

تخمین ظرفیت باربری شالوده های سطحی نواری متکی بر بسترهای خاکی چند لایه با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی

مرضیه حسن آبادی^۱، عبدالحسین حداد^۲، حسین نادرپور^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-مکانیک خاک و پی، دانشگاه سمنان

۲- عضو هیأت علمی دانشکده عمران-دانشگاه سمنان

۳- استادیار دانشکده مهندسی عمران-دانشگاه سمنان

Hasanabadi.m@gmail.com

خلاصه

تحقیق در چگونگی رفتار شالوده ها بدلیل اثر مستقیم آنها در رفتار کلی سازه ها یکی از مباحث مهم در مهندسی خاک و پی به شمار می رود. در دهه ها های اخیر تحقیقات متنوعی برای تخمین ظرفیت باربری شالوده های سطحی نواری انجام شده است. نتایج این تحقیقات به صورت فرمولها و یا نمودارهای طراحی شالوده که حاصل از روش های تجربی، نیمه تجربی، استفاده از تئوری خمیری و روش های عددی است، از سوی محققین برجسته این رشته ارائه شده است. بهره گیری از روشهای نیمه تجربی و تئوری خمیری نیازمند استفاده از فرضیات ساده کننده ایست که منجر به تخمین مقادیر محافظه کارانه برای ظرفیت باربری می شود. علاوه بر آن اغلب این روش ها تنها برای شرایط بسترهای خاکی همگن و یا حداکثر چند لایه کاربرد دارند. استفاده از روش های عددی نیز بدلیل نیاز به نرم افزارهای پیشرفته ای که توانایی مدلسازی رفتارهای پیچیده خاک را داشته باشند، مشکل است. چنین نرم افزارهایی که توانایی آنالیز شرایط پلاستیک و تغییر شکلهای بزرگ را داشته باشند اغلب در دسترس همگان قرار ندارند. در شرایط واقعی انتظار می رود که شالوده ها اغلب بر روی بسترهای خاکی چند لایه قرار داشته باشند. روش های موجود برای تخمین ظرفیت باربری شالوده های سطحی واقع بر روی بسترهای خاکی چند لایه هنوز از دقت کافی برخوردار نیستند. در این مقاله تلاش می شود تا با بهره گیری از شبکه های عصبی مصنوعی و به طور خاص شبکه های MLP تخمین های دقیق تری برای ظرفیت باربری شالوده ها ارائه گردد. نتایج حاصل از روش MLP با نتایج بدست آمده از روش های کلاسیک موجود مقایسه شدند. این مقایسه نشان می دهد که شبکه های عصبی مصنوعی قادرند رفتار شالوده های سطحی را با دقت قابل قبولی ارزیابی کنند و از روش های دیگر پیشی گیرند.

کلمات کلیدی: شالوده سطحی نواری، ظرفیت باربری، بستر خاکی چند لایه، شبکه های عصبی مصنوعی

۱. مقدمه

محاسبه ظرفیت باربری نهایی شالوده های سطحی که بر روی یک لایه خاک همگن واقع شده اند، معمولاً با استفاده از رابطه ترزاقی امکان پذیر است. [1]

$$q = cN_c + qN_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma \quad (1)$$

که در آن N_c ، N_q و N_γ ضرایب بدون بعد ظرفیت باربری هستند، c مقاومت برشی زهکشی نشده خاک (بر حسب kPa)، q سربار خاک (بر حسب kPa)، γ وزن مخصوص خاک (بر حسب kN/m^3) و B عرض شالوده (بر حسب m) هستند.

برای یک شالوده نواری که بر روی یک لایه خاک همگن چسبنده قرار گرفته باشد، ظرفیت باربری نهایی به صورت زیر خواهد بود:

$$q_u = cN_c \quad (2)$$

که N_c بر اساس حل راه حل پیراندل برابر با $2 + \pi$ است. [2]