

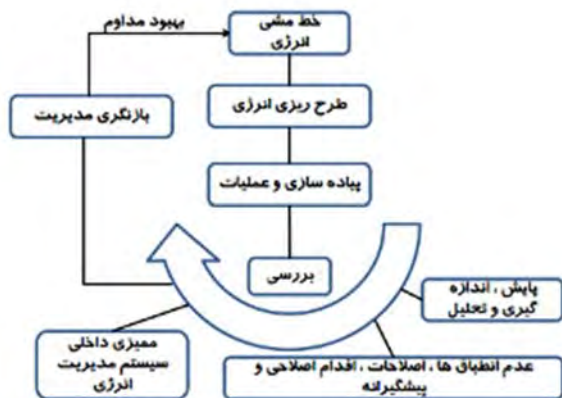
بررسی اثرات استقرار سیستم مدیریت انرژی ISO50001 بر کاهش مصرف حامل های انرژی ناشی از تولید حرارت و برودت در شرکت سایپا پرس

عباس مطلبی دموچالی ، مسئول واحد مدیریت انرژی ، شرکت سایپا پرس ؛ ab_mot@yahoo.com

جواد ولی پور ، رئیس واحد مدیریت انرژی ، شرکت سایپا پرس ؛ valipour@saipapress.com

استفاده انرژی بارز (Significant Energy Use)، اهداف کلان (Objectives)، اهداف خرد (Targets) و برنامه های عملیاتی (Action Plans) انرژی را اجرا نماید .

مبنای این استاندارد بین المللی بر چارچوب بهبود مداوم یعنی طرح ریزی - اجرا - بررسی - اقدام (PDCA) است و مدیریت انرژی را بکار هر روزه سازمان پیوند می دهد ، همانگونه که در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: چرخه مدیریت انرژی رویکرد pdca

یادآوری:

در زمینه مدیریت انرژی رویکرد PDCA را می توان با عناوین زیر توصیف کرد.

طرح ریزی:

اجرای بازنگری انرژی و برقراری خط مبناء ، شاخص های عملکرد انرژی ، اهداف کلان ، اهداف خرد و برنامه های عملیاتی مورد نیاز برای کسب نتایج در بهبود عملکرد انرژی در ارتباط با خط مشی انرژی سازمان .

اجراء:

اجرا برنامه های عملیاتی مدیریت انرژی.

بررسی:

پایش و اندازه گیری فرآیندها و ویژگی های کلیدی در عملیاتها، که مشخص کننده عملکرد انرژی آنها در مقابل خط مشی انرژی و اهداف کلان انرژی است و گزارش دهی نتایج .

اقدام:

انجام اقدامات جهت بهبود مداوم عملکرد انرژی و سیستم مدیریت انرژی .

فوائد استقرار گواهی ISO 50001 :

- کاهش هزینه های انرژی
- کاهش انتشار کربن

چکیده

این مقاله به تشریح برخی از نتایج بکار گرفته شده در پروژه های بهینه سازی مصرف انرژی که قبل و بعد از استقرار سیستم مدیریت انرژی در شرکت سایپا پرس اجرا شده است می پردازد ، ، با اجرایی شدن این پروژه ها در مورد تجهیزاتی که رابطه مستقیم و غیر مستقیم با تولید انرژی الکتریکی را داشته ، موجب افزایش راندمان، کاهش هزینه و حجم تعمیرات، جلوگیری از گسترش خرابی ها و در نتیجه کنترل مصرف انرژی تجهیزات گردید .

کلمات کلیدی: ISO500001 ، کمپرسور ، چیلر جذبی ، مانیتورینگ تاسیسات ، هوشمند سازی

مقدمه

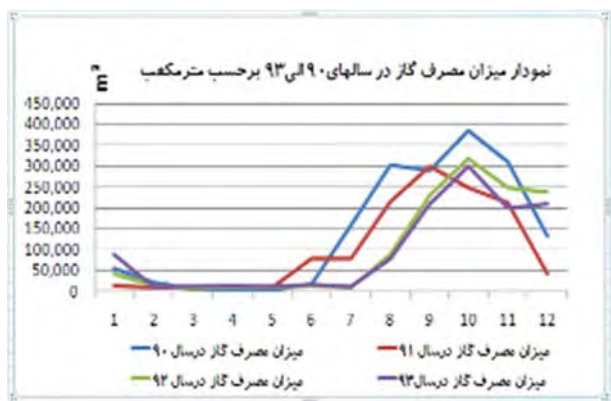
شرکت سایپا پرس یکی از بزرگترین شرکت های تولید کننده قطعات خودرو در کشور و همچنین خاورمیانه می باشد که قسمت اعظم تجهیزات تولیدی این مجموعه ، تجهیزات انرژی بر می باشد ، واحد مدیریت انرژی شرکت سایپا پرس بطور رسمی از سال ۸۸ فعالیتهای اجرایی خود در سازمان را شروع نموده واز سال ۹۰ موفق به اخذ گواهی سیستم مدیریت انرژی ISO 50001 گردید ، همچنین در طی این سالها با اجرایی شدن پروژه های بزرگ در زمینه کاهش مصرف انرژی سهم بسیار بالایی در کاهش مصرف حامل های انرژی داشته است . بر همین اساس و با توجه به پراکندگی و همچنین تنوع تجهیزات انرژی بر در زمینه سرمایه و گرمایش پروژه های مختلفی در فازهای متعدد تعریف و پس از تحلیل فنی و اقتصادی در برنامه اجرایی قرار گرفت .

الف - پروژه های بهینه سازی مصرف انرژی

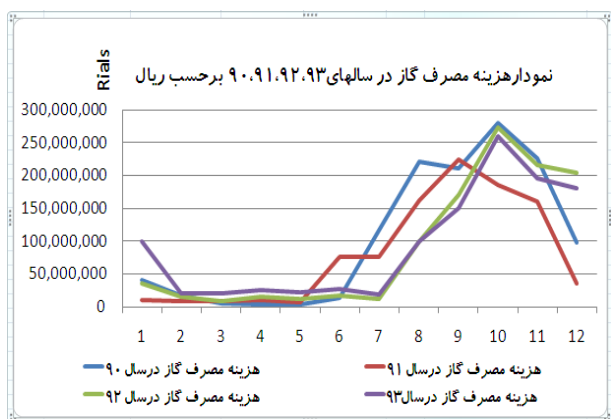
۱- اخذ گواهی ISO 50001 :

مدیریت انرژی شرکت سایپا پرس در سال ۹۰ و با تلاش کلیه عوامل اجرایی در شرکت موفق به اخذ گواهی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 گردید. مقصود این استاندارد بین المللی ، توانمند سازی سازمانها برای ایجاد سیستم ها و فرآیندهای ضروری برای بهبود عملکرد انرژی شامل کارایی ، استفاده و مصرف انرژی است. اجرا این استاندارد به کاهش انتشار گاز گلخانه ای ، هزینه انرژی و سایر پیامدهای مرتبط با محیط زیست از طریق مدیریت نظام مند انرژی منجر می شود .

این استاندارد بین المللی الزامات سیستم مدیریت انرژی را برای یک سازمان مشخص می کند تا بر اساس آن ، سازمان بتواند خط مشی انرژی را توسعه داده و اجرا نماید و همچنین با توجه به الزامات قانونی و اطلاعات مربوط به



شکل ۴: نمودار میزان مصرف گاز در سال های ۹۰ الی ۹۳ بر حسب متر مکعب



شکل ۵: نمودار هزینه مصرف گاز در سال های ۹۰ الی ۹۳ بر حسب ریال

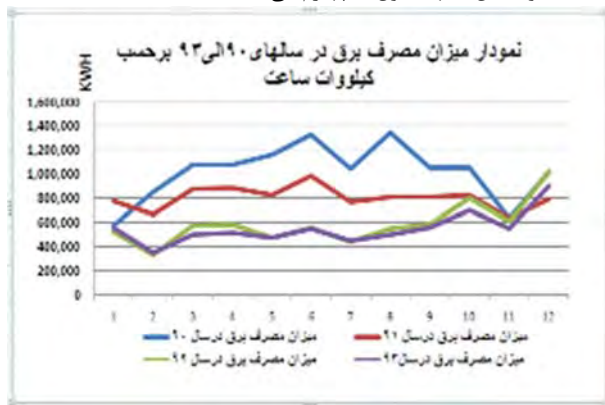
۲- پروژه مانیتورینگ تاسیسات مکانیکال :

تجهیزات متعدد انرژی بر در شرکت در بخش های مختلف شامل موتورخانه مرکزی ، مرکز پمپاژ ، کمپرسورخانه ، سیستم خنک کننده آب صنعتی که توسط اپراتورهای مستقر در این بخش ها تحت نظارت قرار گرفته است یکی از نقاط پر مصرف و بارز مصرف انرژی در سطح شرکت می باشد .
وظایف این اپراتورها به ترتیب : ثبت پارامترهای قابل اندازه گیری تجهیزات ، کنترل کارکرد مطلوب و همچنین اقدامات فوری در قبال حوادث احتمالی تجهیزات شامل دیگ های آبگرم ، انواع چیلر های جذبی و تراکمی ، انواع کولینگ تاورها ، انواع کمپرسورهای هوای فشرده ، انواع الکتروپمپ های سیرکوله آب و سایر تجهیزات تاسیسات مکانیکال می باشد.
همانطور که مشاهده می گردد کلیه تجهیزات اشاره شده از جنبه های بارز انرژی بوده و جزء تجهیزات پر مصرف نیز می باشند ، کنترل عملکرد این تجهیزات بصورت دستی و بازدید میدانی بوده و احتمال خطا در این نوع کنترل بسیار بالا می باشد ، لذا با اجرای این پروژه که در فازها و زمانهای مختلف و توسط پرسنل و عوامل اجرایی شرکت طرح ریزی و اجرایی گردیده است

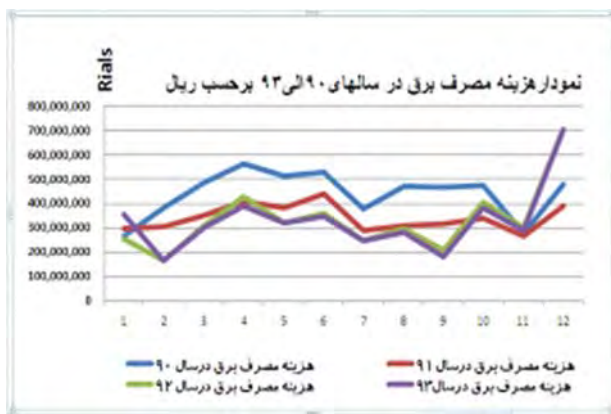
- امنیت بیشتر در تامین انرژی
- بهبود عملکرد کسب و کار
- رعایت بیشتر قوانین کاهش انتشار گازهای گلخانه ای
- رسمیت بخشیدن به اهداف و سیاستهای انرژی
- انطباق با سیستم های مدیریت موجود
- زمینه سازی برای نوآوری بیشتر
- افزایش آگاهی پرسنل در زمینه انرژی
- افزایش آگاهی از کارایی تجهیزات
- بهبود راندمان های عملیاتی
- بهبود فرآیند نگهداری تجهیزات

پس از استقرار سیستم مدیریت انرژی iso50001 در شرکت سایپا پرس شاهد تغییرات بسیار زیادی در خصوص کاهش مصرف انرژی بوده و در نمودارهای زیر میزان مصرف حامل های انرژی برق و گاز سالهای قبل و بعد از استقرار را نشان خواهد داد:

نمودارهای شکل ۲ و ۳ مربوط به میزان مصرف برق kwh همچنین هزینه برق مصرفی rials در سالهای ۹۰ الی ۹۳ می باشد ، نمودارهای فوق نشان دهنده تفاوت بین سالهای اول تا چهارم می باشد.



شکل ۲: نمودار میزان مصرف برق در سال های ۹۰ الی ۹۳ بر حسب کیلووات ساعت



شکل ۳: نمودار هزینه برق در سال های ۹۰ الی ۹۳ بر حسب کیلووات ساعت

نمودارهای شکل ۲ و ۳ مربوط به میزان مصرف گاز m3 همچنین هزینه برق مصرفی rials در سالهای ۹۰ الی ۹۳ می باشد ، نمودارهای فوق نشان دهنده تفاوت بین سالهای اول تا چهارم می باشد.

اجرای پروژه در این قسمت شامل فعالیت های اشاره شده در ذیل انجام گردید:

- دیگ آبگرم : نصب سنسورهای دما و فشار بر روی دیگ و خطوط انتقال ، امکان مشاهده کارکرد مشعل و دیگ ، امکان مشاهده میزان جریان برق مصرفی، امکان مشاهده علایم حیاتی سیستم.



شکل ۷: تجهیزات مربوط به سیستم گرمایش موتورخانه مرکزی

- چیلر جذبی : نصب سنسورهای دما و فشار بر روی چیلر و خطوط انتقال ، امکان مشاهده کارکرد چیلر ، امکان مشاهده میزان جریان برق مصرفی ، امکان مشاهده علایم حیاتی سیستم



شکل ۸: تجهیزات مربوط به سیستم سرمایش موتورخانه مرکزی

- کولینگ تاور: نصب سنسورهای دما، فشار و دبی جریان بر روی خطوط انتقال ، امکان مشاهده کارکرد کولینگ تاور ، امکان مشاهده میزان جریان برق مصرفی، امکان مشاهده علایم حیاتی سیستم
- الکتروپمپ های سیرکوله آب : امکان مشاهده کارکرد الکتروپمپهای سیرکوله آب، امکان مشاهده علایم حیاتی سیستم

مشاهده میزان جریان برق مصرفی کلیه تجهیزات اشاره شده :

در این بخش با نصب سنسورهای مختلف دما، فشار و دبی ، کارکرد کلیه تجهیزات و همچنین عملکرد آنها تحت کنترل درآمده و توسط سیستم مانیتورینگ قابل رویت می باشد ، از مزایای دیگر این پروژه رویت تمامی پارامترهای مهم سیستم و واکنش سریع به احتمال مشکلات موردی می باشد ، واحد انرژی نیز با در اختیار داشتن و همچنین رویت این پارامترها کنترل دقیق تری بر روی مصرف انرژی و تجهیزات خواهد داشت.



شکل ۶: تابلو کنترل مربوط به مانیتورینگ تجهیزات تاسیسات مکانیکال

اهداف اجرای پروژه :

- کنترل لحظه به لحظه پارامترهای حیاتی سیستم و تجهیزات شامل (فشار، دما ، دبی جریان و غیره ...)
- کنترل میزان جریان برق مصرفی کلیه تجهیزات و اقدام سریع در صورت مشاهده هرگونه مقایرت)
- امکان مشاهده تجهیز در حال کار (تجهیزاتی که به صورت شیفیتی و یا ساعتی تعویض می گردند).
- واکنش سریع به خرابی های احتمالی سیستم با توجه به مشاهده لحظه به لحظه کارکرد تجهیزات
- از بین رفتن احتمال خطا توسط اپراتور در ثبت پارامترهای حیاتی سیستم .
- امکان تحلیل و آنالیز سریع در مواقع وقوع مشکل .
- برنامه ریزی دقیق در خصوص کنترل دماهای کارکرد تجهیزات بر اساس مشاهده دماهای خطوط.
- کاهش مصرف انرژی در کلیه تجهیزات قابل کنترل
- امکان استفاده از اپراتورهای موجود در فعالیت های فنی و تعمیراتی بیشتر .

مراحل اجرای پروژه :

- قاعده سازی پروژه
- نصب المان های اندازه گیری(شامل نصب انواع ترانسسمیترها ، سنسورهای دما ، فشار ، دبی جریان ، کنتور و غیره...)
- اجرای فعالیت های تاسیسات الکتریکال (شامل کابل کشی های مربوط به کنترل کننده ها و شبکه)
- اجرای فعالیت های تاسیسات مکانیکال (شامل نصب سنسورها، تغییرات احتمالی در شبکه خطوط انتقال و غیره...)
- برنامه نویسی نرم افزاری
- برنامه نویسی گرافیکی
- آماده سازی و نصب تابلو
- تست و راه اندازی
- آموزش تیم

مکانهای اجرای پروژه :

موتورخانه مرکزی :

در این بخش ۲ دستگاه دیگ آبگرم fir tube با ظرفیت ۵ میلیون کیلوکالری بر ساعت ، ۱۰ دستگاه چیلر جذبی با ظرفیت ۲۵۰ تن تبرید و ۱ دستگاه کولینگ تاور و الکتروپمپ های مربوطه می باشد .

دهنده میزان کاهش مصرف برق بدلیل اجرای پروژه مانیتورینگ تاسیسات بوده است .

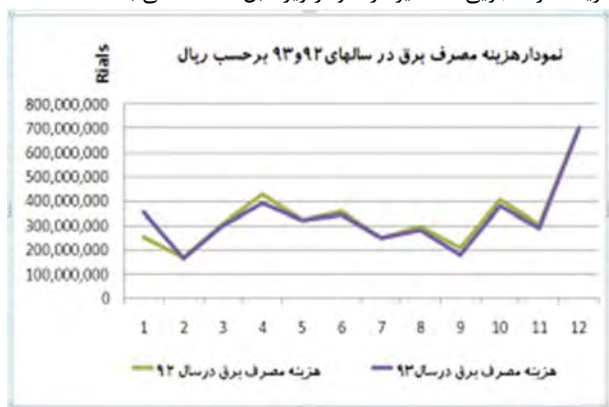


شکل ۱۱: مرکز پمپاژ (الکتروپمپ های آب شرب و آتش نشانی)



شکل ۱۲: نمودار میزان مصرف برق مصرفی در سال های ۹۳ و ۹۲ بر حسب کیلووات

هزینه صرفه جویی شده نیز در نمودار زیر قابل ملاحظه می باشد :



شکل ۱۳: نمودار هزینه مصرف برق در سال های ۹۳ و ۹۲ بر حسب ریال

۳- پروژه هوشمند سازی موتورخانه های سطح شرکت :

مقصود از کنترل هوشمند موتورخانه، کنترل صحیح و بهینه کلیه تجهیزات الکتریکی یک موتورخانه به منظور تأمین مصارف گرمایشی ساختمان شامل گرمایش و آب گرم مصرفی می باشد به نحوی که تثبیت آسایش و شرایط مطلوب ساکنین ساختمان توأم با حداقل مصرف انرژی (گاز و برق (تأمین گردد. طبیعتاً برای کنترل صحیح نیاز به اندازه گیری دقیق دماهای محیط بیرون ساختمان، آب گرم چرخشی، آب گرم مصرفی و دمای داخل می باشد

اهداف اجرای پروژه:

سیستم خنک کاری آب صنعتی:

سیستم خنک کاری آب صنعتی جهت خنک کردن گانهای ایستگاههای جوشکاری قسمت مجموعه سازی، خنک کاری سیستم های هیدرولیک پرس ها و سایر موارد مورد استفاده قرار می گیرد. این بخش شامل ۲ دستگاه کولینگ تاور و الکتروپمپ های سیرکوله آب ، مخازن تصفیه آب و مخازن ذخیره آب می باشد ، در این بخش با نصب سنسورهای مخصوص ، پارامترهایی نظیر فشار ، دبی ، دما ، کارکرد تجهیزات و میزان جریان مصرفی برق مصرفی تحت کنترل درآمده و قابل رویت می باشد .



شکل ۹: سیستم خنک کننده آب صنعتی (الکتروپمپ های سیرکوله آب)

کمپرسورخانه:

این بخش وظیفه تأمین هوای فشرده که یکی از نیازهای اساسی خطوط تولیدی می باشد را بر عهده دارد در این قسمت ۳ کمپرسور هوای فشرده ۷ بار با ظرفیت ۳۰ m³/hr و ۵ کمپرسور هوای فشرده ۱۳ بار با ظرفیت های ۸، ۱۲، ۱۶ m³/hr می باشد ، در این قسمت با نصب پرشر سوئیچ و سنسورهای دما، فشار ، کارکرد تجهیزات و میزان جریان مصرفی برق مصرفی تحت کنترل و قابل رویت می باشد.



شکل ۱۰: کمپرسورخانه (کمپرسورهای هوای فشرده ۱۳ بار)

مرکز پمپاژ:

این بخش وظیفه تأمین آب شرب ، فضای سبز و سیستم آتش نشانی را برعهده داشته که در این قسمت نیز علاوه بر عملکرد تجهیزات پارامترهای دما و فشار سیستم قابل رویت می باشد .

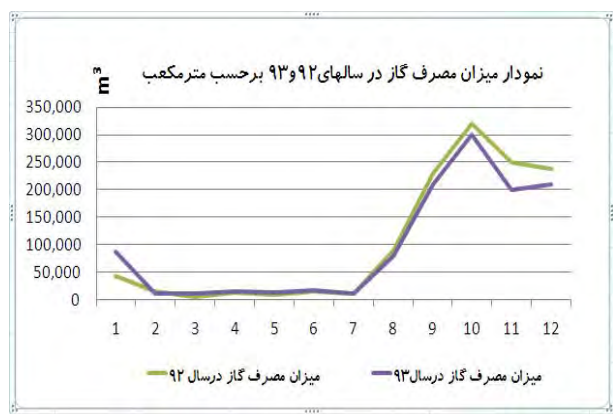
نمودارهای شکل ۱۲ و ۱۳ مربوط به میزان مصرف برق kwh همچنین هزینه برق مصرفی Rials در سالهای ۹۲ و ۹۳ می باشد ، نمودارهای فوق نشان

434,259,000	620,370,000	هزینه مصرف سالیانه گاز (ریال)
10 سال	-	عمر دستگاه
261,885,000	-	هزینه خرید، نصب، راه اندازی دستگاه هوشمند سازی (ریال)
186,111,000		صرفه جویی سالیانه (ریال)
464,959,289		NPV

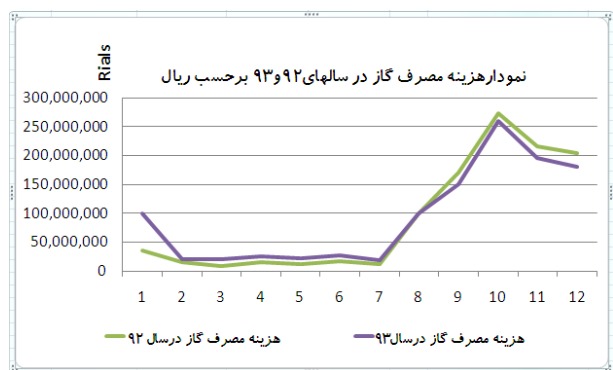
1.41	دوره بازگشت سرمایه (سال)
0.71	نرخ بازگشت سرمایه

با توجه به بازگشت سرمایه 1.41 (سال) مشاهده می گردد طرح فوق توجیه اقتصادی داشته و هزینه بالغ بر 186,111,000 ریال در سال را بدنبال خواهد داشت .

نمودارهای شکل ۱۵ و ۱۶ مربوط به میزان مصرف گاز m³ همچنین هزینه برق مصرفی rials در سالهای ۹۲ و ۹۳ می باشد ، نمودارهای فوق نشان دهنده میزان کاهش مصرف گاز بدلیل اجرای پروژه هوشمند سازی موتورخانه های تاسیساتی بوده است .



شکل ۱۵: نمودار میزان مصرف گاز در سال های ۹۲ و ۹۳ بر حسب متر مکعب



شکل ۱۶: نمودار هزینه مصرف گاز در سال های ۹۲ و ۹۳ بر حسب ریال

۴- پروژه هوشمند سازی سیستم های تهویه (گرمایشی و سرمایشی)، روشنایی و هواکش های سالن های تولیدی:

با توجه به متغیر بودن خطوط تولیدی و همچنین متغیر بودن ساعات کارکرد این خطوط در سالن های تولیدی ، پس از کارشناسی و طرح ریزی پروژه هوشمند سازی سیستم های تهویه مطبوع ، روشنایی و هواکش های

- کنترل لحظه ای و مداوم تجهیزات برقی موتورخانه (مشعل و پمپ) متناسب با بار حرارتی ساختمان و تغییرات دمای محیط خارج آن
 - کنترل از مبدا تجهیزات محل تولید حرارت
 - کنترل و تثبیت دمای آب گرم مصرفی در بازه های زمانی مختلف شبانه روز
 - کنترل عملکرد موتورخانه متناسب با ساعات کاری و کاربری ساختمان
 - کاهش مصرف سوخت و انرژی الکتریکی
 - کاهش تولید و انتشار آلاینده های زیست محیطی
 - کاهش استهلاک و هزینه های سرویس و نگهداری موتورخانه
 - افزایش ضریب ایمنی تجهیزات
- با وجود ۵ موتورخانه در سطح شرکت که ۴ موتورخانه مربوط به فضاهای اداری و آموزشی و ۱ موتورخانه مربوط به سیستم های تهویه سالن های تولیدی می باشد سهم بسیار بالایی از مصرف انرژی را شاهد بودیم ، لذا با توجه به کاربری فضاهای اداری و همچنین متغیر بودن ساعات کارکرد در سالن های تولیدی طرح هوشمند سازی موتورخانه های سطح شرکت انجام و در مراحل مختلف و تهیه طرح های توجیهی به مرحله اجرا درآمد.



شکل ۱۴: کنترل هوشمند موتورخانه ساختمان های اداری

تحلیل اقتصادی اجرای پروژه:

موتورخانه مرکزی:

جدول جریان نقدی مقایسه دو وضعیت موجود و آتی:

با وجود فاکتور های متعدد و موثر بر میزان کاهش مصرف انرژی ، فاکتور قابل ردیابی مصرف گاز می باشد، لذا جهت مقایسه وضعیت قبل و بعد از هوشمند سازی، گاز مصرفی مورد بررسی قرار می گیرد.

نرخ تنزیل 21% در نظر گرفته شده .

قیمت هر یورو 3950 ریال می باشد .

کاهش مصرف انرژی در سال 30%

هزینه انرژی مصرفی ثابت و بدون تغییر در طول عمر پروژه در نظر گرفته شده است.

جدول ۱: جدول جریان نقدی مقایسه دو وضعیت موجود و آتی

شرح	وضعیت موجود	وضعیت آتی (هوشمند سازی)
کاهش مصرف انرژی	-	30%
مصرف سالیانه گاز (متر مکعب)	549,000	384,300
هزینه هر متر مکعب مصرف گاز	1,130	1,130
صرفه جویی سالیانه مصرف گاز (متر مکعب)	-	164,700

۵- استفاده از آبگرمکنهای خورشیدی در سطح شرکت:

امروزه با توجه به مشکلات پیرامون انرژی از جمله کمبود منابع فسیلی، هزینه انرژی، آلودگی محیط زیست و ... استفاده از انرژی های تجدیدپذیر امری ضروری است. خورشید سرمنشاء انرژی است، انرژی خورشیدی عظیم ترین منبع انرژی در جهان می باشد. این انرژی پاک، ارزان و بی پایان بوده و در تمام مناطق کشورمان و جهان قابل مصرف می باشد. آبگرمکن های خورشیدی از طریق جذب انرژی خورشید توسط صفحات جاذب (کلکتور) خود عمل می نمایند و راندمان گرمایشی آنها برحسب نوع کلکتور آنها متفاوت می باشد. آبگرم، در تمام ساعات شبانه روز یعنی در شبها و روزهای ابری، در مخزن دوجداره و عایق حرارتی که دمای آب را تا سه روز بدون تغییر حفظ می کند، نگهداری می شود. با استفاده از این سیستم می توان هزینه های مصرف گاز - گازوئیل و برق را بطور چشمگیری کاهش داد.



شکل ۱۸: سیستم آبگرم کن خورشیدی

در شرکت سایپا پرس نیز با توجه به گستردگی اماکن عمومی و غیر قابل دسترس بودن به یک سیستم مرکزی از این تکنولوژی استفاده شده است، مکانهایی که از این نوع از آبگرمکنها نصب شده است فاقد دسترسی به یک سیستم یکپارچه و مرکزی بوده و در ضمن استفاده از هر نوع گرم کنهای برقی هزینه بالاتری را بدنبال خواهد داشت، در ذیل یک نمونه از تحلیل فنی و اقتصادی استفاده از آبگرمکنهای خورشیدی را مشاهده می کنیم:

میزان مصرف و هزینه استفاده از آبگرمکن برقی:

جدول ۲: مشخصات آبگرمکن برق

30	kwh	توان آبگرمکن برقی
12	Hours	ساعات استفاده از آبگرمکن برقی در طول روز
20	days	تعداد روزهای استفاده از آبگرمکن برقی در طول ماه
480	Rials	متوسط هزینه استفاده از انرژی الکتریکی

متوسط هزینه انرژی الکتریکی مصرفی آبگرمکن برقی در طول یک ماه:
 $30 \text{ Kwh} \times 12 \text{ Hours} \times 20 \text{ days} \times 480 \text{ Rials} = 3,456,000 \text{ Rials}$

طرح استفاده از آبگرمکن خورشیدی به جای آبگرمکن برقی جهت سرویس بهداشتی کانکس جنب ضلع جنوبی سالن مجموعه سازی:

جدول ۳: جدول جریان نقدی مقایسه دو وضعیت (آبگرم کن برقی و آبگرمکن خورشیدی)

4,000,000 Rials	هزینه خرید آبگرمکن برقی
-----------------	-------------------------

سالن ها انجام گردید و این پروژه در فازهای مختلف و توسط پرسنل شرکت از واحد های مجری اجرا گردید.

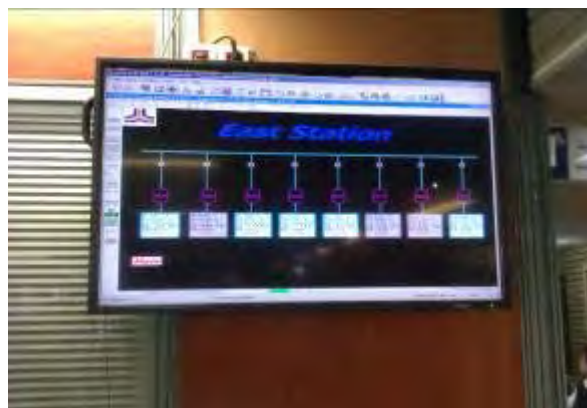
همانطور که در شکل قابل مشاهده می باشد با تقسیم بندی خطوط تولیدی بر اساس ساعات کارکرد، سالن را به چند زون تقسیم بندی نموده و با یک برنامه ریزی مشخص و نصب یک کنترل هوشمند ساعات کارکرد، دماها و سایر پارامترهای کنترلی مربوط به سیستم های تهویه (یونیت هیتر)، سیستم روشنایی ها و همچنین هواکش های مربوط به تهویه تحت کنترل درامده و در فاز بعدی کلیه این اطلاعات مانیتور شده و قابل مشاهده می باشد

اهداف اجرای پروژه:

- ایجاد یک برنامه ریزی منظم جهت کنترل ساعات کارکرد سیستم های گرمایشی و سرمایشی مربوط به هر خط تولیدی فعال.
- ایجاد یک برنامه ریزی منظم جهت کنترل کارکرد سیستم های گرمایشی و سرمایشی با توجه به فعال بودن خط تولیدی.
- امکان مشاهده به صورت مانیتورینگ کلیه زوم های ایجادی در سیستم های سرمایشی و گرمایشی خطوط تولیدی
- امکان مشاهده دماهای نقاط مختلف سالن و کنترل وضعیت آسایش افراد در محیط کار
- امکان خودکار (off ، on) سیستم های گرمایشی و سرمایشی بر اساس فرمان گرفتن از سنسورهای دمایی محیطی.
- امکان تحلیل و آنالیز سریع در مواقع وقوع مشکل
- واکنش سریع به خرابی های احتمالی تجهیزات با توجه به مشاهده لحظه به لحظه کارکرد تجهیزات
- کاهش مصرف انرژی در کلیه تجهیزات قابل کنترل

مراحل اجرای پروژه:

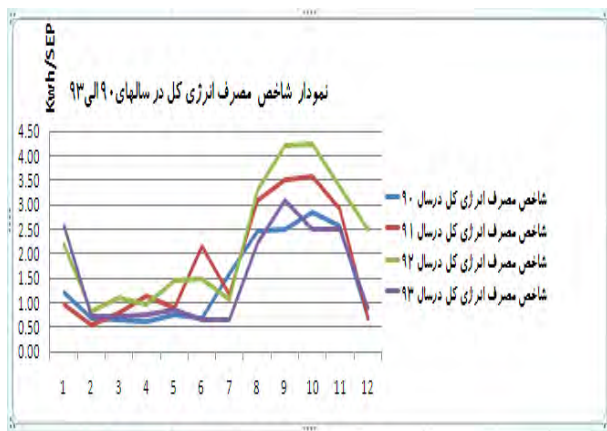
- قاعده سازی پروژه
- نصب المان های اندازه گیری
- اجرای فعالیت های تاسیسات الکتریکال (شامل کابل کشی های مربوط به کنترل کننده ها و اجرای کابل کشی های شبکه)
- اجرای فعالیت های تاسیسات مکانیکال (شامل نصب سنسورها، تغییرات احتمالی در شبکه خطوط انتقال و غیره...)
- برنامه نویسی نرم افزاری
- برنامه نویسی گرافیکی
- آماده سازی و نصب تابلو
- تست و راه اندازی
- آموزش تیم



شکل ۱۷: سیستم مانیتورینگ تاسیسات مکانیکال



شکل ۲۰: نمودار شاخص مصرف انرژی حرارتی در سال های ۹۰الی ۹۳ بر حسب متر مکعب بر تولید



شکل ۲۱: نمودار شاخص مصرف انرژی کل در سال های ۹۰الی ۹۳ بر حسب کیلو وات بر تولید

ب ۲: نتایج کاهش هزینه :

پروژه های فوق بر روی انرژی برق مصرفی تاثیر گذار می باشند که طبق برآورد های صورت پذیرفته بدون در نظر گرفتن افزایش بهای برق در سال جاری دارای، 375/828/000 ریال صرفه اقتصادی می باشند.

- با توجه به نمودار فوق میزان هزینه بابت بهای برق در هشت ماهه نخست سال 93 نسبت به زمان مشابه در سال قبل 66 درصد افزایش داشته است

- این نسبت در سالهای 91 و 90 به ترتیب 38 و 7 درصد افزایش بوده است .

- دلیل این افزایش رشد 115 درصدی میزان تولید و رشد 24 درصدی قیمت واحد برق به ازای یک کیلووات ساعت مصرف می باشد

- همچنین لازم بذکر است در سال 1393 بدلیل شرکت در طرح همکاری صنایع در تعطیلات تابستانی و بهره مندی از تخفیف 21 میلیون تومانی میزان هزینه برق مصرفی 5 درصد کاهش داشته است و اگر شرکت مشمول این تخفیف نمی شد بهای برق مصرفی در هشت ماهه نخست سال 93 نسبت به زمان های مشابه در سال های 91، 90، 92 به ترتیب 45، 75 درصد افزایش داشته است.

- با توجه به نمودار فوق و پیش بینی هزینه برق مصرفی تا انتهای سال 93 مشاهده می گردد که نسبت هزینه برق مصرفی در سال 93 نسبت به زمان مشابه در سالهای 92 ، 91 به ترتیب 32 ، 27 درصد افزایش داشته است

3,450,000 Rials	متوسط هزینه انرژی الکتریکی مصرفی آبگرمکن برقی در طول یک ماه
21,000,000 Rials	مجموع هزینه خرید و نصب آبگرمکن خورشیدی

۶- سایر پروژه های اجرا شده :

- استفاده از راهکارهای مناسب جهت نظافت تجهیزات گرمایشی و سرمایشی
- اجرای دستورالعمل استفاده از سیستم های گرمایشی
- برگزاری دوره های آموزشی مدیریت انرژی در سطح شرکت
- پروژه اتوماتیک بسته شدن شیربرقی ها در سالن پرس شاپ
- صدور قبوض انرژی در سطح شرکت و کنترل مصرف انرژی
- پروژه جلوگیری از هدررفت آب به هنگام آبیاری فضای سبز
- همکاری با شرکت گاز جهت دریافت سوخت دوم
- اجرای دستورالعمل استفاده از فرآیند گرم نمودن کپسولهای گاز مایع و استیلن جهت مصرف بهینه آنها در فصل سرما

ب- نتیجه

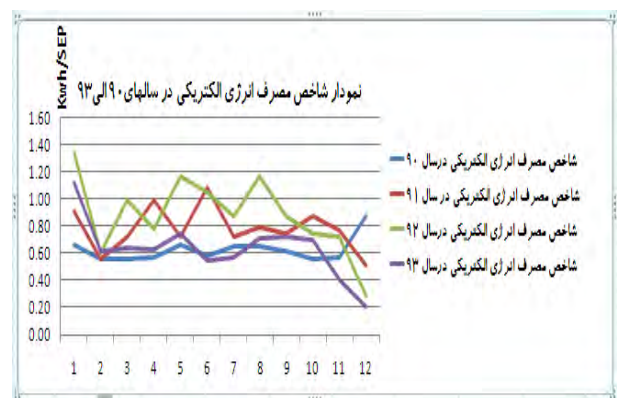
با استقرار سیستم مدیریت انرژی iso50001 و همچنین اجرای پروژه ها و اقدامات اصلاحی فوق ، بهبود قابل توجهی در سه حوزه مصرف ، هزینه و محیط زیست ایجاد گردید که به تفکیک ، به آنها اشاره می گردد :

ب-۱ نتایج کاهش مصرف انرژی :

- با توجه به نمودار فوق مشاهده می گردد که مجموع تولید (SEP) تا آبان ماه سال 93 نسبت به زمان مشابه در سالهای 91 ، 92 به ترتیب 8 ، 115 درصد افزایش و نسبت به سال 90 ، 28 درصد کاهش یافته است .

- با توجه نمودار فوق و پیش بینی تولید در کل سال 1393 مشاهده می گردد که میزان تولید در سال 93 نسبت به سال 92 ، 52 درصد افزایش و نسبت به سال 90 ، 35 درصد کاهش یافته است.

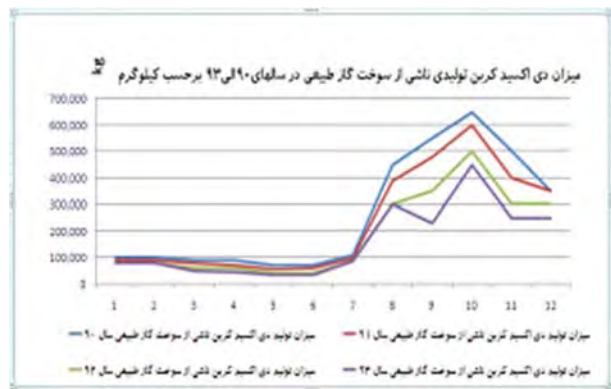
نمودارهای شکل ۱۹، ۲۰ و ۲۱ مربوط به شاخص مصرف انرژی الکتریکی kwh/sep ، حرارتی m3/sep و کل kwh/sep همچنین شاخص هزینه مصرف انرژی الکتریکی ، حرارتی و مصرف انرژی کل rials در سالهای ۹۰الی ۹۳ می باشد .



شکل ۱۹: نمودار شاخص مصرف انرژی الکتریکی در سال های ۹۰الی ۹۳ بر حسب کیلووات ساعت بر تولید

ب ۳: نتایج کاهش آلاینده های زیست محیطی :

با استقرار سیستم مدیریت انرژی iso50001 و همچنین اجرای پروژه ها و اقدامات اصلاحی فوق ، بهبود قابل توجهی در کاهش تولید دی اکسید کربن ناشی از سوختن گاز طبیعی و همچنین مصرف برق ایجاد گردید :
در نمودارهای شکل ۲۵ و ۲۶ میزان کاهش تولید دی اکسید کربن ناشی از سوختن گاز طبیعی و همچنین مصرف برق قابل مشاهده می باشد :

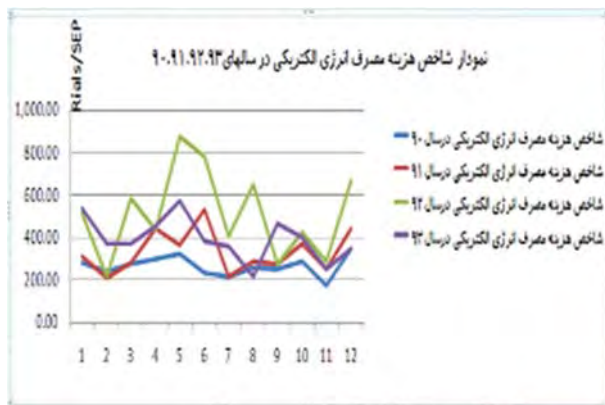


شکل ۲۵: نمودار میزان تولید دی اکسید کربن ناشی از سوختن گاز طبیعی در سال های ۹۰الی ۹۳ بر حسب کیلوگرم



شکل ۲۶: نمودار میزان تولید دی اکسید کربن ناشی از مصرف برق در سال های ۹۰الی ۹۳ بر حسب کیلوگرم

دلیل این افزایش رشد 54 درصدی میزان تولید و رشد 24 درصدی بهای واحد برق مصرفی به ازای یک کیلووات ساعت مصرف می باشد .
با توجه به نمودار فوق میزان هزینه بابت بهای برق در سال 93 نسبت به زمان مشابه در سال قبل 32 درصد افزایش داشته است.
این نسبت در سالهای 91 و 90 به ترتیب 27 درصد افزایش و 1 درصد کاهش بوده است.
دلیل این افزایش رشد 54 درصدی میزان تولید و رشد 24 درصدی قیمت واحد برق به ازای یک کیلووات ساعت مصرف می باشد.



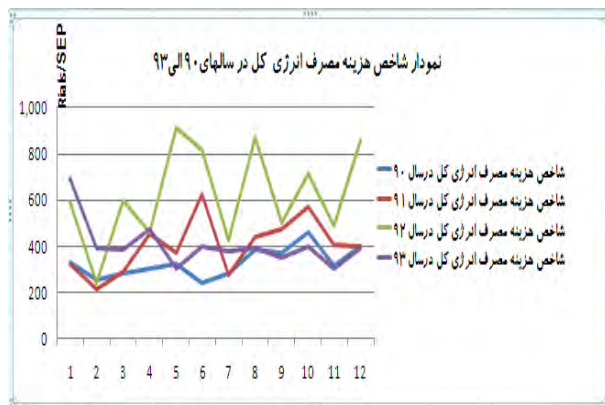
شکل ۲۲: نمودار شاخص هزینه انرژی الکتریکی در سال های ۹۰الی ۹۳ بر حسب ریال بر تولید



شکل ۲۳: نمودار شاخص هزینه انرژی حرارتی در سال های ۹۰الی ۹۳ بر حسب ریال به تولید

ج- فهرست علائم

tbr	جریان گرمایی (تن تبرید)
pdca	برنامه، اجرا، بررسی، اقدام (act, check, do, plan)
SEC	شاخص شدت مصرف انرژی
SEP	تعداد تولید قطعه همگن
E	مصرف سالیانه برق
w	توان مصرفی
R	میرد
Q	بار حرارتی kw
nvp	میانگین
days	به روز
rpn	بازنگری معیار



شکل ۲۴: نمودار شاخص هزینه مصرف انرژی کل در سال های ۹۰الی ۹۳ بر حسب ریال بر تولید

[8] Davide Vassallo. Optimizing energy efficiency: an imperative for improved business performance. ScienceDirect. Procedia Engineering 83 (2014) 441 – 447

[9] Davide Vassallo. Optimizing energy efficiency: an imperative for improved business performance. ScienceDirect. Procedia Engineering 83 (2014) 441 – 447

[10] Adam M. Gontarz. David Hampl. Lukas Weiss. Resource Consumption Monitoring in Manufacturing Environments. ScienceDirect. Procedia CIRP 26 (2015) 264 – 269

[11] C. Aghemo. J. Virgone. G.V. Fracastoro. Management and monitoring of public buildings through ICT based systems: Control rules for energy saving with lighting and HVAC services. ScienceDirect. Procedia 15

[12] <http://www.iso.org/iso/home/standards/management/standards/iso50001.htm>

[13] <http://w3.siemens.com/mcms/programmable-logic-controller/en/pages/default.aspx>

د- مراجع

- [۱] سازمان بین المللی استاندارد، iso50001:2011 ، علی پوریاقر ، علیرضا بهزادی پور، بیژن رجیبی، شهید، ۹۰، ۹۰/۰۶/۲۶، صفحه ۹۰، ۹۰/۰۶/۲۶
- [۲] وحید مشیر نیا ، استاندارد iso50001:2011 ، وحید مشیر نیا ، فن آوران ، ژوین ۲۰۱۱
- [۳] وزارت نیرو - سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا) ، صرفه جویی و اصول مدیریت انرژی ، کامبیز رضاپور ، محمد حسن زربخش ، طیف نگار، ۱۳۸۴، ص ۴۴۶
- [۴] وزارت نیرو - سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا) ، مبانی صرفه جویی و مدیریت انرژی در سیستم های حرارتی ، سعید امانی، محمد باقری، احمد رضا توکلی، محمد تقی زیارتی، مطلب میری ، شایک، ۱۳۸۳، ص ۳۰۳-۳۰۵
- [۵] محمد رضا ماهر ، احمد فرجی ، کاملترین مرجع کاربردی plc Siemens ، ۹۰، ۲۵۰/۰۶/۲۶، ص
- [۶] وزارت نیرو - سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا) ، صرفه جویی و اصول مدیریت انرژی در سیستم های الکتریکی ، حسین بهرامی ، محمد علی شفیع زاده، محمود رضا فهارپور، غلامرضا کبریایی طبری، کیان نجف زاده ، طیف نگار، ۱۳۸۳، ص ۳۷۷
- [7] M.Bornschlegl. S. Kreitlein. M. Bregulla. J. Franke. A Method for Forecasting the Running Costs of Technologies in Automotive Production Manufacturing during the Early Planning Phase. ScienceDirect. Procedia CIRP 26 (2015) 412 – 417