



مشکلات پیش‌رو در شبکه‌های توزیع آب کشور



مهندس حمیدرضا هنری

عضو هیئت علمی بازنشسته گروه مهندسی بهداشت محیط،
دانشگاه علوم پزشکی تهران، مشاور سابق شرکت‌های آب
منطقه‌ای و آب و فاضلاب استان تهران و مهندسین مشاور
آبران

بحران آب و خشک‌سالی ناشی از تغییرات اقلیمی افزون بر نیازهای ناشی از رشد و توسعه سریع جوامع، علت اصلی مشکلات و مسائل مربوط به آب در مناطق مختلف دنیا است. بسیاری از کشورهای در حال توسعه با رشد سریع جمعیت و توسعه شهر و روستاها و مسائل و چالش‌های پیش‌روی آن مواجه هستند و با ضرورت جایگزینی ساختارهای قدیمی و فرسوده برای تامین نیازهای فعلی و آینده خود به‌خوبی برخورد کرده‌اند. مطالعات نشان می‌دهد و تاکید می‌کند که برای توسعه ساختارهای توزیع آب نیاز به افزایش سرمایه‌گذاری در این زمینه است. از طرفی در دنیا و به‌خصوص در طول دهه گذشته در مسائل بهره‌برداری و نگهداری از تاسیسات آبی رخدادهای مهمی ایجاد شده و حساسیت روی بهره‌برداری و نگهداری ساختارهای موجود و ساختارهایی که جدیداً احداث شده به‌طور جدی دنبال می‌شود، زیرا در اثر کم‌توجهی و عدم سرمایه‌گذاری لازم روی آن منجر به بروز مشکلات و ضعف در سرویس‌دهی به مشترکین می‌شود که در نهایت پیامدهای آن باعث تهدید سلامت جامعه و بروز تنش‌های اجتماعی خواهد بود.

در ایران آنچه که مسلم است تاکنون توجه مدیریت کلان عمدتاً به سرمایه‌گذاری در خصوص اقدامات سازه‌ای احداث تاسیسات تامین، انتقال، تصفیه، ذخیره‌سازی و توزیع آب به‌دلیل نمایش ظاهری و رخداد برون‌ی ملموس، بیشتر معطوف بوده است تا سرمایه‌گذاری روی بهره‌برداری و نگهداری از ساختارهای موجود. در حالی که بهره‌برداری و نگهداری صحیح از تاسیسات به‌خصوص شبکه‌های توزیع آب سبب جلوگیری از افزایش تلفات و هدررفتن سرمایه ملی و بروز خطرات بهداشتی برای مشترکین خواهد شد.

از طرفی سرمایه‌گذاری مناسب یکی از فاکتورهای مهم در احداث تاسیسات آبی به‌خصوص شبکه توزیع است که سبب کاهش هزینه‌ها در بهره‌برداری و نگهداری است، به‌نحوی که اگر در مطالعه و اجرای طرح‌ها از بهترین اقدامات مهندسی و بالاترین کیفیت لوازم، اجناس و تجهیزات در طرح استفاده شود، علی‌رغم افزایش هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه، هزینه‌هایی که باید در آینده برای بهره‌برداری و نگهداری صرف شود، به‌شدت کاهش می‌یابد.

به‌طور کلی قابلیت اطمینان و پایداری یک شبکه توزیع وابسته به یکپارچگی سه نوع خصوصیت فیزیکی، هیدرولیکی و کیفی آب است که ارتباط بین شبکه توزیع و محیط خارج (فیزیکی)، ارتباط بین جریان آب با فشار مناسب برای رسانیدن آب کافی به مشترکین (هیدرولیکی) و کیفیت مناسب و سلامت آب و حفظ امنیت آن دارد. این سه ویژگی مستقل از هم هستند، اما روی یکدیگر اثر می‌گذارند. به‌عنوان مثال فقدان استحکام فیزیکی به‌دلیل ایجاد ترک در لوله‌ها موجب کاهش بازده هیدرولیکی شبکه و همین‌طور کاهش کیفیت آب به‌دلیل احتمال ورود آلاینده از طریق ترک‌ها به‌داخل لوله‌ها خواهد بود.

طبق آمار اعلام شده از طرف وزارت نیرو و شرکت‌های تابعه آن تا سال ۱۳۹۹ کل طول شبکه‌های توزیع آب شهری از مرز ۱۶۰ هزار کیلومتر و طول شبکه‌های توزیع آب در مناطق روستایی از ۱۸۴ هزار کیلومتر عبور کرده است. بنابر اعلام معاونت راهبری و نظارت بر بهره‌برداری شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور حدود ۲۵ الی ۳۰ درصد شبکه توزیع آب فرسوده و سن شبکه‌ها بیش از ۲۵ سال است. بدین ترتیب طول کلی خطوط لوله شبکه توزیع آب فرسوده در بخش شهری حدود ۴۰ هزار کیلومتر و در بخش روستایی حدود ۵۰ هزار کیلومتر است. این درحالی است که سالانه و به‌تدریج با توجه به سپری شدن عمر مفید شبکه‌های توزیع آب به این طول اضافه می‌شود. از طرفی توان مالی شرکت‌ها برای اصلاح و بازسازی شبکه‌ها سالانه حدود ۲ الی ۳ هزار کیلومتر است. بر این اساس با توجه به شرایط موجود و کاهش اعتبارات، در شرایط کم‌آبی و در آینده‌ای نه چندان دور با چالش بزرگی مواجه خواهیم بود که تبعات آن منجر به خسارات بسیاری به سلامت جامعه و ایجاد نارضایتی برای مشترکین خواهد شد. بنابراین یکی از چالش‌های پیش‌روی شرکت‌های آب و فاضلاب علاوه بر مشکلات مالی ناشی از واقعی نبودن قیمت آب‌بها، عمدتاً ناشی از قدمت بالای شبکه توزیع و شرایط نامناسب آن و مشکلات مربوط به تاسیسات و زیرساخت‌ها است.

از چالش‌های دیگر ساختاری در شبکه‌های توزیع آب کشور عدم مدیریت فشار و مدیریت جریان است. به‌عنوان مثال در

تامین آب قابل‌دسترس با رعایت سود و زیان اقتصادی از شیوه‌نامه‌ها، تجهیزات و وسایل پیشرفته و استراتژی‌های مختلف در بهره‌برداری و نگهداری استفاده شود.

برای عبور از این شرایط و با توجه به کمبود اعتبارات لازم در بخش بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های توزیع لازم است ساختارهای قانونی و مهندسی برای برون‌سپاری فعالیت‌ها با استفاده از قراردادهای مبتنی بر عملکرد (قراردادهای عملکردمبنا برای کاهش آب بدون درآمد) نیز فراهم شود که می‌تواند راه‌حلی مناسب برای شرکت‌ها در کنار واحدهای بهره‌برداری و نگهداری باشد تا ضمن ایجاد اشتغال به‌خصوص جذب نیروهای تحصیلکرده در جهت حرکت به سمت ایجاد بانک اطلاعاتی نسبتاً دقیقی در مورد تاسیسات شبکه و انشعابات، ارزشیابی وضعیت موجود، ایجاد زون‌های فشاری برای استقرار مدیریت فشار، کنترل و کاهش موارد مرتبط با آب بدون درآمد، استقرار سیستم نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه و استفاده از تجهیزات برای هوشمندسازی شبکه توزیع باشد. مدیریت هوشمند و موثر شبکه‌های توزیع یکی از مهم‌ترین ابزارهای مدیریتی است که با استفاده از تجهیزات پیشرفته و استراتژی‌های لازم برای تحلیل، پایش، برنامه‌ریزی و بهره‌برداری صحیح از شبکه‌های توزیع صورت می‌گیرد. در چنین شرایطی استفاده از فناوری ارتباطات و اطلاعات که در سطح کشور به‌سهولت قابل‌دسترسی است، در بخش آب فرصت‌های جدیدی برای مدیریت شبکه‌های توزیع آب فراهم می‌آورد و چشم‌انداز جدیدی را برای مدیریت شبکه‌ها ایجاد می‌کند.

کلان‌شهری مانند شهر تهران به‌دلیل ایجاد زیرساختی درست و منطقی در تاسیسات آبرسانی و شبکه‌های توزیع و علی‌رغم هجوم جمعیت به پایتخت، به‌خوبی تاکنون توانسته جمعیت بیش از ۱۳ میلیونی را جوابگو باشد. برای پی‌بردن به این موضوع لازم است اشاره‌ای مختصر به تاریخچه احداث لوله‌کشی آب شهر تهران شود. اولین مناقصه برای لوله‌کشی آب تهران منجر به برنده شدن یک شرکت خارجی به نام مشاور سر الکساندر گیب با سابقه بیش از ۱۵۰ سال در این زمینه شد و در سال ۱۳۲۶ اولین کلنگ اجرای لوله‌کشی آب تهران به‌زمین زده شد. بعدها از سال ۱۳۵۹ به‌بعد با هجوم و رشد سریع جمعیت در شهر تهران روند توسعه تاسیسات مختلف و به‌خصوص شبکه توزیع براساس ضوابط، خط‌مشی، چارچوب و ساختاری که مشاور مذکور برای ایجاد پایداری و قابلیت اطمینان (یکپارچگی سه خصوصیت مورد اشاره)، در تاسیسات آبی تعیین کرده بود ادامه یافت و علی‌رغم وجود اختلاف ارتفاع بیش از ۷۰۰ متر در سطح دشت شهر تهران تاکنون با آبرسانی و احداث بیش از ۷۲ مخزن در نقاط مختلف شهر با ترازهای ارتفاعی مختلف که در مدار بهره‌برداری قرار دارند عهده‌دار تامین فشار ثابت و یکنواختی برای شبکه توزیع هستند. به‌منظور پرهیز از بالا رفتن فشار در شبکه تحت پوشش هر مخزن زون بندی شده و در مرز بین زون‌ها نیز ارتباط شبکه از طریق فشارشکن‌ها و با قطع ارتباط بین زون‌های بالادستی و پائین‌دستی انجام شده است.

این موضوع توسط نگارنده در مطالعه روی سایر کلان‌شهرها و شهرها طی سال‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. علی‌رغم وجود تاسیسات ذخیره‌سازی و سایر امکانات به‌ندرت مشاهده شده که زون‌بندی و ایزوله‌سازی شبکه توزیع تحت پوشش مخازن برای توزیع یکنواخت فشار آب در شبکه‌ها صورت گرفته باشد، بلکه در هر کجا که مشکلاتی در شبکه توزیع به‌وجود آمده و امکانات تامین آب از منابع زیرزمینی فراهم بوده، با حفر چاه‌ها و پمپاژ مستقیم به‌داخل شبکه توزیع رفع مشکل شده است. یا در بسیاری از شهرها و روستاها مشترکین خود اقدام به تامین فشار با پمپاژ مستقیم از انشعاب و گذاشتن تانکر نموده‌اند، که همین موضوع در کنار فرسودگی شبکه باعث هم‌افزایی در ایجاد و بالارفتن آمار حوادث و تلفات واقعی و ایجاد نارسایی در توزیع و تامین آب می‌شود.

از آنجایی که طبق آمار اعلام‌شده از سوی وزارت نیرو ظرفیت آبرسانی به شهرها و روستاها و صنایع سالانه حدود ۱۱ میلیارد مترمکعب برآورد شده است، تلفات واقعی آب در تاسیسات آب و به‌خصوص شبکه‌های توزیع (با کسر تلفات اقتصادی) به‌عنوان یک پتانسیل با ظرفیت حدود ۲ میلیارد مترمکعبی برای تامین آب محسوب می‌شود. زیرا حجم قابل‌توجهی از این طریق هدررفته است که باید جایگزین شود. ضروری است برای مدیریت این منبع