهینه مدل‌های معرفی شده در هر مرحله سعی شده است تا حدودی به این سوال پاسخ داده شود. همچنین استخراج و ارایه روابط حاکم بر یک مدل شبکه عصبی به کاربر اطمینان بیشتری در استفاده از چنین مدل‌هایی داده، در نتیجه کاربرد چنین مدل‌هایی را در کارهای مهندسی تسهیل می‌کند.

کلمات کلیدی: ظرفیت باربری، شمع بتنی در جاریز، شبکه عصبی مصنوعی، شاخص ارزیابی خطا

۱- مقدمه

سازه‌ها از اجزای مختلفی تشکیل شده که اهمیت اجزای تحتانی و پایه‌ای بیش از سایر قسمت‌ها است. شمع‌ها از جمله اجزایی هستند که وظیفه اتصال سازه به زمین را به عهده دارند. به عبارت دیگر، شمع‌ها با عملکردی که از خود نشان می‌دهند سازه را به زمین دوخته و به صورت قائم و یا کمی مایل برای انتقال بارها به لایه‌های عمیق تر خاک مورد استفاده قرار می‌گیرند. بر حسب شرایط تحت الارضی، سطح آب زیرزمینی و نوع باری که باید حمل شود، دارای رفتار متفاوتی خواهند بود. تعیین رفتار شمع‌ها تحت اثر بارگذاری‌های مختلف استاتیکی و دینامیکی یکی از مسائلی است که همیشه جزء دغدغه‌های مهندسان ژئوتکنیک بوده است

^۱ Artificial neural network (ANN)

^۲ Multi Layer Perceptron

^۳ Radial Basis Function