



Investigating the methods of identifying unauthorized water branches and their effects on water resources

Yusuf Moghaddam^{11*}

Abstract

The financial losses and damages caused by unauthorized branching represent a significant and growing challenge that has captured the attention of authorities and relevant organizations. This type of branching incurs substantial costs that not only harm public rights but also pose a serious threat to the environment and natural resources, particularly water. Unauthorized branching refers to the illegal use of water, electricity, and sewage networks, disrupting the orderly distribution of resources and placing a heavy financial burden on service companies, especially water and sewage providers. The lack of transparency in resource management and inadequate oversight creates a conducive environment for such violations. Types of unauthorized branching include drinking water, agricultural water, sewage, and electricity, which are typically carried out through manipulation of piping systems or the installation of unauthorized equipment. Identifying these violations requires the use of modern technologies, such as imaging and remote sensing, combined with field inspections. Establishing specific fines for unauthorized branching can help compensate for damages and prevent the recurrence of these violations. Addressing this issue and implementing appropriate measures can pave the way for preserving natural resources and improving the quality of life in the community. Moreover, collaboration among governmental and non-governmental organizations, as well as the general public, is vital for sustainable resource management.

Keywords: Unauthorized branches, environment, natural resources, water and sewage company

¹ Director of Customer Affairs and Revenue of the Water and Wastewater Department of Qazvin County



بررسی روش‌های شناسایی انشعابات غیرمجاز آب و تأثیرات آن بر منابع آب

یوسف مقدم^{۱*}

چکیده

ضرر و زیان مالی ناشی از انشعابات غیرمجاز یک چالش جدی و رو به رشد است که توجه مسئولان و نهادهای مربوطه را به خود جلب کرده است. این نوع انشعابات هزینه‌های بالایی ایجاد می‌کند که به حقوق عمومی آسیب می‌زند و تهدیدی جدی برای محیط زیست و منابع طبیعی، به ویژه آب، محسوب می‌شود. انشعابات غیرمجاز به استفاده غیرقانونی از شبکه‌های آب، برق و فاضلاب اشاره دارد که نظم توزیع منابع را مختل و بار مالی سنگینی بر دوش شرکت‌های خدمات‌رسان، به خصوص آب و فاضلاب، گذاشته است. عدم شفافیت در مدیریت منابع و کمبود نظارت، بستر مناسبی برای بروز این تخلفات می‌سازد. انواع انشعابات غیرمجاز شامل آب شرب، آب کشاورزی، فاضلاب و برق می‌شود که معمولاً از طریق دستکاری لوله‌کشی‌ها یا نصب تجهیزات غیرمجاز صورت می‌گیرد. شناسایی این تخلفات نیازمند استفاده از فناوری‌های نوین مانند تصویربرداری و سنجش از دور همراه با بازرسی‌های میدانی است. تدوین جریمه‌های مشخص برای انشعابات غیرمجاز می‌تواند به جبران خسارات و جلوگیری از تکرار این تخلفات کمک کند. توجه به این موضوع و اتخاذ تدابیر مناسب می‌تواند زمینه‌ساز حفظ منابع طبیعی و بهبود کیفیت زندگی جامعه شود. همکاری بین نهادهای دولتی، غیردولتی و مردم در مدیریت پایدار منابع نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

واژه‌های کلیدی: انشعابات غیرمجاز، محیط‌زیست، منابع طبیعی، شرکت آب و فاضلاب

^۱ مدیر اداره درآمد و امور مشترکین آب و فاضلاب شهرستان قزوین

Yosef299299@gmail.com



۱- مقدمه

زیرساخت‌های قدیمی، رشد سریع جمعیت و کمبود آب، چالش‌های جدی برای شهرهای مختلف در سراسر جهان ایجاد کرده است. در این شرایط، تأمین آب سالم با قیمت‌های مناسب برای حفظ سلامت و رفاه عمومی امری ضروری به شمار می‌رود. بر اساس یک مطالعه اخیر، حجم آب بدون درآمد در سطح جهانی به ۱۲۶ میلیارد مترمکعب در سال می‌رسد و ارزش مالی آن حدود ۳۹ میلیارد دلار در سال تخمین زده شده است (Liemberger and Wyatt, 2019; Moghaddam and Moghaddam, 2023).

مدیریت آب شهری دهه‌های متمادی است که با مشکل تلفات آب مواجه است. رشد سریع شهرها، افزایش جمعیت، افزایش تقاضای آبی در کاربری‌های شرب، صنعت و کشاورزی منجر به کاهش آب در دسترس خصوصاً در مناطق شهری شده است. سازمان ملل متحد در سال ۲۰۱۴ اعلام کرد در بخش شهری تقاضای آب برای مصارف خانگی افزایش خواهد یافت، اما تخمین زده می‌شود این رشد در صنعت و تولید انرژی، بیش‌تر باشد (UN Water, 2014).

آب بدون درآمد، مابه‌التفاوت آب تولید شده با مصارف اندازه‌گیری شده است که به دو بخش تلفات ظاهری و واقعی تقسیم می‌شود. تلفات ظاهری، آب مصرف شده‌ای است که به دلیل انشعابات غیرمجاز، خطای انسانی، ابزار اندازه‌گیری و یا خطای مدیریت و راهبری سیستم، دقیقاً اندازه‌گیری نشده و هزینه آن به‌وسیله شرکت آب و فاضلاب وصول نشده است. تلفات واقعی ناشی از فرار فیزیکی آب از شبکه توزیع و انشعابات مشترکان است. در این مورد علاوه بر اینکه شرکت آب و فاضلاب پولی به ازای آب تلف شده بدست نمی‌آورد، بلکه برای جبران این کمبود باید سرمایه‌گذاری مجددی برای استحصال آب مورد نیاز انجام دهد. تلفات واقعی به دو دسته نشت مرئی و یا شکستگی‌های گزارش شده و نشت نامرئی شامل نشت زمینه و شکستگی‌های گزارش نشده تقسیم می‌شود (Tabesh M & Beigi S, 2017; Tabesh M, 2015).

حدود ۲۹ میلیارد مترمکعب آب تصفیه‌شده هرسال در قاره آسیا هدر می‌رود که هزینه‌ای در حدود ۹ میلیارد دلار برای آن برآورد شده است (Frauendorfer R and Liemberger R, 2010).

در گزارشی خسارت مالی آب بدون درآمد را حدود ۱۴ میلیارد دلار در سال اعلام کرده و طبق استاندارد بانک جهانی در کشورهای درحال توسعه، میزان آب بدون درآمد برای سامانه‌های آب رسانی کارآمد به میزان ۱۵ درصد تا ۲۰ درصد آب تولیدی می‌باشد و این درحالی است که در بیش‌تر کشورها این مقدار به ۶ درصد می‌رسد، گزارش (Ambinjah, 1998) نشان‌دهنده کاهش هدررفت آب در سنگاپور از ۱۰/۶ درصد در سال ۱۹۸۹ به ۶ درصد در سال ۱۹۹۴ و ۵ درصد در سال ۲۰۰۰ میلادی می‌باشد. اقدامات انجام گرفته شامل کنترل دقیق ورودی و خروجی سیستم، جمع‌آوری انشعابات غیرمجاز، آشنا کردن مشترکین با الگوهای مصرف، کنترل قیوض و کنترل سالیانه نشت و غیره بوده است (Zarghami M et al, 2017). که در این پژوهش تمرکز بر روی کنترل و جمع‌آوری انشعابات غیرمجاز می‌باشد که قبل از پرداختن به روش‌های کنترل انشعابات غیرمجاز به معرفی انواع مصارفی که دستورالعمل اجرایی شناسایی و ساماندهی مصارف غیرمجاز آب، غیرمجاز محسوب می‌شوند می‌پردازیم.

۲- انواع مصارف غیرمجاز آب

این مصارف غیر مجاز به دو گروه کلی تقسیم بندی می‌شوند که در ادامه به آن‌ها اشاره خواهیم کرد.

۱-۲- مصرف غیرمجاز با برقراری انشعاب غیرمجاز

مصارف غیرمجاز با برقراری انشعاب غیرمجاز به سه زیرگروه تخصصی تقسیم می‌شوند که شامل موارد زیر می‌باشند.



۱-۱-۲- انشعاب غیرمجاز از خط انتقال

این نوع انشعاب به معنای برداشت آب از خطوط انتقال اصلی است که به طور قانونی برای توزیع منابع طراحی شده‌اند. این انشعاب‌ها معمولاً بدون مجوز و به صورت غیرقانونی انجام می‌شوند و می‌توانند به کاهش فشار و کیفیت خدمات برای مصرف‌کنندگان قانونی منجر شوند.

۲-۱-۲- انشعاب غیرمجاز از شبکه توزیع

انشعاب غیرمجاز از شبکه توزیع به اتصال غیرقانونی به شبکه‌های توزیع آب اشاره دارد. این عمل می‌تواند باعث کاهش فشار آب در شبکه و اختلال در خدمات به سایر مصرف‌کنندگان قانونی شود. علاوه بر این، انشعاب‌های غیرمجاز می‌توانند خطرات ایمنی ایجاد کنند، به ویژه اگر به طور نادرست نصب شده باشند یا از مواد نامناسب استفاده شده باشد. این نوع انشعاب‌ها همچنین می‌توانند به آسیب به زیرساخت‌ها و تجهیزات شبکه منجر شوند.

۳-۱-۲- انشعاب غیرمجاز از مخزن

انشعاب غیرمجاز از مخزن به برداشت غیرمجاز از مخازن ذخیره‌سازی آب اشاره دارد. این عمل معمولاً بدون مجوز و به صورت غیرقانونی انجام می‌شود و می‌تواند به کاهش سطح مخزن و کمبود منابع برای سایر مصرف‌کنندگان قانونی منجر شود. همچنین، این انشعاب‌ها ممکن است به آلودگی منابع آب و مشکلات زیست‌محیطی منجر شوند، به ویژه اگر از تجهیزات نامناسب یا مواد آلاینده استفاده شود. در نهایت، این نوع انشعاب‌ها می‌توانند به اکوسیستم‌های محلی آسیب برسانند و تنوع زیستی را تحت تأثیر قرار دهند. به طور کلی، انشعاب‌های غیرمجاز نه تنها به زیرساخت‌ها و خدمات عمومی آسیب می‌زنند، بلکه می‌توانند به سلامت عمومی و محیط زیست نیز آسیب برسانند. بنابراین، مدیریت و کنترل این نوع انشعاب‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است (Executive order for identifying and organizing unauthorized water use, 2019).

۲-۲- مصرف غیرمجاز بدون برقراری انشعاب غیرمجاز

۱-۲-۲- برداشت غیرمجاز از انشعاب مجاز

برداشت غیرمجاز از انشعاب مجاز است. در این حالت، مصرف‌کننده از یک انشعاب قانونی استفاده می‌کند، اما مقدار آبی که برداشت می‌کند بیشتر از حد مجاز تعیین شده است. این عمل می‌تواند به کاهش منابع آبی برای سایر مصرف‌کنندگان و ایجاد کمبود در تأمین آب منجر شود.

۱-۲-۲-۱- مصرف پشت کنتوری توسط مشترک

در این حالت، مشترک آب را از انشعاب مجاز خود برداشت می‌کند، اما به طور غیرقانونی از کنتور خود عبور می‌کند و مقدار بیشتری از آنچه که ثبت می‌شود، مصرف می‌کند. این عمل معمولاً با دستکاری کنتور یا استفاده از روش‌های غیرقانونی برای دور زدن اندازه‌گیری انجام می‌شود.

۲-۲-۱-۲- مصرف پشت کنتوری توسط ملک مجاور

در این مورد، آب مصرفی از انشعاب مجاز یک مشترک به ملک مجاور منتقل می‌شود بدون اینکه این ملک مجوزی برای



برداشت آب داشته باشد. این عمل می‌تواند به صورت غیرمجاز و با استفاده از لوله‌کشی‌های غیرقانونی انجام شود و به هدررفت منابع آب و ایجاد مشکلات برای تأمین آب سایر مصرف‌کنندگان منجر گردد.

۳-۱-۲-۲- مصرف با کاربری غیرمجاز

این نوع مصرف به برداشت آب از انشعاب مجاز برای مقاصدی اشاره دارد که با نوع کاربری مجاز ملک مطابقت ندارد. به عنوان مثال، اگر یک ملک مسکونی از آب برای مصارف صنعتی یا کشاورزی استفاده کند، این عمل به عنوان مصرف با کاربری غیر مجاز شناخته می‌شود و می‌تواند به مشکلات جدی در تأمین آب برای سایر مصرف‌کنندگان منجر شود.

۴-۱-۲-۲- بازفروش غیرمجاز آب (به ملک مجاور و یا غیره)

در این حالت، مشترک آب را از انشعاب مجاز خود برداشت کرده و به طور غیرقانونی آن را به ملک مجاور یا دیگران می‌فروشد. این عمل نه تنها به هدررفت منابع آب منجر می‌شود، بلکه می‌تواند به ایجاد رقابت ناعادلانه و مشکلات قانونی برای تأمین آب در منطقه منجر گردد. به طور کلی، این زیرمجموعه‌ها نشان‌دهنده روش‌های مختلفی هستند که مصرف‌کنندگان می‌توانند از انشعاب‌های مجاز به طور غیرمجاز بهره‌برداری کنند و این موضوع نیازمند نظارت و مدیریت دقیق است. [Rogers, P, 1992]

۲-۲-۲- دستکاری و تخریب کنتور (وسیله اندازه‌گیری مصرف)

کنتور وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری مصرف آب یا انرژی استفاده می‌شود. در این حالت، مصرف‌کننده به طور غیرقانونی کنتور را دستکاری می‌کند تا میزان واقعی مصرف خود را کاهش دهد. این عمل نه تنها به نفع مصرف‌کننده است، بلکه به دیگر مصرف‌کنندگان آسیب می‌زند و می‌تواند به اختلال در سیستم توزیع منجر شود.

۱-۲-۲-۲- باز کردن و حذف کنتور (موقت یا بلند مدت)

در این حالت، مصرف‌کننده کنتور آب را به طور موقت یا دائمی باز کرده و آن را از مدار خارج می‌کند. این عمل به مصرف‌کننده این امکان را می‌دهد که بدون ثبت مصرف واقعی، آب را برداشت کند. این روش می‌تواند به هدررفت منابع آب و ایجاد مشکلات جدی در سیستم توزیع منجر شود.

۲-۲-۲-۲- جابه‌جایی و نصب غیراستاندارد کنتور

در این مورد، مصرف‌کننده کنتور را جابه‌جا کرده و یک کنتور غیراستاندارد نصب می‌کند که ممکن است به درستی کار نکند یا به طور دقیق مصرف را اندازه‌گیری نکند. این عمل می‌تواند به کاهش دقت اندازه‌گیری و افزایش مصرف غیرمجاز منجر شود.

۳-۲-۲-۲- نصب کنتور غیراستاندارد به جای کنتور استاندارد مجاز

در این حالت، مصرف‌کننده کنتور استاندارد را با یک کنتور غیراستاندارد جایگزین می‌کند. این کنتور ممکن است به طور عمدی طراحی شده باشد تا مصرف را کمتر از مقدار واقعی نشان دهد، که به مصرف‌کننده این امکان را می‌دهد که به طور غیرمجاز آب بیشتری برداشت کند.

۴-۲-۲-۲- تخریب یا شکستن مکانیزم یا شیشه کنتور

در این روش، مصرف‌کننده به طور فیزیکی به کنتور آسیب می‌زند، به طوری که مکانیزم اندازه‌گیری یا شیشه کنتور شکسته

یا تخریب می‌شود. این عمل می‌تواند به عدم توانایی کنتور در ثبت مصرف واقعی منجر شود و به مصرف‌کننده این امکان را می‌دهد که بدون ثبت مصرف واقعی، آب را برداشت کند.

۵-۲-۲-۲- فک یلمپ کنتور

در این حالت، مصرف‌کننده پلمپ کنتور را به طور غیرمجاز باز می‌کند. این عمل معمولاً به منظور دسترسی به کنتور برای دستکاری یا تغییر در آن انجام می‌شود و می‌تواند به کاهش دقت اندازه‌گیری و افزایش مصرف غیرمجاز منجر گردد.

۶-۲-۲-۲- معکوس کردن کنتور

در این روش، مصرف‌کننده به طور غیرقانونی کنترل را به گونه‌ای دستکاری می‌کند که مصرف آب به صورت معکوس ثبت شود. این عمل می‌تواند به ثبت منفی مصرف منجر شود و به مصرف‌کننده این امکان را می‌دهد که به طور غیرمجاز آب بیشتری برداشت کند. [Al-Jawad J et al, 2019]

۳-۲-۲- هدایت هدر آب تاسیسات آب (بدون برقراری انشعاب غیرمجاز)

۱-۳-۲-۲-هدایت هدر آب و خط انتقال و متعلقات

در این بخش، مصارف غیرمجاز می‌تواند شامل برداشت آب از خطوط انتقال بدون مجوز باشد. این عمل معمولاً با استفاده از تجهیزات غیرمجاز یا دستکاری در خطوط لوله انجام می‌شود. این نوع برداشت می‌تواند به کاهش فشار آب در سیستم و افزایش هزینه‌های نگهداری منجر شود.

۲-۳-۲- هدایت هدر آب شبکه توزیع و متعلقات

در شبکه توزیع، مصارف غیرمجاز معمولاً به صورت انشعاب‌های غیرمجاز از شبکه اصلی صورت می‌گیرد. این انشعاب‌ها می‌توانند به هدر رفت آب و کاهش کیفیت خدمات به مصرف‌کنندگان قانونی منجر شوند. همچنین، این نوع برداشت می‌تواند به آسیب به زیرساخت‌ها و افزایش هزینه‌های تعمیر و نگهداری منجر گردد.

۳-۳-۲-۲- هدایت هدر آب انشعاب و متعلقات

در این مرحله، مصارف غیرمجاز می‌تواند شامل دستکاری در کنتورهای آب یا نصب انشعاب‌های غیرمجاز باشد. این عمل می‌تواند به ثبت نادرست مصرف آب و افزایش هزینه‌های غیرضروری برای شرکت‌های آب و فاضلاب منجر شود. همچنین، این نوع برداشت می‌تواند به نارضایتی مصرف‌کنندگان قانونی منجر گردد.

۲-۳-۴-۲-هدایت سرریز یا هدر آب مخزن

در این بخش، مصارف غیرمجاز می‌تواند به صورت برداشت آب از مخازن بدون مجوز یا دستکاری در سیستم‌های کنترل سطح آب باشد. این عمل می‌تواند به هدر رفت آب و کاهش منابع آبی منجر شود. همچنین، سرریز غیرمجاز می‌تواند به آسیب به زیرساخت‌ها و افزایش هزینه‌های نگهداری منجر گردد. این زیرمجموعه‌ها نشان‌دهنده چالش‌های جدی در مدیریت منابع آب و نیاز به نظارت و کنترل مؤثر برای جلوگیری از مصارف غیرمجاز هستند.

۴-۲-۲- مصرف مازاد بر ظرفیت

۱-۴-۲-۲-افزایش غیرمجاز قطر انشعاب

این عمل به معنای تغییر یا افزایش اندازه لوله انشعاب آب بدون محور از شرکت آب و فاضلاب است. این اقدام معمولاً به



منظور افزایش جریان آب به مصرف‌کننده انجام می‌شود و می‌تواند به هدر رفت آب و فشار اضافی بر سیستم توزیع منجر گردد. افزایش غیرمجاز قطر انشعاب می‌تواند به آسیب به زیرساخت‌ها و کاهش کیفیت خدمات به سایر مصرف‌کنندگان منجر شود. همچنین، این عمل ممکن است به مشکلات قانونی و مالی برای مصرف‌کننده و شرکت آب و فاضلاب منجر گردد.

۲-۲-۴-۲- مصرف مازاد بر ظرفیت قراردادی (انشعاب غیرخانگی)

این مورد به مصرف آب بیشتر از مقدار تعیین‌شده در قرارداد انشعاب مربوط می‌شود. در انشعاب‌های غیرخانگی، مانند صنایع یا کسب‌وکارها، معمولاً یک ظرفیت مشخص برای مصرف آب تعیین می‌شود. اگر مصرف‌کننده بیش از این ظرفیت مصرف کند، این عمل به عنوان مصرف مازاد بر ظرفیت قراردادی شناخته می‌شود. این نوع مصرف می‌تواند به مشکلاتی مانند افزایش هزینه‌ها، فشار بر منابع آب و ایجاد نارضایتی در سایر مصرف‌کنندگان منجر شود. همچنین، ممکن است شرکت آب و فاضلاب اقدام به اعمال جریمه یا محدودیت‌هایی برای مصرف‌کننده کند.

۲-۲-۵- پمپاژ مستقیم

این بخش شامل پمپاژ مستقیم از شبکه توزیع و یا انشعاب آب (بدون یا قبل از مخزن زیرزمینی) می‌باشد. پمپاژ مستقیم آب و انشعاب آب بدون استفاده از مخزن زیرزمینی به معنای برداشت آب از منابع آبی مانند چاه‌ها یا رودخانه‌ها به طور مستقیم و بدون ذخیره‌سازی آن در مخزن است. این روش می‌تواند مشکلات جدی را به همراه داشته باشد. یکی از اصلی‌ترین معایب آن کاهش سطح آب زیرزمینی است که می‌تواند منجر به خشک شدن منابع آبی و کاهش دسترسی به آب در آینده شود. همچنین، عدم وجود مخزن باعث می‌شود که کنترل کیفیت آب و تصفیه آن قبل از مصرف امکان‌پذیر نباشد، که این موضوع می‌تواند به سلامت مصرف‌کنندگان آسیب برساند. علاوه بر این، تأمین آب به صورت مستقیم در شرایط کمبود منابع آبی با نوساناتی مواجه می‌شود که ممکن است به عدم دسترسی به آب در زمان‌های بحرانی منجر شود. همچنین، برداشت بی‌رویه آب می‌تواند تأثیرات منفی بر اکوسیستم‌های محلی داشته باشد و تنوع زیستی را تهدید کند. به همین دلیل، استفاده از مخازن زیرزمینی برای ذخیره‌سازی آب و مدیریت بهینه منابع آبی به عنوان یک راهکار مؤثر و پایدار توصیه می‌شود.

۲-۲-۶- برداشت غیرمجاز آب

۱-۲-۲-۶- برداشت غیرمجاز آب از خروجی علمک آبرسانی سیار

علمک‌های آبرسانی سیار معمولاً برای تأمین آب در مناطق خاص و به‌ویژه در مواقع اضطراری یا برای پروژه‌های موقت استفاده می‌شوند. برداشت غیرمجاز آب از این علمک‌ها به معنای استفاده از آب بدون مجوز و خارج از چارچوب‌های قانونی است. این عمل می‌تواند منجر به کمبود آب در مناطق نیازمند و همچنین آسیب به سیستم‌های آبرسانی شود.

۲-۲-۶-۲- برداشت غیرمجاز از خروجی شیربرداشت عمومی

شیربرداشت‌های عمومی به منظور تأمین آب برای استفاده عمومی و در دسترس عموم قرار دارند. برداشت غیرمجاز از این شیربرداشت‌ها به معنای استفاده از آب برای مصارف شخصی یا تجاری بدون مجوز است. این عمل نه تنها می‌تواند به کمبود آب در جامعه منجر شود، بلکه می‌تواند به کیفیت آب و سلامت عمومی آسیب برساند. همچنین، این نوع برداشت می‌تواند به ایجاد نارضایتی در بین ساکنان محلی که به این منابع آب وابسته هستند، منجر شود. اصولاً اتفاقاتی نظیر مصارف غیرمجاز به دلایلی مانند تصور بالا بودن هزینه‌های خرید و اجرای انشعاب و نیز تعرفه‌های آب‌بها، عوامل قانونی محدودکننده خدمات رسانی همچون نداشتن مجوزهای قانونی نظیر پروانه ساختمان یا مجوز واگذاری انشعاب و یا اجرای قوانینی مانند ممنوعیت واگذاری انشعاب به اماکن فاقد مجوز، عدم آگاهی از غیرقانونی بودن و یا تصور وجود



حق از گذشته، فقر اقتصادی، باورها و تبلیغات رسانه‌ای غلط، اعتماد به لوله‌کش‌های دوره‌گرد و عوامل داخلی شرکت‌ها، ساختمان‌های در حال ساخت و ساز که به علت عدم دریافت مجوزهای لازم برای دریافت انشعاب مجاز باعث می‌شود که امکان مصارف غیرمجاز از آب وجود داشته باشد، حاشیه نشینی (باغات و دامداری‌ها)، کاربری‌های عمومی و فضای سبز، شرایط جنگ و یا بحران‌های طبیعی یعنی در شرایط اضطرار به علت برقراری انشعابات موقت و عدم برچیدن آن‌ها در آینده امکان مصارف غیرمجاز در آینده افزایش می‌یابد (Executive order for identifying and organizing unauthorized water use, 2019).

۳- روش‌های شناسایی و پیشگیری از مصارف غیرمجاز

فرآیند شناسایی و کشف انشعابات غیرمجاز آب در سطح شرکت‌های آب و فاضلاب توسط روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد که توضیح داده خواهند شد.

۱-۳- اخبار و اطلاعات مردمی

عموماً راحت‌ترین روش برای شناسایی انشعابات غیرمجاز اخبار و اطلاعات مردمی در رابطه با انشعابات غیرمجازی می‌باشد که توسط شهروندان آگاه و متعهد به حقوق شهروندی اطلاع داده می‌شود. که البته شرکت آب و فاضلاب می‌تواند به گزارشاتی که صحت و درستی آن‌ها محرز شده باشد از محل ۱۵ درصد بالاسری اخذ جرایم پاداشی اختصاص دهد.

۲-۳- مامورین قرائت کنتور

این افراد که بیش‌ترین حضور را جهت قرائت کنتور و توزیع قبوض در محل مشترک دارند از عوامل موثر در گزارش مصارف غیرمجاز آب می‌باشند.

۳-۳- استفاده از لیست کم مصرف‌ها

در اصطلاح به این لیست، LL^1 می‌گویند، این لیست، لیست مصرف‌کنندگان خانگی با مصرف کم‌تر از الگوی مصرف می‌باشد که پس از تهیه لیست جهت بازدید میدانی کنتور و بررسی علت مصرف کم غیرطبیعی مامورین به محل اعزام می‌شوند و علل آن را بررسی می‌کنند. در واقع اگر نوسان مصرفی آب مشترک یا مشترکانی در دستگاه قرائت کنتور در هر دوره نسبت به دوره‌های قبلی مشاهده گردد قابل رهگیری می‌باشد.

۳-۴- تهیه و به‌روزرسانی نقشه‌های موقعیت جغرافیایی (GIS) مشترکین

معیار سنجش در این پایش شامل دو پارامتر اصلی میزان مصرف اسمی و میزان مصرف محاسبه شده می‌باشد. میزان مصرف اسمی مشترک که همان مصرفی است که توسط کنتورخوانها از کنتورهای مشترکین قرائت می‌شود و به اختصار با NC^2 نمایش داده می‌شود.

میزان مصرف محاسبه شده برای مشترک. این پارامتر میزان مصرفی است که یک مشترک با توجه به فرهنگ و تعداد افراد خانواده، وسعت ملک، وضعیت باغچه و باغ موجود در ملک فرد و سایر موارد به صورت استاندارد بایستی مصرف کند که به اختصار با CC^3 نشان داده خواهد شد.

معیار سنجش مصرف استاندارد:

$$CC < (1 + k) \times NC \quad (1)$$

¹ Low List

² nominal consumption

³ Calculated consumption



که در این جا k نمایان گر درصد خطا می‌باشد.

در صورتی که میزان مصرف محاسبه شده با توجه به فرمول فوق از میزان مصرف اسمی مشترک بیشتر باشد آن صورت آن مشترک احتمال استفاده غیرمجاز و غیر قانونی از آب را دارد. مقدار خطای در نظر گرفته شده برای این محاسبات مقدار k (بین ۷۱ تا ۲۱ درصد) می‌باشد. این خطا به این دلیل لحاظ می شود که مشترکین با توجه به شرایط فرهنگی و اجتماعی می توانند مصارف متفاوتی داشته باشند.

که تمام مساحت‌ها و مصارف در نرم افزار ArcGIS وجود داشته و امکان بررسی لحظه‌ای تخطی‌های مصرفی امکان پذیر می‌باشد. [Pourghasemi Z P & Karimzadeh R, 2018]

۴- تعیین مدت، دبی و حجم مصرف غیرمجاز آب و محاسبه ضرر و زیان ناشی از مصارف غیرمجاز

مقرر گردید جهت املاکی که اشتراک آب ندارند و اقدام به نصب انشعاب غیرمجاز نموده‌اند بعد از بررسی و مشخص نمودن حدود زمان استفاده و میزان استفاده و اعیانی ملک با در نظر گرفتن قطر لوله و مشخص نمودن قطر شبکه توزیع (توسط رئیس اداره شهر و یا ناحیه)، با توافق کلیه اعضای کمیته نسبت به دریافت جریمه اقدام گردد که این جرایم در انشعاب خانگی غیرمجاز (شهری و روستایی) نباید از مبلغ مشخص شده در دستورالعمل کمتر باشد.

و برای املاکی که اشتراک آب دارند نیز همین شرایط موجود می‌باشد و مقادیر جرایم آب‌بهای محاسبه شده می‌بایست از دوبرابر جرایم املاکی که اشتراک آب ندارند کمتر باشد.

۴-۱- روش محاسبه جرایم انشعابات غیرمجاز خانگی
فرمول‌های زیر بیان گر روش محاسبه می‌باشد.

$$S = \left(\frac{h}{day} \right) \times 1/81 \times (\text{تعداد روز مصرف}) = \text{میزان ساعت مصرف کل} \quad (2)$$

$$Q = S \times Q = \text{میران اب مصرف شده} \quad (3)$$

$$W = \text{مبلغ آب‌بهای یک مترمکعب با کاربری آزاد و بنایی} \times W = \text{جریمه آب بها} \quad (4)$$

S = میزان ساعت مصرف کل

Q = دبی طبق جدول ۱ براساس قطر انشعاب غیرمجاز

W = میزان آب مصرف شده

همچنین لازم به ذکر است، جریمه آب‌بهای دوران ساخت و ساز نیز به مبلغ جریمه فوق اضافه خواهد شد.

$$W = \text{مبلغ آب‌بهای یک مترمکعب با کاربری آزاد و بنایی} \times 2 \times \text{میزان اعیانی ملک} = \text{جریمه دوران ساخت و ساز} \quad (5)$$

لازم به تاکید است که عدد ۲ شاخص مصرف یک‌مترمربع اعیانی می‌باشد.

همچنین در کلیه محاسبات ۱۰ درصد مالیات بر ارزش افزوده و نیز ۱۵ درصد هزینه کارشناسی و شناسایی انشعابات غیرمجاز

و مجوز حفاری شهرداری، به مبالغ اضافه می‌گردد.

جدول ۱- دبی براساس قطر انشعاب

قطر بر حسب میلی‌متر	قطر بر حسب اینچ	دبی ساعتی ($Q, \frac{m^3}{hr}$)
۲۰	$\frac{1}{4}$	۰/۷۲
۲۵	$\frac{3}{4}$	۱/۲۴
۳۲	۱	۲/۰۹
۴۰	$1, \frac{1}{4}$	۳/۲۶
۵۰	$1, \frac{1}{2}$	۵/۱۲
۶۳	۲	۸/۱۱
۹۰	۳	۱۶/۵۸

۵- قدردانی

ابتدای همه امور خداست، لذا از خداوند منان بابت این که مارا یاری فرمود بابت جمع آوری و پژوهش این اثر کمال تشکر را داریم و این اثر علمی را به حضرت رضا (علیه السلام) تقدیم می‌نماییم.

۶- مراجع

- Al-Jawad, J. Y., Alsaffar, H. M., Bertram, D., & Kalin, R. M. (2019). A comprehensive optimum integrated water resources management approach for multidisciplinary water resources management problems. *Journal of environmental management*, 239, 211-224.
- Executive order for identifying and organizing unauthorized water use[in Persian], 2019,Iran, 40p
- Frauendorfer, R., and Liemberger, R. (2010). "The issues and challenges of reducing non-revenue water." *Asian Development Bank*.
- Moghaddam, N., & Moghaddam, Y. (2023). Methods for leak detection in buried water distribution pipes. In *Proceedings of the Eighth International Conference on Research in Science and Engineering and the Fifth International Congress on Civil Engineering, Architecture, and Urban Planning in Asia*. <https://civilica.com/doc/1948180> [in Persian]
- Pourghasemi Z P & Karimzadeh R, 2018 "Monitoring Water and Wastewater Subscribers Using GIS (Case Study: Timurlu City)," *Second Congress of Water and Wastewater Sciences and Engineering of Iran, Isfahan*, <https://civilica.com/doc/856141> [in Persian]
- Rogers, P. (1992). *Comprehensive water resources management*. New York: World Bank, p23
- Salar-Khorasani, S.-M., & Moghaddam, N. (2024, April). *Investigation of detection and evaluation methods for vulnerabilities in drinking water transmission network*. Paper presented at the National Conference on Hekmat-Based Architecture, Urban Development, Art, Industrial Design, Construction and Technology, Tabriz, Iran.



University of Tehran

نشریه علمی ترویجی آبخوان JOURNAL OF AQUIFER

Scientific-promotional journal

Karaj, IRAN

www.abkhansj.ut.ac.ir

University of Tehran College of
Agriculture and Natural
Resources



8. Tabesh, M. (2015), Advanced modeling of water distribution networks, University of Tehran Press, Tehran, Iran. (In persian)
9. UN Water. (2014). The United Nations world water development Report 2014, Water and Energy, UNESCO, Paris, France