وزارت نیرو
شرکت مدیریت منابع آب ایران
دفتر توسعه نظام‌های فنی، بهره‌برداری
و دیسپاچینگ برق‌آبی

راهنمای واگذاری انشعاب فاضلاب به بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی – درمانی

ضابطه شماره ۵۰۶-الف

آبان‌ماه ۱۴۰۴

شماره : ۱۴۰۴/ ۷۸۳۵۵ /۱۰۰
تاریخ : ۱۴۰۴/۰۹/۰۴
پیوست:

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو

وزیر

بسمه تعالی

جناب آقای امینی

رئیس هیئت مدیره و مدیرعامل شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

مدیران عامل شرکت‌های آب و فاضلاب استان‌ها

موضوع : ابلاغ راهنمای واگذاری انشعاب فاضلاب به بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی- درمانی

باسلام،

به استناد ماده (۳۴) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور و بند (۳-۱) ماده (۴) «سند نظام فنی و اجرایی یکپارچه کشور»، موضوع تصویب‌نامه شماره ۴۰۵۴۴/ت۶۳۷۱۹هـ مورخ ۱۴۰۴/۰۳/۰۶ هیئت وزیران؛ طبق تفاهم انجام شده با امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور، ضابطه پیوست با مشخصات زیر ابلاغ و در «سامانه نظام فنی و اجرایی کشور» به نشانی Nezamfanni.ir منتشر می‌شود:

عنوان	**راهنمای واگذاری انشعاب فاضلاب به بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی- درمانی**
شماره ضابطه	**۵۰۶-الف**
نوع ابلاغ	راهنما
تاریخ اجرا	۱۴۰۵/۰۱/۰۱
متولی تهیه، اخذ بازخورد و اصلاح:	دبیرخانه «طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور» دفتر توسعه نظام‌های فنی- بهره‌برداری و دیسپاچینگ برق‌آبی شرکت مدیریت منابع آب ایران

عباس علی‌آبادی

رونوشت:

- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
- رئیس محترم امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور، برای استحضار و انتشار ضابطه در «سامانه نظام فنی و اجرایی کشور»
- معاون آب و آبفا و مدیر عامل شرکت مدیریت منابع آب ایران
- دفتر وزارتی

راهنمای واگذاری انشعاب فاضلاب به بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی – درمانی

ضابطه شماره ۵۰۶-الف

آبان‌ماه ۱۴۰۴

بسمه‌تعالی

پیشگفتار

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

با عنایت به مراتب فوق و با توجه به شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران، تهیه استانداردها، ضوابط و معیارهای فنی در بخش آب و آبفا به منظور استفاده کارآمد از منابع آب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و از این رو طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور برای نیل به این هدف، با مشخص کردن رسته‌های اصلی صنعت آب و آبفا اقدام به تشکیل مجامع علمی - تخصصی با عنوان کمیته‌های تخصصی نموده که نظارت بر تهیه این استانداردها، ضوابط و معیارهای فنی را به عهده دارند.

استانداردها، ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب و آبفا با در نظر داشتن موارد زیر تهیه و تدوین می‌گردد:

- استفاده از تخصص‌ها و تجارب کارشناسان و صاحب‌نظران شاغل در بخش عمومی و خصوصی
- استفاده از منابع و مآخذ معتبر ملی و بین‌المللی
- بهره‌گیری از تجارب 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 غیرمالی کشور
- توجه به اصول و موازین مورد عمل سازمان برنامه و بودجه کشور و سازمان ملی استاندارد ایران

آگاهی از نظرات کارشناسان و صاحب‌نظرانی که فعالیت آن‌ها به نوعی در ارتباط با تهیه استانداردها، ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب و آبفا می‌باشد، موجب امتنان خواهد بود.

تهیه و کنترل «راهنمای واگذاری انشعاب فاضلاب به بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی – درمانی»
[ضابطه شماره ۵۰۶-الف]

مشاور پروژه: فاطمه سیاوشی

اعضای گروه تهیه‌کننده:

دادمهر فائزی رازی	شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور	فوق‌لیسانس مهندسی بهداشت محیط
وحید حسین‌زاده	شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور	فوق‌لیسانس مهندسی محیط زیست
فاطمه سیاوشی	شرکت مهندسین مشاور ری آب	فوق‌لیسانس مهندسی محیط زیست

اعضای گروه نظارت:

رضا براتی	شرکت فاضلاب تهران	دکترای مهندسی بهداشت محیط
اصغر جهانی	شرکت مدیریت منابع آب ایران	دکترای مهندسی محیط زیست
منصور قاسمی	کارشناس آزاد	فوق‌لیسانس مهندسی مکانیک
شهیر کنعانی	شرکت مدیریت منابع آب ایران	فوق‌لیسانس مهندسی عمران - محیط‌زیست

اعضای گروه تاییدکننده (کمیته تخصصی فاضلاب طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور):

امیررضا احمدی مطلق	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس	فوق‌لیسانس مهندسی عمران – آب
رضا براتی	شرکت فاضلاب تهران	دکترای مهندسی بهداشت محیط
اصغر جهانی	شرکت مدیریت منابع آب ایران	دکترای مهندسی محیط زیست
عبدالله رشیدی مهرآبادی	دانشگاه شهید بهشتی	دکترای مهندسی محیط زیست
طلایه رهسپار طلوعی	سازمان برنامه و بودجه کشور	فوق‌لیسانس مهندسی عمران - آب
مجید صابری	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس	فوق‌لیسانس مهندسی عمران - محیط زیست
دادمهر فائزی رازی	شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور	فوق‌لیسانس مهندسی بهداشت محیط
منصور قاسمی	کارشناس آزاد	فوق‌لیسانس مهندسی مکانیک
شهیر کنعانی	شرکت مدیریت منابع آب ایران	فوق‌لیسانس مهندسی عمران - محیط‌زیست
عزیز موسوی	شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور	فوق‌لیسانس مهندسی عمران - محیط‌زیست

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه	**۱**
فصل اول – واژه‌نامه	**۳**
فصل دوم - دسته‌بندی تخلیه فاضلاب‌های بیمارستانی	**۹**
فصل سوم - کیفیت فاضلاب بیمارستانی	**۱۳**
فصل چهارم - دندانپزشکی	**۱۷**
۴-۱- ملاحظات کلی	۱۹
۴-۲- آب حاصل از شستشوی دهان بیمار	۱۹
۴-۳- فاضلاب حاصل از جداکننده‌های آمالگام	۱۹
۴-۴- مایع بی‌حس کننده باقی‌مانده در سرنگ‌ها	۲۰
فصل پنجم - پاتولوژی و خدمات آزمایشگاهی	**۲۱**
۵-۱- ملاحظات کلی	۲۳
۵-۲- جریان‌های مایع حاصل از سیستم‌های آنالیز شیمیایی اتوماتیک	۲۳
۵-۲-۱- معرف‌ها	۲۳
۵-۲-۲- مایعات بدن	۲۴
۵-۲-۳- مواد نگهدارنده و ثابت کننده	۲۴
۵-۲-۴- رنگ‌آمیزی	۲۶
۵-۲-۵- مایعات آزمایشگاهی با حجم کم	۲۶
۵-۲-۶- تجهیزات حاوی جیوه	۲۶
فصل ششم - داروخانه	**۲۷**
۶-۱- ملاحظات کلی	۲۹
۶-۲- طبقه‌بندی مواد زائد دارویی بیمارستانی	۲۹
۶-۲-۱- مواد دارویی سیتوتوکسیک یا سیتواستاتیک	۲۹
۶-۲-۲- مواد فعال دارویی	۳۰
۶-۲-۳- مواد فعال غیردارویی	۳۰
۶-۳- بخش‌های تضمین کیفیت دارویی	۳۰
فصل هفتم - بخش خدمات استریل کردن	**۳۳**

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۷-۱- ملاحظات کلی	۳۵
۷-۲- بخش استریل	۳۵
۷-۲-۱- گندزدایی	۳۵
۷-۲-۲- استریلیزاسیون	۳۵
۷-۳- شستشوی چرخ‌دستی تجهیزات پزشکی	۳۶
۷-۴- دما	۳۶
فصل هشتم - آندوسکوپی	**۳۷**
۸-۱- ملاحظات کلی	۳۹
۸-۲- مواد شیمیایی	۳۹
۸-۳- دما	۳۹
فصل نهم - دیالیز	**۴۱**
۹-۱- ملاحظات کلی	۴۳
۹-۲- دیالیز کلیه	۴۳
۹-۲-۱- دفع کیسه‌های دیالیز	۴۳
۹-۳- شستشوی مواد زائد چرخه	۴۴
۹-۴- شستشوی معکوس و بارگذاری	۴۴
فصل دهم - خدمات سرپایی و بستری	**۴۵**
۱۰-۱- ملاحظات کلی	۴۷
۱۰-۲- ظروف جمع‌آوری ادرار و مدفوع بیماران	۴۷
۱۰-۳- ژل‌های الکلی	۴۷
۱۰-۴- فراورده‌های دارویی و پزشکی	۴۸
فصل یازدهم - سردخانه اجساد	**۴۹**
۱۱-۱- محل نگهداری اجساد	۵۱
۱۱-۲- محل کالبد شکافی	۵۱
۱۱-۳- استریلیزاسیون تجهیزات	۵۱
۱۱-۴- فاضلاب‌های ناشی از واحد خنک کننده	۵۲
۱۱-۵- محل‌های نگهداری اجساد تشریح در بیمارستان‌های آموزشی	۵۳

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل دوازدهم - اشعه ایکس/ پرتونگاری	**۵۵**
۱۲-۱- ملاحظات کلی	۵۷
۱۲-۲- فناوری متداول ظهور فیلم رادیولوژی	۵۷
۱۲-۳- فرآیند دیجیتال	۵۸
۱۲-۴- ترکیبات تشخیصی رادیویی	۵۸
فصل سیزدهم - آب درمانی و استخرهای زایمان	**۵۹**
۱۳-۱- ملاحظات کلی	۶۱
۱۳-۲- استخرهای شنا درمانی	۶۱
۱۳-۳- استخرهای زایمان	۶۱
فصل چهاردهم - آشپزخانه	**۶۳**
۱۴-۱- ملاحظات کلی	۶۵
۱۴-۲- گرفتگی شبکه فاضلاب	۶۵
۱۴-۳- دستگاه‌های خردکننده پسماندهای غذایی	۶۶
فصل پانزدهم - خشک‌شویی، آرایش و پیرایش و نظافت بخش‌های هتل‌داری و خانگی	**۶۷**
۱۵-۱- فاضلاب حاصل از بخش خشک‌شویی	۶۹
۱۵-۲- فاضلاب حاصل از بخش آرایش و پیرایش	۶۹
۱۵-۳- فاضلاب حاصل از نظافت بخش‌های هتل‌داری و خانگی	۶۹
فصل شانزدهم - خدمات حمل و نقل و آمبولانس	**۷۱**
۱۶-۱- ملاحظات کلی	۷۳
۱۶-۲- شستشوی وسایل نقلیه	۷۳
فصل هفدهم - فعالیت‌های تعمیر و نگهداری، احداث، تخریب و نوسازی در بیمارستان	**۷۵**
۱۷-۱- ملاحظات کلی تعمیر و نگهداری در بیمارستان	۷۷
۱۷-۱-۱- سیستم‌های خنک کننده وگرمایشی	۷۷
۱۷-۱-۲- کنترل لژیونلا	۷۷
۱۷-۱-۳- لجن حاصل از چربی‌گیرها و لوله‌های فاضلاب	۷۷
۱۷-۱-۴- شستشوی نقاشی‌های روی دیوار	۷۸
۱۷-۱-۵- شستشوی نماهای ساختمانی	۷۸

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱۷-۱-۶- سختی‌گیرهای آب	۷۸
۱۷-۱-۷- آزبست	۷۸
۱۷-۱-۸- نگهداری ماشین‌آلات باغبانی و چمن‌زنی	۷۹
۱۷-۱-۹- شستشو و نگهداری تجهیزات پزشکی	۷۹
۱۷-۱-۱۰- شستشو و نگهداری حوض‌های آب و آبنما	۷۹
۱۷-۱-۱۱- شستشوی تحت فشار پیاده‌روها و محوطه پارکینگ	۷۹
۱۷-۱-۱۲- عملیات‌های نوسازی و بازسازی کوچک	۸۰
۱۷-۱-۱۳- مدیریت سوخت	۸۰
۱۷-۱-۱۴- تست فشار هیدرولیکی لوله‌ها	۸۱
۱۷-۱-۱۵- دوش‌های آلودگی‌زدایی	۸۱
۱۷-۲- ملاحظات کلی احداث تخریب و نوسازی	۸۱
۱۷-۲-۱- احتیاط‌های مورد نیاز	۸۲
فصل هجدهم - مدیریت مواد جامد	**۸۳**
۱۸-۱- ملاحظات کلی	۸۵
۱۸-۲- نگهداری	۸۵
۱۸-۳- شستشوی ظروف زباله	۸۵
۱۸-۴- دستگاه‌های متراکم کننده زباله	۸۵
۱۸-۵- فرآیندهای تصفیه جدید برای زباله‌های کلینیکی	۸۶
۱۸-۶- زباله‌سوزهای بیمارستانی	۸۶
۱۸-۷- تخلیه مایعات جراحی توسط سیستم‌های مدیریت مواد زائد مایع	۸۶
۱۸-۸- اتوکلاوهای آزمایشگاه	۸۶
فصل نوزدهم - حدود مجاز و اقدامات مدیریتی مناسب برای برخی از آلاینده‌های مهم بیمارستانی	**۸۹**
۱۹-۱- حدود مجاز و اقدامات مدیریتی	۹۱
۱۹-۲- روش‌های تجزیه داروهای سیتوتوکسیک در بیمارستان	۹۷
۱۹-۳- دستورالعمل دفع آنتی‌بیوتیک‌ها بر اساس پیشنهاد دانشگاه گوتنبرگ	۹۸
پیوست ۱ - فهرست مواد شیمیایی	**۱۰۱**
پیوست ۲ - چک‌لیست ارزیابی امکان واگذاری انشعاب فاضلاب‌های بیمارستانی و مراکز بهداشتی – درمانی	**۱۱۵**

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
پیوست ۳ - فلوچارت گردش کار واگذاری انشعاب فاضلاب بیمارستانی	**۱۲۳**
پیوست ۴ - نقشه تیپ چربی‌گیر ثقلی	**۱۲۷**
پیوست ۵ - فهرستی از طرح‌های پژوهشی برای تصفیه فاضلاب بیمارستانی در محل	**۱۳۱**
منابع و مراجع	**۱۳۳**

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۳-۱- مقایسه خصوصیات کیفی فاضلاب بیمارستانی و شهری	۱۶
جدول ۱۹-۱- حدود مجاز برای تخلیه فاضلاب‌های بیمارستانی به شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب	۹۱
جدول ۱۹-۲- شرایط تخلیه به شبکه جمع‌آوری فاضلاب برای برخی از آلاینده‌های شیمیایی مهم بیمارستانی	۹۳
جدول ۱۹-۳- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب - جیوه	۹۳
جدول ۱۹-۴- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب - نقره	۹۳
جدول ۱۹-۵- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب - روی	۹۴
جدول ۱۹-۶- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب - مس	۹۴
جدول ۱۹-۷- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب - سیانور	۹۴
جدول ۱۹-۸- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب – فرمالدئید - فرمالین	۹۴
جدول ۱۹-۹- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب گلوتارآلدئید	۹۵
جدول ۱۹-۱۰- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب - ارتوفتالدئید (OPA)	۹۵
جدول ۱۹-۱۱- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب – الکل ها	۹۵
جدول ۱۹-۱۲- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب - استون	۹۵
جدول ۱۹-۱۳- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب - زایلن	۹۶
جدول ۱۹-۱۴- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب – اسید پیکریک	۹۶
جدول ۱۹-۱۵- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب – سدیم آزائد	۹۶
جدول ۱۹-۱۶- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب – اتیدیم بروماید	۹۶
جدول ۱۹-۱۷- دستورالعمل دفع آنتی‌بیوتیک‌ها	۹۸
جدول پ.۲-۱- بخش‌های موجود بیمارستان	۱۱۶
جدول پ.۵-۱- فهرستی از طرح‌های پژوهشی برای تصفیه فاضلاب بیمارستانی در محل	۱۳۱

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۵-۱- دستگاه‌های آنالیز شیمیایی و ظروف پلاستیکی مخصوص جمع‌آوری مایعات زائد	۲۳
شکل پ.۳-۱- فلوچارت واگذاری انشعاب فاضلاب بیمارستانی	۱۲۳
شکل پ.۴-۱- چربی‌گیر ثقلی تیپ	۱۲۷

مقدمه

یکی از موضـــوعات چالش برانگیز در خصـــوص فاضـــلاب‌های غیرخانگی چگونگی دادن انشـــعاب به فاضـــلاب‌های بیمارستانی، مقررات و استانداردهای حاکم بر آن می‌باشد. نگرانی اصلی شرکت‌های آب و فاضلاب در خصوص این دسته از فاضلاب‌ها بیش‌تر متوجه آسیب‌هایی است که امکان دارد در اثر پذیرش فاضلاب‌های بیمارستانی به تاسیسات شبکه و تصفیه‌خانه وارد شود. از سوی دیگر وجود آلاینده‌های متنوع و غیر قابل تجزیه در فاضلاب بیمارستانی که در فرآیندهای متداول تصفیه فاضلاب حذف نمی شوند و می‌توانند از فرآیند تصفیه عبور کرده، وارد محیط زیست شوند، نیز از موارد دیگری است که باید به آن توجه نمود. مشکل اصلی در خصوص این گروه از فاضلاب‌های غیرخانگی کیفیت فاضلاب متغیر آن‌ها با توجه به منبع آلاینده می‌باشـــد. یک بیمارســـتان از بخش‌های گوناگونی مانند دندان‌پزشـــکی، رادیولوژی، جراحی، دیالیز، آزمایشگاه و ... تشکیل شده است که هر کدام به نوبه خود مخاطرات و آلاینده‌های خاص خود را دارند. از این رو امکان استفاده از یک سیستم تصفیه یا پیش‌تصفیه که توانایی حذف کلیه آلاینده‌ها را داشته باشد وجود ندارد و یا در صـــورت امکان بســـیار پر هزینه اســـت. امروزه در اکثر کشـــورهای پیشـــرفته توجه بیش‌تر بر روی جداســـازی و حذف آلاینده‌های خطرناک در محل تولید می‌باشد. با توجه به اینکه ویژگی‌های آلی فاضلاب‌های بیمارستانی بسیار نزدیک به فاضلاب شهری است(BOD و TSS در محدوده فاضلاب شهری است) اقدامات مدیریتی در بخش‌های مختلف می‌تواند منجر به جداسازی آلاینده‌ها از جریان فاضلاب شده و امکان وصل آن به شبکه را فراهم کند. برای مثال استفاده از فیلتر آمالگام بر روی یونیت‌های دندان‌پزشکی، استفاده از کیت جمع‌آوری جیوه در هنگام ریخت و پاش جیوه در اثر شکستگی، استفاده از چربی‌گیر به منظور جلوگیری از ورود چربی به داخل شبکه و یا استفاده از صافی کربن فعال برای جداسازی اتیدیوم بروماید از نمونه کارهایی است که می‌تواند از ورود مواد سمی و خطرناک و مشکل‌ساز به شبکه جلوگیری نماید. ضـــوابط و مقرارت مربوط به حمل و انتقال، خنثی ســـازی و تصـــفیه مواد رادیواکتیو توســـط ســـازمان انرژی اتمی تعیین گردیده و ملاک عمل خواهد بود.

در این ضابطه با توجه به حساسیت موضوع، بخش‌های مختلف بیمارستان از نظر نوع فاضلاب و آلاینده‌های احتمالی آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت موارد منع تخلیه به شبکه و یا اقدامات پیشگیرانه مورد نیاز پیش از دفع فاضلاب مشخص شده است. در این ضابطه همچنین فعالیت‌های ساخت و ساز و تعمیر و نگهداری از تاسیسات بیمارستان و یا نگهداری زباله و تاثیر آن در احتمال ورود جریان‌های فاضلاب غیرمتعارف به شبکه مد نظر قرار گرفته است.

در این ضابطه از سه نشان برای وضعیت‌های مختلف دفع فاضلاب به شبکه شامل نشان «مجاز به تخلیه به شبکه»، نشان «غیر قابل تخلیه به شبکه» و نشان «هشدار» استفاده شده است. به طوری‌که با دیدن هر نشان به راحتی می‌توان در خصوص ورود آن جریان فاضلاب به شبکه تصمیم‌گیری نمود. نشان هشدار برای مواردی استفاده شده است که تصـمیم‌گیری به نمونه‌برداری، انجام آزمایش و یا بررســی میدانی بیش‌تری نیاز دارد. علاوه بر این فهرســتی از مواردی که نباید به داخل شبکه تخلیه شوند در پیوست این ضابطه ارائه شده است. این ضابطه دارای چک‌لیستی است که باید قبل

از واگذاری انشعاب به بیمارستان توسط کارشناس شرکت آب و فاضلاب و با همکاری مسئولین بیمارستان تکمیل شود. این ضابطه و موارد آن باید در شرایط قرارداد واگذاری انشعاب فاضلاب به بیمارستان‌ها مورد توجه قرار گیرد.

- هدف

اهداف تهیه راهنمای واگذاری انشعابات فاضلاب به بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی - درمانی به شرح زیر است:

۱- حفظ سلامت همگانی

۲- حفظ محیط زیست از اثرات تخریبی فاضلاب‌های بیمارستانی

۳- حفظ بهداشت و ایمنی کارکنان بهره‌بردار تاسیسات جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب

۴- حفظ دارایی‌های عمومی و تاسیسات زیربنایی مانند شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب و تاسیسات تصفیه

۵- تاکید بر کمینه‌سازی فاضلاب(به حداقل رساندن جریان فاضلاب) و الزامات پیش‌تصفیه برای مشترکین

۶- بهبود و ارتقای حفاظت از منابع آب، بازچرخانی پساب

۷- ارائه محدوده‌های کمی و کیفی برای مراکز بهداشتی - درمانی

۸- ارائه الزامات برای انجام مراحل پیش‌تصفیه به منظور رسیدن به حدود کمی و کیفی

- دامنه کاربرد

این ضابطه به منظور واگذاری انشعاب فاضلاب به بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی - درمانی در محدوده تحت پوشش شرکت‌های آب و فاضلاب در سطح شهر و روستا تدوین شده و شامل ضوابط مدیریت پسماندهای بیمارستانی که توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تدوین شده است، نمی‌باشد.

فصل ۱

واژه‌نامه

- آمالگام (Amalgam)

آلیاژی از جیوه با فلزات دیگر که در دندان پزشکی برای پر کردن دندان استفاده می شود.

- اکسیژن موردنیاز بیوشیمیایی (BOD_5) (Biochemical oxygen demand)

اکسیژن موردنیاز بیوشیمیایی ۵ روزه در شرایط استاندارد است.

- اکسیژن موردنیاز شیمیایی (Chemical Oxygen demand (COD))

سنجشی از ظرفیت اکسیژن‌خواهی فاضلاب یا آب در هنگام تجزیه مواد آلی و مواد معدنی (مانند آمونیاک و نیترات) در حضور مواد اکسیدکننده قوی (پتاسیم دی کرومات و اسید سولفوریک) می‌باشد.

- اکوتوکسیک (Ecotoxic)

آلاینده‌هایی که برای محیط زیست، انسان، حیوان و گیاهان مضر باشد.

- انشعاب فاضلاب (Sewer Connection)

مجرایی است که فاضلاب را از محل منبع تولید فاضلاب به داخل فاضلابرو هدایت می‌نماید.

- باکتری لژیونلا (Legionella bacteria)

گونه لژیونلا یک نوع بیماری‌زا از گروه باکتری‌های گرم منفی است که شامل نوع ال.پنوموفیلیا بوده و عامل بیماری لژیونلا است که باعث بیماری ذات الریه می‌شود.

- پسماند پرتوزا تراز پایین (Low level radioactive waste)

یک اصطلاح عمومی برای دسته وسیعی از مواد که توسط مواد رادیواکتیو آلوده شده‌اند و یا از طریق تماس با تابش نوترونی خاصیت رادیواکتیو پیدا کرده‌اند.

- ترکیبات فعال دارویی (pharmaceutical active compounds)

مواد شیمیایی فعالی که برای درمان بیماری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند مانند آنتی‌بیوتیک‌ها.

- جداکننده آمالگام (Amalgam separators)

وسیله‌ای است که ذرات آمالگام را به منظور کاهش ورود آن به شبکه جمع‌آوری فاضلاب حذف می‌نماید.

- چربی‌گیر (grease trap)

چربی‌گیر (تله چربی / وسیله بازیافت چربی) وسیله‌ای است برای جدا کردن چربی‌ها و مواد جامد که قبل از تخلیه به شبکه جمع‌آوری فاضلاب طراحی شده است.

- داروی سیتوتوکسیک (Cytotoxic drugs)

داروی سیتوتوکسیک یا سیتوا ستاتیک (سیتوتوکسیک شیمی درمانی) داروهایی هستند که سلول‌های سرطانی را نابود می‌کنند. این داروها مانع تقسیم سلولی شده و از این طریق منجر به مرگ سلول‌ها می شوند. این داروها از طریق جریان خون به سراسر بدن منتقل می‌شوند.

- دستگاه‌های خردکننده پسماندهای غذایی (Food waste Macerator)

تجهیز الکتریکی که به منظور خرد کردن پسماندهای غذایی و تخلیه آن به لوله فاضلاب در زیر سینک نصب می‌شود.

- رادیوایزوتوپ‌ها (Radioisotop)

شکلی از یک عنصر شیمیایی که دارای هسته‌های ناپایدار می باشد و در هنگام تجزیه از خود پرتو متصاعد می‌کند تا به حالت پایدار برسد. رادیوایزوتوپ‌ها در تشخیص، درمان و تحقیقات پزشکی کاربرد دارند.

- شبکه جمع‌آوری فاضلاب (Wastewater Collection Network)

شبکه‌ای از خطوط لوله و تاسیسات جانبی که فاضلاب را از محل تولید به تصفیه‌خانه فاضلاب یا یک تخلیه‌گاه منتقل می‌نماید.

- فاضلاب (wastewater)

مایعات زائد تولیدشده در منازل و سایر محل‌های مسکونی، محل‌های تجاری و صنعتی و منابع مشابه که شامل نشتاب و آب‌های نفوذی نیز می‌باشد.

- فاضلاب بیمارستانی (Hospital wastewater)

فاضلاب بیمارستانی به هر نوع آبی که کیفیت آن به طور نامطلوبی در حین ارائه خدمات بهداشتی تغییر نامطلوبی کند، گفته می شود. این فاضلاب شامل فاضلاب تولید شده توسط بیماران و کارکنان؛ فرآیندهای کاری این مراکز شامل پخت و پز، شستشو و خشک‌شویی و نظافت بخش‌ها می‌باشد.

- مجموع مواد جامد معلق (total suspended solids (TSS))

کل مواد جامد معلق می‌باشد.

- معرف (Reagent)

ماده یا مخلوطی که برای آنالیز شیمیایی یا سایر واکنش‌ها استفاده می‌شود.

- نیتروژن کل (TN)

مجموع نیتروژن کجلدال و نیترات و نیتریت است.

- نیتروژن کجلدال (Kjeldahl nitrogen)

مجموع ازت آلی و آمونیاکی است.

فصل ۲

دسته‌بندی تخلیه فاضلاب‌های بیمارستانی

این ضابطه به شیوه‌ای تهیه شده است که فاضلاب‌های بیمارستانی از نظر امکان تخلیه به شبکه فاضلاب را به سه دسته کلی زیر طبقه‌بندی می‌نماید. به هر یک از این دسته‌ها یک نشان اختصاص داده شده است به طوری که کاربر به سادگی با نگاه کردن به آن می‌تواند در خصوص امکان تخلیه آن نوع از فاضلاب خاص تصمیم‌گیری نماید.

دسته‌بندی کلی و نشان‌های مربوطه به شرح زیر می‌باشد:

دسته اول: تخلیه به شبکه فاضلاب مجاز است که نشان مرتبط با آن به صورت زیر می‌باشد.

معنی نشان بالا این است که این دسته از فاضلاب‌ها می‌توانند با مقادیر طبیعی و به طور روزانه به شبکه فاضلاب تخلیه شوند.

در مورد **تخلیه ناگهانی** حجم بالای این دسته از فاضلاب‌ها باید قبل از تخلیه با کارشناس شرکت آب و فاضلاب هماهنگی‌های لازم انجام گیرد. برای مثال در بعضی از شرایط که فعالیت‌های ساخت و ساز در بخش‌هایی از بیمارستان در حال انجام می‌باشد، ممکن است پیمانکار، مخازن آب مورد استفاده مازاد را در شبکه فاضلاب تخلیه کند؛ بدیهی است در چنین مواردی تخلیه ناگهانی این حجم بالا باعث اشغال ظرفیت خط پذیرنده فاضلاب شده و احتمال پس‌زدگی فاضلاب به انشعاباتی که بر روی این خط وجود دارد را افزایش می‌دهد.

دسته دوم: تخلیه این دسته از فاضلاب‌ها به شبکه جمع‌آوری با رعایت حدود مجاز و اقدامات مدیریتی مناسب و همچنین رعایت ضوابط پیوست‌های این راهنما امکان‌پذیر است.

برای پذیرش این دسته از فاضلاب‌ها رعایت حدود مجاز تخلیه به شبکه با اجرای الزامات پیش‌تصفیه و یا تصفیه و همچنین اقدامات مدیریتی مناسب برای کاهش آلاینده و یا حذف آن پیش از تخلیه با توجه به جداول موجود در این ضابطه الزامی است. نشان هشدار برای مواردی استفاده شده است که تصمیم‌گیری به انجام آزمایشات و بررسی میدانی بیش‌تری نیاز دارد. نشان هشدار، این مفهوم را دارد که این گونه فاضلاب‌ها ممکن است با مقادیر و غلظتی که تخلیه می‌شوند، برای شبکه و تصفیه‌خانه فاضلاب و یا کارکنان شاغل در این تاسیسات خطرناک باشد.

دسته سوم: تخلیه به شبکه فاضلاب مجاز نمی‌باشد که نشان مرتبط با آن به صورت زیر می‌باشد.

نکات مهم:

- واگذاری انشعاب فاضلاب بیمارستانی تنها در شهرها و یا روستاهایی امکان‌پذیر است که شبکه فاضلاب به تصفیه‌خانه در مدار بهره‌برداری متصل باشد.
- در خصوص پارامترهایی که در این ضابطه برای آن‌ها حدود مجاز کمی و کیفی در نقطه تخلیه به شبکه فاضلاب تعیین شده است، تواتر پایش به منظور اطمینان از رعایت این حدود حداقل دو بار در سال است. ضمنا استفاده از تجهیزات پایش آنلاین می‌تواند مدنظر قرار گیرد.
- در فصل ۱۹ این ضابطه برای برخی از آلاینده‌های شیمیایی مهم بیمارستانی حدود مجاز تخلیه به شبکه و یا شرایط تخلیه به شبکه جمع‌آوری فاضلاب قید شده است. علاوه بر این به صورت مختصر، مخاطرات برخی از این آلاینده‌ها و اقدامات مدیریتی را که مسئولین بیمارستان می‌توانند برای به حداقل رساندن و یا بازیافت این مواد انجام دهند، بیان شده است.

فصل ۳

کیفیت فاضلاب بیمارستانی

برا ساس اغلب برر سی‌های انجام شده، خ صو صیات کیفی فا ضلاب بیمار ستانی از نظر پارامترهای BOD_5، TP، TN، TSS، COD و pH تقریبا مشابه فا ضلاب شهری ا ست. غلظت پارامترهای مذکور در فا ضلاب بیمار ستانی و شهری جهت مقایسه در جدول (۳-۱) آورده شده است. اما حضور برخی عوامل نظیر مواد دارویی، فلزات سنگین، مواد شیمیایی مصرفی در آزمایشگاه‌ها، عوامل گندزدا، رادیوایزوتوپ‌ها و ... ماهیت آن را نسبت به فا ضلاب شهری متفاوت کرده ا ست. اگر چه باکتری‌ها و ویروس‌های بیماری‌زا در فا ضلاب خانگی نیز وجود دارند، اما از آنجایی که بیمار ستان، پذیرنده بیماران ا ست، در برخی موارد فاضلاب بیمارستانی آلودگی میکروبی بالاتری نسبت به فاضلاب شهری دارد و گندزدایی آن اهمیت بیش‌تری دارد. نکته قابل توجه این ا ست که از تخلیه مایعات و مواد بسیار عفونی به داخل فا ضلابرو جلوگیری شود تا سیستم‌های تصفیه فاضلاب بتوانند استانداردهای تخلیه پساب را رعایت نمایند.

مهم‌ترین اصل در مدیریت کیفیت فاضلاب بیمارستانی، اعمال محدودیت سختگیرانه در تخلیه مواد و مایعات خطرناک به درون فا ضلابرو می‌با شد. در بیمار ستان‌هایی که مدیریتی بر کیفیت فا ضلاب اعمال نمی‌شود، بخشی از مواد شیمیایی خطرناک مصرفی از جمله مواد دارویی و آنتی‌بیوتیک‌ها، مواد گندزدا، مواد رادیواکتیو مصرفی در تشخیص و درمان بیماری‌ها، مواد و مایعات بسیار عفونی از جمله خون، فرآورده‌های آن، سایر مایعات بدن، محیط‌های کشت و ... بدون کنترل به فاضلابرو تخلیه می‌شود. تخلیه کنترل نشده مایعات خطرناک به درون فاضلابرو باعث بروز مشکلات زیر می‌شود:

- **آ سیب ر ساندن به تا سیسات شبکه جمع‌آوری و تصفیه‌خانه فا ضلاب:** برای مثال تخلیه کنترل نشده و بی‌رویه اسید سولفوریک غلیظ به فاضلابرو موجب کاهش pH فاضلاب و خوردگی تاسیسات شبکه جمع‌آوری و تصفیه‌خانه فاضلاب می‌شود.
- **اختلال در فرآیندهای تصفیه فاضلاب:** برای مثال تخلیه کنترل نشده و بی‌رویه فلزات سنگین و مواد گندزدا به فاضلابرو، در تصفیه‌خانه با ایجاد سمیت برای میکروارگانیسم‌های مسئول تصفیه فاضلاب، آن‌ها را غیرفعال کرده و فرآیندهای بیولوژیکی تصفیه فاضلاب را مختل می‌نماید و از این طریق کارایی تصفیه‌خانه را پایین می‌آورد.
- **آلودگی محیط زیست و تهدید سلامتی محیط و جامعه:** فرآیندهای متداول تصفیه فا ضلاب قادر به حذف موثر همه آلاینده‌های فا ضلاب نیستند، بنابراین برای مثال اگر داروهای سیتوتوکسیک/ سیتوا ستاتیک به فا ضلابرو تخلیه شوند، در تصفیه‌خانه به طور موثر حذف نشده و از طریق پساب به محیط زیست و آب‌های پذیرنده راه می‌یابند و موجب آلودگی محیط زیست شده و سلامت محیط و جامعه را به خطر می‌اندازند.

برای نمونه در ایالت کالیفرنیای آمریکا، استانداردهای تخلیه پساب صنعتی بر مدیریت فا ضلاب در بیمار ستان‌ها نیز حاکم است. در این ایالت از بسته‌های آموزشی در زمینه مدیریت مواد زائد برای آموزش مداوم و افزایش سطح آگاهی پز شکان و سایر افراد شاغل در مراکز درمانی ا ستفاده می شود. بدین منظور برو شورهایی به بیمار ستان‌ها، مطب پز شکان، مراکز خدمات پر ستاری، بانک‌های خون، کلینیک‌های پز شکی، آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و ... ار سال می‌شود. بدین طریق با بالا بردن سطح آگاهی کارکنان شاغل در بخش بهداشت و درمان از تخلیه مقادیر زیادی مواد شیمیایی و دارویی به درون فاضلابرو که در نهایت به تصفیه‌خانه فاضلاب منتهی می‌شود، جلوگیری می‌گردد.

جدول ۳-۱- مقایسه خصوصیات کیفی فاضلاب بیمارستانی و شهری

پارامتر	واحد	فاضلاب بیمارستانی					فاضلاب شهری (Metcalf & Eddy ,2003)		
		مورسیدیک (۱۹۹۳)	وانگساتماجا (۱۹۹۷)	امانوئل و همکاران (۲۰۰۱)	مصداقی نیا و همکاران (۲۰۰۹)	عموئی و همکاران (۲۰۰۹)	ضعیف	متوسط	قوی
TSS	mg/L	۳۶-۲۶۹	۹۰	۲۲۵	۷۲-۳۸۳	۲۹۶±۱۵۱	۱۲۰	۲۱۰	۴۰۰
BOD5	mg/L	۱۱۸-۳۰۲	۳۰۰	۶۰۳	۲۲۸-۷۶۸	۴۰۰±۱۷۳	۱۱۰	۱۹۰	۳۵۰
COD	mg/L	۱۵۴-۶۴۲	۴۳۰	۸۵۵	-۱۳۶۲ ۴۳۵	۶۱۶±۲۵۲	۲۵۰	۴۳۰	۸۰۰
COD/BOD	-	۱/۹۰	۱/۴۳	۱/۴۲	۱/۶۲-۱/۸۷	-	۲/۲۷	۲/۲۶	۲/۲۹
نیتروژن کل	mgN/L	-	۴۶	-	-	-	۲۰	۴۰	۷۰
نیتروژن آمونیاکی	mgN/L	۰/۲-۲/۲	-	-	-	-	۱۲	۲۵	۴۵
فسفر کل	mgP/L	۶/۳۲-۷/۹۱	-	۸/۸	-	-	۴	۷	۱۲
روغن و چربی	mg/L	۱۲۵-۴۳۷	-	-	-	-	۵۰	۹۰	۱۰۰
pH		۵/۹-۱۲/۵	۷/۱	-	۶/۲-۸	۷/۵±۰/۶	۶/۵-۸/۵	۶/۵-۸/۵	۶۰۵-۸/۵

فصل ۴

دندان‌پزشکی

۴-۱- ملاحظات کلی

فعالیت‌های دندان‌پزشکی که در بیمارستان تولید جریان‌های زائد مایع می‌نماید شامل سه دسته زیر می‌باشند:

- آب حاصل از شستشوی دهان بیمار
- فاضلاب حاصل از جداکننده‌های آمالگام
- مایع بی‌حس کننده باقی‌مانده در سرنگ‌ها

۴-۲- آب حاصل از شستشوی دهان بیمار

به طور معمول در دندان‌پز شکی‌ها دهان شویه‌های ضد میکروبی قبل و بعد از اقدامات درمانی بر روی دندان، به بیمار داده می‌شود. ترکیبات این مایع ضد میکروبی شامل کلروتیکسیدین، گلوکونات، روغن‌های ضروری و ید می‌باشد. علاوه بر این ترکیبات این دهان شویه‌ها با آب دهان بیمار و خون نیز مخلوط می‌گردد. تخلیه این مایعات تنها از طریق ا سپیتون و جداکننده آمالگام به شبکه فاضلاب مجاز است.

۴-۳- فاضلاب حاصل از جداکننده‌های آمالگام

آمالگام‌های دندان‌پزشکی حاوی مخلوطی از جیوه (۵۰ درصد) و فلزاتی نظیر نقره، روی، قلع و مس می‌باشد که مهم‌ترین آن‌ها جیوه می‌باشد که در دسته مواد خطرناک طبقه‌بندی می‌شود. به دلیل اینکه جیوه از موارد خطرناک بوده و بسیار سمی و پایدار می‌باشد، ضروری است که تخلیه آن از طریق یک جداکننده آمالگام انجام شود و اقدامات زیر مدنظر قرار گیرد:

- تمام فاضلاب‌هایی که در هنگام جابجایی و کار با آمالگام و یا شستشوی وسایل مرتبط با آن تولید می شوند باید از طریق جداکننده آمالگام به شبکه فاضلاب تخلیه شوند.
- جداکننده آمالگام باید به‌گونه‌ای نصب شود که از ورود جریان حاوی آمالگام به فاضلاب خانگی و یا سایر فاضلاب‌ها جلوگیری نماید.
- جداکننده آمالگام بایستی به صورت مرتب تخلیه شده و به صورت مرتب تعمیر و نگهداری شود.
- سینک‌ها و مخازن شستشو که به جداکننده آمالگام متصل نیستند، نبایستی برای شستشوی تجهیزاتی که در تماس با آمالگام بوده‌اند مورد استفاده قرار گیرند.

- ظرفیت جداکننده آمالگام بایستی متناسب با دبی جریان باشد؛ می‌توان چندین واحد دندان‌پزشکی را به یک واحد جداکننده آمالگام متصل نمود.

۴-۴- مایع بی‌حس کننده باقی‌مانده در سرنگ‌ها

این مایعات معمولاً نواکایین یا لیدوکایین هستند. مایعات اضافی که در داخل سرنگ‌ها باقی می‌مانند نبایستی به داخل شبکه دفع شوند، بلکه بایستی در داخل ظروف زرد رنگ دربدار مناسب این سوزن‌های نوک تیز جمع‌آوری شوند.

فصل ۵

پاتولوژی و خدمات آزمایشگاهی

۵-۱- ملاحظات کلی

بخش پاتولوژی و آزمایشگاه‌های مرتبط با آن روزانه صدها آزمون پزشکی و تشخیصی انجام می‌دهد. این خدمات شامل هماتولوژی، میکروبیولوژی، بانک خون، سرولوژی، ویروس شناسی، پاتولوژی، جراحی نورولوژی و هیستوپاتولوژی می‌باشد.

عملکرد هر کدام از این آزمایشگاه‌ها متفاوت بوده و از فرآیندهای کاملا مجزایی تشکیل شده است. بسیاری از این فرآیندها تولید فاضلاب‌های مایع می‌کنند. در این بخش با درنظر گرفتن پیوست شماره یک، مواد شیمیایی، تعیین می شود که چه فاضلاب‌هایی را می‌توان به شبکه فاضلاب تخلیه نمود.

۵-۲- جریان‌های مایع حاصل از سیستم‌های آنالیز شیمیایی اتوماتیک

این سیستم‌ها بسیاری از آزمون‌های آزمایشگاهی مانند تست‌های آنتی بادی را شامل می‌شوند و دارای معرف‌ها و مواد نگهدارنده زیاد می‌باشند. بسیاری از این دستگاه‌ها مایعات زائد را در ظروف پلاستیکی که در شکل‌های زیر نشان داده شده است نگهداری می‌کنند.

شکل ۵-۱- دستگاه‌های آنالیز شیمیایی و ظروف پلاستیکی مخصوص جمع‌آوری مایعات زائد

مواد زائد مایع در آزمایشگاه‌ها معمولاً شامل مایعات بدن، مواد نگهدارنده و ثابت کننده، مواد رنگ‌آمیزی، مایعات شیمیایی آزمایشگاهی با حجم کم و تجهیزات حاوی جیوه می‌باشند. برای انواع جریان‌های قابل تخلیه به شرح زیر، نکات ضروری بایستی توسط آزمایشگاه‌ها لحاظ گردد:

۵-۲-۱- معرف‌ها

معرف‌ها باعث رنگ‌آمیزی میکروارگانیسم‌ها در نمونه تشخیصی می‌شوند. برخی از معرف‌های مرسوم که در این بخش‌ها به ویژه میکروبیولوژی استفاده می شوند، شامل رنگ‌هایی نظیر کریستال ویوله، ید، قرمز خنثی و کاربول فوشیا رقیق[۱] می‌باشد. دفع این معرف‌ها از طریق رقیق‌سازی با آب شیر و تخلیه به فاضلابرو مجاز می‌باشد.

۱- Dilute Carbol Fuchsia

۵-۲-۲- مایعات بدن

- مایعات بدن با حجم کم

این دسته شامل نمونه‌های خون و ادرار در مقادیر کم می‌باشد که برای آزمایش مورد استفاده قرار می‌گیرد. تخلیه این دسته از موارد در شبکه فاضلاب بلامانع است.

- مایعات بدن با حجم زیاد

این دسته شامل کیسه‌های پر از خون می‌باشد که تخلیه آن‌ها به داخل شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب ممنوع می‌باشد مگر اینکه مرکز مربوطه با اخذ مجوز از شرکت آب و فاضلاب نسبت به تخلیه این مایعات با انجام رقیق‌سازی به داخل شبکه، در زمان‌های مناسب از نظر پیک جریان خط جمع‌کننده فاضلاب اقدام نماید.

۵-۲-۳- مواد نگهدارنده و ثابت کننده

آزمایشگاه‌ها به طور معمول از حلال‌هایی استفاده می‌کنند که مقادیر آن‌ها کم می‌باشد. مقادیر کم الکل و استون برای ثابت کردن یا تمیز کردن مواد بر روی اسلایدهای شیشه‌ای استفاده می‌شود. الکل‌های آزمایشگاهی شامل متانول (۱ تا ۲ میلی‌لیتر به ازای هر نمونه) و اتیل الکل (۱ تا ۲ میلی‌لیتر به ازای هر نمونه) می‌باشند. حلال استون هم به عنوان ثابت کننده (۱ تا ۲ میلی‌لیتر به ازای هر نمونه) استفاده می‌شود. ورود این حلال‌های فرار به داخل شبکه فاضلاب توسط بیمارستان باید کنترل شود تا از ایجاد شرایط اتمسفری ایمن کار در آدم‌روها و ایستگاه‌های پمپاژ اطمینان حاصل شود. حلال‌های فراری که به طور طبیعی در پاتولوژی مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌توانند پتانسیلی برای تولید بوهای مزاحم، ایجاد شرایط سمی در فرآیند تصفیه و ریسک انفجار را ایجاد نمایند.

- ترکیبات هالوژن‌دار مثل کلرید متیلن، کلروفرم، تری کلرو اتیلن و ۱،۱،۱-تری کلرو متان نبایستی به شبکه تخلیه شوند.

- از بین ترکیبات غیرهالوژنه، هیدروکربن‌های مایع نفتی ترکیباتی مانند بنزن، تولوئن، اتیل بنزن و زایلن که به BTEX معروف است، تحت هیچ شرایط نبایستی به داخل شبکه جمع‌آوری تخلیه گردد.

در صورت نیاز جهت آگاهی از وضعیت تخلیه به پیوست شماره یک مراجعه نمایید.

- سایر مواد مثل اتیل استات و استونیتریل معمولاً بین الکل‌ها و BTEX قرار می‌گیرند، مرکز مربوطه با اخذ مجوز شرکت آب و فاضلاب می‌تواند نسبت به تخلیه این مایعات با انجام رقیق‌سازی به داخل شبکه، در زمان‌های مناسب از نظر پیک جریان خط جمع‌کننده فاضلاب اقدام نماید.

- در صورتی که الکل‌ها (اتانول، متانول، پروپانول، بوتانول) و استون در هنگام تخلیه با مقادیر زیادی از آب رقیق شوند، امکان تخلیه به شبکه را دارند.

- محلول ده درصد از حلال فرمالدئید به عنوان ماده نگه دارنده یا ثابت کننده در پاراسیتولوژی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این حلال بایستی به میزان بسیار بالایی با آب شیر رقیق شده و سپس به چاه فاضلاب یا شبکه جمع‌آوری تخلیه گردد. فرمالدئید باید با رقت ۰/۰۰۱ با آب رقیق شده و سپس به شبکه فاضلاب تخلیه شود.

۵-۲-۴- رنگ‌آمیزی

اسید کلریدریک با غلظت ۱ تا ۲ درصد با رقت کم با الکل در رنگ‌آمیزی زیل نیلسون استفاده می‌شود. کاربول فوشیا غلیظ ۱۰ درصد برای رنگ‌آمیزی نمونه‌های سل مورد استفاده قرار می‌گیرند. اورامین فنول رنگ‌دانه دیگری است که مورد استفاده قرار می‌گیرد. مالاشیت گیرین و متیلن بلو از دیگر رنگ‌دانه‌هایی است که استفاده می‌شود. این حلال‌ها را می‌توان به شرط رقیق‌سازی با آب شهر به داخل شبکه تخلیه نمود.

۵-۲-۵- مایعات آزمایشگاهی با حجم کم

این دسته از مواد شیمیایی که مازاد بوده و یا تاریخ مصرف آن‌ها به اتمام رسیده است در صورتی که جزو مواد غیر قابل تخلیه به شبکه فاضلاب باشند (مطابق با پیوست یک)، نبایستی به هیچ عنوان به شبکه جمع‌آوری تخلیه شوند.

۵-۲-۶- تجهیزات حاوی جیوه

امروزه در آزمایشگاه‌ها چندان مرسوم نیست که از وسایل حاوی جیوه مانند مانومترهای کالیبراسیون، دماسنج‌های حمام گرم، انکوباتورها و دماسنج‌های یخچال استفاده شود. در صورتی که وسایل فوق‌الذکر شکسته شوند جیوه محتوی آن‌ها بایستی با استفاده از کیت‌های جمع‌آوری جیوه جمع شوند. جیوه و مواد آلوده به آن تحت هیچ شرایطی نبایستی به شبکه جمع‌آوری فاضلاب تخلیه شود. این ماده در طبقه مواد زائد خطرناک قرار می‌گیرد و بایستی مطابق با دستورالعمل اجرایی مربوط به خود دفع گردد.

فصل ۶

داروخانه

۶-۱- ملاحظات کلی

بخش‌های دارویی بیمارســـتان‌ها وظیفه تهیه دارو برای بخش‌های مختلف و نیز بیمارانی که از بیمارســـتان مرخص می‌شـوند را بر عهده دارند. روزانه داروهای زیادی تجویز می‌شـوند که یا از طریق خوراکی یا از طریق تزریق درون وریدی برای بیماران مورد ا ستفاده قرار می‌گیرند. بیمار ستان‌ها تولیدکننده مقادیر زیادی از مواد زائد دارویی ه ستند که شامل داروهای مصرف شده و داروهای تاریخ گذ شته(که در انبار نگهداری می شوند) می‌با شد. تخلیه مواد و ترکیبات دارویی به داخل شبکه فا ضلاب مو ضوع مهمی برای پژوهش‌های میدانی در بیست سال گذ شته بوده ا ست. نتایج این پژوهش‌ها به خوبی نشـان داده اسـت که فرآورده‌های فعال دارویی در فاضـلاب بیمارسـتان‌ها در پسـاب تصـفیه‌خانه‌های فاضـلاب و اکوسیستم‌های آبی مشاهده شده‌اند. وجود این ترکیبات در محیط‌های آبی تهدیدی برای محیط زیست خواهد بود.

۶-۲- طبقه‌بندی مواد زائد دارویی بیمارستانی

براساس این تقسیم‌بندی مواد زائد دارویی بیمارستانی را می‌توان به سه دسته زیر تقسیم‌بندی نمود:

- مواد دارویی سیتوتوکسیک یا سیتواستاتیک
- مواد فعال دارویی
- مواد فعال غیردارویی

۶-۲-۱- مواد دارویی سیتوتوکسیک یا سیتواستاتیک

مواد دارویی که در این دسته قرار می‌گیرند دارای یک یا چند ویژگی مواد خطرناک مانند سمیت، سرطان‌زایی، سمیت برای باروری و جهش‌زایی می‌باشند. این دسته از مواد تحت هیچ شرایطی نبایستی به داخل شبکه فاضلاب تخلیه شوند. این ممنوعیت شامل رقیق‌سازی این مواد و حتی ظروف نگهدارنده آن‌ها با آب می‌شوند.

امکان تخلیه مواد دفعی بدن بیماران (ادرار و مدفوع) که حاوی مواد متابولیست شده می‌باشد از طریق توالت به شبکه فاضلاب وجود دارد.

۶-۲-۲- مواد فعال دارویی

موادی که دارای اجزا تشکیل دهنده فعال دارویی می‌باشند شامل واکسن‌ها، سرم‌ها حاوی مواد فعال دارویی، داروهای کنترل شده و همچنین داروهای متعلق به بیمارانی که با خود به بیمار ستان می‌آورند، نبایستی به داخل شبکه فا ضلاب دفع شوند. مثال‌هایی از ویژگی‌های خطرناک مواد فعال دارویی به شرح زیر می‌باشد.

- اکسید کننده
- آسیب زننده
- خورنده
- اکوتوکسیک
- قابل اشتعال

آب حاصل از شستشوی ظروف حاوی این داروها و ورق های خالی قرص و کپسول می‌تواند حاوی مواد فعال دارویی بوده و تخلیه آن به داخل شبکه ممنوع است.

۶-۲-۳- مواد فعال غیرداروی

مواد فعال غیرداروی شامل ترکیباتی هستند که از نظر دارویی فعال نبوده و ویژگی‌های خطرناک از خود نشان نمی‌دهند. برای مثال می‌توان به سرم‌های قندی، نمکی، محلول گلوکز، محلول نمک و مواد مایع مغذی و مکمل اشاره کرد. این مواد را می‌توان از طریق سینک به داخل شبکه دفع نمود.

۶-۳- بخش‌های تضمین کیفیت دارویی

در برخی از بیمارستان‌ها فرآورده‌های دارویی ممکن است تولید و یا آزمایش شود. در بسیاری از موارد ویژگی‌های خطرناک اجزای تشکیل دهنده این داروها به خوبی مشخص نیست. در چنین شرایطی مسئولین بیمار ستان موظفند درخصوص چگونگی دفع این مواد از طریق شبکه جمع‌آوری فاضلاب با کارشناس متخصص و همچنین بهره‌بردار تاسیسات و شبکه فاضلاب هماهنگی‌های لازم را انجام داده و نسبت به اخذ مجوز اقدام نمایند.

نکته: برای آشـنایی با اقدامات مدیریتی دفع آنتی‌بیوتیک‌ها به شـبکه‌های جمع‌آوری فاضـلاب به پیوسـت شـماره ۵ مراجعه کنید.

فصل ۷

بخش خدمات استریل کردن

۷-۱- ملاحظات کلی

بسیاری از بیمارستان‌ها دارای بخش خدمات شستشو و آلودگی‌زدایی لوازم پزشکی مورد استفاده در اتاق عمل و اعمال سرپایی می‌باشند. این بخش‌ها معمولاً بخش خدمات شستشو و استریل نامیده می‌شوند.

۷-۲- بخش استریل

این بخش دو نوع فاضلاب تولید می‌کند:

- فاضلاب ناشی از گندزادیی
- فاضلاب ناشی از استریلیزاسیون

فاضلاب ناشی از فرآیندهای بالا شامل مواد زیر می‌باشند:

- مایعات بدن
- برخی از بافت‌های بدن
- مواد گندزدا

۷-۲-۱- گندزدایی

گندزدایی لوازم پزشکی به طور معمول در ظروف مجزای شستشو انجام می‌گیرد. این دستگاه‌های شستشو دهنده فاضلابی تولید می‌کنند که حاوی دترجنت با pH بالاست. دمای این آب بالا بوده و به بالای ۹۰ درجه سلسیوس می‌رسد. درصورتی که pH این دسته از فاضلاب‌ها باعث افزایش pH فاضلاب در نقطه تخلیه به شبکه (pH=7-9) نشود و نیز دمای آن را بیش از ۳۸ درجه سلسیوس افزایش ندهد، تخلیه به شبکه فاضلاب بلامانع است.

۷-۲-۲- استریلیزاسیون

ماشین‌های استریلیزاسیون با کمک بخار آب کار می‌کند و در هر دوره کاری این ماشین‌ها تا حدود ۲۲۰ کیلوگرم آب تقطیر شده تخلیه می شود. تخلیه‌های بیش‌تری نیز از رها شدن ناگهانی چرخه خنک سازی و شستشوی دستی سینک‌ها با دترجنت‌های آنزیمی با pH خنثی ایجاد می شود. علاوه بر این لوله‌های رینگ خنک کننده به و سیله پراکسید هیدروژن تمیز می‌شود. تخلیه این گونه آب‌ها به شبکه فاضلاب مجاز است.

۷-۳- شستشوی چرخ‌دستی تجهیزات پزشکی

در بیمارستان‌ها از چرخ‌دستی‌ها معمولاً برای حمل و نقل مایعات بدن و بعضی بافت‌ها، لوازم پزشکی و سینی‌های دفع استفاده می‌گردد. شستشوی این چرخ‌دستی‌ها در محل‌های تعیین شده و تخلیه پساب آن‌ها به شبکه فاضلاب بلامانع است.

۷-۴- دما

فاضلاب‌هایی که دارای دمای بالا می‌باشند دارای اثر تخریبی بر روی شبکه جمع‌آوری فاضلاب می‌باشند، دفع فاضلاب با دمای بالاتر از ۳۸ درجه سلسیوس به شبکه جمع‌آوری فاضلاب ممنوع می‌باشد.

فصل ۸

آندوسکوپی

۸-۱- ملاحظات کلی

شستشوی لوازم پزشکی مورد استفاده در آندوسکوپی معمولاً شامل یک سیکل شستشو، گندزدایی و آبکشی می‌باشد. برای انجام این فرآیند از مواد شیمیایی برای گندزدایی (دی اکسید کلر)، دترجنت‌های آنزیمی برای شستن ابزارها و همچنین آب بسیار خالص(حاصل از اسمز معکوس و دستگاه‌های تبادل یونی) برای آبکشی استفاده می‌شوند. استریلیزاسیون این وسایل می‌تواند با کمک بخار آب انجام گیرد و در نتیجه دمای بسیار زیادی تولید شود.

۸-۲- مواد شیمیایی

کارشناس یا مسئولین بهره‌بردار شبکه فاضلاب ممکن است در خصوص مواد شیمیایی مورد استفاده در این فرآیندها که وارد جریان فاضلاب می شوند احساس نگرانی کنند؛ در بیش‌تر موارد این نوع فاضلاب‌ها با آب‌های مورد استفاده در فرآیند و نیز فاضلاب حاصل از سایر بخش‌های بیمارستان رقیق می‌شود. با این وجود در مناطق روستایی که آب حاصل از سایر بخش‌ها کم می‌باشد این مواد شیمیایی می‌تواند اثرات مخربی بر شبکه و تصفیه‌خانه داشته باشد.

۸-۳- دما

دمای بالا اثرات تخریب بر شبکه جمع‌آوری فاضلاب دارد. حد مجاز دمای فاضلاب در نقطه ورود به شبکه فاضلاب بایستی ۳۸ درجه سلسیوس باشد.

فصل ۹

دیالیز

۹-۱- ملاحظات کلی

دیالیز یک جایگزین مصنوعی برای عملکرد کلیه‌ها در مواقعی است که از کار افتاده‌اند.

۹-۲- دیالیز کلیه

بخش دیالیز شامل فرآیند تصفیه آب می‌باشد که فاضلاب غلیظ شده‌ای تولید می‌نماید. آب مورد استفاده در دیالیز قبل از اینکه به داخل چرخه آب وارد شود، توسط سختی‌گیر، فیلتر گرانولی کربن فعال، فیلتر دانه‌ریز و اسمز معکوس تصفیه می شود. روش‌های به کار رفته برای تصفیه آب ماشین‌های دیالیز باعث می شود که بخش عمده‌ای از واحدها از اسمز معکوس دو مرحله‌ای استفاده کنند و هفته‌ای یک‌بار سیستم چرخه آب باید با آب بالای ۹۰ درجه سلسیوس به منظور جلوگیری از رشد باکتری‌ها پاک‌سازی شود.

۹-۲-۱- دفع کیسه‌های دیالیز

محتویات کیسه‌های دیالیز که فاقد مواد دارویی هستند را می‌توان به شبکه فاضلاب تخلیه نمود.

اما در صورتی که دارای مواد دارویی مانند آنتی‌بیوتیک‌ها باشند باید به عنوان مواد زائد دارویی با آن‌ها برخورد نمود و تخلیه آن‌ها به شبکه فاضلاب ممنوع است.

۹-۳- شستشوی مواد زائد چرخه

شستشوی چرخه آب به دنبال عمل دیالیز انجام می شود. از اسید ضعیف(اسید سیتریک) به این منظور استفاده می‌شود و پس از خنک‌سازی و پایین آوردن دما تا ۳۸ درجه سلسیوس به شبکه تخلیه می‌شود.

۹-۴- شستشوی معکوس و بارگذاری

شستشوی معکوس و بارگذاری فیلترهای سختی‌گیر و به ویژه واحدهای اسمز معکوس باعث افزایش غلظت آلاینده‌ها می شود که شدت اثر آن بستگی به مقیاس واحد دیالیز دارد. همچنین احیای سختی‌گیرها باعث افزایش و یا کاهش pH فاضلاب می‌شود.

- مناسب بودن pH فاضلاب برای تخلیه به شبکه توسط کارشناس شرکت آب و فاضلاب با توجه به دبی خط پذیرنده فاضلاب و امکان رقیق‌سازی این جریان با جریان‌های ناشی از بخش‌های دیگر مورد بررسی قرار می‌گیرد. محدوده pH مناسب برای تخلیه به شبکه ۹-۷ می‌باشد. در خصوص کل جامدات محلول (TDS) امکان تخلیه را می‌توان با در نظر گرفتن امکان رقیق‌سازی جریان پساب واحدهای سختی‌گیر و اسمز معکوس با جریان‌های ناشی از بخش‌های دیگر حداکثر تا ۴۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر مجاز دانست.

فصل ۱۰

خدمات سرپایی و بستری

۱۰-۱- ملاحظات کلی

در این بخش به بررسی فعالیت‌هایی می‌پردازیم که مربوط به فاضلاب بخش بیماران بستری و سرپایی است.

۱۰-۲- ظروف جمع‌آوری ادرار و مدفوع بیماران

به طور معمول در بیمارستان برای نظافت بیماران بستری شده پس از دفع ادرار و مدفوع از دستمال تمیز کننده استفاده می‌شود و تمیز کردن ظروف جمع‌آوری ادرار و مدفوع بیماران باعث ایجاد یک چسب کاغذی در لوله‌های دفع فاضلاب می‌شود که می‌تواند به جدار داخلی لوله فاضلاب و دیواره‌های ایستگاه پمپاژ بچسبد. حوادث متعددی در اثر پس‌زدگی فاضلاب ناشی از این گرفتگی‌ها در شبکه‌های فاضلاب شهر مشاهده شده است. این امر موجب آسیب زیاد و در نتیجه هزینه‌های زیاد تعمیر و نگهداری شبکه می‌شود که به طور معمول این هزینه‌ها به عهده مشترک فاضلاب می‌باشد. بیمارستان‌ها بایستی برای پیشگیری از این اتفاقات از دفع دستمال‌های تمیز کننده به داخل مجاری فاضلاب خودداری نمایند و یا از دستمال‌های محلول در آب استفاده نمایند.

۱۰-۳- ژل‌های الکلی

به طور معمول در بیمارستان ژل‌های الکلی به منظور ضد عفونی نمودن دست‌ها به کار برده می‌شود؛ فقط ژل‌هایی که حاوی سیلوکسان‌ها نمی‌باشند و در دستورالعمل اطلاعات ایمنی آن‌ها ممنوعیتی برای تخلیه به شبکه فاضلاب قید نشده است، می‌توانند پس از آبکشی و شستشو وارد شبکه فاضلاب شوند.

سیلوکسان‌ها می‌توانند آسیب‌های جدی به تاسیسات جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب برسانند. تیوپ‌های ژل‌های بدن، دستکش‌ها و کیسه‌های مدفوع نبایستی به داخل شبکه فاضلاب تخلیه شود.

۱۰-۴- فراورده‌های دارویی و پزشکی

مواد سیتوتوکسیک، سیتوا ستاتیک و یا داروهایی که حاوی اجزای تشکیل دهنده فعال دارویی می‌با شند، واکسن‌ها، سرم‌ها، داروهای کنترل شده و حتی داروهایی که بیماران با خود به بیمارستان می‌آورند، نبایستی به شبکه فاضلاب تخلیه شوند. پساب حا صل از شستشو و یا آبکشی بطری‌ها حاوی مواد فعال دارویی سیتوتوکسیک و سیتوا ستاتیک و همچنین بسته‌بندی‌های داروهای مصرف شده، نبایستی به شبکه فاضلاب تخلیه شوند.

فصل ۱۱

سردخانه اجساد

۱۱-۱- محل نگهداری اجساد

این اتاق دارای سردخانه‌ای است که اجساد را برای شناسایی نگهداری می‌کنند. به طور دوره‌ای این اتاق گندزدایی و شستشو می‌شود.

۱۱-۲- محل کالبد شکافی

در بخش کالبد شکافی مایعات بدن، خون، ادرار، محتویات شکم و مدفوع ممکن است از بدن جسد خارج شود بنابراین ضرورت دارد میز کالبد شکافی و کف این اتاق با آب و مواد گندزدا شامل باکتری‌کش‌ها و ویروس‌کش‌ها گندزدایی شود. فاضلاب این قسمت نیز مستقیم به شبکه فاضلاب دفع می‌شود. مجاری خروجی فاضلاب‌های این بخش بایستی دارای کف شورهای مجهز به صافی باشد تا بافت‌های درشت بدن وارد شبکه فاضلاب نشوند.

۱۱-۳- استریلیزاسیون تجهیزات

ماشین‌های استریلیزاسیون با کمک بخار آب کار می‌کند و در هر دوره کاری این ماشین‌ها تا حدود ۲۲۰ کیلوگرم آب تقطیر شده تخلیه می‌شود. تخلیه‌های بیش‌تری نیز از رها شدن اتفاقی چرخه خنک‌سازی و شستشوی دستی سینک‌ها با دترجنت‌های آنزیمی با pH خنثی تولید می‌شود. علاوه بر این لوله‌های رینگ خنک کننده به وسیله پراکسید هیدروژن تمیز می‌شود. تخلیه این گونه آب‌ها به شبکه فاضلاب مجاز است.

۱۱-۴- فاضلاب‌های ناشی از واحد خنک کننده

در بسیاری از واحدهای خنک‌سازی بزرگ، از برج‌های تبخیر آب برای انتقال گرما از سیستم خنک کننده به اتمسفر استفاده می‌شود. گاهی اوقات مواد شیمیایی مثل زیست‌کش‌ها، عوامل بازدارنده خوردگی، مواد ممانعت کننده از رسوب‌گذاری، مواد ضد کف و مواد پخش کننده زیستی در این برج‌های خنک کننده استفاده می‌شوند. تخلیه پیوسته آب بویلر و یا سایر فاضلاب حاصل از برج‌های خنک کننده تجاری و صنعتی فاضلاب تجاری محسوب می‌گردند.

برج‌های خنک کننده تهویه مطبوع شامل برج‌های خنک کننده‌ای که منحصرا در گرمایش، تهویه، تهویه مطبوع و یا سیستم خنک کننده محیط‌های زندگی یا فرآیندهای تهویه مطبوع تجاری مثل اتاق‌های کامپیوتر مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌شوند. تخلیه فاضلاب در این برج‌های خنک کننده نباید از ۵۰۰ لیتر در ساعت تجاوز نماید.

برج‌های خنک کننده تجاری و صنعتی فاضلاب‌هایی با آلاینده‌های متنوع را تولید می‌کنند که بستگی به نوع فرآیند تصفیه آن‌ها دارد.

در برخی از فرآیندهای تصفیه آب برج‌های خنک کننده از مواد شیمیایی استفاده می‌شود که برای شبکه‌ی فاضلاب و محیط‌زیست مضر می‌باشند مانند مواد شیمیایی ضد خوردگی تولی تریازول، گلیکول و ... استفاده از این مواد شیمیایی باید محدود گردد.

دمای آب بویلر بسیار بالا بوده و تخلیه حجم بالای آن به داخل شبکه می‌تواند سبب آسیب به لوله و زیر ساختار شبکه گردد. دمای بالا می‌تواند باعث افزایش فعالیت بیولوژیکی در فاضلاب و کاهش اکسیژن محلول و تولید سولفید گردد که در لوله‌های بتنی باعث خوردگی می‌گردد.

بنابراین یک تانک خنک کننده برای کاهش دمای آب به ۳۸ درجه سلسیوس قبل از تخلیه مورد نیاز می‌باشد. حجم این تانک خنک کننده باید حداکثر ۳ برابر حجم آب تخلیه بویلر باشد. تانک خنک کننده باید تهویه شود تا به خنک شدن آب کمک نماید.

با توجه به اینکه آب بویلر حاوی فلزات می‌باشد تنظیم pH به منظور کاهش فلزات و همچنین تصحیح و تنظیم pH قبل از تخلیه به شبکه مورد نیاز می‌باشد.

در بعضی از فرآیندهای تصفیه آب از مواد شیمیایی استفاده نمی‌شود. این فرآیندها برای شبکه‌ی فاضلاب و محیط‌زیست بی‌خطر می‌باشند. استفاده از سیستم‌های تصفیه آب باید مورد حمایت و تشویق قرار گیرند.

۱۱-۵- محل‌های نگهداری اجساد تشریح در بیمارستان‌ها آموزشی

در این مکان‌ها از مواد شیمیایی مختلفی برای نگهداری اجساد و اعضای بدن استفاده می‌شود. این مواد شامل فرمالدئید، فنول، متانول و گلیسیرین می‌باشد. در هنگام عملیات تشریح، بخشی از این مواد نگهدارنده و مایعات جسد به داخل شبکه فاضلاب تخلیه خواهند شد. علاوه بر این مواد گندزدایی که برای شستشوی میز و وسایل تشریح استفاده می‌شود نیز وارد شبکه جمع‌آوری فاضلاب می‌شود. تخلیه این فاضلاب‌ها در صورتی به شبکه فاضلاب مجاز می‌باشد که غلظت فرمالدئید از ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر و فنول از ۱۰ میلی‌گرم در لیتر در جریان خروجی به شبکه تجاوز نکند.

فصل ۱۲

اشعه ایکس / پرتونگاری

۱۲-۱- ملاحظات کلی

پرتونگاری برای تهیه تصاویر سریع و با وضوح بالا از مناطقی از بدن که دارای تراکم استخوانی می‌باشند، انجام می‌شود. در حالی که رادیوتراپی یک عمل غیر تصویری است که برای درمان سلول‌های سرطانی استفاده می‌شود. ترکیبات تشخیصی رادیویی مثل سولفات باریم به طور معمول برای های‌لایت کردن جهاز هاضمه و سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها ا ستفاده می شود. فناوری مر سوم رادیولوژی که از فرآیند تر ا ستفاده می‌کند هنوز کاربرد دارد؛ اما امروزه کم کم توسط سیستم‌های دیجیتالی در حال جایگزینی است.

۱۲-۲- فناوری متداول ظهور فیلم رادیولوژی

فناوری فیلم مایع نیازمند استفاده از یک محلول توسعه دهنده و یک محلول تثبیت کننده می‌باشد. این فرآیند شامل مراحل زیر است:

۱- **تو سعه،** که در آن عامل تو سعه دهنده، الکترون از د ست داده و باعث تبدیل دانه‌های هالید نقره به نقره فلزی می‌شود. دانه‌هایی که در معرض تابش قرار نگرفته به صورت کریستال‌های هالید نقره باقی می‌مانند.

۲- **توقف توسعه،** در این قسمت باقی‌مانده‌های توسعه دهنده بر روی فیلم با استفاده از آب در یک حمام شستشو داده می‌شوند.

۳- **تثبیت کردن،** در این مرحله کریستال‌های هالید نقره که در معرض تابش قرار نگرفته‌اند به وسیله حمام جدا می‌شوند.

۴- **شستشو،** که در این مرحله فیلم با آب شسته می‌شود تا بقایای مواد شیمیایی از آن جدا شوند.

محلول‌های مورد ا ستفاده به دلیل دا شتن یون‌های نقره نبایستی به داخل شبکه فا ضلاب تخلیه شوند. این محلول‌ها همراه با بطری‌های تغلیظ خالی، پس از استفاده باید از سایت خارج شوند.

تنها فاضلاب حاصل از مرحله شستشوی فیلم می‌تواند به شبکه فاضلاب تخلیه شود.

۱۲-۳- فرآیند دیجیتال

این فرآیند فاضلاب مایع ندارد.

۱۲-۴- ترکیبات تشخیصی رادیویی

ترکیبات بازیافت شـــده افتراقی رادیویی مثل ســـولفات باریم معمولاً به طور جداگانه جمع‌آوری و دفع می‌شـــوند. این ترکیبات به دلیل متراکم بودن نبایستی به داخل شبکه فاضلاب تخلیه شوند زیرا باعث رسوب یافتن در سیفون‌ها و لوله‌ها شده و سبب گرفتگی می‌شوند.

فصل ۱۳

آب درمانی و استخرهای زایمان

۱۳-۱- ملاحظات کلی

بیمارستان‌ها ممکن است دارای استخرهای متعددی برای مصارف درمانی و زایمان باشد. فاضلاب ناشی از این استخرها را می‌توان تحت شرایطی به شبکه فاضلاب متصل نمود.

۱۳-۲- استخرهای شنا درمانی

استخرهای شنا و استخرهای درمانی دارای سیستم فیلترا سیون برای حذف مواد آلاینده از استخر می‌باشند. این فیلترها را بر اساس دوره‌های زمانی خاص شستشوی معکوس داده و فاضلاب حاصل از آن به داخل شبکه فاضلاب تخلیه می‌شوند. استخرها هم هر چند وقت یک‌بار برای تعمیر و نگهداری تخلیه می‌شوند. در صورت تخلیه آب استخر به منظور تعمیرات و سرویس حتماً باید به شرکت آب و فاضلاب اطلاع داده شود. شرکت آب و فاضلاب با توجه به دبی خط پذیرنده باید زمان و مدت تخلیه را تعیین نماید. در هر صورت تخلیه آب استخر نباید در شرایط بارانی انجام گیرد.

علاوه بر این مشترک باید شرکت آب و فاضلاب را از مواد پاک کننده‌ای که برای تمیز کردن استخر استفاده می‌کند مطلع سازد. فاضلاب حاصل از عملیات پاک کردن سطوح استخر که توسط دترجنت‌های قوی و یا اسیدها انجام گرفته باشد نباید به شبکه‌ی فاضلاب تخلیه گردد.

۱۳-۳- استخرهای زایمان

ظرفیت این استخرها ۴۵۰ تا ۵۰۰ لیتر می‌باشد. معمولاً ماده اضافی به آب این استخرها اضافه نمی‌شود، تحت شرایط خاص ممکن است روغن‌های معطری به آن اضافه شود. جفت جنین معمولاً در داخل آب این استخر وارد نمی شود، اما اپیزیوتومی (نوعی جراحی) ممکن است در داخل یا خارج استخر انجام شود. در چنین شرایطی آب استخر حاوی مایعات بدن می‌باشد که در حین تولد دفع می‌شود. مواد شیمیایی اضافی تنها در هنگام آلودگی‌زدایی استخر زایمان قبل و بعد از آن اضافه می‌شود.

فصل ۱۴

آشپزخانه

۱۴-۱- ملاحظات کلی

خدمات تهیه غذا با توجه به اندازه بیمارستان می‌تواند بسیار وسیع یا محدود باشد، به هر صورت فاضلابی که از این بخش تولید می‌شود، نیز قابل بررسی است.

۱۴-۲- گرفتگی شبکه فاضلاب

بهره‌برداران شبکه فاضلاب گرفتگی خطوط فاضلاب و پس‌زدگی فاضلاب به محیط را که در اثر تجمع چربی روغن گریس و بقایای مواد غذایی اتفاق می‌افتد را به دفعات تجربه کرده‌اند. بر طبق گزارش‌های شرکت‌های آب و فاضلاب شهری بسیاری از گرفتگی‌های داخل شبکه فاضلاب ناشی از تجمع چربی و روغن و گریس می‌باشد. تمیز نمودن و رفع این گرفتگی‌ها هزینه‌های زیادی را برای شرکت‌ها در بردارد. آشپزخانه بیمارستان‌ها منبع عمده چربی، روغن وگریس می‌باشند در صورتی که این مواد به خوبی مدیریت نشوند احتمال وقوع حوادث زیر افزایش می‌یابد.

- گرفتگی انشعاب فاضلاب اصلی بیمارستان‌ها
- گرفتگی چربی که می‌تواند باعث مشکلات بهداشت عمومی مثل پس‌زدگی فاضلاب به محیط بیمارستان، تولید بوی بد و خطر رشد و زاد و ولد موش شود.
- هزینه‌های اضافی برای تمیز ساختن خطوط

- اقدامات الزامی برای دفع چربی، روغن، گریس و پسماندهای غذایی

- کارکنان تهیه غذا بایستی به خوبی در خصوص مشکلات ناشی از چربی، روغن، گریس و پسماندهای غذایی به داخل شبکه فاضلاب آموزش دیده باشند. مواد غذایی باقی‌مانده در بشقاب‌ها و ظروف تهیه غذا بایستی به داخل سطل زباله تخلیه شوند.
- یک واحد چربی‌گیر در خروجی فاضلاب آشپزخانه بایستی احداث شود.
- روغن‌های مصرف شده بایستی جمع‌آوری و به طرز مناسبی نگهداری یا دفع شود.

ذکر این نکته ضروری است که اقداماتی که باعث گرفتگی شبکه جمع‌آوری فاضلاب شوند به لحاظ قانونی قابل پیگیری می‌باشد و در صورتی که تخلیه فاضلاب حاصل از آشپزخانه بیمارستان باعث گرفتگی خطوط جمع‌آوری شبکه فاضلاب شود، هزینه رفع انسداد و خسارات وارده بر عهده بیمارستان می‌باشد. در پیوست شماره ۴ نمونه‌ای از یک واحد چربی‌گیر ثقلی ارائه شده است.

۱۴-۳- دستگاه‌های خردکننده پسماندهای غذایی

ا ستفاده از این د ستگاه‌های خردکننده برای تخلیه پ سماندهای غذایی به شبکه فا ضلاب که باعث گرفتگی خطوط و شبکه‌های فاضلاب می‌شوند در آشپزخانه‌های بیمارستان‌ها ممنوع می‌باشد.

فصل ۱۵

خشک‌شویی، آرایش و پیرایش و نظافت بخش‌های هتل‌داری و خانگی

۱۵-۱- فاضلاب حاصل از بخش خشک‌شویی

بسته به مراکز درمانی، خدمات بخش خشک‌شویی ممکن است توسط خود بیمارستان یا توسط پیمانکار انجام شود. فرآیندهای مورد استفاده در این بخش بسته به نوع مواد و البسه‌ای که بایستی تمیز شوند شامل روش‌های شستشو متفاوتی می‌باشد. برای مثال البسه‌های بسیار آلوده نیازمند استریلیزه نمودن از طریق خشک‌شویی و تجهیزات وابسته به آن می‌باشند.

احتیاط‌های لازم باید در موادی که از کیسه‌های آلژناتی قابل انحلال در آب استفاده می‌شود در نظر گرفته شود زیرا ممکن است این کیسه‌ها به صورت کامل در آب حل نشود و باعث گرفتگی شبکه‌های فاضلاب شوند.

در همه حالت‌ها تخلیه فاضلاب این قسمت بایستی به تایید شرکت آب و فاضلاب برسد.

۱۵-۲- فاضلاب حاصل از بخش آرایش و پیرایش

برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) مشخص کرده‌اند که اکثر مواد مورد استفاده در آرایشگری و پیرایشگری غیرسمی و قابل تجزیه بیولوژیکی است.

موادی که معمولاً به عنوان مواد خطرناک طبقه‌بندی می‌شوند رنگ موها، سفیدکننده‌ها و فرآورده‌های تقویت‌کننده مو می‌باشد.

۱۵-۳- فاضلاب حاصل از نظافت بخش‌های هتل‌داری و خانگی

مواد شیمیایی متعددی برای نظافت بیمارستان مورد استفاده قرار می‌گیرد. به طور معمول برگه‌های اطلاعات ایمنی برای این مواد شوینده و دستورالعمل استفاده از آن‌ها وجود دارد. محلول‌های شستشو بسیار شبیه فرآورده‌های شستشوی

خانگی می‌باشـــند. هنگامی که با آب ترکیب می‌شـــوند و مورد اســـتفاده قرار می‌گیرند می‌توانند وارد شـــبکه جمع‌آوری فاضلاب شوند. کلیه فاضلاب‌های حاصل از این بخش قابل تخلیه به شبکه جمع‌آوری فاضلاب می‌باشد.

فصل ۱۶

خدمات حمل و نقل و آمبولانس

۱۶-۱- ملاحظات کلی

در ارتباط با وسایل نقلیه نکته مهم شستشو، نظافت، تعمیر و نگهداری این وسایل می‌باشد. به طور معمول این عملیات در محوطه بیمارستان انجام می‌شود و اگر به طور صحیحی انجام نگیرد فاضلاب حاصل از آن با فاضلاب حاصل از وسایل نقلیه مانند آمبولانس باعث آلودگی منابع آب می‌شود. این آلاینده‌ها شامل گرد و خاک و غبار حاصل از لنت ترمز، روغن‌ها و عوامل شوینده می‌باشد.

۱۶-۲- شستشوی وسایل نقلیه

شستشوی این وسایل بایستی در یک محل کاملا مشخص و اختصاصی که از سیستم جمع‌آوری آب سطحی جدا می‌باشد، انجام گیرد. این محل شستشوی خودرو بایستی به‌گونه‌ای انتخاب شود که رواناب حاصل از آن به صورت زیر مدیریت گردد.

- این رواناب از طریق کانال سطحی یا کانیوو هدایت و دفع شود.
- این رواناب بایستی به سمت یک تله شن‌گیر یا مخزن ته‌نشینی کوچک به منظور حذف ذرات سیلت و رسوبات و بقایای سوختی هدایت شود.
- آب داخل سیستم شن‌گیر یا بایستی مورد استفاده مجدد قرار گیرد یا برای مصارف مجاز استفاده گردد.

بیمارستان‌ها بایستی به نکات زیر توجه کنند:

- دستورالعملی برای شستشوی خودروها داشته باشند(به این مفهوم که از چه ماده تمیزکننده‌ای بایستی استفاده شود).
- نصب اعلامیه در محل شستشوی خودروها به منظور نشان دادن محل‌های مجاز عملیات شستشو صورت پذیرد.
- راهکارها و تجهیزاتی نیز برای صرفه‌جویی در مصرف آب و تولید مواد زائد جامد ارائه گردد.

فصل ۱۷

فعالیت‌های تعمیر و نگهداری، احداث، تخریب و نوسازی در بیمارستان

۱۷-۱- ملاحظات کلی تعمیر و نگهداری در بیمارستان

فعالیت‌های تعمیر و نگهداری در بیمارستان بسیار متنوع بوده و آلوده‌کننده می‌باشد. بنابراین اقدامات مناسب باید انجام گیرد تا احتمال آلودگی آب‌های سطحی کاهش پیدا کند. یک راهکار خوب علامت‌گذاری سیستم‌های لوله‌کشی دفع فا ضلاب و آب‌های سطحی ا ست. به عنوان مثال می‌توان از رنگ قرمز برروی دریچه آدم‌روی فا ضلاب و رنگ آبی بر روی دریچه دفع آب سطحی استفاده نمود. انواع عملیات بهره‌برداری و نگهداری که ممکن است در سطح بیمارستان انجام شود و فاضلاب‌های حاصل از آن‌ها به شرح زیر می‌باشد.

۱۷-۱-۱- سیستم‌های خنک کننده وگرمایشی

شستشوی سیستم‌های خنک کننده و گرمایشی یکی از اقدامات ا صلی نگهداری از این سیستم‌ها ا ست. این فرآیند شامل استفاده از مواد شیمیایی خورنده و فشار آب بالا می‌باشد. این نوع از فاضلاب‌ها را با رعایت نمودن شرایط دما (۳۸ درجه سلسیوس)، pH (۹-۷) و حجم تنها بایستی به شبکه فاضلاب تخلیه نمود.

۱۷-۱-۲- کنترل لژیونلا

همان‌طور که در خصوص سیستم‌های گرمایش و خنک کننده گفته شد، مواد شیمیایی برای از بین بردن باکتری لژیونلا در برج‌های خنک کننده، دوش‌ها و سیستم‌های آب داغ مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ که به طور معمول دی‌اکسید کلر بیش‌ترین استفاده را دارد. در صورتی که پساب این بخش توسط کلر و سایر مواد گندزدا، گندزدایی شده باشد امکان تخلیه به شبکه فاضلاب را خواهند داشت.

۱۷-۱-۳- لجن حاصل از چربی‌گیرها و لوله‌های فاضلاب

به این نکته باید توجه دا شت که در هنگام تمیز نمودن لجن چربی‌گیرها و تله‌های شن‌گیر مواد زائد جامد حا صل از آن‌ها نباید به داخل شبکه فاضلاب تخلیه شوند. لجن جدا شده از شبکه فاضلاب نیز بایستی برای دفع مناسب به تاسیسات خاص آن انتقال داده شود.

۱۷-۱-۴- شستشوی نقاشی‌های روی دیوار

اغلب برای پاک کردن نقاشی‌های روی دیوار از حلال‌های مخصوصی استفاده می‌شود. بسیاری از این حلال‌ها در سیستم جمع‌آوری فاضلاب تولید بو کرده یا مشکلاتی در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب ایجاد می‌نمایند. این نوع فاضلاب را به شرط کسب مجوز از شرکت آب و فاضلاب می‌توان به شبکه جمع‌آوری فاضلاب تخلیه نمود.

۱۷-۱-۵- شستشوی نماهای ساختمانی

برای شستشوی نماهای ساختمانی اغلب از مواد شیمیایی خورنده و آب استفاده می‌شود. این نوع فاضلاب را به شرط کسب مجوز از شرکت آب و فاضلاب می‌توان به شبکه جمع‌آوری فاضلاب تخلیه نمود.

۱۷-۱-۶- سختی‌گیرهای آب

مواد سختی‌گیر صنعتی بایستی به طور دوره‌ای احیای شیمیایی شوند و در طی عملیات احیا از مواد شیمیایی خورنده مانند بازها و اسیدهای قوی استفاده می‌شود.

فاضلاب‌های حاصل از سختی‌گیرهای آب که از نمک جهت احیا استفاده می‌نمایند، بایستی با رعایت ضوابط مذکور در بخش ۹-۴ تخلیه گردند.

۱۷-۱-۷- آزبست

تخلیه هر نوع الیاف آزبست به داخل شبکه فاضلاب ممنوع است.

۱۷-۱-۸- نگهداری ماشین‌آلات باغبانی و چمن‌زنی

تمیز سازی و نگهداری تجهیزات نظیر چمن‌زن و ابزارهای مرتبط با آن بایستی در محوطه‌ای که دارای زهکش تخلیه فاضلاب نمی‌باشد، انجام گیرد. برای جلوگیری از ورود مواد حاصل از تعمیر و نگهداری به شبکه فاضلاب، این مواد را بایستی به طور جداگانه جمع‌آوری و دفع نمود.

۱۷-۱-۹- شستشو و نگهداری تجهیزات پزشکی

این تجهیزات شامل صندلی چرخ‌دار، میزهای چرخ‌دار، میزها و سایر تجهیزات پزشکی است که بایستی در یک محوطه مشخص شسته شده و فاضلاب آن‌ها وارد شبکه فاضلاب شود.

۱۷-۱-۱۰- شستشو و نگهداری حوض‌های آب و آبنما

در هنگام شستشو و نظافت این حوض‌ها و آبنماها باید اطمینان حاصل شود که گل و رسوبات حاصل از آن‌ها وارد شبکه جمع‌آوری فاضلاب نشود. این جامدات و لجن حاصل از حوض‌ها سبب گرفتگی لوله‌های فاضلاب خواهد شد.

۱۷-۱-۱۱- شستشوی تحت فشار پیاده‌روها و محوطه پارکینگ

شستشوی تحت فشار پیاده‌روها و محوطه‌های سنگفرش شده رسوباتی را با خود حمل می‌نماید که در صورت زیاد بودن باعث گرفتگی شبکه جمع‌آوری فاضلاب می‌شود.

۱۷-۱-۱۲- عملیات‌های نوسازی و بازسازی کوچک

۱۷-۱-۱۲-۱- دکوراسیون

- رنگ‌های با پایه امولسیون

فاضلاب ناشی از شستشوی قلم‌موها یا غلتک‌های نقاشی ناشی از رنگ‌های امولسیونی دارای مواد جامد و آب زیاد می‌باشند. برای دفع این نوع فاضلاب بایستی از شرکت آب و فاضلاب مجوز لازم اخذ گردد.

- رنگ‌های با پایه حلال

فاضلاب ناشی از شستشوی قلم‌موها یا غلتک‌های نقاشی ناشی از رنگ‌های با پایه حلال دارای مواد جامد و آب زیاد می‌باشند و نباید به شبکه فاضلاب تخلیه گردند. دلیل آن نیز مخاطراتی است که برای سلامتی و ایمنی و نیز بوهای بد ایجاد می‌کند.

۱۷-۱-۱۲-۲- بازسازی و نوسازی

این فعالیت‌ها شامل مصالحی نظیر بتن و شفته آهک و پلاستر می‌باشد که در داخل شبکه فاضلاب جامد شده و باعث گرفتگی می‌شود. این مواد را بایستی به عنوان مواد زائد جامد در نظر گرفت و مطابق با دستورالعمل‌های آن دفع نمود. فاضلاب حاصل از ساخت و ساز ممکن است قابل تخلیه به شبکه فاضلاب باشد، اما شرکت آب و فاضلاب بایستی مجوز تخلیه آن را صادر نماید.

۱۷-۱-۱۳- مدیریت سوخت

نشت یا تخلیه روغن‌های گرمایشی و سوخت‌ها خطر بزرگی برای شبکه فاضلاب می‌باشند. نشت حاصل از لوله‌های انتقال سوخت و یا مدیریت ضعیف سوخت در مخازن نگهداری از جمله سرریز شدن سوخت از تانک به شبکه فاضلاب از

مواردی هستند که ممکن است اتفاق بیفتد. در چنین شرایطی شستشو و تمیزسازی شبکه فاضلاب بسیار پر هزینه است. به منظور پیشگیری از چنین رخدادهایی محل ذخیره و انتقال سوخت در یک محوطه محصور شده باشد.

۱۷-۱-۱۴- تست فشار هیدرولیکی لوله‌ها

تست فشار هیدرولیکی لوله‌ها منجر به تولید حجم زیادی فاضلاب آلوده می‌شود. هر نوع تخلیه بایستی به شبکه فاضلاب انجام شود و نیازمند اجازه شرکت آب و فاضلاب قبل از دفع می‌باشد. دلیل آن هم این است که حجم زیاد آب که به صورت یک‌باره رها شود می‌تواند سبب جاری شدن فاضلاب در سطح خیابان و آلودگی شود.

۱۷-۱-۱۵- دوش‌های آلودگی‌زدایی

افرادی که در هنگام رخدادهای خطرناک شیمیایی آلوده می‌شوند نیاز دارند که از دوش‌های آلودگی‌زدایی استفاده کنند. پساب‌های حاصل از این دوش‌ها باید در مخازن مناسبی نگهداری شوند و برای دفع آن‌ها با شرکت آب و فاضلاب تماس گرفته شود.

۱۷-۲- ملاحظات کلی احداث تخریب و نوسازی

در بیمارستان‌ها به طور مداوم فعالیت‌های تخریب، احداث و نوسازی انجام می‌شود. در صورتی که این فعالیت‌ها به خوبی مدیریت نشود می‌تواند آلودگی‌هایی نظیر موارد زیر را به وجود آورد:

- نشت یا پخش مواد مورد استفاده در محل مانند سوخت، روغن‌ها، مواد شیمیایی، سیلت، سیمان و غیره
- شکستگی خطوط لوله‌ای در محل مانند لوله آب، فاضلاب، گاز یا سوخت
- دفع غیرمسئولانه مواد زائد جامد در محل
- تخلیه آب‌های سطحی حاوی دانه‌های شن به شبکه فاضلاب شهری
- شستشوی وسایل نقلیه و تجهیزات در خارج از محل اختصاص یافته به آن‌ها

- آلودگی منابع آب، آب زیرزمینی و مسیل‌های آب و همچنین ایجاد مشکل برای شبکه فاضلاب که از نزدیکی این مکان می‌گذرد.

۱۷-۲-۱- احتیاط‌های مورد نیاز

مخازن مواد شیمیایی و سوخت بایستی در مکانی قرار بگیرند که تهدیدی برای شبکه‌های آب و فاضلاب نباشند. در صورت امکان زهکش‌های آب سطحی و فاضلاب توسط سرپوش مناسب پوشانده و آب‌بند شود تا از تخلیه غیر قانونی سیلت، سیمان، بتن، نفت، بنزین و نخاله‌های ساختمانی جلوگیری شود. آب‌بندی و پوشاندن این دریچه‌ها در هنگام عملیات تخریب ضروری است. در صورتی که قصد دارید مقدار زیادی آب سطحی به داخل شبکه تخلیه نمایید، بایستی از شرکت آب و فاضلاب مجوز لازم را اخذ نمایید؛ زیرا در اغلب اوقات این آب‌ها حاوی گل، ماسه، نخاله‌های بنایی است که حتماً قبل از دفع نیاز به تصفیه دارند. آب حاصل از شستشوی دستگاه مخلوط کن بتن نبایستی به شبکه فاضلاب تخلیه شود. دوغاب‌ها را بایستی در محل مناسب برای دفع نهایی نگهداری نمود.

فصل ۱۸

مدیریت مواد جامد

۱۸-۱- ملاحظات کلی

بیمارســـتان‌ها مواد زائد جامد و مایعی را به طور روزانه نگهداری و دفع می‌نمایند. ذخیره‌ســـازی و حمل و نقل این ضایعات می‌تواند منجر به تخلیه و یا پراکنده شدن آن‌ها به شبکه فاضلاب شود. در بخش‌های زیر برخی از مقررات مربوط به مدیریت مواد زائد جامد در بیمارستان‌ها ارائه می‌شود.

۱۸-۲- نگهداری

در مکان‌هایی که این نوع مواد زائد جامد به طور موقت قبل از دفع نهایی، نگهداری می‌شـــوند باید تمهیداتی در نظر گرفته شـود که محتویات کیسـه‌های زباله، کانتینرهای زباله، ظروف نگهدارنده اجسـام نوک تیز از بسـته‌بندی خود خارج نشده و به طور اتفاقی وارد شبکه فاضلاب نشود. ضایعات کلینیکی، مواد شیمیایی، روغن‌ها و روان‌کننده‌ها بایستی در مکان‌های محصـور با کف غیر قابل نفوذ و به دور از رواناب‌ها نگهداری شـوند. شـیرابه حاصـل از کیسـه‌های زباله، ظروف نگهدارنده اجسام نوک تیز و کانتینرها به صورت مستقیم به داخل شبکه تخلیه شوند.

۱۸-۳- شستشوی ظروف زباله

در بسیاری از بیمارستان‌ها این ظروف حاوی زباله در محل بیمارستان شسته می‌شود. موادی که در هنگام تخلیه این سطل‌های زباله ممکن است وجود داشته باشد شامل دستکش، پلاسترها و البسه می‌باشد که بهتر است قبل از شستشو جمع‌آوری شده و به محل دفع منتقل شوند.

۱۸-۴- دستگاه‌های متراکم کننده زباله

شیرابه حاصل از دستگاه‌های متراکم کننده زباله نبایستی به شبکه فاضلاب تخلیه شوند.

۱۸-۵- فرآیندهای تصفیه جدید برای زباله‌های کلینیکی

تکنولوژی‌های جدید تصفیه برای تصفیه پسماندهای کلینیکی در حال توسعه می‌باشد. این فناوری‌ها شامل سیستم‌های کوچک‌تری می‌باشد که برای استریل نمودن پسماندهای کلینیکی طراحی شده‌اند. در صورتی که قرار باشد فاضلاب‌های این سیستم به شبکه فاضلاب تخلیه شود بایستی مجوز شرکت آب و فاضلاب نیز اخذ شود.

۱۸-۶- زباله‌سوزهای بیمارستانی

در بیمارستان‌هایی که برای دفع پسماندهای بیمارستانی خود از زباله‌سوز استفاده می‌کنند ممکن است برای جلوگیری از آلودگی هوا از اسکرابرهای تر استفاده شود لذا تخلیه پساب حاصل از این دستگاه‌ها به شبکه فاضلاب با اخذ مجوز از شرکت آب و فاضلاب مجاز می‌باشد.

۱۸-۷- تخلیه مایعات جراحی توسط سیستم‌های مدیریت مواد زائد مایع

فناوری‌هایی برای تخلیه مایعات جراحی به عنوان جایگزینی برای ساکشن‌های مجزا طراحی شده است که موادی نظیر خون، محتویات شکم، ادرار، مدفوع، خلط، مایعات ریوی، استفراغ و عوامل گندزدا را مستقیما به شبکه فاضلاب تخلیه می‌کند. هرچند که مواد مذکور در دسته فاضلاب‌های خانگی طبقه‌بندی می‌شوند اما در شرایط خاصی ممکن است مشکلاتی را به وجود بیاورند.

۱۸-۸- اتوکلاوهای آزمایشگاه

اتوکلاوهای مورد ا ستفاده در بیمار ستان‌ها به منظور ا ستریل نمودن تجهیزات پز شکی قبل از ا ستفاده و یا ا ستریل نمودن مواد زائد جامد قبل از دفع نهایی استفاده می‌شوند. این دستگاه‌ها با دما و فشار بالا کار می‌کنند. در خصوص پسماندهایی که بایستی قبل از دفع استریل شوند ضرورتاً این مواد بایستی در داخل کیسه‌ها بسته‌بندی شوند به طوری

که پســـماندهای داخل آن در تماس مســـتقیم با بخار نباشـــند. تخلیه مواد زائد جامد داخل اتوکلاوها به داخل شـــبکه جمع‌آوری ممنوع می‌باشد.

فصل ۱۹

حدود مجاز و اقدامات مدیریتی مناسب برای برخی از آلاینده‌های مهم بیمارستانی

۱۹-۱- حدود مجاز و اقدامات مدیریتی

با توجه به تنوع آلاینده‌ها در فا ضلاب بیمار ستانی و حـسا سیت مو ضوع در این بخش برای برخی از آلاینده‌های مهم بیمارستانی اقدامات مدیریتی مناسب برای به حداقل رساندن این آلاینده‌ها در محل تولید بیان می‌گردد. در جدول (۱۹-۲) تا (۱۹-۱۸) اقدامات مدیریتی منا سب برای تخلیه به شبکه فا ضلاب بیان شده ا ست. حدود مجاز تخلیه آلاینده‌ها به شبکه جمع‌آوری فاضلاب بر اساس جدول شماره (۱۹-۱) ملاک عمل قرار گیرد.

جدول ۱۹-۱- حدود مجاز برای تخلیه فاضلاب‌های بیمارستانی به شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب

پارامتر	محدودیت‌ها
حدود (لحظه‌ای) عمومی برای پذیرش فاضلاب بیمارستانی	
دبی جریان	حداکثر جریان روزانه و دبی حداکثر لحظه‌ای(لیتر بر ثانیه) بر اساس ظرفیت خط جمع‌کننده فاضلاب توسط شرکت آب و فاضلاب تعیین می‌گردد. جریان‌های فاضلاب زیاد باید اقدام به نصب مخازن متعادل کننده جریان کنند تا مانع از ورود بار لحظه‌ای بالا به تاسیسات تصفیه شوند.
BOD_5	۳۵۰ (میلی‌گرم در لیتر)
جامدات معلق	۳۸۰ (میلی‌گرم در لیتر)
COD	۷۰۰ (میلی‌گرم در لیتر)
کل جامدات محلول	تا ۴۰۰۰ (میلی‌گرم در لیتر) باید توجه داشت که این غلظت می‌تواند بسته به استفاده پساب و محدودیت بار جرمی کاهش یابد.
دما	کم‌تر از ۳۸ (درجه سلسیوس)
pH	۹-۷
چربی و روغن	۱۰۰ (میلی‌گرم در لیتر)
دترجنت‌ها	کلیه دترجنت‌ها باید قابل تجزیه زیستی باشند. غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر بر حسب MBAS پیشنهاد می‌شود.
رنگ	در هنگام رقیق شدن یک حجم فاضلاب تجاری با حجم مساوی از فاضلاب خانگی نباید رنگی مشاهده شود.
حدود (لحظه‌ای) ترکیبات معدنی	
آمونیاک (برحسب N)	۵۰ (میلی‌گرم در لیتر)
بر	۵ (میلی‌گرم در لیتر)
بروم	۵ (میلی‌گرم در لیتر)
کلر	۱۰ (میلی‌گرم در لیتر)
سیانید	۱ (میلی‌گرم در لیتر)
فلوئور	۲۰ (میلی‌گرم در لیتر)
نیتروژن (کجلدال)	۱۰۰ (میلی‌گرم در لیتر)
فسفر کل	۲۰ (میلی‌گرم در لیتر)
سولفات (بر حسب SO_4)	۵۰۰ (میلی‌گرم در لیتر)
سولفید (برحسب S)	۱ (میلی‌گرم در لیتر)
سولفیت (بر حسب SO_3)	۱۵(میلی‌گرم در لیتر)

ادامه جدول ۱۹-۱- حدود مجاز برای تخلیه فاضلاب‌های بیمارستانی به شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب

پارامتر	محدودیت‌ها	
حدود (لحظه‌ای) ترکیبات آلی		
بنزن	۰/۰۴ (میلی‌گرم در لیتر)	
تولوئن	۰/۵ (میلی‌گرم در لیتر)	
اتیل بنزن	۱ (میلی‌گرم در لیتر)	
زایلن	۱ (میلی‌گرم در لیتر)	
فرمالدئید	۳۰ (میلی‌گرم در لیتر)	
ترکیبات فنل (به جز پنتا کلرو فنل)	۵ (میلی‌گرم در لیتر)	
هیدروکربن‌های نفتی (غیرقابل اشتعال)	۳۰ (میلی‌گرم در لیتر)	
آفت‌کش‌ها (به جز ارگانوکلرها و ارگانو فسفرها)	۰/۱ (میلی‌گرم در لیتر)	
ترکیبات هیدروکربن‌های چند حلقه‌ای معطر (PAH)	۵ (میلی‌گرم در لیتر)	
پارامتر	**حداکثر غلظت (لحظه‌ای)**	**بار روزانه مجاز**
فلزات		
آلومینیم	۱۰۰ (میلی‌گرم در لیتر)	-
آرسنیک	۱ (میلی‌گرم در لیتر)	۲ (گرم در روز)
کادمیم	۱ (میلی‌گرم در لیتر)	۶ (گرم در روز)
کرومیم	۳ (میلی‌گرم در لیتر)	۱۵ (گرم در روز)
کبالت	۵ (میلی‌گرم در لیتر)	۱۵ (گرم در روز)
مس	۵ (میلی‌گرم در لیتر)	۱۵ (گرم در روز)
آهن	۱۰۰ (میلی‌گرم در لیتر)	-
سرب	۱ (میلی‌گرم در لیتر)	۶ (گرم در روز)
منگنز	۱۰ (میلی‌گرم در لیتر)	۳۰ (گرم در روز)
جیوه	۰/۰۱ (میلی‌گرم در لیتر)	۰/۰۵ (گرم در روز)
مولیبیدن	۵ (میلی‌گرم در لیتر)	۳۰ (گرم در روز)
نیکل	۳ (میلی‌گرم در لیتر)	۱۵ (گرم در روز)
سلنیم	۱ (میلی‌گرم در لیتر)	۱۵ (گرم در روز)
نقره	۲ (میلی‌گرم در لیتر)	۶ (گرم در روز)
قلع	۵ (میلی‌گرم در لیتر)	۱۵ (گرم در روز)
روی	۵ (میلی‌گرم در لیتر)	۱۵ (گرم در روز)
کل فلزات سنگین به جز آلومینیم، آهن و منگنز	کم‌تر از ۳۰ (میلی‌گرم در لیتر) و شامل بار جرمی کل می‌شوند.	-

*در مواردی که کروم ۶ ظرفیتی در آب فرآیند وجود دارد، نیاز به پیش‌تصفیه‌ای است که کروم ۶ ظرفیتی را به ۳ ظرفیتی کاهش دهد. تخلیه کروم ۶ ظرفیتی از ترکیبات کرومات به عنوان بازدارنده خوردگی در برج‌های خنک کننده مورد استفاده قرار می‌گیرند مجاز نمی‌باشد.

جدول ۱۹-۲- شرایط تخلیه به شبکه جمع‌آوری فاضلاب برای برخی از آلاینده‌های شیمیایی مهم بیمارستانی

ماده شیمیایی	شرایط تخلیه به شبکه جمع‌آوری فاضلاب
فرمالدئید	با رقت ۰/۰۰۱ (۰/۱ درصد) مجاز به تخلیه است.
گلوتارآلدئید	با رقت ۲ درصد مجاز به تخلیه است.
اورتوفتالدئید	با رقت ۰/۵ درصد مجاز به تخلیه است.
اتانول	با رقت ۲۴ درصد مجاز به تخلیه است.
ایزوپروپانول	با رقت ۱۰ درصد مجاز به تخلیه است.
متانول	با رقت ۱۰ درصد مجاز به تخلیه است.
استون	با رقت ۱۰ درصد مجاز به تخلیه است.
زایلن	غیر قابل تخلیه
اسید پیکریک	با رقت ۰/۰۱ درصد مجاز به تخلیه است.
سدیم آزائد	با رقت ۰/۰۱ درصد مجاز به تخلیه است.
اتیدیم بروماید	غیر قابل تخلیه

- جیوه

جدول ۱۹-۳- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب - جیوه

نوع مصرف در بیمارستان	اقدام مدیریتی مناسب در محل تولید
دندان‌پزشکی، ترمومترهای جیوه‌ای، مواد شیمیایی آزمایشگاهی شامل ثابت کننده‌ها، رنگ‌دانه‌ها، معرف‌ها و کیت‌های آزمایشگاهی	جایگزین کردن ترمومترهای الکلی و دیجیتالی و یا نواری با ترمومترهای جیوه‌ای
	نصب فیلتر آمالگام بر روی یونیت‌های دندان‌پزشکی
	جایگزین نمودن دستگاه‌های فشارسنج جیوه‌ای با انواع انروئید (Aneroid)
	جایگزین نمودن فرمالدئید/ استیک اسید سدیم استات به جای محلول جیوه / پلی وینل الکل برای حفظ نمونه‌های مدفوعی
	استفاده از متیل پارابن یا پروپیل پارابن به عنوان نگه دارنده
	استفاده از سایر مواد ثابت کننده به جای محلول زینکر
	استفاده از مواد ثابت کننده روی به جای مواد ثابت کننده حاوی جیوه
	استفاده از سدیم یدات به جای عامل اکسید کننده جیوه در رنگ‌آمیزی هماتوتکسیلین و ائوسین
	استفاده از الکترود انتخابگر یونی در روش نیترات جیوه به منظور شناسایی کلرور در آزمایشگاه شیمی

- نقره

جدول ۱۹-۴- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب - نقره

نوع مصرف در بیمارستان	اقدام مدیریتی مناسب در محل تولید
رادیولوژی و دندان‌پزشکی	جایگزین نمودن فناوری‌های دیجیتال به جای فناوری فیلم مایع
	استفاده از فیلم‌های حاوی نقره کم در مواردی که امکان‌پذیر است.
	استفاده از ابزارهای ویژه (squeegee) برای پاک کردن مایع اضافی از فیلم می‌تواند میزان آلاینده تولیدی را بین مرحله ثابت کردن و حمام‌های شستشوی فیلم کاهش دهد. این روش باعث قابلیت بازیافت، افزایش طول عمر حمام شستشو و کاهش مصرف میزان مواد شیمیایی مورد استفاده می‌گردد. اصلاحات دیگری که می‌تواند باعث افزایش طول عمر حمام ثابت شود شامل اضافه نمودن مواد شیمیایی به حمام (آمونیوم تیو سولفات) و اضافه نمودن استیک اسید به حمام ثابت کننده برای پایین نگه داشتن pH می‌باشد.
	با استفاده از واحدهای بازیافت نقره می‌توان این فلز ارزشمند را بازیافت نمود و باعث صرفه‌جویی در هزینه‌ها شد.

– روی

جدول ۱۹-۵- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب – روی

نوع مصرف در بیمارستان	اقدام مدیریتی مناسب در محل تولید
معرف‌های آزمایشگاهی، محصولات خانه‌داری	حذف محصولات حاوی روی از محصولات خانه‌داری
	جایگزین نمودن آزمایش‌های گلوکز که از روی استفاده می‌کنند با آزمایش‌هایی که از روی استفاده نمی‌کنند.
	معرف‌های آزمایشگاهی و محلول‌های استاندارد بایستی به اندازه نیاز تهیه شوند.

– مس

جدول ۱۹-۶- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب – مس

نوع مصرف در بیمارستان	اقدام مدیریتی مناسب در محل تولید
معرف‌های آزمایشگاهی شامل روش پروتئین کل و استفاده به عنوان نگه دارنده در نمونه‌های مدفوع	استفاده از فرمالدئید، استیک اسید، سدیم استات برای نگهداری نمونه‌های مدفوع
	استفاده از سایر روش‌ها به جای روش اندازه‌گیری پروتئین کل
	معرف‌های آزمایشگاهی و محلول‌های استاندارد بایستی به اندازه نیاز تهیه شوند.

– سیانور

جدول ۱۹-۷- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب – سیانور

نوع مصرف در بیمارستان	اقدام مدیریتی مناسب در محل تولید
استفاده در آزمایشگاه هماتولوژی	در روش‌های شمارش و جداسازی سلول‌ها از محلول‌های حاوی سیانید استفاده می‌شود که این محلول در حین آنالیز با محلول نمک رقیق می‌شود. محلول حاصل معمولاً قابل تخلیه به سینک می‌باشد. اما در روش دستی سیانور آهن محلول غلیظ شده سیانور به دست می آید که به هیچ عنوان نباید به داخل سینک تخلیه شود و بایستی به طور جداگانه جمع‌آوری و دفع شود.
	استفاده از روش‌های شمارش و جداسازی سلول‌ها که از سیانور استفاده نمی‌کنند. برای مثال استفاده از سدیم لوریل سولفات به جای سدیم در آزمایش هموگلوبین.

– فرمالدئید – فرمالین

جدول ۱۹-۸- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب – فرمالدئید – فرمالین

میزان رقیق‌سازی	نوع مصرف در بیمارستان	اقدام مدیریتی مناسب در محل تولید
با رقت ۰/۰۰۱ (۰/۱ درصد) مجاز به تخلیه است.	محلول فرمالدئید معمولاً در غلظت‌های ۳۷ تا ۵۰ درصد وجود دارد به عنوان ثابت کننده نگهدارنده گندزدا در پاتولوژی هیستولوژی استریلیزاسیون و بخش دیالیز استفاده می‌شود. محلول بویین حاوی فرمالدئید می‌باشد. فرمالین با رقیق نمودن فرمالدئید با آب یا متانول تهیه می‌شود. برای مثال محلول ده درصد فرمالین با رقیق‌سازی فرمالدئید ۳۷ درصد با آب به دست می آید. محلول بویین حاوی ۹ تا ۲۵ درصد فرمالدئید می‌باشد. این غلظت‌ها می‌تواند باعث تولید دمه یا فیوم ناشی از تبخیر فرمالدئید در شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب شده و برای کارگران شبکه خطر ایجاد نماید.	محلول پری استیک اسید، استیک اسید و هیدروژن پراکسید را می‌توان جایگزین گندزداهای با پایه فرمالدئید نمود.
		اقدام مدیریتی برای محلول بویین جایگزین نمودن آن با محلولی است که با پایه استیک اسید باشد.
		سایر روش‌های استریلیزاسیون شامل روش‌های سونیک، اتوکلاو، هیدروژن پراکسید، هیدروژن بیم، پلاسمای گازی، میکروویوو و اتیلن اکساید می‌تواند به جای استفاده از فرمالدئید استفاده شود.
		استفاده از ظروف کوچک تثبیت کننده‌های فرمالدئید تولید آن‌را کم می‌کند.
		استفاده از اسمز معکوس در ماشین‌های دیالیز نیاز به استفاده از فرمالدئید برای گندزدایی را کاهش می‌دهد.
		فرمالین مصرف شده را می‌توان با استفاده از تقطیر یا فیلتراسیون بازیافت نموده و مورد استفاده مجدد قرار داد.

- گلوتارآلدئید

جدول ۱۹-۹- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب گلوتارآلدئید

میزان رقیق‌سازی	نوع مصرف در بیمارستان	اقدام مدیریتی مناسب در محل تولید
با رقت ۲ درصد مجاز به تخلیه است.	گلوتارآلدئید مانند فرمالدئید یک ماده تحریک کننده چشم و دستگاه تنفسی بوده و برای کارگران شبکه می‌تواند خطر آفرین باشد. این ماده به عنوان یک گندزدا در پاتولوژی و هیستولوژی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در محلول‌های ۱،۲،۲۵،۵۰و ۹۹ درصد در دسترس می‌باشد. غلظت‌های پایین‌تر به عنوان ماده استریلیزاسیون و غلظت‌های بالاتر در میکروسکوپی استفاده می‌شود. محلول سیدکس حاوی ۲/۴ تا ۳/۴ درصد گلوتارآلدئید می‌باشد.	استفاده از مواد شیمیایی جایگزین. بر اساس راهنمای مدیریت فاضلاب‌های تجاری استرالیا ۲۰۱۷، محلول‌های حاوی گلوتارآلدئید می‌تواند توسط دی بیسیک آمونیوم فسفات، گیلیسین یا هر ماده مورد تایید دیگری خنثی شود. غلظت گلوتارآلدئید فعال محلول حاصل از خنثی‌سازی نبایستی بیش‌تر از ۵۰ میلی‌گرم در لیتر باشد.
		هر نوع تجهیز یا وسیله‌ای که باعث پخش گلوتارآلدئید در هوا می‌شود (حمام‌های سر باز و شستشوی دستی) را با فناوری‌های بسته جایگزین نمود.

- ارتوفتالدئید (OPA)

جدول ۱۹-۱۰- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب - ارتوفتالدئید (OPA)

میزان رقیق‌سازی	نوع مصرف در بیمارستان	اقدام مدیریتی مناسب در محل تولید
با رقت ۰/۵ درصد مجاز به تخلیه است.	ارتوفتالدئید به عنوان جایگزین گلوتارآلدئید در استریلیزاسیون استفاده می‌شود. متداولترین محصول جایگزین گلوتارآلدئید سیدکس ارتوفتالدئید است که تقریبا غلظت آن ۰/۵۵ درصد می‌باشد. دلیل جایگزین کردن آن این می‌باشد که خطر تماس تنفسی کم‌تری دارد.	استفاده از مقادیر کم. بر اساس راهنمای مدیریت فاضلاب‌های تجاری استرالیا ۲۰۱۷، محلول‌های حاوی ارتوفتالدئید می‌تواند توسط پودر گیلیسین یا هر ماده مورد تایید دیگری خنثی شود. غلظت ارتوفتالدئید فعال محلول حاصل از خنثی‌سازی نبایستی بیش‌تر از ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر باشد.

- الکل‌ها

جدول ۱۹-۱۱- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب – الکل‌ها

میزان رقیق‌سازی	نوع مصرف در بیمارستان	اقدام مدیریتی مناسب در محل تولید
اتانول با رقت کم‌تر از ۲۴ درصد مجاز به تخلیه است. ایزوپروپانول با رقت کم‌تر از ۱۰ درصد مجاز به تخلیه است. متانول با رقت کم‌تر از ۱۰ درصد مجاز به تخلیه است.	به عنوان حلال، گندزدا، تثبیت کننده، رنگ‌آمیزی و تهیه اسلاید در آزمایشگاه‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. به دلیل ویژگی اشتعال پذیری آن‌ها امکان تخلیه مستقیم آن‌ها بدون رقیق‌سازی از طریق سینک وجود ندارد.	استفاده از سایر روش‌های گندزدایی مثل سونیک یا بخار به جای استفاده از الکل.
		استفاده از روش‌های آزمایشگاهی اتوماتیک می‌تواند به میزان زیادی باعث کاهش الکل شود برای مثال رد رنگ‌آمیزی اسلایدها در آزمایشگاه هماتولوژی می‌توان با نصب دستگاه اتوماتیک رنگ‌آمیزی اسلاید به میزان ۷ درصد کاهش در تولید متانول دست یافت.
		الکل‌ها را می‌توان از طریق تقطیر بازیافت نمود. نمونه‌هایی از واحدهای تقطیر وجود دارد که در مقیاس آزمایشگاهی می‌توانند عمل بازیافت الکل را انجام دهند.

- استون

جدول ۱۹-۱۲- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب - استون

میزان رقیق‌سازی	نوع مصرف در بیمارستان	اقدام مدیریتی مناسب در محل تولید
رقت کم‌تر از ۱۰ درصد مجاز به تخلیه است.	استون ماده‌ای با قابلیت اشتعال بالاست که در هماتولوژی و پاتولوژی به عنوان حلال برای تمیز کردن اسلاید و رنگ‌آمیزی استفاده می‌شود.	استفاده از مقادیر کم.

- زایلن

جدول ۱۹-۱۳- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب - زایلن

میزان رقیق‌سازی	نوع مصرف در بیمارستان	اقدام مدیریتی مناسب در محل تولید
غیر قابل تخلیه	یک ماده سمی و بسیار قابل اشتعال می‌باشد که در هماتولوژی، پاتولوژی و هیستولوژی به عنوان عامل تمیز کننده و اکستراکتور مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عنوان حلال در تمیز کردن اسلایدها نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.	حلال‌های با پایه ترپان و هیدروکربورهای نفتا ایزو پارافینیک را می‌توان به جای زایلن در تمیز کردن اسلایدها چایگزین نمود.
		حلال‌های با پایه سیتروس نیز جایگزین مناسبی هستند.
		استفاده زایلن تا حد امکان بایستی به حداقل برسد. روش‌هایی برای کاهش مصرف ثابت کنندهای حاوی زایلن و معرف‌های استخراج حاوی زایلن وجود دارد که با استفاده از تجهیزات کالیبره شده حجم مورد استفاده را به حداقل می‌رساند.
		زایلن را می‌توان تقطیر و بازیافت نمود. دستگاه‌های تجاری وجود دارد که در مقیاس آزمایشگاهی می‌تواند آن را بازیافت کند.

- اسید پیکریک

جدول ۱۹-۱۴- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب – اسید پیکریک

میزان رقیق‌سازی	نوع مصرف در بیمارستان	اقدام مدیریتی مناسب در محل تولید
رقت کم‌تر از ۰/۰۱ درصد مجاز به تخلیه است.	اسید پیکریک به طور معمول به عنوان ثابت کننده و در رنگ‌آمیزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. کاربرد دیگر آن در حلال بویین می‌باشد. به دلیل ویژگی انفجاری آن، این اسید بایستی مرطوب نگه داشته شود. اسید پیکریک هنگامی که خشک می‌شود و مورد شوک، تحت حرارت و یا در کمپلکس با فلزات قرار می‌گیرد به شدت قابل انفجار می‌باشد.	حلال بویین می‌تواند به عنوان جایگزین اسید پیکریک مورد استفاده قرار گیرد.

- سدیم آزائد

جدول ۱۹-۱۵- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب – سدیم آزائد

میزان رقیق‌سازی	نوع مصرف در بیمارستان	اقدام مدیریتی مناسب در محل تولید
رقت کم‌تر از ۰/۰۱ درصد مجاز به تخلیه است.	به عنوان نگه دارنده در معرف‌ها استفاده می‌شود سدیم آزائد به صورت پودر ۹۵ تا ۱۰۰ درصد در بازار وجود دارد می‌تواند با فلزات و نمک‌های آن‌ها واکنش انجام داده و تولید کریستال‌های آزائد فلزی قابل انفجار نماید.	متیل پارابن یا پروپیل پارابن به عنوان جایگزین سدیم آزائد مورد استفاده قرار گیرد.

- اتیدیم بروماید

جدول ۱۹-۱۶- اقدامات مدیریتی مناسب برای تخلیه به شبکه فاضلاب – اتیدیم بروماید

میزان رقیق‌سازی	نوع مصرف در بیمارستان	اقدام مدیریتی مناسب در محل تولید
غیر قابل تخلیه	این ماده به صورت پودر و یا محلول در بازار وجود دارد و استفاده متداول از آن در آزمایشگاه‌های مولکولی می‌باشد. این آلاینده جهش زا بوده و استنشاق پودر آن می‌تواند به سیستم تنفسی، چشم و پوست آسیب بزند.	استفاده از مقادیر کم.
		استفاده از فیلتر کربن فعال برای تصفیه محلول‌های مصرف شده حاوی اتیدیم بروماید در آزمایشگاه‌ها و بیمارستان‌ها توصیه می‌شود.

۱۹-۲- روش‌های تجزیه داروهای سیتوتوکسیک در بیمارستان

سه روش تجزیه‌ای که در زیر ارائه شده است با هماهنگی IARC (International agency for Research On Cancer) توسط چندین آزمایشگاه در ۳۲ بیمارستان بر روی داروهای سیتوتوکسیک آزمایش شده است:

۱- تجزیه با سدیم هیپوکلریت

- حجم محلولی که باید برای داروهای سیتوتوکسیک مورد تجزیه استفاده شود را، اندازه‌گیری کنید.
- یک حجم معادل از محلول سدیم هیپوکلریت ۵ درصد را اضافه کنید.
- در صورت ضرورت به منظور داشتن محلولی همگن نمونه را شیک (Shake) کنید. (برای این منظور می‌توانید از حمام التراسونیک استفاده کنید.)
- اجازه دهید واکنش در دمای اتاق برای حداقل یک ساعت انجام شود.
- در صورت ضرورت کامل شدن واکنش را چک کنید.
- محلول بدست آمده را دفع کنید.

۲- تجزیه با هیدروژن پراکسید

- حجم محلولی که باید برای داروهای سیتوتوکسیک مورد تجزیه استفاده شود را اندازه‌گیری کنید.
- یک حجم معادل از محلول هیدروژن پراکسید ۳۰ درصد را اضافه کنید.
- در صورت ضرورت به منظور داشتن محلولی همگن نمونه را شیک کنید. (برای این منظور می‌توانید از حمام التراسونیک استفاده کنید)
- اجازه دهید واکنش در دمای اتاق برای حداقل یک ساعت انجام شود.
- در صورت ضرورت کامل شدن واکنش را چک کنید.
- با آب رقیق کرده و دفع کنید.

۳- تجزیه با عامل فنتون

- حجم محلولی که باید برای داروهای سیتوتوکسیک مورد تجزیه استفاده شود را اندازه‌گیری کنید.
- محلول را در فلاسکی که حداقل حجم آن ۱۰ برابر حجم محلولی است که بایستی تجزیه شود، جای دهید. فلاسک را در یخ قرار دهید.
- ۰/۳ گرم از $FeCl_2 \bullet 2H_2O$ به محلول در حال هم خوردن اضافه کنید.
- ۱۰ میلی لیتر از محلول ۳۰ درصد هیدروژن پراکسید به محلول در حال هم خوردن قطره قطره اضافه کنید.
- اجازه دهید واکنش در دمای اتاق برای حداقل یک ساعت انجام شود.
- در صورت ضرورت کامل شدن واکنش را چک کنید.
- با آب رقیق کنید و دفع کنید.

۱۹-۳- دستورالعمل دفع آنتی‌بیوتیک‌ها بر اساس پیشنهاد دانشگاه گوتنبرگ

آنتی‌بیوتیک‌های خاص را می‌توان با کمک روش اتوکلاو و یا جوشاندن غیر فعال نمود و سپس به شبکه‌ی فاضلاب دفع نمود. آنتی‌بیوتیک‌هایی که توسط روش اتوکلاو و یا جوشاندن غیر فعال نمی‌شوند و یا تاثیر این روش‌ها بر آن‌ها مشخص نشده است باید خطرناک در نظر گرفته شده و نباید به شبکه‌ی فاضلاب تخلیه گردند.

جدول ۱۹-۱۷- دستورالعمل دفع آنتی‌بیوتیک‌ها

آنتی‌بیوتیک	توصیه روش دفع
بتا- لاکتام‌ها	
آمپی سیلین	اتوکلاو کردن و یا جوشاندن و سپس به شبکه‌ی فاضلاب تخلیه شوند.
کار بنی سیلین	
پنی سیلین	
آمینو گلی کوزایدها	
جنتیسین	اتوکلاو کردن و یا جوشاندن و سپس به شبکه‌ی فاضلاب تخلیه شوند.
جنتومایسین	
نئو مایسین	
استرپتو مایسین	
کانامایسین	توسط روش‌های معمول اتوکلاو یا جوشاندن غیرفعال نمی‌شوند. می‌توان در یک pH خیلی اسیدی ان را اتو کلاو نمود در غیر این‌صورت باید به صورت یک ماده زاید شیمیایی آن را دفع نمود.
سایر	
کلر امفنیکل	ماده زاید خطرناک. نباید به شبکه‌ی فاضلاب تخلیه گردند.
امفوتریسین (فونگیزون)	اتوکلاو کردن و یا جوشاندن و سپس به شبکه‌ی فاضلاب تخلیه شوند.
اریترومایسین	
پرومایسین	
سولفادوکسین	
تتراسیکلین	
بلاستی سیدین	ماده زاید خطرناک. نباید به شبکه‌ی فاضلاب تخلیه گردند.
سیپرو فلاکسیسین	
انرو فلوکساسین	
نالیدیک سیلین اسید	
وانکومایسین	
زئو مایسین	
زئوسین	

پیوست ۱

فهرست مواد شیمیایی

فهرستی که در ادامه می‌آید مواد شیمیایی هستند که در بیمارستان‌ها استفاده می‌شوند. این مواد شیمیایی بر اساس دسته‌بندی انجام شده در خصوص فاضلاب‌های تولید شده در بیمارستان‌ها به سه دسته ذیل تقسیم شده است:

۱- مواد شیمیایی مجاز به تخلیه.

۲- مواد شیمیایی که قبل از تخلیه نیاز به اقدامات مدیریتی دارند.

۳- مواد شیمیایی دارای ممنوعیت تخلیه.

- مواد شیمیایی که قبل از تخلیه نیاز به اقدامات مدیریتی دارند بایستی پس از رقیق سازی به شبکه فاضلاب تخلیه شود. برای تعدادی از این مواد ضریب رقیق سازی در متن ارائه شده است و برای مابقی این مواد مرکز مربوطه با اخذ مجوز شرکت آب و فاضلاب می‌تواند نسبت به تخلیه این مایعات با انجام رقیق سازی به داخل شبکه، در زمان‌های مناسب از نظر پیک جریان خط جمع‌کننده فاضلاب اقدام نماید.

ماده شیمیایی	مجاز به تخلیه	نیاز به اقدامات مدیریتی دارند	تخلیه به شبکه فاضلاب ممنوع
۱،۴Dioxane		√	
۱،۴-Benzoquinone			√
۱-Butanol	√		
۱-Nitroso-2-naphol		√	
۱-octane sulphonic acid	√		
۱-Octanol	√		
۲mercaptoethanol			√
۲،۴-Dichlorophenol (sulphonated)			√
۲،۴ -dinitrophenylhydrazine			√
-۲،۶DCIP	√		
۲،۶ -dichloroindophenol(Na)	√		
۲-Butanone			√
۲-M Sulphuric acid	√		
۳،۳ -Diaminobenzidine tetra HCl	√		
۳،۴-Dihydroxybenzylamine	√		
۳ -Hydroxytyramine hydrochloride (Dopamine)	√		
۳M sodium acetate	√		
۴ -Aminobenzoic acid	√		
۴-Aminophenazone			√
۴ -Dimethylaminobenzaldehyde		√	
4-hydroxy-3-methoxy-phenylacetic acid	√		
'۵،۵ -dithiobis(2-nitrobenzoic acid)	√		
'۵'۵dithio-bis (2-nitrobenzoic acid)	√		
۵ -Hydroxyindole-2-carboxylic acid	√		
۵ -iodo-2 deoxyuridine (2nd floor fridge)		√	
Acetic acid	√		
Acetic anhydride	√		
Acetoacetate lithium salt		√	

ماده شیمیایی	مجاز به تخلیه	نیاز به اقدامات مدیریتی دارند	تخلیه به شبکه فاضلاب ممنوع
Acetoacetatic acid		√	
Acetone		√	
Acetonitrile			√
Acetonitrile LCMS grade			√
Acetyl chloride			√
cetyl Coenzyme A sodium salt	√		
Acid alcohol (1%, 0.45%)	√		
Acid fuchsin	√		
Acridine orange	√		
Acridine orange (powder)	√		
Acrylamide / bis-Acrylamide powders @ 29:1 mix	√		
Activated Charcoal			√
Adenosine 5' triphosphate	√		
Adenosine 5' triphosphate disodium	√		
Agarose	√		
Alanine	√		
Albert stain (liquid)	√		
Albumin, bovine serum	√		
Alcian Blue	√		
Alcian green	√		
Alpha Cellulose	√		
Alumina			√
Aluminium oxide			√
Ambetlite MB150 resin			√
Amino black 10B	√		
Aminoantipyrine		√	
Ammonium acetate		√	
Ammonium dihydrogen orthophosphate		√	
Ammonium ferric citrate green	√		
Ammonium Ferric Sulphate	√		
Ammonium formate	√		
Ammonium Hydrogen Carbonate			√
ammonium iron ll sulphate	√		
Ammonium oxalate		√	
Ammonium persulfate	√		
Ammonium sulphate	√		
Ammonium suphamate	√		
Ammonium thiocyanate		√	
Ampicillin	√		
Aniline blue	√		
Aniline hydrochloride		√	
Aniline oil			√
Antibumping granules			√
Anti-human globulin		√	
Antimony potassium tartrate		√	
Antimycin A		√	
Argininosuccinic acid	√		
Artisan Wastes		√	
Ascorbic acid	√		
Auramine phenol	√		
Bacto Protease Peptone 3	√		
BactoPepto agar	√		

ماده شیمیایی	مجاز به تخلیه	نیاز به اقدامات مدیریتی دارند	تخلیه به شبکه فاضلاب ممنوع
Barbitone			√
Barium chloride		√	
Barium hydroxide		√	
Basic fuchsin	√		
Bathocuproine disulphonic cacid	√		
Benzoic acid	√		
Benzyl alcohol	√		
Bile salts	√		
Bilirubin	√		
Biotin-4-amido benzoic acid sodium salt		√	
Blood agar Base	√		
Blue dextran	√		
Boric Acid	√		
Bovine serum	√		
Bovine serum albumin	√		
Brilliant green	√		
Bromothymol Blue	√		
Bromphenol blue indicator dye	√		
Bronidox	√		
BSA standard	√		
Buffer solution (borate) pH 8.0	√		
Buffer solution (citrate) pH 6.0	√		
Butan-1-ol	√		
Calcium carbonate	√		
Calcium chloride	√		
Calcium hydroxide	√		
Calcium lactate	√		
Calcium oxalate	√		
Calcium pantothenate	√		
Calcium phosphate (hydroxyapatite)		√	
Calcium silicate		√	
Canadian balsam in xylene			√
Carbol fuchsin	√		
Carmine (Aceto alum Carmine)	√		
Casein hydrolysate	√		
Catalase	√		
Cedar wood oil	√		
Cellabs Mounting fluid pH 7.2		√	
Cellulose (Sigmacell)	√		
Chloroform			√
Chloronaphthol	√		
Chloros	√		
Choline Chloride	√		
Chromotrope 2R	√		
Citrate phosphate buffer	√		
Citric acid	√		
Cobalt (II) nitrate-6-hydrate	√		
Coenzyme A	√		
Coenzyme Q1	√		
Coenzyme Q10	√		

ماده شیمیایی	مجاز به تخلیه	نیاز به اقدامات مدیریتی دارند	تخلیه به شبکه فاضلاب ممنوع
Concanavalin A	√		
Coomasie Blue	√		
Copper (II) chloride	√		
Copper Nitrate	√		
Copper sulphate	√		
Creatine	√		
Creatine phosphokinase	√		
Cresyl Blue (Brilliant)	√		
Crystal violet concentrate	√		
Cytochrome C	√		
D Biotin	√		
D(+)-Glucose	√		
Decylubiquinone	√		
Dextran	√		
Di potassium hydrogen orthophosphate		√	
Di sodium EDTA dihydrate		√	
Di sodium hydrogen orthophosphate		√	
Di sodium hydrogen orthophosphate dihydrate		√	
Di sodium hydrogen orthophosphate dodecahdrate		√	
Diaminobenzedene	√		
Di-ammonium hydrogen orthophosphate		√	
Di-Ammonium Iron (11) Sulphate	√		
Dichloroethane			√
Diethyl Ether			√
Diethyl pyrocarbonate	√		
Dimethyl sulphoxide	√		
Dimethyldichlorosilane	√		
Dimethylformamide		√	
Diphenyltetrazolium bromide/ 3 4 5 dimethylthiazole 2 yl	√		
Dipotassium EDTA		√	
Di-Potassium Hydrogen Orthophosphate (anhydrous)		√	
di-Potassium hydrogen orthophosphate trihydrate		√	
di-Sodium disulphite		√	
Disodium EDTA		√	
Disodium EDTA dehydrate		√	
Disodium hydrogen orthophosphate		√	
Disodium tetraborate	√		
Dithiothreitol	√		
Dithiotreitol (Clelands reagent)	√		
DL Homocysteine	√		
DL-Diothiothreitol	√		
DL-Lactic acid lithium salt	√		
DL--Hydroxybutyric acid sodium salt	√		
D-Mannitol	√		
DNA ladder	√		
DNA Loading buffer (Orange G)	√		
Dodecylbenzenesulphonic acid	√		
Dowex	√		
DPX	√		
Dried skimmed milk	√		
EDTA		√	

ماده شیمیایی	مجاز به تخلیه	نیاز به اقدامات مدیریتی دارند	تخلیه به شبکه فاضلاب ممنوع
EDTA (Disodium salt)		√	
EDTA di potassium salt		√	
EDTA-Tetraacetic Acid		√	
Elgalite disinfectant	√		
Eosin	√		
Erythromycin	√		
Ethanol		√	
Ether/ diethyl ether			√
Ethidium bromide			√
Ethyl acetate		√	
Ethylaminocarbazole	√		
Ethylene glycol-bis(-aminoethylether)- N,N,N’,N’-tetraacetic acid	√		
Ethylenebis (oxyethylenenitrilo) tetracetic acid		√	
Eukitt (contains xylene)			√
Euparol Vert	√		
Evan’s Blue	√		
FAD	√		
Faecal liquid waste containing 10 % ether and10 % formalin		√	
Fast Green FCF	√		
Fast Violet Salt	√		
Ferric ammonium citrate (Brown)	√		
Ferrous Sulphate	√		
Ficoll	√		
Field’s Stain	√		
Flavin mononeucleotide	√		
Fluorescein	√		
Fluorescent brightener 28	√		
Foetal calf serum	√		
Folic acid (Vitmix18)	√		
Folins reagent	√		
Formaldehyde		√	
Formamide	√		
Formic Acid	√		
Formvar	√		
Freon	√		
Gelatin	√		
Gentamicin	√		
Giemsa	√		
Giemsa stain	√		
Glacial acetic acid	√		
Glucose	√		
Glutamic acid	√		
Glutathionone - reduced	√		
Glycerol	√		
Glycine	√		
Glyoxylic acid	√		
Goat anti-aldolase	√		
Goat anti-human IgG	√		
Goat anti-pyruvate kinase	√		
Goat anti-s100B	√		
Guanidine hydrochloride	√		
Haematoxylin	√		
Haematoxylin Delafield’s	√		

ماده شیمیایی	مجاز به تخلیه	نیاز به اقدامات مدیریتی دارند	تخلیه به شبکه فاضلاب ممنوع
Haematoxylin Ehlick's	√		
Haz Tabs	√		
HEEO agarose	√		
HEPES	√		
Hexane			√
Hexanoic acid	√		
Hippuric acid	√		
Homocarnosine	√		
Horse radish peroxidase	√		
Hydrazine hydrate	√		
Hydrochloric Acid	√		
Hydrogen peroxide	√		
Hydrogen peroxide 3%	√		
Hydroxypyruvic acid	√		
Hypochlorous acid	√		
Hypophosphorous acid	√		
Hypoxanthine	√		
IEF agarose	√		
Imidazole	√		
Immersion oil RAL		√	
IMS	√		
Imidazole	√		
Immersion oil RAL		√	
IMS	√		
Indian Ink	√		
Indinavir (Crixivan capsules)		√	
Inosine	√		
Inositol	√		
Iodine	√		
Iron (III) chloride hexahydrate	√		
Iron (lll)chloride 6 hydrate	√		
Iron nitrate 9-hydrate	√		
Isoamyl alcohol	√		
Isopropanol		√	
Isovanillic acid	√		
Kanamycin	√		
Kaolin	√		
L Cysteine	√		
L cysteine hydrochloride	√		
L Methionine	√		
Lactic acid	√		
Lactophenol	√		
Lactophenol aniline blue	√		
L-Amino Acids	√		
L-Ascorbate	√		
L-Ascorbic acid	√		
Laurel sulphate (Sodium dodecyl sulphate SDS)	√		
LBC Vials	√		
LDH (rabbit muscle)	√		
Leishmans's stain	√		
Leupeptin	√		
L-glutamic dehydrogenase	√		
Light Green SF yellowish	√		

ماده شیمیایی	مجاز به تخلیه	نیاز به اقدامات مدیریتی دارند	تخلیه به شبکه فاضلاب ممنوع
Liquid nitrogen		√	
Liquid paraffin	√		
Liver powder defatted	√		
L-proline agar		√	
Lugol’s iodine with Glacial acetic acid	√		
Lysozyme	√		
Magnesium carbonate (light)	√		
Magnesium chloride	√		
Magnesium chloride hexahydrate	√		
Malachite Green	√		
Maleic acid		√	
Malonyl CoA lithium salt	√		
Manganese (II) oxide	√		
May-Grunwald	√		
MEO agarose	√		
MERCK Blood base agar 2		√	
Mercuric chloride			√
Mercuric thiocyanate			√
MES buffer concentrate	√		
meta-Phosphoric acid	√		
Methanol		√	
Methyl tungstate	√		
Methyl Violet 6B	√		
Methylene Blue	√		
Methylene Chloride (Dichloromethane)			√
Milk powder	√		
Mineral oil	√		
Molecular sieve type 3A	√		
MOPS buffer concentrate	√		
Mouse anti-gamma enolase	√		
N-(3-[2-furoyl]aryloyl)-PHE-GLY-GLY	√		
N,N,N',N' Tetramethyl-p-phenylenediamine	√		
N,N-dimethyl formamide		√	
N-1-naphtyl-ethylene diamine hydrochloride	√		
NADH		√	
NADPH		√	
Napthalene Black Stain	√		
Napthol AS Mix Phosphate	√		
Nessler's reagent	√		
Neutral red 1% acqueous	√		
N-Glycyglycine	√		
N-Hippuryl-HIS-LEU	√		
Niacinamide	√		
Nicotinamide (part of vitamin mix 18)	√		
Nicotinic acid	√		
Nigrosin	√		
Ninhydrin	√		
Nitric Acid	√		
Nitric acid	√		
N-p-Tosyl-L-phe-chloromethyl ketone	√		
OPD			√
O-phenylene diamine			√
o-Phenylenediamine dihydrochloride			√

ماده شیمیایی	مجاز به تخلیه	نیاز به اقدامات مدیریتی دارند	تخلیه به شبکه فاضلاب ممنوع
Orange G sodium salt	√		
Orotic acid	√		
Orthoboric acid	√		
Orthophosphoric acid	√		
Oxalic acid	√		
Oxaloacetatic acid		√	
OXOID Blood agar base		√	
Palmitoyl coenzyme A Lithium salt	√		
Pantothenic Acid	√		
para aminobenzoic acid (PABA)	√		
Paraffin wax			√
PBSA tablets			√
Penicillin	√		
Pepsin	√		
Perchloric acid	√		
Periodic Acid	√		
Peroxidase	√		
Phenazine methosulphate	√		
Phenol	√		
Phenolphthalein	√		
Phenylhydrazine HCL			√
Phenylmethylsulfonyl fluoride	√		
Phosphate buffer pH 6.8/7.2	√		
Phosphate buffered saline (concentrate andworking solution)	√		
Phosphorous pentoxide	√		
Phosphotungstic acid	√		
Polyethylene glycol	√		
Polyoxyethylene Sorbitan Monolaurate	√		
Polyvinylpolypyrrolidone	√		
Polyvinyl-pyrolidone	√		
Polyviol	√		
Potassium aluminium sulphate	√		
Potassium bicarbonate	√		
Potassium carbonate	√		
Potassium carbonate anh.	√		
Potassium Chloride	√		
Potassium Cyanide		√	
Potassium dichromate		√	
Potassium dihidrogen orthophosphate		√	
Potassium Ferricyanide		√	
Potassium hydrogen carbonate	√		
Potassium hydroxide	√		
Potassium iodide	√		
Potassium permanganate	√		
Potassium phosphate		√	
Potassium phthalate	√		
Potassium sodium tartrate	√		
Potassium sulphate	√		
Potassiun chloride	√		
Propan-1-ol	√		
Propan-2-ol	√		
Propylene oxide		√	

ماده شیمیایی	مجاز به تخلیه	نیاز به اقدامات مدیریتی دارند	تخلیه به شبکه فاضلاب ممنوع
Proteinase K	√		
Pyridoxal 5-phosphate	√		
Pyridoxal hydrochloride	√		
Pyridoxine	√		
Pyroneg (Instrument washing Detergent)		√	
Rabbit anti-cow s100B	√		
Rabbit anti-ferritin	√		
Rabbit anti-goat HRP	√		
Rabbit anti-human IgG HRP	√		
Rabbit anti-lambda light chain	√		
Rabbit anti-mouse HRP	√		
Rhodamine 6G	√		
Riboflavin	√		
Rice Starch	√		
Ringer's solution	√		
Rotenone		√	
RPMI 1640	√		
S-(5'-adenosyl)-L-methionine chloride	√		
Safranin	√		
Saline	√		
Saponin	√		
Sarcosine oxidase	√		
Schiff's Reagent	√		
Scneider's Drosphila Insect Tissue Medium	√		
SDS 10% solution			√
Sephadex			√
Serum albumin	√		
Silica (silicon dioxide)			√
Silica gel			√
Silicone fluid	√		
Silver nitrate		√	
SOC medium	√		
Sodium acetate	√		
Sodium acetate trihydrate	√		
sodium azide		√	
Sodium barbitol	√		
Sodium barbitone	√		
Sodium bicarbonate	√		
Sodium borohydride	√		
Sodium cacodylate		√	
Sodium carbonate	√		
Sodium chlorate	√		
Sodium Chloride	√		
Sodium citrate	√		
Sodium cyanide		√	
Sodium deoxycholate	√		
sodium dichloroisocynurate	√		
Sodium dihydrogen citrate	√		
Sodium dihydrogen orthophosphate		√	
Sodium Dithionite (Sodium Hydrosulphite)		√	
Sodium formate	√		
Sodium glycollate	√		
sodium hydroxide	√		

ماده شیمیایی	مجاز به تخلیه	نیاز به اقدامات مدیریتی دارند	تخلیه به شبکه فاضلاب ممنوع
Sodium hydroxide 0.1N	√		
Sodium hypochlorite	√		
Sodium hypophosphite	√		
Sodium metabisulphite		√	
Sodium molybdate	√		
Sodium nitrite	√		
Sodium nitroprusside		√	
Sodium Oxalate	√		
Sodium phosphate		√	
Sodium pyruvate	√		
Sodium salicylate	√		
Sodium Sulphate	√		
Sodium sulphite	√		
Sodium tetraborate	√		
Sodium thiosulphate	√		
Sodium tungstate	√		
Sorbitol	√		
Sputafluol		√	
SSC buffer	√		
S-Sulphosalicylic acid	√		
Streptomycin	√		
Succinic acid	√		
Sucrose	√		
Sudan Black	√		
Sudan lll	√		
Sulphadimethoxine		√	
Sulphanillic acid	√		
Sulphuric acid	√		
TAE buffer	√		
Tannic acid	√		
TBS 10X	√		
Teepol	√		
tert-Butanol	√		
Tetramethylbenzidine	√		
Thenoyltrifluoroacetone		√	
Thermometer (mercury)			√
Thiamine hydrochloride		√	
Thioctic acid		√	
Thiomerosal		√	
Thionin		√	
Thymidine		√	
Thymol	√		
Tocopheral acetate (D alpha)		√	
Toludine Blue	√		
Toluene			√
tri Potassium phosphate	√		
Tri sodium citrate	√		
Trichloroethylene	√		
۱،۱،۱trichloroethane -	√		
Trichloracetic acid	√		
Trichrome stain blue	√		
Triethanolamine	√		

ماده شیمیایی	مجاز به تخلیه	نیاز به اقدامات مدیریتی دارند	تخلیه به شبکه فاضلاب ممنوع
Trifluoroacetic acid	√		
tri-Potassium citrate	√		
TRIS		√	
Tris Borate EDTA buffer		√	
Tris buffer		√	
Tris edta		√	
Tris(hydroxymethyl)-methylamine	√		
Tris-HCl buffer	√		
Tri-Sodium Citrate	√		
tri-Sodium orthophosphate	√		
TritonX100	√		
Trizma Base	√		
Trizma HCL	√		
Trizma hydrochloride	√		
Trypan blue	√		
Trypsin	√		
Tryptan blue solution	√		
Trypticase soy agar	√		
Tryptophan DL	√		
Tryptose agar	√		
Tryptose broth	√		
Tween 20	√		
Tween 80 Polyoxyethylene sorbitan mono oleate	√		
Ultraclear	√		
Urea	√		
Uric acid	√		
Vancomycin	√		
Vectabond reagent	√		
Virkon	√		
Vitamin A	√		
Vitamin B12	√		
Vitamin D2 Calciferol	√		
Vitamin E	√		
Vitamin H	√		
Vitamin K	√		
Vitamin T mix (Vit B mix) (Vitmix18.) See Vit T	√		
mix as well for Vit B	√		
Western blot transfer buffer	√		
Wright's stain	√		
Xanthine	√		
Xanthine Oxidase	√		
Xylene			√
Xylene cyanol			√
Yeast extract	√		
Zinc (powder)			√
Zinc acetate	√		
Zinc chloride	√		
Zinc sulphate	√		
Zinc sulphate heptahydrate	√		
βNADPH		√	
δaminolevulinic acid		√	

پیوست ۲

چک‌لیست ارزیابی امکان واگذاری انشعاب فاضلاب‌های بیمارستانی و مراکز بهداشتی – درمانی

نام مرکز بهداشتی درمانی یا بیمارستان: .....

دولتی / خصوصی: .....

نام مدیر بیمارستان: .....

آدرس: .....

شماره تماس: .....

تعداد تخت: .....

تعداد پرسنل شاغل (کادر بهداشتی - درمانی و امور اداری): .....

میانگین مصرف آب در ماه (متر مکعب): .....

وضعیت سیستم تصفیه فاضلاب چگونه است؟

.....

.....

جدول پ.۲-۱- بخش‌های موجود بیمارستان

نام بخش	فعال	غیر فعال / فاقد
دندانپزشکی		
پاتولوژی و خدمات آزمایشگاهی		
داروخانه		
بخش خدمات استریل کردن		
آندوسکوپی		
دیالیز		
خدمات سرپایی و بستری		
سردخانه اجساد		
اشعه ایکس/ پرتونگاری		
آب درمانی و استخرهای زایمان		
آشپزخانه		
خشک‌شویی		
آرایش و پیرایش		
نظافت بخش‌های هتل‌داری و خانگی		
خدمات حمل و نقل و آمبولانس		
فعالیت‌های تعمیر و نگهداری در بیمارستان		
مدیریت مواد جامد		

- واگذاری انشعاب برای جریان‌های فاضلابی که ورود آن‌ها به شبکه جمع‌آوری فاضلاب نیازمند نصب واحد پیش تصفیه و یا تجهیزات جدا کننده آلاینده (آ شغالگیر، دانه گیر، شن گیر، چربی‌گیر، فیلتر آمالگام و فیلتر کربن فعال برای اتیدیم بروماید ...) است، پس از تهیه و نصب این واحدها انجام خواهد شد.
- واگذاری انشعاب برای سایر جریان‌هایی که ورود آن‌ها به شبکه جمع‌آوری فاضلاب نیازمند انجام اقدامات مدیریتی و اصلاحی در مراکز بهداشتی درمانی و بیمارستان می‌باشد در صورتی امکان‌پذیر است که این مراکز ضمن در نظر گرفتن تمهیدات موردنیاز نسبت به انجام اقدامات مدیریتی متعهد بوده و شرکت آب و فاضلاب را در خصوص این اقدامات مطلع نمایند.

الف- واحد دندان‌پزشکی

الف ۱- آیا جداکننده آمالگام برای تمام یونیت‌های دندان‌پزشکی نصب شده است؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

الف ۲- آیا ظروف مخصوص دربدار مناسب برای جمع‌آوری سوزن‌های نوک تیز و مایعات بی‌حس کننده درون آن‌ها وجود دارد؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

ب- پاتولوژی و خدمات آزمایشگاهی

ب ۱- آیا پرسنل و مسئولین آزمایشگاه از محدودیت‌های تخلیه و نیاز به رقیق سازی برخی از مواد قبل از تخلیه به شبکه فاضلاب (فصل ۵ راهنما) آگاهی دارند؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

ب ۲- آیا آزمایشگاه مجهز به کیت جمع‌کننده جیوه (mercury spill kit) می‌باشد؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

ج- داروخانه

ج ۱- آیا پرسنل و مسئولین بیمارستان از محدودیت‌های تخلیه مربوط به مواد دارویی سیتوتوکسیک و مواد فعال دارویی به شبکه فاضلاب (فصل ۶ راهنما) آگاهی دارند؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

د- بخش استریلیزاسیون

د ۱- آیا دما، pH و دبی فاضلاب حاصل از این بخش مناسب برای دفع به شبکه فاضلاب می‌باشد؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

- مناسب بودن pH فاضلاب برای تخلیه به شبکه توسط شرکت آب و فاضلاب با توجه به دبی خط پذیرنده فاضلاب و امکان رقیق‌سازی این جریان با جریان‌های ناشی از بخش‌های دیگر مورد بررسی قرار می‌گیرد. محدوده pH مناسب برای تخلیه به شبکه ۹-۷ می‌باشد.

ه- آندوسکوپی

ه ۱- آیا دما، pH و دبی فاضلاب حاصل از این بخش مناسب برای دفع به شبکه فاضلاب می‌باشد؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

- مناسب بودن pH فاضلاب برای تخلیه به شبکه توسط شرکت آب و فاضلاب با توجه به دبی خط پذیرنده فاضلاب و امکان رقیق‌سازی این جریان با جریان‌های ناشی از بخش‌های دیگر مورد بررسی قرار می‌گیرد. محدوده pH مناسب برای تخلیه به شبکه ۹-۷ می‌باشد.

ز- مواد رادیو اکتیو

ز ۱- آیا تمهیدات لازم برای جلوگیری از دفع مواد پرتوزا به داخل شبکه مطابق با دستورالعمل‌های سازمان انرژی اتمی ایران در نظر گرفته شده است؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

ح – بخش دیالیز

ح ۱- آیا کل جامدات محلول (TDS)، pH و دبی فا ضلاب حا صل از بخش ت صفیه آب (سختی‌گیر و ا سمز معکوس) مناسب برای دفع به شبکه فاضلاب می‌باشد (به فصل ۹ راهنما مراجعه کنید)؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

ط- بخش خدمات سرپایی و بستری

ط ۱- آیا تمهیدات لازم برای جلوگیری از دفع دستمال کاغذی و ژل‌های الکلی به داخل شبکه در نظر گرفته شده است؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

ی- سردخانه اجساد

ی ۱- آیا کف شورهای محل کالبد شکافی و یا نگهداری اجساد مجهز به صافی می‌باشد؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

ک- رادیولوژی

ک۱- آیا تمهیدات لازم برای جلوگیری از تخلیه ترکیباتی نظیر سولفات باریوم به شبکه در نظر گرفته شده است؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

ک۲- آیا پرسنل رادیولوژی نسبت به عدم تخلیه مواد فوق به شبکه آگاهی دارند؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

ل- آشپزخانه

ل ۱- آیا واحد چربی‌گیری برای فاضلاب خروجی از آشپزخانه نصب شده است؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

ل ۲- آیا آشپزخانه دارای دستگاه خرد کننده پسماند غذایی است؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

م- فعالیت‌های تعمیر و نگهداری

م ۱- آیا پرسنل مربوط به این بخش از محدودیت‌ها و ملاحظات این فصل (فصل ۱۷ راهنما) آگاهی دارند؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

ن- مدیریت مواد زائد جامد بیمارستانی

ن ۱- آیا دستورالعمل مدیریت پسماندهای بیمارستانی وزارت بهداشت و درمان در بیمارستان رعایت می‌شود؟

بلی □ خیر □

ن ۲-آیا پرسنل مربوطه آموزش‌های در خصوص عدم دفع پسماندهای بیمارستانی به داخل شبکه فاضلاب گذرانده اند؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

ن ۲- آیا سیستم‌های اسکرابر تر برای زباله‌سوزها مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

ن ۲- آیا دما، pH و دبی فاضلاب حاصل از این بخش مناسب برای دفع به شبکه فاضلاب می‌باشد؟

بلی □ خیر □ مورد ندارد □

- مناسب بودن pH فاضلاب برای تخلیه به شبکه توسط کارشناس شرکت آب و فاضلاب با توجه به دبی خط پذیرنده فاضلاب و امکان رقیق‌سازی این جریان با جریان‌های ناشی از بخش‌های دیگر مورد بررسی قرار می‌گیرد. محدوده pH مناسب برای تخلیه به شبکه ۹-۷ می‌باشد.

اقدامات و الزامات موردنیاز که بایستی توسط مرکز بهداشتی – درمانی یا بیمارستان قبل از واگذاری انشعاب فاضلاب اعمال گردد:

۱-

۲-

کارشناس شرکت آب و فاضلاب نماینده تام‌الاختیار بیمارستان یا مرکز بهداشتی - درمانی

پیوست ۳

فلوچارت گردش کار واگذاری انشعاب فاضلاب بیمارستانی

پ.۳-۱- گردش کار واگذاری انشعاب فاضلاب بیمارستانی

۱- درخواست نصب انشعاب فاضلاب از سوی بیمارستان / مرکز بهداشتی – درمانی از شرکت آب و فاضلاب

۲- بررسی درخواست نصب انشعاب فاضلاب بیمارستانی توسط شرکت آب و فاضلاب

۳- بازدید از بیمارستان و تکمیل چک لیست و نهایتاً تعیین اقدامات و الزامات ضروری به منظور واگذاری انشعاب

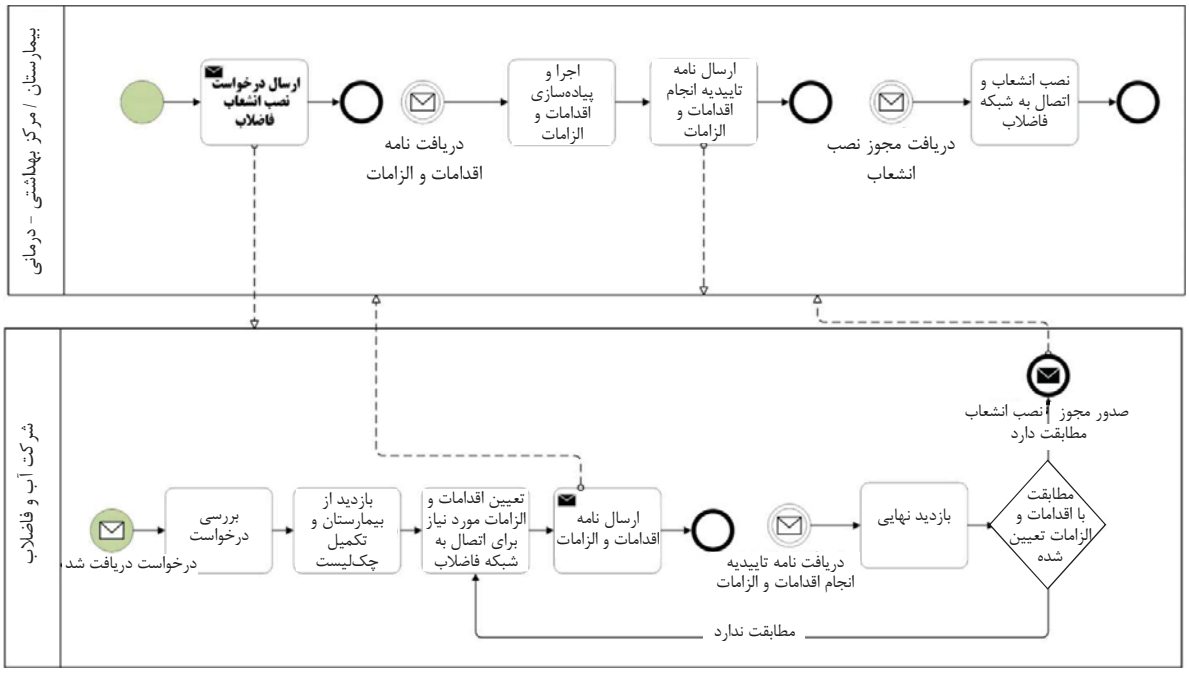
۴- ارسال نامه اقدامات و الزامات ضروری برای بیمارستان توسط شرکت آب و فاضلاب

۵- انجام و پیاده‌سازی اقدامات مورد نیاز توسط بیمارستان و ارسال نامه تایید انجام آن به شرکت آب و فاضلاب

۶- بازدید نهایی از بیمارستان توسط شرکت آب و فاضلاب

۷- ارسال نتیجه بازدید به بیمارستان توسط شرکت آب و فاضلاب

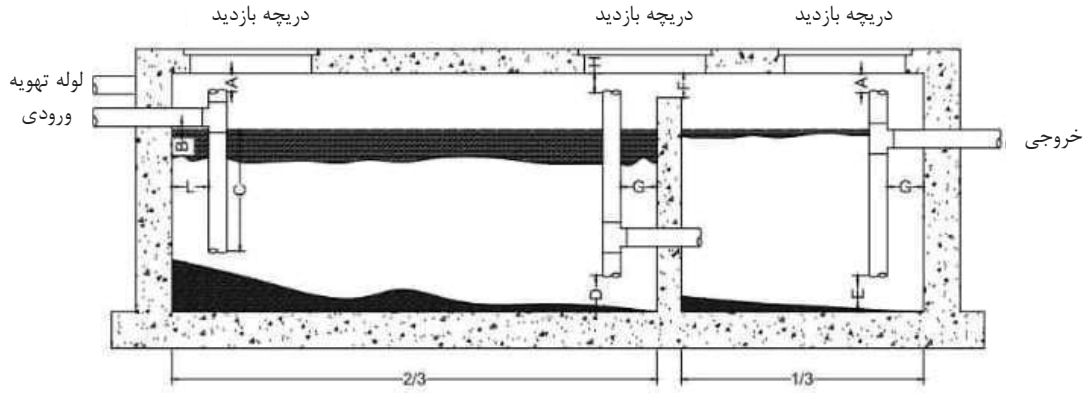
- ارسال لیست نواقص به بیمارستان
- صدور مجوز نصب انشعاب در صورت تکمیل بودن اقدامات



شکل پ.۳-۱- فلوچارت واگذاری انشعاب فاضلاب بیمارستانی

پیوست ۴

نقشه تیپ چربی‌گیر ثقلی



A: بایستی حداقل ۶ اینچ در نظر گرفته شود ولی کم‌تر از قطر لوله نباشد.

B: کف لوله ورودی بایستی ۳ اینچ از سطح فاضلاب بالاتر باشد.

C: طول این لوله بایستی حداقل ۲/۳ عمق فاضلاب باشد.

D: بایستی حداقل ۱۲ اینچ در نظر گرفته شود.

E: بایستی حداقل ۱۲ اینچ در نظر گرفته شود.

F: بایستی حداقل ۶ اینچ در نظر گرفته شود.

G: بایستی حداقل ۲ اینچ در نظر گرفته شود.

H: سر این لوله نبایستی پایین‌تر از دیواره بافل باشد.

- اندازه قطر لوله خروجی نبایستی از لوله ورودی کم‌تر در نظر گرفته شود.
- بخش اول چربی‌گیر بایستی ۲/۳ حجم کل و بخش دوم ۱/۳ حجم کل در نظر گرفته شود.

شکل پ.۴-۱- چربی‌گیر ثقلی تیپ

پیوست ۵

فهرستی از طرح‌های پژوهشی برای تصفیه فاضلاب بیمارستانی در محل

جدول پ.۵-۱- فهرستی از طرح‌های پژوهشی برای تصفیه فاضلاب بیمارستانی در محل

کشور	ویژگی فاضلاب		فرآیند تصفیه	منبع پذیرنده	پارامتر کیفی مورد ارزیابی
	دبی(m^3/d)	تخت			
دانمارک	۵۰۰	۶۹۱	MBR+GAC+O3+UV	آب پذیرنده	PhAC، مقاومت آنتی‌بیوتیکی و عوامل بیماری زا
آلمان	۷۶۸	۳۴۰	MBR	اشاره نشده است.	PhAC، پارامترهای معمول شامل COD ,TOC,AOX,NH4 , فسفر کل و E.coli
آلمان	۲۰۰	۵۸۰	MBR+O3+PAC+ فیلتر ماسه‌ای + PAC + فیلتر ماسه‌ای	آب پذیرنده	ریزآلاینده‌ها شامل PhAc و سمیت
هلند	۲۴۰	۱۰۷۶	MBR	شبکه فاضلاب	ریزآلاینده‌ها شامل PhAc و سمیت
هلند			MBR+O3+GAC	شبکه فاضلاب	PhAc، فعالیت اندوکرین، پارامترهای میکروبی و عوامل متداول
ایتالیا		۹۰۰	MBR+O3+UV	اشاره نشده است.	COD, NH4, BOD کدورت و E.Coli
چین	۲۰		MBR + کلرزنی	اشاره نشده است.	COD, NH4, BOD کدورت و E.Coli

(PAC: Powdered activated carbon کربن فعال پودر شده)

(GAC: Granulated activated carbonکربن فعال گرانولی)

(MBR: membrane bioreactor راکتور زیستی غشایی)

(PhAC: pharmaceutical active compounds ترکیبات دارویی فعال)

منابع و مراجع

1- National Guidance For Healthcare Wastewater Discharge, UK Watre And Sewarage Services, 2014.
2- Wastewater Management And Minimization Guidance For Healthcare Facilities, District Of COLUMBIA Watre And sewer Authority, 2006.
3- Environmental, Health, And Safety Guidance For Healthcare Facilities, Word Bank, 2007.
4- Guide To Laboratory Sink/Sewer Disposal Of Wastes EPA Compliance Fact Sheet: Revision 1, Vanderbilt Environmental Health And Safety.
5- Management of Discharge of Low Level Liquid Radioactive Waste Generated in Medical, Educational, Research and Industrial Facilities, International Atomic Energy agency , TECDOC No. 1714, 2013.
6- Safe management of wastes from health care facilities , World Health Organization , 2nd edition, 2014.
7- Paola Verlichi , Hospital wastewaters , springer pub., 2018.
8- Liquid trade waste regulation guidline ,NSW Govornment , Department water and Energy ,April 2009.
۹- راهنمای کشوری مدیریت فاضلاب بیمارستانی، مرکز سلامت و محیط کار، پژوهشکده محیط‌زیست دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران.