

پروژه بهره‌وری انرژی صنعتی

جمهوری اسلامی ایران



شرکت پتروشیمی رجال (RGC) به همراه سازمان توسعه صنعتی ملل متحد (یونیدو) و شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت ایران (IFCO) اجرای بهینه‌سازی سیستم هوای فشرده (CASO) در چارچوب پروژه "بهره‌وری انرژی صنعتی در بخش‌های کلیدی" را با حمایت تسهیلات محیط زیست جهانی (GEF) در دستور کار قرار دادند. شرکت پتروشیمی رجال از طریق این همکاری با استفاده از آموزش عملی، اندازه‌گیری، پایش و شناسایی فرصت‌های بهبود در زمینه بهینه‌سازی سیستم هوای فشرده، موفق به تحقق مقادیر قابل توجهی صرفه‌جویی انرژی شده است.

مطالعه موردی شرکت پتروشیمی رجال

چرا بهینه‌سازی سیستم هوای فشرده (CASO) در پتروشیمی رجال؟

هوای فشرده یک منبع ایمن قدرت است که در بسیاری از صنایع کاربرد دارد. تقریباً ۱۰ درصد سهم مصرف برق در بخش صنعت مربوط به تولید هوای فشرده است. تجربه نشان می‌دهد که بخش قابل توجهی از پتانسیل صرفه جویی انرژی در سیستم‌های هوای فشرده از طریق بهبود عملیات و رویه‌های تعمیرات و نگهداری قابل حصول است. در سال‌های اخیر، برخی واحدهای صنعتی آموخته‌اند که چگونه به طور کارآمد هوای فشرده را تولید و مصرف کنند. تنها کمتر از ۵۰ درصد هوای فشرده عرضه شده، در بخش‌های عملیاتی مصرف می‌شود و باقیمانده آن به واسطه تصمیمات اتخاذ شده در طراحی، بهره‌برداری، و تعمیرات سیستم هدر می‌رود.

در شرکت پتروشیمی رجال، بیشتر هوای فشرده به عنوان هوای ابزار دقیق مصرف می‌شود که مقدار آن برابر با ۵,۵۵۸,۳۴۸ نرمال متر مکعب در سال است و بیشتر آن در سیستم تولید هوای فشرده موجود در سایت که از نوع کمپرسور اسکرو آب خنک با پاشش روغن است، تولید می‌شود. باقیمانده تقاضا از شرکت تامین کننده یوتیلیتی خریداری می‌شود.

بعد از برگزاری دوره‌های آموزشی مقدماتی و تخصصی، اجرای بهینه‌سازی سیستم هوای فشرده در سایت شرکت پتروشیمی رجال در دستور کار قرار گرفت. گروهی از کارشناسان بین‌المللی و ملی یونیدو به همراه تیم داخلی شرکت اقدام به فعالیت‌های میدانی نمودند. مهمترین اقدامات انجام شده به شرح زیر است:

- ارتقا ظرفیت آموزشی تیم داخلی به منظور اجرای بهینه‌سازی سیستم هوای فشرده
- بازرسی سیستم هوای فشرده و شناسایی وضعیت مبنا
- تهیه طرح اندازه‌گیری و انجام اندازه‌گیری با استفاده از تجهیزات پرتابل و سیستم اندازه‌گیری موجود در شرکت
- گردآوری داده‌ها با استفاده از دیتا لاگرهای نصب شده
- تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزارهای تخصصی
- شناسایی پتانسیل‌های بهبود و فرصت‌های صرفه جویی انرژی
- تحلیل فنی - اقتصادی داده‌ها و برآورد میزان صرفه جویی انرژی

وضعیت مبنای سیستم هوای فشرده در شرکت پتروشیمی رجال در جدول زیر نشان داده شده است.

۶۹۶,۰۰۰	مصرف انرژی سلانه برای تولید هوای فشرده (kWh)
۱۰۶	قدرت نامی در ظرفیت اسمی و کامل (kW)
۸۰۰۰	ساعت کارکرد سالانه (hr)
۷	فشار هوای plant تولید شده (barg)
۹	فشار هوای ابزار دقیق تولید شده (barg)
۸,۳	فشار هوای ابزار دقیق دریافتی از خارج از شرکت (barg)
۷ - ۹	سطح فشار کمپرسور در حالت تحت بار - بی باری (barg)
۱۵۷۷۱۳	میزان هوای plant تولید سالانه (Nm ³)
۵۵۵۸۳۴۸	میزان هوای ابزار دقیق تولید سالانه (Nm ³)
۸۳۷۲۸۱	میزان هوای plant دریافتی سالانه از خارج شرکت (Nm ³)
۱۰	درصد نشستی هوا برآورد شده نسبت به کل هوا
-۴۰	نقطه شبنم

شرکت پتروشیمی رجال (RGC) در منطقه ویژه بندر امام خمینی در جنوب شرق ایران واقع شده و سایت این مجتمع قابلیت تولید پلی پروپیلن از پروپیلن مایع به ظرفیت ۱۵۰,۰۰۰ تن بر سال را دارد.

شرکت پتروشیمی رجال با همکاری UNIDO برای پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی (EnMS) اقدام نموده و با مشاوره و آموزش‌های یونیدو، موفق به اجرای آن بر اساس استاندارد بین‌المللی ISO 50001:2011 شده است. در ادامه، این شرکت با همکاری UNIDO برای اجرای بهینه‌سازی سیستم هوای فشرده اقدام نموده است.



فرصت‌های صرفه‌جویی انرژی در سیستم هوای فشرده شرکت پتروشیمی رجا

پس از انجام اندازه‌گیری‌ها و ممیزی سیستم هوای فشرده، فرصت‌های صرفه‌جویی انرژی شناسایی شد. با استفاده از بهترین تجربیات بین‌المللی گذشته و با تحلیل داده‌های گردآوری شده و نتایج اندازه‌گیری‌ها، پتانسیل‌های صرفه‌جویی انرژی شناسایی شد و پس از انجام محاسبات فنی - اقتصادی، فرصت‌های دارای توجیه مناسب به منظور اجرا پیشنهاد شد که در جدول زیر ارائه شده است.

وضعیت اجرا	میزان صرفه‌جویی انرژی سالانه برآورد شده		فرصت صرفه‌جویی انرژی پیشنهاد شده	#
	هواي ابزار دقيق (Nm ³)	برق (kWh)		
اجرا شده	۲۷۷,۹۱۷	-	مدیریت نشتی‌ها از طریق بهبود رویه تعمیرات و نگهداری	۱
اجرا شده	۱۶۶,۷۵۰	-	پایش استفاده نامناسب هوای فشرده در سطح واحدهای بهره‌برداري	۲
در حال اجرا	۵۵,۵۸۳	-	بررسی و اصلاح تنظیمات تایمر تخلیه به خصوص در بخش هوای خشک	۳
در حال اجرا	۲۷۷,۹۱۷	-	بررسی و اصلاح رگولاتورها از طریق بهبود رویه تعمیرات و نگهداری	۴
در حال اجرا	-	۸۸,۹۳۴	اندازه‌گیری و پایش مستمر و محاسبه شاخص‌های عملکرد سیستم هوای فشرده (به خصوص مصرف انرژی ویژه)	۵
در حال اجرا	-	۳۸,۰۰۰	چالش سطح فشار مورد انتظار در سمت تقاضای هوای فشرده و تنظیم سطح فشار در حداقل ممکن (به خصوص زمانی که هوا از خارج از شرکت دریافت می‌شود)	۶
در حال اجرا	-	۲۰,۸۸۰	استفاده از مخزن ذخیره جدید در نزدیکی واحد بسته‌بندی به منظور کاهش نوسانات	۷
در حال اجرا	-	۲۱۹,۲۴۰	بررسی امکان ایجاد تغییرات در سطح دمای نقطه شبنم و / یا جایگزینی خشک‌کن‌های موجود با خشک‌کن‌های تیریدی	۸



دستاوردها و درس‌آموخته‌ها

- صرفه‌جویی مصرف برق به میزان ۵۳٪ در بخش تولید هوای فشرده و صرفه‌جویی هوای فشرده به میزان ۱۴ درصد در بخش تقاضا؛
- دسترسی به سیستم اندازه‌گیری مناسب و کافی، مبنای مناسبی برای گردآوری داده‌ها و شناسایی فرصت‌های صرفه‌جویی انرژی است؛
- تقویت دانش پایش و تحلیل عملکرد سیستم هوای فشرده با استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی یک بخش مهم برنامه است؛
- توانمند نمودن کارکنان تیم انرژی در زمینه کسب مهارت حل مساله در زمان مواجهه با مشکلات و چالش‌های اندازه‌گیری و تحلیل؛
- اگر چه سیستم مدیریت انرژی مبنایی را برای شناسایی فرصت‌های بهبود برقرار می‌کند، به منظور شناسایی کاربردی فرصت‌ها، اجرای بهینه‌سازی سیستم هوای فشرده یک ضرورت است.

برای اطلاعات بیشتر:

دفتر مدیریت پروژه یونیدو در ایران:

n.shehari@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