



ارزیابی مقاومت فشاری بتن با استفاده از روش غیر مخرب اولتراسونیک و به کمک

سیستم شبکه عصبی مصنوعی GMDH

رحمت مدندوست^۱، نادر نریمانزاده^۲، رضا قویدل^۳، روح ا. احسانی^۴

۱- استادیار گروه عمران، دانشگاه گیلان، دانشکده فنی، رشت

۲- استاد گروه مکانیک، دانشگاه گیلان، دانشکده فنی، رشت

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، دانشگاه گیلان، دانشکده فنی، رشت

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک، دانشگاه گیلان، دانشکده فنی، رشت

Rmadandoust@yahoo.com

خلاصه

در این تحقیق آزمایش سرعت امواج اولتراسونیک و مقاومت فشاری بر روی نمونه های مکعبی بابعاد ۱۰ سانتیمتر که بر اساس ۱۸ نوع طرح اختلاط ساخته شده بودند در ستین کوتاه مدت انجام گرفت. شاخصه های تمایز طرحهای اختلاط در نوع سیمان، نسبت مصالح سنگی ریز دانه به درشت دانه و نسبت آب به سیمان بودند. سپس داده های حاصل با شبکه عصبی GMDH بهینه شده با الگوریتم ژنتیک مدل شدند. میانگین خطای حاصل از بررسی نمونه های کنترلی در تمام مدل سازیها کمتر از ۵٪ بدست آمده که بیانگر همبستگی بسیار مطلوب مقاومت های پیش بینی شده مدل و نتایج آزمایشگاهی است.

کلمات کلیدی: مقاومت فشاری، اولتراسونیک، شبکه عصبی GMDH، الگوریتم ژنتیک

۱. مقدمه

امروزه ارزیابی بتن از نظر کنترل کیفی با استفاده از روشهای غیر مخرب با توجه به مواردی از جمله تردید در مقاومت نمونه های استاندارد، آسیبهای موضعی عضو بتنی ناشی از هوازگی و آتش سوزی و تاثیرات شیمیائی و از طرفی به دلیل پائین بودن هزینه و زمان آزمایش و سهولت انجام آن در مقایسه با روشهای مخرب و نیمه مخرب مورد توجه مهندسين در تمام دنیا قرار گرفته و تکنیک های مختلفی از این دسته تاکنون پذیرفته شده است [۱]. در این بین روش سرعت امواج اولتراسونیک یکی از مهمترین و متداولترین این روشها محسوب می شود [۲، ۳] که در این راستا تحقیقات متعددی با در نظر گرفتن شرایط مختلف انجام گرفته است [۱، ۳-۵].

اساسی ترین نقص روشهای غیر مخرب در ارزیابی این است که خاصیتی که از بتن سنجیده می شود تحت تاثیر پارامترهای متعدد قرار دارد و از سویی ارتباط فیزیکی معناداری بین پارامتر سنجیده شده و مشخصه مورد نظر بتن وجود ندارد. لذا استفاده از این تکنیکها در ارزیابی خاصیت مورد نظر بتن (بویژه مقاومت فشاری) با خطای زیاد مواجه بوده و از سویی مستلزم تهیه منحنی های کالیبراسیون برای هر نوع بتن مورد استفاده است [۱] که بر هزینه و زمان بر است.

به همین دلیل تحقیقات زیادی در خصوص ترکیب روشهای غیرمخرب در بهبود ارزیابی ها انجام گرفته است [۶-۸] اما همچنان مشکل تهیه منحنیهای کالیبراسیون برای هر نوع بتن مورد استفاده به قوت خود باقی است. در این راستا با توجه به مشکلات عدیده ذکر شده استفاده از مدل های ریاضی و تکاملی همچون منطق فازی، شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک که قابلیت پایه ریزی بر مبنای مطالعات آزمایشگاهی را دارند توسعه یافته است [۹، ۱۰].

در این مطالعه نیز برای مدلسازی ریاضی، شبکه عصبی نوع GMDH (Group Method Of Data Handling) که با بهره گیری از الگوریتم ژنتیک بهینه شده بکار گرفته شده است [۱۱].