

گزارش فنی:

بررسی تاثیر جداسازی آب شرب از آب مصرفی فضای سبز، در میزان کاهش مصرف آب

و کاهش هزینه‌ها (مطالعه موردی شهر قاین)

کاظم اسماعیلی^۱ مهدی دری^۲

۱- دانشیار گروه مهندسی آب دانشگاه فردوسی مشهد

۲- دانش آموخته ارشد سازه‌های آبی، دانشگاه آزاد

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۱

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۲

چکیده

آب کالای منحصر به فرد و ماده‌ای حیاتی است. محدودیت‌های این ماده حیاتی ظرفیت‌های سایر منابع حیاتی از جمله غذا، انرژی و حیات وحش را تحت تاثیر قرار می‌دهد. در برخی از فقیرترین و ثروتمندترین کشورهای جهان سرانه استحصال آب به دلیل مسائل زیست محیطی، افزایش هزینه‌ها و کمیابی در حال کاهش است. باید در نظر گرفت که توزیع جریان‌های آبی نیز در سطح جهان نامتعادل است و با توزیع جمعیت تناسب ندارد. کشور ما نیز از این امر مستثنی نبوده و به خصوص در استان خراسان جنوبی، که دارای کمترین میانگین بارندگی نیز می‌باشد، گام‌هایی در راستای کاهش مصرف آب شرب در فضاهای سبز شهری برداشته شده و شهرداری قاین نیز اقدام به اجرای طرح تفکیک آب شرب از آب مصرفی فضای سبز و استفاده از آب‌های غیر شرب جهت آبیاری فضای سبز نموده است. در این تحقیق طرح تفکیک آب شرب از آب مصرفی فضای سبز شهر قاین از دو دیدگاه اقتصادی و میزان آب شرب مصرفی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصله نشان می‌دهد که بیشترین کاهش مصرف آب شرب در سال ۸۸ با حدود ۶۷ درصد می‌باشد. سال ۹۰ حدود ۴۵ درصد و سال ۸۹ حدود ۳۲/۸ درصد کاهش مصرف آب شرب شهری را نشان می‌دهد. در زمینه کاهش هزینه‌های صورت گرفته که یکی از عوامل مهم اجرای این سیستم در بدنه شهرداری‌هاست باید گفت که تنها در سه سال اول اجرای این طرح تقریباً مبلغ ۲۲۹۸ میلیون ریال صرفه‌جویی صورت گرفته است.

واژه‌های کلیدی: طرح تفکیک آب شرب- اقتصادی- آب مصرفی- فضای سبز

مقدمه

کشور ما با توجه به موقعیت خاص جغرافیایی، از جمله کشورهای خشک و کم آب جهان به شمار می‌رود، و تامین آب شرب برای شهرهای کشور، هم اکنون از معضلات اصلی مدیریت شهری کشور محسوب می‌شود و یکی از منطقی‌ترین روش‌ها برای مبارزه با کم آبی، جداسازی آب شرب از دیگر آب‌های مصرفی مانند آبی که برای آبیاری فضای سبز مورد استفاده قرار می‌گیرد، است. مطالعات طراحی شبکه‌های آبرسانی و آبیاری فضای سبز، در جهت سیاست صحیح جداسازی شبکه آب شرب از شبکه آب فضای سبز با تعدیل شرایط بحران آب، بهبود شرایط زیست محیطی و کاهش سهم مصرف آب فضای سبز از بخش آب تصفیه شده شهرها، کاهش هزینه‌های مرتبط و افزایش بازده آبیاری برای فضای سبز شهرداری‌های کشور انجام می‌شود. با اجرای طرح شبکه آبرسانی فضای سبز، امکانات لازم برای مصارف عمومی شهرداری از جمله آتش‌نشانی و سایر خدمات به خصوص در فصول غیر آبیاری که نیاز به این گونه خدمات بیشتر است، فراهم می‌شود. با توجه به اهمیت ویژه استفاده بهینه از منابع آبی کشور، با اذعان به استفاده از آب شرب جهت آبیاری فضای سبز در برخی از شهرهای کشور و لزوم جلوگیری از این امر، از سال ۱۳۷۹ پروژه ملی تحت

نویسنده مسئول: کاظم اسماعیلی Esmaili@um.ac.ir^۱

عنوان (مطالعه، طراحی و احداث شبکه‌های آبرسانی و آبیاری فضای سبز شهری) توسط وزارت کشور و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی وقت پایه‌گذاری شد. اکنون بخش عمده‌ای از مقدار آب شرب مصرفی شهرهای کشور صرف مصارف غیرشرب از جمله آبیاری فضای سبز می‌شود. این مسئله مصرف آب و هزینه تهیه آن را به ویژه در شهرهای بزرگ به شدت افزایش داده است. هدف از این مقاله بررسی تاثیر جداسازی آب شرب از آب مصرفی فضای سبز، در میزان کاهش مصرف آب و کاهش هزینه‌ها است که در شهر قاین صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

شهرستان قاینات (شکل ۱) یکی از شهرستان‌های استان خراسان جنوبی است که در بین مدار ۵۸ درجه و ۳۸ دقیقه تا ۶۰ درجه و ۵۶ دقیقه طول و ۳۳ درجه و ۶ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۱ دقیقه عرض جغرافیایی قرار گرفته است. این شهرستان از شمال به شهرستان‌های خواف و گناباد از توابع خراسان رضوی و از جنوب به شهرستان‌های بیرجند و در میان و از غرب به شهرستان‌های فردوس و سرایان و از شرق به طول ۱۴۵ کیلومتر مرز مشترک با کشور افغانستان هم مرز می‌باشد. فاصله شهرستان با مرکز استان ۱۰۵ کیلومتر و وسعت شهرستان ۱۵۴۰۷ کیلومتر مربع است. مرکز این شهرستان، شهر قاین است که در ۵۹ درجه و ۱۱ دقیقه طول و ۳۳ درجه و ۴۳ دقیقه عرض جغرافیایی قرار دارد.



شکل (۱): نقشه شهرستان قاینات به مرکز قاین

مطالعات طرح آبرسانی و آبیاری فضای سبز شهرهای کشور بنا بر تحقق اهداف زیر به وجود آمده است:

- حفظ، نگهداری و توسعه فضای سبز شهرها
- قطع انشعابات آب شرب و حذف روش‌های قدیمی نظیر تانکر برای آبیاری فضاهای سبز
- تأمین مقدار آب مورد نیاز و فشار مناسب آب برای آبیاری فضای سبز در ساعات شبانه روز
- جلوگیری از تلفات آب و زیاده‌روی مصرف و مهار آن با احداث شبکه‌های آبیاری تحت فشار
- فراهم نمودن محیط‌های مشجر و کانون تفریح‌های سالم شهری

به منظور دستیابی به اهداف تعیین شده برای تحقیق حاضر، در مرحله اول با انجام پژوهش‌های کتابخانه‌ای و اسناد و مدارک مبتنی بر پایه نتایج علمی و عملی و نیز استفاده از شبکه جهانی اینترنت نسبت به سابقه موضوع و تجارب دیگر شهرها بررسی به عمل آمد. سپس با برگزاری جلسات مشارکتی با کارشناسان امور آبفای شهر قاین در این خصوص مسائل بررسی و برای تعیین مشکلات و نارسایی‌های موجود در زمینه تفکیک آب شرب از آب مصرفی فضای سبز و راهکارهای مناسب برای تسریع عملیات اجرائی و نیز ارائه آمار و اطلاعات موجود در خصوص میزان مصرف آب از سال ۸۸ تا پایان سال ۹۳ و چگونگی روند هزینه‌های این موضوع بحث و تبادل نظر شد. نوع این تحقیق از حیث

هدف، کاربردی قلمداد می‌شود، چرا که از طریق یافته‌های این پژوهش سعی خواهد شد راهکارهایی در جهت تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی‌های آینده ارائه شود و مورد استفاده قرار گیرد.

از نظر ماهیت و روش، تحقیق حاضر از نوع تحقیق توصیفی می‌باشد و اجرای تحقیق توصیفی می‌تواند صرفاً برای شناخت بیشتر شرایط موجود یا یاری دادن به فرآیند تصمیم‌گیری باشد. لازم به ذکر است که جهت داده آمایی (ورود داده‌ها) و رسم برخی از نمودارهای توصیفی از نرم افزار Excel استفاده شده است.

جامعه آماری

به نظر می‌رسد با توسعه فضای سبز شهری از یک سو و ورود و توسعه روش‌های جدید در آبیاری از سوی دیگر بتوان از معضل هدر رفت آب و افزایش هزینه‌ها جلوگیری نمود. شهر قاین با مساحت ۱۷۸۳۲ کیلومتر مربع، از الگوی پراکنش شهری از نوع خطی منشا گرفته است و مدیریت پهناهای فضای سبز آن مانند دیگر مسایل و شاخص‌های شهری پرهزینه‌تر است. بخشی از منابع آبی پوششی فضای سبز شهری را شبکه آب شرب شهرها در گذشته و اکنون به خود اختصاص داده است که هم اکنون هیچ توجیهی برای استفاده از آن با عنایت به کمبود منابع آبی و غیره ندارد، طرح جداسازی شبکه آب شرب از فضای سبز شهر قاین با تصویب در مراجع استانی به عنوان بهترین راهکار مدیریت بهره‌وری هر دو منابع آب شرب و فضای سبز می‌باشد که تاکنون ۳۰٪ از عملیات آن اجرایی شده است. مدیریت تأمین آب این طرح با سه حلقه چاه شماره (۱) و (۲) و (۳) با مشخصات جدول شماره (۱) انجام می‌گیرد. ظرفیت‌های در نظر گرفته شده برای برداشت از این سه حلقه چاه عبارتند از:

چاه شماره (۱) در ورودی جنوبی شهر به میزان ۴۵ لیتر در ثانیه

چاه شماره (۲) در محل فرمانداری به میزان ۱۷/۴ لیتر در ثانیه

چاه شماره (۳) در محل پارک انقلاب به میزان ۱۷ لیتر در ثانیه

با توجه به دبی کل طرح که ۱۰۵/۸ لیتر در ثانیه برآورد گردیده، به نظر می‌رسد به میزان ۲۸/۴ لیتر در ثانیه آب جهت اجرای ادامه طرح بر اساس مطالعات مشاور طرح مورد نیاز باشد (مطالعات طراحی شبکه‌های آبرسانی فضای سبز شهر قاین با تاکید بر جداسازی این شبکه از شبکه آب شرب، ۱۳۸۷).

کیفیت آب

آنچه که در اینجا بیشتر مد نظر قرار می‌گیرد، طبقه‌بندی آب آبیاری بر اساس بالا بردن پتانسیل تولید محصولات کشاورزی می‌باشد. با این حال می‌توان همین طبقه‌بندی‌ها را برای آبیاری فضای سبز مد نظر قرار داد و به بررسی کیفیت آب دو حلقه از چاه‌های مهم این طرح پرداخت.

چاه شماره ۱:

آب مورد مطالعه آبی است با شوری زیاد و املاح مضره کلر و سدیم کمی بیش از استانداردهای مصرف در امور زراعی، از نظر طبقه بندی بین المللی در گروه C4S1، یعنی آب با محدودیت قرار می‌گیرد، این آب جهت گیاهان حساس نامناسب است و در گیاهان نیمه مقاوم با افت محصول ولی در گیاهان مقاوم قابل استفاده است. آبیاری با این آب در طولانی مدت تا حدودی موجب شوری خاک و اثر سدیم و کلر بر گیاه خواهد شد لذا توصیه می‌شود به هنگام استفاده از این آب درصدی جهت شستشو و زهکشی در نظر گرفته شود و حدالمقدور در زمستان که تبخیر کم است با استفاده از نزولات آسمانی و کاهش املاح استفاده شود.

چاه شماره ۲:

آب مورد مطالعه آبی است با شوری نسبتاً زیاد و املاح مضره کلر و سدیم و در آستانه ظهور اثر سوء، از نظر طبقه‌بندی بین المللی در گروه C3S1، یعنی آب با محدودیت قرار می‌گیرد، این آب جهت گیاهان حساس با افت محصول ولی در گیاهان مقاوم و نیمه مقاوم همچون سرو و کاج و سایر گیاهان فضای سبز قابل استفاده می‌باشد. با توجه به سبکی خاک و شرایط مناسب زهکشی در طولانی مدت اثر سوئی بر خاک نخواهد داشت.

خورندگی آب

توجه به نتایج بدست آمده از تحلیل اثرگذاری منابع آب شرب شهر قائن بر روی تجهیزات و لوله‌های آبرسانی با استفاده از شاخص اشباع لانگلیر و رایزنر این طور نشان می‌دهد که شاخص اشباع لانگلیر نمونه، برای آب چاه شماره یک، ۰/۱۳۱۷- و برای چاه شماره دو، ۰/۴۰۸ به دست آمده است که طبق فرمول اگر شاخص اشباع لانگلیر (SI) کوچکتر از صفر شود آن آب خاصیت خورندگی دارد و اگر بزرگتر از صفر باشد فاقد خورندگی است. بنابراین آب چاه شماره ۱، خورندگی دارد ولی آب چاه شماره ۲، خورندگی ندارد. از لحاظ خورندگی با توجه به شاخص رایزنر نمونه آب دو چاه شماره ۱ و ۲ به طور میانگین برابر با ۱۲/۶۲ می‌باشد که بر اساس تعریف شاخص رایزنر (AI) چنین آبی حالت خورندگی ندارد بنابراین آب شهر قائن بر اساس نتایج به دست آمده آبی با خورندگی کم می‌باشد. به دلیل کیفیت و کمیت متفاوت برخی از منابع آبی فضای سبز این شهر، با تغییراتی در طرح اولیه، طرح اتصال بین مخازن، طرحی خواهد شد که با این کار، آب منابع بی کیفیت و با کیفیت پائین با منابع آب با کیفیت خوب (آب شرب) مخلوط شده و برای آبیاری فضای سبز استفاده می‌شود. از سوی دیگر با انتقال آب مازاد بر نیاز یک ناحیه به ناحیه مجاور، مشکل کم آبی در نواحی نیز بر طرف شده و از دیگر سو در صورت حذف و یا جابجائی یک منبع آب، به دلیل امکان تأمین آب از نواحی مجاور، خللی در آبیاری فضای سبز، خصوصاً در پیک مصرف ایجاد نخواهد شد.

جدول (۱): مشخصات کلی چاه‌های شهرداری قائن

ردیف	شماره چاه	موقعیت چاه	آبدهی (لیتر در ثانیه)	زمان کارکرد (ساعت)	عمق چاه (متر)	قطر لوله خروجی (اینچ)
۱	۱	جنوب شهر	۴۵	۱۲	۱۲۰	۶
۲	۲	داخل فرمانداری قائن	۱۷/۴	۸	۱۰۰	۴
۳	۳	پارک انقلاب	۱۵	۱۴	۹۰	۴
۴	۴	پیشنهادی در پارک	۲۸/۴	۱۲	۱۶۰	۶

در مطالعات انجام شده، باتوجه به بافت شهری از شبکه‌های مختلط استفاده شده است. این روش در واقع متشکل از مجموعه شبکه‌های حلقوی و شاخه‌ای است. بدین معنی که بخش غالب شبکه و به خصوص شبکه‌های میانی به لحاظ جلوگیری از سکون و گندیدگی آب و همچنین برای تغذیه دیگر انشعابات در صورت شکستگی لوله به روش حلقوی و خطوط لوله فرعی و کناری به روش شاخه‌ای منظور شده‌اند.

جمع بندی

مراحل اجرایی طرح از سال ۸۷ شروع و تاکنون بیش از ۲۳ کیلومتر از مسیرهای اصلی آن مطابق با نقشه‌های مطالعاتی، اجرا گردیده و با احداث دو باب مخزن به حجم ذخیره ۱۰۰۰ متر مکعب، بهره‌برداری از قسمت‌های لوله‌گذاری شده صورت گرفته است (شکل ۲).



شکل (۲): محل احداث مخازن آب فضای سبز شهرداری قاین

بر اساس فهرست بهای سال ۸۸، اجرای کامل طرح مزبور حدود ۳۰ میلیارد ریال اعتبار لازم دارد که تاکنون ۵۵۵۰ میلیون ریال اعتبار جهت اجرای پروژه فوق تخصیص یافته است و مبلغ ۵۰۲۰ میلیون ریال از محل اعتبارات داخلی جهت اجرای این پروژه هزینه نموده است (شرکت مهندسی مشاور مدد آب تهران، ۱۳۸۷).

میزان آب مصرفی کل فضای سبز شهر قاین بالغ بر ۹۴۰۲۳۵ متر مکعب در سال تخمین زده شده است که از این مقدار ۸۳۹۸۵ متر مکعب توسط تانکرهای سیار آبرسانی می‌شود و مابقی در شبکه توزیع محلی و یا به صورت غرقابی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از این حجم آب، ۲۶۳۰۰۰ متر مکعب آب شرب شهری و ۶۷۷۲۳۵ متر مکعب توسط چاه‌های شهرداری تامین می‌گردد (جدول ۲).

جدول (۲): وضع موجود منابع آب فضای سبز شهر قاین

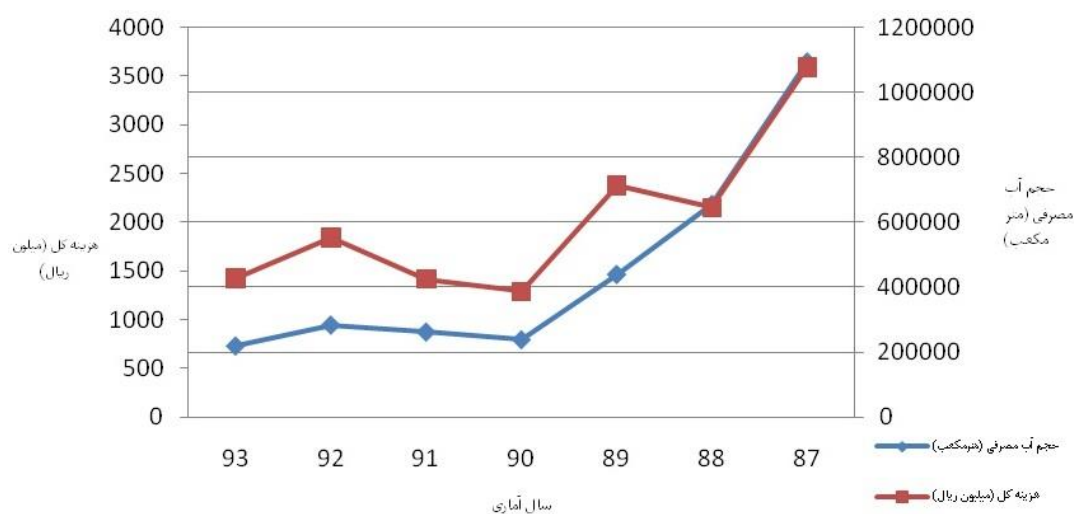
عنوان	واحد	وضع موجود
میزان آب مصرفی فضای سبز	متر مکعب در سال	۹۴۰۲۳۵
روش آبرسانی موجود	متر مکعب در سال	۴۵۲۰۰۰
تانکر آبرسانی	متر مکعب در سال	۸۳۹۸۵
سایر: آب جاری (غرقابی)	متر مکعب در سال	۴۰۴۲۵۰
محل تامین آب مصرفی	متر مکعب در سال	۲۶۳۰۰۰
فضای سبز	متر مکعب در سال	۶۷۷۲۳۵

بررسی آماری میزان آب شرب مصرفی از سال ۸۷ تا پایان سال ۹۳ نشان می‌دهد که سال ۸۸ طلایی‌ترین سال از نظر میزان کاهش مصرف آب طی این ۷ سال بوده به طوری که حجم آب مصرفی در سال ۸۸ به دلیل گسترش ناوگان حمل آب توسط تانکرهای سیار حدود ۶۷ درصد کاهش را نشان می‌دهد و این در حالی است که با توجه به ثبات قیمت تمام شده هر متر مکعب آب در این دو سال هزینه تمام شده آب شرب مصرفی از ۳۵۸۸ میلیون ریال به ۲۱۴۸ میلیون ریال رسیده است (جدول ۳).

جدول (۳): مقایسه حجم آب مصرفی و هزینه کل آب شرب طی سال‌های ۸۷ تا ۹۳

سال	حجم آب مصرفی (متر مکعب)	درصد افزایش یا کاهش نسبت به سال قبل	هزینه هر متر مکعب (ریال)	هزینه کل (ریال)
۸۷	۱۰۹۴۰۴۰		۳۲۸۰	۳۵۸۸۴۵۱۲۰۰
۸۸	۶۵۵۱۱۴	-۶۷	۳۲۸۰	۲۱۴۸۷۷۳۹۲۰
۸۹	۴۳۹۶۷۳	-۳۲/۸	۵۴۰۰	۲۳۷۴۲۶۶۶۰۰
۹۰	۲۳۸۸۱۵	-۴۵/۵	۵۴۰۰	۱۲۸۹۶۰۱۰۰۰
۹۱	۲۶۲۳۲۲	+۹/۸۴	۵۴۰۰	۱۴۱۶۵۳۸۸۰۰
۹۲	۲۸۳۸۸۶	+۸/۲۳	۶۴۸۰	۱۸۳۹۵۸۱۲۸۰
۹۳	۲۱۹۴۳۵	-۲۲/۷	۶۴۸۰	۱۴۲۱۹۳۸۸۰۰

با شروع عملیات تفکیک آب شرب از آب مصرفی فضای سبز حجم آب مصرفی در سال ۸۹ و ۹۰ نیز سیر نزولی داشته و به ترتیب ۳۲/۸ و ۵/۴۵ درصد کاهش نسبت به سال قبل را نشان می‌دهد. ولی با توجه به افزایش بهای تمام شده هر متر مکعب آب مصرفی به میزان ۲۱۲۰ ریال در سال ۸۹ کمی افزایش قیمت نسبت به سال ۸۸ مشاهده می‌شود که میزان صرفه جویی در سال ۹۰ به دلیل کاهش شدید حجم آب شرب مصرفی به مبلغ ۱۲۸۹ میلیون ریال رسیده است (شکل ۲).



شکل (۲): تغییرات حجم آب مصرفی طی سال‌های ۸۷ تا ۹۳

بررسی نمودارها نشان می‌دهد که از ابتدای سال ۹۱ تا سال ۹۳ اندکی افزایش مصرف نسبت به سال ۹۰ دیده می‌شود که می‌توان دلایل ذیل را دلیل این مدعی دانست:

- گسترش فضای سبز شهر قاین با ایجاد چندین پارک، بلوار و ...
 - عدم استفاده از تجهیزات نوین آبیاری و آبیاری قطره ای
 - عدم نظارت کافی در میزان مصرف و چگونگی مصرف آب شرب مخصوصا در ساعات آفتابی
- البته شایان ذکر است که اجرای طرح تفکیک و ساخت منابع ذخیره آب به حجم ۱۰۰۰ متر مکعب در این دو سال مانع از افزایش شدید مصرف آب شرب شده است. در سال ۹۳ اجرای قسمت دیگری از طرح به طول تقریبی ۳

کیلومتر و وارد مدار کردن یک چاه دیگر با دبی ۱۵ لیتر در ثانیه باعث شد تا حجم آب مصرفی تا ۲۱۹۴۳۵ متر مکعب کاهش یابد که این رقم نسبت به سال ۹۲ کاهش ۲۲/۷ درصدی را نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری

شبکه توزیع آبیاری فضای سبز به ماخذ چاه‌ها یا سایر منابع تامین آب و به مقصد فضاهاى سبز چیدمان می‌شوند، بدین گونه آب چاه‌ها که عمدتاً در داخل زون‌بندی شبکه قرار دارند و یا ندرتاً در خارج از آن، به نزدیک‌ترین لوله شبکه توزیع متصل و لذا نیازی به طراحی و اجرای لوله جداگانه نخواهد بود. انتهای لوله نیز فضای سبز است. شبکه آب فضای سبز عمدتاً و غالباً از چاه‌هایی برخوردار خواهد بود که حتی الامکان داخل همان شبکه قرار داشته و لذا بعد مسافت بدان تحمیل نگردد. لوله‌های شبکه در فاصله بین چاه‌ها (یا سایر منابع آب) تا فضای سبز قرار می‌گیرند. حداکثر فشار آب در شبکه لوله‌کشی باید به اندازه‌ای باشد که لوله‌ها بتوانند مخصوصاً در محل اتصالات و متعلقات تحمل نمایند. اغلب خطر ترکیدن لوله در نقاط ضعیف و پائین دست شبکه اتفاق می‌افتد. به خصوص در شب که جریان آب داخل لوله‌ها خیلی کند و در نتیجه افت فشار به حداقل و نهایتاً فشار هیدرولیکی به حداکثر خود یعنی فشار استاتیکی نزدیک می‌شود. در این رابطه دو نظریه جهت آبرسانی وجود دارد:

(۱) جمع‌آوری آب چاه‌ها و انتقال آن به مخزن یا مخازن آب و آبرسانی از مخازن به شبکه و تامین مقدار آب و فشار آب در نقاط مورد مصرف

(۲) ارتباط مستقیم آب چاه‌ها به شبکه و تامین مقدار آب و فشار آب در نقاط مورد مصرف

در مرحله‌ی اول ساختار شبکه‌ی آبرسانی فضای سبز قاین بر مبنای حداقل هزینه به صورت پمپاژ مستمر به شبکه طرح شد ولی با دریافت دیدگاه شهرداری مبنی بر کمبود پرسنل بهره‌بردار و رویکرد کاهش ساعات آبیاری، علی‌رغم گرانتر شدن طرح به میزان حتی بیش از کل حقوق و مزایای یک دوره استخدام دو نفر بابت دو شیفت اضافه بهره‌برداری، لاجرم ادغام گزینه اول و دوم انتخاب گردید. بررسی نتایج حاصل از تحلیل شبکه در گزینه‌ها کاملاً مشهود است که گزینه پمپاژ مستقیم آب چاه‌ها به شبکه توزیع چه از احاطه اقتصادی و چه از لحاظ هیدرولیکی گزینه برتر می‌باشد. زیرا از جنبه اقتصادی گزینه انتقال آب چاه‌ها به مخزن و سپس انتقال آن از مخزن به شبکه ۱/۷ برابر گرانتر می‌باشد و از لحاظ هیدرولیکی نیز در این گزینه فشارهای دینامیکی بسیار بالا و لوله‌ها عمدتاً از کلاس ۱۰ اتمسفر می‌باشند و امکان پرت آب به علت بالا بودن فشار زیاد می‌باشد. بر این اساس استفاده از هر دو روش در دستور کار قرار گرفت و پس از ساخت دو مخزن آب ۵۰۰ متر مکعبی (مجموعاً ۱۰۰۰ متر مکعبی) که وظیفه ذخیره آب را بر عهده دارند پس از یک سال دو حلقه چاه شماره ۲ و ۳ این شهرداری نیز مستقیماً به شبکه توزیع متصل شده‌اند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که پس از اتصال چاه‌ها به شبکه توزیع و با توجه به اینکه این چاه‌ها در داخل شبکه واقع شده است، مشکل افت فشار در نقاط دورتر تقریباً مرتفع و راندمان آبیاری نیز افزایش قابل قبولی داشته است. کنترل فشار و افزایش آن با اتصال به چاه‌های شبکه، بازدهی‌های مستمر از شبکه توزیع و سیستم آبیاری قطره‌ای، نظارت بر عوامل کارگری و ... همگی باعث شده تا طی چند سال گذشته بر اساس نتایج حاصله از جدول (۳) در مجموع روند کاهش قابل ملاحظه‌ای در حجم آب مصرفی و هزینه‌های آب شرب داشته باشیم. نتایج حاصله نشان می‌دهد طی سال‌های مطالعه شده ۸۷۴۶۰۵ متر مکعب کاهش مصرف آب شرب ایجاد شده که طی سال‌های آماری طرح جمعاً مقدار ۲،۱۶۶،۵۱۲،۰۰۰ ریال کاهش هزینه، فقط در آب مصرفی فضای سبز (و فقط در ۳۵ درصد فضای سبز سطح شهر) حاصل شده است که این موضوع اهتمام بیشتر مسئولین و دست‌اندرکاران طرح در جهت سرعت بخشیدن به اجرای ادامه طرح تا مرحله نهایی را نشان می‌دهد.

منابع

۱. ابراهیم‌زاده، ع. و س. ملکی (۱۳۹۲). تحلیلی بر عملکرد مدیریت شهری با تاکید بر فضای سبز شهری و کارکردهای فضایی- مکانی آن (مطالعه موردی: شهر ایذه). اولین کنفرانس ملی معماری و فضاهای شهری پایدار، مشهد مقدس.
۲. اسماعیلی، ش.، س. رسولی، ج. حاتمی و ا. مهدی‌زاده (۱۳۹۰). جداسازی شبکه آب شرب از فضای سبز شهرها، راهکاری اجرایی در راستای مدیریت بهره‌برداری از منابع آب مطالعه موردی: شهر ابرکوه. اولین همایش منطقه ای توسعه منابع آب.
۳. بمانیان، م.، م. متوسلی و ع. حبیب پور (۱۳۸۷). بررسی ضرورت‌ها و اهداف ایجاد سامانه‌های آبرسانی و آبیاری فضای سبز شهری با آب خام. سومین همایش ملی فضای سبز و منظر شهری. نشریه شماره ۲۷: ۳۲۹-۳۳۴.
۴. پورمحمدی، م.، ر. قربانی و م. بهشتی روی (۱۳۹۰). سرانه فضای سبز شهری در ایران و جهان، با تاملی بر کارآمدی‌ها و ناکارآمدی‌های آن در شهرهای کشور، نشریه علمی پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی، ۳۶، تابستان.
۵. مهندسین مشاور مدد آب تهران. استانداری خراسان جنوبی (۱۳۸۷). خلاصه گزارش طرح جامع مطالعات طراحی شبکه‌های آبرسانی فضای سبز شهر قاین. مرحله اول، جلد دوم، ۱۸۴ صفحه.
۶. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی (۱۳۸۳). ضوابط و معیارهای فنی آبیاری تحت فشار (طراحی)، نشریه ۲۸۶.
۷. شرکت فنی مهندسی و عمرانی آب و خاک طبس (۱۳۸۸). طرح جامع جداسازی شبکه آبیاری فضای سبز شهر ابرکوه.
۸. سعیدنیا، ا. (۱۳۲۳). فضای سبز شهری، (کتاب سبز شهرداری‌ها)، جلد نهم، انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، ۱۳۰ صفحه.

Effect of Drinkable Water Separation from Water Consumption in Green Space, Measuring Reduction of Water Consumption and Reduction of Expenses (Case Study of Qaen)

Esmaili K., Dory M.

Email: Esmaili@um.ac.ir

Received: 2015/04

Accepted: 2015/05

Abstract

Water is a unique resource and a vital material. Limitation of this vital material influences the capacity of other vital resources like food, energy and wild life. The per capita extraction of water is decreasing in some of the poorest and richest countries of the world due to environmental reasons, increasing costs and scarcity of water. It has to be considered that the distribution of water flow is not uniform in the world and water flow is not distributed proportional with population. Iran is not an exemption to this rule several steps have been taken to decrease the use of drinking water for irrigation purposes and use non-drinkable water especially in South Khorasan province which has the least average of rainfall. Steps toward decreasing consumption of drinkable water has been taken at green space. Also, the city hall of Qaen has started the enforcement of a plans of drinking water separation from water consumption that is used for the irrigation of plants and use of non-drinkable water for watering the trees, grass and the plants. In this research, plan of drinkable water separation from water consumption of the city of Qaen's green space from two economic sides and measuring of drinking water consumption are considered. The result shows that, the most deduction of drinking water consumption in the year 1388 is about 67 percent. In the year 1390 about 45 percent and in the year 1389 about 32.8 percent had a reduction of urban drinking water consumption. In the first three years of the implementation of this plan reduction of expenses of about 2298 million Rials was achieved considering the fact that reduction of expenses is a very important issue in the implementation and performance of this system for the city hall.

Keywords: Plan of drinkable water separation, economic, water consumption, green space.