

## بررسی عملکرد فرایند لجن فعال در تصفیه فاضلاب شهرک صنعتی آق‌قلا استان گلستان در سال ۱۳۸۶

محمد علی ززولی<sup>۱</sup>، اسمعیل قهرمانی<sup>۲</sup>، مهدی قربانیان اله آباد<sup>۳</sup>، ایوب نیکویی<sup>۳</sup>، مریم السادات هاشمی<sup>۴</sup>

نویسنده مسئول: ساری، کیلومتر ۱۸ جاده خزرآباد، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت محیط [ghahramani64@gmail.com](mailto:ghahramani64@gmail.com)

دریافت: ۸۷/۰۸/۲۰ پذیرش: ۸۷/۱۱/۱۳

### چکیده

**زمینه و هدف:** یکی از پیامدهای زیست محیطی شهرک‌های صنعتی، آلودگی زیست محیطی از جمله تولید فاضلاب‌های صنعتی است. در این شهرک‌ها باید فاضلاب‌های صنعتی قبل از ورود به آب‌های پذیرنده به روش مناسب تصفیه گردد. اما احداث تصفیه‌خانه‌های فاضلاب به تنهایی نگرانی‌های زیست محیطی را بر طرف نمی‌کند بلکه برای رسیدن به استانداردهای مطلوب زیست محیطی باید عملکرد این تصفیه‌خانه‌ها مدام تحت بررسی و ارزیابی قرار گیرند. لذا هدف از این مطالعه بررسی عملکرد لجن فعال در تصفیه فاضلاب شهرک صنعتی آق‌قلا در استان گلستان می‌باشد. روش بررسی: این مطالعه از نوع توصیفی - مقطعی می‌باشد که در واحد آزمایشگاه تصفیه‌خانه فاضلاب شهرک صنعتی آق‌قلا واقع در استان گلستان در سال ۱۳۸۶ طی مدت ۱۲ ماه به انجام رسید. هر سه روز یک بار آزمایش (COD) اکسیژن مورد نیاز شیمیایی و هر هفته یک بار آزمایش اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی (BOD) انجام شد. پارامتر pH روزانه به وسیله pH متر اندازه‌گیری شد. نمونه برداری از پساب خروجی به صورت لحظه‌ای انجام شد، ولی نمونه‌های برداشت شده از فاضلاب ورودی به تصفیه‌خانه به صورت نمونه‌برداری مرکب بود. جمعا ۱۲۰ بار از فاضلاب و پساب نمونه برداشته شد و آزمایش‌ها بر روی آنها انجام شد. آزمایش‌ها مربوط به مواد جامد معلق (TSS) و مواد جامد محلول (TDS) نیز به صورت هر ۱۰ روز یک بار انجام شد. آزمایش‌ها صورت گرفته بر اساس آخرین روش رایج شده در کتاب استاندارد متد انجام شد. در پایان با استفاده از نرم افزار Excel داده‌ها را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادیم.

**یافته‌ها:** میانگین COD، BOD، TSS و ورودی به تصفیه‌خانه به ترتیب ۱۱۹۶/۱۷، ۱۸۵۴/۵۸ و ۱۲۳۲/۲۵ میلی‌گرم بر لیتر بود که بیش‌ترین بار آلی ورودی به تصفیه‌خانه مربوط به ماه‌های شهریور و مهر بوده است. میانگین کل راندمان حذف برای BOD، COD و TSS به ترتیب برابر با ۹۸/۲، ۹۶/۶۶ و ۹۷/۶ درصد محاسبه شد.

**نتیجه‌گیری:** کیفیت پساب خروجی از تصفیه‌خانه شهرک صنعتی آق‌قلا در اکثر ماه‌های سال مطابق استانداردهای دفع پساب بود و در کل کارایی این تصفیه‌خانه (سیستم لجن فعال) در حذف آلاینده‌های ورودی بسیار عالی بود. البته در برخی موارد کیفیت پساب خروجی منطبق با استانداردها نبود مثلا COD خروجی در ماه‌های تیر و بهمن و اسفند بالاتر از حد استاندارد بود که عواملی مثل بالا بودن مقدار TSS ورودی در این ماه‌ها از موارد اثرگذار بر این قضیه بودند. در کل اگرچه 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 به راحتی قابل برطرف شدن است.

**واژگان کلیدی:** فاضلاب صنعتی، لجن فعال، شهرک صنعتی آق‌قلا، بررسی عملکرد

- ۱- دکترای بهداشت محیط، استادیار گروه بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی مازندران
- ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی مازندران
- ۳- دانشجوی کارشناسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی مازندران
- ۴- کارشناس ارشد بهداشت محیط و کارشناس مسئول آزمایشگاه تصفیه‌خانه آق‌قلا

## مقدمه

رشد روز افزون جمعیت و ارتقای سطح زندگی و توسعه صنایع و انتقال تکنولوژی عواملی هستند که افزایش مصرف آب و تولید فاضلاب در اجتماعات و آلودگی محیط زیست را باعث شده است و امروزه چنان مشکلی ایجاد کرده‌اند که سرمایه‌گذاری جهت تصفیه و دفع بهداشتی را اجباری نموده‌است (۱ و ۲).

هر متر مکعب فاضلاب تصفیه نشده ۴۰ تا ۶۰ متر مکعب آب تمیز آشامیدنی را آلوده می‌کند. تاثیرات نامطلوب زیست محیطی ناشی از دفع نادرست فاضلاب صنعتی در حدی است که امروزه اجرای طرح‌های فاضلاب در مناطق شهری و شهرک‌های صنعتی امری ضروری و بنیادی تلقی می‌گردد و در این میان روش لجن فعال با استفاده بیش از ۹۰ درصد تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری حایز اهمیت است (۵-۳). مهم‌ترین اهداف از احداث سامانه‌های تصفیه‌ی فاضلاب شامل حفظ بهداشت همگانی، حفاظت محیط زیست و جلوگیری از آلودگی منابع آب و استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده در کشاورزی و صنعت می‌باشد (۱، ۲، ۶، ۷). در سال‌های اخیر ایجاد شهرک‌های صنعتی که از جمله فعالیت‌های مهم در امر کمک به توسعه و پیشرفت صنعت در کشور به حساب می‌آید بایستی به گونه‌ای باشد که کم‌ترین آسیب‌ها را به محیط زیست منطقه وارد سازد (۱، ۸، ۹). تاسیس تصفیه‌خانه‌های تصفیه فاضلاب به تنهایی نگرانی‌های زیست محیطی را بر طرف نمی‌کند بلکه برای رسیدن به استانداردهای مطلوب زیست محیطی باید عملکرد این تصفیه‌خانه‌ها مدام تحت بررسی و ارزیابی قرار گیرند (۱۰). از جمله پارامترهای که برای ارزیابی عملکرد تصفیه‌خانه‌های فاضلاب باید مورد توجه قرار گیرد میزان اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی (BOD)، میزان اکسیژن مورد نیاز شیمیایی (COD)، مواد معلق، جامدات محلول و pH فاضلاب خروجی از این تصفیه‌خانه‌ها است (۹ و ۱۰). اگر در این بررسی‌ها مقدار آلاینده خروجی از تصفیه‌خانه از استاندارد خروجی بالاتر بود باید به دنبال مشکل و تمهیدات لازم جهت

حل آن بود و اگر با استانداردها هم خوانی داشتند باید پساب را طی مسیردهی مناسب به مصارفی چون کشاورزی و ... رساند که این کار تا حدودی به مسایل بحران کمبود آب کمک خواهد کرد. در کل هدف ما از انجام این مطالعه بررسی راندمان حذف BOD و COD و TSS توسط سیستم لجن فعال تصفیه‌خانه شهرک صنعتی آق‌قلا در استان گلستان در سال ۱۳۸۶ و مقایسه آن با استانداردهاست تا با مشخص شدن راندمان کار این تصفیه‌خانه به ارایه پیشنهادات لازم در مواقع مورد نیاز پردازیم.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع توصیفی - مقطعی می‌باشد که در واحد آزمایشگاه تصفیه‌خانه فاضلاب شهرک‌های آق‌قلا واقع در استان گلستان در طی مدت ۱۲ ماه به انجام رسید. تصفیه‌خانه شهرک صنعتی آق‌قلا که اساس کار آن لجن فعال با هوادهی ممتد است، جهت تصفیه فاضلاب صنایع موجود (۱۶ صنعت مختلف) در این شهرک در زمینی به مساحت ۸۰۰۰ متر مربع و برای دبی ورودی ۶۹۰ متر مکعب در روز در سال ۸۱ طراحی و در سال ۸۲ به بهره‌برداری رسید. این تصفیه‌خانه از لحاظ طبقه‌بندی نیز جزو تصفیه‌خانه‌های کوچک به شمار می‌آید، (دبی ورودی کم تر از ۰/۲ متر مکعب در ثانیه بود) که در ۲ کیلومتری جنوب شهر آق‌قلا قرار گرفته است. شهرک صنعتی آق‌قلا دارای شبکه جمع‌آوری فاضلاب بوده و فاضلاب کل صنایع که بر اساس اولویت و حجم فاضلاب تولیدی عبارت بودند از: شرکت کیمیا رشد (خوراک دام و طیور) گل پودر (مکمل‌های غذایی)، نصرنوین (پنیر)، ذوب شمال (قطعات خودرو)، ماه‌شانه (تولید کننده شانه تخم مرغ)، شاهین فام (فرآورده‌های گوشتی)، آبکاری فلزات، زرین گل، گرگان سویا، بهرنگ پلاست، فخرماکارون خرم، شیشه ایمنی گلستان و پارت کیمیا (صنایع دارو) وارد تصفیه‌خانه می‌شود. این تصفیه‌خانه اولین تصفیه‌خانه‌ای بود که در سال ۸۲ به عنوان صنعت برگزیده سبز معرفی شد. تصفیه‌خانه آق‌قلا دارای واحد

به صورت هر ۱۰ روز یک بار انجام شد. آزمایش ها صورت گرفته براساس آخرین روش رایج شده در کتاب استاندارد متد ویرایش بیست و یکم چاپ ۲۰۰۵ انجام شد (آزمایش TSS و MLSS شماره ۲۵۴۰، آزمایش BOD شماره ۵۲۱۰ و آزمایش COD شماره ۵۲۲۰) در پایان با استفاده از نرم افزار Excel داده‌ها را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادیم.

### یافته‌ها

در این مطالعه هر هفته دو بار از فاضلاب ورودی و پساب خروجی نمونه برداری شد که میانگین ماهانه نتایج آن در جدول ۱ و شکل های ۵-۳ آمده است.

همان طور که در جدول ۱ ملاحظه می‌نمایید بیشترین COD ورودی مربوط به شهریور ماه بوده (۲۷۹۵ میلی گرم در لیتر) که علت آن را می‌توان به افزایش تولید محصول توسط شرکت‌های مختلف در شهرک صنعتی آق‌قلا دانست زیرا همراه با تولید محصول فاضلاب با غلظت بیش تری نیز تولید می‌شود.

بر اساس این نتایج، غلظت آلاینده‌های ورودی (COD، BOD، TSS) بسته به ماه‌های سال که مقدار تولیدی شرکت‌های مختلف در این شهرک صنعتی تغییر می‌کند در نوسان بود (جدول ۱). همان طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود بیشترین مقدار آلاینده‌ها در ماه‌های شهریور و مهر وارد تصفیه‌خانه شد و حداقل آن مربوط به مرداد ماه بود. عملکرد تصفیه‌خانه در حذف خانه در حذف COD ورودی به آن در اکثر ماه‌های سال از استاندارد های زیست‌محیطی که برابر با ۶۰ میلی گرم در لیتر است تجاوز نمی‌کرد (۱۱ و ۱۲). البته این روند برای ماه‌های تیر (۶۵ میلی گرم در لیتر)، دی (۶۶ میلی گرم در لیتر) و بهمن (۱۱۹ میلی گرم در لیتر) مستثنی بود که علت آن را می‌توان شوک ناگهانی در دبی ورودی دانست، به طوری که در بعضی از روزهای بهمن ماه از میانگین دبی ورودی روزانه (۴۰۰ متر مکعب در روز) و حداکثر ظرفیت تصفیه‌خانه (۶۹۰ متر مکعب در روز) نیز بالاتر رفته (به ۷۲۰ متر مکعب در روز رسید) و به ۷۰۰ متر مکعب در روز رسید.

های: ایستگاه پمپاژ، دانه‌گیر و چربی‌گیر، مخزن متعادل‌سازی، حوض هوادهی، واحد فیلتر پرس و واحد تزریق کلر می‌باشد. حجم ایستگاه پمپاژ ۲۰ متر مکعب بوده که می‌تواند محلی برای نگه‌داری و ذخیره فاضلاب ورودی باشد که از شوک‌های ناگهانی ناشی از تغییر مقدار فاضلاب در شبانه روز جلوگیری کند. در واحد دانه‌گیر و چربی‌گیر مواد دانه‌ای و ذرات سبک‌تر از آب گرفته می‌شود. حوضچه یکنواخت‌سازی و حوض هوادهی از مهم‌ترین قسمت‌های تصفیه‌خانه است که بیشترین کاهش بار آلودگی در حوضچه یکنواخت‌سازی دیده می‌شود. در این واحد هوادهی‌های سطحی تعبیه شده که با دور تند کار می‌کنند و باعث تعدیل شوک‌های هیدروکسی و آلودگی و تغذیه همیشگی حوض هوادهی می‌شود. در حوض هوادهی که حجم آن ۱۹۶۰ متر مکعب است در این واحد ۴۰ عدد نازل کار گذاشته شده است که به هر نازل ۴ تا دیفیوزر نصب شده است که میزان هوای عبوری از هر نازل ۰/۳۵ متر مکعب در دقیقه است. در شکل ۱ واحد هوادهی عمقی این تصفیه‌خانه را مشاهده می‌نمایید.

پس از آن فاضلاب وارد حوض‌های ته‌نشینی می‌شود که تعداد آنها ۳ عدد بوده و به صورت موازی قرار گرفته‌اند. بعد از این مرحله حوض کلر زنی قرار گرفته است که پساب در تماس با کلر قرار می‌گیرد. در پایان پساب خروجی به دو قسمت تقسیم که یک بخش آن به مصارف کشاورزی می‌رسد، به طوری که درصدی از این پساب در محوطه تصفیه‌خانه جهت آبیاری سبزیجات به کار می‌رود (شکل ۲) بخش دیگر آن وارد رودخانه قره‌سو شده که در نهایت به دریای خزر می‌ریزد. در طول دوره این مطالعه هر سه روز یکبار بار از فاضلاب ورودی و پساب خروجی نمونه‌برداری صورت گرفت که در هر بار نمونه‌برداری پارامتر اکسیژن مورد نیاز شیمیایی (COD) اندازه‌گیری می‌شد، ولی آزمایش اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی (BOD) به صورت هفته‌ای یکبار انجام شد. پارامتر pH روزانه به وسیله pH متر اندازه‌گیری شد. آزمایش‌ها مربوط به مواد جامد معلق (TSS) و مواد جامد محلول (TDS) نیز



شکل ۲: کشت سبزیجات با استفاده از پساب خروجی در محوطه تصفیه خانه

شکل ۱: واحد هوایی عمقی تصفیه خانه آق قلا

جدول ۱: میانگین ماهانه COD، BOD و TSS فاضلاب ورودی به تصفیه خانه آق قلا در سال ۸۶

ماه	ورودی					MLSS در حوض هوایی (mg/L)
	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	BOD/COD (mg/L)	TSS (mg/L)	pH	
فروردین	۸۹۸	۱۳۸۴	۰/۶۵	۱۱۰۰	۷/۲	۶۵۵۵±۶۳۴
اردیبهشت	۹۲۴	۱۵۵۳	۰/۵۹	۱۰۷۳	۷/۷	۶۴۳۰±۴۹۵
خرداد	۱۳۰۵	۱۷۱۲	۰/۷۶	۱۲۷۸	۷/۱۷	۵۴۷۲±۵۳۴
تیر	۹۶۰	۱۹۳۹	۰/۴۹	۱۵۰۰	۷/۹۳	۴۹۳۵±۲۴۸۷
مرداد	۱۰۳۲	۱۳۴۳	۰/۷۷	۱۰۹۸	۶/۷	۴۷۵۷±۶۵۸
شهریور	۱۶۲۹	۲۷۹۵	۰/۵۸	۱۳۵۸	۶/۴۲	۵۹۹۱±۴۸۰
مهر	۱۷۱۴	۲۷۷۳	۰/۶۲	۱۱۵۸	۷/۴۲	۵۶۵۳±۵۵۷
آبان	۱۳۷۰	۲۰۳۲	۰/۶۷	۱۲۲۲	۶/۷۲	۵۴۲۳±۴۹۰
آذر	۱۲۸۷	۱۷۰۹	۰/۷۵	۱۰۶۷	۷/۱۵	۵۲۸۲±۴۰۶
دی	۸۶۰	۱۸۷۱	۰/۴۶	۱۱۶۷	۷/۲۶	۶۰۲۰±۳۴۵
بهمن	۱۱۷۱	۱۷۸۴	۰/۶۶	۱۱۰۰	۷/۷	۵۸۰۸±۳۲۶
اسفند	۱۲۰۴	۱۳۶۰	۰/۸۸	۱۶۶۶	۸/۰۸	۵۹۲۰±۲۷۴
میانگین	۱۱۹۶±۲۸۱	۱۸۵۴±۴۸۹	۰/۶۵±۰/۱۲	۱۲۳۲±۱۸۹	۷/۲±۰/۴۴	۵۶۵۰±۱۲۵

لیتر) (۱۱، ۱۲) بالاتر رفت (شکل ۵). pH فاضلاب خروجی به دلیل وجود حوضچه یکنواخت سازی در تصفیه خانه در طول مدت زمان تحقیق در حد استاندارد زیست محیطی باقی ماند (شکل ۶). اما در مجموع راندمان کار این تصفیه خانه بسیار عالی بود و در اکثر موارد منطبق با استانداردهای زیست محیطی بود. میانگین کل راندمان حذف آلاینده های مذکور برای COD، BOD

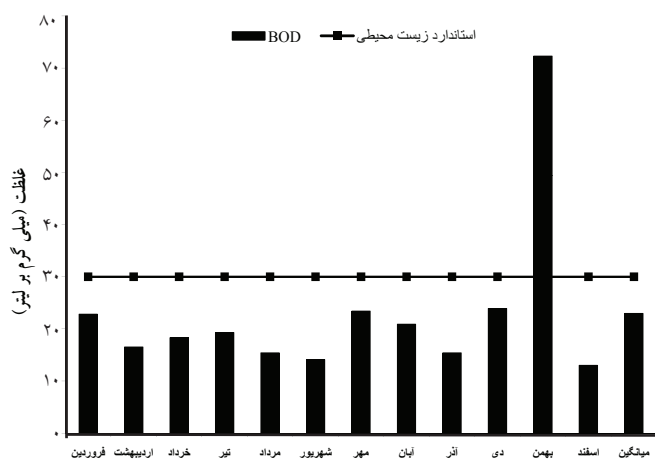
BOD خروجی نیز از همین امر تاثیرپذیر است به طوری که در بهمن ماه به علت شوک دبی ورودی مقدار BOD از مقدار استاندارد زیست محیطی (۳۰ میلی گرم در لیتر (۱۱ و ۱۲) بالاتر رفت و به ۷۲ میلی گرم در لیتر رسید (شکل ۴). مواد جامد معلق نیز در ماه های تیر (۴۵ میلی گرم در لیتر) و اسفند (۹۰ میلی گرم در لیتر) از مقادیر استاندارد زیست محیطی (۴۰ میلی گرم در

کارایی سیستم لجن فعال این تصفیه خانه را می‌رساند. کنترل و پایش همیشگی فرایند تصفیه به خصوص در مواقعی که تصفیه از نوع بیولوژیکی باشد امری ضروری است زیرا تغییر پارامترهای مختلف (مثل pH، دما، SVI، MLVSS، MLSS، بار آلی ورودی میزان مواد سمی ورودی و ...) می‌توان بر عملکرد سیستم تصفیه بیولوژیکی اثرگذار باشد. در تصفیه‌خانه

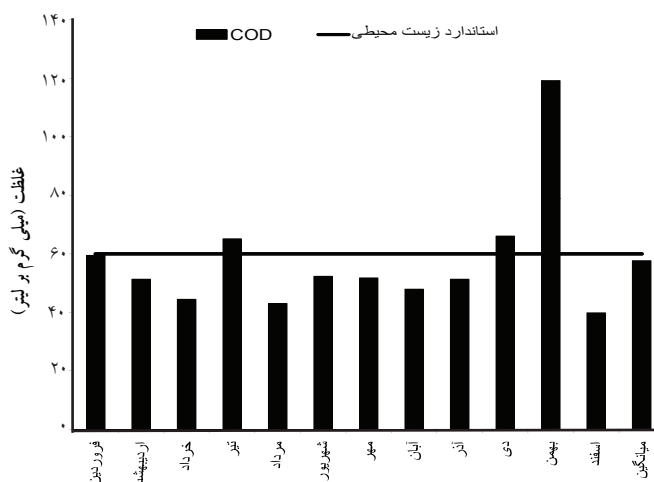
و TSS به ترتیب برابر با ۹۶/۶۶، ۹۸/۲ و ۹۷/۶ شد (شکل ۷).

### بحث و نتیجه گیری

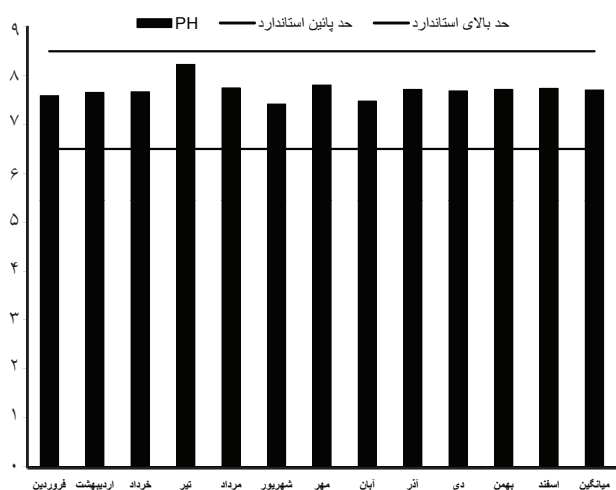
همان طور که در شکل ۷ نمایان است کم ترین راندمان حذف آلاینده‌های فاضلاب ورودی به تصفیه‌خانه آق‌قلا در بهمن ماه و به میزان ۹۳ درصد بود که این مطلب بالا بودن



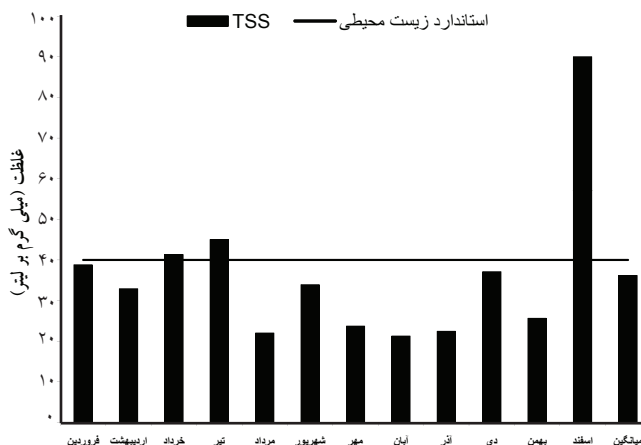
شکل ۴: روند تغییرات BOD خروجی از تصفیه‌خانه آق‌قلا در سال ۱۳۸۶



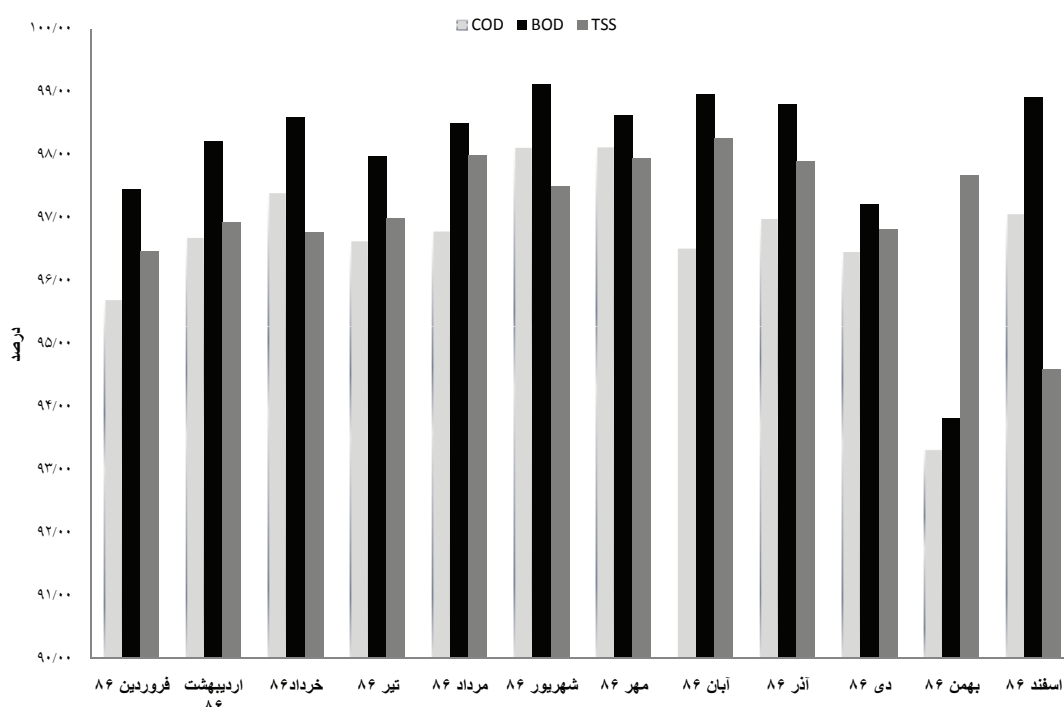
شکل ۳: روند تغییرات COD خروجی از تصفیه‌خانه آق‌قلا در سال ۱۳۸۶



شکل ۶: روند تغییرات pH فاضلاب خروجی از تصفیه‌خانه آق‌قلا در سال ۱۳۸۶



شکل ۵: روند تغییرات TSS خروجی از تصفیه‌خانه آق‌قلا در سال ۱۳۸۶



شکل ۷: راندمان حذف آلاینده‌های COD, BOD, TSS در تصفیه‌خانه آق‌قلا در سال ۱۳۸۶

حوض یکنواخت سازی اصلی جهت افزایش زمان ماند، فاضلاب و خنثی سازی کامل و کنترل شوک ناگهانی ۲- یعنی در کل، صنایع را ملزم به انجام تصفیه اولیه فاضلابشان کنیم (با اقداماتی مثل: گذاشتن حوضچه ذخیره سازی و انجام انعقاد شیمیایی در صنایعی که بار مواد معلق خروجی آنها زیاد است، رقیق سازی، گذاشتن یک حوضچه هوادهی اولیه در صنایعی که بار مواد آلی آنها زیاد است، گذاشتن حوضچه خنثی سازی برای صنایعی که مواد سمی و اسیدی و بازی خروجی آنها زیاد است و گذاشتن حوضچه چربی گیر در صنایعی که در فاضلاب خروجی آنها روغن و گریس زیادی وجود دارد).

۳- برگشت لجن بیش تر در مواقع اضطراری

۴- شناسایی دقیق ترکیب مواد تولیدی توسط صنایع شهرک صنعتی آق‌قلا در ماه‌های مختلف سال  
۵- پایش مستمر واحدهای تصفیه خانه جهت پرهیز از به وجود آمدن مشکلات

آق‌قلا در برخی از ماه‌های سال میزان آلاینده‌های خروجی با استانداردهای زیست‌محیطی هم خوانی نداشت که این امر می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشد که با توجه به داده‌های مربوط به غلظت کل جامدات ورودی می‌توان نتیجه گرفت یکی از این دلایل بالا بودن TSS در بعضی از ماه‌های سال است مثلاً در ماه‌های تیر، بهمن و اسفند که مقدار کل جامدات ورودی به تصفیه خانه بالا بوده است مقدار COD خروجی نیز افزایش یافته و تقریباً از مقدار استاندارد بالا رفته است (۱۱). پایین بودن نسبت BOD/COD می‌تواند یکی دیگر از عوامل تاثیرگذار در بالا بودن COD در پساب باشد زیرا این امر گواه بر افزایش مواد سمی و غیرقابل تجزیه بیولوژیکی در فاضلاب است که این مواد بر فعالیت میکروارگانیسم‌های موجود در لجن فعال اثر منفی می‌گذارد. یک دلیل احتمالی دیگر می‌تواند مربوط به افزایش ناگهانی دبی در این زمان‌ها باشد. در کل برای رفع این مشکلات پیشنهاد می‌شود:

۱- ساخت یک حوضچه یکنواخت سازی اضطراری در کنار

انجام گیرد تا در این عصر کمبود آب به نحو احسن از پساب تصفیه شده استفاده گردد. در کل پارامترهای مورد بررسی در این مطالعه کل فاکتورهای کیفی تصفیه فاضلاب را در برنگرفته است و جا دارد که محققین محترم در زمینه های میکربی و فاکتورهای حجمی و سرعت ته نشینی (SVI, MLVSS) بررسی های جامعی داشته باشند.

پساب خروجی از تصفیه خانه آق قلا به علت هم خوانی بسیار خوبی که در اکثر ماه های سال با استانداردهای زیست محیطی داشت و از طرفی با توجه به حاصل خیزی خاک منطقه هدایت و کنترل این پساب برای کشاورزی و کشت های گلخانه ای بسیار مناسب است. هرچند که بخش اعظمی از این پساب جهت مصارف کشاورزی مسیر دهی شده است اما لازم است بر بخش دیگر آن که وارد رودخانه قره سو می شود مدیریتی بهتر

#### منابع

1. Metcalf & Eddy. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4th ed. New York: McGraw-Hill; 2003.
2. Qasim SR. Wastewater Treatment Plants: Planning, Design and Operation. 2nd ed. New York: McGraw Hill; 1991.
3. Pescod MB. Wastewater Treatment and Use in Agriculture. Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 1992.
4. Miranzadeh M.B. survey of Ekbatan town treatment plant performance in 2001-2002, Fayz scientific-research quarterly journal. 2004;25,40-47
5. Moussavi G, Jamal A, Asilian H. Effect of waste activated sludge pretreatment with ozone on the performance of aerobic digestion process. Iranian Journal of Health and Environment. 2009;1(2):89-98 (in Persian).
6. Amann R, Lemmer H, Wagner M. Monitoring the community structure of wastewater treatment plants: a comparison of old and new techniques. FEMS Microbiology Ecology. 1998;25(3):205-15.
7. Hossieni M, Babalu E. Survey of mechanical aerated lagoon efficiency for biochemical oxygen demand (BOD), chemical oxygen demand (COD) and total suspended solids (TSS) reduction at wastewater treatment plant in Khoey City. Journal of Orumieh University of Medical Sciences. 2003; 14(3):158-66 (in Persian).
8. Abou-Elela SI, Nasr FA, El-Shafai SA. Wastewater management in small- and medium-size enterprises: case studies. Environmentalist. 2008;28:289-96.
9. Melidis P, Vaiopoulou E, Aivasidis A. Development and implementation of microbial sensors for efficient process control in wastewater treatment plants. Bioprocess Biosyst Eng. 2008;31:277-82.
10. 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;7:61-78.
11. Machibya M., Mwanuzi F., Effect of Low Quality Effluent from Wastewater Stabilization Ponds to Receiving Bodies, Case of Kilombero Sugar Ponds and Ruaha River, Tanzania. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2006;3(2):209-16.
12. Khorsani H., Navidjuy N. Survey of Emam Khomainy hospital wastewater treatment plant performance in Orumieh City at 2003. Journal of Orumieh University of Medical Sciences. 2005; 16(1):1-6 (in Persian).

## **Survey of Activated Sludge Process Performance in Treatment of Agghala Industrial Town Wastewater in Golestan Province in 2007**

Zazouli M.A., \*Ghahramani E., Ghorbanian AlahAbad M., Nikouie A. , Hashemi M.

Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

Received 11 November 2009; Accepted 2 February 2010

### **ABSTRACT**

**Backgrounds and Objectives:** One of environmental outcomes in industrial towns is developing environmental pollution such as production of industrial wastewaters. These industrial wastewaters should be appropriately treated before entering to receiving waters. However we can't solve environmental anxieties by establishing of wastewater treatment plants alone; but permanent and regular assessment of these treatment plants performance is necessary for achieving environmental standards. Thus, this research has been done in order to investigation of activated sludge performance in wastewater treatment of Agghala industrial town in Golestan province.

**Materials and Methods:** This cross-sectional study implemented in sewage treatment plant laboratory of Agghala industrial town in Golestan within 12 months at 2007. Chemical Oxygen Demand (COD) parameter determined twice in week, But Biochemical Oxygen Demand (BOD) test accomplished weekly. pH measured by pH meter daily. Experiment of total suspended solids (TSS) and total dissolved solids (TDS) carried out every 10 days. All tests accomplished according to standard method for water and wastewater examination (2005). Then data analyzed using excel 2007.

**Results:** The average of BOD, COD and TSS in influent was 11196.17, 1854.58, 1232.25 mg/L respectively. Maximum influent organic loading rate was related to Shahrivar and Mehr months. The total average of removal efficiency for BOD, COD and TSS was calculated 99.66, 98.2, and 97.6% respectively.

**Conclusion:** Quality of this treatment plant effluent was according to effluent disposal standards all over year. In sum, efficiency of this treatment plant (activated sludge system) was very good in influent pollutant removing. However occasionally effluent was not adapted with environmental standards but these deficiencies is solvable by accurate management and supervision on flow rate and influent organic loading rate easily.

**Keywords:** Industrial wastewater, Activated sludge, Agghala industrial town, Performance investigation

---

\*Corresponding Author: [ghahramani64@gmail.com](mailto:ghahramani64@gmail.com)

Tel: +98 9183806512 Fax: