



کنگره علوم و مهندسی آب و فاضلاب ایران
دانشگاه تهران، تهران
۲۶ و ۲۷ بهمن ماه ۱۳۹۵



1300P-NWWCE

بررسی تأثیر استفاده از سیستم‌های پیش‌پرداخت علمک‌های آبرسانی تانکری بر کاهش هدررفت ظاهری شهر بوشهر

بابک دلاوری^۱، سمیه کشاورز^۲، علی ساسانی^۳

۱- مدیر دفتر مدیریت مصرف و کاهش آب بدون درآمد، آبفا شهری استان بوشهر

۲ و ۳- کارشناس دفتر مدیریت مصرف و کاهش آب بدون درآمد، آبفا شهری استان بوشهر

skeshavarz551@gmail.com

خلاصه

اکثر شرکت‌های آب و فاضلاب در محل تأسیسات ذخیره یا پمپاژ آب، علمک‌هایی به‌منظور تأمین آب اضطراری تعبیه کرده‌اند که در مواقع غیراضطرار از این علمک‌ها برای فروش آب به‌صورت تانکری به مشتریانی مانند صنایع، شرکت‌ها، مصارف ساخت و ساز و ... استفاده می‌شود. عدم مدیریت صحیح فروش آب از این علمک‌ها موجب بالا رفتن میزان هدررفت ظاهری و زیان مالی در شرکت‌های آب و فاضلاب می‌گردد. در این مطالعه، نقش استفاده از کنتورهای پیش‌پرداخت در کاهش هدررفت ظاهری آب در شهر بوشهر به‌صورت موردی بررسی گردید. نتایج نشان می‌دهد که پیش از نصب این سیستم، حدود ۶۰٪ از آب مصرفی این علمک به‌صورت غیرمجاز به فروش می‌رفته که با اجرای این عملیات از هدررفت این میزان آب جلوگیری به عمل آمد و شرکت آب و فاضلاب استان بوشهر نیز از منافع اقتصادی ناشی از اجزای این طرح بهره‌مند گردید.

کلمات کلیدی: هدررفت ظاهری، آبرسانی تانکری، سیستم‌های پیش‌پرداخت

۱. مقدمه

استان بوشهر در جنوب غرب ایران واقع شده است. ۵۴ درصد از آب مصرفی استان از خط کوثر واقع در استان کهگیلویه و بویراحمد، ۳۶ درصد از خط کازرون واقع در استان فارس و حدود ۱۰ درصد از چاه‌های درون استانی تأمین می‌شود. با توجه به وابستگی فراوان استان از لحاظ منابع آبی، خشکسالی‌های اخیر و بالا بودن میزان آب بدون درآمد، اهمیت اجرای اقدامات مؤثر کاهش آب بدون درآمد در این استان دوچندان می‌نماید. هدررفت ظاهری، بخش عمده‌ای از آب بدون درآمد شهر بوشهر (حدود ۲۸ از ۴۱ درصد) را به خود اختصاص داده است. این نوع هدررفت، مقدار آبی است که به شکلی مورد استفاده قرار گرفته است اما درآمدی برای شرکت آب و فاضلاب ندارد به عبارت دیگر هدررفت ظاهری بخشی از هدررفت آب است که به دلیل خطا و اشتباه در اندازه‌گیری و یا مصارف غیرمجاز ایجاد می‌شود. بخشی از این خطاها مربوط به ساختار وسایل اندازه‌گیری و بخشی مربوط به خطای مدیریتی و سیستمی می‌باشد. [۱]

یکی از عوامل ایجاد هدررفت ظاهری، مصارف ثبت نشده علمک‌های آبرسانی تانکری به علت عدم مدیریت صحیح فروش از این علمک‌ها می‌باشد. شناسایی مصارف غیرمجاز و ثبت نشده از این علمک‌ها و استفاده از کنتورهای با تکنولوژی بالاتر، از جمله راهکارهای مؤثر در کاهش هدررفت ظاهری آب و ثبت دقیق مصارف می‌باشد.

۲. مواد و روش‌ها

علمک آبرسانی تانکری شهر بوشهر در محل تأسیسات آبرسانی شهید ماهینی شهر بوشهر واقع شده است. (شکل ۱)



شکل ۱- علمک آب تانکری

قبل از اجرای این مطالعه، شیوه فروش آب تانکری بدین ترتیب بود که شخص متقاضی بایستی به امور خدمات مشترکین شهر بوشهر مراجعه کرده و حواله‌هایی را به‌عنوان مجوز آبرسانی خریداری می‌کرد. البته این حواله‌ها برای رانندگان تانکرهای واحد بحران (که وظیفه آبرسانی در زمان قطعی آب را به عهده داشتند) رایگان بود. در این حواله‌های دست‌نویس که دارای مهر شرکت آبفا و امضای مقام مجاز نیز بودند حجم مجاز آبرسانی درج می‌گردید. رانندگان تانکر پس از ارائه این حواله‌های کاغذی به اپراتور علمک، مجوز آبرسانی را اخذ نموده و اپراتور علمک پس از رؤیت حواله و تطابق حجم تانکر و حجم مجاز درج شده در حواله، نسبت به پر کردن تانکر به‌وسیله پمپ مخصوص علمک آب تانکری اقدام می‌نمود. خطاهای زیر در این شیوه عملکرد محتمل می‌نمود:

آبرسانی بیش از حد مجاز درج شده در حواله (بطور سهوی) بعلمت عدم کنترل دقیق حجم آبرسانی توسط اپراتور علمک

آبرسانی بدون مجوز در صورت وقوع تخلف توسط اپراتور

علت اصلی بروز خطای اول، عدم کنترل میزان دقیق آب فروش رفته توسط اپراتور بود. توضیح اینکه اپراتور صرفاً به‌صورت ظاهری حجم تانکر را کنترل می‌کرد و حجم آب عبوری از کنتور را معیار حجم آب فروش رفته قرار نمی‌داد. به عنوان مثال به راحتی امکان آبرسانی ۱۰۴۰۰ لیتر آب با یک حواله ۱۰۰۰۰ لیتری میسر بود. علت اصلی خطای دوم نیز متأسفانه تخلف عمدی برخی از اپراتورها بود که کنترل آن به راحتی امکان پذیر نبوده و حضور یک نیروی ناظر برای تطبیق آب فروش رفته با میزان حواله‌ها در زمان تعویض شیفت اپراتور، الزامی بود که این کار نیز مستلزم صرف هزینه‌های ایاب و ذهاب و نیروی انسانی بوده و در برابر قیمت اندک آب فاقد صرفه اقتصادی می‌نمود.

روش کار مورد استفاده در این مطالعه، نصب یک سیستم پیش‌پرداخت شامل یک دستگاه کنتور مکانیکی ۴ اینچ و یک دستگاه پردازشگر است. شیوه کار نیز بدین ترتیب است که متقاضیان، کارت اعتباری مخصوص را با حجم مشخص از امور خدمات مشترکین شهر خریداری می‌کنند. در هنگام آبرسانی، کارت اعتباری را در محل مخصوص تعبیه شده بر روی دستگاه پردازشگر قرار داده و میزان حجم آب مورد نیاز خود را به دستگاه اعلام می‌کنند. (شکل ۲).



شکل ۲- کنتور مکانیکی

پردازشگر در ابتدا، اعتبار کارت مغناطیسی را بررسی کرده و در صورت مجاز بودن کارت به آبدگیری، فرمان استارت را به تابلو برق پمپ مخصوص علمک آب تانکری صادر می کند. پمپ شروع به کار کرده و آبدگیری تانکر آغاز می شود. با عبور هر ۴ لیتر آب از کنتور، یک پالس به سیستم پردازشگر ارسال می شود و پردازشگر با شمارش پالس ها، میزان حجم آب عبوری را از کنتور محاسبه می کند. این کار تا زمانی که یکی از سه حالت زیر پیش بیاید بطور مستمر ادامه می یابد:

- ۱- اتمام شارژ کارت اعتباری
- ۲- رسیدن میزان حجم آب به حجم اعلام شده توسط راننده به دستگاه (هنگام شروع آبدگیری)
- ۳- استفاده از کلید قطع اضطراری آب

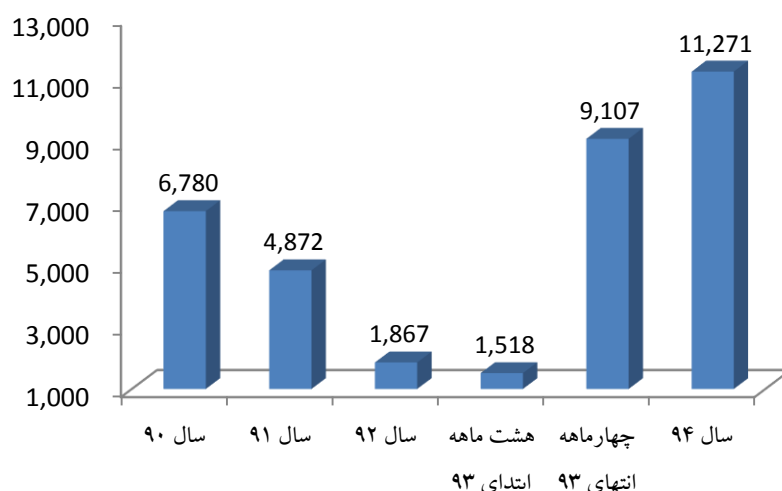
۳. بحث

مطابق جدول ۱ برای بررسی دستاوردهای حاصل، میانگین ماهانه فروش آب تانکری در سالهای ۹۰، ۹۱، ۹۲ و همچنین بخشی از سال ۹۳ که عملیات فروش به روش قدیمی انجام میگرفت با میانگین ماهانه فروش آب تانکری پس از اجرای روش جدید، مقایسه گردید (شکل ۳). [۲]

جدول ۱- میانگین فروش ماهانه آب تانکری شهر بوشهر در دوره های قبل و بعد از اجرای طرح

زمان	دوره	حجم (مترمکعب)
قبل از اجرای طرح	سال ۹۰	۶،۷۸۰
	سال ۹۱	۴۸،۷۲
	سال ۹۲	۱۸،۶۷
بعد از اجرای طرح	هشت ماهه ابتدای ۹۳	۱،۵۱۸
	چهارماهه انتهای ۹۳	۹،۱۰۷
	سال ۹۴	۱۱،۲۷۱

متوسط فروش ماهانه آب تانکری بوشهر (مترمکعب)



شکل ۳ - مقایسه میانگین فروش ماهانه آب تانکری شهر بوشهر در دوره های قبل و بعد از اجرای طرح

با نصب کنتورهای پیش پرداخت، برداشت آب از علمک های آبرسانی تانکری ساماندهی گردید که این موضوع در کاهش هدررفت ظاهری شهر بوشهر مؤثر بود. میزان تولید و هدررفت ظاهری آب در سالهای ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴ در جداول ۲ و ۳ آمده است: [۳]

جدول ۲ - حجم تولید و هدررفت ظاهری آب شهر بوشهر (مترمکعب)

سال	تولید	هدررفت ظاهری
۱۳۹۲	۸۲۸,۸۵۳,۳۳	۱۱,۵۶۵,۱۶۰
۱۳۹۳	۳۰,۵۰۵,۰۳۰	۹,۳۰۸,۶۶۴
۱۳۹۴	۲۴۸,۰۵۲,۹۸	۶۸۹۵,۸۷۳

جدول ۳ - درصد تولید و هدررفت ظاهری آب شهر بوشهر (گزارش سامانه بالانس آب کشور)

سال	آب بدون درآمد (%)	هدررفت ظاهری (%)
۱۳۹۲	۵۱,۱۷	۳۴,۱۶
۱۳۹۳	۴۶,۶۷	۳۰,۶۸
۱۳۹۴	۴۱,۲	۲۷,۸

میزان فروش ثبت شده آب از محل علمک آب تانکری در شهر بوشهر در سال ۱۳۹۲ از ۱۸۶۷ مترمکعب در ماه به ۹۱۰۷ مترمکعب در ماه در سال ۱۳۹۳ و پس از تغییر سیستم، فروش آب افزایش یافت. با این اصلاح، فروش ثبت شده آب به میزان ۸۶۸۸۰ مترمکعب در سال افزایش یافت. این میزان افزایش منجر به کاهش هدررفت ظاهری و آب بدون درآمد به میزان ۰,۲۸ درصد گردیده است. هر چند در صورتیکه این مقایسه را در بازه زمانی سال ۱۳۹۳ انجام دهیم، میزان فروش ثبت شده از محل علمک آب تانکری در شهر بوشهر، از ۱۵۱۸ مترمکعب در ماه به ۹۱۰۷ مترمکعب در ماه افزایش یافته است. این میزان افزایش فروش معادل ۹۱۰۷۳ مترمکعب در سال می باشد. این میزان افزایش فروش منجر به کاهش هدررفت ظاهری و آب بدون درآمد به میزان ۰,۳ درصد می گردد.



کنگره علوم و مهندسی آب و فاضلاب ایران

دانشگاه تهران، تهران

۲۶ و ۲۷ بهمن ماه ۱۳۹۵



۴. نتیجه گیری

آنچه مشهود به نظر می‌رسد این است که اصلاح سیستم فروش آب از محل انشعاب علمک آب تانکری به سیستم پیش فروش، افزایش حجم فروشی در حدود ۸۹۰۰۰ مترمکعب در سال و کاهش آب بدون درآمد و هدررفت ظاهری به میزان حدود ۰٫۳ درصد در شهر بوشهر به دنبال داشته است. این افزایش حجم فروش ثبت شده از نظر مالی، با احتساب تعرفه ۳۵۰۰۰ ریال به ازای هر مترمکعب، منفعتی معادل ۱/۰۶۲۴۶ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۳ بدنبال داشت. این منفعت با تعرفه ۴۴۰۰۰ ریال به ازای هر مترمکعب در سال ۱۳۹۴ به میزان ۵/۱۴۹۵۸۴ میلیارد ریال افزایش یافت.

۵. مراجع

۱. دفتر نظارت بر مدیریت مصرف و کاهش آب بدون درآمد، راهنمای تهیه طرح عملیات کاهش آب بدون درآمد و مدیریت تقاضا بر اساس نتایج بالانسینگ.
۲. سامانه اطلاع رسانی دفتر مدیریت مصرف و نظارت بر کاهش آب بدون درآمد.
۳. صورت‌های مالی حسابرسی شده شرکت آب و فاضلاب استان بوشهر در سالهای ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴.