



# اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1<sup>st</sup> National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



## تاثیر انجام عملیات اصلاح شبکه توزیع و انشعابات آب بر کاهش میزان آب بدون درآمد (مطالعه موردی منطقه نمره هشت شهرستان مسجدسلیمان)

احد حسین سنگی

۱- کارشناس مدیریت مصرف و کاهش آب بدون درآمد شرکت آب و فاضلاب خوزستان

Ahad\_sangi@yahoo.com

### خلاصه

یکی از عوامل تاثیر گذار بر میزان تلفات آب، هدررفت واقعی ناشی از فرسودگی شبکه های توزیع و انشعابات می باشد. برای جلوگیری از هدررفت واقعی آب اقدامات متنوعی می بایست از سوی شرکت های آب و فاضلاب انجام گیرد که اصلاح شبکه های فرسوده از جمله این کارهاست. با توجه به حجم بالای حوادث منطقه نمره هشت مسجدسلیمان به میزان ۵۲ مورد در ماه نسبت به سایر مناطق و همچنین محاسبه هدررفت آب به مقدار زیاد ۴۱ درصد ناشی از فرسودگی و قدمت شبکه توزیع، اصلاح شبکه و انشعابات این منطقه بعنوان اولویت در دستور کار مجری طرح و مشاور قرار گرفت که نهایتاً پس از پایان عملیات اجرایی و ثبت مجدد حوادث و اندازه گیری هدرروی آب مشخص گردید آمار حوادث به ۸ مورد در ماه و میزان آب بدون درآمد به ۷ درصد کاهش یافته است که علاوه بر پایداری در توزیع آب و افزایش درآمد، رضایت مندی مشتریان را به همراه داشته است.

**کلمات کلیدی: اصلاح و بازسازی شبکه توزیع، هدررفت واقعی، کاهش آب بدون درآمد**

### ۱. مقدمه

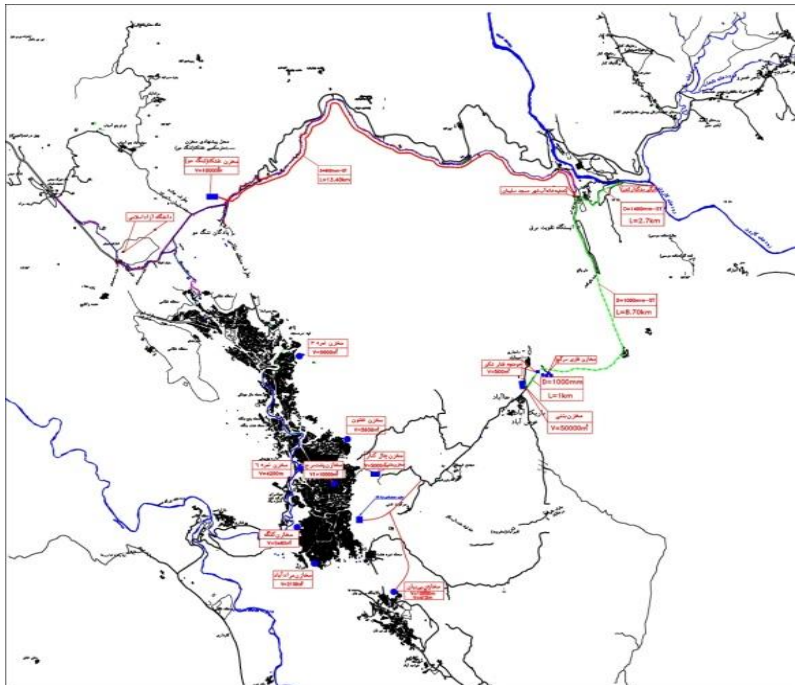
در سالهای اخیر کمبود شدید منابع و افزایش سریع هزینه های تولید آب باعث شده که موضوع آب بحساب نیامده مورد توجه قرار گیرد. بنابراین در کنار تامین آب از منابع جدید باید از هدر رفتن آب در مراحل مختلف انتقال، تصفیه، ذخیره و توزیع به عنوان یک فعالیت درازمدت و با برنامه ریزی مدون جلوگیری نمود. [۱]

آب بحساب نیامده در یک نگاه به دو دسته کلی تقسیم می گردد: آب بحساب نیامده غیر فیزیکی یا تلفات ظاهری که بدلیل خطای انسانی، ابزار اندازه گیری و یا خطای مدیریت و راهبری سیستم، آب مصرف شده دقیقاً اندازه گیری نشده و هزینه آن بوسیله شرکت آب و فاضلاب وصول نگردیده است. آب بحساب نیامده فیزیکی یا تلفات واقعی که ناشی از فرار فیزیکی آب از شبکه توزیع و انشعابات مشترکین می باشد. در این نوع تلفات بخشی از آب تولید شده بدست مصرف کننده نرسیده و هزینه آن نیز بوسیله شرکت آب و فاضلاب وصول نمی گردد.

همین نکته توجه به رفع هدررفت واقعی را دوچندان می نماید چرا که وجود نشت‌های مرئی و نامرئی علاوه بر افزایش هدرروی آب و عدم وصول هزینه، افت فشار شبکه و ایجاد مشکلات کیفی را بدنبال خواهد داشت که در نهایت منجر به نارضایتی مشترکین نیز می گردد. اصلاح و بازسازی یکی از اقداماتی است که مسئولین شبکه با اهدافی مانند حفظ ظرفیت هیدرولیکی شبکه، جلوگیری از مشکلات کیفی آب و جلوگیری از ترکیدگی و نشت از شبکه انجام می دهند. [۲]

شهرستان مسجد سلیمان در شمال شرقی خوزستان و در دامنه رشته کوه زاگرس قرار گرفته است و فاصله آن تا مرکز استان ( اهواز ) ۱۲۵ کیلومتر است. این شهر در دره‌ای به عمق ۱۵۰ متر و گستره‌ای به طول ۳۰ کیلومتر از مناطق مجزا تشکیل شده است. آب آشامیدنی شهر مسجد سلیمان از طریق تاسیسات تامین و تصفیه آب واقع در منطقه گذار لندر که در فاصله ۲۵ کیلومتری شمال شهر مسجد سلیمان واقع است تامین می گردد شکل ۱.

آب انتقال یافته از تاسیسات گذار در مخازن ذخیره مناطق مختلف شهر ذخیره می گردد، در این راستا شبکه تحت پوشش مخازن ذخیره، به پنج منطقه مجزا تقسیم شده است: ۱-چشمه علی، چهارپیشه و نفتکک ۲-نفتون ۳-پشت برج ۴-نمره هشت و مرادآباد ۵- بی بیان . شبکه توزیع موجود شهر مسجدسلیمان از جنس لوله فولادی و بصورت روکار بوده و به علت شرایط توپوگرافی خاص منطقه و فرسودگی ناشی از قدمت زیاد دارای مشکلات فراوانی می بود، لذا طراحی شبکه جدید با لوله های پلی اتیلن توسط مشاور طرح صورت پذیرفت.



شکل ۱- شبکه توزیع شهر مسجدسلیمان

### ۲. معرفی منطقه هدف

نمره هشت یکی از مناطق شهر مسجد سلیمان بوده که دارای ۲۲ کیلومتر شبکه توزیع و ۲۰۰۰ انشعاب می باشد. جنس شبکه توزیع در این منطقه تا قبل از اجرای عملیات اصلاح شبکه، فلزی و بصورت روکار بوده و از مخزن ۵ هزار مترمکعبی مرادآباد تغذیه می گردید. وجود شبکه شاخه ای فلزی روکار (شکل ۲) موجب گردیده بود انشعابات بصورت تک تک و بر روی زمین اجرا شوند که این امر سبب افزایش انشعابات غیر مجاز، افت فشار شبکه و افزایش تعداد حوادث و نهایتاً نارضایتی مشترکین گردیده بود.



شکل ۲- شبکه توزیع فلزی و روکار منطقه

### ۳. وضعیت شبکه توزیع منطقه قبل از اجرای عملیات

بعلت فرسودگی شبکه در منطقه نمره هشت، تا قبل از اجرای طرح اصلاح شبکه، آب بصورت ساعتی توزیع می گردید و تعداد حوادث نسبت به اکثر مناطق شهر طبق جدول شماره ۱ بالاتر بود.

جدول ۱- آمار حوادث ماهانه مناطق مختلف شهر مسجد سلیمان

چشمه علی	نفتون	پشت برج	نمره هشت	بی بیان	درصد حوادث منطقه به کل حوادث
۱۹	۶	۱۱	۵۲	۶	۵۵

با اجرای عملیات دبی سنجی بروی خطوط آبرسان و بررسی آمار فروش مشخص گردید میزان حجم آب بدون درآمد در این منطقه مطابق جدول شماره دو ۹۴۳ مترمکعب در روز معادل ۴۱ درصد می باشد که با انجام پیمایش شبکه توزیع



# اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1<sup>st</sup> National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



و انشعابات، عوامل بالا بودن میزان پرت در منطقه حجم بالای حوادث، و وجود انشعابات غیر مجاز و کنتورهای خراب گزارش گردید جدول ۲. همچنین متوسط فشار شبکه در منطقه با انجام عملیات فشار سنجی در نقاط مختلف در ساعات توزیع ۶ متر بدست آمد جدول ۳. لذا اجرای عملیات اصلاح شبکه توزیع این منطقه به عنوان اولویت در نظر گرفته شد.

جدول ۲- آمار تولید، مصرف و پرت در منطقه هدف قبل از اجرای پروژه

نام مخزن	مدت آبدهی(ساعت)	تولید روزانه	مصرف روزانه	پرت روزانه(مترمکعب)	درصد پرت
مرادآباد	۸	۲۳۰۰	۱۳۵۷	۹۴۳	۴۱

جدول ۳- نتایج عملیات فشارسنجی

میزان فشار(متر)	نقطه ۱	نقطه ۲	نقطه ۳
	۴	۸	۶

## ۴. اهداف اجرایی طرح اصلاح شبکه

با توجه به میزان هدرروی بالای آب در منطقه نمره هشت و بمنظور ساماندهی وضعیت انشعابات، کاهش حوادث و نشتها، جلوگیری از مشکلات کیفی آب و حفظ ظرفیت هیدرولیکی شبکه، اجرای عملیات اصلاح شبکه توزیع این منطقه به عنوان اولویت در نظر گرفته شد. در این منطقه لوله گذاری شبکه توزیع با لوله های پلی اتیلن از اقطار ۷۵ میلیمتر تا ۳۵۵ میلیمتر به طول ۲۱ کیلومتر و خط انتقال فولادی به طول ۱,۷ کیلومتر از اقطار ۳۵۰ میلیمتر تا ۶۰۰ میلیمتر اجرا و ۲۰۰۰ فقره انشعاب جدید جایگزین انشعابات فرسوده فلزی روکار گردید.

## ۵. مشکلات اجرایی پروژه

وجود مشکلات فراوان در زمینه اجرای پروژه های عمرانی در سطح شهرها موجب ایجاد تاخیر گشته و روند اجرا را کند می سازد. همچنین بدلیل ایجاد موانع از جمله حفاری ها سبب نارضایتی مردم می گردد. از جمله مشکلات اجرایی این پروژه می توان به موارد زیر اشاره نمود:

سخت بودن جنس زمین

حفاری با دست ترانشه ها به علت باریک بودن معابر

تاخیر در عملیات اجرایی بعلت عدم وجود نقشه ازبیلت از تاسیسات موجود

اختلاف ارتفاع زیاد بعلت کوهستانی بودن منطقه

## ۶. نتایج

پس از اجرای پروژه و انجام تست هیدرولیکی خطوط، شبکه و انشعابات جدید وارد مدار بهره برداری گردید. که بعد از رفع نواقص توسط پیمانکار، آب در شبکه بصورت پایدار توزیع شد.



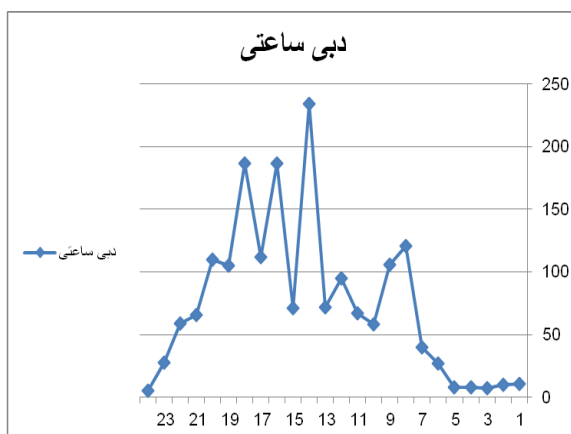
# اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

## 1<sup>st</sup> National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



با توجه به نصب کنتور حجمی در خروجی مخزن و ثبت دبی ساعتی و روزانه ورودی به منطقه و پس از قرائت پایان دوره مصرف مشترکین، کاهش میزان پرت و هدرروی آب به میزان ۳۴ درصد مطابق جدول شماره چهار بعنوان مهمترین هدف اجرایی پروژه محقق گردید، شکل ۳. با بررسی ارقام تولید و فروش مشخص گردید علی رغم کاهش تولید، میزان رقم ثبت شده مصرف توسط مشترکین افزایش یافته است که می توان نتیجه گرفت با کاهش هدررفت واقعی ناشی از شکستگی های شبکه و هدررفت ظاهری مربوط به جمع آوری انشعابات غیرمجاز و تعویض کنتورهای خراب میزان فروش در منطقه افزایش یافت و نهایتاً منجر به کاهش هدرروی در این منطقه گردید جدول ۴.



شکل ۳- ثبت دبی ساعتی در یک روز

جدول ۴- آمار تولید، مصرف و پرت در منطقه هدف پس از اجرای پروژه

نام مخزن	مدت (آبدهی(ساعت))	تولید روزانه	مصرف روزانه	پرت روزانه(مترمکعب)	درصد پرت
مرادآباد	۲۴	۱۸۰۰	۱۶۸۱	۱۱۹	۷

همچنین با بررسی تعداد شکستگی ها در یک دوره یک ماه مشخص گردید تعداد حوادث به طرز چشمگیری کاهش یافته است و درصد حوادث منطقه به کل حوادث شهر از ۵۵ درصد به ۱۶ درصد رسیده است جدول ۵. پس از درمدار آمدن و بالانس شبکه جدید و ساماندهی انشعابات، شبکه و انشعابات فلزی روکار در سطح منطقه جمع آوری گردید که کاهش شکستگی ها و سهولت عبور و مرور را در منطقه به دنبال داشت شکل ۴.

جدول ۵- آمار حوادث ماهانه مناطق مختلف شهر مسجدسلیمان

چشمه علی	نفتون	پشت برج	نمره هشت	بی بیان	درصد حوادث منطقه به کل حوادث
۵	۶	۲۰	۸	۱۰	۱۶





شکل ۴- جمع آوری خطوط فلزی روکار

در نهایت با انجام عملیات فشارسنجی در شبکه مشخص گردید میزان متوسط فشار شبکه به ۱۰ متر افزایش یافته است

جدول ۶.

جدول ۶- نتایج عملیات فشارسنجی

نقطه ۳	نقطه ۲	نقطه ۱	
۸	۱۰	۸	میزان فشار(متر)

## ۷. جمع بندی

یکی از اقدامات موثری که شرکت های آب و فاضلاب به منظور کاهش تلفات واقعی می توانند انجام دهند اصلاح شبکه های فرسوده و استانداردسازی انشعابات می باشد. این اقدام نه تنها موجب کاهش هدرروی آب می گردد بلکه مانع ورود آلودگی به شبکه توزیع آب گردیده و علاوه بر تاثیرات اقتصادی و زیست محیطی نقش بسزایی در افزایش رضایتمندی شهروندان دارد. از طرفی با توجه به محدودیت منابع مالی، می توان با بهره گیری از اطلاعات مربوط به آمار حوادث، نسبت به اولویت بندی عملیات اقدام نمود.



# اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1<sup>st</sup> National Conference on  
Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



## ۸. قدردانی

در پایان از زحمات مدیر وقت اداره آب و فاضلاب مسجدسلیمان و پرسنل آن اداره جهت انجام عملیات میدانی و ثبت آمار و کارشناسان شرکت مهندسی مشاور دزآب تشکر و قدردانی می گردد.

## ۹. مراجع

۱. تابش، م و همکاران. (۱۳۸۶). دستورالعمل شناخت و نحوه مطالعه عوامل موثر در آب بحساب نیامده و راهکارهای کاهش، نشریه شماره ۳۰۸، تهران، ایران.
۲. دفتر نظارت بر مدیریت مصرف و کاهش UFW، (۱۳۸۵). نکاتی در خصوص اصلاح و بازسازی شبکه های توزیع آب، شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور معاونت بهره برداری، تهران، ایران.