

باز یافت فاضلاب به عنوان یکی از روش های تأمین آب در جهان مطرح است

تجارب جهانی در باز یافت فاضلاب

باز یافت فاضلاب به عنوان یکی از روش های تأمین آب در جهان تقریباً رواج یافته است. همان طور که می دانیم، بحران منابع آبی در کشور دیگر از سطح هشدار نیز عبور کرده و عملاً وارد چالشی عمیق و جدی در این حوزه شده ایم.
راشناسان امرادعان دارند که راهکار هایی رجهله انتقال آب بین حوضه ای که در حال جراست نمی توانند درمانی پایدار و در مدت برای این بحران باشد و باید به فکر ابتکارات پایدار در این زمینه بود و یکی از روش ها برای دسترسی به چنین ابتکاراتی، نگاه به مناطق مشابه از نظر بحران آبی در جهان و تجربه های موفق است که برای حفظ آب و منابع آبی به کار بسته اند.

از جمله روش های جدی توصیه شده نه تنها در خصوص حفظ آب، بلکه در مورد تمامی منابع طبیعی در سال های اخیر، روش های باز یافت و باز چرخانی موادر چرخه تولید و مصرف است تا به این شیوه بتوان از دست بردن بیشتر به منابع باقیمانده بی نیاز شد و همان مواد تا کنون برداشت شده را در چرخه نگه داشت. با چنین رویکردی، موضوع باز یافت و باز تصفیه فاضلاب در نقاط مختلف جهان به منظور حفظ ذخایر و منابع آب زیر زمینی، از روش های آرموده، نسبتاً پایدار و کاربردی بوده که توانسته کشورهای چهار محدودیت منابع آب شیرین را در مدیریت ای عنصر کلیدی حیات، به موفقیت هایی برساند.

■ سنگاپور و سیستم پیشرفته باز یافت فاضلاب

کشور سنگاپور با وجود محدودیت شدید منابع آب شیرین، یکی از موفق ترین سیستم های باز یافت فاضلاب جهان را توسعه داده است. پروژه نی- واتر این کشور نمونه بارزی از تبدیل تهدید آب کی به فرصت است. در این سیستم، فاضلاب شهری از طریق فرآیندی سه مرحله ای شامل فیلتراسیون غشایی، اسمز معکوس و ضد عفونی با پروتو فرابنفش به آب با کیفیت بسیار بالا تبدیل می شود. این آب نه تنها برای مصارف صنعتی، بلکه برای آشامیدن نیز مورد استفاده قرار می گیرد.
چالش توجه اینکه این سیستم اکنون حدود ۴۰ درصد از نیاز آب شرب سنگاپور را تأمین می کند و نقش مهمی در کاهش وابستگی این کشور به واردات آب از مالزی

ایفا کرده است.
سیستم نی- واتر از ترکیب چندین فناوری تصفیه آب در یک فرآیند یکپارچه تشکیل شده است. فاضلاب ابتدا تحت فرآیندهای متعارف تصفیه اولیه شامل غربالگری، ته نشینی و تصفیه بیولوژیکی قرار می گیرد تا جامدات درشت و بخش عمده مواد آلی حذف شوند. سپس آب وارد مرحله فیلتراسیون غشایی (اولترافیلتراسیون) می شود که در آن از غشاهای باحفرات بسیار ریز (۰/۰۴ میکرون) استفاده می شود. این غشاهادار به حذف باکتری ها، ویروس ها و سایر ذرات معلق هستند.

قلب سیستم نی- واتر در مرحله اسمز معکوس قرار دارد. در این مرحله، آب داده می شود که حتی یون های معدنی و مولکول های آلی کوچک را نیز حذف می کنند. این فرآیند پیشرفته قادر است بیش از ۹۹ درصد ناخالصی ها را از بین ببرد. برای اطمینان از سلامت کامل آب، در مرحله بعد از ضد عفونی نهایی با پروتوهای فرابنفش شدیداً استفاده می شود

که هر گونه میکرو ارگانیسم باقیمانده را غیر فعال می کند. در نهایت، برای بهبود طعم و جلوگیری از خوردگی لوله ها، بی اچ آب تنظیم شده و مقدار یی مواد معدنی به آن اضافه می شود تا آب تولیدی از کیفیت مطلوبی برخوردار باشد.

آب تولیدی در سیستم نی- واتر کاربرد های متنوعی در سنگاپور دارد. بیش از ۵۵ درصد از این آب در صنایع پیشرفته مانند صنایع نیمه های و سایر صنایع سنگین استفاده می شود. بخشی از آن پس از مخلوط شدن با آب ذخیره شده در مخازن، به شبکه آب آشامیدنی اضافه می شود. همچنین این آب برای خنک کاری سیستم های تهویه مطبوع و آبیاری فضای سبز و مصارف عمومی استفاده می شود.

مزایای این سیستم برای سنگاپور بسیار چشمگیر بوده است. نی- واتر استقلال آبی این کشور را افزایش داده و وابستگی آن به واردات آب از مالزی را کاهش داده است. از دیدگاه محیط زیستی، این سیستم با کاهش نیاز به استخراج از منابع آب زیر زمینی، به پایداری محیطی کمک

شایانی کرده است.
از نظر اقتصادی، هزینه تولید نی- واتر کمتر از نمک زدایی آب دریا است و این یک صرفه جویی قابل توجه برای کشور محسوب می شود. کیفیت آب تولیدی آنچنان بالا است که حتی از استاندارد های آب آشامیدنی نیز بهتر ارزیابی می شود. انعطاف پذیری سیستم نیز به سنگاپور این امکان را داده است که در دوره های خشکسالی بتواند ظرفیت تولید را افزایش دهد.

■ پروژه باز یافت فاضلاب اورنج کانتی در کالیفرنیا

پروژه آب باز یافتی اورنج کانتی در کالیفرنیا جنوبی به عنوان یکی از پیشرفته ترین سیستم های باز یافت فاضلاب در جهان شناخته می شود. این پروژه که حاصل همکاری نزدیک ناحیه بهداشت اورنج کانتی و بخش های دولتی و خصوصی است، از سال ۲۰۰۸ به بهره برداری کامل رسیده و الگویی بین المللی در زمینه تصفیه و باز یافت آب ارائه داده است. این پروژه با ظرفیت تولید حدود ۱۲ میلیون گالن آب باز یافتی در روز (۴۹۰ هزار متر مکعب)، نه تنها نیاز های

منطقه را تأمین می کند، بلکه راهکاری نوآورانه برای مقابله با خشکسالی های مکرر در کالیفرنیا پیشنهاد می شود.

سیستم پروژه آب باز یافتی اورنج کانتی از فناوری های تصفیه چندگانه برای تولید آب با کیفیت استفاده می کند. پس از تصفیه اولیه و ثانویه متعارف، آب وارد فرآیند تصفیه پیشرفته می شود که شامل سه مرحله اصلی است:

فیلتراسیون میکروبی نخستین گام در این فرآیند است که ذرات نا اندازه ۰/۲ میکرون را حذف می کند. در مرحله بعد، اسمز معکوس با استفاده از غشاهای نیمه تراوا، بیش از ۹۹ درصد جامدات محلول، باکتری ها و ویروس ها را از آب جد می سازد. مرحله نهایی است که ترکیبات آلی باقیمانده را اکسید و هر گونه آلاینده میکروبیولوژیکی را غیر فعال می کند. این فرآیندهای ترکیبی، آبی تولید می کنند که از نظر کیفیت حتی از آب های زیر زمینی محلی نیز برتر است.

سیستم پروژه آب باز یافتی اورنج به دو روش اصلی مورد استفاده قرار می گیرد:

رسالت

هلند با تصفیه پیشرفته فاضلاب، آب مورد نیاز برای آبیاری محصولات کشاورزی و خنک کردن تأسیسات صنعتی را تأمین می کند. این کار نه تنها از فشار بر منابع آب شیرین می کاهد، بلکه هزینه های مرتبط با تأمین آب را نیز کاهش می دهد. تولید انرژی از فاضلاب نیز بخش دیگری از این چرخه است. با استفاده از هاضم های بی هوازی، لجن فاضلاب به بیوگاز تبدیل می شود که به عنوان یک منبع انرژی تجدید پذیر در شبکه انرژی کشور مورد استفاده قرار می گیرد. این فرآیند علاوه بر منطقه اضافه می شود. این رویکرد «آب غیر مستقیم آشامیدنی» نا امید می شود و پس از گذراندن دوره ای طبیعی در لایه های زمین، مجدداً استخراج می شود. مزایای این سیستم بسیار گسترده است؛ نخست تأمین حدود ۳۰ درصد از نیاز های آبی ۲/۵ میلیون نفر ساکن در منطقه؛ دوم، کاهش وابستگی به آب وارداتی از شمال کالیفرنیا و رودخانه کلرادو؛ سوم، جلوگیری از نفوذ آب شور دریا به سفره های آب زیر زمینی ساحلی؛ چهارم، صرفه جویی سالانه بیش از ۷۰ میلیون کیلووات ساعت انرژی نسبت به روش های جایگزین؛ پنجم، کاهش انتشار گازهای گلخانه ای معادل خارج کردن ۴۰ هزار خودرو از جاده ها.

■ رویکرد جامع هلند در بهره برداری از فاضلاب

هلند با نگاهی فراتر از تصفیه ساده فاضلاب، رویکردی نوآورانه در بهره برداری چند جانبه از سیاب اتخاذ کرده است. در این کشور، تصفیه خانه های مدرن نه تنها آب باز یافتی تولید می کنند، بلکه به عنوان کارخانه های تولید انرژی و مواد اولیه نیز عمل می نمایند. به عنوان مثال، تصفیه خانه «امستردام- وست» قادر است از فاضلاب شهری، بیوگاز (به عنوان منبع انرژی تجدید پذیر)، فاسفر برای تولید کود و حتی سلولز برای مصارف صنعتی استخراج کند. در این فرآیند، فاضلاب نه به عنوان یک زباله، بلکه به عنوان منبعی از آب، انرژی و مواد مغذی در نظر گرفته می شود. یکی از فناوری های مورد استفاده در این رویکرد، سیستم دیسک های چرخان بیولوژیکی است که در آن دیسک های پوشیده از میکرو ارگانیسم ها به آرامی در فاضلاب می چرخند. این میکرو ارگانیسم ها مواد آلی را تجزیه کرده و آب تصفیه شده تولید می کنند. لجن باقیمانده نیز برای تولید بیوگاز یا کود های زیستی مورد استفاده قرار می گیرد. این فرآیند نه تنها آلاینده را حذف می کند، بلکه منابعی با ارزش اقتصادی ایجاد می نماید. این رویکرد چرخه ای الگویی موفق از اقتصاد چرخشی در مدیریت آب ارائه داده است به طوری که

سیستم های باز یافت فاضلاب ام، بی، آر، با ادغام فرآیند لجن فعال سنتی و فیلتراسیون غشایی پیشرفته، تحولی اساسی در تصفیه فاضلاب ایجاد کرده اند. در این سیستم ها، فاضلاب ابتدا وارد مرحله تصفیه بیولوژیکی می شود که در آن میکرو ارگانیسم های هوازی مواد آلی را تجزیه می کنند. سپس به جای استفاده از مخازن ته نشینی سنتی، آب از میان غشاهای ویژه ای باحفرات بسیار ریز (از ۰/۸ تا ۰/۴ میکرون) عبور داده می شود. این غشاهاکه معمولاً از جنس پلیمر یا سرامیک ساخته می شوند، قادرند نه تنها ذرات معلق، بلکه باکتری ها و حتی ویروس ها را نیز به طور مؤثر حذف کنند.

مزیت اصلی این سیستم تولید پسابی با کیفیت بسیار بالا است که می تواند مستقیماً برای مصارف غیر شرب مانند آبیاری فضای سبز، شست و شوی معابر و حتی خنک کردن تأسیسات صنعتی مورد استفاده قرار گیرد. از دیگر برتری های این روش ام، بی، آر می توان به فضای اشغالی کمتر به دلیل حذف مخزن ته نشینی ثانویه، انعطاف پذیری بالا در مقیاس های مختلف و کاهش حدود ۲۰ درصدی تولید لجن نسبت به روش های متعارف اشاره کرد.

زاین باتوجه به شرایط خاص جغرافیایی و جمعیتی خود، از فناوری «ام، بی، آر»

به شیوه های ابتکاری استفاده می کند. در کلان شهرهایی مانند توکیو که با مشکل کمبود شدید فضا مواجه هستند، سیستم های باز یافت فاضلاب «ام، بی، آر» کوچک مقیاس و غیر متمرکز در سطح محلات نصب شده اند. این رویکرد نه تنها مشکل محدودیت فضای فیزیکی را حل کرده، بلکه امکان مدیریت محلی منابع آب را نیز فراهم آورده است.

در شهر صنعتی اوسا کا، آزاب تصفیه شده توسط «ام، بی، آر» به طور گسترده ای در مصارف صنعتی استفاده می شود. این کار ضمن کاهش فشار بر منابع آب شیرین، الگویی موفق از اقتصاد چرخه ای را با ارائه داده است. پس از فاجعه سونامی سال ۲۰۱۱، سیستم های «ام، بی، آر» قابل حمل به عنوان بخشی از راهکارهای مدیریت بحران مورد استفاده قرار گرفتند و توانستند در شرایط اضطراری، آب سالم مورد نیاز را تأمین کنند.

استفاده از فناوری «ام، بی، آر» در زاین دستاوردهای قابل توجهی در زمینه توسعه پایدار داشته است از جمله زیست محیطی این سیستم ها با تولید پساب با کیفیت بالا، فشار بر منابع آبی طبیعی را کاهش داده اند. از دیدگاه اقتصادی، باز یابی مواد با ارزش از فاضلاب به بخش مهمی از استراتژی ملی زاین تبدیل شده است، ام بی آر ها که ماده ای استراتژیک برای کشاورزی محسوب می شود، مورد توجه ویژه قرار دارد.

■ تجربه منحصربه فرد نامیبیا در تولید آب شرب از فاضلاب

کشور نامیبیا در آفریقای جنوبی به عنوان پیشگام جهانی در باز یافت فاضلاب و تبدیل آن به آب شرب شناخته می شود. پایتخت این کشور، ویندهوک، از دهه ۱۹۶۰ میلادی از سیستم باز یافت فاضلاب برای تأمین آب آشامیدنی استفاده می کند. این سیستم در شرایط خشک و نیمه خشک توسعه یافته، الگویی ارزشمند برای کشورهای با اقلیم مشابه ارائه داده است. در این روش، فاضلاب پس از گذراندن مراحل پیشرفته تصفیه، مستقیماً به شبکه آب شرب شهری تزریق می شود.

باتوجه به ارائه و معرفی نمونه های موفق جهانی در تصفیه فاضلاب، به نظر می رسد زمان آن رسیده در رسانه ها با پیدا کردن و معرفی نظیر این روش ها، آگاهی و مطالبه گری های اجتماعی را به سمت آن ها ببرد تا آذهان عمومی نیز در مسیر هدایت و تقویت حکمرانی صحیح آب قرار بگیرند.

پی نوشت:

گردآوری و ترجمه: فصلنامه صنوبر

آگهی مواد ۱ و ۳ قانون تعیین تکلیف وضعیت ثبتی اراضی و ساختمانهای فاقد سند

رسمی حوزه ثبتی شهرستان ایزه

۴۹- خانم مهری جان چهار تنگی فرزند ولی نسبت به شش دانگ یک باب ساختمان از پلاک ۲۱۶۵ بمساحت ۱۷۲/۲۷ مترمربع خریداری شده از غلام ابراهیمی از نسق جمشید ابراهیمی

۵۰- آقای بهنام محمدی گوروشی فرزند سوار علی نسبت به شش دانگ یک باب ساختمان از پلاک ۲۱۶۵ بمساحت ۱۹۹/۴۰ مترمربع خریداری شده مع الواسطه از حبیبعلی احمدی

۵۱- خانم فاطمه بهختیاری فرزند غلامحسین نسبت به شش دانگ یک باب ساختمان از پلاک ۲۱۶۵ بمساحت ۱۰۶/۲۱ مترمربع خریداری شده از جمشید ابراهیمی

۵۲- آقای مجتبی شاولی کوه شوری فرزند شبنه نسبت به شش دانگ یک باب ساختمان از پلاک ۲۱۶۵ بمساحت ۱۷۸ مترمربع خریداری شده مع الواسطه از جمشید ابراهیمی

۵۳- آقای ارشیا پارسا فرزند یعقوب نسبت به شش دانگ یک باب ساختمان از پلاک ۲۱۶۵ بمساحت ۱۳۰/۲۷ مترمربع خریداری شده از یداله اسدی

۵۴- خانم مهناز رضوانی فرزند عبده نسبت به شش دانگ یک باب ساختمان از پلاک ۲۱۶۵ بمساحت ۱۶۲/۶۵ مترمربع خریداری شده مع الواسطه از خورشید آقای ابراهیمی

۵۵- آقای محمد مخدوم مهدی پور فرزند صید مراد نسبت به شش دانگ یک باب ساختمان از پلاک ۲۱۶۵ بمساحت ۳۲۹/۴۹ مترمربع خریداری شده از غلامرضا علی پور

۵۶- آقای مهیار مهدی پور فرزند محمدخون نسبت به سه دانگ مشاع از شش دانگ یک باب ساختمان از پلاک ۲۱۶۵ بمساحت ۲۴۲/۱۹ مترمربع خریداری شده از غلامرضا علی پور

۵۷- آقای مازیار مهدی پور فرزند محمدخون نسبت به سه دانگ مشاع از شش دانگ یک باب ساختمان از پلاک ۲۱۶۵ بمساحت ۲۴۲/۱۹ مترمربع خریداری شده از غلامرضا علی پور

۵۸- آقای امید مرادی فرزند مراد نسبت به شش دانگ یک باب ساختمان از پلاک ۲۱۶۵ بمساحت ۱۶۳/۶۵ مترمربع خریداری شده از یداله اسدپور

۵۹- آقای رحیم کور کور فرزند غلامعلی نسبت به شش دانگ یک باب ساختمان از پلاک ۲۱۶۵ بمساحت ۱۴۰/۱۰ مترمربع خریداری شده از نادر مکی پور

۶۰- آقای جواد اودی کایا فرزند اسماعیل نسبت به شش دانگ یک باب ساختمان از پلاک ۲۱۶۵، ۳۱۶ بمساحت ۱۴۷/۶۷ مترمربع خریداری شده از ناصر مکی پور

۶۱- آقای کرامت اله حیدری فرزند غنچه علی نسبت به شش دانگ یک باب ساختمان از پلاک ۲۱۶۵، ۳۱۶ بمساحت ۱۲۶/۷۸ مترمربع خریداری شده از یداله رشیدی

۶۲- آقای یوسف کریمی دهناشی فرزند داود نسبت به شش دانگ یک باب ساختمان از پلاک ۲۱۶۵، ۳۲۲ بمساحت ۱۴۳/۳۲ مترمربع خریداری شده مع الواسطه از رستم رستمی

۶۳- آقای پارسا یعلی سلمی آبی فرزند قاسمعلی نسبت به شش دانگ یک باب ساختمان از پلاک ۲۱۶۵، ۳۲۲ بمساحت ۱۸۰ مترمربع خریداری شده مع الواسطه از حسن حسن زاده

۶۴- آقای حسین باندری فرزند خدا کرم نسبت به شش دانگ یک باب ساختمان از پلاک ۱۲۱ بخش ۵ بمساحت ۳۱/۲۲ مترمربع خریداری شده از جواد نظری درازنوی

تاریخ انتشار نوبت اول: سه شنبه ۱۴۰۴/۰۵/۰۷

تاریخ انتشار نوبت دوم: چهارشنبه ۱۴۰۴/۰۵/۲۲

باقری

رئیس اداره ثبت اسناد و املاک شهرستان ایزه