



هوشمندسازی سامانه‌های آبرسانی: مسیری اجتناب‌ناپذیر برای صنعت آب و فاضلاب کشور



دکتر ستار صالحی

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار،
عضو کارگروه ملی هدررفت واقعی در شبکه‌های توزیع آب و
عضو هیئت مدیره انجمن آب و فاضلاب ایران

توسعه روزافزون فناوری در تمام جوانب زندگی بشر در سطح دنیا کاملاً محسوس و غیرقابل انکار است. در همین راستا کاربرد فناوری‌های پیشرفته در صنایع مختلف هم‌چون صنایع مرتبط با جوامع بشری نیز مورد توجه بسیاری از دولتمردان در کشورهای مختلف قرار گرفته است. به طوری که عملاً بسیاری از فرآیندهای پیچیده عملیاتی در این صنایع بدون استفاده از فناوری‌های پیشرفته، غیرقابل تحلیل و برنامه‌ریزی خواهد بود؛ و یا حداقل مدیریت این فرآیندها را با مشکلات متعددی مواجه خواهد نمود. صنعت آب و فاضلاب یکی از مهم‌ترین صنایع مرتبط با جوامع بشری است که در اجزای مختلف آن اعم از تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب و هم‌چنین سامانه‌های آبرسانی و جمع‌آوری فاضلاب، استفاده از فناوری برای مدیریت صحیح بهره‌برداری از این اجزا ضروری است.

از جمله مهم‌ترین اجزای صنعت آب و فاضلاب کشور، سامانه‌های آبرسانی در شهرهای مختلف است. این سامانه‌ها عمدتاً متشکل از تأسیسات نگهداری آب (مخازن)، تأسیسات پمپاژ، خطوط انتقال آب و شبکه‌های توزیع آب هستند. یکی از ملزومات اساسی در حوزه بهره‌برداری از سامانه‌های آبرسانی، نظارت بر عملکرد تأسیسات این حوزه است. در واقع از آنجا که سلامت و بهداشت جوامع بشری با عملکرد صحیح سامانه‌های آبرسانی گره خورده، لذا هرگونه خلل در بهره‌برداری صحیح از تأسیسات آبرسانی می‌تواند تبعات جبران‌ناپذیری داشته باشد. از مهم‌ترین مشکلات بهره‌برداری سامانه‌های آبرسانی ایجاد حادثه در هر یک از اجزای تشکیل‌دهنده این سامانه از جمله شبکه‌های توزیع آب است؛ به طوری که برخی از این حوادث می‌تواند منجر به اختلال در کمیت و کیفیت آبرسانی به مشترکین شرکت‌های آب و فاضلاب شود. از این حیث، بهره‌برداری اصولی و صحیح یکی از

مهم‌ترین دغدغه‌های مدیران شرکت‌های آب و فاضلاب در تمام استان‌های کشور بوده است.

در راستای بهره‌برداری اصولی تأسیسات سامانه‌های آبرسانی، ابزارهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مختلفی استفاده می‌شود که با استفاده از این ابزارها، داده‌های موردنیاز برای تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌های عملیاتی و مدیریتی جمع‌آوری می‌شود. با این حال تا پیش از توسعه فناوری، فرآیند جمع‌آوری، قرائت و ثبت این داده‌ها می‌توانست با خطا و عدم قطعیت‌های مختلفی همراه باشد که در نهایت بر روی دقت داده‌ها و اعتمادپذیری آن‌ها اثرات نامطلوبی داشت. با توسعه فناوری در سطح کشورهای بین‌المللی، سامانه‌های آبرسانی نیز هم‌چون دیگر اجزای صنعت آب و فاضلاب به سمت هوشمندسازی پیش می‌رود. هوشمندسازی در بهره‌برداری سامانه آبرسانی شامل نظارت دقیق و برخط (Online) تأسیسات آبرسانی با استفاده از روش‌های پیشرفته سخت‌افزاری و نرم‌افزاری است، که البته این هوشمندسازی می‌تواند دارای سطوح مختلفی باشد.

بر اساس تقسیم‌بندی ارائه شده توسط انجمن جهانی آب (IWA)، سامانه‌های آبرسانی از لحاظ هوشمندسازی به چهار دسته ابتدایی، متعارف، هوشمند و فوق هوشمند طبقه‌بندی می‌شوند. هدف از هوشمندسازی سامانه‌های آبرسانی، توسعه روش‌های نظارتی از حالت پایه، به حالت متعارف و در نهایت به حالت هوشمند و در شرایط آرمانی به صورت فوق هوشمند است. هدف از یک سامانه آبرسانی هوشمند آن است که به صورت برخط (آنلاین) داده‌های فراوان (Big Data) به دست آمده از فعالیت‌های مرتبط با مدیریت فشار، مدیریت نشت، مدیریت حوادث شبکه، مدیریت مصرف مشترکین، قرائت کنتورها و هم‌چنین نگهداری و تعمیرات شبکه و بسیاری دیگر از فعالیت‌های مرتبط با بهره‌برداری از سامانه‌های آبرسانی را با استفاده از روش‌های هوشمند هم‌چون آموزش ماشین (Machine Learning) و آموزش عمیق (Deep Learning) مورد ارزیابی و تحلیل قرار داده؛ عیوب مربوط به هر بخش از سامانه شناسایی شده و روش‌های بهبود نواقص موجود به صورت برنامه‌ریزی شده پیاده‌سازی شود.

امروزه در شرکت‌های آب و فاضلاب ایران، هوشمندسازی سامانه‌های آبرسانی یکی از موضوعات مورد توجه است، به طوری که از سال ۱۴۰۰ کارگروهی ملی توسط شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور از متخصصین و دانشگاهیان داخلی تشکیل شد، تا بر روی دستورالعمل هوشمندسازی سامانه‌های آبرسانی که توسط شرکت آب و فاضلاب کاشان در حال تدوین است، نظارت کامل داشته و تدوین این دستورالعمل مهم را در مسیر صحیح هدایت کند. طی برنامه‌ریزی‌های صورت‌گرفته قرار بر این است که این دستورالعمل در سال جاری به شرکت‌های مختلف آب و فاضلاب در کل کشور ابلاغ شود.