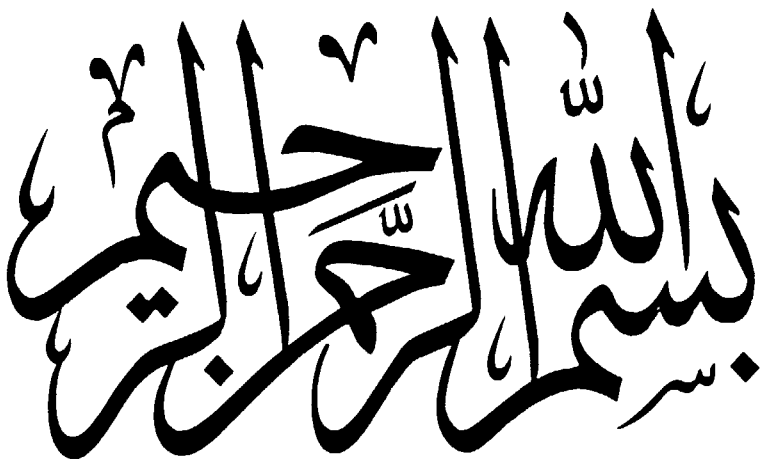

٢٦٣٧٣

۱۳۷۸ /۷/ ۱۲

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
تقدیم به دانشگاه

به نام خدا

دانشکده عمران

راهبری بیولوژیکی تصفیه خانه‌های فاضلاب بروش لجن فعال

مهران دبیرسپهری

پایان نامه کارشناسی ارشد

در رشته

مهندسی عمران ـ محیط زیست

استاد راهنما: دکتر ادیبی

استاد مشاور: دکتر بدلیانس

۵ ۸۷/۱

آبان ماه ۱۳۷۷

۲۶۳۷۳

تقدیم به

همسر عزیز و مهربانم

چکیده

هدف اصلی دراجرای این پروژه، تعیین مداوم شاخصهای بیولوژیکی تصفیه است که ازطریق شناسایی وشمارش میکروارگانیسمها درمیکروسکوپ بابزرگنمایی ×۱۰۰ معین می شود. بطوریکه راهبران با آگاهی وتسلط بیشتربسوی تصمیم گیریهای صحیح وسریع هدایت شوند. با پایش بیولوژیکی می توان نارسایی های احتمالی آینده راپیش بینی کرده وازوقوع آن جلوگیری نمود زیرا قبل ازآنکه کیفیت پسآب تصفیه شده تنزل یابد، جمعیتهای میکروبی موجود در راکتور دچارتغییرات درتعداد ونوع می شوند.

تصفیه خانه فاضلاب زرگنده که اخیراً بامشکلات عدیده راهبری مواجه بوده است طی اجرای پروژه فوق بعضی ازنارسایی های پنهان خودرانشان داد. در ابتدا تصورمی شد مشکل ته نشینی ضعیف لجن به دلیل ورود بیش ازحدبارآلی به تصفیه خانه است اما پایش بیولوژیکی صحت این نظر راشدیداً ضعیف کرده است ، چراکه به دلیل غالب بودن مژکداران ساقه دار وشناور، نسبت غذا به میکروارگانیسم نمی تواند بالاباشد ضمن اینکه تعدادتاژکدار وآمیب نیز کم بوده است. ازطرفی مشاهده میکروسکوپی ، تارهای درهم تنیده ومتراکم فیلامنتوسها رابوضوح نشان می دهد یعنی ماباپدیده بالکینگ لجن مواجه هستیم که این می تواند دلیل ته نشینی ضعیف لجن باشد. علت بالکینگ احتمالاً نوع رژیم هیدرولیکی حوض هوادهی وکمبود اکسیژن محلول درآن است. مطابق آزمایشات انجام شده غلظت اکسیژن محلول عموماً کمترازه۰/۵ میلی گرم درلیتر بوده است. بااصلاح سیستم هوادهی ونزدیک کردن رژیم هیدرولیکی اختلاط کامل به رژیم نهرگونه ازطریق احداث یک انتخابگربیولوژیک می توان مشکل فوق رارفع نمود.

نکته قابل توجه آن که براساس آزمایشات فیزیکی وشیمیایی نسبت غذا به میکروارگانیسم حدود $0/2\ d^{-1}$ وسن لجن ۲۸/۵ روز بوده است که مشابه نتایج بیولوژیک می باشد.

اجرای این پروژه نشان می دهد که پایشهای مداوم ومنظم بیولوژیک درکنار روشهای دیگر راهبری موجب بالارفتن کیفیت راهبری ودرنتیجه بازده تصفیه می شود.

تقدیر و تشکر

ضمن سپاس بیکران یگانه معبود هستی بر خود لازم میدانم ازاساتید محترم آقایان جناب دکتر ادیبی وجناب دکتر بدلیانس که با راهنمایی های مدبرانه خود، نظارت وسرپرستی این پروژه را به عهده داشته اند، صمیمانه تشکر وقدردانی نمایم.

همچنین از اعضای هیات داوری به خاطر حضور در جلسه دفاعیه و فراهم نمودن امکان ارائه پر بار آن صمیمانه تشکر نموده و سپاس خود را به حضورشان تقدیم دارم.

آبان ماه ۱۳۷۷

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل ۱ : تعریف واهداف پروژه	۱
۱-۱- مقدمه	۱
۱-۲- تاسیسات فاضلاب زرگنده براساس طراحی مهندسین مشاور	۱
۱-۲-۱- مبانی طراحی تاسیسات فاضلاب زرگنده	۱
۱-۲-۲-مشخصات کلی تاسیسات تصفیه خانه به ترتیب مسیرحرکت فاضلاب	۲
فصل ۲ : اصول راهبری بیولوژیک	۶
۲-۱- مقدمه	۶
۲-۲- روشهای آزمایشگاهی	۶
۲-۳- میکرو ارگانیسمهای مهم درتصفیه بیولوژیک	۸
۲-۳-۱- باکتریها	۸
۲-۳-۲- اصول رشد بیولوژیک	۱۵
۲-۳-۳- ارگانیسمهای رشته ای یا فیلامنتوسها	۱۶
۲-۳-۴- پروتزوئرها	۱۷
۲-۳-۵- روتیفرها	۲۰
۲-۳-۶- کرمها	۲۰
۲-٤- فرآیندهای متابولیک	۲۰
۲-۵- گزارش مشاهدات	۲۱
۲-۵-۱- اندازه ونوع فلوکها	۲۴
۲-۵-۲- شمارش روتیفر وپروتزوئرها	۲۴
۲-۵-۳- شمارش فیلامنتوسها	۲۴
۲-۶- تشخیص وضعیت موجود فرآیند	۲۵
۲-۷- میکروارگانیسمهای مطلوب	۲۸
۲-۸- میکروارگانیسمهای نامطلوب	۲۸
۲-۹- مقایسه نتایج بدست آمده	۲۸

۱-۹-۲- دادههای آزمایشگاهی ۲۸
۲-۹-۲- نتایج میکروسکوپی که درگذشته جمع آوری شده است ۲۹
۱۰-۲- تغییر درتعداد ونوع میکروارگانیسمها ۲۹
۱۱-۲- ایجاد تغییر درفرآیند ۲۹
۱۲-۲- تکرار مشاهدات میکروسکوپی ۳۴
۱-۱۲-۲- تکرار مشاهدات میکروسکوپی طی یک راهبری خوب ۳۴
۲-۱۲-۲- تکرار مشاهدات میکروسکوپی درراهبری ضعیف ۳۵
۳-۱۲-۲- تکرارمشاهدات میکروسکوپی متعاقب تغییر درفرآیند ۳۵
۱۳-۲- مشاهدات مداوم برای کشف تغییرات وروند های انحرافی ۳۵
فصل ۳ : بررسی کاربرد راهبری بیولوژیک درتصفیه خانه زرگنده تهران ۳۶
۱-۳- مقدمه ۳۶
۲-۳- بررسی پدیده بالکینگ درتصفیه خانه زرگنده ۳۷
۱-۲-۳- اثررژیم هیدرولیکی برپدیده بالکینگ رشته ای ۳۷
۳-۳- نتیجه ۳۸
پیوست شماره ۱ ۴۱
پیوست شماره ۲ نتایج اندازه گیریهای فیزیکی وشیمیایی درتصفیه خانه زرگنده تهران ۴۸

فهرست تصاویر

شکل	عنوان	صفحه
فصل دوم		
۲-۱	محل صحیح نمونه گیری درچهارروش مختلف بهره برداری	۸
۲-۲	نمودار یک میکروسکوپ نوری	۱۰
۲-۳	منحنی رشد باکتریها ازنظر تعداد	۱۲
۲-۴	رشد برحسب جرم میکرو ارگانیسم ومصرف موادغذایی	۱۳
۲-۵	منحنی رشد میکروارگانیسمهای مختلف درتصفیه هوازی فاضلاب نسبت به هم	۱۴
۲-۶	اثرغلظت ماده محدود کننده رشد برآهنگ رشد ویژه	۱۶
۲-۷	مدل انتقال انرژی	۲۲
۲-۸	جدول کار برای شمارش میکروارگانیسمها	۲۳
۲-۹	روش شمارش میکروارگانیسمها	۲۵
۲-۱۰	تشخیص وضعیت فرآیند با تعیین جمعیتهای غالب میکروبی	۲۷

فصل اول - تعریف واهداف پروژه

۱-۱- مقدمه

ازآنجائیکه تصفیه فاضلاب خانگی بروش لجن فعال یکی ازمتداولترین روشهای تصفیه درکشورماست لذا آشنایی بااین روش ازاهمیت فوق العاده ای برخورداراست. میکروارگانیسمها دراین روش مهمترین عامل فرآیند تصفیه بوده واساسی ترین نقش رادرتصفیه فاضلابها برعهده دارند. پایش مستمر میکروبی دربهره برداری صحیح ازتصفیه خانه، نقش مهمی دارد. مع الاسف درتصفیه خانه های فاضلاب ایران هنوز این نوع پایش دربرنامه عملکرد تصفیه خانه ها گنجانده نشده است.

هدف این پروژه آن است که بابدست آوردن شاخصهای بیولوژیک تصفیه فاضلاب یک تصفیه خانه، راهبران رابسوی تصمیم گیری های صحیح وسریع هدایت نماید تانهایتاً این نوع راهبری درسطح تصفیه خانه های کشورکه بروش لجن فعال کارمی کنند رواج یابد. روش کار به این صورت بوده که حداقل هفته ای یکبار ازتصفیه خانه مورد نظر (زرگنده - تهران) نمونه گیری شده وعلاوه برآزمایشات فیزیکی وشیمیایی معمول اقدام به شمارش میکروبی شده است میکرو ارگانیسمهای شاخص که تحت مطالعه قرارگرفته اند عبارتند از: آمیب - فلاژله - مژکداران شناور آزاد - مژکداران ساقه دار - روتیفر - فیلامنتوسهای بلند - نماتدها درمرحله بعد نتایج فوق بایکدیگر مقایسه شده وبا توجه به وضعیت موجود فرآیند تصفیه وگزارشات آزمایشگاهی سعی شده است تا به نتایج کاربردی برای راهبری مطلوب تأسیسات دست یابیم.

۱-۲- تاسیسات فاضلاب زرگنده

براساس طراحی مهندسین مشاور تصفیه خانه فاضلاب زرگنده تهران درسال ۱۳۶۶ مورد بهره برداری قرارگرفته است این تصفیه خانه درموقعیت تهران - خیابان دکترشریعتی - خیابان وحید دستجردی - خیابان راجیان - کوچه لادن قراردارد وکلیه مناطق بالادست خود را تاشعاع حدود ۱۰۰۰ مترتحت پوشش قرارداده است.

۱-۲-۱- مبانی طراحی تاسیسات فاضلاب زرگنده

مساحت تحت پوشش : ۱۰۵ هکتار

جمعیت تحت پوشش : ۱۲۰۰۰ نفر

تعداد انشعاب خانگی : حدود ۲۰۰۰ انشعاب

طول خطوط شبکه : ۱۳ کیلومتر

قطر لوله ها : ۲۰۰ - ۳۰۰ - ۴۰۰ میلی متر

جنس لوله ها : آزبست سیمان ازنوع ضد سولفات

تعداد منهولها : ۲۳۰ واحد

دبی سرانه : ۱۲۵ لیتر

نسبت غذا به میکروارگانسم F/M : day^{-1} ۰/۱

سن لجن MCRT : ۳۰ روز

BOD_5 سرانه : ۴۰ گرم درروز

مواد معلق سرانه : ۵۰ گرم درروز

حداکثر BOD_5 خروجی : ۲۰ میلی گرم درلیتر

حداکثر TSS خروجی : ۳۰ میلی گرم درلیتر

درصد مواد جامد درلجن فعال : یک درصد

درصد لجن فعال برگشتی : صددرصد دبی ورودی

مقدار متوسط فاضلاب روزانه : ۱۵۰۰ مترمکعب

متوسط ساعتی : ۶۲/۵ مترمکعب

ماکزیمم ساعتی : ۱۸۷/۵ مترمکعب

سیستم تصفیه : تصفیه زیستی باکمک لجن فعال به روش هوادهی ممتد واختلاط کامل

راندمان تصفیه : ۹۵ درصد حذف BOD_5

۲-۲-۱- مشخصات کلی تاسیسات تصفیه خانه به ترتیب مسیر حرکت فاضلاب

حوضچه یا منهول ورودی که شامل :

دهانه لوله ورودی فاضلاب به قطر ۴۰۰ میلیمتر

دهانه لوله کنارگذر (By Pass) به قطر ۴۰۰ میلیمتر مجهز به شیر کشویی به منظور هدایت فاضلاب به خط خروجی بدون مراحل تصفیه درمواقع لزوم ودهانه لوله ورودی به تاسیسات به قطر ۴۰۰ میلیمتر مجهز به شیرکشویی

آشغالگیر دستی (Bar screen) :

به منظورجلوگیری ازورود آشغال های درشت ازقبیل (چوب، کاغذ، پارچه، پلاستیک ...) ونتیجتاً جلوگیری ازصدمه خوردن دستگاههای مکانیکی موجود این واحد قبل ازایستگاه پمپاژ

ودریک کانال روباز نصب شده است. عرض کانال درورودی آشغالگیر ۸۰۰ وعمق کل آن ۶۰۰ میلیمتر می باشد. فاصله بین میله های آشغالگیر ضخامت میله ها وپهنای آنها به ترتیب ۶۰،۲۰،۳۰ میلیمتر می باشد.

زاویه آشغالگیر باافق ۶۰ درجه وآشغال جمع شده درجلو آشغالگیر به کمک شنکش فلزی با ۳ مترطول وتوسط کارگر بالا آورده به داخل سبد فلزی تخلیه می شود.

ایستگاه پمپاژ :

متشکل از ۳ دستگاه پمپ ازنوع کف کش مستغرق به نام "GARVEN" مخصوص فاضلاب همراه باشناورهای قطع ووصل وتابلوهای کنترل که دودستگاه پمپ ازاین مجموعه هریک به ظرفیت پمپاژ ۱۵۰ مترمکعب درساعت وپمپ سوم به صورت STAND BY به ظرفیت پمپاژ ۷۲ مترمکعب درساعت عمل می کند.

آشغالگیردستی (Mechanical bar screen) :

این واحد نیز که از ورود آشغال به تاسیسات جلوگیری می کند ازیک شناور فرمان گرفته وبه حرکت در می آید. درمجاور کانال آشغالگیر مکانیکی کانالی مجهزبه آشغالگیر دستی درنظرگرفته شده تابتوان درمواقع خرابی آشغالگیر مکانیکی جریان فاضلاب رااز طریق آن عبورداد. عرض وعمق کانال آشغالگیر مکانیکی به ترتیب ۵۰۰ و۸۰۰ میلیمتر وعرض وعمق کانال آشغالگیر دستی به ترتیب ۴۲۵ و۸۰۰ میلیمتر. فاصله میله درآشغالگیر مکانیکی ۱۹ ودرآشغالگیر دستی ۲۰ میلیمتر می باشد.

دانه گیر (Grit removal):

چون فضای کافی برای ساخت دانه گیر مستطیل شکل نبوده اقدام به ساخت یک دانه گیربا مقطع دایره ای درقسمت بالا ومقطع مخروطی درقسمت تحتانی گردیده که این واحد مجهز به یک سیستم ایرلیفت پمپ باظرفیت $۷۵۰۰ m^3/d$ - ۰ می باشد. شن وماسه ته نشین شده دراین واحد توسط همین پمپ به مخزن شن که برای این منظور درمجاورت آن ساخته شده تخلیه می گردد. ضمناً به منظور جلوگیری ازکاهش سرعت وته نشینی، بخش مواد معلق آلی پروانه ای درجهت مخالف حرکت فاضلاب درمرکز دانه گیر دوران می کند.

سیستم اندازه گیرجریان (Parshall Flume) :

دو واحد مجرای تنگ گذر (پارشال فلوم) ودستگاه اندازه گیری دبی فاضلاب یکی برای مخلوط ورودی ولجن برگشتی ودیگری برای لجن برگشتی، مجهز به شناور، دستگاه ثبات، نشانگرلحظه ونشانگر تجمعی می باشد. جهت اندازه گیری دبی ورودی فاضلاب می بایستی تفاضل رقم های

ثبت شده توسط هردو دستگاه اندازه گیری ولحاظ گردد.

استخرهای هوادهی (Aeration tanks) :

فاضلاب خام ولجن برگشتی به کمک کانال روباز وبصورت ثقلی به سمت حوض های هوادهی منتقل می شود. استخرهای هوادهی شامل دو واحد حوض مستطیلی شکل هریک به ابعاد ۴×۲۰/۱۸×۱۰/۹ متر ومجهز به دو دستگاه هواده سطحی می باشند. زمان توقف فاضلاب درمرحله هوادهی بین ۱۶ تا ۲۴ ساعت بسته به میزان جریان فاضلاب ورودی متغیرمی باشد. راندمان حذف BOD_5 ۹۴ تا ۹۶ درصد می باشد. خروجی این حوضها به سمت حوضهای ته نشینی ثانویه به صورت ثقلی وتوسط سرریزی به طول تقریبی یک متر که درنقطه مقابل ورودی قراردارد صورت می پذیرد.

حوضچه تقسیم (Distribution chamber):

فاضلاب پس ازهوادهی کامل دراستخرهای هوادهی ازطریق یک لوله وارد حوضچه تقسیم شده این حوضچه دارای ۲ لوله خروجی که به مرکز حوضهای ته نشینی منتهی ومجهز به شیرفلکه می باشند.

حوضهای ته نشینی (Sedimentation tanks):

متشکل از۲ واحد هم شکل ومجزا که مقطع قسمت بالایی هرواحد مربع شکل به ابعاد ۵/۵۰×۵/۵۰ وعمق ۲ متر ومقطع قسمت تحتانی به شکل هرم ناقص شکل به عمق ۴/۳۰ متر وباشیب ۶۰ درجه ساخته شده است. زمان ماند دراین مرحله ۲ تا۳ ساعت می باشد. بطورکلی مواد موجود دراین حوض به سه دسته تقسیم می شوند، اول مواد سبک وشناور که غیرقابل ته نشینی بوده ودرسطح حوض باقی می مانند دوم ذرات ریز یا فلاکهای کوچک که درفاضلاب معلق بوده وهمراه باپساب سرریز می گردند، دسته سوم مواد قابل ته نشینی وتوده میکروارگانسیم های فعال بوده که بصورت فلاکهای پیوسته ونسبتاً حجیم درکف حوض ته نشین می شوند (لجن فعال). فشردگی وتراکم این فلاکها به نوع وتعداد میکروارگانیسم ها وسرعت ته نشینی به جرم فلاکها وسرعت جریان فاضلاب بستگی دارد.

حوضچه تقسیم لجن فعال :

بمنظور برگشت لجن فعال ازحوض های ته نشینی به استخرهای هوادهی ابتدا لجن فعال ته نشین شده درحوض ته نشینی ازطریق یک لوله که باافق زاویه ۶۰ درجه دارد براساس قانون ظروف مرتبط ازکف حوض ته نشینی وارد دهانه لوله شده وبه سمت بالا جریان می یابد. خروجی این لوله مجهز به شیرفلکه بوده ودو متر ازسطح آب درحوض ته نشینی پائین تر قرار

دارد. باباز نمودن شیرفلکه، لجن فعال به منهول وارد حوضچه تقسیم لجن می شود. سپس لجن ازطریق یک لوله دیگر به منهول تقسیم لجن منتقل می گردد. لجن در این محل بااستفاده ازنیروی ثقل به مخزن اسکروپمپ هدایت گردیده وتوسط این پمپ به استخرهای هوادهی برگشت داده می شود.(نمودارشماتیک تصفیه خانه درانتهای پایان نامه آورده شده است).

معمولاً ۷۵ تاصددرصد لجن به عنوان لجن فعال به استخرهای هوادهی برگردانده می شود و تازمانی که غلظت مایع مخلوط مواد جامد معلق (MLSS) دراستخرهای هوادهی کمتر از ۴۰۰۰ میلیگرم درلیتر باشد عمل برگشت لجن بطور دائم صورت می گیرد. امااگر میزان MLSS ازمقدار فوق تجاوز نماید باباز نمودن یک شیر کشوئی که درخروجی منهول تقسیم لجن نصب شده است، مقداری از لجن رابعنوان لجن اضافی ازسیستم خارج ودرمخزن ذخیره لجن اضافی نگهداری می گردد، حجم این مخزن ۱۱۵ مترمکعب وتوسط تانکرلجن کش قابل تخلیه وانتقال به بسترهای لجن خشک کن تصفیه خانه شوش می باشد. بعلت توقف یک الی پنج روز لجن درمخزن ذخیره مذکور، لجن تحت تاثیر واکنشهای بی هوازی قرارگرفته تااندازه ای تثبیت می گردد.

واحدکلرزنی

پساب حاصل ازسرریزهای حوضهای ته نشینی ازطریق یک کانال وارد مخزن کلرزنی می شود. مقدار تزریق گازکلر ازصفر تا ۲۰ میلیگرم درلیتر متغیر می باشد. زمان توقف پساب دراین حوضچه ۲۰ تا ۳۰ دقیقه بوده وبه منظور تماس کامل پساب باگاز کلر حوضچه دارای تیغه های گالوانیزه می باشد. حداقل کلرباقیمانده ۰/۵ میلیگرم درلیتر درنظرگرفته شده است. ابعادحوضچه کلرزنی ۳/۲×۳/۱×۳/۶ متر.

سیستم کلرزنی ازنوع گازی، مجهزبه تجهیزات کامل ایمنی وعلائم أخطار دهنده نشد گاز بوده که توسط کپسولهای یک تنی تغذیه می گردد سیستم تزریق اتوماتیک بوده وضمناً آب مورد نیاز سیستم توسط ۲ دستگاه بوستر پمپ که مکش آن از خروجی حوض کلرزنی به عبارتی از پساب خروجی تصفیه خانه تامین می گردد. معمولاً دراین سیستم یکی ازپمپها به عنوان Stand by عمل می نماید.

دفع پساب تصفیه شده :

پساب تصفیه خانه پس ازکلرزنی ابتدا وارد منهول وسپس وارد خط لوله انتقال به قطر ۴۰۰ میلیمتر شده وازآن پس به مسیل رودکی که ازمجاورت تاسیسات می گذرد تخلیه می گردد.

فصل دوم - اصول راهبری بیولوژیک

۲-۱- مقدمه

ازآنجائیکه تصفیه فاضلاب خانگی به روش بیولوژیک ازبهترین روشهای شناخته شده میباشد، لذادرک فرآیندهای بیولوژیک برای مهندسین محیط زیست ضروری است. درمیان متدهای مختلف تصفیه بیولوژیک روش لجن فعال متداولترین آنهاست. لجن فعال ترکیبی از میکروارگانیسمهای مختلف است که اصطلاحاًبه آن کشت مخلوط میگویند. شناخت این میکروارگانیسمهاوشناخت محیط زندگی آنها موجب کنترل بهترفرآیندلجن فعال میشود. تغییرات مداوم مشخصات فاضلاب ورودی فرآیندلجن فعال رابسیارپیچیده کرده است به همین دلیل راهبرانی که مسئول کنترل فرآیندهستندلازم است باآگاهی ازعلم میکروبیولوژی فاضلاب که جزوعلوم کاملاً تخصصی دررشته مهندسی محیط زیست است توانایی خودرادرکنترل عملکردرآکتورافزایش دهند، این آگاهی باعث میشودتامیزان تصمیمات مبتنی برحدس وگمان کاهش یابد.(که عمدتاًمتداول است) زیراگاهی اوقات داده های آزمایشگاهی به تنهایی برای راهبری تصفیه خانه کافی نیستند. (۳)

راهبری بیولوژیک این امکان رابه گردانندگان تصفیه خانه می دهد تاقبل ازوقوع مشکل ازبروز آن پیشگیری کنند. به طوریکه اکثراوقات پساب خارج شده ازتصفیه خانه کیفیتی درحداستاندارد داشته باشد.

۲-۲- روشهای آزمایشگاهی

آزمایشگاه درهرتصفیه خانه محلی است که راهبران بااستفاده ازداده های آن توانایی تصمیم گیری درایجاد تغییرات فرآیندی رادرصورت لزوم بدست می آورند. آزمایشهای فیزیکی وشیمیایی الزاماً نباید درمحل تصفیه خانه انجام گیرد، درصورتیکه اکثر آزمایشهای بیولوژیک لازم است که درمحل تصفیه خانه صورت پذیرد. ازآنجائیکه معمولاً عمل نمونه گیری شروع هر آزمایشی است، ازاهمیت خاصی برخوردار می باشد. (۳)

نمونه خوب نمونه ای است که نشان دهنده کل سیستم باشد. نمونه هابایدهرروز، ودریک ساعت معین برداشت شوند. بهتراست زمانی که برای آزمایش SVI نمونه گیری میشوداقدام به نمونه گیری کردتابتوان تغییرات SVI رابامشاهدات میکروسکوپیک ارتباط داد. نکته قابل توجه آن است که برای شمارش میکروبی هرگز ازنمونه های مرکب نبایداستفاده کرد. رقیق کردن با آب نیزنمونه رابی ارزش میکند. تجهیزات مورد نیاز جهت نمونه گیری عبارتنداز: بطری

پلاستیکی باگنجایش ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلی لیتر به همراه یک دسته بلند آلومینیومی به طوریکه بتوان بطری مذکور را درانتهای آن جای داد ونمونه را برداشت کرد. نکته مهم دیگر مکان نمونه برداری است که به آن اشاره می کنیم. اصولاً نمونه گیریهای روزمره بایستی ازیک نقطه یکسان درحوض هوادهی باشد. مکان صحیح نمونه برداری درتانک هوادهی بستگی به روش بهره برداری دارد. به هرحال مکان فوق باید جایی باشد که میکرو ارگانیسمها درآن نقطه گرسنه باشند. شکل ۱-۲ نقطه صحیح نمونه گیری رادرچهار روش بهره برداری نشان می دهد. (۳)

بعد ازجمع آوری نمونه ها باید حداکثر ظرف مدت ۱۵ دقیقه نمونه ها رابه آزمایشگاه میکروبیولوژی منتقل وبلافاصله آزمایشهای لازم روی آنها انجام شود زیرا بعضی ازموجودات زنده نسبت به فقدان یا کمبود اکسیژن محلولی حساس بوده وبه شکل مرده پدیدار می شوند که تشخیص آنها ازفلوکسهای لجن بسیارمشکل است.

تجهیزاتی که درآزمایشگاه میکروبیولوژی فاضلاب مورد نیاز است عبارتنداز:

۱- لام به طول یک اینچ وپهنای ۲ اینچ وضخامت یک میلی متر ۲- لامل به ضلع ۲۵ میلی متر ۳- قطره چکان ویا پیپت ۴- کاغذ لنزپاک کن ۵- محلول متیلن بلو ۶- میکروسکوپ.

لام ولامل را باید همیشه ازلبه های آن دردست گرفت نه ازسطح پهن آن قبل ازاستفاده از لامل درصورت نیاز باید آن راباکاغذ مخصوص به خوبی پاک کرد زیرا ذرات غبار می تواند موجب اشتباه درمشاهدات میکروسکوپی شود. برای مشاهده میکروسکوپی لام رابه دو روش تهیه می کنند یکی لام زنده ودیگری لام خشک.

لام خشک فقط برای شمارش فیلامنتوسها به کار می رود وبرای شمارش اغلب میکروارگانیسمها ازلام زنده استفاده می شود. لامهای خشک راباید پس ازثبت مشخصات وتاریخ روی آن برای آینده نگهداری کرد. برای تهیه لام خشک یک قطره ازنمونه را روی لام ریخته آنرا روی یک کاغذ پاک گذاشته وصبرمی کنیم تاخشک شود. برای این کارازدستگاه خشک کن نیز می توان استفاده کرد. بعد از خشک شدن سطح تحتانی لام رادو یا سه بار از روی شعله عبور می دهیم تا لکه موجود روی لام تثبیت شود. برای ایجادشعله می توان ازچراغ الکی ویاحتی کبریت استفاده کرد. حال باید باکمک پیپت یا قطره چکان کاملاً لکه رابا محلول متیلن بلو آغشته کرد وبلافاصله باجریان آرام آب شستشو داد. بعد از خشک شدن می توان مشاهدات میکروسکوپی لازم راانجام داد. وسیله دیگرمورداستفاده ابزار حساسی به نام میکروسکوپ است. میکروسکوپ دراوایل قرن هفدهم اختراع شده است. میکروسکوپهای اولیه