

پیش بینی محل نشت در شبکه های توزیع آب با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی

پریسا کلیایی^۱، حسین محمد ولی سامانی^۲

۱- کارشناس ارشد مهندسی عمران- سازه های هیدرولیکی- خرم آباد کیلومتر ۵ جاده بروجرد

شهرک دانشگاهی

۲- استاد دانشکده مهندسی عمران دانشگاه شهید چمران اهواز- اهواز بلوار گلستان دانشگاه شهید

چمران

P_kolyaee@yahoo.com

Hossein.samani@gmail.com

خلاصه

اساسی ترین اقدام در راه کاهش میزان تلفات آب، شناسایی دقیق و به موقع علل و محل وقوع شکستگی ها و نشت ها در سیستم های توزیع آب می باشد. در مواردی که علت نشت از شبکه، ترک ها و درزهای موجود در بخش های مختلف آن می باشد، میزان نشت از محل ترک، با میزان فشار موجود در آن نقطه نسبت مستقیم دارد. در این تحقیق به منظور ردیابی نشت در شبکه های توزیع آب، روشی مبتنی بر مدل سازی هیدرولیکی و حل معکوس معادلات جریان، جهت پیش بینی محل و میزان نشت موجود در شبکه های توزیع آب، با داشتن مقادیر اندازه گیری شده فشار در تعدادی از گره های شبکه، معرفی می گردد. به این ترتیب که ابتدا یک مدل هیدرولیکی از شبکه مورد بررسی در نرم افزار تحلیل هیدرولیکی تهیه شده و با تحلیل شبکه برای حالات و مقادیر مختلف وجود نشت های فرضی، مقادیر فشار در گره های مختلف شبکه به دست می آید. سپس با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی، پس از آموزش شبکه، با ارائه فشارهای اندازه گیری شده در برخی از گره های شبکه در ساعت انجام آزمایش به عنوان داده های ورودی به شبکه عصبی، نشت های احتمالی موجود در شبکه توزیع آب جانمایی و مقادیر تقریبی آن ها پیش بینی می شود. نتایج حاصل از تحقیق انجام شده فوق دارای دقت بسیار مطلوبی می باشند. لازم به ذکر است که در شناسایی لوله های مشکوک به نشت، جریان آب به صورت ماندگار مدل گردیده است.

کلمات کلیدی: شبکه های توزیع آب، نشت، فشار، شبکه های عصبی مصنوعی، تحلیل هیدرولیکی

۱. مقدمه

تمام آب ورودی به شبکه های توزیع آب شهری مصرف نمی شود و بخش قابل توجهی از آن به هدر می رود که از آن به عنوان نشت یا آب به حساب نیامده یاد می شود. نشت در شبکه از طریق لوله های شکسته و ترک خورده، اتصالات و متعلقات معیوب و یا به علت عدم اجرای معین عملیات لوله گذاری و اتصالات صورت می گیرد. در مواردی که علت نشت از شبکه، ترک ها و درزهای موجود در بخش های مختلف آن می باشد، از آن جاکه با تغییر فشار آب اندازه این درز و ترک ها نیز تغییر می کند، به عبارت دیگر با افزایش فشار، بازشدگی ترک ها بیشتر شده و با کاهش فشار ترک ها بسته می شوند، میزان نشت از محل ترک، با میزان فشار موجود در آن نقطه نسبت مستقیم دارد. لذا با ایجاد هرگونه تغییری در فشار آب، آهنگ اتلاف (نشت) آب از شبکه نیز تغییر می کند. چگونگی محاسبه نشت در طول سالیان اخیر با استفاده از تجارب کشورهای مختلف توسط IWA به صورت استاندارد ارائه شده است. [۱]

عدم اطلاع از میزان نشت در گره های شبکه، انجام مدل سازی هیدرولیکی شبکه را با دشواری روبرو می سازد؛ چرا که استفاده از مقادیر تقاضا در گره ها بدون در نظر گرفتن نشت موجود در شبکه، منجر به نتایج غیر واقعی برای دبی و فشار در گره ها می گردد. برای حل این مشکل و مدل سازی نشت تلاش هایی صورت گرفته است. اخیرا ارانجو و همکاران (۲۰۰۳) و بروس و همکاران (۲۰۰۷) روابطی را برای محاسبه نشت در گره ها ارائه دادند. در این روابط، نشت گره ها با توجه به تعداد مشترکین هر گره و یا به صورت درصدی از تقاضا در هر گره محاسبه شده است [۲ و ۳]. هم چنین اسدیانی

^۱-دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد

^۲-استاد دانشکده مهندسی دانشگاه شهید چمران اهواز