

وزارت نیرو  
شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور  
معاونت نظارت بر بهره‌برداری

**راهنمای تهیه‌ی دستور عمل  
بهره‌برداری و نگهداری از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری  
(حداقل محتوای مورد نیاز)**

راهنمای تهیهی دستورعمل بهره‌برداری و نگهداری از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری

تهیه‌کنندگان:

- ۱- دکتر کاظم ندافی  
دانشیار دانشکده‌ی بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران
- ۲- مهندس سعید مستوفی  
مدیر دفتر بهبود روش‌های بهره‌برداری فاضلاب
- ۳- مهندس محمد شریفی سیستانی  
مشاور معاونت نظارت بر بهره‌برداری
- ۴- مهندس سیدناصرالدین کسائی  
کارشناس دفتر بهبود روش‌های بهره‌برداری فاضلاب
- ۵- مهندس دادمهر فائزی رازی  
کارشناس دفتر بهبود روش‌های بهره‌برداری فاضلاب

فهرست صنایع نظران صنعت که در تدوین این راهنما از نظرات آنان استفاده به عمل آمده است:

- الف) اساتید دانشگاه
- ۱- دکتر شاه‌منصوری  
عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
  - ۲- دکتر یزدان بخش  
عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
- ب) مهندسين مشاور
- ۱- دکتر خیراندیش  
کارشناس شرکت مهندسين مشاور پژوهاب
  - ۲- مهندس توتونچی  
مدیر عامل شرکت مهندسين مشاور ایراناب
  - ۳- مهندس کاظمی  
مدیر عامل شرکت مهندسين مشاور تحقیقات آب و فاضلاب اصفهان
  - ۴- مهندس لیاقت‌جو  
مدیر عامل شرکت مهندسين مشاور دز آب
- ج) سازندگان تجهیزات و بهره‌بردار
- ۱- مهندس امیرمنصور عطائی  
مدیر عامل شرکت مهندسين مشاور زلال ایران
- د) شرکت‌های آب و فاضلاب
- ۱- آذربایجان شرقی  
۷- کرمان
  - ۲- آذربایجان غربی  
۸- کهگیلویه و بویراحمد
  - ۳- خراسان  
۹- گیلان
  - ۴- زنجان  
۱۰- لرستان
  - ۵- شیراز  
۱۱- مازندران
  - ۶- قزوین  
۱۲- همدان
- هـ) مهندس قاسمی  
کارشناس شرکت آب و فاضلاب استان اصفهان

فهرست

صفحه	عنوان
۱	پیشگفتار
۲	فصل اول- مقدمه
۴	فصل دوم- ایستگاه پمپاژ ورودی
۶	فصل سوم- آشغال‌گیر(ها)
۹	فصل چهارم- دانه‌گیر
۱۰	فصل پنجم- ته‌نشینی اولیه
۱۲	فصل ششم- لجن فعال
۱۴	فصل هفتم- لاگون هوادهی
۱۵	فصل هشتم- برکه تثبیت
۱۷	فصل نهم- مواد شیمیایی
۱۸	فصل دهم- سیستم‌کنندزدایی
۱۹	فصل یازدهم- سیستم فرآوری و دفع لجن
۲۰	فصل دوازدهم- طرح مدیریت آزمایشگاه
۲۱	فصل سیزدهم- ایمنی و بهداشت
۲۲	فصل چهاردهم- مدیریت نگهداری
۲۳	فصل پانزدهم- طرح مقابله با شرایط اضطراری
۲۵	فصل شانزدهم- نیروی انسانی مورد نیاز
۲۷	منابع مورد استفاده
۲۸	پیوست ۱(نمونه‌ای از فرم ثبت داده‌های یک تصفیه‌خانه به روش لجن فعال)
۳۴	پیوست ۲(چارچوب گزارش سالیانه)
۳۶	پیوست ۳(نمونه‌ای از برنامه، کامیو تر، تهیه شده در ای، ابراته، های، تصفیه‌خانه)

## پیشگفتار

سال‌های دهه‌ی ۷۰ و ۸۰ شمسی را می‌توان سال‌های موفقی در زمینه‌ی توجه به احداث سامانه‌های جمع‌آوری، تصفیه و دفع فاضلاب شهری تلقی نمود. در طی این سال‌ها ده‌ها شهر بزرگ و کوچک کشور که تا پیش از این فاقد هر گونه تأسیسات فاضلاب شهری بودند به این تأسیسات مجهز گردیدند. با وجود این می‌توان گفت که کشور ما در این زمینه هنوز در آغاز راهی بسیار طولانی و سخت قرار دارد که عبور موفقیت‌آمیز از آن مستلزم رعایت اصول و معیارهای علمی و فنی متعدد و کار و تلاش خستگی‌ناپذیر است. اگر مؤلفه‌های عملکرد موفق یک سامانه‌ی فاضلاب شهری را مطالعه، طراحی و اجرای درست و اصولی، تهیه و نصب مطلوب تجهیزات، وجود دستورعمل نگهداری و بهره‌برداری، تأمین نیروی انسانی متخصص برای بهره‌برداری و تأمین منابع مالی مورد نیاز در نظر بگیریم هنوز در بعضی از زمینه‌های یاد شده کمبودها و نقایص زیادی به چشم می‌خورد. از جمله‌ی این موارد دستورعمل نگهداری و بهره‌برداری از سامانه‌های فاضلاب شهری است که به جرأت می‌توان گفت که هنوز هیچیک از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری، دستورعمل جامع و کاملی در زمینه‌ی نگهداری و بهره‌برداری در اختیار ندارند که این کمبود مشکلات زیادی را به دنبال داشته و خواهد داشت و یکی از مهمترین مسائلی که باید در مورد سیستم‌های فاضلاب شهری مورد توجه جدی و اصولی قرار گیرد، همین موضوع است. طبعاً مسئولیت تهیهی چنین دستورعملی بر عهده‌ی مهندسین مشاور و پیمانکار اجرایی(ساختمانی و تأسیساتی) هر تصفیه‌خانه است که باید مشترکاً به این کار مبادرت ورزند. از طرفی تهیهی این دستورعمل باید به گونه‌ای باشد که محتوای آن پاسخگوی نیازهای دستگاه بهره‌بردار بوده و به عبارت دیگر حداقل محتوای چنین دستورعملی باید بصورت تعریف شده و مشخص در دسترس باشد تا هم تهیه‌کنندگان، حداقل وظایف خود را بدانند و هم در مرحله‌ی ارزیابی، معیاری برای پذیرش دستورعمل‌های تهیه شده وجود داشته باشد. هدف از تهیهی این رهنمود ارائه‌ی حداقل محتوای دستورعمل نگهداری و بهره‌برداری از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری است.

علاوه بر رعایت حداقل محتوای قابل انتظار، هر دستورعمل نگهداری و بهره‌برداری از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب باید:

- دارای یک لغت‌نامه برای تعریف اصطلاحات تخصصی باشد.
- منابع مورد استفاده در تهیهی آن بر اساس روش استاندارد ارائه شود.
- حاوی نقشه‌ها(PFD , P&ID)، جداول، اشکال و نمودارها بصورت خوانا و با کیفیت مطلوب باشد.
- لازم است برنامه‌ی کامپیوتری ساده‌ای که نیازهای روزمره‌ی بهره‌بردار را برطرف نماید تهیه و ارائه گردد. این برنامه باید بر اساس سیستم متریک تهیه شود.
- دارای دستورعمل و راهنمای تهیهی گزارش‌های روزانه، ماهیانه و سالیانه باشد.
- دارای دستورعمل و راهنمای نگهداری و بهره‌برداری از بخش‌های سازه‌ای تصفیه‌خانه باشد.
- چگونگی پس‌خوراند نتایج گزارش‌های روزانه، ماهیانه و سالیانه به فرآیند بهره‌برداری و اصلاح فرآیند را ارائه نماید.

امید است این راهنما بتواند گام‌های اولیه و مؤثری را در زمینه‌ی این امر حیاتی و مهم بردارد.

این راهنما در ۱۶ فصل و ۳ پیوست تنظیم گردیده که حداقل محتوای مورد نیاز در فصول و پیوست‌های آن در ذیل تشریح شده است. بدیهی است ممکن است تصفیه‌خانه‌ای بعضی از واحدهای ذکر شده در این راهنما را نداشته باشد یا واحدهای متعدد دیگری علاوه بر واحدهای ذکر شده موجود باشد که در اینصورت تهیه کنندگان دستورعمل باید با توجه به شرایط موجود نسبت به تهیه دستورعمل اقدام نمایند.

## فصل اول- مقدمه:

مقدمه باید حاوی حداقل عناوین زیر باشد:

### ۱-۱- اهداف سیستم تصفیه

- ارائه استانداردها و مقررات مرتبط
- ارائه جدول مشخصات کمی (جریان حداقل، حداکثر و متوسط و...) و کیفی (BOD, TSS, میکروارگانیسم‌های شاخص و...) فاضلابی که باید تصفیه شود.
- حذف مواد آلی تا استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست جمهوری اسلامی ایران برای دفع پساب در آب‌های سطحی، چاه‌های جذبی و استفاده در کشاورزی
- حذف مواد معلق تا استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست جمهوری اسلامی ایران برای دفع پساب در آب‌های سطحی، چاه‌های جذبی و استفاده در کشاورزی
- حذف ازت و فسفر تا استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست جمهوری اسلامی ایران برای دفع پساب در آب‌های سطحی، چاه‌های جذبی و استفاده در کشاورزی
- گندزدایی پساب تا استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست جمهوری اسلامی ایران برای دفع پساب در آب‌های سطحی، چاه‌های جذبی و استفاده در کشاورزی
- چگونگی فرآوری و دفع لجن حاصل از تصفیه و الزامات مورد نیاز برای استفاده‌ی مجدد
- ارائه جدول معیارها و میانی طراحی

### ۲-۱- توصیف سیستم (حاوی حداقل موارد ذیل):

#### ۱-۲-۱- سیستم جمع‌آوری شامل:

- نوع سیستم
- انواع انشعابات و جزئیات آن‌ها (شامل: خانگی، صنعتی و غیرمتعارف)
- طول شبکه (انتقال، اصلی و فرعی)
- اقطار مورد استفاده
- انواع لوله‌های مورد استفاده
- ارائه نقشه‌ی کلی از سیستم جمع‌آوری فاضلاب

#### ۲-۲-۱- موقعیت تصفیه‌خانه

- راه‌های دسترسی
- نقشه

#### ۳-۲-۱- موازنه‌ی جرمی جریان و جامدات

#### ۴-۲-۱- موازنه‌ی بارهای آلودگی

راهنمای تهیهی دستورعمل بهره‌برداری و نگهداری از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری

۱-۲-۵- ایستگاه پمپاژ ورودی

۱-۲-۶- آشغالگیر(ها)

۱-۲-۷- حذف مواد دانه‌ای

۱-۲-۸- تصفیه‌ی اولیه

۱-۲-۹- فرآیند تصفیه(لجن فعال و یا.....)

۱-۲-۱۰- فرآیند گندزدایی(UV، کلر و یا ...)

۱-۲-۱۱- دفع مواد زائد جامد

۱-۲-۱۲- سیستم تصفیه و دفع لجن

فصل دوم: ایستگاه پمپاژ ورودی (در صورت وجود)

در ایستگاه پمپاژ ورودی جزئیات زیر باید ارائه شود:

۱-۲- کلیات

۲-۲- معیارهای طراحی

۳-۲- استراتژی‌های کنترل کامپیوتری

۱-۳-۲- مرور کلی

۲-۳-۲- استراتژی‌های کنترل

۱-۲-۳-۲- دریچه‌های ورودی چاهک تر

۲-۲-۳-۲- چاهک تر ورودی

۳-۲-۳-۲- پمپ‌های ورودی

۴-۲-۳-۲- تعداد تلمبه‌ها (برای حال و آینده)

۵-۲-۳-۲- فضاها و پیش‌بینی شده جهت نصب تلمبه‌های آینده

۶-۲-۳-۲- چگونگی بهره‌برداری از تلمبه‌ها (موازی یا سری)

۷-۲-۳-۲- منحنی مشخصه تلمبه‌ها

۸-۲-۳-۲- منحنی مشخصه سیستم

۴-۲- استراتژی‌های بهره‌برداری

۱-۴-۲- استراتژی کلی بهره‌برداری

۲-۴-۲- شرایط بهره‌برداری عادی

۱-۲-۴-۲- دریچه‌ی چاهک تر ورودی

۲-۲-۴-۲- پمپ‌های ورودی

• جدول وضعیت تجهیزات (Equipment Status Table)

• روش بهره‌برداری اتوماتیک

• روش بهره‌برداری دستی

۳-۴-۲- شرایط بهره‌برداری متغیر

۴-۴-۲- شرایط روشن و خاموش کردن

۵-۴-۲- داده‌های کنترل کلیدی و جدول اخطار چهار سطحی

۶-۴-۲- طرح مقابله برای شرایط غیر قابل پیش‌بینی

• روش بهره‌برداری استاندارد (SOP) [Standard Operating Procedure]

۵-۲- جدول عیب‌یابی و رفع عیب

۶-۲- ایمنی

۱-۶-۲- فضاها و بسته

۱-۱-۶-۲- چاهک تر ورودی

۲-۶-۲- مسدود کردن

۱-۲-۶-۲- پمپ‌های ورودی

۷-۲- ثبت داده‌ها و نمونه‌برداری

راهنمای تهیهی دستورعمل بهره‌برداری و نگهداری از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری

۲-۷-۱- برنامه‌ی نمونه‌برداری

۲-۷-۲- بازدیدهای نوبتی حین کار تلمبه‌ها، نگهداری و روانکاری تجهیزات و تأسیسات تلمبه‌خانه

۲-۷-۳- دستورعمل جهت راه‌اندازی اولیه تلمبه‌ها

۲-۷-۴- درج کلیه کاتالوگ‌ها و مشخصات فنی کارخانجات سازنده تلمبه‌ها و سایر تجهیزات تلمبه‌خانه

در دستورعمل بهره‌برداری

۲-۷-۵- لیست لوازم یدکی پیشنهادی برای مصرف ۲ ساله در تلمبه‌خانه ارائه شود.



**فصل سوم : آشفال‌گیر(ها)**

در آشفال‌گیر باید جزئیات زیر ارائه گردد:

۱-۳-۱- مرور کلی

۲-۳-۲- معیارهای طراحی

• آشفال‌گیر(های) مکانیکی

• آشفال‌گیر(های) دستی

• سیستم نقاله‌ی آشفال‌ها

• سیستم پرس آشفال‌ها

• پارشال فلوم‌ها(یا سایر دستگاه‌های اندازه‌گیری)

۳-۳-۲- استراتژی‌های کنترل کامپیوتری

۱-۳-۳- مرور کلی

۲-۳-۳- استراتژی کنترل

۱-۲-۳-۳- کانال ورودی

۲-۲-۳-۳- آشفال‌گیری مکانیکی

۳-۲-۳-۳- سیستم نقاله‌ی آشفال‌ها

۴-۲-۳-۳- پرس آشفال‌ها

۵-۲-۳-۳- پارشال فلوم‌ها(یا سایر دستگاه‌های اندازه‌گیری)

۶-۲-۳-۳- نمونه‌برداری فاضلاب خام

۴-۳-۴- استراتژی‌های بهره‌برداری

۱-۴-۳- استراتژی کلی بهره‌برداری

۲-۴-۳- شرایط بهره‌برداری عادی

۱-۲-۴-۳- کانال ورودی

۲-۲-۴-۳- آشفال‌گیر مکانیکی

۳-۲-۴-۳- تسمه نقاله‌ی آشفال‌گیر

۴-۲-۴-۳- پرس آشفال‌ها

۵-۲-۴-۳- پارشال فلوم(یا سایر دستگاه‌های اندازه‌گیری)

۶-۲-۴-۳- نمونه‌برداری فاضلاب خام

۷-۲-۴-۳- کانال خروجی آشفال‌گیر

۳-۴-۳- شرایط بهره‌برداری نوبتی

۴-۴-۳- شرایط راه‌اندازی و خاموش کردن(منظور اقداماتی است که تحت این شرایط باید در اجزا و

سیستم‌های زیر اعمال شود)

۱-۴-۴-۳- کانال ورودی

۲-۴-۴-۳- آشفال‌گیر مکانیکی

۳-۴-۴-۳- تسمه نقاله‌ی آشفال‌ها

۴-۴-۴-۳- پرس آشفال‌ها

۳-۴-۴-۵- پارشال فلوم (یا سایر دستگاه‌های اندازه‌گیری)

۳-۴-۴-۶- نمونه‌برداری فاضلاب خام

۳-۴-۴-۷- کانال خروجی آشغال‌گیر

۳-۴-۵- داده‌های کنترل کلیدی و جدول اخطار ۴ سطحی (در صورت لزوم و استفاده از PLC)

۳-۴-۶- طرح برای شرایط غیرقابل پیش‌بینی

۳-۴-۶-۱- شرایط گازهای پرخطر در کانال ورودی

۳-۴-۶-۲- عکس‌العمل در برابر بالا رفتن سطح فاضلاب در کانال ورودی

۳-۴-۶-۳- عکس‌العمل در برابر کاهش یا افزایش pH فاضلاب خام

۳-۴-۶-۴- عکس‌العمل در برابر نقص نمونه‌بردار فاضلاب خام

۳-۴-۶-۵- عکس‌العمل در برابر نقص آشغال‌گیر

۳-۴-۷- روش بهره‌برداری استاندارد (SOP)

روش بهره‌برداری استاندارد نوشته می‌شود تا فعالیت‌های بهره‌برداری را به گونه‌ای منظم (ولی نه روزانه) سازماندهی نماید. SOP بیشتر به فعالیت‌های بالقوه خطرناک مرتبط می‌شود که باید روش گام به گام در مورد آن‌ها در دسترس باشد. در زیر فهرستی از SOPهایی که باید برای کانال ورودی و آشغال‌گیری مکانیکی تهیه شود ارائه گردیده است. روش‌ها علاوه بر ثبت و نگهداری در دفتر SOP در آزمایشگاه و اتاق ناظر شیفت نیز وجود دارد.

- ورود به کانال فاضلاب ورودی

- کار روی آشغال‌گیر مکانیکی

- کار روی پرس آشغال‌ها

- ورود به کانال خروجی آشغال‌گیر

۳-۵- عیب‌یابی

این بخش باید به صورت جدول نیز ارائه شود.

۳-۶- ایمنی

۳-۶-۱- فضاهای بسته

۳-۶-۱-۱- کانال ورودی

۳-۶-۱-۲- کانال خروجی آشغال‌گیر

۳-۶-۲- آشغال‌گیرهای مکانیکی

۳-۶-۳- تسمه نقاله‌ی آشغال‌گیر

۳-۶-۴- پرس آشغال‌ها

۳-۷- ثبت داده‌ها و نمونه‌برداری

۳-۷-۱- طرح نمونه‌برداری: مثالی از طرح نمونه‌برداری در جدول زیر ارائه شده است.

ردیف	نام پارامتر	تناوب نمونه‌برداری	نوع نمونه	محل نمونه‌برداری
۱	ورودی BOD (mg/l)	o/W	مرکب	کانال خروجی آشغال‌گیر
۲	ورودی TSS (mg/l)	o/W	مرکب	کانال خروجی آشغال‌گیر
۳	ورودی pH	v/W	اتفاقی	کانال خروجی آشغال‌گیر
۴	نمای ورودی °C	v/W	N/A	کانال خروجی آشغال‌گیر
۵	ورودی DO	v/W	N/A	کانال خروجی آشغال‌گیر

W. مفتگی

تذکر: در تنظیم طرح نمونه‌برداری رعایت رهنمودهای شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور الزامی است. (به "راهنمای نمونه‌برداری و انجام آزمایش‌های الزامی تصفیه‌خانه‌های فاضلاب" و "راهنمای کنترل آزمایشگاهی و چرخه اطلاعات در راهبری تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری" مراجعه شود)

### فصل چهارم: دانه‌گیر

در این واحد باید جزئیات زیر ارائه گردد:

۴-۱- کلیات

۴-۲- معیارهای طراحی

۴-۳- استراتژی‌های کنترل کامپیوتری

۴-۳-۱- مرور کلی

۴-۳-۲- استراتژی‌های کنترل

۴-۳-۲-۱- پایش گازهای قابل احتراق دانه‌گیر

۴-۳-۲-۲- بلوئرهای مواد دانه‌ای

۴-۳-۲-۳- پمپ‌های مواد دانه‌ای

۴-۴- استراتژی‌های بهره‌برداری

۴-۴-۱- استراتژی کلی بهره‌برداری

۴-۴-۲- شرایط نمونه‌برداری عادی

۴-۴-۳- شرایط بهره‌برداری نوبتی

۴-۴-۴- شرایط راه‌اندازی و توقف

• دانه‌گیرها

• بلوئر دانه‌ها

• پمپ مواد دانه‌ای

• سیکلون مواد دانه‌ای

• طبقه‌بندی کننده‌ی مواد دانه‌ای

۴-۴-۵- جدول اخطار ۴ سطحی و داده‌های کنترل کلیدی

۴-۴-۶- برنامه برای شرایط غیرقابل پیش‌بینی

۴-۴-۷- روش‌های بهره‌برداری استاندارد

۴-۵- عیب‌یابی: این بخش باید به صورت جدول ارائه گردد.

۴-۶- ایمنی

۴-۶-۱- فضاهاى بسته

۴-۶-۱-۱- دانه‌گیرها

۴-۶-۷- ثبت داده‌ها و نمونه‌برداری

۴-۶-۱- طرح نمونه‌برداری

### فصل پنجم: ته‌نشینی اولیه

در این واحد باید جزئیات زیر ارائه گردد:

۱-۵- مرور کلی

۲-۵- معیارهای طراحی

• حوض‌های ته‌نشینی

• پمپ‌های لجن اولیه

• پمپ‌های کفاب اولیه

• ارائه روش راه‌اندازی اولیه حوض ته‌نشینی (نظیر کنترل دریچه‌ها، شیرآلات و غیره).

• نکات مورد نظر در کنترل اولیه سیستم جمع‌آوری لجن Sludge Scraper

• نکات مورد نظر در کنترل کلیه تجهیزات که زیر سطح آب قرار می‌گیرند.

• کنترل کلیه حوضچه‌ها، قیف کف حوض و تخلیه کلیه مواد جمع شده قبل از راه‌اندازی.

• کنترل ترک‌ها و خوردگی سازه حوض ته‌نشینی و اطمینان از بهره‌برداری مطمئن.

۳-۵- استراتژی‌های کنترل کامپیوتری

۱-۳-۵- مرور کلی (کلیات)

۲-۳-۵- استراتژی‌های کنترل

۱-۲-۳-۵- آشکارسازی گازهای قابل احتراق

۲-۲-۳-۵- تانک‌های ته‌نشینی

۳-۲-۳-۵- پمپ‌های لجن اولیه

۴-۲-۳-۵- کف‌گیرها

۵-۲-۳-۵- پمپ‌های شست و شوی کفاب

۶-۲-۳-۵- پمپ‌های کفاب اولیه

۷-۲-۳-۵- دستگاه‌های نمونه‌برداری پساب اولیه

۴-۵- استراتژی‌های بهره‌برداری

۱-۴-۵- استراتژی‌های کلی بهره‌برداری

۲-۴-۵- شرایط بهره‌برداری عادی

۱-۲-۴-۵- تانک‌های ته‌نشینی اولیه

۲-۲-۴-۵- پمپ‌های لجن اولیه

۳-۲-۴-۵- کف‌روب‌ها

۴-۲-۴-۵- پمپ‌های شست و شوی کفاب

۵-۲-۴-۵- پمپ‌های کفاب اولیه

۶-۲-۴-۵- دستگاه‌های نمونه‌برداری پساب اولیه

مثال: دستگاه‌های نمونه‌برداری پساب اولیه در موقعیت کنترل از راه دور قرار گرفته و همراه با

نمونه‌برداری در وضعیت TIMER بهره‌برداری می‌شوند.

PLC/SCS عملکرد نمونه‌برداری را پایش می‌کند و هر گونه شرایط نامطلوب را به بهره‌بردار اطلاع می‌دهد. بهره‌بردار ممکن است در هر زمان با قرار دادن کلید در وضعیت دستی اقدام به نمونه‌برداری دستی نماید. نمونه‌ای از جدول وضعیت در ذیل آمده است.

جدول وضعیت تجهیزات	
وضعیت	توصیف تجهیزات
کلید دستی در وضعیت TIMER/REMOTE	نمونه‌بردار SA-۰۸۰۹۰
.....	.....

۵-۴-۲-۷- کانال ورودی اولیه

۵-۴-۲-۸- کانال خروجی اولیه

۵-۴-۳- شرایط بهره‌برداری نوبتی

۵-۴-۴- شرایط روشن و خاموش (Start up / Shut down)

۵-۴-۵- داده‌های کنترل کلیدی و جدول اخطار ۴ سطحی

۵-۴-۶- طرح برای شرایط غیرعادی

۵-۴-۷- روش‌های بهره‌برداری استاندارد (SOP)

۵-۵-۵- عیب‌یابی (Trouble Shooting) ته‌نشینی اولیه

۵-۶-۶- ایمنی

۵-۶-۲- فضاهای بسته

۵-۶-۱-۱- کانال ورودی اولیه

۵-۶-۱-۲- تانک‌های ته‌نشینی اولیه

۵-۶-۱-۳- کانال خروجی اولیه

۵-۷-۷- ثبت داده‌های نمونه‌برداری

۵-۷-۱- برنامه‌ی نمونه‌برداری

### فصل ششم: لجن فعال

در این واحد باید جزئیات زیر ارائه گردد:

۱-۶- کلیات (اجزاء سیستم لجن فعال و عملکرد کلی آن‌ها در یک یا دو صفحه توصیف می‌شود)

۲-۶- معیارها و مبانی طراحی (اگر تصفیه‌خانه دارای فازهای متفاوتی است برای هر فاز باید بطور جداگانه معیارهای طراحی توصیف شود)

در این قسمت باید معیارهای طراحی مهمی اجزای سیستم لجن فعال ارائه شود (شامل تانک هواده‌ی، دمنده‌های هوا، مخلوط‌کن‌ها، هواده‌ها، دیفیوزرها، پمپ‌های برگشت لجن، تانک‌های ته‌نشینی ثانویه، SOR، SLR نیروی محرکه‌ی لجن‌روب‌ها، لوله‌ها و خطوط برگشت، تخلیه‌ی لجن و ...)

۳-۶- استراتژی‌های کنترل کامپیوتری

۱-۳-۶- کلیات

۲-۳-۶- استراتژی‌های کنترل

۱-۲-۳-۶- دمنده‌ها یا هواده‌های مورد استفاده در فرآیند

۲-۲-۳-۶- کنترل DO

۳-۲-۳-۶- تانک‌های ته‌نشینی ثانویه

۴-۶- استراتژی‌های بهره‌برداری

۱-۴-۶- استراتژی‌های کلی بهره‌برداری

۲-۴-۶- شرایط بهره‌برداری عادی

۱-۲-۴-۶- دمنده‌های مورد استفاده در فرآیند

۲-۲-۴-۶- تانک‌های هواده‌ی

• راه‌اندازی اولیه (Start up)

• شاخص‌های بهره‌برداری و حدود طبیعی آن‌ها

• میکروبیولوژی لجن فعال

• مشکلات بهره‌برداری (بالا آمدن لجن، حجیم شدن لجن، کف و غیره)

• روش‌های غلبه بر مشکلات بهره‌برداری و ارائه‌ی الگوریتم مورد نیاز

۳-۲-۴-۶- حوض‌های ته‌نشینی ثانویه

۴-۲-۴-۶- کف‌روب‌های شناور

۳-۴-۶- شرایط روشن/خاموش

• دمنده‌ها یا هواده‌های فرآیند

• تانک‌های ته‌نشینی ثانویه

۶-۴-۴- جدول اخطار ۴ وضعیتی و داده‌های مهم کنترل کلیدی (جدول زیر)

تفاوت	HAL	HWL	LWL	LAL	پارامترها *
V/W	۲۰۰۰	۱۸۰۰	۱۵۰۰	۱۳۰۰	AB MLSS(mg/l)
V/W	۳	۲/۵	۱/۰	۰/۵	AB DO(mg/l)
V/W	۱۱۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰	۵۰	Sec Clarifier TSS(mg/l)
V/W	۲/۰	۱/۵	۰/۵	۰/۵	Sec Clarifier BOD
V/W	۱۹۰	۱۸۰	۱۲۰	۱۱۰	SVI
V/W	۲۲	۲۰	۱۲	۱۰	SOUR(mg/l-g-hr)

Aeration Basin \*

۶-۴-۵- طرح برای پیشامدهای احتمالی (شرایط خاص)

۶-۴-۶- روش‌های بهره‌برداری استاندارد (SOP)

۶-۵- عیب‌یابی (Trouble Shooting)

۶-۶- ایمنی

۶-۶-۱- فضاهای بسته

۶-۶-۱-۱- کانال دسترسی تانک هوایی

۶-۶-۱-۲- تانک هوایی

۶-۶-۱-۳- تانک ته‌نشینی ثانویه

۶-۶-۷- ثبت داده‌ها

۶-۶-۱- طرح نمونه‌برداری



## فصل هفتم: لاگون هوادهی

در این مورد باید جزئیات زیر ارائه گردد:

- ۱-۷- کلیات (اجزاء سیستم و عملکرد کلی اجزاء آن در یک یا دو صفحه توصیف می‌شود)
- ۲-۷- معیارها و میانی طراحی (اگر تصفیه‌خانه دارای فازهای متفاوتی است برای هر فاز باید بطور جداگانه معیارهای طراحی توصیف شود)

در این بخش باید بطور واضح بیان شود که چه نوعی از لاگون هوادهی مورد استفاده و بهره‌برداری است در این قسمت باید معیارهای طراحی همه اجزاء سیستم لاگون هوادهی ارائه شود که شامل هواده‌ها و دمنده‌های هوا، دیفیوزرها، پمپ‌های برگشت لجن (در صورت وجود) لوله‌ها، شیرها و خطوط برگشت لجن، تخلیه لجن و...

۳-۷- استراتژی‌های بهره‌برداری

۱-۳-۷- استراتژی‌های کلی بهره‌برداری

۲-۳-۷- شرایط عادی بهره‌برداری

۱-۲-۳-۷- دمنده‌ها یا هواده‌های مورد استفاده

۲-۲-۳-۷- لاگون‌های هوادهی

- شاخص‌های بهره‌برداری و حدود طبیعی آنها
- میکروبیولوژی فرآیند
- مشکلات بهره‌برداری

• روش‌های غلبه بر مشکلات بهره‌برداری و ارائه الگورتیم مورد نیاز

۳-۲-۳-۷- دمنده‌ها یا هواده‌های فرآیند

۴-۷- طرح برای پیش‌آمدهای احتمالی

۵-۷- روش‌های بهره‌برداری استاندارد (SOP)

۶-۷- عیب‌یابی (Trouble Shooting)

۷-۷- ایمنی

۱-۷-۷- قضا‌های بسته

۱-۱-۷-۷- کانال دسترسی لاگون هوادهی

۲-۱-۷-۷- لاگون هوادهی

۳-۱-۷-۷- استخرهای ته‌نشینی

۲-۷-۷- تخلیه لجن

۸-۷- ثبت داده‌ها

۱-۸-۷- طرح نمونه‌برداری

## فصل هشتم - برکه‌های تثبیت فاضلاب

جزئیات مربوط به واحدهای مشابه مثل آشغال‌گیر، دانه‌گیر و سایر واحدها در صورت وجود مطابق بخش‌های مربوطه در گزارش باید تهیه و ارائه گردد.

۱-۸- کلیات

۲-۸- اقدامات عادی روزانه‌ی بهره‌بردار

۱-۲-۸- اندازه‌گیری و ثبت داده‌های هواشناسی و جریان

۱-۱-۲-۸- دما

۲-۱-۲-۸- تابش خورشیدی

۳-۱-۲-۸- بارندگی

۴-۱-۲-۸- باد

۵-۱-۲-۸- تبخیر

۶-۱-۲-۸- مشخصات جریان

- جریان ورودی
- جریان خروجی
- سطح آب
- تجمع لجن و شناور شدن آن

۲-۲-۸- سایر جنبه‌ها

۱-۲-۲-۸- تولید بو

۲-۲-۲-۸- فعالیت جوندگان

۳-۲-۲-۸- هجوم حشرات

۳-۲-۸- فرم‌های ثبت داده‌ها

۳-۸- بهره‌برداری از برکه‌های بی‌هوازی

۱-۳-۸- کلیات

۲-۳-۸- شاخص‌های عملکرد مطلوب برکه‌ی بی‌هوازی

۳-۳-۸- بررسی‌های روزانه

۴-۳-۸- اندازه‌گیری‌های متناوب

۱-۴-۳-۸- ضخامت لایه‌ی لجن

۲-۴-۳-۸- ضخامت کفاب

۵-۳-۸- ثبت داده‌ها و فرم‌های مربوطه

۶-۳-۸- SOP مربوط به اجزاء برکه‌ی بی‌هوازی

۴-۸- بهره‌برداری از برکه‌های اختیاری و تکمیلی

۱-۴-۸- کلیات

۲-۴-۸- شاخص‌های عملکرد مطلوب برکه‌های اختیاری و تکمیلی

۱-۲-۴-۸- شاخص‌های دیداری

۲-۲-۴-۸- سایر شاخص‌های ظاهری

راهنمای تهیهی دستورعمل بهره‌برداری و نگهداری از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری

۸-۴-۲-۳- بررسی‌های آزمایشگاهی

۸-۴-۲-۴- ثبت داده‌ها

۸-۵-۵- مشکلات بهره‌برداری از برکه‌ها و رامحل‌ها

۸-۵-۱- بوهای آزار دهنده

۸-۵-۲- پشه‌ها و سایر حشرات

۸-۵-۳- رشد علف‌ها و گیاهان

۸-۵-۴- کف

۸-۵-۵- اتصال کوتاه هیدرولیکی

۸-۶-۷- تخلیه‌ی لجن برکه‌ها

۸-۶-۱- کلیات

۸-۶-۲- چگونگی تخلیه‌ی لجن (تر یا خشک)

۸-۶-۳- تجهیزات مورد نیاز برای تخلیه‌ی لجن

۸-۶-۴- SOP مراحل تخلیه‌ی لجن

۸-۶-۵- نحوه‌ی انتقال لجن

۸-۶-۶- چگونگی خشک کردن لجن (در صورت لزوم)

۸-۶-۷- محل دفع نهایی لجن و جزئیات آن

۸-۶-۸- استانداردهای لجن و استفاده‌ی مجدد از لجن

۸-۶-۹- نحوه‌ی آبیگری مجدد برکه‌ها

۸-۶-۱۰- دفع مواد زائد جامد تصفیه‌خانه

۸-۷-۷- بهداشت و ایمنی در برکه‌های تثبیت فاضلاب

۸-۷-۱- دستورعمل‌های ایمنی برای بهره‌برداری

۸-۷-۲- رفتار با مردم (بازدیدکنندگان)

۸-۷-۳- حصارهای ایمنی

۸-۷-۴- خاکریزها و سطوح چمن‌کاری شده

۸-۷-۵- سایر متعلقات

۸-۷-۶- کمک‌های اولیه و واکسیناسیون

**فصل نهم: مواد شیمیایی**

در این بخش جزئیات زیر باید ارائه گردد:

۹-۱- کلیات

۹-۲- محاسبات مورد نیاز

۹-۳- استراتژی‌های کنترل کامپیوتری

۹-۴- استراتژی‌های بهره‌برداری

۹-۴-۱- کلیات

۹-۴-۲- شرایط بهره‌برداری عادی

۹-۴-۳- شرایط بهره‌برداری نوبتی

۹-۴-۴- شرایط راه‌اندازی / خاموش کردن

۹-۴-۵- طرح برای شرایط خاص

۹-۴-۶- روش‌های بهره‌برداری استاندارد (SOP)

۹-۵- عیب‌یابی

۹-۶- ایمنی

۹-۶-۱- فضاهاى بسته

۹-۶-۱-۱- مخزن‌های ذخیره‌ی مواد شیمیایی

۹-۶-۲- ایمنی مواد شیمیایی

۹-۶-۲-۱- هیدروکسید سدیم (بعنوان مثال)

۹-۶-۲-۲- هیپوکلریت سدیم (بعنوان مثال)

۹-۶-۲-۳- گاز کلر (بعنوان مثال)

۹-۶-۷- ثبت داده‌ها / نمونه‌برداری

۹-۶-۱- طرح نمونه‌برداری

**فصل دهم: سیستم گندزدایی**

در این بخش جزئیات زیر باید ارائه گردد:

۱-۱۰- کلیات

۲-۱۰- توصیف سیستم و اجزاء آن

۳-۱۰- معیارهای طراحی

۴-۱۰- استانداردها

۵-۱۰- روش‌های اندازه‌گیری باقیمانده‌ی گندزدایی (بصورت دستی یا خودکار)

۶-۱۰- پایش سیستم گندزدایی

۷-۱۰- روش‌های بهره‌برداری استاندارد (SOP)

۸-۱۰- عیب‌یابی (Trouble Shooting)

۹-۱۰- ایمنی

۱۰-۱۰- ثبت داده‌ها

## فصل یازدهم: سیستم فرآوری و دفع لجن

در این بخش جزئیات زیر باید ارائه گردد:

۱-۱۱- کلیات

۱۱-۲- توصیف سیستم و اجزاء آن (مانند سیستم لوله‌کشی، تغلیظ، تثبیت، Conditioning، آبگیری از لجن

و دفع نهایی لجن، سیستم گاز، مبدل‌های حرارتی، سیستم تنظیم گاز و.....)

۱۱-۳- معیارهای طراحی

۱۱-۴- انواع جریان‌های لجن، لجن خام، کفاب، لجن فعال دفعی

۱۱-۵- بهره‌برداری از هاضم

۱۱-۵-۱- راه‌اندازی

۱۱-۵-۲- تغذیه‌ی لجن

۱۱-۵-۳- خنثی‌سازی

۱۱-۵-۴- تولید کف

۱۱-۵-۵- تولید گاز و یا سیستم هوادهی

۱۱-۵-۶- روآب و جامدات

۱۱-۵-۷- دما

۱۱-۵-۸- اسیدهای فرار و قلیائیت

۱۱-۵-۹- pH

۱۱-۶- استراتژی‌های بهره‌برداری

• چک‌لیست‌ها (O&M)

• نمونه‌برداری و چک‌لیست‌ها

• بهره‌برداری عادی

• عیب‌یابی

۱۱-۷- ثبت داده‌ها/نمونه‌برداری

۱۱-۸- طرح نمونه‌برداری

۱۱-۹- روش‌های بهره‌برداری استاندارد (SOP)

۱۱-۱۰- ایمنی

۱۱-۱۱- بهره‌برداری از سایر اجزاء سیستم فرآوری و دفع لجن

۱۱-۱۲- کیفیت لجن نهایی و روش‌های دفع آن با توجه به مقررات و استانداردها

۱۱-۱۳- سیستم‌های حمل و نقل لجن

## فصل دوازدهم - طرح مدیریت آزمایشگاه

در این بخش جزئیات زیر باید ارائه گردد:

۱-۱۲- کلیات

۲-۱۲- نمونه‌برداری

۱-۲-۱۲- جامعیت نمونه‌برداری

۲-۲-۱۲- نمونه‌برداری مرکب خودکار

۳-۲-۱۲- طرح برای شرایط نقص در نمونه‌برداری خودکار

۴-۲-۱۲- ترکیب دستی نمونه

۵-۲-۱۲- نمونه‌برداری تصادفی از جریان‌ها و فرآیندهای مختلف

۶-۲-۱۲- نگهداری نمونه‌بردار (Sampler Maintenance)

۳-۱۲- لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی

۴-۱۲- مواد شیمیایی

۵-۱۲- روش‌های آزمایشگاهی و دستورعمل کنترل کیفی

۱-۵-۱۲- نیروی مناسب برای آزمایشگاه

۲-۵-۱۲- فرم‌های آزمایشگاهی

۳-۵-۱۲- پایش صحت

۴-۵-۱۲- محدودیت‌های اندازه‌گیری در هر روش

۵-۵-۱۲- پایش دقت

۶-۵-۱۲- آزمایش یک سو کور

۷-۵-۱۲- عیب‌یابی آزمایشگاهی

۸-۵-۱۲- معرف‌های آزمایشگاهی

۹-۵-۱۲- گزارش داده‌ها

۱۰-۵-۱۲- گزارش موارد استثنایی

۱۱-۵-۱۲- علائم هشداردهنده

۱۲-۵-۱۲- نحوه نگهداری مواد شیمیایی

۶-۱۲- کنترل نهایی داده‌های آزمایشگاهی

۷-۱۲- پایش بار کاری

۸-۱۲- گزارش‌دهی

۹-۱۲- دفاتر آزمایشگاه

۱۰-۱۲- ایمنی

۱۱-۱۲- مواد خطرناک

### فصل سیزدهم- ایمنی و بهداشت

در این بخش جزئیات زیر باید ارائه گردد:

۱-۱۲- اهداف

۲-۱۲- رهنمودهای کلی ایمنی

۳-۱۲- روش‌های صحیح جابجایی مواد

۴-۱۲- روش‌های صحیح بلند کردن اشیاء

۵-۱۲- کار با تجهیزات برقی

۶-۱۲- تجهیزات خاموش‌کننده‌ی آتش

۷-۱۲- معاینات دوره‌ای

۱-۷-۱۲- عفونت‌های باکتریایی

۲-۷-۱۲- ایمن‌سازی

۸-۱۲- فضاهای بسته

۹-۱۲- تجهیزات ایمنی فردی

۱-۹-۱۲- ماسک گاز

۲-۹-۱۲- دستکش

۳-۹-۱۲- حفاظ‌های صورت

۴-۹-۱۲- چکمه‌ی لاستیکی

۵-۹-۱۲- لباس‌های حفاظتی

۶-۹-۱۲- کلاه‌های ایمنی

۱۰-۱۲- کمک‌های اولیه

۱-۱۰-۱۲- تجهیزات کمک‌های اولیه

۲-۱۰-۱۲- آموزش

۳-۱۰-۱۲- کمک‌های اولیه برای شوک الکتریکی

۱۱-۱۲- شماره تلفن‌های اضطراری

۱۲-۱۲- گزارش‌های حادثه

۱۳-۱۲- کدهای رنگی و علائم هشداردهنده

۱۴-۱۲- ایمنی کار با سیستم‌گندزدایی به کمک UV، سیستم‌گندزدایی به کمک گاز کلر و سایر روش‌های گندزدایی

۱-۱۴-۱۲- احتیاط‌های کلی

۱۵-۱۲- بررسی ضرورت پیش‌بینی نیروی انسانی در بخش ایمنی و بهداشت تصفیه‌خانه



فصل چهاردهم - طرح مدیریت نگهداری

در این بخش جزئیات زیر باید ارائه گردد:

۱-۱۴- کلیات

۲-۱۴- روش‌شناسی نگهداری

۱-۲-۱۴- نگهداری اصلاحی (Correction Maintenance)

۲-۲-۱۴- نگهداری پیشگیرانه (Preventive Maintenance)

۳-۲-۱۴- نگهداری پیش‌گویانه (Predictive Maintenance)

۳-۱۴- اطلاعات تجهیزات

۱-۳-۱۴- تجهیزات بحرانی

۲-۳-۱۴- اطلاعات Name Plate شامل:

- سازندگان
- سریال
- مدل
- داده‌های بهره‌برداری (ولت، آمپر، rpm و غیره)

۳-۳-۱۴- شرایط تاریخی

۴-۱۴- موجودی قطعات

۵-۱۴- مستندسازی و ثبت داده‌ها

تذکر مهم: گزارش مشروح PM که به طور جداگانه تهیه و ارائه خواهد شد، خارج از بحث این دستورعمل می‌باشد.

### فصل پانزدهم - طرح مقابله با شرایط اضطراری

در این بخش جزئیات زیر باید ارائه گردد:

۱-۱۵- کلیات

- مشخصات کلیه سازندگان، مشاورین، مدیران و کارشناسانی که در شرایط اضطراری می‌توان از کمک یا مشورت آنان استفاده کرد، باید در جدول زیر آورده شود.

جدول تلفن‌های ضروری

ردیف	نام و نام خانوانگی	شرکت	تلفن‌ها	موبایل	فلکس	آدرس

۱۵-۲- اهداف

۱۵-۳- علل ایجاد شرایط اضطراری

۱۵-۳-۱- بلایای طبیعی (توضیح بلایای طبیعی و اثرات آن بر سیستم تصفیه‌ی فاضلاب)

- زلزله
- سیلاب
- طوفان
- هوای سرد

۱۵-۳-۲- غیبت کارکنان

۱۵-۳-۳- مسدود شدن راه‌های دسترسی

۱۵-۳-۴- قطع ارتباطات

۱۵-۳-۵- نگهداری ناقص

۱۵-۳-۶- بی‌مبالاتی در بهره‌برداری

۱۵-۳-۷- سوانح و حوادث

۱۵-۳-۸- نقص فرآیند

۱۵-۴- برنامه‌ریزی برای شرایط اضطراری

۱۵-۴-۱- مسئولیت‌های کارکنان

۱۵-۴-۲- مرکز عکس‌العمل برای شرایط اضطراری

۱۵-۴-۳- کمک‌های کشوری (هماهنگی با طرح‌های امداد و نجات در سطح ملی)

۱۵-۴-۴- موجودی تجهیزات شرایط اضطراری

۱۵-۵- همکاری با پلیس و آتش‌نشانی محل

راهنمای تهیهی دستورعمل بهره‌برداری و نگهداری از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری

۶-۱۵- اطلاعات کلی برای کنترل تصفیه‌خانه

۷-۱۵- فلوریدیاگرام اقدام مناسب در شرایط اضطراری باید ترسیم و ارائه گردد.

## فصل شانزدهم - نیروی انسانی مورد نیاز

در این بخش نکات جزئیات زیر ضروری است:

۱-۱۶- الزامات کلی

۲-۱۶- الزامات قانونی

۳-۱۶- طرح نیروی انسانی (نیروی انسانی مورد نیاز و سلسله مراتب سازمانی) و دیاگرام سلسله مراتب سازمانی

۴-۱۶- توصیف شغل (جزئیات مربوط به توصیف شغل در زیر ارائه شده است)

۱-۴-۱۶- خلاصه شغل

در توصیف خلاصه شغل، شیفت کاری، نوع کارهایی که باید انجام شود، سلسله مراتب کاری و سیستم نظارت مورد توجه قرار می‌گیرد.

۲-۴-۱۶- وظائف شغلی

در این قسمت وظایف شغلی توصیف می‌شود مثلاً:

- پایش بهره‌برداری از بخش‌های مختلف فرآیند، تجهیزات و ماشین‌آلات برای اطمینان از کارکرد مناسب
- تنظیم قطعات مختلف تجهیزات برای ایجاد اثر مطلوب
- گرفتن نمونه در نقاط مختلف فرآیند، انجام تست‌های فیزیکی و شیمیایی و ثبت نتایج
- تنظیم کردن، خواندن و ثبت درجه‌ها و دستگاه‌های اندازه‌گیری
- تعمیر و نگهداری عمومی ماشین‌آلات و تجهیزات تصفیه‌خانه
- درخواست تعمیر خارج از سیستم در صورتی که خارج از توانایی‌های شیفت باشد.
- سایر موارد

۳-۴-۱۶- لوازم و تجهیزات:

در این قسمت لوازم و تجهیزات مورد بررسی قرار می‌گیرد، به عنوان مثال:

- وسیله‌ی نقلیه (موتورسیکلت و یا ...)

- بی‌سیم

- وسایل دستی و برقی

- تجهیزات و ماشین‌های مختلف فاضلاب

- لوازم ایمنی فردی

- سایر موارد

۴-۴-۱۶- حداقل مدرک مورد نیاز

در این قسمت لازم است هر گونه آموزش و تجربه‌ای که مورد نیاز است بطور مشروح ذکر شود

مثلاً:

- دیپلم دبیرستان یا معادل آن

- یک سال تجربه در بهره‌برداری و نگهداری تجهیزات و ماشین‌آلات تصفیه‌خانه‌ی فاضلاب

۱۶-۴-۵- مجوزها و گواهی‌ها

در این قسمت مجوزها و گواهی‌های مورد نیاز ذکر می‌گردد، مثلاً:

- گواهی گذراندن دوره‌ی اپراتوری تسهیلات تصفیه‌ی فاضلاب در یک مرکز آموزش معتبر و یا انجمن تخصصی

۱۶-۴-۶- دانش، مهارت و توانایی

در این قسمت دانش، مهارت و توانایی مورد نیاز ذکر می‌گردد، مثلاً:

۱۶-۴-۶-۱- دانش:

- بهره‌برداری و نگهداری از تجهیزات و ماشین‌آلات تصفیه‌خانه‌ی فاضلاب
  - اصول و تکنیک‌های تصفیه‌ی فاضلاب
  - خطرات ایمنی شغلی و احتیاط‌های ایمنی
  - قوانین تصفیه‌ی فاضلاب و الزامات مربوطه
  - آشنایی با اصول شیمیایی، بیولوژیکی و مکانیکی تصفیه‌خانه‌های فاضلاب
  - قوانین و مقررات حاکم بر بهره‌برداری تصفیه‌خانه‌های فاضلاب
- ۱۶-۴-۶-۲- مهارت در:

- استفاده از ابزارهای دستی و الکتریکی و مکانیکی مرتبط
  - بهره‌برداری و نگهداری ماشین‌آلات و تجهیزات تصفیه‌خانه
  - قرائت درجه‌ها و اندازه‌گیرها و ثبت داده‌ها
  - نگهداری نمودارها و داده‌های ثبت شده
- ۱۶-۴-۶-۳- توانایی‌های فکری و فیزیکی
- درک و پی‌گیری دستورات شفاهی و کتبی
  - مشاهده‌ی تجهیزات و ماشین‌آلات در حال بهره‌برداری
  - شناسایی بهره‌برداری ناصحیح و تعیین عمل اصلاحی مناسب
  - خواندن درجه‌ها و اندازه‌گیرها و ثبت داده‌ها
- علاوه بر انجام وظائف شغلی، مستخدم باید بتواند بنشیند، برخیزد، راه برود، دست‌ها را تا انگشتان مورد استفاده قرار دهد، اشیاء را بلند کند، بدن خود را به طرف جلو و عقب خم کند یا ..... و حتی ممکن است گاهی لازم باشد وزنه‌های بیش از ۱۰۰ پوندی را جا به جا نماید.
- ۱۶-۴-۷- شرایط کار:

در این قسمت شرایط کار توصیف می‌شود. مثلاً:

- مستخدم بطور مداوم در معرض هوای آزاد است.
- شرایط سرد و مرطوب غیر مرتبط با هوا نیز وجود دارد.
- فیوم‌ها، بوهای نامطبوع، ذرات، میست، گازها و خطر جراحت در اثر انفجار مواد شیمیایی مخلوط شده یا سمی یا خورنده وجود دارد.

منابع مورد استفاده:

- ۱- ندافی، کاظم و نبی‌زاده، رامین، (۱۳۷۵) "برکه‌های تثبیت فاضلاب"، انتشارات نص، تهران
- ۲- گزارش نهایی طرح تحقیقاتی تدوین روش‌های دفع فاضلاب در شرایط اضطراری، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و دانشگاه علوم پزشکی تهران با مشارکت شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور، ۱۳۸۳

- 3- Operation of municipal wastewater treatment plants, (1990) water pollution control federation, vol: 1, 2, 3
- 4- Wastewater engineering, treatment and Reuse, (2003) Metcaf and Eddy, international edition, McGraw – Hill,
- 5- Arceivala, S.J., wastewater treatment for pollution control(1996), 2d ed. Tata, McGraw – Hill publishing company Limited, new Delhi
- 6- ASCE, Design of municipal wastewater treatment plant, 4<sup>th</sup> edition, ASCE Manual and Report on engineering practice No. 76, American society of civil engineering Reston, VA.
- 7- Quality control manual report for greater Vancouver sewerage and drainage district, 2002

## **پیوست یک**

**(نمونه‌ای از فرم ثبت داده‌های یک تصفیه‌خانه به روش لجن فعال)**





فاصله آب خروجی						فاصله آب تصفیه شویه		هوای						فاصله آب تصفیه اولیه		روزهای ماه	
اسید (mg/l)	DO(mg/l)	pH	کلورم منومی ۱۰۰ ml	کلر باقیمانده نهایی (mg/l)	کلر باقیمانده در تنگ کلر (mg/l)	جامدات معلق (mg/l)	CBOD <sub>5</sub> -(mg/l)	نوع پرکننده		مایع مخلوط							جامدات معلق (mg/l)
								جامدات معلق (mg/l)	حجم (m <sup>3</sup> )	دما (°C)	DO(mg/l)	SVI -(mg/l)	جامدات معلق (mg/l)	درصد جامدات قابل تاشیمی در ۲۰ دقیقه			
																	۱
																	۲
																	۳
																	۴
																	۵
																	۶
																	۷
																	۸
																	۹
																	۱۰
																	۱۱
																	۱۲
																	۱۳
																	۱۴
																	۱۵
																	۱۶
																	۱۷
																	۱۸
																	۱۹
																	۲۰
																	۲۱
																	۲۲
																	۲۳
																	۲۴
																	۲۵
																	۲۶
																	۲۷
																	۲۸
																	۲۹
																	۳۰
																	۳۱
																	۳۲
																	۳۳
																	۳۴
																	۳۵
																	۳۶
																	۳۷
																	۳۸
																	۳۹
																	۴۰
																	۴۱
																	۴۲
																	۴۳
																	۴۴
																	۴۵
																	۴۶
																	۴۷
																	۴۸
																	۴۹
																	۵۰
																	۵۱
																	۵۲
																	۵۳
																	۵۴
																	۵۵
																	۵۶
																	۵۷
																	۵۸
																	۵۹
																	۶۰
																	۶۱
																	۶۲
																	۶۳
																	۶۴
																	۶۵
																	۶۶
																	۶۷
																	۶۸
																	۶۹
																	۷۰
																	۷۱
																	۷۲
																	۷۳
																	۷۴
																	۷۵
																	۷۶
																	۷۷
																	۷۸
																	۷۹
																	۸۰
																	۸۱
																	۸۲
																	۸۳
																	۸۴
																	۸۵
																	۸۶
																	۸۷
																	۸۸
																	۸۹
																	۹۰
																	۹۱
																	۹۲
																	۹۳
																	۹۴
																	۹۵
																	۹۶
																	۹۷
																	۹۸
																	۹۹
																	۱۰۰

میانگین  
حداکثر  
حداقل







## **پیوست دو**

**(چارچوب گزارش سالیانه)**

### چارچوب گزارش سالیانه‌ی تصفیه‌خانه

این گزارش باید حداقل موارد زیر را شامل گردد:

- ۱- تجزیه و تحلیل داده‌های سالیانه مربوط به عملکرد تصفیه‌خانه‌ی فاضلاب از نظر کمی و کیفی
- ۲- مقایسه‌ی نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های فوق با نتایج سال‌های گذشته
- ۳- مقایسه‌ی نتایج حاصل از عملکرد سالیانه‌ی تصفیه‌خانه با استانداردهای ملی در زمینه‌ی دفع  
پساب و لجن و....
- ۴- تحلیل موارد تطابق یا انحراف از استانداردهای ملی با ذکر دلایل
- ۵- روش‌های بهبود و ارتقاء عملکرد سیستم از دیدگاه دستگاه دستگاه بهره‌بردار

## **پیوست سه**

**(نمونه‌ای از برنامه‌ی کامپیوتری تهیه شده برای اپراتورهای تصفیه‌خانه)**

ارائه‌ی این برنامه صرفاً به عنوان نمونه بوده و تهیه‌کنندگان دستورعمل نباید عیناً از این برنامه استفاده نمایند لذا لازم است برای هر تصفیه‌خانه برنامه‌ی خاص آن تصفیه‌خانه تهیه و ارائه گردد.

محل الصاق دیسکت

---

<http://www.dep.state.pa.us/dep/deputate/waterops/Redesign/PAGES/calculator.htm>