



## بررسی مصارف آب مجاز بدون درآمد و ارائه پیشنهادها کاربردی (مطالعه موردی: شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی)

محسن عزیزی<sup>۱</sup>، سعید تکیه<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی دکتری منابع آب، گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه بیرجند  
(m\_azizi3863@yahoo.com)

۲- دانشجوی دکتری مهندسی عمران - محیط زیست، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل  
(environst@gmail.com)

### خلاصه

آب بدون درآمد در یک نگاه به سه دسته کلی مصارف مجاز بدون درآمد، هدررفت واقعی و هدررفت ظاهری تقسیم می گردد. مصارف مجاز بدون درآمد در شرایطی که تحت نظارت شرکت های آب و فاضلاب صورت پذیرفته و هیچ گونه درآمدی را برای این شرکت ها به همراه نداشته، لذا هرگونه سیاست در خصوص مدیریت و کاهش این مصارف می تواند علاوه بر حفظ منابع آب، منافع قابل توجهی را برای شرکت های آب و فاضلاب به همراه داشته باشد. در این تحقیق آیتم های مختلف مصارف مجاز بدون درآمد شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی شامل مصارف آبرسانی سیار، مصارف شیرهای برداشت رایگان، برگشت از فروش ناشی از ترکیدگی، مصارف تعرفه رایگان، شستشوی شبکه های آبرسانی و مخازن ذخیره، مصارف پروژه های عمرانی آبرسانی و پساب آب شیرین کن ها شناسایی و راهکارهایی برای مدیریت این مصارف و افزایش درآمد این شرکت ارائه گردید. مصارف مجاز بدون درآمد این شرکت در سال ۱۳۹۵ برابر ۱۰۱۳۵۴۷ مترمکعب بوده و آیتم مصارف آبرسانی سیار با حجم ۴۲۲۵۳۰ مترمکعب، ۴۲٪ مصارف مجاز بدون درآمد این شرکت را شامل می شود. همچنین با اجرای راهکارهای پیشنهادی جهت مدیریت این مصارف، درآمدی حدود ۷۲۵۱ میلیون ریال در سال حاصل می گردد.

کلمات کلیدی: مصارف مجاز بدون درآمد، مدیریت مصرف، هدررفت

۱- رئیس اداره آب بدون درآمد و مدیریت مصرف شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی

۲- کارشناس دفتر مدیریت مصرف و کاهش هدررفت شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور



# اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1<sup>st</sup> National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



## ۱. مقدمه

منابع آب شیرین در سطح زمین به طور یکنواخت توزیع نشده اند. در حال حاضر ۹ کشور کانادا، چین، کلمبیا، پرو، برزیل، روسیه، ایالات متحده ی آمریکا، اندونزی و هند ۶۰٪ کل منابع آب شیرین را به خود اختصاص می دهند. در مقابل ۸۰ کشور نیز با کمبود آب مواجه اند که برخی از آنها مانند کویت، بحرین، مالت، امارات متحده عربی، سنگاپور، اردن و لیبی تقریباً به هیچ منبع آب شیرین قابل توجهی دسترسی ندارند. سابقاً تصور می شد منابع آب نامحدودند، اما امروزه حتی کشورهای پیشرفته، محدودیت منابع آبی را درک نموده اند [۱]. مسئله کمبود ذخائر آب زمین هر دم جدی تر می شود، بر اساس داده های بانک جهانی، بیش از یک میلیارد نفر از مردم دنیا از دسترسی به آب آشامیدنی سالم محرومند و هر سال بیش از ۵ میلیون نفر بر اثر بیماریهای ناشی از آلودگی آب آشامیدنی جان می سپارند [۲].

کمبود آب در ایران به طور عمومی و خشکسالی به صورت خاص از جمله مباحث مطرح در بحران آب می باشد. آمار و اطلاعات نشان می دهد که کشور ما در معرض پدیده خشکسالی مستمر می باشد [۳]. لذا ضروری است که این مسئله را به صورت یک امر راهبردی مورد توجه قرار داد. در این بین پرداختن به مقوله مدیریت مصرف و کاهش آب بدون درآمد به عنوان یک بحث پایه که نیازمند نگرشهای کلان در بخش های مختلف اعم از مصارف خانگی، صنعتی و یا کشاورزی است از اهمیت به سزایی برخوردار می باشد. در این راستا هدف از مدیریت مصرف آب در بخش شرب (خانگی) برقراری ارتباط صحیح و سنجیده مبتنی بر اعتماد متقابل با مشترکین و مصرف کنندگان برای اعمال سیاست های کاهش و کنترل مصرف می باشد.

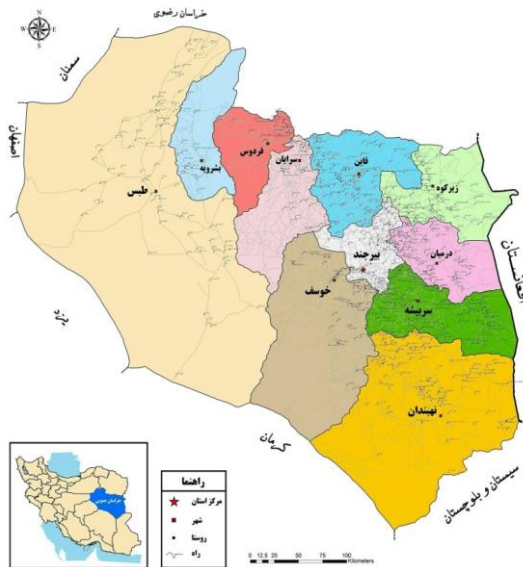
به طور کلی یکی از بخش های اصلی فعالیتهای مدیریت مصرف آب، مدیریت آب بدون درآمد می باشد. آب بدون درآمد، مابه التفاوت آب تولید شده با مصارف مجاز با درآمد است که به سه بخش هدررفت ظاهری، هدررفت واقعی و مصارف مجاز بدون درآمد تقسیم می شود. هدررفت ظاهری آب مصرف شده ای است که به دلیل انشعابات غیر مجاز، خطای انسانی، ابزار اندازه گیری و یا خطای مدیریت و راهبری سیستم دقیقاً اندازه گیری نشده و هزینه آن به وسیله شرکت آب و فاضلاب وصول نشده است. هدررفت واقعی ناشی از فرار فیزیکی آب از خطوط انتقال، مخازن ذخیره، شبکه توزیع و انشعابات مشترکان است. در این مورد علاوه بر اینکه شرکت های آب و فاضلاب پولی به ازای آب تلف شده به دست نمی آورد، بلکه برای جبران این کمبود باید سرمایه گذاری مجددی برای استحصال منابع آب مورد نیاز انجام دهد. هدررفت واقعی به دو دسته نشت مرئی یا شکستگی های گزارش شده و نشت نامرئی شامل نشت زمینه و شکستگی های گزارش نشده تقسیم می شود. در خصوص مصارف مجاز بدون درآمد هر شرکت آب و فاضلاب برای مقاصد مختلف از آب شبکه استفاده کرده و یا مجبور است اجازه دهد بخشی از آب بدون اخذ وجه به مصرف کننده خاصی تحویل شود. مثالهایی از این موارد عبارتند از: شستشوی شبکه، مصارف آتش نشانی، شستشوی خطوط آب و فاضلاب، تمیز کردن مخازن ذخیره آب و ... [۴].

لازم به ذکر است که مصارف مجاز بدون درآمد هیچگونه درآمندی را برای شرکت های آب و فاضلاب نداشته و هرگونه کاهش در این نوع مصارف می تواند دارای مزایای اقتصادی قابل توجهی برای شرکت های آب و فاضلاب باشد. در این تحقیق اجزای مختلف مصارف مجاز بدون درآمد شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی مورد تشریح قرار گرفته و بر اساس اطلاعات موجود، پیشنهاداتی جهت مدیریت این مصارف و افزایش درآمد این شرکت ارائه می گردد.

### ۲. مواد و روشها

#### ۱.۲. معرفی منطقه مورد مطالعه

استان خراسان جنوبی با برخورداری از وسعتی معادل ۱۵۰۸۰۰ کیلومتر مربع (حدود ۹,۲۷ درصد مساحت کل کشور)، در شرق کشور قرار دارد. بر اساس آخرین تقسیمات کشوری این استان دارای ۱۱ شهرستان، ۲۵ بخش، ۲۸ شهر، ۶۱ دهستان و ۳۶۸۸ روستا و آبادی می باشد. طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ در سطح استان خراسان جنوبی در مجموع ۱۷۴۵ آبادی دارای سکنه گزارش شده است که از این تعداد ۸۲۷ روستای کمتر از ۲۰ خانوار و ۹۱۸ روستای بالای ۲۰ خانوار در استان وجود دارد، که از این تعداد ۵۳۵ روستا دارای شبکه های آبرسانی با ضریب بهره وری بیش از ۷۰٪ (سطح یک)، ۱۹۵ روستا دارای شبکه آبرسانی با ضریب بهره وری بین ۳۰ تا ۷۰٪ (سطح دو) و ۳۴ روستا راكد و ۱۵۴ روستا فاقد شبکه آبرسانی می باشد. به طور کلی سهم برخورداری استان از آبرسانی ۹۲,۰۹ درصد می باشد ولی متوسط سطح بهره وری استان ۷۰,۲۶ درصد گزارش شده است. شکل ۱ موقعیت جغرافیایی استان خراسان جنوبی را نشان می دهد.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی استان خراسان جنوبی

#### ۲.۲. روش تحقیق

در این تحقیق ابتدا به مروری کلی بر جدول بالانسینگ IWA<sup>۱</sup> و ارائه مفاهیم کلی هریک از پارامترهای آن خصوصاً مصارف مجاز بدون درآمد اقدام شد. سپس آمار و اطلاعات مصارف مجاز بدون درآمد شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی در سال ۱۳۹۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در ادامه راهکارهایی برای کنترل و کاهش مصارف مجاز بدون درآمد و افزایش درآمد این شرکت ارائه گردید.

1- International Water Association



# اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1<sup>st</sup> National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



## ۱،۲،۲. جدول بالانسینگ IWA

شرکت های آب در سراسر جهان همواره بالانس آب را به روشهای گوناگون ارائه کرده اند. متأسفانه حتی در محدوده یک کشور از تعارف و قالب های بسیار متفاوت و گسترده ای در ارائه آن استفاده شده است. بطوریکه همواره مقایسه آب به حساب نیامده و آب بدون درآمد، نشت یا هدررفت آب در شرکتهای مختلف واقعاً غیر ممکن بوده و هست. با اطلاع از مشکلات، روشها و قالب های مختلف بالانس آب، انجمن بین المللی آب اقدام به تدوین ساختار و تعاریف استاندارد جهانی بالانس آب نمود. این استاندارد بعنوان سرمشق و سرلوحه عملیات کاری شرکتهای آب در بسیاری از کشورها قرار گرفت. جدول ۱ شمای کلی فرم استاندارد بالانس آب انجمن بین المللی آب را نشان می دهد [۵].

جدول ۱- جدول استاندارد بالانس آب IWA [۵]

آب با درآمد	مصارف اندازه گیری شده دارای صورت حساب	مصارف مجاز	مصارف	حجم آب ورودی به سیستم
	مصارف اندازه گیری نشده دارای صورت حساب	با درآمد		
آب بدون درآمد	مصارف اندازه گیری شده فاقد صورت حساب	مصارف مجاز	مجاز	حجم آب ورودی به سیستم
	مصارف اندازه گیری نشده فاقد صورت حساب	بدون درآمد		
	مصارف غیر مجاز	هدررفت ظاهری	هدررفت	
	مصارف ناشی از خطا در تجهیزات اندازه گیری			
	نشت از خطوط انتقال و خطوط اصلی شبکه توزیع	هدررفت واقعی		
	نشت و سرریز از مخازن ذخیره آب			
نشت از انشعابات تا محل کنتور مشترک				

## ۳. نتایج

### ۱،۳. مصارف مجاز بدون درآمد

مصارف مجاز بدون درآمد یکی از اجزای مهم آب بدون درآمد است که می تواند تاثیرات چشمگیری را بر سطح هزینه و درآمد شرکت های آب و فاضلاب داشته باشد. برای ارائه روشهای قابل پیاده سازی برای کاهش مصارف مجاز بدون درآمد، می توان با شناخت و آشنایی نسبت به عوامل تولید کننده این گونه مصارف نسبت به تشریح مسئله ارزیابی بهتری داشت. لذا در این تحقیق عوامل به وجود آورنده مصارف مجاز بدون درآمد شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی در سال ۱۳۹۵ شناسایی و روشهایی برای کنترل آنها و کسب درآمد از این نوع مصارف مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته و نتایج آن برای هر یک از مصارف مجاز بدون درآمد به شرح ذیل ارائه می گردد.

### ۱،۱،۳. مصارف آبرسانی سیار

شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی جهت رفع مشکلات خشکسالی و تامین آب مشترکین خود در شرایط بحرانی با انجام برنامه ریزی اقدام به گنجاندن آبرسانی سیار در برنامه های تامین آب خود جهت مشترکین می نماید. عملکرد آبرسانی سیار این شرکت در سال ۱۳۹۵ در جدول ۲ ارائه می گردد.

### جدول ۲- عملکرد آبرسانی سیار در سال ۱۳۹۵

شرح	عملکرد
تعداد روستا تحت پوشش آبرسانی سیار	۴۳۸
جمعیت تحت پوشش آبرسانی سیار (نفر)	۶۳۷۶۸
تعداد سرویس حمل شده	۳۴۵۷۳
حجم آب حمل شده (مترمکعب)	۴۲۲۵۳۰

مطابق جدول ۲ در سال ۱۳۹۵ شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی با حمل ۴۲۲۵۳۰ مترمکعب با تانکرسیار، آب شرب ۴۳۸ روستا با جمعیت ۶۳۷۶۸ نفر را تامین نموده است، درحالیکه هزینه تمام شده حمل مترمکعب آب سیار در سال فوق برابر ۶۹۶۹۴ ریال برآورد شده است. از طرفی با توجه به اینکه شرکت از مردم روستاها جهت تامین و حمل آب سیار هزینه ای دریافت نکرده و آب حمل شده بصورت رایگان در اختیار مردم قرار می گیرد، حجم آبرسانی سیار یکی از آیتم های مصارف مجاز بدون درآمد به شمار می رود. این شرکت در سال جاری برای تامین هزینه های آبرسانی سیار، کلیه اقدامات آبرسانی سیار را در قالب یک تفاهمنامه به اتحادیه تعاونی دهیاری های خراسان جنوبی واگذار نمود. در این تفاهمنامه مقرر گردید که این اتحادیه در صورت حمل آب از منابع تامین آب این شرکت، به ازای هر مترمکعب آب ۱۰۰۰۰ ریال به شرکت آب و فاضلاب روستایی پرداخت نماید. با انعقاد این تفاهمنامه حجم آب حمل شده در قالب آبرسانی سیار از آب مجاز بدون درآمد به مجاز با درآمد تبدیل گردید.

### ۲،۱،۳. مصارف شیرهای برداشت رایگان

با توجه به وجود محدودیت های کیفی منابع آب استان خراسان جنوبی، آب شرب و بهداشتی برخی از روستاهای استان به صورت شبکه دوگانه تامین می شود. لذا با اجرای شبکه جداگانه آب شرب با کیفیت بهتر با تعبیه شیرهای برداشت در سطح روستا آب شرب بصورت رایگان استفاده می گردد. حجم آب مصرف شده از شیرهای برداشت رایگان در سطح روستاهای استان در سال ۱۳۹۵ به تفکیک منبع تامین آب در جدول ۳ ارائه می گردد.

### جدول ۳- حجم آب مصرف شده از شیرهای برداشت روستاهای استان در سال ۱۳۹۵

منبع تامین آب	حجم برداشت (مترمکعب)
چاه	۱۷۱۶۶۰
چشمه	۶۶۹۲۴
قنات	۱۳۷۸۸
خرید آب	۳۰۳۲۸
جمع	۲۸۲۷۰۰

مطابق جدول ۳ حجم مصارف مجاز بدون درآمد ناشی از شیرهای برداشت رایگان سطح روستاهای استان در سال ۱۳۹۵ برابر ۲۸۲۷۰۰ مترمکعب برآورد شده و شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی از این مصارف هیچ گونه درآمدی نداشته است. یکی از راهکارهای پیشنهادی برای کسب درآمد از این مصارف، احداث سکوها برداشت آب مجهز به کنتور کارتی در سطح روستا می باشد و روستائیان می توانند با پرداخت ۱۴۱۹ ریال به ازای هر مترمکعب، کارت خود را شارژ کرده و از این سکوها آب برداشت نمایند.



# اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1<sup>st</sup> National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



## ۳،۱،۳. مصارف برگشت از فروش ترکیدگی

طبق آمار موجود و بررسی های صورت گرفته بر روی قبوض مشترکین روستاهای استان، قبوض بالای آب برای بسیاری از مشترکین خانگی ناشی از ترکیدگی تاسیسات داخلی منازل به علت فرسودگی لوله کشی داخل ساختمان مشترکین و همچنین استفاده از لوازم غیر استاندارد می باشد. مشترکین می توانند در صورت مشاهده ترکیدگی به شرکت های آب و فاضلاب مراجعه کرده و پس از بررسی و تایید وقوع ترکیدگی توسط کارشناسان، با تشکیل کمیته برگشت از فروش در شرکت قبض مشترک برای یک نوبت اصلاح می شود و در صورت بروز ترکیدگی در نوبت دوم مشترک ملزم و متعهد به پرداخت قبوض ارسالی خواهد بود.

براساس آمار و اطلاعات اداره خدمات مشترکین و درآمد این شرکت در سال ۱۳۹۵ تعداد درخواستهای مردم در خصوص اصلاح قبوض ناشی از وقوع ترکیدگی در تاسیسات داخل منزل ۵۹۷ مورد بوده و در مجموع ۶۵۴۲۹ مترمکعب آب از قبوض مشترکین اصلاح گردیده است. حجم آب اصلاح شده از قبوض یکی از موارد مصارف مجاز بدون درآمد می باشد که این شرکت هیچ گونه درآمدی از آنها نداشته است. یک راهکار برای کسب درآمد از این مصارف این است که شرکت های آب و فاضلاب با همکاری یکی از شرکتهای بیمه کلیه انشعابات آب مشترکین را بیمه حوادث نمایند. در صورت وقوع ترکیدگی شرکت بیمه بایستی هزینه خسارت وارد شده به منزل مشترک و هزینه آب مصرف شده را بر اساس قیمت تمام شده هر مترمکعب آب این شرکت برابر ۱۹۴۷۱ ریال پرداخت نمایند.

## ۴،۱،۳. مصارف تعرفه رایگان

شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور طی نامه شماره ۹۶/۱۰۰/۸۰۲۴ مورخ ۱ مردادماه ۱۳۹۶، در راستای اجرای مصوبات مجلس شورای اسلامی، بند ۶۶ قانون بودجه سال ۱۳۹۲ کل کشور به مدیران عامل شرکتهای آب و فاضلاب شهری و روستایی اعلام داشته است فضاهای اصلی مساجد، حسینیه ها، موسسات قرآنی، دارالقرآن ها، حوزه های علمیه، گلزارهای شهدا، امامزاده ها، خانه های عالم روستاها و اماکن مذهبی اقلیت های دینی مصرح در قانون اساسی، به استناد ماده ۱۳ قانون الحاق برخی مواد به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت از پرداخت هزینه مصارف ماهانه آب معافند. میزان مصارف تعرفه رایگان روستاهای استان خراسان جنوبی در سال ۱۳۹۵ به تفکیک کاربری در جدول ۴ ارائه می گردد.

جدول ۴- میزان مصارف تعرفه رایگان روستاهای استان خراسان جنوبی

ردیف	کاربری	تعداد مشترک	مصرف کل (مترمکعب)	مصرف مازاد (مترمکعب)
۱	خانه عالم	۲۵	۸۶۱	۴۴
۲	امامزاده	۲۳	۹۶۹۹	۶۹۷۸
۳	مسجد	۸۶۰	۱۱۴۷۴۷	۵۸۹۲۶
۴	حسینیه	۳۷۷	۴۷۸۷۸	۲۳۲۹۳
۵	حوزه های علمیه	۵	۳۴۴۶	۱۸۷۲
۶	دارالقرآن	۴	۱۴۸۲	۱۲۹۲
۷	گلزارشهدا	۴۲	۵۶۹۸	۳۹۰۳
	جمع	۱۳۳۶	۱۸۳۸۱۱	۹۶۳۰۸

مطابق جدول ۴ حجم مصارف تعرفه رایگان روستاهای استان در سال ۱۳۹۵ برابر ۱۸۳۸۱۱ مترمکعب برآورد شده که از این مقدار ۹۶۳۰۸ مترمکعب خارج از ظرفیت قرارداد مصرف کرده اند. با توجه به اینکه شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی

از این مصارف هیچ گونه درآمدی نداشته این مصارف جزء مصارف مجاز بدون درآمد محاسبه می شود. یک راهکار پیشنهادی برای کسب درآمد از این مصارف این است که حجم مصرف تا ظرفیت قرارداد رایگان باشد و حجم مصرف خارج از ظرفیت قرارداد از ارگانهای مربوطه مانند بنیاد شهید و ایثارگران و سازمان تبلیغات اسلامی دریافت گردد.

براساس مصوبه وزارت نیرو و دستورالعمل شورای اقتصاد به شماره ۱۴۴۹۷۵ مورخ ۱۳۹۴/۰۷/۰۵ به استناد مفاد بند (ج) تبصره (۸) قانون بودجه سال ۱۳۹۴ کل کشور درخصوص تعرفه های آب، قیمت هر مترمکعب آب برای کاربری های آموزشی و اماکن مذهبی ۲۸۸۰ ریال تعیین گردیده است، که می توان این مبلغ را حداقل برای مصارف خارج از ظرفیت دریافت نمود.

### ۳،۱،۵. شستشوی شبکه های آبرسانی

به منظور تامین استانداردهای لازم جهت بهداشتی نمودن آب آشامیدنی، ارتقاء سلامت و بهداشت عمومی آب شرب مصرفی مردم، بایستی بطور مستمر شبکه های آبرسانی و مخازن ذخیره موجود شستشو و گندزدایی شوند. از طرفی شرکت های آب و فاضلاب بابت این مصارف مجاز هیچ گونه درآمدی کسب نمی نمایند، لذا این مصارف یکی دیگر از آیتم های مصارف مجاز بدون درآمد به شمار می رود. در سال ۱۳۹۵ شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی عملیات شستشوی شبکه های آبرسانی و مخازن ذخیره آب روستاهای استان در برنامه کاری خود داشته است و حجم آب مصرفی جهت انجام عملیات شستشوی در سال ۱۳۹۵ در جدول ۵ ارائه می گردد.

جدول ۵- میزان مصارف شستشوی شبکه های آبرسانی و مخازن ذخیره

محل شستشوی	حجم آب مصرفی (مترمکعب)
شبکه توزیع	۳۵۰۰
خطوط انتقال	۱۱۳۰۰
مخازن ذخیره	۱۰۲۰۰
جمع	۲۵۰۰۰

مطابق جدول ۵ حجم مصارف جهت شستشوی شبکه های آبرسانی و مخازن ذخیره آب در سال ۱۳۹۵ برابر ۲۵۰۰۰ مترمکعب برآورد شده است. از طرفی با توجه به اینکه عملیات شستشوی شبکه های آبرسانی و مخازن ذخیره توسط پیمانکاران تعمیر و نگهداری انجام می گردد، می توان در قرارداد پیمانکار نگهداری، آیتم خرید آب جهت شستشوی شبکه های آبرسانی و مخازن ذخیره را پیش بینی کرد. هزینه خرید آب جهت شستشوی را می توان برابر قیمت تمام شده هر مترمکعب آب این شرکت برابر ۱۹۴۷۱ ریال در نظر گرفت. در این صورت از محل اعتبارات عمرانی مطابق صورت وضعیت تایید شده پیمانکار، هزینه خرید آب جهت شستشوی به پیمانکار پرداخت و سپس پیمانکار این هزینه را مجدد به حساب شرکت واریز نماید.

### ۳،۱،۶. مصارف پروژه های عمرانی

شرکت های آب و فاضلاب سالانه از محل اعتبارات عمرانی تعدادی پروژه عمرانی جهت آبرسانی به شهرها و روستاها فاقد آب در دست اقدام دارند. این پروژه ها شامل عملیات اجرایی لوله گذاری خطوط انتقال و شبکه توزیع، احداث ایستگاه پمپاژ، احداث مخازن ذخیره آب و .... می باشد.

پیمانکاران پروژه های عمرانی، در اکثر موارد آب مورد نیاز برای عملیات اجرایی فوق را از محل منابع تامین شرکت های آب و فاضلاب برداشت می نمایند و عملاً چون قبضه معدل آب مصرفی برای آنها در صادر نمی گردد این مصارف هم درآمدی



# اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1<sup>st</sup> National Conference on Water Loss & Consumption Management



۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶

برای این شرکت ها نداشته و جزء مصارف مجاز بدون درآمد به حساب می آیند. آب مصرفی پیمانکاران جهت اجرای پروژه های آبرسانی شامل موارد زیر می باشد:

- ۱- آب گیری، تست و شستشوی کلیه خطوط انتقال و شبکه توزیع
- ۲- آب مصرفی بتن جهت احداث مخازن ذخیره
- ۳- آب مصرفی جهت شستشوی و تست نشی احتمالی مخازن ذخیره
- ۴- آبیاری روزانه سطح مخازن ذخیره جهت افزایش استحکام و پایداری آنها
- ۵- آب مصرفی برای احداث موتورخانه ها و حوضچه ها

میزان آب مصرفی عملیات اجرایی پروژه های آبرسانی این شرکت در سال ۱۳۹۵ جهت اجرای ۲۰۰ کیلومتر خطوط انتقال و ۱۷۵ کیلومتر شبکه توزیع و احداث ۸۸۰ مترمکعب مخزن ذخیره آب، به شرح جدول ۶ ارائه می گردد.

جدول ۶- حجم آب مصرفی پروژه های آبرسانی

شرح	حجم آب مصرفی (مترمکعب)
اجرای شبکه توزیع	۲۶۳۰
اجرای خطوط انتقال	۷۳۵۰
احداث مخازن ذخیره	۲۰۱۵۰
جمع	۳۰۱۳۰

مطابق جدول ۶ حجم آب مصرفی پیمانکاران پروژه های اجرایی این شرکت در سال ۱۳۹۵ برابر ۳۰۱۳۰ مترمکعب برآورد شده است. در صورتیکه در اسناد پیمان و قرارداد پیمانکار پروژه های اجرایی آیتم شماره ۱۱۱۴۰۱ از فهرست بهای خطوط انتقال و آیتم شماره ۰۸۱۵۰۱ از فهرست بهای شبکه توزیع جهت آنگیری و شستشوی و آیتم ستاره دار بابت خرید آب منظور شده باشد، می توان هزینه خرید آب را مطابق صورت وضعیت تایید شده به پیمانکار پرداخت کرده و پیمانکار با توجه به اینکه آب مصرفی را از منابع آب شرکت برداشت کرده، هزینه خرید آب را به حساب شرکت واریز نماید.

## ۷,۱,۳. پساب آب شیرین کن

با توجه به کاهش کیفیت منابع تامین آب برخی از روستاهای استان به دلیل تغییرات اقلیمی و خشکسالی، آب شرب برخی از روستاهای استان با احداث آب شیرین کن تامین می گردد. آب شیرین کن های نصب شده در روستاهای استان با روش اسمز معکوس آب را شیرین کرده و معمولاً ۴۰ تا ۵۰ درصد آب ورودی به صورت پساب از سیستم خارج می شود و شرکت های آب و فاضلاب عملاً از ۴۰ تا ۵۰ درصد آب ورودی به آب شیرین کن هیچ درآمدی ندارند. لذا می توان این حجم پساب را جزء مصارف مجاز بدون درآمد در نظر گرفت. در صورتیکه پساب خروجی از آب شیرین کن ها دارای استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست برای کشاورزی باشد، می توان پساب خروجی از آب شیرین کن ها را بصورت اجاره به روستائیان جهت کشت گیاهان مقاوم به شوری واگذار نمود و از این طریق درآمدی برای شرکت های آب و فاضلاب داشته باشد.

با توجه به آمار و اطلاعات معاونت بهره برداری این شرکت، در حال حاضر ۱۱ آب شیرین کن با ظرفیت ۳۰۰ مترمکعب در روز جهت تولید آب شیرین در سطح روستاهای استان فعال می باشند. با احتساب راندمان ۴۵٪ درصد برای آب شیرین کن ها در سال ۱۳۹۵ حدود ۹۱۴۵۰ مترمکعب پساب تولید شده است.



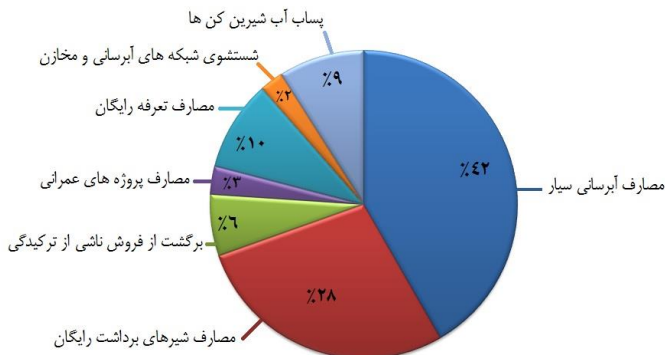
### ۴. بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق آیتم های مختلف مصارف مجاز بدون درآمد شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و برای هر آیتم راهکاری برای مدیریت و تبدیل به مصارف مجاز با درآمد ارائه گردید. نتایج به دست آمده از تحلیل مصارف مجاز بدون درآمد این شرکت در سال ۱۳۹۵ به شرح جدول ۷ ارائه می گردد.

جدول ۷- تحلیل مصارف مجاز بدون درآمد در سال ۱۳۹۵

ردیف	آیتم مصارف مجاز بدون درآمد	حجم مصرف (مترمکعب)	قیمت واحد (ریال)	درآمد در صورت فروش (میلیون ریال)
۱	مصارف آبرسانی سیار	۴۲۲۵۳۰	۱۰۰۰۰	۴۲۲۵
۲	مصارف شیرهای برداشت رایگان	۲۸۲۷۰۰	۱۴۱۹	۴۰۱
۳	برگشت از فروش ناشی از ترکیدگی	۶۵۴۲۹	۱۹۴۷۱	۱۲۷۴
۴	مصارف تعرفه رایگان (مازاد بر ظرفیت)	۹۶۳۰۸	۲۸۸۰	۲۷۷
۵	شستشوی شبکه های آبرسانی و مخازن	۲۵۰۰۰	۱۹۴۷۱	۴۸۷
۶	مصارف پروژه های عمرانی آبرسانی	۳۰۱۳۰	۱۹۴۷۱	۵۸۷
۷	پساب آب شیرین کن ها	۹۱۴۵۰	ناچیز	ناچیز
	جمع	۱۰۱۳۵۴۷	-----	۷۲۵۱

آیتم های مصارف مجاز بدون درآمد شناسایی و تحلیل شده در این تحقیق برای مصارف مجاز بدون درآمد این شرکت عبارتند از: مصارف آبرسانی سیار، مصارف شیرهای برداشت رایگان، برگشت از فروش ناشی از ترکیدگی، مصارف تعرفه رایگان، شستشوی شبکه های آبرسانی و مخازن ذخیره، مصارف پروژه های عمرانی آبرسانی و پساب آب شیرین کن ها می باشد. مطابق جدول ۷ حجم آب مصارف مجاز بدون درآمد این شرکت در سال ۱۳۹۵ برابر ۱۰۱۳۵۴۷ مترمکعب می باشد و در صورت اجرای راهکارهای پیشنهادی در این تحقیق و درآمدی حدود ۷۲۵۱ میلیون ریال بدست می آورد. بزرگترین آیتم مصارف مجاز بدون درآمد این استان در سال مورد گزارش مربوط به مصارف آبرسانی سیار با ۴۲٪ و حجم ۴۲۲۵۳۰ مترمکعب می باشد. شکل ۲ سهم هریک از آیتم های مصارف مجاز بدون درآمد این شرکت را نشان می دهد.



شکل ۲- آیتم های مصارف مجاز بدون درآمد



# اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1<sup>st</sup> National Conference on  
Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



شرکت ملی آب و فاضلاب ایران



International Water Association

## ۵. قدردانی

نویسندگان مقاله از شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی و مرکز تحقیقات و ارتباط با صنعت شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور بابت حمایت مالی نهایت تشکر و قدردانی را می نمایند.

## ۶. مراجع

۱. معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری و وزارت نیرو، (۱۳۸۹). "راهنمای شناخت و بررسی عوامل موثر در آب به حساب نیامده و راهکارهای کاهش آن (نشریه شماره ۳۰۸ - الف)", معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری. تهران، ایران.

۲. تجربی، م. ابریشم چی، ا. (۱۳۸۳). مدیریت تقاضای منابع آب کشور، اولین همایش روشهای پیشگیری از اتلاف منابع ملی، تهران، فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران.

۳. سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، (۱۳۸۱). "گزارش آماری جمعیت شناسی استان کهگیلویه و بویراحمد"، نشر مرکز آمار ایران.

۴. معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری و وزارت نیرو، (۱۳۹۱). "راهنمای شناخت و بررسی عوامل موثر در آب به حساب نیامده و راهکارهای کاهش آن (نشریه شماره ۵۵۶)", معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری. تهران، ایران.

5. Farley, M., and Trow, S., (2007). *Losses in Water Distribution Networks*. IWA Publishing (UK).