مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی
۵؛۱۳۹۲ (ویژه نامه کمیته تحقیقات دانشجویی): ۹۳۳-۹۲۷

Journal of North Khorasan University of Medical Sciences
2013;5(Student Research Committe Supplementary): 927-933

مقاله پژوهشی

بررسی حذف مواد آلی و نوترینت ها در سیستم تصفیه فاضلاب به روش لجن فعال: مطالعه موردی شهر بجنورد

*محدثه شهمرادی[۱]، میترا غلامی[۲]، مریم مهایی[۱]، احسان ابویی مهریزی[۳]**، رضا قربانپور[۴]*

[۱] دانشجوی دانشکده بهداشت، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
[۲]دکتری بهداشت محیط، دانشیار دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ایران، گروه مهندسی بهداشت محیط، بجنورد، ایران
[۳]دانشجوی دکترای مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی ایران، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
[۴]کارشناس آزمایشگاه گروه بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
***نویسنده مسئول:** دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
پست الکترنیک: Ehsan.abouee@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: *عدم مدیریت صحیح فاضلاب و رها کردن فاضلاب تصفیه نشده به محیط زیست حاکی از نیاز به مدیریت صحیح پساب و جلوگیری از ایجاد اثرات ناگوار بر انسان و محیط زیست می باشد. بنابراین مدیریت صحیح فاضلاب یکی از مهمترین مسائل زیست محیطی می‌باشد که بدون آگاهی از وضعیت راندمان سیستم تصفیه نمی توان قضاوت درستی از سیستم داشت. در این بررسی عملکرد سیستم لجن فعال تصفیه خانه فاضلاب شهر بجنورد در زمینه ی حذف مواد آلی و نوترینتها مورد سنجش و بررسی قرار گرفته است.*

مواد و روش‌کار: *پژوهش حاضر توصیفی- مقطعی بوده وراندمان حذف مواد آلی و نوترینتها را در سیستم لجن فعال مورد بررسی قرار می دهد. بدین‌منظور، نمونه‌ها در دو محل از سیستم بصورت دو بار در هر ماه طی شش ماه برداشت شدند و مقدار حذف مواد آلی و نوترینتها با سنجش CODوBOD_5، نیترات، نیتریت و فسفات کل انجام‌گرفت و سپس نتایج با آنالیزهای آماری تجزیه و تحلیل شدند.*

یافته‌ها: *نتایج، متوسط غلظت COD و BOD_5 در ورودی و خروجی را به ترتیب ۵۰۳/۳۱، ۱۷۷/۳۵، ۵۸/۲۹ و ۲۸/۸۲ میلیگرم بر لیتر نشان داد. در خصوص رفتار تغییرات نوترینت ها، متوسط غلظت نیترات، نیتریت و فسفات کل در ورودی و خروجی به ترتیب ۲۲/۶۷، ۰/۲۰۹، ۲۲/۲۸ و ۷/۴۷، ۰/۱۵، ۱۱/۴۵ میلیگرم بر لیتر بدست آمد.*

نتیجه‌گیری: *با توجه به نتایج، تصفیه‌خانه فاضلاب شهر بجنورد بدلیل شرایط مناسب جوی و طراحی، درصد حذف مواد آلی نوترینتها آن مناسب بوده که موجب کاهش چشمگیر آلودگی شده و راندمان کافی جهت برآوردن استانداردهای خروجی پساب فراهم می‌آورد.*

واژه های کلیدی: *تصفیه فاضلاب، لجن فعال، مواد آلی، نوترینتها، بجنورد*

مقدمه

رشد روز افزون جمعیت جهان، مصارف گوناگون آب را افزایش می دهد که منجر به افزایش کمیت آن می شود و از طرف دیگر توسعه شهر نشینی موجب افزایش فعالیت های صنعتی و کشاورزی، تخلیه فاضلاب ها و پساب های مختلف به منابع پذیرنده آبهای سطحی شده که منجر به کاهش کیفیت آن می گردد [۱]. به یقین می توان گفت که مهم ترین بخش آلودگی محیط زیست که تاثیر سریع و بی درنگ آن جوامع بشری را تحت تاثیر خود قرار داده آلودگی آب، تصفیه ی آبهای آلوده وتامین آب سالم و قابل شرب است [۲]. فاضلاب، اساساً همان آب مصرفی جامعه است که در نتیجه کاربردهای مختلف، آلوده شده و قابل استفاده برای مصرف مورد نظر نمی باشد. از نظر منابع تولید، فاضلاب شهری را می توان ترکیبی از زائداتی دانست که توسط آب از مناطق مسکونی، اداری و تاسیسات تجاری و صنعتی درون شهری، حمل شده و بر

حسب شرایط ممکن است با آ ب های زیرزمینی، آ ب های سطحی یا سیلاب ها آمیخته شده باشد [۳]. اگر فاضلاب تصفیه نشده انباشته شود، تجزیه ناقص مواد آلی آن ممکن است منجر به تولید مقادیر زیادی گازهای بدبو گردد [۴]. هر متر مکعب فاضلاب تصفیه نشده ۴۰ تا ۶۰ متر مکعب آب تمیز آشامیدنی را آلوده می کند. تأثیرات نامطلوب زیست محیطی ناشی از دفع نادرست فاضلاب صنعتی در حدی است که امروزه اجرای طرح های فاضلاب در مناطق شهری و شهرک های صنعتی امری ضروری و بنیادی تلقی می گردد [۶،۵]. برای کاهش اثرات سوء ناشی از تخلیه فاضلابها به محیط زیست و همچنین جهت ارتقاء سطح بهداشت عمومی در جوامع، بایستی نسبت به تصفیه فاضلاب اقدام نمود که تاریخچه آن به نیمه دوم قرن هیجدهم در انگلستان بر می گردد [۷]. به منظور تصفیه فاضلاب از فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی استفاده می شود [۸]. امروزه روش های مشتمل بر فرایندهای بیولوژیکی به طور گسترده ای در تصفیه ی انواع فاضلابهای مختلف با بار آلی زیاد مورد استفاده قرار می گیرد که در این میان فرایند لجن فعال از قدیمی ترین و متداول ترین روش های بیولوژیکی تصفیه ی فاضلاب به شمار می آید [۱۰،۲،۹]. سیستم لجن فعال به دلیل تکنولوژی ساده و کارآیی زیاد در حذف مواد آلی به طور رایجی در تصفیه بسیاری از فاضلاب ها مورد استفاده قرار می گیرد [۱۱]. در تحقیقی که توسط قهرمانی و همکارانش که روی بررسی عملکرد سیستم لجن فعال در تصفیه فاضلاب شهرک صنعتی آق قلا استان گلستان در سال ۱۳۸۶ انجام گرفت میانگین کل راندمان حذف برای BOD، COD، TSS به ترتیب برابر با ۹۶/۶۶، ۹۸/۲، ۹۷/۶ درصد محاسبه شد. درصورتی که کیفیت پساب خروجی از تصفیه خانه شهرک صنعتی آق قلا در اکثر ماه های سال مطابق استانداردهای دفع پساب بود، و در مواردی پساب خروجی منطبق با استانداردهای زیست محیطی نبود ولی با مدیریت و نظارت دقیق بر مقدار دبی و بار آلی ورودی این نواقص براحتی قابل برطرف شدن است [۱۲]. تاسیس تصفیه خانه های تصفیه فاضلاب به تنهایی نگرانی های زیست محیطی را بر طرف نمی کند بلکه برای رسیدن به استانداردهای مطلوب زیست محیطی باید عملکرد این تصفیه خانه ها مدام تحت بررسی و ارزیابی قرار گیرند [۱۳]. از جمله پارامترهای که برای ارزیابی عملکرد تصفیه خانه های فاضلاب باید مورد توجه قرار گیرد، میزان اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی (BOD)، میزان اکسیژن موردنیاز شیمیایی (COD)، موادمعلق، جامدات محلول و PH فاضلاب خروجی و TSS از این تصفیه خانه ها است [۱۴].

امروزه تکنولوژی‌های متعددی عمدتاً متشکل از دو خانواده بزرگ تصفیه مکانیکی و تصفیه طبیعی جهت پالایش انواع فاضلاب‌ها وجود دارد که بسته به مشخصات فاضلاب، وضعیت اقلیمی، وضعیت منابع مالی، بزرگی و کوچکی پروژه، استانداردهای زیست محیطی، وضعیت منابع انسانی متخصص، وضعیت توپوگرافی منطقه، قابلیت‌های اجرایی، نحوه بهره برداری، شرایط رفاهی، مسائل سیاسی و اجتماعی منطقه و سایر پارامترهای مرتبط می‌تواند بسیار متفاوت باشد [۷]. یکی از مهمترین معیاری‌های طراحی، اجرا و بهره برداری از سیستم‌های تصفیه فاضلاب توجه به استانداردهای زیست محیطی می‌باشد که خود سهم مهمی در انتخاب نوع فرایند و سایر ملاحظات خواهد داشت. چرا که در برخی از مناطق علی الرغم امکان طراحی و اجرای بسیاری از سیستم‌های تصفیه فاضلاب، ممکن است به دلیل وجود قوانین سخت گیرانه زیست محیطی نتوان هر سیستمی را طراحی و اجرا نمود [۱۰]. همچنین در مقابل ممکن است نوع کاربری پساب و نحوه دفع آن ومقایسه آن با استانداردهای زیست محیطی شرایط را برای اجرای بسیاری از سیستم‌های تصفیه فاضلاب فراهم آورد [۱۰]. به عنوان مثال درصورتیکه محل دفع فاضلاب تن‌ها آب‌های پذیرنده باشد یا تن‌ها کاربری کشاورزی باشد و یا چاه جاذب و یا تلفیقی از آن‌ها باشد، ممکن است در نحوه انتخاب فرایند، معیارهای طراحی، نحوه چیدمان واحدها و حتی تعداد واحدهای مورد استفاده اثر گذار باشد. لذا همواره بایستی توجه کافی به نحوه دفع پساب و استانداردهای زیست محیطی موجود در این رابطه صورت گیرد تا بتوان بهترین تصمیم را درخصوص مدیریت تصفیه پساب اخذ نمود [۱۱]. سیستم لجن هوادهی گسترده تصفیه خانه فاضلاب شهر بجنورد در حال حاضر تمامی فاضلاب شهر را بعنوان فرایند اصلی، مورد تصفیه قرار می

دهد. لذا بررسی این سیستم از جنبه های فرایندی و در نهایت تعیین نقاط قوت و ضعف این سیستم، می تواند نقشی مهم و اثر گذار برای احداث سایر واحدهای مشابه در کشور ایفا نمایدعدم مدیریت صحیح فاضلاب و رها کردن فاضلاب تصفیه نشده به محیط زیست حاکی از نیاز به مدیریت صحیح پساب و جلوگیری از ایجاد اثرات ناگوار بر انسان و محیط زیست می باشد. بنابراین مدیریت صحیح فاضلاب یکی از مهمترین مسائل زیست محیطی می‌باشد که بدون آگاهی از وضعیت راندمان سیستم تصفیه نمی توان قضاوت درستی از سیستم داشت. تا در صورت عدم کارآیی مناسب و عدم دستیابی به استانداردهای مجاز پساب خروجی در صدد رفع مشکلات آن برآمده و از آلودگی زیست محیطی و ایجاد مشکلات ناشی از آن در سالهای آتی جلوگیری به عمل آوریم. بنا براین تحقیق حاضر به صورت جامع به بررسی نوترینت ها و مواد آلی فاضلاب شهر بجنورد و میزان حذف آن با سیستم لجن فعال پرداخته است.

روش کار

پژوهش حاضر توصیفی- مقطعی بوده وراندمان حذف مواد آلی و نوترینتها را در سیستم لجن فعال مورد بررسی قرار می دهد. روش نمونه برداری به صورت نمونه برداری مرکب (Composite Sampling) و جامعه مورد مطالعه نمونه های اخذ شده از ورودی تصفیه خانه (بعد از سیستم دانه گیر) و خروجی تصفیه خانه (بعد از سیستم کلر زنی) می باشد. سیستم تصفیه فاضلاب یاد شده از نوع لجن فعال به روش هوادهی گسترده می باشد. با توجه به طول مدت مطالعه اخذ نمونه ها بصورت دو بار در هر ماه طی شش ماه صورت پذیرفت و مقدار حذف مواد آلی و نوترینتها با سنجش COD و BOD_5، نیترات، نیتریت و فسفات کل مورد ارزیابی قرار گرفت. در طول مدت پژوهش۲۴نمونه در۲ محل ذکر شده برداشت شد. نمونه ها پس از برداشت ظرف مدت نیم ساعت به آزمایشگاه شیمی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی منتقل شده و مورد بررسی قرار گرفت. جهت سنجش فسفات کل، نیترات و نیتریتاز دستگاه Dr5000 و به ترتیب از طول موج های ۴۳۰، ۲۲۰، ۵۰۷ نانومتر استفاده شدو برای اندازه گیری غلظت مواد آلی COD به روش تقطیر برگشتی و BOD_5 به روش رقیق سازی بر اساس روشهای تعیین شده در کتاب استاندارد متد انجام گرفت [۱۵]. و در پایان اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSSنسخه ۱۶ و نمودار ها نیز با کمک نرم افزار Excel ترسیم شدند.

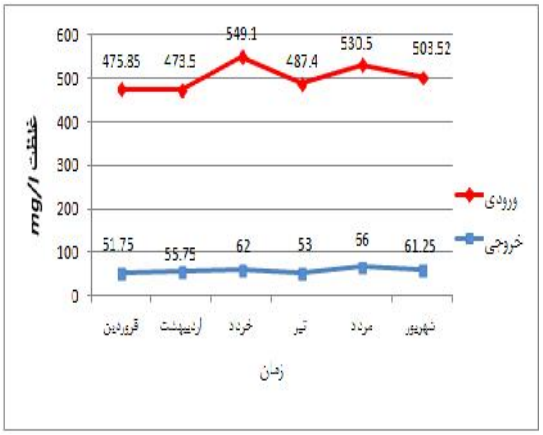
یافته ها

با در جدول ۱ نتایج حاصل از اندازه‌گیری برای پارامتر نوترینت‌ها و پارامتر های آلی در طول دوره مورد مطالعه در سیستم لجن فعال نشان داده شده است.

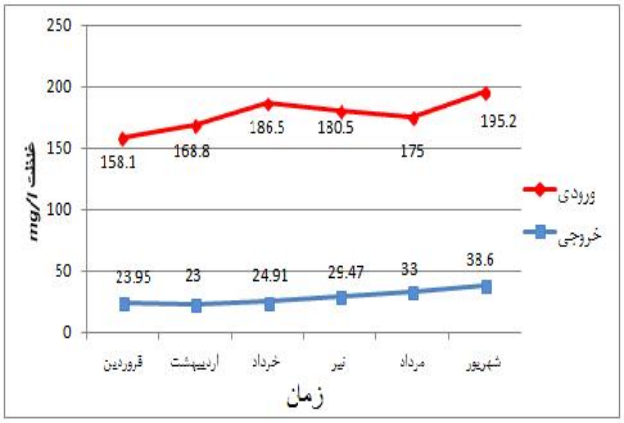
همچنین روند تغییرات میانگین پارامتر نوترینت‌ها و پارامتر های آلی در طول دوره مورد مطالعه در سیستم لجن فعال در محل های مختلف مورد بررسی قرار گرفت که در نمودارهای ۱ الی ۵ نشان داده شده‌اند.

جدول ۱: میانگین راندمان حذف و P value پارامترهای مورد مطالعه در لجن فعال

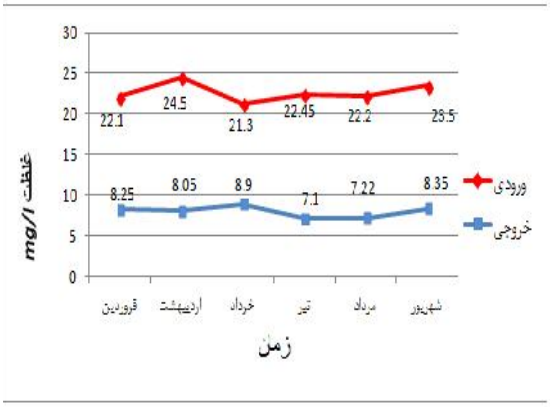
واحد تصفیه	فاضلاب خام ورودی	پساب خروجی	راندمان حذف (برحسب درصد)	راندمان		Std.Deviation	P value
				حداکثر	حداقل		
BOD_5	۱۷۷/۳۵	۲۸/۸۲	۸۳/۷۴	۸۶/۹۸	۷۹/۸۹	۵۳/۵۸۳	۰/۰۱۹
COD	۵۰۳/۳۱	۵۸/۲۹	۸۸/۴۱	۸۹/۷	۸۷/۳	۱۸۹/۳۹۵	۰/۰۱۲
NO_3^-	۲۲/۶۷	۷/۴۷	۶۷/۰۴	۷۳/۵	۶۱/۹	۲۹/۵۸۹	۰/۰۲۵
NO_2^-	۰/۲۰۹	۰/۱۵	۲۸/۲۲	۳۳/۹۲	۲۱/۱۳	۱۵/۳۱۳	۰/۰۶۸
PO_4^{3-}	۲۲/۲۸	۱۱/۴۵	۴۸/۶	۵۹/۰۹	۴۰	۱۹/۵۸۸	۰/۰۱۴



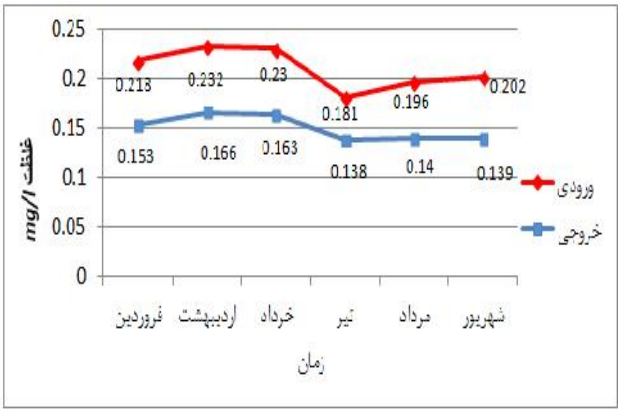
نمودار۱: روند تغییرات CODدر مراحل نمونه برداری



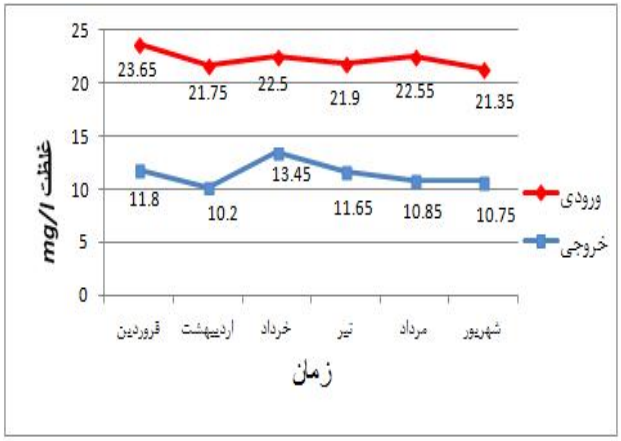
نمودار۲: روند تغییرات BOD_5 در مراحل نمونه برداری



نمودار۳: روند تغییرات نیترات در مراحل نمونه برداری



نمودار۴: روند تغییرات نیتریت در مراحل نمونه برداری



نمودار ۵: روند تغییرات فسفات در مراحل نمونه برداری

بحث

نتایج حاصل از داده های میدانی در کل دوره مطالعه نشان داد که به طور کلی تصفیه خانه با سیستم لجن فعال دارای راندمان حذف متوسط ۸۳/۷۴ درصد BOD_5 (حداکثر ۸۶/۹۸ و حداقل ۷۹/۸۹درصد)، متوسط حذف ۸۸/۴۱ درصد COD (حداکثر ۸۹/۷ و حداقل ۸۷/۳ درصد) و در مورد نیترات متوسط حذف ۶۷/۰۴ درصد (حداکثر۷۳/۵ و حداقل ۶۱/۹ درصد)، متوسط حذف نیتریت ۲۸/۲۲ درصد (حداکثر ۳۳/۹۲ و حداقل ۲۱/۱۳ درصد) و متوسط حذف فسفات ۴۸/۶ درصد (حداکثر ۵۹/۰۹ و حداقل ۴۰ درصد) می باشد.

مقایسه حذف پارامترهای مورد مطالعه در سیستم مورد مطالعه قابل توجه بوده و تقریباً با بسیاری از سیستم‌های مکانیکی معمول برابری می‌کند [۱۸-۱۶].

بکارگیری سیستم‌های بیولوژیکی در اکثر مواقع برای رسیدن به استانداردهای زیست محیطی خصوصاً در ارتباط با حذف مواد مغذی، هزینه‌های ساخت و بهره برداری را تا حد دو برابر تحمیل می‌نماید. بنابراین قبل از طراحی و بکارگیری سیستم‌های بیولوژیکی، آنالیز اولیه فاضلاب و تعیین میزان آلاینده‌های ورودی می‌تواند کمک شایانی در بکارگیری سیستم مناسب تصفیه ایفا نماید، بطوریکه ممکن است آلاینده‌های موجود در فاضلاب خام در حدی باشد که با بکارگیری سیستم‌های ساده و مناسبی همچون سیستم لجن فعال بتوان به استانداردهای زیست محیطی دست یافت. با توجه به عملکرد تصفیه فاضلاب شهر در این مطالعه مبین موثر بودن این سیستم تصفیه برای شرایط شهر مذکور می‌باشد.

در خصوص میزان مواد آلی پساب خروجی از تصفیه خانه مورد مطالعه نیز مشخص گردید که در تمام طول دوره مطالعه میزان آن‌ها در زیر حد استاندارد بوده است. بر اساس استانداردهای زیست محیطی ایران استاندارد خروجیBOD_5 برای تخلیه به آب‌های سطحی ۳۰ mg/L می‌باشد و برای مصارف کشاورزی ۱۰۰ mg/L می‌باشد [۱۹]. این در حالیست که بر اساس یافته‌های حاصل از این مطالعه میزان BOD_5 پساب خروجی در کلیه ماه‌های سال در زیر حد استاندارد برای مصارف کشاورزی می‌باشد. (فاضلاب تصفیه شده در تصفیه خانه شهر بجنورد عمدتاً برای استفاده از مصارف کشاورزی می‌باشد). ضمن آنکه میزان BOD_5 پساب خروجی سیستم لجن فعال بطور متوسط ۲۸/۸۲ mg/L (حداکثر ۳۹ و حداقل ۲۱/۹ میلیگرم در لیتر) می باشد. لذا بر اساس نتایج بدست آمده میزان پسابBOD_5 خروجی در این سیستم گویای وضعیت مناسب است که حتی در بسیاری از سیستم های معمول مکانیکی جدید نیز دستیابی به این حد بسیار پرهزینه است.

در ارتباط با میزان COD خروجی از تصفیه خانه که مقدار آن در استاندارد خروجی به آب‌های سطحی ایران ۶۰ mg/L قید شده است و برای مصارف کشاورزی ۲۰۰ mg/L می‌باشد نیز مشخص گردید که در کلیه ماه‌های مورد مطالعه، میزان آن پائین تر از استانداردهای زیست محیطی برای مصارف کشاورزی می‌باشد. میزان COD پساب خروجی سیستم لجن فعال بطور متوسط ۵۸/۲۹ mg/L (حداکثر ۶۷ و حداقل ۴۷/۵ میلیگرم در لیتر) می باشد.

در مطالعه‌ای که توسط غلامی و همکاران به منظور مقایسه عملکرد فرایندهای بیوراکتور غشایی مستغرق (SMBR) و لجن فعال هوادهی گسترده (EAAS)، در تصفیه فاضلاب قوی صورت گرفت، میانگین نسبت BOD_5/COD در خروجی سیستم های EAAS و SMBR به ترتیب برابر ۰/۱۸ ۰/۷۰۸ و ۰/۱۱ ±۰/۵۳۷ بود. این امر نشان داد که تجزیه بیولوژیکی موادآلی موجود در پساب خروجی سیستم SMBR در مقایسه با سیستم EAAS به مراتب کمتر است [۲۰].

در ارتباط با میزان فسفات خروجی نیز در استاندارد مقدار خروجی فسفات بر حسب میلی گرم در لیتر فسفر برای تصفیه خانه های فاضلاب در مصارف تخلیه به آبهای سطحی و چاه جذبی ۶ mg/L و جهت مصارف کشاورزی و آبیاری محدودیتی مقرر نگردیده است [۱۹]. میزان فسفات پساب خروجی سیستم لجن فعال مورد مطالعه به طور متوسط ۱۱/۴۵ mg/L (حداکثر ۱۳/۸ و حداقل ۹ میلیگرم در لیتر) بود که میزان فسفات پساب خروجی سیستم لجن فعال برای کشاورزی محدودیتی ندارد، اما برای تخلیه چاه جذبی و تخلیه به آبهای سطحی دارای محدودیت می باشد. در مطالعه ای که توسط داورخواه ربانی و همکاران بر روی اثر فرایند الکتروشیمیایی در

حذف فسفر از پساب تصفیه شده خروجی از سیستم لجن فعال صورت گرفت. نتایج این مشاهده نشان داد که میزان حذف فسفر در این مطالعه تا حدود ۹۳/۱۱ درصد گزارش شده است. تحقیق حاضر نشان داد که فرایند الکتروشیمیایی در حذف فسفر بسیار کارآمد است و با استفاده از این فرایند می توان فسفرکل موجود در پساب را بدون نیاز به تنظیم pH، دما و هدایت الکتریکی اولیه نمونه حذف نمود. بنابراین در شرایط عادی، تغییر در دما، pH و هدایت الکتریکی اولیه فاضلاب به لحاظ مسائل فنی، اقتصادی و زیست محیطی توصیه نمی شود [۲۱].

مطالعه ای دیگر توسط موسوی به منظور بررسی شاخص های عملکردی بهره برداری تصفیه خانه های فاضلاب شهر اصفهان صورت گرفت. نسبت BOD_5 و COD به فسفر در اغلب تصفیه خانه ها بالاتر از حد نرمال می باشد و دلیل آن ورود مواد شوینده زیاد به همراه فاضلاب است. توجه به حذف فسفر به خصوص در مناطقی که پساب به رودخانه تخلیه می شود، ضروری است [۲۳-۲۲].

میزان NO_3^- پساب خروجی سیستم لجن فعال بطور متوسط ۷/۴۷ mg/L (حداکثر ۸/۵ و حداقل ۵/۳ میلیگرم در لیتر) می باشد، در استانداردها مقدار مجاز خروجی نیترات بر حسب NO_3^- برای تصفیه خانه فاضلاب در مصارف تخلیه آب های سطحی۵۰ و تخلیه به چاه جذبی ۱۰ mg/Lو جهت کشاورزی مقداری گزارش نشده است و لذا پساب خروجی سیستم لجن فعال برای کشاورزی و همچنین برای تخلیه به چاه جذبی و آبهای سطحی محدودیتی ندارد [۱۹].

در بررسی پارامتر خروجی NO_3^-، در سیستم لجن فعال این تصفیه خانه مشخص گردید که به علت زمان ماند طولانی در ایستگاه پمپاژ برای رسیده به ظرفیت تصفیه خانه پدیده نیتریفیکاسیون رخ می دهد به همین علت میزان نیترات در ورودی از میزان آن در پساب خروجی بیشتر شده است.

در نهایت می‌توان اذعان داشت که حذف کلیه پارامترهای BOD_5، COD، TSS، TDS، NO_3^-، NO_2^- و PO_4^{3-} در تصفیه خانه فاضلاب شهر بجنورد نسبت به ماهیت سیستم‌ها و با توجه به نتایج به دست آمده از سایر مطالعات، منطقی و در حد معمول این سیستم می‌باشد.

متداولترین شیوه طراحی ته نشینی ثانویه بر اساس میزان بار سطحی و بارگذاری جامدات است، به همین علت به بررسی این دو پارامتر در حوضچه ته نشینی ثانویه تصفیه خانه فاضلاب بجنورد پرداخته شد. در طراحی این تصفیه خانه میزان بار سطحی در متوسط جریان حدود $۱۰ m^3/m^2.day$برآورد شده است، در نتایج حاصل از این مطالعه نیز میزان بارسطحی در حدود$۱۰/۲ m^3/m^2.day$ بدست آمد.

با توجه به محدودیت منابع آب و ضرورت استفاده بهینه از این منابع، اهمیت استفاده از پسابهای تصفیه شده در مواردی که به کیفیت پایین تری از آب نیاز است، مشخص می گردد. از طرف دیگر فاضلاب تصفیه نشده می تواند مشکلات عدیده زیست محیطی به دنبال داشته باشد. استفاده از سیستمهای تصفیه فاضلاب با تکنولوژی پایین و عدم مصرف انرژی یا کم مصرف علاوه بر کاهش هزینه های اقتصادی به اصلاح محیط زیست هم کمک می نماید.

نتیجه گیری

بررسی نتایج بدست آمده در طول دوره مطالعه نشان می‌دهد که تصفیه خانه فاضلاب شهربجنورد بدلیل وجود شرایط مناسب، در مجموع وضعیتی را بوجود آورده است که موجب کاهش چشمگیر بسیاری از پارامترهای اصلی شاخص آلودگی گردیده است و حذف آلاینده‌ها برای این سیستم در مقایسه با بسیاری از سیستم‌های مکانیکی پرهزینه، با مصرف انرژی بالا و بهره برداری مشکل، از وضعیت خوب و قابل قبولی برخوردار بوده است.

تشکر و قدر دانی

این مقاله بر اساس نتایج حاصل از طرح دانشجویی به شماره ۶۳۷/پ/۹۲ که در تاریخ ۹۲/۲/۳ مورد تصویب کمیته تحقیقات دانشجویی معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی انجام پذیرفت نگارش شده است. نویسندگان مقاله مراتب تشکر و قدردانی خود را از معاونت محترم پژوهشی دارند.

References

1. Sartaj M, Fathollahi Dehkordi F, Filizadeh Y, Survey of pollutant Resources, self purification ability and operation of Wetland in reduction and elimination of industrial agricultural and municipal pollutants, National congress of Civil Engineering, Iran, 2004 [Persian].
2. Amir Hesam Hassani, review the performance of aeration systems (activated sludge) in wastewater with a fixed bed with times of high pollution, Environmental Science and Technology, No. 4, 1388[Persian].
3. Metcalf and Eddy Inc, (2003), Wastewater engineering: treatment and Reuse. 4 Edition. Mc Graw: Hill.
4. Pescod MB, Wastewater treatment and use in agriculture FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS 1992;47.
5. Alleman J.E., "The History of Fixed-Film Wastewater Treatment Systems",Article-Biofilmhistory, html, 2000
6. Naddaf Kazim , sewage treatment, second edition, the Ministry of Construction and Training, 2001 [Persian].
7 . Akbar Samadi, optimization of operating conditions in activated sludge wastewater treatment systems, dairy factories, Iran University of Science and Technology, No. 5-3, 1383[Persian].
8. Metcalf and Eddy Inc, (2003), Wastewater engineering: treatment and Reuse. 4 Edition. Mc Graw: Hill.
9 .Imhof S., K., (1989), "Handbook of Drainage and Wastewater Disposal" , John Wiley & Sons.
10.Avcioglu E, orhon D, sozen, A new method for the assessment of hetrothrophic endogenous respiration rate under aerobic and anoxic condition, J Wa Sci Tech 1998; 38(8-9): 95-103
11.Dignac MF, Urbian V, Rybacki D, Ruchet, A chemical description of extracellular polymers: implication on activated sludge floc structure ,J Wa Sci Tech 1998; 38(8-9): 45-53
12.Zazoli MA, Ghahremani Esmaeil , Performance of activated sludge wastewater treatment processes Aq Qala industrial town of Golestan in 2008: Twelfth National Conference on Environmental Health, Beheshti University of Medical Sciences 2008[Persian].
13. Cirja M, Ivashechkin P, ffer AS, Corvini PFX, Factors affecting the removal of organic micropollutants from wastewater in conventional treatment plants (CTP) and membrane bioreactors (MBR), Review Environmental Science Biotechnol 2008;7.
14 . Melidis P, Vaiopoulou E ,Aivasidis A, Development and implementation of microbial sensors for efficient process control in wastewater treatment plants, Bioprocess Biosyst Engineering 2008;31
15.Eaton AD, Franson MAH, Standard methods for the examination of water & wastewater, Amer Public Health Assn 2005:5-16.
16.Sedlac R.Phosphorus and Nitrogen Removal from Municipal Wastewater ,New YorK: Lewis Publishers: 1991:45-46
17. Kayombo S ," et al" , Waste stabilization ponds and constructed wetlands design manual, WSP & CW Research Project.
18. 70. Y. Comeau, K. J. Hal, Biochemical model for enhanced biological phosphorus removal Carbon sources ,2003
19.Departemant of Environmental standard and criticaTehran:DOE publication; 2001:5-6 [Persian].
20.Gholami, Submerged Membrane Bio-reactor performance comparison processes and extended aeration an activated sludge in a sewage treatment plant, Journal of Health and Environment, Quarterly newsletter - Scientific Research Society of Environmental Health 2010[Persian].
21.Rabani Davarkhah, Effects of electrochemical process for removing phosphorus from effluent discharged from the activated sludge, Quarterly scientific - research grace Number 28.2009[Persian].
22.Mosavi Seyd Mohammad, Investigation operational performance indicators city sewage treatment .Fourteenth National Conference on Environmental Health, Yazd 2009[Persian].
23. Waki M, Yokoyama H, Ogino A, Suzuki K, Tanaka Y, Nitrogen removal from purified swine wastewater using biogas by semi-partitioned reactor, Bio-resource Technology 2008; 99: 5335-5340

Original Article

Investigation into organic matter and nutrient removal in an activated sludge wastewater treatment system: case study of Bojnurd

Shahmoradi M[1], Gholami M[2], Mahaee M[1] ,Abouee Mehrizi E [3], Ghorbanpoor R[4]*

[1]Bachelor Student Environmental Health, Faculty of Public Health, North Khorasan University of Medical Sciences- Bojnurd, Iran
[2]Associate Professor, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[3]PhD Student, Environment research center, Iran University of medical sciences, Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Public Health, North Khorasan University of Medical Sciences- Bojnurd, Bojnurd, Iran
[4]Laboratory Technologist ,Faculty of Public Health, North Khorasan University of Medical Sciences- Bojnurd, Bojnurd, Iran

***Corresponding Author:** Environment research center, Iran University of medical sciences, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran
Email: Ehsan.abouee@gmail.com

Abstract

Background: *Lack of efficient wastewater management and letting out untreated sewage into the environment demonstrates the need for efficient wastewater management to prevent harmful effects for health and environment. Hence, efficient wastewater management is one of the most important environmental issues .It is not possible to evaluate efficiency of treatment system without perception of efficiency of the system .In this study performance of wastewater treatment plant of Bojnurd was evaluated and surveyed.*

Methods: *This is a descriptive sectional study. Efficiency of activated sludge treatment system in removal of organic matter and nutrients was assessed .For this purpose samples were taken twice a month from two areas of the system during 6 months and the amount of removed organic matter and nutrients was measured by COD , BOD , Nitrate, Nitrite and total phosphorus test . Then the results were analyzed by statistical analysis.*

Results: *Average concentration of COD in inlet and outlet was 503 and 177.35 mg/L respectively and BOD was 58.29 and 28.82 respectively. For nutrients average amount of nitrate in inlet and outlet was 22.67 and 7.47respectively and this amount was 0.209 and 0.15 , and 22.28 and 11.45 for nitrite and total phosphorous respectively.*

Conclusion: *According to the results, treatment plant of Bojnurd due to the appropriate atmospheric condition and proper design rate of organic matter and nutrient reduction reduce the pollution and is suitable to meet the standards.*

Keywords: *Wastewater treatment, activated sludge, organic matter, nutrient, Bojnurd*