



گزارش

مسعود یوسفی

گروه اقتصادی

وقتی شیرهای آب کیپ تاون در آستانه بسته شدن قرار گرفت، وقتی سنگاپور با وابستگی ۶۰ درصدی به آب مالزی دست و پنجه نرم می کرد و وقتی استرالیا با خشکسالی هزاره مواجه شد، هر سه به راهکار مشترکی رسیدند: «بازچرخانی آب». این گزارش تحلیلی، تجربیات منحصر به فرد این سه منطقه را در مدیریت هوشمندانه منابع آبی بررسی می کند؛ تجربیاتی که می تواند چراغ راه شهرهای خشک ایران باشد.

تجربه کیپ تاون در بحران آب و بازچرخانی

ژانویه ۲۰۱۸، ذخایر سدهای کیپ تاون به ۱۵ درصد رسید. فقط ۱.۵ درصد مانده بود به «روز صفر»: روزی که شیرهای آب عمومی قطع می شدند. شهری که به عنوان یکی از مقاصد توریستی جهان شناخته می شد، در آستانه تبدیل شدن به اولین کلانشهر بدون آب جهان قرار داشت. در ادبیات آب، روزی که ذخایر آب سدها به ۱۳.۵ درصد برسد، دولت مجبور به قطع آب شهری خواهد بود. اما چرا چنین روزی در کیپ تاون رخ داد؟

اول اینکه جمعیت این کشور طی ۲۵ سال ۷۹ درصد رشد کرد و همزمان توسعه زیرساخت های جدید به تأخیر افتاد و با مدیریت ناکارآمد منابع، شرایط آبی وخیم شد.

دولت آفریقای جنوبی برای عبور از بحران، ابتدا دست به چیره بندی آب (۵۰ لیتر/فرد روز) زد. سپس ممنوعیت آبیاری فضای سبز، شست و شوی ماشین و پرکردن استخرها اعمال شد و برای متخلخل جریمه سنگینی در نظر گرفت. به مرور، کنتورهای هوشمند در ۲۲۰,۰۰۰ خانه این کلانشهر نصب شد.

اقدام دوم، توسعه سریع پروژه های آب غیرمتعارف بود. آفریقای جنوبی ابتدا امجوز حفر چاه های اضطراری را با آبخوان های کوه تپیل (Table Mountain) را صادر کرد و سپس آب شیرین کن های موقتی را نصب کرد. این آب شیرین کن ها در سطح پایین فعالیت می کردند و ظرفیت آنها ۱۶ میلیون لیتر در روز بود.

اما بخش مهم کار در کیپ تاون پروژه های

بازچرخانی محدود شامل بازچرخانی آب خاکستری (Graywater) در ساختمان ها بود. همزمان از فاضلاب تصفیه شده ثانویه به پروژه تسویه آب Zandvliet برای آبیاری صنعتی و فضای سبز استفاده شد و پروژه بازچرخانی کلیدی توسط کارخانه آبیا اتولونیس (Athlone Wastewater Treatment) در دستور کار قرار گرفت. هدف از این کار تأمین آب غیرشرب برای صنایع و آبیاری بود و پروژه بازچرخانی آب با ظرفیت اولیه ۱۰ میلیون لیتر در روز (افزایش به ۴۰ میلیون لیتر در روز تا ۲۰۲۳) صورت گرفت.

نتایج و دستاوردهای این برنامه بی نظیر بود و علاوه بر پیشگیری از روز صفرایی به کاهش چشمگیر مصرف انجامید. مصرف آب شهر تقریباً نصف شد و از ۱/۲ میلیارد لیتر در روز در سال ۲۰۱۵ به ۵۱۶ میلیون لیتر در روز در سال ۲۰۱۸ رسید. ذخایر سدها تا ۲۵ درصد بهبود یافت و میانگین مصرف پس از بحران در ۷۰۰ میلیون لیتر در روز تثبیت شد و نسبت به پیش از بحران ۴۰ درصد کاهش یافت. تجربه کیپ تاون ثابت کرد «مدیریت تقاضا» می تواند زمان بخرد، اما جایگزین «توسعه زیرساخت» نیست. و البته آموزش و مشارکت شهروندان می تواند مصرف را تا ۵۰ درصد کاهش دهد. اما بازچرخانی آب باید جزئی از راه حل بلندمدت باشد؛ کیپ تاون پس از بحران، سرمایه گذاری در پروژه های بازایافت را افزایش داد.

کیپ تاون نماد شکست برنامه ریزی و همزمان پیروزی مدیریت بحران است. اگرچه این شهر به الگوی جهانی بازچرخانی آب تبدیل نشد، اما به جهان آموخت که کمبود آب می تواند هر شهر «توسعه یافته ای» را زمینگیر کند، مشارکت عمومی تعیین کننده تر از فناوری های پیچیده است، بازچرخانی آب باید پیش از رسیدن به لبه پرتگاه، در زیرساخت ها نهادینه شود. این تجربه برای کلانشهرهای ایران- که برخی با افت ۵۰ درصدی ذخایر سدها مواجهند - پیامی حیاتی دارد: انتظار برای بحران، خود بحران است.

تجربه سنگاپور:

مدل جهانی NewWater

سنگاپور با محدودیت های شدید منابع آبی (عدم وجود رودخانه های بزرگ، آبخوان های محدود و وابستگی تاریخی به واردات آب از مالزی) به پیشرفته ترین الگوی بازچرخانی آب جهان تبدیل شده است. پروژه



چرا انتظار برای بحران، خود بحران است؟

درس های حیاتی سه قاره از تجربه بازچرخانی آب

NewWater سنگاپور نه تنها یک راه حل فنی، بلکه نماد تحول در مدیریت پایدار منابع آب است. چالش اصلی این کشور کوچک، وابستگی ۶۰ درصدی به آب وارداتی از مالزی و طبق توافقنامه های ۱۹۶۱ و ۱۹۶۲ بوده و به دلیل کاهش آسیب پذیری سیاسی امنیتی، پاسخ به رشد جمعیت و توسعه اقتصادی و محدودیت جغرافیایی (مساحت کم و نبود منابع آب طبیعی) این کشور به دنبال منابع آب بوده است.

فرآیند فنی NewWater با مهندسی دقیق در ۵ مرحله انجام می شود. ابتدا پیش تصفیه، سپس حذف ذرات، باکتری ها و ویروس ها و دست آخر استفاده از غشاهای توخالی (Hollow Fiber Membranes) و اسمز معکوس. با این فرآیند حذف ۹۹ درصد املاح معدنی، ویروس ها، باکتری ها، و آلاینده های نوظهور (هورمون ها، داروها) از آب مصرفی پاک می شوند. حتی گذرناایی نهایی با اشعه فرابنفش و پراکسید هیدروژن در سیستم سنگاپوری ها به کار گرفته می شود. ترکیبات آلی باقیمانده کاملاً تخریب و عدم وجود پاتوژن های زنده تضمین می شود.

سنگاپور با این سیستم مصرف شرب

غیرمستقیم را تأمین می کند و آب تصفیه شده حتی در اختلاط با آب ذخیره شده باران و گذراندن دوره تصفیه طبیعی به مصارف صنعتی می رسد. مثلاً تأمین آب فوق خالص برای صنایع نیمه هادی و خشک کاری در نیروگاه ها و سیستم های HVAC در مصارف شهری نیز سیستم های تهویه مطبوع در ساختمان های نمادین با استفاده از آب بازایافتی انجام می شود و آبیاری فضای سبز در شرایط خشکسالی نیز وابسته به آب بازایافتی است.

برنامه ریزی سنگاپور بر این است که تا سال ۲۰۶۰ بیش از ۵۵ درصد از آب مورد نیاز خود را از طریق چرخه بازیافتی به دست آورد. سیستمی با فناوری پیشرفته و استانداردهای سختگیرانه چنانکه گفته می شود که کیفیت آب NewWater فراتر از استانداردهای سازمان جهانی بهداشت برای آب آشامیدنی است و نظارت ۲۴ ساعته ای با ۳۰۰ حسگر آنلاین در خط تولید بر آن انجام می شود. همین الان صنایع بزرگ به استفاده از NewWater ملزم شده اند و قرار است ۵ کارخانه NewWater با ظرفیت ۹۰۰ میلیون لیتر در روز با سرمایه گذاری ۷۰۰ میلیون دلاری



یکی از

بزرگترین

پروژه های

زیرساختی

بازایافت آب

جهان در

بریزبین

استرالیا

و در اوج

خشکسالی

هزاره با

سرمایه گذاری

چند میلیارد

دلاری ساخته

شده که هدف

اصلی آن

تأمین منبع

آب اضطراری

مصرف شرب

غیرمستقیم

است

در فاز اول راه اندازی شد.

سنگاپور کمپین های آموزشی با شعار: «آب، هر منبعی داشته باشد، ارزشمند است» نیز برای غلبه بر مشمئزکنندگی آب بازایافتی راه اندازی و با شفافیت کامل بازیدید عمومی از کارخانه ها رازآزاد کرده است. چنانکه سالانه ۱.۵ میلیون بازدیدکننده از این کارخانه ها بازدید می کنند. فرهنگ سازی در زمینه استفاده از آب بازایافتی با استفاده از توزیع بطری های رایگان NewWater در رویدادهای عمومی نیز انجام می شود.

این کشور آب NewWater را با قیمت ۲۰ درصد ارزان تر از آب آشامیدنی به صنایع می فروشد و برای توسعه زیرساخت های جدید درآمذایی می کند. هم اکنون وابستگی این کشور به مالزی از ۶۰ درصد به ۳۰ درصد رسیده و شرکت های مهم بازیافت آب دست به صادرات فناوری حتی به کشورهایی مانند چین و هند زده اند.

تجربه سنگاپور نشان می دهد که تکنولوژی تنها کافی نیست و ترکیب حکمرانی خوب، سرمایه گذاری و اعتمادسازی عمومی ضروری است. سنگاپور ثابت کرده با شفافیت می توان «مشمئزکنندگی» را به «اعتماد»

تبدیل کرد و تأمین آب صنایع با آب بازایافتی، منابع آب شیرین را برای شرب حفظ می کند. حالا در سنگاپور نه تنها بحران آب حل شده، بلکه اقتصاد آبی چرخشی را به مدلی جهانی تبدیل کرده است. این تجربه بویژه برای کلانشهرهای خشک جهان (از جمله تهران، اصفهان یا شیراز) راهنمای عملیاتی ارزشمندی است.

تجربه استرالیا

استرالیا به عنوان یکی از خشک ترین کشورها در یکی از خشک ترین قاره های جهان، با چالش های جدی در مدیریت منابع آب روبه رو است. افزایش جمعیت، تغییرات اقلیمی و خشکسالی های مکرر، ضرورت استفاده از فناوری های نوین مانند بازچرخانی آب (Water Recycling) را افزایش داده است. دولت های محلی و مرکزی، ضرورت استفاده از فناوری های نوین مانند بازچرخانی آب برای تأمین نیازهای شهری، کشاورزی و صنعتی استفاده می کنند.

استرالیا با توافقنامه «اینکار ملی آب» (NWL) چهارچوبی ملی برای مدیریت یکپارچه منابع آب ایجاد کرد که تغذیه مدیریت شده آبخوان ها با آب بازایافتی را به طور خاص ترویج می کند. هدف: ایجاد منابع آب زیرزمینی پایدار و مقاوم در برابر خشکسالی برای مصارف شرب و کشاورزی بود.

به طور مثال برای تأمین آب شهر «برت» در این کشور آب فوق تصفیه شده به سفره های آب زیرزمینی شرب آبخوان ساحل سوان تزریق می شود. این آب پس از اختلاط با آبخوان و طی یک دوره ماند طبیعی (ماه ها تا سال ها)، توسط شرکت ملی آب استخراج و پس از تصفیه نهایی استاندارد، به شبکه آب آشامیدنی شهر پرت اضافه می گردد. فاز اول این برنامه در سال ۲۰۱۷ با ظرفیت ۱۴ میلیارد لیتر در سال صورت گرفت و در فاز دوم و سال ۲۰۲۳ ظرفیت آب به ۱۸ میلیارد لیتر در سال افزایش پیدا کرد. این مقدار معادل ۲۰ درصد نیازهای فعلی شهر پرت را آب آشامیدنی حدود ۲۰۰,۰۰۰ خانوار است.

در ملبورن، یکی دیگر از شهرهای بزرگ استرالیا، تمرکز بر مصارف غیرشرب و صنعتی است و دو تصفیه خانه عظیم بخش عمده فاضلاب ملبورن را مدیریت می کنند. در تصفیه خانه شرقی بخشی از فاضلاب تصفیه شده تحت فرآیندهای پیشرفته فیلتراسیون و گذرناایی قرار می گیرد. تأمین آب فرآیندی برای لایشگاه نفت Altona و کارخانه تولید برق Laverton North از این راه

تجربیات کیپ تاون، سنگاپور و استرالیا سه درس کلیدی برای ایران دارد: اول اینکه ایجاد زیرساخت های بازچرخانی باید پیش از وقوع بحران آغاز شود، دوم مشارکت عمومی و شفافیت، کلید پذیرش اجتماعی است و سوم ترکیب فناوری پیشرفته با مدیریت یکپارچه، راه نجات است. در شرایطی که ذخایر سدهای ایران بیش از ۷۰ درصد کاهش یافته، آمان آبان آن نرسیده که از این تجربیات جهانی درس بگیریم؟

منظربرحان نیابشیم

تجربیات کیپ تاون، سنگاپور و استرالیا سه درس کلیدی برای ایران دارد: اول اینکه ایجاد زیرساخت های بازچرخانی باید پیش از وقوع بحران آغاز شود، دوم مشارکت عمومی و شفافیت، کلید پذیرش اجتماعی است و سوم ترکیب فناوری پیشرفته با مدیریت یکپارچه، راه نجات است. در شرایطی که ذخایر سدهای ایران بیش از ۷۰ درصد کاهش یافته، آمان آبان آن نرسیده که از این تجربیات جهانی درس بگیریم؟

آگهی فراخوان مناقصه

کد: ۲۰۰۰۴۰۴۰۷-۲ ● نوبت: اول

وزارت راه و شهرسازی
شرکت عمران شهر جدید پردیس

شرکت عمران شهر جدید پردیس در نظر دارد براساس بند ۱ صورتجلسه شماره ۱۰۶۱/۱۴ مورخ ۱۴۰۴/۰۴/۳۱ هیأت مدیره شرکت عمران شهر جدید پردیس نسبت به انتخاب پیمانکار واجد شرایط اقدام نماید. لذا از پیمانکاران و شرکت های واجد شرایط دعوت می گردد جهت دریافت، تکمیل و بارگذاری اسناد به شرح ذیل اقدام نمایند:

۱- موضوع: انجام امور خدمات اداری عمومی شرکت عمران شهر جدید پردیس

۲- نوع مناقصه: عمومی هم زمان با ارزیابی (یکپارچه) یک مرحله ای

۳- شماره ثبت در سامانه تدارکات الکترونیکی دولت (ستاد) ۲۰۰۴۰۰۱۹۸۰۰۰۰۱۵ است. کلیه مراحل مناقصه از دریافت و بارگذاری اسناد ارزیابی کیفی و اسناد مناقصه و بازگشایی پاکت ها از طریق سامانه ستاد (www.setadiran.ir) انجام می شود.

۴- نام و نشانی دستگاه مناقصه گزار: شهر جدید پردیس، فاز یک، میدان عدالت، خیابان فروردین شمالی، خیابان پیام، خیابان عمران، شرکت عمران شهر جدید پردیس. تلفن: ۰۲۴۹۰۲، داخلی ۲۰۳-۱۶۸

۵- مدت پیمان: ۹ ماه شمسی.

۶- مبلغ برآورد اولیه: ۷۰۲٫۵۶۸٫۶۵۰٫۵۳ (پانصدوسی میلیارد و پانصدوشت و هشت میلیون و ششصد و پنجاه هزار و هفت صد و دو) ریال

۷- تضمین شرکت در فرآیند ارجاع کار: مطابق جدول ۴ از بند «الف» ماده ۶ آیین نامه تضمین معاملات دولتی به شماره ۱۳۴۰۲/۲۳ ت ۵۰۶۵۹ هـ مورخ ۱۳۹۶/۰۹/۲۲ به مبلغ ۲۶٫۵۳۰٫۰۰۰٫۰۰۰ (بیست و شش میلیارد و پانصدوسی میلیون) ریال.

۸- مجوز فعالیت: گواهی نامه صلاحیت شرکت های خدماتی، پشتیبانی و فنی مهندسی از وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی امور خدمات عمومی که می بایست دارای اعتبار باشد.

۹- در اجرای ماده ۲ آیین نامه راهکارهای افزایش ضمانت اجرایی و تقویت حساسرسی و سنجش توان مالی مناقصه گرا ارائه صورت های مالی حساسرسی شده سال ۱۴۰۲ یا ۱۴۰۳ در پاکت "اسناد ارزیابی کیفی" الزامی است. در صورت عدم ارائه مدارک مربوط به حساسرسی، مناقصه گرا از فرآیند مناقصه حذف می گردد.

۱۰- دریافت اسناد ارزیابی کیفی و اسناد مناقصه از سامانه ستاد: از ساعت ۰۸:۰۰ روز چهارشنبه مورخ ۱۴۰۴/۰۵/۲۲ تا ساعت ۱۶:۳۰ روز دوشنبه مورخ ۱۴۰۴/۰۵/۲۷

۱۱- تحویل و بارگذاری اسناد ارزیابی کیفی و اسناد مناقصه "پاکت های الف، ب و ج":

۱۱-۱- به صورت الکترونیکی تا ساعت ۱۳:۰۰ روز سه شنبه مورخ ۱۴۰۴/۰۶/۱۱ در سامانه ستاد بارگذاری شود.

۱۱-۲- به صورت فیزیکی (فقط پاکت "الف") تا ساعت ۱۳:۰۰ روز سه شنبه مورخ ۱۴۰۴/۰۶/۱۱ به دبیرخانه شرکت عمران شهر جدید پردیس تحویل شود.

۱۲- زمان و محل بازگشایی پاکت اسناد ارزیابی کیفی: ساعت ۱۰:۰۰ روز چهارشنبه مورخ ۱۴۰۴/۰۶/۱۲، در سالن اجتماعات شرکت عمران شهر جدید پردیس

۱۳- زمان و محل بازگشایی پاکت اسناد مناقصه "پاکت های الف، ب و ج": ساعت ۱۰:۰۰ روز یکشنبه مورخ ۱۴۰۴/۰۶/۱۶، در سالن اجتماعات شرکت عمران شهر جدید پردیس

۱۴- مناقصه گران ابتدا ارزیابی کیفی شده و پس از کسب حداقل امتیاز ۶۰ در فرآیند ارزیابی کیفی در مراحل بعدی مناقصه شرکت می نمایند.

۱۵- سایر اطلاعات و جزئیات مربوط در اسناد ارزیابی کیفی و اسناد مناقصه مندرج است.

روابط عمومی شرکت عمران شهر جدید پردیس