

فن آب

خبرنامه فناوری و نوآوری آب

شماره یکم | اسفندماه ۱۴۰۲



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



فن آب

فناوری و نوآوری آب

شماره یکم | اسفند ماه ۱۴۰۲

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)

حمید رضا برجسته

طراح گرافیک:

علی قربی

تلفن: ۰۶۵-۶۶۵۰۰۰۶۵-۰۲۱

نمابر: ۰۶۵-۶۶۵۰۰۰۶۰-۰۲۱

پست الکترونیکی:

ab@cpdi.ir

info-water@tsi.ir



فهرست عناوین

سخن سر دبیر/ ۲

اخبار مرتبط با فناوری و نوآوری حوزه آب

قراتراز بیوگاز: سه پروژه فناورانه و نوآورانه استرالیا برای بازیابی انرژی وسایر محصولات کاربردی از پساب یالجن فاضلاب/ ۳
همکاری آژانس فضایی اروپا وسازمان برق وآب دبی در راستای نوآوری هدمند/ ۵

معرفی رویدادهای اخیر فناوری و نوآوری حوزه آب

برگزاری نمایشگاه آب، انرژی، فناوری ومحیط زیست ونمایشگاه خورشیدی دبی در امارات/ ۶
برگزاری اجلاس COP28 در امارات/ ۱۰

معرفی رویدادهای آتی در حوزه آب

نمایشگاه بین المللی تجهیزات وفناوری های مدیریت پسماندوتصفیه فاضلاب (WASMA)/ ۱۲
کنفرانس ونمایشگاه نمک زدایی آمریکای لاتین/ ۱۳

فناوری های روز دنیا در حوزه های مرتبط با آب

تولید آب شرب از طریق نمک زدایی، ارزان تر از آب شهری/ ۱۴
تولید سوخت پاک وآب تصفیه شده با استفاده از انرژی خورشیدی/ ۱۶

کار بست فناوری های روز دنیا در حوزه های مرتبط با آب در ایران

استفاده از طیف مادون قرمز برای پایش کیفی منابع آب/ ۱۹
تیکه نگاری صوتی دبی آب، راه حلی مقرون به صرفه برای برآورد پیوسته دبی/ ۲۰

بررسی یک شرکت مطرح در حوزه آب

معرفی شرکت Xylem/ ۲۲

یادداشت تحلیلی-سیاستی در حوزه فناوری آب

ارتقا بهره وری کولرهای آبی بارویکردهای فناورانه/ ۲۴

فرا ترازیوگاز: سه پروژه فناورانه و نوآورانه استرالیا برای بازیابی انرژی و سایر محصولات کاربردی از پساب یا لجن فاضلاب^۱



بسمه تعالی

در عصر دیجیتال، ابزارهای فراوانی برای اطلاع‌رسانی و جلب مشارکت مخاطبان وجود دارد تا اطلاعات مهم در قالب مناسب به آنها برسد. با این حال، گسترش ارتباطات چند مسیره و بهره‌گیری ابزارهای گوناگون می‌تواند منجر به بمباران اطلاعاتی مخاطب شود. این موضوع برقراری ارتباط مؤثر با مخاطبان هدف را برای ارتباط‌گیران چالش برانگیز کرده است. در این میان خبرنگارها نقش مهمی در ایجاد ارتباطات سازنده با ذینفعان و انتقال اطلاعات به صورت مؤثر دارند.

در حال حاضر مسائل مرتبط با آب و امنیت آبی از مهمترین موضوعات کشور است. با توجه به اهمیت منابع آبی و ذات درهم تنیده آن با سایر بخش‌ها، استفاده از فناوری‌های روز دنیا می‌تواند در مواجهه کارآمدتر با آن‌ها مثر ثمر باشد. اما پرداختن به آن و شناساندن ظرفیت‌های فناوری روز در مواجهه با مسائل موجود مورد غفلت قرار گرفته است. در این راستا و با توجه به اهمیت موضوع آب برای کشور و به علاوه عدم اطلاع‌رسانی مناسب در خصوص فناوری‌های آب، مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری و پژوهشکده مطالعات فناوری ریاست جمهوری، تدوین

و انتشار «خبرنامه فناوری و نوآوری آب» را با هدف آشنایی بیشتر ذی‌مدخلان آب کشور با جدیدترین اخبار مرتبط با حوزه فناوری و نوآوری آب از ایران و سرتاسر جهان در دستور کار خود قرار دادند.

در این خبرنامه، گروه نویسندگان به دنبال ترویج فناوری و نوآوری‌هایی هستند که به تأمین و مدیریت منابع آب، کاهش تلفات آب، بهبود کارایی در بخش‌های مختلف از جمله کشاورزی، صنعت و مصارف شهری کمک کند. همچنین تلاش شده است تا علاوه بر سیاست‌گذاران و مدیران، فرصت‌های مختلف بین‌المللی و داخلی برای شرکت‌های فعال در این حوزه رصد شود. در این راستا علاوه بر اخبار مهم حوزه فناوری آب، به بررسی رویدادهای پیشین و آتی این حوزه پرداخته شده است. به علاوه، بخشی از خبرنامه به بررسی تحقیقات و فناوری‌های به روز خارجی و داخلی حوزه آب با هدف آشنایی بیشتر مخاطبان با فناوری‌های نوین اختصاص یافته است.

همچنین، شناخت شرکت‌های فعال در حوزه فناوری آب امکان شناسایی روند رقابتی بازار فناوری آب، روند توسعه صنعت و نیازهای بازار فراهم می‌آورد. بنابراین تلاش

شده است تا در هر شماره از خبرنامه به معرفی یک شرکت یا نهاد مطرح در این حوزه یا یک شرکت فعال و نوآور داخلی در حوزه آب پرداخته شود.

علی عبدللهی نسب

سردبیر خبرنامه فناوری و نوآوری آب

۱. استفاده از بیوگاز برای تولید هیدروژن و گرافیت: این پروژه برای تبدیل بیوگاز به هیدروژن و گرافیت مصنوعی با استفاده از فرآیند هیزر طراحی شده است. در واقع فرآیند هیزر^۲ فناوری نوآورانه‌ای است که متان زیستی را با استفاده از یک کاتالیزور سنگ آهن به هیدروژن و گرافیت تجدیدپذیر تبدیل می‌کند.

هیدروژن تجدیدپذیر معمولاً با تقسیم مولکول‌های آب با استفاده از برق تولید می‌شود. با این حال، فرآیند هیزر یک روش مناسب برای تولید هیدروژن با استفاده از بیوگاز حاصل از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب است. در این روش تولید گرافیت به عنوان محصول جانبی، باعث کاهش قیمت تمام‌شده سوخت هیدروژن خواهد شد.

شرکت هیزر هیدروژن را برای کاربردهای صنعتی خواهد فروخت و در حال بررسی بازارهای گرافیت از جمله کربن سیاه، کربن

فعال و کاربرد آن در صنعت باتری‌سازی است. هدف هیزر استفاده از زباله یا بیوگاز کم ارزش برای تولید هیدروژن و گرافیت با ارزش افزوده به مراتب بالاتر است.

۲. استفاده از بیومتان به جای گاز شهری: جِمنّا^۳ به عنوان بزرگ‌ترین توزیع‌کننده گاز در نیوساوث ولز^۴ استرالیا در همکاری مشترک با شرکت آب سیدنی (شرکت دولتی) بدنبال استفاده از متان حاصل از فاضلاب شهری به جای گاز طبیعی است. در واقع بیومتان یا گاز طبیعی تجدیدپذیر، به دلیل شباهت شیمیایی خود با متان فسیلی و سازگاری کامل با لوازم گازی موجود، پتانسیل قابل توجهی برای جایگزینی با گاز طبیعی را در شبکه دارد.

در گام اول این پروژه تقریباً ۹۵ تراژول گاز طبیعی تجدیدپذیر در سال تولید خواهد کرد که معادل میانگین مصرف سالانه حدود ۶۳۰ خانه است. این پتانسل وجود دارد تا با افزایش بیش از دو برابری تولید گاز

طبیعی تجدیدپذیر، توان تولیدی تا ۲۰۰ تراژول در سال برسد. همچنین این پروژه در راستای اهداف جهانی استرالیا به منظور پایداری و کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای گام برمی‌دارد. در این خصوص انتظار می‌رود در ابتدا از انتشار ۵۰۰۰ تن دی‌اکسید کربن در سال جلوگیری شود و ظرفیت آن تا ۱۱۰۰ تن افزایش یابد.

در این پروژه بیومتان در دو مرحله تولید می‌شود. نخست بیوگاز از طریق فرآیند هضم بی‌هوازی مواد آلی موجود در فاضلاب توسط باکتری‌ها تولید شده و سپس آلاینده‌ها و ناخالصی‌ها از این بیوگاز حذف می‌شوند تا به بیومتان تبدیل شود.

۳. استفاده از فاضلاب بازیافت شده برای تولید هیدروژن و اکسیژن الکترولیتی: این پروژه از فاضلاب بازیافت شده به عنوان خوراک برای برق‌کافت یا الکترولیز آب^۵ استفاده خواهد کرد و آن را به یکی از اولین تأسیسات



همکاری آژانس فضایی اروپا و سازمان برق و آب دبی در راستای نوآوری هدفمند^۱



نمایش پتانسیل کاربردهای فضایی در هدایت مسئولیت زیست محیطی در بخش خدمات شهری؛
 الهام بخشیدن به سایر شرکت هادر سراسر جهان برای اتخاذ راه حل های فضا پایه برای مدیریت منابع پایدار تر و ایجاد فرصت هایی برای به اشتراک گذاری دانش و همکاری بین کارشناسان فضایی و آب و برق.

پی نوشت ها

- ۱ لینک خبر اصلی: <https://www.aquatechtrade.com/news/circular-economy/beyond-biogas-three-australian-projects> (30 October 2023)
- ۲ فرآیند هیزر (Hazer) یک فناوری اختصاصی از گروه Hazer است.
- ۳ Jemena
- ۴ New South Wales
- ۵ Water Electrolysis
- ۶ <https://business.esa.int/news/esa-and-dewa-to-partner-to-accelerate-purposeful-innovation-for-utilities-sector> (18 December 2023)
- ۷ European Space Agency (ESA)
- ۸ Dubai Electricity and Water Authority (DEWA)

۱. مدیریت آب: توسعه راه حل های فضا پایه برای تشخیص نشت، بهینه سازی آبیاری و ارزیابی امنیت آب.
 ۲. بهره وری انرژی: استفاده از داده های فضایی برای بهینه سازی تولید و توزیع انرژی، به حداقل رساندن هدررفت و به حداکثر رساندن یکپارچه سازی انرژی های تجدید پذیر.
 ۳. انعطاف پذیری زیرساخت: استفاده از فناوری های فضایی برای پایش و حفظ زیرساخت های حیاتی برای آمادگی بهتر در برابر بلایای طبیعی یا حملات سایبری.
 ۴. شبکه های هوشمند: استفاده از ارتباطات ماهواره ای و تجزیه و تحلیل داده ها برای نظارت بر شبکه در لحظه.
- همچنین آژانس فضایی اروپا (ESA) و سازمان برق و آب دبی (DEWA) اهداف جانبی دیگری را دنبال می کنند که عبارتند از:

ظرفیت های فضایی و ترکیب آن ها با فناوری های دیگر، از جمله اینترنت اشیا، تجزیه و تحلیل داده ها و هوش مصنوعی، امنیت سایبری و سیستم های حمل و نقل بدون سرنشین، فرصت منحصر به فردی را برای توسعه کاربردها و خدمات برای پشتیبانی از بخش صنایع فراهم آورده است. آژانس فضایی اروپا^۷ (ESA) و سازمان برق و آب دبی^۸ (DEWA) تفاهم نامه ای امضا کردند تا از پتانسیل عظیم کاربردهای فضایی در مسیر نوآوری پایدار در مدیریت آب و انرژی استفاده کنند. این مشارکت دو جانبه که در ۱۲ دسامبر ۲۰۲۳ (۲۱ آذر ۱۴۰۲) اعلام شد، مسیر را برای پیشرفت های عملیاتی و حفاظت از محیط زیست هموار می کند. این همکاری بر چهار بخش متمرکز است که عبارتند از:



هیدروژن تجاری با استفاده از خوراک فاضلاب تبدیل می کند. در واقع این پروژه یک مدل تجاری جدید برای تولید هیدروژن سبز است. انتظار می رود در این نیروگاه حدود ۱۳۵۰ تن گاز هیدروژن در هر سال تولید شود.

تولید گاز اکسیژن به عنوان یک محصول فرعی، دارای ارزش قابل توجهی است. با در نظر گرفتن هم افزایی بین تولید هیدروژن و تصفیه فاضلاب، محصول فرعی اکسیژن برای فرآیند هوادهی بطور مجدد مورد



تولید هیدروژن سبز با استفاده از انرژی خورشید و ذخیره‌سازی آن است. این نیروگاه حدود ۴۰۰ کیلوگرم در روز هیدروژن سبز تولید می‌کند و مخزن گاز هیدروژن آن می‌تواند تا ۱۲ ساعت هیدروژن تولید شده را ذخیره کند.

- **پروژه نمک‌زدایی آب دریا به روش اسمز معکوس در مجموعه حصیان^۱ با مدل تولیدکننده مستقل آب^۱:** این پروژه بزرگ‌ترین پروژه نمک‌زدایی اسمز معکوس از آب دریا با استفاده از انرژی خورشیدی و اولین پروژه برای سازمان برق و آب دب‌ی براساس مدل تولیدکننده مستقل آب است^{۱۲}. این پروژه ظرفیت تولید حدود ۸۱۸ هزار مترمکعب (۱۸۰ میلیون گالن سلطنتی) آب نمک‌زدایی شده در روز را با استفاده از فناوری اسمز معکوس خواهد داشت.



- **پروژه هیدروژن سبز:** سازمان برق و آب دب‌ی (DEWA) یک پروژه آزمایشی تولید هیدروژن سبز را اجرا کرده است. این پروژه اولین پروژه در نوع خود در منطقه غرب آسیا و شمال آفریقا^۹ برای به این اهداف ایفا خواهد کرد.



برگزاری نمایشگاه آب، انرژی، فناوری و محیط زیست و نمایشگاه خورشیدی دب‌ی در امارات

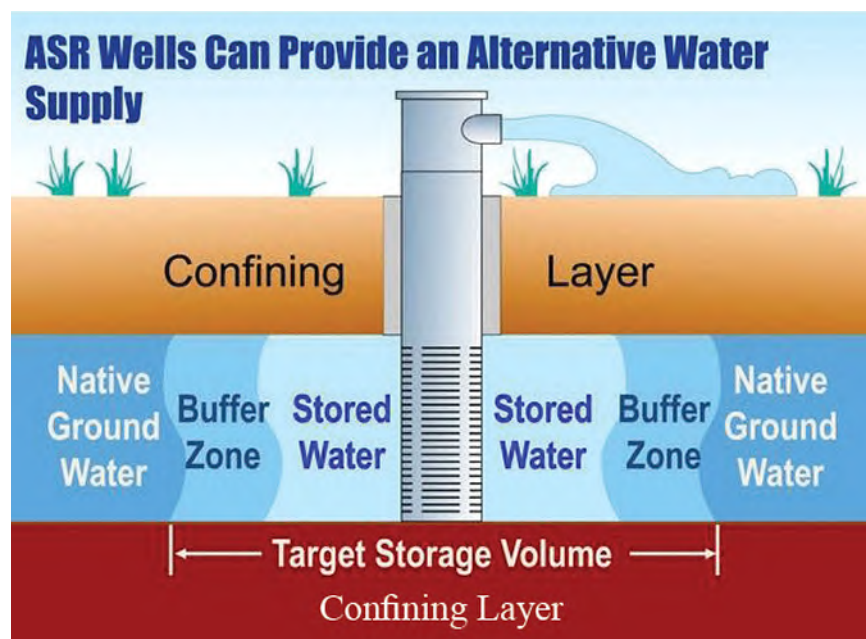


۱۱۵ تا ۱۷ نوامبر ۲۰۲۳ مصادف با ۲۴ تا ۲۶ آبان ۱۴۰۲، نمایشگاه آب، انرژی، تکنولوژی و محیط زیست^۱ (WETEX) و نمایشگاه خورشیدی دب‌ی^۲ (DSS) در امارات برگزار شد. در این نمایشگاه حدود ۲۶۰۰ شرکت از ۶۲ کشور جهان حضور داشتند که در این بین می‌توان به حضور ۱۵۵ شرکت از چین، ۱۵ شرکت از کره جنوبی، ۲۶ شرکت از هند و ۱۸ شرکت ایرانی (با احتساب ۷ شرکت در قالب پاییون) اشاره کرد. ۱۶ کشور نیز تعدادی از شرکت‌های خود را در قالب یک یا چند پاییون به نمایش گذاشتند که در نهایت منتج به تشکیل ۲۴ پاییون در این نمایشگاه شد. مراجعه‌کنندگان از فناوری‌های پیشرفته و راه‌حل‌های نوآورانه ارائه شده توسط شرکت‌ها و سازمان‌ها با توجه به مسائل روز دنیا بازدید کردند. علاوه بر این امکان حضور در بیش از ۱۵۰ جلسه و سمینار برای شرکت‌کنندگان میسر بود. از مهمترین نکات این نمایشگاه می‌توان به حضور شرکت‌ها و نهادهای دولتی اشاره کرد^۳.

در این نمایشگاه چند شرکت نوآور و فناوری ایرانی نیز در حوزه‌های مختلف از جمله آب، انرژی، سلول‌های خورشیدی، تصفیه و هوشمندسازی شرکت کردند. این شرکت‌ها حضور در نمایشگاه را بسیار مفید و مؤثر ارزیابی کردند. علاوه بر این ۷ شرکت دانش بنیان و فناور با حمایت مرکز تعاملات بین‌المللی علم و فناوری معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان ریاست جمهوری برای نخستین بار در قالب کنسرسیوم در نمایشگاه شرکت کردند. مرتضی تقوایی حسین زاده، مدیر کنسرسیوم پاییون شرکت‌های دانش بنیان گفت: «این کنسرسیوم شبیه به یک برنامه راه‌حل کلی^۴

و سرمایه‌گذاری در راه‌حل‌های نوآورانه فناوری برای ارائه انرژی پاک و پایدار برای جمعیت روبه‌رشد جهان است.

نکته بسیار مهم در خصوص نمایشگاه آب، انرژی، فناوری و محیط‌زیست (WETEX) دبی، ظرفیت‌های بالای آن برای شرکت‌های ایرانی فعال در حوزه آب است. بر اساس مصاحبه با برخی از شرکت‌ها مانند شرکت تضمین تجارت سپهر الوند، آت‌را، سانی هیدروژن و سانپار که تجربه حضور در این نمایشگاه را داشتند، مشخص شد که این نمایشگاه فرصت‌های بی‌نظیری را برای توسعه فعالیت آن‌ها فراهم آورده است. لذا حضور در این رویداد می‌تواند در راستای توسعه کسب و کارهای داخلی و همچنین آشنایی سیاست‌گذاران و مدیران با فناوری‌های روز دنیا مغتنم باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود برنامه‌ریزی‌های مناسب برای حضور مؤثر ایران در دوره‌های بعدی نیز انجام شود.



را ترویج می‌کند. این مرکز یک نقطه عطف آموزشی و الهام‌بخش با هدف ترویج نوآوری در فناوری پاک از طریق به اشتراک‌گذاری دانش، ظرفیت‌سازی

● **مرکز نوآوری^۴:** مرکز نوآوری سازمان برق و آب دبی بستری برای نوآوری در فناوری‌های انرژی پاک است که آینده انرژی پایدار در دبی و در سطح بین‌المللی



ذخیره استراتژیک برای این کشور ایجاد خواهد کرد که می‌تواند در شرایط اضطراری آب مورد نیاز مردم را تأمین کند.

سلطنتی) آب برنامه‌ریزی شده است. این موضوع آن را به بزرگ‌ترین پروژه در نوع خود تبدیل کرده است. در نهایت این پروژه یک

● **پروژه ذخیره‌سازی و بازیابی آبخوان^۳:** این پروژه با هدف ذخیره و بازیابی بیش از ۲۷ میلیون مترمکعب (۶۰۰۰ میلیون گالن)



TWO WEEK SCHEDULE

Nov 30	Opening	Dec 6	Multilevel Action, Urbanization and Built Environment/ Transport	CROSS-CUTTING THEMES
Dec 1	World Climate Action Summit	Dec 7	Rest	
Dec 2	World Climate Action Summit	Dec 8	Youth, Children, Education and Skills	
Dec 3	Health / Relief, Recovery and Peace	Dec 9	Nature, Land Use, and Oceans	
Dec 4	Finance / Trade / Gender Equality / Accountability	Dec 10	Food, Agriculture and Water	
Dec 5	Energy, Industry, and Just Transition	Dec 11-12	Final Negotiations	
				Technology and innovation
				Inclusion
				Frontline communities
				Finance

پی‌نوشت‌ها

- Water Energy Technology and Environment Exhibition (WETEX)
- Dubai Solar Show
- به‌منظور کسب اطلاعات بیشتر به وبسایت نمایشگاه زیر مراجعه کنید:
<https://www.wetex.ae>
- Total solution
- پایگاه اطلاع‌رسانی دولت:
<https://dolat.ir/detail/427641>
- Dubai Electricity and Water Authority (DEWA)
- Mohammed bin Rashid Al Maktoum Solar Park
- INDEPENDENT POWER PRODUCER (IPP)
- Middle East and North Africa
- Hassyan Sea Water Reverse Osmosis Plant (SWRO)
- Independent Water Producer (IWP)

۱۲ تولیدکننده مستقل آب به عنوان یک نهاد غیردولتی است که در بخش‌های مختلف استحصال، تولید، تصفیه، بازیابی و توزیع آب و فروش به مشتریان فعال هستند. مشتریان آن‌ها می‌توانند دولت‌ها، شهرداری‌ها، صنایع یا کشاورزی باشد.

- Aquifer Storage and Recovery (ASR) project
- Innovation centre
- Climate Change Conference
- Loss and Damage Fund
- برای اطلاع از برنامه روزهای مختلف COP28، می‌توانید به نشانی اینترنتی
DAILY-PROGRAMME/HTTPS://UNFCCC.INT/COP28 مراجعه فرمایید.
- Inclusion
- Frontline communities
- Water for climate pavilion
- Stockholm International Water Institute (SIWI)
- World Health Organization (WHO)
- One Water

در متن اختتامیه، قانون سه برابر شدن سرمایه‌گذاری‌های جدید در انرژی‌های تجدیدپذیر و گذار از سوخت‌های فسیلی تشریح شده بود. برای اولین بار تصمیم نهایی COP کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی



برگزاری اجلاس COP 28 در امارات



از تاریخ ۳۰ نوامبر تا ۱۲ دسامبر ۲۰۲۳ (۹ تا ۲۱ آذر ۱۴۰۲)، اجلاس COP28^{۱۵} در دبی برگزار شد. این نشست یکی از مهم‌ترین رویدادهای سال‌های اخیر در حوزه تغییر اقلیم است. در این اجلاس کشورهایابر اهمیت مسئولیت‌پذیری و انجام اقدامات راهبردی در راستای مواجهه کارآمد با تغییرات اقلیمی و گرمایش زمین تأکید کردند. در این راستا با به رسمیت شناختن تأثیر عمیق تغییر اقلیم، ۱۸ کشور گام دیگری برای نشان دادن همبستگی بین‌المللی برداشتند و متعهد به تأمین مالی صندوق ضرر و زیان^{۱۶} به ارزش مجموع ۷۲۵ میلیون دلار شدند. امارات متحده عربی، آلمان، ایتالیا، فرانسه، آمریکا، انگلستان، ژاپن، نروژ، دانمارک، ایرلند، اسلونی و کانادا از جمله کشورهایی هستند که متعهد به تأمین مالی این صندوق شدند.

در نشست COP27 اجماع در خصوص تأسیس صندوق ضرر و زیان حاصل شده بود. این صندوق با هدف حمایت و کمک به کشورهای آسیب‌پذیر در مواجهه با چالش‌های مرتبط با تغییرات اقلیم تأسیس شد تا منابع مالی مورد نیاز را فراهم می‌کند. این توافق از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است چرا که نمایانگر تعهدات بین‌المللی در راستای حمایت از کشورهای آسیب‌پذیر و ضعیف‌تر در برابر تأثیرات تغییرات اقلیمی است. در اولین روز COP28 ضوابط و قوانین مرتبط با عملکرد این صندوق نهایی شد^{۱۷}.

در روزهای مختلف COP28، به طیف گسترده‌ای از موضوعات از جمله انرژی، صنعت و گذار عادلانه، صلح، سلامت، طبیعت، کاربری‌های اراضی و اقیانوس‌ها، غذا، کشاورزی و آب پرداخته است. اما به طور خاص COP28 بر چهار موضوع متمرکز



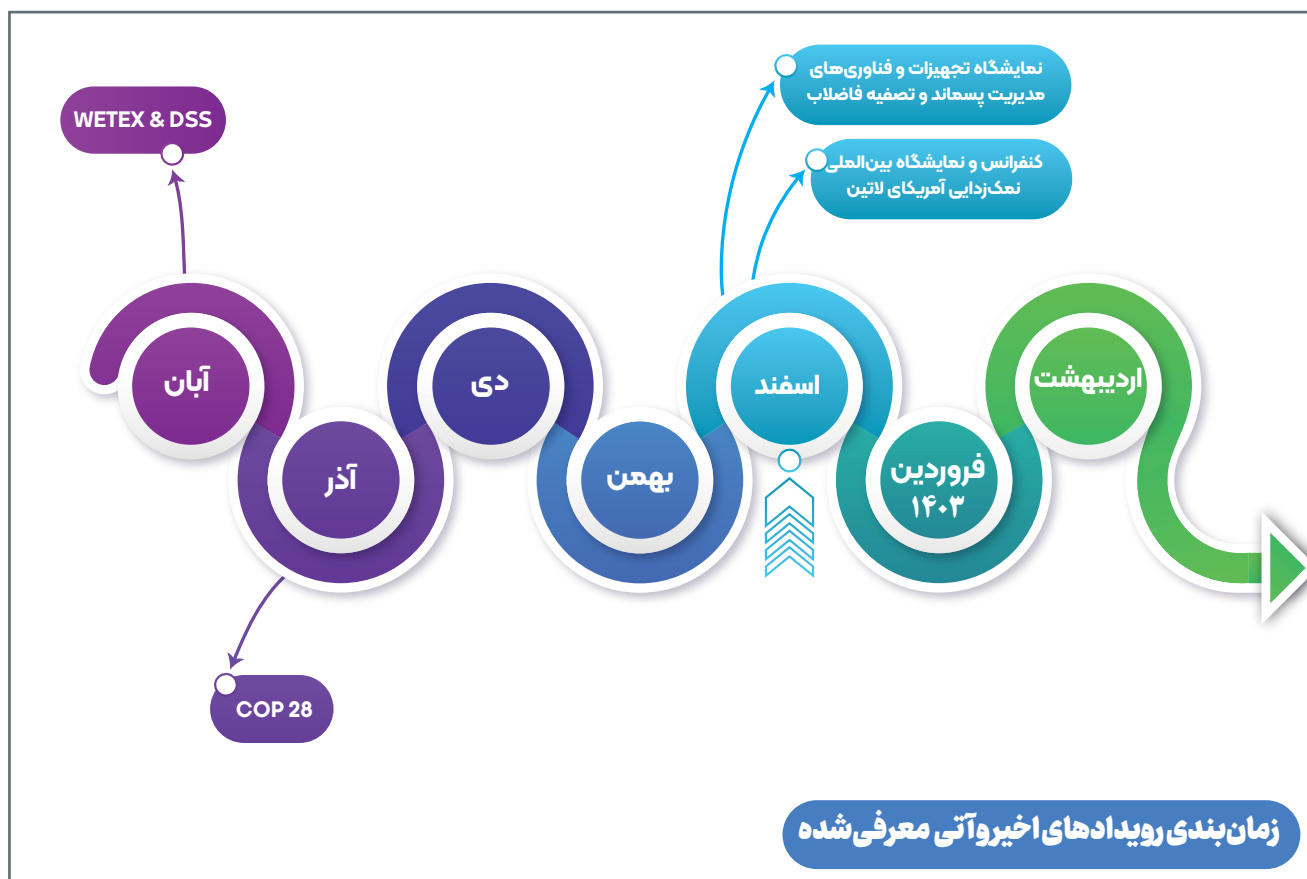
کنفرانس و نمایشگاه بین‌المللی نمک‌زدایی آمریکای لاتین

از ۲۵۰ نفر از مدیران ارشد شرکت‌های فعال این حوزه در برنامه شرکت می‌کنند. در طی این کنفرانس بیش از ۲۰ پروژه نمک‌زدایی در شیلی، پرو و مکزیک مورد بررسی قرار خواهد گرفت. همچنین به فناوری‌های پیشرفته برای توسعه نمک‌زدایی از جمله فرآیندهای اتوماسیون، دیجیتالی‌سازی، مدیریت داده‌ها و همچنین استراتژی‌های کاهش هزینه، تأمین سرمایه و راهکارهای نوآورانه در حوزه نمک‌زدایی توسط کارشناسان در طی کنفرانس ارائه می‌شود. بنابراین نمایشگاه بین‌المللی نمک‌زدایی آمریکای لاتین یک فرصت مناسب برای علاقمندان در این حوزه خواهد بود.



پی‌نوشت‌ها

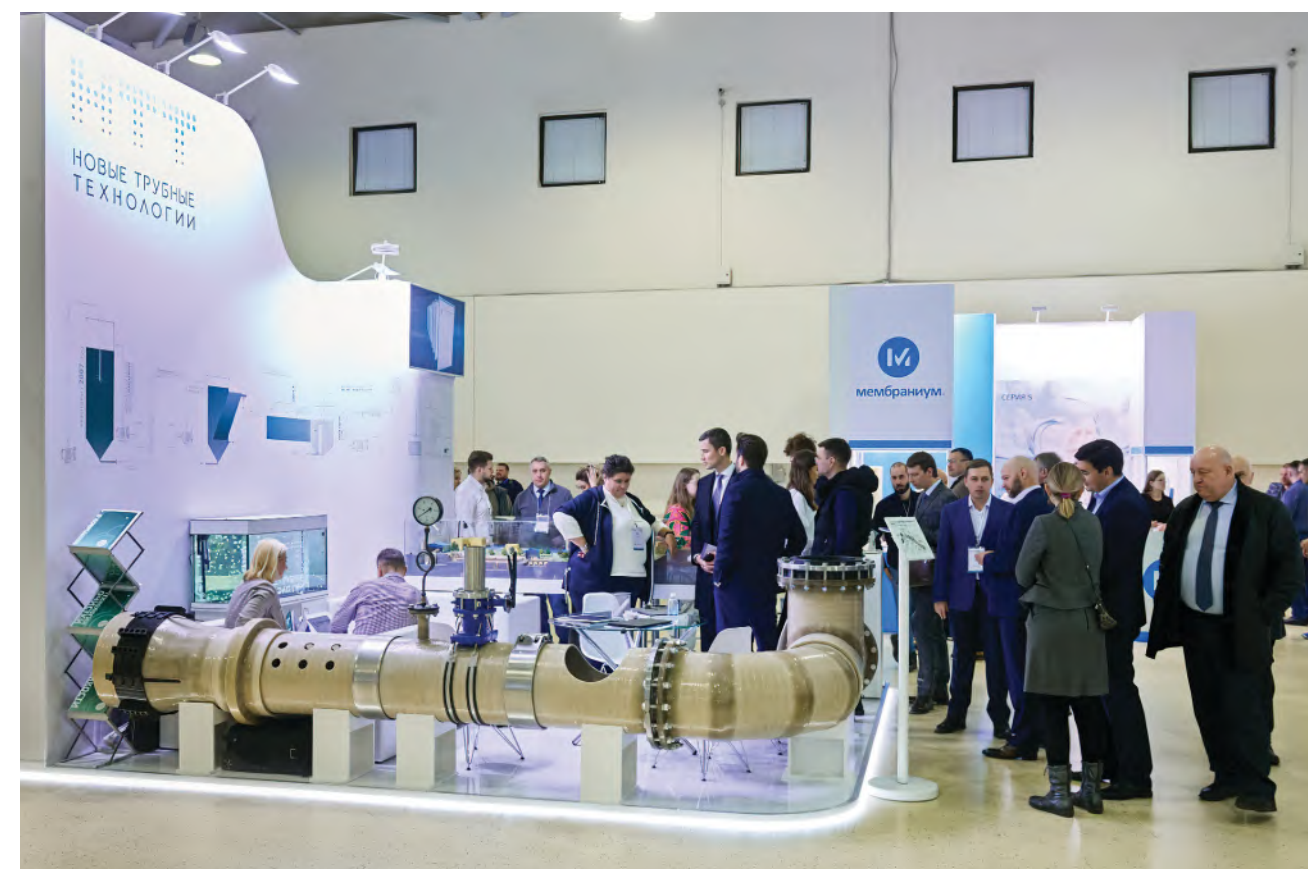
- 1 <https://www.wasma.ru/en-GB>
- 2 Massachusetts Institute of Technology



زمان‌بندی رویدادهای اخیر و آتی معرفی شده



نمایشگاه بین‌المللی تجهیزات و فناوری‌های مدیریت پسماند و تصفیه فاضلاب (WASMA)

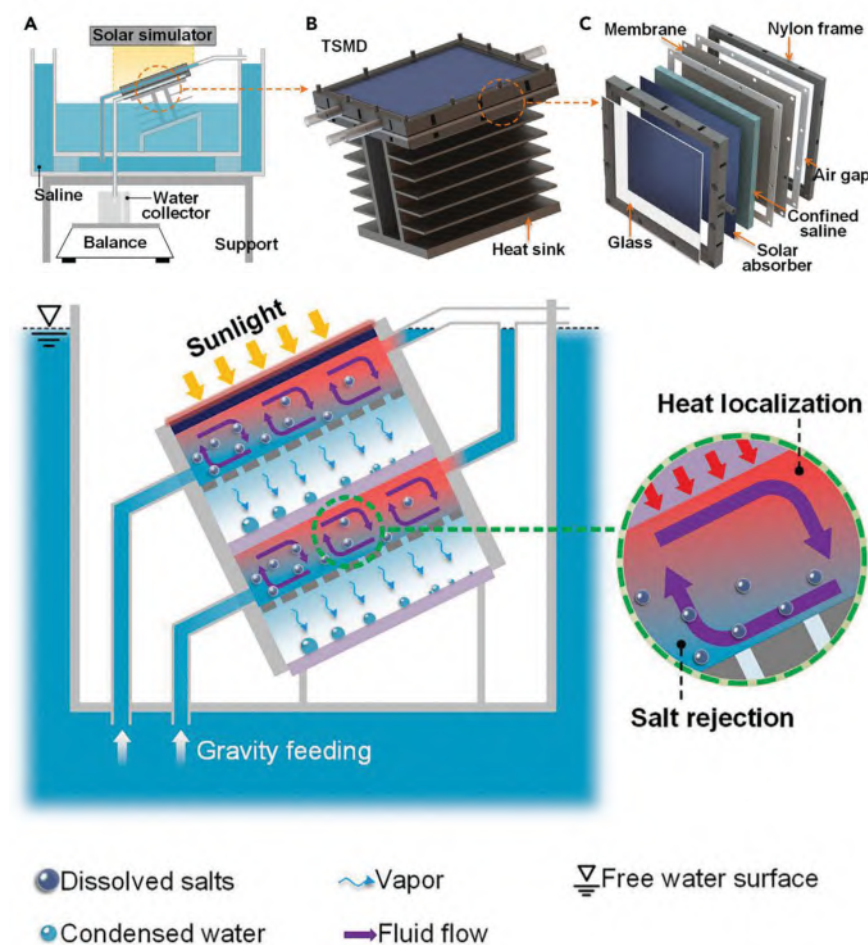


نمایشگاه بین‌المللی WASMA^۱ هر ساله در مسکو برگزار می‌شود. در سال میلادی جاری، این نمایشگاه به مدت سه روز از تاریخ ۱۹ تا ۲۱ مارس مصادف با ۲۹ اسفند ۱۴۰۲ تا ۲ فروردین ۱۴۰۳ در مسکو برگزار می‌شود. برگزاری این نمایشگاه برای علاقمندان به حوزه تجهیزات

و فناوری‌های مدیریت زباله، بازیافت و تصفیه فاضلاب و همچنین شرکت‌های فعال در این حوزه فرصت مناسبی فراهم آورده است تا با طیف گسترده‌ای از تجهیزات و فناوری‌های مدیریت زباله، بازیافت و تصفیه فاضلاب آشنا شوند.

طبق آمار، حدود ۴۷٪ از تجهیزات عرضه شده در این نمایشگاه در حوزه تصفیه فاضلاب است. همچنین بیش از نیمی از بازدیدکنندگان تمایل جدی به خرید محصولات در طول برگزاری نمایشگاه دارند که نشان‌دهنده فرصت مناسب برای حضور شرکت‌های فعال در این حوزه است. علاوه بر این امکان برگزاری جلسات متعدد با شرکت‌های مختلف در این نمایشگاه برای متقاضیان فراهم شده است.





تلاش‌های قبلی آب آشامیدنی را برای یک دوره طولانی بدون رسوب املاح تولید کند. پروفیسور ژو^۲ از مرکز تحقیقات مهندسی انرژی خورشیدی و تبرید، مؤسسه تبرید و برودت، دانشگاه شانگهای جیاو تونگ^۳ چین می‌گوید: «ما در حال حاضر از روش انتقال مناسب‌تری استفاده می‌کنیم. در واقع گردش کوچک تولید شده در سیستم جدید تیم شبیه به همرفت «ترموهالین»^۴ در اقیانوس است»^۵. ساختار دستگاه به آب اجازه می‌دهد تا در گرداب‌های چرخشی، مشابه باگردش ترموهالین اقیانوس گردش کند. این گردش، همراه با گرمای خورشید، آب را تبخیر می‌کند. سپس بخار آب حاصل می‌تواند متراکم و به صورت آب خالص و قابل نوشیدن جمع‌آوری شود. از سوی دیگر نمک باقی مانده رسوب نکرده و به سمت بیرون دستگاه گردش می‌کند.

بطور دقیق‌تر در این دستگاه آب از یک لایه تبخیرکننده^۶ وجود دارد. این لایه بخار آب را از خود عبور داده و وارد محفظه زیرین می‌کند. در این محفظه به کمک چگالنده^۷، بخار آب به مایع تبدیل می‌شود. در طراحی و ساخت محصول این امکان وجود دارد تا هر محصول از یک یا چند طبقه تشکیل شود. محققان کل طبقات را با زاویه انحراف مشخص در داخل یک ظرف بزرگ‌تر و خالی قرار می‌دهند و سپس یک لوله را از نیمه بالایی جعبه به پایین در کف ظرف متصل کرده و دستگاه را بر سطح آب شور قرار می‌دهند.

در این ساختار، آب می‌تواند به طور طبیعی از طریق لوله به سمت بالا و سمت طبقات حرکت کند. انحراف دستگاه، همراه با انرژی حرارتی خورشید آب را به چرخش در می‌آورد. گرداب‌های کوچک به برقراری تماس آب با لایه تبخیر کمک می‌کند و اجازه رسوب گذاری را نمی‌دهد.

تیم تحقیقاتی دستگاه را در چندین نمونه اولیه با یک، سه و ده طبقه تهیه و عملکرد آن‌ها را در آب با شوری متفاوت، از

یا سایر منابع آب شور برای تأمین آب شرب استفاده کرد.

گوییوایو^۸ که سیستم‌های پایدار ذخیره انرژی و آب را در دانشگاه تگزاس در آستین^۹ توسعه می‌دهد و در این تحقیق شرکت ندارد در خصوص دستگاه حاضر می‌گوید: «این یک رویکرد بسیار نوآورانه است که به طور موثر چالش‌های کلیدی در زمینه نمک‌زدایی و تصفیه آب را کاهش می‌دهد. طراحی مدولار این دستگاه، باعث جذابیت استفاده از آن در استفاده خانگی می‌شود».

نتایج این تحقیق و آزمایشات مربوطه در قالب مقاله در سال ۲۰۲۳ منتشر شده است. علاقمندان برای مطالعه بیشتر می‌توانند این مقاله با عنوان «Extreme salt-resisting multi-stage solar distillation with thermohaline convection» در مجله Joule مراجعه بفرمایند^{۱۰}.

جمله آب دریا مورد آزمایش قرار دادند. در نتیجه آزمایشات صورت‌گرفته محققان تخمین زدند که هر طبقه با وسعت یک مترمربع می‌تواند تا ۵ لیتر آب آشامیدنی در هر ساعت تولید کند و در عین حال برخلاف مدل‌های پیشین، تجمع و رسوب نمک صورت نخواهد گرفت. بنابراین با توجه به طول عمر طولانی و عدم استفاده از انرژی برق برای نمک‌زدایی، تیم تحقیقاتی تخمین می‌زنند که هزینه کلی تولید آب توسط دستگاه ارزان‌تر از هزینه تولید آب لوله‌کشی در ایالات متحده خواهد بود.

تیم تحقیقاتی پیش‌بینی می‌کند که یک دستگاه در مقیاس مطرح شده بتواند به طور مجزا آب آشامیدنی کافی برای برآورده کردن نیازهای روزانه یک خانواده کوچک را تولید کند. همچنین به کمک این دستگاه می‌توان در نقاط خارج از شبکه آبرسانی، از آب دریا

تولید آب شرب از طریق نمک‌زدایی، ارزان‌تر از آب شهری



از انرژی خورشید شدند. اما در آن محصول، رسوب نمک باعث عدم کارایی مناسب دستگاه می‌شد. بنابراین هزینه آب تولید شده با توجه به سرویس‌های دوره‌ای بسیار بالا بود. در تلاش بعدی محققین توانستند با ایجاد گردش آب مناسب در محصول مانع از رسوب املاح و آسیب به دستگاه شوند. بنابراین طراحی جدید مانع ایجاد رسوب و تجمع املاح بر روی دستگاه شد اما نمک‌زدایی آب با سرعت نسبتاً کمی صورت می‌گرفت. بنابراین این دستگاه نیز با چالش مواجه بود و مورد استفاده قرار نگرفت.

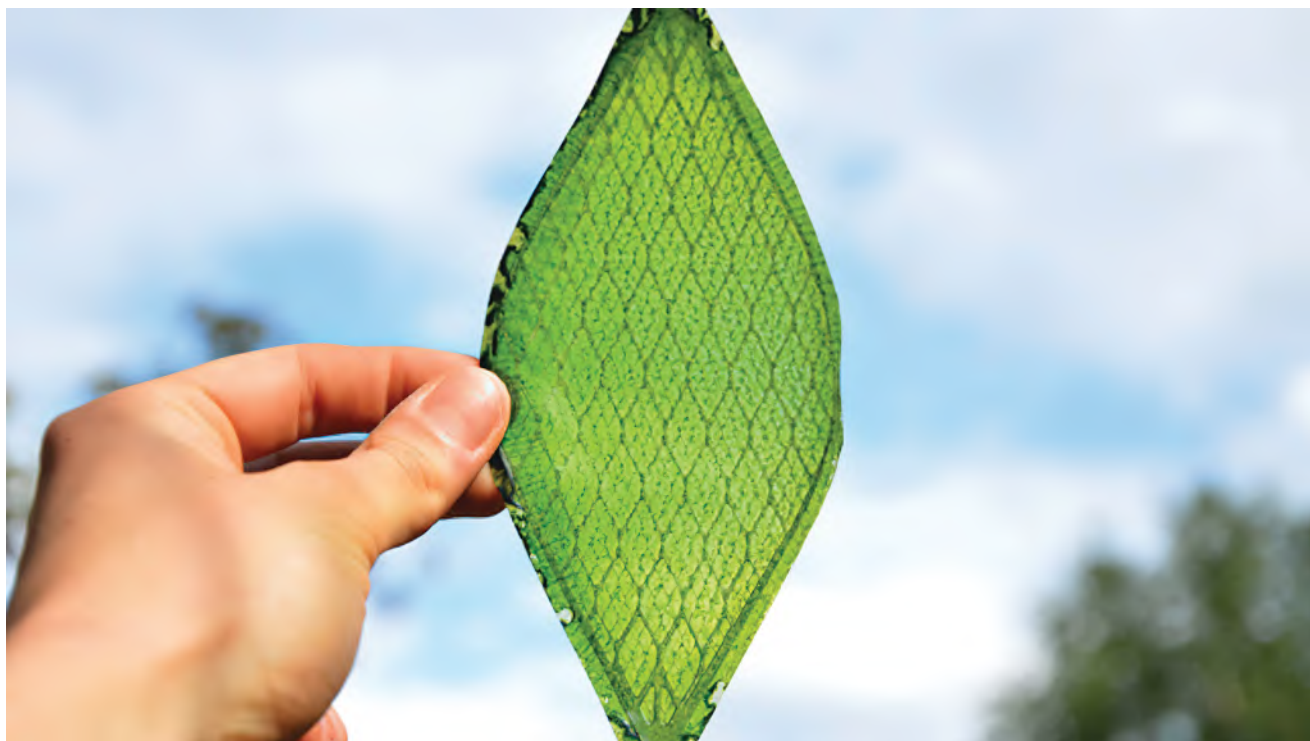
در تلاش اخیر، این تیم معتقد است که با نوآوری به کار رفته، توانسته به نرخ مناسب تولید آب و نمک‌زدایی دست یابد به صورتی که سیستم می‌تواند سریع‌تر از

باعث افزایش قیمت آب تصفیه‌شده می‌شود. در سال‌های اخیر تلاش‌های متعددی برای رفع این مشکل صورت‌گرفته که منتج به راه‌حل‌های مختلفی شده است. اخیراً محققین و مهندسان در MIT^۱ و چین موفق به توسعه دستگاه نمک‌زدایی آب با بهره‌گیری از انرژی خورشید شدند که مشکل رسوب املاح و طول عمر کم دستگاه‌های مشابه را برطرف کرده است. در این بخش خلاصه‌ای از گزارش MIT مبنی بر موفقیت ساخت دستگاه نمک‌زدایی آب با استفاده از انرژی خورشید و بدون مشکل رسوب املاح با همکاری چین، ارائه شده است. این فناوری حاصل مسیر تکاملی و توسعه محصولات پیشین است. در تلاش‌های پیشین، محققین MIT موفق به توسعه دستگاه نمک‌زدایی آب با استفاده

به افزایش می‌دهد. این امر در نهایت

امروزه استفاده از فناوری‌های نمک‌زدایی آب در کشورهای مختلف رواج یافته است. این موضوع به ویژه در کشورهای غرب آسیا پررنگ‌تر است. ایران نیز در حال توسعه آب شیرین‌کن‌ها و نمک‌زدایی آب است. با این حال هزینه تمام شده نهایی به ازای هر لیتر آب بدست آمده زیاد است. به عبارتی هزینه آب نمک‌زدایی شده چالش اصلی آب شیرین‌کن‌ها است.

رسوب نمک در سامانه‌های نمک‌زدایی خورشیدی مبتنی بر تبخیر سطحی نه تنها باعث کاهش دریافت نور و کاهش راندمان دستگاه می‌شود، بلکه بخشی از مسیر انتقال آب را نیز مسدود می‌کند. این موضوع باعث کاهش عمر مفید محصول شده و نیاز به سرویس‌های دوره‌ای را افزایش می‌دهد.



نانوساختار^{۱۷} قرار دادند که نور و گرما را جذب می‌کند و بخار آب مورد نیاز فوتوکاتالیست برای تولید هیدروژن را تولید می‌کند. شبکه کربنی متخلخل علاوه بر کمک به شناور شدن فوتوکاتالیست، برای دور نگه داشتن آن از آب آلوده به منظور جلوگیری از تأثیر آلاینده‌ها در عملکرد دستگاه نقش دارد. **به عبارتی دیگر این دستگاه نسبت به آلاینده‌ها مقاوم است و طراحی شناور دستگاه این فرصت را فراهم می‌آورد تا در آب بسیار کدر یا گل آلود، بدون آسیب به دستگاه و عملکرد آن کار کند. در آزمون‌های عملی نیز این دستگاه نشان داد که قادر به تولید آب خالص و تصفیه شده از آب بسیار آلوده، آب دریا و حتی از رودخانه کم^{۱۸} در کمبریج است.**

دستگاه جدید از لحاظ مکانیزم کارکرد از انرژی خورشید استفاده می‌کند. عارفین محمد آثار بیان می‌کند: «فرآیند نورمحور برای ساخت سوخت‌های خورشیدی، تنها از بخش کوچکی از طیف خورشیدی استفاده می‌کند و از مابقی طیف استفاده نمی‌کند». تیم سازنده از یک لایه سفید و جاذب UV در



Chanon Pornrungrroj



Ariffin Mohamad Annuar

حال توسعه که آب خالص نسبتاً کمیاب است و زیرساخت لازم برای تصفیه آب در دسترس نیست، تجزیه ملکول‌های آب و تولید هیدروژن بسیار دشوار است و حتی ممکن است در چنین شرایطی این مسأله در اولویت نباشد. بنابراین دستگاه توسعه داده‌شده که با استفاده از آب آلوده کار می‌کند، می‌تواند دو مشکل را در یک زمان حل کند. این دستگاه می‌تواند آب را برای تولید سوخت پاک تجزیه کند و همچنین آب آشامیدنی تصفیه شده را تولید کند».

دکتر چَنون پورنرونِگْرج^{۱۴} از دانشکده شیمی دانشگاه کمبریج (دانشکده شیمی یوسف حمید)^{۱۵} و نویسنده ارشد مقاله مرتبط با این دستگاه در این باره می‌گوید: «**ادغام تولید سوخت پاک و تصفیه آب در یک دستگاه بسیار مشکل بود. تجزیه آب با استفاده از خورشید، باید با آب کاملاً خالص شروع شود، زیرا هرگونه آلودگی می‌تواند به کاتالیزور آسیب رساند یا باعث واکنش‌های جانبی شیمیایی ناخواسته و کاهش خلوص سوخت بدست آمده شود.**».

در این راستا محققان دانشگاه کمبریج، فوتوکاتالیست^{۱۶} را روی یک شبکه کربنی

تولید سوخت پاک و آب تصفیه شده با استفاده از انرژی خورشیدی



راهگشا باشد، از اهمیت ویژه‌ای برای جوامع و دولت‌ها برخوردار است.

دستگاه جدید بر پایه عملکرد گیاهان و روش فتوسنتز آنان طراحی شده است. پیشتر محصولاتی مانند برگ مصنوعی^{۱۲} به منظور تولید سوخت هیدروژن با الهام از فتوسنتز گیاهان اختراع شده بود. اما نیاز مبرم به آب خالص، چالش اصلی و کلیدی در استفاده از آن‌ها بود. در حالی که دسترسی به آب مناسب در اکثر نقاط جهان برای تولید هیدروژن توسط برگ مصنوعی امکان‌پذیر نیست. بنابراین برگ مصنوعی نتوانست کارکرد مناسبی داشته باشد.

در این خصوص عارفین محمد آثار^{۱۳} از دانشجویان دانشگاه کمبریج و همکار پروژه می‌گوید: «در نواحی دورافتاده یا در

فعالیت می‌کند و می‌تواند آب آلوده و حتی آب دریا را به سوخت هیدروژن و آب تصفیه شده در هر نقطه از جهان تبدیل کند. این دستگاه می‌تواند در حل مشکل انرژی و بحران آب که بسیاری از نقاط جهان با آن مواجه هستند، نقش پررنگی ایفا کند. طبق اعلام سازمان بهداشت جهانی آلودگی هوای ناشی از پخت‌وپز با سوخت‌های ناپاک و کثیف مانند نفت سفید، علت مرگ بیش از سه میلیون نفر در هر سال است. بنابراین استفاده از هیدروژن سبز به عنوان سوخت پاک می‌تواند باعث کاهش قابل توجه آمار مرگ و میر شود. بحران تغییر اقلیم و مسائل مربوط به آلودگی و سلامت، ارتباط نزدیکی با هم دارند و توسعه رویکردی که بتواند در راستای مواجهه کارآمد با هر دو مسأله

حرکت به سمت کربن صفر، صرفاً بر پایه برق تجدیدپذیر نمی‌تواند رخ بدهد. در این راستا **استفاده از هیدروژن سبز نه تنها می‌تواند منبع گرمایشی حیاتی برای خانوارها فراهم کند، بلکه می‌تواند به کربن‌زدایی نیز کمک کند.** این موضوع به ویژه در صنعت حمل و نقل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. محققان کشورهای مختلف در حال توسعه روش‌های تولید هیدروژن و استفاده از آن در بخش‌های مختلف هستند.

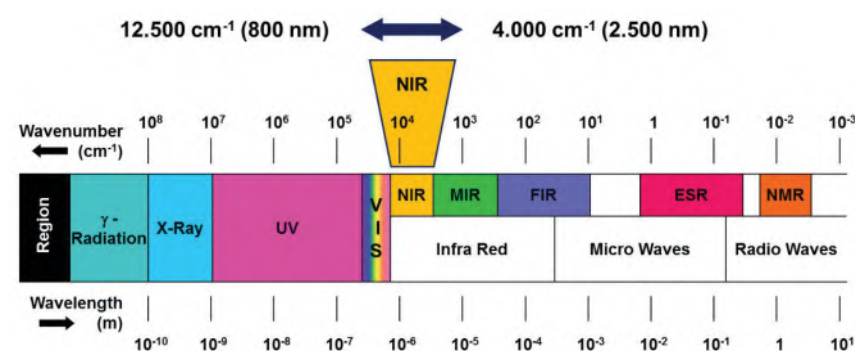
اخیراً دانشگاه کمبریج اعلام کرد که محققان این دانشگاه دستگاهی با هدف تولید همزمان سوخت هیدروژن پاک و آب تصفیه شده توسعه دادند. محصول جدید، یک دستگاه شناور روی سطح آب است که با بهره‌گیری از انرژی خورشید

استفاده از طیف مادون قرمز برای پایش کیفی منابع آب

۲۵۰۰ نانومتر) قرار گرفته و سپس تابش منعکس شده به شکل یک طیف ثبت می‌شود. بنابراین در مقایسه با روش‌های پیشین، طیف‌سنجی NIR بسیار سریع‌تر است و در عین حال از مواد شیمیایی استفاده نمی‌کند. علاوه بر این روش نوین بطور قابل توجهی هزینه‌های آزمایش را کاهش می‌دهد. همچنین ترکیب این ابزار با فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیا^۲ می‌تواند منتج به کارایی بیشتر و سریع‌تری شود.

در ایران نیز سامانه هوشمند پایش برخط کیفیت آب رودخانه یک ابزار ضروری است که بر کنترل، پایش و مدیریت کیفیت آب رودخانه‌ها در کشور کمک می‌کند. به خاطر این اهمیت، سامانه هوشمند پایش برخط کیفیت آب رودخانه‌ها به سفارش شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران با تلاش مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی ساخته شده است. این محصول در نشست پایش و مدیریت منابع آب از رودخانه تا مخزن رونمایی شد. این سامانه براساس فناوری‌های اسپکتروسکوپی مرئی فروسرخ یا نزدیک (NIR) و اینترنت اشیا طراحی شده است و با استفاده از تحلیل‌های طیفی هوشمند، قادر است پارامترهای مهم فیزیکی و شیمیایی کیفیت آب از جمله فسفات، نیترات، هدایت الکتریکی، کلسیم، منیزیم، BOD، COD و DO را به صورت برخط سنجش کرده و وضعیت کیفی و میزان آلاینده‌های رودخانه را بر اساس استانداردهای کیفیت، به صورت لحظه‌ای گزارش دهد. بنابراین این سامانه قابلیت تخمین چندین پارامتر کیفی را به طور همزمان دارد و بدون نیاز به حسگرهای زیاد و مجزا، اطلاعات را نمایش داده و در بستر اینترنت انتقال می‌دهد. هزینه این دستگاه بسیار کمتر از مشابه خارجی آن است لذا سبب کاهش ارزش‌بری نیز می‌شود.

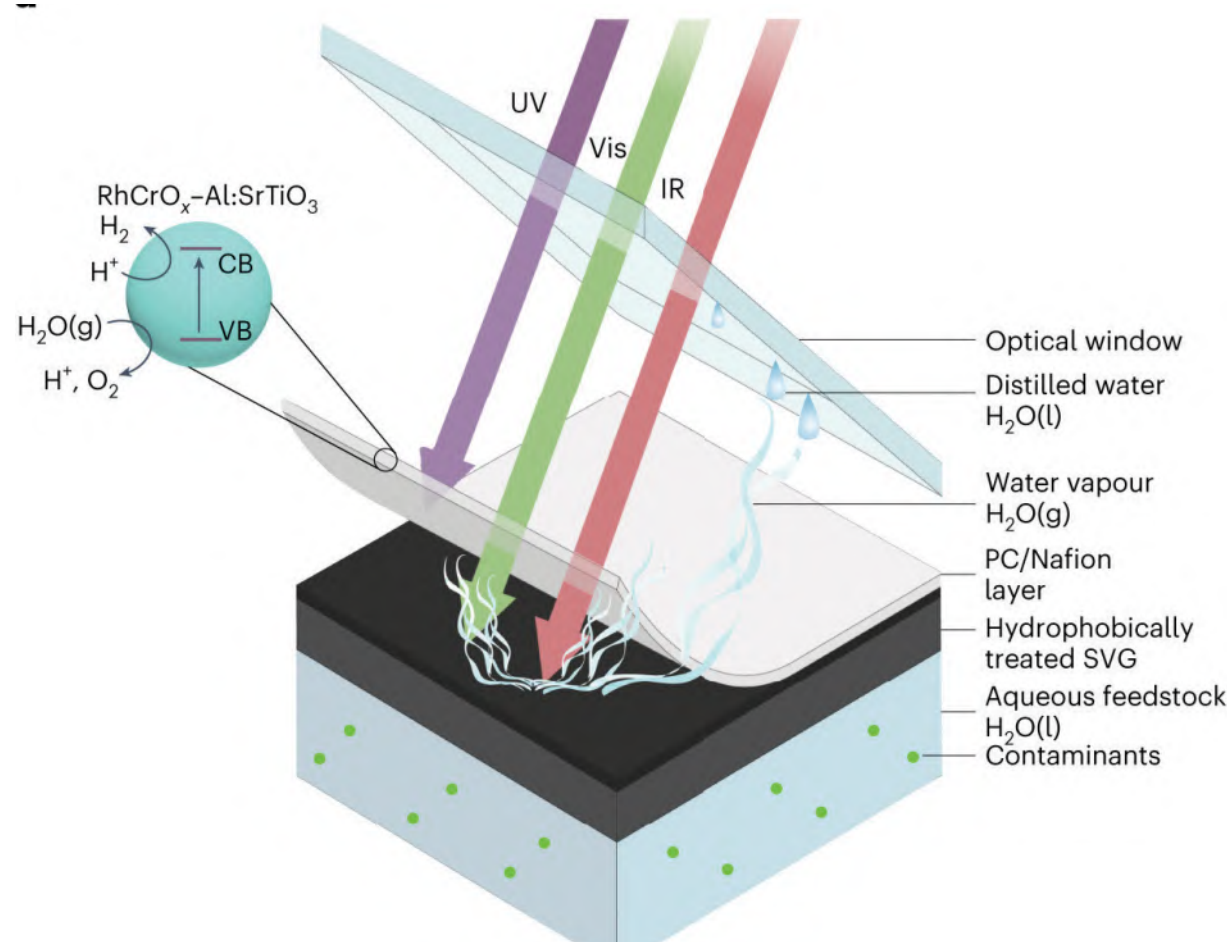
این سامانه به صورت لحظه‌ای و مداوم از طریق اندازه‌گیری و پایش پارامترهای کیفی آب، اطلاعات دقیقی ارائه می‌دهد و می‌تواند با استفاده از استانداردهای تعیین شده توسط سازمان‌های نظارتی، مقادیر پارامترهای کیفی آب را با استاندارد شاخص مقایسه کند. همچنین در صورت تغییرات نامطلوب در پارامترهای کیفی، هشدارهای تعریف شده را مخابره کند. بنابراین سامانه مذکور می‌تواند به عنوان یک ابزار تصمیم‌گیری مؤثر در مورد استفاده از آب رودخانه برای مصارفی مانند آشامیدن، آبیاری و سایر کاربردها مورد استفاده قرار گیرد و در نهایت تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌های مرتبط با منابع آب سطحی را به شکل دقیق‌تر و موثرتری انجام داد.



امروزه آلودگی آب به یک مسأله جهانی تبدیل شده که بسیاری از کشورهای جهان را تحت‌تاثیر قرار داده است. به عبارتی دیگر آلودگی آب یک مسأله حائز اهمیت است که نیازمند توجه جدی دولت‌ها و سازمان‌های غیردولتی است. استفاده از آب آلوده و عدم رعایت بهداشت می‌تواند منجر به انتقال بیماری‌هایی مانند وبا، اسهال، هپاتیت، عفونت پوستی، تیفوئید و سایر آسیب‌ها شود. **به عنوان مثال در سال ۱۳۹۶، استفاده از آب فاضلاب منجر به مسمومیت ۳۰ نفر از اهالی اوجابن گرگان شد.** موارد دیگری در این خصوص وجود دارد که حاکی از اهمیت کیفیت منابع آبی است.

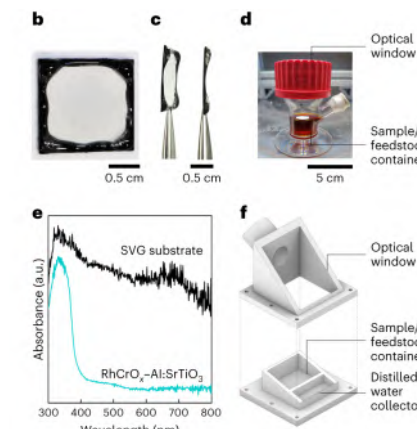
کیفیت آب باید تحت کنترل و پایش قرار گیرد تا به کارشناسان در مورد آلودگی آب هشدار دهد تا بتوان اقدامات مقتضی را به سرعت انجام داد. به طور سنتی، بررسی شاخص‌های کیفی آب به صورت دستی انجام می‌شود. در این روش ابتدا نمونه‌های آب به دست آمده به منظور تجزیه و تحلیل به آزمایشگاه‌های مرتبط ارسال می‌شود و سپس مورد آزمایش قرار می‌گیرد. این فرآیند نه تنها هزینه زیادی را تحمیل می‌کرد، بلکه بسیار زمان‌بر بود. بنابراین تلاش جهت بهبود فرآیند پایش برخط کیفی آب امری لازم و ضروری است.

بطورکلی، راهکارهای نوآورانه و فناورانه منتج از رویکردهای بین‌رشته‌ای بسیار کاربردی است. در این مسأله استفاده از طیف‌سنجی مادون قرمز مرئی/نزدیک (NIR) امکان توسعه روش‌های تحلیلی جدید برای پایش‌بینی نتایج و جایگزینی روش‌های تحلیلی مرسوم را فراهم کرده است. اساس روش طیف‌سنجی NIR بر این پایه استوار است که نمونه تحت بررسی مورد تابش NIR (بین ۷۵۰ تا

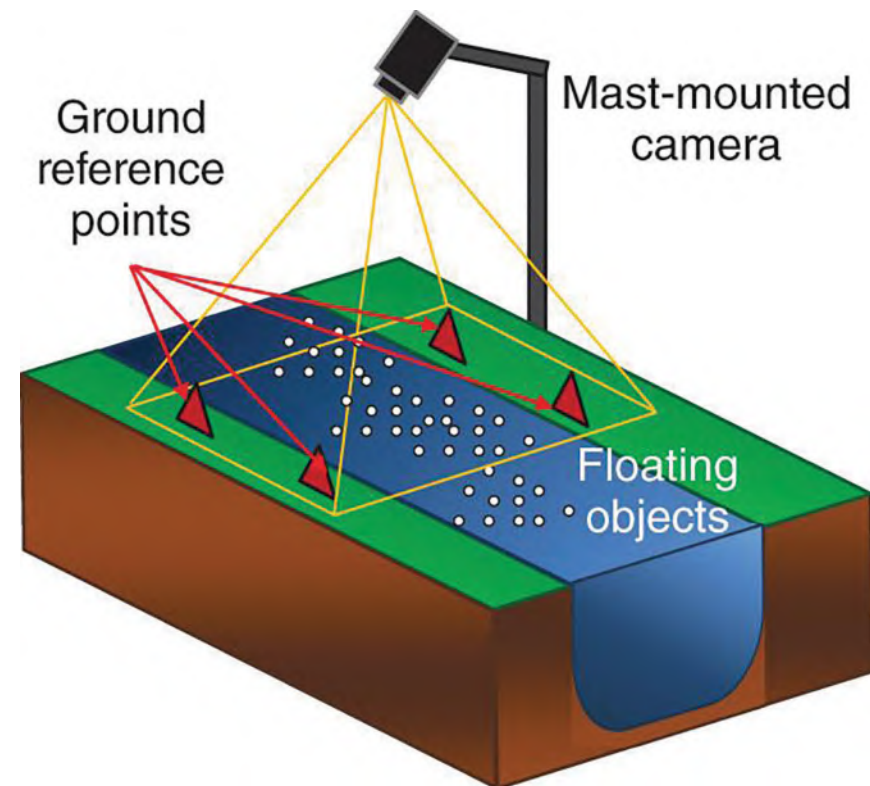


بالای دستگاه شناور برای تولید هیدروژن با تجزیه آب استفاده می‌کند. بقیه نور موجود در طیف خورشیدی به کف دستگاه منتقل می‌شود که آب را تبخیر می‌کند. به این ترتیب، در این دستگاه از نور استفاده بهتری می‌شود؛ ابتدا بخار آب برای تولید سوخت هیدروژن دریافت شده و مابقی بخار آب، مجدد به مایع تبدیل خواهد شد. بنابراین دستگاه حاضر مانند فرآیند تعرق برگ واقعی عمل می‌کند.

نتایج این تحقیق و آزمایشات مربوطه در قالب مقاله در سال ۲۰۲۳ منتشر شده است. علاقمندان برای مطالعه بیشتر می‌توانند به مقاله Hybrid photothermal-photocatalyst sheets for solar-driven overall water splitting coupled to water purification مجله Nature Water مراجعه کنند.^{۱۹}



تیکه نگاری صوتی دبی آب، راه حلی مقرون به صرفه برای برآورد پیوسته دبی



برآورد دبی رودخانه، یکی از شاخصه های هیدرولوژیکی کلیدی برای مدیریت رودخانه و منابع آب است. کنترل و پایش مداوم و تخمین سریع دبی آب و تغییرات آن در مقیاس های زمانی مختلف به ویژه برای حوضه های آبریز بزرگ، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. بنابراین اتخاذ رویکردهای فناوریانه و نوآورانه برای کنترل و پایش دبی رودخانه حیاتی است. به طور معمول، دبی رودخانه بر اساس روابط دبی-اشل^۳ با استفاده از روش منحنی سنج^۴ (RC) تخمین زده می شود. اما معمولاً رابطه یک به یک بین اشل رودخانه و دبی آب در شرایط جریان ناپایدار برقرار نمی شود. بنابراین در این شرایط اندازه گیری سرعت مقطع عرضی و دبی در جریان های ناپایدار یا در هنگام وقوع سیلاب های شدید چالش بسیار جدی است. این موضوع زمانی پررنگ تر می شود که برآورد دبی سیلاب حوضه آبریز به صورت مستمر به منظور مدیریت متناسب با شرایط بسیار مهم و ضروری است. در حالی که هنگام سیلابی شدن رودخانه نمی توان به درستی از این روش استفاده کرد.

روش های سنتی بسیار هزینه بر، طاقت فرسا و دارای خطا قابل ملاحظه هستند. به عنوان مثال احداث ایستگاه دبی اشل در آمریکا بین ۲۰ تا ۳۵۰ هزار دلار هزینه اولیه و به طور متوسط ۲۰ هزار دلار هزینه سالانه نگهداری خواهد داشت. بنابراین استفاده از روش های نوین به منظور مواجهه با این چالش ضروری است.

در این راستا پیشتر تخمین دبی با روش های نوین از جمله با بررسی سرعت سطح آب به کمک رادار یا روش سرعت سنجی تصویری ذرات^۵ صورت گرفته است. اما برآورد دبی به این روش خطاهای زیادی دارد. روش های ارزیابی برهمکنش

جزر و مد و رواناب و روش شاخص سقوط از دیگر روش های مورد استفاده بودند که هرکدام چالش ها و محدودیت های خاص خود را داشتند.

اما امروزه استفاده از ابزارهای صوتی برای تخمین دبی درحال گسترش است. ابزارهای

صوتی مانند پروفیل کننده صوتی جریان داپلر^۶ (ADCP)، پروفیل کننده صوتی داپلر^۷ (ADP)، سرعت سنج صوتی داپلر^۸ (ADV) و تیکه نگاری صوتی^۹ (تکه نگاری) از جمله روش های تخمین صوتی دبی است.

تیکه نگاری صوتی به عنوان نوع جدیدی از تکنیک اندازه گیری جریان، به طور گسترده برای اندازه گیری میانگین مقطعی سرعت و دبی در مناطق ساحلی و رودخانه ها استفاده می شود.

به طور دقیق تر در روش تیکه نگاری صوتی برای اندازه گیری مؤلفه سرعت در طول خط انتقال صوت (مسیر پرتو) تعدادی ترانسیدوسر یا مبدل در هر دو طرف کانال

قرار می گیرد. سپس از لحاظ زمانی دستگاه از طریق ماهواره های GPS همگام سازی می شوند. بعد از همگام سازی و بطور همزمان هر دو دستگاه امواج صوتی را به سمت یکدیگر ارسال می کنند. با توجه به این نکته که امواج تیکه نگاری صوتی در تمام اعماق و سطح آب منتشر می شوند، لذا در برآورد سرعت متوسط جریان آب با استفاده از روش تیکه نگاری صوتی از دقت مناسب تری برخوردار است. به عبارتی دیگر در این روش نیاز به استفاده از تجهیزات در اعماق مختلف وجود ندارد. همچنین روش تیکه نگاری صوتی نیاز به معادلات و محاسبات پیچیده برای تخمین سرعت و دبی جریان ندارد. به بیانی دیگر در سریع ترین زمان می توان دبی رودخانه را محاسبه کرد.

بطور کلی تیکه نگاری صوتی ضمن کاهش هزینه، افزایش دقت و پایش مستمر می تواند در شرایط مختلف بدون آسیب به



محصول شرکت سنج آب فناوری خلیج فارس

خروجی از سد و برداشت از آن اولین جفت دستگاه تیکه نگاری صوتی دبی آب در ایستگاه هیدرومتری چم طاق در مرز بین استان چهارمحال بختیاری و اصفهان قرار گرفت.

این دو دستگاه با فاصله ۵۶ متری از یکدیگر و زاویه انحراف ۱۱ درجه قرار گرفتند. در هر ۳۰ ثانیه با ارسال امواج صوتی دبی رودخانه با احتمال خطا ۱۵٪ اندازه گیری شد. استفاده از فناوری های به روز در برآورد دبی امری لازم و ضروری است. تجهیز سایر ایستگاه های هیدرومتری کشور به تجهیزات به روز می تواند نقش مثمرتری در مدیریت این منابع ارزشمند داشته باشد.

مانند اجزاء درخت های گیاهان در اطراف ترانسیدوسرها که باعث کاهش کیفیت ارسال و دریافت امواج می شود. **با توجه به موقعیت و اهمیت استراتژیک زاینده رود برای فلات مرکزی ایران و کنترل آب**



پروفیل کننده صوتی جریان داپلر (ADCP) برند Son Tek از شرکت Xylem

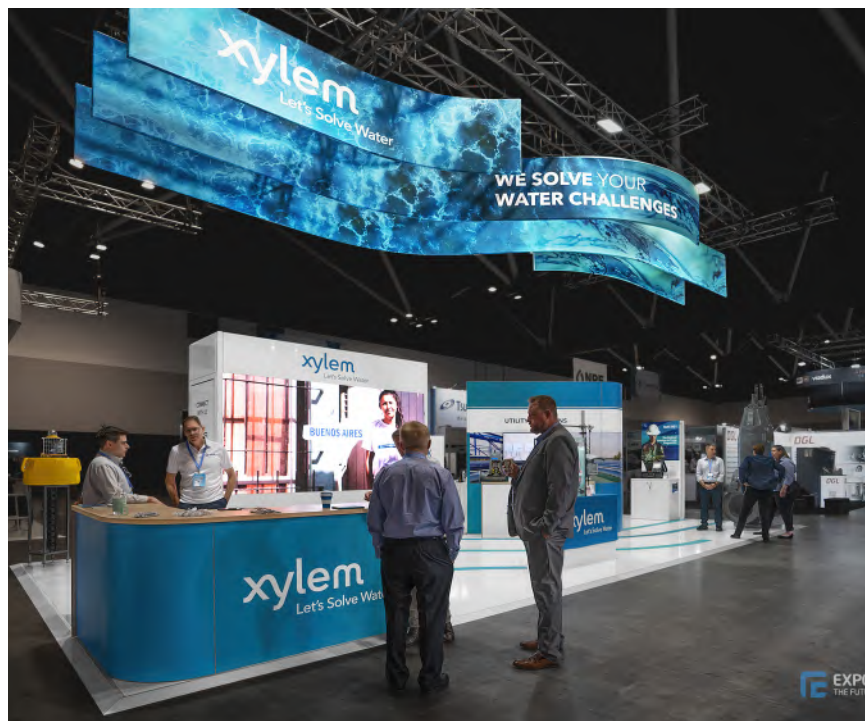
پی نوشت ها

- 1 Near-Infrared (NIR)
- 2 اینترنت اشیا (IoT) امکان برقراری ارتباط میان دستگاه های مختلف با توانایی تبادل و جمع آوری داده ها را فراهم می کند.
- 3 Stage-discharge
- 4 Rating Curve
- 5 Particle Image Velocimetry (PIV)
- 6 Acoustic Doppler Current Profiler
- 7 Acoustic Doppler Profiler
- 8 Acoustic Doppler Velocimeter
- 9 Acoustic Tomography

یکی از عرصه‌هایی که Xylem در سال‌های اخیر متمرکز شده، هوشمندسازی سیستم‌های آبی است. Xylem در زمینه مدیریت هوشمند آب از جمله شرکت‌های فعال است. این شرکت از فناوری‌های دیجیتال و تجزیه و تحلیل داده تا بهره‌برداری بهینه از آب، تشخیص نشتی‌ها، نظارت بر کیفیت آب و بهبود کارایی عملیاتی کلیه زیرساخت‌های آب استفاده می‌کند. سیستم‌های هوشمند و پلتفرم‌های نرم‌افزاری این شرکت امکان کنترل و پایش برخی، کنترل از راه دور و نگهداری زیرساخت‌های آب را فراهم می‌کنند.

به عنوان نمونه، شرکت آب اسکاتلند با به کارگیری فناوری پیشرفته شرکت Xylem در ۲۰۰ ایستگاه پمپاژ توانست انتشار گازهای گلخانه‌ای خود را کاهش دهد. شرکت آب اسکاتلند که پیشگام نوآوری دیجیتال است، چندین فناوری شرکت Xylem را برای کاهش هزینه و صرفه‌جویی در انرژی مورد استفاده قرار داده است. **در نتیجه این همکاری، ۳۷۰۰ لیتر در مصرف سوخت صرفه‌جویی شده (معادل ۴۰٪ کاهش مصرف انرژی) و از انتشار ۱۶۰ تن کربن دی‌اکسید جلوگیری شده است.**

همچنین Xylem در خدماتی مانند خدمات مربوط به نصب، اجرا و پشتیبانی از تجهیزات مختلف با متقاضیان همکاری می‌کند. به عنوان نمونه اخیراً شرکت Sorical (شرکت خدماتی در حوزه آب در کشور ایتالیا) در راستای ارتقا بهره‌وری و بروزرسانی تجهیزات خود با شرکت Xylem یک همکاری موفق انجام داد. در این همکاری ضمن بروزرسانی و بازسازی تجهیزات و چاه‌های آب، ۳۰٪ کاهش مصرف برق و دو تا سه برابر پمپاژ آب بیشتر محقق شد.



پی‌نوشت‌ها

1 <https://www.xylem.com/en-us>

معرفی شرکت Xylem



شرکت Xylem^۱ یک شرکت فعال در حوزه فناوری آب است. این شرکت سال ۲۰۱۱ در آمریکا تأسیس شد و در حال حاضر در بیش از ۱۵۰ کشور با بیش از ۱۶۰۰۰ کارمند در حال فعالیت است. درآمد سال ۲۰۲۲ این شرکت بالغ بر ۵/۵ میلیارد دلار بوده و درآمد سال ۲۰۲۳ در حدود ۵/۷ تا ۵/۸ میلیارد دلار برآورد شده است. تمرکز اصلی Xylem در زمینه تولید و عرضه تجهیزات و سیستم‌های مدیریت آب است. به عبارتی دیگر این شرکت به منظور بهبود مدیریت منابع آب و بهره‌وری بهتر در پاسخ به چالش‌های موجود اقدام به توسعه فناوری شرکت Xylem در حوزه‌های مختلف از جمله سیستم تصفیه آب، پمپاژ، سیستم‌های آبیاری، هوشمندسازی و بهره‌برداری از شبکه‌های آب کرده است.

هدف اصلی Xylem، ارتقا دسترسی به آب پاک و بهره‌وری بیشتر از منابع آب است. این شرکت در گستره وسیعی از بخش‌ها از جمله آب شرب، صنایع، کشاورزی و سایر مصارف آب فعالیت می‌کند. **شرکت Xylem یک شرکت فناوری آب در عرصه بین‌المللی است که تمرکز خود را بر روی مقابله با چالش‌های مرتبط با آب و ارائه راهکارهای نوآورانه گذاشته است.**



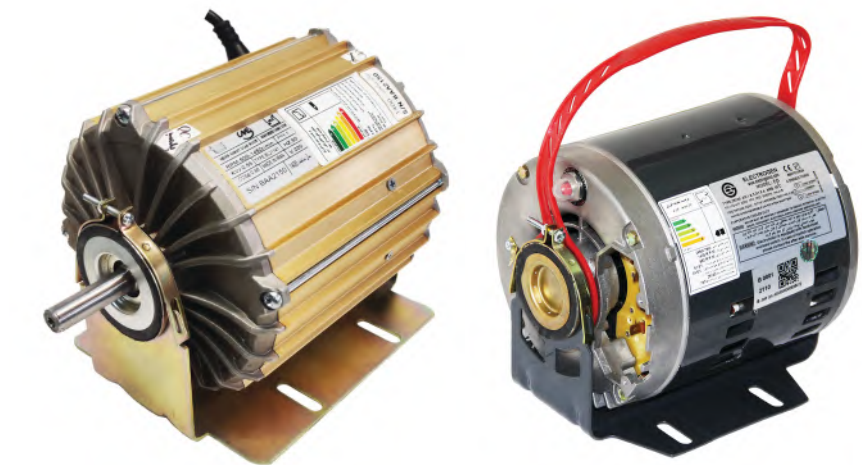
یک نمونه کولر نسل جدید

کولرهای آبی تأثیرگذار باشد. به عنوان نمونه استفاده از موتورهای BLDC می‌تواند به طور میانگین ۷۰ تا ۸۰٪ مصرف برق را کاهش دهد. همچنین ایجاد تغییرات در قسمت بدنه و رابط آب کولر (پوشال) می‌تواند تا حدود ۳۵٪ از مصرف آب بکاهد.

طبق تخمین صورت گرفته کولرهای آبی موجود ۵۶۲ میلیون متر مکعب از آب شرب کشور را صرفاً در فصل تابستان مصرف می‌کنند. در ارزشیابی‌های اقتصادی صورت گرفته مشخص شد که با فرض کاهش ۳۰ درصدی مصرف آب کولرهای سنتی ناشی از تعویض کولرهای موجود با کولرهای بهره‌ور تا سال ۱۴۲۰، در حدود ۳۰۰ میلیون متر مکعب در سال در مصرف آب شرب صرفه جویی خواهد شد که هزینه تولید این میزان آب از منابع متعارف حدود ۹۰ میلیون دلار در سال بوده و با در نظر گرفتن تأمین معادل این آب از خلیج فارس، هزینه آب صرفه جویی شده در حدود ۷۰۰ میلیون دلار خواهد بود.

همچنین در خصوص انرژی برق، انتظار می‌رود حدود ۸۵۱ میلیون دلار تا سال ۱۴۲۰ در ساخت نیروگاه صرفه جویی شود (نیروگاه مجازی). در سناریو دیگر برآورد حاصل از سود ۷۰٪ صرفه جویی در مصرف برق کولرهای آبی و صادرات آن بالغ بر ۶٫۵ میلیارد دلار تا سال ۱۴۲۰ است.

بنابراین از لحاظ اقتصادی نیز حرکت به سمت ارتقا بهره‌وری کولرهای آبی، به ویژه در بلند مدت بسیار پرفایده است. باین وجود در عمل، کولرهای نسل جدید نتوانسته است سهم بازار قابل توجهی به خود اختصاص دهد و از فشار بر منابع بکاهد. مادر راستای ایجاد تغییر و دگرگونی مسأله، ابتدا چالش‌های موجود شناسایی شدند. شش مورد از بااهمیت‌ترین چالش‌های این مسأله عبارتند از: قیمت بیشتر کولرهای بهره‌ور نسبت به مدل‌های غیر بهره‌ور، عینی نبودن صرفه اقتصادی کولرهای نسل جدید برای مصرف‌کنندگان، عدم وجود یکپارچگی در سیاست‌های نهادهای متولی، عدم وجود منابع مالی در این حوزه، عدم به‌روزرسانی استانداردهای مربوطه و عدم آگاهی جامعه از اثرات استفاده ناپایدار از منابع.



در پاسخ به چالش‌های مذکور، پژوهشگران راهکارهای اجرایی-سیاستی با تمرکز بر تحریک بخش عرضه و تقاضا، منابع مالی و نهادهای متولی ارائه کردند. برخی از مهمترین راهکارهای ارائه شده عبارتند از: ۱- اعطا تسهیلات به تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان کولرهای آبی، ۲- استفاده از نسل جدید کولرهای آبی بهره‌ور در بخش‌ها و پروژه‌های دولتی، ۳- اجرای طرح تعویض کالا فرسوده با نو (لیزینگ)، ۴- بروزرسانی

استانداردهای مربوط به کولرهای آبی، ۵- استفاده از ظرفیت صندوق‌های مالی از جمله صندوق نیرو و صندوق نوآوری و شکوفایی و ظرفیت‌های موجود در بودجه سنواتی با هدف ارتقا بهره‌وری و ۶- استفاده از ظرفیت سازمان بهینه‌سازی و مدیریت راهبردی انرژی.

پی‌نوشت‌ها

1 Heating, Ventilation and Air Conditioning

2 برای اطلاعات بیشتر در خصوص این پژوهش با ایمیل زیر مکاتبه نمایید:

abdollahinasab@tsi.ir

ارتقا بهره‌وری کولر های آبی با رویکردهای فناورانه



قطع صادرات برق و از بین رفتن فرصت‌های استراتژیک ایران در منطقه و کاهش انگیزه شرکت‌های دانش بنیان در ارائه راهکارهای نوآورانه و فناورانه برای ارتقاء بهره‌وری راقم‌بزند.

در حال حاضر حدود ۲۰ میلیون کولر آبی در سطح کشور وجود دارد که به طور میانگین در هر سال ۶۰۰ هزار عدد به آنها اضافه می‌شود. طبق اعلام سازمان استاندارد ۷۰٪ از کولرهای موجود دارای رتبه‌های انرژی E، F و G هستند. این موضوع به خوبی نشان می‌دهد که می‌توان در بهره‌وری کولرهای آبی اقدامات مؤثر انجام داد. چالش‌های کولرهای آبی نسل قدیم باعث ورود شرکت‌های نوپا و تکنولوژی‌های جدید و راهکارهای نوآورانه به صنعت کولر سازی ایران شده است. تغییر رنگ و جنس بدنه کولر، طراحی بهینه پروانه و پمپ و استفاده از موتورهای بدون جاروبک (BLDC) با راندمان بالا از جمله راهکارهایی هستند که می‌تواند بر راندمان و مصرف بهینه آب و برق

و اعتراضات متعدد همراه با افزایش نارضایتی به دلیل قطع آب و برق به ویژه در فصل تابستان باعث تشدید چالش‌های مسأله شده است. در این شرایط استفاده از فناوری‌های بهره‌ور در کولرهای آبی می‌تواند نقش مؤثری را ایفا کند. به سبب اهمیت موضوع، پژوهشکده مطالعات فناوری ریاست جمهوری در پژوهشی بطور جامع به بررسی چالش‌ها و راهکارهای تولید کولرهای آبی بهره‌ور از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، مصاحبه و نشست‌های تخصصی پرداخته است.^۲ این بخش از خبرنامه حاضر با استناد بر گزارش پژوهشکده مطالعات فناوری ریاست جمهوری تنظیم شده است.

باید در نظر داشت عدم انجام اقدام مؤثر در خصوص بهره‌وری کولرهای آبی و رفع موانع تولید این محصولات می‌تواند مشکلات متعددی اعم از قطع برق و آب و تشدید نارضایتی‌های صنایع و عموم مردم، آسیب‌های اقتصادی ناشی از آن،

رشد جمعیت و تغییرات اقلیمی همگام با گرمایش زمین باعث تشدید فشار بر منابع آب و انرژی شده است. در عصر حاضر حدود ۴۰-۵۰٪ انرژی الکتریکی، به ساختمان‌های اداری و مسکونی و حدود ۳۰٪ از آن به سیستم‌های گرمایش و تهویه هوا (HVAC) اختصاص یافته است. سیستم‌های HVAC در کنار مصرف برق، از بزرگترین مصرف‌کنندگان آب شرب نیز به شمار می‌روند.

پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ میانگین دما ایران حدود ۳/۵ درجه سانتیگراد افزایش یابد. بنابراین انتظار می‌رود ایران به ویژه در فصل تابستان، همزمان با اوج فعالیت سیستم‌های HVAC، با چالش‌های بیشتری در حوزه آب و انرژی مواجه خواهد شد. به عنوان نمونه در ۱۹ تیر ۱۴۰۲ اوج بار مصرف به بیشترین مقدار خود در طول تاریخ (تا تاریخ مذکور) و میزان آب مصرفی برخی از شهرها مانند تهران به مرز هشدار رسید. کمپایی منابع و وقوع مناقشات

خبرنامه هادر دنیای مدرن تبدیل به یکی از ابزارهای ارتباطی مؤثر در جوامع شده اند. با توجه به حجم بزرگ اطلاعات و محتواهای موجود در اینترنت، خبرنامه ها به عنوان یک راهکار برتر برای شناخت مسائل، دستاوردها و اخبار پیرامون مورد توجه قرار گرفته اند. لذا با توجه به اهمیت این موضوع، برای نخستین بار مهمترین تحقیقات، رویدادها، اخبار مربوط به حوزه فناوری ها و نوآوری های 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 همکاری های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری حاصل شده است.

