

کاربرد مدل شبکه های بیزین در پیش بینی مقاومت برشی تیرهای بتن مسلح

محمود گرمه^۱، حمید رضا باباعلی^۲

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد عمران_سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد

۲. استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد

چکیده

در سالهای اخیر استفاده از تیرهای پلیمری تقویت شده فیبری (FRP) برای تقویت سازه های بتنی، بسیار مورد توجه قرار گرفته است که این از مقاومت آن ها در برابر خوردگی، استحکام کششی بالا و خواص غیرمغناطیسی مناسب آن ها نشأت می گیرد. با توجه به ضریب ارتجاعی نسبتاً پائین FRP، اجزای بتن که به صورت طولی با FRP تقویت شده، دیده می شود که مقاومت برشی آن ها در مقایسه با مقاومت برشی مواردی که با همان میزان فولاد تقویت شده، کاهش می یابد. در این پژوهش قابلیت کاربرد مدل شبکه های بیزین را برای پیش بینی مقاومت برشی تیرهای بتن مسلح FRP بررسی شد و نتایج آن با آیین نامه های موجود مقایسه گردید.

۱. مقدمه

سازه هایی که در معرض شرایط شدید زیست محیطی قرار دارند، بسیار حساس هستند و به علت خوردگی آرماتور فولادی خدمت رسانی شان کاهش می یابد. گاراژها، پارکینگ ها، پل ها، دیوارها، و سازه های دریایی چند نمونه از این نوع سازه ها می باشند. این مشکل شدیداً در مناطق سرد که در آن ها برای یخ زدایی جاده ها در فصل زمستان از نمک استفاده می شود نیز وجود دارد. یکی از روش های محافظت در مقابل خوردگی در سال های اخیر استفاده از میله گرد FRP می باشد [۱ و ۲].

با این وجود عواملی همچون اجرای سخت و نامناسب، وزن سازه و تأثیرات طبیعی نفوذ و خوردگی و همچنین بحث اقتصادی که تیرهای بتنی با مصالح فولادی بسیار گران تر از تیرهای بتنی FRP بوده و در کارایی مناسب سازه های بتنی تأثیرگذار است که این عوامل مهندسان سازه را مجبور به انتخاب یک سیستم مقاوم سازی با هزینه و چرخه عمر مناسب می نماید. به طور کلی تقویت سازه های بتنی به منظور تحمل بارهای مضاعف طراحی، بهبود نارسایی های ناشی از فرسایش و افزایش شکل پذیری سازه با استفاده از مصالح مناسب و شیوه های اجرای صحیح شکل می گیرد. استفاده از صفحات فولادی به صورت پوشش خارجی، غلاف بتنی یا فولادی و پس کشیدگی خارجی تعدادی از روش های تقویت، موجود می باشد که استفاده از مواد مرکب ساخته شده از الیاف در محیط رزین پلیمری به عنوان پلیمرهای

برای این منظور پارامترهای مقاومت فشاری بتن، عرض مقطع، ارتفاع موثر، طول تیر، درصد الیاف فیبری و مدول الاستیته الیاف فیبری بعنوان ورودی و مقاومت برشی تیر بتن مسلح بعنوان پارامتر خروجی انتخاب گردید. از معیارهای ضریب همبستگی و ریشه میانگین مربعات خطا جهت تجزیه و تحلیل مدل استفاده شد. نتایج حاصله نشان داد مدل شبکه بیزین با ضریب همبستگی (۰/۹۴۸) و ریشه میانگین مربعات خطا (KN ۰/۰۲۱) توانسته در مرحله صحت سنجی توانسته عملکرد قابل قبولی از خود نشان دهد.

کلیدواژگان: بتن مسلح، شبکه بیزین، مقاومت برشی، FRP

مسلح شده با الیاف FRP، به عنوان یک ضرورت در جایگزین مصالح سنتی و شیوه های موجود معرفی شده است. به دلیل پیچیدگی مکانیزم برشی تیرهای بتن مسلح و انواع پارامترهای مؤثر بر آن، ایجاد یک مدل کلی برای ارائه برآورد دقیق از مقاومت برشی دشوار است. امروزه سیستم های هوشمند به طور گسترده برای پیش بینی پدیده های غیرخطی مورد استفاده قرار می گیرد، که شبکه های بیزین و شبکه های عصبی مصنوعی (ANN^۲) از جمله این روش ها بشمار می روند. شبکه های عصبی مصنوعی نیز با الهام از سیستم پردازش اطلاعات مغز طراحی شده و توانایی آن در تقریب الگوهای یک مسئله سبب افزایش دامنه کاربرد این شبکه ها شده است. در سال های اخیر استفاده از روش های هوشمند مورد بررسی در مطالعات پیش بینی مقاومت برشی تیرهای بتن مسلح مورد توجه محققین قرار گرفته است، که از جمله می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

در پژوهشی رخشان و همکاران [۳] جهت پیش بینی پیچش تیرهای بتن مسلح از شبکه عصبی مصنوعی و آیین نامه بتن ایران استفاده شد که نتایج گویای دقت بالا و خطای ناچیز شبکه عصبی مصنوعی در محاسبه پیچش تیرهای بتنی است. از سوی دیگر در پژوهشی حسین پور و همکاران [۴] ظرفیت برشی تیرهای بتن آرمه با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج حاکی از قدرت پیش بینی بالای ANN نسبت به معادلات و آیین نامه های تجربی است. همچنین آدهیکاری و

^۲ Artificial Neural Network