



تحلیل و مقایسه نتایج حاصل از کاربرد شبکه عصبی مصنوعی در برآورد شاخص فشردگی خاک های ریزدانه با روشهای تجربی موجود (مطالعه موردی استان کرمانشاه)

رسول قبادیان^۱، آبتین مصلحت^۲، علی جمشیدی^۳

۱- استاد یار گروه مهندسی آب دانشگاه رازی کرمانشاه

۲- دانشجوی سابق مهندسی آب دانشگاه رازی کرمانشاه

۳- کارشناس ارشد مهندسی خاک و پی - عمران، آزمایشگاه فنی تخصصی بیستون



rsghobadian@gmail.com

خلاصه

یکی از پارامترهای بسیار مهم در تعیین میزان نشست پذیری خاکهای ریزدانه، شاخص فشردگی (C_c) می باشد. این مقاله دربرگیرنده روشی بر مبنای شبکه های عصبی مصنوعی در تعیین شاخص فشردگی خاکهای ریزدانه دستنخورده در استان کرمانشاه می باشد. از مناطق مختلف شهر و استان کرمانشاه در مجموع ۸۲ نمونه دست نخورده تهیه گردید و شاخص یاد شده از طریق آزمایش تحکیم و ترسیم منحنی آزمایشگاهی $e\text{-log}P$ اندازه گیری شد. این نمونه ها عموماً رس بیش تحکیم یافته با خاصیت خمیرایی مختلفی (کم تا زیاد) بودند. شبکه عصبی مصنوعی مورد استفاده از نوع پرسپترون چند لایه با قانون یادگیری پس از انتشار و تکنیک حداقل مربعات خطا می باشد که در آن این کمیت مکانیکی و مهم خاک با ایجاد نگاهی غیرخطی بین پارامترهای مؤثر بر آن از قبیل عیار پوکی اولیه (e_0)، رطوبت اولیه (w_i)، حد روانی خاک (LL)، شاخص خمیرایی (PI) و چگالی ویژه (G_s) نمونه خاک دست نخورده تعیین می گردد. مقایسه نتایج حاصل از شبکه عصبی با چندین روش تجربی موجود از قبیل ترزاقی (۱۹۴۸)، نیشیدا (۱۹۵۶)، رندون - هررو (۱۹۸۳)، پارک و کوموتو (۲۰۰۴) و احدیان (۱۳۸۳) نشان داد که شبکه عصبی مصنوعی قادر است با دقت بسیار بالاتری شاخص فشردگی خاک را در مقایسه با روابط تجربی در منطقه کرمانشاه تعیین نماید. به گونه ای که متوسط خطای مطلق شبکه عصبی در مرحله آزمون حتی کمتر از نصف متوسط خطای نسبی نزدیک ترین روش به آن یعنی روش ناگراج و مورتی است. در حالیکه مجذور ضریب همبستگی روش شبکه عصبی حدود ۶ برابر روش مذکور می باشد. همچنین نتایج نشان داد که هیچکدام از روش های تجربی برای برآورد شاخص فشردگی خاک های استان کرمانشاه مناسب نمی باشند.

کلمات کلیدی: شبکه عصبی مصنوعی، استان کرمانشاه، خاکهای ریزدانه، آزمایش تحکیم، شاخص فشردگی C_c

۱. مقدمه

شاخص فشردگی خاک یکی از پارامترهای مهم می باشد که در محاسبه نشست ناشی از تحکیم خاکهای ریزدانه رسی مورد استفاده قرار می گیرد. مطالعات و تجربیات علمی نشان داده است که شاخص فشردگی خاکهای ریزدانه رسوبی اشباع به برخی از خصوصیات شاخص خاک از جمله درصدرطوبت، نسبت پوکی اولیه در محل و حد روانی ربط دارد. بولز تعدادی از روابط برآورد شاخص فشردگی را برحسب مناطقی که در آنها صادق هستند گردآوری نموده است [1]. از میان پر کاربردترین و قابل قبول ترین روابط تخمین شاخص فشردگی می توان به روابط اسکمپتن [2]، ترزاقی و پک [3]، نیشیدا [4]، رندون - هررو [5,6] اشاره نمود. همبستگی بین شاخص فشردگی و خصوصیات شاخص خاک نسبتاً کوچک است و معادلات ارائه شده (بجز رابطه رندون - هررو که به اعتقاد خودش حالت کلی دارد) فقط برای نواحی خاص قابل کاربرد هستند.