



بکارگیری فن آوری های نوین در حوزه آب

آذر 1404

-مقدمه

پیتر دراکر پدر علم مدیریت نوین می گوید:

"مدیریت صحیح در گرو اندازه گیری صحیح است"

- با اندازه گیری صحیح می توانیم تصمیم های آگاهانه تر و بهتری بگیریم و مدیریت کارآمد تری داشته باشیم.
- اندازه گیری چشم مدیریت است.
- بدون اندازه گیری، تصمیم های مدیریتی مبتنی بر حدس و گمان خواهد بود.
- تصمیم های مدیریتی در صورتی علمی و اثر بخش خواهد بود که براساس داده های صحیح و قابل استناد باشد

شرح موضوع

- بحران آب و نقشی که ابزارهای نوین اندازه گیری در بهبود این شرایط می تواند ایفا نماید.
- وزارت نیرو دارای حدود 3000 ایستگاه سنجش منابع آب در سطح کشور است که حدود 80 درصد این ایستگاه ها با روش های سنتی پارامتر های محیطی را اندازه گیری و ثبت می نمایند.

انواع این ایستگاه ها شامل:

-هیدرومتری(پایش کمی رودخانه)

-باران سنجی

-تبخیر سنجی

-برف سنجی

-چاه های مشاهده ای

تشریح روش سنتی اندازه گیری:

این روش اندازه گیری مبتنی بر نیروی انسانی (متصدی) است متصدی متناسب با نوع ایستگاه ها روزی دو یا سه بار در فواصل زمانی مشخص به ایستگاه مراجعه می کند و با استفاده از ابزارهای اندازه گیری مکانیکی منصوبه در ایستگاه نسبت به قرائت و ثبت داده در دفتر خود اقدام می کند. فواصل اندازه گیری در چاه های مشاهده ای با توجه به دسترسی سخت و پراکندگی

ایستگاه‌ها هر ماه یکبار بوسیله تکنسین انجام می‌شود. کلیه داده‌های ثبت شده در ایستگاه‌ها، تجمیع، و هر ماه یکبار به حوزه ستادی (شرکت آب منطقه‌ای حوزه عملکرد آن ایستگاه‌ها) ارسال می‌گردند.

چند نمونه ابزار اندازه‌گیری مکانیکی:



باران سنج استوانه‌ای (مکانیکی)



ایستگاه هیدرومتری از نمای جانبی و بستر سازی رودخانه



ایستگاه هیدرومتری از نمای روبرو و دیواره سازی ایستگاه



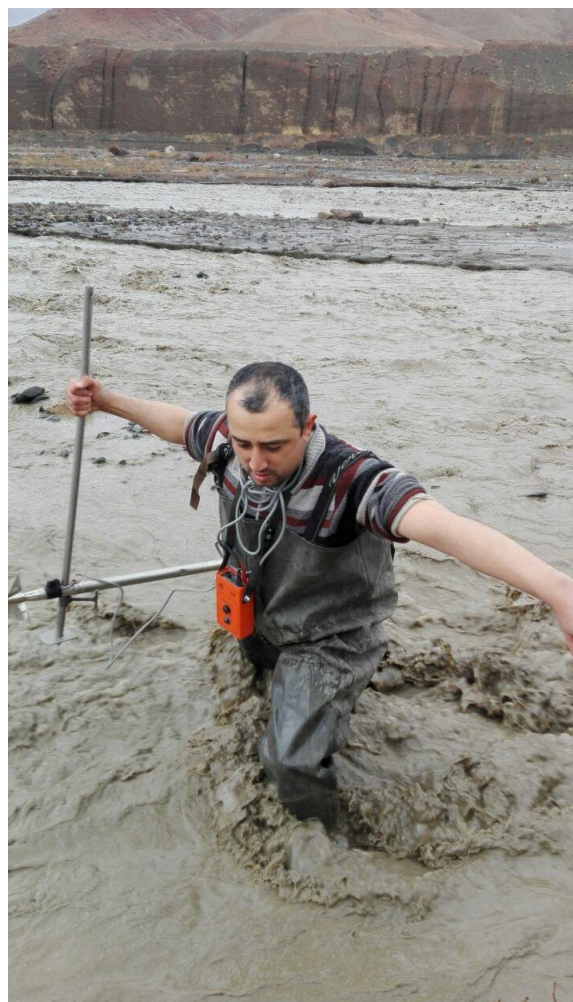
اجزاء ایستگاه هیدرومتری



اشل اندازه گیری ارتفاع اب در رودخانه



اشل اندازه گیری ارتفاع اب در رودخانه



اندازه گیری سرعت آب در بستر رودخانه بوسیله مولینه و توسط تکنسین اندازه گیری



اندازه گیری سرعت آب در بستر رودخانه بوسیله مولینه و توسط تکنسین اندازه گیری با بکارگیری پل تلفریک

-تشریح برخی مشکلات و ناکارآمدی های اندازه گیری سنتی

- از زمان ثبت داده در ایستگاه، در خوش بینانه ترین سناریو حداقل یکماه تا زمان ورود آن به بانک اطلاعات استانی و سال ها تا تصویب و تایید و ورود آن به بانک اطلاعات داده مدیریت منابع آب و در دسترس قرارگرفتن آن برای کاربران زمان سپری می شود.

- ابزارهای های اندازه گیری مکانیکی مستقر در در این ایستگاه ها عموما سال هاست که بوسیله سازندگان معتبر به علت منسوخ شدن فن آوری آن تولید نمی شود و ابزارهای موجود در بازار یا تقلبی است یا کالای دست دوم است که به جای کالای نو با قیمت های نامعقول عرضه می شوند.

- ابزارهای مورد استفاده از دقت و صحت قابل قبول برخوردار نیست همچنین نیروی اندازه گیر(متصدی) عموما کم سواد و مسن هستند و ممکن است مدتها چشم آنها معاینه نشده باشد و این برخطای اندازه گیری می افزاید.

- برخی اوقات در حضور به موقع متصدی در ایستگاه و ثبت داده تردید وجود دارد.

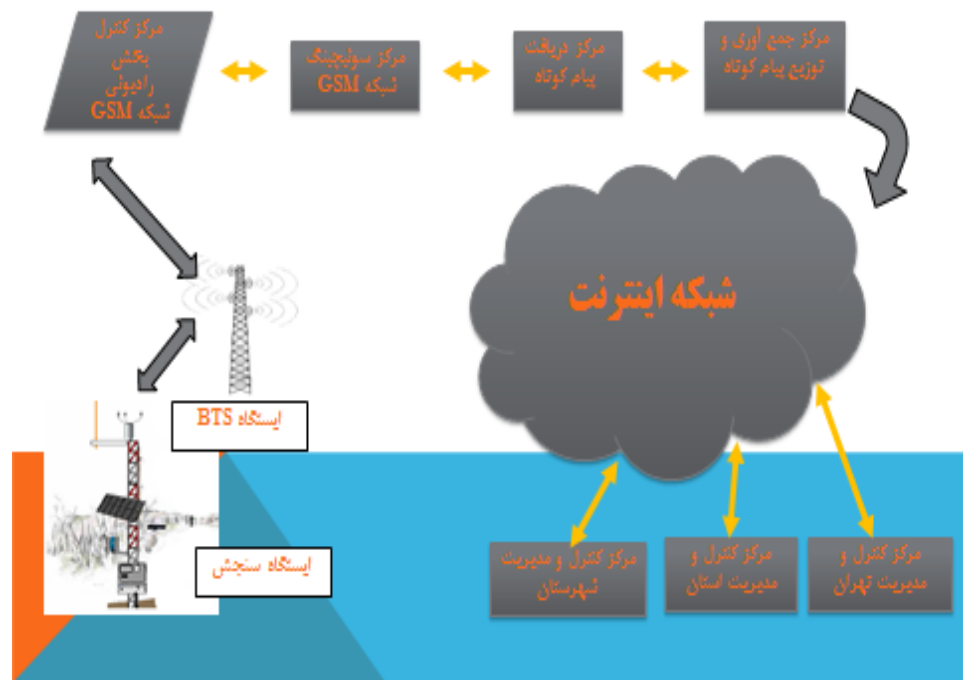
- با توجه به اینکه محل استقرار ایستگاه ها عمدتا در مناطق خارج از بافت مسکونی می باشند عموما از افراد محلی برای اندازه گیری استفاده می شود و به علت ناچیز بودن دستمزد آنها که عموما با تاخیر پرداخت می گردد این شغل به عنوان کار دوم یا سوم آنها محسوب می شود و همچنین این افراد از امنیت شغلی مناسب برخوردار نیستند.

- با توجه به تعداد زیاد این ایستگاه ها در سطح کشور هرساله مبالغ قابل توجهی اعتبار برای حقوق متصدی صرف می شود و چون عموما این فعالیت ها از طریق برون سپاری و بوسیله مشاور انجام می شود هزینه های بالاسری هم به این مبالغ اضافه می شود و عموما این هزینه ها به عنوان هزینه مصرفی و جاری سازمان ها محسوب می شود و منجر به ایجاد کالای سرمایه ای برای وزارت نیرو نمی شود.

تشریح روش مدرن اندازه گیری:

- بکارگیری سنسور برای اندازه گیری و سنجش پارامتر های مورد نظر
- بکارگیری دیتالاگر برای دریافت و پردازش داده از سنسور ها
- بکارگیری RTU و مودم جهت انتقال داده در بستر مخابراتی مناسب به محل پایگاه داده
- استفاده از سرور جهت دریافت و تجمیع و تحلیل داده و امکان گزارشگیری های متنوع و برخط

ساختار کلی شبکه جمع آوری اطلاعات ایستگاههای سنجش آبهای سطحی و زیرزمینی



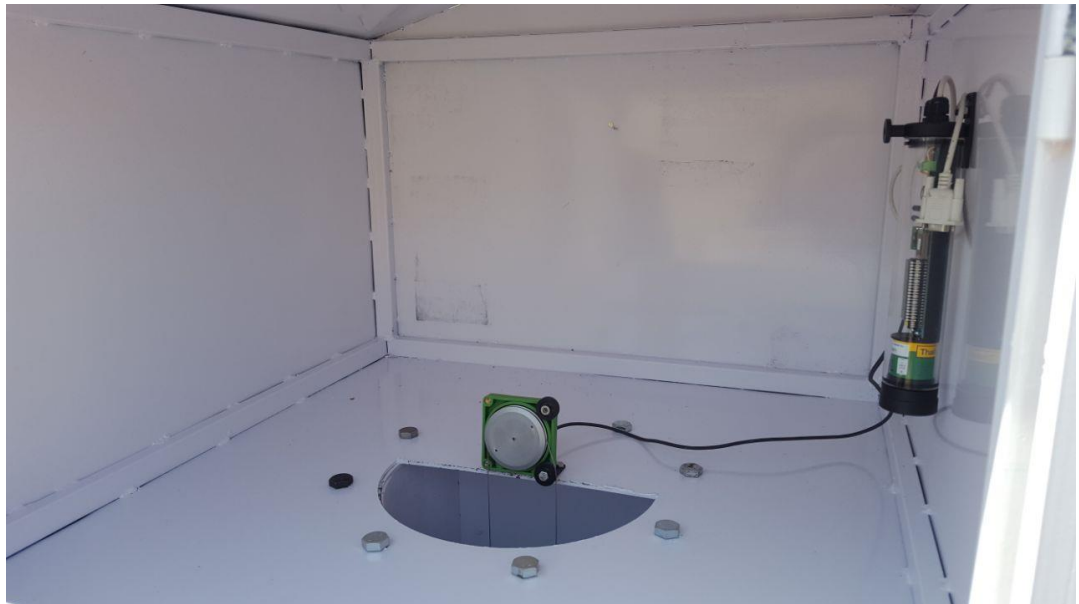
چند نمونه ابزار اندازه گیری الکترونیکی:



ابزار اندازه گیری سطح آب رودخانه به روش شفت انکودر



جعبه تجهیزات اندازه گیری هیدرومتری



ابزار تماسی اندازه گیری سطح آب(شفت انکودر)



ساختار ابزار اندازه گیری الکترونیکی سطح آب (نوع شفت انکودر)



ابزار غیر تماسی اندازه گیری سطح سنج رودخانه (نوع لیزری)

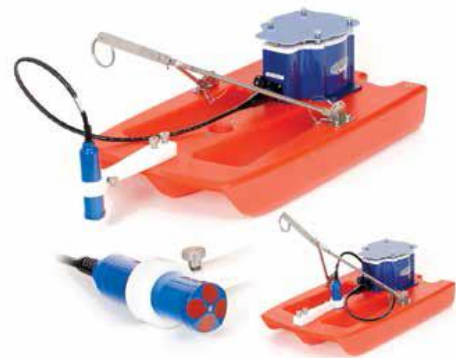
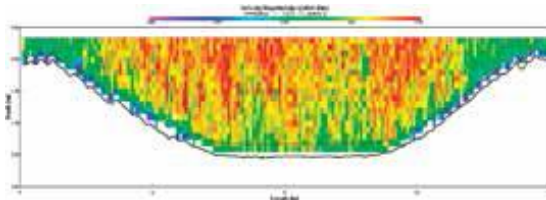


ابزار غیر تماسی اندازه گیری سطح سنج رودخانه (نوع راداری)

نما از روبرو



ابزار غیر تماسی اندازه گیری سطح سنج رودخانه (نوع راداری)
نما از کنار



ابزار پروفایلر بستر رودخانه (Acoustic Doppler Current Profiler) فن آوری ADCP



ابزار غیر تماسی اندازه گیری ترکیبی سطح سنج و سرعت سنج رودخانه (نوع راداری)



ابزار اندازه گیری باران سنج الکترونیکی (فن آوری TIPPING BUCKET)



ساختار ابزار اندازه گیری الکترونیکی باران سنج (فن آوری Tipping bucket فنجانی)



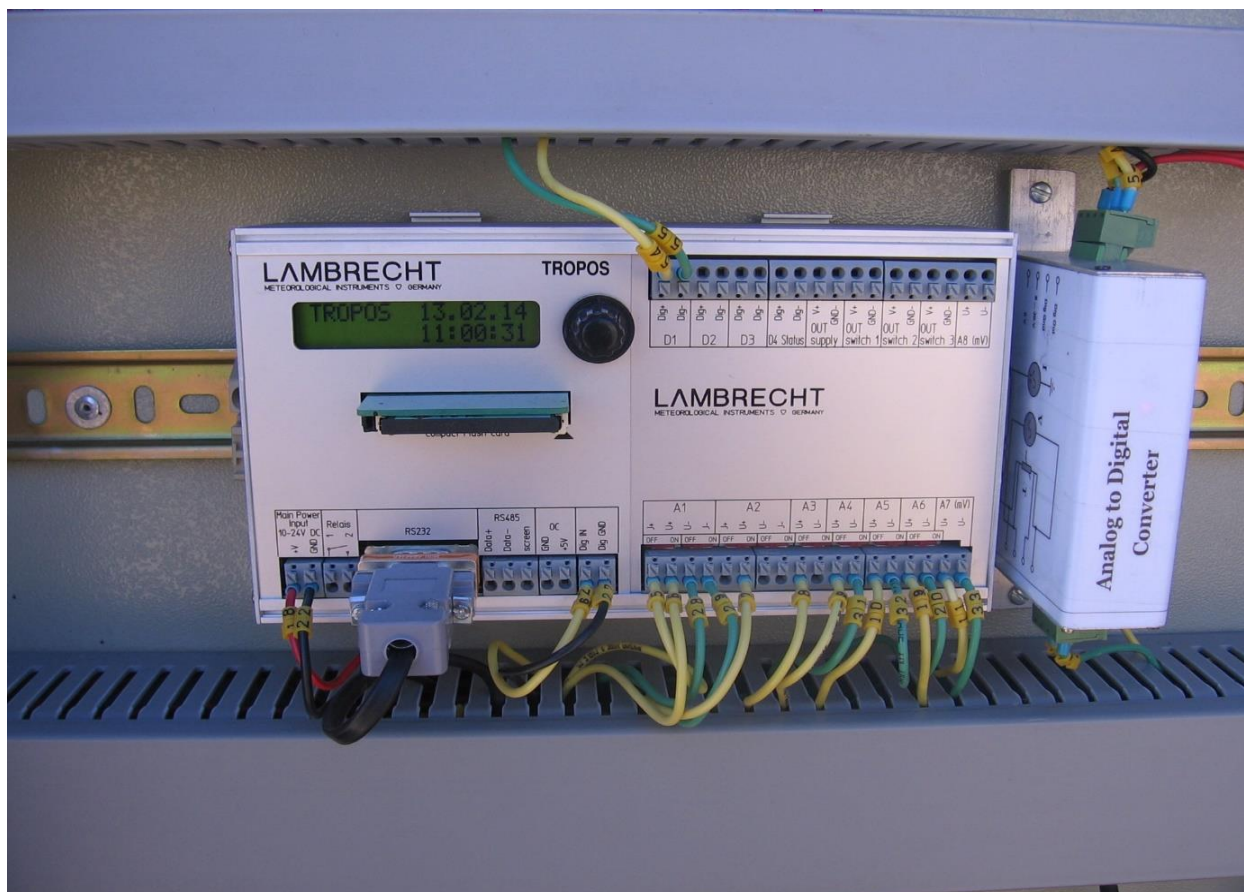
ایستگاه تبخیر سنجی (ترکیبی مکانیکی و الکترونیکی)



ایستگاه سطح سنجی چاه مشاهده ای



ایستگاه برف سنجی خودکار



دیتالاگر

تشریح مزایای بکارگیری فن آوری های نوین اندازه گیری در شبکه سنجش

- افزایش قابل توجه دقت و صحت آمار تولید شده
- امکان دسترسی برخط به آمار تولید شده در بستر مخابراتی
- عدم دخالت نیروی انسانی در اندازه گیری که منجر به کاهش خطای اندازه گیری می گردد
- امکان افزایش تعداد اندازه گیری تا حد یک نمونه در دقیقه

ردیف	شرکت آب منطقه ای	تعداد کل ایستگاهها				جمع کل
		هیدرومتری	تبخیرسنجی	باران سنجی مستقل	برف سنجی	
۱	آذربایجان شرقی	۶۷	۳۰	۸۷	۳۰	۲۱۴
۲	آذربایجان غربی	۸۳	۳۹	۹۰	۴۷	۲۵۹
۳	اصفهان	۴۶	۴۳	۴۱	۹	۱۳۹
۴	ایلام	۳۱	۱۰	۷	۴	۵۲
۵	اردبیل	۳۲	۱۴	۴۵	۱۱	۱۰۲
۶	بوشهر	۱۰	۹	۱۹	۰	۳۸
۷	تهران	۵۷	۲۳	۴۸	۱۴	۱۴۲
۸	البرز	۲۲	۴	۱۴	۱۴	۵۴
۹	چهارمحال و بختیاری	۲۹	۱۳	۳۴	۲۹	۱۰۵
۱۰	خراسان رضوی	۷۰	۳۴	۸۵	۰	۱۸۹
۱۱	خراسان شمالی	۱۸	۹	۲۴	۰	۵۱
۱۲	خراسان جنوبی	۴	۹	۱۳	۷	۳۳
۱۳	خوزستان	۴۹	۲۷	۵۴	۵۲	۱۸۲
۱۴	زنجان	۲۳	۱۰	۲۹	۱۲	۷۴
۱۵	سیستان و بلوچستان	۳۰	۳۸	۳۰	۱	۹۹
۱۶	سمنان	۱۷	۲۱	۲۴	۱	۶۳
۱۷	فارس	۴۸	۴۹	۸۰	۱۳	۱۹۰
۱۸	قم	۱۲	۵	۰	۴	۲۱
۱۹	قزوین	۲۰	۷	۵۳	۱۲	۹۲
۲۰	کردستان	۴۳	۲۳	۲۵	۱۳	۱۰۴
۲۱	کهگیلویه و بویراحمد	۱۱	۱۳	۳۰	۵	۵۹
۲۲	کرمانشاه	۵۲	۱۸	۲۹	۸	۱۰۷
۲۳	کرمان	۳۹	۳۸	۱۰۹	۵	۱۹۱
۲۴	گیلان	۵۴	۲۸	۱۶	۱۰	۱۰۸
۲۵	گلستان	۵۲	۳۰	۲۸	۲	۱۱۲
۲۶	لرستان	۳۴	۹	۲۰	۱۳	۷۶
۲۷	مازندران	۷۴	۳۱	۴۶	۷	۱۵۸
۲۸	مرکزی	۲۵	۲۷	۲۸	۳	۸۳
۲۹	هرمزگان	۳۵	۲۹	۱۳۹	۰	۲۰۳
۳۰	همدان	۲۷	۱۱	۱۶	۶	۶۰
۳۱	یزد	۲۵	۲۴	۳۴	۲	۸۵
جمع کل		۱۱۳۹	۶۷۵	۱۲۹۷	۳۳۴	۳۴۴۵

وضعیت شبکه سنجش کشور

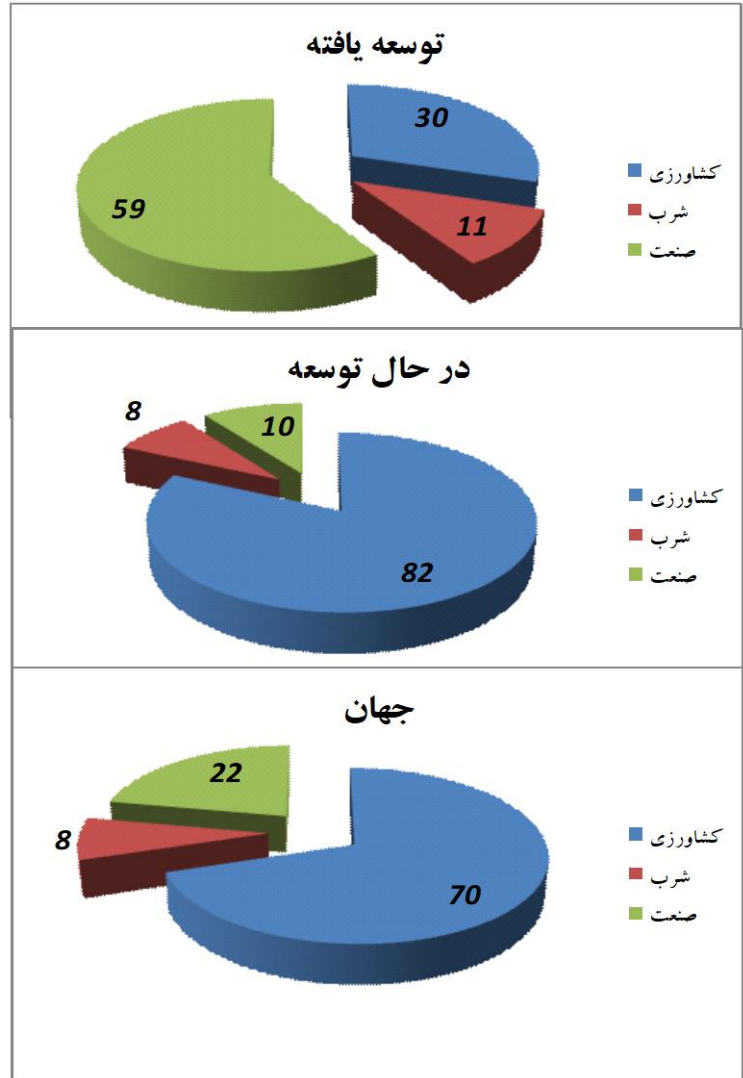
ردیف	شرکت آب منطقه ای	ایستگاههای آب و هواشناسی تجهیز شده به وسایل الکترونیکی ثبت و انتقال اطلاعات					درصد ایستگاههای الکترونیکی به کل ایستگاهها
		نوع ایستگاه				جمع کل	
		هیدرومتری	تبخیرسنجی	باران سنجی دیتالاگری	برف سنجی		
۱	آذربایجان شرقی	۲۲	۷	۵	۱	۳۵	۱۶
۲	آذربایجان غربی	۱۳	۸	۴۰	۱	۶۲	۲۴
۳	اصفهان	۱۴	۶	۱۰	۰	۳۰	۲۲
۴	ایلام	۱۷	۱	۱۶	۱	۳۵	۶۷
۵	اردبیل	۱۱	۱۳	۱۰	۳	۳۷	۳۶
۶	بوشهر	۱۲	۱	۱۱	۰	۲۴	۶۳
۷	تهران	۱۷	۱۲	۱۵	۱	۴۵	۳۲
۸	البرز	۴	۳	۴	۱	۱۲	۲۲
۹	چهارمحال و بختیاری	۲۲	۳	۱۳	۰	۳۸	۳۶
۱۰	خراسان رضوی	۲۴	۹	۱۳	۰	۴۶	۲۴
۱۱	خراسان شمالی	۱۲	۱	۱۵	۱	۲۹	۵۷
۱۲	خراسان جنوبی	۶	۵	۷	۰	۱۸	۵۵
۱۳	خوزستان	۳۱	۲	۸	۱۲	۵۳	۲۹
۱۴	زنجان	۴	۳	۰	۱	۸	۱۱
۱۵	سیستان و بلوچستان	۱۵	۸	۲۰	۰	۴۳	۴۳
۱۶	سمنان	۷	۵	۲۰	۱	۳۳	۵۲
۱۷	فارس	۲۰	۱۱	۱۵	۳	۴۹	۲۶
۱۸	قم	۴	۴	۱	۰	۹	۴۳
۱۹	قزوین	۱۸	۶	۱۰	۲	۳۶	۳۹
۲۰	کردستان	۳۶	۲	۱۸	۲	۵۸	۵۶
۲۱	کهگیلویه و بویراحمد	۳	۶	۲۰	۲	۳۱	۵۳
۲۲	کرمانشاه	۴۱	۱۳	۲۰	۰	۷۴	۶۹
۲۳	کرمان	۱۴	۲	۷	۱	۲۴	۱۳
۲۴	گیلان	۵۹	۴	۲۸	۰	۹۱	۸۴
۲۵	گلستان	۵۱	۰	۱۵	۰	۶۶	۵۹
۲۶	لرستان	۱۳	۲	۴	۱	۲۰	۲۶
۲۷	مازندران	۶۱	۳	۱۳	۳	۸۰	۵۱
۲۸	مرکزی	۴	۴	۱۲	۰	۲۰	۲۴
۲۹	هرمزگان	۱۹	۱۱	۴۱	۰	۷۱	۳۵
۳۰	همدان	۱۴	۴	۶	۰	۲۴	۴۰
۳۱	یزد	۲۱	۲۲	۱۹	۲	۶۴	۷۵
جمع کل		۶۰۹	۱۸۱	۴۳۶	۳۹	۱۲۶۵	۳۷

وضعیت ایستگاه های تجهیز شده به ادوات نوین

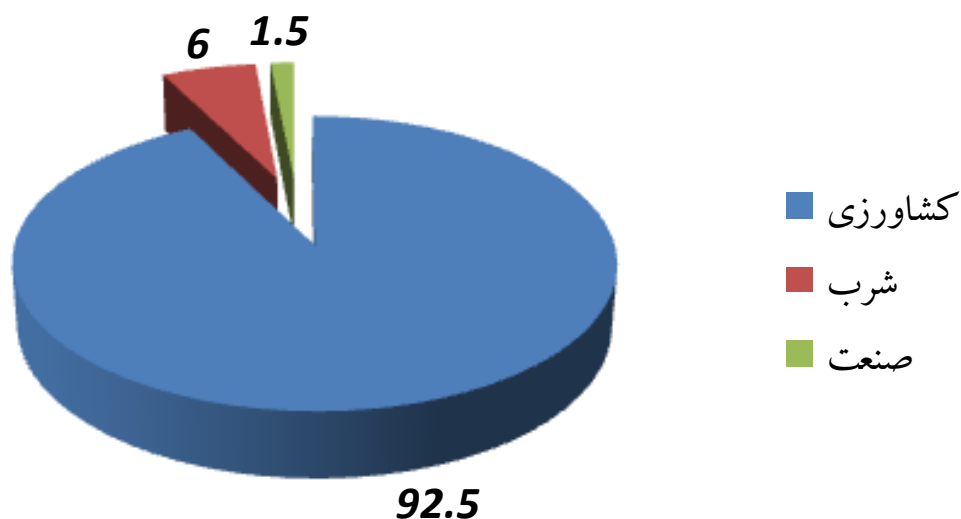
چرا بکارگیری فن آوری های نوین در مدیریت منابع و مصارف آب به جایگاه واقعی خود نرسیده است؟

- عدم اعتماد به فن آوری های نوین و عادت به روش های سنتی کاربران و مدیران
- کمبود نیروی انسانی متخصص (دارای تخصص های برق، الکترونیک، ابزار دقیق، مخابرات) در مدیریت منابع آب و شرکت های آب منطقه ای
- نداشتن برنامه و نقشه راه مشخص جهت گذار از روش های سنتی به روش های نوین اندازه گیری
- کمبود اعتبارات مستمر و مکفی در اجرای تامین تجهیزات نوین
- عدم پشتیبانی لازم از شرکت های فن آور در تولید تجهیزات اندازه گیری نوین و در نتیجه کیفیت پایین تجهیزات تولیدی در مقایسه با تجهیزات و ادوات خارجی

نمودار تقسیم بندی مصارف آب



نمودار تقسیم بندی مصارف آب در ایران



ماحصل وضعیت موجود آنکه مدیریت فعلی بر منابع و مصارف مبتنی بر آمار ناکارآمد و با تاخیر و غیر قابل استناد می باشد .

لذا اگر کارآمدترین مدیریت در حکم رانی آب مستقر باشد بدون دسترسی به آمار با کیفیت و به روز و قابل استناد امکان تصمیم گیری های مناسب و کارآمد فراهم نمی گردد.

کار حسابدار آن است که با بررسی درآمد و بدهی سازمان مشخص می کنند که آن سازمان ورشکسته است یا خیر و تراز مالی سازمان مثبت است یا خیر. همین مقوله در مورد آب مصداق دارد برای آنکه مشخص شود وضعیت کشور در مورد آب چگونه است و آیا ما با بحران آب مواجه هستیم یا خیر لازم است آماری دقیق از میزان منابع آب موجود و میزان مصارف آب در شاخه های کشاورزی، صنعت، شرب داشته باشیم که در حال حاضر نداریم بنابراین ارائه هر گزارشی در این خصوص و اظهار اینکه مادارای بحران آب هستیم یا تنش آبی داریم یا ورشکستی آبی داریم یا واقعا باید نگران باشیم یا نباشیم در حد حدت و گمان است.