کاهش مصرف و ارتقای بهره وری آب در بخش صنعت

سانترا ساکی * s_saki1387@yahoo.com

رئیس گروه سیستم های نرم افزاری و خدمات الکترونیک شرکت آب و فاضلاب استان لرستان

چکیده

کاهش مصرف آب و اصلاح الگوی مصرف، یکی از مهم‌ترین اهداف کشورهای جهان، به شمار می‌رود. این موضوع حتی برای مناطقی که با مشکل کمبود آب مواجه نیستند نیز اهمیت بالایی دارد. ما از لحاظ جغرافیایی در نقطه‌ای از کره زمین قرار داریم که کشورهای این منطقه با معضل کم‌آبی و حتی خشکسالی روبه‌رو هستند. کلید اصلی موفقیت در کاهش مصرف آب یک سازمان، نهاد، شرکت و ... مشارکت کارکنان و ارزیابی مکرر راهکارهای حفاظت از منابع آبی می باشد. در کشورهای صنعتی، بیش از ۵۰ درصد از مصارف انسانی آب مربوط به کسب و کارها می باشد. از آنجا که تجهیزات و تاسیسات تولیدی و صنعتی یکی از اصلی ترین مصرف کنندگان آب می‌باشند، یکی از جدی ترین چالش های صنایع و شرکت ها به کارگیری شیوه های صحیح مدیریت آب برای بهره وری بهتر، کاهش پساب و پایین آوردن میزان مصرف می باشد. این امر علاوه بر تاثیر مثبت بر روی محیط زیست موجب افزایش درآمد شرکت ها و صنایع نیز می شود.

واژه‌های کلیدی: مصرف،بهره وری،صنعت ،آب،کاهش

مقدمه

آب به عنوان جزیی از محیط‌زیست و نیز مولفه بنیادی برای هر الگوی توسعه، جایگاه محوری و با اهمیتی در مبحث توسعه پایدار بخش صنعت و معدن دارد. هر چند طی سال‌های گذشته اقدامات گسترده‌ای برای افزایش عرضه آب در قالب اجرای طرح‌های سدسازی و اجرای طرح‌های انتقال آب بین حوضه‌ای در کشور به اجرا درآمده است ، هنوز کمیابی این ماده حیاتی در اکثر نقاط کشور کاملاً مشهود بوده و روند موجود افزایش جمعیت کشور از حادتر شدن این مسئله در آینده نزدیک حکایت دارد. از سوی دیگر مصرف بی رویه آب و تخلیه حجم زیادی از پساب های تصفیه شده و تصفیه نشده شهری، صنعتی و کشاورزی نیز طی سال‌های اخیر بر منابع پذیرنده، باعث تشدید آلودگی منابع محدود آب در کشور شده که پیامدهای آن را در اکثر مناطق کشور می‌توان مشاهده نمود. براین اساس طرح موضوع مسائل و مشکلات آب در کشور و محدودیت‌های آن در برنامه‌های توسعه کشور حائز اهمیت خواهد بود.

این روزها مسئله کمبود آب در سراسر جهان به بحرانی عمومی تبدیل شده است. به همین علت، اقدام برای صرفه‌جویی در مصرف آن نه تنها هزینه‌هایتان را کاهش خواهد داد، بلکه برای کشور و نسل‌های آینده نیز مفید خواهد بود. صرفه‌جویی در مصرف آب در خانه نیاز به هیچ هزینه اضافی ندارد. با اینکه وسایل و دستگاه‌های صرفه‌جویی آب مختلفی در بازار وجود دارد، اما حتی بدون کمک گرفتن از این وسایل هم می‌توانید در مصرف آب صرفه‌جویی شود.
بسیاری از کمپانی های بزرگ جهان برنامه های آبی متعددی را برای بهینه سازی مصرف آب و کاهش نیاز به منابع آبی در دستور کار خود قرار داده اند. این اقدامات از حمایت کامل کارکنان برخوردار بوده و علاوه بر صرفه جویی قابل توجه در مصرف انرژی، باعث پایداری منابع آبی و محیط زیست نیز شده است. برای کاهش موثر حجم آب مصرفی در شرکت ها و صنایع نیاز به تعهد و مشارکت کارکنان و روش شناسی دقیق برای اندازه گیری صحیح میزان آب مصرفی می باشد.
کشور ما در طبقه بندی اقلیمی جزو کشور های خشک و نیمه خشک و کم آب با کمتر از نصف متوسط بارندگی دنیا قرار دارد در بسیاری از شهر ها و روستا ها با توجه به محدودیت منابع آب ،آب از طریق خطوط انتقال طولانی و تاسیسات مختلف از مسافت دور با هزینه زیاد در دسترسی هم وطنان قرار میگیرد.وظیفه انسانی و شرعی ما حکم می کند در نگهداری و مصرف بهتر از این نعمت الهی حداکثر تلاش و سعی خود را کرده و از اسراف دوری کنیم.

آب بعد از هوا به عنوان دومین و مهمترین نیاز انسان ها و صدر مواهب الهی است که حیات موجودات وتداوم آن به وجود آب عجین شده است. امروز، همگان بر نقش آب در شکل گیری جوامع و نقشی که در توسعه ایفا می نماید اذعان دارند.رشد روز افزون جمعیت کشور،گسترش صنایع، رخداد های طبیعی نظیر خشکسالی های پی در پی، افزایش تقاضا و نا همگونی توزیع مکانی و زمانی این ماده ی حیاتی همه و همه سبب گردیده تا تامین آب شرب به یک دغدغه ی ذهنی مسعولان در بسیاری از کشور ها تبدیل شود. از جمله مواردی که همه ی جوامع به آن نیازمندند به کار گیری روش های مناسب جهت بهینه سازی مصرف آب است. که بهینه سازی مصرف آب برای کل کشور از نظر هزینه های پرداختی و نیز آلودگی محیط زیست از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. که در مقاله حاضر در پیش روی شما نسبت به تشریح عواملی که باعث شده تصمیم گیران ناگزیر به انتخاب مدیریت مصرف به جای مدیریت تامین آب گردند اقدام شده است. هدف از مدیریت مصرف آب پاسخ گویی به نیازهای آبی کشور از طریق افزایش بهره وری و کارآوری آب و اعمال انضباط در مصرف صحیح و بهینه آن است.

روش ساده برای صرفه جویی در مصرف آب

در حال حاضر یکی از عوامل تهدید کننده منابع آب کشور بالا بودن سرانه مصرف شرب نسبت به حجم استاندارد آن است که با رعایت چند نکته ساده می توانیم حجم مصرف آب در بخش خانگی را به طور قابل توجهی کاهش می دهیم و با یک تیر چند نشان بزنیم. اجرای این روش های بسیار ضمن کاهش مصرف سرانه آب و جلوگیری از تشدید خشکسالی ، کاهش هزینه های تصفیه به منظور شرب و همین طور کاهش آب بهاء را در پی دارد. در این زمینه استفاده از انواع شیر آلات کاهنده مصرف آب (شامل سردوش های کاهنده مصرف آب برای استفاده در حمام- شیر آلات اهرمی – و الکترونیکی کم مصرف – فلاش تانک های دو مرحله ای کم مصرف و سرشیر های کاهنده مصرف) یکی از مهم ترین راهکار های کاهش مصرف است که استفاده از آن در منازل مسکونی به طور متسوط باعث کاهش ۳۰الی ۷۰ ٪

در مصرف آب می شود.

آب‌ها با میزان سختی‌های مختلفی که دارند دارای املاحی هستند که این املاح در جریان آب همراه شده و در مجاری مختلف به نقاطی می‌چسبند و املاح دیگر را جذب خود می‌کنند. هر مقدار سختی آب بیشتر باشد، مقدار رسوب در مجاری هم بیشتر است. عمل رسوب زدایی برای ازبین‌بردن این رسوبات انجام می‌شود. رسوب زدایی روش‌های مختلفی دارد که از بین آن‌ها می‌توان به روش جت آب (فشار آب) و رسوب زدایی شیمیایی اشاره کرد. این روش‌ها اما معایبی دارند که نمی‌توان آن‌ها را نادیده گرفت. در روش جت آب مقدار زیادی آب مصرف می‌شود و این روش قادر به ازبین‌بردن رسوب‌های سخت نیست و در لوله‌های منحنی شکل ناکارآمد است. همچنین رسوب‌زدایی به سبک شیمیایی علاوه بر مصرف بالای آب، موجب آلوده شدن فاضلاب و سفره‌های آب زیرزمینی نیز می‌شود. رسوب زدایی الکترومغناطیسی به‌سبب آنکه بدون استفاده از هیچ نوع مواد شیمیایی و غیرشیمیایی عمل رسوب‌زدایی را انجام می‌دهد، موجب واردشدن اسید یا نمک به فاضلاب یا چرخه آب زیرزمینی نمی‌شود. تمایز این روش با دیگر روش‌ها پیشگیرانه بودن آن است. رسوب‌زدایی الکترومغناطیسی بعد از اینکه رسوب‌های موجود را از بین می‌برد، از به‌وجودآمدن رسوب‌های جدید نیز پیشگیری می‌کند.

شیوه های صحیح مدیریت بهره وری آب

۱-تکنولوژی های مناسب جمع آوری آب باران

- تکنولوژی برداشت آب باران از پشت بام: این سیستم آب باران را از پشت بام منازل و سایر اماکن جمع آوری می کنند. که در این سیستم ها از ناودان ها و لوله های عمودی برای انتقال آب به مخزن استفاده می شود. بدین صورت که انتهای این لوله ها و ناودان ها به مخزن ذخیره آب ختم می شود.
- سدهای ذخیره آب باران یا باران گیر: آب میتواند از طریق ایجاد سدها و آبگیرها در مناطقی که دارای باران هستند از قبیل دره ها جمع آوری گردد و آب در مخزن ایجاد شده توسط سد ذخیره می شود یا از طریق کانال هایی به مخزن دیگری انتقال می یابد.

۲-تکنولوژی های مناسب آب های زیرزمینی

- تکنولوژی آب چشمه :آب چشمه، آب زیرزمینی است که به طور طبیعی بالا می آید. جاهایی که لایه های رسی یا سفت جریان زیرزمینی آب را مسدود می کنند آب به سمت بالا رانده می شود و در سطح جاری می گردد. آب چشمه ممکن است به صورت آشکار بر روی زمین به عنوان چشمه جاری شود یا به صورت ناپیدا به سمت یک رودخانه، رود، دریاچه و یا دریا جاری شود. آب چشمه معمولاً از یک شن یا ماسه آبدار، آبخوان یا از جریان آب از طریق صخره درز دار تغذیه می شود.
- حفر چاه های دستی :یک چاه دستی باعث دسترسی به آب زیرزمینی آبخوان می شود و توزیع آن را تسهیل می کند. به چاه های دستی می توان برای تمیز کردن یا عمیق کردن وارد شد و قطر آنها به ندرت کمتر از ۰/۸ متر می شود.
- چاه های باریک :چاه های حفر شده باریک، لوله ای یا گمانه ها باعث دسترسی به آبخوان های آب زیرزمینی می شوند و توزیع آب را تسهیل می کنند. آنها از چاه های دستی متفاوت هستند به طوری که

- قطر آنها عموماً کوچکتر (بین ۰/۱۰ تا ۰/۲۵) است. که قطر اندک این چاه اجازه نمی دهد که فرد وارد چاه شود و آن را تمیز یا عمیقتر کند. حفر چاه معمولاً گرانترین بخش پمپ دستی پروژه تامین آب آشامیدنی است. گمانه ها می توانند بوسیله ماشین یا تجهیزات دستی ساخته شوند.
- سیستم های جمع آوری آب زیر سطحی :سیستم های برداشت زیر سطحی جریان های آب زیرزمینی را حفظ می کنند و توزیع آنها را تسهیل می کنند. دو سیستم اصلی وجود دارد:

۱-آبگیرهای زیرسطحی :یک آبگیر نشت ناپذیر است که در سراسر آبخوان ساخته شده است مانند بستر از یک رودخانه فصلی پر شده از شن که بالای یک لایه نفوذ ناپذیر بنا نهاده شده است.تاج آبگیر حدود یک متر تحت فشار سطح زمینی است که از اشباع آب در زمین جلوگیری می کند.

۲-آبگیرهای شنی :یک آبگیر نفوذناپذیر که در سراسر بستر یک رودخانه فصلی پرشده از شن با تاجی حدود چند دسی متر بالاتر از بستر بالادستی رودخانه ساخته شده است. هر وقت که بخش بالادستی رودخانه از شن پر می شود تاج کمی بیشتر بالا می آید تا یک مخزن آب زیرزمینی ساخته شود. سرانجام آبگیر ممکن است به طور قابل ملاحظه ای بالاتر از بستر پایین دستی رودخانه باشد. پایین دست آبگیر باید در مقابل فرسایش بوسیله بتن یا تخته سنگ های بزرگ محافظت شود.

۳-تکنولوژی های مناسب آب های سطحی

- **آبگیرهای محافظت شده :**یک آبگیر محافظت شده مکان پویا و با ثباتی را در مخزن یک رودخانه یا دریاچه فراهم می کند به طوریکه آب می تواند به سمت کانال هایی جریان یابد یا وارد لوله مکنده یک پمپ گردد. که برای مقاومت در برابر خسارات از طریق سیل ها ساخته شده است و مشکلات ناشی از رسوب را به حداقل می رساند. مخازن جانبی دارای مخازن محکمی هستند معمولاً از بتن تقویت شده ساخته شده اند و ممکن است دریچه هایی برای ورود هر نوع رسوبی است که ممکن است ته نشین شود. غالباً یک آبگیر جانبی محافظت شده با یک خاکریز یا بند در رودخانه ترکیب می شود تا آب را در سطوح مورد نیاز نگه دارد. یک دریچه ماسه ای به ته نشین شدن ماسه اجازه می دهد و یک سر ریز تا آب اضافی را آزاد کند. آب رودخانه ممکن است از طریق پرده سیمی وارد مخزن جانبی گردد و یک سرریز ممکن است ارائه گردد. بعضی اوقات آبگیرهای محافظت شده با یک سد و بند سیل گیر ترکیب می شود بطوریکه اجازه می دهد قسمت بالا دستی رودخانه تراز گردد.
- **آبگیرهای انتها رودخانه :**آبگیرهایی که به رودخانه منتهی می شوند یا تیرولن برای سیستم های آب آشامیدنی معمولاً در رودخانه های کوچک و رودها به کار گرفته می شود که محتوای رسوب و بستر حمل بار پایین هستند. آب از طریق یک تور سیمی در بیش از یک کانال توزیع می گردد. بارهای تور سیمی در جهت قسمت های پایینی شیب دار و جاری قرار می گیرد بطوریکه مواد درشت نتوانند وارد شوند. از کانال ها آب وارد دریچه شنی می شود و سپس ممکن است از یک دریچه دیگر و جریانی از جاذبه زمین گردد یا به سمت بقیه سیستم پمپ شود.

- **آبگیرهای شناور :**آبگیرهای شناور برای سیستم های آب آشامیدنی کمک می کند تا آب از نزدیک سطح رودخانه یا دریاچه توزیع گردد بنابراین باید از بارهای سیلت سنگین اجتناب شود. لوله ورودی یک پمپ مکنده فقط با زیر سطح آب در ارتباط است. پمپ خودش می تواند هم مخزن یا روی پل موقت جایگزین گردد. مزایای جاسازی پمپ روی پل موقت این است که لوله مکش می تواند کاملاً کوتاه باشد و سر مکش ثابت خواهد ماند (ریسک کمتر فرسودگی)
- **آبگیر لجن و فاضلاب (چاهک** :در آبگیر چاهکی، آب از یک رودخانه یا دریاچه از طریق یک لوله زیرزمینی به چاهی یا چاهکی جریان پیدا می کند از جایی که فیلتر شده است معمولاً به سمت مراحل خالص سازی ابتدایی سیستم آب آشامیدنی. دهانه جریان رو به داخل لوله زیر زمینی در زیر سطح پایین آب قرار گرفته است و کنترل می شود. یک چاه مکانی را برای ته نشینی رسوب فراهم می کند و پمپ را مقابل خسارات از طریق اشیاء شناور محافظت می کند. برای تسهیل پاک نمودن، دو آبگیر چاهکی بعضی اوقات برای یک پمپ ساخته می شوند.

اهمیت رسوب زدایی در مصارف مختلف آب

یکی از عوامل مهم در پوسیدگی و خوردگی لوله‌ها و شیرآلات، رسوبات است. با رسوب زدایی از آن‌ها می‌توان جلوی نشتی و هدررفت آب را گرفت. همچنین رفع رسوب شیرآلات باعث می‌شود باز و بسته کردن آن‌ها نیاز به فشار زیادی نداشته باشد و از هرز شدن و در نتیجه چکه کردن شیرهای آب جلوگیری می‌شود. استفاده از رسوب زدای الکترومغناطیسی طول عمر وسایل خانگی که با آب سروکار دارند را بالا می‌برد و باعث بهبود عملکرد آن‌ها می‌شود؛ به‌عنوان‌مثال، استفاده از آن در کولرهای آبی، ازآنجایی‌که از رسوب بستن پوشال‌ها جلوگیری می‌کند، موجب کاهش مصرف آب تا ۵۰ درصد و افزایش خنک‌کنندگی خواهد شد.
سختی آب که تقلیل میابد یا از بین می‌رود موجب می‌شود در شستشوی ظروف یا استحمام شاهد آن باشید که کف و مواد شوینده بسیار زودتر از قبل از وسایل یا بدن شما شسته می‌شوند و نیازی برای آبکشی طولانی‌مدت ندارید. علاوه‌بر مصارف خانگی از رسوب زدای الکترومغناطیسی در تجهیزات صنعتی نیز می‌توان بهره برد.

آب مایع حیات است و این فقط یک شعار نیست. با ازبین‌رفتن منابع آبی و مصرف بی‌رویه و غیرهوشمندانه آب زندگی همه انسان‌ها رو به نابودی می‌رود. با خواندن این مقاله دریافتیم بهترین شیوه برای کاهش مصرف اب، تغییر روش زندگی و بهینه‌کردن وسایل و تأسیسات ساختمان است و همین‌طور با استفاده از رسوب زدای الکترومغناطیسی می‌توانید مقدار آب مصرفی منزل یا مجموعه خودتان را کاهش دهید و در کنار آن از آب باکیفیت‌تر و سالم‌تر برخوردار شوید.

راهکارهای موثر در کاهش مصرف آب(Reduce) ، راهکارهای موثر در استفاده دوباره و چندباره از آب در فرآیندهای

مختلف تولید (Reuse) و درنهایت راهکارهای موثر در بازیافت آب یا تصفیه پساب تولیدی .(Recycie) این راهبرد مدیریتی به ۳ استراتژی یا ۳ Rمعروف است.

همچنین بر اساس نتیجه به‌دست آمده از پژوهش‌ها و مستندات ارائه شده، درحال‌حاضر مهم‌ترین راهبردهای پیشنهادی برای کاهش مصرف آب در کارخانه‌های صنعتی تولید فولاد عبارتند از:

۱ -استفاده هرچه بیشتر از شبکه‌های آبی با چرخه بسته یا نیمه‌بسته با عملکرد بالا برای چرخه‌های خنک‌کاری فرآیندهای تولیدی یا نیروگاهی (برای نمونه برج‌های خنک‌کننده)

۲ -استفاده نکردن از شبکه‌های دررو یا یکبار مصرف در خنک کاری تولیدی یا نیروگاهی

۳ -طراحی مدارهای چرخه آبی به منظور استفاده از آب خروجی واحدی به عنوان ورودی واحد دیگر با توجه به میزان کیفیت آب مورد نیاز هر واحد

۴ -استفاده از شبکه های موثر و بروز بازیافت و تصفیه پساب تولیدی

۵- جایگزین کردن یا افزودن فناوری های خشک یا بدون آب به جای شبکه‌های کنونی مانند فرآیند خنک‌سازی کک بدون آب، گرانوله‌سازی خشک سرباره و بازیابی حرارتی و استفاده از غبارگیرهای خشک.

راهکارهای کاهش مصرف آب

۱ -از کلیه قوانین و محدودیتهای حفاظت آب که ممکن است در محل زندگی شما اعمال شود، آگاه شوید و از آن تبعیت کنید.

۲ -از آب حفاظت کنید، چون زندگی ما به آن وابسته است. هیچگاه به دلیل اینکه فرد دیگری مسوول پرداخت آب بها است، آب را هدر ندهید.

۳ -موقع مسواک زدن شیر آب تصفیه شده را باز نگذارید.

۴ -برای آب دادن به درختان، درختچه ها، بوته‌ها و گلها، از روش آبیاری قطره ای استفاده کنید.

۵ -فرزندان خود را در مورد نیاز به حفاظت از آب آگاه کنید. از خرید اسباب بازی‌ها و سرگرمی هایی که به یک جریان ثابت آب نیازدارند، خودداری نمایید.

۶ -هنگام استفاده از دستشویی شیر آب را به طور مداوم باز نگذارید چون جریان دایم آب موجب هدر روی آن می شود.

۷ -درباغچه خانه، درختان، بوته‌ها و چمن های بومی و مقاوم به خشکی که به آب کمتری نیازدارند و تحمل ماههای گرم تابستان را دارند، بکارید.

۸ -تمام شیلنگ ها، اتصالات و شیرها را به طور مرتب کنترل کنید تا از نشتی آب جلوگیری شود.

۹ -ضروری است برای اطمینان از سلامت لوله‌ها و شیرهای آب؛ آنها مرتباً کنترل شوند.

۱۰ -درمواقع جایگزینی یا افزودن گل و گیاه در باغچه خانه، گیاهی را انتخاب کنید که آب کمتری مصرف کند. به این طریق سالانه ۲۲۰۰ لیتر آب برای هر گیاه قابل صرفه جویی خواهد بود.

۱۱ -ازنصب سیستم های آب تزیینی (مثل فواره ها) اجتناب کنید. مگر اینکه آب در سیستم بازیافت شود.
همچنین سیستم را درجایی نصب کنید که تلفات کمی در اثر تبخیر و باد داشته باشیم.

۱۲ -لوله های آب منزل خود را عایق بندی کنید. عایق کاری لوله های اب گرم، روشی است که هدررفتن آب را قبل از خروج آب گرم کاهش می دهد.
۱۳ -لوله های آب گرم را عایق بندی کنید تا برای رسیدن آب گرم به شیرآب، لازم نباشد آنرا بی جهت بازبگذارید.
۱۴ -هرگز آبی را که می توان به مصارفی نظیر آبیاری و یا شستشو رسانید، فاضلاب حساب نکنید.
۱۵ -ماشین های لباس شویی معمولاً مقدار زیادی آب مصرف می کنند. بنابراین اگر از تعداد دفعات کاربرد ماشین لباس شویی بکاهید، عملاً در مصرف اب صرفه جویی کرده اید.
۱۶ -یک بطری پر از آب یا یک کیسه نایلونی پراز شن و کاملاً در بسته را در مخزن توالت فرنگی و یا فلاش تانک قرار دهید تا مصرف آب را در هربارکشیدن سیفون کاهش دهید.
۱۷ -آب خنک مورد مصرف خود را همواره دریخچال نگهدارید تا مجبور نباشید شیر آب را برای مدتی بازبگذارید تا آب خنک شود.
۱۸ -برای نوشیدن آب به جای آنکه شیر آب را مدت زیادی باز بگذارید، بهتراست ابتدا چند قطعه یخ در لیوان قرار دهید و سپس شیر آب را بازکنید.
۱۹ -به کودکان آموزش دهیم تا با بستن بموقع شیر، از هدر رفتن آب جلوگیری نمایند.
۲۰ -به جای شستن اتومبیل با شیلنگ آب، از یک سطل آب هم می توان استفاده کرد.
۲۱ -درحالی که کمبود آب در شهر احساس می شود، لزومی به شستشوی پیاده روی مقابل مغازه و منزل نیست.
۲۲ -هنگام احداث ساختمان از کارگران ساختمانی بخواهید از آب تصفیه شده استفاده نکنند.
۲۳ -زمانی که سرگرم آب دادن باغچه و گلهای منزل هستید با شنیدن صدای زنگ تلفن یا زنگ در بهتر است ابتدا شیر آب را ببندید و بعد به آنها پاسخ دهید.
۲۴ -تا حد امکان از آب شرب برای فضای سبز استفاده نشود. باغچه را در شب یا صبح زود آبیاری کنید تا از تبخیرآب جلوگیری شود.
۲۵ -نصب کولر در سایه و با استفاده از پوشش مناسب و جلوگیری از نشت آب کولرهای آبی، باعث صرفه جویی زیادی در مصرف آب می شود.
۲۶ -زمانی که به مسافرت می روید، ضروری است شیر فلکه بعد از کنتور آب را ببندید. تا از وقوع هرگونه حادثه پیشگیری شود.
۲۷ -در مراکز آموزشی و مدارس به اطفال و دانش آموزان محدودیت منابع آب و روش های صرفه جویی آن را آموزش دهیم.
۲۸ -کارکرد کنتور در زمانی که همه شیرهای آب بسته است، دلیل تلف آب از لوله های داخل ساختمان می باشد که در نتیجه آن، مقدار زیادی آب به هدر رفته و هزینه گزاف آن را شما خواهید پرداخت.
۲۹ -درمحل کار، کارکنان را به صرفه جویی در مصرف آب تشویق نمایید. همچنین پیشنهاد کنید گرایش به حفاظت از آب در فعالیت های عملی و دوره های آموزشی آنها گنجانده شود.
۳۰ -گروه های فرهنگی، غیر دولتی را به ایجاد و ارتقای فرهنگ حفاظت از آب در میان کودکان و بزرگسالان تشویق کنید.
۳۱ -هرگونه اتلاف قابل توجه آب، شکستگی لوله‌ها و هدر رفتن آب در هر نقطه را به مرکز ارتباطات مردمی (تلفن ۱۲۲) اطلاع دهید.
۳۲- تعویض واشر شیر آب برای جلوگیری از چکه کردن آب کار دشواری نیست.

راهکارهای عملیاتی صرفه‌جویی آب در بخش صنعت

بخش صنعت حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد منابع آب در دنیا را مصرف می‌کند، میزان مصرف آب در بخش صنایع و درصد آن در بین کشورهای مختلف متفاوت است و علاوه بر آب و هوا و اقلیم که میزان مصرف آب در بخش کشاورزی و به تبع آن میزان درصد آب صنعت را تعیین می‌کند، عمدتا به میزان صنعتی بودن کشورها بستگی دارد. کشورهایی هم هستند که نزدیک به ۶۰ درصد آب مصرفی‌شان در بخش صنعت است.

در کشور ما میزان مصرف آب در بخش صنعت حدود دو درصد تا سه درصد کل مصارف آب کشور است. بیشترین میزان مصرف آب مربوط به صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی است که ۴۰ درصد از آب مصرفی بخش صنعت را به خود اختصاص داده است. گروه صنایع مواد غذایی و آشامیدنی با مصرف حدود ۱۸ درصد آب بخش صنعت، رتبه دوم را به خود اختصاص می‌دهد.

حدود ۱۳ درصد از آب مصرف شده در بخش صنعت کشور مربوط به تولید فلزات اساسی است که از این حیث سومین صنعت آب بر کشور به شمار می‌رود. علاوه بر صنایع مذکور، تولید محصولات کانی غیرفلزی، کاغذ و ماشین‌آلات صنعتی را نیز می‌توان از دیگر صنایع آب بر عنوان کرد. توزیع جغرافیایی صنایع در کشور با محوریت آب صورت نگرفته است و همین امر موجب شده است که با وجود پایین بودن سهم این بخش نسبت به متوسط جهانی، مشکلات زیادی در تأمین منابع آبی لازم برای بخش صنعت مشاهده شود.

صرفه‌جویی و مدیریت بهینه مصرف آب موجب کاهش هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم واحدهای صنعتی و کاهش مصارف انرژی در بسیاری از بخش‌ها می‌شود. توسعه بدون نیاز به آب جدید، کاهش هزینه تصفیه پساب، کاهش ریسک تامین آب به ویژه در خشکسالی‌ها از دلایل مهم صرفه‌جویی آب در بخش صنعت استان است که به برخی راهکارهای عملیاتی که بعضا در واحدهای صنعتی متعددی از بخش‌هایی از آنها استفاده شده است، اشاره می‌شود:

۱- **مقوله انتقال و توزیع آب:** راهکارهایی مانند: نصب کنتور اصلی، بررسی ادواری لوله‌ها و اتصالات و جلوگیری از نشت آب از شبکه‌های فرسوده، بهبود شبکه توزیع، تفکیک کامل خطوط شبکه‌های آبرسانی) شرب، تولید، آتش‌نشانی و آبیاری فضای سبز) و نصب کنتورهای فرعی و صدور قبض آب برای بخش‌های مختلف، تعیین شاخص مصرف بهینه برای مقایسه، کنترل دوره‌ای و طرح اقدامات تدریجی بهبود و کاهش مصرف آب، ایجاد عوامل انگیزشی برای بخش‌های صرفه‌جویی کننده.

۲- **استفاده از آب به عنوان شست و شو**: مانند شست و شوی ماشین‌آلات، تجهیزات، دستگاه‌ها و سالن تولید: استفاده از شیرهای تحت فشار بالا برای شست وشو از جمله شستن تانکرهای حامل شیر، استفاده از این شیرها به دلیل وجود هوای تحت فشار در آب سبب می‌شود که برغم خارج شدن آب با سرعت بسیار بالا، دبی آب مصرفی به نسبت کم باشد.

۳- **فرایند آب به عنوان خنک‌کننده:** عایق کاری محیط که موجب کاهش کندانس بخار می‌شود، استفاده از روش‌های دیگر به جای آب برای خنک کردن، جلوگیری از دورریز نابه‌جای آب‌های خنک‌کننده با ایجاد شبکه‌های چرخشی بیشتر بین بدنه‌هایی که نیاز به خنک کردن دارند و برج‌های خنک کننده.

۴- **مقوله آب شرب و بهداشت کارگران**: فراهم کردن بستر فرهنگی مناسب صرفه‌جویی و توجه عمومی و جلب

مشارکت کارکنان در زمینه کاهش مصارف آب از جمله ایجاد یک بخش اختصاصی در نشریات داخلی، استفاده از تلویزیون دیواری در غذاخوری، مسابقات مرتبط با آب، برگزاری کمپین صرفه‌جویی آب، آموزش راه‌های صرفه‌جویی آب، استفاده از ابزارهای ساده کاهش مصرف آب در محل‌های مصرف، سرویس‌های بهداشتی، استفاده از تجهیزات کاهنده مصرف بر روی دوش‌های حمام، کنترل و ارائه آمار مصرف روزانه آب در جلسات روزانه کارخانه.

۵-**استقرار دستگاه‌های با مصرف کمتر آب:** پیشرفت تکنولوژیکی معمولاً در جهت مصرف آب کمتر حرکت کرده است، بنابر این هرچه تکنولوژی تولید جدیدتر باشد معمولاً آب مصرفی خطوط تولید کاهش می‌یابد.

۶- **احیاسازی و تولید آب:** استفاده حداکثری از آب همراه شیر(حدود ۶۰ درصد از حجم شیر از آب تشکیل شده است) و آب پنیر دریافتی، به عنوان آب مصرفی کارخانجات لبنی، استفاده از آب‌های تقطیر تولیدی در سیستم در محل‌های قابل استفاده و به خصوص در دیگ‌های بخار و سایر محل های قابل مصرف، کاهش و کنترل مصرف آب دستگاه.RO

۷- **استفاده از آب باران:** ایجاد بستر مناسب سقف سوله‌های صنعتی برای جمع‌آوری باران، جمع‌آوری رواناب حاصل از بارش در محوطه و اطراف کارخانه با احداث کانال و هدایت به سمت استخر جمع‌کننده و عبور از فیلتر و پمپاژ به کانال زیر سقف سوله یا مخازن ذخیره برای استفاده برج‌های خنک کننده، خط تولید یا ایجاد گلخانه و فضای سبز.

۸- **آبیاری فضای سبز:** استفاده از گیاهان کم آب طلب، اجرای سیستم‌های آبیاری نوین مانند قطره‌ای و بارانی، اصلاح هندسی شیب خیابان‌ها و هدایت باران به فضای سبز برای آبیاری.

۹ - **تصفیه فاضلاب** :تولیدی کارخانه به عنوان آخرین راه صرفه‌جویی در مصرف آب مطرح می‌شود که از پساب تصفیه شده، بسته به نوع فرایند تصفیه، مصارفی مانند: برگشت به فرایند تولید، شست و شو در مجموعه‌های تأسیساتی کارخانه که آب استفاده شده در این بخش‌ها نیازمند الزامات بالای بهداشتی نیست، آبیاری فضای سبز و نهایتا مصارف کشاورزی (با جابه‌جایی آب سهم کشاورزی با پساب تصفیه‌شده صنعتی)

نتیجه گیری

امروزه در کشورهای درحال توسعه مانند ایران، نیاز است بر مفاهیم و اصول صحیح مدیریت آب برای بهره وری بهترتا مدیریت آب، برای استفاده اصولی از مصرف تاکید شود. زیرا توجه به این مفاهیم یکی از الزامات برای مدیریت یکپارچه منابع آب، به منظور کاهش مصرف و ارتقای آب در بخش صنعت است. به عبارت دیگر تنظیم اهداف و اقدامات توسعه پایدار برای رسیدن به مدیریت یکپارچه منابع آب بدون شناخت مفاهیم برنامه صرفه جویی ، مصرف بهینه و پیاده سازی ، فرایندی برای مدیریت بهتر منابع آب است، امکانپذیر نخواهد بود. ازاین رو در این مقاله به بیان مفاهیم مصرف صحیح ،اهمیت رسوب زدایی ،راهکارهای کاهش آب وصرفه جویی در مصرف آب پرداخته شده است. با داشتن هدف، پس از طرح و برنامه ریزی یعنی تبیین وضع موجود، با استفاده از شاخصها که ابزار قدرتمند تصمیم گیری و عناصر کلیدی نظارت بر پیشرفت به سوی توسعه پایدار در بخش آب هستند میتوان آنها را اجرا و پیاده سازی نمود. هدف از این مقاله کاهش مصرف و ارتقای بهره وری آب برای رسیدن به مدیریت یکپارچه منابع آب است.

مراجع

بدیع‌برزین، حسین و هاشمی‌تبار، محمود و حسینی، سید مهدی. (۱۳۹۸). اثر روش‌های قیمت‌گذاری و سهمیه‌بندی آب آبیاری بر الگوی کشت و تقاضای آب در دشت سیستان. نشریه پژوهش آب در کشاورزی، ۳۳(۳)، ۴۷۸-۴۶۳.

تهامی‌پور زرندی، مرتضی و قربانی، محمد. (۱۳۹۸). اندازه‌گیری و تحلیل تقاضای آب ویژه محصولات کشاورزی و جایگاه ایران در تجارت با سایر کشورها. فصلنامه اقتصاد و الگوسازی، ۱۲(۲)، ۱۵۵-۱۸۳.

تهامی‌پور، مرتضی. (۱۳۹۶). ارزش اقتصادی، رویکردی برای مدیریت تقاضای آب در مصارف صنعتی مطالعه موردی: صنایع تولید مواد شیمیایی. مجله آب و فاضلاب، ۲۸(۱)، ۷۴-۷۳.

Flores-Cayuela, C. M., González-Perea, R., Camacho-Poyato, E., & Montesinos, P. (2021). Verifiable Water Use Inventory Using ICTs in Industrial Agriculture. In Water Footprint (pp. 1-34). Springer, Singapore.

González, P. F., Landajo, M., & Presno, M. J. (2014). The Driving Forces of Change in Environmental Indicators: An Analysis Based on Divisia Index Decomposition Techniques (Vol. 25). Springer.

Griffin, R. C. (2006). Water resource economics: The analysis of scarcity, policies, and projects. MIT press.

Sun, J.W. (1998). Changes in energy consumption and energy intensity: a complete decomposition model. Energy economics, 20(1), 85-100.

Vallee, D., Margat, J., Eliasson, A., & Hoogeveen, J. (2003). Review of world water resources by country. Food and Agricultural Organization of the United Nations.

Wang, Q., & Wang, X. (2020). Moving to economic growth without water demand growth--a decomposition analysis of decoupling from economic growth and water use in 31 provinces of China. Science of The Total Environment, 726, 138362.

Reducing consumption and improving water efficiency in the industry sector

s_saki1387@yahoo.com **Santra saki***

Abstract

Reducing water consumption and improving the consumption pattern is one of the most important goals of the countries of the world. This issue is very important even for areas that do not face the problem of water shortage. Geographically, we are located in a part of the world where the countries of this region are facing the problem of water scarcity and even drought. The main key to success in reducing water consumption of an organization, institution, company, etc. is the participation of employees and frequent evaluation of water resources protection solutions. In industrialized countries, more than 50% of human water consumption is related to businesses. Since production and industrial equipment and facilities are one of the main consumers of water, one of the most serious challenges for industries and companies is to use correct water management methods for better productivity, reducing wastewater and reducing consumption. In addition to the positive impact on the environment, this also increases the income of companies and industries.

Keywords: Consumption, productivity, industry, water, reduction