

## مشکلات و مناسبترین راه کارهای تهیه، بهره برداری و نگهداری بهینه از تجهیزات ابزار دقیق در شرکت های آب و فاضلاب

هادی جعفری<sup>۱</sup>، سید هادی حسینی بیدار<sup>۲</sup>، حمید رضا نیک داد<sup>۳</sup>  
<sup>۱</sup> کارشناس ارشد مهندسی نقشه برداری گرایش GIS - دانشکده فنی دانشگاه تهران  
مدیر دفتر مدیریت مصرف و کاهش آب بدون درآمد شرکت آب و فاضلاب استان همدان  
پست الکترونیکی: [jafarih4747@gmail.com](mailto:jafarih4747@gmail.com)

<sup>۲</sup> مدیر عامل و رئیس هیئت مدیره شرکت آبفای شهری استان همدان  
<sup>۳</sup> معاون بهره برداری شرکت آبفای شهری استان همدان

### خلاصه

کیفیت و دقت عملکرد تجهیزات ابزار دقیق از جمله فلومترها، فشار سنج ها، ارتفاع سنج ها، شیرآلات و ... در شرکت های آب و فاضلاب به این دلیل که ملاک اندازه گیری و ارائه دهنده اطلاعات از وضعیت تاسیسات و شبکه های توزیع آب و شبکه های جمع آوری فاضلاب می باشند و در تصمیم گیری کارشناسان و مدیران نقش تعیین کننده ای دارند از اهمیت بالایی برای کلیه شرکت های آب و فاضلاب برخوردار می باشد زیرا این گونه تجهیزات تنها وسایل اندازه گیری و کنترل آب تولیدی، فشار شبکه های توزیع آب و تولید کننده سایر اطلاعات مورد نیاز در کلیه شرکت های آبفا در سراسر جهان هستند که نقش مهمی در اتخاذ تصمیمات مناسب کارشناسی و مدیریتی می توانند داشته باشند. لذا باید همواره یکی از اهداف و سیاست های مسئولین شرکت ها علاوه بر تهیه و خرید تجهیزات ابزار دقیق مقاوم و با دقت بالا، بررسی صحت عملکرد تجهیزات در طول زمان باشد. در اینصورت اطلاعات مورد نیاز مرتبط با تاسیسات با دقت مناسب اندازه گیری شده و تصمیمات اتخاذ شده بر اساس اطلاعات درست و مورد اعتماد می باشد. بنحوی که این اطلاعات در کلیه جنبه های فنی و مالی دارای اهمیت می باشند. از طرفی بدلیل وجود انواع و اقسام مدل های تجهیزات ابزار دقیق با قابلیت ها و دقت های مختلف در بازار و همچنین با توجه به توان مالی شرکت ها انواع تجهیزات ابزار دقیق با کیفیت و دقت های متفاوت در شرکت های آب و فاضلاب مورد استفاده قرار گرفته اند. از طرف دیگر فقدان فرایند نگهداری و بهره برداری مناسب از تجهیزات باعث ایجاد مشکلات فراوان برای شرکت های آب و فاضلاب در بهره برداری و استفاده از اینگونه تجهیزات و همچنین باعث وارد آمدن خسارات مالی قابل توجهی به شرکت های آب و فاضلاب شده اند. بنابراین بدلیل اهمیت موضوع، خرید تجهیزات ابزار دقیق با کیفیت مناسب بر اساس یک فرایند مشخص و همچنین بررسی صحت عملکرد تجهیزات ابزار دقیق نصب شده در دوره های زمانی معین بمنظور حصول اطمینان از عملکرد مناسب تجهیزات ضروری می باشد. در این مقاله با توجه به قوانین مربوطه و تجربیات بدست آمده، مشکلات و مناسبترین راه کارهای رفع مشکلات جهت خرید، بهره برداری بهینه و نگهداری از تجهیزات ابزار دقیق در شرکت های آب و فاضلاب ارائه شده است.

### کلمات کلیدی: تجهیزات ابزار دقیق، بهره برداری، شرکت های آب و فاضلاب، تاسیسات شبکه توزیع آب، تاسیسات فاضلاب، آب بدون درآمد، هدر رفت ظاهری

#### ۱- مقدمه

وجود انواع و اقسام مدل های تجهیزات ابزار دقیق با قابلیت ها و دقت های مختلف در بازار و همچنین با توجه به توان مالی شرکت ها، انواع تجهیزات ابزار دقیق با کیفیت و دقت های متفاوت در شرکت های آب و فاضلاب مورد استفاده قرار گرفته اند که باعث ایجاد مشکلات فراوان برای شرکت های آب و فاضلاب در بهره برداری و استفاده از اینگونه تجهیزات شده اند. از طرفی تجهیزات ابزار دقیق در هر مقطع زمانی دارای یکی از شرایط زیر می باشند.

۱- کاملاً سالم بوده و دارای خطای در رنج استاندارد می باشد

۲- خراب می باشد

۳- به ظاهر سالم بوده اما عملاً دارای خطای غیر استاندارد می باشد

همانگونه که مشخص می باشد حالت اول مطلوب بوده و اصولاً مربوط به تجهیزات جدید می باشد. در حالت دوم تجهیزات ابزار دقیق بدلیل خراب بودن در دستور کار تعویض قرار می گیرد. اما حالت سوم که قاعدتاً مربوط به تجهیزات ابزار دقیق فرسوده می باشد علیرغم به ظاهر سالم بودن عملکرد، دارای خطای غیر استاندارد می باشد. در این مقاله با بررسی تعدادی از کنتورهای فرسوده سعی شده است تاثیر عملکرد اینگونه کنتورها بر میزان هدر رفت ظاهری و آب بدون درآمد در شرکت های آب و فاضلاب را تحلیل نماید

#### ۱- مشکلات خرید، بهره برداری و نگهداری تجهیزات ابزار دقیق در شرکت های آب و فاضلاب

مهمترین مشکلات خرید و بهره برداری تجهیزات ابزار دقیق در شرکت های آب و فاضلاب عبارتند از:

##### ۱-۱- مشکلات مربوط به کمیته فنی

۱- عدم وجود کمیته فنی خرید تجهیزات در شرکت های آب و فاضلاب در کلیه سطوح معاملات (معاملات کوچک، متوسط و مناقصه)

۲- کامل نبودن نفرات متخصص کمیته فنی

۳- عدم تشکیل منظم جلسات کمیته فنی خرید تجهیزات در شرکت های آب و فاضلاب در کلیه سطوح معاملات

##### ۱-۲- مشکلات مربوط به مشخصات فنی تجهیزات

۱- عدم هماهنگی با کمیته فنی در خرید برخی از تجهیزات

۲- عدم وجود مشخصات فنی استاندارد برای تجهیزات ابزار دقیق

۳- عدم تهیه مشخصات فنی تجهیزات توسط شرکت های آب و فاضلاب

۴- تهیه مشخصات فنی ناقص تجهیزات توسط شرکت های آب و فاضلاب



# اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1<sup>st</sup> National Conference on

Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



انجمن آب و فاضلاب ایران شرکت آب و فاضلاب گیلان

## ۱-۳- مشکلات بهره برداری و نگهداری تجهیزات ابزار دقیق

۱- خرابی متعدد تجهیزات بدلائل مختلف در طول سال که عملاً بهره برداری و استفاده از تجهیزات را غیر ممکن می سازد

۲- عدم وجود تجهیزات محافظ برقی مناسب و با کیفیت

۳- عدم کارایی مناسب اسنابلازها (تثبیت کننده ولتاژ) بدلیل عدم وجود سیستم ارت

۴- فرسودگی تجهیزات ابزار دقیق با عمر بالای ۵ سال

۵- خرابی قابل توجه دیتا لاگر تجهیزات ابزار دقیق

۶- عدم انجام نظارت دقیق بر نصب تجهیزات ابزار دقیق

۷- بالا بودن زمان تعمیرات دستگاه ها توسط شرکت های فروشنده بدلائل مختلف از جمله نداشتن نماینده در شهر محل نصب تجهیزات یا عدم اخذ ضمانت نامه معتبر از فروشنده و نداشتن انگیزه لازم در ارائه خدمات و پشتیبان بموقع

۸- عدم پشتیبانی مناسب و بموقع توسط شرکت های فروشنده

۹- وجود ایرادات اساسی در دیتا لاگرهای تجهیزات (وجود مشکل در تخلیه اطلاعات و بهره برداری از اطلاعات ذخیره شده)

۱۰- تعمیر دیتا لاگرها منوط به باز شدن نمایشگر و ارسال دستگاه به شرکت سازنده و صرف زمان و هزینه بالا می باشد. لذا خرابی متعدد دیتا لاگر در طول سال عملاً بهره برداری از دستگاه را مختل می نماید.

۱۱- عدم ارائه نرم افزار مناسب توسط شرکت های فروشنده جهت بهره برداری از اطلاعات تجهیزات

۱۲- وجود انواع نرم افزارهای مختلف بهره برداری از تجهیزات ابزار دقیق توسط شرکت های فروشنده

۱۳- عدم امکان مونیتورینگ اطلاعات تجهیزات ابزار دقیق قدیمی

## ۲- راه کارهای عملی رفع مشکلات خرید، بهره برداری و نگهداری از تجهیزات ابزار دقیق در شرکت های آب و فاضلاب

### ۲-۱- تشکیل کمیته فنی خرید تجهیزات ابزار دقیق با اعضاء کامل و متخصص

بمنظور اتخاذ تصمیمات مناسب و استفاده از تجربیات کارشناسان و همچنین استفاده از تخصص های لازم، تشکیل کمیته فنی جهت تهیه مشخصات فنی تجهیزات ضروری می باشد. همچنین باید توسط مدیر عامل شرکت برای کلیه اعضاء ابلاغ عضویت در کمیته فنی صادر گردد.

### ۲-۲- ارجاع کلیه درخواست های خرید تجهیزات ابزار دقیق به کمیته فنی

بمنظور اطمینان از انجام فرایند خرید و بهره برداری مناسب از تجهیزات باید کلیه درخواست های خرید تجهیزات به کمیته فنی جهت بررسی ارسال گردد.

### ۲-۳- برگزاری جلسات کمیته فنی خرید تجهیزات در کلیه سطوح معاملات

عموما جلسات کمیته فنی برای خرید تجهیزات بصورت برگزاری مناقصه و در معاملات بزرگ تشکیل می گردد. لذا بدلیل افزایش سقف ریالی انجام معاملات متوسط و کوچک در سال های اخیر، پیشنهاد می گردد کمیته فنی برای خرید تجهیزات در معاملات متوسط و کوچک تشکیل گردد و کلیه درخواست های خرید تجهیزات ابزار دقیق باید به کمیته فنی ارجاع گردد.

### ۲-۴- تهیه مشخصات فنی کامل تجهیزات ابزار دقیق توسط کمیته فنی

عموما مشخصات فنی تجهیزات ابزار دقیق برای خرید تجهیزات بصورت برگزاری مناقصه تهیه می گردد. لذا بدلیل افزایش سقف ریالی انجام معاملات متوسط و کوچک در سال های اخیر، ضروری است کمیته فنی برای خرید تجهیزات در معاملات متوسط و کوچک تشکیل و مشخصات فنی کامل تجهیزات تهیه گردد.

### ۲-۵- هماهنگی کامل با دفتر انفورماتیک و فناوری اطلاعات در خصوص حصول اطمینان از بستر سازی امنیت

#### اطلاعات در زمینه نگهداری و انتقال اطلاعات تولید شده توسط تجهیزات

در سال های اخیر با توجه به گسترش استفاده از بسترهای انتقال اطلاعات و استفاده از سرویس های تحت وب، موضوع امنیت اطلاعات بسیار با اهمیت می باشد. بنابراین ضروری است در هنگام تهیه مشخصات فنی تجهیزات نظر کارشناسان دفتر انفورماتیک و فناوری اطلاعات اخذ و در مشخصات فنی درج گردد. همچنین پس از خریداری تجهیزات کارشناسان فناوری اطلاعات باید بسترهای تبادل اطلاعات و نرم افزار های مربوط به تجهیزات را با توجه به استانداردهای ذریبط از لحاظ نرم افزاری و سخت افزاری (سرور محل ذخیره اطلاعات) بررسی و شرایط ایمنی و امنیت اطلاعات را تایید نمایند. در این صورت استفاده از تجهیزات و تبادل اطلاعات مجاز می باشد.

### ۲-۶- استفاده از شرکت های بازرسی جهت بررسی کیفیت اولیه تجهیزات خریداری شده

علاوه بر استفاده از کارشناسان خیره در شرکت های آب و فاضلاب و بمنظور بالا بردن کیفیت و دقت بررسی عملکرد تجهیزات خریداری شده و قبل از ارسال تجهیزات به شرکت های آب و فاضلاب توصیه می گردد شرایط و دقت عملکرد تجهیزات مطابق با مشخصات فنی تهیه شده در طول مراحل ساخت و آماده سازی توسط شرکت بازرسی ذیصلاح بررسی و تاییده فنی دستگاه ها با نصب برچسب و انجام مکاتبات لازم از شرکت بازرسی دریافت گردد.

### ۲-۷- دریافت دستورالعمل های نصب و بهره برداری، دستورالعمل های نگهداری و دستورالعمل های ایمنی

#### به زبان فارسی از فروشنده

یکی از راه کارهای مناسب بهره برداری و نگهداری از تجهیزات دریافت و بررسی دستورالعمل های مربوطه به زبان فارسی از فروشندگان تجهیزات می باشد. این دستورالعمل ها در هنگام آموزش نحوه بهره برداری و بخصوص در هنگام نظارت بر نصب تجهیزات کاربرد قابل توجهی دارند.

### ۲-۸- انعقاد قرارداد خرید و نصب تجهیزات با فروشنده در سطوح معاملات متوسط و بزرگ

بمنظور اطمینان از نحوه صحیح نصب و انجام گارانتی تجهیزات توسط فروشنده، ضروری است با فروشنده قرارداد خرید و نصب منعقد گردد. البته در حال حاضر برای معاملات بزرگ قرارداد مبادله می گردد. اما در خصوص معاملات متوسط قرارداد منعقد نمی گردد. لذا بدلیل افزایش سقف ریالی انجام معاملات متوسط در سال های اخیر، انعقاد قرارداد با فروشنده در سطح معاملات متوسط نیز ضروری می باشد.



# اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1<sup>st</sup> National Conference on

Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



انجمن آب و فاضلاب ایران شرکت آب و فاضلاب کشور

## ۹-۲- دریافت گارانتی دستگاه ها حداقل بمیزان ۳ تا ۵ سال و دریافت ضمانت نامه انجام تعهدات از

### فروشنده در کلیه خریدها و سطوح معاملات

یکی از مناسبترین و اجرایی ترین راهکار بهره برداری مناسب از تجهیزات ابزار دقیق اخذ گارانتی از فروشنده بمدت حداقل ۳ تا ۵ سال می باشد. این راهکار تضمین می نماید دستگاه نصب شده حداقل در سال های اولیه با توجه به پشتیبانی رایگان آن توسط فروشنده در مدار بهره برداری قرار گیرد. همچنین ضمانت اجرایی ارائه خدمات مناسب توسط فروشنده در زمان گارانتی تجهیزات، انعقاد قرارداد و اخذ ضمانت نامه انجام تعهدات و گارانتی می باشد. البته انعقاد قرارداد و اخذ ضمانت نامه در معاللات بزرگ در حال حاضر در شرکت های آب و فاضلاب انجام می گردد. اما در معاملات متوسط و کوچک انجام نمی گردد. لذا توصیه اکید می گردد حداقل در معاملات متوسط خرید با انعقاد قرارداد و یا با اخذ ضمانت نامه بانکی بمیزان حداقل ۲۰ درصد مبلغ مورد معامله انجام تعهدات و گارانتی بر اساس مشخصات فنی انجام گردد. این اقدام نیازمند اصلاح فرایند خرید در حوزه معاونت مالی و پشتیبانی می باشد.

## ۱۰-۲- انجام نظارت دقیق بر نصب تجهیزات مطابق با مشخصات فنی و دستورالعمل های مربوطه

در راستای اطمینان از بهره برداری مناسب از تجهیزات ابزار دقیق انجام نظارت بر نحوه نصب تجهیزات بر اساس مشخصات فنی، دستورالعمل های نصب و بهره برداری و دستورالعمل های ایمنی ضروری می باشد. یکی از مشکلات عمده استفاده از تجهیزات نبود نظارت کافی در هنگام نصب تجهیزات می باشد.

## ۱۱-۲- ارائه آموزش بهره برداری و نگهداری از تجهیزات ابزار دقیق توسط فروشنده به نمایندگان

### خریدار بر اساس دستورالعمل های مربوطه

ارائه آموزش نحوه بهره برداری و نگهداری از تجهیزات توسط فروشنده به نماینده یا نمایندگان خریدار ضروری بوده و باید در قالب کلاس ها و کارگاه های آموزشی تئوری و عملی رایگان بر اساس دستورالعمل های ارائه شده انجام گردد. درج ارائه موارد آموزشی در مشخصات فنی ضروری می باشد.

## ۱۲-۲- پیش بینی فرآیند بهره برداری و نگهداری از تجهیزات (بصورت امانی یا توسط بخش خصوصی با

### انعقاد قرارداد)

یکی از مشکلات اساسی و قابل توجه فعلی استفاده و بهره برداری از تجهیزات ابزار دقیق در اکثر شرکت های آب و فاضلاب عدم وجود فرایند نگهداری از تجهیزات می باشد. این موضوع عملا امکان استفاده مناسب، بروز و قابل اطمینان از تجهیزات را فراهم نکرده و اکثر تجهیزات بدلیل مختلف از مدار بهره برداری خارج می باشند. بهمین دلیل تنها راهکار بهره برداری مناسب و امکان پذیر جهت استفاده از تجهیزات ابزار دقیق و بخصوص تجهیزات ایرانی، ایجاد فرایند نگهداری از تجهیزات می باشد. این فرایند می تواند توسط نیروهای شرکت های آبفا (در صورت داشتن تخصص لازم و داشتن مهارت کافی)، توسط بخش خصوصی و یا بصورت ترکیبی از نیروهای شرکت های آبفا و نیروهای بخش خصوصی انجام گردد. نحوه انتخاب نیرو جهت نگهداری از تجهیزات، بستگی به تخصصی بودن نگهداری و اهمیت تجهیزات ابزار دقیق دارد. همچنین استفاده از نیروهای بخش خصوصی باید در قالب قرارداد های سالانه نگهداری و پشتیبانی تجهیزات ابزار دقیق انجام گردد.

### ۲-۱۳- تهیه چک لیست بازدید ماهیانه از تجهیزات و دستگاه ها

یکی از اقدامات موثر که باعث مستند سازی و کنترل فرایند نگهداری از تجهیزات می گردد، تهیه چک لیست بازدیدهای ماهانه از تجهیزات می باشد. استفاده از چک لیست بازدیدهای ماهانه توسط نیروهای داخلی یا نیروهای بخش خصوصی الزامی می باشد. چک لیست های تهیه شده باید بصورت ماهانه در سیستم های نرم افزاری مربوطه ثبت گردد بنحوی که گزارشات کنترلی توسط کارشناسان بررسی و بر اساس آن اقدامات لازم در راستای بهره برداری مناسب از تجهیزات انجام گردد. انجام این اقدام با توجه به ذکر جزئیات برای کلیه تجهیزات ضروری بوده و حتی شامل تجهیزاتی که توسط سیستم های تله متری و اسکادا کنترل می شوند می گردد.

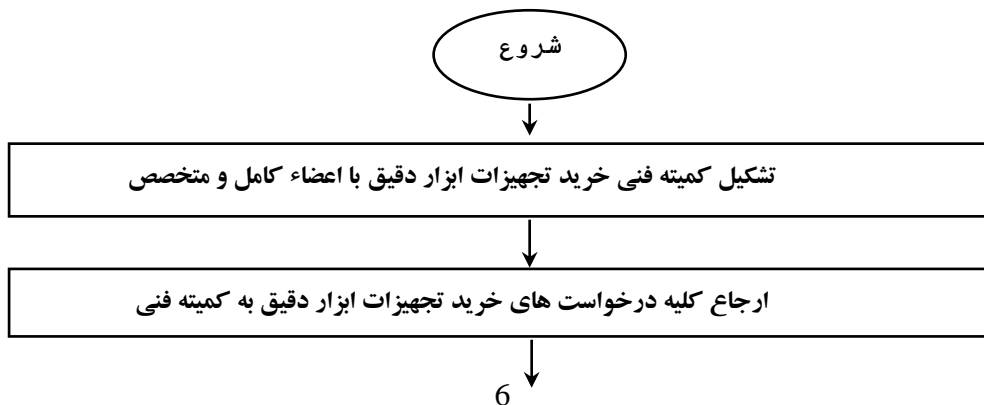
### ۲-۱۴- معرفی نماینده مقیم جهت نگهداری و انجام بازدید ماهانه از دستگاه ها توسط فروشنده

در صورت انعقاد قرارداد با بخش خصوصی و استفاده از نیروهای بخش خصوصی جهت نگهداری از تجهیزات ابزار دقیق، باید نیرو یا نیروهای بخش خصوصی در شهر مرکزی استان مقیم باشند. یکی از معضلات و مشکلات فعلی در خصوص نگهداری تجهیزات عدم ارائه بموقع خدمات پشتیبانی توسط شرکت های فروشنده تجهیزات می باشد. یکی از دلایل اصلی آن عدم حضور نماینده شرکت فروشنده در محل ارائه خدمات می باشد. لذا پیشنهاد می گردد به صورت اکید در کلیه مشخصات فنی خرید تجهیزات ابزار دقیق جمله زیر قید گردد. " **بمنظور نصب و ارائه بموقع خدمات گارانتی و پشتیبانی دستگاه ها، فروشنده موظف است حداکثر یک ماه پس از تاریخ اعلام برنده، نسبت به معرفی نماینده مقیم در شهر مرکزی استان و مورد تأیید کارفرما ( بصورت کتبی) اقدام نماید** "

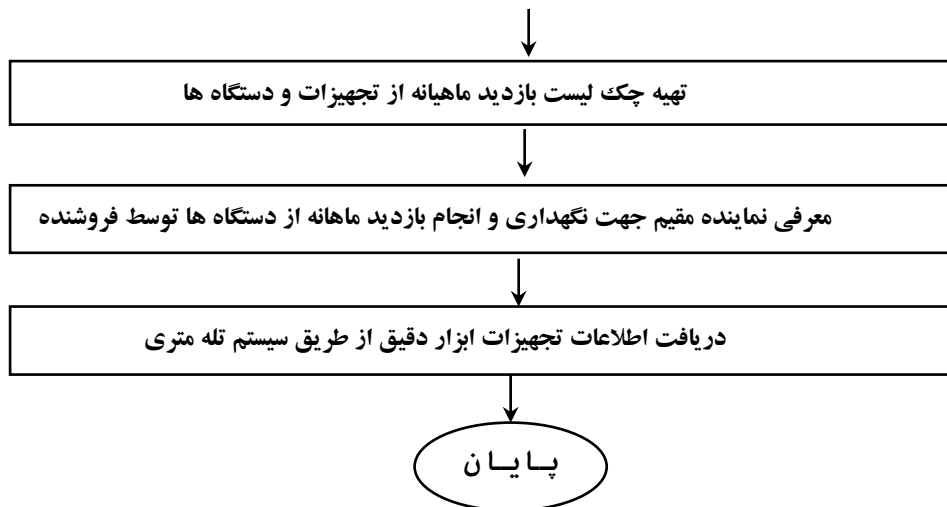
### ۲-۱۵- دریافت اطلاعات تجهیزات ابزار دقیق از طریق سیستم تله متری

پیشنهاد می گردد قبل از خرید تجهیزات ابزار دقیق، سیستم تله متری شهر محل نصب تجهیزات بررسی و در صورت وجود سیستم تله متری از مدیر یا کارشناس تله متری در جلسه کمیته فنی دعوت بعمل آید. بنحوی که مشخصات فنی تجهیزات باید بگونه ای تهیه گردد که پس از خرید قابلیت اتصال به سیستم تله متری را داشته باشد و از خرید تجهیزات اضافی و موازی کاری اجتناب گردد.

فلوجارت (۱)- راه کارهای عملی رفع مشکلات خرید، بهره برداری و نگهداری از تجهیزات ابزار دقیق در شرکت های آب و فاضلاب







در شکل های زیر نمونه هایی از نصب نامناسب و کیفیت نامناسب تجهیزات ابزار دقیق ارائه می گردد.



شکل ۱: عدم نصب صحیح کابل نمایشگر دستگاه فلومتر الکترومغناطیسی (فلومتر DMA ورودی شهرک فرهنگیان شهر همدان)





شکل ۲: ساخت منهول نامناسب فلومتر الکترومغناطیسی (منهول بدون دال می باشد)



شکل ۳: کیفیت نامناسب سنسور و نحوه نامناسب نصب سنسور فلومتر الکترومغناطیسی



### ۳- نتیجه

۱- اکثر تجهیزات ابزار دقیق خریداری شده و مورد استفاده در بیشتر شرکت های آب و فاضلاب بدلیل مختلف خراب بوده و عملا بهره برداری از این تجهیزات امکان پذیر نمی باشد. از دلایل اصلی آن وجود نقص در فرایند خرید، نصب و بهره برداری از تجهیزات، وجود قوانین محدود کننده و عدم استراتژی مناسب در شرکت های آب و فاضلاب می باشد. لذا بمنظور خرید و بهره برداری مناسب و قابل اطمینان از تجهیزات ابزار دقیق و جلوگیری از ضرور و زیان های مالی قابل توجه مربوط به عدم امکان بهره برداری از تجهیزات، ضروری است فرایند بهینه و کامل خرید، نصب، بهره برداری و نگهداری از تجهیزات ابزار دقیق در شرکت های آب و فاضلاب شهری و روستایی ضمن رعایت قوانین مربوطه ایجاد و اجراء گردد. در این مقاله با توجه به قوانین مربوطه و تجربیات بدست آمده در شرکت آبفای شهری استان همدان که دارای نتایج مفید و قابل توجهی بوده است، مشکلات و مناسبترین راه کارهای رفع مشکلات جهت خرید، بهره برداری مناسب و نگهداری از تجهیزات ابزار دقیق در شرکت های آب و فاضلاب ارائه شده است.

۲- برخی از تجهیزات ابزار دقیق پس از چند سال بهره برداری دقت خود را از دست داده و هرچند هنوز خراب نمی باشند اما دارای دقت مناسبی نبوده و بدلیل فرسودگی قطعات مکانیزم اکثرا دارای دقت کافی نمی باشند و شرکت های آب و فاضلاب از این نظر زیان های بسیاری متحمل می شوند. از طرفی در اکثر شرکت های آب و فاضلاب به این موضوع کمتر توجه شده و بیشتر در خصوص تعویض تجهیزات ابزار دقیق خراب سرمایه گذاری می نمایند. لذا با توجه به اینکه تجهیزات ابزار دقیق تولید کننده اطلاعات مورد نیاز تصمیم گیری می باشند و از لحاظ درآمدی و پرت ظاهری دارای اهمیت بالایی برای شرکت های آب و فاضلاب می باشد. بنابراین انجام بررسی ها و تحقیقات مربوطه در راستای انتخاب تجهیزات مناسب و مقاوم و ایجاد فرایند بررسی عملکرد و نگهداری تجهیزات برای شرکت های آب و فاضلاب مهم و ضروری می باشد.

### مراجع

- [1] مبینی، ع. (۱۳۸۵)، برنامه ریزی استراتژیک آب بدون درآمد و شاخص های آن، نگارش مقاله برای کارگاه، دفتر مدیریت مصرف و کاهش آب بدون درآمد شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور، اسلاید شماره ۹۶
- [2] رضایی عراقی، م. (۱۳۹۵)، استفاده از سیستم قرائت از راه دور در مدیریت منابع آب، سومین همایش ملی اندازه گیری جریان سیالات در صنایع نفت، گاز، پالایش، پتروشیمی و آب
- [3] قرمزی، ن. (۱۳۹۵)، تاثیر سیستم های اندازه گیری بر مدیریت عرضه و تقاضا و توسعه پایدار، سومین همایش ملی اندازه گیری جریان سیالات در صنایع نفت، گاز، پالایش، پتروشیمی و آب