

پروژه بهره‌وری انرژی صنعتی

جمهوری اسلامی ایران

شرکت سیمان ساروج اصفهان (SCC) به همراه سازمان توسعه صنعتی ملل متحد (یونیدو) و شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت ایران (IFCO) اجرای رویکرد پیشرفته در زمینه مدیریت انرژی مبتنی بر پایش عملکرد انرژی در چارچوب پروژه "بهره‌وری انرژی صنعتی در بخش‌های کلیدی" را با حمایت تسهیلات محیط زیست جهانی (GEF) در دستور کار قرار دادند. شرکت سیمان ساروج از طریق این همکاری با استفاده از رویکرد پایش و هدف گذاری شاخص‌های عملکرد انرژی (EnPIs) منطبق با استانداردهای بین‌المللی ISO 50001:2011 و ISO 50006:2011، موفق به تحقق مقادیر قابل توجهی صرفه‌جویی انرژی شده است.

مطالعه موردی شرکت سیمان ساروج اصفهان

با اجرای این پروژه، تیم انرژی شرکت سیمان ساروج این قابلیت را پیدا کرد تا شاخص‌های عملکرد انرژی مناسبی را برای استفاده‌های بارز انرژی سازمان تعریف نموده و بر مبنای روزانه آن را پایش کند. به منظور ارتقا سطح آگاهی و دانش تیم انرژی شرکت، پروژه با برگزاری آموزش‌های تخصصی شروع شد.

سپس منطبق با شناسایی نیازهای اندازه‌گیری، تجهیزات ابزار دقیق مورد نیاز فراهم شد و در ادامه با گردآوری داده‌های مصرف انرژی و متغیرهای مرتبط، با استفاده از تحلیل رگرسیون، شاخص‌های عملکرد انرژی مناسبی برای هر کدام از استفاده‌های بارز انرژی تعریف شد و با استفاده از الگوی پایش و هدف گذاری، اهداف دست یافتنی شناسایی شد.

در پایان، به منظور پایش عملکرد هر کدام از استفاده‌های بارز انرژی، نرم افزار EnPI توسعه داده شد و به سیستم داده برداری شرکت سیمان ساروج متصل شد.

شرکت سیمان ساروج در سال ۲۰۰۰ در استان اصفهان و در ۸۰ کیلومتری شهر اصفهان واقع در منطقه علویچه تاسیس شد. این کارخانه دارای ظرفیت تولید ۶۰۰،۰۰۰ تن سیمان در سال است. محصول اصلی این شرکت، سیمان خاکستری از نوع ۱ است.

شرکت سیمان ساروج، سیستم مدیریت انرژی (EnMS) را بر اساس استاندارد بین‌المللی ISO 50001:2011 و تحت برنامه ظرفیت سازی سازمان UNIDO اجرا نموده و پس از اجرای موفق آن، در برنامه پایش و هدف گذاری شاخص‌های عملکرد انرژی این سازمان شرکت نموده و موفق به توسعه ابزار EnPI در کارخانه خود شد.



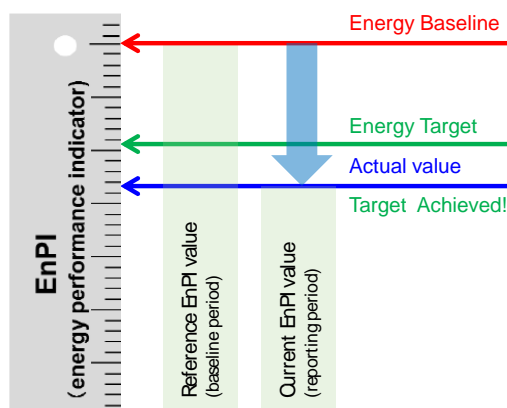
پیش زمینه شاخص‌های عملکرد انرژی (EnPIs) در شرکت

سیمان ساروج اصفهان

شاخص عملکرد انرژی (EnPI) در سیستم مدیریت انرژی، نشان دهنده مقدار کمی عملکرد انرژی است و توسط سازمان تعریف می‌شود. این شاخص را می‌توان بر اساس یک مقدار مطلق ساده، یک نسبت یا بر اساس یک مدل پیچیده تعریف کرد. ایده کاربرد EnPI به این دلیل است که اساساً سازمان باید مشخصه‌های کلیدی سیستم مدیریت انرژی را بر اساس بازه‌های زمانی طرح ریزی شده، پایش، اندازه‌گیری و تحلیل کند. همچنین لازم است سازمان با بررسی‌هایی که انجام می‌شود، در برابر انحراف‌های بارز واکنش نشان دهد.

سازمان یونیدو و شرکت سیمان ساروج توافق نمودند تا با همکاری دو جانبه در این پروژه پایلوت، اقدامات زیر را به انجام رسانند:

- اجرای پروژه پایش و هدف گذاری شاخص‌های عملکرد انرژی
- توسعه توانمندی‌های کارکنان شرکت سیمان ساروج در زمینه بهره‌وری انرژی صنعتی پایدار
- اجرای رویکردهای منطبق با توسعه خط مبنای انرژی، شاخص‌های عملکرد انرژی و هدف گذاری انرژی مبتنی بر استاندارد بین‌المللی ISO 50006:2014
- پایش، صحت‌گذاری و گزارش‌دهی عملکرد انرژی، صرفه‌جویی انرژی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای



Source: Adapted from ISO 50006

مهمترین دستاوردهای مقداری

از اجرای این پروژه، در سه ماهه آخر سال ۱۳۹۶ نتایج زیر به دست آمد:

- صرفه‌جویی برق به میزان ۱۵۵۳,۲ مگاوات ساعت
- کاهش انتشار دی اکسید کربن به میزان ۱۱۵۵ تن
- صرفه‌جویی مالی به میزان ۱۵۵۳۲۰ دلار

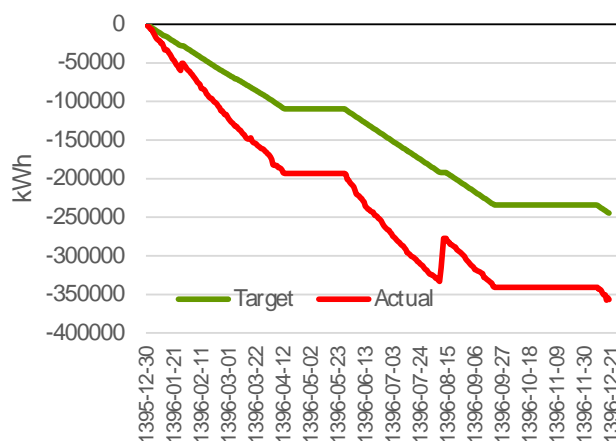
مهمترین یافته‌ها و درس آموخته‌ها

- ارتقا سطح آگاهی کارکنان سازمان در زمینه اهمیت کنترل عملیات و فرصت‌های صرفه‌جویی انرژی بدون/کم هزینه و پایش روزانه عملکرد انرژی
- آموزش تیم مدیریت انرژی در خصوص شاخص‌های عملکرد انرژی، تعیین خطوط مبنای انرژی با استفاده از تحلیل رگرسیون و تبیین تمایز بین متدولوژی EnPI یونیدو با مصرف انرژی ویژه (SEC)
- مشارکت فعال دپارتمان بهره‌برداری و کارکنان اتاق کنترل در راستای موفقیت برنامه
- تاثیر مثبت جلسات منظم و مستمر تیم یونیدو با تیم مدیریت انرژی شرکت به منظور انجام تحلیل‌های فنی بهتر و دستیابی به بهبود مستمر
- برقراری ارتباط موثر و اطلاع‌رسانی مناسب به کارکنان کلیدی به منظور دستیابی به نتایج عملی و پایدار
- گزارش‌دهی به مدیریت ارشد و به اشتراک گذاشتن نتایج صرفه‌جویی انرژی با کارکنان مرتبط
- ارتقا سطح انگیزش کارکنان مرتبط از طریق پاداش ماهانه حاصل از صرفه‌جویی انرژی
- توسعه یک دستورالعمل متمرکز با یافته‌های انحرافات و دلایل مرتبط با آن و همچنین پیگیری و چگونگی واکنش در برابر آن
- آموزش‌های فنی و تخصصی در زمینه چگونگی استفاده از نرم افزار EnPI و نحوه تحلیل وضعیت
- گردآوری داده‌ها به صورت خودکار توسط سیستمی که به نرم افزار EnPI متصل شد

هشت مورد از استفاده‌های بارز انرژی به همراه متغیرهای مرتبط شناسایی شده در آن سازمان در محدوده پایش و هدف گذاری این پروژه قرار گرفت. پس از تحلیل تمام داده‌های گردآوری شده و توسعه مدل‌های خط مبنای انرژی، بر اساس بهترین عملکرد گذشته، کمیته پتانسیل صرفه‌جویی انرژی در شرکت سیمان ساروج برابر با ۱۶ درصد برای برق و ۱,۳ درصد برای گاز طبیعی محاسبه شد. به منظور دستیابی به این اهداف، آموزش‌هایی در ارتباط با چگونگی تحلیل داده‌ها و نحوه اقدام در برابر انحرافات برای افراد کلیدی تیم انرژی ارائه شد.

با فراهم کردن نرم افزار EnPI و اتصال آن به سیستم گردآوری داده‌های شرکت سیمان ساروج، کارکنان تیم انرژی این قابلیت را پیدا کردند تا عملکرد انرژی را به صورت روزانه پایش کنند.

به عنوان یک مثال از دستاوردهای پروژه، می‌توان به نمودار زیر اشاره نمود. در این نمودار، روند تجمعی صرفه‌جویی برق در برابر روند تجمعی صرفه‌جویی هدف گذاری شده برای یک موتور الکتریکی نشان داده شده است. این تجهیز در حدود ۵۹۷۶ مگاوات ساعت از مصرف سالانه شرکت را به خود اختصاص می‌دهد که در حدود ۹,۶٪ کل مصرف سالانه است.



بررسی نمودار برای سال ۱۳۹۶ نشان می‌دهد که هدف تجمعی صرفه‌جویی برای این تجهیز در مقایسه با خط مبنای برابر با ۲۴۵ مگاوات ساعت تعریف شده است. اما در عمل به واسطه کنترل عملیات انرژی مناسب، مقدار تجمعی صرفه‌جویی برابر با ۳۵۶ مگاوات ساعت بوده است. مقدار نسبی هدف صرفه‌جویی سالانه برابر با ۴٪ بوده است، در حالی که در عمل مقدار صرفه‌جویی ۶٪ شده است. این مثال نشان می‌دهد که پایش و هدف گذاری انرژی تاثیر قابل توجهی بر صرفه‌جویی روزانه دارد.

برای اطلاعات بیشتر:

دفتر مدیریت پروژه یونیدو در ایران:

n.shekari@unido.org
m.shakouri@unido.org
Phone: +98 21 22 79 46 80

دفتر مرکزی یونیدو:

r.ghoneim@unido.org
Phone: +43 1 260 26 4356

