

ارتقا فرایند بیولوژیک تصفیه خانه فاضلاب بیمارستان خیریه غیائی با الحاق راکتور آنوکسیک به سیستم لجن فعال

حکیمه دست پاک^۱، سمیه توکلی^۲

^۱ - کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای - بیمارستان خیریه غیائی - تهران ایران - imankhaleghi71@yahoo.com

^۲ - کاردان بهداشت محیط - بیمارستان خیریه غیائی - تهران - ایران - Narmila10@yahoo.com

خلاصه

فاضلاب خروجی بیمارستان ها که دارای انواع میکروارگانیسم های بیماری زا، رادیواکتیو، مواد دارویی و مواد سمی شیمیایی هستند چنانچه بدون تصفیه دفع گردند موجب آلودگی و اشاعه بیماری می شوند؛ لذا بررسی وضعیت خروجی فاضلاب بیمارستان ها برای برنامه ریزی ضروری است. هدف از این پژوهش بررسی کارایی حوضچه آنوکسیک در تصفیه خانه فاضلاب بیمارستان خیریه غیائی بوده است. نتایج نشان داد که شاخص های نیترات (NO₃)، COD، BOD، کلیه کلی فرم ها و کلی فرم های گوارشی دارای کاهش واضحی بعد از نصب حوضچه آنوکسیک نسبت به قبل از ارتقا سیستم و نصب حوضچه بوده است.

کلمات کلیدی: فاضلاب، آنوکسیک، بیمارستان

مقدمه:

امروزه همگام با افزایش جمعیت، سرعت تولید فاضلاب نیز افزایش یافته و همین امر سبب تحمیل بار آلودگی بسیاری به محیط زیست اطراف و اکوسیستمهای آبی گردیده است. بیمارستانها در زمره منابع مهم تولیدکننده فاضلابهای خطرناک به شمار می آیند که حاوی ترکیبات شیمیایی خطرناک، باقیمانده های دارویی، مواد سمی، میکروارگانیسم های بیماری زا و نوترینت ها می باشند (۱) امروزه رشد جلبکی که اساساً در اثر نیتروژن موجود در پسابهای خروجی ایجاد می شود یکی از حیاتی ترین مشکلات زیست محیطی می باشد. (۲)

با توجه به حجم بسیار زیاد مصرف آب در مراکز درمانی به خصوص بیمارستانهای عمومی باعث شده، نه تنها، تهیه این میزان آب بسیار سخت و پرهزینه بوده بلکه تصفیه و دفع فاضلاب این مراکز از نظر اقتصادی و حفظ محیط زیست بسیار حائز اهمیت باشد، به طوری که اکثر بیمارستان های کشور جهت تصفیه و دفع فاضلاب با مشکلات عدیده ای روبرو می باشند (۳). جمع آوری و تصفیه فاضلاب های بیمارستانی مطابق ضوابط فنی و بهداشتی، یکی از روش های حفاظت از بهداشت و محیط زیست جوامع می باشد (۴)

نیتروژن و فسفر از جمله مواد مغذی موجود در فاضلاب بیمارستانی می باشند که به دلیل خصوصیات ذکر شده در رابطه سمیت فاضلاب بیمارستانی به کمک سیستم های متداول تصفیه از راندمان حذف مناسبی برخوردار نمی باشند. تجمع نوترینت ها در آبهای سطحی و زیرزمینی در نتیجه تخلیه فاضلاب، میتواند مشکلات عدیده ای را متوجه اکوسیستمهای آبی و متعاقب آن سلامت انسان و حیوانات نماید. از جمله این مضرات میتوان به ایجاد پدیده اوتریفیکاسیون، تخریب کیفیت منابع آبی، افزایش هزینه های تصفیه، کاهش غلظت اکسیژن محلول آبهای سطحی و ایجاد عوارض بر سلامت انسان ها اشاره نمود. (۱)

تصفیه فاضلاب بیولوژیک یکی از شیوه های رایج تصفیه فاضلاب به شمار می رود.

راندمان بالای حذف آلودگی های مختلف از فاضلاب صنعتی و صرفه اقتصادی آن موجب شده که امروزه در سراسر دنیا کاربردهای گسترده ای داشته باشد.

یکی دیگر از شیوه های تصفیه فاضلاب بیولوژیک شیوه آنوکسیک (بدون اکسیژن) می باشد. در سیستم هوازی میکروارگانیسم ها از اکسیژن به عنوان الکترون گیرنده استفاده می کنند، ولی در سیستم های آنوکسیک اکسیژن موجود در ترکیباتی همچون نیترات به عنوان الکترون گیرنده استفاده می شود. پس در نتیجه این مرحله از تصفیه بیولوژیک در حذف آلاینده هایی همچون نیترات طی فرایند دی نیتریفیکاسیون بسیار کاربرد دارد. حضور نیترات در آب می تواند مشکلات جبران ناپذیری بر سلامت انسان ها به خصوص کودکان به وجود آورد.

مطالعه حاضر در خصوص ارتقا سیستم لجن فعال بیمارستان خیریه گیائی با استفاده از روش انوکسیک جهت حذف عامل نیترات (NO3) - COD-BOD - کلیه کلیفرم ها و کلیفرم های گوارشی می باشد.

مواد و روش ها:

تصفیه خانه بیمارستان در سالهای قبل به صورت سپتیک بوده و از سال 1397 با روش لجن فعال بهره برداری شد. بیمارستان خیریه گیائی دارای 60 تخت فعال و متوسط مصرف روزانه آب بیمارستان 42 متر مکعب می باشد. دبی ورودی فاضلاب 34 متر مکعب در روز می باشد. همچنین واحدهای تصفیه این بیمارستان شامل آشغال گیر، لجن برگشتی، حوضچه انوکسیک، حوضچه هوادهی، ته نشینی و حوضچه کلر زنی می باشد. نوع فرایند مورد استفاده در این تصفیه خانه لجن فعال متداول، با هوادهی گسترده می باشد. این بیمارستان دارای حوضچه آشغالگیر به حجم 30 متر مکعب، لجن برگشتی به حجم 30 متر مکعب، حوضچه انوکسیک به حجم 12 متر مکعب، حوضچه هوا دهی به حجم 60 متر مکعب، تانک ته نشینی به حجم 15 متر مکعب، حوضچه کلرزنی به حجم 12 متر مکعب می باشد.

چندین نمونه از پساب خروجی تصفیه خانه بیمارستان، با استفاده از نمونه برداری لحظه ای و مرکب به دست آمد. سپس نمونه ها جهت آنالیز، تفسیر و گزارش کیفیت نمونه ها به آزمایشگاه انتقال داده شد. کلیه پارامترهای مزبور مطابق کتاب روشهای استاندارد متد، مورد سنجش قرار گرفت.

یافته ها:

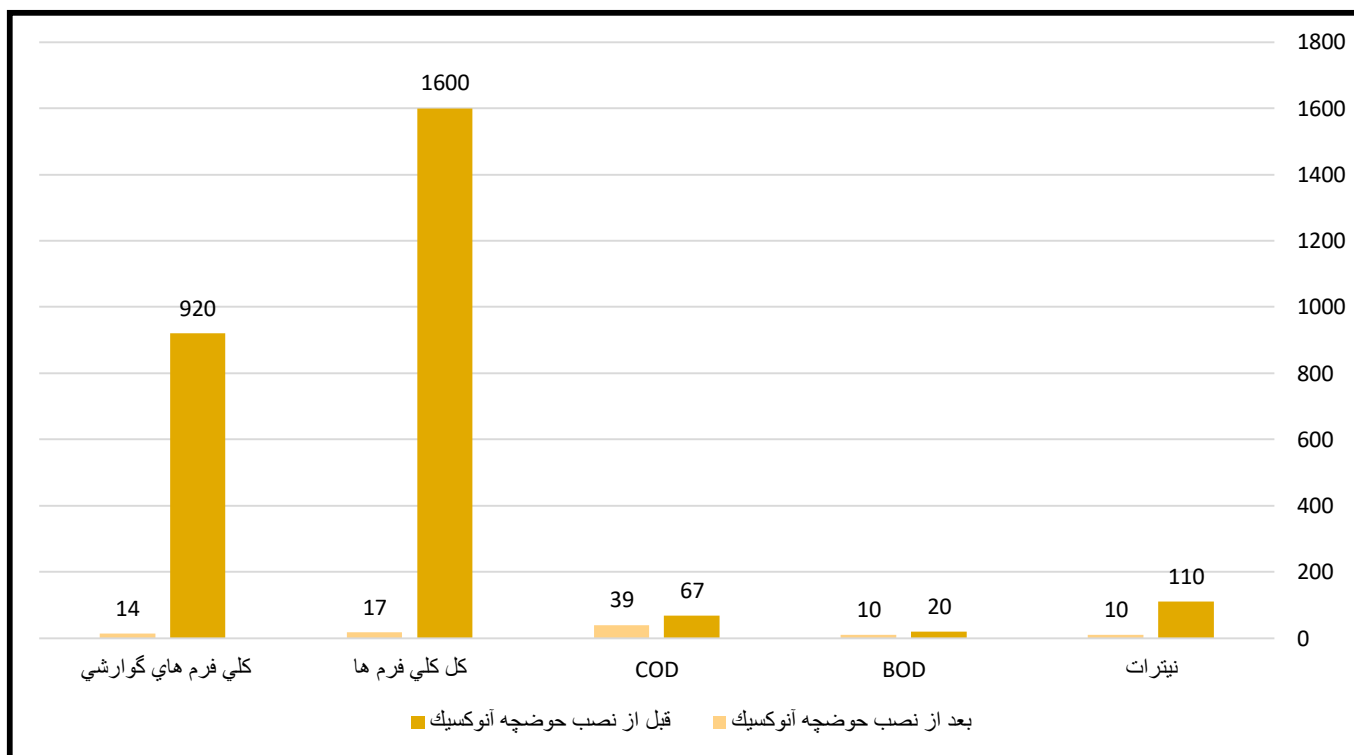
مشخصات کلی تصفیه خانه فاضلاب بیمارستان مورد مطالعه در جدول 1 و نمودارهای زیر قابل مشاهده می باشد. بررسی مقادیر کمی و کیفی فاضلاب بر اساس اندازه گیری های انجام شده توسط شرکت آراین فن آزما (آزمایشگاه همکار و معتمد سازمان حفاظت محیط زیست - سازمان ملی استاندارد ایران) قبل و بعد از نصب حوضچه انوکسیک برای شاخص نیترات (NO3) - COD - BOD - کلیه کلیفرم ها و کلیفرم های گوارشی در جدول زیر قابل مشاهده می باشد:

بیمارستان	سیستم تصفیه	سرانه آب (m3.d)	تولید روزانه فاضلاب (m3.d)	تخت فعال
خیریه گیائی	لجن فعال	42	34	60

جدول 1- مشخصات فاضلاب مورد مطالعه

واحد	استاندارد محیط زیست	نتیجه	تاریخ اندازه گیری	نتیجه	تاریخ اندازه گیری	شاخص	ردیف
mg/lit	۵۰	۱۰	۱۴۰۰/۱۲/۱۵	۱۱۰	۹۶/۱۲/۱۹	نیترات	۱
mg/lit	۳۰	۱۰	۱۴۰۰/۱۲/۱۵	۲۰	۹۶/۱۲/۱۹	BOD	۲
mg/lit	۶۰	۳۹	۱۴۰۰/۱۲/۱۵	۶۷	۹۶/۱۲/۱۹	COD	۳
MPN/100ml	۱۰۰۰	۱۷	۱۴۰۰/۱۲/۱۵	۱۶۰۰	۹۶/۱۱/۸	کل کلی فرم ها	۴
MPN/100ml	۴۰۰	۱۴	۱۴۰۰/۱۲/۱۵	۹۲۰	۹۶/۱۱/۸	کلی فرم های گوارشی	۵

جدول ۲- روند تغییرات شاخص های مورد مطالعه پس از نصب حوضچه آنوکسیک



نمودار ۱: روند تغییر شاخص های مورد مطالعه قبل و بعد از نصب حوضچه آنوکسیک

بحث:

نتایج تحقیقات یادگاری و همکاران نشان داد که درصد حذف نیترات در بیوراکتور انوکسیک در محدوده ۹۷٪ - ۷۳ بود. غلظت نیتروژن نیتريت در خروجی سیستم ترکیبی نیز در محدوده ۰/۰۱ الی ۰/۰۲ mg NO₂-N/L بود. غلظت نیترات و نیتريت در خروجی سیستم همواره کمتر از مقدار مجاز سازمان بهداشت جهانی بود. COD خروجی از سیستم ترکیبی همواره کمتر از 15 mg/L و درصد حذف COD سیستم ۹۲/۸±۰/۱٪ درصد بدست آمد. همچنین کدورت خروجی سیستم همواره کمتر از 2 NTU بود که نشان دهنده نقش موثر غشا در جلوگیری از خروج مخلوط میکروبی از سیستم بود. (۵)

بر اساس نتایج تحقیقات شاهنده و همکاران ، اضافه کردن دو مرحله بی هوازی و انوکسیک (۷ مرحله) به جای ۵ مرحله متداول در سیستم SBR و همچنین وجود عملیات اختلاط در حالت بی هوازی / انوکسیک و هوازی در حذف مواد آلی و ازت و فسفر راندمان قابل توجهی داشت و بعنوان پیشنهاد میتواند گزینه مناسبی جهت تصفیه فاضلاب در نظر گرفته شود. (۶)

نتیجه گیری:

ارتقا سیستم فاضلاب بیمارستان به عنوان یکی از نقاط مخاطره آمیز برای کل جامعه بوده که می بایست همیشه مد نظر هر سیستم و سازمانی باشد . حذف و یا کاهش شاخص های شیمیایی و میکروبی ذکر شده در متن مقاله با استفاده از حوضچه انوکسیک یکی از دستاوردهای بیمارستان خیریه گیاهی جهت کمک به محیط زیست و حفظ و رعایت استاندارد های محیط زیست می باشد. شایان ذکر است انجام تحقیقات و استفاده از متد های علمی جدید می بایست همیشه مد نظر قرار گیرد.

تشکر و قدردانی:

در پایان مراتب قدردانی و سپاس خود را از ریاست محترم بیمارستان ، شرکت سلامت تجهیز آپامه و تمامی پرسنل که ما را در این مطالعه یاری نموده اند اعلام می دارد.

مراجع:

- ۱- پیر صاحب مقداد ، محمدی میترا، ۲۰۱۵. بررسی کارایی سیستم لجن فعال هوادهی گسترده با سیکل متناوب ICEAS در حذف همزمان نیتروژن و فسفر از فاضلاب بیمارستانی
- ۲- فلاحتی مروست، هادی و کریمی ج شنی، ایوب و احدی، علیرضا، ۱۳۹۳، بررسی عملکرد سیستم ترکیبی انوکسیک - بیوراکتور غشایی در تصفیه فاضلاب شهری، هشتمین کنگره ملی مهندسی عمران، بابل
- ۳- ناظمی سعید، عبا سی ابراهیم، نوریان جواد، سهرابی محمدباقر و خسروی احمد، بررسی عملکرد تصفیه خانه فاضلاب بیمارستان امام حسین (ع) شاهرود.
- ۴- ملایی توانی، دهقانی فرد، حاجی باقر تهرانی، صهبا، ابراهیمی، ۲۰۱۷. بررسی عملکرد تصفیه خانه فاضلاب بیمارستان شهدای به شهر در سال ۹۴-۱۳۹۳. مجله مهندسی بهداشت محیط، ۴(۲)، pp.161-173.
- ۵- یادگاری، فایزه، عبدالله زاده شرقی و عدل، ۲۰۱۷. حذف بیولوژیکی نترات از آب آشامیدنی در سیستم هیبریدی بیوراکتور انوکسیک-بیوراکتور غشایی. علوم و مهندسی آب و فاضلاب، ۲(۲)، pp.24-33.
- ۶- شاهنده، تکدستان، افشین، سلیمانی، اهواز، ۲۰۱۶. بررسی حذف ازت و فسفر توسط سیستم SBR هفت مرحله ای بی هوازی-انوکسیک و هوازی از فاضلاب شهری در شرایط مختلف بهره برداری. فصلنامه علمی تخصصی مهندسی آب، ۴(۱)، pp.45-55.