

پیش بینی مدول الاستیسیته سنگ بکر با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی

معصومه اسماعیلی^۱، مهرداد پسندی^۲، محمود هاشمی^۳، ابراهیم شریفی^۴

۱- گروه عمران، دانشگاه اصفهان

۲- گروه زمین شناسی، دانشگاه اصفهان

۴- دانشگاه آزاد نجف آباد

خلاصه

هدف این مطالعه ارائه مدلی جهت تخمین مدول الاستیسیته سنگ بکر می باشد. این پارامتر از نیازهای اساسی پروژه های حفاری سنگ می باشد. برای تعیین مستقیم مدول الاستیسیته نمونه مغزه های با کیفیت بالا و هندسه مناسب مورد نیاز بوده و تهیه نمونه های مناسب، از سنگ های شکسته و هوازده برای این منظور، ممکن نیست. بنابراین مدل های پیش بینی مدول الاستیسیته بر اساس آزمایشات شاخص سنگ و خصوصیات سنگ بکر، پیشنهاد گردیده است [1,2]. امروزه در رشته های مهندسی، استفاده از شبکه عصبی مصنوعی با توجه به عدم فرمول بندی و پویا بودن، ایده خوبی برای تخمین و مدل سازی به شمار می رود [3]. به همین منظور در این مطالعه سعی شده با استفاده از شبکه عصبی چند لایه با الگوریتم پس انتشار داده های حاصل از آزمایشات سنگ، مطلوب ترین تخمین از مدول الاستیسیته برآورد گردد. در این تخمین پارامترهای مستقل زیادی دخیل بوده که از آن جمله می توان به تخلخل، مقاومت فشاری تک محوره، سرعت موج فشاری و چگالی اشاره نمود. در نهایت دقت حاصل از نتایج با رگرسیون غیر خطی مقایسه شده است.

کلمات کلیدی: مدول الاستیسیته سنگ بکر، شبکه عصبی مصنوعی، رگرسیون غیر خطی

۱. مقدمه

مدول تغییر شکل استاتیکی بهترین پارامتر نشان دهنده رفتار مکانیکی سنگ به ویژه در حفاری ها می باشد [4,5]. به همین دلیل آنالیزهای عددی اجزا محدود و المان مرزی برای مطالعات توزیع تنش و جابه جایی اطراف حفاری های زیرزمینی بر اساس این پارامتر می باشند. بنابراین مدول تغییر شکل اساس بسیاری از آنالیزهای ژئومکانیکی می باشد [5].

روش های مورد استفاده برای تخمین E معمولاً شامل آزمایشات آزمایشگاهی، آزمایشات برجا، روش های ژئوفیزیکی، روابط تجربی می شوند که هر یک از این روش ها مزایا و معایبی دارند. از آنجا که آزمایشات آزمایشگاهی بر روی نمونه های کوچک انجام می شوند نمی توانند تغییر شکل پذیری توده سنگ ها را پیش بینی کنند [6]. آزمایشات برجا اطلاعات مستقیمی از تغییر شکل پذیری سنگ را به دست می دهند اما به تنهایی نمی توان بر روی نتایج یک آزمایش برجا اعتماد کرد. به دلیل این که حتی در شرایط کاملاً یکنواخت و با کیفیت خوب توده سنگ ممکن است نتایج متفاوتی به دست آید. بنابراین برای به دست آوردن نتایج قابل اعتمادتر چندین آزمایش مورد نیاز است که مستلزم صرف وقت و هزینه قابل توجهی می باشد [7,8]. از طرفی هیچ معادله تجربی قابل قبول کلی یا روشی برای تخمین مدول الاستیسیته سنگ بکر بر اساس پارامترهای ورودی چندگانه وجود ندارد [3].

بنابراین توصیف مکانی خوب از توده سنگ و استفاده از یک روش غیرمستقیم مناسب ممکن است نتایج بهتری نسبت به اندازه گیری های مکانی پر هزینه به دست دهد. در سال های اخیر روش هایی چون شبکه عصبی مصنوعی و سیستم های فازی برای ساخت مدل های پیش بینی گسترش پیدا کرده اند [4].

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد رشته عمران، گرایش مکانیک خاک و پی

^۲ استادیار دانشگاه اصفهان، گروه زمین شناسی

^۳ استادیار دانشگاه اصفهان، گروه عمران

^۴ دانشگاه آزاد، نجف آباد