

ارزیابی عملکرد نگهداری و تعمیرات مطالعه موردی: شرکت ایران تابلو

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۲۱

کد مقاله: ۵۴۸۰۵

حمیدرضا صالحی^۱

چکیده

در سال‌های اخیر نگهداری و تعمیرات به عنوان عامل مؤثر و قابل توجهی در بهبود کارکرد دستگاه‌ها بوده است. نگهداری و تعمیرات نقش مهمی در حفظ قابلیت اطمینان، دردسترس بودن، کیفیت تولیدات، کاهش ریسک، افزایش بازدهی، امنیت تجهیزات برعهده دارد، لذا نگهداری و تعمیرات و استراتژی‌های آن از جایگاه ویژه‌ای در صنایع برخوردار است. از این رو، تحقیق حاضر با هدف ارزیابی عملکرد نگهداری و تعمیرات در شرکت ایران تابلو انجام شده است. نتایج حاکی از این است که میانگین رضایت از عملکرد واحد PM در نیمه دوم سال ۱۳۹۶، ۰٫۶۸ درصد و نیمه اول سال ۱۳۹۶، ۰٫۶۸ درصد شده است و به دلیل اینکه بالاتر از اهداف کیفی تعیین شده (۰٫۶۵ درصد) می باشد روند مثبت و قابل قبولی دارد.

واژگان کلیدی: نگهداری و تعمیرات، نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه، ارزیابی عملکرد.

۱- کارشناسی ارشد رشته مدیریت اجرایی گرایش مدیریت استراتژیک، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد علوم و تحقیقات تهران
شعبه زنجان

۱- مقدمه

در یک سازمان، نگهداری و تعمیرات نقش کلیدی در تمامی جنبه‌های فیزیکی، مالی و رقابتی محسوب می‌گردد و نقش اساسی آن در کسب و کار و تجارت می‌باشد. تأکید و توجه بر روی روش‌های نگهداری و تعمیرات برای حفظ وظایفی است که برای هر دارایی تعریف می‌شود (ژی^۱ و همکاران، ۲۰۱۳). برای موفقیت و ادامه حیات سازمان‌ها، باید روش‌ها اصلاح شده و در روند انجام امور بهبودی حاصل گردد. سیستم‌های نگهداری و تعمیرات بر بودجه و سوددهی سازمان به طور مستقیم تأثیر می‌گذارند، ولی عدم برنامه‌ریزی صحیح نگهداری و تعمیرات در سازمان، سبب کاهش عمر تجهیزات می‌گردد (جین^۲ و همکاران، ۲۰۱۳). تمام مصنوعات بشری و دستگاه‌ها دارای عمر محدود می‌باشند و هر لحظه امکان خرابی و در نتیجه از کار افتادگی دستگاه یا حتی کل سیستم وجود دارد (کاروالهو^۳ و همکاران، ۲۰۱۹). می‌دانیم که یک قابلیت اطمینان و کارکرد بهینه برای هر دستگاه وجود دارد. اگر بخواهیم این مقدار را از حدی بالاتر ببریم بایستی هزینه‌های بسیار زیادی متحمل شویم که در این صورت محصولات تولیدی جهت تولید به صرفه نخواهند بود (هاشمیان، ۲۰۱۰). راه‌حل‌های بهتری هم وجود دارد. می‌توان با یک برنامه‌ریزی دقیق و مستمر کاری کرد که از همین امکانات موجود حداکثر بهره‌وری حاصل گردد به طوری که دستگاه‌ها با حداکثر کارایی و قابلیت دسترسی کار کنند (هورا، ۱۹۸۷). بر این اساس انتخاب یک سیاست بهینه نگهداری و تعمیرات می‌تواند چاره‌ساز واحدهای صنعتی باشد تا با کاهش افت ناگهانی تجهیزات، تولید و کارایی افزایش یابد با توجه به اینکه دیگر محدودیت‌ها از قبیل هزینه و ساعت کاری نیروی انسانی کاهش یابد. استراتژی‌های متفاوتی برای نگهداری و تعمیرات بیان شده است که بسته به صنعت مربوطه هر کدام از مزایا و معایبی برخوردارند (سلوک^۴، ۲۰۱۷). از این رو، هدف از نگارش تحقیق حاضر، تشریح نحوه نگهداری و تعمیرات ماشین آلات و تجهیزات موجود در شرکت ایران تابلو می‌باشد.

۲- مبانی نظری

الف) نگهداری: مجموعه فعالیت‌هایی که به طور مشخص و معمولاً به صورت برنامه‌ریزی شده و با هدف جلوگیری از خرابی ناگهانی ماشین‌آلات و تجهیزات و تأسیسات انجام می‌گیرد (تقی پور و آوخ داستانی، ۱۳۹۷).
ب) تعمیرات: شامل مجموعه فعالیت‌هایی است که بر روی یک سیستم یا وسیله‌ای که دچار خرابی و یا از کارافتادگی گردیده، انجام می‌شود تا آنرا به حالت آماده عملیات و قابل بهره‌برداری باز گرداند (حاج‌شیرمحمدی، ۱۳۹۰). در تعریفی دیگر نگهداری و تعمیرات (نت) عبارت است از، انجام دادن ترکیبی از اعمال مدیریت و مهندسی به منظور نگهداشتن یک شیء و یا دوباره برقرار کردن آن در وضع قابل قبول (مرکز مطالعات و پژوهش‌های لجستیکی، ۱۳۹۰).
نت اصلاحی: در این رویکرد فعالیت‌ها فقط بعد از خرابی اعمال می‌گردد و هیچ مداخله‌ای تا قبل از زمان وقوع یک خرابی صورت نمی‌گیرد (آقای و فضلی، ۱۳۹۱).
نت پیشگیرانه: این رویکرد قبل از خرابی سیستم‌ها به منظور حفظ تجهیزات در شرایط خاص با فراهم نمودن بازرسی‌های سیستماتیک اجرا می‌شود (واقف کودهی و همکاران، ۱۳۹۷).
نت پیشگویانه: در این راهبرد با پیش‌بینی این که چه وقت مقدار یک کمیت کنترلی از میزان آستانه و سر حد خود تجاوز خواهد کرد به اقدامات نگهداری لازم پرداخته می‌شود (سیپوس^۵ و همکاران، ۲۰۱۴).

۲-۱- اهداف مدیریت نگهداری و تعمیرات

برای توسعه مناسب مدل‌های نگهداری و تعمیرات نیاز به درک صحیح و کافی از اهداف آن است تا بتوان اهداف را به طور دقیق و شایسته‌ای کمی نموده و به مقادیر عددی سنجش عملکرد یک سیستم نگهداری و تعمیرات تبدیل نمود (ونگ^۶، ۲۰۱۶). گفته‌وتن، هاکستاد و بادزبرگ هدف از ایجاد و استقرار نت در یک سیستم، کاهش هزینه‌های پنهان در آن سیستم می‌باشد که در نتیجه منجر به افزایش امنیت نیروی کار، مینیمم نمودن تهدیدهای محیطی و کاهش هزینه‌های عملیاتی، کاهش توقفات تولید در اثر ایجاد خرابی و همچنین کاهش هزینه‌های نت می‌شود (پائولانتی^۷ و همکاران، ۲۰۱۸). گائو همچنین موارد ذیل را از جمله مهم-ترین اهداف مدیریت نت ذکر می‌کند: ماکزیمم نمودن قابلیت اطمینان؛ اولین هدف مدیریت نت، افزایش قابلیت اطمینان تجهیز

1 Xie, H.
2 Iain K
3 Carvalho, T. P
4 Selcuk S
5 Sinno R,
6 Wang K,
7 Paolanti, M

می‌باشد. اگر یک تجهیز قابل اطمینان نبوده و دچار خرابی‌های مکرر بشود، بهره‌وری سازمان به شدت تحت تاثیر قرار خواهد گرفت. با جلوگیری از خرابی تجهیز، مدیریت نت قابلیت اعتماد تسهیلات تولید را افزایش می‌دهد (مطقره و همکاران، ۲۰۱۸). ماکزیمم کردن دسترس پذیری: یک فضای تولیدی کامل و بدون نقص، همه تسهیلات تولید را در تمامی اوقات، در دسترس قرار می‌دهد. به منظور بهبود قابلیت دسترسی تجهیز، سازمان برای انجام فعالیت‌های نت (بازرسی، تعویض و یا تعمیر تجهیز) نیاز به یک برنامه دقیق خواهد داشت.

مینیمم نمودن هزینه‌ها: اگر در طول زمان کارکرد سیستم هیچگونه خرابی پیش نیاید، بهره‌وری بالا حاصل شده و هزینه‌ها پائین‌تر خواهند بود. اگر دسترس‌پذیری تجهیزات بالا باشد، تولید و یا زمان انتظار برای دریافت خدمات، پایین‌تر بوده و در نهایت هزینه کل کمتر خواهد شد.

مینیمم نمودن توقفات: وقتی زمان توقف تولید کاهش یابد، بهره‌وری و دسترس‌پذیری افزایش خواهند یافت. گاهی اوقات زمان توقف برای مدیریت عملیات بحرانی و حساس می‌باشد (دیلی و پیترسون^۱، ۲۰۱۷).

۲-۲- ضرورت و اهمیت نگهداری و تعمیرات

اهدافی که در سیستم‌های نگهداری و تعمیرات موجود بوده و در واقع بیانگر اهمیت برنامه‌ریزی نگهداری و تعمیرات صحیح و عملی می‌باشد. به شرح ذیل است:

- افزایش عمر دستگاه‌ها، تجهیزات و در نتیجه افزایش کارایی سیستم
- افزایش اثر بخشی برنامه‌های تعمیراتی و هدفمندی عملیاتی مدیریت
- ارتقاء سطح بهره‌وری
- کاهش ساعات بیکاری و توقف دستگاه‌ها.
- جلوگیری از ضایعات جبران ناپذیری مادی - معنوی، انسانی و ارتقاء سطح ایمنی کار و محصول
- کاهش هزینه‌های بهره‌برداری (یا هزینه‌های تولید).
- کاهش هزینه‌های ناشی از مصرف قطعات یدکی
- امکان پیش‌بینی میزان و زمان مصرف قطعات
- امکان بازسازی، بازیابی و مصرف مجدد قطعات
- بهبود کیفیت کار و کیفیت عملیاتی سیستم
- بهبود کیفیت محصول و یا خدمات (کراپیتزر^۲ و همکاران، ۲۰۲۰)

۳- پیشینه تحقیق

فرامرز سپری و اسدی کیایی (۱۳۹۱) برای اولویت‌بندی نمودن تجهیزات جهت تعمیرات مبتنی بر قابلیت اطمینان از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی استفاده نمودند. این روش روی یک شبکه نمونه (شبکه توزیع امور شهرستان نکاء استان مازندران) اعمال شده است. شهنائی و جعفریان (۱۳۸۷) در مقاله‌ای به بررسی موضوع انتخاب سیاست نگهداری و تعمیرات بر مبنای ریسک در صنعت نفت پرداخته و با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی یک مدل تصمیم‌گیری ارائه داده‌اند. ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۹) در تحقیقی، ارزیابی و مقایسه راهبردهای نگهداری و تعمیرات در شرایط عدم قطعیت را با استفاده از شیوه تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی گروهی انجام دادند. این تحقیق در شرکت تولیدی صنعتی کارا نوین نیکو پیاده سازی شده است. هونگ‌زیا زی و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه سیستماتیک با روش فرایند سلسله مراتبی فازی بر اساس برنامه‌ریزی آرمانی در جهت انتخاب راهبردهای نگهداری در ترانسفورماتورها انجام دادند. استفانو ایریس و سرجیو کوالری (۲۰۱۳) در تحقیقی مدلی براساس فرایند سلسله مراتبی ارائه دادند که این امکان را برای مدیران نگهداری فراهم می‌کند تا بتوانند با ابزارهای مناسب انتخاب‌های مرتبط را اولویت‌بندی نمایند. این مدل در دو واحد صنعتی تست شده است. ونال جین و همکاران (۲۰۱۳) در مقاله‌ای به دنبال انتخاب راهبرد بهینه نگهداری و نوسازی در بزرگ راه‌های چند خطه می‌باشند. آنها این کار را با مقایسه آلترناتیوهای گوناگون نگهداری و نوسازی بوسیله ابزار مدیریت و توسعه بزرگ راه در بزرگ راه‌های چند خطه در شمال هند انجام دادند. قاضی نظامی و همکاران (۲۰۱۳) در مقاله‌ای بر اساس رویکرد پایداری به انتخاب راهبرد نگهداری در یک واحد تولیدی می‌پردازند. در قدم اول با استفاده از مفهوم تحلیل عاملی عوامل اصلی در هر کدام از ارکان پایداری مشخص می‌شود و در قدم دوم از تکنیک ویکور فازی برای انتخاب مناسب‌ترین راهبرد نگهداری استفاده می‌شود. بشیری و همکاران (۲۰۱۱) یک رویکرد جدید برای انتخاب استراتژی بهینه

1 Dailv, J. & Peterson, J
2 Krupitzer, C

نگهداری را با استفاده از داده‌های کیفی و کمی به واسطه تعامل با کارشناسان نگهداری ارائه دادند. آرونراج و ماتی (۲۰۱۰) ترکیبی از روش‌های فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و برنامه‌ریزی آرمانی را برای انتخاب سیاست نت در واحد استخراج بنزین در یک شرکت شیمیایی به کار برده‌اند.

۴- مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش جمع‌آوری اطلاعات توصیفی و میدانی است که در شرکت ایران تابلو انجام شده است. در ادامه به توصیف شناسنامه فرآیند نگهداری و تعمیرات پرداخته می‌شود. جدول شماره (۱) جدول تغییرات را نشان می‌دهد.

جدول ۱. جدول تغییرات

نگارش	تاریخ	شماره صفحه	شرح تغییرات

تعریف و هدف فرآیند در شرکت ایران تابلو: آماده به کار نگه داشتن تجهیزات تولیدی و پشتیبانی تولید با انجام سرویس‌های به موقع و ادواری می‌باشد. جدول شماره (۲) ورودی‌های فرآیند را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۲. ورودی‌های فرآیند

از فرآیند	ورودی
مدیریت سازمان	خط مشی، اهداف کیفیت و جهت گیری استراتژیک سازمان
مدیریت سازمان	برنامه اقدام اصلاحی و ریسک
مدیریت سازمان	نتایج ممیزی
-	لیست دستگاهها، تجهیزات و ابزار کنترلی
کلیه فرایندها	درخواست تعمیرات
تدارکات و بازرگانی	اقدام پدکی
منابع انسانی مدیریت	استخدام کارکنان و آموزش

جدول شماره (۳) نیز خروجی‌های فرآیند را نشان می‌دهد.

جدول ۳. خروجی‌های فرآیند

خروجی	به فرآیند
نیازهای آموزشی - اعلام نتایج اثربخشی	مدیریت سازمان
نتایج پروژه های بهبود مستمر / تغییرات	مدیریت سازمان
رفع عدم مغایرت های ممیزی ها	مدیریت سازمان
گزارش اقدام اصلاحی / ریسک و اثربخشی اقدامات انجام شده	مدیریت سازمان
شناسنامه تجهیزات / ماشین آلات	مدیریت ساخت و تولید
گزارش عملکرد نگهداری و تعمیرات	مدیریت سازمان
برنامه ریزی نت دستگاهها و تجهیزات	مدیریت ساخت و تولید
سوابق نگهداری و تعمیرات	-

مسئولیت نگهداری و تعمیرات ماشین آلات و تجهیزات تولیدی به عهده سرپرست تعمیرات با نظارت مدیر کارخانه می‌باشد.

۴-۱- شرح و روش اجرایی

الف: تعمیرات پیشگیرانه در شرکت ایران تابلو

۱. مسئول تعمیرات فهرست کلیه ماشین آلات و تجهیزات مورد استفاده در تولید را در فرم لیست تجهیزات و دستگاه ها FP01 ثبت / بروز رسانی نموده و برای هر یک از ماشین آلات فرم شناسنامه تجهیزات FP02 تکمیل می نماید.
۲. مسئول تعمیرات نسبت به انجام فعالیت های نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه مطابق با چک لیست های سرویس های هفتگی و ماهیانه ماشین آلات اقدام می نماید و سوابق انجام فعالیت را در فرم های مربوطه ثبت می نماید.
۳. اپراتورهای دستگاه های مورد استفاده در تولید موظف به انجام سرویس های نگهداری و تعمیرات روزانه / هفتگی و ماهیانه ماشین آلات تحت کنترل و تکمیل سوابق انجام فعالیت در فرم های مربوطه می باشند و سرپرستان مربوطه، نظارت دوره ای را اعمال می نمایند.

ب : تعمیرات اضطراری

۱. تعمیرات اضطراری بر اساس فرم اعلام نیاز تعمیرات از واحد تأسیسات FP40 که توسط سرپرستان و مسئولان مختلف سازمان صادر می شود انجام می گردد و نتایج اقدامات انجام گرفته شده در فرم فوق / کارت بازرسی و سرویسکاری ثبت می گردد.
۲. در صورت نیاز به بهره گیری از خدمات خارج از شرکت جهت انجام تعمیرات، هماهنگی با مدیر کارخانه انجام شده گزارش آن در فرم اعلام نیاز تعمیرات از واحد تأسیسات FP40 ثبت می گردد. جدول شماره (۴) و (۵) مستندات مرتبط با فرایندها را نشان می دهد.

جدول ۴. مستندات فرآیندها

کد فرم	عنوان
IPM01	روش اجرایی نگهداری و تعمیرات PM
FP01	لیست تجهیزات و دستگاه ها
FP02	شناسنامه تجهیزات
FP12	کارت بازرسی و سرویسکاری
FP20	جدول سرویس های روزانه دستگاه پانچ
FP21	جدول سرویس های هفتگی و ماهیانه دستگاه پانچ Trumpf
FP27	جدول سرویس های هفتگی و ماهیانه دستگاه های خم
FP34	جدول سرویس های هفتگی و ماهیانه دیزل ژنراتور
FP35	جدول سرویس های هفتگی و ماهیانه کمپرسور باد
FP36	جدول سرویس های هفتگی و ماهیانه مشعل
FP37	جدول سرویس های هفتگی و ماهیانه جرثقیل سقفی
FP38	جدول سرویس های هفتگی و ماهیانه ایرواشر
FP39	جدول سرویس های هفتگی و ماهیانه چیلر اداری
FP52	جدول سرویس های هفتگی و ماهیانه بالابر
FP40	فرم اعلام نیاز تعمیرات از واحد تأسیسات
FP42	چک لیست اعلام / اطفاء حریق
FP49	چک لیست بررسی عملکرد واحد PM
FP52	جدول سرویس های هفتگی و ماهیانه بالابر

جدول ۵. مستندات فرآیندها

کد فرم	عنوان
FP53	چک لیست کپسول های اطفاء حریق
FP55	جدول سرویس های هفتگی و ماهیانه دستگاه تراش CNC تراش WEBO
FP56	جدول سرویس های روزانه دستگاه CNC تراش WEBO
FP57	جدول سرویس های هفتگی و ماهیانه دستگاه CNC فرز DECKEL
FP58	جدول سرویس های روزانه دستگاه CNC فرز DECKEL

جدول سرویسهای هفتگی و ماهیانه دستگاه CNC فرز SHAFFNER	FP59
جدول سرویسهای روزانه دستگاه CNC فرز SHAFFNER	FP60
جدول سرویسهای هفتگی و ماهیانه دستگاه اره نواری کیمبرلی	FP61
جدول سرویسهای روزانه دستگاه اره نواری کیمبرلی	FP62
جدول سرویسهای هفتگی و ماهیانه دستگاه تراش ۱,۵ متری مارک J & B	FP63
جدول سرویسهای روزانه دستگاه تراش ۱,۵ متری مارک J & B	FP64
جدول سرویسهای هفتگی و ماهیانه دستگاه خم کن لوله و پروفیل SHUATANG	FP65
جدول سرویسهای هفتگی و ماهیانه دستگاه فرز اتوماتیک BERNHARD STEINEL	FP67
جدول سرویسهای روزانه دستگاه فرز اتوماتیک BERNHARD STEINEL	FP68
جدول سرویسهای هفتگی و ماهیانه دستگاه فرز یونیورسال AJAX	FP69
جدول سرویسهای روزانه دستگاه فرز یونیورسال AJAX	FP70
جدول سرویسهای هفتگی و ماهیانه دستگاه دریل ستونی گیربکس دار	FP71
جدول سرویسهای روزانه دستگاه دریل ستونی گیربکس دار	FP72

جدول شماره (۶) نیز روش‌ها و شاخص‌های پایش فرآیند را نشان می‌دهد.

جدول ۶. روندها و شاخص‌های پایش فرآیند

شاخص پایش	دوره پایش	محدوده پذیرش
رضایتمندی از واحد PM	شش ماهه	بالا تر از ۶۵٪

شکل شماره (۱) مراحل نگهداری و تعمیرات را در شرکت ایران تابلو نشان می‌دهد.



شکل ۱. مراحل تعمیرات و نگهداری در شرکت ایران تابلو

شکل شماره (۲) نیز شناسنامه فرایندها را نشان می‌دهد.

تعریف و هدف فرآیند:				آماده به کار نگه داشتن تجهیزات تولیدی و پشتیبانی تولید با انجام سرویسهای به موقع اداری می باشد.
از فرآیند	ورودی	خروجی	به فرآیند	
مدیریت سازمان	اهداف و برنامه ها - خط مشی	نیازهای آموزشی - اعلام نتایج اثربخشی	مدیریت سازمان	
مدیریت سازمان	برنامه اقدام اصلاحی و ریسک	نتایج پروژه های بهبود مستمر - تکمیل برات	مدیریت سازمان	
مدیریت سازمان	نتایج ممیزی	رفع عدم مطابقت های ممیزی ها	مدیریت سازمان	
-	لیست دستگاهها- تجهیزات و ابزار کنترلی	گزارش اقدام اصلاحی / ریسک و گریختنی خدمات انجام شده	مدیریت سازمان	
کلیه فرایندها	درخواست تعمیرات	شناسنامه تجهیزات / ماشین آلات	مدیریت ساخت و تولید	
تدارکات و بازرگانی	اقدام پدکی	گزارش عملکرد نگهداری و تعمیرات	مدیریت سازمان	
		برنامه ریزی نت دستگاهها و تجهیزات	مدیریت ساخت و تولید	
		سویچ نگهداری و تعمیرات	-	
مشکلات مرتبط با فرآیند				فرم های مشخص شده در لیست مدارک (FQ01.03) -
روش و شاخص های پیش فرآیند				
شاخص پیش	دوره پیش	محدوده پیش		
رضایتمندی از واحد PM	شش ماهه	بالای ۶۵٪		
نام ، امضاء و تاریخ				تهیه کننده : تصویب کننده : مهر تضمین کیفیت :

شکل شماره ۲. شناسنامه فرایندها

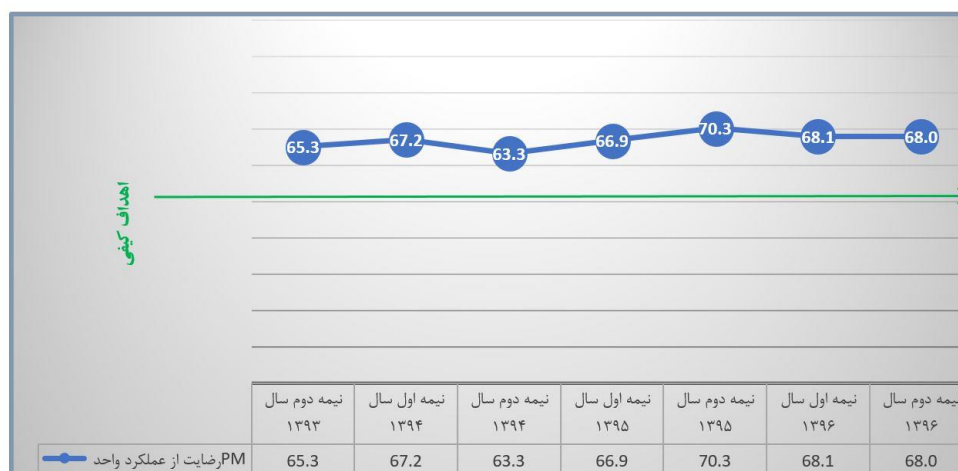
۲-۴- ارزیابی عملکرد نگهداری و تعمیرات در شرکت ایران تابلو

جدول شماره (۷) روش ها و معیارهای ارزیابی فرایندها و تجزیه تحلیل داده ها را نشان می‌دهد.

جدول ۷. روش ها و معیارهای ارزیابی فرآیند ها

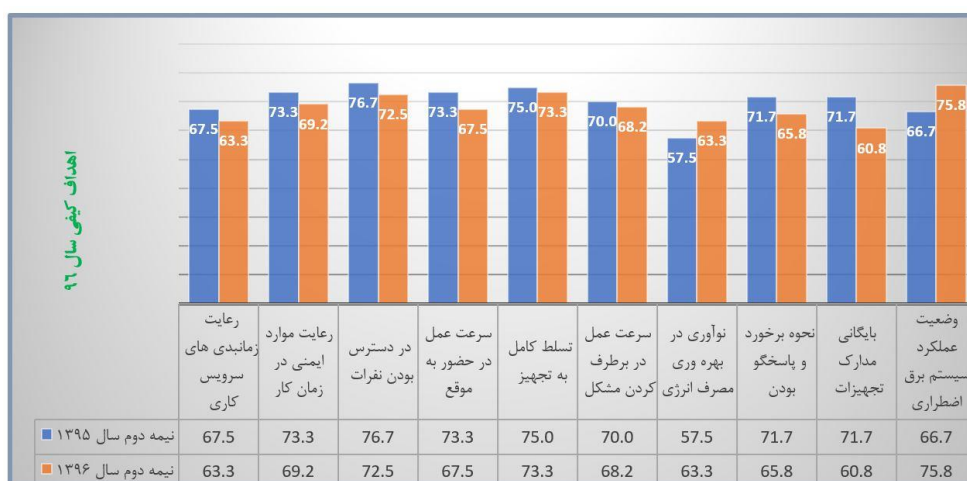
روش ها و معیارهای ارزیابی فرایندها / تجزیه تحلیل داده ها								
ردیف	کد فرایند	نام فرایند	نام واحد	معیارهای ارزیابی	بازه زمانی	حد پذیرش سال ۹۷	مبداء اطلاعات	مقصد گزارش
10	PP02	نگهداری و تعمیرات (PM)	نگهداری و تعمیرات	رضایتمندی از عملکرد PM	شش ماهه	بالای ۶۵٪	واحدها	مدیریت ارشد

نمودار شماره (۱) نتیجه ارزیابی عملکرد فرآیند نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه را در از سال ۱۳۹۳ تا نیمه دوم سال ۱۳۹۶ نشان می‌دهد.



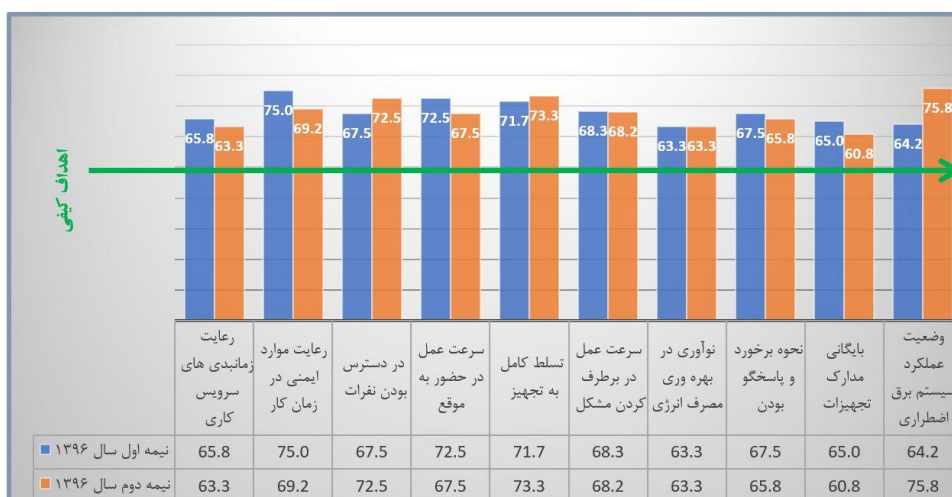
نمودار ۱. ارزیابی عملکرد تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه

نمودار شماره (۲) نیز مقایسه رضایت از عملکرد واحد PM در نیمه دوم سال ۱۳۹۵ و نیمه دوم سال ۱۳۹۶ را نشان می‌دهد.



نمودار ۲. مقایسه رضایت از عملکرد واحد PM

نمودار شماره (۳) نیز مجموع ارزیابی رضایت از عملکرد واحد PM را در نیمه اول و دوم سال ۱۳۹۶ را نشان می‌دهد.



نمودار ۳. مجموع ارزیابی رضایت از عملکرد واحد PM

۵- بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از بررسی وضعیت نگهداری و تعمیرات در شرکت ایران تابلو نشان داد که راهبرد نگهداری و تعمیرات پیشگويانه و پیشگیرانه نسبت به راهبرد اصلاحی در استفاده از منابع و کاهش شکست‌ها برتری دارند. لذا این راهبردها با توانایی در پیش بینی شکست‌ها اطلاعات مفیدی در اختیار مدیران نگهداری قرار می‌دهد تا جنبه‌های منفی یک شکست در جهت ایمنی و هزینه محدود گردد. تعمیرات اصلاحی به سرمایه کمتری جهت تعمیرات و نگهداری تجهیزات نیاز دارد ولی هیچگاه یک پیش بینی از شکست-های احتمالی ارائه نمی‌دهد. همچنین، نتایج ارزیابی و تحلیل رضایت عملکردی از واحد تاسیسات PM در شرکت ایران تابلو نشان داد که: مطابق با ارزیابی انجام شده واحدهای کارخانه، در نیمه دوم سال ۱۳۹۶، آیتم بایگانی مدارک تجهیزات کمترین رضایتمندی ۶۰٫۸ درصد و آیتم رعایت زمان بندی‌های سرویس کاری ۶۳٫۳ درصد می‌باشد که از اهداف کیفی تعیین شده کمتر می‌باشد و نسبت به نیمه دوم سال ۱۳۹۵ نیز روند کاهشی دارد و فقط آیتم نواوری در بهره‌وری انرژی ۶۳٫۳ درصد می‌باشد که نسبت به اهداف کیفی تعیین شده کمتر می‌باشد ولی نسبت به نیمه دوم سال ۱۳۹۵ روند افزایشی ۵٫۸ درصد دارد و البته لازم است آن واحد با استفاده از تکنولوژی های جدیدتر مانند استفاده از لامپ‌های کم در مورد مصرف تر در سیستم روشنایی، سیستم‌های هوشمند کنترل روشنایی و ... در مصرف انرژی خلایقیت بیشتری اعمال نماید. در نتیجه میانگین رضایت از عملکرد واحد pm در نیمه دوم

سال ۱۳۹۶ ۰٫۶۸ درصد و نیمه اول سال ۱۳۹۶، ۶۸٫۱ درصد شده است و به دلیل اینکه بالاتر از اهداف کیفی تعیین شده (۰٫۶۵ درصد) می باشد روند مثبت و قابل قبولی دارد.

منابع

۱. واقف کودهی، آرش؛ پورخوش سعادت، محمدرضا؛ محمدی زاد مقدم فومنی، زهرا. (۱۳۸۹). "معرفی مدل فازی-انتخابی در نگهداری و تعمیرات شبکه های توزیع برق"، نشریه نخبگان علوم و مهندسی، دوره ۴، شماره ۶، ۱۱۹-۱۲۷.
۲. مهرائی، زهره؛ پوردربانی، راضیه؛ مصری گندشمین، ترحم. (۱۳۹۵). "جایگاه نگهداری و تعمیرات پیش اقدام در افزایش طول عمر ماشین های کشاورزی". مسابقه کنفرانس بین المللی جامع علوم مهندسی در ایران، سال: ۱۳۹۵ دوره برگزاری: ۱.
۳. ابراهیمی، سید کاظم، همتی، محمد و رستمیان، مهدی. (۱۳۸۹)، انتخاب استراتژی نگهداری و تعمیرات با استفاده از رویکرد MADM گروهی فازی، ششمین کنفرانس نگهداری و تعمیرات ایران
۴. آقایی، م. و فضلی، ص. (۱۳۹۱) به کارگیری روش ترکیبی DEMATEL و ANP برای انتخاب استراتژی تعمیرات و نگهداری. چشم انداز مدیریت صنعتی. شماره ۶، صفحات ۸۹-۱۰۷.
۵. تقی پور، راضیه؛ آوخ داستانی، سروش. (۱۳۹۷). انتخاب استراتژی مناسب نگهداری و تعمیرات با رویکرد سلسله مراتبی فازی، نشریه مطالعات مدیریت صنعتی، دوره: ۱۶، شماره: ۵۰، صفحه ۱۹۳-۲۲۸.
۶. حاج شیرمحمدی، ع. (۱۳۹۰). برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات (مدیریت فنی در صنایع). چاپ هجدهم. اصفهان: ارکان دانش، ۵۱۶ صفحه.
۷. سپری، فرامرز واسدی کیایی، محمد باقر. (۱۳۹۱)، استراتژی تعمیرات و نگهداری قابلیت اطمینان محور به روش AHP در شبکه های توزیع، بیست و پنجمین کنفرانس بین المللی برق
۸. شهنائی، کامران و جعفریان، مهدی. (۱۳۸۷)، مقدمه ای بر برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات، پنجمین کنفرانس بین المللی نگهداری و تعمیرات.
۹. مرکز مطالعات و پژوهش های لجستیکی. (۱۳۹۰). گروه نگهداری و تعمیرات صنعت
10. Arunraj, N. S. & Maiti, J. (2010). Risk-based maintenance policy selection using AHP and goal programming. *Safety Science* 48. 238-247.
11. Bashiri, M., Badri, H. & Hejazi, T. (2011). Selecting optimum maintenance strategy by fuzzy interactive linear assignment method. *Applied Mathematical Modelling* 35. 152-164.
12. Carvalho, T. P., Soares, F. A., Vita, R., Francisco, R. D. P., Basto, J. P., & Alcalá, S. G. (2019). A systematic literature review of machine learning methods applied to predictive maintenance. *Computers & Industrial Engineering*, 137, 106024.
13. Daily, J., & Peterson, J. (2017). Predictive maintenance: How big data analysis can improve maintenance. In *Supply chain integration challenges in commercial aerospace* (pp. 267-278). Springer, Cham.
14. Ghazi nezami, F. & Bayramyildirim M. (2013). A sustainability approach for selecting maintenance strategy, *International Journal of Sustainable Engineering*. Volume 6. Issue 4.
15. Hashemian, H. M. (2010). State-of-the-art predictive maintenance techniques. *IEEE Transactions on Instrumentation and measurement*, 60(1), 226-236.
16. Jain, K., Singh Jain, S. & Singh Chauhan, M. (2013). Selection of optimum maintenance and rehabilitation strategy for multiline highways. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*. 3(3): 269 - 278.
17. Krupitzer, C., Wagenhals, T., Züfle, M., Lesch, V., Schäfer, D., Mozaffarin, A., ... & Kounev, S. (2020). A survey on predictive maintenance for industry 4.0. *arXiv preprint arXiv:2002.08224*.
18. Motaghare, O., Pillai, A. S., & Ramachandran, K. I. (2018, December). Predictive maintenance architecture. In *2018 IEEE International Conference on Computational Intelligence and Computing Research (ICCIC)* (pp. 1-4). IEEE.
19. Paolanti, M., Romeo, L., Felicetti, A., Mancini, A., Frontoni, E., & Loncarski, J. (2018, July). Machine learning approach for predictive maintenance in industry 4.0. In *2018 14th IEEE/ASME International Conference on Mechatronic and Embedded Systems and Applications (MESA)* (pp. 1-6). IEEE.
20. Selcuk, S. (2017). Predictive maintenance, its implementation and latest trends. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 231(9), 1670-1679.

21. Sipos, R., Fradkin, D., Moerchen, F., & Wang, Z. (2014, August). Log-based predictive maintenance. In Proceedings of the 20th ACM SIGKDD international conference on knowledge discovery and data mining (pp. 1867-1876).
22. Wang, K. (2016). Intelligent predictive maintenance (IPdM) system—Industry 4.0 scenario. WIT Transactions on Engineering Sciences, 113, 259-268.
23. Xie, H. Shi, L. & Xu, H. (2013). Transformer Maintenance Policies Selection Based on an Improved Fuzzy Analytic Hierarchy Process. Journal of Computers. Vol 8. No 5. 1343-1350