

بررسی اثربخش مدیریت کاهش ورودی پساب صنعتی از مبدا بر کیفیت پساب

(مطالعه موردی پیش تصفیه واحد پلی اتیلن ترفتالات فاز اول (PET-1) پتروشیمی شهید تندگویان)

فرزانه نیکفر^۱، مهناز نصرآبادی^۲، ضیالالدین الماسی^۳

دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، گروه محیط زیست، سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

f.nikfar20@gmail.com

چکیده

یکی از مهمترین مسائل محیط زیستی، پساب تولیدی در صنایع مختلف است که در این میان صنایعی که دارای واحدهای شیمیایی نسبتاً خطرناکی هستند، مشکلات بیشتری را ایجاد می کنند. از این روست که با هدف تصفیه موثر و مطلوب این نوع پسابها، با توجه به طراحی واحدهای صنعتی و مشخصات پساب تعیین شده، تصفیه خانه ها در کنار واحد های صنعتی طراحی و احداث می شوند. مشکل اصلی و اساسی وقتی بوجود می آید که پساب واحدهای صنعتی از حد طراحی فراتر می رود و تصفیه خانه ها قادر به رفع آلودگی نباشند. این مشکل در شرکت پتروشیمی شهید تندگویان شناسایی شده و در این تحقیق سعی شده با رعایت مسائل فنی، فرایندی و تعمیراتی و در نهایت ارائه راهکارهای مدیریتی، میزان پساب تولیدی در واحد پلی اتیلن ترفتالات که سهم بسزایی در تولید آلاینده ها دارد، به حد طراحی نزدیک شود. در ابتدا فاکتورهای مهم و کلیدی آلاینده ها شامل اسیدیته (pH)، میزان اکسیژن خواهی شیمیایی (COD)، دی بی برحسب متر مکعب در روز، میزان ذرات جامد معلق (TSS) و بار آلودگی شناسایی گردید. چشمه های تولید این آلاینده ها در واحد مشخص شد و همچنین علل افزایش میزان آلاینده ها نیز شناسایی گردید و سپس بمدت ۶ ماه نمونه برداری روزانه از پساب خروجی واحد انجام شد و نتایج بدست آمده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. سپس راهکارهای فنی، فرایندی و مدیریتی مشخص و اجرا گردید. پس از اجرا بمدت یک ماه از پساب نمونه برداری گردید تا تاثیر اقدامات انجام گرفته مشخص گردد. نتایج حاصله بیانگر این موضوع است که اقدامات انجام شده موثر بوده و میزان کاهش فاکتورهای مورد بررسی معنی دار بوده است. نهایتاً با استفاده از داده های خروجی از تصفیه خانه مشخص گردید که تاثیر اقدامات انجام شده بر خروجی نهایی تصفیه خانه بمدت ۶ ماه بعد از انجام اقدامات مذکور با محدوده اعتمادی ۰/۰۵ بصورت معنی داری باعث کاهش و کنترل این پساب شده است.^۹

واژه های کلیدی: پساب های صنعتی، پلی اتیلن ترفتالات، کاهش آلاینده ها، راهکارهای مدیریتی

^۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مدیریت محیط زیست (HSE) دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، گروه محیط زیست، سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

^۲ - دکترای علوم محیط زیست، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، گروه محیط زیست، سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

^۳ - دکترای مدیریت محیط زیست، مدرس دانشگاه محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی دانشکده محیط زیست، کرج، تهران، ایران.

۱- مقدمه

امروزه آلودگی محیط زیست مشکلاتی را برای انسان و محیط بوجود آورده است. که انسان برای مقابله با ابعاد این تخریب طبیعت قوانین و مقرراتی را وضع نمود. یکی از صنایعی که تولید و تخلیه پساب آن مشکلاتی از نظر آلودگی محیط زیست را در کشورها بوجود آورده اند صنایع پتروشیمی است.

پساب واحدهای صنعتی شیمیایی یکی از معضلات صنعت پتروشیمی می باشد هنگامی که این پسابها از کارخانه خارج می شوند وارد چرخه حیات شده و برای محیط زیست بسیار خطر آفرین می باشند.

هدف از این تحقیق کنترل پساب خروجی واحد پلی اتیلن ترفتالات که سهم بسزایی در آلودگی ارسالی به واحد تصفیه خانه را دارد، می باشد در ادامه سعی می شود که با ارائه راهکارهای مدیریتی و عملیاتی، پارامترهای مهم آلودگی را به میزان طراحی نزدیک نموده و یا به زیر حد طراحی رسانید.

صنایع پتروشیمی، از دسته صنایعی است که تولید و تخلیه پساب آن، مشکلات عدیده ای را در آلودگی محیط زیست کشورها بوجود آورده است. پساب واحدهای صنعتی شیمیایی پتروشیمی، به دلیل ماهیت خود، پس از ورود به چرخه حیات، اثرات سوء گسترده و زیانباری را بر محیط زیست تحمیل می نماید.

دغدغه اصلی مدیران این واحدها، همواره معطوف به خروجی پساب در حد استاندارد بوده است. لذا با استقرار سیستم‌های نوین مدیریت محیط زیست، سعی در یافتن علل افزایش آلودگی و گزینش روش بهینه کنترل فرآیندهای آلوده ساز واحد و پیشگیری از افزایش آلاینده‌ها، در مقادیر بیش از طراحی داشته اند. در این رویکرد، برای کنترل بهتر پساب می‌بایست منابع تولید آلودگی مشخص شود و با بررسی فرآیندهای تولید و علل افزایش آلودگی، راهکارهای مناسب برای کنترل آلودگی از منشاء را معرفی نمود.

هدف از انجام این تحقیق آن است که با استفاده از داده‌های بدست آمده از بررسی میزان پساب تولیدی در واحد پلی اتیلن ترفتالات فاز یک پتروشیمی شهید تندگویان و بررسی فرآیندهای تولید، بتوان با اعمال راهکارهای مدیریت کنترل و کاهش تولید پساب صنعتی، میزان آلاینده‌های پساب را به حد استاندارد رساند. همچنین از این رهگذر و با توجه به هزینه‌های بالای تصفیه پساب تولیدی، کاهش سطح آسیب‌های محیط زیستی را، از طریق کاهش هزینه‌های تصفیه، مقرون به صرفه نمود.

در این میان، هدایت، سیاستگذاری و تصمیمات درست و به موقع مدیریت ارشد، از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. با توجه به اینکه بار آلودگی باید متناسب با ظرفیت طراحی تصفیه‌خانه باشد و میزان آن از حد استاندارد تجاوز نکند کنترل و مدیریت بار آلودگی عنصر کلیدی مسئله است. مدیریت ارشد، با نگاه عمیق به موضوع می‌تواند با تدوین دستورالعمل‌های کاری و اجرایی کردن آنها، موثرترین گام را در این خصوص بردارد.^۶

بنابراین در این مقاله دو راهکار اصلی وجود دارد :

راهکار اول : بهبود کیفیت پساب طراحی واحد تصفیه خانه با توجه به حجم نرمال ورودی انواع پسابهای مختلف واحد به تصفیه خانه

راهکار دوم : کاهش ورودی از مبدا به تصفیه خانه

۲- اهداف و فرضیات:

❖ اهداف کلی:

- شناسایی منابع آلاینده در واحد های صنعتی و تعیین وزن آنها از جهت تولید آلودگی
- ارائه برنامه ها و راهکارهای مدیریتی برای کاهش آلاینده های پساب واحد پلی اتیلن ترفتالات فاز اول پتروشیمی شهید تندگویان

❖ اهداف کاربردی(جزیی):

- کاهش درجه آلودگی محیط زیست و جلوگیری اولیه از افزایش گرایش و خامت آن
- شناسایی منابع آلاینده در واحد های صنعتی و تعیین بار آلودگی آنها از جهت تولید آلودگی
- ارائه راهکارهای مدیریتی جهت کنترل منابع آلاینده به تفکیک محل تولید و ریسک های زیست محیطی
- بررسی چگونگی تولید بار ناگهانی آلودگی از طرف منابع مختلف و راههای کنترل آن
- پیشگیری و ممانعت از تخریب و آلودگی محیط زیست

۳- فرضیات اصلی تحقیق:

- با بهینه سازی فرایند تولید بار آلودگی کاهش می یابد.
- اقدامات مدیریتی در کاهش بار آلودگی تولید شده در واحدها موثر است.

۴- سوالات تحقیق :

- آیا میتوان با ارائه راهکارهای مدیریتی در هنگام بروز مشکلات فرایندی، شدت و مقدار بار آلودگی واحد را کاهش داد؟
- آیا می توان با استفاده از تکنیکهای تعمیراتی تعداد مشکلات فرایندی را کاهش داد؟

۵- روش تحقیق

این تحقیق یک مطالعه تحلیلی موردی در مقطع زمان با استفاده از روش علمی در شرکت پتروشیمی شهید تندگویان مستقر در منطقه ی بندر ماهشهر^۱ میباشد. و برای کاهش پساب از واحد PET1 شروع شده است . با رویکرد کاهش چقدر روی کیفیت پساب اثر دارد. بنابراین واحد PET1 را انتخاب نموده اند و کیفیت پساب را قبل از اعمال و بعد از اعمال راهکارهای مدیریتی اندازه گیری و باهم مقایسه نموده اند . این مطالعه با استفاده از مجموعه ای از اقدامات میدانی ، آزمایشگاهی و تجزیه تحلیل سیستمی در مقطع زمان با استفاده از روش علمی انجام میگردد. جامعه آماری از ۱۷۹ نمونه تشکیل شده است . و تعداد آزمایشات ۱۰۷۴ مورد می باشد. روش آنالیز داده ها کمی است و آنالیز در سطح اطمینان ۹۵ درصد و آزمون خطا ۵ صدم درصد انجام شده است. در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS-13 استفاده گردیده است. روشهای آنالیز آماری شامل آزمون T-test برای فرضیه مطلوب بودن سطوح مختلف مدیریت پساب استفاده شده است که برای مقایسه استاندارد داده ها (داده های طراحی) با داده های بررسی شده استفاده شده است. آزمون کلموگروف جهت بررسی نرمال بودن داده ها و آزمون همبستگی برای تعیین ضریب همبستگی بین شاخص ها و همچنین آنالیز واریانس یک طرفه جهت مقایسه میانگین ها بکار گرفته شده اند.^۱

۶- نمونه گیری

نمونه گیری در طول ۱۷۹ روز (اول مهرماه ۹۰ الی بیست ونهم اسفند ماه ۹۰) و در دوره های زمانی ۲۴ ساعته انجام شد.^{۱۳} مقایسه مقادیر میانگین، حداکثر، حداقل، انحراف معیار و انحراف معیار میانگین هر پارامتر با مقادیر مجاز آن در مدت ۶ ماه انجام گردید و سپس روند تغییرات هر پارامتر و نیز مقایسه آنها با حد طراحی بوسیله ترسیم نمودار به نمایش درآورده شد. متغیرها به صورت مشخص اندازه گیری شده اند. موارد بصورت نمونه برداری مستقیم از خروجی در واحد مورد مطالعه بر اساس فاکتورهای میزان اکسیژن خواهی شیمیایی (COD) بر حسب میلی گرم در لیتر، مقدار اسیدیته (pH)، دبی بر حسب متر مکعب در روز، میزان ذرات جامد معلق (TSS) و بار آلودگی بر حسب کیلوگرم (COD) در روز و مقایسه با داده های ارائه شده توسط شرکت صاحب امتیاز واحد مورد مطالعه انجام گرفته است. موارد بصورت نمونه برداری مستقیم از ورودی ها و خروجی های تصفیه خانه و اندازه گیری میزان (COD) و (TSS) پلی اتیلن ترفتالات (PET) و مقایسه با استانداردهای داده شده توسط شرکت سازنده تصفیه خانه انجام گرفت.^۱

۷- تعیین و شناسایی محدوده مطالعاتی

در این پژوهش واحد پلی اتیلن ترفتالات (PET-1) جهت بررسی کمی و کیفی پساب تولید شده در این واحد و ورود آنها به تصفیه خانه مورد بررسی قرار گرفته است. در حقیقت این واحد صنعتی بدلیل سهم عمده پساب تولیدی مورد توجه بوده بطوریکه با کنترل پساب این واحد می توان بسیاری از مشکلات تصفیه خانه را حل نمود. به منظور آشنایی با فرایند تولید و ایجاد پساب، نقشه های مربوط به فرایند (PFD^۱) و نقشه های مربوط به تأسیسات بررسی و بیش از ۵۰ بار بازدید از سایت بعمل آمد. همچنین ضمن بررسی سوابق و اسناد مربوطه و نیز امکانات موجود، روشهای مناسب اندازه گیری و محلهای مناسب جهت سنجش پساب مشخص شد. پس از انتخاب محدوده مطالعاتی، اقدام به شناسایی نقاط تولید کننده پساب در قسمتهای مختلف واحدها و مشخص نمودن آن ها بر روی نقشه گردید. علاوه بر موارد فوق، اطلاعات مربوط به فرآیند و مواد شیمیایی مورد مصرف در واحدهای مذکور و نیز آمار مربوط به دبی فاضلاب واحد ها جمع آوری گردید.^{۱۱}

۷-۱ - معرفی واحد پلی اتیلن ترفتالات فاز اول (PET-1) پتروشیمی شهید تندگویان:

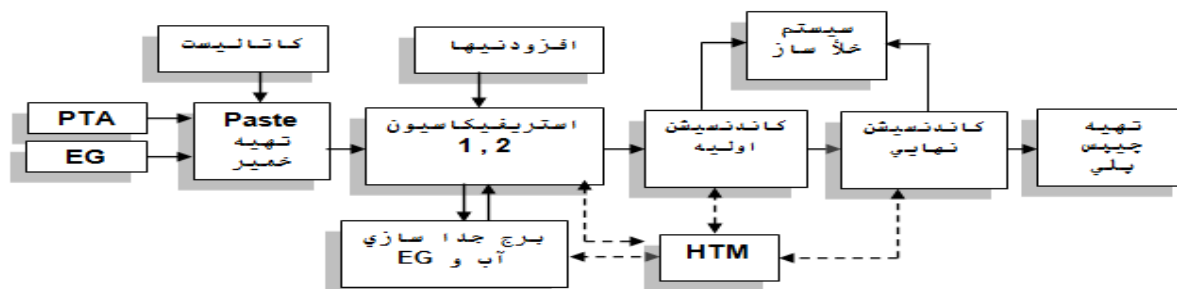
پلی اتیلن ترفتالات (PET) پلاستیک گرما و نرمی است که از پلیمر شدن تراکمی اتیلن گلايول (EG) و اسید تر فتالیک خالص (PTA) بدست می آید.

مصرف PET به دلیل سبکی وزن و خواص ویژه، روز به روز در حال افزایش است.

خوراک مورد نیاز واحد (PET-1) توسط کارخانه (PTA-1) در دو مرحله ابتدا به صورت ترفتالیک اسید خام (CTA) و سپس به صورت ترفتالیک اسید خالص (PTA) پودری تولید میشود. بخش تولید (PET-1) شامل ۴ واحد (polyA,B,C,D) در فاز یک می باشد.

1- Process Flow Diagram

دیاگرام فرآیند مداوم تهیه پلی استر PET



شکل ۱ دیاگرام فرآیند مداوم تهیه پلی استر-۱ PET^{۱۱}

۸- روشهای نمونه برداری و سنجش پارامترهای پساب

اهداف نمونه برداری، تعیین کننده انتخاب محل، تعداد نقاط نمونه برداری، مدت زمان نمونه برداری و دیگر موارد می باشد. هدف اصلی در این بخش، شناخت و بررسی کمی و کیفی پارامترهای آلاینده پساب ناشی از واحدهای پلی اتیلن ترفتالات بود. پارامترهایی که بدین منظور در نظر گرفته شدند عبارتند از: اسیدیته (pH)، میزان اکسیژن خواهی شیمیایی (COD)، دی برحسب متر مکعب در روز، میزان ذرات جامد معلق (TSS) و بار آلودگی بر حسب کیلوگرم (COD) در روز. برای نیل به این هدف ابتدا محل نمونه برداری و سپس روش نمونه برداری و پس از آن روشهای اندازه گیری و آزمایشگاهی تعیین شدند.^{۱۲}

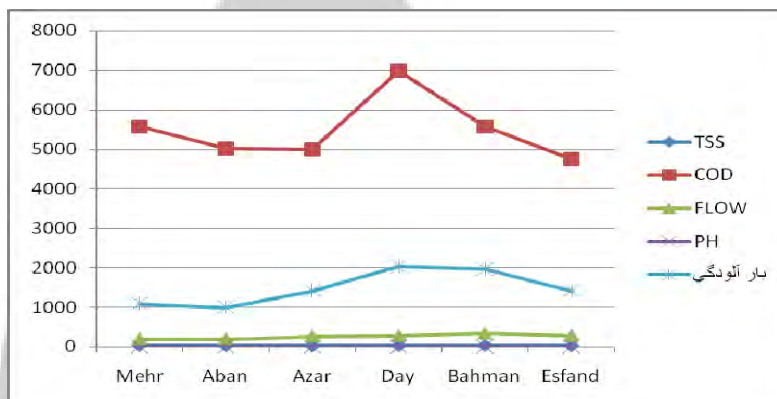
۹- نتیجه گیری^۱

۹-۱- تحلیل آماری خروجی نهایی تصفیه خانه شش ماهه دوم ۹۰^۱

میانگین مقدار اکسیژن خواهی شیمیایی خروجی نهایی تصفیه خانه در شش ماه دوم سال ۱۳۹۰ (از اول مهر تا آخر اسفندماه) در نمودار شماره (۱) نشان داده شده است مقدار کمی این پارامتر در مجموع شش ماه $5479/4 \pm 1789/8$ (انحراف معیار \pm میانگین) بوده که این میزان انحراف زیادی از حد استاندارد سازمان محیط زیست ایران برای تخلیه به خور (معادل ۱۰۰ قسمت در میلیون) داشته است. در ادامه آزمون تی تست برای مقایسه مقدار میانگین با استاندارد انجام گرفت که با توجه به نتایج آزمون، میانگین اکسیژن خواهی شیمیایی در خروجی نهایی تصفیه خانه $5479/4 \pm 1789/8$ (انحراف معیار \pm میانگین) بصورت معنی داری با ضریب اطمینان ۹۹٪ از حد استاندارد سازمان محیط زیست ایران بیشتر است.

جدول شماره ۱ بررسی شاخص های پساب سال ۱۳۹۰ در رابطه با فاکتور زمان

Month	TSS	COD	FLOW	PH	بار آلودگی
Mehr	33.6	5569.2	203.03	5	1089.5
Aban	26.9	5015.9	194.6	4.5	995.6
Azar	22.9	4988	270.4	4.7	1413.8
Day	25.9	6974.2	288.1	4.4	2029.3
Bahman	32.6	5562.4	350.3	5	1962.1
Esfand	26.3	4742	293.3	4.8	1409.8



نمودار شماره ۱ بررسی شاخص های پساب سال ۱۳۹۰ در رابطه با فاکتور زمان

نمودار COD نشان دهنده ی وجود تفاوت معنی دار بین COD در دیماه با سایر ماه های سال می باشد. نمودار PH نشان دهنده ی تفاوت معنی دار بین میزان اسیدیته در دیماه با ماه بهمن و عدم تفاوت معنی دار با سایر ماه ها می باشد. نمودار TSS نشان دهنده ی عدم وجود تفاوت معنی دار بین زمان های مختلف می باشد. نمودار Flow نشان دهنده ی وجود تفاوت معنی دار بین دبی در ماه بهمن با ماه های آبان و مهر و عدم وجود تفاوت معنی دار با دیگر ماه های سال می باشد. نمودار بار آلی نشان دهنده ی وجود تفاوت معنی دار بین بار آلی در ماه های دی و بهمن با ماه های آبان، مهر و آذر و عدم وجود تفاوت معنی دار با دیگر ماه های سال می باشد.

۲-۹- تجزیه و تحلیل و نتایج فرضیات خروجی نهایی تصفیه خانه شش ماهه دوم ۱۳۹۰

- ❖ آزمون تی تست برای مقایسه مقدار میانگین با استاندارد انجام شده است که با توجه به نتایج آزمون، میانگین COD در خروجی نهایی بصورت معنی داری از حد استاندارد سازمان محیط زیست ایران با ضریب اطمینان ۹۹٪ بیشتر است.
- ❖ میانگین مقدار COD خروجی نهایی تصفیه خانه (۵۴۷۹/۴±۱۷۸۹/۸) (انحراف معیار ± میانگین) است.
- ❖ میانگین مقدار COD خروجی نهایی تصفیه خانه در شش ماه دوم سال ۱۳۹۰ در جدول تجزیه واریانس نشان داده شده است:
- ❖ که این میزان انحراف زیادی از حد استاندارد سازمان محیط زیست ایران برای تخلیه به خور داشته است.

❖ با توجه به موارد گفته شده ادامه این برنامه ها و اقدامات در کنار سایر کارهایی که در قسمتها و بخشهای مختلف تصفیه خانه بعمل آمده می توان امیدوار بود که در آینده نزدیک بتوان این اختلافات جزئی را هم بهبود بخشید.

با توجه به آنالیز واریانس انجام شده در طی ۶ ماهه دوم سال ۹۰ نشانگر این مطلب بود:

در رابطه با فاکتور TSS در بین ماه های متفاوت سال از نظر آماری تفاوت معنی داری مشاهده نشد ولی از نظر عددی مقدار متوسط این پارامتر در سه ماهه ی اول کمتر از سه ماهه ی دوم بود.

در خصوص شاخص PH نیز باید اشاره کرد که تفاوت معنی داری بین ماه های مختلف سال مشاهده نشد.

در رابطه با پارامتر دبی و بار آلی نیز به صورت کاملا معنی داری در ۳ ماهه ی اول مقادیر متوسط کمتر بود .

که این مطلب نیز بیانگر :

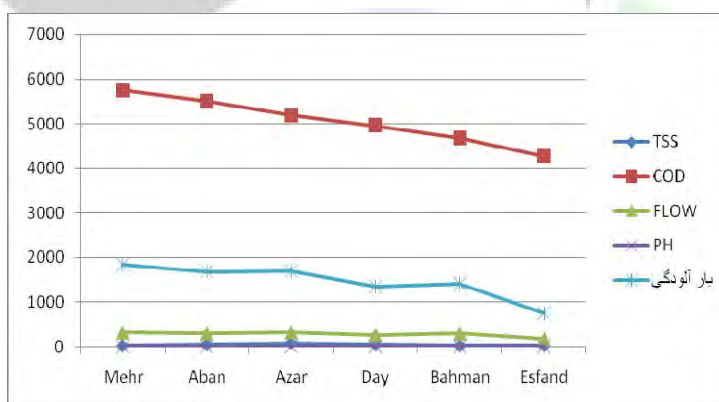
عملیات مدیریتی صحیح و برنامه ریزی شده برای پساب خروجی می باشد.

همچنین اقدامات درست در سایر بخش های این شرکت در ۳ ماهه ی اول این دوره می باشد

۳-۹- تحلیل آماری خروجی نهایی تصفیه خانه شش ماهه اول ۹۱

جدول شماره ۲ بررسی شاخص های پساب سال ۱۳۹۱ در رابطه با فاکتور زمان

Month	TSS	COD	FLOW	PH	بار آلودگی
Mehr	23.4	5743	321.2	5.1	1844.6
Aban	48	5506	306.9	3.7	1689.7
Azar	82.2	5186	328.3	4	1702.5
Day	44.1	4956	272.5	5.1	1350.5
Bahman	24.3	4673	303.3	5.6	1417.3
Esfand	25	4275	176	5.6	752.4



نمودار شماره ۲ بررسی شاخص های پساب سال ۱۳۹۱ در رابطه با فاکتور زمان

نمودار PH در رابطه با شاخص اسیدیته هیچگونه اختلاف معنی داری بین ماه های خرداد، تیر، مرداد و شهریور وجود ندارد. در صورتیکه اسیدیته در اردیبهشت ماه با سایر ماه های سال تفاوت معنی دارد.

نمودار COD نشان دهنده ی وجود تفاوت معنی دار بین COD در اسفندماه با سایر ماه های سال می باشد. و روند رو به کاهش و بهبود دارد .

نمودار TSS نشان دهنده ی عدم وجود تفاوت معنی دار بین زمان های مختلف می باشد.

نمودار Flow نشان دهنده ی وجود تفاوت معنی دار بین دبی در ماه مرداد با سایر ماهها می باشد.

نمودار بار آلی نشان دهنده ی وجود تفاوت معنی دار اسفندماه با سایر ماهها می باشد. و روند رو به کاهش و بهبود دارد.

۱۰- راهکارهای مدیریتی کاهش و تخفیف آلودگی پساب^{۲۳}

بررسی ها نشان داد، می توان سه دسته راهکار مدیریتی برای کاهش حجم آلاینده های موثر بر میزان اکسیژن خواهی، اسیدیته، ذرات جامد معلق و در نهایت بار آلودگی در پساب صنعتی تولید شده از واحد پلی اتیلن ترفتالات فاز یک را برای رسیدن به سطح طراحی، به صورت توأم بکار گرفت. این راهکارها عبارتند از:

جداسازی انواع پسابها: با توجه به پسابهای مختلف تولیدی، بهتر است با جدا سازی آنها از یکدیگر پسابهایی که نیاز به تصفیه خاصی ندارند از بقیه جدا نمود. این عمل در کاهش حجم پساب تولیدی و کاهش هزینه های تصفیه تاثیر زیادی دارد.

یکی از مشکلات عمده واحد تصفیه پساب سرریز حوضچه ها بدلیل دریافت جریانهای پساب با حجم بالا می باشد بنابراین بهتر دیده شد جریانهای غیر آلوده مانند جریان مذکور مستقیماً به ابهای سطحی هدایت شود و دیگر نیازی به ارسال آن به واحد تصفیه پساب نباشد که به عنوان روشهای کاهش حجم ورودی پساب می باشد.

تعویض مواد اولیه: اندازه گیریها نشان داد که از طریق تعویض بعضی قطعات، می توان پسابهایی با شدت آلودگی کمتر تولید کرد.

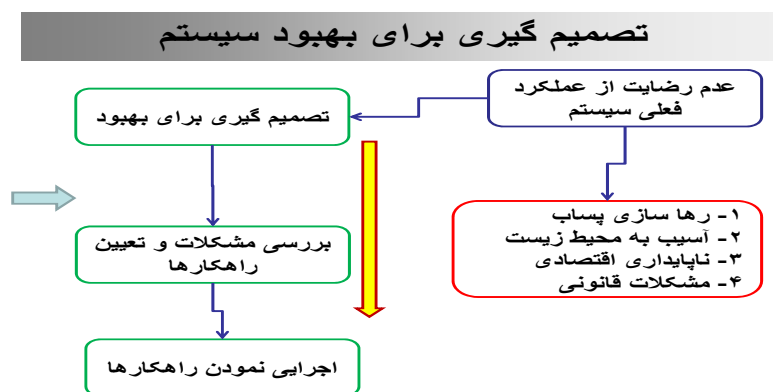
بهترین حالت این است که تجهیزات اصلی آب بندی نمودن به تعداد مناسب خریداری و در انبار نگهداری شود تا در مواقع خرابی نسبت به تعویض آنها اقدام گردد. نهایتاً با توجه به مشکلات و تحریم های اقتصادی در صورت نشستی و ریخت و پاش پودر جهت جلوگیری از ورود آن به داخل کانالهای ابهای فرآیندی بهتر است در نزدیکی خشک کن روی کانالهای مذکور را پوشانده و بصورت مرتب پودر های ریخته شده جمع آوری و به سیستم برگردانده شود همچنین درون کانالهای پساب فرآیندی فیلترهایی را برای جلوگیری از عبور پودر اسید ترفتالیک تعبیه نمود تا در فواصل زمانی مشخص، بوسیله کارگر تمیز کاری و جمع آوری و از واحد خارج شده و بعنوان پودر ضایعاتی خشک بفروش برسد. با انجام این کارها بار آلودگی خصوصاً ذرات جامد معلق کاهش چشمگیری داشته است.

بازیابی مواد اولیه: بازیابی مواد اولیه با ارزشی که در پسابها موجود است می تواند قسمتی از هزینه های تصفیه پساب را تامین نماید و آلودگی کمتری به محیط زیست بفرستد.^۴

از لحاظ فرآیندی باز نمودن مجاری تخلیه اجتناب ناپذیر است، بطور کلی می توان محل های تخلیه را محصور کرد و سپس پودر های خارج شده از سیستم را جمع آوری نمود، به این ترتیب نیازی به شستشوی پودر ها و انتقال آنها به حوضچه خنثی سازی نمی باشد.

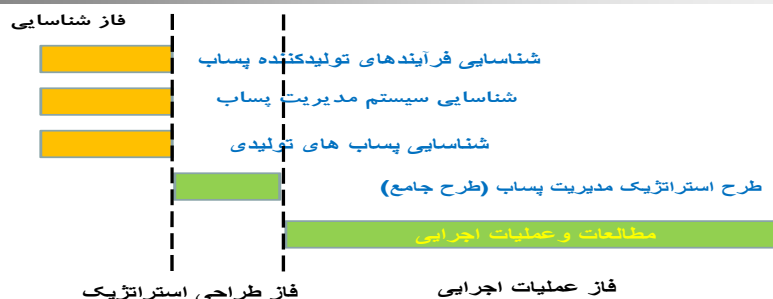
همچنین لازم به ذکر است که برای کاهش ریسک جنبه های زیست محیطی تا حد مطلوب، اقدامات متعددی قابل اجرا است که از عمده ترین آنها می توان به برقراری سیستم های نظارت و بازرسی منظم، برقراری سیستم های مناسب تعمیر، سرویس و نگهداری، استفاده از مواد، ابزار و تجهیزات استاندارد، بهره گیری از روش های ایمن و استاندارد انجام کار، تجهیزات حفاظت فردی و وسایل حفاظتی مناسب و مرغوب اشاره کرد.^۲

۱۰-۱- سیستم مدیریت پساب واحد پلی اتیلن ترفتالات فاز اول (PET-1)



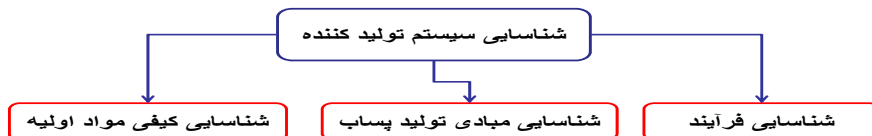
شکل ۲ تصمیم گیری برای بهبود سیستم مدیریت پساب واحد PET-1

بررسی مشکلات و تعیین راهکارها و ورود به اقدامات اجرایی



شکل ۳ بررسی مشکلات و تعیین راهکارها و ورود به اقدامات اجرایی مدیریت پساب واحد PET-1

شناسایی سیستم تولید کننده پساب



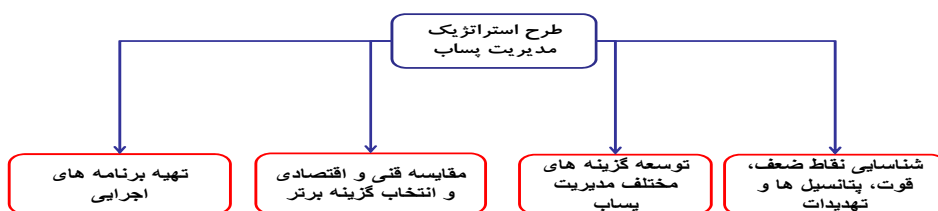
شکل ۴ شناسایی سیستم تولید کننده پساب واحد PET-۱

شناسایی پساب



شکل ۵ شناسایی پساب واحد PET-۱

تهیه طرح استراتژیک مدیریت پساب



شکل ۶ تهیه طرح استراتژیک مدیریت پساب واحد PET-۱

۱۱- راهکارهای مدیریت کاهش آلاینده های پساب واحد PET-۱

۱. بازیافت پساب
۲. بازیافت فلزات یا مواد آلی لجن ها یا فاضلاب حاوی غلظت بالای فلزات

۳. بازیافت مواد جامد با مقدار بالای فلزات قابل استفاده

۴. بازیافت روغن های سوخته

۱۲- گزارش پیشرفت پروژه های زیست محیطی در سال ۹۱

✓ بهسازی حوضچه خنثی سازی در واحد PET-1

هدف پروژه: جمع آوری و تصفیه اولیه پسابهای واحد PET-1 و جلوگیری از آلودگی زیست محیطی خروجی های مربوطه

✓ پوشش ضد اسید کانالهای واحد PET-1 و حوضچه های ته نشینی

هدف پروژه: رفع خوردگی کانالهای پروسسی PET-1 و جلوگیری از ورود پسابهای آلوده به کانالهای سطحی خروجی های مربوطه

✓ ساخت سه عدد حوضچه دانه گیر در واحد تصفیه خانه پساب

هدف از پروژه: جلوگیری از ورود پودر PTA به حوضچه یکنواختی پساب

بهسازی و مرمت حوضچه های ته نشینی پودر در واحد PET-1

هدف پروژه: کاهش بار ارسالی پودر به واحد تصفیه خانه

✓ خرید و نصب بلوور در حوضچه های هوادهی ۸ گانه و افزایش تعداد دیفیوزرها

هدف پروژه: افزایش میزان اکسیژن حوضچه های هوادهی

✓ نصب پمپهای سپتیک

هدف پروژه: جلوگیری از سر ریز پسابهای بهداشتی در کانالهای آب سطحی و کنترل خروجی مربوطه

✓ خرید و نصب پمپ تزریق لجن آبگیری شده در واحد زباله سوز تصفیه خانه

هدف پروژه: افزایش ظرفیت لجن سوزی کوره زباله سوز با نصب پمپ دوم

۱۳- نتیجه گیری و پیشنهادات اصلاحی^۴

نتایج اندازه گیری پس از اعمال راهکارهای مدیریتی نشان داد که میزان پارامترهای آلایندهی پساب واحد پلی اتیلن ترفتالات فاز یک پتروشیمی تندگویان، به نحو معنی داری کاهش یافت. لذا می توان چنین نتیجه گیری کرد که بکارگیری اقدامات مدیریتی، علاوه بر تحمیل هزینه های بسیار اندک تر نسبت به راهکارهای فنی، تأثیر بالایی در نگه داشت سیستم در حد طراحی دارند. برخی از این اقدامات به صورت زیر قابل توصیه است:

- اندازه گیری مداوم فاکتورهای مهم آلایندههای پساب بصورت روزانه یا نصب دستگاههای سنجش مداوم پساب برای کنترل بهتر آن و ملزم نمودن واحدهای مختلف به ارائه گزارش به مدیریت در مورد دلایل انحراف.
- تدوین دستورالعمل های زیست محیطی جهت به حداقل رساندن بار آلودگی پساب.
- بهینه سازی فرآیندها بمنظور کاهش پساب و افزایش بهره وری و تغییر پارامترهای فرآیندی برای رسیدن به کمترین میزان آلودگی با در نظر گرفتن کیفیت محصول.
- برگزاری دوره های آموزشی برای کل نیروها به ویژه کارگران واحدهای تعمیراتی به منظور شناسایی چشمه های تولید و آشنایی با روش های کاهش تولید پساب با استفاده از تجربیات اساتید صنعتی و دانشگاهی.
- طراحی سیستمهایی برای تصفیه مقدماتی فاضلاب قبل از تخلیه آن به شبکه جمع آوری (خنثی سازی pH) (اسیدیته) پساب خروجی .
- طراحی تاسیساتی برای دفع و استفاده مجدد از پسابهای تصفیه شده.
- جداسازی پسابهای هر قسمت از صنعت بویژه اگر دارای موادسمی از قبیل سیانیدوکروم باشند. بدین منظور لازم است باروش های مختلف این ماده راخنثی نموده سپس آنها را باپساب بقیه قسمتهاوارددیگرمراحل تصفیه نمود.

- به کاربردن سیستم‌های بازیافت فلزات در جریان پساب .
- جداسازی پساب صنعتی از پساب بهداشتی به منظور ایجاد تصفیه کامل.
- بازیافت چربی و روغن استفاده شده در قسمتهای مختلف و استفاده مجدد از آن.
- استفاده از روش‌های بیولوژیکی (به منظور کاهش حجم لجن تولیدی) برای تصفیه پساب‌های حاوی فلزات به عنوان مثال استفاده از روش ته نشین ارگانومتالیک (ترکیبات آلی فلزی).
- کاربرد روش‌های مناسب دفع لجن پساب در صورت تصفیه.
- انجام نمونه‌برداری‌های دوره‌ای از آب، خور به منظور پایش کنترل کیفی خور.
- اجرای محدودیت‌های حقوقی و قانونی در جهت جلوگیری از مصارف نامناسب و هدر رفتن آب رودخانه و آلوده سازی آن.
- استفاده مجدد از پساب تصفیه شده به منظور کاهش حجم آب برداشتی و حجم فاضلاب تولیدی و در نهایت کاهش آلودگی.
- بکارگیری روش‌های مناسب کاهش پساب پیش از ورود به تصفیه خانه پساب
- کنترل آلاینده های آب و پساب عبارتند از : نمونه برداری به صورت روتین و غیرروتین از خروجی های مجتمع - آنالیز، بررسی نتایج و مقایسه با استاندارد تخلیه به آبهای سطحی- اعلام پارامترهای بالاتر از حد مجاز به واحد مربوطه - صدور فرم عدم انطباق و درخواست اقدام اصلاحی - تشکیل جلسات جهت بررسی مشکلات و ارائه راهکار^۱

۱۴- نتیجه گیری نهایی و مقایسه خروجی واحد پلی اتیلن ترفتالات در سال ۹۰ با ۹۱

تاثیر اقدامات مدیریتی و اصلاحی انجام شده بصورت معنی داری سبب کاهش :

۱. مقادیر اکسیژن خواهی شیمیایی (COD)
 ۲. دبی بر حسب متر مکعب در روز
 ۳. میزان ذرات جامد معلق (TSS)
 ۴. بار آلودگی بر حسب کیلوگرم COD در روز شده است.
- لازم بذکر است که میزان PH_۲Flow در دو سال ۹۰ و ۹۱ تقریباً مشابه هم می باشد. میزان بار آلودگی در سال ۹۰ در ابتدای سال کم و به مرور افزایش یافته در صورتی که در سال ۹۱ این میزان روند کاهشی را طی کرده. میزان COD در سال ۹۰ دارای تغییرات زیادی داشته ولی در سال ۹۱ روند نزولی داشته و کاهش یافته است. که نشاندهنده تاثیر اقدامات مدیریتی در بهبود پساب واحد گردیده است .

۱۵- پیشنهاد تحقیق برای مطالعات آینده

- ✓ اجرای تحقیق در کل سطح شرکت ملی نفت ایران
- ✓ اجرای تحقیق بین واحدهایی با سوابق مختلف و پیاده سازی مدیریت کاهش آلاینده های پساب.
- ✓ بررسی ارتباط انگیزه و روحیه کارکنان بخش تولید و تعمیرات با تداوم تولید و کاهش پساب
- ✓ بررسی اثر بخشی ایجاد واحدهای تصفیه پساب کوچک برای پسابهای خاص و جلوگیری از مخلوط شدن آنها با پساب کلی
- ✓ تعیین اثر بخشی بکارگیری سیستم های نوین مدیریتی در کنترل و یا کاهش پساب

تشکر و قدر دانی

نگارندگان بر خود لازم می‌دانند از رئیس محترم واحد HSE شرکت پتروشیمی شهید تندگویان جناب آقای مهندس حمید سمواتی جامع، و کارشناس ارشد محیط زیست شرکت ملی صنایع پتروشیمی جناب آقای مهندس محمدرضا سرافرازی اردکانی و کلیه پرسنل محترم و زحمتکش پتروشیمی شهید تندگویان که در تمام مراحل انجام این پژوهش یاری رسان بوده اند، قدردانی و تشکر نمایند.

منابع و مآخذ

- [۱]. آذر، عادل و منصور مومنی (۱۳۷۷) *آمار و کاربرد آن در مدیریت (تحلیل آماری)*. انتشارات سمت جلد دوم.
- [۲]. حسینیان، م (۱۳۶۹) *اصول طراحی تصفیه خانه های فاضلاب شهری و پساب صنعتی*. چاپ شهر آب.
- [۳]. حسینیان، م و علیرضا خسروی (۱۳۶۸) *طراحی تصفیه خانه های پساب صنایع نساجی*. انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر (پلی تکنیک تهران).
- [۴]. دفتر حقوقی و امور مجلس، اسفندماه (۱۳۸۳) *مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست ایران*. جلد اول. انتشارات مهر.
- [۵]. سازمان برنامه و بودجه استان (گروه مطالعات امور اقتصادی) (۱۳۸۵)، *گزارش اقتصادی-اجتماعی شهرستان بندر ماهشهر*.
- [۶]. سازمان حفاظت محیط زیست، (۱۳۸۳)، *گزارش وضعیت محیط زیست ایران*. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست ایران.
- [۷]. سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان خوزستان معاونت آمار و انفورماتیک (۱۳۸۵). *سالنامه آماری استان خوزستان*.
- [۸]. شرکت مهندسی مشاور عمران زیست آزما (سلکو) (۱۳۹۰) گزارش اندازه گیری پایش آلاینده های خروجی زیست محیطی پتروشیمی شهید تندگویان.
- [۹]. محرم نژاد، ن (۱۳۸۵) *مدیریت و برنامه ریزی محیط زیست*، پاییز، چاپ میران.
- [۱۰]. مرکز اسناد فنی مجتمع پتروشیمی شهید تندگویان، (۱۳۸۳)، *کتابچه آموزشی اداره مهندسی فرآیند، (چکیده فرآیندهای واحد ها)*.
- [۱۱]. نفری، م. (۱۳۸۲) *بررسی روشهای ضد عفونی آبهای آشامیدنی، بهداشتی و صنعتی*. انتشارات سرسبز.

Abstract

Effluent in industrial companies, is one of the most important environmental problems among the companies and the chemical units That are having problems and wastewaters are relatively more dangerous to produce. That it need to well-favorable treatments. These work refineries besides the special industrial design have been done. The design of industrial wastewater and determined, are designed refineries. The main problem comes when the major industrial effluent beyond the design limit goes and refineries are not able to eliminate contamination. The problem in the Şahid Tondgooyan Petrochemical Company identified in this study tried to comply with technical issues, process and repair, using the experiences of technical experts, using the guidance of university professors and finally, providing waste management solutions of pure Terephthalic acid production unit, which has the highest emission close to the limit we design. First and most important key factors, including emission acidity (pH), amount of chemical oxygen demand (COD), in terms of discharge in cubic meters per day total suspended solids (TSS) in (ppm) and pollution in kg COD per day, were identified. The

sources of pollutants per unit of production were determined, and the reasons of increase pollutants were identified. Continued 6 months of daily effluent sampling unit was conducted and analyzed test. Then, technical solutions, process and management were identified and implemented, and one month sampling to clarify the effect of actions performed, the results indicate that this is the measures taken to reduce the effective rate of factors was significant. Finally, using the output data from the treatment plant was characterized by measures taken effect on the final output of refineries payment five months after the above measures with limited trust 0 / 05 as significantly reduce and control the wastewater has been.

Keyword: wastewaters, management solutions

