

جمهوری اسلامی ایران  
سازمان برنامه و بودجه - وزارت نیرو

راهنمای نگهداری و تعمیرات تصفیه خانه های آب

و حفاظت و ایمنی تأسیسات

نشریه شماره ۱۳۳

وزارت نیرو  
استاندارد مهندسی آب

سازمان برنامه و بودجه  
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

جمهوری اسلامی ایران

سازمان برنامه و بودجه - وزارت نیرو

راهنمای نگهداری و تعمیرات تصفیه خانه های آب  
و حفاظت و ایمنی تأسیسات

نشریه شماره ۱۳۳

وزارت نیرو  
استاندارد مهندسی آب

سازمان برنامه و بودجه  
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

## فهرستبرگه

سازمان برنامه و بودجه. دفتر تحقیقات و معیارهای فنی  
راهنمای نگهداری و تعمیرات تصفیه‌خانه‌های آب و حفاظت و ایمنی تأسیسات / سازمان  
برنامه و بودجه، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی؛ وزارت نیرو، استاندارد مهندسی آب. - تهران:  
سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات، ۱۳۷۴.  
پ، ۱۶، ۱۷ ص. - (سازمان برنامه و بودجه. دفتر تحقیقات و معیارهای فنی؛ نشریه شماره  
۱۳۳) (انتشارات سازمان برنامه و بودجه؛ ۷۴/۰۰/۴)  
مربوط به بخشنامه شماره ۱۶۴۳۱-۱۰۲/۵۴۵۵/۵۶ مورخ ۷۳/۱۲/۲۱  
کتابنامه: ص. ۱۶

۱. آب - تصفیه - ابزار و وسایل - نگهداری و تعمیر. ۲. آب - تصفیه - ابزار و وسایل -  
حفاظت. ۳. آب - تصفیه - پیش‌بینی‌های ایمنی. ۴. تأسیسات - حفاظت. الف. ایران. وزارت نیرو.  
استاندارد مهندسی آب. ب. سازمان برنامه و بودجه. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و  
انتشارات. ج. عنوان. د. فروست.

ش. ۱۳۳ س ۳۶۸ / TA

راهنمای نگهداری و تعمیرات تصفیه‌خانه‌های آب و حفاظت و ایمنی تأسیسات  
تهیه‌کنندگان: سازمان برنامه و بودجه. دفتر تحقیقات و معیارهای فنی - وزارت نیرو، استاندارد مهندسی  
آب

ناشر: سازمان برنامه و بودجه. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات

چاپ اول: ۱۰۰۰ نسخه، ۱۳۷۴

قیمت: ۱۵۰۰ ریال

چاپ و صحافی: مؤسسه زحل چاپ

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



جمهوری اسلامی ایران

سازمان برنامه و بودجه

به : دستگاههای اجرائی ، مهندسان مشاور و پیمانکاران	دستورالعمل شماره ۱۶۴۳۱-۵۶/۵۴۵۵/۱۰۲ مورخ: ۲۳/۱۲/۲۱
موضوع: راهنمای نگهداری و تعمیرات تصفیه خانه های آب و حفاظت و ایمنی تاسیسات	
تذکر:	
<p>باستناد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه کشور و آئیننامه استانداردهای اجرائی طرحهای عمرانی این دستورالعمل از نوع ۲ مذکور در ماده هفت آئیننامه در يك صفحه صادر می گردد. تاریخ مندرج در ماده ۸ آئیننامه در مورد این دستورالعمل ۳۷۴/۴/۱ می باشد.</p> <p>به پیوست نشریه شماره ۱۳۳ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی این سازمان با عنوان " راهنمای نگهداری و تعمیرات تصفیه خانه های آب و حفاظت و ایمنی تاسیسات " ابلاغ می شود.</p> <p>دستگاههای اجرائی ، مهندسان مشاور و پیمانکاران می توانند مفاد نشریه یاد شده و ضوابط و معیارهای مندرج در آن را ضمن تطبیق با شرایط کار خود در طرحهای عمرانی مورد استفاده قرار دهند.</p>	
<p>مسعود روغنی زنجانی معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان برنامه و بودجه</p>	

## به نام خدا

### پیشگفتار

امروزه نقش و اهمیت ضوابط، معیارها و استانداردها و آثار اقتصادی ناشی از به کارگیری مناسب و مستمر آنها در پیشرفت جوامع، تهیه و کاربرد آنها را ضروری و اجتناب ناپذیر کرده است. نظر به گستردگی دامنه علوم و فنون در جهان امروز، تهیه ضوابط، معیارها و استانداردها در هر زمینه به مجامع فنی- تخصصی واگذار شده است.

با در نظر گرفتن مراتب فوق و با توجه به شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران تهیه استاندارد در بخش آب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و از اینرو امور آب وزارت نیرو با همکاری سازمان برنامه و بودجه اقدام به تهیه استانداردهای مهندسی آب نموده است.

استانداردهای مهندسی آب با در نظر داشتن موارد زیر تهیه و تدوین شده است:  
استفاده از تخصص‌ها و تجربه کارشناسان و صاحب‌نظران شاغل در بخش عمومی و خصوصی  
استفاده از منابع و مآخذ معتبر و استانداردهای بین‌المللی  
بهره‌گیری از تجربه‌های دستگاه‌های اجرایی، سازمانها، نهادها، واحدهای صنعتی، واحدهای مطالعه، طراحی و ساخت

ایجاد هماهنگی در مراحل تهیه، اجرا، بهره‌برداری و ارزشیابی طرح‌ها  
پرهیز از دوباره‌کاریها و اتلاف منابع مالی و غیر مالی کشور  
توجه به اصول و موازین مورد عمل موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و سایر موسسات معتبر تهیه کننده استاندارد

امید است که مجریان و دست‌اندرکاران بخش آب با بکارگیری استانداردهای یاد شده برای پیشرفت و خودکفایی این بخش از فعالیتهای کشور تلاش نمایند و صاحب‌نظران و متخصصان نیز با اظهار نظرهای سازنده در تکامل این استانداردها مشارکت کنند.

## ترکیب اعضای کمیته

اسامی اعضای کمیته فنی شماره ۳-۵ ( بهره‌برداری و نگهداری از تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب کشور) که در تهیه استاندارد حاضر مشارکت داشته‌اند، به ترتیب الفبا به شرح زیر است:

آقای فیروز ثقه‌الاسلامی	مهندس مشاور پارس کنسولت	فوق لیسانس مدیریت منابع آب و مهندسی سدسازی
آقای پرویز ثمر	مهندس مشاور زیستاب	فوق لیسانس و دکترا در مهندسی محیط زیست (آب و فاضلاب)
آقا باقر جلوپور	مهندس مشاور مهتاب قدس	لیسانس شیمی
آقای عباس حاج‌حریری	شرکت آب و فاضلاب استان تهران	لیسانس مهندسی مکانیک
خانم مینا زمانی	طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور	لیسانس مهندسی شیمی
آقای محمد شریفی سیستانی	دفتر فنی آب وزارت نیرو	مهندسی آب و فاضلاب
آقای عبدالله عسگری	کارشناس بازنشسته شرکت آب و فاضلاب استان تهران	دکترای مکانیک
آقای علی فتوحی	کارشناس بازنشسته شرکت آب و فاضلاب استان تهران	لیسانس مهندسی شیمی
آقای علی قیصری‌فر	مهندسین مشاور طرح و تحقیقات اصفهان	فوق لیسانس مهندسی بهسازی

در اینجا از کلیه کارشناسان، متخصصان و سازمانهایی که در امر تهیه، نظرخواهی و تصویب این استاندارد ما را یاری داده‌اند، سپاسگزاری می‌شود.

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	فصل اول.....نگهداری و تعمیرات تصفیه خانه های آب
۱	مقدمه
۲	۱-۱ هدف
۲	۲-۱ دامنه کاربرد
۲	۳-۱ اصول و مبانی نگهداری و تعمیرات
۲	۱-۳-۱ بازدیدها
۳	۲-۳-۱ عملیات اجرایی
۳	۴-۱ برنامه کار نگهداری و تعمیرات تصفیه خانه
۳	۱-۴-۱ عملیات نگهداری و تعمیرات
۴	۱-۱-۴-۱ بخش مکانیک
۵	۲-۱-۴-۱ بخش الکتریک و الکترونیک
۵	۳-۱-۴-۱ بخش ساختمان
۶	۴-۱-۴-۱ تعمیر وسائل و لوازم حساس و حیاتی
۶	۵-۱-۴-۱ انبار کارگاه تعمیرات
۸	۵-۱ انبار تصفیه خانه
۸	۱-۵-۱ انبار لوازم یدکی
۹	۲-۵-۱ انبار لوازم و مواد مصرفی
۹	۶-۱ گزارش کار
۱۰	۱-۶-۱ تنظیم گزارش ماهیانه تعمیرات و نگهداری
۱۰	۷-۱ حفاظت فنی و بهداشت در کارگاه
۱۱	۸-۱ نگهداری و کاربرد صحیح ابزار کار
۱۲	فصل دوم.....حفاظت و ایمنی تأسیسات آب
۱۲	۱-۲ هدف
۱۲	۲-۲ دامنه کار
۱۲	۳-۲ نوع مراقبتها

۱۳	مخاطرات بهداشتی	۴-۲
۱۴	ملاحظات ویژه	۵-۲
۱۶	منابع مورد استفاده:.....	



## فصل اول

### نگهداری و تعمیرات تصفیه‌خانه‌های آب

#### مقدمه

تامین آب آشامیدنی سالم و تضمین تداوم آن برای هر جامعه‌ای از آن چنان اهمیتی برخوردار است که در هیچ شرایطی نباید وقفه‌ای در بهره‌برداری از تأسیسات تامین آب آشامیدنی رخ دهد و حساسیت امر در مقاطع و مراحل از این گونه تأسیسات زمانی ملموس‌تر می‌شود که آب تامین شده، باید مورد تصفیه نیز قرار گیرد. بدین ترتیب ضمانت برپایی و آماده نگهداشتن کیفی تجهیزات تصفیه‌خانه‌های آب در راس کلیه امور زیست محیطی هر جامعه‌ای قرار می‌گیرد و چون منابع آب آشامیدنی که اکثراً از نوع آبهای سطحی است، در بعضی موارد گل آلود و یا از نظر فیزیکی و بیولوژیکی دارای تغییرات زیادی است، اجرای عملیات تصفیه برای تصحیح کیفیت آنها الزام آور است. از این رو راهنمای حاضر که تحت عنوان نگهداری و تعمیرات تدوین شده است با علم به اهمیت و نقشی که تصفیه آب در امر سالم سازی محیط و زیست محیطی جوامع دارد، مذاقه کافی در مورد مراقبتهای فنی، نگهداری صحیح تجهیزات و ماشین‌آلات را طلب می‌نماید.

برای دستیابی به اهداف این گونه عملیات، تنظیم برنامه دقیق با بررسی و آزمون آب در محلهای ویژه از مسیر جریان آب، برنامه‌ریزی در مدیریت تأسیسات تصفیه‌خانه را ایجاب می‌نماید. که اغلب اوقات بدون توجه به مسائل اقتصادی، ضرورتهای عینی در جهت اقدامات مربوط به بهره‌برداری توأم با تعمیرات و نگهداری را توجیه می‌نماید.

گاهی اوقات در برخی از تأسیسات، شرایطی بروز می‌نماید که تهیه لوازم یدکی و متعلقات، ماشین‌آلات را با معضل مواجه می‌سازد و دسترسی به اینگونه لوازم و استحصال آن در مدت زمان پیش‌بینی شده میسر نمی‌شود در این مقطع مسئولیتهای بخش نگهداری و تعمیرات و نقش موثر این بخش آشکارتر می‌شود، لازم به ذکر است که نگهداری و تعمیرات به مثابه برپاداری و راهبری تأسیسات تصفیه‌خانه است و از مدیریت صحیح تصفیه‌خانه قابل تفکیک نیست، مسئولیتهای بخش نگهداری و تعمیرات، فقط منحصر به رفع معایب و نقایص نمی‌شود، بلکه از آن چنان گسترده‌گی برخوردار است که می‌تواند در جهت بهبود کیفی و کمی عملکرد ماشین‌آلات و تجهیزات تصفیه‌خانه موثر واقع شود و رهنمودهای سازنده و مفیدی را ارائه دهد.

## ۱-۱ هدف

هدف از نگهداری و تعمیرات در تأسیسات تصفیه آب برپاداری مداوم و مرتب نگهداشتن مستمر تصفیه‌خانه اعم از ساختمان، ماشین‌آلات و تجهیزات الکترومکانیکی است و مجموعه عملیاتی که در این زمینه به کار گرفته می‌شود، بدون اینکه محدود به این عملیات باشد شامل است بر: برنامه‌ریزی برای بازرسی و آزمایش تجهیزات و ماشین‌آلات برای انجام دادن خدمات فنی توصیه شده کارخانجات سازنده و مهندسان مشاور، به طوریکه در اثر این اقدامات کلیه واحدهای تصفیه‌خانه آب به طور صحیح و مداوم و بدون بروز اتفاقات قابل پیش‌بینی به کار خود ادامه دهند.

## ۲-۱ دامنه کاربرد

این رهنمودها در کلیه تأسیساتی که به منظور تامین آب آشامیدنی برای مصارف اجتماعات شهری و روستایی فعالیت دارند به موارد اجرا گذارده خواهد شد بدون اینکه محدودیت ظرفیت تولید و جمعیت مصرف کننده و گستردگی تأسیسات تصفیه‌خانه مورد توجه باشد.

## ۳-۱ اصول و مبانی نگهداری و تعمیرات

مبانی زیر خط مشی و مسئولیتهای کادر نگهداری و تعمیرات را، بدون اینکه محدود به این موارد شود ترسیم می‌کند

### ۱-۳-۱ بازدیدها

- بازدیدهای منظم و برنامه‌ریزی شده بر اساس دستورالعمل نگهداری و تعمیر تجهیزات و ماشین‌آلات تصفیه‌خانه
- بازدیدهای روزانه گذرگاه‌ها و حفاظتهای مربوط و حفظ روشنایی معابر
- بازدیدهای منظم ساختمانها و تأسیسات تصفیه‌خانه و تهیه گزارش مربوط و ارائه پیشنهادهاى ترمیم و نگهداری و تعمیرات

## ۲-۳-۱ عملیات اجرایی

- عملیاتی که در بازدیدها درخواست شده به شرح زیر است.
- اجرای عملیات توصیه شده در دستورالعمل‌های ویژه نگهداری و تعمیرات تجهیزات و ماشین‌آلات شامل
  - اجرای عملیات روغنکاری
  - تعویض قطعات فرسوده و یا پیش‌بینی شده در دستورالعمل‌ها و ...
  - تمیز و مرتب نگهداشتن تمامی محوطه تصفیه‌خانه با کلیه اجزای متشکله آن
  - برقراری روشنایی تأسیسات و گذرگاهها

## ۴-۱ برنامه کار نگهداری و تعمیرات تصفیه‌خانه

همانطور که اشاره شد مبنای اصلی تنظیم برنامه دستورالعمل نگهداری و تعمیر تجهیزات و ماشین‌آلات است که به وسیله سازندگان تدوین و توسط پیمانکاران فروشنده تأسیسات ارائه شده است. مسئول نگهداری و تعمیرات تصفیه‌خانه باید با اطلاع از آنها برنامه کار نگهداری و تعمیرات را تنظیم نماید. در مورد دستگاه‌ها و تجهیزاتی که تناوب بازدید و بازرسی آنها در دستورالعمل نگهداری و تعمیرات سازندگان مطرح نشده است، جز در مواردی که از طرف بهره‌برداران تصفیه‌خانه درخواست بازدید و بررسی دستگاه یا دستگاه‌ها مطرح شود، می‌توان به شرح زیر برنامه‌ریزی کرد:

- تعمیرات و نقاشی ساختمان: سالیانه یکبار بازرسی می‌شود و در صورت لزوم نقاشی خواهد شد.
- دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی: در دوره ۴ تا ۱۲ هفته یکبار بازرسی می‌شود.
- فونداسیون و محل نصب تلمبه‌ها و ماشین‌آلات: در سال اول بهره‌برداری هر ۲ تا ۶ ماه یکبار و در سالهای بعد سالیانه یکبار
- دستگاه‌ها حرارتی: هر ماه یکبار
- تابلوهای جریان برق فشار عادی و جریان ضعیف: سالیانه یکبار و به وسیله کارکنان آموزش دیده
- تابلوهای جریان برق فشار قوی: از طریق مسئولان ورزیده و یا از طرف شرکت برق منطقه‌ای تقاضای بازدید می‌شود.

## ۱-۴-۱ عملیات نگهداری و تعمیرات

عملیات عادی تعمیرات و بازرسی و بازمینی فنی تأسیسات و تجهیزات تصفیه‌خانه باید به نحوی برنامه‌ریزی و اجرا شود که در بهره‌برداری تصفیه‌خانه وقفه‌ای رخ ندهد.

تعمیرات ساده که نیاز به تخصص نداشته باشد، مسلماً به وسیله کارکنان بخش تعمیرات و زیر نظر مسئول مربوطه به مورد اجرا گذارده می‌شود و اگر تعمیرات و یا بازرسی دستگاهی نیاز به تخصص‌های خاصی داشته باشد که با رعایت صرفه و صلاح و اجتناب از تراکم پرسنل و پیروی از اصول به کار گرفتن حداقل پرسنل، نتوان یک فرد متخصص را به طور دائم به کار گرفت، از طریق دعوت متخصص برای اجرای عملیات تعمیر، تشخیص و تنظیم دستگاه می‌توان اقدام نمود.

اقداماتی که در واحد تعمیرات و نگهداری تصفیه‌خانه به مورد اجرا گذارده می‌شود به شرح زیر تقسیم بندی خواهد شد :

- بخش عملیات مکانیکی
- بخش عملیات الکتریکی و الکترونیکی
- بخش ساختمان
- بخش انبار و لوازم و کارگاه تعمیرات

در هر یک از بخش‌های مزبور پرسنل با آموزش کافی به کار گرفته می‌شوند و آموزش پرسنل شاغل اعم از اینکه قبلاً دوره آموزشی را طی کرده و یا تازه کار باشند به صورت برنامه‌ریزی مرتب ضرورت خواهد داشت و با استفاده از موقعیتهای مناسب باید نسبت به تکمیل اطلاعات علمی و عملی و فنی آنان با یکی از روشهای زیر اقدام کرد:

- به کار گماردن پرسنل منتخب در جوار پیمانکار نصب تأسیسات ضمن اجرای عملیات نصب
- آموزش پرسنل ضمن عملیات راه اندازی تأسیسات در دوره بهره‌برداری آزمایشی
- اعزام و مامور کردن پرسنل به منظور آموزش در تأسیسات تصفیه مشابه یا بزرگتر
- ماموریت آموزشی در کلاسهای علمی و فنی
- آموزش در حین کار روزانه

#### ۱-۴-۱ بخش مکانیک

- بازرسی فنی تأسیسات و تجهیزات بخش مکانیک شامل است بر:
- پمپهای آب، تلمبه‌های تزریق مواد شیمیایی، کمپرسورها و دمنده‌ها
  - متعلقات، پیچها و مهره‌ها و اتصالات
  - سیستمهای خودکار و وسائل کنترل و تنظیم
  - بهم‌زنها و فلوتورها، جعبه‌دنده‌ها و سیستمهای انتقال قدرت
  - شیرها، دریچه‌ها و عملکرد آنها
  - روغنکاری و گریسکاری ماشین‌آلات و تأسیسات و تجهیزات طبق برنامه
  - در سرویس قراردادن تجهیزات و خارج کردن آنها از سرویس در مورد تجهیزاتی که دارای رزرو هستند طبق برنامه تنظیم شده و با اطلاع واحد بهره‌برداری

- ساخت قطعات و تهیه وسایل مورد نیاز در عملیات نگهداری و تعمیرات
- تنظیم برنامه برای بازدید کلی در لوله کشیها، دبی سنجها، تجهیزات مربوط به مواد شیمیایی مخازن آب و مخازن انحلال مواد شیمیایی
- بازدید مرتب دستگاههای کلرزی، کپسولهای کلر، تبخیر کنندههای کلر و لوله کشی گاز کلر
- بررسی و بازرسی وسایل و سیستمهای تهویه

#### ۲-۱-۴-۱ بخش الکتریک و الکترونیک

- بازدید، بازرسی، آزمایش وسایل و ماشین آلات و ملحقات تولید نیرو
- بازدید و بازرسی تابلوهای برق، ترانسفورماتورهای مصرف و ...
- بررسی، نوسازی جعبه تقسیمها، کلیدها، پریزها و ...
- بازدید روزانه و مرتب از سیستم روشنایی داخل و خارج ساختمانها و محوطه تصفیه خانه و وسایل کنترل برق سیستم مزبور
- بررسی و کنترل جریان برق و کلیدهای تلمبهها، الکتروموتورها و ...
- کنترل و بررسی در مورد دایر بودن ارتباطات و حسن انجام کار و چراغهای علامت
- کنترل وسایل حفاظتی سیستمهای الکتریکی و وسایل اندازه گیری مصرف نیرو

#### ۳-۱-۴-۱ بخش ساختمان

ساختمانهای یک تصفیه خانه بر حسب نقشی که در این مجموعه ها دارند به چند نوع دسته بندی و هر دسته نیز با روال خاص خود نگهداری و تعمیر می شوند.

#### الف - ساختمانهای عمومی و محوطه تصفیه خانه

اینگونه ابنیه عمومی از قبیل: دفاتر کار، اماکن نگهداری، انبار، اتاقهای فرمان و کنترل، شیرخانهها، آزمایشگاهها و تعمیرگاه باید همه روزه تمیز شده و آماده بهره برداری باشد. ابنیه محوطه اعم از: گذرگاههای موجود در منطقه باز یا محیطهای سر پوشیده، باید همواره به صورت باز و بلا مانع برای عبور و مرور وسایل نقلیه و پیاده و نوبتکاران، آماده نگهداری شود.

## ب - ابنیه هیدرولیکی

اینگونه ابنیه که مستقیماً با آب تماس دارند و به اشکال مختلف مانند حوض و مخزن و صافی و محفظه عمل می‌کنند و یا اینکه ابنیه‌ای را تشکیل می‌دهند که به طور غیر مستقیم در تماس با آب هستند، باید همواره تحت کنترل دقیق فیزیکی قرار گیرند و هر نوع نقیصه بلافاصله با مصالح مناسب (از مواد آلوده کننده شیمیایی و مضر برای آب آشامیدنی احتراز ورزیده شود) ترمیم گردد.

تمیز کردن و زدودن رسوبات، آلك و جلبک و سایر گیاهان تک یاخته‌ای که در جدار مسیرها و محفظه‌های هیدرولیکی رسوب و یا رشد می‌نمایند، طبق برنامه مدون کادر بهره‌برداری، و بدون اینکه در تامین آب آشامیدنی و قرآیند تصفیه مجتمع تصفیه‌خانه خللی وارد شود از مدار خارج گردد و یا لوازم و تجهیزات مناسب از قبیل: آب داغ با فشار، هوای فشرده، کلر زنی متواتر با غلظت مناسب، برس زنی و سوزاندن با مشعل و ... تمیز کاری و مجدداً آماده بهره‌برداری شود، اینگونه عملیات در حالت متعارف به طور فصلی انجام می‌پذیرد که بر حسب مورد می‌تواند در دوره‌های زمانی کوتاهتر، یا بلندتر به مورد اجرا گذاشته شود.

### ۴-۱-۴-۱ تعمیر وسائل و لوازم حساس و حیاتی

- در صورت لزوم تعمیرات و رفع نقص در لوازم حساس صرفاً از کارشناسان مجاز برای تعمیرات استفاده خواهد شد.
- در صورتی که تعمیر سیستم‌های حیاتی تصفیه‌خانه، ضرورت توقف واحدی از تأسیسات را ایجاد نماید و سبب کاهش آبدهی و یا احیاناً تعطیل کار تصفیه‌خانه شود، قبل از اقدام موضوع به اطلاع مسئولان ذی‌ربط خواهد رسید و پس از کسب موافقت نسبت به اجرای تعمیرات، در زمان مشخص اقدام می‌شود. در خاتمه تعمیرات نیز راه‌اندازی سیستم با حضور رئیس تصفیه‌خانه و تنظیم صورتجلسه تعمیر به عمل می‌آید.

### ۵-۱-۴-۱ انبار کارگاه تعمیرات

ابزار و لوازم و فضای کافی برای اجرای عملیات تعمیر با توجه به وسعت کار در تصفیه‌خانه و حجم عملیاتی که ممکن است پیش آید، در طرح تأسیسات از طرف مهندس مشاور پیش‌بینی می‌شده و انبار کارگاه تعمیرات با لوازم و ابزار مورد نیاز تجهیز می‌شود. و در عین حال لوازم مورد نیاز در کارگاه تعمیرات یک تصفیه‌خانه به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد:

- وسائل حفاظتی مورد نیاز از همه نوع
- میز کار مناسب (حداقل دو دستگاه)

- جکهای مکانیکی و هیدرولیکی
- گیره‌های مختلف
- دستگاه‌های جوشکاری و برش برق
- دستگاه‌های جوشکاری پی وی سی
- دستگاه جوشکاری و برش گازی و متعلقات
- دریل‌های مختلف برقی و نیوماتیکی
- دستگاه اره برقی
- اره دستی
- سنبه‌های واشربری مختلف (متناسب با کار تصفیه‌خانه)
- دستگاه سنگ سنباده برقی
- جرثقیلهای دستی مناسب برای کارهای نسبتاً سنگین با سه پایه
- انواع پیچ گوشتی و چهار سو در اندازه‌های مورد نیاز
- انواع انبردست
- انواع دم باریک
- خاربازکن و خارجمع‌کن
- انواع آچارهای تخت، رینگ، بکس مناسب با کار تصفیه‌خانه
- آچارهای لوله متناسب با کار تصفیه‌خانه
- چکشهای فلزی
- چکشهای پلاستیکی و لاستیکی
- گونیاهای فلزی
- متر فلزی (تسمه‌ای و نواری)
- پرگار و سوزن خط کش
- جعبه آچار
- تراز و شاقول
- انواع سوهان در اندازه‌های مختلف متناسب با کار تصفیه‌خانه
- انواع شابر در اندازه‌های مختلف متناسب با کار تصفیه‌خانه
- خط کش فلزی
- آچار مجهز به کوپل متر (آچار نیروسنج<sup>۱</sup>)
- کولیسهای مختلف
- میکرومترهای مختلف

- اهم متر، آمپر متر، ولت متر
- فاز مترهای مختلف
- چراغ دوره گرد دستی
- چراغ قوه های مختلف
- سیم لخت کنهای مختلف
- آچار کابلشو
- کابل سیار
- انواع قلمها
- انواع فلکه کش ها متناسب با کار تصفیه خانه
- انواع سرمنه ها
- روغندانهای مختلف
- گریس پمپهای مختلف
- جعبه حدیده و قلاویز متناسب با کار تصفیه خانه
- لوله برهای مختلف
- لوله خم کنهای مختلف (برای لوله های مسی و فولادی)
- ماشینهای ابزار در حد محدود (در تصفیه خانه های بزرگ)

## ۵-۱ انبار تصفیه خانه

انبار تصفیه خانه شامل دو قسمت است:

### ۱-۵-۱ انبار لوازم یدکی

تامین لوازم یدکی و قطعات آسیب پذیر مقدماتاً ضمن خرید تأسیسات برنامه ریزی می شود و لوازم یدکی مورد نیاز برای حداقل دو سال بهره برداری خریداری خواهد شد. تشکیل انبار لوازم اجازه خواهد داد که خروج و مصرف لوازم یدکی طبق ضوابط انبارداری صورت گیرد و تامین لوازم یدکی ماشین آلات که اختصاصاً برای یک تصفیه خانه بخصوص طراحی شده، حائز کمال اهمیت است و می بایستی به نحوی عمل شود، که هیچگاه کمبود قطعات مانع بهره برداری نشود. در تامین قطعات یدکی کلیه عوامل نظیر: فورس ماژور بودن و وجود تحریمهای اقتصادی و قدمت تصفیه خانه و امکان از مدار تولید خارج شدن آنها در نظر گرفته شود.



مسئول انبار لوازم موظف خواهد بود که اصول انبارداری علمی را در مورد ارائه گزارش سفارشهای لوازم یدکی و مواد مصرفی رعایت و برنامه‌ریزی نماید، تا لوازم و قطعات یدکی قبل از اینکه نیاز به وجود آنها محسوس شود، در دسترس عوامل تعمیرات و نگهداری قرار داده شود.

## ۲-۵-۱ انبار لوازم و مواد مصرفی

در انبار لوازم تصفیه‌خانه علاوه بر لوازم یدکی مورد نیاز که متناسب با دستگاه‌های تصفیه‌خانه انبار می‌شود، لوازم و مواد عمومی زیر نیز پیش‌بینی و به اندازه کافی انبار شود که می‌تواند شامل اجناس زیر باشد:

- انواع پیچ و مهره و میخها، میخ پرچها، رول پلاکها، رول بولتها، انواع بستهای مورد مصرف در تصفیه‌خانه
- انواع لوله‌ها، متعلقات و مواد مورد نیاز لوله‌کشی و لوله‌گذاری
- انواع شیلنگ با قطر و طول مناسب کار تصفیه‌خانه
- انواع واشرها و نخ نسوز در اندازه‌های مختلف
- انواع سیمها و کابلها در اندازه‌های مختلف
- انواع گریسها و روغنهای مختلف و مواد خنک‌کننده مورد مصرف در تصفیه‌خانه
- انواع ورقهای فلزی و پی.وی.سی مورد مصرف در تصفیه‌خانه
- انواع فیوزهای مختلف، کلید، پریز، لامپ و غیره
- کپسولهای محتوی گاز اکسیژن و گازهای دیگر
- کاربرد به اندازه کافی و انواع الکترودهای جوشکاری و برق و گاز، مشعلهای مختلف جوشکاری
- انواع شیرآلات مورد نیاز
- انواع مصالح و ابزار ساختمانی
- ابزار مورد نیاز

## ۶-۱ گزارش کار

اقدامات تعمیرات و نگهداری تصفیه‌خانه باید در دفتر خاصی که برای این منظور ترتیب داده شده با ذکر جزئیات و علل اقدام و افرادی که در انجام دادن کار شرکت داشته‌اند ثبت شود و این دفتر فقط یک دفتر ساده است که با تاریخ روز مطالب آن شروع می‌شود.

در هر مورد که بازدید و بازرسی مستلزم توقف دستگاه باشد، اقدام با اطلاع مسئولان بهره‌برداری و نصب تابلو علائم «خارج از سرویس»، «روشن نکنید»، «تحت تعمیر» و «کارگران مشغول کارند» روی کلید راه‌اندازی یا بدنه

خود دستگاه صورت خواهد گرفت و یادداشتی که در این مورد به عوامل بهره‌برداری داده می‌شود در دفتر تعمیرات باید اشاره شود.

گزارش کار به صورت «برگ گزارش» شامل نکات زیر تهیه و پس از ثبت در دفتر تعمیرات، بایگانی می‌شود:

- شرح کاری که باید انجام شود، با ذکر نام درخواست کننده و یا بر اساس برنامه زمانبندی شده
- دستور کار، تاریخ صدور دستور
- محل کار
- مدت زمان انجام دادن کار
- اقدام کننده و دستیاران
- لوازم یدکی یا لوازم و موادی که به مصرف رسیده و لوازم اسقاط برگشتی به انبار
- تاریخ خاتمه کار ارجاع شده و یا بازدید انجام شده
- صدور گواهی و آزمایش بعد از تعمیرات در صورت لزوم
- اطلاع به قسمت بهره‌برداری در مورد آماده به کار بودن و خاتمه تعمیرات و برداشتن علائم مربوط به اخطار توقف دستگاه

#### ۱-۶-۱ تنظیم گزارش ماهیانه تعمیرات و نگهداری

مجموعه عملیاتی که در زمینه نگهداری و تعمیرات در تصفیه‌خانه صورت گرفته است، در آخر ماه به صورت گزارش مشروح ارائه می‌شود. گزارش مزبور حاکی از جزئیات اقدامات لوازم یدکی و مواد مصرف شده در عملیات خواهد بود و رئیس نگهداری و تعمیرات ضمن اقدام به تدوین گزارش‌های مزبور سعی خواهد کرد که: اولاً: از بالا رفتن موجودی اجناس و لوازم در انبار کارگاه جلوگیری نماید و از درخواست تامین اقلام زیاده بر مصرف خودداری کند.

ثانیاً: لوازم و متعلقات و مواد مورد نیاز برای نگهداری و تعمیرات را با هماهنگی با انبار لوازم طوری پیش‌بینی و درخواست نماید که در موقع نیاز لوازم مزبور در دسترس باشد و در نهایت نیاز تأسیسات تصفیه‌خانه را در زمینه نگهداری به افراد متخصص در نظر گرفته و ترتیبی اتخاذ نماید که به طور مرتب کارکنان بتوانند از آموزشهای لازم بهره‌مند گردند.

#### ۷-۱ حفاظت فنی و بهداشت در کارگاه

حوادث ناشی از کار در کارگاه‌ها عمدتاً به دلایل زیر روی می‌دهد:

- عدم توجه به توصیه‌های ایمنی کار و کم اطلاعی از این توصیه‌ها
- بی‌میلی و دست کم گرفتن فواید استفاده از وسایل حفاظت فردی و عدم کنترل مدیریت کارگاه‌ها در این زمینه

- عدم وجود وسائل حفاظت جمعی در کارگاه مانند: نرده، پلکان، حفاظهای ضروری و نظایر آنها
  - کاربرد غلط و نابجای ماشین‌آلات و ابزار کار
  - بیماری، استفاده از داروهای خواب‌آور، انجام ندادن آزمایشهای پزشکی جسمی و روحی ضروری در فواصل زمانی مناسب با کار
  - آموزش غیر مکفی و عدم وجود مهارتهای فردی ضروری
  - محیط کار نامناسب به لحاظ: نور، صدا، تهویه، سرمایش و گرمایش، نظافت و نظم و ترتیب، رنگ‌آمیزی
  - عدم تناسب لباس کار و وسائل حفاظت فنی
  - عدم وجود وسایل اطفای حریق در کارگاه
  - در دسترس نبودن وسایل حفاظت فردی مانند: ماسکهای ضدگازها و ضد مواد شیمیایی خطرناک، عینک، کلاه ایمنی و دستکش و نظایر آنها
  - عدم وجود وسایل کمکهای اولیه و آموزشهای پزشکی و فوریتها
- نظر به اینکه موارد یاد شده قبلاً از طریق کارشناسان وزارت کار و امور اجتماعی دقیقاً شناخته شده و توصیه‌ها و دستورالعملهای لازم در هر مورد به طور مفصل تهیه و در مجموعه کامل قوانین و مقررات کار و تامین اجتماعی انتشار یافته است، لذا ضرورت مطالعه این مجموعه و الزام در به کار بستن دقیق این نکات و دستورالعمل‌های حفاظتی و بهداشتی تهیه شده را که به سود کارکنان و مدیریت کارگاه‌هاست، یادآوری می‌گردد.

#### ۸-۱ نگهداری و کاربرد صحیح ابزار کار

- درصد قابل ملاحظه‌ای از اتفاقات ناشی از تأسیسات تصفیه‌خانه در اثر عدم توجه به استفاده صحیح از ابزار کار و اشتباهات ناشی از کاربرد بی‌رویه ابزارها پیش می‌آید، که با رعایت دستورالعملهای استفاده از ابزار کار می‌توان اتفاقات مزبور را به حداقل تقلیل داد. از جمله رعایت نکات زیر:
- الف - از هر نوع ابزار به جای خود استفاده شود، به طور مثال آچار دو سر به جای چکش به کار گرفته نشود.
- ب - ابزار بخوبی نگهداری شود و متناسب با کارایی خود مورد استفاده قرار گیرد.
- ج - ابزار باید به روش صحیح به کار رود تا خطری ایجاد نشود؛ به طور مثال: اگر برای باز کردن پیچ قطعه‌ای پیچ گوشتی به کار گرفته شود قطعه را نباید در دست نگه‌داشت بلکه باید به گیره بست.
- د - ابزار در کارگاه باید در محل مناسب و قابل دسترسی نگهداری شود، به نحوی که نه تنها از نظر دید به راحتی قابل تشخیص باشد، بلکه در به دست آوردن آن نیز با خطری مواجه نشویم: به طور مثال قرار دادن آچار بالای گنجه و یا موقع کار روی پله نردبان صحیح نیست، بهتر است در محل مخصوص خود نصب شود و در موقع کار نیز به جای قرار دادن روی پله نردبان در کیف کار گذاشته یا به دست فردی که نردبان را نگه داشته است داده شود.
- ه - هر کس که ابزاری را به کار می‌برد بعد از خاتمه کار باید تمیز کند و در محل خود قرار دهد هرگونه ابزار کار در یک کارگاه باید همواره به صورت آماده نگهداری شود.

## فصل دوم

### حفاظت و ایمنی تأسیسات آب

#### ۱-۲ هدف

هدف از تدوین این دستورالعمل تعیین خط مشی و یادآوری نکات لازم در زمینه حفاظت فیزیکی و بهداشتی تأسیسات آب، در مورد تامین آب سالم برای مصرف شرب و مصارف عمومی شهری و روستایی است.

#### ۲-۲ دامنه کار

اقداماتی که در این فصل ذکر می‌شود شامل: آب و حوضه آبریز رودخانه‌ها، مجاری انتقال و شبکه توزیع آب آشامیدنی است که مخازن ذخیره شده آب خام و تأسیسات آبرگیر و تصفیه‌خانه‌ها و مراکز سالم سازی آب مخازن ذخیره آب آشامیدنی و آماده توزیع در شبکه لوله‌کشی را نیز شامل می‌شود.

#### ۳-۲ نوع مراقبت‌ها

اقداماتی که تحت عنوان حفاظت یا مراقبت‌های فیزیکی و بهداشتی تأسیسات آب آشامیدنی باید به مورد اجرا گذارده شود شامل سه مورد اساسی است:

- الف - مراقبت منابع آبهای سطحی و زیرزمینی و تأسیسات دریافت و استحصال آب و جمع‌آوری و انتقال از منابع مزبور و احتمالاً ذخیره آب در مخازن سطحی و یا زیرزمینی و پشت دیوار سدها
- ب - مراقبت و ایمنی تأسیسات تصفیه آب
- ج - حفاظت سیستمهای ذخیره و توزیع آب تصفیه شده یا سالم سازی شده تا وصول به دست مصرف کننده

در هر یک از موارد فوق نکات اختصاصی برای توجیه مراقبت‌ها وجود دارد و بعضی از اقدامات نیز عمومی است و باید در سطح تأسیسات تهیه و تامین آب آشامیدنی به مورد اجرا گذارده شود.

مخاطراتی که از نظر بهداشتی ممکن است در تأسیسات ظاهر شود، بایستی در مرحله طرح تأسیسات مورد بررسی قرار گیرد و تأسیسات به نحوی ایجاد شده باشد، که از مخاطرات جدی ایمن باشد، ولی گاهی در بعضی از تأسیسات نارسائیهای بهداشتی مشاهده می‌شود که زائیده عدم توجه در برنامه‌ریزی بهره‌برداری از تأسیسات و یا عدم رعایت موازین بهداشتی است؛ به طور مثال موارد زیر را می‌توان ذکر کرد:

- فزونی مصرف بر تولید و عدم تکافوی منابع برای تامین آب و در نتیجه اقدام به استفاده از منابعی که قبلاً مورد مطالعه کافی قرار نگرفته است و اطلاعات کافی از کیفیت بهداشتی آب منابع مزبور در دست نباشد.
- پیش‌بینی نکردن یا کمبود و بهداشتی نبودن دستشوییها، دوشها و آبریزگاه‌های عمومی برای استفاده کارکنان بهره‌برداری تأسیسات و یا احداث آنها در محل نامناسب و عدم رعایت نظافت آنها
- نداشتن برنامه و ضوابط صحیح و مرتب برای شستن و تنظیف تأسیسات تصفیه‌خانه و تلمبه‌خانه و مخازن ذخیره آب تصفیه شده و یا عدم پیش‌بینی محل تخلیه مناسب برای آب شست و شوی کف سالنها و گذرگاه‌های داخل تأسیسات
- به وجود آوردن امکانات برای تامین آب بدون عبور از مراحل تصفیه به منظور تامین آب بیشتر یا فوریت‌تر که بدون عبور از مراحل صاف کردن و یا زلال سازی به مرحله سالم سازی برسد و از تأسیسات خارج شود.
- عدم توانایی در اعمال مراقبتهای بهداشتی در بالادست آبگیرها و چاههای برداشت آب یا چاهها و نقاط بازدید که در میسر انتقال آب قنات یا رودخانه‌ها یا چاههای بهره‌برداری تا نقطه تصفیه و سالم سازی و یا عدم تکافوی مراقبتهای مزبور در جلوگیری از ورود هرزآبهای سطحی آلوده و یا سایر آلودگیها در مجاری مزبور
- همجوار بودن مجاری آب خام و آب تصفیه شده یا مخازن ذخیره آنها و مجزا شدن آنها به وسیله یک دیوار واحد، عبور مجاری آب آلوده و یا فاضلابها از روی لوله‌کشی آب تصفیه شده یا تقاطع آنها به نحوی که آب آلوده بالای آب تصفیه شده قرار می‌گیرد. یا اتصال لوله‌های آب خام و تصفیه با رابط یک شیر قطع و وصل
- پیش‌بینی نقاط تخلیه نامناسب برای خالی کردن آب مخازن ذخیره آب تصفیه شده در مواقع شست و شوی آنها
- عدم رعایت موازین فنی در طرح نقاط تخلیه مناسب در شبکه لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی که بتواند در مواقع شستن شبکه آب شست و شو را از آنجا خارج کرد و یا در مواقع اتفاقات لوله آب را خالی نمود. در رابطه با همین موضوع عدم پیش‌بینی شیرهای قطع در مناطق مختلف شبکه نیز قابل ذکر است.

- نصب شیرهای با طرح نامناسب یا طراحی محل شیرهای تخلیه هوا و شیرهای خدمات آتش‌نشانی و شیرهای قطع جریان نصب کتورهای آب در چاله‌هایی که نفوذ آبهای سطحی در آنجا امکان‌پذیر باشد و مخاطرات سیفون کردن معکوس<sup>۱</sup> آب آلوده در لوله‌کشی شبکه را پیش بیاورد.
  - شیرهای برداشت عمومی و شیرهای خدمات آتش‌نشانی که مراقبت لازم در تعمیرات و نگهداری آنها به عمل نیاید یا پیش‌بینی‌هایی در زمینه دفع هرز آب آنها از چاله شیر رعایت نشده باشد.
  - شکستگیها و سوراخ شدن لوله‌های انتقال آب تصفیه شده که به دلایلی از چشم پنهان مانده باشد.
- موارد زیادی را می‌توان ذکر کرد ولی نمی‌توان گفت که این رویدادها در همه تأسیسات و همه جا اتفاق می‌افتد، بلکه می‌توان موارد فوق را رویدادهایی دانست که در بعضی از شبکه‌ها در بعضی اوقات رخ می‌دهد.
- اولین نتیجه‌گیری از بررسی رویدادهای فوق این است، که با وجود احتمال بروز چنین نارسائیها در تأسیسات آب، ضرورت دارد که ضمن اقدام به تنظیم طرح و مرحله اجرایی آن و در شروع بهره‌برداری از تأسیسات آماده شده، پیشگیری از رویدادهای مورد مثال مورد توجه قرار گیرد. و متعاقباً باید انتظار داشت که در تامین آب در تصفیه‌خانه‌ها، دستگاه‌های سالم سازی و مخازن ذخیره آب خام و آب تصفیه شده و شبکه‌های توزیع آب آشامیدنی دقت و توجه کافی نسبت به مراقبتهای بهداشتی و رفع نارسائیها و کشف و بر طرف نمودن نقاط ضعف که می‌تواند در سالم بودن آب موثر باشد، به عمل آید.

## ۵-۲ ملاحظات ویژه

نکاتی که باید مورد توجه قرار گیرد و دقتهای لازم درباره آنها به عمل آید به شرح زیر است:

تأسیساتی که به صورت برنامه‌ای یا اتفاقی به قطع آب دچار می‌شوند و یا قادر به تامین مداوم آب نباشند از نظر کیفیت بهداشت آب آشامیدنی «آسیب‌پذیر» تلقی می‌شوند. در این گونه تأسیسات اتفاقاتی نظیر: مکیده شدن آب به داخل شبکه در اثر سیفون کردن معکوس نفوذ آب به داخل شبکه در اثر خلاء که بعلت خالی شدن لوله ایجاد شده است سبب آلودگی سیستم خواهد شد و از طرف دیگر مصرف کنندگان به منظور تامین آب مورد نیاز خود برای استفاده در طول مدت قطع آب مقدار هر چه بیشتر از مصرف خود، آب برداشت کرده و ذخیره می‌کنند، بعد از دایر شدن جریان آب نیز باقیمانده آب را دور ریخته و از آب نو ذخیره خود را مجدداً تکمیل می‌نمایند، که در حقیقت یک نوع تلفات از طریق مصرف کننده محسوب می‌شود و علت این اتلاف نیز مداوم نبودن جریان آب است. بنا به مراتب فوق دایر نگهداشتن جریان آب در شبکه توزیع ضرورت حیاتی دارد و اگر واقعا سیستم دارای مصرف فوق‌العاده باشد باید نسبت به توسعه تأسیسات و تامین آب بیشتر دست به کار شد، که چاره

1-Back Syphonage-

اساسی برای احتراز از قطع آب است. مسلماً این اقدام مستلزم صرف وقت، تامین بودجه، تهیه طرح و بالاخره عملیات اجرایی ساختمان، خرید و نصب لوازم است که می‌بایست قبل از دچار شدن به کمبود آب به عمل آید. راههای دیگر برای تامین آب بیشتر تا حصول نتیجه مورد انتظار توسعه تأسیسات است. از جمله اقداماتی که در این مورد توصیه شده است اقدامات فوری در زمینه جلوگیری از اتلاف آب در سیستم توزیع با به کار گرفتن گروههای تعمیرات و نگهداری و بازدید به طور منظم و تمام وقت است، تا ضمن رفع نواقص شبکه در صورتی که آب هدر می‌رود اقدام به عمل آید.

کاهش فشار مانومتریک و تعدیل فشار در نقاطی که در حداکثر قرار دارد با نصب شیرهای فشار شکن و شیرهای تعدیل فشار و با تنظیم آنها در صورتی که وجود داشته باشد، موثر خواهد بود و بدین ترتیب برداشت آب از طرف مصرف کنندگان با فشار کمتری صورت می‌گیرد و بار مصرف کاهش خواهد یافت. در تأسیسات و شبکه‌هایی که دستگاه‌های تلف سنج نصب شده باشد و یا در صورتی که بتوان از دستگاه‌های «کشف تلف» بهره گرفت اقدام به تعمیرات و جلوگیری از هدر رفتن آب بخوبی میسر است و اگر شبکه دارای شیرهای برداشت عمومی است، تنظیم آبدهی این گونه شیرها باید در اولویت اقدامات قرار گیرد.

ممکن است کمبود آب، مولود کمبود ظرفیت تأسیسات تصفیه و سالم سازی آب باشد چنانچه آب خام با کیفیت مناسب و قابل تصفیه در تأسیسات موجود در دسترس باشد، بالابردن ظرفیت آبدهی در تأسیساتی که مراحل تصفیه آب با تجهیزات زلال‌سازی و استفاده از صافیهای از نوع سریع با نیروی ثقل است، مقدور خواهد بود، به این ترتیب که سرعت ته‌نشینی را در حوضهای مربوط با افزودن کمک زلال سازها افزایش می‌دهند و ظرفیت آبدهی صافیها را نیز تا حداکثر مجاز بالا می‌برند. دستگاه‌های کلرزی نیز که همواره یک دستگاه در حال بهره‌برداری و دستگاه دیگر آماده کار است، از هر دو دستگاه با ظرفیت مناسب بهره‌برداری می‌کنند تا آب سالم و به مقدار کافی در اختیار مصرف کنندگان قرار گیرد.

اقدامات فوق به طور موقت و در کوتاه مدت، تا وقتی که اقدامات سریع در رابطه با توسعه تأسیسات یا خاتمه عملیات توسعه در دست اقدام به نتیجه برسد، مفید خواهد بود و منظور اساسی از این اقدامات تامین مداوم آب و جلوگیری از قطع آب در شبکه و تامین آب نوبتی است، به طوری که در نتیجه آن احتمال آلوده شدن شبکه وجود نداشته باشد.

## منابع مورد استفاده:

مجموعه کامل قوانین و مقررات وزارت کار و تامین اجتماعی (آئین نامه های حافظت فنی در کارگاه ها)



In the Name of God  
Islamic Republic of Iran  
Ministry of Energy  
Iran Water Resources Management CO.  
Deputy of Research  
Office of Standard and Technical Criteria

***Guideline for Water Treatment Plants  
Instrumentation Maintenance and Repair,  
Safety and Protection Regulations for  
Personnel and Installations***