

وزارت نیرو

معاونت امور انرژی

سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سبا)



ISO 9001-2000
ISO 14001-1996



اقدامات انجام شده در راستای
بهینه‌سازی مصرف انرژی

در

مجتمع کارخانه‌های شیر پاستوریزه پگاه تهران



بهینه‌سازی مصرف انرژی



سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سبا)

بهینه‌سازی مصرف انرژی

پگاه

تاریخچه صنعت شیر در ایران و پیدایش مجتمع کارخانه‌های شیر پاستوریزه پگاه تهران

در سال ۱۳۲۶ همگام با توجه و تمایل روز افزونی که مردم تهران به مصرف شیر و فرآورده‌های لبنی نشان دادند فکر ایجاد واحد تولید و توزیع شیر به شکلی نسبتاً بهداشتی‌تر با تأسیس کارگاه لبنیات‌سازی آسترا در خیابان فردوسی تهران به مرحله عمل نزدیک شد. در همان سال کارگاه دیگری (به نام ب ب) در خیابان ایرانشهر تأسیس شد که به همان روش کارگاه لبنی آسترا کار می‌کرد. اگر چه این کارگاه پس از یکی دو سال تعطیل شد ولی توانست نخستین قدم‌ها را در راه مدرنیزه کردن صنعت شیر در ایران بردارد. در اواخر سال ۱۳۲۷ یا اوائل سال ۱۳۲۸ کارخانه نسبتاً مدرنی در جوادیه تهران احداث شد که در واقع نخستین مؤسسه‌ای بود که صنعت مدرن شیر را در ایران پایه گذاری کرد. این کارخانه که آلفا نامیده می‌شد کار خود را با دریافت روزانه ۵ تن شیر خام و تبدیل آن به انواع محصولات لبنی آغاز کرد. از جمله دیگر واحدهایی که بعداً اقدام به تهیه و توزیع شیر و ماست بسته‌بندی شده مشغول بودند، میکی‌ماست و لارک را باید ذکر کرد، که هر یک به نوبه خود خدماتی را در بهداشت و عرضه فرآورده‌های شیر انجام دادند. در سال ۱۳۳۳ طرح تأسیس کارخانه شیر پاستوریزه تهران با اقدامات وزارت بهداری سازمان برنامه و یونیسف (سازمان ملل) آماده گردید. بر اساس این طرح مقرر شد که ساختمان و سرمایه لازم توسط سازمان برنامه از محل اعتبارات کشور تأمین گردد و ماشین‌آلات مورد احتیاج نیز به وسیله یونیسف به ایران اهدا شود. در مقابل دولت ایران تعهد نمود که معادل یک برابر و نیم ارزش ماشین‌آلات برای مدت هفت سال قسمتی از شیر تولیدی کارخانه شیرپاستوریزه تهران را جهت تغذیه کودکان نیازمند اختصاص دهد تا بدین ترتیب بهبود چشمگیری در تغذیه این طبقه از جمعیت ایران، حاصل گردد. پس از امضاء قرارداد، کارهای ساختمانی و نصب ماشین‌آلات شروع و در آبان‌ماه سال ۱۳۳۶ کارخانه شیر پاستوریزه تهران با ظرفیت اولیه روزانه ۴۵ تن گشایش یافت. در شهریور ماه سال ۱۳۳۹ دومین کارخانه شیر پاستوریزه در تهران به نام شرکت لبنیات پاستوریزه پاک با ظرفیت ۳ تن در ساعت در تهران تأسیس گردید.

● معرفی مجتمع کارخانه‌های شیر پاستوریزه پگاه تهران

مجتمع کارخانه‌های شیر پاستوریزه تهران یکی از واحدهای تابعه شرکت سهامی صنایع شیر ایران است. این مجتمع از مجموعه ۵ کارخانه تشکیل شده که در مجموعی به مساحت تقریبی ۹۰ هزار متر مربع استقرار دارند و یکی از بزرگترین واحدهای تولیدی لبنی در خاورمیانه محسوب می‌شود. اکنون روزانه حدود ۹۰۰ تن شیر خام از دامداری‌های صنعتی و مراکز جمع‌آوری شیر به مجتمع کارخانه‌های شیر پاستوریزه تهران تحویل می‌گردد که در واحدهای مختلف به انواع فرآورده‌های لبنی تبدیل می‌شود. سالیانه حدود ۵/۱ میلیون تن شیر در کارخانجات لبنی ایران تحت فرآوری صنعتی قرار می‌گیرد که حدود ۵۴ درصد از این میزان در مجموعه کارخانجات شرکت سهامی صنایع شیر ایران فرآوری می‌شود. از سوی دیگر حدود ۱۵ درصد کل شیر فرآوری شده در ایران و حدود ۲۵ درصد از کل شیر فرآوری شده در مجموعه کارخانجات شرکت سهامی صنایع شیر ایران در مجتمع کارخانه‌های شیر پاستوریزه تهران فرآوری می‌شود.

● وضعیت تولید شیر و فرآورده‌های کارخانه‌ها در یک نگاه

مجتمع کارخانه‌های شیر پاستوریزه تهران شامل ۵ کارخانه با تولیدات تقریباً مختلف بوده که عبارتند از:

■ کارخانه شهید صائمی (۵۰۰ تنی)

کارخانه شهید صائمی در سال ۱۳۵۵ با ظرفیت فرآوری ۵۰۰ تن شیر افتتاح گردید.

■ کارخانه دویست تنی

کارخانه ۲۰۰ تنی یکی از اولین واحدهای تولید مواد لبنی پاستوریزه در ایران است که امروز با تغییرات اساسی به یک کارخانه مدرن تبدیل شده است.

■ واحد تولید تمام اتوماتیک پنیر خامه‌ای

عملیات نصب این واحد در سال ۱۳۷۷ شروع شده و در سال ۱۳۷۸ به اتمام رسید. در این واحد پس از تنظیم میزان چربی شیر به وسیله سیستم‌های خودکار، ادامه فرآیند توسط رایانه کنترل و هدایت می‌شود.

■ کارخانه شیر استریلیزه (شیر پاکتی)

کارخانه شیر استریلیزه در سال ۱۳۵۰ برای تولید شیر استریلیزه افتتاح شد و از سال ۱۳۶۰ خامه استریلیزه در این کارخانه تولید می‌شود.

■ کارخانه شیر خشک

این کارخانه در سال ۱۳۵۶ از شرکت استورک هلند خریداری شد و یکی از اولین و بزرگترین واحدهای تولید شیر خشک در ایران محسوب می‌شود. ظرفیت این کارخانه تولید ۱۰ تن شیر در ساعت می‌باشد.

■ کارخانه غذای کودک

این کارخانه در سال ۱۳۵۵ از کشور سوئیس خریداری شده است و عمده فعالیت آن تولید غذای مکمل برای کودکان در سنین رشد می‌باشد.

■ تولید تمام اتوماتیک ماست و خامه پاستوریزه

عملیات نصب و تجهیز این واحد در سال ۱۳۷۷ انجام پذیرفت. در این سیستم شیر مایه خورده وارد دستگاه بسته‌بندی مخصوص می‌گردد. این نوع خامه در بسته‌بندی‌های ۱۰۰ گرمی به بازار عرضه می‌گردد. ماندگاری خامه پاستوریزه ۷-۱۰ روز پس از تولید است. ظرفیت تولید این محصول ۱۴۰۰ کیلوگرم در هر ساعت می‌باشد.



در راستای همکاری‌های فی‌مابین سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا) و مدیریت مجتمع کارخانه‌های شیر پاستوریزه پگاه تهران در سال ۱۳۷۹ و در پی انجام ممیزی انرژی در آن کارخانه‌ها توسط سابا، مدیریت و پرسنل کارخانه‌های شیر پگاه تصمیم به اجرای راهکارهای پیشنهادی از طرف سابا را گرفته، که در ذیل ارائه می‌گردند:

● اقدامات انجام شده در زمینه بهینه‌سازی مصرف انرژی

◆ اصلاح و ترمیم دستگاه اسپری درایر کارخانه شیر خشک

این قسمت از بخشهای مهم انرژی بر می‌باشد و توجه روی مصرف انرژی این بخش از اهمیت خاصی برخوردار است لذا با پاکسازی مبدل‌های حرارتی و رفع نشتی آن علاوه بر افزایش راندمان تولید کارخانه مذکور از ۷ تن شیر به ۹ تن شیر در ساعت باعث کاهش مصرف انرژی به مقدار ۱/۵ تن بخار در ساعت شده که این امر صرفه‌جویی به میزان ۹۰۰/۰۰۰ مترمکعب گاز طبیعی در پی داشته است.

◆ برگشت آب کندانس شیر خشک و کارخانه استریل

در این کارخانه عمده بخار تولید شده در پاستوریزاتورها، استریلیزاتورها و مسیر شستشو جهت تبادل حرارت با شیر، سود و اسید بکار برده می‌شود. با نصب لوله‌هایی می‌توان این آب کندانس گرم را به سبد شورها یا سیستم آبگرم داخلی کارخانه یا دیگ بخار برگشت داد که در این کارخانه‌ها، آب کندانس شده به قسمت آب تغذیه بویلر برگشت داده شده است. که این با صرفه‌جویی ۲۲۰۰۰۰ متر مکعب گاز و ۵۶۷۰۰ متر مکعب آب و با توجه به هزینه‌های جانبی بالغ بر ۳۴۶ میلیون ریال صرفه‌جویی ریالی در برداشته است.

◆ برگشت آب سرد کننده اواپراتورهای کارخانه شیر خشک

با توجه به اینکه بین ۵۰-۳۰ درصد برق مصرفی در قسمت بروود می‌باشد صرفه‌جویی‌های حاصله در این قسمت می‌تواند اثرات بسیار مثبتی چه از لحاظ مصرف انرژی و چه از لحاظ ریالی داشته باشد. میزان آب سرد برگشتی $56 \text{ m}^3/\text{h}$ آب بازای هر ۷۵۰ کیلوگرم تولید شیر خشک می‌باشد. لذا میزان آب برگشتی سالانه $260677 \text{ m}^3/\text{year}$ می‌باشد. که ارزش این مقدار آب با هزینه‌های جانبی بالغ بر ۵۱۷ میلیون ریال برآورد می‌شود.

◆ تنظیم سوخت و هوای مشعل دیگ بخار

در فرآیند احتراق علاوه بر حداقل هوای مورد نیاز جهت سوختن، مقداری هوای اضافی نیاز است که برای گاز طبیعی این مقدار در حدود $1/3 - 1/1$ برابر هوای اولیه می‌باشد. ولی به علت عدم توجه به تنظیم سوخت به هوامقدار زیادی هوای اضافه وارد بویلر می‌شود که با کاهش این مقدار هوای اضافی بیش از مورد نیاز علاوه بر صرفه‌جویی در مصرف انرژی فن هوا و کاهش سوخت، راندمان بویلر نیز بالا خواهد رفت. بدین منظور با خرید یک دستگاه آنالیزور احتراق به مبلغ ۱۷۰۰۰۰۰ ریال و اندازه‌گیریهای متناوب میزان مصرف سوخت (گاز) $40 \text{ m}^3/\text{hr}$ کاهش یافته که در نتیجه سالانه مقدار ۳۵۰۰۰۰ متر مکعب گاز صرفه‌جویی شده که ارزش ریالی آن بالغ بر ۴۲ میلیون ریال برآورد شده است.

◆ رفع نشتی‌های بخار در بخش‌های مختلف فرآیندی

با توجه به اینکه در حدود ۱۳٪ از کل بخار تولیدی کارخانه از طریق تلفات لوله‌های انتقال بخار و نشتی‌های موجود در مسیرهای مختلف فرآیند می‌باشد لذا یکی از راهکارهای عملی و کم هزینه برای صرفه‌جویی انرژی بازدید کلیه لوله‌های بخار کارخانه و شناسایی نشتی بخار و برطرف نمودن این نشتی‌ها بوده که ارزش این مقدار بخار معادل صرفه‌جویی ۴۰۰۰۰۰ متر مکعب گاز بوده که ارزش ریالی آن بالغ بر ۴۸ میلیون ریال برآورد شده است.

◆ صرفه‌جویی در مصرف آب

با انجام اقداماتی کارخانه توانسته است که به ازای هر تن شیر ورودی یک متر مکعب در آب مصرفی کارخانه صرفه‌جویی به عمل آورد که این رقم با توجه به شیر ورودی حدود ۹۰۰۰۰۰ لیتر در روز بالغ بر ۹۰۰ متر مکعب در روز صرفه‌جویی در آب به عمل می‌آید که سالانه بالغ بر ۵۰۲ میلیون ریال صرفه‌جویی در هزینه نموده‌اند.

◆ عایقکاری لوله‌های حرارتی و بروودی کارخانه

با توجه به اینکه محاسبه میزان دقیق صرفه‌جویی‌های ناشی از عایقکاری کمی سخت به نظر می‌رسد ولی با این‌وجود در کارخانه مقدار ۱۵۰۰ متر طولی عایق پشم شیشه برای لوله‌های ۴ اینچ انتقال بخار با درجه حرارت حدود 180°C در سطح کارخانه استفاده گردیده است. همچنین دو هزار متر لوله بروودی نیز عایق‌بندی شده است. در نتیجه با عایق کاری انجام شده در سال باعث صرفه‌جویی حدود ۶۷۰۰۰۰ متر مکعب گاز طبیعی و ۳۷۰۰۰۰ کیلووات ساعت برق شده که در نتیجه بالغ بر ۱۵۰ میلیون ریال صرفه‌جویی در برداشته است.

در ضمن در اثنای سالهای ۸۰ الی ۱۳۸۲ این کارخانه در ادامه فعالیتهای بهینه سازی توانسته مصارف حاملهای انرژی خود را به میزان ۱۰ درصد در مصرف آب، ۵ درصد در مصرف برق و ۱۰ درصد مصرف سوخت مجتمع کارخانه‌های شیر تهران کاهش دهد.

اقدامات انجام شده بهینه‌سازی مصرف انرژی در کارخانه

ردیف	نوع راهکار	میزان صرفه‌جویی انرژی سالانه (هزار مترمکعب)	میزان صرفه‌جویی سالانه (میلیون ریال)
۱	اصلاح و ترمیم دستگاه اسپری درایر کارخانه شیرخشک	۹۰۰ (گاز)	۱۰۸
۲	برگشت آب کندانس شیرخشک و کارخانه استریل	۴۲۰ (گاز) و ۵۶/۷ (آب)	۳۴۶
۳	برگشت آب سردکننده اواپراتورهای کارخانه شیرخشک	۲۶۰ (آب)	۵۱۷
۴	تنظیم سوخت و هوای مشعل دیگ بخار	۲۵۰ (گاز)	۴۲
۵	رفع نشتی‌های بخار در بخش‌های مختلف فرآیند	۴۰۰ (گاز)	۴۸
۶	صرفه‌جویی در مصرف آب	۳۱۵ (آب)	۵۰۲
۷	عایقکاری لوله‌های حرارتی و برودتی کارخانه	۶۷۰ (گاز) و ۳۷۰ Mwh (برق)	۱۵۰
جمع			۱۷۱۳

صنایع ایران مصرف‌کننده حدود ۲۷٪ از کل انرژی کشور هستند و بنا بر مطالعات انجام گرفته، ظرفیت بهینه‌سازی و صرفه‌جویی مصرف انرژی در آنها بین ۲۰ تا ۳۰ درصد می‌باشد. برنامه مدیریت مصرف انرژی در صنایع از ابتدای تاسیس سابا از طریق انجام مدیریت مصرف انرژی و تدوین برنامه‌های اجرایی برای کاهش تلفات در کلیه شاخه‌های صنعتی نظیر صنایع شیمیایی، غذایی، فلزی، شیشه، نساجی، لاستیک‌سازی، کانیهای غیرفلزی و ... آغاز شد و تا به امروز ادامه یافته است. سازمان بهره‌وری انرژی ایران یکی از سازمان‌های تابعه وزارت نیرو می‌باشد که از اوایل سال ۱۳۷۵ فعالیت‌های خود را شروع نموده و آماده ارائه خدمات به صنایع کشور در زمینه‌های زیر می‌باشد:

- انجام پروژه‌های مدیریت مصرف انرژی در کارخانجات کشور.
- اعطای یارانه سود تسهیلات بند الف تبصره ۱۲ قانون بودجه کل کشور (برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی)
- کمک به تشکیل واحدهای مدیریت انرژی در صنایع.
- ارائه خدمات مشاوره و اطلاع‌رسانی در امور تهیه و تامین دستگاه‌های اندازه‌گیری (آزمایشگاه سیار و ثابت)
- ارائه خدمات اندازه‌گیری مصارف انرژی در صنایع کشور.
- برگزاری دوره‌های مدیریت انرژی برای مدیران واحدهای انرژی در صنایع.
- همکاری و اجرای فعالیت‌های فنی، آموزشی، پژوهشی و آگاه‌سازی با مؤسسات دولتی و خصوصی.
- انتشار کتاب‌ها و بروشورهای عمومی و تخصصی، پوستر، برچسب و بولتن تخصصی.
- انتشار فیلم‌های آموزشی در زمینه‌های مختلف صنعتی از دید بهینه‌سازی مصرف انرژی.



سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا)

نشانی: تهران، شهرک قدس، انتهای پونک باختری، جنب بزرگراه یادگار امام، ساختمان معاونت انرژی وزارت نیرو

صندوق پستی ۶۱۸-۱۴۶۶۵ تلفن: ۷-۸۰۸۴۷۶۶ ۸-۸۵۰۰۶-۹ نمایر: ۸۰۸۴۳۱۰-۸۳۶۸۷۵۴

www.saba.org.ir
www.ieeo.org.ir