

پیش بینی نشست شمع‌ها بر اساس مقاومت برشی زهکشی نشده خاک با استفاده از ماشین بردار پشتیبان

مهدیه عربی^۱، فریدون پویانزاد^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استادیار گروه عمران دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد

ma_ar682@stu-mail.um.ac.ir

pooyaf@um.ac.ir

خلاصه

با پیشرفت روش‌های یادگیری ماشین، علوم مختلف برای مدل‌سازی دقیق‌تر پدیده‌های خود به سمت این روش‌ها گرایش یافتند که مهندسی ژئوتکنیک نیز از آن دسته مستثنی نبوده است. در سال‌های اخیر روش ماشین بردار پشتیبان^۱ یکی از این روش‌هایی است که در علوم مختلف، نتایج خوبی از خود نشان داده است. در رابطه با طراحی شمع‌ها در مهندسی ژئوتکنیک محاسبه دقیق نشست شمع بسیار حائز اهمیت است، زیرا افزایش بیش از حد نشست شمع‌ها سرویس‌دهی سازه‌های متصل به آن‌ها را دچار مخاطره می‌نماید. در این مقاله یک مدل ماشین بردار پشتیبان، برای پیش‌بینی نشست شمع‌ها بر اساس مقاومت برشی زهکشی نشده خاک ارائه شده است. این مدل بر مبنای ۲۵۳ داده در مقیاس واقعی طراحی شده است. نتایج نشان می‌دهند که مقادیر شبیه‌سازی شده با ماشین بردار پشتیبان به نتایج واقعی نزدیک است و مدل کارایی بالایی را از خود نشان می‌دهد.

کلمات کلیدی: ماشین بردار پشتیبان SVM، مقاومت برشی زهکشی نشده، نشست شمع.

۱. مقدمه

نشست شمع‌ها یکی از مهم‌ترین مسائلی است که مهندسان به دنبال رسیدن به یک مدل بهینه برای تخمین آن هستند. نشست فونداسیون‌های عمیق در اثر کاهش حجم ناشی از افزایش تنش لایه‌های زیرین خاک، ایجاد می‌شود. نشست‌ها شامل مجموع نشست آبی یا الاستیک و نشست درازمدت یا تحکیمی می‌باشند. نشست آبی بلافاصله پس از احداث شالوده رخ می‌دهد و حال آن که نشست تحکیمی یک نشست تابع زمان می‌باشد و علت وقوع آن خروج آب از میان حفرات خاک به علت اضافه فشار تحمیل شده بر آن‌ها می‌باشد که این عمل در خاک‌های دانه‌ای سریع اتفاق افتاده و در خاک‌های ریزدانه به کندی صورت می‌گیرد. در مورد خاک‌های چسبنده فشار پیش تحکیمی نیز نقش مهمی در میزان نشست دارد. نشست‌های آبی فونداسیون‌ها که بلافاصله پس از اعمال بار ایجاد می‌شوند باعث ایجاد تغییرشکل‌های سریع در سازه متصل به آن‌ها شده و در نهایت ممکن است باعث انهدام سازه شوند، لذا علاوه بر محاسبه ظرفیت باربری شمع‌ها پیش‌بینی نشست شمع‌ها نیز عامل موثر در طراحی خواهد بود [1].

آزمایش بارگذاری استاتیکی شمع‌ها یک آزمایش پرهزینه و زمان‌بر می‌باشد، این در حالی است که می‌توان با یک آزمایش ساده آزمایشگاهی مانند آزمایش مقاومت فشاری محدود نشده یا آزمایش‌های ساده صحرایی مانند آزمایش برش پره در خاک‌های چسبنده، یک رابطه بین نشست شمع و مقاومت برشی زهکشی نشده بدست آورد. مدل‌سازی با ماشین بردار پشتیبان، علاوه بر این که سبب کاهش حجم آزمایش‌ها و صرفه‌جویی در زمان و هزینه می‌شود، می‌تواند اطلاعات پیوسته‌ای از ساختگاه مورد نظر را فراهم سازد و دانش طراحان را به میزان قابل توجهی بهبود بخشد. نتایج مقالات نشان می‌دهد که این روش جدید کارایی بیشتری نسبت به سایر روش‌های عددی دارد [3,4]. اغلب روش‌های موجود برای محاسبه نشست شمع‌ها با در نظر گرفتن فرضیاتی که در نشست مؤثر می‌باشند مسأله را ساده‌تر کرده‌اند. بنابراین در روش‌های متفاوت پیش‌بینی نشست، سازگاری وجود ندارد و

¹. Support Vector Machine(SVM)