



استفاده از شبکه عصبی در آنالیز گودبرداری

هادی مومنی^۱، شهاب‌الدین یثربی^۲، محمد امامی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک، دانشگاه تربیت مدرس

۲- دانشیار ژئوتکنیک، دانشگاه تربیت مدرس

۳- دانشجوی دکتری ژئوتکنیک، دانشگاه تربیت مدرس

h.momeni@modares.ac.ir

خلاصه

امروزه روشهای متفاوتی در اجرای گودبرداریهای عمیق و نیمه عمیق مرسوم می‌باشد که یکی از مناسب‌ترین روش‌های گودبرداری استفاده از سیستم میخ‌کوبی است. در این تحقیق سعی بر ایجاد شبکه عصبی ("ANNs" Artificial neural Networks) است که با استفاده از مشخصات اولیه ترانشه‌های قائم خاکی در آبرفت تهران و مقدار تراکم نیل در سطح دیواره، ضریب اطمینان پایداری دیواره محاسبه گردد. از جمله مزایای ایجاد چنین شبکه‌ای صرفه جویی در زمان طراحی و محاسبه ضریب اطمینان دیواره و مستقل بودن این ضریب اطمینان از برخی فرضیات ساده کننده و مدل رفتاری خاک می‌باشد.

کلمات کلیدی: نیل، شبکه عصبی مصنوعی، ضریب اطمینان سیستم میخ‌کوبی، پایداری دیواره گودبرداری

۱. مقدمه

با بررسی نتایج پروژه‌های بزرگ اجرا شده در تهران نظیر مجتمع‌های اداری-تجاری مهستان، باران، نرگس، شاهنامه، مدنی و مجتمع گردش‌بازار یاس هنگام چنین مشاهده شد که مقدار جابجایی‌های پیش‌بینی شده در مدلسازی‌ها با مقادیر واقعی برداشت شده از محل پروژه متفاوت است که این تفاوت عمدتاً ناشی از تفاوت مدل رفتاری آبرفت تهران با مدل رفتاری‌های پیش‌فرض می‌باشد که به تبع آن مقادیر ضریب اطمینان حاصله از این مدل‌های رفتاری غیر واقعی و دست بالا می‌باشد.

تا کنون از شبکه عصبی در مهندسی ژئوتکنیک در زمینه‌های مختلفی استفاده شده است، اما در زمینه سیستم‌های گودبرداری تحقیقات وسیعی انجام نشده است. به عنوان نمونه در بررسی تعیین خیز دیوار حایل، تحقیقات گوناگونی توسط آقایان پک (۱۹۶۹)، گلدبرگ (۱۹۷۶)، مانا (۱۹۷۶)، کلاف و ورورک (۱۹۹۰) و لانگ (۲۰۰۱) انجام و مشخص گردید که میزان سختی دیوار، نوع و مشخصات خاک محل و هندسه گود در مقدار جابجایی بالای دیوار حائل نقش موثر دارند. پس از آنها، یکی از جامع‌ترین بررسی‌ها در این زمینه، توسط آقایان Chua و Goh در سال ۲۰۰۵ انجام شده است که در آن شبکه عصبی به روش پس انتشار خطا قادر تخمین میزان جابجایی بالای دیواره گودبرداری می‌باشد [۱]. در سال ۲۰۰۴ نیز آقایان H.B.Wang، R.C.Xu و X.Y.Xu شبکه عصبی تحت عنوان جعبه سیاه ارائه نمودند که این شبکه بر اساس دودسته ورودی، ۱: داخلی نظیر زاویه اصطکاک خاک، وزن واحد حجم خاک و شرایط بارگذاری و ۲: خارجی نظیر بار زلزله، میزان بارندگی در محل، سطح آب زیرزمینی، میزان فرسایش خاک و نوع عملکرد انسان در آن محیط، قادر به تخمین ضریب اطمینان پایداری شیب‌های طبیعی و غیر مسلح می‌باشد [۲].

از اینرو با توجه به نیاز انتخاب روش تحلیلی مناسب به گونه‌ای که مستقل از مدل‌های رفتاری باشد و از طرفی، توانایی شبکه عصبی مصنوعی در ایجاد روابط غیر خطی در بین ورودیها و عدم لحاظ هرگونه فرض ساده کننده منجر به آن گردید تا در این تحقیق شبکه عصبی مصنوعی با ساختار MLP با استفاده از نتایج حاصله در پروژه‌های میخ‌کوبی دیواره‌های قائم اجرا شده در آبرفت تهران، به منظور دستیابی سریع و مطمئن به تخمین اولیه-ای از ضریب اطمینان پایداری دیواره گودبرداری با استفاده از پارامترهای اولیه خاک محل (زاویه اصطکاک و مقدار چسبندگی) و مشخصات هندسی دیواره گودبرداری (ارتفاع دیواره گود) و مقدار تراکم نیل در سطح دیواره، آموزش داده شود.

در بخش‌های بعدی این تحقیق به معرفی اجمالی سیستم میخ‌کوبی و پس از آن به معرفی شبکه عصبی، چگونگی آموزش، داده‌های مورد استفاده در آن و نتایج آموزش و در بخش نهایی به نتیجه گیری پرداخته می‌شود.