



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1st National Conference on
Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



پیمایش دوسویه، اولین گام کاهش هدررفت ظاهری

رحمت ا. آقابابائی

مدیر دفتر خدمات مشترکین شرکت آب و فاضلاب استان اصفهان

Aghababaeir@yahoo.com

مریم آقابابائی

کارشناس شرکت آب و فاضلاب استان اصفهان

Maryam.aghababaei@yahoo.com

خلاصه

شرکت های آب و فاضلاب در دهه سوم عمر خود با دو مشکل اساسی روبرو هستند: بحران آب و کمبود نقدینگی. این مشکلات سبب گردیده توجه بیشتری به بخش مشترکین و مصرف کنندگان آب معطوف شود. از یک سو، مصرف کنندگان بایستی با درک ارزش آب و ضرورت کاهش مصرف، شرکت ها را در توزیع عادلانه آب یاری دهند و از سوی دیگر، احصای مصارف واقعی و کاهش مصارف بدون درآمد، از جمله اهداف اصلی شرکت های آبفا شده است. در این رابطه پروژه های هدررفت ظاهری، سرفصل های اقدامات بخش مشترکین، در ارتباط با کاهش مصارف بدون درآمد را تعریف کرده اما برای رسیدن به مرحله عملیاتی این پروژه ها، نیاز به دانستن آمار و اطلاعات واقعی از رفتار مصرفی جامعه ی تحت پوشش می باشد. راهکار این مقاله، پیمایش دوسویه انشعابات مشترکین به عنوان پیش نیاز عملیات راهبردی بخش مشترکین در زمینه کاهش هدررفت ظاهری می باشد. از یک سو، یافتن علت رفتار مشترکین پر مصرف و راهکارهای کاهش آن و از سوی دیگر، شناسایی مشترکین کم مصرف و احتمال علل خواسته یا ناخواسته ی کم مصرفی و واقعی کردن آن، در یک پیمایش، چراغ راه مدیریت مصارف مشترکین خواهد بود.

کلمات کلیدی: پیمایش دوسویه، هدر رفت واقعی، هدر رفت ظاهری، خطای انسانی در قرائت، خطای کنتورهای مشترکین

۱- مقدمه

هدررفت آب بیانگر حجم هایی از آب تولیدی می باشد که مورد استفاده قرار نگرفته یا در هزینه های مورد محاسبه برای آب دریافتی، در نظر گرفته نمی شود. هدررفت آب در تاسیسات آبرسانی به دوصورت مجزا رخ می دهد:



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1st National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



۱) هدررفت ظاهری، که هدررفت غیر فیزیکی بوده و وقوع آن به علت عدم دقت در اندازه گیری و ثبت مقدار آبی است که در اختیار مشترکین قرار گرفته است.

۲) هدررفت واقعی، که هدررفت فیزیکی بوده و به صورت هدررفت آب تصفیه شده از تاسیسات آبرسانی رخ می دهد. [۵] پروژه های هدررفت ظاهری، عموماً معطوف به بخش مشترکین است و با هدف کاهش مصارف مشترکین واقعی کردن این مصارف، روش هایی پیشنهاد کرده است. عملکرد نامطلوب کنتورها، عدم دقت در سنجش مصرف مشترکین، خطاهای سیستماتیک در صدور صورتحساب و مصارف بدون مجوز آب از جمله روش های پیشنهادی در این پروژه است. اما برای عملیاتی شدن هریک از زیر بندهای پروژه های هدررفت ظاهری، در ابتدا نیاز به شناخت رفتار مصرفی در جامعه آماری خود داریم. از این منظر، خصوصیات کلی بخش مشترکین در صنعت به شرح زیر است:

۱- احصای مصارف ادواری مشترکین از وظایف اصلی ایجاد درآمد در این حوزه است و بایستی براساس یک برنامه زمان بندی شده انجام شود. بنابراین آمار مصارف موجودی که در بخش مشترکین احصا میشود آماری پیوسته و تا حد امکان، واقعی خواهد بود.

۲- این مصارف در قالب تعرفه های ابلاغی، تبدیل به درآمد ریالی شده و مشترکین ملزم به پرداخت آن خواهند بود. بنابراین، مشترکین با پرداخت خود، به طور غیر مستقیم، اطلاعات مصرف را صحه گذاری خواهند کرد. حتی موارد اعتراضی، در قالب برگشت مصرف و حجم، به صحت اطلاعات کمک خواهند کرد.

۳- بخش مشترکین ناچار است کلیه مصرف کنندگان را براساس مسیریابی منظم تحت پوشش و پایش داشته باشد بنابراین خروجی های این بخش، عمومیت و شمولیت لازم برای یک تحقیق سراسری را خواهد داشت.

۴- به دلیل مستمر بودن عملیات قرائت، تیم احصا و پیمایش مصارف، در قالب تیم مامورین قرائت، همواره آماده بروز رسانی و ارائه اطلاعات است و برای پیمایش های موردی، نیاز به برون سپاری، آموزش و توجیه ورود به اماکن مشترکین نخواهد داشت.

۵- امکان اخذ گزارش های سیستمی در این بخش، نتیجه کار هر نوع تحقیقی را ساده خواهد کرد. وجود انواع گزارش حجم مصرفی در بازه زمانی، براساس کاربری و حتی اشتراک به اشتراک، یاری رسان تصمیم گیری های مدیریتی در این زمینه خواهد بود.

۶- تیم های کنترل و نظارت سیستمی و میدانی در این بخش، بهترین ابزار دعوت مشترکین برای اجرای پروژه های هدررفت ظاهری، صدور اعلان و اخطارهای لازم، و دعوت مشترکین برای رفع مشکلات خواهند بود. بنابراین، پیمایش میدانی این بخش در قالب هایی که گفته خواهد شد می تواند مجری مناسبی برای عملیات کاهش هدررفت ظاهری باشد که نتایج آن نیز قابل احصا و گزارش خواهد بود.

۲- ابعاد پیمایش:

برای شناخت انواع مصارف لازم است هر مصرف کننده در هر دوره در طبقه خود ارزیابی شود این ارزیابی مخصوص مصارف خانگی است. متوسط مصرف خانگی هر واحد مشترکین در ماه، در قالب طبقات مصرف، که مبنای تعرفه فعلی نیز می باشد به شرح زیر است (جدول ۱ و ۲):

جدول ۱: متوسط مصرف خانگی هر واحد مشترکین در ماه

طبقه-ماهانه-هر واحد	تقسیم بندی از دیدگاه مدیریت مصرف	نیاز به پیمایش و بررسی
۵ تا ۰	کم مصرف	*
۲۰ تا ۵	مصرف معقول	-
۴۰ تا ۲۰	غیر معقول	*
۴۰ به بالا	پرمصرف	*

جدول ۲: نمونه ای از مصارف مشترکین آبفای استان اصفهان در سال ۹۵

طبقه	درصد حجم مصرفی	درصد آحاد مصرف کننده	درصد تعداد مصرف کننده
۵ تا ۰	2.8%	17%	16.8%
۲۰ تا ۵	67.2%	68.8%	65.5%
دو برابر الگو	27.6%	13.6%	16.8%
بیش از دو برابر	2.4%	۰.۰%	۰.۰%

بر اساس یک بررسی از مصارف طبقاتی در سال های ۱۳۷۸ تا ۱۳۷۵ درصد مشترکین واقع در مصرف معقول، در حد ۳۵ الی ۳۹ درصد بوده است:

جدول ۳: مصارف طبقاتی در سال های ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۸ (۱۰)

سال	مصرف معقول - کمتر از ۲۲۰۵	مصرف غیر معقول بین ۲۲۰۵ تا ۶۵	پرمصرف بیش از ۶۵ متر مکعب
۱۳۷۵	۳۵	۵۷	۸
۱۳۷۶	۳۴	۵۵	۱۱
۱۳۷۷	۳۱	۶۰	۹
۱۳۷۸	۳۹	۵۱	۱۰
میانگین	۵.۳۴	۵۶	۵.۹

مقایسه جداول فوق نمایانگر تغییر رفتار مصرفی مشترکین در طی دو دهه و گرایش آن ها به مصرف معقول می باشد. بنابراین دوطیف از مصرف کنندگان، (کم مصرف ها از یک سو و مصارف نامعقول و پرمصرف ها از سوی دیگر) نیاز به بررسی خواهند



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1st National Conference on Water Loss & Consumption Management



۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶

داشت. کم مصرف ها باید پایش شوند تا هر گونه احتمال خطای انسانی، دستگاهی و دخالت غیر مجاز در پروژه های هدررفت ظاهری پاسخ آماری دقیق خود را پیدا کند. کم مصرف ها دودسته اند: کم مصرف واقعی، کم مصرف صوری و غیر واقعی.

کم مصرف واقعی: در این دسته از مشترکین، اعتقاد به مصرف کم و مدیریت مصرف واقعی نهاده شده است و بطور واقعی عمل می شود و روش های بازچرخانی آب، جایگزینی منابع دیگر و کاهشده های مصرف را در عرصه عمل به خوبی اجرا می کنند. چنین مشترکان فرهیخته ای که با درک مشکلات کمبود آب، وظایف شهروندی خود را به نحو احسن انجام داده اند به راستی شایسته ی تقدیر می باشند و می توانند به عنوان مشترکین نمونه معرفی شوند. شناسایی اینگونه مشترکین صرفا از طریق پیمایش میدانی موضوع این مقاله میسر خواهد بود.

و اما وظایف دیگری از کم مصرف ها هستند که مصرف کم آن ها، نه به خاطر مدیریت تقاضا، بلکه به دلایلی که در جدول ۴ ذکر شده می باشد:

جدول ۴: عدم دقت در تجهیزات اندازه گیری

دلیل	علت	راهکار
فرسودگی و عمر بالا	دستگاهی	تعویض بر اساس استاندارد عمر کنتور
عدم نگهداری صحیح، ضربه	مشترک	رفع علت و تعویض با هزینه
یخ زدگی	جوی	در صورت فورس مازور بودن، تعویض بدون هزینه
عدم نصب صحیح	انسانی	تعویض بدون هزینه
تأثیرات جانبی نظیر نصب پمپ مستقیم	مشترک	تعویض با تعهد رفع عیب و پرداخت هزینه
احتمال پرش درنمرا تور	دستگاهی	بررسی آزمایشگاه

عدم دقت کنتورها دو سویه است: خطای مثبت یا نشان دادن مصرف بیش از حجم واقعی و خطای منفی یا کمتر از حجم واقعی. در هر دو حالت نیاز به آزمایش وجود خواهد داشت. تطبیق مصارف انتظاری با مصرف نمرا تور یکی از اهداف پیمایش میدانی موضوع بحث خواهد بود. آزمایش و ابزارهای تست دو گونه است: تست پرتابل یا در محل و تست در آزمایشگاه استاندارد شرکت. محاسن تست پرتابل:

- * زمان بر نخواهد بود و بلافاصله در محل نتیجه مشخص خواهد شد.
- * کنتور در وضعیت و موقعیت واقعی آزمایش می شود و اثرات ضربه و حمل و نقل در نتیجه تأثیر گذار نخواهد بود.
- * شرایط دبی، ارتفاع واقعی است و آزمایشگاهی نخواهد بود.
- معایب تست پرتابل:
- * در صورت وجود نشی یا وجود مصارف همزمان، خطای منفی غیر واقعی نشان داده، نتیجه صحیح نخواهد بود.
- * احتمال تبانی و دخالت انسانی در آن بالاست.
- محاسن تست در آزمایشگاه استاندارد شرکت:
- * امکان رعایت استانداردها، دبی های مختلف، تکرار آزمایش وجود دارد.

* امکان تبانی و دخالت انسانی در حد صفر است.

* پاسخ آزمایشگاه سندیت حقوقی خواهد داشت.

* معایبتست در آزمایشگاه استاندارد شرکت:

* زمان بر بودن آزمایش

* افزایش مراجعات به امکان مشترکین (یک مرحله باز کردن و مرحله بعد تعویض یا بستن کنتور قبلی)

لازم به ذکر است پاره ای شرکت ها، در همان مرحله اول، به جای کنتور مورد آزمایش، از کنتور صفر استفاده می نمایند که باعث کاهش مراجعه مجدد خواهد شد اما علاوه بر هزینه کنتور جدید (که امکان دریافت آن از مشترک وجود ندارد) معمولاً مورد اعتراض مشتری کنتور سالم اعلام شده است و مجبور به پرداخت هزینه های آب بهای مورد اعتراض و هزینه آزمایش خواهد بود.

۳- خطای انسانی و اشتباه قرائت:

دلایل خطای قرائت در جدول ۵ آورده شده است:

جدول ۵: دلایل اشتباه قرائت

راهکار	علت	دلیل اشتباه
تعویض کنتور-انتخاب کنتور مناسب در خریده ها	دستگاهی	ناخوانا بودن نماتور. بخار، کدورت
جابجایی کنتور	دستگاهی	عمق پایین
تجهیز مامور به چراغ قوه یا نور هند هلد	تجهیزات	نور کم
آموزش-جریمه	انسانی	قرائت اشتباه، عدم مراجعه
کنترل و مقایسه با مصارف پیشین	انسانی	اظهار مشترک

اشتباه ممکن است در جهت مصرف کم یا مصرف زیاد باشد.

در حالت اول بررسی و کنترل اولیه، هشدارهای سیستمی و قرائت مجدد، به کاهش اشتباهات کمک می نماید.

در حالت دوم (اعلام مصرف زیاد) قبل از اینکه قبض نامتعارف مورد اعتراض مشترک قرار گیرد نیاز به بررسی و کنترل دارد.

۴- تأثیر اطلاعات پایه آحاد بر متوسط مصرف غیر واقعی:

در چند واحدی هابه دلیل عدم سکونت یک یا چند واحد، متوسط مصرف چند واحدی کاهش یافته است زیرا خرید انشعاب بر اساس واحد های احدائی انجام شده است و سکنه حاضر از الگوی واحد های خالی از سکنه استفاده میکنند.

۵- تأثیر بعد خانوار بر متوسط مصرف غیر واقعی:

در تک واحدی ها نیز ممکن است این اتفاق بدلیل بعد خانوار (کمتر از ۴ نفر) پیش بیاید.

۶- مصارف غیر مجاز:

در یک تعریف کلی رفتارهای غیر مجاز، درسه مقوله زیر خلاصه شده و در جدول ۶ قابل مشاهده است: [۶]



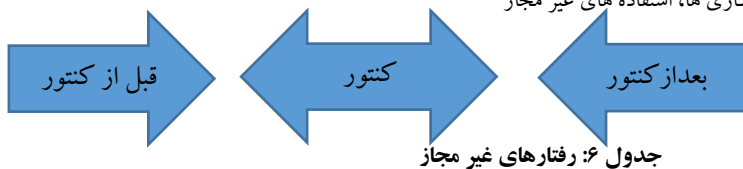
اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1st National Conference on Water Loss & Consumption Management



۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶

انشعابات و برداشت های غیر مجاز، دستکاری ها، استفاده های غیر مجاز



عنوان	۱. انشعابات و برداشت های غیر مجاز	۲. دستکاری ها	۳. استفاده های غیر مجاز
محدوده	منابع آب-خطوط انتقال-شبکه های توزیع و خطوط انشعاب تا قبل از کنترل	کنترل های منصوبه مشتری	بعد از کنترل و شبکه داخلی مشترکین
مشخصات	*در این محدوده امکان هرگونه تصرف، دخالت و برداشت وجود دارد *میزان مصارف قابل احصا نیست *برداشت کننده/کنندگان ارتباط رسمی با شرکت های آبفا ندارند و ممکن است در قالب حرکت جمعی باشد که برخورد با آن نیاز به کمک وارثه راهکار خارج از شرکت های آبفا داشته باشد	*این محدوده منحصر است به نقطه تحویل آب، یا کنترل مشترکین *منظور از دست کاری، عموماً کاهش یا حذف نمایش مصارف با هدف کاهش مبالغ قبوض آب بهاست *دخالت کنندگان رابطه رسمی مستقیم یا غیر مستقیم با شرکت دارند *با توجه به سوابق مصرف، نوع کاربری و... میزان اثرات ناشی از دستکاری قابل تعمیم و برآورد است	*هرگونه استفاده از انشعاب و توسعه مصرف که بر مبنای توافقات اطلاعات پایه پرونده نباشد در این محدوده قرار میگیرد *میزان مصارف کاملاً قابل احصا است *استفاده کننده ارتباط رسمی با شرکت های آبفا دارد
کشف	*کشف و شناسایی در زمینه تامین دلیل، پیگیری و دریافت جرایم و آب بهای مصرفی، در محدوده وظایف همه بخش های آبفا، کارکنان، مشترکین و شهروندان است. به علاوه، تامین دلیل به عهده دفاتر حقوقی می باشد.	*کشف و شناسایی در محدوده وظایف بخش های مشترکین، بهره برداری، از طریق مقایسه مصارف، پیمایش و بررسی محلی امکان پذیر است	*کشف و شناسایی در محدوده وظایف بخش مشترکین و از طریق پیمایش و بررسی محلی امکان پذیر است
رفع	*پشتیبانی قانونی وجود دارد ولی بروز آوری نشده است	*برای رفع پشتیبانی قانونی وجود دارد	*برای رفع پشتیبانی قانونی وجود دارد

جدول ۷: آمار انشعابات غیر مجاز کشف و رسیدگی شده در استان اصفهان

سال	آب	فاضلاب	جمع
۹۱	۳۰۲	۱۷۰	۴۷۲
۹۲	۶۵۴	۲۶۲	۹۱۶
۹۳	۶۴۰	۳۵۹	۹۹۹
۹۴	۳۶۸	۳۰۸	۶۷۶
۹۵	۲۳۷	۱۸۹	۴۲۶



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1st National Conference on

Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



۷- مصارف غیر معقول و پرمصرف ها

مشترکینی هستند که واقعا به مصارف بی رویه و نامتعارف عادت کرده اند. دلایلی همچون وسواس، کم توجهی به ارزش آب، عدم پرداخت مستقیم هزینه آب بها و تعرفه پایین آب، باعث شده است هنوز هم بخشی از مشترکین نسبت به مصارف خود بی توجهی نشان دهند در اینگونه موارد شناسایی، تذکر و اخطار در پیمایش میدانی کار آمد خواهد بود. بند ۶-۳۴-۴۴ این نامه عملیاتی راهکار این برخورد را مشخص کرده است: [۳]

میزان حداکثر آب مصرفی هر مشترک با توجه به محدودیت منابع تأمین آب به ویژه در ایام اوج مصرف، باید براساس الگوی مصرف در حد مصرف معقول باشد و در مواردی که شرکت تشخیص دهد مشترک یا استفاده کننده رعایت صرفه جویی را نمی کند، اخطاری را برای مشترک ارسال و در صورت بی توجهی نسبت به قطع آب اقدام می نماید. وصل مجدد آب منوط به سپردن تعهد مشترک مبنی بر رعایت صرفه جویی و مصرف معقول آب خواهد بود.

مشترکینی هم هستند که ناخواسته مشمول این عنوان شده اند که توضیحات بیشتر در این مورد در جدول ۸ آورده شده

است:

جدول ۸: دلایل پرمصرفی ناخواسته

راهکار	علت	دلیل پرمصرفی ناخواسته
درخواست افزایش آحاد توسط مشترک	افزایش واحد	آحاد کمتر از وضعیت موجود در اطلاعات پایه
بررسی مجدد و اصلاح	اشتباه در زمان تشکیل پرونده	آحاد غیر واقعی در اطلاعات پایه
طی فرایند بررسی و اصلاح قبض	انسانی	قرائت اشتباه
درخواست تست کنتور	دستگاهی	خطای دستگاه اندازه گیری
طی فرایند بررسی و اصلاح قبض	مشترک	وجود هدررفت داخلی*
تعویض یا تعهد رفع عیب و پرداخت هزینه	مشترک	تأثیرات جانبی نظیر نصب پمپ مستقیم

۸- انواع هدررفت داخلی:

هدر رفت داخلی به دو دسته مشهود (لوله و تاسیسات داخلی-لوله های فرعی مانند لوله های کولر، اتصالات و...) و نامشهود (سرریز منابع زمینی و هوایی، اتصال شبکه داخلی به چاه یا شبکه ی فرعی دیگر، فلاش تانک ها و توالت های فرنگی) تقسیم می شود. هدررفت نامشهود لوله ها بر اثر قرائت کنتور مشخص و موقعیت آن با نشت یابی تعیین می شود.

۹- نتیجه: برای مدیریت مصرف در دوره کمبود و بحران، همکاری دوجانبه لازم است. شرکت بایستی اصلاحات لازم در بهسازی

شبکه ها و نشت یابی های مسیر را انجام دهند و مشترکین نیز باید حساسیت خود را نسبت به هدررفت های داخلی بیشتر کنند.



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1st National Conference on Water Loss & Consumption Management



۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶

در صورتی که متوجه وضعیت مقایسه ای خود نیستند، شرکت های آبفا از طریق مقایسه مصارف واقعی با مصارف انتظاری و پایش منظم، این آگاهی رسانی را انجام دهند. مراحل زیر برای این پایش پیشنهاد می شود:

زیر ساخت ها:

- گزارش نرم افزاری احجام و مصارف در بازه زمانی، منطقه ای و کاربری
- فیلتر گزارش براساس طبقات مصرف شامل کم مصرف ها و پرمصرف ها
- آماده سازی جدول پیمایش شامل نرم افزاری (تبلت یا هند هلد) یا فیزیکی و کاغذی. (این جدول حاوی مشترکین در دو حالت فوق، بر اساس مسیر قرائت خواهد بود. در قسمت نظریه مامور، بررسی علت ها تا حد امکان براساس واقعیات فنی، مشاهده و مصاحبه می باشد)

- پیمایشگران: بهترین گزینه مامورین قرائت خواهد بود که این پیمایش را در طول قرائت انجام دهند. در صورت استفاده از مامور قرائت هزینه ایاب ذهاب، آگاهی رسانی عمومی و سراسری کاهش خواهد داشت. آموزش، آراستگی و لباس فرم و تاکیدیات لازم طرح تکریم، و ایجاد انگیزه در مامورین از بدیهیات این پیمایش است.

- زمان بندی: یک سیکل قرائت (معمولا بین ۴۵ تا ۶۰ روز) بعلاوه یک دوره معقول جهت بررسی، کنترل و تکمیل موارد بسته و عدم همکاری ها

هزینه پیمایش: کارسنجی هرقره پیمایش، در حدیک قرائت و توزیع کامل خواهد بود. (کاهش دومرحله ایاب ذهاب به جای کار اضافی در محل) همچنین تکمیل جدول و آماده سازی ارائه به کارگروه مدیریتی هدررفت ظاهری نیز در حد ۲۰ درصد به هزینه فوق اضافه خواهد کرد.

۱۰- مراجع

- ۱- رستم آبادی، ا. و س. جلالی. ۱۳۹۳. مدیریت منابع آب در نظم نوین قانونی. نشر معاونت آبفای وزارت نیرو، تهران.
- ۲- سجادی فرو، ح و م. داودآبادی. ۱۳۹۵. اقتصاد آب شهری. نشر نویسنده، اراک.
- ۳- آئین نامه عملیاتی شرکت های آبفا و آبفا مصوبه سال ۱۳۷۶.
- ۴- مجموعه مستندات قانونی شرکت های آب و فاضلاب. ۱۳۷۷. تدوین مرکز تحقیقات و بهره وری صنعت آب و فاضلاب
- ۵- راهنمای مدیریت هدررفت ظاهری، راهدان سما. ۱۳۸۷
- ۶- آقابابائی، ر. آقابابائی، م. بررسی اثربخشی و کارآمدی قوانین مربوط به انشعابات آب غیرمجاز.
- ۷- آقابابائی، ر. آقابابائی، م. ۱۳۹۵. نقدی بر مبحث قطع انشعابات در آیین نامه عملیاتی شرکت های آبفا.
- ۸- جوانی، خ. ۱۳۷۹. تعرفه، نرخ گذاری و تاثیر آن در مصرف معقول