

شبکه های بخار بیمارستانی

راهکارهای جدید جهت بهبود بهره وری انرژی، کاهش خطرات ایمنی و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای

مهندس بهاره سلطانی

منبع: Spirax Sarco White Papers

۱ بخار یا آب گرم

یکی از موسسات برجسته انگلستان (موسسه CIBSE) طی مقاله ای تحقیقاتی که در سال ۲۰۱۳ منتشر شد بیان می کند که اگرچه گاهی تصور می شود فن آوری بخار قدیمی و متعلق به گذشته است، اما غالباً میزان انرژی منتقل شده و هزینه های کلی بهره برداری از تاسیسات بخار در بیمارستان ها نسبت به شبکه های آب گرم بطور چشمگیری مناسب تر است.

در این مقاله به چندین مزیت سیستم های گرمایشی بخار در مقایسه با سیستم های آب گرم از جمله هزینه های پایین تر نصب و نگهداری به دلیل کوچکتر بودن ساینز خطوط لوله و عدم نیاز به پمپ و شیرهای بالانس نیز اشاره شده است. این گزارش اضافه می کند می کند: "در شبکه های بخار، دما و فشار به راحتی به وسیله شیرهای فشار شکن و شیرهای کنترل دوراهه قابل تنظیم بوده و نیازی به استفاده از شیرهای کنترل سه راهه که در شبکه های آب گرم نصب می شوند نمی باشد."

۲ بخار تمیز برای استریل کردن

بیمارستان ها از بخار تمیز برای استریل کردن وسایل جراحی و گاهی اوقات رطوبت زنی استفاده می کنند. بخار تمیز بوسیله یک مولد بخار تمیز و در نتیجه تبخیر آب بدون املاح یا RO تولید می شود. بدین روش، خطر انتشار آلودگی ها از بین رفته و مشخصه های کیفیت بخار همچون میزان خشکی، درجه سوپرهیت و وجود گاز های غیر قابل چگالش که می توانند بر روی فرآیندها و تجهیزات تاثیر منفی بگذارند بصورت پیوسته کنترل می شود.

۳ بکارگیری راهکارهای نوین در شبکه های بخار

شبکه های بخار را می توان با کمترین نظارت و بالاترین بازده انرژی اداره نمود. با استفاده از نوین ترین فن آوری های موجود همچون کنترل دقیق دما، روش های پیشرفته فرآوری آب و راهکارهای استفاده و بازیابی از انرژی می توان از کارکرد شبکه بخار مطابق با بالاترین استانداردهای مصرف بهینه انرژی اطمینان حاصل نمود. بطور معمول، شبکه های بخار حداقل ۳۰ سال عمر کرده و در نتیجه هزینه های مالکیت پایینی دارند. درطول این عمر عملیاتی، تجهیزات اندازه گیر و کنترل به صورت مداوم سلامت کل سیستم را بررسی کرده و این امکان را می دهند که نیروهای بخش تاسیسات به وظایف مهمتری همچون تعمیرات مشغول شوند. طیف وسیعی از نوآوری ها را می توان در تاسیسات بخار بیمارستانی نیز استفاده نمود و بدین روش بهره وری انرژی را افزایش و انتشار گازهای گلخانه ای را کاهش داد. در این مقاله به موثرترین روش ها در کاهش هزینه ها پرداخته می شود.

۳,۱ گرمایش آب با استفاده از انرژی کمتر

یکی از رایج ترین تغییرات در موتورخانه های بیمارستانی جایگزین کردن مبدل های پوسته و لوله ای تولیدکننده آبگرم است. در این مبدل ها، آبگرم تولیدی در پوسته مبدل یا در یک مخزن ذخیره آب رم جداگانه ذخیره می شود که به علت اتلاف مستمر حرارت روشی غیر کارآمد است. از طرفی، بکارگیری این مبدل ها ممکن است موجب انتشار بیماری لژیونلا شود. لژیونلا یک باکتری آب زیست بوده و توانایی بقا در آب های با درجه حرارت، اسیدیته، مواد مغذی و حجم اکسیژن گوناگون را دارد. آب یکی از منابع معمول انتقال دهنده لژیونلا در بیماران بستری شده در بیمارستان ها بوده و سیستم های آب گرم محیطی ایده آل برای رشد این باکتری می باشند.

پیشنهاد جایگزین، استفاده از مبدل های صفحه ای است که بصورت آبی آب را به کمک بخار گرم کرده و تا ۲۰٪ در مصرف انرژی صرفه جویی به عمل می آورند. از دیگر معایب مبدل های پوسته و لوله ای می توان به تعمیر و نگهداری مشکل تر، اشغال فضای بیشتر در موتورخانه و عدم امکان تغییر ظرفیت با توجه به تغییر بار حرارتی اشاره نمود. با استفاده از مبدلهای حرارتی صفحه ای دمای آب را می توان با دقت بسیار بیشتری نسبت به مبدل های پوسته و لوله ای کنترل نمود. به علاوه، عدم نیاز به ذخیره سازی آب گرم خطر انتشار لژیونلا را در مجموعه هایی که به دقت مدیریت و نگهداری نمی شوند از بین می برد.

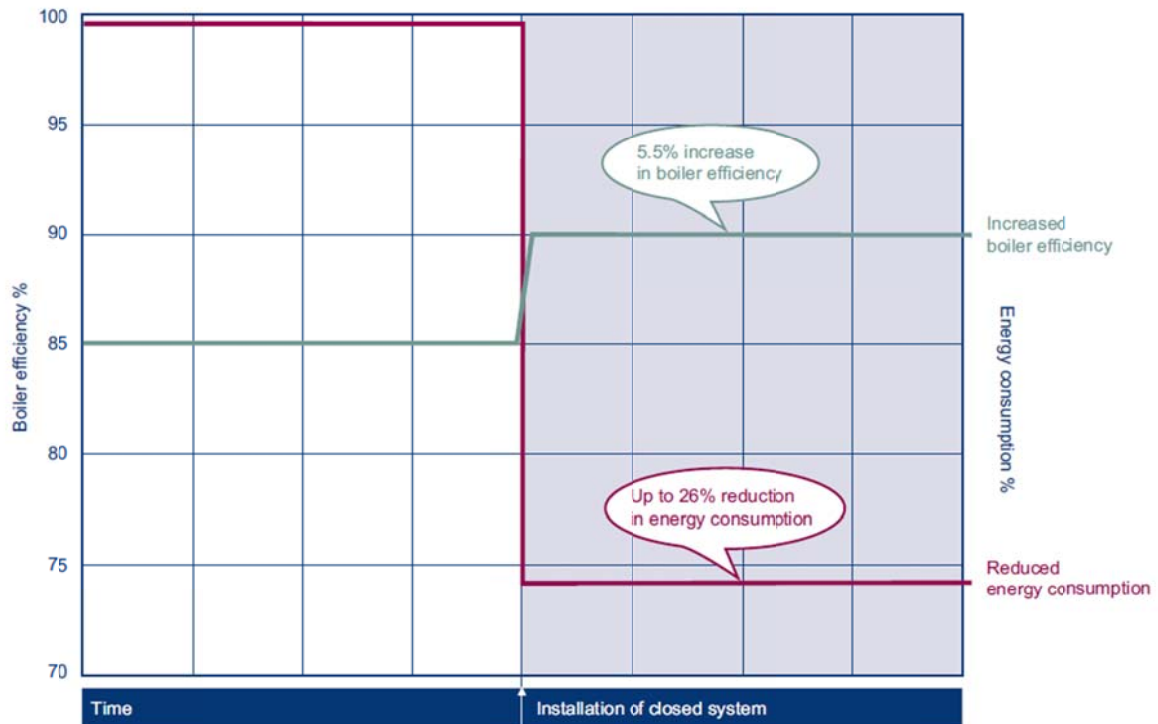
مبدل های صفحه ای تولیدکننده آبی آبگرم را می توان بصورت یک مجموعه کامل از پیش ساخته شده نیز تهیه نمود. نصب این تجهیزات تنها نیازمند اتصال خطوط بوده و به تبع در مقایسه با سیستم های سنتی زمان نصب و راه اندازی کمتری را طلب می کند. علاوه بر این، از آنجاییکه کل واحد پیش از ارسال در کارخانه تست شده و عملکرد آن تضمین شده است، مشکل سازگاری بین شیرآلات و اجزاء دستگاه از بین خواهد رفت.

در این تجهیزات جدید تولید آبگرم می توان مصرف انرژی را با استفاده از فن آوری های کنترلی دقیق بیش از پیش کاهش داد و اطمینان حاصل نمود که پیش از برگشت کندانس به سمت دیگ بخار تمام انرژی مفید از بخار استخراج شده است.

۳،۲ حداکثر بازیابی انرژی در شبکه های بسته

از بهترین راهکارهای صرفه جویی قابل توجه در مصرف انرژی و آب می توان به بازیابی کندانس و بخار فلاش اشاره نمود. استفاده از حرارت موجود در کندانس برای پیش گرم کردن آب تغذیه دیگ یکی از روش های صرفه جویی انرژی است. با این حال، در بسیاری از موتورخانه ها مخزن کندانس اتمسفریک بوده و در نتیجه در ورود کندانس دما بالا و بخار فلاش به درون آنها محدودیت وجود دارد. بدیهی است که دمای آب در این مخازن نمی تواند از ۱۰۰ درجه سانتی گراد تجاوز کند. به علاوه، تقریباً نیمی از انرژی قابل بازیافت موجود در کندانس به علت انتقال کندانس از طریق تله بخار از فشار بالا به فشار اتمسفریک می تواند از بین برود. علاوه بر این، دمای آب تغذیه دیگ بخار جهت جلوگیری از بروز کاویتاسیون در پمپ های تغذیه معمولاً بین ۸۵ تا ۹۰ درجه سانتیگراد نگهداشته می شود. پدیده کاویتاسیون در نتیجه شکل گیری و ترکیدن حباب های بخار در بالادست پمپ ایجاد شده و به سرعت به پمپ آسیب می رساند.

جهت رفع مشکلات فوق می توان از یک شبکه بسته تحت فشار که هم کندانس و هم بخار فلاش را بازیافت می کند استفاده نمود. به کمک این روش می توان انرژی بازیافتی را به آب تغذیه دیگ منتقل کرده و دمای آن را بدون ایجاد پدیده کاویتاسیون به بالاتر از ۱۰۰ درجه سانتی گراد رساند.



استفاده از یک سیستم تحت فشار جهت بازیابی انرژی کندانس و بخار فلاش می تواند تاثیر قابل ملاحظه ای در مصارف انرژی داشته باشد.

۳،۳ صرفه جویی انرژی و ارتقاء عملکرد سیستم با استفاده از اسمز معکوس

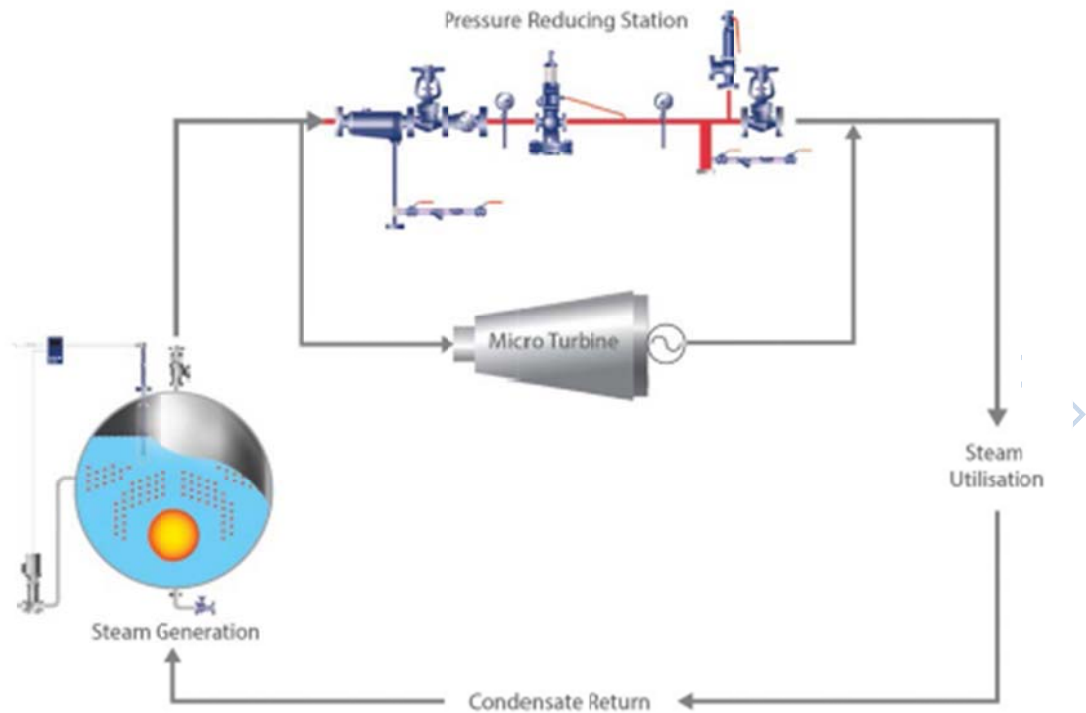
تامین آب تمیز نقطه شروع یک شبکه بخار کارآمد است. آب خام ورودی حاوی مواد جامد و گازهای محلول، ذرات جامد معلق و املاح تولیدکننده کف است. این ناخالصی ها به علت ایجاد خوردگی و رسوبات در شیرآلات و سطوح انتقال حرارت بر روی عملکرد شبکه بخار تاثیر منفی می گذارند. بنابراین، بهره گیری از روش مناسب فرآوری آب ضروری به نظر می رسد. در روش های سنتی معمولاً از سختی گیر به همراه سیستم های تزریق مواد شیمیایی استفاده می شود. اما در حال حاضر استفاده از روش اسمز معکوس (RO) به طور فزاینده ای در حال فراگیر شدن و جایگزینی با روشهای سنتی شیمیایی است. در این روش، آب از غشایی نیمه تراوا عبور داده شده و تقریباً از تمامی نمک ها (۹۸٪ الی ۹۹٪) و آلاینده ها عاری می شود. با توجه به کاهش قابل ملاحظه غلظت ذرات جامد محلول در آب (TDS) و در نتیجه کاهش نیاز به زیرآبزی دیگ، استفاده از RO می تواند در مصرف انرژی و آب صرفه جویی کند. به علاوه، به کمک این روش مصرف مواد شیمیایی تزریق شده به آب تغذیه دیگ نیز کاهش یافته و در نتیجه با کاهش حجم رسوبات، هزینه های نگهداری کاهش می یابد. علاوه بر این، RO بسیاری از مشکلات مربوط به سیستم های سختی گیر همچون خوردگی ناشی از وجود دی اکسید کربن یا کلر و عبور کربنات ها و بیکربناتها از سختی گیرها و در نتیجه ایجاد خوردگی های متعاقب را از بین می برد.

۳,۴٪ صرفه جویی انرژی با استفاده از انرژی کندانس

با توجه به فشار روزافزون بر بیمارستان ها در خصوص کاهش مصارف انرژی، استفاده از حرارت موجود در کندانس اشباع پیش از انتقال آن به دیگ بخار بطور فزاینده ای سودمند واقع می شود. در این خصوص می توان از انواع خاصی از تله های بخار بمنظور کاهش دمای کندانس و تبدیل مایع اشباع به مایع متراکم بهره برد. خنک سازی کندانس همچنین با کاهش تولید بخار فلاش به تعادل بهتر فشار شبکه و جلوگیری از افت ناگهانی فشار کمک می نماید. به کمک این روش تا ۱۰٪ صرفه جویی انرژی امکان پذیر است. با این حال، استفاده از این راهکار همواره توصیه نمی شود. بطور مثال، کندانس خنک شده پس از بازگشت به موتورخانه می بایست مجددا جهت تزریق به درون دیگ گرم شود. لذا با توجه به وجود عوامل مختلف، پیشنهاد می شود جهت امکان سنجی خنک سازی کندانس با متخصصین بخار مشورت شود.

۳,۵ استفاده از توربین های کوچک جهت تقلیل فشار بخار و تولید همزمان برق

به طور معمول، بخار در شبکه های بخار در فشار بالا تولید شده و فشار آن پیش از مصرف کاهش می یابد. تولید و توزیع بخار در فشار بالا باعث افزایش ظرفیت ذخیره سازی حرارتی دیگ بخار شده و به آن برای مقابله موثرتر با نوسانات مصرف و به حداقل رساندن خطرات ناشی از تولید بخار مرطوب کمک می کند. همچنین، قطر لوله های بخار در فشار بالا کمتر بوده و در نتیجه هزینه تامین لوله ها، اتصالات، تکیه گاه ها، عایق و کلیه شیرآلات مسیر کمتر خواهد شد. فشار بالای بخار معمولا بوسیله ایستگاه تقلیل فشار که شامل شیر فشارشکن و شیرآلات جانبی است به فشار کاری پایینتر کاهش می یابد. راهکار ابتکاری جایگزین عبور بخار از یک توربین کوچک و در نتیجه کاهش فشار بخار و تولید همزمان برق است. یک توربین کوچک بخار که توانایی تولید ۱۰۰ کیلو وات برق را داشته باشد می تواند بیش از ۷۵۰۰۰ پوند در هزینه های معمول کاهش ایجاد کند.



نصب یک توربین کوچک به موازات ایستگاه تقلیل فشار جهت تولید برق

۳,۶ موتورخانه ای با تولید حجم کم کربن

از بسیاری از نوآوری هایی که در بالا توضیح داده شد می توان برای ارتقاء موتورخانه های بخار سنتی استفاده نموده و آنها را تبدیل به موتورخانه هایی با تولید حجم کم کربن کرد. با استفاده از موتورخانه های به روز شده می توان اطمینان حاصل کرد که علاوه بر کمک به تاسیسات بیمارستانی جهت نیل به تعهدات خود مبنی بر کاهش مصرف انرژی و کاهش تولید کربن از طریق حذف اتلافات بخار فلاش و سرد کردن کندانس، هزینه های نگهداری به طرز چشمگیری کاهش یافته، استانداردهای بهداشتی و ایمنی رعایت شده و خطر انتشار بیماری لژیونلا کاهش می یابد.

۴ راهکارهای Spirax Sarco جهت کاهش مصرف انرژی در بیمارستان ها

مجموعه محصولات، راهکارها و پشتیبانی فنی شرکت Spirax Sarco به کارکرد بهینه شبکه های بخار بیمارستانی از موتورخانه تا خطوط توزیع بخار و برگشت کندانس کمک می کند. اطمینان از انطباق هر طرح با نیازمندی های مرکز درمانی از مزایای اصلی همکاری با Spirax Sarco است. این شرکت با بهره گیری از به روزترین راهکارها به مراکز درمانی جهت کاهش مصارف انرژی و انتشار گازهای گلخانه ای و کاهش خطرات ایمنی یاری می رساند.

۴,۱ دستگاه تولید آبگرم EasiHeat™

دستگاه EasiHeat شرکت Spirax Sarco که از آن برای تولید آبگرم بهداشتی و تهویه مطبوع استفاده می شود نسبت به سیستم های مرسوم گرمایشی بخار به آب تا ۲۰٪ از مصرف انرژی پایین تری برخوردار است. این دستگاه تمام اجزاء مورد نیاز از جمله یک مبدل حرارتی صفحه ای جهت تولید آبگرم جهت مصارف بهداشتی و گرمایشی را دارا می باشد. تامین آب گرم بنا بر نیاز بوده و دیگر لزومی به استفاده از مخزن واسطه یا ذخیره نیست. تجهیزات کنترلی نصب شده بر روی دستگاه قادرند دمای آب خروجی را در محدوده $\pm 1^{\circ}\text{C}$ تنظیم نمایند.

در صورت تمایل می توان از سامانه پایش هوشمند اسپیراکس (SIMS) نیز بر روی دستگاه EasiHeat بهره گرفت. به کمک این سامانه ارتباطی که مجهز به صفحه لمسی است، پایش از راه دور، تهیه نمودار عملکرد و عیب یابی قابل انجام بوده و اطلاعات عملکردی مهمی همچون میزان مصرف بخار، مصرف سوخت و دما نمایش داده می شود. بدین وسیله نیرو های بهره بردار قادر خواهند بود به دقت میزان مصرف انرژی را پایش کرده و دستگاه را برای نیل به حداکثر بهره وری تنظیم نمایند. نمایشگر سامانه SIMS تصویری و بسیار ساده بوده و کار با آن نیازمند کمترین اطلاعات کنترلی است.



دستگاه EasiHeat شرکت Spirax Sarco قادر به تولید آبگرم با مصرف ۲۰٪ انرژی کمتر نسبت به تجهیزات معمول است.

۴,۲ دستگاه بازیافت بخار فلاش

دستگاه مدیریت انرژی از طریق بازیافت بخار فلاش شرکت Spirax Sarco (FREME) با ایجاد یک شبکه بخار کاملاً بسته در فشار ثابت قادر خواهد بود تمام انرژی کندانس برگشتی و بخار فلاش موجود را کاملاً بازیافت نماید. این دستگاه انرژی به دست آمده را به پایین دست پمپ های تغذیه دیگ منتقل می کند. میزان صرفه جویی انرژی با استفاده از دستگاه FREME تا ۲۶٪ ثبت شده است و بدین ترتیب زمان بازگشت سرمایه کوتاهی خواهد داشت. به کمک این تجهیز، انرژی حرارتی و حجم آبی که سابقاً به هدر می رفته است بصورت کامل بازیافت شده و بدین ترتیب در قبوض آب، گاز و برق، هزینه مواد شیمیایی و حجم تولید گاز دی اکسید کربن کاهش ایجاد می شود.

۴,۳ استفاده از اسمز معکوس، هزینه های سوخت را کاهش می دهد

نیروهای بهره بردار با استفاده از تجهیزات اسمز معکوس (RO) شرکت Spirax Sarco قادر خواهند بود هزینه های سوخت مصرفی و تامین مواد شیمیایی جهت فرآوری آب را کاهش داده و هزینه تعمیرات را به حداقل برسانند. این تجهیزات با توجه به کاهش نیاز به زیرآبزی دیگ، در مصرف انرژی و آب صرفه جویی می کنند. از آنجاییکه در سیستم RO تقریباً تمامی نمک ها و املاح از آب ورودی جدا می شوند، TDS آب موجود در دیگ بخار تقریباً به طور کامل حذف می شود (حجم TDS تا ۹۹٪ تقلیل می یابد). به همین دلیل، نیاز به زیرآبزی از بین رفته و بدین روی در مصرف انرژی و آب صرفه جویی شده و هزینه های تامین سوخت تا ۳٪ کاهش می یابد.

۴,۴ بهره گیری از Eco-Save™ جهت بازیافت ۱۰٪ انرژی بیشتر

با استفاده از ایستگاه تله بخار Eco-Save™ شرکت Spirax Sarco می توان ۱۰٪ انرژی بیشتر را از شبکه بخار بازیافت نمود. این ایستگاه دارای یک تله بخار با ضمانت ۱۰ ساله جهت بهینه سازی انرژی بوده و جنس فولاد ضد زنگ آن، نگهداری سریع و ساده آنرا امکان پذیر می سازد.

۴,۵ مولد بخار تمیز

شرکت Spirax Sarco طیفی از مولدهای بخار تمیز را از دستگاه های کوچک و فشرده تا دستگاه های بزرگ مناسب تاسیسات مرکزی استریلیزاسیون تولید می نماید. این مولدها برای فرآیند استریل در بیمارستان ها نیز ایده آل بوده و کاملاً منطبق با استانداردهای روز دنیا می باشند.



مولد بخار تمیز شرکت Spirax Sarco، مناسب برای فرآیندهای استریل بیمارستانی

۵۰ نتیجه گیری

در مواجهه با استانداردهای سختگیرانه و روزافزون، می بایست راه هایی در جهت بهبود بازده کلی انرژی یافت. این امر ممکن است مستلزم به روز رسانی تاسیسات کنونی و روش های بهره برداری فعلی و یا بکارگیری فن آوری های نوین باشد. بخار عمدتاً در تاسیسات بیمارستانی جهت تولید آبگرم، تهویه مطبوع و استریلیزاسیون مورد استفاده قرار می گیرد. اگرچه در یک مرکز درمانی بیشترین حجم سوخت مصرفی در واحد موتورخانه است، اما همچنان روش های مرسوم و فن آوری های نوینی در جهت ارتقاء بازدهی انرژی کل شبکه بخار وجود دارد. این مقاله به تشریح برخی از گزینه های ممکن پرداخته و نمونه هایی از صرفه جویی های قابل دستیابی را ارائه می دهد. با این حال، مهندسی بخار یک زمینه تخصصی است و یافتن زمینه های جدید برای صرفه جویی در مصرف انرژی نیازمند تخصص و تجربه عملی می باشد.

بازدید کارشناسان ما از مجموعه شما می تواند نقطه آغازین حرکت بوده و نقاط قابل تغییر شبکه جهت بهبود عملکرد را تعیین کند. پیشنهادات ارائه شده ممکن است شامل یک پروژه نوسازی کلی یا تغییراتی جزئی و کم هزینه ولی با تاثیر فراوان در کاهش هزینه های سوخت، عملیات نگهداری و انتشار دی اکسید کربن به همراه زمان بازگشت سرمایه سریع باشد. پس از آن، در صورت تمایل می توان تجزیه و تحلیل دقیق تری از هزینه های متعاقب و صرفه جویی های ممکن را ارائه داد.



شرکت سامان پایا ایده (سهامی خاص) نماینده انحصاری اسپیراکس ساکو در ایران

علاقتمندان می توانند جهت دریافت اطلاعات بیشتر و یا هماهنگی جهت بازدید از مجموعه با شرکت سامان پایا ایده به شماره تلفن ۴-۲۶۲۱۸۵۲۳-۰۲۱ و یا پست الکترونیک info@spi-ir.com تماس حاصل فرمایند.

Saman Paya Ideh