

## Technical Note

## یادداشت فنی

### Survey of Modern Models for Management of Urban Water Consumption In Iran; "Prepaid Water Meter"

### بررسی مدل‌های نوین در مدیریت مصرف آب شهری در ایران: کنتورهای پیش پرداختی

M.H. Allahdadi<sup>1\*</sup>, H. Zareeimatin<sup>2</sup>  
and M. Yazdanshenas<sup>3</sup>

محمدحسین اله دادی<sup>۱\*</sup>، حسن زراعی متین<sup>۲</sup>  
و مهدی یزدان شناس<sup>۳</sup>

#### Abstract

For Qom city, the revision in consumption patterns and saving the household water consumption is a priority. Chargeable prepaid water meters are effective tools for consumption management that can provide necessary feedback for consumers. This study peruses the impact of prepaid meters on household water consumption management. A relationship has been investigated for the use of prepaid meters with the management of household water consumption and the costs of Qom Water and Wastewater Company. Data of this research has been analyzed by use of descriptive and inferential indicators using the methods of inferential statistics such as the mean of two Dependent Statistic Societies. Sampling was the main tool of this study and a part of the data of survey has been collected with use of a questionnaire containing closed questions. Simple random was the basis for the sampling. Library resources have also been used. The results show that considering the "temperature" as an affecting factor, the prepaid meters has been saved %14.36 in water consumption of households. Neglecting the temperature changes, per capita of water consumption has decreased by %13. The use of prepaid meters has decreased the Qom Water and Wastewater Company costs by 53% due to the skipping of reading services of the postpaid meters.

#### چکیده

تجدیدنظر در الگوی مصرف و صرفه‌جویی آب در بخش مصرف خانگی در کلان شهر قم از اهمیت و اولویت اول برخوردار است. کنتورهای پیش پرداختی قابل شارژ از ابزارهای مهم در مدیریت مصرف آب محسوب می‌شوند که می‌توانند بازخور لازم را برای مصرف‌کنندگان فراهم آورند. این پژوهش به بررسی تأثیر استفاده از کنتورهای پیش‌پرداختی در مدیریت مصرف آب خانوار می‌پردازد. در این تحقیق سعی شده است تا رابطه‌ای بین استفاده از کنتورهای پیش‌پرداختی با مدیریت مصرف آب خانوار و هزینه‌های شرکت آب و فاضلاب مورد بررسی قرار گیرد. داده‌ها در این تحقیق با استفاده از روش‌های موجود در آمار استنباطی نظیر مقایسه میانگین دو جامعه وابسته مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند. ابزار اصلی این پژوهش نمونه‌گیری است و با استفاده از یک پرسشنامه با سوالات بسته، جمع‌آوری بخشی از داده‌ها انجام گرفته است و همچنین از منابع کتابخانه‌ای و اسناد موجود در شرکت آبفا قم استفاده شده است. نمونه‌گیری در این تحقیق به صورت تصادفی بوده است. نتایج نشان می‌دهد که با استفاده از کنتورهای پیش‌پرداختی و در نظر گرفتن عامل تأثیرگذار دما، سرانه مصرف ۱۴/۳۶ درصد و در صورت در نظر نگرفتن تغییرات دما ۱۳ درصد کاهش یافته است. استفاده از کنتورهای پیش‌پرداختی باعث کاهش ۵۳ درصدی در هزینه‌های مربوط به خدمات و قرائت شرکت آب و فاضلاب استان قم گردیده است.

**Keywords:** Prepaid water meter, Consumption management, Water resources

**کلمات کلیدی:** کنتور آب پیش پرداختی، مدیریت مصرف، ذخایر آب.

Received: June 2, 2014

Accepted: January 30, 2015

تاریخ دریافت مقاله: ۱۲ خرداد ۱۳۹۳

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۰ بهمن ۱۳۹۳

1- Graduate student, Azad University of Arak, Department of Management, Arak, Iran. Email: Allahdadi\_913@yahoo.com

2- Professor, College of Management, Farabi Pardis, Tehran University, Qom, Iran.

3- Assistant Professor, College of Management, Hazrat Masumeh University, Qom, Iran.

\*- Corresponding Author

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، گروه مدیریت، اراک، ایران.

۲- استاد، دانشکده مدیریت، پردیس فارابی دانشگاه تهران، قم، ایران.

۳- استادیار، دانشکده مدیریت، دانشگاه حضرت معصومه، قم، ایران.

\*- نویسنده مسئول

معاون وقت درآمد و امور مشترکان آبفای کشور تا اوایل سال ۱۳۹۰ حدود چهار هزار انشعاب در استان تهران در حال استفاده از روش فروش کارتی آب یا همان روش هوشمند بودند. این در حالی است که فروش آب کارتی برای انشعاب‌های عمومی، انشعاب‌های در حال ساخت و ساز و آب تانکری در نظر گرفته شده است و سوابقی از استفاده مشترکان عادی از این سامانه در کشور وجود ندارد. همچنین استان قم و ساوه از روش فروش کارتی آب شیرین در جایگاه‌های عرضه آب شیرین بهره می‌برند.

از قابلیت‌های روش پیش‌پرداختی می‌توان به پسخوراند<sup>۱</sup> اشاره نمود. در واقع پسخوراند یکی از شیوه‌های تغییر مؤثر رفتار مصرف‌کنندگان است که در مجموعه رویکردهای رفتاری تغییر رفتار و نگرش قرار می‌گیرد و یک شیوه ناظر بر ارائه اطلاعات به فرد پس از انجام رفتار مورد نظر می‌باشد تا در آینده این اطلاعات به اجرای مجدد آن رفتار منجر شود، گفته می‌شود. پسخوراند می‌تواند به تنهایی نیز نقش تقویتی ایفا کند. پسخوراند‌های اختصاصی سهم مهمی در تغییر رفتار اعمال می‌نمایند. اکثر مطالعات در زمینه کاربرد پسخوراند برای کاهش مصرف انرژی نتایج ترکیبی را در بر داشته است. در یک مطالعه افرادی که روزانه در زمینه مصرف برق خود پسخوراند دریافت می‌کردند ۵/۱۰ درصد کاهش مصرف برق داشتند. در مطالعه دیگر گروهی که سه بار در هفته نسبت به وضعیت مصرف انرژی الکتریکی خود پسخوراند دریافت می‌کردند و برای کاهش مصرف انرژی خود اهدافی را نیز قرار داده بودند، ۲۰ درصد صرفه‌جویی داشتند. این روش ترکیبی اثربخشی بیشتری را از خود نشان داد (Frahm et al., 1997).

در این تحقیق تعداد مراجعات مشترک برای دریافت پسخوراند از مصرف به عنوان ابزار کنترلی استفاده از پسخوراند مورد بررسی قرار گرفته است. در واقع مشترک برای مشاهده باقیمانده اعتبار باید از کلید مشاهده باقیمانده اعتبار استفاده نماید که سوابق این مراجعات در کارت مشترک ثبت می‌گردد.

## ۲- روش تحقیق

این پژوهش از نوع توصیفی- کاربردی به حساب می‌آید. مصرف مشترکین در دوره قبل، از اسناد موجود در شرکت آب و فاضلاب استان قم استخراج گردیده است. این پژوهش در مورد مشترکینی انجام گرفته است که بیشتر از یک سال در منزل سکونت داشته‌اند. برای دسترسی به اطلاعاتی از قبیل تعداد نفرات خانوار در دوره آزمایش و دوره معادل آن در سال گذشته، پرسشنامه‌ای حاوی ۳

امروزه آشناسان و حتی سیاستمداران کشورهای مختلف جهان یقین دارند که نحوه استفاده از منابع آب دنیا و چگونگی مصرف بهینه و مشترک از منابع آب شیرین موجود در جهان که هم محدود و آسیب‌پذیر و هم عامل اصلی زندگی، توسعه و محیط است، می‌تواند تعیین‌کننده وضعیت جنگ یا صلح در عصر حاضر باشد. به همین دلیل شرکت‌کنندگان در دومین کنفرانس آب در مارس ۱۹۹۴ در کشور هلند تقسیم آب در دنیا را "تقسیم حیات" خوانده‌اند (صادقی، ۱۳۸۵). پایین بودن میزان بارندگی، بالا بودن سرانه مصرف آب، مشکلات موجود در قرائت کنتورهای آب، مشکلات موجود در وصول مطالبات، رشد تعداد انشعابات آب، رشد جمعیت و کاهش منابع آبی استان قم از جمله عواملی هستند که ضرورت اجرای این تحقیق را بیش از پیش تبیین می‌کنند. لذا این تحقیق با هدف بررسی میزان تاثیر استفاده از کنتورهای آب پیش‌پرداختی بر روی مدیریت مصرف آب خانوارها، هزینه‌های شرکت‌های آب و فاضلاب و کمک به حل بحران آب در کشور صورت گرفته است.

کنتورهای آب پیش‌پرداختی یا کارتی کنتورهایی هستند جهت پیش‌فروش کردن انرژی (آب و برق و گاز). کنتور هوشمند و پیش‌پرداختی کنتورهایی هستند که علاوه بر داشتن قابلیت پیش‌فروش انرژی (آب و برق و گاز) در مقابل هر گونه دستکاری مقاوم می‌باشند و چنانچه سعی شود اختلالی در عملکرد آنها بوجود آید بصورت اتوماتیک شیر قطع و وصل، کنتور را قطع می‌نماید (صالحی و رحیمی (۱۳۷۱)). کنتور آب پیش‌پرداختی بطور گسترده‌ای در آفریقای جنوبی استفاده می‌شود. در این کشور با توجه به خصوصی‌سازی صنعت آب و مواجهه با مشکلاتی همچون عدم پرداخت آب‌بها، تعداد زیاد مصرف‌کنندگان، انشعابات غیرقانونی، فقدان آدرس‌های ثابت و همچنین با توجه به کمبود آب، کنتورهای پیش‌پرداختی به عنوان ابزاری برای مدیریت تقاضای آب به کار برده می‌شود تا جایی که امیدواری‌ها را به صادرات آب به وجود آورده است. کنتور آب پیش‌پرداختی در کشورهایی مانند برزیل، ایالات متحده آمریکا، فیلیپین، نامیبیا، سوازیلند، تانزانیا، برزیل، نیجریه و کوراسائو استفاده می‌شود. در آمریکا از کنتور آب پیش‌پرداختی در مناطقی که زیرساخت‌های آب وجود ندارد استفاده می‌شود. در گذشته انگلستان از کنتور پیش‌پرداختی در انشعابات خانگی استفاده می‌کرد. اما دولت انگلستان در سال ۱۹۹۸ با تصویب قانون بهداشت عمومی استفاده از این کنتورها را به دلیل تضاد با بهداشت عمومی ممنوع اعلام کرد. در فلیپین از این سیستم در ایستگاه‌های پمپاژ آب و فروش آب با کارت‌های اعتباری استفاده می‌شود. براساس گفته‌های

سوال بسته تدوین گردید. سوالات پرسشنامه به این ترتیب بودند:

۱. تعداد نفرات خانوار مشترک در دوره گذشته (تابستان ۱۳۹۱)،
۲. تعداد نفرات خانوار مشترک در دوره آزمایش (تابستان ۱۳۹۲)،
۳. پیش‌بینی یا تخمین مشترک از مصرف آب در دوره آزمایش (تابستان ۱۳۹۲). نتایج نشان می‌دهد که تعداد نفرات هر خانواده در نمونه انتخاب شده در سال ۱۳۹۲ به طور میانگین  $0/33$  نفر نسبت به سال ۹۱ کاهش داشته است.

موقت آغاز گردیده است و دهها مورد از انشعابات موقت در این استان به این کنتورها مجهز شده است. در واقع از کنتورهای پیش‌پرداختی بیشتر در بافت جدید و در حال ساخت استفاده شده است. هوشمندی یک کنتور به عکس‌العمل یک کنتور در مقابل اقداماتی است که عملکرد آن را دستخوش تغییر قرار می‌دهند. برای مثال کنتورهای مورد استفاده در این تحقیق نسبت به هرگونه دستکاری از قبیل باز کردن پلمپ، نزدیک کردن مگنت و نشستی آب و ترکیبگی لوله (در مواقعی که بیش از ۲۴ ساعت آب به صورت مستمر و بدون حتی یک بار قطع و وصل شدن مصرف شود) هوشمند هستند و شیر کنتور در این مواقع بسته خواهد شد و شرکت آبفا تمامی اطلاعات مربوط به دستکاری کنتور را از طریق کارت آن دریافت می‌کند. برای اطلاع‌رسانی به مشترک در خصوص اتمام شارژ، بسته به درخواست مشترک ذخیره‌ای در کارت تعریف شده است که در صورت اتمام اعتبار، شیر کنتور باز می‌شود و مشترک تا زمان مصرف این اعتبار فرصت دارد تا برای خرید اعتبار آب به شرکت آب و فاضلاب مراجعه نماید.

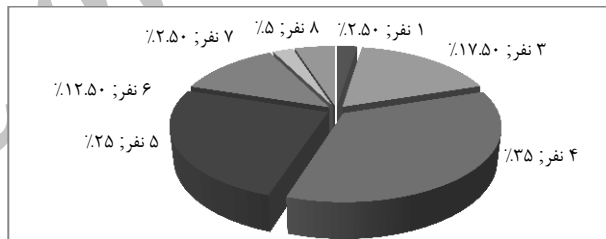
### ۳- نتایج و تحلیل نتایج

#### ۳-۱- آمار توصیفی

سرانه مصرف که از تقسیم میزان آب مصرفی توسط مشترک در یک دوره، تقسیم بر تعداد نفرات خانوار در همان دوره به دست می‌آید، برای هر مشترک در تابستان ۱۳۹۱ محاسبه گردیده است و با سرانه مصرف دوره آزمایش (تابستان ۱۳۹۲) مقایسه شده است. بر طبق گزارش دبیرخانه کمیته تأمین و توزیع آب شرکت آبفا، قِم در سال ۱۳۸۷ که هر یک درجه افزایش دما را معادل افزایش  $1/5\%$  سرانه مصرف آب دانسته است، می‌توان گفت که افزایش  $1/2$  درجه سانتی‌گراد میانگین دمای هوا در تابستان ۱۳۹۲ نسبت به تابستان ۱۳۹۱ منجر به افزایش مصرفی معادل  $1/8\%$  سرانه نسبت به تابستان ۱۳۹۱ خواهد شد. در واقع دما به عنوان یک عامل تعدیل‌کننده در نظر گرفته شده است که بر نتایج تاثیرگذار بوده است.

توصیف داده‌ها برای هر متغیر به صورت خلاصه در جدول ۱ آورده شده است. این جدول شامل میزان حداقل و حداکثر هر متغیر، میانگین، انحراف معیار و واریانس آن می‌باشد. در واقع مشترکین معرفی شده توسط شرکت آبفا شامل تمامی سطح مصارف (کم مصرف تا پر مصرف) و دارای خانه‌های ویلایی و سطح رفاه متوسط رو به بالا می‌باشند. نمونه‌برداری هم به صورت تصادفی از این مشترکین صورت پذیرفته است. پس مشترکین این جامعه (۱۰۰ تایی) دارای خصوصیات مشترکی از حیث مصرف با جامعه شهری می‌باشد.

تعداد ۱۰۰ عدد اشتراک از سمت شرکت آب و فاضلاب استان قم به محققین معرفی شدند. با توجه به محدودیت در تأمین کنتورهای پیش‌پرداختی و قیمت بالای آنها از ۱۰۰ اشتراک معرفی شده تعداد ۴۰ اشتراک به صورت تصادفی انتخاب شدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روشهای موجود در آمار توصیفی نظیر آزمون مقایسات زوجی و نرم‌افزار SPSS استفاده شده است. از خصوصیات ۱۰۰ اشتراک معرفی شده می‌توان به منازل ویلایی در منطقه بالای شهر و بی‌توجهی به مصرف اشاره کرد. همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، حدود  $72/50\%$  درصد از نمونه‌های برداشته شده از مشترکین شرکت آب و فاضلاب قم دارای خانواده ۴ تا ۶ نفری می‌باشند.



شکل ۱- نمودار دایره‌ای تعداد نفرات خانوار

در نظام پیش‌پرداختی مشترک قبل از مصرف به شرکت آب و فاضلاب جهت خرید اعتبار مراجعه می‌نماید و به هر میزان که بخواهد با قیمت ثابتی آب خریداری می‌نماید. با توجه به میزان مصرف و با یک ضریب متناظر با سطح مصرفش مبلغ آب از اعتبار خریداری شده کسر می‌گردد. در واقع در این روش مشترک قبض دریافت نمی‌کند و هیچگونه قرائتی انجام نمی‌شود. در این روش کارت، تمامی اطلاعات مربوط به مشترک را در خود ذخیره می‌کند و در خرید بعدی آن اطلاعات را به سامانه خرید اعتبار انتقال می‌دهد تا شرکت آبفا هم بتواند سوابق مصرفی مشترک و اطلاعات دیگر را در اختیار داشته باشد. در واقع در این سیستم انتقال اطلاعات به صورت خودکار انجام می‌شود. نوع کنتورهای هوشمند پیش‌پرداختی از نوع کنتور تر با کلاس کاری B انتخاب شده است که نسبت به هرگونه دستکاری از قبیل نزدیک کردن مگنت مقاوم می‌باشند. نصب کنتورهای پیش‌پرداختی در استان قم از سال ۱۳۸۸ در انشعابات

#### ۴- خلاصه و جمع بندی

نتایج نشان می‌دهد که استفاده از کنتورهای پیش‌پرداختی می‌تواند حداقل صرفه‌جویی معادل ۱۳ درصد ایجاد نماید، همچنین زمانی که از کنتور پیش‌پرداختی استفاده شود، میزان هزینه‌های قرائت و خدمات شرکت آب و فاضلاب به میزان ۵۳٪ کاهش خواهد یافت.

ابزار بررسی پس‌خوراند در این تحقیق، مراجعه مشترک به کنتور برای مشاهده اعتبار باقیمانده در نظر گرفته شده است.

نتایج نشان می‌دهد که هر مشترک به طور متوسط بالغ بر یکبار در روز جهت مشاهده اعتبار باقیمانده اقدام نموده است. با توجه به بحران آب پیش‌رو، طرح یکپارچه‌سازی شرکت‌های آب و فاضلاب شهری و روستایی در راستای افزایش بهره‌وری در ارائه خدمات به مشترکان، یکپارچه شدن برنامه‌ریزی منابع آب در شرکت‌های آب و فاضلاب استانی، کاهش پست‌های سازمانی مدیریتی، کاهش هزینه‌های مطالعه و اجرای طرح‌ها و افزایش رضایتمندی مشترکان با ارتقای کیفیت خدمات (نامجو، ۱۳۹۲)، می‌تواند نتایج این آزمون را در راستای سیاست‌های وزارت نیرو عنوان کرد که در آن بیش از نیمی از هزینه‌های شرکت‌های آب و فاضلاب در بحث ارائه خدمات و قرائت حذف خواهد شد. نتایج این تحقیق می‌تواند به افزایش کارایی شرکت‌های آب و فاضلاب منتهی گردد. در واقع شرکت‌های آب و فاضلاب با انجام این فرایند می‌توانند به هدف خود با هزینه‌ی پایین‌تری برسند.

#### ۴-۱- محدودیت‌های تحقیق

مسلماً مهمترین مشکل و تنگنایی که می‌توان برای هر پژوهشی که در این خاک و بوم انجام می‌شود، ذکر کرد عدم همکاری سازمانهای مرتبط با امر پژوهش با محقق است که متأسفانه در این پژوهش نیز این تنگنا فشار مضاعفی را به پژوهشگر وارد کرد. از دیگر محدودیت‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. محدودیت زمانی
۲. محدودیت جامعه و نمونه (تعداد نمونه‌برداری و انجام تحقیق برای مشترکین با سطح رفاه متوسط رو به بالا و منازل ویلایی)

اما از حیث نوع منازل مشترکین و سطح رفاه آنها نمی‌توان نتایج را به تمامی مشترکین جامعه شهری ربط داد، چرا که این تحقیق برای مشترکین دارای منازل ویلایی و سطح رفاه متوسط رو به بالای جامعه صورت پذیرفته است.

نتایج نشان می‌دهد که با سطح اطمینان ۹۵ درصد و فارغ از افزایش مصرف به دلیل افزایش دما، بین مصرف خانوار بعد از نصب کنتور پیش‌پرداختی با قبل از نصب آن تفاوت (به میزان ۸۰/۲۵- لیتر) وجود دارد. به عبارت دیگر می‌توان گفت که استفاده از کنتورهای پیش‌پرداختی باعث صرفه‌جویی ۱۳ درصدی در میزان آب مصرفی خانوار می‌گردد. همچنین با احتمال خطای (۵ درصد) و با در نظر گرفتن متغیر دمای هوا، می‌توان گفت که بین مصرف خانوار بعد از نصب کنتور پیش‌پرداختی با قبل از نصب آن تفاوت (به میزان ۹۰- لیتر) وجود دارد. به عبارت دیگر با در نظر گرفتن عامل دما استفاده از کنتورهای پیش‌پرداختی باعث صرفه‌جویی ۱۴/۳۶ درصدی در میزان آب مصرفی خانوار می‌شود.

در حالی که از کنتورهای معمولی استفاده می‌شود هر مشترک برای شرکت آب و فاضلاب استان قم مبلغ ۸۷۳۰ ریال هزینه دارد. همچنین نتایج حاصل از مقایسه هزینه‌های شرکت آب و فاضلاب استان قم در وضعیت استفاده از کنتورهای پیش‌پرداختی و استفاده از کنتورهای معمولی در جدول ۲ آمده است.

نتایج نشان می‌دهد که در صورت استفاده از کنتورهای پیش‌پرداختی معادل ۵۳ درصد از هزینه‌های فعلی شرکت صرفه‌جویی ایجاد می‌گردد. لذا باید اذعان نمود که بین هزینه‌های سازمان آب و فاضلاب بعد از نصب کنتور پیش‌پرداختی با قبل از نصب آن تفاوت (به میزان ۴۶۹۰ ریال) وجود دارد.

زمانی که از کنتورهای پیش‌پرداختی استفاده شود مصرف مشترک کاهش خواهد یافت. میزان این کاهش در صورت در نظر گرفتن عامل تعدیل‌کننده دمای هوا ۱۴/۳۶٪ و در صورت در نظر نگرفتن عامل تعدیل‌کننده دمای هوا ۱۳ درصد محاسبه گردیده است.

جدول ۱- جدول توصیف داده‌ها برای مشترکین نمونه برداری شده (منبع آبفای استان قم ۱۳۹۲)

پارامتر کنترلی	میانگین سرانه (لیتر در روز)		میانگین سرانه لیتر در روز	انحراف معیار سرانه لیتر در روز	واریانس سرانه لیتر در روز
	حداقل	حداکثر			
سرانه هر نفر قبل از نصب کنتورهای پیش‌پرداختی	۲۸۰	۱۸۳۹	۶۲۶.۴۵	۲۸۰	۷۸۴۰۰
سرانه هر نفر بعد از نصب کنتورهای پیش‌پرداختی بدون در نظر گرفتن افزایش دما	۱۸۵	۱۳۶۱	۵۴۶.۲	۲۳۲.۹	۵۴۲۳۰
سرانه هر نفر بعد از نصب کنتورهای پیش‌پرداختی با در نظر گرفتن افزایش دما	۱۸۲	۱۳۳۷	۵۳۶	۲۲۸.۶	۵۲۲۶۷

۳. محدودیت ابزار جمع‌آوری اطلاعات  
 ۴. محدودیت عدم در نظر گرفتن سایر متغیرها (متغیرهای دمای هوا،

۱. همانطور که بیان شد، این تحقیق بر روی مشترکین منازل ویلایی و سطح رفاه متوسط رو به بالای شرکت آب و فاضلاب انجام گرفته است. به عقیده محقق مناسب خواهد بود که تحقیق مشابهی بر روی تمامی سطوح رفاه جامعه و منازل ویلایی و آپارتمانی انجام گیرد.  
 ۲. پیشنهاد اندازه‌گیری میزان رضایت مشتریان در روشهای مختلف قرائت (دستی، قرائت از راه دور و کارت) می‌گردد.

۳. تحقیق مشابهی به صورت جامع و مقایسه‌ای در صنایع مختلف با تکنولوژی‌های متفاوتی انجام شود.

۴. پیشنهاد می‌شود محققین آتی به بررسی سیستم‌های یکپارچه اندازه‌گیری نوین، یعنی کنتورهای کارتی آب و برق و گاز که با یک کارت به صورت مشترک فعالیت می‌کنند و اینک در کشورهای آلمان، ترکیه و... کاربرد دارند، بپردازند.

۴. محدودیت عدم در نظر گرفتن سایر متغیرها (متغیرهای دمای هوا، کلاس کاری کنتور، خطای کنتور و متغیرهای مربوط به مشترک از قبیل عدم تغییر مشترک و تعداد نفرات مشترک در نظر گرفته شده است و متغیرهای دیگر از قبیل متغیرهای مربوط به قیمت آب، کیفیت آب و استفاده از تجهیزات کاهنده مصرف در نظر گرفته نشده است)  
 ۵. محدودیت‌های مالی

#### ۴-۲- توصیه‌هایی برای تحقیقات آتی

پژوهش یک فرایند بدون پایان است و در طول انجام هر پژوهشی زمینه‌های بیشتری برای تحقیق و پژوهش مطرح می‌شود و همین امر آن را به یک فرایند بدون پایان تبدیل کرده است. با توجه به

جدول ۲- جدول هزینه‌های هر مشترک (منبع آبفای استان قم (۱۳۹۲))

مبلغ به ریال	نام هزینه
۴,۰۴۰	هزینه انجام خدمات هر مشترک مثل صدور قبض و...
۴,۶۹۰	هزینه قرائت کنتور هر مشترک
۸,۷۳۰	مجموع هزینه‌های هر مشترک
۲,۲۹۲,۲۱۸,۶۴۰	مجموع هزینه ماهیانه شرکت آب و فاضلاب استان قم جهت قرائت و صدور قبض (در حالت استفاده از کنتور معمولی)
۱,۰۶۰,۷۷۴,۷۲۰	مجموع هزینه شرکت آب و فاضلاب استان قم جهت ارائه خدمات (در حالت استفاده از کنتور پیش‌پرداختی)
۱,۲۳۱,۴۴۳,۹۲۰	میزان کاهش هزینه شرکت آبفا در صورت استفاده از کنتور پیش‌پرداختی به جای کنتور معمولی

مجموعه مقالات دومین کنفرانس سراسری شبکه‌های توزیع نیروی برق، اصفهان، ایران، اردیبهشت ۱۳۷۱.

نامجو م (۱۳۹۲) ادغام شرکت‌های آبفای شهری و روستایی آغاز شد. خبرگزاری مهر.

آبفای استان قم (۱۳۹۲)، اداره آمار و اطلاعات.

Darby S. (2002). Designing feed back into energy consumption. University of Oxford.

Frahm A, Galivin D, Gensler G, Avina G, Moser A. (1997) Changing behavior insight and application, Seattle, Washington, 98109.

#### پی‌نوشت

1-Feed back

#### ۵- مراجع

صادقی ش (۱۳۸۵) هیدرولیک و بحران آب. اطلاعات سیاسی و اقتصادی، شماره ۴۵: ۱۱۶-۱۱۵.

صالحی م، رحیمی م (۱۳۷۱)، استفاده از کنتورهای کارتی بجای کنتورهای الکترومکانیک و مزایای آنها نسبت به نوع قدیمی،