

بررسی مصرف آب مشترکین خانگی بر اساس رویکرد مدیریت مصرف آب (مطالعه موردی شهر ساری)

بهزاد برارزاده^۱، مجتبی حیدرزاده^{۲*}، سیدمحسن جمالی^۳

۱- مدیرعامل شرکت آب و فاضلاب استان مازندران، bbarazadeh@chmail.com

۲- کارشناس دفتر توسعه پایدار و مدیریت مصرف شرکت آب و فاضلاب استان مازندران،
heydarzadeh.mo@gmail.com

۳- مدیر دفتر توسعه پایدار و مدیریت مصرف شرکت آب و فاضلاب استان مازندران،
jamali.sm313@chmail.com

* نویسنده مسئول

چکیده

یکی از مولفه‌های مرتبط با توسعه پایدار در بخش آب، مدیریت مصرف آب است. مصرف صحیح علاوه بر جلوگیری از مصرف بی‌رویه آب، موجب حفظ منابع آبی برای نسل‌های آینده خواهد بود. جهت مدیریت مصرف در بخش شبکه و انشعابات لازم است از هدررفت آب جلوگیری شود. در این تحقیق اطلاعات مصرف آب حدود ۶۸,۰۰۰ مشترک خانگی شهری ساری در سال ۱۳۹۹ با هدف یافتن ظرفیت‌های احتمالی هدررفت ظاهری آب، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت و به بررسی ارتباط عواملی از قبیل قدمت کنتور، قطر انشعاب و احاد اشتراک با مصرف آب پرداخته شد. با بررسی مصرف آب مشترکین مشخص گردید حدود ۵۸ درصد از مشترکین خانگی شهر ساری، ساختمان‌های یک واحدی هستند و بیشترین میانگین مصرف آب نیز متعلق به این ساختمان‌ها است. ساختمان‌های دو و سه واحدی کمترین مصرف آب را در بین ساختمان‌ها دارند و احتمال هدررفت ظاهری در این واحدها وجود دارد. مشترکینی که کنتورهای آنان جدیدتر است حدود ۱۲ درصد کمتر از میانگین شهر ساری مصرف آب دارند. اثر قطر انشعاب در خطای اندازه‌گیری کنتور و به تبع آن مصرف ظاهری کمتر از واقعی در شهر ساری ناچیز برآورد می‌گردد.

کلمات کلیدی: مصرف آب، مشترکین خانگی، مدیریت مصرف، هدررفت ظاهری، هدررفت آب، توسعه پایدار

۱- مقدمه

امروزه با توجه به افزایش جمعیت و کاهش منابع آبی، هدررفت و مدیریت مصرف آب با رویکرد توسعه پایدار در همه بخش‌های مرتبط با آب در اولویت قرار گرفته است. جلوگیری از اتلاف منابع آب شیرین جزو هشتمین هدف از اهداف

هزاره سوم و جزو مولفه‌های ششمین هدف اصلی برنامه ۲۰۳۰ سازمان ملل (SDG)^۱ جهت دستیابی به توسعه پایدار قرار دارد (دفتر توسعه پایدار سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۹۵). کاهش هدررفت علاوه بر کاهش هزینه‌های تأمین، انتقال، تصفیه و انرژی و سرمایه‌گذاری برای احداث تأسیسات جدید، سبب افزایش کیفیت خدمات رسانی خواهد شد. همچنین درصد هدررفت آب جزو یکی از شاخص‌های ارزیابی عملکرد شرکت‌های آب و فاضلاب مطرح است (مبینی و غزلی، ۱۳۸۸). سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی (OECD)^۲ حداکثر هدررفت مجاز را بین ۱۵ تا ۲۰ درصد اعلام کرده است (OECD, 2009).

طبق تعریف انجمن بین‌المللی آب (IWA)^۳، آب بدون درآمد بخشی از آب ورودی سیستم است که به صورت‌های مختلف مصرف شده یا هدررفته و درآمدی را برای شرکت تأمین کننده آب ندارد و شامل سه بخش مصارف مجاز بدون درآمد، هدررفت واقعی و هدررفت ظاهری است. مصارف مجاز بدون درآمد شامل بخشی از مصارف است که به طور قانونی مصرف شده ولی درآمدی برای شرکت به همراه ندارد. هدررفت واقعی شامل هدررفت و نشت از بخش‌های مختلف خطوط انتقال، شبکه توزیع و انشعابات و نیز نشت و سرریز از مخازن است بدون آنکه توسط مشترکین مصرف شود. هدررفت ظاهری شامل سه بخش مصارف غیرمجاز، خطای مدیریت داده‌ها و سیستم و خطای تجهیزات اندازه‌گیری است که به شکل‌های گوناگون توسط مشترکین مصرف شده ولی لحاظ نشده و درآمدی برای شرکت‌ها به همراه ندارد (دفتر نظارت بر مدیریت مصرف و کاهش آب بدون درآمد، ۱۳۸۸).

شرکت‌های آب و فاضلاب اغلب از کنتورهای مولتی جت خشک یا نیمه خشک جهت انشعاب مشترکین خانگی استفاده می‌نمایند. از جمله ویژگی این کنتورها می‌توان به حساسیت اندازه‌گیری آن نسبت به کیفیت و سختی آب اشاره نمود. بر اساس دستورالعمل‌های شرکت‌های سازنده این نوع کنتورها و با توجه به سختی و کیفیت آب‌های شرب کشورمان به طور میانگین هر ۵ سال بایستی تعمیر یا تعویض گردند در غیر اینصورت دقت اندازه‌گیری‌شان پایین می‌آید و مصرف را کمتر از مصرف واقعی نشان می‌دهند (مطهری و کارگر شریف آباد، ۱۳۹۴). نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد عمر کنتور تأثیر معناداری بر روی دقت آن دارد و با افزایش سن کنتور از دقت آن کاسته می‌شود (پولادی، ۱۳۹۷). در تحقیق دیگر نشان داده شده است که کنتورهای با قدمت بالا میزان مصرف آب را دقیق ثبت نمی‌کنند (Arregui, et al, 2018).

کنتورهای مولتی جت در دبی‌های خیلی پایین، دقت کمی دارند و در صورتی که قطر انشعاب به درستی تعیین نشود مصرف را کمتر نشان می‌دهند (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۹۷). در کنتورهای مشترکین با تعداد آحاد کم احتمال خطای اندازه‌گیری به دلیل خطای اندازه‌گیری دبی حداقل کنتور افزایش می‌یابد. از جمله مصارف با دبی پایین که کنتورهای خانگی قادر به اندازه‌گیری آن نیستند می‌توان به سرریز از فلاش‌تانک‌ها و مصارف کولرهای آبی اشاره کرد (خادمی‌فر و همکاران، ۱۳۸۸).

۲- روش تحقیق

این پژوهش از نوع توصیفی و کمی است و جامعه آماری، مشترکین خانگی شهر ساری در نظر گرفته شده است. اطلاعات مصرف آب طی سال ۱۳۹۹ بر اساس گزارش معاونت مشترکین دریافت شد. به منظور بالابردن دقت بررسی و تحلیل، مشترکین دارای کنتور خراب و مشترکین با مصرف نامعتبر (عدم قرائت کنتور) به عنوان داده پرت حذف

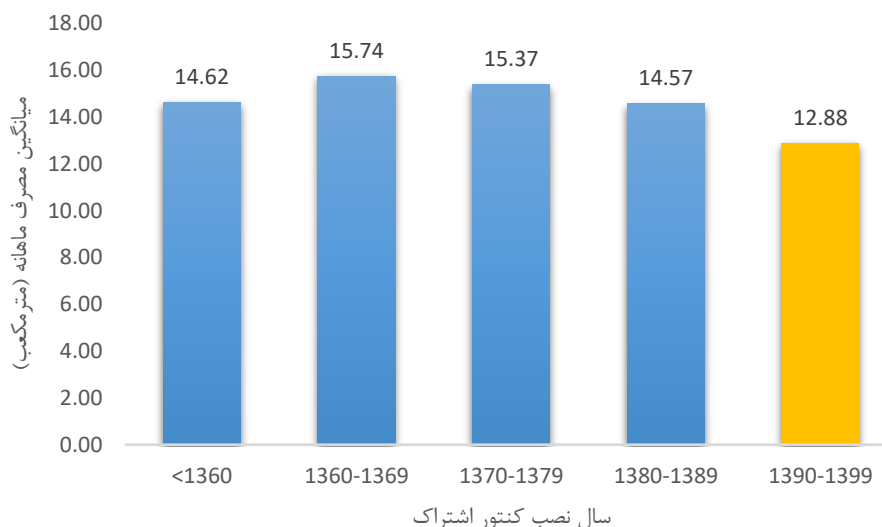
گردیدند. داده‌ها بر اساس سه عامل قدمت کنتور، آحاد و قطر انشعاب و ارتباطشان با مصرف آب مشترکین مورد بررسی قرار گرفته‌اند. مشخصات جامعه آماری مورد بررسی مطابق جدول ۱ است.

جدول ۱- مشخصات جامعه آماری مشترکین خانگی شهر ساری در سال ۱۳۹۹

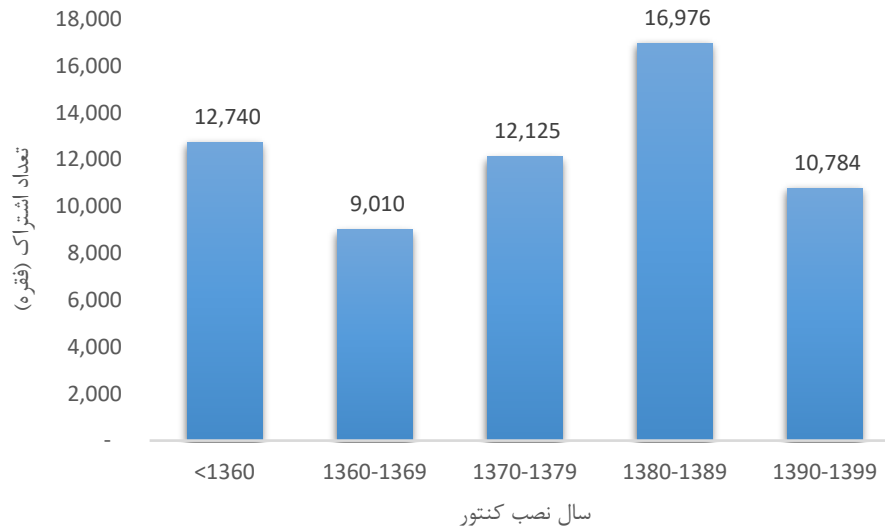
عنوان	مقدار	واحد
تعداد کل مشترکین خانگی	۶۸,۷۵۳	اشتراک
تعداد اشتراک دارای کنتور خراب	۶,۰۳۱	اشتراک
تعداد اشتراک با داده مصرف نامعتبر	۱,۰۸۷	اشتراک
میانگین مصرف ماهانه مشترک به ازای هر واحد	۱۴/۶۱	مترمکعب

۳- نتایج و بحث

نمودار ۱ میانگین مصارف ماهانه و نمودار ۲ فراوانی مشترکین خانگی شهر ساری در سال ۱۳۹۹ را بر اساس قدمت کنتور نشان می‌دهند. در نمودار ۱ مشاهده می‌شود مشترکینی که کنتورهای آن‌ها تازه نصب شده است (با قدمت کمتر از ۱۰ سال) میانگین مصرف ماهانه کمتری نسبت به مشترکینی دارند که کنتورهای آن‌ها قدیمی‌تر است. بخشی از کنتورهای جدید مربوط به ساختمان‌های نوساز و خالی از سکنه است که موجب کاهش میانگین مصرف می‌شود. همچنین افزایش کیفیت و بهره‌وری ساختمان‌های نوساز نیز در کاهش هدررفت و مدیریت مصرف آب موثر است و کم‌جمعیت بودن خانوارهای جدید و به تبع آن مشترکین جدید نیز باعث کاهش میانگین مصرف می‌شود. میانگین مصرف مشترکین دارای کنتورهای قدیمی (قبل از سال ۱۳۶۰) با سایر مشترکین و میانگین شهر ساری اختلاف زیادی ندارد و اثر مشهود و قابل توجهی از خطا و عدم دقت در این کنتورها مشاهده نمی‌شود.

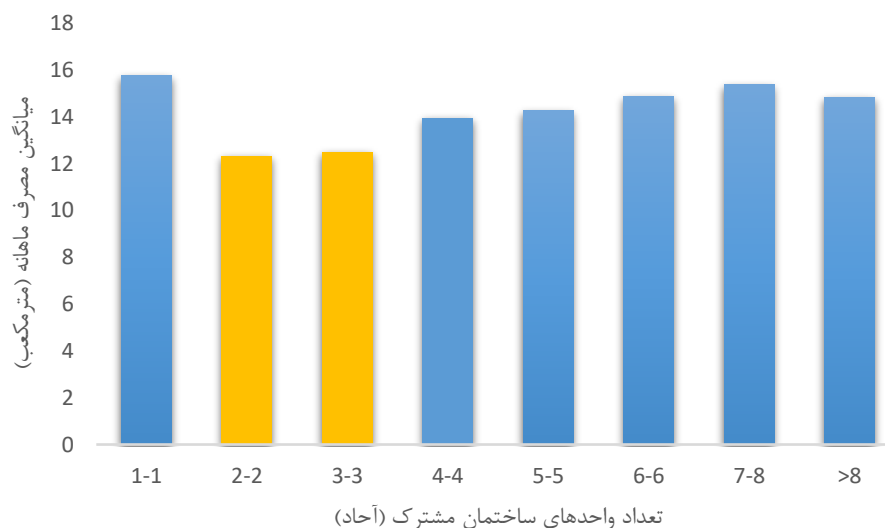


نمودار ۱- میانگین مصرف ماهانه مشترکین خانگی شهر ساری به ازای یک واحد بر اساس قدمت کنتور در سال ۱۳۹۹



نمودار ۲- فراوانی مشترکین خانگی شهر ساری بر اساس قدمت کنتور در سال ۱۳۹۹

- نمودار ۳ میانگین مصارف مشترکین خانگی شهر ساری را بر اساس آحاد مشترکین نشان می‌دهد و بر اساس آن مشاهده می‌شود:
- ساختمان‌های با تعداد واحدهای ۲ و ۳ نسبت به سایر ساختمان‌ها مصرف آب کمتری دارند و با میانگین مصرف ماهانه ۱۲/۳ مترمکعب به ازای هر واحد، ۱۵ درصد کمتر از میانگین مصرف ماهانه کل (۱۴/۶ مترمکعب) مصرف آب دارند.
 - مصرف ماهانه ساختمان‌های تک واحدی با میانگین ۱۵/۷ مترمکعب نسبت به سایر ساختمان‌ها بیشتر است.



نمودار ۳- میانگین مصرف ماهانه مشترک خانگی شهر ساری به ازای یک واحد بر اساس آحاد مشترک در سال ۱۳۹۹

جدول ۲ اطلاعات میانگین مصرف ماهانه مشترکین خانگی شهر ساری را بر اساس قدمت کنتور و آحاد مشترکین نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود میانگین مصرف ماهانه برای مشترکین ساختمان‌های دو و سه واحدی با قدمت‌های کنتور مختلف کمتر از سایرین است و همچنین میانگین مصرف ماهانه کنتورهای جدید (سال نصب از ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹) برای تمامی ساختمان‌ها کمتر از کنتورهای قدیمی‌تر است.

جدول ۳ در صد فراوانی مشترکین خانگی شهر ساری را بر اساس میانگین مصرف ماهانه مشترکین و تعداد آحاد نشان می‌دهد. در جدول ۳ درصد فراوانی از خیلی کم (رنگ قرمز پر رنگ) تا خیلی زیاد (آبی پررنگ) مشخص شده است. مطابق آن مشاهده می‌شود:

- حدود ۵۸ درصد مصرف مشترکین مربوط به ساختمان‌های تک واحدی و ۲۲ درصد مربوط به ساختمان‌های دو واحدی است.
- حدود ۳۰ درصد مشترکین مصرف کمتر از ۱۰ مترمکعب در ماه دارند.

جدول ۲- میانگین مصرف ماهانه (به ازای یک واحد) بر اساس قدمت کنتور و آحاد مشترکین خانگی شهر ساری در سال ۱۳۹۹

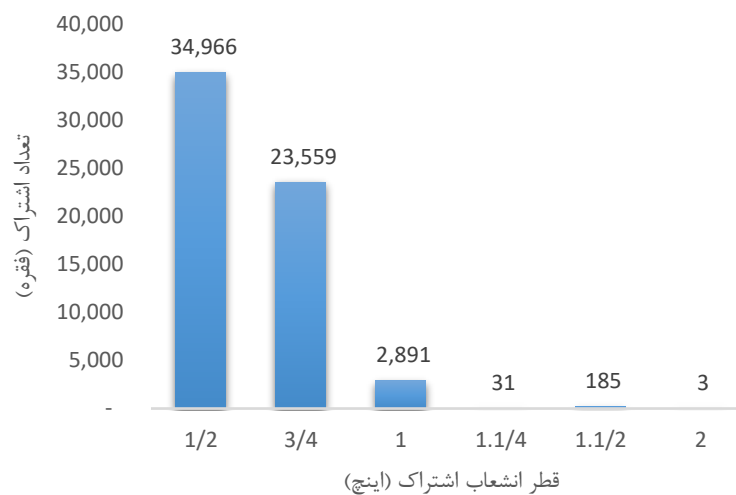
سال نصب کنتور	۱ واحدی	۲ واحدی	۳ واحدی	۴ واحدی	۵ واحدی	۶ واحدی	۷ و ۸ واحدی	بیش از ۸ واحدی	میانگین مصرف ماهانه
قبل از ۱۳۶۰	۱۵.۵	۱۲.۴	۱۳.۱	۱۵.۱	۱۴.۹	۱۵.۶	۱۶.۵	۱۵.۶	۱۴.۶
۱۳۶۰ تا ۱۳۶۹	۱۷.۰	۱۳.۲	۱۳.۰	۱۴.۰	۱۵.۱	۱۵.۵	۱۵.۵	۱۴.۸	۱۵.۷
۱۳۷۰ تا ۱۳۷۹	۱۶.۹	۱۲.۸	۱۲.۸	۱۳.۵	۱۳.۲	۱۵.۰	۱۵.۸	۱۵.۵	۱۵.۴
۱۳۸۰ تا ۱۳۸۹	۱۵.۹	۱۲.۱	۱۲.۸	۱۴.۰	۱۴.۱	۱۴.۹	۱۵.۵	۱۵.۶	۱۴.۶
۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹	۱۳.۶	۱۰.۹	۱۱.۱	۱۳.۰	۱۳.۸	۱۲.۶	۱۲.۸	۱۲.۳	۱۲.۹
میانگین مصرف ماهانه	۱۵.۸	۱۲.۳	۱۲.۵	۱۳.۹	۱۴.۲	۱۴.۹	۱۵.۴	۱۴.۸	۱۴.۶

جدول ۳- درصد فراوانی مشترکین خانگی شهر ساری بر اساس میانگین مصرف ماهانه (به ازای واحد) و تعداد واحدهای ساختمان در سال ۱۳۹۹

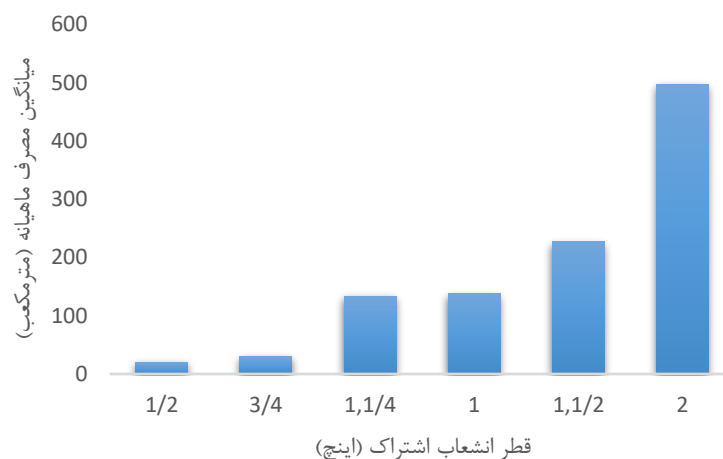
میانگین مصرف ماهانه به ازای یک واحد (مترمکعب)	۱ واحدی	۲ واحدی	۳ واحدی	۴ واحدی	۵ واحدی	۶ واحدی	۷ و ۸ واحدی	بیشتر از ۸ واحدی	مجموع واحدها
کمتر از ۵	۷.۲۶%	۲.۶۳%	۰.۹۵%	۰.۲۶%	۰.۰۹%	۰.۱۲%	۰.۱۰%	۰.۲۰%	۱۱.۶۰%
۵ تا ۱۰	۹.۴۳%	۶.۱۸%	۲.۴۳%	۰.۶۱%	۰.۲۶%	۰.۴۱%	۰.۳۱%	۰.۳۴%	۱۹.۹۷%
۱۰ تا ۱۵	۱۲.۸۹%	۶.۳۸%	۲.۶۰%	۰.۷۶%	۰.۳۷%	۰.۷۷%	۰.۶۷%	۰.۹۱%	۲۵.۳۶%
۱۵ تا ۲۰	۱۱.۱۶%	۳.۶۷%	۱.۵۰%	۰.۵۶%	۰.۲۹%	۰.۶۱%	۰.۵۹%	۰.۹۰%	۱۹.۲۸%
۲۰ تا ۲۵	۸.۱۶%	۱.۶۴%	۰.۶۸%	۰.۲۹%	۰.۱۳%	۰.۲۹%	۰.۲۶%	۰.۳۷%	۱۱.۸۴%
۲۵ تا ۳۰	۵.۲۵%	۰.۷۶%	۰.۳۰%	۰.۱۳%	۰.۰۶%	۰.۱۲%	۰.۱۳%	۰.۱۱%	۶.۸۵%
بیشتر از ۳۰	۴.۲۴%	۰.۴۳%	۰.۱۶%	۰.۰۹%	۰.۰۳%	۰.۰۶%	۰.۰۶%	۰.۰۴%	۵.۱۰%
مجموع واحدها	۵۸.۳۹%	۲۱.۶۹%	۸.۶۲%	۲.۷۰%	۱.۲۲%	۲.۳۸%	۲.۱۲%	۲.۸۸%	۱۰۰.۰۰%

نمودار ۳ فراوانی مشترکین و نمودار ۴ میانگین مصرف ماهانه مشترکین خانگی شهر ساری را بر اساس قطر انشعاب نشان می‌دهد. حدود ۹۵ درصد مشترکین دارای انشعاب به قطر ۱/۲ و ۳/۴ هستند. با توجه به اینکه قطر انشعاب متناسب با تعداد واحد ساختمان است، بنابراین بایستی اکثر مشترکین خانگی شهر ساری مربوط به ساختمان‌های دارای تعداد واحدهای کم (یک تا سه) باشند که با اطلاعات جدول ۳ همخوانی دارد.

تعیین قطر انشعاب مشترک باید با نهایت دقت و بر اساس دستورالعمل‌ها صورت گیرد زیرا در صورتی که قطر انشعاب به درستی اختصاص نیابد موجب افزایش خطای اندازه‌گیری کنتورهای آب می‌شود. مطابق نمودار ۴ مشاهده می‌شود هر چه قطر انشعاب افزایش یافته است میانگین مصرف ماهیانه مشترک نیز افزایش یافته است و این نشان می‌دهد قطر انشعاب اشتراک مشترکین به طرز صحیح و درستی تعیین شده است.



نمودار ۳- فراوانی مشترکین خانگی شهر ساری بر اساس قطر انشعاب در سال ۱۳۹۹



نمودار ۴- میانگین مصرف ماهانه مشترکین خانگی شهر ساری بر اساس قطر انشعاب در سال ۱۳۹۹

۴- نتیجه گیری

بر اساس داده‌ها و نمودارها مشخص گردید مشترکین جدید (دارای قدمت کنتور کمتر از ۱۰ سال) دارای میانگین مصرف آب ماهیانه ۱۲/۸۸ متر مکعب (به ازای یک واحد) هستند. این مقدار ۱۲ درصد کمتر از میانگین ماهیانه مصرف آب شهر ساری و حتی از میزان الگوی مصرف بهینه تعیین شده برای شهر ساری از سوی شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور (۱۴ مترمکعب در ماه) نیز کمتر می‌باشد اما میانگین مصرف مشترکین دارای کنتور با قدمت بالا اختلاف زیادی با سایر مشترکین ندارد و تقریباً با میانگین مصرف آب شهر ساری برابر است.

نتایج بدست آمده نشان می‌دهد مصرف آب مشترکین با قطر انشعاب اشتراک تناسب دارد و اثر قطر انشعاب در هدررفت ظاهری آب ناچیز برآورد می‌گردد. بر اساس داده‌ها مشخص شد مصرف آب در ساختمان‌های دو و سه واحدی نسبت به سایر ساختمان‌ها کمتر است در حالی که انتظار می‌رفت با توجه به اینکه ساختمان‌های دو واحدی عموماً دارای حیاط و باغچه هستند مصرف بیشتری داشته باشند. بنابراین احتمال هدررفت ظاهری در این ساختمان‌ها وجود دارد. در بین ساختمان‌های مسکونی، مشترکین خانگی تک واحدی بیشترین مصرف آب را دارند. یکی از عوامل اصلی مصرف بالای خانه‌های یک واحدی می‌توان به مصارفی مانند حیاط، باغچه، خودرو و ... در بخش‌های مشاع اشاره کرد.

اکثر مشترکین خانگی شهر ساری (حدود ۵۸ درصد) ساختمان‌های تک واحدی هستند. در صورت رونق ساخت و ساز و مسکن بسیاری از این مشترکین به مشترکین بالای چهار واحدی تبدیل خواهند شد. هر چه تعداد آحاد یک اشتراک بیشتر شود مصارف عمومی (حیاط، پارکینگ، راه‌پله، پاگرد و ...) آن به ازای یک واحد و سرانه مصرف کاهش می‌یابد. همچنین مصرف آب جهت شستشوی خودرو و باغچه در ساختمان‌های با تعداد واحد بالا وجود ندارد. بنابراین با رونق بخش مسکن می‌توانیم مصرف بهینه‌تری را انتظار داشته باشیم.

حدود ۳۰ درصد از مشترکین خانگی شهر ساری دارای میانگین مصرف ماهانه کمتر از ۱۰ مترمکعب به ازای هر واحد هستند که این موضوع جای تأمل و بررسی دارد.

۵- پیشنهادات

- به منظور تحلیل مصرف آب مشترکین خانگی در مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود:
- بعد خانوار آحاد مشترکین نیز در نظر گرفته شود و با توجه به آن مقایسه و تحلیل صورت گیرد.
 - با نمونه‌برداری و بررسی کنتورهای اندازه‌گیری مشترکینی که میانگین مصرف ماهانه آن‌ها کمتر از ۱۰ مترمکعب به ازای هر واحد هست، وضعیت کنتور اشتراک و تأثیر آن در میانگین مصرف مورد ارزیابی و صحت‌سنجی قرار گیرد.
 - با بررسی میدانی و پیمایشی ساختمان‌های دو و سه واحدی، علت اصلی مصرف کمتر آب در این اشتراک‌ها شناسایی شود.
 - با بررسی میدانی و پیمایشی کنتورهای با قدمت بالا، علت مصرف کمتر آب در این اشتراک‌ها مورد بررسی قرار گیرد.

۶-قردانی

مقاله حاضر بخشی از پژوهش‌های دفتر توسعه پایدار شرکت آب و فاضلاب استان مازندران است و بدینوسله از فرصت، منابع و امکاناتی که در اختیاراین دفتر قرار داده شد تشکر و قردانی می‌شود.

۷-پی‌نوشت

- 1-Sustainable Development Goals
- 2-Organisation for Economic Co-operation and Development
- 3-International Water Association

۸-مراجع

پولادی، ر.، (۱۳۹۷)، "میزان تأثیر قدمت کنتورهای آب بر روی دقت اندازه‌گیری (مطالعه موردی: شهر کازرون)"، دومین همایش ملی عرضه و تقاضای آب شرب و بهداشتی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
خادمی‌فر، س.ع.، طیبیه، ا. و پهلوان‌زاده، ح.، (۱۳۸۸)، "بررسی اقتصادی تعویض کنتورهای خطادار (اجزای هدررفت ظاهری)"، سومین همایش ملی آب و فاضلاب (با رویکرد اصلاح الگوی مصرف)، تهران.
دفتر توسعه پایدار سازمان حفاظت محیط زیست، (۱۳۹۵)، "اهداف توسعه پایدار"، انتشارات حک، تهران.
دفتر نظارت بر مدیریت مصرف و کاهش آب بدون درآمد، (۱۳۸۸)، "راهنمای بالانسینگ"، شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور.
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، (۱۳۹۷)، "دستورالعمل انتخاب، نصب و نگهداری تجهیزات اندازه‌گیری حجم آب مصرفی (کنتور) بر روی انشعابات شبکه آب شرب"، تهران.
مبینی، ع.، و غزلی، ع.ا.، (۱۳۸۸)، "بالانس آب ابزاری توانمند برای مدیریت هو شمند تولید و توزیع آب"، نشریه علمی فنی اجتماعی فرهنگی آب و محیط زیست، شماره ۷۵، صفحه ۱۹.
مطهری، ع.، کارگر و شریف‌آباد، ه.، (۱۳۹۴)، "بررسی دقت کنتورهای مکانیکی آب خانگی در شرایط کاری متفاوت"، فصلنامه تحقیقات مکانیک کاربردی، ۷(۳)، ۵۰-۵۴.

Arregui, F.J., Gavara, F.J., Soriano, J., Pastor Jabaloyes, L., (2018), "Performance Analysis of Ageing Single-Jet Water Meters for Measuring Residential Water Consumption", Water, 10(612), 2-18.
OECD, (2009), "Private Sector Participation in Water Infrastructure", Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.

Investigating water consumption of household consumers based on water consumption management approach (Case study of Sari city)

Behzad Bararzadeh¹, Mojtaba Heydarzadeh^{2*}, Seyyed Mohsen Jamali³

1- CEO of Mazandaran Province Water & Wastewater Company,
bbararzadeh@chmail.com

2- Expert Staff of Sustainable Development & Consumption Management,
Mazandaran Province Water & Wastewater Company,
heydarzadeh.mo@gmail.com

3- Sustainable Development & Consumption Management Office Manager,
Mazandaran Province Water & Wastewater Company, jamali.sm313@chmail.com

*Corresponding Author

Abstract

One of the components related to sustainable development in the water sector is water consumption management. Proper consumption, in addition to preventing the wasteful use of water, will preserve water resources for future generations. In order to manage consumption in the network and branches, it is necessary to prevent water loss. In this study, water consumption information of about 68,000 household consumers in Sari in 1399 with the aim of finding the potential capacity of apparent water losses, was analyzed and the relationship between factors such as meter age, branch diameter and subscribers with water consumption was investigated. . By analyzing the consumption of consumers, it was found that about 58% of household consumers in Sari are in single-unit buildings and the highest average water consumption belongs to these buildings. Two- and three-unit buildings have the lowest water consumption among buildings, and there is a possibility of apparent losses in these units. Consumers whose meters are newer consume about 12% less water than the average in Sari. The effect of branch diameter on meter measurement error and consequently apparent consumption is less than real in Sari city is underestimated.

Keywords: Water Consumption, Household Consumers, Consumption Management, Apparent losses, Water losses, Sustainable Development