



# پنجمین کنفرانس ملی آبیاری و زهکشی ایران



## علل آلودگی آب و راهکارهای مقابله با آن در شبکه توزیع آب

مطهره ترشیزی<sup>۱\*</sup>، زهرا علیزاده اول<sup>۲</sup>، محمد اکبری<sup>۳</sup>، علی نصیریان<sup>۴</sup>

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت منابع آب دانشگاه بیرجند، (m37348@gmail.com)

۲-دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت منابع آب دانشگاه بیرجند

۳-استادیار گروه عمران دانشگاه بیرجند

۴-استادیار گروه عمران دانشگاه بیرجند

### چکیده

یکی از راه‌های انتقال بیماری به انسان آب آلوده است و از آن جهت که امروزه استفاده گسترده‌ای از شبکه توزیع آب آشامیدنی می‌شود، کنترل کیفیت شبکه توزیع آب ضرورت می‌یابد. آلودگی آب یکی از بزرگ‌ترین مشکلات در دنیای امروز هست با پیشرفت و توسعه کشورها رابطه مستقیم دارد. دلایل آلودگی آب متفاوت است و ممکن است طبیعی و یا انسانی باشد. ورود انواع آلودگی‌ها و مواد آلاینده‌ی شیمیایی و معدنی به منابع آبی در بروز بیماری‌های عفونی بسیار مؤثر می‌باشد. لذا روش و تجهیزات مختلفی در حوزه تصفیه آب و آلودگی‌ها ارائه شده که هر یک نقش مهمی در کاهش اثرات این آلاینده‌ها خواهند داشت. آلودگی آب‌ها بر گیاهان و ارگانسیم‌های زنده درون این آب‌ها نیز اثر می‌گذارند. در اینجا عوامل آلوده‌کننده‌ی آب بررسی و راهکارهای ابتدایی و علمی برای کمتر شدن این آلودگی‌ها و در نتیجه پیشگیری از بحران آب ارائه شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهند که می‌توان با استفاده از ساده‌ترین و ابتدایی‌ترین راه‌حل‌ها و همچنین با به کارگیری فناوری و روش‌های نوین به کاهش آلودگی آب شبکه‌های توزیع کمک کنیم.

### مقدمه و اهداف

یکی از مهم‌ترین خطرات تهدیدکننده شبکه‌های آب شهری، حملات عمدی به‌منظور آلوده کردن آب شبکه با آلاینده‌های شیمیایی است. حملات عمدی به شبکه‌های آب شهری به سه دسته کلی حملات سایبری، حملات فیزیکی و حملات بیولوژیکی و شیمیایی تقسیم می‌شود [1]. ورود آلودگی به هر نحو (تصادفی یا عمدی) یا کاهش خود به خودی کیفیت آب در شبکه توزیع، می‌تواند به شدت روی سلامت جامعه تأثیر بگذارد. پایش کیفیت آب به‌صورت مؤثر و کارآمد یکی از مهم‌ترین ابزارها برای تضمین تأمین آب آشامیدنی قابل‌اطمینان به مصرف‌کننده، در یک سیستم توزیع آب آشامیدنی است. لذا نیاز به ادغام اهداف گوناگون پایش شبکه و طراحی شبکه پایش به‌منظور برآورد هم‌زمان این اهداف، احساس می‌شود. طراحی بهینه‌ی جانمایی حسگرها در شبکه‌های توزیع آب با امکان کاربرد دوگانه حسگرها، می‌تواند گامی مثبت در کاهش هزینه‌ها و محدودیت‌های فیزیکی باشد [2].

### مواد و روش‌ها

در اینجا عوامل مختلف آلودگی مورد بررسی قرار گرفته و راهکارهایی که به وسیله‌ی آن‌ها می‌توان آلودگی را کاهش داد بیان شده است. به طور کلی تهدیدات موجود در زمینه آب عبارت‌اند از: ۱-حمله مستقیم دشمن با استفاده از هر نوع سلاح متعارف از قبیل بمب، موشک، خرابکاری تجهیزات و غیره ۲-آلودگی ثانویه ناشی از ریزش اجساد، ریزش سموم و غیره درون منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی ۳-حوادث بزرگ ناشی از خطاها و اشتباهات فردی مانند نشت آب و رسیدن آن به سامانه برق‌رسانی و غیره ۴-بروز اختلال در سامانه‌های رایانه‌ای توسط عوامل انسانی یا حوادث طبیعی ۵-قطع یا نقصان در ارائه خدماتی از قبیل آب‌رسانی و دفع شیرابه‌های سطحی ۶-اشتباه و اختلال در شناسایی منابع آب موجود ۷-عدم تأمین جایگزین مناسب و مطمئن منابع آبی ۸-صدور اشتباهی قبوض آب ۹-به مدت طولانی کم کردن فشار آب برخی مناطق توسط دستگاه اجرایی به‌خصوص در روزهای گرم تابستانی و بروز زلزله و تخریب تأسیسات آب‌رسانی راهکارهای محدود کردن آلودگی و خارج کردن یا از بین بردن آن در شبکه‌های آب شهری عبارت‌اند از: ۱-شیرهای قطع و وصل به‌منظور محدود نمودن آلودگی ۲-بازکردن شیرهای آتش‌نشانی به‌منظور خروج آلاینده ۳-استفاده از مواد ضدعفونی‌کننده برای از بین بردن آلودگی در داخل شبکه ۴-از پمپ‌ها به منظور تسریع خروج آلودگی از شبکه استفاده کنیم [3]. راهکارهای ارائه شده در این بخش عمومی بوده و ما نیازمند روش‌هایی برای پیاده‌سازی این راهکارها هستیم به صورتی که بیشترین تأثیر را در کاهش اثرات آلودگی داشته باشند.

### نتایج و بحث

همچنین استفاده از فناوری‌های نوین به‌خصوص فناوری نانو در راستای کاهش اثرات سوء آلودگی‌های محیط زیستی، به‌عنوان یکی از راهکارهای مدیریتی مطرح است. بر این اساس پژوهشی با عنوان میزان تأثیر مواد منعقدکننده نانو بر کاهش بار آلودگی میکروبی آب‌های آشامیدنی به‌صورت موردی در شهر ایلام با آنالیز شاخص‌های کیفی میزان اکسیژن موردنیاز بیولوژیکی (BOD5)، سختی کل (TH) و میزان کلیرفم‌های گوارشی در نمونه‌های آب‌های آلوده مورد ارزیابی قرار گرفت. استفاده از این گونه مواد در دماهای بالا در حدود ۴۰ درجه سلسیوس، زمان‌ماند بیشتر از یک ساعت و PH برابر ۶ بیشترین تأثیر را در کاهش میزان بار آلودگی میکروبی و BOD5 داشته ولی بر میزان سختی کل هیچ‌گونه اثری نگذاشته است. این امر حاکی از آن است که کارایی این گونه مواد منعقدکننده نانو در شرایط دمای بالا و زیر حالت خنثی، بیشترین تأثیر خود را در کاهش میزان بار آلودگی میکروبی دارد و استفاده از این مواد می‌تواند از مصرف بیش‌ازحد سایر مواد متداول منعقدکننده و مواد گندزدا در تصفیه‌خانه‌های آب جلوگیری نموده و در سالم‌سازی آب آشامیدنی به کار رود [5].

### نتیجه‌گیری

روبرو شدن با بحران آب آشامیدنی بحث مطرحی در تمام کشورهاست و با توجه به اینکه تأمین آب آشامیدنی موردنیاز هزینه‌های زیادی دارد باعث شده که کشورها با هم اختلاف پیدا کنند. همان‌طور که گفتیم آلودگی آب هم منشأ طبیعی دارد و هم منشأ انسانی ولی چیزی که واضح است انسان به‌مراتب بیشتر سبب آلودگی می‌شود. راهکارها و روش‌های زیادی برای کاهش آلودگی وجود دارد که یکی از ساده‌ترین آن‌ها آگاه نمودن انسان‌ها از طریق آموزش و اخبار و غیره است که بتواند به خود انسان‌ها و همچنین طبیعت کمک کند. در تحقیق ارائه‌شده روش‌هایی برای جلوگیری از آلودگی بیان شد که با رعایت روش‌های ساده و معمولی که هر کس قادر به انجام آن است می‌توانیم سهم بزرگی در جلوگیری از بحران آب و آینده‌ی فرزندان خود داشته باشیم.

### نتایج و بحث

با توجه به موارد گفته‌شده، برای جلوگیری از آلودگی آب بایستی اقداماتی صورت گیرد. به‌عنوان مثال، گاز ازن یک ماده اکسیدکننده قوی و درعین حال، عنصر ناپایداری است که پس از مدتی باقیمانده آن در آب حذف شده و تأثیر منفی بر انسان و محیط‌زیست ندارد و جهت رفع آلودگی آب آلوده به عوامل شیمیایی مورد توجه قرار گرفت. در تحقیق تأثیر ماده ازن بر رفع آلودگی آب آلوده به عوامل شیمیایی مهم و شاخص مانند خردل گوگردی و VX بررسی شد. عملیات رفع آلودگی در غلظت‌های مختلف از آب آلوده به عوامل، انجام و سینتیک واکنش‌های رفع آلودگی تعیین گردید و مشخص شد که هوادهی آب آلوده، با هوای حاوی گاز ازن تأثیر مثبتی بر رفع آلودگی دارد [4].

### منابع اصلی

- [1] نجفی، ا. و افشار، ع (۱۳۹۴). مدیریت پیامدهای حملات شیمیایی به شبکه‌های توزیع آب شهری با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی جامعه مورچه‌ها. نشریه آب و فاضلاب، (۲۱)۲۶، ۹۴-۸۲.
- [2] میری خمی، م، و افشار، ع (۱۳۹۳). جانمایی بهینه حسگرها در شبکه‌های توزیع آب با استفاده از الگوریتم جامعه مورچه‌ها: چشم انداز کاربرد دوگانه. فصلنامه پژوهش در بهداشت و محیط، (۳)، ۶۷-۷۵.
- [3] عدالتی پور، م ع، نصیریان،ع، و مهدیزاده، ح (۱۳۹۵). تشخیص آلودگی عمدی و مخاطرات آن در شبکه توزیع آب، کنگره علوم و مهندسی آب وفاضلاب ایران،تهران، ایران.
- [4] سرآبادانی، م، ماسرفی، ده، و بیبری، م (۱۳۸۹). بررسی اثر گاز ازن در رفع آلودگی از آب آلوده به عوامل شیمیایی خردل گوگردی و VX، علوم و فناوری‌های پدافند غیرعامل، (۱۱)، ۱۴-۵.
- [5] باقی، ا، باباخانیان، س، و محمدی، م (۱۳۹۵). بررسی تأثیر منعقدکننده نانو در کاهش آلودگی میکروبی آب‌های آشامیدنی (مطالعه موردی)، مجله آب و فاضلاب، (۵)، ۹۰-۹۴.