

بررسی امکان استفاده از پساب تصفیه شده در آبیاری با توجه به اثرات زیست محیطی آن (مطالعه موردی پساب خروجی تصفیه خانه پرکنندآباد مشهد)

بابک مهرآوران¹، حسین انصاری^{2*}، علی اصغر بهشتی³، کاظم اسماعیلی⁴

تاریخ دریافت: 1393/12/18 تاریخ پذیرش: 1394/5/28

چکیده

لاگون‌های هوادهی نوعی از سیستم‌های هوازی رشد معلق در تصفیه فاضلاب هستند که می‌توانند برای تصفیه فاضلاب شهری و صنعتی مورد استفاده قرار گیرند. لاگون‌های هوادهی به دلیل قابلیت انعطاف قابل ملاحظه و زمان‌های ماند بالا، کاربرد وسیعی در تصفیه فاضلاب‌های شهری و صنعتی دارند. لاگون‌های هوادهی در تصفیه فاضلاب بهداشتی، صنایع غذایی و پتروشیمی و سایر صنایع نیز کاربرد گسترده ای دارند. در این تحقیق عملکرد لاگون‌های هوادهی در تصفیه فاضلاب بهداشتی پرکنندآباد 1 که شامل دو لاگون هوادهی که در آن‌ها از هوادهای سطحی دور کند استفاده شده است به مدت شش ماه از شهریورماه تا بهمن ماه 1392 مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق شاخص‌های کیفی BOD₅، COD، TSS، روی، مس، کروم در فاضلاب ورودی و خروجی مورد ارزیابی قرار گرفت. مقادیر میانگین شاخص‌ها در پساب خروجی به ترتیب TSS برابر 117mg/l، BOD₅ برابر 99/5 mg/l، COD برابر 199mg/l، کروم برابر 0/00136 mg/l، مس برابر 0/1 mg/l و روی برابر 0/1007mg/l می‌باشد که با مقایسه با نمودار استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران استفاده از پساب تصفیه شده تصفیه خانه قابلیت استفاده جهت کشاورزی را دارا می‌باشد.

واژه های کلیدی: لاگون هوادهی، فاضلاب بهداشتی، استفاده مجدد از پساب

مقدمه

پرسابقه‌ترین روش استفاده مجدد از پساب است، علاوه بر آن استفاده از پساب در زمین‌های زیر کشت دیم حائز اهمیت است. اما شکل صحیح و بهداشتی این عمل که براساس استفاده از فاضلاب تصفیه شده استوار می‌باشد، صرفاً در قرن اخیر مطرح شده است. بخش کشاورزی با توجه به مصرف بالای آب دارای بزرگ‌ترین پتانسیل برای استفاده مجدد پساب تصفیه شده است. از فاضلاب شهری با جمعیت یک میلیون نفر، بعد از تصفیه، می‌توان برای آبیاری 1500 تا 3500 هکتار زمین استفاده نمود. کشور ما به دلیل کم بودن ریزش‌های موجود و نامناسب بودن پراکنش زمانی و مکانی آن، در زمره کشورهای خشک و نیمه خشک جهان قرار دارد. مطالعات و بررسی‌ها نشان می‌دهد که پتانسیل منابع آب تجدید شونده کشور حدود 130 میلیارد مترمکعب است. از طرفی بررسی‌ها نشان می‌دهد که بر مبنای رشد فعلی جمعیت، نیاز کشور در سال 1390 حدود 126 میلیارد مترمکعب و در سال 1400، رقمی معادل 150 میلیارد مترمکعب خواهد بود که 15٪ از حجم آب قابل استحصال و منابع آب تجدیدپذیر بیش تر است.

روش‌های بیولوژیکی تصفیه فاضلاب شامل فرآیندهای هوازی، بی‌هوازی، آنوکسیک، ادغام فرآیندهای هوازی - بی‌هوازی -

در سال‌های اخیر به دلیل رشد جمعیت و توسعه شهر نشینی، صنعت و کشاورزی، مصرف سرانه آب و به تبع آن تولید فاضلاب افزایش چشم‌گیری یافته است. به همین دلیل، استفاده از فاضلاب تصفیه شده به عنوان یک منبع آب پایدار بیش از پیش مورد توجه مدیران صنعت آب و فاضلاب کشور قرار گرفته است. استفاده از پساب تصفیه‌خانه‌های فاضلاب در کشاورزی و صنعت مزایای متعددی از قبیل فراهم نمودن یک منبع آب ارزان و دائمی، کاهش هزینه‌های تصفیه، آزادسازی بخشی از منابع آب با کیفیت خوب برای سایر مصارف و کاهش اثرات زیست محیطی دفع پساب به منابع آبی را به دنبال دارد (قاسمی، 1389). استفاده از فاضلاب در کشاورزی و آبیاری،

1- دانشجوی دکتری مهندسی آب، سازه های آبی پردیس بین الملل دانشگاه فردوسی مشهد

2- دانشیار گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

3- استادیار گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

4- دانشیار گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

* - نویسنده مسئول: (Email: Ansary@um.ac.ir)

مدیریت زمان بندی مراحل گذار آب درون تصفیه خانه بیان کرد این زمان بندی بدین صورت است که فاضلاب به طور تقریبی در حوضچه های هوادهی 5 روز، در حوضچه های ته نشینی 4 روز و در حوضچه جلادهی 2 روز باقی می ماند. مرحله تکمیلی و نهایی کلرزنی هم 12 ساعت به طول می انجامد. لذا کلیه فرآیند تصفیه حدود 11 روز به طول می انجامد، در شکل (1) شماتیک فرآیند تصفیه فاضلاب در تصفیه خانه فاضلاب پرکنندآباد 1 را نشان می دهد، در واقع هدف اصلی از این تحقیق علاوه بر همگام نمودن توسعه صنعتی با در نظر داشتن مسئله حفظ محیط زیست که مورد توجه مسئولین نیز می باشد، کمک کردن به معضل بحران آب موجود در شهر مشهد و نیز ضرورت استفاده از پساب تصفیه شده تصفیه خانه های فاضلاب به عنوان یک منبع پایدار به جای آب چاه در آبیاری و کشاورزی امری ضروری و اجتناب ناپذیر می باشد، که خود نیازمند کنترل جدی بر شاخص های کیفی پساب خروجی تصفیه خانه پرکنندآباد مشهد جهت استفاده در آبیاری و فضای سبز شهر مشهد می باشد، البته با تحلیل نتایج و تجربیات مشابه حاکی است که عوامل جانبی دیگری نیز بر شاخص های کیفی پساب تصفیه شده تأثیرگذار هستند برخی از این عوامل عبارتند از نقش مثبت دمای مؤثر و نیز نشت آب در روند تصفیه فاضلاب می باشد، البته خاطر نشان می گردد، عامل اصلی نوسان کیفیت پساب خروجی عمدتاً به جای دما، نشت آب می باشد که در فصل زمستان با ترقیق بیش از حد فاضلاب ورودی به دلیل بارندگی و روان آبها در کیفیت پساب خروجی مؤثر است (زولی، 1389).

مواد و روش ها

احداث تصفیه خانه فاضلاب پرکنند آباد (1) در سال 1375 آغاز شده و در سال 1377 به بهره برداری رسیده است. طراحی این تصفیه خانه توسط واحد مهندسی دانشگاه صنعتی اصفهان بوده و مشاور ساخت آن شرکت سرو آب مشهد می باشد. تصفیه خانه پرکنندآباد 1 در حاشیه جنوبی رودخانه فصلی کشف رود و در 10 کیلومتری شمال غرب مشهد قرار گرفته است ظرفیت این تصفیه خانه 15000 مترمکعب در شبانه روز و جمعیت تحت پوشش آن معادل 100 هزار نفر است، فرآیند مورد استفاده در این تصفیه خانه فاضلاب از نوع لاگون هوادهی است. دو لاگون هوادهی، دو حوضچه ته نشینی و یک برکه جلادهی، واحدهای اصلی تصفیه خانه فاضلاب پرکنندآباد 1 را تشکیل می دهند که تصفیه فاضلاب مناطق شهری غرب مشهد به عهده این تصفیه خانه می باشد که پس از برطرف کردن تا حدود 95% آلودگی فاضلابها، از پساب تصفیه شده برای مصارف کشاورزی استفاده می کنند. این بررسی بر روی فاضلاب ورودی و پساب خروجی تصفیه خانه فاضلاب پرکنندآباد مشهد و به مدت شش ماه از شهریور تا بهمن ماه سال 1392 انجام پذیرفته است برای ارزیابی عملکرد تصفیه خانه

آنوکسیک و سیستم برکه ای می باشد که فرآیندهای هوازی، بی هوازی و آنوکسیک به سیستم رشد معلق، رشد چسبیده و ادغام رشد معلق و چسبیده تقسیم بندی می شوند دو نوع لاگون هوادهی وجود دارد: 1- لاگون هوازی که اکسیژن محلول و جامدات معلق درون حوضچه به طور یکنواخت توزیع شده است و 2- لاگون هوازی - بی هوازی که اختیاری نیز نامیده می شوند و از سه لایه تشکیل شده است که در لایه فوقانی به صورت هوازی، لایه میانی به صورت هوازی - بی هوازی و لایه پائینی بی هوازی می باشد، اما فقط بخشی از جامدات معلق در حالت معلق قرار دارند و بخشی از مواد ته نشین می شوند. این فرآیند از نظر استفاده از زمین، ماشین آلات و تجهیزات، اجرا و بهره برداری، شوک پذیری در حقیقت بین واحدهای ساده، مثل برکه های اختیاری و واحدهای کارآمد و فشرده تر مانند لجن فعال که از برگشت لجن استفاده می شود قرار می گیرد و با توجه به قابلیت انعطاف در طراحی، کاربرد مفیدی در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته پیدا کرده و به طور وسیعی در تصفیه فاضلاب آلی که قابل تجزیه بیولوژیک هستند به کار می رود. استفاده روز افزون از لاگون های هوادهی برای تصفیه فاضلاب بهداشتی و صنعتی و سایر صنایع گزارش شده است. با توجه به اینکه لاگون های هوادهی جز فرآیندهای نسبتاً ساده و ارزان تصفیه فاضلاب های شهری هستند، این سیستم تصفیه فاضلاب به طور وسیعی در ایالات جنوبی و جنوب غربی آمریکا و مناطق گرمسیر جهان مورد استفاده قرار می گیرند (Kantachte, 2009). با توجه به بررسی که از عملکرد لاگون های هوادهی تصفیه فاضلاب شهرک صنعتی بوعلی همدان انجام پذیرفته است شاخص های کیفی مد نظر شامل pH ، TSS^1 ، BOD_5^2 ، TCOD^3 می باشد و با توجه به اینکه فاضلاب این تصفیه خانه از نوع فاضلاب صنعتی می باشد مقادیر میانگین مس، سرب، روی و کرم کل در فاضلاب ورودی و خروجی مورد ارزیابی قرار می گیرد که در صورت استفاده برای آبیاری فضای سبز و کشاورزی می بایست رهنمودهای سازمان بهداشت جهانی مورد توجه قرار گیرد (ندافی، 1384). تصفیه فاضلاب در این تصفیه خانه، هوادهی پیشرفته و به صورت لاگون های هوادهی و با استفاده از هوادهای سطحی دور کند می باشد. در حال حاضر به طور متوسط $23000 \text{ m}^3/\text{d}$ فاضلاب وارد تصفیه خانه می شود که تقریباً حدود 1,5 برابر ظرفیت طراحی می باشد که این افزایش میزان فاضلاب ورودی باعث گردیده است راندمان تصفیه خانه کاهش یابد. در کلیه مراحل انجام شده در این تصفیه خانه، هیچ نوع ماده شیمیائی اضافی حتی کلر به آب اضافه نمی شود، بلکه فرآیند تصفیه فاضلاب را تنها می توان در غالب

1- Total suspended solid

2- Total Biological oxygen demand

3- Total Chemical oxygen demand

نتایج

نتایج به دست آمده از آزمایش‌های انجام شده بر روی فاضلاب ورودی و خروجی تصفیه خانه پرکندآباد 1 مشهد در جدول‌های 2 و 3 ارائه شده است. در جدول 1 استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست ایران برای دفع فاضلاب‌ها و استفاده مجدد پساب ارایه گردیده است.

با توجه به نتایج به دست آمده مندرج در جدول 2 راندمان حذف آلاینده‌ها به ترتیب با توجه به نتایج به دست آمده مندرج در جدول 3 راندمان حذف آلاینده‌های آلی به ترتیب: $TSS\ 77/83\%$ ، $TCOD\ 74/34\%$ ، $BOD_5\ 76/67\%$ می‌باشد

با توجه به نتایج به دست آمده مقایسه مقدار آلاینده‌های سنجش شده با استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست ایران مندرج در شکل‌های 3، 4 و 5 پساب خروجی این تصفیه‌خانه قابلیت استفاده در کشاورزی را دارد با توجه به پائین بودن غلظت فلز سرب در فاضلاب ورودی تصفیه‌خانه از میزان آن صرف نظر گردیده است. بررسی نتایج به دست آمده از آزمایشات کیفی نشان می‌دهد که اختلاف فاحشی بین شاخص‌های کیفی TSS ، BOD_5 ، COD و فلزات سنگین اندازه-گیری شده و استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست ایران برای استفاده از پساب تصفیه شده برای آبیاری کشاورزی مشاهده نمی‌شود.

پرکند آباد 1 پس از بررسی لازم در محل، مقادیر BOD_5 ، COD ، TSS به صورت هفتگی و فلزات سنگین (مس، کروم، روی) به صورت فصلی آزمایش گردید. نمونه‌ها به صورت همزمان از کانال ورودی و خروجی تصفیه خانه جمع‌آوری شده و به دلیل استقرار آزمایشگاه تصفیه‌خانه فاضلاب پرکندآباد 1 در آزمایشگاه مرجع شرکت آب و فاضلاب مشهد آزمایش‌ها نیز در همین محل و طبق روش استانداردهای موجود آزمایش گردید. برای آزمایش فلزات سنگین، نمونه‌ها در شرایط استاندارد حفظ نمونه به آزمایشگاه ایران که معتمد محیط زیست می باشد منتقل گردید و طبق روش‌های استاندارد مقدار فلزات سنگین تعیین گردید (Standard methods for the examination of water and wastewater, 1995). با توجه به پائین بودن مقدار فلزات سنگین ذکر شده فقط مقادیر آن‌ها در خروجی ارائه گردید، پس از تعیین پارامترهای مورد نظر، راندمان حذف آلاینده‌های مورد سنجش توسط سیستم تصفیه مشخص گردید و سپس مقادیر به دست آمده از این تحقیق با استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست ایران و سازمان بهداشت جهانی مقایسه شد.

جدول 1- استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست ایران برای دفع فاضلاب و استفاده مجدد از پساب (Standard methods for the examination of water and wastewater, 1995)

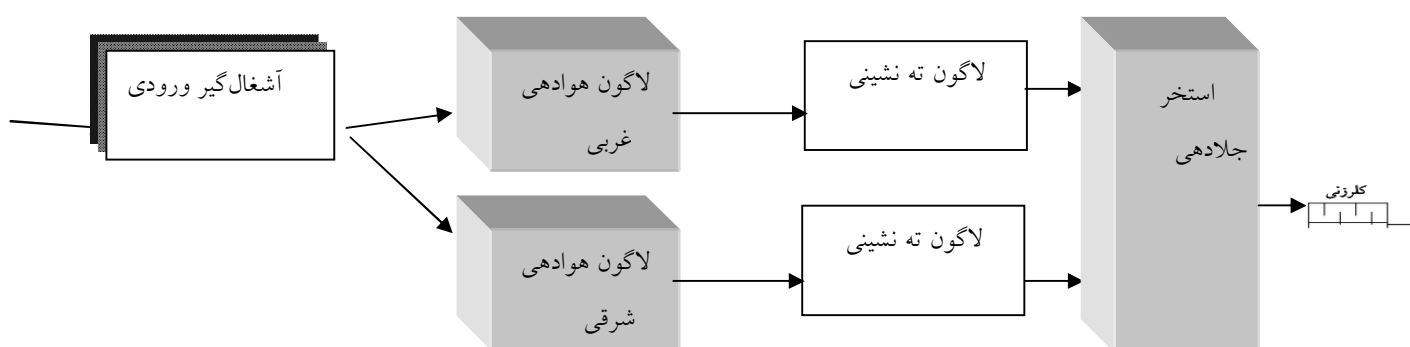
آلاینده	تخلیه به آبهای سطحی	تخلیه به چاه جاذب	مصارف کشاورزی و آبیاری
BOD_5 (mg/l)	۳۰	۳۰	۱۰۰
COD (mg/l)	۶۰	۶۰	۲۰۰
TSS (mg/l)	۴۰	-----	۱۰۰
Cu (mg/l)	۱	۱	۰/۲
Zn (mg/l)	۲	۲	۲
Cr (mg/l)	۰/۵	۱	۱

جدول 2- نتایج آنالیز فاضلاب ورودی به تصفیه خانه فاضلاب پرکندآباد (1) مشهد در طی دوره تحقیق (آزمایشگاه مرجع شرکت آب و فاضلاب مشهد)

پارامتر	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	میانگین	انحراف از معیار
PH	۷/۴	۷/۳	۷/۳	۷/۶	۸/۴	۷/۸	۷/۶	۰/۴۲
BOD_5 (mg/l)	۴۲۸	۴۱۶	۳۹۶	۴۲۲	۴۶۸	۴۴۴	۴۲۹	۲۴/۷
TCOD (mg/l)	۸۲۲	۶۳۲	۷۱۱	۸۲۴	۸۳۴	۹۱۹	۷۹۰	۱۰۱/۹
TSS (mg/l)	۵۴۸	۴۸۴	۴۹۸	۵۵۲	۵۹۰	۵۹۴	۵۴۴	۴۵/۶

ته نشینی و یک استخر جلادهی و در نهایت در بستر تماس کلرزی با نرخ 3 کیلوگرم بر ساعت انجام می‌پذیرد، نمایش داده شده است.

در شکل (1) زیر شماتیک مربوط به تصفیه‌خانه فاضلاب پرکندآباد 1 مشهد با دبی طراحی 15000 مترمکعب در روز می‌باشد، که در آن از دو لاگون هوادهی با هوادهی سطحی دور کند و دو لاگون



شکل 1- شماتیک تصفیه خانه فاضلاب پرکن‌آباد 1 مشهد



شکل 2- شماتیکی از هوادهی لاگون غربی تصفیه خانه پرکن‌آباد با استفاده از هوادهی سطحی دورکند

مقایسه‌ای غلظت آلاینده‌ها در پساب خروجی تصفیه خانه پرکن‌آباد 1 با استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران برای مصارف کشاورزی که در شکل شماره 4 بصورت شماتیک نمایش داده شده است.

همانطوری که در شکل 5 مشاهده می‌شود با توجه به پائین بودن میزان فلزات سنگین در پساب خروجی تصفیه‌خانه پرکن‌آباد مشهد نسبت به استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست، لذا از نظر میزان فلزات سنگین پساب خروجی تصفیه‌خانه قابلیت استفاده کشاورزی را دارد. با توجه به پائین بودن میزان سرب در فاضلاب ورودی و پساب تصفیه شده خروجی تصفیه‌خانه و قابل صرف نظر کردن مقادیر میزان سرب، مقادیر اندازه‌گیری شده ارائه نگردیده است.

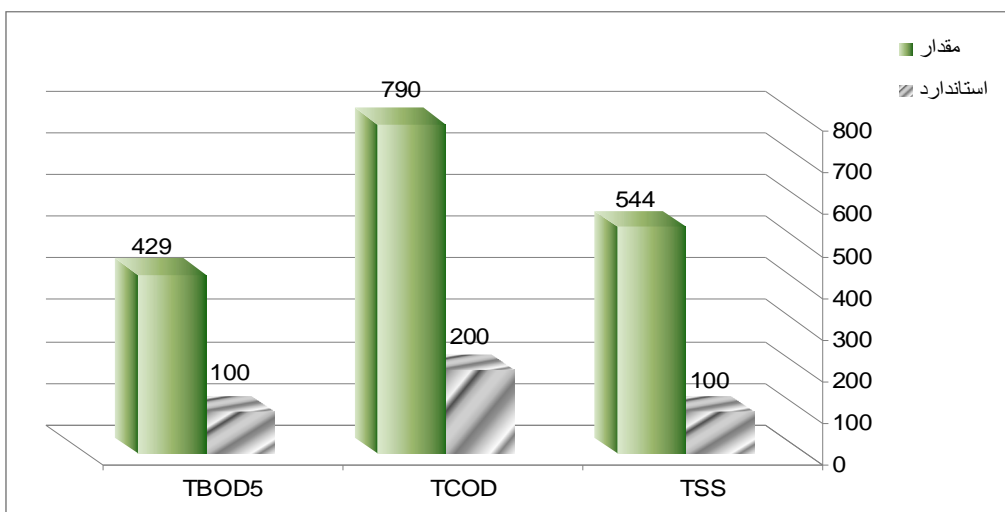
در شکل 2 شماتیکی از هوادهی در لاگون غربی تصفیه‌خانه پرکن‌آباد با استفاده از هوادهی سطحی دورکند نشان داده شده است.

در شکل 3 مقایسه غلظت آلاینده‌ها در پساب ورودی با استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران برای مصارف کشاورزی را به صورت شماتیک نشان می‌دهد.

همانطور که از شکل 3 مشاهده می‌شود غلظت آلاینده‌های فاضلاب ورودی چندین برابر بیش‌تر از استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران برای مصارف کشاورزی می‌باشد.

در جدول 3 نتایج آنالیز پساب خروجی از تصفیه خانه فاضلاب پرکن‌آباد 1 مشهد که در دوره شش ماهه از شهریورماه تا بهمن ماه انجام گردیده است، ارائه شده است.

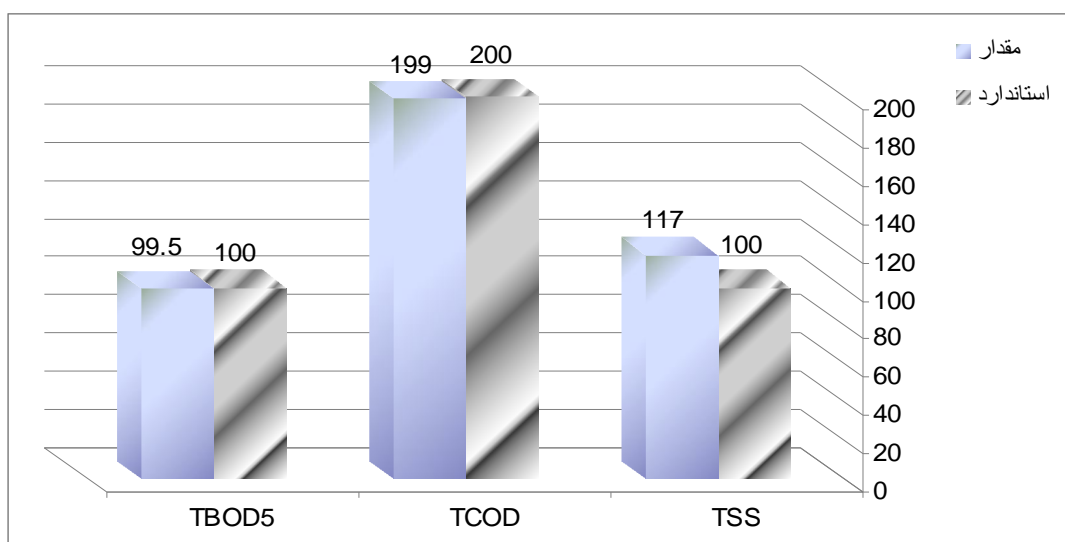
با توجه به نتایج خروجی مندرج در جدول شماره 3 شماتیک



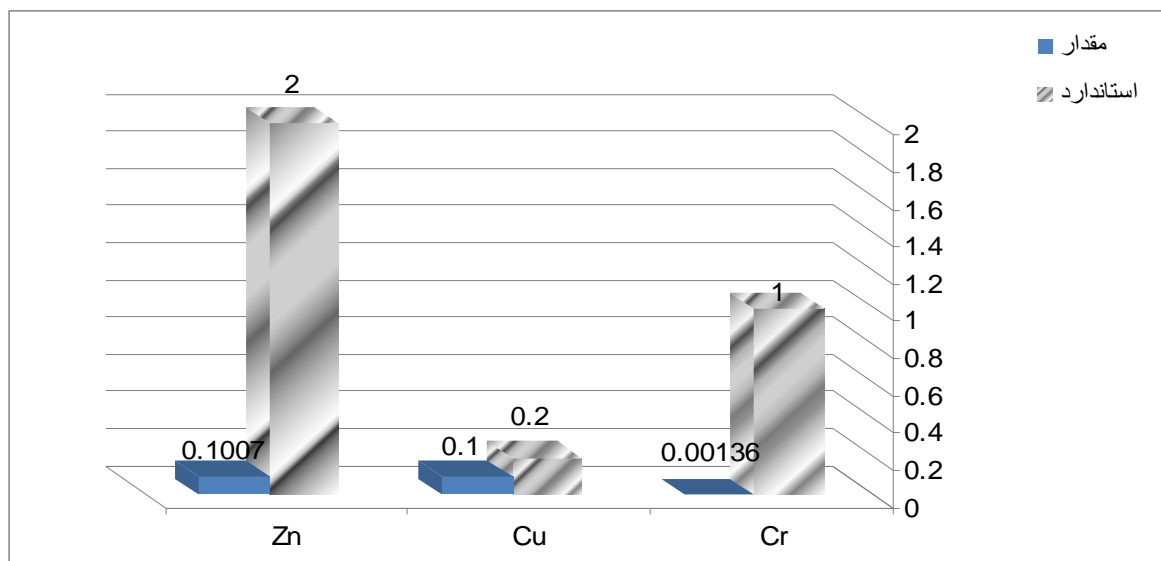
شکل 3- مقایسه غلظت آلاینده ها در فاضلاب ورودی با استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران برای مصارف کشاورزی استاندارد: استاندارد استفاده مجدد از پساب سازمان حفاظت محیط زیست (میلی گرم در لیتر) مقدار: متوسط مقدار آلاینده ها در فاضلاب ورودی (میلی گرم در لیتر)

جدول 3- نتایج آنالیز پساب خروجی از تصفیه خانه فاضلاب پرکنندآباد (1) مشهد در طی دوره تحقیق (آزمایشگاه مرجع شرکت آب و فاضلاب مشهد)

پارامتر	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	میانگین	انحراف از معیار
C^0 درجه حرارت	۲۵/۷	۲۳/۲	۲۱/۵	۱۹	۱۸/۴	۱۶/۷	۲۰/۷	۳/۳۵
PH	۷/۶	۷/۸	۹/۷	۷/۹	۸/۴	۷/۸	۸/۲	۰/۷۸
BOD_5 (mg/l)	۶۷	۷۰	۸۹	۱۱۰	۱۳۴	۱۲۷	۹۹/۵	۲۸/۶
TCOD (mg/l)	۱۹۷	۱۸۳	۱۸۴	۱۹۷	۲۱۳	۲۲۴	۱۹۹	۱۶/۲
TSS (mg/l)	۱۵۴	۱۱۱	۱۴۰	۱۲۵	۸۳	۹۱	۱۱۷	۲۷/۷

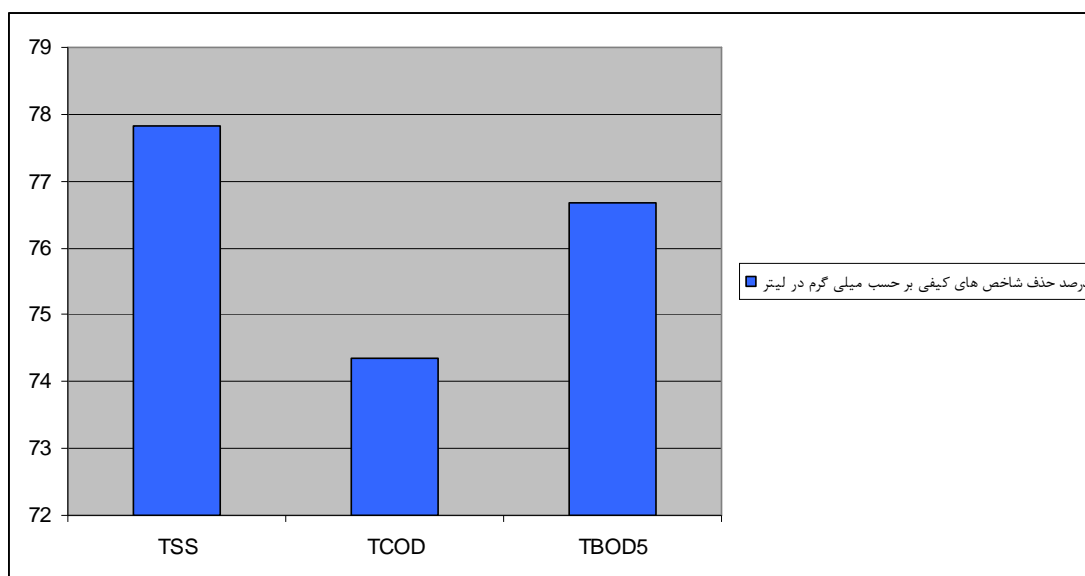


شکل 4. مقایسه غلظت آلاینده ها در پساب خروجی با استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران برای مصارف کشاورزی استاندارد: استاندارد استفاده مجدد از پساب سازمان حفاظت محیط زیست بر حسب میلی گرم در لیتر مقدار: متوسط مقدار آلاینده ها در پساب خروجی بر حسب میلی گرم در لیتر



شکل 5- مقایسه غلظت فلزات سنگین در پساب خروجی با مقادیر سازمان حفاظت محیط زیست ایران برای مصارف کشاورزی بر حسب (میلی گرم در لیتر) (آزمایشگاه ایران، 1392)

استاندارد: استاندارد استفاده مجدد از پساب سازمان حفاظت محیط زیست ایران بر حسب میلی گرم در لیتر
مقدار: متوسط مقدار فلزات سنگین در پساب خروجی بر حسب میلی گرم در لیتر



شکل 6- نمودار درصد حذف آلاینده های سنجش شده در تصفیه خانه فاضلاب پرکندآباد 1
محور عمودی درصد حذف شاخص های کیفی TSS، TCOD، TBOD5 بر حسب میلی گرم در لیتر می باشد

تصفیه شده خروجی تصفیه خانه شرایط بهره برداری جهت کشاورزی را دارد.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده از آنالیز کیفی فاضلاب ورودی و

نتایج ارائه شده به صورت میانگین می باشند با توجه به آنالیزهای انجام شده بر روی آلاینده های فاضلاب ورودی و خروجی تصفیه خانه، راندمان حذف هر یک از آلاینده های آلی در شکل 6 ارایه گردیده است. همانطور که از شکل 6 مشاهده می گردد میزان راندمان حذف بار آلی و میزان ذرات معلق در حد مناسبی بوده و در نتیجه پساب

نسبت به فصل گرما به دلیل کاهش راندمان هوادهای سطحی نیز پیشنهاد می‌گردد.

منابع

آزمایشگاه ایران، آزمایشگاه معتمد محیط زیست. 1392. نتایج آزمایشات دوره ای

شرکت آب و فاضلاب مشهد. 1392. نتایج آزمایشات ماهیانه شهریور ماه تا بهمن ماه آزمایشگاه مرجع شرکت آب و فاضلاب مشهد زولی. م. 1389. بررسی عملکرد و روش‌های بهینه‌سازی لاگون‌های هوادهی تصفیه‌خانه فاضلاب شهر بندر گز، سیزدهمین همایش ملی بهداشت محیط

فرزادکیا، م. 1383. بررسی کارایی برکه‌های تثبیت در تصفیه فاضلاب شهر کرمانشاه. آب و فاضلاب. 15: 51-10.

قاسمی، ا. 1389. ارزیابی کیفیت پساب از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب برای استفاده در کشاورزی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

قانعیان، م. ت.، مصداقی، نیا، ع.، واحرامپوش، م. ح. 1380. مبنای استفاده مجدد از فاضلاب، کلیات، روش‌ها، استانداردها، مخاطرات بهداشتی. انتشارات طب گستر. 45- 20: 21.

ندافی، ک.، واعظی، ف. 1384. بررسی عملکرد لاگون‌های هوادهی در تصفیه فاضلاب شهرک صنعتی بوعلی همدان. (47-53) 54 واعظی، ف. 1376. انتخاب روش مناسب تصفیه و دفع فاضلاب‌های صنعتی. نشریه شماره 2157، انتشارات علمی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران. 16-17.

Apha, Wpce, Awwa. 1995. Standard methods for the examination of water and wastewater. APHA NW19th ed 2-56, 2-57, 4-65, 4-70, 5-1, 5-10, 9-45, 9-53

Gaetano, j.c. 2000. Industrial wastewater treatment process engineering. Technomic publishing. 2: 81-85

Kantachote, D., Dangtago, K and Siriwong, C. 2009. Treatment efficiency in wastewater treatment plant oh hat Yai municipality by quantitative removal of microbial indicators. Songklanakarinn journal of Science and Technology. 31.5: 1-10

پساب خروجی تصفیه شده، تصفیه‌خانه فاضلاب پرکنندآباد 1 که در جداول 2 و 3 ارائه شده است، متوسط راندمان حذف آلاینده‌های سنجش شده محاسبه گردید که به صورت شماتیک در شکل 6 نمایش داده شده است، همانطور که از شکل 6 مشاهده می‌شود راندمان حذف TSS برابر با 77/83 %، BOD_5 برابر با 76/67 % و TCOD برابر با 74/34 % می‌باشد.

نتایج به دست آمده از سیستم لاگون هوادهی بوده و لاگون‌های هوادهی راندمان خوبی در حذف سه پارامتر ذکر شده دارند، با توجه به رشد جلبک در فصل بهار و تابستان در لاگون ته‌نشینی میزان کاهش TSS در فصل بهار و تابستان به دلیل حضور جلبک‌ها در پساب خروجی، مقادیری کم‌تر از BOD_5 امکان‌پذیر می‌باشد. با توجه به اینکه در مطالعات طراحی تصفیه‌خانه فاضلاب پرکنندآباد 1، پساب خروجی از تصفیه‌خانه برای استفاده در آبیاری کشاورزی پیش-بینی شده، با توجه به اینکه پساب بعد از فصل آبیاری بیش‌تر وارد کشف‌رود می‌شود، لذا با مقایسه اعداد به دست آمده با استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران جهت مصارف کشاورزی مندرج در جدول 3 و همین‌طور شکل‌های 4 و 5 موارد سنجش شده کم‌تر از استاندارد می‌باشد و پساب قابلیت تخلیه جهت مصارف کشاورزی را دارد و همانطور که از شکل 4 مشاهده می‌شود اختلاف قابل ملاحظه‌ای بین استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست ایران جهت دفع پساب برای آبیاری کشاورزی و نتایج به دست آمده از این تحقیق مشاهده نمی‌شود. البته می‌بایست خاطر نشان کرد که میزان بارندگی، شرایط و طول شبکه جمع‌آوری فاضلاب و نیز تغییر در بافت جمعیتی، می‌تواند نقش معناداری در تغییرات بار آلی فاضلاب ورودی و خروجی به تصفیه‌خانه را داشته باشد که می‌توان هر یک از موارد ذکر شده را به طور جداگانه بررسی و گزارش کرد. البته اطلاعات مربوط میزان بارندگی را می‌توان از سازمان هواشناسی اخذ کرد.

با توجه به موارد ذکر شده پیشنهادهای زیر جهت حصول نتایج بهتر ارائه می‌شود:

کنترل مستمر هوادهای سطحی جهت کاهش دوره تعمیرات آن‌ها، نصب سیستم دانه‌گیر در ورودی به تصفیه‌خانه جهت کاهش ذرات معلق و جلوگیری از ته‌نشینی ذرات غیرآلی در لاگون‌ها و نیز در صورت امکان سری کردن لاگون‌های هوادهی به گونه‌ای که فاضلاب ورودی به لاگون هوادهی اول وارد لاگون هوادهی دوم شده و پس از عبور از ته‌نشینی اول و دوم در نهایت وارد حوض جلادهی شود. استفاده از تعداد هوادهای بیش‌تر در فصل سرما و زمستان

Investigate the Feasibility of Using Wastewater Purification in Irrigation Due to Its Environmental Impacts (The effluent treatment plants parkandabad Mashhad)

B.Mehravaran¹, H.Ansary^{2*}, A.beheshti³, K.Esmaili⁴

Received: Mar.09, 2015

Accepted: Aug.19, 2015

Abstract

Aerated lagoons is a kind of the aerobic suspended growth process that can be used to treat domestic and industrial wastewater. Due to its considerable design flexibility, and time high of remained, the aerated lagoon has gained wide applications in both municipal and industrial wastewater treatment plants. This study aims to investigate the performance of aerated lagoons in the wastewater treatment plant in parkandabad 1 in Mashhad, includes two aerated lagoons which includes surface aerators have been used for a period of six months from September to February 2013. Quality indexes such as BOD_5 , TSS, COD, Zn, Cu, Cr in plant influent and effluent were determined. The average values of TSS, BOD_5 , COD, Cr, Cu, Zn, in plant effluent were measured to be 117mg/l, 99.5 mg/l, 199 mg/l, 0.00136mg/l, 0.1 mg/l, 0 and 0.1007mg/l respectively by comparison with standard limits recommended by Iranian EPO, wastewater treatment plant is certified for use agricultural purpose.

Key words: Aerated lagoons, Sanitation waste water, Waste water reuse

1- Ph.D. Student in Water Engineering, Hydraulic Structures, International Campus, Ferdowsi University of Mashhad
2- Associate professor, Department of Water Engineering, Ferdowsi University of Mashhad
3- Assistant professor, Department of Water Engineering, Ferdowsi University of Mashhad
4- Associate professor, Department of Water Engineering, Ferdowsi University of Mashhad
(*- Corresponding Author Email: Ansary@um.ac.ir)