

## سازمانها

مرتضی عطائی (1)

### چکیده

با توجه به سرعت تغییرات در عرصه های مختلف بویژه محیط اقتصادی، اجتماعی، فناوری اطلاعات و ارتباطات و همچنین افزایش شدت رقابت بین سازمانهای صنعتی و خدماتی، امروزه رضایت مشتریان و ذینفعان به عاملی حساس و تعیین کننده تبدیل شده است. زیرا ادامه حیات و بقاء هر سازمانی متناسب با توانمندی آنها در خشنودسازی مشتریان و ذینفعان می باشد.

در چنین شرایطی سازمانها برای اینکه بتوانند از عهده این امر خطیر برآیند، ناگزیرند کالاها و خدمات خود را به گونه ای عرضه نمایند که در مقام مقایسه با سایر رقبای خود، از کیفیت، خدمات پس از فروش و قیمتهای مناسب تری برخوردار باشد. در این راستا عامل اساسی که می تواند ضمن افزایش مطلوبیت محصولات و خدمات، سایر ذینفعان از جمله سهامداران، کارکنان، دولت و آحاد جامعه را خشنود نماید و سود مناسبی را نیز حاصل نماید، توجه به بهره وری سبز در سازمانها می باشد. بهره وری سبز یعنی اینکه مدیریت سازمان ضمن استفاده کارا و اثربخش از منابع در اختیار خود، بصورتی عمل نماید که محیط کاری و محیط زیست پیرامون آن سالم و پاکیزه باشد و کمترین آسیبی را به آنها نرساند.

شرکت پلی اکریل ایران به عنوان صنعت برگزیده سبز در سطح کشور با توجه به موارد مذکور، محور عملیاتی خود را با رویکرد بهره وری سبز دنبال می نماید و در این راستا فعالیتهای اساسی از قبیل: اجرای پروژه استفاده از پساب تصفیه شده برای آبیاری فضای سبز و استفاده از لجن مازاد بعنوان کود و نیز اثر تکمیلی overland flow بر روی پساب، آغاز پروژه گسترش فضای سبز و توسعه درختکاری در 80 هکتار از زمینهای مجاور شرکت، اجرای پروژه کنترل آلودگی هوای کارخانه اکریلیک 1 شامل: جمع آوری بخارات اکریلونیتریل، جذب و بازیابی آنها، آغاز پروژه بهسازی کارخانه اکریلیک 1 شامل: جذب بخارات حلال دی میتل فرمامید و بازیابی آن، اصلاح فرآیند کارخانه اکریلیک 2 در زمینه مصرف DMF و بهره برداری از دو سیستم مجهز تصفیه پساب و نصب یک دستگاه Belt Filter جهت آبگیری از لجن مازاد آنها، اعمال مدیریت فراگیر به تفکیک ضایعات جامد و مایع کارخانه و کاهش مصرف آب در خط تولید و تشکیل منظم جلسات بررسی وضعیت پساب خروجی انجام داده است که شرح عملیات انجام شده در اصل مقاله ارائه خواهد شد.

### واژه های کلیدی

بهره وری سبز، خشنودی مشتریان، صنعت سبز، پساب تصفیه شده، DMF،

اکریلونیتریل، COD

## مقدمه

صاحبانظران و کارشناسان علوم اجتماعی و اقتصادی معتقدند که توجه به بهبود و ارتقاء بهره وری در تمام ابعاد آن یکی از مهمترین و کارآمدترین راهکارهای توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشورهای مختلف می باشد، همچنانکه کشورهای پیشرفته و توسعه یافته رشد و ترقی خود را مدیون این امر مهم می دانند.

پرسش مطرح این است که چگونه سازمانهای تولیدی و خدماتی می توانند با استفاده از بهره وری سبز به حرکت بهره وری خود شتاب دهند؟ در پاسخ به این سوال میتوان بیان نمود که توجه مدیران سازمانها به اصول و مفاهیم بهره وری سبز، برنامه ریزی، طراحی و اجرای فرآیند عملیاتی آن راه حل مطلوبی می باشد.

بهره وری سبز به معنای به کارگیری نظام مدیریت، تکنولوژیها و فنون مناسب و صحیح برای تولید کالا و ارائه خدمات سازگار با محیط زیست و همچنین استفاده بهینه از منابع در راستای ایجاد کمترین آلاینده می باشد. این رویکرد ارائه دهنده شیوه مدیریتی است که تعادل و تعاملی منطقی بین عوامل اجرایی و مسائل زیست محیطی ایجاد می نماید که نتیجه آن ارائه تولید یا خدمت تمیز است.

اجرای بهره وری سبز در سازمانها به معنای توجه به تمام روشهایی است که بر افزایش و بهبود بهره وری تاثیر می گذارد. در این مقاله سعی شده است به دستاوردهای شرکت پلی اکریل ایران که از نتیجه اقدامات انجام شده در جهت بهره وری سبز حاصل شده است، اشاره گردد.

## شرح کامل فعالیتهای انجام شده

1- اجرای پروژه استفاده از پساب برای آبیاری فضای سبز و استفاده از لجن مازاد بعنوان کود و نیز اثر تکمیلی **Overland Flow** بر روی پساب:

در ادامه اجرای پروژه تحقیقاتی استفاده از پساب تصفیه شده برای آبیاری فضای سبز با عنایت به بروز خشکسالی در منطقه اصفهان در سالهای اخیر و با هدف کاهش مصرف آب خام و نیز عدم تخلیه پساب تصفیه شده در رودخانه زاینده رود، استفاده از پساب برای آبیاری فضای سبز زمینهای کشاورزی مورد توجه قرار گرفت. نظر به لزوم برخورد علمی با این موضوع، پروژه ای تحقیقاتی به منظور بررسی اثرات اینکار بر روی خاک و گیاهان موجود تعریف شد و قراردادی با دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان منعقد شد. پیش بینی مدت اجرای این پروژه دو سال و شامل مراحل زیر بوده است:

الف) آزمایشهای گلخانه ای به چهار تکرار.  
ب) آزمایشهای مزرعه ای در 66 پلات با سه تکرار و آبیاری با چهار نوع آب مختلف.

ج) آزمایش استفاده از **Overland Flow** در تصفیه پساب در چهار پلات شبیدار بمنظور بررسی اثر آن بر کاهش COD پساب خروجی.

گیاهان مورد بررسی شامل چمن، ذرت، گندم، بگونیا، شمعدانی، اطلسی و همیشه بهار بوده است که چهار دانشجوی کارشناسی ارشد رساله های خود را با اجرای این پروژه باتمام رسانند. نتایج این پروژه نشان داد که در صورت اعمال مدیریت صحیح در روش آبیاری میتوان پساب موجود را با اختلاط با آب خام به نسبت 2 به 1 استفاده کرد. همچنین نتایج آزمایشات نشان داد که استفاده از لجن مازاد بعنوان کود باعث افزایش رشد گیاهان شده است.

2- آغاز پروژه گسترش فضای سبز کارخانه و توسعه درختکاری در 80 هکتار از زمینهای مجاور کارخانه:

بر اساس نتایج حاصل از پروژه تحقیقاتی مذکور در بند 1، تصمیم گرفته شد فضای سبز موجود که در حدود 25 هکتار می باشد بامخلوط آب خام و پساب آبیاری شود. در این پروژه کلیه زمینهای کشاورزی موجود شرکت با وسعت بیش از 80 هکتار که معمولاً زیر کشت گندم و یونجه قرار می گرفت با کاشت 50 هزار اصله درخت غیرمثمر درختکاری شده و با استفاده از پساب به روش آبیاری قطره ای آبیاری می شود. هزینه اجرای این طرح مبلغ سه میلیارد ریال می باشد. این

طرح هم اکنون در مرحله بهره برداری است و ارسال پساب با جریان  $m^3/h$  120-140 به رودخانه قطع گردیده است.

### 3- اجرای پروژه کنترل آلودگی هوای کارخانه اکریلیک 1 شامل جمع آوری بخارات اکریلونیتریل، جذب و بازیابی آنها:

در فرآیند تولید الیاف اکریلیک از مونومرهای اکریلونیتریل و متیل اکریلات استفاده می شود. اکریلونیتریل در لیست مواد سرطان زا قرار دارد، بنابراین کنترل آلودگی هوای سالنهای تولید و جلوگیری از ورود آن به هوای محیط از اولویت بالایی برخوردار است. در این رابطه از چندی پیش پروژه ای بمنظور جمع آوری بخارات متصاعد شده در نقاط مختلف کارخانه اکریلیک 1 و همچنین مخازن حاوی این ماده در دستورکار قرار گرفت و قراردادی با شرکت مهندسی صنایع نفت جهت طراحی سیستم و تجهیزات مورد نیاز منعقد گردید.

با انجام مراحل طراحی، عملیات اجرایی شروع شد. این عملیات شامل ساخت و نصب کانالهای هوا جهت جمع آوری و هدایت هوای آلوده مناطق مختلف، ساخت و نصب برجهای سه گانه 101، 102 و 105 جهت جذب بخارات اکریلونیتریل توسط آب مقطر و هدایت آبهای خروجی از این برجها به سیستم بازیابی منومر می باشد. بر اساس اندازه گیریهای بعمل آمده و محاسبات مربوطه، برج 105 با راندمان 93/2% به تنهایی از ورود حدود 100 کیلوگرم اکریلونیتریل به هوا جلوگیری بعمل می آورد، اقداماتی نیز جهت افزایش راندمان در دست اقدام است.

### 4- آغاز پروژه بهسازی کارخانه اکریلیک 1 شامل جذب بخارات حلال دی متیل فرمامید و بازیابی آن، کاهش مصارف برق، بخار و آب مقطر:

در فرآیند تولید الیاف در کارخانه اکریلیک 1، پودر پلیمر بصورت الیاف درمی آید. در شستشوی بعدی الیاف، قسمت دیگری از حلال آن جدا می شود و نهایتاً در دستگاههای خشک کن الیاف، بخش دیگری از حلال تبخیر می شود. قسمت عمده ای از این حلال مجدداً بازیابی می شود و مورد استفاده قرار می گیرد. اما بخشی از آن یا بصورت بخار وارد هوا می شود و یا در پساب دفع می شود بطوریکه به ازای هر تن محصول بین 80 تا 100 کیلوگرم حلال به هدر می رود که باعث آلودگی هوا و آب می شود.

به منظور کاهش هر چه بیشتر مصرف حلال، با یک شرکت خارجی تولیدکننده الیاف اکریلیک مذاکرات مفصلی صورت گرفت که به عقد قراردادی در این زمینه منجر شد. بر اساس این قرارداد که هزینه ارزی آن بالغ بر 650،000، 3 دلار و هزینه ریالی آن در حدود ده میلیارد ریال برآورد می شود؛ میزان مصرف حلال حداقل به میزان 50 کیلوگرم در هر تن محصول کاهش می یابد. علاوه بر این مصارف برق، بخار و آب مقطر نیز کم می شود. در نتیجه سالانه بیش از 1000 تن در مصرف حلال صرفه جویی می شود و به همان میزان از آلودگیها کاسته می شود. تجهیزات عمده آن شامل نصب چهارستون بزرگ جهت جذب بخارات حلال از خروجی های کارخانه و تکمیل سیستم بازیابی حلال با افزودن یک برج تقطیر در خلاء می باشد.

## 5- اصلاح فرآیند کارخانه اکریلیک 2 در زمینه مصرف DMF :

در ابتدای بهره برداری کارخانه اکریلیک 2 میزان مصرف حلال DMF برابر 62/5 کیلوگرم به ازاء یک تن الیاف بود که با توجه به میزان اصلاحات گسترده و وسیع در طی 2 سال میزان مصرف DMF از 62/5 به 22 کیلوگرم به ازاء یک تن تولید کاهش یافته است. با توجه به ظرفیت تولیدی از ورود DMF به میزان 1440 تن در سال به آب و هوا جلوگیری شده است.

## 6- بهره برداری از دو سیستم مجهز تصفیه پساب و نصب یک دستگاه Belt Filter جهت آبگیری از لجن مازاد آنها:

شرکت پلی اکریل ایران از ابتدای بهره برداری در سال 1357 دارای یک سیستم تصفیه پساب به روش لجن فعال بوده که در زمان خود یکی از پیشرفته ترین سیستمهای موجود در ایران بوده است. ظرفیت این سیستم برابر 3970 متر مکعب در روز است. این سیستم شامل دو مخزن نگهداری و یکنواختی هر کدام به حجم 3400 متر مکعب، یک مخزن خنثی سازی به حجم 3400 متر مکعب، سه مخزن هوادمی هر کدام به حجم 1680 متر مکعب، پنج دستگاه دمنده هوا، دو حوضچه زلال سازی و حوضچه پساب خروجی می باشد.

همزمان با طرح توسعه کارخانه و احداث کارخانه اکریلیک 2 و به منظور استفاده از تکنولوژی جدید در تصفیه پساب آن، سیستم جدیدی با همکاری یک شرکت ایتالیایی احداث گردید. این سیستم که از اوائل سال 1380 مورد بهره برداری قرار گرفت دارای ظرفیت تصفیه 1700 مترمکعب در روز است. اجزای سیستم شامل یک مخزن یکنواختی به حجم 1700 متر مکعب، مخازن تصفیه بیولوژیکی مشتمل بر مخزن دی نیتریفیکاسیون به حجم 1200 مترمکعب و مخزن نیتریفیکاسیون به حجم 4000 مترمکعب، زلال کننده فیزیکی به حجم 48 متر مکعب، زلال کننده شیمیایی به حجم 36 مترمکعب، فیلترشنی و فیلترکربنی می باشد. هزینه ارزی این سیستم معادل 870،000 دلار و کل هزینه آن برابر ده میلیارد ریال شده است.

یکی از مسائل سیستمهای تصفیه پساب دفع لجن مازاد تولیدی می باشد. در طی سالهای قبل این لجن در کانالهایی دفن می گردید. با توجه به احتمال نفوذ به آبهای زیرزمینی منطقه، یک دستگاه Belt Filter به ظرفیت 6 مترمکعب لجن خریداری و نصب گردید که قادر است لجن مازاد هر دو سیستم موجود را آبگیری کرده و لجن را بصورت کیک درآورد. هزینه خرید آن برابر 67،000 دلار شده است. ضمناً بر اساس مطالعات انجام شده از این لجن بدلیل بالا بودن میزان ازت آن می توان بعنوان کود برای مصارف کشاورزی استفاده کرد.

## 7- اعمال مدیریت فراگیر بر تفکیک ضایعات جامد و مایع کارخانه و کاهش مصرف آب در خط تولید:

با هدف کاهش استفاده مجدد و بازیابی ضایعات کارخانه، مدیریت فراگیر در ضایعات کارخانه اعمال شده است. در این رابطه اقدامات زیر انجام شده است. تفکیک جریانهای پساب به چهار دسته مختلف و اعمال روشهای مناسب برای هر کدام، جداسازی ضایعات مختلف و بفروش رساندن آن میزان از آنها که قابل بازیابی است، نظیر ضایعات کاغذ، مقوا و چوب، سوزاندن ضایعات شیمیایی مایع با بار آلودگی بالا در کوره مایع سوز (ظرفیت کوره مایع سوز 1/5 مترمکعب در ساعت است) و سوزاندن ضایعات جامد در کوره جامدسوز (ظرفیت کوره جامدسوز 250 کیلوگرم در ساعت است).

همچنین طرحهایی بمنظور کاهش مصرف آب به اجرا درآمده است، از آن جمله می توان به طرح برگشت آب مصرفی در دمنده های تصفیه پساب به برجهای خنک کننده نیروگاه، تغییر آب جبرانی آن از آب خام به آب آشامیدنی که منجر به کاهش مصرف آب به میزان 120 هزارمتر مکعب در سال گردید و نیز استفاده از شیرهای اتوماتیک در ماشینهای الیاف پلی استر که در مواقع خاموشی ماشین، جریان آب را بصورت اتوماتیک قطع می نماید.

#### 8- تشکیل منظم جلسات بررسی وضعیت پساب خروجی:

به منظور تاکید بر اهمیت موضوع، بررسی و کنترل هر چه دقیق تر وضعیت پساب و ارائه و اجرای طرحهای جدیدی برای بهبود سیستم تصفیه پساب، از اردیبهشت ماه سال گذشته کمیته ای با حضور عضو موظف هیئت مدیره، مدیران و کارشناسان بخشهای اکریلیک 1 و 2، بهداری و بهداشت صنعتی، دفتر مطالعات استراتژیک، نیروگاه و فضای سبز بطور منظم هر دو هفته یکبار تشکیل شده است. در این جلسات تصمیمهای مهمی گرفته و بعضاً به اجرا درآمده است که اهم آنها بشرح زیر است:

- عدم ارسال ضایعات فینترودر اکریلیک 2 به سیستم تصفیه پساب، جداسازی و سوزاندن آنها در ضایعات سوز، این اقدام کمک موثری به کاهش COD درسیستم تصفیه پساب اکریلیک 2 داشته است.
- عدم ارسال ضایعات تهیه محلول پلی استر به سیستم تصفیه پساب و سوزاندن آنها در ضایعات سوز.
- هماهنگی و حل مشکلات ارسال و آبگیری لجن مازاد تصفیه پساب اکریلیک 1 توسط Belt Filter اکریلیک 2.
- ارائه طرح جداسازی قسمتی از پساب احیای ستونهای سختی گیر نیروگاه بمنظور کاهش غلظت نمک در پساب خروجی و مطلوب کردن آن برای آبیاری فضای سبز.
- ارائه طرح اختلاط آب دورریز بویلرهای نیروگاه با پساب احیای ستونهای سختی گیر و ارسال آن به حوضچه خروجی پساب بمنظور کاهش مصرف کاستیک، کاهش COD پساب، افزایش آب قابل مصرف برای فضای سبز و استفاده از فسفات موجود در آن بعنوان کود.
- ساخت و بهره برداری از یک پایلوت سیستم تصفیه پساب در جهت بهینه نمودن سیستم و طرحهای مطالعاتی.

## نتیجه گیری

نتایج فراوان حاصل از پرداختن به بهره وری سبز در سازمانهای تولیدی و خدماتی بر کسی پوشیده نیست. اما اینکه چگونه بعضی از سازمانها توانسته اند بخوبی از آن استفاده نمایند و تعدادی دیگر کمتر یا هیچ استفاده نکرده اند، بسته به میزان اقدامات اجرایی سازمانها در این زمینه دارد. در این مقاله اقدامات شرکت پلی اکریل ایران در جهت اجرای بهره وری سبز و دستاوردهای بسیار مفیدی که از این طریق بدست آورده است، توضیح داده شده است.

## منابع

- 1- احدی نیا، ناصرالدین(1384). راهکارهای افزایش بهره وری، مجله تدبیر شماره 157.
- 2- اسناد، مدارک و مستندات شرکت پلی اکریل ایران، پروژه های مختلف انجام گرفته در راستای بهره وری سبز.
- 3- انتشارات سازمان ملی بهره وری ایران(1382). بهره وری سبز.
- 4- انتشارات سازمان ملی بهره وری ایران(1382). تولید تمیز.

- 5- انتشارات سازمان ملی بهره وری ایران(1382). آینده در گرو بهره وری سبز.
- 6- جمشیدیان، مهدی(1383). تحلیلی بر عوامل موثر در ایجاد ومحدودیت بهره وری در سازمانهای صنعتی و بازرگانی، مجله توسعه مدیریت شماره 60.
- 7- دعایی، حبیب اله. فتحی، علی. شیخیان، علی کاظم(1385). بازاریابی سبز راهی بسوی رقابت پایدار، مجله تدبیر شماره 173.
- 8- خاکی، غلامرضا(1376). ارزش افزوده راهی برای اندازه گیری بهره وری.
- 9- طاهری، شهنام(1382). بهره وری و تجزیه و تحلیل آن در سازمانها.
- 10- گروه کارشناسان ایران(1385). مدیریت سبز، راهنمای صرفه جوئی در مصرف منابع از الف تا ی.
- 11- مرکز بهره وری و کیفیت آمریکا(1374). راهنمای جامع مدیریت بهره وری.(ترجمه مدیریت جانبازان).
- 12- دبیرخانه دائمی همایش ملی آلودگی هوا(1385). دو هفته نامه علمی، خبری، آموزشی.