

انتقال آب از سرشاخه های دز و چالشهای توزیع عادلانه آب

شرب شهر قم

مهدی نظرزاده^۱، عبدالحمید توکلی بینا^۲

^۱ کارشناسی ارشد عمران آب، مدیر بهره برداری شرکت آب و فاضلاب استان قم

قم، ایران

Nazar_1356@yahoo.com

09124533361

^۲ کارشناسی ارشد، مدیرعامل شرکت آب و فاضلاب استان قم

قم، ایران

چکیده

وجود سامانه توزیع دوگانه آب، فعالیت واحدهای صنفی تصفیه و فروش آب، افزایش استفاده از آب شیرین کن های خانگی، فراوانی آب های بسته بندی مختلف در بازار و ... نشان از تنوع زیاد روشهای تامین و توزیع آب شرب در شهر قم دارد که در کشور بی نظیر است. نزدیک شدن به زمان بهره برداری از پروژه انتقال آب از سرشاخه های دز به قم و توقع مردم برای بهره مندی از آب شیرین پس از سالها انتظار سبب شده که، یکی از چالشهای اصلی آب قم برای سالهای آتی، توزیع عادلانه آب شرب باشد. در این مقاله، گزینه های مختلف توزیع آب شامل استفاده از شبکه فعلی با تاکید بر مدیریت مصرف، توسعه شبکه مجزا برای آب شرب، توسعه آب شیرین کن های خانگی و گسترش توزیع آب های بسته بندی ارزان قیمت از جنبه های مختلف فنی، بهداشتی، اقتصادی و اجتماعی تحلیل و گزینه های مناسب پیشنهاد خواهد شد.

کلمات کلیدی

توزیع عادلانه آب شرب، آب های بسته بندی، شبکه مجزا، آب شیرین کن خانگی، مدیریت مصرف

جاذبه های مختلف، میزان مهاجرت به این شهر بسیار بالا

بوده که نیاز به تأمین آب را به شدت بالا برده است.

منابع آبی که برای شهر قم تاکنون از سد ۱۵ خرداد در فاصله ۷۵ کیلومتری شهر (با EC بین ۲۰۰۰ تا ۵۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر) و چاه های آب پراکنده در سطح شهر و دشت علی آباد (با EC بین ۱۳۵۰ تا ۷۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر) تامین شده است. در طول خشکسالی سالهای ۱۳۷۸ و ۷۹ کیفیت آب سد ۱۵ خرداد و چاههای داخل شهر به پایین ترین حد خود رسید بطوری که این آب تحت هیچ

۱- مقدمه

استان قم بدلیل موقعیت جغرافیائی خود و واقع شدن در کویر مرکزی ایران با اقلیم خشک و بارندگی ۱۶۳،۲ میلیمتر (معادل ۶۴،۷ درصد بارش متوسط کشور) بصورت تاریخی از مشکل کمبود آب رنج برده و از گذشته های خیلی دور جدی ترین مشکل شهر، کم آبی و عدم وجود آب مناسب شرب بوده است. این در حالی است که در سالهای بعد از انقلاب بدلیل

استانداردی قابل آشامیدن نبوده و بدلیل شوری و تلخی آب، عملاً هیچ کدام از شهروندان قمی از آن برای آب شرب استفاده نمی کردند و جهت تامین آب شرب مصرفی خود بغیر از شبکه توزیع راههای زیر را انتخاب کرده بودند:

خرید آب از تانکراهی که آب آشامیدنی را از اطراف قم به داخل حمل می کردند که بدلیل عدم نظارت بر نحوه تامین و سنجش کنترل کیفی آب توزیعی توسط آنها مشکلات بهداشتی زیادی را برای شهروندان ایجاد می کرد.

- استفاده از آب معدنی بسته بندی که بدلیل قیمت بالای آن صرفاً برای تعداد بسیار محدودی از شهروندان امکان پذیر بود.
- حمل آب توسط وسائط نقلیه شخصی از شهرها و روستاهای اطراف، که این روش نیز زحمت زیادی برای شهروندان داشت و لذا برای تعداد کمی قابل استفاده بود.

همانطور که ملاحظه می شود همواره تأمین آب قابل شرب، از دغدغه های اصلی مردم و مسئولین بوده است. در جهت رفع مشکل مذکور راه حل های مختلفی مورد بحث و بررسی قرار گرفت که از آن دست می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- نمک زدایی آب انتقالی از سد ۱۵ خرداد و اختلاط آن با آب چاه های علی آباد
- ذخیره جداگانه آب با کیفیت مناسب و توزیع نوبتی آنها در ساعات مشخصی
- اختلاط آب سد با چاه های شهر و آب چاه های علی آباد
- انتقال آب از مناطق همجوار شهری مانند سد کبار
- ایجاد شبکه توزیع دو گانه
- جداسازی شبکه آب شرب از بهداشتی و توزیع آب مناسب در این شبکه ها
- ایجاد ایستگاه هایی برای توزیع و فروش آب شرب
- انتقال آب از دوردست با استفاده از خط ریلی راه آهن

پس از انجام مطالعات و بررسیهای لازم، گزینه جداسازی شبکه شرب از بهداشتی انتخاب شد. در نگاه اول به این گزینه، هزینه های کلان سرمایه گذاری این جداسازی بعنوان اصلی ترین عامل بازدارنده (نیاز به هزینه و اجرای پروژه های سنگین، ریسک بالای انجام پروژه به دلیل نو بودن ایده و عدم امکان تحقق این کار در کوتاه مدت موجب شد که ایده جداسازی بصورت مرحله ای و فاز به فاز مطرح و اجرا شود.

در فاز اول این پروژه، تامین آب آشامیدنی با EC در حدود ۱۸۵۰ میکروموس بر سانتیمتر از چاه های دشت علی آباد و فروش آن در ۱۱ باب ایستگاه توزیع آب شرب در سطح شهر

مد نظر قرار گرفت. در فاز دوم، با تهیه طرح جامع برای کل شهر و با هدف ایجاد شبکه مستقل برای آب شرب، تعداد ایستگاه های فعال به ۱۲۰ ایستگاه و طول شبکه به ۱۰۰ کیلومتر افزایش یافت. فاز سوم بر پایه ارتقاء کیفی آب شرب و کاهش EC از ۱۸۵۰ به ۳۵۰ میکروموس و نیز بهبود سیستم فروش برنامه ریزی شد. لذا در سال ۱۳۷۹ طی فراخوانی از شرکتهای دارای صلاحیت و برگزاری مناقصه و انتخاب پیمانکار، کلیه مراحل سرمایه گذاری، احداث، راه اندازی و راهبری تاسیسات کامل آب شیرین با ظرفیت تولید ۴۰۰۰ مترمکعب در شبانه روز شامل: تصفیه، تولید، ذخیره، توزیع و فروش آب برای مدت ۵ سال به پیمانکار واگذار شد. در این مرحله، تعداد ایستگاه ها به ۲۵۰ ایستگاه افزایش یافت و واگذاری انشعاب آب شیرین به اماکن عمومی، ساختمانهای اداری، مدارس و ساختمانهای مسکونی حداقل ۳ طبقه آغاز شد. در تعهدات شرکت جدید از سال ۱۳۸۵ ظرفیت تولید به ۶۰۰۰ مترمکعب در شبانه روز افزایش یافت. در حال حاضر آب شیرین از طریق حدود ۱۸۰ کیلومتر شبکه، ۲۷۰ ایستگاه برداشت آب شیرین (آبشار) و ۷۰۰ فقره انشعاب آب شیرین توزیع می شود.

شهر قم از نظر تنوع روشهای تامین و توزیع آب شرب در کشور بی نظیر است؛ مردم قم آب مورد نیاز شرب خود را از طریق برداشت از شبکه مجرای آب شرب (آبسارها یا انشعاب آب شیرین)، خرید آب از مغازه های آب فروشی دارای آب شیرین کن های صنعتی کوچک، نصب آب شیرین کن های خانگی و یا خرید آب های بسته بندی تامین می کنند.

رشد بالای جمعیت و به تبع آن افزایش شدید مصرف آب شهر قم و قابلیت اطمینان پایین تامین آب با کیفیت و کافی از منابع محلی استان موجب شد که در سالهای اخیر پروژه انتقال آب از سرشاخه های دز به قم مورد توجه مسئولین استان و کشور قرار گیرد. طبق ابلاغیه شماره ۱۰۲۴۵۷/۷۰۰ مورخ ۸۵/۱۲/۲۵ به میزان ۱۴۱ میلیون متر مکعب برای مصارف آب شرب و صنعت شهرها و روستاهای استان در مسیر خط انتقال آب از کوچری تخصیص داده شده و علاوه بر این به میزان ۳ میلیون متر مکعب نیز از سهمیه ۱۷ میلیون متر مکعب تخصیص آب شرب و صنعت شهرهای ساوه، سلفچگان و روستاهای حومه وفق ابلاغیه شماره ۶۰۹۳۱/۷۰۰ مورخ ۸۷/۶/۱۹ اضافه گردیده است و به عبارت دیگر کل سهمیه تخصیصی به استان قم از طرح سرشاخه های دز ۱۴۴ میلیون متر مکعب می باشد. با در نظر گرفتن رشد مصرف آب

۳ درصد برای شهر قم و با ملاحظه جمیع جهات، آب مورد نیاز مصارف شرب و بهداشت استان قم در افق ۱۴۰۰ حدود ۱۳۹ میلیون مترمکعب برآورد شده است. نیاز صنعت نیز برای افق طرح حدود ۳۳ میلیون مترمکعب برآورد شده است که از طریق منابع محلی (سطحی و زیرزمینی) تامین خواهد شد. نزدیک شدن به زمان بهره برداری از پروژه انتقال آب از سرشاخه های دز به قم و توقع مردم برای بهره مندی از آب شیرین پس از سالها انتظار سبب شده که، یکی از چالشهای اصلی آب قم برای سالهای آتی، توزیع عادلانه آب شرب باشد. در بخشهای بعدی، گزینه های مختلف توزیع عادلانه آب بررسی و تحلیل خواهد شد.

۲- بررسی و تحلیل گزینه های مختلف عادلانه توزیع آب

در این بخش، جنبه های مختلف فنی، بهداشتی، اقتصادی و اجتماعی گزینه های مختلف توزیع آب شامل استفاده از شبکه فعلی با تاکید بر مدیریت مصرف، توسعه شبکه مجزا برای آب شرب، توسعه آب شیرین کن های خانگی، گسترش توزیع آب های بسته بندی ارزان قیمت بررسی و تحلیل می شود.

۲-۱- توزیع عادلانه آب شرب در کل شهر با استفاده از شبکه فعلی و با تاکید بر مدیریت مصرف

در این گزینه اولاً تاسیسات و شبکه توزیع فعلی باید به گونه ای توسعه یابد و اصلاح گردد که بتوان آب با کیفیت مطلوب انتقالی از سرشاخه های دز را بطور عادلانه در کل شهر توزیع کرد و ثانیاً مدیریت تقاضا و مصرف آب از طریق تکنیکهای اقتصادی (اجرای قانون هدفمند کردن یارانه ها، اصلاح تعرفه های آب و ...)، تکنیکهای فنی و بهره برداری (مدیریت فشار، جداسازی شبکه آبیاری فضای سبز از شبکه آب شهری، استفاده از وسایل کم مصرف یا نصب قطعات کاهنده مصرف و ...) و تکنیکهای اجتماعی و فرهنگی (فعالیت های ارتقاء آگاهی عمومی از طریق اطلاع رسانی و تعلیم و ...) برای کنترل مصرف و تامین آب با کیفیت مناسب برای سالهای بیشتر بطور جدی دنبال شود. از مهمترین دلایل پیشنهاد این گزینه عبارتند از:

- انجام سرمایه گذاریهای کلان برای اجرای پروژه انتقال آب از سرشاخه های دز
 - جوابگو بودن حجم مصوب تخصیص یافته برای استان قم حداقل تا افق ۱۴۰۰- نیاز آب مصارف شرب و بهداشت استان برای افق ۱۴۰۰ بر مبنای مصرف فعلی و رشد ۳٪ مصرف و نیز عدم اعمال برنامه های مدیریت تقاضا و مصرف آب در نظر گرفته شده است.
 - امکان تامین آب مورد بخش صنعت از منابع آب محلی استان
 - توقع و انتظار توده مردم از توزیع عادلانه آب با کیفیت مناسب برای مصارف شرب و بهداشت (نظر به اعتراضات کنونی مردم در خصوص کیفیت پایین آب بهداشتی در برخی مناطق مختلف شهر علیرغم وجود شبکه مجزای آب شرب)
- آنچه در مورد این گزینه نباید مورد غفلت واقع شود عبارتند از:
- انجام تدابیر لازم برای توزیع یکنواخت و عادلانه آب انتقالی در تمامی نقاط شهر- با علم به این موضوع در شرکت آب و فاضلاب استان قم و شرکت سهامی آب منطقه ای، مطالعات برای این امر از سالها پیش آغاز شده و مراحل قانونی برای اجرای خطوط اصلی و ساخت مخازن ذخیره و تصفیه خانه جدید مورد نیاز در حال انجام است.
 - انجام مطالعات جامع برای مدیریت توامان عرضه و تقاضای آب و تهیه طرح جامع و منسجم^۱ برای آب قم و تهیه سناریوهای محتمل و پیش بینی های لازم. در این طرح باید آمایش سرزمین، برنامه توسعه استان، اشتغال، منابع آب در دسترس و انتقالی، مباحث مربوط به آب مجازی و ... در نظر گرفته شود.

۲-۲- توسعه شبکه مجزای آب شرب

تکنولوژی شیرین سازی و بهبود کیفی آب جهت توزیع در شبکه مجزا در سالهای اخیر لحاظ کمی و کیفی پیشرفت قابل

^۱ -master plan

اثر حوادث.

از مهمترین اشکالات و محدودیتهای این طرحها، مشکلات و هزینه های سنگین اولیه برای ایجاد شبکه و تاسیسات و نیز مدیریت همزمان دو شبکه مجزا می باشد. کشورهایی مانند لهستان که دارای تونل مشترک برای تاسیسات هستند در اجرای این گونه طرحها موفق تر عمل کرده اند.

با توجه به اینکه توسعه شبکه مجزای آب شرب برای کل توزیع آب شرب در منازل کلیه مشترکین، نیاز به اصلاح شبکه فعلی آب شیرین با پرت بالای ۵۰ درصد و اجرای حدود ۱۵۰۰ کیلومتر توسعه شبکه و نصب حدود ۲۰۰ هزار انشعاب آب شیرین می باشد که علاوه بر حفاری اکثر شوارع و معابر شهر، بسیار پر هزینه و زمان بر می باشد.

۲-۳- توسعه آب شیرین کن های خانگی

استفاده از سیستمهای تصفیه آب در نقطه مصرف از جمله روشهایی است که در نیل به اهداف و مقررات جدید آب آشامیدنی مطرح شده اند و دستگاه های تصفیه آب به روش اسمز معکوس از جمله این سیستم هاست که با توجه به قیمت پایین آنها در کشور، بخصوص در مناطق دارای آب با کیفیت نامطلوب مثل شهر قم در سطح صنعتی و خانگی به سرعت در حال گسترش است. بر اساس بررسی کیفیت فیزیکی، شیمیایی و میکروبی انجام شده بر روی آب دستگاه های آب شیرین کن صنعتی بخش خصوصی شهر قم (مغازه های آب فروشی) در سال ۱۳۸۱، وجود آلودگی میکروبی، PH پایین، عدم وجود کلر باقیمانده، پایین بودن کل املاح محلول آب و کمتر از حد مطلوب بودن سختی کل و میزان فلوراید از جمله مشکلات آبهای تصفیه شده توسط این دستگاه ها بود [۲]. در تحقیقات انجام شده بر روی آب آب شیرین کن های خانگی توسط شرکت آب و فاضلاب استان قم، نیز نتایج مشابهی بدست آمد. علت بودجود آمدن چنین مشکلاتی می تواند ناشی از عدم آموزش کافی تولید کنندگان آب شیرین، عدم نظارت کافی بر نصب صحیح و کامل آب شیرین کن ها (حذف لامپ UV برای گندزدایی ثانویه، حذف شیر میکس یا عدم تنظیم مناسب بعد از نصب) و عدم اطلاع رسانی کافی به مردم در خصوص این مشکلات و نصب و نگهداری صحیح دستگاه ها می باشد. از دیگر مشکلات دستگاه های آب شیرین کن خانگی، راندمان بسیار پایین آنها می باشد که با توجه به حجم کم آب شرب مورد نیاز قابل اغماض است. اما با دقتی تر کردن نظارت و اطلاع رسانی مناسب این مشکلات می تواند به حداقل برسد.

ملاحظه ای کرده است بگونه ای که هم اکنون در بیش از ۱۳۰ کشور جهان، در شبانه روز ۳۸ میلیون متر مکعب آب توسط ۱۳ هزار سامانه آب شیرین کن تولید می شود که حدود ۶۰ درصد آن مربوط به شیرین سازی آب دریاها و اقیانوس ها و بقیه مربوط به سایر آب های غیر متعارف می باشد. نیمی از شیرین سازی آب دریا در جهان در منطقه خاورمیانه صورت می پذیرد و کشور عربستان سعودی ۲۰ درصد سهم جهان را در این زمینه به خود اختصاص داده است. در کشور ما نیز در بسیاری از شهرها شیرین سازی آب دریا یا آب های با کیفیت نامناسب اجرا شده است. با توجه به اولین تجربه کشور برای اجرای شبکه مجزای توزیع آب شرب در شهر قم، نتایج استقرار این سامانه در این شهر بیان می شود.

با توجه به مشکلات کیفی و کمی منابع آب شرب شهر قم، مطالعات جدی درخصوص چگونگی مدیریت کارآمد منابع آبی موجود و تامین آب شرب با کیفیت مناسب از سال ۱۳۷۶ در شرکت آب و فاضلاب قم شروع شد. که در نهایت جداسازی شبکه های آب شرب از بهداشتی از طریق ایجاد شبکه مجزا به عنوان راهکاری که توانایی حل مساله را هم در کوتاه مدت و هم در بلند مدت دارد، پذیرفته شده و در راس برنامه کاری شرکت قرار گرفت ماحصل تلاش های نزدیک به یک دهه برنامه ریزان و مجربان شرکت امروز به صورت ۲ شبکه مجزا برای مصارف آب بهداشتی و شرب شهروندان در سطح شهر می باشد که توانسته در این مدت یکی از مهمترین مسائل پیش روی مسئولین کشور و استان درخصوص تامین آب شرب مناسب در شهر قم را رفع نماید. مزایای کلی طرح جداسازی آب شرب از آب بهداشتی عبارتند بودند از [۱]:

- عملی بودن تامین آب از منابع با کیفیت بسیار بالا و در صورت لزوم انجام تصفیه های پیشرفته بدلیل پایین بودن حجم آب شرب به نسبت کل آب مصرفی
- فراهم شدن امکان استفاده از آب با کیفیت پایین تر در شبکه غیر شرب از منابع سهل الوصول. این امر برای جبران کمبود آب در خشکسالی سالهای ۱۳۸۷ تا کنون کمک شایانی کرده است.
- کاهش هزینه ها برای تامین کمبود آب از منابع جدید و افزایش ظرفیت تصفیه خانه آب
- کنترل کیفی دقیق آب شرب (فیزیکی، شیمیایی و بیولوژی) به لحاظ محدود بودن شبکه توزیع و حجم تولید آن
- کاهش فشارهای روانی ناشی از احتمال بروز آلودگی در شبکه وسیع آب بهداشتی (غیرشرب) در

۲-۴- توزیع گسترده آب بسته‌بندی ارزان

قیمت

در سالهای اخیر خرید آب آشامیدنی در بطری به دلایل مختلف گسترش یافته است. کیفیت پایین آب لوله کشی در برخی از کشورها و مناطق دلیل این کار بوده ولی در بسیاری موارد نا آگاهی مردم در مورد آب و خواص آن در کنار رفع عطش و نیز سوء استفاده تولیدکنندگان آب در بطری از نا آگاهی عموم می‌باشد. اگر چه در سند فرابخشی مدیریت منابع آب و نیز چشم انداز مطلوب بخش آب و فاضلاب در افق بیست سال آینده بر ایجاد سامانه های نوین تأمین و توزیع آب شرب (نظیر شبکه های دوگانه و آب بسته بندی در مناطق فاقد آب با کیفیت بالا) و ایجاد بستر و زمینه مناسب برای تنوع بخشی در روشهای توزیع آب (گسترش صنایع بسته بندی و ایجاد سامانه های دو شبکه ای) تأکید شده است اما مقرون به صرفه بودن و مخاطرات و مشکلات بهداشتی، زیست محیطی و ... نیز بخصوص برای توزیع آب بسته‌بندی دایم باید در نظر گرفته شود. البته مصرف آب بسته بندی در شرایطی چون هنگام وقوع حوادث غیرمترقبه مانند سیل و خشکسالی و نیز زمان شیوع بیماریهای مختلف مثل وبا و هنگامی که کیفیت آب لوله کشی مطمئن نیست، ضروری است. با توجه به تبلیغات گسترده در استفاده از آب بسته‌بندی بدون توجه به مخاطرات آن و لحاظ جنبه های زیست محیطی و اقتصادی، نکاتی که باید در هنگام بررسی گزینه توزیع گسترده آب بسته‌بندی مد نظر قرار گیرد بیان می‌شود.

۲-۴-۱- مخاطرات زیست محیطی

برای ارزیابی زیست محیطی یک محصول باید تمامی مراحل تولید و مصرف آن را از آغاز تا امحای زباله آن در نظر گرفت. جهت ارزیابی تأثیر زیست محیطی آب در بطری تصور کنید که هر فرد جهت بر طرف کردن تنها یک بار عطش خود، یک بطری خالی بر جای می‌گذارد. حال جهت تولید یک بطری باید مواد اولیه را فراهم آورد و با مصرف انرژی و آب، آن را تبدیل به بطری کرده و باز هم با مصرف انرژی آن را پر کرده و گندزدایی نمود و در مرحله بعد باز هم با مصرف انرژی آن را با مصرف مواد اولیه و انرژی بسته بندی کرد و به دست مصرف کننده رساند. گاهی آب در بطری صدها و هزارها کیلومتر راه

پشت سر می‌گذارد و در آخر امر بطری و بسته بندی تبدیل به زباله شده و امحای آن با صرف انرژی جهت حمل و نابودی آن همراه است. با این دقت مشاهده می‌شود که میزان مصرف انرژی، مواد خام و آلودگی هوا توسط این محصول به هیچ وجه تناسبی با مورد مصرف آن ندارد. حال چنانچه چندین میلیون انسان بخواهند آب آشامیدنی خود را این گونه تأمین کنند، می‌توان تا حدودی حدس زد که این کار چه تأثیرات مخرب و غیرقابل بازگشتی برای سلامت انسان، آب و هوا بر جای می‌گذارد که باز دولت و مصرف کننده ها باید این هزینه ها را بپردازند. تنها این تولیدکننده آب در بطری است که از این جریان سود می‌برد. به خاطر مصایبی که برای آب در بطری شمرده شد، وزارت محیط زیست انگلستان از سالها قبل مصرف آب در بطری را در این وزارتخانه ممنوع کرد تا این کار الگوی مصرفی برای دیگران شود[۳].

کلانی، کارشناس محیط زیست، نیز از ژن های نهفته ای در انسان ها می‌گوید که به خاطر همین بطری های آب معدنی در انسان ایجاد شده و نتیجه آن ابتلا به انواع سرطان ها، تولدهای ناقص الخلقه و بسیاری از بیماری های ناشناخته است. کلانی می‌گوید: «در حال حاضر تکنیکی برای جمع آوری بطری های آب معدنی در کشور وجود ندارد بنابراین این پلاستیک ها به مراتب می‌رود، در خاک فرو رفته و مواد شیمیایی آن به گیاهان و علف هایی رسوخ می‌کند که غذای حیوانات و دام هاست» انسان ها نیز با خوردن گوشت دام ها در زنجیره ورود آلودگی شیمیایی مشارکت دارند. اینگونه است که آلودگی زنجیروار از بطری های آب معدنی تبدیل به ژنی نهفته و خطرناک در انسان می‌شود. همین تمایل بالا به مصرف این آبها باعث شده که هواداران محیط زیست دائماً این سوال را بپرسند که چه بر سر این همه بطری پس از مصرف می‌آید؟ ماده اصلی این بطری ها «ترفتالات پلی اتیلن» از مشتقات نفت است که حتی وقتی در کوره های ویژه سوزانده می‌شود و با زباله های معمولی درهم می‌شود، می‌تواند گازهای خطرناکی تولید که بعداً جو را نابود کند. کارشناسان محیط زیست معتقدند چرخه مربوط به بطری های پلاستیکی آب از هنگام درست شدن تا زمانی که از بین برده می‌شوند کاملاً بر محیط اطراف ما تأثیر منفی می‌گذارند [۴].

با وجود محدودیت های مختلف برای استفاده از بطری های پلاستیکی در کشورهای غربی، ایران به رغم رویارویی با

مشکلات متعدد در دفن زباله و بازیافت، کورکورانه مسیر غلط رفته را تکرار می کند. چندی پیش به دستور شهردار سانفرانسیسکو و طبق اطلاعیه رسمی، کارگران شهری، از نوشیدن آب بطری های پلاستیکی منع و ملزم به نوشیدن آب تنها از شیر آب شدند. این ممنوعیت ها نه تنها در این شهر بلکه در برخی دیگر از کشورهای توسعه یافته دیده شده که عمدتاً در حمایت از محیط زیست صورت گرفته است. شهردار سانفرانسیسکو در بیان علت این تصمیم گفته بود: «استفاده از بطری ها علاوه بر هزینه بالای اقتصادی، آلودگی زیست محیطی را نیز تشدید می کند که در مقام مقایسه، استفاده از آب لوله کشی شهری بسیار بهتر و مقرون به صرفه تر است» روشن است که شکست در تلاشهای انجام شده برای بازیافت این بطری ها نیز از دیگر دلایل اعلام این مقررات بوده است. «لینک لی» از پژوهشگران موسسه دیده بان جهان در واشنگتن طی گزارشی که اخیراً به موسسه تسلیم کرده، هشدار داده که بطری های آب و انواع نوشیدنی علاوه بر هزینه های سنگین مالی به دلیل افزایش حجم پلاستیک های زائد مدفون و پراکنده در زمین و یا توده های انباشته در زباله دانیها، فشاری شدید را بر محیط طبیعی وارد می کند. وی در این گزارش تاکید کرده است که این بطری های پلاستیکی حقیقتاً هم از نظر اقتصادی و هم در زبان زیست محیطی بسیار پرهزینه و گران هستند. ضمن اینکه استخراج میلیون ها تن مواد و مشتقات نفتی برای ساخت و تهیه این بطری های پلاستیکی نیز بار سنگینی بر طبیعت و محیط زیست تحمیل می کند.

ظاهراً در ایران، هدف از عرضه محصولات ازجمله آب با این روش، افزایش استانداردهای بهداشت فردی است اما گویی متولیان این امر از مسئله مهم تر بهداشت عمومی غافلند. از سوی دیگر دفع بهداشتی زباله ها نیز مسئله ای است که حتی در تهران که به ظاهر دارای سیستم بازیافت است، باوجود صرف انرژی و هزینه بسیار امکان پذیر نیست چه رسد به شهرها و شهرستانها که غالباً از سیستم های بازیافت زباله بی بهره اند. این در حالی است که این بطری ها و به طور کلی ظروف و بسته بندی های پلاستیکی درصد بالایی از زباله ها را در تهران و تمام شهرستان ها تشکیل می دهد. نمونه بارز آن توده های بطری و ظروف یکبار مصرف شناور در سواحل شمال و جنوب کشور است که گویی منظره ای از انواع زباله های شناور و پراکنده در گوشه و کنار، قرار است جزیی لاینفک از چشم اندازهای شهری و طبیعی (و به اصطلاح

گردشگری) باشد. اکنون سوال این است چرا باید راه رفته و تجربه آموزده را کورکورانه تکرار کنیم؟ و چرا در شرایطی که هم از نظر بهداشت فردی و هم از نظر بهداشت عمومی این بسته بندی ها مضر اعلام شده است و در شرایطی که پیشگامان و طراحان این قبیل بسته بندی ها خود در صدد جبران مافات برآمده اند، ما این راه تازه آغاز شده را همچنان ادامه دهیم؟ [۵].

۲-۴-۲- نگرانیهای سلامت و بهداشت فردی و اجتماعی

نوع بسته بندی آبها به دو صورت می تواند سلامتی افراد را تهدید کند:

- استفاده از بطریها و پلاستیکیهای نامرغوب و غیراستاندارد- موارد متعدد از عدم رعایت استاندارد در مواد اولیه و فرایند تولید این ظروف گزارش شده است. نتایج تحقیق بر روی بسته های پلاستیکی آب معدنی کانادا و ۴۸ شرکت اروپایی نشان داد که ظروف پلاستیکی ویژه ای که برای بسته بندی آب معدنی استفاده می شود بعد از گذشت مدتی می تواند مواد سمی خطرناک و کشنده بنام آنتیموان را از خود آزاد نماید در این تحقیق اکیدا سفارش شده که مقدار مصرفی این عنصر در بطریها در بدو تولید اصلاً خطری برای انسان ندارد. اما اگر همین ظروف تا ۳ ماه به مصرف نرسند باعث دو برابر شدن میزان PET در آب می شوند و این آغاز نقطه خطر می باشد [۶].
- وارد شدن ترکیبات پلیمری مورد استفاده در ساخت ظروف پلاستیکی PVC و PET به داخل آب که می تواند سرطان زا باشد. در دمای بالاتر ورود این مواد به داخل آب شدت بیشتری پیدا می کند و هرچه از زمان تولید محصول بیشتر گذشته باشد، میزان بیشتری از این مواد در آن حل خواهد شد. یخ بستن آب درون بطری نیز موجب ایجاد ترکیبات سرطان زا می شود و نباید درجه خنک کردن بطری تا میزان یخ بستن آب آن کاهش پیدا کند [۷]. هفته نامه معروف آلمان «اشترن» در سال ۲۰۰۳ چندین آب معدنی معروف و گران قیمت را مورد آزمایش قرار داده و به این نتیجه رسید که در برخی از آنها باکتری و

مواد مضر وجود دارد و حلالهای شیمیائی موجود و مضر ظروف پلاستیک می‌تواند در آب حل شود [۸].

کارشناسان بهداشت می‌گویند: «پژوهشی نشان نداده که آب بسته‌بندی شده، سالم تر یا طبیعی تر از آب لوله کشی است». در گزارشی که واشنگتن پریزوم در سال ۲۰۰۶ منتشر کرده نیز بر این افسانه که آب بسته‌بندی شده از آب لوله کشی سالم تر می‌باشد، مهر بطلان زده شده است [۴]. در گزارش موسسه دیده بان جهانی نیز آمده است که: «در بسیاری از کشورهای پیشرفته استفاده از آب آشامیدنی در بطریها نسبت به آب روان از لوله های آب از نظر استانداردهای بهداشتی پایین تر اعلام شده است» [۵]. موسسه بررسی محصولات در آلمان (۲۰۰۸، Stiftung Warentest) در یک بررسی اعلام کرد نیمی از آبها در بازار یا مزه استالیدیید یا پلاستیک یا مقوا و یا مزه های عجیب می‌دادند [۳].

نتایج آزمونهای میکروبی انجام شده در آزمایشگاه میکروب شناسی معاونت دارو و غذای دانشگاه علوم پزشکی ایران بر روی نمونه های ارسالی از مناطق غربی تهران، شهریار و رباط کریم طی سال ۱۳۸۶ نشان داد که از ۲۳ نمونه ارسالی آب آشامیدنی بسته‌بندی و آب معدنی، ۳۳٪ آلودگی میکروبی داشتند که این آلودگی‌ها شامل کلیفرم، سودوموناس آئروژینوزا، اشرشیاکلی، انتروکوکوس فکالیس، کپک و مخمر و کلستریدیوم های احیاء کننده سولفیت بودند. همه نمونه های آلوده، از نظر کلی فرم مثبت بودند. ۵٪ نمونه های آلوده، آلودگی به کلستریدیوم های احیاء کننده سولفیت داشتند ۶/۶٪ آلوده به انتروکوکوس فکالیس، ۴٪ آلوده به سودوموناس آئروژینوزا، ۳٪ آلوده به اشرشیاکلی بودند، میزان آلودگی به کپک ها و مخمر ها نیز ۲/۲٪ بوده است [۹]. در یک بررسی دیگر بر روی ۱۸۰ نمونه آب بسته‌بندی در ظروف ۲۰ لیتری چند بار مصرف و کیسه های یک لیتری سه شرکت مختلف در اهواز، نشان داد که میانگین میزان کلیفرم محصولات هر سه شرکت بیشتر از حد استاندارد بود و تعداد و درصد نمونه های مطلوب (از نظر آزمون میکروبی و سختی کل) سه شرکت به ترتیب ۴۸ (۸۰٪)، ۴۲ (۷۰٪) و ۱۵ (۲۵٪) نمونه بود [۱۰].

۲-۴-۳- گران بودن آبهای بسته‌بندی شده

با وجود تکنولوژی‌های جدید برای بسته‌بندی ارزان، هنوز بهای آب در بطری ها یا پاکتها چند ده برابر آب تصفیه شده لوله کشی است. طبیعی است که حداقل قشر ضعیف قادر به تامین چنین هزینه ای نبوده در حالی که نوشیدن فراوان آب ضروری است.

۳- بحث و نتیجه گیری

- تا قبل از اجرایی شدن پروژه انتقال آب از سرشاخه های دز به قم، تامین آب با کیفیت بالا برای شرب یکی از مشکلات اساسی شهر قم بود که گزینه های مختلف ایجاد شبکه مجزا، انتقال آب از مناطق دیگر استان، اختلاط آب چاه‌ها و ... بررسی و گزینه ایجاد شبکه مجزای آب شرب به صورت مرحله‌ای انتخاب و برای اولین بار در کشور و با موفقیت به اجرا درآمد. این اقدام موجب شد که بخاطر کم اهمیت تر کردن کیفیت آب، تامین آب شهر قم از منابع سهل الوصول تر و با هزینه های پایین انجام شود.

- با توجه به احداث زیرساختهای انتقال آب از سرشاخه های دز به قم با سرمایه گذاریهای کلان و افتتاح آن در آینده نزدیک، جوابگو بودن مقدار آب تخصیص یافته از سرشاخه های دز، پیشنهاد شاخص این تحقیق، توزیع عادلانه آب انتقالی در تمامی نقاط شهر از طریق شبکه فعلی و اجرای خطوط اصلی و ساخت مخازن ذخیره و تصفیه خانه جدید مطابق مطالعات انجام شده، برای محدوده زمانی حداقل تا افق طرح سرشاخه ها و انجام مطالعات کامل و جامع برای انتخاب گزینه های ۱ تا ۴ و یا ترکیبی از آنها برای بعد از آن محدوده می‌باشد. لذا بررسی گزینه های جداسازی آب شرب از مصارف بهداشتی مانند احداث شبکه مجزا، توزیع گسترده آب بسته‌بندی، تصفیه آب خانگی و ... در حال حاضر توصیه نمی‌شود. تجربه سال‌های گذشته شهر قم نشان می‌دهد که با کاهش EC آب شبکه به حدود ۱۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر و گوارتر شدن آب میزان تقاضای آب از شبکه شیرین کاهش می‌یابد لذا با وجود کیفیت بالای آب انتقالی از سرشاخه ها (EC زیر ۴۰۰

میکروموس بر سانتیمتر) اقبال به شبکه دوم یا آب بسته‌بندی کاهش می‌یابد. همچنین ظهور فناوریهای ارزان تر و جدیدتر بسته‌بندی و تصفیه پیشرفته آب و تقلیل مشکلات زیست محیطی این روشها، حرکت به سمت این گزینه ها و مطالعات جامع را برای آب شهر قم در آینده توجیه خواهد کرد.

- در مواردی که شبکه آبرسانی به دلایل مختلف ازجمله حوادث طبیعی مانند زلزله و خشکسالی آسیب می بیند یا در شرایطی چون زمان شیوع بیماریهای مختلف مثل وبا و هنگامی که کیفیت آب لوله‌کشی مطمئن نیست استفاده از آبهای بسته بندی شده می تواند در برآوردن نیاز آبی کمک موثری کند.

- برای مناطقی که آب به میزان کافی موجود می‌باشد ولی از لحاظ کیفیت برای مصرف شرب استانداردهای لازم را ندارد گزینه انتقال آب نقاط دوردست (به‌خصوص انتقالهای بین حوضه ای) باید در کنار پیش شرط مدیریت تقاضای آب و گزینه

های شبکه مجزا، توزیع آب بسته‌بندی، آب شیرین‌کن‌های خانگی و ... با انجام بررسی‌های جامع اجتماعی، فنی، اقتصادی، زیست محیطی و ... مطرح گردد.

- در توسعه صنعت استان، صنایع کم‌آبر و بازچرخانی آب مورد توجه جدی قرار گیرد و تامین آب مورد نیاز صنایع از چاه های آب با کیفیت مناسب و سد ۱۵ خرداد پیش بینی شود.
- با توجه به سوابق آلودگی آب‌های بسته‌بندی در داخل و خارج از کشور و اطمینان مردم از سالم بودن آنها، پایش مداوم و دقت در بکارگیری استانداردهای تعیین شده در تهیه، بسته‌بندی، شرایط نگهداری و توزیع آب بسته‌بندی برای مناطقی که مصرف آنها افزایش یافته ضروری است. توجه بیشتر مراجع مسئول حافظ سلامتی جامعه نیز بر کارخانه‌های تولید کننده آب بسته‌بندی شده توصیه می‌شود.

[۶] "درمورد خطرات آب معدنی‌های بسته بندی بیشتر

بدانیم"

<http://forum.parsiking.com/showthread.php?p=145396>.

[۷] "آب یخ‌زده در بطری سرطان‌زااست"

<http://skyforum.ir/thread1212.html>vv.

[۸] "تکنیک نوظهور تصفیه آب آشامیدنی سالم و جلوگیری از گرفتگی و زنگ‌زدگی لوله‌ها و دستگاه‌های حرارتی بدون استفاده از مواد شیمیایی و فیلتر"

http://abrood.net/index.php?option=com_content&task=view&id=40&Itemid=34.

[۹] پوستی، فرنوش، میرزاییگی، مریم، فرامرزی، طاهره، رهبرآراسته، حمیرا، "بررسی میزان آلودگی آب‌های آشامیدنی و آب‌های معدنی مناطق غرب استان تهران در سال ۱۳۸۶"

http://www.iuims.ac.ir/files/vpfood_drug/mfm_fa2f3/ab_madani.doc.

[۱۰] فضل‌آرا، علی، راسخ، عبدالرحمان، سنگ تراش، فرزانه،

"بررسی کیفیت آب‌های بسته‌بندی در سطح شهر اهواز از نظر میزان سختی کل، شمارش کلی میکروبی و آلودگی احتمالی به کلیفرم‌ها"، مجله دامپزشکی ایران،

مراجع

[۱] سربندی فراهانی، محمود، " تجربه ایجاد شبکه دوگانه

در شهر قم"، سومین همایش ملی آب و فاضلاب (با رویکرد اصلاح الگوی مصرف)، تهران، اسفندماه ۱۳۸۸.

[۲] یاری، احمدرضا، صفدری، مرتضی، حدادیان، لیلا، باباخانی، محمدحسین، "بررسی کیفیت فیزیکی، شیمیایی و میکروبی آب تصفیه شده دستگاه‌های آب شیرین‌کن بخش خصوصی در شهر قم"، مجله دانشگاه علوم پزشکی قم، دوره اول - شماره ۱، ۴۵-۵۴، قم، بهار ۸۶.

[۳] کریم‌نیا، مسعود، " آب معدنی واقعا بهداشتی تر است؟"، روزنامه سلامت، <http://www.tebyan-ardebil.ir/description.aspx?id=7197>.

[۴] غائب، فریده، "افسانه سلامت آب‌های بسته‌بندی شده، ژن‌های خطرناک سرطان‌زای بطری‌های آب معدنی"، <http://www.sarmayeh.net/ShowNews.php>.

[۵] "افزایش مصرف آب های بسته بندی شده به چه قیمت؟!"، <http://www.ebtekarnews.com/ebtekar/News.aspx?NID=17690>.

۳(۴)سلسل ۱۷))، ۵۷-۵۰، دانشگاه شهید چمران اهواز،
زمستان ۱۳۸۶.