

فن آب

خبرنامه فناوری و نوآوری آب

شماره سوم | خرداد ماه ۱۴۰۳





فن آب

فناوری و نوآوری آب

شماره سوم | خرداد ماه ۱۴۰۳

راهبری:

مرکز همکاری های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری

معاونت امور صنعتی | گروه آب

اجرا:

پژوهشکده مطالعات فناوری ریاست جمهوری / کمیته آب

ناظران:

محمد حسنوی

مهدی نظری

تهیه کنندگان:

علی عبد الهی نسب (سر دبیر)

حمیدرضا برجسته

طراح گرافیک:

علی قربی

تلفن: ۰۶۵-۰۶۶۵۰۰۰۲۱

نمابر: ۰۶۵-۰۶۶۵۰۰۰۶۰

پست الکترونیکی:

ab@cpdi.ir

info-water@tsi.ir



فهرست عناوین

سخن سر دبیر/ ۲

پیش درآمد

نکاتی در خصوص نمک زدایی آب/ ۳

اخبار مرتبط با فناوری و نوآوری حوزه آب

اختصاص ۷۵ میلیون دلار برای مطالعه، ارتقا و توسعه فناوری های نمک زدایی و استفاده مجدد در آمریکا/ ۴
رشد بازار فناوری ZLD تا حدود ۱۰ میلیارد دلار تا سال ۲۰۲۷/ ۵

معرفی رویدادهای اخیر فناوری و نوآوری حوزه آب

نمایشگاه بین المللی تجهیزات و فناوری های مدیریت پسماند و تصفیه فاضلاب (WASMA)/ ۶
نخستین نشست تخصصی تصفیه آب بدون پسماند مایع/ ۷

معرفی رویدادهای آتی فناوری و نوآوری حوزه آب

هفته بین المللی آب سنگاپور ۲۰۲۴/ ۸
کنگره و نمایشگاه آب IWA 2024/ ۹

مرور مطالعات و دستاوردهای مراکز تحقیقاتی و پژوهشی

فناوری خورشیدی تصفیه آب: ۹۲٪ کاهش وابستگی به باتری/ ۱۰
همبست آب- انرژی در سامانه های نمک زدایی جریان ردوکس/ ۱۱

کاربست فناوری های روز دنیا در حوزه های مرتبط با آب در ایران

توسعه فناوری نمک زدایی پساب صفر: فناوری بدون پسماند مایع (ZLD)/ ۱۲

بررسی یک شرکت مطرح در حوزه آب

معرفی چهار شرکت زیرمجموعه K-Water/ ۱۴

یادداشت تحلیلی-سیاستی در حوزه فناوری آب

اهمیت سیاست گذاری در فناوری آب: از قنات تا تأسیسات نمک زدایی/ ۱۶

نکاتی در خصوص نمک‌زدایی آب



انجمن اسپانیایی نمک‌زدایی و استفاده مجدد از آب (AEDyR)^۱ در گزارشی، **نکاتی در خصوص نمک‌زدایی** مطرح کرده‌است. با توجه به تمرکز ویژه بر موضوع نمک‌زدایی آب در این شماره از فن‌آب، خلاصه‌ای از این مقاله را با هم مرور می‌کنیم.^۲

۱. بهاء آب حاصل از نمک‌زدایی آب گران نیست

در حال حاضر، هزینه تولید آب نمک‌زدایی شده از دریا، بین ۰٫۵ تا ۱ یورو به ازای هر مترمکعب و هزینه نمک‌زدایی آب لب‌شور در حدود ۰٫۳ تا ۰٫۵ یورو در هر مترمکعب است. این عدد شامل هزینه‌های استهلاک زیرساخت، عملیات، نگهداری و انرژی مصرفی است که بیش‌ترین درصد هزینه‌ها را به خود اختصاص می‌دهد.

۲. فرآیند نمک‌زدایی انرژی زیادی مصرف نمی‌کند

مصرف انرژی یک واحد نمک‌زدایی در حال حاضر حدود ۳ kWh/m³ است. با در نظر گرفتن مصرف ۶۰۰ لیتر در روز برای یک خانواده ۴ نفره و تأمین تمام این آب از فرآیند نمک‌زدایی، مصرف برق مربوطه، ۱/۸ کیلووات ساعت خواهد بود که معادل مصرف یک دستگاه تهویه هوا برای گرم‌کردن یا خنک‌کردن یک اتاق به مدت ۱ تا ۲ ساعت است. در یک تخمین دیگر، این مصرف انرژی مورد نیاز برای تولید آب شیرین از دریا برای یک خانواده چهار نفره به مدت یک سال برابر با مصرف یخچال آن خانواده است.

۳. آب تصفیه شده علاوه بر کاربرد اصلی خود به

عنوان آب آشامیدنی، در کشاورزی و صنعت نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد

کاربران بخش کشاورزی آب نمک‌زدایی شده را با آب سایر منابع ترکیب می‌کنند تا قیمت تمام شده کاهش یابد. اما در محصولات گلخانه‌ای، هزینه آب بیش از ۵٪ هزینه‌های تولید نیست و بهره‌وری اقتصادی این آب بین ۵ تا ۷ یورو به ازای هر مترمکعب است که نشان می‌دهد حتی آبیاری این محصولات با آب

نمک‌زدایی شده، به صرفه است. سامانه‌های نمک‌زدایی این امکان را برای کشاورزان فراهم می‌آورد تا بدون توجه به شرایط اقلیمی به آب مناسب دسترسی داشته باشند.

۴. کیفیت آب نمک‌زدایی شده مناسب است

در حال حاضر با فناوری‌های نمک‌زدایی مورد استفاده، آب حاصل دارای حدود کیفی مشابه آب آشامیدنی است. پس از عبور آب شور از غشا اسمز معکوس، آب به قدری خالص است که گاهی مواد مغذی لازم با توجه به استانداردهای بهداشتی و سلامتی به آن افزوده می‌شود.

۵. سامانه‌های نمک‌زدایی باعث آلودگی (هوا) نمی‌شوند

سامانه‌های نمک‌زدایی به طور مستقیم هیچ گازی را منتشر نمی‌کنند. در واقع آن‌ها انرژی مورد نیاز خود را از شبکه برق تأمین می‌کنند. بنابراین انتشار CO₂ ارتباط مستقیمی با نمک‌زدایی ندارد.

۶. سامانه‌های نمک‌زدایی یکی از راه‌های مواجهه

با خشکسالی و اثرات تغییر اقلیم است نمک‌زدایی آب یکی از روش‌های مناسب

و مکمل سایر مسیرها برای مواجهه با مشکلات ایجاد شده ناشی از تغییرات اقلیمی، گرمایش زمین، خشکسالی و تنش آبی است.

۷. نمک‌زدایی یک فعالیت پایدار است

نمک‌زدایی در راستای سازگاری با تغییر اقلیم، همسواست و به طور مستقیم یا غیرمستقیم به دستیابی به اغلب اهداف توسعه پایدار کمک می‌کند. علاوه بر این، صنعت نمک‌زدایی متعهد به بهبود مداوم پایداری این فناوری است. این امر از طریق افزایش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، بهینه‌سازی فرآیند بازگشت پساب برای به حداقل رساندن هر گونه تأثیر زیست‌محیطی، کاهش قابل توجه مصرف انرژی گام برمی‌دارد.

پی‌نوشت‌ها

^۱ Spanish Desalination and Reuse Association

^۲ لینک دسترسی به مقاله:

<https://aedyr.com/diez-certezas-desalacion-agua/>



بسمه تعالی

همانطور که می‌دانیم مسائل مرتبط با آب و امنیت آبی از مهمترین موضوعات کشور محسوب می‌شوند. استفاده از فناوری‌های روز دنیا می‌تواند در مواجهه کارآمدتر با مسائل آبی نقش به مراتب مؤثرتری ایفا کند. **اساس شکل‌گیری فن‌آب/ خبرنامه فناوری و نوآوری آب بر محور معرفی فناوری‌های روز دنیا به متخصصان و علاقمندان این حوزه است.**

در این شماره از فن‌آب با توجه به اهمیت بهره‌برداری از آب‌های غیرمتعارف، بر موضوع نمک‌زدایی و تصفیه پساب تمرکز ویژه شده است. با توجه به بحران آب در کشور، بهره‌برداری پایدار و مسئولانه از آب دریا و همچنین استفاده مجدد از پساب امری لازم و ضروری است. در بخش اول فن‌آب، خلاصه‌ای از گزارش انجمن نمک‌زدایی و استفاده مجدد از آب اسپانیا در خصوص نمک‌زدایی آب ارائه شده است. در بخش خبری این شماره از فن‌آب نیز به توجه نهادهای دولتی و روند بازار آبی صنعت تصفیه پساب و نمک‌زدایی آب پرداخته شده است.

در بخش رویدادهای اخیر یک رویداد خارجی در خصوص پسماند (زباله) و تصفیه پساب و یک رویداد داخلی در حوزه سامانه‌های پساب صفر در داخل کشور بررسی شده است. این رویداد در خصوص نسل جدید فناوری‌های تصفیه آب موسوم به ZLD است که محصول نهایی آن به جای پساب مایع، کریستال‌های نمک خشک است. در بخش رویدادهای آتی نیز به دو رویداد جهانی مطرح در سنگاپور و کانادا پرداخته شده است.

همانطور مستحضرد؛ در شماره دوم فن‌آب، شرکت K-Water از کره جنوبی، به عنوان یک شرکت مطرح بین‌المللی معرفی و اقدامات و ظرفیت‌های آن برای علاقمندان تشریح شد. در این شماره سه شرکت تحت حمایت K-Water که در حوزه‌های مختلف آب فعال هستند، به اختصار معرفی می‌شوند.

در بخش انتهایی نیز به اهمیت مبحث سیاست‌گذاری در فناوری‌های آب پرداخته شده است.

امید است مطالب ارائه شده در این شماره فن‌آب، برای متخصصان حوزه آب جذاب باشد و این اقدام ماگامی کوچک باشد در راستای کاهش بحران آب.

بی‌صبرانه منتظر دریافت نکات، انتقادات و پیشنهادات شما عزیزان در خصوص فن‌آب هستیم.

علی‌اللهی نسب

سردبیر خبرنامه فناوری و نوآوری آب

رشد ۵۰ درصدی بازار ZLD تا سال ۲۰۲۷

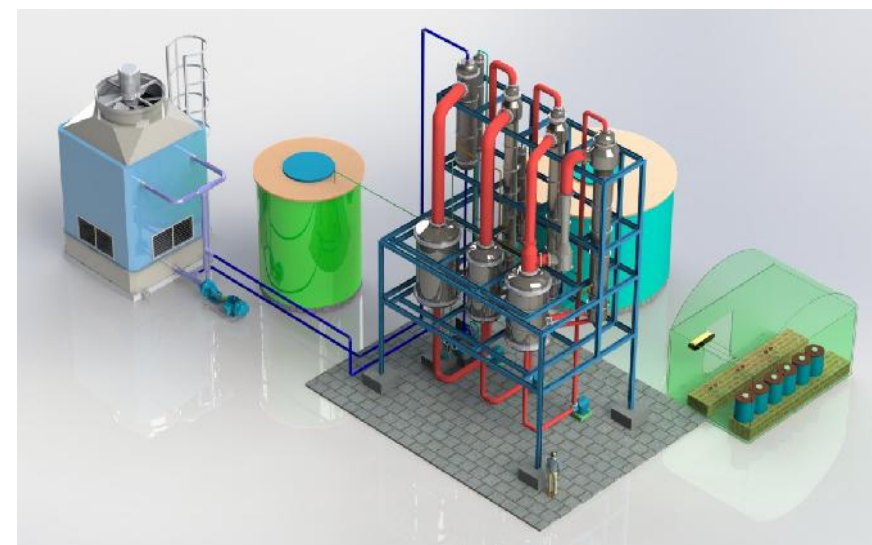


بازار سیستم‌های ZLD را رونق بخشیده‌اند. علاوه بر این، مقررات محیط‌زیستی سختگیرانه، افزایش هزینه دفع فاضلاب و جریمه‌های متعدد برای تخلیه فاضلاب، بازار سیستم‌های ZLD را در این منطقه گسترش داده است. در سال‌های اخیر بخش‌های مختلف تجاری و صنعتی کشور نیز از فناوری ZLD برای تصفیه پساب خود استفاده می‌کنند. خوشبختانه تعداد قابل توجهی از شرکت‌های داخلی در این حوزه مشغول به فعالیت هستند که موفق به کسب نتایج مناسبی شده‌اند. برای مطالعه جزئیات بیشتر می‌توانید به پانوشت مراجعه فرمایید.

در حوزه‌های مختلف بویژه انرژی، تولید مواد شیمیایی، پتروشیمی، داروسازی، تجهیزات الکترونیکی و برخی از صنایع غذایی بطور فزاینده‌ای مورد استفاده قرار گرفته است. پیش‌بینی می‌شود که اندازه بازار ZLD، از ۶٫۷ میلیارد دلار سال ۲۰۲۲ به ۹٫۹ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۷ برسد.

آمریکای شمالی بزرگترین بازار برای سیستم‌های ZLD است. حضور صنایع مختلف آب‌بر در اکثر کشورهای این منطقه،

ZLD یک فرآیند تصفیه آب است که در آن پساب مایع تولید نمی‌شود. سیستم‌های ZLD شامل فرآیندهای مختلفی مانند پیش تصفیه، میکروفیلتراسیون، تبخیر و تبلور هستند. افزایش صنعتی شدن، شهرنشینی سریع، قوانین حفاظت از محیط‌زیست و کمبود آب شیرین، تقاضا برای سیستم‌های ZLD را به ویژه در مناطق در حال توسعه مانند آسیا و اقیانوسیه، آمریکای جنوبی، خاورمیانه و آفریقا افزایش داده است. ZLD



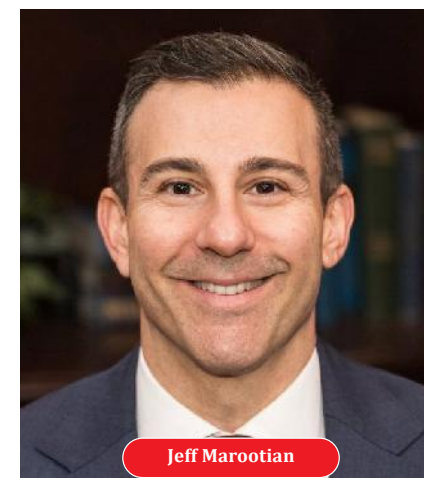
پی‌نوشت‌ها

- 1 National Alliance for Water Innovation
- 2 U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy's Industrial Efficiency and Decarbonization Office
- 3 DOE's Lawrence Berkeley National Laboratory
- 4 Jeff Marootian
- 5 لینک خبر: B2n.ir/e96889
- 6 <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/zero-liquid-discharge-system-market-214039545.html>

اختصاص ۷۵ میلیون دلار برای مطالعه، ارتقا و توسعه فناوری‌های نمک‌زدایی و استفاده مجدد در آمریکا



در این خصوص جف ماروتین^۴، معاون مدیر دفتر بهره‌وری انرژی و انرژی تجدیدپذیر وزارت انرژی آمریکا گفت: «آب و انرژی وابسته به هم هستند. آب برای تولید تقریباً هر منبع انرژی اصلی مورد استفاده قرار می‌گیرد و انرژی برای انتقال و تصفیه آب حیاتی است. ارتباط عمیق بین این دو منبع نیازمند یک رویکرد یکپارچه است که چالش‌ها و فرصت‌های ذاتی هر دو بخش را در نظر می‌گیرد.»^۵



قرار داد. در پنج سال اول، NAWI بیش از ۶۰ پروژه در سراسر ایالات متحده با تمرکز بر ترکیبی از تصفیه آب، فرآیندهای واحد نمک‌زدایی، خودکارسازی تصفیه آب، فرآیندهای نمک‌زدایی، ابزارهای مدل‌سازی و تجزیه و تحلیل را تأمین مالی کرده که شامل پروژه‌هایی از تحقیقات اولیه تا مقیاس آزمایشی بود. با ۷۵ میلیون دلار مصوب برای فاز دوم مرکز همبست انرژی-نمک‌زدایی، NAWI در طول پنج سال، به بررسی موانع فنی مهم و تحقیقات مورد نیاز برای کاهش جدی هزینه و انرژی مصرفی فناوری‌های تصفیه آب با همکاری تیم‌های صنعتی و دانشگاهی خواهد پرداخت. پیشرفت‌ها در فناوری‌های نمک‌زدایی به نوسازی زیرساخت‌های آب آمریکا و افزایش دسترسی به آب تمیز کمک خواهد کرد.

یکی از موضوعات مورد تمرکز NAWI سرمایه‌گذاری در فناوری‌ها، با هدف کاهش اثرات جانبی مانند تغییر اقلیم در چرخه آب است. این فناوری‌ها اکثر ارتباط با حوزه تصفیه آب از منابع جایگزین مانند آب‌های زیرزمینی لب‌شور و فاضلاب‌های مختلف خواهد بود.

در فاز دوم، ۷۵ میلیون دلار بودجه برای اتحاد ملی برای نوآوری آب^۱ (NAWI)، با هدف مطالعه، ارتقا و توسعه فناوری‌های نمک‌زدایی و استفاده مجدد توسط وزارت انرژی آمریکا در تایخ ۲۳ فروردین ۱۴۰۳ (۱۱ آپریل ۲۰۲۴) تصویب شد. اتحاد ملی برای نوآوری آب، یک برنامه برای پیگیری فرصت‌ها برای کاهش هزینه و انرژی مصرفی نمک‌زدایی است که با تأمین مالی دفتر بهره‌وری صنعتی و کربن‌زدایی اداره بهره‌وری انرژی و انرژی‌های تجدیدپذیر وزارت انرژی ایالات متحده آمریکا^۲ و تحت مدیریت آزمایشگاه ملی لارنس برکلی^۳ ذیل وزارت انرژی و در همکاری با چندین آزمایشگاه ملی ایالات متحده آمریکا فعالیت می‌کند. NAWI بر روی فناوری‌های جدید تصفیه آب و بازیابی منابع برای سیستم‌های تصفیه کوچک مقیاس و مستقل متمرکز است. مأموریت NAWI به گونه‌ای است که بتواند فناوری‌های نمک‌زدایی را تا حد زیادی ارتقاء بخشد تا از این طریق بتوان آب را به طور مداوم، ایمن و مقرون به صرفه، مجدداً مورد استفاده

نخستین نشست تخصصی تصفیه آب بدون پسماند مایع



فن نیرو، فن آوران زیست کره، پایدار انرژی و مدیر HSC صنایع پتروشیمی خلیج فارس به تشریح مهم ترین اقدامات، چالش ها، ظرفیت ها و پروژه های تصفیه آب بدون پسماند مایع پرداختند.

در این نشست جناب آقای دکتر فنادی، سرپرست تحقیقات، توسعه فناوری و ارتباط با صنعت شرکت مهندسی آبفای کشور، سهم تأمین آب از سامانه های نمک زدایی را در بخش شرب و صنعت به ترتیب ۳۷٪ و ۶۳٪ اعلام کردند که حدود ۷۲٪ از منابع این سامانه ها از دریاها و ۲۸٪ از آب های لب شور تأمین می شود. در حال حاضر در کشور حدود ۱۰۵ طرح نمک زدایی آب برای تأمین آب شرب با ظرفیت ۶۷۲۴۰۰ مترمکعب در شبانه روز در حال ساخت و بهره برداری است.



اولین نشست تخصصی تصفیه آب بدون پسماند مایع یا فناوری تصفیه^۲ ZLD، در شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور با تسهیل گری مرکز همکاری های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری و کانون هماهنگی دانش، صنعت و بازار آب و فاضلاب در تاریخ ۲۷ فروردین ماه ۱۴۰۳ برگزار شد. در سال های اخیر فناوری های تصفیه آب بدون پسماند مایع یکی از مهم ترین بخش های صنعت نمک زدایی تبدیل شده است. به ویژه پس از ابلاغ «استاندارد تخلیه به دریاهای ایران» توسط سازمان حفاظت از محیط زیست در ۱۴۰۰/۴/۶، توجه به این فناوری در صنایع مختلف بیش از پیش شد. این رویداد ضمن معرفی این فناوری به علاقمندان، بستری مناسب برای معرفی شرکت های فعال در این حوزه و تشریح پروژه های آن ها بود. نشست های تجاری (B2B) در حاشیه این نشست نیز برگزار شد. در ذیل این نشست برخی از شرکت های فعال این حوزه مانند شرکت شفاف،

نمایشگاه بین المللی تجهیزات و فناوری های مدیریت پسماند و تصفیه فاضلاب (WASMA)



در این رویداد بیش از ۷۰ شرکت از روسیه، چین، جمهوری بلاروس و ترکیه شرکت کردند. همچنین در طی سه روز نمایشگاه حدود ۲۲۹۵ نماینده شرکت های حوزه آب، صنعت و کشاورزی و همچنین شرکت های لیزینگ فعال در این حوزه از این نمایشگاه بازدید کردند. در طی این نمایشگاه قراردادهای همکاری متعددی توسط طرف های تجاری منعقد شد.

محورهای اصلی نمایشگاه Wasma 2024 شامل تجهیزات برای پردازش زباله، ماشین آلات و تجهیزات جمع آوری، ذخیره سازی و حمل زباله، تجهیزات تصفیه آب و فاضلاب و تجهیزات پایش محیط زیست بود.

پنجمین سالگرد کنگره بین المللی فناوری های زیست محیطی، چهارمین همایش تصفیه فاضلاب صنعتی و خانگی نیز با شرکت بیش از ۶۰۰ نماینده و بیش از ۱۰۰ کارشناس صنعت در ذیل این نمایشگاه برگزار شد.



نمایشگاه بین المللی WASMA^۱ هر ساله در مسکو برگزار می شود. در سال میلادی جاری، این نمایشگاه به مدت سه روز از تاریخ ۱۹ تا ۲۱ مارس مصادف با ۲۹ اسفند ۱۴۰۲ تا ۲ فروردین ماه ۱۴۰۳ در مسکو برگزار شده است. برگزاری این نمایشگاه برای علاقمندان به حوزه تجهیزات و فناوری های



کنگره و نمایشگاه آب IWA 2024

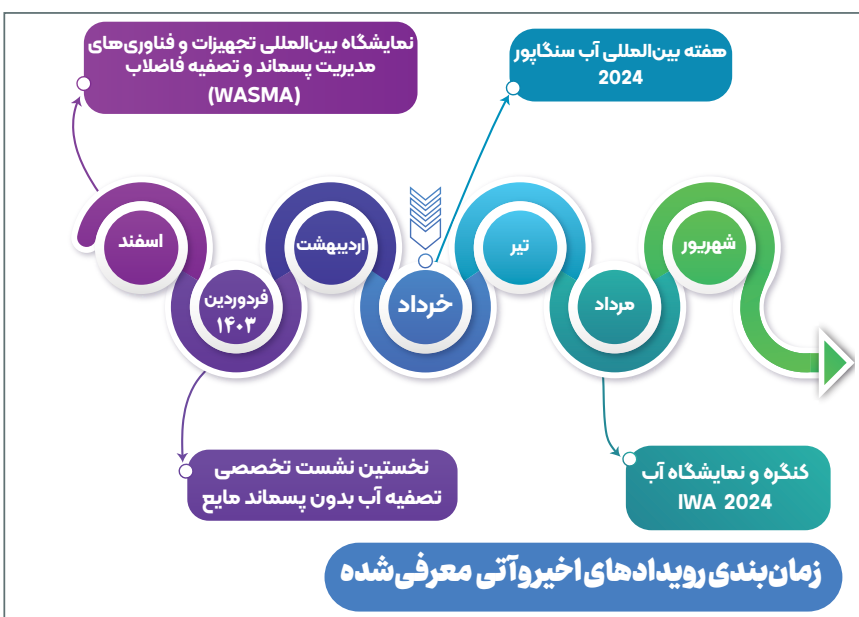


- پی‌نوشت‌ها
- 1 SINGAPORE INTERNATIONAL WATER WEEK 2024
 - 2 <https://www.siww.com.sg/home>
 - 3 <https://www.siww.com.sg/home/programme/overview>
 - 4 <https://www.siww.com.sg/home/programme/technical-site-visits>
 - 5 https://www.siww.com.sg/home/programme/water-convention#_ptoo_4200
 - 6 <https://www.siww.com.sg/home/programme/techxchange>
 - 7 <https://worldwatercongress.org/>

در نمایشگاه سال ۲۰۲۲ حدود ۸۹۰۰ شرکت‌کننده از ۱۰۲ کشور جهان از بیش از ۳۰۰ غرفه بازدید کردند. همچنین بیش از ۸۳۰ خبر در خصوص کنگره منتشر شد. این آمار نوید رویدادی به مراتب بزرگ‌تر را در کانادا می‌دهد. تا به این لحظه در کنگره و نمایشگاه جهانی آب IWA 2024 علاوه بر غرفه‌های متعدد، کشورهای بریتانیا، کانادا، دانمارک و آمریکا به صورت پیاپی هم در این رویداد شرکت خواهند کرد.

کنگره و نمایشگاه آب IWA یکی از بزرگ‌ترین رویدادهای حوزه آب است که به صورت دوسالانه برگزار می‌شود. این کنگره و نمایشگاه که در تاریخ ۱۱ تا ۱۵ آگوست مصادف با ۲۱ تا ۲۵ مرداد ماه ۱۴۰۳ در کانادا برگزار می‌شود. در این رویداد متخصصان و شرکت‌های مرتبط با حوزه‌های مختلف آب مانند صنعت، کشاورزی، مدیریت شهری، مهندسین منابع آب، محققین علوم اجتماعی، سیاسی و اقتصادی حاضر خواهند بود.

این دوره از نمایشگاه با شعار «شکل‌دهی به آینده آب» بر نوآوری در حوزه‌های ۱- فناوری‌های غشایی برای نمک‌زدایی و استفاده مجدد از آب، ۲- مدیریت آب بدون درآمد با تمرکز بر راهکارها و فناوری‌های اندازه‌گیری هوشمند، مدیریت فشار و کنترل نشت، ۳- زیرساخت و لوله‌ها، ۴- فرصت‌ها و مدل‌های کسب و کار برای بازیابی آب، مواد مغذی و انرژی از پساب‌ها، ۵- سیستم‌ها و فناوری‌های استفاده مجدد موثر از فاضلاب صنعتی در مناطق کم‌آب، ۶- زیرساخت شبکه هوشمند و ۷- رویکردهای سازگاری متمرکز خواهد بود.



زمان‌بندی رویدادهای اخیر و آتی معرفی شده



هفته بین‌المللی آب سنگاپور 2024



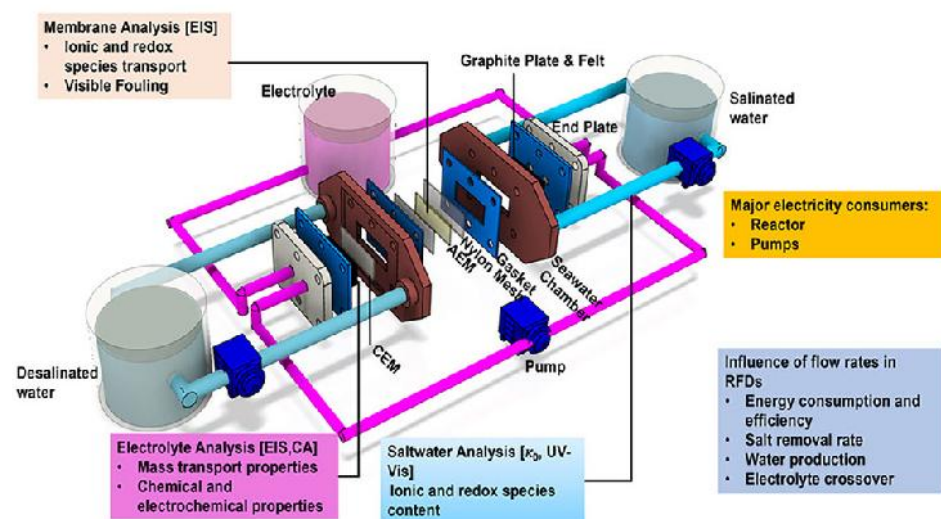
هفته بین‌المللی آب سنگاپور ۲۰۲۴ (SIWW 2024) به عنوان یکی از برترین پلتفرم‌های بین‌المللی برای به اشتراک‌گذاری و ایجاد راه‌حل‌های نوآورانه در حوزه آب شناخته شده است. هفته بین‌المللی دوسالانه آب سنگاپور مجموعه‌ای از برنامه‌هایی است که دینفعان را برای به اشتراک گذاشتن بهترین روش‌ها، نمایش آخرین فناوری‌ها و بهره‌گیری از فرصت‌های تجاری برای مقابله با چالش‌های مختلف حوزه آب گرد هم می‌آورد. این رویداد در طول ۵ روز از ۱۸ تا ۲۲ ژوئن مصادف با ۲۹ خرداد تا ۲ تیر ماه ۱۴۰۳ در سنگاپور برگزار می‌شود.^۱

در این رویداد بیش از ۵۰۰ غرفه از بیش از ۱۰۰ کشور در سراسر جهان پذیرای بیش از ۲۰۰۰۰ بازدیدکننده هستند. همچنین به منظور تسهیل حضور افراد تخفیف‌های متعددی توسط نهادهای برگزارکننده ارائه شده است.

موضوعات متعددی در این رویداد توجه خواهد شد که برخی از آن‌ها عبارتند از:

- ۱- فناوری‌های پیشرفته تصفیه، ۲- سازگاری با اقلیم، ۳- حفاظت و تاب‌آوری مناطق ساحلی در مواجهه با سیل، ۴- آب دیجیتال، ۵- کربن زدایی، ۶- تجهیزات سبز و راهکارهای تحقیقاتی، ۷- شبکه هوشمند، ۸- مدیریت و استفاده مجدد از آب، ۹- کیفیت آب و سلامتی. رویداد هفته جهانی آب سنگاپور در برگیرنده بخش‌های مختلفی است که در تصویر مشخص شده است. در این بخش ۱. اجلاس رهبران آب: گردهمایی رهبران و کارشناسان آب در سطح بین‌المللی برای اشتراک‌گذاری راه‌حل‌ها، نوآوری و مداخلات سیاسی برای تشویق اقدامات جمعی به سمت حل چالش‌های شهری آب در جهان؛ ۲. بازدیدهای میدانی: بی‌شک یکی از جذاب‌ترین بخش‌های رویداد SIWW 2024 در ذیل این بخش بازدیدمیدانی است. در ذیل این رویداد علاقمندان در روز ابتدایی و انتهای رویداد در مجموع از ۱۶ بخش مختلف مدیریت منابع آب از جمله سامانه‌های بازچرخانی و تصفیه آب، مراکز عالی تحقیق و نوآوری، مدیریت و حفاظت از مناطق ساحلی و کربن زدایی بازدید بعمل خواهند آورد؛ ۳. جایزه Lee Kuan Yew: یک جایزه معتبر در حوزه آب که در سطح بین‌المللی به رسمیت

همبست آب-انرژی در سامانه‌های نمک‌زدایی جریان ردوکس



توانایی ذاتی باتری‌های جریان ردوکس برای ذخیره انرژی اضافی و استفاده از آن در زمان اوج تقاضا یک ویژگی مثبت در برخی از سامانه‌های نمک‌زدایی است که از انرژی‌های متناوب تجدیدپذیر استفاده می‌کنند. هنگامی که این محصول به شیوه معکوس فعال می‌شود، آب شور با آب تصفیه‌شده ترکیب‌شده و انرژی شیمیایی رادر باتری ذخیره می‌کند. این انرژی ذخیره‌شده را می‌توان با توجه به تقاضا آزاد کرد. تیم تحقیقاتی معتقدند که عملکرد دوگانه سیستم RFD، پتانسیل خود را نه تنها در نمک‌زدایی بلکه به عنوان یک عامل نوآورانه برای راه‌حل‌های انرژی تجدیدپذیر نشان می‌دهد. در این تحقیق تیم دکتر تیلور از FeCN یا فروسیانید^۸ در سامانه RFD استفاده کردند. این تیم به بررسی RFD با هدف بررسی عملکرد نمک‌زدایی با تغییر غلظت FeCN و ولتاژهای مختلف پرداخته است. در نتیجه این تحقیق مشخص شد که افزایش نرخ جریان، مقاومت‌های سطحی غشاء الکترولیت را کاهش می‌دهد و شار یونی رادر غشاهای تبادل یونی افزایش می‌دهد. نکته قابل توجه در خصوص RFD این تیم، به بهبود قابل توجهی

در سال‌های اخیر با توجه به کمیابی آب، روش‌ها و فناوری‌های متعددی در حوزه نمک‌زدایی آب رواج یافته است که هر کدام دارای مزایا و معایب خاص خود هستند. یکی از این روش‌ها، نمک‌زدایی جریان ردوکس^۸ یا به اختصار روش RFD است. این فناوری ضمن نمک‌زدایی آب، یک روش مقیاس‌پذیر و انعطاف‌پذیر برای ذخیره‌سازی انرژی است که می‌تواند کارایی منابع انرژی تجدیدپذیر مانند انرژی‌های خورشیدی و بادی رادر فرآیند نمک‌زدایی ارتقا دهد.

در این راستا محققان دانشگاه نیویورک موفق به توسعه یک روش الکتروشیمیایی نوظهور برای نمک‌زدایی آب دریا شدند که در طی آن می‌توان انرژی الکتریکی رادر سامانه ذخیره کرد. در این خصوص دکتر آندره تیلور^۹، استاد مهندسی شیمی و زیست مولکولی، مدیر شرکت DC-Muse و مسئول این پروژه بیان می‌کند: «با ادغام ذخیره‌سازی انرژی و نمک‌زدایی، چشم‌انداز ما ایجاد یک راه‌حل پایدار و کارآمد است که نه تنها تقاضای روزافزون آب شیرین را برآورده می‌کند بلکه می‌تواند زمینه اتصال سیستم‌های تجدیدپذیر به شبکه برق را فراهم کند.»

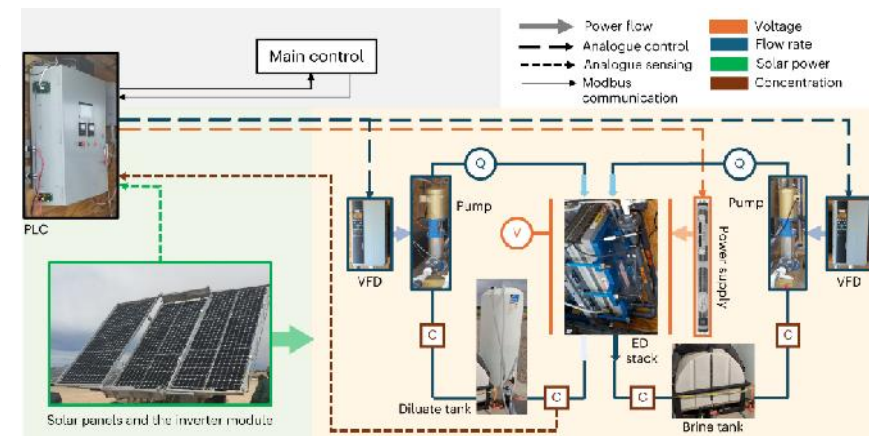
فناوری خورشیدی تصفیه آب: ۹۲٪ کاهش وابستگی به باتری

درواز کافی است. نکته قابل توجه در این آزمایش عدم تأثیر تغییرات نور خورشید ناشی از شرایط ابری و بارانی بر میزان آب تولیدی بود. دکتر وی هه^۵ از دپارتمان مهندسی کینگز کالج لندن و اعضای تیم اجرایی پروژه معتقد است که فناوری جدید می‌تواند مزایای زیادی برای جوامع روستایی به همراه داشته باشد و میزان تأمین آب آشامیدنی را افزایش دهد. او در ادامه افزود: «با حذف نیاز به شبکه برق (انرژی) به طور کامل و کاهش اتکا به فناوری باتری تا ۹۲٪، سیستم ما می‌تواند دسترسی مطمئن به آب آشامیدنی سالم، بدون انتشار کربن در محل و کاهش حدود ۲۲٪ هزینه را فراهم کند.»

تیم سازنده قصد دارد از طریق همکاری با سرمایه‌گذاران، بهره‌برداری از این فناوری رادر هند افزایش دهد. علاوه بر این، یک تیم از دانشگاه MIT نیز قصد همکاری در تجاری‌سازی و تأمین مالی این فناوری رادارد. نتایج این کار اخیراً مقاله‌ای با عنوان «الکترودیالیز دسته‌ای انعطاف‌پذیر برای نمک‌زدایی آب لب شور با انرژی خورشیدی کم هزینه^۶» در مجله Nature Water منتشر شده است.^۷



Dr. Wei He



در پاسخ به این چالش، دانشمندان موفق به ایجاد سیستمی مبتنی بر انرژی خورشیدی برای تبدیل آب لب شور به آب آشامیدنی تصفیه‌شده کرده‌اند. محققان کالج کینگز کالج، در همکاری با دانشگاه MIT آمریکا و مؤسسه سیستم‌های انرژی تجدیدپذیر هلمهولتز^۷، موفق به طراحی و ساخت سیستم جدید نمک‌زدایی آب شدند که آب مورد نیاز را با انرژی خورشید را ۲۰٪ ارزان‌تر از روش‌های سنتی تولید کند. بدین ترتیب، این محصول می‌تواند در مناطق روستایی مورد استفاده قرار بگیرد.

محققان با تنظیم انعطاف‌پذیر ولتاژ و نرخ جریان آب شور درون سیستم، موفق به ایجاد سیستمی شدند که با نور متغیر خورشید سازگار است. این در حالی است که این تغییرات در میزان آب تصفیه‌شده اثرگذار نخواهد بود. در واقع این تیم با انعطاف‌پذیر کردن نحوه کار دستگاه با انرژی موجود، توانستند سامانه‌ای را ایجاد کنند که نیاز به استفاده از باتری‌های گران‌قیمت را کاهش دهد بدون اینکه مقدار آب آشامیدنی تولید شده کاهش یابد.

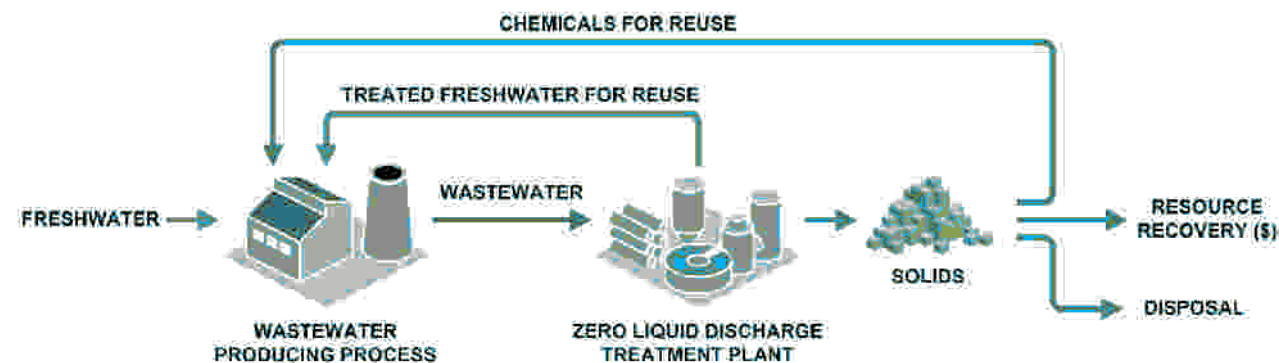
این تیم با استفاده از داده‌های جمع‌آوری‌شده از روستای چلو در نزدیکی حیدرآباد^۸ هند و سپس بازسازی شرایط این روستا در نیومکزیکو^۹، توانستند ۱۰ مترمکعب آب شرب در روز تولید کنند که برای ۳۰۰ نفر

حدود ۱٫۶ میلیارد نفر از جمعیت روستایی با کمیابی منابع آب مواجه‌اند که بسیاری از آن‌ها متکی به ذخایر آب زیرزمینی هستند. نکته قابل توجه، شور بودن و غیرقابل شرب بودن حدود ۵۶٪ از آب‌های زیرزمینی است. بطور خاص در هند حدود ۶۰٪ از زمین‌های این کشور دارای آب شور غیرقابل شرب هستند. بنابراین نیاز مبرمی به روش‌های مؤثر نمک‌زدایی به روش‌های مقرون به صرفه برای تولید آب شرب وجود دارد.

فناوری‌های سنتی نمک‌زدایی در مناطق روستایی عمدتاً وابسته به شبکه برق و/یا باتری‌های گران‌قیمت هستند. عمدتاً شبکه برق روستاها نیز متکی به سوخت‌های فسیلی و غیرقابل اعتماد هستند. بنابراین وجود باتری‌هایی با ظرفیت بالاتر در سامانه‌های نمک‌زدایی لازم و ضروری است. همین موضوع باعث افزایش چشمگیر قیمت تمام‌شده سامانه‌های نمک‌زدایی شده است. از سوی دیگر در سامانه‌های نمک‌زدایی آب مبتنی بر انرژی خورشیدی، یک چالش جدی دیگر وجود دارد. انرژی خورشید از توان یکنواخت در طول روز برخوردار نیست. این موضوع باعث کاهش راندمان آب تولیدشده یا افزایش مصرف انرژی (از باتری یا شبکه) می‌شود.

پی‌نوشت‌ها

- King's College London
- Helmholtz Institute for Renewable Energy Systems
- Chelleru near Hyderabad
- New Mexico
- Dr. Wei He
- Flexible batch electrodialysis for low-cost solar-powered brackish water desalination (26 March 2024)
- لینک خبر: <https://www.kcl.ac.uk/news/solar-powered-technology-converts-saltwater-into-drinking-water-emission-free>
- Redox Flow Desalination (RFD)
- Dr. André Taylor
- Ferricyanide/Ferrocyanide
- Investigation of flow rate in symmetric four-channel redox flow desalination system (Link: <https://doi.org/10.1016/j.jxcpr.2023.101761>)



- ایجاد کیک نمک با ارزش بالا؛ مواد معدنی و نمک حاصل از فرآیند تصفیه را می توان برای استفاده مجدد یا فروش استفاده کرد.
 - بازیافت و استفاده مجدد از آب؛ آب تصفیه شده می تواند در فرآیندهای صنعتی یا کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد.
 - چالش های پیاده سازی ZLD هزینه های اولیه بالا؛ راه اندازی سیستم های ZLD نیازمند سرمایه گذاری اولیه قابل توجهی است.
 - مصرف انرژی؛ فرآیندهای تبخیر و کریستالیزاسیون ممکن است به مقادیر زیادی انرژی نیاز داشته باشند.
 - نگهداری و تعمیرات؛ سیستم های پیچیده ZLD نیازمند نگهداری دقیق و مستمر هستند.
 - نیاز به اسید نیتریک؛ استفاده از اسید نیتریک در فرآیند تصفیه.
- در مجموع، فرآیند ZLD یک راهکار پایدار و موثر برای مدیریت پساب های صنعتی است که می تواند به حفظ منابع آبی کمک کند و در عین حال تأثیرات زیست محیطی ناشی از دفع پساب ها را به حداقل برساند. با این حال، برای اطمینان از موفقیت طولانی مدت، لازم است که چالش های مرتبط با هزینه و مصرف انرژی به دقت بررسی و مدیریت شوند. خوشبختانه در ایران نیز شرکت های متعددی

پی نوشت ها

- 1 Zero Liquid Discharge
- 2 Pretreatment
- 3 Brine Concentrator
- 4 Brine Crystallizer
- 5 Tong, Tiezheng, and Menachem Elimelech. "The global rise of zero liquid discharge for wastewater management: drivers, technologies, and future directions." *Environmental science & technology* 50.13 (2016)
- 6 Nakoa, Khaled, et al. "Sustainable zero liquid discharge desalination (SZLDD)." *solar Energy* 135 (2016)

توسعه فناوری نمک زدایی پساب صفر: فناوری بدون پسماند مایع (ZLD)



- کاهش منابع آب کمیاب در کنار افزایش مصرف آب، یک چالش جدی در ایران محسوب می شود. برای مقابله با این چالش، استفاده از تصفیه خانه ها به منظور استفاده مجدد از آب به عنوان یکی از منابع تأمین آب به ویژه در بخش صنعت رواج یافته است. یکی از نتایج نهایی فرآیند تصفیه خانه ها پساب یا شورابه است. گاهی حجم بالای پساب و شورابه تأثیرات جدی بر محیط زیست منطقه می گذارد.
- در پاسخ به این چالش، فناوری های تصفیه پساب صفر یا تصفیه بدون پسماند مایع^۱ (ZLD) به عنوان یک راه حل پایدار در سیستم های آبی مطرح شده است. این روش با هدف کاهش حجم پساب های صنعتی و تبدیل آن ها به مواد جامد ارزشمند قابل بازیافت و آب تصفیه شده با کیفیت بالا طراحی شده است.
- ZLD از چندین فرآیند تصفیه متوالی تشکیل شده که در نهایت منجر به صفر شدن خروجی مایع می شود. **مراحل اصلی فرآیند ZLD عبارتند از:**
۱. **پیش تصفیه**^۲: در این مرحله به روش های مختلف مانند فیلتراسیون، تنظیم pH و تبادل یونی پساب ورودی تصفیه می شود.
 ۲. **بخش تلغیظ کننده شوراب**^۳: تبخیر آب باقی مانده پس از مرحله غشایی برای کاهش حجم پساب و افزایش غلظت نمک ها.
 ۳. **بخش کریستال ساز شوراب**^۴: در این مرحله نمک های محلول به کریستال های جامد شناور در سطح آب تبدیل می شود.
 ۴. **تولید نمک**: پساب خروجی از بخش قبل
- در دستگاه سانتریفیوژ به نمک خشک با رطوبت بسیار کم تبدیل می شود.
- ظرفیت سامانه های پساب صفر یا ZLD در برخی از نمونه های ساخته شده بین ۲۶۰۰ تا ۵۰۰۰ مترمکعب در روز است که انرژی مصرفی (الکتریکی و حرارتی) برای تولید این میزان آب نیز بین ۲ تا ۴۰ کیلووات ساعت به ازای هر مترمکعب است**^۵. بطور میانگین هزینه برخی از سامانه های تصفیه پساب صفر برابر با ۴ دلار به ازای هر مترمکعب برآورد شده است^۶.
- مهمترین مزایای استفاده از تصفیه پساب صفر**
- کاهش آلودگی محیط زیست؛ با تبدیل پساب های صنعتی به آب تصفیه شده و مواد جامد، آلودگی ناشی از دفع پساب ها به حداقل خواهد رسید.

معرفی سه شرکت زیرمجموعه K-Water

گسترده‌ای از محصولات را تولید می‌کند اما Net-Zero Desalination مهمترین محصول این شرکت است.

تعمیر و نگهداری آسان، ساختار ساده و بدون جمع‌کننده حرارتی خورشیدی و مخزن حرارتی، عملکرد ۵ برابر بهتر محصول نسبت به محصولات مشابه موجود در بازار و قیمت تمام شده نسبتاً پایین به ازای هر مترمکعب آب تصفیه شده نسبت به محصولات مشابه از جمله ویژگی‌های این محصول است.^۳

O2&B

O2&B شرکتی است که با تمرکز بر توسعه و عرضه محصولات نوآورانه سازگار با محیط زیست، تأسیسات محیط زیستی را تولید و عرضه می‌کند. دستگاه نمک زدایی O2&B یکی از محصولات تخصصی این شرکت در فرآیند حذف مواد یونی است که یکی از سخت‌ترین بخش‌ها در فرآیند تصفیه آب پیشرفته است. این شرکت که در سال ۲۰۰۷ تأسیس شده، موفق به کسب درآمد سالانه ۱ میلیون دلاری شده که از این میزان حدود ۱۹۴ هزار دلار آن از طریق صادرات تأمین شده است. در حال حاضر شرکت‌های تابعه O2&B در سه کشور مستقر هستند.

محصول این شرکت ۸۰٪ هزینه برق در مقایسه با روش RO و ۲۰٪ هزینه برق نسبت به CDI سایر شرکت‌ها کاهش داده است. این محصول می‌تواند با انرژی‌های خورشیدی در مناطق خارج از شبکه برق نیز فعالیت کند.^۴

در سال ۱۹۹۶ تأسیس شده است. در حال حاضر درآمد سالانه Hitecnsol در حدود ۲۸ میلیون دلار است که حدود ۵ میلیون دلار آن سهم درآمدهای صادراتی این شرکت است. نمونه‌های مختلفی از محصولات این شرکت در ترینیداد و توباگو، ایتالیا و ازبکستان مورد استفاده قرار گرفته است. قرائت خودکار و ارسال اطلاعات به سرورهای مرکزی، تشخیص نشت آب در شبکه و سامانه و نرم‌افزار اختصاصی از جمله ویژگی‌های این محصول برشمرده می‌شود.^۲

Prosave

شرکت Prosave از جمله شرکت‌هایی است که در حوزه تصفیه آب و نمک زدایی فعالیت دارد. این شرکت که در سال ۲۰۱۰ تأسیس شده، موفق به کسب درآمد سالانه ۷/۵ میلیون دلار شده که از این میزان حدود ۵ میلیون دلار از طریق صادرات تأمین شده است. کشور عمان از جمله مشتریان اصلی این شرکت محسوب می‌شود. Prosave طیف

در شماره قبلی خبرنامه فن‌آب، شرکت K-Water به عنوان یکی از مهم‌ترین شرکت‌های بین‌المللی فعال در حوزه آب در سطح بین‌الملل معرفی شد. همانطور که مطرح شد، K-Water در یکی از اداره‌های خود به طور مشخص به حوزه نوآوری صنعتی و صادرات محصولات داخلی کشورش پرداخته است. به طور خاص یکی از وظایف این اداره حمایت از کسب و کارهای کوچک و متوسط داخلی در توسعه بازارهای خارج از کشور با ترویج استراتژی‌های فناورانه و بازاریابی متناسب با هر کشور و نوع خریدار (سازمان‌های دولتی، شرکت‌های دولتی، شرکت‌های خصوصی و غیره) از طریق تشکیل و فعالیت تیم توسعه بازار خارج از کشور است.^۱ در این شماره سه شرکت تحت حمایت K-Water معرفی خواهند شد.

Hitecnsol

این شرکت نخستین شرکت تولید کننده کنتور آب هوشمند در کره جنوبی است که



پی‌نوشت‌ها

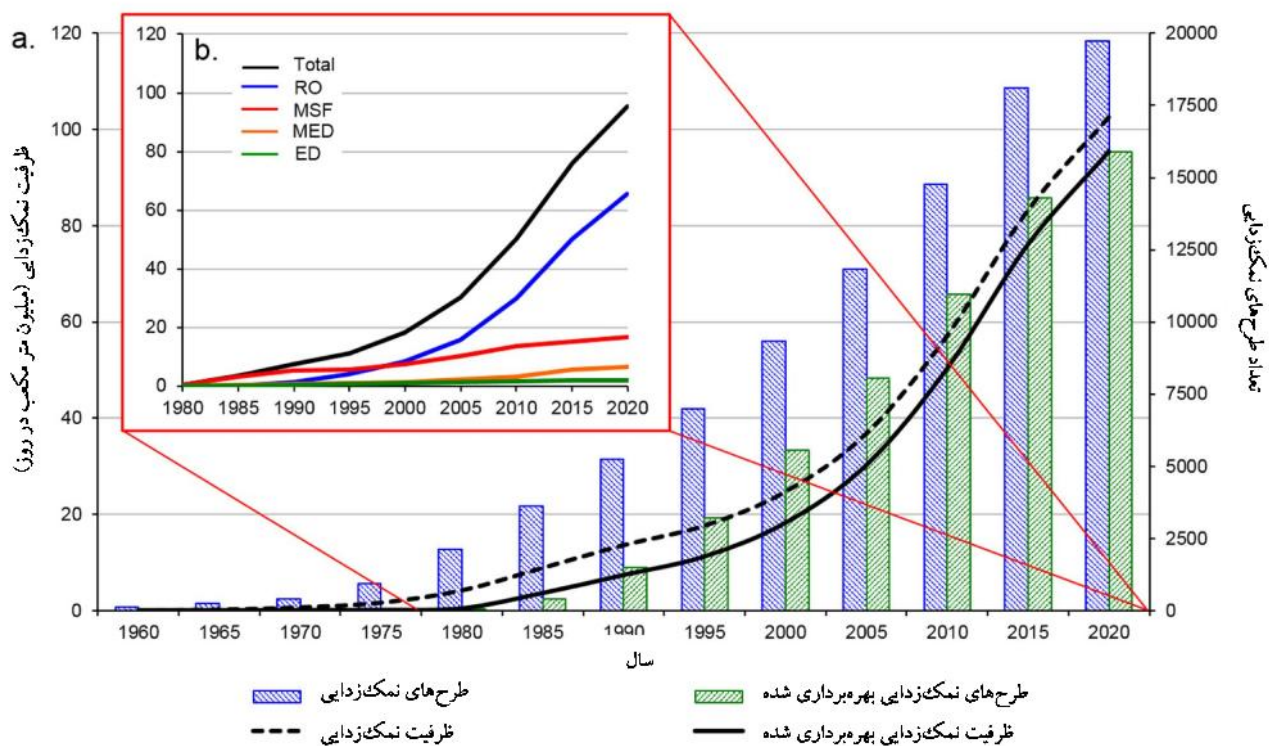
- ۱ لیست آخرین شرکت‌های منتخب K-Water: <https://www.kwater.or.kr/wis/wtc>
- ۲ www.hitecepc.com
- ۳ <http://prosave.co.kr>
- ۴ <http://o2nb.com>



اهمیت سیاست‌گذاری در فناوری آب: از قنات تا تأسیسات نمک‌زدایی

اطلاعاتی از صنعت نمک‌زدایی در سال‌های ۲۰۲۰ و ۲۰۲۱^۳

ظرفیت نصب‌شدهٔ تجمعی بازیافت آب	ظرفیت نصب شدهٔ بازیافت آب در سال ۲۰۲۰	ظرفیت عملیاتی نمک‌زدایی در سال ۲۰۲۱
۱۶۹/۱ میلیون مترمکعب در روز	۹/۲ میلیون مترمکعب در روز	۷۹/۳۵ میلیون مترمکعب در روز
هزینه سرمایه‌ای نمک‌زدایی در سال ۲۰۲۱	هزینه عملیاتی نمک‌زدایی در سال ۲۰۲۱	ظرفیت قراردادی در سال ۲۰۲۱
۶/۶۲۵ میلیون دلار	۱۱/۱۶۳ میلیون دلار	۶/۳۸ میلیون مترمکعب در روز



روند جهانی نمک‌زدایی تصویر a تعداد و ظرفیت کل زیرساخت‌های موجود و زیرساخت‌های در دست بهره‌برداری است و تصویر b ظرفیت بهره‌برداری توسط هر فناوری است (Jones et al., 2019). در منطقه خلیج فارس حجم آب تولیدی توسط تأسیسات نمک‌زدایی از سال ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۸ به ترتیب از ۰/۴ تا ۲۱ میلیون مترمکعب در روز (بیش از ۲٪ ظرفیت نمک‌زدایی دنیا) افزایش یافته است.

مدیریت منابع آب در ایران با مشکلاتی از قبیل عدم هماهنگی توزیع بارندگی با پراکنش جمعیت و زمین‌های قابل کشت و چالش تبخیر و تعرق بالا مواجه است. همواره فناوری به عنوان راهکار مناسب برای مواجهه با چالش‌های روزافزون بشریت تلقی شده است. ورود فناوری به کشور بدون پرداختن به جنبه‌های مختلف آن می‌تواند زمینه‌ساز مشکلات و پدیده‌های نوظهور شود. بنابراین سیاست‌گذاری در فناوری‌های نوین امری جدی است. در این بخش به تحلیل سیاستی از روند فناوری آب در ایران از قنات تا نمک‌زدایی پرداخته شده است. این بخش برگرفته از گزارشات مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری است.^۱

بطور سنتی، ایرانیان از فناوری بومی قنات برای مواجهه با مشکلات استفاده می‌کردند. ورود موتورهای پمپاژ آب به ایران در دهه ۳۰ شمسی باعث شد که استخراج آب زیرزمینی با استفاده از موتورهای برقی جایگزین قنات‌ها شود. این روش با هزینه کمتر و برداشت بیشتر، به عنوان راهکاری برای توسعه منابع آب مدنظر سیاست‌گذاران قرار گرفت. این تغییرات باعث شد که فناوری قنات کمتر مورد توجه قرار گیرد و برخی مشکلات مربوط به آب زیرزمینی، مانند بحران منابع آب زیرزمینی و فرونشست زمین به وجود آید.

پس از بهره‌برداری بیش از حد از منابع آب زیرزمینی و نمایان شدن مشکلات فناوری چاه آب و پمپاژ، سد به عنوان راهکاری برای حل بحران آب و توسعه اقتصادی و اجتماعی در سطح کلان مطرح شد. اما به دلیل عدم تعیین اصول و سیاست‌های مناسب، این فناوری نیز با چالش‌ها و بحران‌هایی مواجه شد. عدم نگاه جامع به این فناوری باعث بروز مشکلات زیست محیطی مانند خشک شدن

ارومیه و گاوخونی شد. در نتیجه این فناوری نتوانست به توسعه پایدار و پیشرفت کشور منجر شود. سپس، فناوری انتقال آب به عنوان جایگزینی برای سد وارد عرصه سیاست‌گذاری آب شد. اما به دلیل عدم توجه به اصول و سیاست‌های مناسب و افراط در اجرای این طرح‌ها، چالش‌های سیاسی و اجتماعی به مشکلات قبلی اضافه شدند. این چالش‌ها شامل مسائلی مانند فرونشست، برداشت بی‌رویه و بحران‌های زیست محیطی بودند.

با گذشت شش دهه از سیاست‌گذاری آب بر اساس رویکردهای فناورانه و بدون تعیین باید‌ها و نبایدها، فناوری نمک‌زدایی و شیرین‌سازی آب به عنوان راه‌حل برای بحران آب کشور مطرح شده است. اما همانند گذشته تمرکز فقط بر جنبه‌های فناورانه و نادیده گرفتن اصول و جنبه‌های علمی سیاست‌گذاری، می‌تواند موانعی بر سر راه این فناوری نوین ایجاد کند.

رشد چشمگیر ظرفیت جهانی نمک‌زدایی، نشان‌دهنده تأمین آب شرب برای مناطق ساحلی است. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که افزایش دما و کاهش بارش در بیست کشور منطقه منا (شمال آفریقا و غرب آسیا) بر منابع آب این منطقه اثرگذار بوده است. این موضوع دولت‌ها را به سمت گزینه نمک‌زدایی آب سوق می‌دهد.

بررسی ظرفیت نمک‌زدایی آب در کشورهای ساحلی خلیج فارس نشان داد که علیرغم وجود ظرفیت مناسب نمک‌زدایی توسط ایران، اما تاکنون از این ظرفیت استفاده چندانی نشده است. طبق «بند الف ماده ۳۶ برنامه ششم توسعه جمهوری اسلامی ایران» دولت مکلف است حداقل ۳۰٪ آب آشامیدنی مناطق جنوبی کشور را از طریق

شیرین‌سازی آب دریا تأمین نماید و مطابق تبصره این ماده وزارت نیرو موظف است تا پایان اجرای قانون برنامه تمهیدات لازم را جهت تأمین، طراحی و ساخت حداقل معادل ۷۰٪ آب شیرین‌کن‌های مورد نیاز در شهرهای حوزه خلیج فارس و دریای عمان را از جمله از طریق خرید تضمینی آب شیرین‌شده و نیز مدیریت هوشمند و تجمیع خرید آب شیرین‌کن از طریق انتقال فناوری به داخل انجام دهد. همچنین بر اساس سند راهبردی توسعه فناوری‌های آب، خشکسالی، فرسایش و محیط‌زیست (۱۳۹۹) توسعه فناوری‌های نمک‌زدایی با تأکید بر تناسب فناوری با سلامت محیط‌زیست، الزامی است. طبق «سند توسعه فناوری نمک‌زدایی» در میان مدت (۱۴۰۴) و بلندمدت (۱۴۲۰) به ترتیب تأمین حداقل ۵٪ و ۱۵٪ از نیاز آب شرب کل کشور با استفاده از فناوری نمک‌زدایی برنامه‌ریزی شده است.

بررسی عمیق تجارب سیاست‌گذاری ایران در حوزه آب نشان می‌دهد که ورود فناوری نوین بدون تبیین الزامات سیاست‌گذاری محکوم به شکست است. به منظور جلوگیری از تکرار تجربیات فناوری‌های پیشین، باید تلاش شود تا باید‌ها و نبایدهای سیاست‌گذاری در استفاده از فناوری نمک‌زدایی آب، به خصوص آب دریا مورد بررسی قرار گیرد.

بر این اساس، شناسایی و تبیین فناوری نمک‌زدایی به عنوان یک فناوری نوین از دو منظر سیاستی^۲ و سیاست‌گذاری و نهادی پراهمیت است. بنابراین با تبیین باید‌ها و نبایدهای ضروری در سیاست‌گذاری‌های آب و جامعه به ویژه در مواجهه با فناوری‌های جدید، مانع از تکرار شکست‌های تلخ گذشته و ایجاد مشکلات و مسائل نوظهور در جامعه خواهد شد.

پی‌نوشت‌ها

^۱ این بخش از خبرنامه فن‌آب از گزارش آقای دکتر میان‌آبادی برگرفته شده است.

^۲ Policy

^۳ Source: GWI DesalData Updated 2021-09-30 and IDA Desalination & Reuse Handbook 2021-2022



خبرنامه هادر دنیای مدرن تبدیل به یکی از ابزارهای ارتباطی مؤثر در جوامع شده‌اند. با توجه به حجم بزرگ اطلاعات و محتواهای موجود در اینترنت، خبرنامه‌ها به عنوان یک راهکار برتر برای شناخت مسائل، دستاوردها و اخبار پیرامون مورد توجه قرار گرفته‌اند. لذا با توجه به اهمیت این موضوع، برای نخستین بار مهمترین تحقیقات، رویدادها، اخبار مربوط به حوزه فناوری‌ها و نوآوری‌های حوزه آب رصد و بازگردانی شده و در قالب خبرنامه فناوری و نوآوری آب منتشر شده است.

این مهم به همت کمیته آب پژوهشکده مطالعات فناوری ریاست جمهوری و حمایت مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری حاصل شده است.