



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1st National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



بررسی امکان جذب سرمایه گذار بخش خصوصی برای کاهش آب بدون درآمد از محل خرید تضمینی آب (مطالعه موردی: شهر مهاباد)

سارا احمدی، علی پور کریمی

۱- سارا احمدی، اصفهان، شرکت آب و فاضلاب استان اصفهان

۲- علی پور کریمی، مرکز تحقیقات زیست محیطی زنده رود

s.ahmadi182@gmail.com

خلاصه

شهر مهاباد یکی از شهرهای قدیمی اصفهان می باشد که آب آشامیدنی آن توسط دو حلقه چاه با آبدهی ۱۰ و ۲۰ لیتر بر ثانیه و یک رشته قنات تامین می شود. آب چاه های مذکور از کیفیت بالایی برخوردار نمی باشد و استفاده از آب شیرین کن ضروری می باشد. در این مطالعه نسبت به ارزیابی واگذاری کلیه عملیات بهره برداری و خدمات مشترکین به همراه انجام فعالیت های کاهش آب بدون درآمد به منظور کاهش هدررفت آب، به بخش خصوصی از محل خرید تضمینی اقدام شده است. نتایج نشان می دهد که واگذاری طرح مذکور به بخش خصوصی به همراه خرید آب با قیمت پایه ۱۱۱۰۰ ریال به ازای هر متر مکعب و اعمال ضریب تعدیل توافق شده، در شرایط فعلی از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نمی باشد ولی از آنجایی که جلوگیری از هدررفت آب شیرین تولید شده از ضروریات می باشد، پرداخت هزینه جهت جلوگیری از هدررفت آن، یک اقدام مثبت می باشد.

کلمات کلیدی: آب بدون درآمد، کنترل هدررفت، اصلاح شبکه، ارزیابی اقتصادی، مهاباد

۱. مقدمه

شرکت آب و فاضلاب استان اصفهان یکی از شرکت های بزرگ خدماتی در سطح کشور می باشد که عملیات های انتقال، تصفیه و توزیع آب شرب و همچنین جمع آوری، تصفیه و دفع فاضلاب را عهده دار است. ارائه خدمات مذکور، در حوزه های طراحی، ساخت، بهره برداری، آموزش کارکنان و ... نه تنها بار مالی زیادی را متحمل این شرکت می کند بلکه امکان ارائه خدمات با کیفیت با محدودیت مواجه خواهد شد. علاوه بر این برون سپاری می تواند دسترسی به فن آوری، تجهیزات، و نیروهای متخصص را که در صنعت آب رسانی وجود ندارد، فراهم سازد [۱]. بنابراین امروزه به علت گسترده شدن خدمات شرکت های آب و فاضلاب و لزوم ارائه خدمت به مشترکین با کیفیت بالا و با صرفه تر، لزوم برون سپاری طرح های آب و فاضلاب را دوچندان کرده است.



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1st National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



برون‌سپاری طرح‌های آب و فاضلاب به علت ایجاد فضای رقابتی بین بخش‌های خصوصی، باعث بهبود کیفیت خدمات و محصولات، کاهش هزینه، کاهش زمان تولید و بطور کلی اثر بخشی بیشتر سازمان می‌گردد [۲].

شهر مهاباد یکی از شهرهای قدیمی اصفهان در شمال و در فاصله ۱۴۵ کیلومتری شهر اصفهان واقع شده است و مساحتی بالغ بر ۱۴۳۰ کیلومتر مربع دارد. متوسط ارتفاع از سطح دریا در شهر مهاباد معادل ۱۲۳۸ متر بوده و بعلت واقع شدن در کنار کویر، دارای آب و هوای ییابانی با تابستانهای گرم و خشک و زمستانهای سرد و خشک می‌باشد. میزان بارندگی آن کم، و بیشتر در فصل زمستان می‌باشد. آب آشامیدنی مهاباد توسط دو حلقه چاه و نیز یک رشته قنات تامین می‌شود که بعلت حاکم بودن شرایط سخت کویری و کمی نزولات جوی، این شهر ستان از منابع آب زیرزمینی غنی برخوردار نیست. از طرفی میزان EC یکی از چاه‌ها ۴۶۰۰ و دیگری معادل ۳۴۰۰ میکروزیمنس بر سانتیمتر است که نشان می‌دهد که برای رساندن آب با کیفیت به مشرکین، لزوم استفاده از آب شیرین کن ضروری خواهد. با توجه به اینکه استفاده از آب شیرین کن هزینه‌های اولیه و بهره‌برداری بالایی را شامل می‌شود و از طرفی شورابه تولیدی آب شیرین کن در صد بالایی از خوراک و ورودی را شامل می‌شود بایستی نسبت به حفظ آب تولید شده با کیفیت مناسب اقدامات مقتضی صورت گیرد تا هدر رفت آن را به حداقل ممکن رساند. برون سپاری خدمات آب و فاضلاب مانند خدمات حوادث در بسیاری از کشورها استفاده می‌شود [۳]. در برزیل، مسئولیت تأمین آب و فاضلاب با شهرداری‌ها است که بسیاری از آنها با شرکت‌های بهداشتی دولتی تحت عنوان CESB¹ قرارداد دارند تا این خدمات را برای مدت ۲۵ تا ۵۰ سال ارائه دهند. CESB اغلب خدمات خاصی نظیر اندازه‌گیری و صدور صورت حساب را به بخش خصوصی اعطا می‌کند [۴]. در شیلی، ۱۳ شرکت دولتی آب منطقه‌ای، خدمات آبرسانی و فاضلاب را به ۹۰ درصد از مردم ارائه می‌دهند. این شرکت‌ها وظایف بسیاری را از شرکت‌های کوچک‌تر، از جمله خواندن متر، صدور صورت حساب و جمع‌آوری، تعمیر و نگهداری سیستم، و ساخت و ساز از دارایی‌های جدید، خارج می‌کند [۵]. در ایران نیز مطالعات متعددی در خصوص برون‌سپاری فعالیتها در خصوص کاهش هدررفت آب در شهرهایی مختلف در حال انجام است که از آن جمله می‌توان به کمالشهر کرج [۶]، بجنورد [۷]، اسفراین [۸] و کرمان [۹] اشاره کرد. در مطالعه حاضر به بررسی پیامدهای ناشی از واگذاری همزمان فرایند تولید آب به کمک آب شیرین کن، فعالیت‌های کاهش آب بدون درآمد به منظور کاهش هدررفت، بهره‌برداری از شبکه شهر مهاباد و انجام خدمات مشتری، به بخش خصوصی پرداخته شده است.

۲. معرفی طرح

به منظور بررسی اقتصادی طرح واگذاری تولید آب با کیفیت مناسب، عملیات بهره‌برداری، انجام خدمات مشتری و فعالیتهای آب بدون درآمد به بخش خصوصی، ابتدا نسبت به جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز اقدام گردید و سپس آنالیز اقتصادی طرح به منظور تعیین مدت زمان برگشت سرمایه انجام شد. اطلاعات جمع‌آوری شده اعم از اطلاعات جمعیتی، سرانه مصرف، کیفیت آب قبل و بعد از آب شیرین کن، تعداد مشتری، وضعیت فعلی شبکه و میزان هدررفت آن می‌باشد که به آن خواهیم پرداخت. جمعیت شهر مهاباد از سال ۱۳۳۵ تا سال ۱۳۹۵ در جدول ۱ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، به طور کلی نرخ رشد جمعیت در شهر مهاباد کمتر از متوسط کشوری می‌باشد و در دهه‌های اخیر کاهش چشم‌گیری داشته است. در مطالعه حاضر به منظور برآورد جمعیت سال‌های آتی، متوسط رشد جمعیت سالهای ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۵ و معادل ۰/۸۱٪ در نظر گرفته شده است. از لحاظ تعداد مشتری، شهر مهاباد تا پایان سال ۹۵ دارای ۱۸۷۶ فقره انشعاب خانگی و ۱۸۱ فقره انشعاب غیرخانگی بوده که مصرف طی یک سال ۹۵ در بخش

¹ Companhia de Saneamento Básico

مسکونی ۲۹۱۷۶۱ و در بخش غیر مسکونی ۲۷۱۱۵ متر مکعب بوده است. از انشعابات فوق بیش از نیمی از انشعابات عمر بالاتر از ۱۰ سال دارند [۱۰ و ۱۱].

جدول ۱- جمعیت شهر مهاباد و نرخ رشد آن طی دهه‌های مختلف

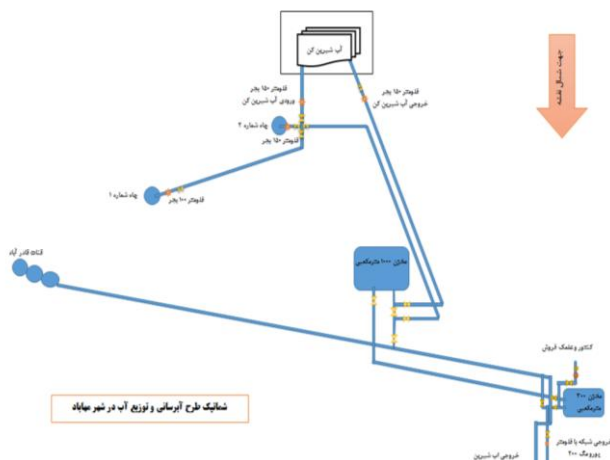
سال	جمعیت (نفر)	نرخ رشد (درصد)
۱۳۳۵	۲۵۰۰	
۱۳۴۵	۲۹۲۳	۱/۵۸
۱۳۵۵	۳۱۰۳	۰/۶
۱۳۶۵	۴۰۸۶	۲/۷۹
۱۳۷۵	۴۸۷۲	۱/۷۷
۱۳۸۵	۴۱۰۰	-۱/۷۱
۱۳۹۵	۴۰۳۱	-۰/۱۷
متوسط نرخ رشد جمعیت		۰/۸۱

آب آشامیدنی مهاباد توسط دو حلقه چاه با آبدهی ۱۰ و ۲۰ لیتر بر ثانیه و یک رشته قنات تامین می‌شود که دبی آبدهی قنات قادرآباد بین ۱ تا ۱۰ لیتر برحسب فصول مختلف سال متغیر بوده اما طی سال‌های اخیر در بهترین حالت این قنات بیش از ۳ لیتر بر ثانیه آبدهی نداشته است. چاه‌ها در جنوب شهر قرار دارند و خروجی هر دو چاه به دستگاه آب‌شیرین‌کن مهاباد که از محل خرید تضمینی آب تهیه شده است هدایت می‌شوند. دستگاه آب‌شیرین‌کن با ورودی خط ۱۵۰ و دو خط خروجی ۹ L/S در مجموع با راندمان نزدیک ۷۰ درصد، آب چاه‌ها را شیرین و وارد مخازن ۳۰۰ و ۱۰۰۰ متر مکعبی شهر می‌نماید. آب خروجی از قنات هم در مخزن ۳۰۰ متر مکعبی با آب آب‌شیرین‌کن مخلوط و توزیع می‌گردد. مشخصات کیفی منابع تأمین آب شهر مهاباد در جدول ۲ آورده شده است. شبکه توزیع شهر مهاباد به طول ۳۶ کیلومتر عموماً از جنس پلی اتیلن با اقطار ۶۳ و ۹۰ و ۱۱۰ و همچنین آزیست با اقطار ۱۰۰ و ۱۱۵ است. شایان ذکر است بیش از نیمی از شبکه مذکور به علت قدمت و فرسودگی نیاز به اصلاح و بازسازی دارد. تصویر شماتیک سیستم آبرسانی و شبکه توزیع مهاباد در شکل ۱ و خلاصه اطلاعات شهر مهاباد در جدول ۳ آورده شده است [۱۰ و ۱۱].

جدول ۲- جمعیت شهر مهاباد و نرخ رشد آن طی دهه‌های مختلف

ردیف	نام محل	pH	کدورت	سختی کل	قلبائیت کل	EC	TDS
۱	شبکه شهر	۷/۲۳	۰/۴	۲۰۹/۵	۱۲۳/۵	۱۲۵۸	۸۰۵
۲	چاه شماره ۱	۶/۹۲	۰/۱۴۲	۱۰۰۱	۴۳۲/۵	۴۵۲۰	۲۸۸۰
۳	چاه شماره ۲	۷/۱۸	۰/۱۳۲	۴۸۹	۳۰۲/۵	۳۳۴۰	۲۱۴۰
۴	ورودی آب‌شیرین‌کن	۷/۵۲	۰/۵۶۳	۶۲۸/۵	۳۲۵	۳۶۶۰	۲۳۴۰
۵	خروجی آب‌شیرین‌کن	۷/۴۹	۱/۳۹	۱۱۲/۵	۶۶/۵	۶۲۹	۴۰۲
۶	قنات قادرآباد	۸	۰/۲۹۴	۱۶۹/۵	۱۳۵	۷۵۸	۴۸۷
۷	مخزن ۳۰۰	۷/۸۲	۰/۹۸۹	۲۰۴	۱۱۸	۱۲۵۳	۸۰۳
۸	مخزن ۱۰۰۰	۷/۳۱	۰/۲۶	۲۰۶	۱۱۷	۱۲۲۰	۷۸۰

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



شکل ۱- تصویر شماتیک سیستم آبرسانی و شبکه توزیع آب در شهر مهلباد

جدول ۳- خلاصه اطلاعات پایه شهر مهلباد در سال ۱۳۹۵

شرح	واحد	مقدار	شرح	واحد	مقدار
جمعیت تحت پوشش	نفر	۴۰۳۱	حجم کل فروش	m ³ /y	۳۱۸۵۰۲
تعداد کل مشترکین خانگی و غیر خانگی	فقره	۲۰۵۷	آب بدون درآمد	درصد	۶۲
تعداد کل آحاد آب خانگی و غیر خانگی	واحد	۲۱۷۹	تعداد کل حوادث	مورد	۲۶۲
تعداد قنات در مدار	رشته	۱	تعداد حوادث انشعاب	مورد	۱۹۰
تعداد چاه در مدار	حلقه	۲	تعداد حوادث خطوط اصلی	مورد	۷۲
حداکثر ظرفیت تامین	لیتر بر ثانیه	۵.۳۳	تعداد حوادث خط انتقال	مورد	۰
طول شبکه توزیع	کیلومتر	۳۶	متوسط سرانه تولید	L/d	۵۶۲
طول خطوط انتقال	کیلومتر	۱۹	متوسط سرانه مصرف خانگی	L/d	۱۹۸
تعداد مخازن در مدار	باب	۲	هزینه فروش یک متر مکعب آب در نقطه سربه سر	ریال	۹۳۷۰
حجم مخازن	مترمکعب	۱۳۰۰	متوسط هزینه فروش یک مترمکعب آب	ریال	۲۹۱۵
حجم آب زیرزمینی	m ³ /y	۸۲۷۳۶۸	درآمد آب بها (جاری)	ریال	۱۵۳۶۲۷۴۷
حجم فروش آب خانگی	m ³ /y	۲۹۱۷۶۱	حق انشعاب (سرمایه)	ریال	۱۴۰۷۳۱۱
حجم فروش آب غیر خانگی	m ³ /y	۲۷۱۱۵	هزینه خرید یک مترمکعب آب تصفیه شده از سرمایه گذار	ریال	۱۶۳۰۰

۳. معرفی قرارداد

همانگونه که گفته شد، چون آب چاه‌های مهاباد از کیفیت مطلوب جهت شرب را دارا نیستند بنابراین در سال ۱۳۹۲ ساخت دستگاه آب شیرین کن با ظرفیت قراردادی ۱۲۰۰ مترمکعب در شبانه‌روز از طریق قراردادهای BOO (ساخت، تملک، بهره‌برداری) از طریق سرمایه گذار بخش خصوصی و با هزینه ای بالغ بر ۷۰ میلیارد ریال احداث و از شهریور ماه سال ۱۳۹۴ به مرحله بهره‌برداری رسیده است. در این قرارداد شرکت آب و فاضلاب متعهد به خرید ۳۶۰۰۰ مترمکعب آب تصفیه شده در هر ماه به مدت ۱۵ سال از سرمایه گذار به قیمت پایه ۱۱۱۰۰ ریال در سال نخست و ضریب تعدیل توافق شده توسط طرفین در هر سال شده است. (این ضریب در سال ۱۳۹۵ برابر ۱/۴۶۹ و در سال ۱۳۹۶ معادل ۱/۶۵۴ بوده است) با توجه به توضیحات ارائه شده قیمت تمام شده آب در نقطه سر به سر در منطقه اردستان از ۱۱۴۹۱ ریال در سال ۹۳ به ۱۴۲۶۹ ریال در سال ۹۴ و پس از آن به ۹۳۷۰ ریال در سال ۹۵ رسیده است. این در حالی است که متوسط این افزایش در سطح استان اصفهان به ترتیب برابر ۶۶۹۳، ۷۵۱۰ و ۷۱۴۸ ریال بوده است. علت این کاهش در سال ۹۵ نسبت به سال ۹۴ مربوط به تجدید ارزیابی مناطق بوده که هر ۵ سال صورت می‌گیرد و انجام عمیات فوق باعث کاهش هزینه‌های استهلاک کلیه مناطق استان و در نتیجه کاهش هزینه‌ها در نقطه سر به سر گردیده است. از طرف دیگر طی همین سال‌ها متوسط نرخ فروش آب در این منطقه از ۲۲۷۳ ریال سال ۹۳ به ۳۶۱۲ در سال ۹۴ و ۲۹۱۵ ریال در سال ۹۵ رسیده است و متوسط این اعداد به ترتیب در استان برابر با ۳۴۰۸، ۳۷۰۹ و ۴۵۴۲ ریال بوده است [۱۰ و ۱۱].

۴. نتایج و یافته‌های پژوهش

به منظور آنالیز اقتصادی طرح ابتدا از روی میزان تولید و فروش آب میزان تغییر آب بدون درآمد طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ محاسبه گردید که نتایج آن در جدول ۴ آورده شده است. همانگونه دیده می‌شود تغییرات آب بدون درآمد در شهر مهاباد دارای نوسانات بسیار بوده است. میزان آب بدون درآمد در شهر مهاباد تا قبل از راه اندازی دستگاه آب شیرین کن از ۲۷ تا ۳۳ درصد متغیر بوده است. اما با راه اندازی دستگاه آب شیرین کن و راندمان ۶۰ تا ۷۰ درصدی این دستگاه، آب بدون درآمد در این شهر تا ۶۲ درصد افزایش داشته است.

جدول ۴- تغییرات تولید، فروش و آب بدون درآمد شهر مهاباد

عنوان/سال	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵
تولید	۴۰۱۰۷۵	۳۳۸۳۰۰	۳۸۷۳۲۲	۴۷۲۱۲۲	۴۳۱۸۵۸	۸۲۷۳۶۸
فروش	۹۰۸،۲۷۶	۹۳۹،۲۴۹	۶۸۶،۲۸۷	۵۸۷،۳۱۶	۲۵۶،۳۱۵	۵۰۲،۳۱۸
آب بدون درآمد	۳۱	۲۶	۲۶	۳۳	۲۷	۶۲
حجم آب بدون درآمد	۱۲۴۱۶۷	۸۸۳۶۱	۹۹۶۳۶	۱۵۵۵۳۵	۱۱۶۶۰۲	۵۰۸۸۶۶
حجم هدررفت	۱۱۹۹۵۲	۹۴۴۷۰	۹۵۹۴۶	۱۵۵۵۳۵	۱۱۵۸۲۵	۲۹۴۴۱۳
درصد هدررفت	۳۰	۲۶	۲۵	۳۳	۲۷	۳۶



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1st National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



برآورد نیاز آبی شهر مهاباد در سال‌های آتی، با توجه به متوسط مصرف سرانه کل ارائه شده توسط شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور طی نامه شماره ۹۴/۱۰۰/۳۴۶۲ مورخ ۹۴/۰۳/۰۶ برای شهرهای کمتر از ۲۰ هزار نفر، برابر ۱۳۳ لیتر به ازای هر نفر در روز (شامل متوسط مصرف خانگی، ۱۰ درصد مصارف خانگی جهت مصارف عمومی، ۱۲/۵ درصد مصارف خانگی جهت مصارف تجاری و صنعتی و ۱۵٪ تلفات شبکه) با ضریب حداکثر روزانه ۱/۷ در نظر گرفته شده است.

هزینه‌های مربوط به اجرای عملیات کاهش آب بدون درآمد با فرض اینکه در مدت زمان ۳ سال، اجرا گردد مجموعاً ۱۲۸۴۰ میلیون ریال برای هر سال خواهد بود که به تفکیک در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵- سرجمع برآورد هزینه‌های اجرای عملیات کاهش آب بدون درآمد برای هر سال (میلیون ریال)

ردیف	شرح	جمع پایه و غیر پایه
۱	اصلاح شبکه با خرید تجهیزات	۶۶۶۷
۲	خرید تجهیزات و مدارک مورد نیاز	۱۹۴۰
۳	هزینه مشاور فنی به منظور مطالعات مهندسی	۱۶/۷
۴	خرید و راه‌اندازی سیستم تله متری و کنترل از راه دور و تابلو فشار و فشار شکن	۵۰۰
۵	خرید کنتورهای قرائت از راه دور و اتصالات	۲۸۰۰
۶	پیمایش شبکه و مشترکین و راه‌اندازی سیستم GIS	۳۳/۳
۷	نشت یابی و کشف انشعابات غیر مجاز	۲۳۳

به منظور برآورد اقتصادی طرح و محاسبه زمان برگشت سرمایه، هزینه‌ها و درآمدهای ناشی از طرح به شرح زیر در نظر گرفته شده اند و برای محاسبات از کتاب اقتصاد مهندسی آقای اسکونژاد [۱۲] استفاده شده است:

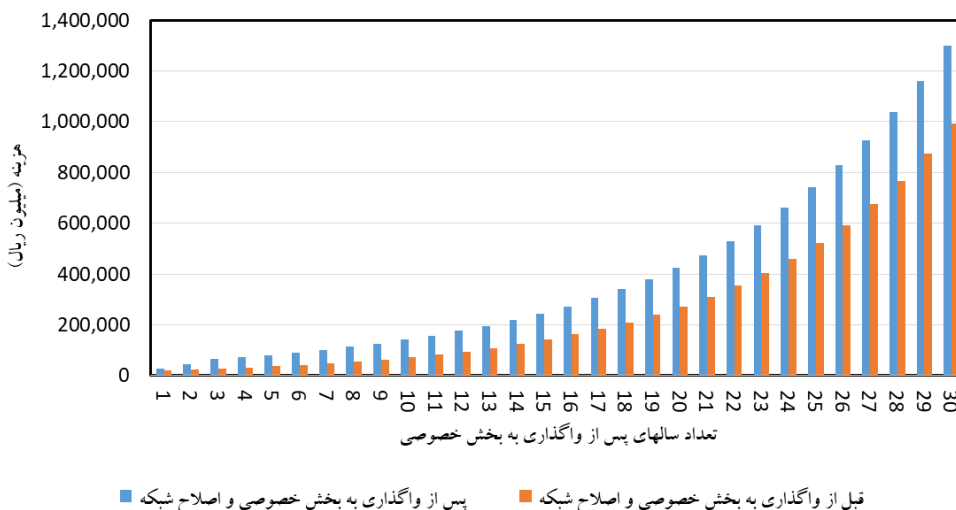
- سال شروع عملیات بهسازی جهت کاهش آب بدون درآمد سال ۱۳۹۷ در نظر گرفته شده است.
- هزینه بهره‌برداری سالیانه برای سال ۱۳۹۷ معادل ۶۵۰ میلیون ریال در نظر گرفته شده که هر سال به میزان ۱۴ درصد به هزینه‌های بهره‌برداری افزوده می‌شود. فرض شده است که هزینه‌های بهره‌برداری پس از اصلاح شبکه به میزان ۳۰ درصد کاهش یابد.
- میزان هدررفت آب شیرین کن معادل ۳۰ درصد لحاظ گردیده است که با احتساب ۱۵ درصد هدررفت شبکه، کل هدررفت از ۶۲ درصد در ابتدای سال ۱۳۹۷ به ۴۵ درصد در ابتدای سال ۱۴۰۰ (یعنی پس از ۳ سال عملیات اصلاح شبکه) خواهد رسید.
- هزینه تمام شده آب در نقطه سر به سر، بر مبنای قیمت پایه ۱۱۱۰۰ ریال و ضریب اعمال شده به آن در هر سال لحاظ گردیده است. ضریب تعدیل توافق شده در سال ۱۳۹۵ معادل ۱/۴۶۹ و در سال ۱۳۹۶ معادل ۱/۶۵۴ می‌باشد که نشان از رشد ۱۲/۶ درصدی آن می‌دهد. این رشد برای سال‌های بعد از آن نیز به همین صورت و معادل ۱۲/۶ درصد لحاظ گردیده است.
- با توجه به اینکه، مالک آب شیرین کن، در انتهای دوره طرح، خود سرمایه گذار می‌باشد بنابراین ارزش اسقاطی آن در محاسبات کسر نشده است.
- نرخ بهره بانکی معادل ۱۰ درصد لحاظ شده است.

با توجه به مفروضات مذکور و انجام محاسبات همانطور که در شکل ۲ دیده می شود، با توجه به قیمت فعلی آب طرح از لحاظ اقتصادی مرون به صرفه نمی باشد و طی ۳۰ سال پس از واگذاری آب شیرین کن و عملیات اصلاح شبکه و بهره برداری از آن، هیچگاه ارزش سالیانه جلوگیری از هدررفت آب باعث بازگشت سرمایه نخواهد شد. ولی ذکر چند نکته ضروری به نظر می رسد.

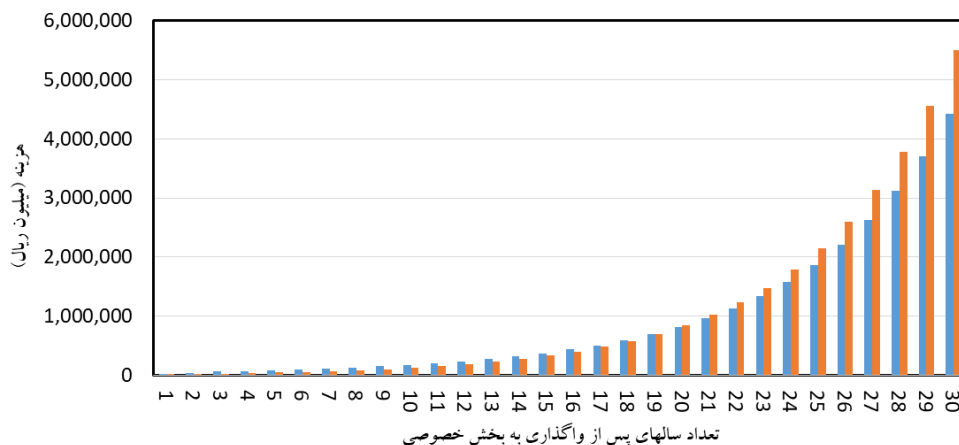
۱- عملیات اصلاح شبکه و جلوگیری از هدررفت آب در هر صورت امری مثبت خواهد بود که نمی توان تنها با دید اقتصادی و ارزش مالی به آن نگاه کرد.

۲- منابع آب شهر مهاباد از کیفیت مطلوبی برخوردار نمی باشد و قطعاً یا با بستن نسبت به تصفیه آن اقدام نمود و یا به دنبال منابع جدید استحصال آب بود که در این صورت با لحاظ نمودن هزینه های تأمین منبع آب جدید می توان امیدوار بود که طرح واگذاری موارد مذکور به بخش خصوصی نسبت به یافتن منبع جدید استحصال آب و انتقال آن، بسیار مقرون به صرفه تر گردد.

۳- به طور کلی قیمت آب در ایران نسبت به سایر کشورها بسیار پایین می باشد و تا زمانی که قیمت آب به ارزش واقعی خود نرسد، نمی توان انتظار داشت که طرح های آب از لحاظ اقتصادی باعث درآمدزایی گردد. به عنوان مثال چنانچه ضریب تعدیل توافق شده برای خرید آب که میزان افزایش آن در هر سال معادل ۱۲/۶ درصد لحاظ شد، چنانچه به میزان ۲۰ درصد افزایش در هر سال افزایش یابد، مطابق شکل ۳ مشاهده می گردد که طرح از سال ۱۹ ام سودآور خواهد شد.



شکل ۲- مقایسه ارزش سالیانه واگذاری یا عدم واگذاری آب شیرین کن، بهره برداری، خدمات مشترکین و فعالیت های آب بدون درآمد به بخش خصوصی



■ قبل از واگذاری به بخش خصوصی و اصلاح شبکه ■ پس از واگذاری به بخش خصوصی و اصلاح شبکه

شکل ۳- مقایسه ارزش سالیانه واگذاری یا عدم واگذاری آب شیرین کن، بهره برداری، خدمات مشترکین و فعالیت های آب بدون درآمد به بخش خصوصی در صورت افزایش تعرفه آب

۵. نتیجه گیری

واگذاری واحد آب شیرین کن به بخش خصوصی و خرید آب با قیمت پایه ۱۱۱۰۰ ریال به ازای هر متر مکعب آب (همراه با اعمال ضریب ۱/۴۶۹ برای سال ۹۵ و افزایش آن به میزان ۱۲/۶ درصد، همراه با عملیات بهسازی شبکه در شرایط فعلی از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نمی باشد ولی از آنجایی که حفظ آب شیرین تولید شده از آب شیرین کن و جلوگیری از هدررفت آن از ضروریات می باشد، پرداخت هزینه جهت جلوگیری از هدررفت آن یک اقدام مثبت می باشد. ذکر این نکته نیز ضروری می باشد که با توجه به کیفیت فعلی آب شهر مهاباد، در صورت عدم اجرای طرح مذکور بایستی به دنبال منبع جدید استحصال و انتقال آب بود که با در نظر گرفتن هزینه های مربوطه، احتمال مقرون به صرفه تر بودن استفاده از آب شیرین کن را قوت می بخشد. همچنین می توان امیدوار بود که با افزایش قیمت آب طرح استفاده از آب شیرین کن و اصلاح شبکه از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه باشد.

۶. قدردانی

با تشکر از سرکار خانم ملاباشی، مدیر محترم دفتر مدیریت مصرف و کاهش آب بدون درآمد شرکت آب و فاضلاب استان اصفهان، که با نظرات سازنده خود در گردآوری اطلاعات مورد نیاز این تحقیق یاری رساندند.



۷. مراجع

1- Lee, T. R., & Jouravlev, A. (1997). Private Participation in the Provision of Water Services: Alternative means for private participation in the provision of water services.

۱- پاکروان، علی اصغر و مهدی اقبال سرابی، ۱۳۸۷، برون سپاری ارائه خدمات آب و فاضلاب، ششمین کنفرانس بین المللی مدیریت، تهران، گروه پژوهشی آریانا، https://www.civilica.com/Paper-IRIMC06-IRIMC06_193.html

3- Baumert, J., & Bloodgood, L. (2004). Private sector participation in the water and wastewater services industry. Office of Industries, US International Trade Commission. Washington, DC.

4- USDOC, Brazil - Water and Wastewater Concession Opps

5- Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), "Progress in the Privatization of Water-Related Public Services: A Countryby- Country Review for South America," June 1998, pp. 29-31; and USDOC, Brazil Environmental Export Market Plan; and USDOC, Brazil - Water and Wastewater Concession Opps.

۶- گروه مهندسی آرنا، پروژه ها، مطالعات امکان سنجی کاهش هدررفت آب در کمال شهر کرج به روش B.O.T، طرح اصلاح، بازسازی و بهره برداری کمال شهر با حدود ۱۹۲۰۰ انشعاب آب و حجم سرمایه گذاری حدود ۱۴۴ میلیارد ریال، www.eng-arna.com/portfolio

۷- گروه مهندسی آرنا، پروژه ها، خدمات مهندسی تهیه مدارک و همکاری در برگزاری مناقصه مطالعات امکان سنجی برون سپاری فعالیتها و کاهش هدررفت آب در شهر بجنورد به روش B.O.T مربوط به حدود ۵۶۰ کیلومتر شبکه آب، ۷۷۰۰۰ فقره انشعاب، www.eng-arna.com/portfolio

۸- گروه مهندسی آرنا، پروژه ها، خدمات مهندسی تهیه مدارک و همکاری در برگزاری مناقصه مطالعات امکان سنجی برون سپاری فعالیتها و کاهش هدررفت آب در شهر اسفراین به روش B.O.T مربوط به حدود ۱۹۲ کیلومتر شبکه آب، ۲۲۵۰۰ فقره انشعاب، www.eng-arna.com/portfolio

۹- گروه مهندسی آرنا، پروژه ها، مطالعات امکان سنجی برون سپاری فعالیتها و کاهش هدررفت آب در شهر کرمان مربوط به حدود ۱۸۱۰ کیلومتر شبکه آب، ۱۴۲۰۰۰ فقره انشعاب، www.eng-arna.com/portfolio

۱۰- سیستم اطلاعات مدیریت، سامانه WebMIS شرکت آبفای اصفهان، <http://amar.abfaisfahan.ir>

۱۱- سامانه یکپارچه مدیریت اطلاعات آب و فاضلاب کشور، <https://septa.nwwi.ir>

۱۲- اسکونژاد محمد مهدی، اقتصاد مهندسی - ارزیابی اقتصادی پروژه های صنعتی، ۱۳۹۵، چاپ جهل و چهارم، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)