



## پیش‌بینی ظرفیت باربری محوری شمع با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی

سید مهدی موسوی<sup>۱</sup>، محمد علی روشن ضمیر<sup>۲</sup>

۱- کارشناس ارشد ژئوتکنیک، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲- استادیار دانشکده عمران دانشگاه صنعتی اصفهان

Sm.moosavi@cv.iut.ac.ir

### خلاصه

هر مقاله باید دارای یک خلاصه ۱۰۰ تا ۱۵۰ کلمه‌ای باشد که در یک پاراگراف تهیه گردیده، دارای حواشی ۴۰ میلیمتری از لبه راست و ۳۵ میلیمتری از لبه چپ باشد. این بخش باید بصورت مستقل بیانگر موضوع، اهداف، روش تحقیق و دستاوردهای مقاله باشد ولی یک مقدمه تلقی نمی‌گردد. فونت این بخش از نوع (B Zar 9pt) می‌باشد. محل قرارگیری این بخش در حدود ۹۰ الی ۱۲۰ میلیمتر از بالای صفحه است.

کلمات کلیدی: ظرفیت باربری محوری شمع، شبکه عصبی مصنوعی، آزمایش بارگذاری شمع، آزمایش نفوذ مخروط CPT، یادگیری دسته جمعی.

### ۱. مقدمه

اگرچه تحقیقات بسیاری هم به صورت تئوری و هم تجربی در طی سالهای متمادی بر روی مسئله تعیین ظرفیت باربری شمع‌ها صورت گرفته ولی مکانیزم آن هنوز کاملاً شناخته نشده است. مشکلی که در مورد شمع‌های کوبیده شده در خاکهای غیرچسبنده با توجه به عواملی که بر روی حرکت شمع تاثیر می‌گذارند بسیار پیچیده است و اندازه‌گیری‌های آن دارای عدم قطعیت می‌باشد برخی از این عوامل شامل تنش و مقاومت خاک، عوامل اجرایی تاثیر ساخت بافت خاک، تراکم پذیری و نمونه‌های خاک بهم نخورده می‌باشد. بخاطر محدودیت‌هایی که از این آزمایشات در محل وجود داشت، فرمول‌های تجربی بسیاری بین پارامترهای شمع براساس نتایج آزمایش بار به کار گرفته شد. تا به پیش‌بینی درستی از ظرفیت شمع دست یابند. شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN) با موفقیت در بسیاری از زمینه‌های مهندسی ژئوتکنیک به کار می‌رود. بخصوص اینکه، شبکه‌های عصبی برای پیش‌بینی ظرفیت شمع تحت بارهای جانبی یا محوری استفاده می‌شود. شبکه‌های عصبی با داده‌های به دست آمده از نتایج آزمایش بارگذاری شمع آموزش می‌بیند.

در این مقاله از مدل شبکه عصبی برای پیش‌بینی ظرفیت باربری شمع استفاده شده است. یکی از روش‌های معرفی شده در سال‌های اخیر برای بهبود فرایند یادگیری سیستم‌های هوشمند مانند شبکه‌های عصبی، یادگیری دسته جمعی است. در این روش، از شیوه‌های مختلف ترکیب نتایج در شبکه‌های عصبی مختلف، مانند رای‌گیری و انتخاب نتیجه بر مبنای اکثریت، استفاده می‌شود. در حقیقت، یادگیری دسته جمعی مجموعه‌ای از روش‌ها و تکنیک‌هایی است که به منظور ترکیب نتایج حاصل از چندین مدل پایه منفرد بکار گرفته می‌شود که در نهایت منجر به کاهش خطا در نتایج به دست آمده نهایی می‌گردد.

### ۲. روش‌های سنتی تعیین ظرفیت باربری از آزمایش CPT

روش‌های مستقیم تعیین ظرفیت باربری شمع‌ها از نتایج نفوذ مخروط که هم اکنون در اروپا و امریکای شمالی مورد استفاده قرار می‌گیرند به شرح زیر می‌باشد.

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد ژئوتکنیک

<sup>۲</sup> استادیار دانشکده عمران