



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب



1st National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶

تحلیل نتایج تولید و استحصال روزانه آب حاصل از سامانه سیمابفا در فواصل زمانی منظم و مقایسه آن با نتایج مشابه سالهای قبل

امیر حسن طالبی

مدیر امور آب و فاضلاب هوراند، شرکت آب و فاضلاب استان آذربایجان شرقی

h.talebi88@ms.tabrizu.ac.ir

خلاصه

سامانه سیمابفا که سابقاً به نام سپتا شناخته می شد، عملاً هر روز شاخ و برگ بیشتری می یابد و مدیران ارشد شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور با اعتماد بیشتری به نتایج این سیستم وسیع و در حال گسترش می نگرند. همین امر موجب شد تا مدیران مناطق مختلف شاغل در صنعت آب و فاضلاب کشور نگرش متفاوت تری نسبت به گذشته به این سامانه داشته باشند. در طی بررسی هایی که روی بخش گزارش گیری این سیستم در امور آب و فاضلاب هوراند انجام شد، امکان مشاهده آمار و مقایسه آنها با نتایج سالیان قبل مورد بررسی قرار گرفت و به عنوان یک تجربه مدیریتی روشی برای کاهش هزینه در بخش تولید و استحصال آب مد نظر قرار گرفت. هرچند نتیجه این تجربه کاملاً مثبت نبود اما این تحقیق حاکی از این امر است که امکان استفاده مفید از این سامانه برای کاهش تولید میسر است.

کلمات کلیدی: سیمابفا، گزارش تولید، استحصال آب، هوراند، اکسل.

۱- مقدمه

امروزه سازمان های بسیاری در کشور هستند که جمع آوری اطلاعات عملکردی و آمار زیر مجموعه خود را به فایل های Excel و یا برنامه های جزیره ای سپرده اند. این فرآیندی نادقیق و زمان بر است که هر چند وقت یک بار نیز منجر به گم شدن و از بین رفتن اطلاعات می شود. سامانه جامع مدیریت اطلاعات و آمار سیمابفا^۱ (یابه اصطلاح عمومی موسوم به سپتا^آ)، به طور دقیق دارای کارکرد رفع این مشکل می باشد و وظیفه جمع آوری، جمعیت، تلخیص و گزارش گیری آمار و اطلاعات شرکت های آب و فاضلاب کشور را بر عهده دارد.

^۱ سامانه یکپارچه مدیریت اطلاعات آب و فاضلاب کشور (سیماب فا)

^آ سامانه پایش تاسیسات آب (سپتا)

سامانه پایش تاسیسات آب (سپتا) برای جمع آوری، تحلیل و ساماندهی داده‌های موردنیاز در بخش آبرسانی کشور، در شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور راه‌اندازی شده و مشخصات و داده‌های تمامی تاسیسات آب در استانهای مختلف از مرحله تولید تا توزیع آب در این سامانه تعریف شده است.

در این سامانه ۹ شاخص شامل شناسنامه، اطلاعات عملیاتی، تولید و کارکرد روزانه، توقف کارکرد، بودجه به‌سازی، نگهداری و تعمیر و مشخصات بهره‌بردار ثبت و حتی ارزیابی فنی از تاسیسات نیز در آن لحاظ می‌شود. تمامی تاسیسات آب از تجهیزات سرچاهی تا مرحله توزیع برای بازسازی این تاسیسات شناسایی و در یک سامانه جامع ثبت شده است؛ بطوری که اختصاص اعتبار به طرحهای بازسازی و بهسازی تاسیسات نیز براساس نیازسنجی انجام شده و داده‌های وارد شده به این سامانه انجام می‌شود.

این سیستم علاوه بر استفاده در شرکت های آب و فاضلاب شهری، در شرکت های آب و فاضلاب روستایی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲- منطقه مورد مطالعه: هوراند

هوراند یکی از شهرستانهای استان آذربایجان شرقی به مرکزیت شهر هوراند است که به عنوان بیست و یکمین شهرستان این استان در مرداد ماه ۱۳۹۲ معرفی شد (شکل ۱). بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ جمعیت شهرستان هوراند ۲۲۶۰۰ نفر بوده است [۱]. زبان رایج اهالی این منطقه ترکی ترکی آذربایجانی بوده و در بعضی از نقاط لهجه‌های تاتی و هرزندی نیز وجود دارد. مذهب اهالی این شهرستان شیعه اثنی عشری می‌باشد. بر خلاف آنچه به نظر می‌رسد مدم این شهر دارای سطح نسبی سواد بالایی هستند که نمونه آن دیپلمه بودن اکثریت قریب به اتفاق دختران شهر است، این شهر با دارا بودن دانشگاه رو به سوی توسعه علمی و فرهنگی نیز می‌رود.

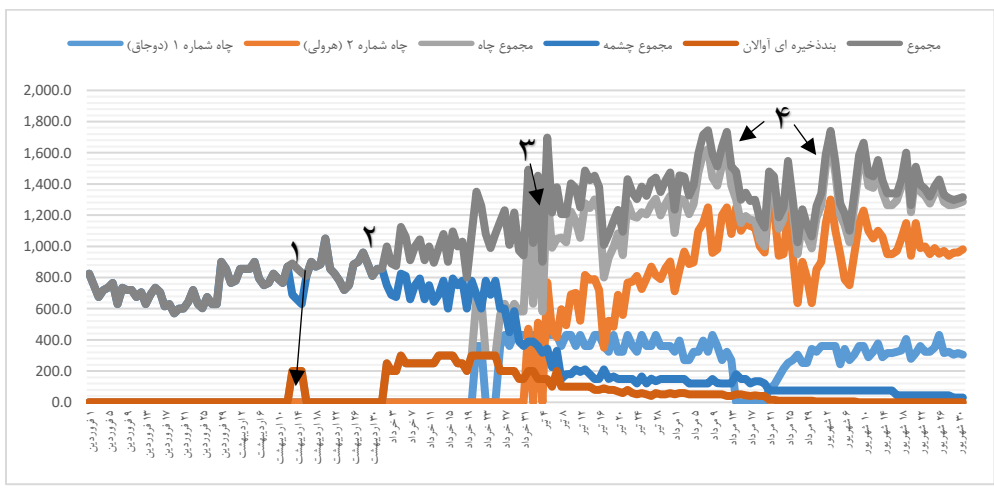


شکل ۱- تقسیمات سیاسی و موقعیت شهرستان هوراند در بین شهرستان های استان آذربایجان شرقی

۳- تحلیل تولید تابستان ۱۳۹۶

در تابستان سال ۱۳۹۶ دمای هوا نسبت به تابستان سال ۱۳۹۵ تغییرات محسوسی داشته است. با بررسی های بیشتر در سایت سازمان هواشناسی کشور، بخش میانگین دمای هوای ماهانه شهرهای کشور، نتیجه می شود دمای هوای شهرستانهای کلیبر، اهر و ورزقان^۱ از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۴ سیر صعودی داشته و میانگین دمای این سه شهر در تابستان ۲۰۱۶ به ۲۱،۲ درجه سانتیگراد رسیده است. در تابستان سال ۱۳۹۶ این میانگین دما در شهر هوراند به بیش از ۲۴،۱ درجه رسید و به تبع آن میزان مصرف آب شرب شهری در شهر هوراند افزایش چشمگیری داشت. به طوری که فشار بر روی چاه شماره این شهر موجب از کار افتادن الکتروپمپ شناور منصوبه در عمق ۱۶۰ متری این چاه و قطعی تولید این منبع آب شرب گردید [۲].

با توجه به احتمال کمبود آب و جیره بندی در روزهای عدم استحصال این منبع، بررسی نتایج تولید سالیان گذشته و امکان آبرسانی بدون وقفه در دستور کار قرار گرفت. فلذا نتایج و آمار تولید از طریق گزارش گیری از سامانه سیمابفا در اولویت قرار گرفت.



شکل ۲: نمودار تولید شش ماهه نخست سال ۱۳۹۶ از منابع مختلف [۳]

۳-۱- بررسی تولید شش ماه از منابع مختلف

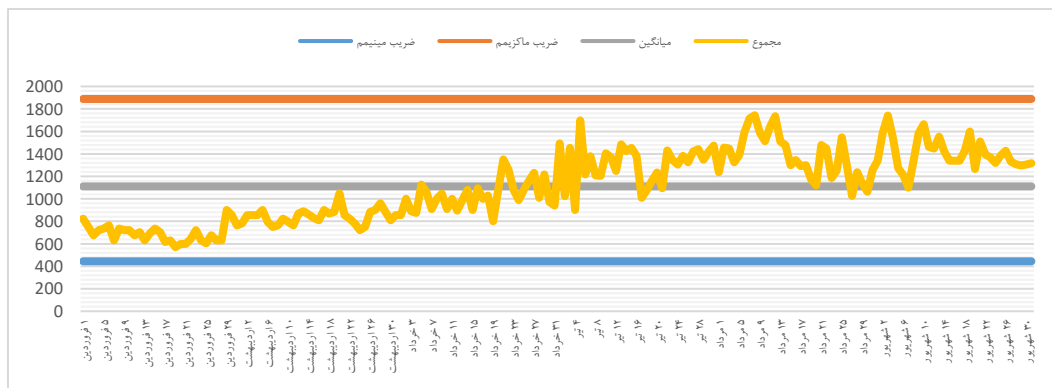
نتایج ذیل از بررسی نمودار فوق (شکل ۲) حاصل شد:

^۱به دلیل عدم وجود ایستگاه هواشناسی سینوپتیک در شهر هوراند از نتایج آمار میانگین سه شهر همجوار یعنی کلیبر، اهر و ورزقان در توصیف دمای هوای این شهر استفاده می شود

تولید شش ماهه نخست سال در وضعیت واقع در ضریب مینیمم ۰.۵۱ و ضریب پیک ماکزیمم ۱.۵۷ قرار دارد که وضعیت مطلوب است. از ابتدای فروردین تا ۱۲ اردیبهشت ماه تامین آب از محل چشمه های این امور بوده است. متوسط تولید روزانه چشمه ها ۸۰۰ مترمکعب در روز می باشد.

در نقطه ۱ (۱۲ اردیبهشت ماه) به دلیل بارشهای شدید و افزایش کدورت بهره برداری از برخی چشمه ها (۱۶ دهنه چشمه فعال در چرخه تولید آب هوراند وجود دارند) و ورود بند ذخیره ای آوالان (نمودار با رنگ نارنجی تیره) به مدت چهار روز از این منبع جهت تامین آب استفاده شده و مجددا در روز ۱۶ اردیبهشت استحصال آب تنها از محل چشمه ها صورت گرفته است. در نقطه شماره ۲ (اول خرداد ماه) با کاهش آبدهی چشمه ها استحصال از بند ذخیره ای افزایش یافته و تا اواخر خرداد ماه شاهد کاهش ثبات آبدهی چشمه ها بوده ایم. از اواخر خرداد ماه آبدهی چشمه ها با شیب نمایی شدیدی کاهش یافت.

از ۲۰ خرداد ماه چاه شماره ۱ به چرخه تولید آب افزوده شد. در اول تیر چاه شماره دو به صورت یک روز در میان جهت تامین آب و کمک به به بقیه منابع به چرخه استحصال آب افزوده شد. (نقطه شماره ۳) نوسان حاصل در تولید آب ناشی از اثر روشن و خاموش نمودن چاه شماره ۲ در روزهای متوالی است. از روز ۱۴ تا ۲۰ مرداد به دنبال خرابی شناور چاه شماره یک، این منبع از چرخه تولید موقتا خارج شد. پیک تولید تابستان در روزهای ۶ تا ۹ مرداد ماه و ۲ تا ۵ شهریور ماه (نقاط شماره ۴) به دنبال افزایش شدید دمای هوا بوده است [۴].



شکل ۳: مقایسه ضریب پیک ماکزیمم و ضریب مینیمم با تولید روزانه و میانگین شش ماهه ۱۳۹۶ هوراند

با بررسی شکل ۳ و نتایج حاصل از سامانه سپتا، می توان نتیجه گرفت که متوسط تولید روزانه شش ماهه نخست سال ۱۳۹۶ هوراند ۱۱۱۱ مترمکعب در روز بوده است. ضریب مینیمم روزانه امور هوراند ۴۴۴ مترمکعب و ضریب پیک ماکزیمم نیز ۱۸۸۹ مترمکعب می باشد. حداکثر تولید در مدت مذکور در روز ۸ مرداد و به میزان ۱۷۴۴ مترمکعب می باشد، حداقل تولید در شش ماهه نخست سال در روز ۱۹ فروردین و به میزان ۵۷۰ مترمکعب در شبانه روز می باشد. سرانه تولید امور آب و فاضلاب هوراند در شش ماهه نخست سال ۱۳۹۶ به طور متوسط ۲۳۸ لیتر می باشد. سرانه تولید ماکزیمم ۳۷۵ لیتر در روز و سرانه تولید میم ۱۳۵ لیتر در روز می باشد. (نمودار شکل ۴)

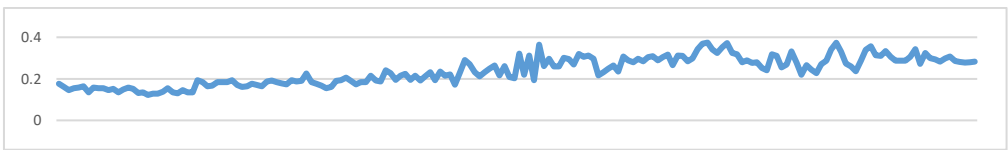


اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب



1st National Conference on Water Loss & Consumption Management

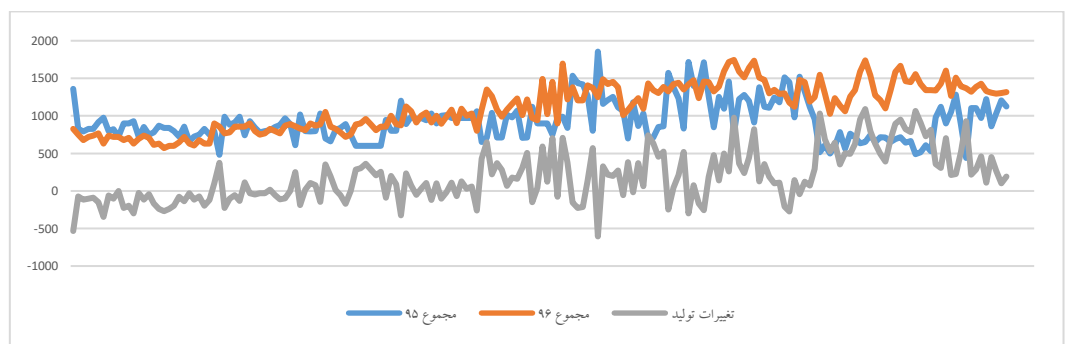
۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



شکل ۴: تغییرات سرانه تولید هوراند در شش ماه نخست سال ۱۳۹۶

۳-۲- مقایسه تولید شش ماهه نخست سال ۱۳۹۶ با آمارهای سالهای قبل

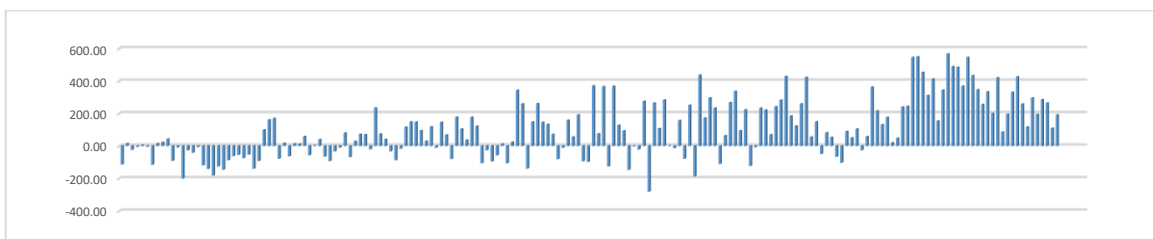
با مقایسه نتایج حاصل از گزارشات تولید آب در سال ۱۳۹۶ با سالهای قبل و اعمال میانگین به مقایسه این نتایج اقدام می شود. لازم به توضیح است که با توجه به عدم وجود نتایج تولید روزانه مربوط به سالهای ۱۳۹۳ و قبل از آن در امور هوراند و یا عدم ثبت موارد به صورت مستمر و قابل اتکا، امکان استفاده از این آمار عملاً میسر نبود.^۱ بررسی و تحلیل نمودار و نتایج آماری نشان می دهد اختلاف تولید سه ماهه نخست سال ۹۶ با سه ماهه نخست سال ۹۵ صفر می باشد. این بدین معنی است که تمام افزایش تولید (و به تبع آن افزایش مصرف) در سه ماهه تابستان صورت گرفته است. همچنین نتایج تفصیلی ذیل حاصل شد: (شکل ۵)



شکل ۵: نمودار تغییرات تولید آب هوراند در سال ۹۶ نسبت به سال ۹۵

تولید آب در شش ماهه نخست سال ۹۵ با نمودار آبی و در شش ماهه نخست سال ۹۶ با نمودار نارنجی نمایش داده شده است. اختلاف تولید بین شش ماهه نخست سال ۹۶ با شش ماهه نخست سال ۹۵ با منحنی خاکستری نمایش داده شده است. در روزهایی که تولید آب نسبت به روز مشابه سال قبل کمتر بوده این منحنی زیر محور افقی و در مواردی که تولید روز واقع در سال ۹۶ نسبت به روز مشابه سال گذشته افزایش داشته به همان نسبت به بالاتر از محور افقی رسیده است. مجموعاً اختلاف تولید سال ۹۶ به سال ۹۵ مثبت و به میزان ۳۴۱۵۳ مترمکعب بوده است. بررسی محور فوق نشان می دهد به دلیل افزایش دمای هوا در شهریور ماه سال ۹۶ نسبت به سال ۹۵ تولید و مصرف آب افزایش چشمگیری داشته است.

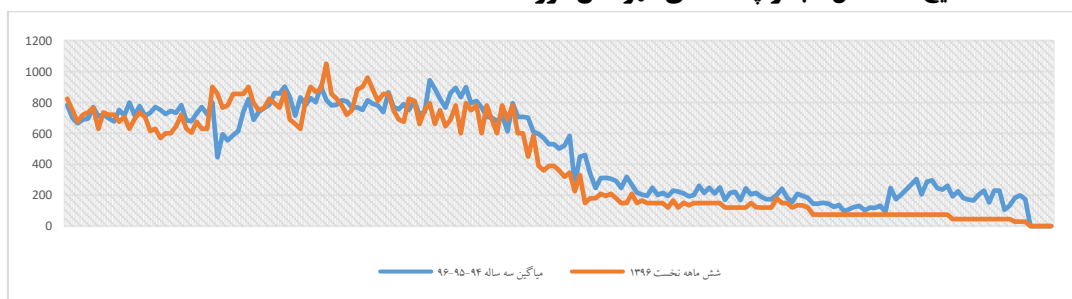
^۱ هرچند این نتایج در سایر مناطق و شرکت های آب و فاضلاب کشور نیز عملاً تا قبل از سال ۹۲ عمومی و قابل استناد نبود.



شکل ۶: تغییرات تولید آب در شش ماهه نخست سال ۹۶ نسبت به میانگین سه ساله مدت مشابه

شکل ۶ نشان می دهد تولید آب در شش ماهه نخست سال ۱۳۹۶ نسبت به میانگین تولید آب مدت مشابه (شش ماهه نخست) سالهای ۱۳۹۴، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ چه تغییری داشته است. با بررسی میانگین سه ساله (سالهای ۹۴ و ۹۵ و ۹۶) و اختلاف موجود با تولید آب در شش ماهه نخست سال ۹۶ نتیجه حاصل می شود تولید آب در سه ماهه نخست سال ۹۶ نسبت به میانگین مدت مشابه در سالهای گذشته تغییر نداشته و بیشترین حجم تغییرات مربوط به ماههای مرداد و شهریور می باشد. همچنین با تحلیل و بررسی صورت گرفته، علل این حجم افزایش تولید (۱۹۱۰۰ مترمکعب) به ترتیب عبارتند از: افزایش دمای مدت مشابه نسبت به میانگین کوتاه مدت، افزایش مسافرتها و تابستانی به مقصد هوراند، عدم رعایت الگوی مصرف توسط شهروندان، استفاده از آب شرب شهری در آبیاری باغات و باغچه های حومه (حمل غیر مجاز آب توسط تانکر) می باشد. با توجه به کاهش جمعیت شهری این امور در سرشماری سال ۹۵ نسبت به سرشماری سال ۹۰، به نظر نمی رسد افزایش جمعیت عامل تاثیر گذاری در رشد تولید و مصرف آب بوده باشد.

۳-۳- نتایج استحصال آب از چشمه های شهرستان هوراند



شکل ۷: نمودار مقایسه ای استحصال از منابع چشمه های امور آب و فاضلاب هوراند

با توجه به اینکه ۶۰ درصد تولید آب در این شهر از محل ۱۶ دهنه چشمه تامین می شود و این چشمه ها به صورت ثقلی و بدون صرف کمترین هزینه ای به نقطه ذخیره می رسند، توجه به آب استحصالی این منابع بسیار حائز اهمیت است. بررسی نمودار استحصال از چشمه های امور هوراند نشان دهنده این مطلب است که آبدهی چشمه ها در شش ماهه نخست سال ۹۶ نسبت به میانگین سه سال گذشته در زمان مشابه، کاهش داشته است. توجه به این مساله بسیار مهم است که در طول سه سال گذشته



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب



1st National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶

میانگین دمایی در ماه شهریور به صورت کلاسیک نسبت به ماه مرداد توام با کاهش بود. در حالی که در شهریور سال ۹۶ این مساله صادق نبود و شهریور با ناهنجاری دمائی غیر مشابه با سالهای قبلی همراه بود. (شکل ۷)

۴- نتیجه گیری

با استفاده از نتایج تحلیلی به دست آمده از سامانه سیمابفا می توان به تحلیل تولید و مصرف تابستان سال ۹۶ هوراند که رشد تولید و مصرف بیش از ۲۰ درصدی نسبت به سالهای گذشته را به همراه داشت، با قطعیت بیشتری اقدام نمود. باید در نظر گرفت که اغلب نتایج سامانه سیمابفا به صورت دستی و نه توسط کارتهای RTU در این سیستم درج و ثبت می شود و بروز خطای خواسته یا ناخواسته انسانی نقش بسزایی در درستی یا نادرستی آمارهای حاصله خواهد داشت. بنابراین استناد به نتایج غیر واقعی ممکن است موجب اشتباه در تصمیم گیری ها و یا تحلیل ها را به همراه داشته باشد. در امور آب و فاضلاب هوراند همواره سعی بر آن بوده که با دوری از مصلحت اندیشی کاذب و کوتاه مدت در جهت رفع نواقص و ایرادات اقدام شود و با جلوگیری از درج نتایج غلط (هرچند مطلوب) اصالت، صحت و سلامت نتایج تولید یا سایر پارامترها زیر سوال نرود.

به نظر می رسد استفاده از گزارشات پویای سامانه سیمابفا در فواصل زمانی کوتاه (دوماهه، شش ماهه و یکساله) می تواند نقش تاثیر گذاری در کاهش پارامترهای نامطلوب صنعت آب و فاضلاب از جمله پرت آب و یا خرابی های ناخواسته داشته باشد و همچنین تحلیل مشکلات و جلوگیری از بروز آنها را ساده تر و سریعتر می سازد.

با این توصیفات افزایش دمای غیر عادی در شهریور و مرداد ماه سال ۹۶ نسبت به میانگین مشابه سالهای قبل نقش موثری در افزایش تولید آب شهرستان هوراند ایفا نموده است. همچنین کاهش آبدهی چاه ها و چشمه های امور هوراند غالباً به دلیل کاهش نزولات جوی سال ۹۶ نسبت به میانگین سالهای گذشته است. افزایش مصرف و عدم توجه به بهینه سازی مصارف آب شرب توسط شهروندان، استفاده غیرمجاز از آب شرب شهری در بخش کشاورزی و نهایتاً افزایش تقاضا، موجب افزایش تولید در سه ماهه دوم سال ۹۶ بوده است.

۵- مراجع

- ۱- درگاه ملی آمار ایران، سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰
- ۲- سایت سازمان هواشناسی کشور، (۱۳۹۶). <http://www.irimo.ir/far/>
- ۳- سامانه سیمابفا، (۱۳۹۶). "گزارشات منابع تولید"، شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور، تهران، ایران
- ۴- شرکت مدیریت منابع آب ایران، (۱۳۹۶). "آمار بارندگی ایستگاههای باران سنجی مبنای وزارت نیرو"، ایران