در راستای مدیریت و صرفه‌جویی در مصرف انرژی صورت گرفت؛

اجرای پروژه هوشمندسازی موتورخانه‌های حرارت مرکزی فولاد مبارکه

پروژه هوشمندسازی موتورخانه‌های حرارت مرکزی شرکت فولاد مبارکه با تشکیل یک کارگروه در راستای مدیریت و صرفه‌جویی در حوزه مصرف انرژی با موفقیت انجام شد.

در پی کسب این موفقیت، خبرنگار فولاد درباره اهمیت و نتایج اجرای این پروژه با برخی از مدیران و دست‌اندرکاران پروژه گفت‌وگو کرده است که ماحصل آن را در ادامه مطلب می‌خوانید.

درباره اهمیت اجرای این پروژه و اهداف و هزینه‌های آن توضیح دهید.

امیر گودرزی، مدیر سیستم‌ها و فناوری اطلاعات: یکی از موضوعات محوری در پروژه‌های تحول دیجیتال در کارخانه‌های فولادسازی مدیریت انرژی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی است. در همین راستا در سال ۱۴۰۰ نیاز واحد تعمیرات مرکزی به سیستمی جامع جهت کنترل و مانیتورینگ کلیه پمپ‌خانه‌ها و موتورخانه‌های حرارت مرکزی فولاد مبارکه برای نخستین بار مطرح شد. بدین ترتیب پروژه‌ای با هدف کنترل و مانیتورینگ حدود ۸۵ موتورخانه و پمپ‌خانه با قابلیت راهبری از طریق یک اتاق کنترل مرکزی، در قالب پروژه‌های تحول دیجیتال تعریف شد.

از جمله اهداف این پروژه می‌توان به این موارد اشاره کرد: قابلیت کنترل و مانیتورینگ مجموعه از یک اتاق کنترل مرکزی به‌منظور کنترل و اقدام مؤثر در کوتاه‌ترین زمان ممکن؛ قابلیت آرشیوینگ مقادیر آنالوگ و وضعیت‌های سایت در یک پایگاه داده به‌منظور سهولت در عیب‌یابی و بررسی‌های تخصصی؛ بهینه‌سازی و مدیریت مصرف منابع و انرژی (آب، برق و گاز) از طریق هوشمندسازی و پیاده‌سازی سناریوهای کنترلی؛ بهینه‌سازی منابع انسانی و عدم نیاز به حضور فیزیکی و بازرسی‌های مداوم.

با توجه به ابعاد وسیع پروژه از لحاظ هزینه و اجرا، تصمیم کمیته فنی بر آن شد که پروژه در چندین فاز تعریف و پیاده‌سازی شود؛ بنابراین پمپ‌خانه، موتورخانه و هواسازهای رختکن ۱۵ E۱۴- به‌عنوان پایلوت و فاز نخست پروژه انتخاب گردید. این پروژه با هزینه‌ای بالغ بر ۱۲۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال انجام‌شده که مشتمل بر تهیه و خرید کلیه تجهیزات مرتبط با هوشمندسازی موتورخانه‌ها و خدمات نرم‌افزاری اتصال تأسیسات با اتاق کنترل این پروژه است.

با اجرای این پروژه، شاهد هوشمندسازی موتورخانه‌های حرارت مرکزی هستیم. لطفاً در این باره توضیح دهید.

حسین طاهری، مدیر تعمیرات مرکزی: پس از راه‌اندازی پروژه مذکور، با اندازه‌گیری‌های انجام‌شده از میزان مصرف انرژی قبل و بعد از استقرار، مشخص شد که به دلیل هوشمندسازی موتورخانه‌ها به میزان ۲۰ درصد در مصرف گاز صرفه‌جویی شده که این عدد در صورت تکمیل فازهای آینده مربوط به کلیه موتورخانه‌ها منجر به صرفه‌جویی ریالی قابل توجهی خواهد شد. از طرف دیگر، با اجرای این پروژه، ضمن تغییرات عمده در فرایند اجرایی و استفاده از تجهیزات به‌روز به‌منظور کنترل موتورخانه‌ها، هواسازها و رختکن‌ها، روش‌های قبلی که عمدتاً مبتنی بر کنترل و اقدامات اپراتورهای مربوطه با حضور در محل موتورخانه‌ها، بررسی تجهیزات و اصلاحات موردنیاز بود (به‌عنوان مثال، کنترل آماده‌به‌کاری بویلرها و دمای آب در زمان تعویض شیفت) دیگر استفاده نمی‌شود و کلیه کنترل‌ها و اقدامات اصلاحی از طریق اتاق کنترل هوشمند موتورخانه‌های حرارت مرکزی به شرح ذیل انجام می‌گردد:

سیستم کنترلی موتورخانه: در موتورخانه قسمت‌های بویلر، منابع کویلی و منابع انبساط در فرایند کنترل اتوماتیک قرار می‌گیرد که سناریوی کنترل هریک از قسمت‌ها به شرح ذیل است:

سناریوی کنترل بویلرها: ست‌پوینت دمایی بویلرها توسط دو آیتم دمای محیط و ست‌پوینت واردشده از سوی کاربر برای مصارف گرمایی متنوع ایجاد می‌شود و کنترلر متناسب با فیدبک دریافتی از سایت، وضعیت بویلرها را کنترل می‌کند.

سناریوی کنترل منابع کویلی: منابع کویلی وظیفه تأمین آب گرم جهت مصارف بهداشتی و سیستم گرمایش هواسازها را بر عهده دارد. در این قسمت دمای مطلوب سیستم با توجه به شرایط محیطی، توسط اپراتور وارد شده و سیستم کنترلی بر مبنای این ست‌پوینت برای هریک از منابع، یک ست‌پوینت جداگانه ایجاد می‌کند. درصورتی که دمای منبع کویلی از ست‌پوینت پایین‌تر باشد، فرمان باز شدن برای ولو کنترلی آن ارسال می‌گردد و برعکس. به‌ازای باز شدن هر ولو کنترلی یکی از پمپ‌های منابع کویلی (جهت گردش آب) روشن خواهد شد.

سناریوی کنترل منابع انبساط: منابع انبساط وظیفه تأمین فشار در سیستم را بر عهده دارند. هریک از منابع انبساط دارای ۳ عدد شیر پرکن، تخلیه و نیتروژن و همچنین ۴ عدد لول‌سوییچ است که مجموعه تجهیزات فشار مناسب برای سیستم را فراهم می‌کند. نحوه عملکرد به این ترتیب است که درصورتی که سطح آب از سطح High پایین‌تر بیاید، شیر پرکن باز می‌شود تا آب منبع تأمین شود. درصورتی که فشار نیتروژن منبع از ست‌پوینت اعمال‌شده از سوی اپراتور کمتر و سطح آب بالاتر از سطح High باشد، شیر نیتروژن باز خواهد شد و در نهایت درصورتی که سطح آب منبع به High برسد شیر تخلیه باز خواهد شد.

درباره مزایای اجرای این سیستم بیشتر توضیح دهید.

محمد فشارکی، رئیس مرکز تعمیرات تأسیسات و لوله‌کشی صنعتی: از مزیت‌های این سیستم می‌توان به این موارد اشاره کرد: ۱- کاهش هزینه تعمیرات و تردد نیروی انسانی؛ ۲- جلوگیری از استهلاک زودهنگام تجهیزات؛ ۳- امکان ثبت و گزارش‌گیری از سوابق تعمیراتی.

هدف غایی سیستم کنترلی پمپ‌خانه چه بوده است؟

در پمپ‌خانه هدف از پیاده‌سازی سیستم کنترل، اتوماتیک شدن آیتم‌های زیر است: سه عدد پمپ این واحد متناسب با فشار خط اعمال‌شده از سوی اپراتور و با در نظر گرفتن کنترل زمان کارکرد، روشن خواهند شد. به‌منظور حفاظت از موتورها و قابلیت بهتر کنترل از درایو الکتریکی برای پمپ‌ها استفاده شده است.

ولو کنترلی ورودی (پرکن استخر) با ست‌پوینت ارتفاع مخزن که از طریق اپراتور تنظیم می‌شود به‌طور اتوماتیک کار می‌کند.

سناریوی حفاظت تجهیزات به این صورت است که در صورت بروز هرگونه نشتی آب و پر شدن چاهک پمپ‌خانه سنسور تشخیص رطوبت به کار می‌افتد و کلیه ولوهای کنترلی اعم از ورودی، خروجی را می‌بندند و کلیه پمپ‌ها را خاموش می‌کند. این شرایط تا زمان رفع مشکل ادامه دارد.

سیستم کنترلی هواسازها چگونه عمل می‌کند؟

در هواسازها سه ست‌پوینت دما، رطوبت و کیفیت هوای مطلوب توسط اپراتور تنظیم می‌شود و سیستم کنترل با استفاده از ست‌پوینت دما و کنترل باز و بسته شدن ولو کنترلی، دمای آسایش‌بخش را برای رختکن‌ها فراهم می‌کند. همچنین با کنترل عملکرد دمپر و متناسب با ست‌پوینت رطوبت و کیفیت هوا، در صورت نیاز هوای تازه به سیستم تزریق خواهد شد.

گفتنی است به‌منظور سهولت در تعمیرات و راهبری، علاوه بر سیستم اسکادای مستقر در اتاق کنترل، دو عدد تاچ‌پنل بر درب تابلوهای کنترل موتورخانه و پمپ‌خانه جهت مانیتورینگ سایت نصب شده است. با توجه به بررسی‌های صورت‌گرفته در خصوص نیازهای واحد، کنترلر زیمنس (سری BACnet) به‌عنوان سیستم کنترلی و نرم‌افزار IRISA-SCADA به‌عنوان سامانه جامع کنترل و مانیتورینگ معرفی گردید.

در اجرای این پروژه از چه مکانیسم و ابزارهایی استفاده شده است؟

مهدی اشرفی، رئیس تحول دیجیتال و تکنولوژی‌های عملیاتی: معماری سیستم اسکادا شامل سرور، سوییچ دیتا سنتر و سوییچ‌های صنعتی است که در قالب یک تابلو سرور پیاده‌سازی شده و در اتاق سرور واقع در اتاق کنترل تأسیسات و تعمیرات مرکزی نصب گردیده است.

ارتباط سرور با کنترلرهای سایت از طریق بستر فیبر نوری بوده و کلاینت‌ها از طریق بستر شبکه با سرورها در ارتباط هستند. اطلاعات هریک از کنترلرها از طریق بستر شبکه جمع‌آوری و جهت پردازش، نمایش و آرشیوینگ به سیستم اسکادا منتقل می‌شود.

با توجه به تعداد سیگنال‌ها، سایت به قسمت‌های مختلفی تقسیم شده و برای هر قسمت کنترلر مجزا در نظر گرفته شده است. به‌اضافه اینکه کلیه کنترلرها از طریق شبکه با یکدیگر در ارتباط هستند و در نهایت کلیه اطلاعات از طریق بستر فیبر نوری به اتاق کنترل منتقل خواهد شد.

درباره فرایندهای بهبود و تجهیزات به‌کاررفته توضیح دهید.

حسین کریمیان، کارشناس تحول دیجیتال و مدیر پروژه: با توجه به اینکه در نتیجه اجرای این پروژه در حدود ۲۰ درصد صرفه‌جویی در مصرف گاز موتورخانه‌ها حاصل شد، فرایند بهبودها به شرح تغییرات زیر و با به‌کارگیری تجهیزات موردنیاز انجام شده است. در این قسمت با وایرینگ سیگنال‌های سایت بر روی کنترلر مربوطه، علاوه بر کنترل تجهیزات، مقادیر سیگنال‌ها جهت پردازش و نمایش به اسکادا منتقل می‌شود. لیست سیگنال‌های این مجموعه به شرح ذیل است:

در بویلرها (موتورخانه):

- دما و فشار هدر رفت، دما و فشار هدر برگشت، دمای خروجی آب گرم هر بویلر، دمای اگزوز هر بویلر، دما، فشار و فلوی گاز طبیعی، دمای محیط، سیگنال Remote،Trip،Stage1 Running Running،Stage2 برای هر بویلر، فرمان بویلرها و منابع کویلی (موتورخانه)

- دمای هریک از منابع کویلی، فرمان والو کنترلی هر یک از منابع کویلی، فیدبک ولو کنترلی هریک از منابع کویلی، دمای کلکتور رفت، دمای کلکتور برگشت، فشار آب سرد ورودی، سیگنال Remote،Run،Trip برای پمپ‌ها و فرمان پمپ‌ها.

در منابع انبساط (موتورخانه)

- فرمان بر روی سولونوییدِ ولوهای پرکن، نیتروژن و تخلیه برای هر یک از منابع انبساط، لول سوییچ High High ،High ،Low LowLow، برای هریک از منابع انبساط، فشار نیتروژن منابع، فشار هدر آب سرد و دمای کلکتور برگشت.

لطفاً درباره مشخصات فنی پروژه توضیح دهید.

احسان عبدالله‌زاده، مدیر پروژه شرکت ایریسا: گفتنی است در این پروژه از یکی از محصولات بومی ایریسا به‌عنوان اولین اسکادای بومی ایرانی استفاده شده است. از ویژگی‌های منحصربه‌فرد این ابزار می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

ابزارهای IRISA-SCADA

Graphic Runtime (برای نمایش ماسک‌های گرافیکی و نمایش آنلاین مقادیر)؛ Runtime Explorer (برای نمایش آنلاین مقادیر در قالب جدول که ابزار مناسبی جهت عیب‌یابی است)؛ Events And Alarms (برای نمایش آلارم‌ها)؛ Trend Chart (برای نمایش نموداری مقادیر پیوسته (آنالوگ))؛ HIS (برای نمایش مقادیر آرشیوشده در قالب جدول)؛ Report Viewer (برای گزارش‌گیری از مقادیر)؛ IMM (برای محیط مهندسی به‌منظور اعمال هرگونه تغییر در سیستم موجود یا توسعه‌های بعدی)؛ Graphic Designer (برای اعمال هرگونه تغییرات در ماسک‌های موجود یا ایجاد ماسک جدید).

پمپ‌خانه

در قسمت کنترل پمپ‌خانه‌ها با دریافت سینگال‌های لازم بهینه‌سازی صورت می‌گیرد: سطح آب مخزن، فرمان ولوهای کنترلی ورودی و خروجی مخزن، فیدبک ولوهای کنترلی ورودی و خروجی مخزن، فشار هدر آب سرد، فشار خروجی هر یک پمپ‌ها، سوییچ فشار در خروجی هر یک از پمپ‌ها، سنسور تشخیص رطوبت، سیگنال Remote،Run،Trip برای پمپ‌ها، فرمان پمپ‌ها، سیگنال مصارف انرژی برای هریک از پمپ‌ها اعم از مصرف انرژی، توان و جریان، نمایش سیگنال‌هایی از قبیل ولتاژ و فرکانس برای هر یک از پمپ‌ها.

هواسازها

پارامترهای مهم در کنترل هواسازها که در این سیستم به کار گرفته شده‌اند عبارت‌اند از: دمای Supply Air؛ دمای Zone1؛ دمای Zone2؛ میزان رطوبت؛ کیفیت هوا؛ سیگنال Remote،Run،Trip برای پمپ‌ها؛ فرمان پمپ‌ها؛ سنسور ضد یخ‌زدگی؛ سیگنال Remote،Run،Trip برای فن؛ فرمان فن؛ سنسور اختلاف فشار فن؛ سنسور اختلاف فشار فیلتر؛ فرمان ولوهای کنترلی؛ فیدبک ولوهای کنترلی؛ فرمان دمپر؛ فیدبک دمپر.

در تابلوهای کنترل موتورخانه، پمپ‌خانه و هواسازها از مولتی‌فانکشن به‌منظور اندازه‌گیری مصرف انرژی واحدها استفاده شده که از طریق پروتکل مدباس، با کنترلرها مرتبط و سیگنال‌ها به اسکادا منتقل می‌شود.

آیا در اجرای این پروژه اقدامات بهینه‌سازی هم انجام شد؟

حسین نصرتی، تکنسین مرکز تعمیرات تأسیسات و لوله‌کشی صنعتی: در این پروژه سعی شد در کنار هوشمندسازی، نواقص زیرساختی و عیوبی مربوط به سالیان متمادی که مستلزم توقف و صرف زمان بود نیز هم‌زمان با پروژه هوشمندسازی اصلاح و استانداردسازی گردد. این بهینه‌سازی‌ها کمک شایانی به عملیات نگهداری و تعمیرات، کاهش توقفات ناگهانی و به‌تبع آن جلوگیری از هزینه‌های تحمیلی نمود؛ به‌عنوان مثال، می‌توان به استانداردسازی سیستم انبساط موتورخانه، سیستم تهویه مطبوع رختکن و همچنین افزایش ضریب ایمنی پمپ‌خانه و موتورخانه اشاره کرد.

گفتنی است در اجرای این پروژه پایلوت با توجه به اینکه اولین پروژه هوشمندسازی سیستم‌های حرارت مرکزی فولاد بود، با چالش‌های زیادی روبه‌رو شدیم که خوشبختانه با همکاری یک تیم قوی و کار تیمی هماهنگ بین چند مرکز توانستیم برای اولین بار در مرکز تعمیرات تأسیسات و لوله‌کشی صنعتی به این مهم دست پیدا کنیم و قدمی مؤثر در پیشبرد هدف انقلاب صنعتی چهارم در این حوزه در فولاد مبارکه برداریم.

خبر

در فروردین‌ماه ۱۴۰۳ حاصل شد؛

ثبت رکورد بیشترین تعداد حمل پاتیل سرباره با کمترین توقف به کوره‌های قوس الکتریکی

رسول شفیع‌زاده، مدیر ناحیه حمل‌ونقل و پشتیبانی فولاد مبارکه، با اعلام این خبر گفت: در فروردین‌ماه ۱۴۰۳ رکورد بیشترین تعداد تعویض پاتیل سرباره با کمترین توقف به کوره‌های قوس با همت کارکنان واحد حمل و فراوری سرباره به دست آمد.

وی تصریح کرد: طی فروردین‌ماه سال جاری با یاری خداوند در مجموع ۵ هزار و ۱۲۶ پاتیل سرباره اعم از سرباره کوره و سرباره LTS، بدون هیچ‌گونه حادثه تعویض و در حوضچه‌های سرباره تخلیه گردید و تنها ۰,۰۱ دقیقه بر ذوب به کوره‌های قوس توقف ناشی از تعویض پاتیل سرباره وارد شد.

به گفته شفیع‌زاده، رکورد قبلی تعویض پاتیل مربوط به اردیبهشت‌ماه سال ۱۴۰۲ و به تعداد ۵ هزار و ۵۱ پاتیل بوده؛ این در حالی است که در فروردین‌ماه رکورد حمل روزانه پاتیل سرباره نیز به تعداد ۱۶۲ پاتیل و بدون هیچ‌گونه اعمال توقف به کوره‌های قوس ثبت شد.

مدیر ناحیه حمل‌ونقل و پشتیبانی فولاد مبارکه کسب این دستاورد را حاصل تلاش متعهدانه همکاران واحد حمل و فراوری سرباره و تعمیرگاه پاتیل برها، اقدامات مؤثر پیمانکاران فعال در حوضچه‌های سرباره و تعامل فعالیت این واحد و ناحیه فولادسازی دانست.

وی اظهار امیدواری کرد با اجرای طرح‌های توسعه در این واحد از جمله نوسازی ناوگان و اصلاح سیستم خنک‌کاری سرباره و با تلاش دلسوزانه همکاران در حمل ایمن سرباره مذاب شاهد ثبت رکوردهای جدید در سال جاری باشیم.

افزایش ۵ درصدی حمل پاتیل سرباره در فروردین‌ماه سال جاری

در همین زمینه، رئیس واحد حمل و فراوری سرباره اظهار داشت: افزایش ۵ درصدی حمل پاتیل سرباره در فروردین‌ماه سال جاری نسبت به مدت مشابه در سال گذشته و افزایش آماده‌به‌کاری مکانیسم‌های پاتیل‌بر در شرایطی محقق شد که واحد حمل و فراوری سرباره با مشکلاتی از جمله عدم تناسب فضای تعمیرگاه سرباره با فعالیت‌های تعمیراتی، مستهلک شدن مکانیسم‌های پاتیل‌بر، کمبود نیرو و محدودیت‌های موجود در تأمین قطعات مصرفی و یدکی مکانیسم‌ها روبه‌رو بود.

رحیم خلقی در ادامه عنوان کرد: از نتایج دست‌یابی به این رکورد می‌توان به تحقق اهداف تولید مطابق با اهداف تعریف‌شده، ثبت رکورد تولید روزانه و ماهانه در فولادسازی، افزایش اعتماد‌به‌نفس کارکنان واحد سرباره و نگاهی عمیق‌تر در دست‌یابی به اهداف اشاره کرد.

وی عوامل تأثیرگذار در دست‌یابی به این موفقیت را چنین برشمرد:

- حمایت‌های بی‌دریغ و قابل‌تقدیر مدیریت عامل و معاونت بهره‌برداری، مدیر ارشد خدمات فنی و پشتیبانی و مدیران حمل‌ونقل و پشتیبانی و فولادسازی و ریخته‌گری مداوم و حضور مستمر و گرم ایشان در بین کارکنان که به‌واقع روحیه همکاران را به‌شدت تحت تأثیر قرار داد؛

- تلاش بی‌وقفه همکاران در حوزه‌های کارشناسی و راهبری و تعمیرات واحد سرباره در رسیدن به رکوردی که در دوران فعالیت شرکت فولاد مبارکه بی‌سابقه بوده است؛

- انجام به‌موقع تعمیرات برنامه‌ریزی‌شده و افزایش ۱۹ درصدی آماده‌به‌کاری مکانیسم‌های پاتیل‌بر و همچنین استفاده بهینه از تمام ظرفیت‌های موجود و تلاش در جهت بومی‌سازی و استفاده از پتانسیل‌های درون‌واحدی؛

- ایجاد محیط همکاری بسیار صمیمانه بین کارکنان واحد سرباره و کوره‌های قوس الکتریکی.

وی در خاتمه ضمن قدردانی از مدیریت شرکت‌های چشمه‌صنعت و راک‌سپیدان به‌عنوان پیمانکاران واحد سرباره که در جهت دست‌یابی به این رکورد صمیمانه تلاش کردند، اظهار امیدواری کرد در آینده نه‌چندان دور، توفیقات بیشتری به همت همکاران تلاشگر واحد حمل و فراوری سرباره در راستای دست‌یابی به اهداف کلان شرکت فولاد مبارکه به دست آید. او تأکید کرد رسیدن به این اهداف با همت همکاران و تلاش‌افرینی مدام آن‌ها اصلاً دور از دسترس نیست.