



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی
استان اردبیل

سه کا دو

فصلنامه علمی پژوهشی
کمیته تحقیقات دانشجویی
دانشگاه علوم پزشکی اردبیل



مقالات پژوهشی

بررسی عوامل مؤثر بر رفتار جنسی، کنترلی و غیرکنترلی دانشجویان اردبیل
بررسی سبک زندگی و بهداشت کارگران شغل در اردبیل (روزی و شب)

بررسی سبک زندگی و بهداشت کارگران شغل در اردبیل (روزی و شب)

تاثیر عوامل مختلف در سبک زندگی دانشجویان شهر کرمانشاه

بررسی سبک زندگی دانشجویان شهر کرمانشاه

میزان آگاهی و نگرانی دانشجویان از رفتارهای پرخطر جنسی و رابطه خود

مقالات مروری

- سبک زندگی و سبک زندگی

- سبک زندگی و سبک زندگی

شماره: ۲۵۸۴ - ۱۷۳۵

شماره دوم - پاییز ۸۹

بررسی عملکرد برکه های تثبیت در حذف ترکیبات آلی از فاضلاب شهر گیلانغرب عبداله درگاهی^۱، کیومرث شرفی^۱، مهرداد فرخی^۲، سعید پارسی^۳، هادی صادقی^۴

چکیده

زمینه و هدف: در تکامل فن آوری تصفیه فاضلاب، روش های طبیعی جزو قدیمی ترین روش هایی می باشند که بکار گرفته شده اند. استفاده از برکه های تثبیت بدلایل اقتصادی، فنی و بهره برداری آسان و ارزان به شدت مورد توجه متخصصین می باشد، بطوریکه در اکثر کشورهای جهان بصورت قابل توجهی برای تصفیه فاضلاب های خانگی و صنعتی مورد استفاده قرار گرفته است. هدف از این تحقیق، بررسی عملکرد برکه های تثبیت در حذف ترکیبات آلی از فاضلاب شهر گیلانغرب و مطابقت دادن کیفیت پساب نهایی خروجی با استانداردهای موجود برای استفاده مجدد در آبیاری کشاورزی می باشد.

روش کار: این تحقیق بصورت توصیفی - مقطعی بوده که در طول انجام آن نمونه ها از ۶ نقطه (ورودی و خروجی برکه ی بی هوازی و خروجی ۴ برکه ی اختیاری) در طی ۴ ماه بصورت هفتگی برداشته شد و اندازه گیری پارامترهای مذکور بر اساس دستورالعمل آزمایش های آب و فاضلاب انجام گرفت.

یافته ها: نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که میزان حذف پارامترهای BOD₅، COD و TSS در برکه بی هوازی به ترتیب ۵۱/۳۷٪، ۵۲/۰۱٪، ۷۵/۵۲٪ بوده و این میزان حذف در کل سیستم به ترتیب به ۸۴/۶۴٪، ۸۲/۵۷٪ و ۸۳/۸۱٪ رسیده است.

نتیجه گیری: نتایج نشان داد که کیفیت پساب خروجی برکه های مذکور با استانداردهای موجود جهت استفاده مجدد در آبیاری کشاورزی مطابقت دارد.

واژه های کلیدی: برکه تثبیت، ترکیبات آلی، تصفیه طبیعی فاضلاب، گیلانغرب

مقدمه

در دهه های اخیر رشد روز افزون جمعیت، توسعه سریع صنایع، تولید و مصرف زیاد مواد شیمیایی، رونق اقتصادی، رفاه اجتماعی و رشد مصرف سرانه آب از یک طرف و کاهش قدرت خودپالایی منابع پذیرنده و کمبود منابع آب از طرف دیگر، انسان عصر حاضر را به طور جدی دچار چالش نموده و او را وادار به چاره اندیشی

کرده است. براین اساس در سال های اخیر در کشورهای مختلف، تحقیقات گسترده ای در زمینه تصفیه فاضلاب های خانگی و صنعتی با استفاده از روش های مختلف تصفیه صورت گرفته است (۲۰۱). حفاظت منابع آب از انواع آلاینده ها و بکار گیری بهترین روش های بازیافت آب و استفاده مجدد از آن در ایران که از مناطق کم آب جهان است بایستی بیشتر مورد توجه قرار گیرد (۳). بدلیل وجود آلاینده های مختلف میکروبی و شیمیایی در فاضلاب، تخلیه آن به محیط زیست (بدون تصفیه) و یا استفاده از آن در کشاورزی، منجر به آلودگی منابع آب، خاک و محصولات کشاورزی شده و در نهایت خطرات سوء بهداشتی آن متوجه بهداشت سلامت انسان می گردد (۴). بنابراین برای کاهش این خطرات و همچنین جهت ارتقاء سطح بهداشت عمومی

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
۲. دکترای تخصصی مهندسی بهداشت محیط و عضو هیئت علمی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی گیلان
۳. دانشجوی پرستاری دانشگاه علوم پزشکی اردبیل
۴. عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی اردبیل

در جوامع، بایستی نسبت به تصفیه فاضلاب اقدام نمود که تاریخچه آن به نیمه قرن هیجدهم میلادی در انگلستان بر می گردد (۵). برای تصفیه فاضلاب روش های مختلفی وجود دارد. مشکلات عمده سیستم های متداول تصفیه فاضلاب شامل، بالا بودن هزینه ساخت، بالا بودن مصرف انرژی، نیاز به بهره برداری پیچیده، نیاز به تصفیه و دفع لجن و استفاده از سیستم های مکانیزه است. که عمدتاً از تکنولوژی بالا استفاده می کنند اما سیستم های طبیعی تصفیه فاضلاب از تکنولوژی پایینی برخوردارند و در عین حال با کارایی بالایی همراهند و تنها وسیله مکانیکی در این سیستم ها، پمپ ها و لوله کشی برای انتقال فاضلاب است (۶). برکه های تثبیت تصفیه فاضلاب در شمار ساده ترین فرایندهای تصفیه طبیعی قرار دارند. اولین سیستم برکه تثبیت جهت تصفیه فاضلاب در شهر سان انتونیو در ایالت تگزاس آمریکا به بهره برداری رسید و بعد از آن کالیفرنیا، داکوتای شمالی و دیگر ایالت های آمریکا از برکه تثبیت جهت تصفیه فاضلاب استفاده کردند تا جایی که تا سال ۱۹۸۰، تقریباً ۷۰۰۰ برکه تثبیت فاضلاب در آمریکا مورد استفاده قرار گرفت (۷). و در حال حاضر تعداد بسیاری از برکه های تثبیت فاضلاب در سایر کشورها جهان مانند فرانسه، آلمان، پرتغال، هند، پاکستان، اردن و تابلند جهت تصفیه فاضلاب های خانگی و صنعتی بطور چشمگیری مورد استفاده قرار گرفته اند (۸و۹). از مزایای مهم برکه تثبیت می توان به راندمان بسیار بالای آن در حذف میکروارگانیزم های بیماریزا، BOD، TSS، ازت، فسفر و فلزات سنگین، شوک پذیری در مقابل مواد سمی و با رهسای آلی و هیدرولیکی (۱۰)، نیاز به نیروی انسانی کمتر، عدم نیاز به نیروی متخصص و ماهر، نیاز به هزینه پایین در ساخت و راهبری آنها، عدم نیاز به دستگاه های مکانیکی و انرژی (به جز انرژی خورشید) و غیره اشاره کرد (۱۱). تحقیقات

نشان می دهد که برکه تثبیت فاضلاب برای تصفیه فاضلاب خانگی نسبت به سایر روش های تصفیه طبیعی مانند نزارهای مصنوعی با جریان زیر سطحی راندمان بهتری دارد. رحمانی و همکاران در بابل با استفاده از یک طرح پایلوتی نشان دادند که برکه های تثبیت به ازای هر نفر با کاربری زمین کمتر، بار آلی بیشتر و راندمان بالاتری از نظر حذف BOD₅، COD، TSS، تخم انگل و کلی فرم نسبت به نزار مصنوعی با جریان زیر سطحی داشته است (۱۱). این روش تصفیه دارای معایبی از جمله نیاز به سطح زمین زیاد، تولید بو و رشد و نمو حشرات می باشد که با طراحی و راهبری صحیح می توان مشکلات مربوط به تولید بو و حشرات را بر طرف کرد (۱۲). در تحقیقی که توسط ساکار و پسکود در دانشگاه نیو کاسل در ۱۹۸۶ بر روی برکه های تثبیت فاضلاب الثمرا انجام دادند، نشان داده شد که کیفیت پساب خروجی نمی تواند استانداردهای لازم را برآورده کند. با بررسی این مسئله مشخص شد که بخشی از این ناتوانی مربوط به بار حجمی بالا و خارج از حد استاندارد (۴۰۰-۱۰۰۰ kgBOD/m³.d) است (۱۳). مقادیر استاندارد ارائه شده توسط مراجع معتبر در رابطه با استفاده مجدد پساب خروجی برای پارامترهای BOD₅، COD، TSS به ترتیب ۱۰۰، ۲۰۰ و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر است (۲۰-۱۴). تحقیقات مختلف نشان می دهد که اگر سیستم برکه تثبیت فاضلاب بطور اصولی طراحی و راهبری شود می تواند استانداردهای مذکور را برآورده کند. در تحقیقی که محوی و میران زاده در رابطه با کارایی برکه تثبیت شهر سمنان انجام دادند مشخص شد که میانگین پارامترهای BOD₅، COD و TSS پساب خروجی سیستم تصفیه به ترتیب ۶۱، ۹۳ و ۷۳ میلی گرم در لیتر بوده است (۱۲). در تحقیق قانعیان و همکاران در مورد برکه تثبیت شهر یزد و بررسی ارزیابی و زاهدی در

کتابخانه‌ای و بررسی طرح‌های پژوهشی و منابع علمی مرتبط با موضوع تحقیق آغاز گردید. تصفیه‌خانه گیلانغرب (سیستم برکه تثبیت) از یک برکه بی‌هوای و چهار برکه اختیاری (بطور سری) تشکیل شده است. شماتیک و مشخصات تصفیه‌خانه فاضلاب گیلانغرب در شکل ۱ و جدول ۱ آمده است. در این پژوهش در طی ۴ ماه به صورت هفتگی، نمونه‌های مورد مطالعه از ۶ نقطه (ورودی و خروجی برکه بی‌هوای و خروجی ۴ برکه اختیاری) برداشت شد. بعد از برداشت نمونه‌ها، با حفظ شرایط مناسب (نگهداری در جعبه یخ با دمای ۴-۳ درجه سانتیگراد) به آزمایشگاه شیمی دانشکده بهداشت کرمانشاه منتقل گردید. در آزمایشگاه بر روی هریک از نمونه‌ها پارامترهای BOD_5 ، COD، TSS و pH اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری COD با استفاده از راکتور COD مدل HACH، اندازه‌گیری BOD_5 با استفاده از روش بارومتريکی و اندازه‌گیری TSS با استفاده از روش وزن‌سنجی و بر اساس دستورالعمل کتاب روشهای استاندارد برای آزمایش‌های آب و فاضلاب انجام گرفت (۲۴). داده‌های حاصله با استفاده از SPSS ver12 و با انجام آزمون آماری T-test تک‌گروهی با استناد به سطح معناداری ($\alpha=0/05$) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نمودارها بوسیله نرم افزار Exell ترسیم گردید. در نهایت نتایج حاصله با استاندارد‌های موجود در زمینه‌ی استفاده از پساب تصفیه‌شده در آبیاری مطابقت داده شد.

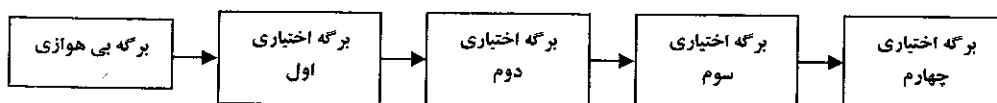
جدول شماره ۱: مشخصات تصفیه‌خانه فاضلاب گیلانغرب (صفحه بعدی)

مورد برکه تثبیت فاضلاب شهرکرد مشخص شد که میانگین پارامترهای BOD_5 ، COD و TSS پساب خروجی با استانداردها مطابقت دارد (۲۲، ۲۱). با توجه به این که برکه تثبیت نیاز به زمین زیادی دارد لذا علاوه بر افزایش هزینه خرید زمین، مقدار زیادی از آب هم از طریق نشت و هم از طریق تبخیر از دست می‌رود. لذا برای برطرف کردن این نقیصه تلاش‌های صورت گرفته است. مصداقی نیا و قیصری با اضافه کردن یک بستر قلوه سنگی و ایجاد یک محیط رشد چسبیده در برکه تثبیت، از یک طرف باعث نیاز به سطح زمین کم‌تر و از طرف دیگر موجب افزایش کارایی سیستم در حذف BOD_5 و COD شدند (۲۳).

شهر گیلانغرب از توابع استان کرمانشاه، دارای آب و هوای معتدل مدیترانه‌ای با زمستان‌های معتدل و تابستان‌های نسبتاً گرم و در فاصله ۱۴۶ کیلومتری جنوب غربی شهر کرمانشاه قرار دارد. با توجه به اهمیت دفع بهداشتی فاضلاب و استفاده سالم و مطمئن از پساب تصفیه‌شده برای مصارف مختلف به ویژه آبیاری، تعیین و ارزیابی راندمان تصفیه‌خانه‌ها، به خصوص تصفیه‌خانه‌های جدیدالاحداث امری ضروری به نظر می‌رسد تا در صورت وجود مشکل در سیستم، بتوان در جهت رفع مشکل و ارتقاء سیستم تصفیه اقدام نمود. این تحقیق به منظور بررسی عملکرد برکه‌های تثبیت در حذف ترکیبات آلی از فاضلاب شهر گیلانغرب انجام گردید.

روش کار

این پژوهش که یک نوع مطالعه‌ی توصیفی-مقطعی است در ابتدا مقدمات تحقیق با انجام مطالعات



شکل ۱: شماتیک تصفیه‌خانه فاضلاب گیلانغرب

یافته ها

نتایج آزمایشات انجام گرفته به طور خلاصه در جدول ۲ و نمودارهای ۱-۴ نشان داده شده است. جدول ۲ میانگین پارامترهای اندازه گیری شده فاضلاب خام، پساب برکه بی‌هوازی و اختیاری و مقایسه هر کدام از پارامترها با مقادیر استاندارد برای استفاده در آبیاری در تصفیه خانه فاضلاب گیلانغرب را نشان می‌دهد. نمودار ۱ اندازه گیری نوسانات جریان ورودی به تصفیه خانه فاضلاب گیلانغرب در ساعات مختلف شبانه روز، نمودار ۲ میزان حذف BOD در تصفیه خانه فاضلاب گیلانغرب، نمودار ۳ میزان حذف COD در تصفیه خانه فاضلاب گیلانغرب و نمودار ۴ میزان حذف TSS در تصفیه خانه فاضلاب گیلانغرب را ارائه می‌نماید. (جدول ۲)

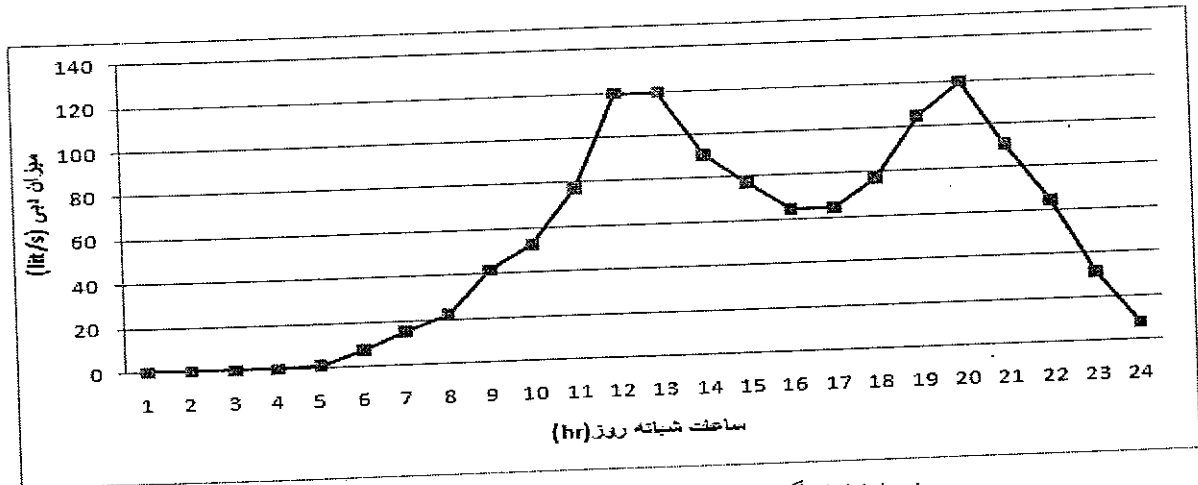
بحث و نتیجه گیری

با توجه به نتایج ارائه شده و انجام آزمون آماری T-test تک گروهی می‌توان گفت که مقدار میانگین بدست آمده برای BOD₅, COD, TSS پساب نهایی با اختلاف معناداری از استانداردهای مربوط به استفاده مجدد از پساب در آبیاری کم تر است (P < ۰/۰۵). علاوه بر آن میزان pH در محدوده ی استاندارد قرار دارند. سیستم برکه تثبیت به طور گسترده‌ای برای تصفیه فاضلاب شهری مخصوصاً در شهرهای کوچک مورد استفاده قرار گرفته است (۲۵). در این مطالعه ته نشینی جامدات معلق در برکه بی‌هوازی یکی از فرآیندهای در حذف مواد آلی معلق از فاضلاب است.

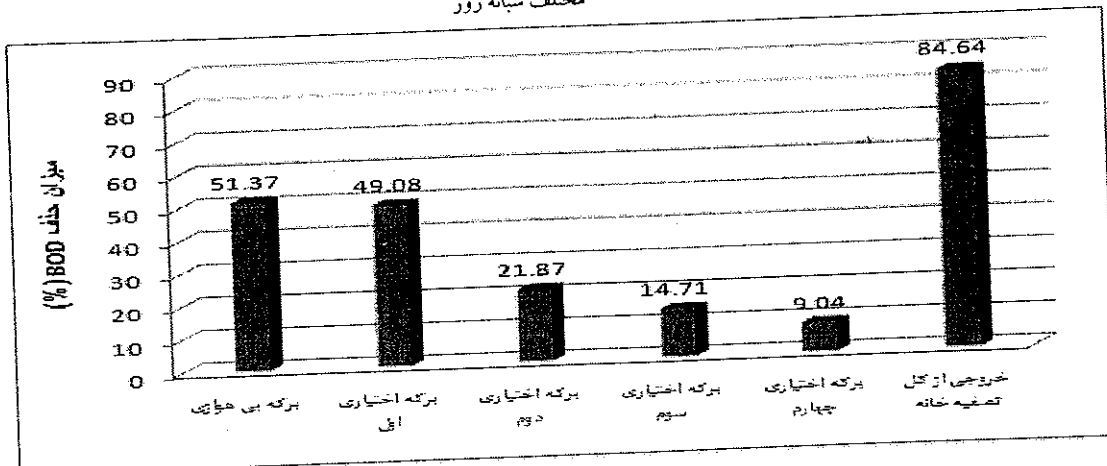
پارامتر		واحد	میزان/توضیح
متوسط دبی ورودی به		متر مکعب	۶۹۲۲
فاضلاب خام	تعداد	-	۱
	ابعاد	متر مکعب	۱/۱×۱/۵×۱/۵
	دبی	لیتر در ثانیه	۸۰/۱۲
آشغالگیر مکانیکی	قطر	میلیمتر	۶۰۰
	تعداد	دستگاه	۱
	عرض	متر	۱/۲
	ضخام	میلی متر	۱۲
برکه بی‌هوازی	فاصله	میلی متر	۲۵
	زاویه	درجه	۷۵
	تعداد	-	۱
	دبی	متر مکعب	۶۹۲۲
	دبی	متر مکعب	۱۶۵۰۲/۴
برکه اختیاری	زمان	روز	۱/۷
	حجم	متر مکعب	۵۷۵۱
	سطح	متر مربع	۱۴۷۲
	ابعاد	متر مکعب	۴×۲۳×۶۴
	شیب	-	۱:۲
	بار	gBOD ₅ /m ³ .d	۱۰۰
	BOD	میلی گرم بر	۲۳۲
	زمان	سال	هر ۵ سال
	حجم	متر مکعب	۳۱۰۹
	تعداد	-	۴
حوض کلرژنی	دبی	متر مکعب	۶۹۲۲
	دبی	متر مکعب	۱۶۵۰۲/۴
	زمان	روز	۲۰
	بار	Kg/ha. d	۱۱۳
	ابعاد	متر مکعب	۲/۲×۸۵×۱۳۵
حوض کلرژنی	شیب	-	۱:۲
	تعداد	عدد	۱
	زمان	دقیقه	۱۵
	زمان	دقیقه	۳۵
	ابعاد	متر مکعب	۶/۴×۶/۴×۱۴
حجم	متر مکعب	۲۷۰	

استاندارد	خروجی برکه اختیاری چهارم	خروجی برکه اختیاری سوم	خروجی برکه اختیاری دوم	خروجی برکه اختیاری اول	خروجی برکه بی هوازی	فاضلاب خام	واحد	پارمترها
۱۰۰	۴۳/۱۲±۷/۵	۴۷/۲۵±۷/۰۱	۵۵/۲۵±۶/۴۵	۷۰/۶۲±۵/۰۴	۱۳۹/۱۲±۱۰/۸	۲۹۱/۶۲±۴۷/۶۹	mg/l	BOD ₅
۲۰۰	۸۲/۲±۱۰/۷۹	۸۷/۵±۱۰/۹۱	۹۶/۲±۱۰/۸۸	۱۱۰/۵±۱۲/۳۹	۲۹۹/۹±۲۴/۴۸	۴۸۷/۸±۸۲/۵۴	mg/l	COD
۱۰۰	۴۳/۴±۸/۰۸	۵۱/۸±۷/۷	۵۶/۶±۷/۴۸	۶۳/۷±۷/۴۱	۷۳/۵±۸/۳۶	۳۰۳/۴±۳۳/۷۴	mg/l	TSS
۶-۸/۵	۸/۳	۸/۲	۸/۴	۸/۲	۷/۷	۸/۱	-	pH
۲<	۲±۰/۵۹	-	-	-	-	-	mg/l	DO
۱۵	۱۶/۵۴±۴/۸۱	۱۶/۵۴±۴/۸۱	۱۶/۵۴±۴/۸۱	۱۶/۵۴±۴/۸۱	۱۵/۶۲±۴/۶۸	۱۵/۶۲±۴/۶۸	°C	دما
-	۱/۹	۱/۸۵	۱/۷۴	۱/۵۶	۲/۱۵	۱/۶۷	-	نسبت COD/BOD

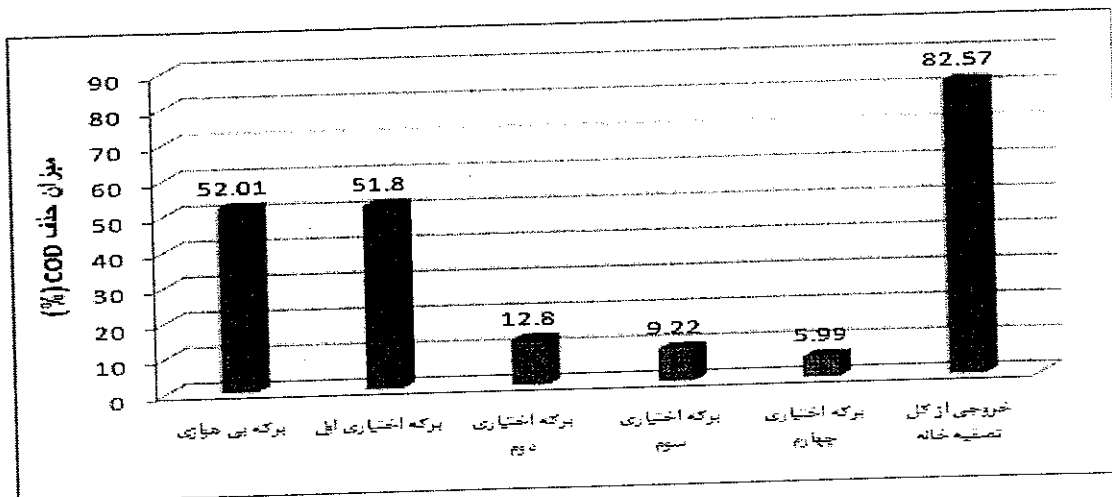
جدول ۲: میانگین پارامترهای اندازه گیری شده فاضلاب خام، پساب برکه بی هوازی و اختیاری و مقایسه آن ها با استاندارد در تصفیه خانه فاضلاب گیلانغرب



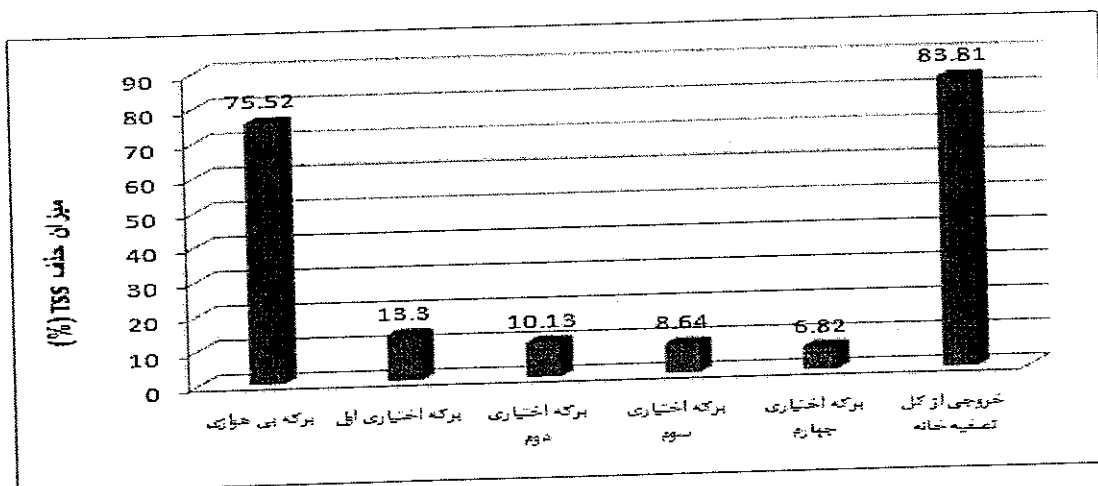
نمودار ۱: اندازه گیری نوسانات جریان ورودی به تصفیه خانه فاضلاب گیلانغرب در ساعات مختلف شبانه روز



نمودار ۲: میزان حذف BOD₅ در تصفیه خانه فاضلاب گیلانغرب



نمودار ۳: میزان حذف COD در تصفیه خانه فاضلاب گیلاتقرب



نمودار ۴: میزان حذف TSS در تصفیه خانه فاضلاب گیلاتقرب

COD و TSS را به ترتیب ۰.۷۴، ۰.۶۶/۵ و ۰.۵۸/۲ برآورد کردند (۲۶).

براساس نتایج حاصل از این بررسی، میانگین ورودی و خروجی نهایی پارامترهای BOD_5 ، COD، TSS از تصفیه خانه فاضلاب به ترتیب ۲۹۱/۶۲، ۴۸۷/۸، ۳۰۳/۴ و ۴۳/۱۲، ۸۲/۲، ۴۳/۴ میلی گرم در لیتر بدست آمد.

بطور کلی نتایج نشان می دهد که راندمان حذف برای پارامترهای BOD_5 ، COD، TSS توسط سیستم به ترتیب ۸۴/۶۴، ۸۲/۵۷، ۸۳/۸۱ برآورد شد که نشان دهنده راندمان مطلوب برای برگه است. در مطالعه ای که غلسمانی و همکاران در یزد در مورد سیستم برگه تثبیت انجام دادند، راندمان حذف پارامترهای BOD_5

۴. حسینی. م. م، دفع فاضلاب در اجتماعات کوچک، ۱۳۸۱، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ص ۲۱-۱۸.

۵. حسینی. م. م، رحیم زاده. ا، [بررسی کارایی لاگون به کمک هوادهی مکانیکی در کاهش میزان BOD_5 ، TSS ، COD و $SPSS$ در تصفیه خانه فاضلاب شهر بوکان در سال ۱۳۸۵]. دهمین همایش بهداشت محیط همدان، ۱۰-۸ آبان ماه ۱۳۸۶.

6. Macros V S. Comparasion among the most frequently used systems for wastewater treatement countries. wat. Sci. 8Tech. 1996;(3):55-72.

7. EPA. wastewater treatement facilities for sewerred small communites. EPA; 1997; 625/1. 77-99.

۸. مارا. د، گفتگو با پروفیسور دانکن مارا. نشریه آب و فاضلاب. مهندسین مشاور طرح و تحقیقات آب و فاضلاب. ۱۳۷۰. شماره ۶. ص ۳۸-۳۴.

۹. پور اسحاق. م، تائی. ارزیابی کارایی برکه های تثبیت فاضلاب در استان اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان. دانشکده مهندسی عمران. ۱۳۷۸.

۱۰. مارا. د. راهنمای طراحی برکه تثبیت فاضلاب. ترجمه: شقاقی. ش، اسدی. ر. شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور. تهران. ۱۳۷۰. ص ۶-۱.

۱۱. رحمانی. ثانی. مقایسه تصفیه پذیری فاضلاب مناطق گرمسیری توسط برکه های تثبیت و تالاب های مصنوعی با توجه به شاخص فنی و اقتصادی. پایان نامه کارشناسی ارش. دانشکده فنی مهندسی بابل. دانشگاه مازندران. ۱۳۷۹.

۱۲. میران زاده. م. ب. بررسی کارایی چاله هضم برکه تثبیت در تصفیه فاضلاب. پایان نامه دکترای تخصصی،

مقایسه نتایج مطالعه حاضر با میزان استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست ایران نشان می دهد که میزان BOD_5 ، COD ، TSS خروجی از تصفیه خانه با مقادیر استانداردهای استفاده مجدد برای آبیاری مطابقت دارد. همچنین با توجه به نتایج حاصل از آنالیزهای صورت گرفته بر روی داده ها مشخص می شود، که سیستم تصفیه مورد مطالعه از نظر راندمان حذف پارامترهای BOD_5 ، COD و TSS استانداردهای لازم جهت استفاده در آبیاری [۱۹-۱۳] را برآورده می کند. در مطالعه انجام شده توسط دالو و همکارانش، از سیستم برکه تثبیت فاضلاب حاوی گیاهان آبی برای تصفیه فاضلاب نواحی کوچک شهری در شهر زیمباوه استفاده شد. در این بررسی تغییرات BOD_5 ، pH ، مواد معلق، کل جامدات محلول و مواد مغذی در ورودی و خروجی برکه بررسی گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که میزان این پارامترها در طول تصفیه در برکه کاهش یافته است (۲۷).

منابع

۱. شکوهی. ر. تصفیه فاضلاب شهری و صنعتی. انتشارات مهران ۱۳۸۷؛ ۱: ۸-۱.
۲. راضائیان. ع. ر، [بررسی عملکرد تصفیه فاضلاب صاحبقرانیه و روش های مناسب برای ارتقای آن]، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت تهران، ۱۳۸۰.
۳. عابدی. م. ج، نجفی. پ، استفاده از فاضلاب تصفیه شده در کشاورزی، ۱۳۸۰، چاپ اول، انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران، ص ۳-۱.

۲۱. اربابی. م، زاهدی. م. ر. بررسی عملکرد تصفیه خانه فاضلاب شهر کرد. مجموعه مقالات سومین همایش کشوری بهداشت محیط. ۱۳۷۹. جلد دوم. ص ۵۸۴-۵۷۵.
۲۲. قانعیان. م. ت، رحمانی. ج، مذهب. س، فلاح زاده. م. تاثیر بار آلی، pH، EC فاضلاب ورودی و شرایط آب و هوایی بر کارایی برکه های تثبیت فاضلاب شهر یزد. مجله آب و فاضلاب اصفهان
۲۳. قیصری. ع. بررسی اثر بستر قلوه سنگی در کارایی برکه تثبیت. پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت و مؤسسه تحقیقاتی بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران. ۱۳۷۷.
24. APHA, AWWA, and WPCF. 1998. Standard method for the examination of water and wastewater", 19th Ed, Washington, D. C.
25. Racault Y, Boutin C. Waste stabilisation ponds in France: state of the art and recent trends. Water Science and Technology 2005; 51(12):1-9.
۲۶. غلمانی. س، صالحی، همت آبادی. پ، کریمی. ب، اکرمی. ج. بررسی عملکرد برکه های تثبیت یزد در حذف مواد آلی جامدات (COD, TSS BOD₅) شهر یزد ۸۸-۱۳۸۷. دوازدهمین همایش ملی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی. ۱۳۸۸.
۲۷. مهندسین مشاور طرح و تحقیقات آب و فاضلاب، گزارش بازنگری مطالعات مرحله اول تصفیه خانه فاضلاب شهر یزد، مهندسین مشاور و طرح و تحقیقات آب و فاضلاب، اصفهان، ۱۳۸۲.
- دانشگاه علوم پزشکی و خدماتی بهداشتی و درمانی تهران، دانشکده بهداشت و مؤسسه تحقیقات بهداشتی. ۱۳۷۹.
۱۳. سازمان بهداشت جهانی. برکه تثبیت فاضلاب-اصول و طراحی اجرا. ۱۳۸۵. ترجمه: ندافی. کک، نبی زاده. ر. چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۹۷-۱۰۰.
۱۴. قانعیان. م. ن. بررسی وضعیت فاضلاب و امکان استفاده مجدد از پساب در جزیره کیش. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۱۳۷۹.
15. Tchobanoglus G, Burton, F. L, Wastewater engineering. 2003, 4 th ED, McGraw, Hill, Metcalf & Eddy. New york.
16. Jimenez B. Treatment technology and standards for agricultural wastewater reuse; Acase study in Mexico city" Irrigation and Drainage, 2009, NO. 54, Mexic.
17. Carr, R. WHO Guidline fore safe wastewater use -more that just numbers. Irrigation and Drainage, 2005, NO. 54, California. America.
۱۸. قانعیان، م. ت؛ احرام پوش، م، ح. ضوابط و استانداردهای زیست محیطی استفاده مجدد از فاضلاب. چهارمین همایش کشوری بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، ۱۷۶-۱۶۸. ص ۱۳۸۰.
۱۹. سازمان حفاظت محیط زیست ایران، ۱۳۸۲. ضوابط و استانداردهای زیست محیطی، انتشارات دایره سبز.
۲۰. شیرزادی. ز. بررسی کارایی فرایندی تصفیه خانه فاضلاب گیلانغرب. پ ایان نامه کارشناسی بهداشت محیط. دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، ۱۳۸۷.