



ارزیابی و پیاده‌سازی نقشه راه مدیریت دارایی فیزیکی به روش UPTIME (مطالعه موردی: صنایع پتروشیمی)

رضا علیرضائی

کارشناس برنامه ریزی تعمیرات

محمد مهدی کاظمی

کارشناس برنامه ریزی تعمیرات

میلاد موسوی

کارشناس تعمیرات

چکیده

مدیریت دارایی‌های فیزیکی، حرکت بر مسیر بهینه با در نظر داشتن فاکتورهای هزینه، ریسک و بهره‌وری در چرخه عمر تجهیزات در سازمان بوده که تجهیزات می‌بایست در لایه‌های مختلف تعریف و مدیریت شوند، لذا ایجاد سیستم مدیریت دارایی‌ها، تصمیمی استراتژیک و مهم برای تمام سازمان‌ها و شرکت‌های تجهیز محور می‌باشد. مدیریت دارایی‌های فیزیکی در یک شرکت فرآیندی است که طی آن ارزش دارایی‌های فیزیکی سازمان به حداکثر ممکن رسیده و خطرات مربوط به مالکیت و بهره‌برداری از این دارایی‌ها به حداقل ممکن رسانده شود. و در عین حال هزینه تجهیزات از دست رفته یا کمتر استفاده شده را کاهش دهند و فضای بهتری برای مدیریت بهتر چرخه عمر دارایی‌ها، واکنش نگهداری و تعمیرات و برنامه‌ریزی گردش کار امور مربوط به دارایی‌های فیزیکی را فراهم کنند. کسب‌وکارها می‌توانند با درک نحوه مدیریت مؤثر دارایی‌های فیزیکی، به عملکرد بهتر و افزایش کارایی دست یابند. در این مقاله معیارهای مربوط به ارزیابی دارایی فیزیکی در یک نمونه موردی در صنعت پتروشیمی با دیدیگر مقایسه می‌شود که دید خوبی در ارتباط با نظریات پرسنل صنعت پتروشیمی نسبت به جنبه‌های مدیریت دارایی فیزیکی ارائه می‌کند.

کلمات کلیدی: مدیریت دارایی، روش UPTIME، صنعت پتروشیمی، نگهداری و تعمیرات



۱- مقدمه

مدیریت دارایی فیزیکی «مدیریت بهینه چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی برای دستیابی به اهداف تجاری اعلام شده است». این مفهوم ملاحظات ظرفیت، طراحی، سرمایه گذاری، عملیات، نگهداری تجهیزات تولید و دفع را در نظر می‌گیرد. یکی از وظایف اصلی مدیریت دارایی این است که تضمین کند که نیازمندی‌های تجاری در حال تغییر و دارایی‌های فیزیکی با در نظر گرفتن تمام جنبه‌های چرخه عمر تجهیزات، به روشی بهینه با هم مطابقت داشته باشند [۱]. در محیط کسب و کار کنونی، مدیریت دارایی‌های فیزیکی به یک چالش کلیدی برای سازمان‌های تجاری تبدیل شده و به عنوان یک عملکرد مدیریتی بیش از هر زمان دیگری اهمیت پیدا کرده است. با این حال، وضعیت اجرای بهترین شیوه‌های مدیریت دارایی فیزیکی در صنعت به اندازه کافی ثبت یا مستند نشده است [۲].

مدیریت دارایی فیزیکی عملکردها را از لایه‌های مختلف ISA-95 از جمله عملکردهای عملیاتی، تاکتیکی و استراتژیک یکپارچه می‌کند و بنابراین نیاز به یک رویکرد یکپارچه در تصمیم‌گیری دارد. ایجاد و توسعه دارایی، عملیات دارایی، نگهداری دارایی‌ها، تعمیر و ارتقای دارایی‌ها، و همچنین بازیافت و دفع را یکپارچه می‌کند. بخش مهمی از توسعه دارایی، تعیین نیازهای ظرفیت و ایجاد ظرفیت است که شامل برنامه‌ریزی سرمایه گذاری و اجرای سرمایه گذاری می‌شود [۳-۴]. عملیات دارایی عبارت است از رسیدگی به دارایی‌ها برای عملکرد مورد نظرشان، عمدتاً تولید، و به ویژه بخشی از عملیات تولید که بر دارایی‌ها و قابلیت تولید غالب آنها تأثیر می‌گذارد. بعد سوم، نگهداری، مخفف عملکرد تعمیر و نگهداری است. مدیریت دارایی به شدت از توسعه پایدار با تلاش برای استفاده کارآمد از منابع کمیاب با در نظر گرفتن محدودیت‌های بازار، فناوری، قانونی و هنجاری، پویایی بازار و همچنین پایداری حمایت می‌کند. ارتقاء فراتر از جایگزینی است، به شکل تعمیر، نوسازی یا بازسازی. یکی از جنبه‌های مهم مدیریت دارایی فیزیکی ایجاد تعادل مناسب بین عملکرد، هزینه و ریسک در تعقیب اهداف شرکت است. از مدیریت سرمایه گذاری‌ها، ظرفیت و تولید به روشی کارآمدتر، با کیفیت بهتر، ایمن تر و رقابتی تر پشتیبانی می‌کند. نیاز به مدیریت دارایی کارآمدتر برای مقابله با منابع مختلف زیان در طول چرخه عمر تجهیزات تولید و دارایی‌های فیزیکی وجود دارد، بنابراین مدیریت دارایی کارآمدتر را می‌طلبد [۴].

مدیریت دارایی در ISO 55000، به شرح زیر تعریف شده است: "فعالیت‌های هماهنگ و سیستماتیک سازمان برای تحقق بخشیدن به ارزش دارایی‌ها". مفهوم ارزش در راستای اهداف و استراتژی سازمان‌ها است [۵]. به عنوان مثال، در حوزه‌های مالی، بالاترین ارزش می‌تواند سود کوتاه مدت باشد و در زمینه‌های زیست محیطی، می‌تواند به معنای پایداری اکولوژیکی بلند مدت باشد. با استفاده از آنچه در ISO بیان شده است، می‌توان یک تعریف عمیق تر و قابل درک تر ایجاد کرد. با توجه به اهداف کسب و کار یا سازمان، مدیریت دارایی به منظور دستیابی موثر و کارآمد به اهداف مورد نظر، مجموعه‌ای از فعالیت‌های مرتبط با موارد زیر است:

- شناسایی دارایی‌های مورد نیاز
- شناسایی نیازمندی‌های تامین مالی
- کسب دارایی
- ارائه پشتیبانی لجستیک و نگهداری دارایی‌ها
- از رده خارج کردن برخی از دارایی و تعمیرات اساسی

از این تعریف، استنباط می‌کنیم که مدیریت دارایی شامل مجموعه وسیع‌تری از فعالیت‌ها نسبت به تعمیر و نگهداری است که اساساً به نگهداری دارایی‌ها در شرایط عملیاتی مربوط می‌شود. مدیریت دارایی در مورد استفاده از راهنمایی‌های مالی و فنی و رویکردهای مدیریتی دقیق برای تصمیم‌گیری در مورد دارایی‌های مورد نیاز برای دستیابی به اهداف سازمان، کسب و حفظ منطقی دارایی‌ها در طول چرخه عمر آن تا زمان از کار افتادن با متعادل کردن هزینه، ریسک و عملکرد است. به عبارت دیگر



دستیابی به ارزش افزوده بیشتر در عین ارائه خدمات در بالاترین سطح با مدیریت دارایی های فیزیکی امکان پذیر است.

چرخه عمر طبق PAS 55 «فاصله زمانی است که با شناسایی نیاز به یک دارایی شروع می شود و با از کار انداختن دارایی یا هر بدهی مرتبط خاتمه می یابد». البته، مراحل اصلی چرخه عمر دارایی ها می تواند شامل کسب/ایجاد، بهره برداری، نگهداری و تعمیر، و بازسازی/بازنشستگی باشد. درک هر مرحله از چرخه عمر دارایی و تأثیر هر یک بر خروجی نهایی بسیار مهم است [۶-۷].

اكتساب دارایی اولین مرحله از فرآیند چرخه عمر دارایی است. تجهیزات یکی از اقلامی است که بیشترین سرمایه شرکت به آن اختصاص می یابد و تأثیر بسزایی بر سرمایه در گردش و افزایش سود دارد. به همین دلیل، انجام تحلیل های مناسب و اتخاذ سیاست های صحیح قبل از تحصیل دارایی بسیار مهم است. راه های مختلفی برای به دست آوردن دارایی وجود دارد، از جمله خرید، اجاره، اجاره و ساخت.

نگهداری و تعمیر مجموعه ای از فعالیت های مختلف برای نگهداری و بقای قطعات، تجهیزات و ماشین آلات، حفاظت از سرمایه و دارایی های مورد استفاده در صنعت تا زمان نیاز و جلوگیری از حوادثی که منجر به خرابی دستگاه و وقفه در تولید می شود. در فرآیند یا روش بهره برداری برای تجهیزات و کارخانه های مرتبط، انتخاب سیاست نگهداری بهینه می تواند با کاهش افت ناگهانی تجهیزات و همچنین کاهش سایر محدودیت ها از جمله هزینه و نیروی انسانی، تولید و کارایی واحدهای صنعتی را افزایش دهد. امروزه با پیشرفت سریع تکنولوژی و گسترش اتوماسیون صنعتی و همچنین افزایش تعداد ماشین آلات، حجم سرمایه گذاری در ماشین آلات و دارایی های فیزیکی سازمان ها افزایش یافته است. تعمیر و نگهداری به عنوان یک سیستم نقش کلیدی در کاهش هزینه ها، بهبود کیفیت، به حداقل رساندن خرابی تجهیزات، افزایش بهره وری و ارائه تجهیزات قابل اعتماد ایفا می کند. مهم ترین استراتژی های تعمیر و نگهداری ذکر شده در مقالات مرتبط عبارتند از: تعمیر و نگهداری اضطراری، تعمیر و نگهداری خرابی، نگهداری پیشگیرانه، تعمیر و نگهداری اصلاحی، تعمیر و نگهداری مبتنی بر شرایط، تعمیر و نگهداری پیش بینی کننده، تعمیر و نگهداری مبتنی بر قابلیت اطمینان، نگهداری کل تولیدی و نگهداری مبتنی بر ریسک [۸].

تمام دارایی ها به مرور زمان تمام می شوند و خرابی ها نیاز به تعمیر و نگهداری را افزایش می دهد. نگهداری مناسب می تواند منجر به طول عمر بیشتر دارایی فیزیکی شود. با این حال، در پایان عمر مفید دارایی ها، سازمان ها باید آنها را با دارایی های جدید جایگزین کنند. جایگزینی دارایی ها مستلزم سرمایه گذاری زیادی است، بنابراین بیشتر سازمان ها سعی می کنند طول عمر دارایی ها را از طریق نگهداری افزایش دهند. با این حال، در برخی شرایط، حتی زمانی که دارایی در وضعیت مطلوبی قرار دارد، سازمان ها تصمیم به جایگزینی آن می گیرند. طبق تحقیقات قبلی، بسیاری از دارایی های موجود در صنعت بیش از عمر طراحی اولیه خود مورد بهره برداری قرار گرفته اند و در بسیاری از موارد عدم جایگزینی آنها منجر به مصرف بیشتر انرژی، هزینه نگهداری بالاتر و افزایش خطر حوادث شده است. از سوی دیگر، سازمان ها به دلیل جایگزینی غیر ضروری دارایی های فیزیکی، بازخورد منفی را تجربه می کنند. بنابراین، تصمیم گیری بین این دو گزینه متضاد یک چالش بزرگ برای صاحبان دارایی است. تصمیم گیری در مورد تعمیر یا جایگزینی دارایی های فیزیکی نیاز به انتخاب منطقی دارد و گزینه ای را که برای یک موقعیت خاص بهترین است را تعیین می کند [۹].

اجرای استراتژی مدیریت دارایی های فیزیکی در کسب و کار می تواند مزایای قابل توجهی را به وجود آورد، که از جمله این مزایا می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- افزایش در دسترس بودن و قابلیت اطمینان دارایی
- کاهش زمان خرابی و هزینه های تعمیر
- بهبود ایمنی و انطباق
- افزایش بهره وری و مقرون به صرفه بودن



- افزایش عمر و بهبود پایداری دارایی
- مدیریت ریسک و تصمیم‌گیری بهتر

ایجاد بسیاری از اصول یکپارچه‌سازی، چرخه حیات و بهینه‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی در صنعت پتروشیمی طی دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ ناشی از مجموعه‌ای از رویدادهای تهدیدکننده بقای این صنعت بود. قیمت نفت کمتر از قیمت تولید شد و ذخایر جدیدی در مناطق ارزان‌تر جهان مانند قزاقستان و چین جنوبی کشف شد. علاوه بر این، استخراج آسان نفت رو به پایان بود و Piper Alpha در راس چالش‌های مالی و فنی تهدیدات ناشی از ترکیب چندین اشتباه جزئی انسانی بود و منجر به مرگ افراد زیادی شد. یک بررسی کلی توسط دولت بریتانیا در زمان لرد کالن انجام شد. به این ترتیب، مشخصات عمومی در دسترس PAS 55 برای اولین بار در آوریل ۲۰۰۴ منتشر شد. PAS 55 یک رویکرد مبتنی بر دارایی برای مدیریت دارایی‌های فیزیکی با قرار دادن مدیریت ریسک به عنوان بستر اصلی و جمع‌آوری تمام سطوح مدیریت دارایی در قالب یک سیستم طبقه‌بندی یکپارچه در سال‌های اخیر، تلاش‌هایی توسط افرادی که در این زمینه فعال هستند، صورت گرفته است که منجر به ایجاد رویکردی رسمی برای سیستم‌های مدیریت دارایی و انتشار استاندارد بین‌المللی ISO 550002 در سال ۲۰۱۴ شده است [۱۱-۱۰].

فعالیت‌های بالادستی و پایین دستی صنعت پتروشیمی عموماً بسیار هزینه‌بر است. لذا یکی از روش‌های مهم افزایش بازدهی اقتصادی، صرفه‌جویی منطقی در هزینه‌های سرمایه‌ای و بهره‌برداری است. افزایش حجم تاسیسات و تجهیزات به دلیل رشد روزافزون هزینه‌های طراحی، خرید، نگهداری تعمیرات و بازنشستگی تجهیزات در حال حاضر به عنوان یکی از دغدغه‌های اصلی در صنایع پتروشیمی تبدیل شده است. سیستم‌های مدیریت دارایی فیزیکی استراتژی‌ها و اهداف سازمان را به تصمیمات برنامه‌ها و فعالیت‌های مربوط به دارایی‌ها ترجمه نموده و به دلیل پوشش کامل چرخه عمر دارایی‌ها، نسبت به سیستم مدیریت نگهداری و تعمیرات نتایج بهتری را در سه حوزه کارایی، ریسک و هزینه فراهم می‌کند. در حال حاضر بخش اعظمی از سرمایه‌های صنایع پتروشیمی، تجهیزات آن می‌باشد که عمر این تجهیزات رو به افزایش است، لذا لازم است با توجه به موارد فوق و با در نظر گرفتن این نکته که شرکت‌های زیر مجموعه فاقد نظام یکپارچه مدیریت دارایی فیزیکی می‌باشند، ضروری است مدیریت دارایی‌های فیزیکی با محوریت تجهیزات و تمرکز بر هزینه‌های کل چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی از طراحی مفهومی تا اسقاط در نظر گرفته شود. هزینه‌های نگهداری و تعمیرات و از رده خارج کردن و جایگزینی تجهیزات بسیار زیاد است و لذا سازمان باید به جای اینکه صرفاً هزینه‌های اولیه تجهیز را در تصمیم‌گیری‌های خود در نظر بگیرد، به هزینه‌هایی هم که در آینده در ارتباط با آن تجهیز روی خواهد داد، توجه نماید. بنابراین اهمیت بالایی مدیریت دارایی‌های فیزیکی در صنعت پتروشیمی نمود ویژه‌ای دارد که در این مقاله با استفاده از روش UPTIME به آن پرداخته می‌شود.

۲- مدل‌سازی مساله

بر اساس بررسی‌های صورت گرفته و بر اساس مطالعات انجام شده چارچوب نظری اولیه به صورت استفاده از مدل هرمی Uptime می‌باشد. علت انتخاب این مدل جامعیت و شمول قابل قبول آن است. چارچوب ارائه شده توسط جان کمپل در این تحقیق که به بررسی عوامل تاثیرگذار و ارائه مدل هرمی Uptime در مدیریت نگهداری و تعمیرات با رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی است. این مدل یک چارچوب کاملی به جهت تعیین عوامل کلیدی سیستم مدیریت نگهداری و تعمیرات می‌باشد که شامل سه بخش سطح رهبری، سطح ضروریات و انتخاب تعالی می‌باشد. این رویه در شکل ۱ نشان داده شده است [۱۲].

بر اساس شکل مشاهده می‌شود که سطح رهبری دارای دو شاخص تاثیرگذار استراتژی و مدیریت منابع انسانی می‌باشد. علاوه بر این، سطح دوم از هرم تعالی نگهداری و تعمیرات و مدیریت دارایی‌های فیزیکی به اجرای پنج الزام اصلی مدیریت نگهداری و تعمیرات که تحت عنوان ضروریات در مدیریت نت از آن نام برده شده، اختصاص دارد. سطح تعالی نیز دارای شاخص بهینه‌سازی و یکپارچه‌سازی فرآیندها، کارگروهی و دارایی فیزیکی می‌باشد.



شکل ۱- هرم تعالی نگهداری و تعمیرات و مدیریتی‌های فیزیکی

۲-۱- استراتژی

حفظ سرمایه‌های کارخانه و هزینه‌های سنگین تجهیزات سرمایه‌ای به خصوص ارزیابی بالای خرید تجهیزات و دستگاه‌ها از یک سو و افزایش اتوماسیون و لزوم استفاده مناسب و اقتصادی از تجهیزات از سوی دیگر بیانگر این نکته است که اهداف سیاست و استراتژی‌های نت باید اصولی‌تر و دقیق‌تر مورد توجه قرار گیرد. مطالب فوق نقش حیاتی نت در صنعت امروز می‌باشد. مهمترین گام در رسیدن به یک نت اثربخش برای سازمان انتخاب رویکرد هماهنگ نت با فعالیت‌های سازمان می‌باشد. معمولاً استراتژی و سیاست‌های نت به عنوان مجموعه خط مشی‌ها و مفاهیم نگهداری و تعمیرات تفسیر شده است اما از دیدگاه کلان‌تر این خط مشی‌ها و مفاهیم مربوط به نت یکی از چند مولفه اصلی استراتژی نت را شکل می‌دهند. سایر مولفه‌های ساختاری در تعریف استراتژی نت عبارتند از ظرفیت و توانایی واحد نت تجهیزات و تسهیلات نت تکنولوژی نت و یکپارچه‌سازی افقی با سایر دپارتمان‌های کارخانه و غیره است. هر کارخانه‌ای از تعداد زیادی تجهیزات و ماشین آلات گوناگون تشکیل شده که دارای سطح اطمینان، میزان ایمنی و اثرات خرابی متفاوت می‌باشد، واضح است که نت مناسب برای هر یک از تجهیزات و ماشین آلات نیازمند استراتژی مناسب برای هر یک از آنها می‌باشد اما انتخاب یک رویکرد نت مناسب برای هر ماشین و تجهیز به تنهایی مقدور نیست [۱۳].

۲-۲- مدیریت منابع انسانی

یکی از موارد مهم در مدیریت منابع انسانی را می‌توان به آموزش و توسعه که از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، اشاره نمود. نیروی انسانی هر سازمان ارزشمندترین سرمایه آن است و لذا با توجه به پیشرفت و توسعه تکنولوژی و نیز لزوم انتقال معلومات و تجربیات افراد متخصص به افراد دیگر، بایستی یک بخش جدا ناشدنی از توسعه توانایی‌های پرسنل باشد.

۲-۳- بهینه‌سازی فرآیندها

با توجه به کم توجهی به موضوع نگهداری و تعمیرات در گذشته منجر به کارایی پایین نگهداری و تعمیرات بوده است. حدود یک سوم هزینه‌های نت به دلیل فعالیت‌های غیر ضروری و نامناسب و زائد می‌باشد. امروزه نقش نت از یک زیان ضروری به عاملی سودآور برای سازمان در جهت افزایش قابلیت رقابت در سطح جهانی کمک می‌کند. در نتیجه تحقیقات گسترده‌ای در جهت ارائه مدل‌های برای کاهش فعالیت‌های نت زائد و انجام به موقع نت انجام گرفته است. عملاً کلیه اجزای سیستم عملیاتی در انجام وظایف محوله فرسوده و گاهی دچار نقص می‌شوند. اینکه چگونه این فرسودگی روی می‌دهد و چگونه خرابی‌ها در بیکاری کارگران تجهیزات و شاید کل فرآیند اثر می‌گذارد، بستگی به طراحی فرآیند و شرایط عملیاتی دارد. نگهداری ضعیف می‌تواند منتج به خروجی ناقص، شرایط کاری ناامن و افزایش هزینه‌های تولید به ازای تعمیرات و زمان خرابی بیش از حد گردد [۱۳].

۲-۴- تجزیه و تحلیل داده‌ها

پرسش اصلی پژوهش این است که مهمترین جنبه‌های موثر بر کیفیت مدیریت دارایی‌های فیزیکی در صنعت پتروشیمی چه مواردی است؟ پژوهش حاضر از نظر هدف از نوع توسعه‌ای کاربردی است. همچنین پژوهش حاضر از نظر روش، ترکیبی یا آمیخته (کمی و کیفی) می‌باشد. بر این اساس، در پژوهش حاضر به منظور گردآوری داده‌های مورد نیاز از هر دو روش کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شد. ابزار گردآوری اطلاعات در این پژوهش عبارتند از: ۱- بررسی اسناد و مدارک، ۲- پرسشنامه. جامعه آماری و نمونه پژوهش جامعه آماری در این پژوهش عبارتست از کلیه کارکنان یکی از صنایع پتروشیمی می‌باشد. سپس فرمول کوکران برای محاسبه حجم نمونه استفاده شد که بر همین اساس، و بر اساس تخمین انحراف در سوالات، حجم نمونه به تعداد ۳۳ نفر از پرسنل بخش‌های مختلف این پتروشیمی شامل واحدهای مدیریت، تعمیرات، انبار و خدمات، برنامه‌ریزی سیستم‌ها و فناوری اطلاعات، واحد اداری و مالی، خدمات فنی، ایمنی و تعمیرات پیمانکاری در این پژوهش همکاری کردند. در بخش کیفی، نمونه‌گیری به صورت هدفمند انتخاب شده است. از طریق توزیع متوالی پرسشنامه محقق ساخته و جمع‌آوری و بازنگری و اصلاح آن انجام گرفته است.

۲-۵- جامعه آماری

ارزیابی وضعیت معیارها در مدل انتخاب شده در شرکت پتروشیمی مورد بررسی قرار گرفت. جامعه آماری مورد بررسی شامل ۳۶ نفر از پرسنل شرکت شامل واحدهای مدیریت، تعمیرات، انبار و خدمات، برنامه‌ریزی سیستم‌ها و فناوری اطلاعات، اداری و مالی، بهره‌برداری، فنی، ایمنی و تعمیرات پیمانکاری می‌باشد که به سوالات ارایه شده پاسخ داده و نمره‌ای در بازه صفر تا چهار بر اساس پاسخ‌های ارایه شده منظور گردید. جامعه آماری منتخب در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲- آمار افراد شرکت کننده

ردیف	واحد	تکمیل کنندگان پرسشنامه	تعداد
۱	مدیریت	مدیر عامل، مدیر بهره‌برداری، مدیر مجتمع، رئیس واحد	۴
۲	تعمیرات	رئیس، سرپرست و کارشناس ارشد	۱۲
۳	انبار و خدمات	سرپرست و کارشناس	۳



۴	برنامه ریزی سیستم ها و فناوری اطلاعات	سرپرست	۱
۵	واحد اداری و مالی	سرپرست و کارشناس	۲
۶	واحد بهره برداری	سرپرست شیفت	۴
۷	خدمات فنی	رئیس، سرپرست و کارشناس ارشد	۳
۸	واحد ایمنی	سرپرست و کارشناس ارشد	۲
۹	واحد تعمیرات پیمانکاری	کارشناس	۵

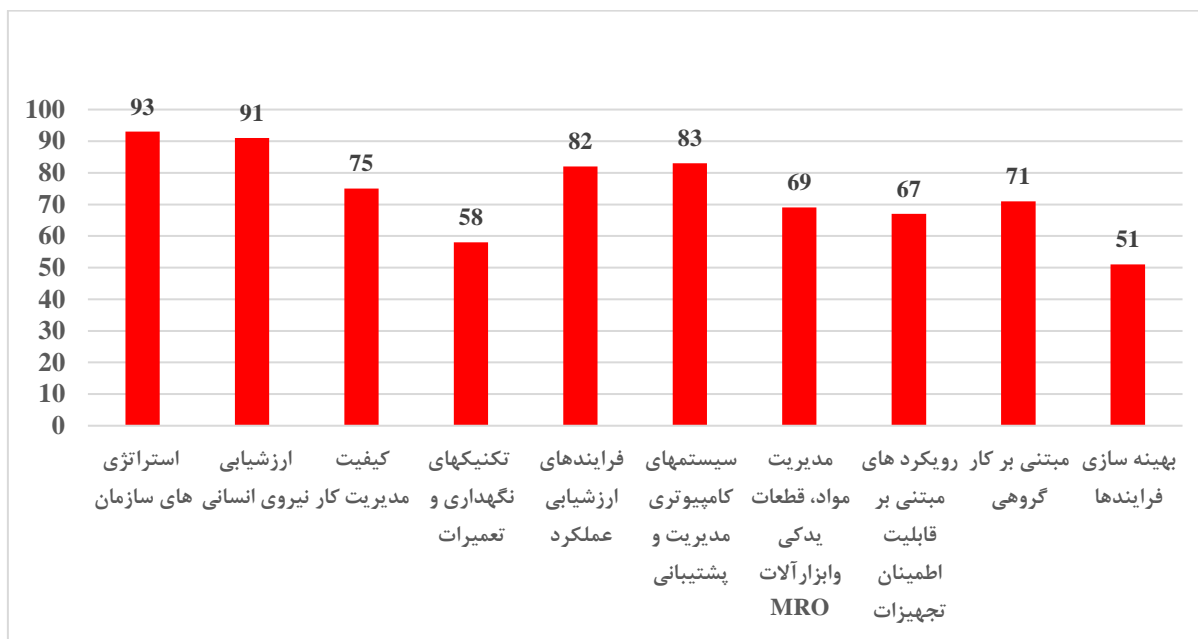
با در نظر گرفتن ضرایب فرمول کوکران به صورت $p=q=0.5$ و $z=1.96$ ، و در نظر گرفتن خطای ۵ درصد، حجم نمونه معادل ۳۳ به دست می آید. همچنین ضریب قابلیت اطمینان معادل ۹۵ درصد می باشد که در نتیجه روایی و پایایی پرسشنامه نیز مورد تایید است.

۲-۶- نمرات پرسشنامه و محاسبه آن

پرسشنامه ارزیابی مدیریت دارایی های فیزیکی دارای ده جنبه می باشد. هر یک از این ده جنبه با ده سوال ارزیابی می شود. برای تکمیل این پرسشنامه در ابتدا باید کسانی که قرار است پرسشنامه ها را تکمیل کنند، توجیه و با مفاهیم کلی و هدف این پرسشنامه آشنا شدند. پرسشنامه ها بی نام تکمیل می گردند که صحت تکمیل آن را افزایش می دهد. هر گروه از کارکنان سازمان باید جداگانه به سوالات پاسخ دهند این کار باعث می شود در نهایت امتیاز ارزیابی را بر اساس نظر مدیران، سرپرست ها و کارشناسان به صورت جداگانه در دسترس باشند. معمولاً نظر هر یک از این گروه ها با سایر گروه ها اختلاف جزئی دارد. برای هر سوال پنج رده در نظر گرفته می شود. که از «نمیدانم» تا «تقریباً همیشه» متغیر است. امتیازات هر یک از پاسخ ها هم به ترتیب از «نمیدانم» با صفر شروع می شود و به «تقریباً همیشه» با ۴ ختم می شود. بعد از جمع آوری پاسخنامه ها باید هر دسته از گروه ها به صورت مجزا با یکدیگر بررسی شوند. برای مثال اگر ۱۰۰ نفر کارشناس پرسشنامه را تکمیل کرده اند در گام اول پرسشنامه این ۱۰۰ نفر با یکدیگر جمع بسته می شود. میانگین نمره از صفر تا ۴ برای هر سوال باید محاسبه شود. در گام بعدی باید میانگین نمره در هر جنبه را نیز محاسبه کرد. برای این کار نمره های ده سوال مرتبط با یکی از جنبه های مدیریت دارایی های فیزیکی با هم جمع و بر تعداد آنها تقسیم می شود.

۲-۷- نتایج حاصل

جنبه های مدیریت دارایی های فیزیکی شامل استراتژی های سازمان، ارزشیابی نیروی انسانی، کیفیت مدیریت کار، تکنیک های نگهداری و تعمیرات، فرآیند ارزشیابی عملکرد، سیستم های کامپیوتری مدیریت و پشتیبانی، مدیریت مواد قطعات یدکی و ابزارآلات MRO، رویکرد های مبتنی بر قابلیت اطمینان تجهیزات، مبتنی بر کار گروهی و بهینه سازی فرایندها می باشد. در شکل ۲، درصد پاسخگویی پرسنل به در هر سرفصل از جنبه های مدیریت دارایی های فیزیکی نشان داده شده است.



شکل ۲- درصد پاسخ دهندگان به هر کدام از جنبه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی

مان‌طور که نمودار بالا نشان می‌دهد، سرفصل‌های استراتژی سازمانی و نیروی انسانی با توجه به عمومی بودن این سرفصل‌ها، توسط پرسنل بیشتری پاسخ داده شده است. پس از آن سرفصل‌های فرآیند ارزشیابی، عملکرد سیستم‌های کامپیوتری مدیریت و پشتیبانی و روش‌های مبتنی بر کار گروهی که به حوزه‌های بیشتر کاری ارتباط داشته و سرفصل‌های رویکرد مبتنی

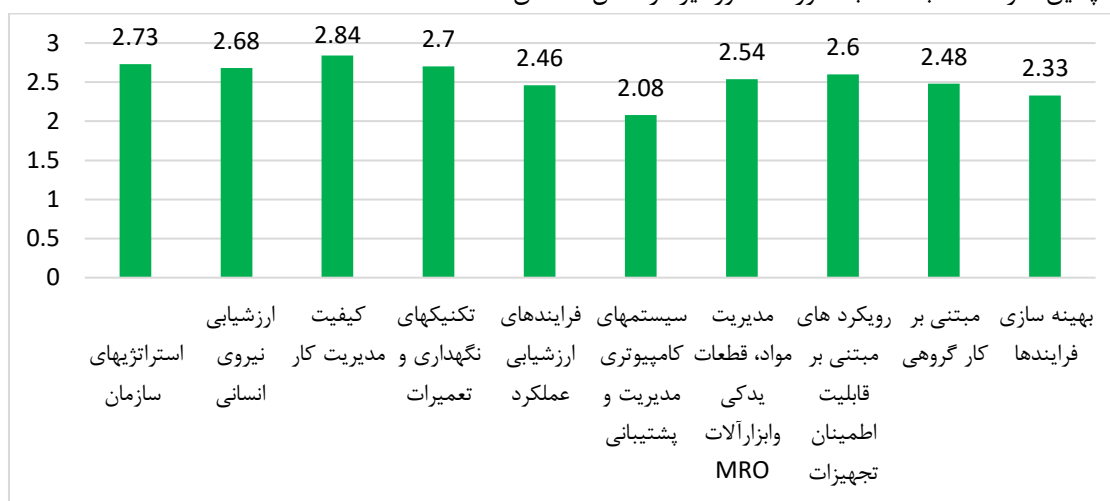
بر قابلیت اطمینان تجهیزات، مدیریت مواد، قطعات یدکی و ابزار آلات MRO، تکنیک‌های نگهداری و تعمیرات و روش‌های بهینه‌سازی فرآیند نگهداری و تعمیرات به واحدهای فنی و بازرگانی مرتبط بوده است، پاسخ داده شده است. نمرات ثبت شده بر اساس روش گفته برای جنبه‌های ده‌گانه مدیریت دارایی فیزیکی در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- آمار افراد شرکت کننده

رتبف	واحد	امتیاز
۱	استراتژی‌های سازمان	۶/۸۲۵
۲	ارزشیابی نیروی انسانی	۶/۷
۳	کیفیت مدیریت کار	۷/۱
۴	تکنیک‌های نگهداری و تعمیرات	۶/۷۵
۵	فرآیند ارزشیابی عملکرد	۶/۱۵
۶	سیستم‌های کامپیوتری مدیریت و پشتیبانی	۵/۲
۷	مدیریت مواد قطعات یدکی و ابزارآلات MRO	۶/۳۵

۶/۵	رویکردهای مبتنی بر قابلیت اطمینان تجهیزات	۸
۶/۲	مبتنی بر کار گروهی	۹
۵/۸۲۵	بهینه‌سازی فرایندها	۱۰

همچنین نمرات کسب شده به صورت مصور نیز در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳- نمرات کسب شده در هر کدام از جنبه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی

بر اساس شکل ۳ می‌توان گفت که:

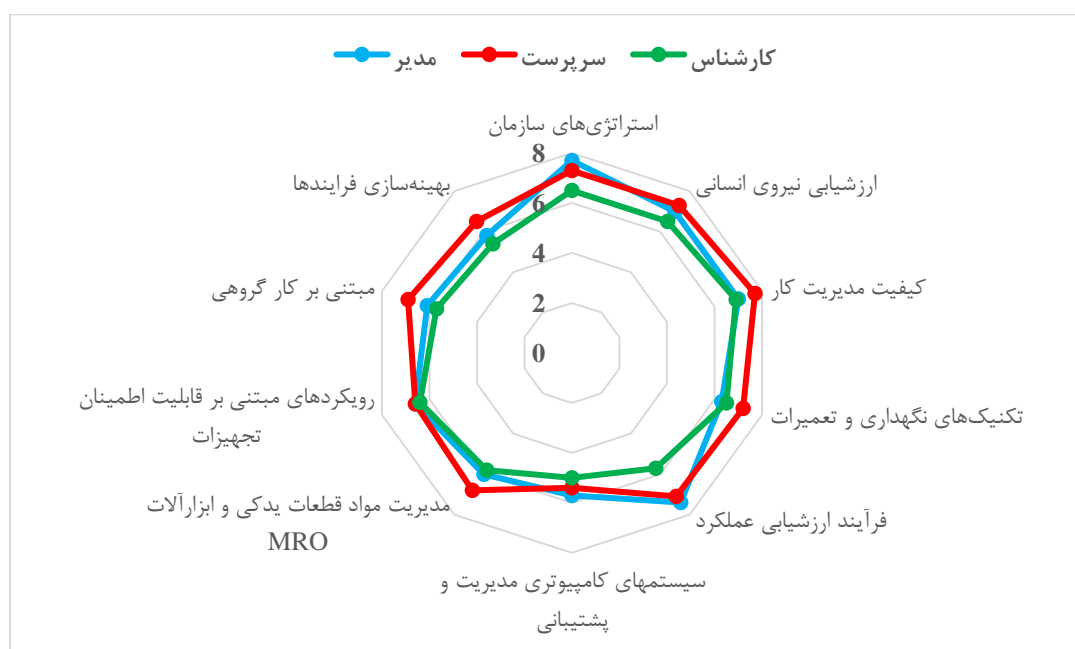
- کیفیت مدیریت کار مطابق انتظارات بیشترین نمره را کسب نموده است.
- نمرات استراتژی‌های سازمان، ارزشیابی نیروی انسانی، تکنیک‌های نگهداری و تعمیرات و رویکردهای مبتنی بر قابلیت اطمینان تجهیزات تقریباً مشابه یکدیگر بوده و همگی بالای ۲/۶۰ می‌باشد.
- نمرات فرآیند ارزشیابی عملکرد، سیستمهای کامپیوتری مدیریت و پشتیبانی، مدیریت مواد قطعات یدکی و ابزارآلات



MRO، مبتنی بر کار گروهی و بهینه سازی فرایندها همگی کمتر از ۲/۵ می باشد و در واقع کمترین نمره ها را کسب نموده اند که عمدتاً مرتبط با حوزه تعمیرات و نگهداری می باشد.
در جدول ۳ نمرات مربوط به پاسخ دهی سرپرستان، کارشناسان و مدیران آورده شده است. همچنین جهت درک بهتر این نمرات با استفاده از یک نمودار عنکبوتی در شکل ۴ نشان داده شده است.

جدول ۳- اطلاعات مربوط به نمرات کسب شده مدیران، سرپرستان، کارشناسان، ارزیاب و سایر پرسنل

سمت	مدیر	سرپرست	کارشناس
استراتژی های سازمان	۷/۷	۷/۳	۶/۵
ارزشیابی نیروی انسانی	۷/۰	۷/۳	۶/۵
کیفیت مدیریت کار	۷/۰	۷/۷	۶/۹
تکنیک های نگهداری و تعمیرات	۶/۳	۷/۲	۶/۵
فرآیند ارزشیابی عملکرد	۷/۴	۷/۱	۵/۷
سیستم های کامپیوتری مدیریت و پشتیبانی	۵/۷	۵/۴	۵/۰
مدیریت مواد قطعات یدکی و ابزارآلات MRO	۶/۰	۶/۸	۵/۸
رویکردهای مبتنی بر قابلیت اطمینان تجهیزات	۶/۶	۶/۶	۶/۴
مبتنی بر کار گروهی	۶/۱	۶/۹	۵/۷
بهینه سازی فرایندها	۵/۸	۶/۵	۵/۴



شکل ۴- نمودار عنکبوتی مربوط به نمرات کسب شده مدیران، سرپرستان، کارشناسان، ارزیاب و سایر پرسنل

بر اساس این شکل می توان گفت که در ارزشیابی نیروی انسانی، استراتژی های سازمان، رویکردهای مبتنی بر قابلیت اطمینان، سیستم های کامپیوتری و مدیریت پشتیبانی و ارزشیابی عملکرد تقریباً نظرات سرپرستان و مدیران مشابه یکدیگر می باشد. در جنبه های رویکردهای مبتنی بر قابلیت اطمینان و سیستم های کامپیوتری و مدیریت پشتیبانی نظرات سرپرستان و کارشناسان مشابه یکدیگر می باشد. در جنبه های کیفیت مدیریت کار، نگهداری و تعمیرات، بهینه سازی فرآیندها، کار گروهی، رویکردهای مبتنی بر قابلیت اطمینان مدیریت قطعات یدکی و ابزارآلات تقریباً نظرات کارشناسان و مدیران مشابه یکدیگر می باشد. نقشه راه مدیریت دارایی های فیزیکی در صنعت پتروشیمی به صورت جدول ۴ می باشد.

نتایج مربوط به هر یک از جنبه های مدیریت به صورت خلاصه در زیر آورده شده است:

استراتژی های سازمان

- ✓ هم راستایی و پشتیبانی اهداف، پروژه ها و فعالیت های تعریف شده با اهداف کلی سازمان
- ✓ عدم اطلاع رسانی و آگاهی از مأموریت، چشم انداز و اهداف سازمان در سطوح پایین تر
- ✓ عدم تدوین اسناد بالادستی مدیریت دارایی های فیزیکی
- ✓ آگاهی نسبی سازمان در خصوص مدیریت دارایی های فیزیکی (در نتیجه تدوین و ابلاغ برنامه ها و فعالیت های کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت موثر واقع خواهد شد)

ارزشیابی نیروی انسانی

- ✓ روحیه کار تیمی، همکاری و مشارکت مطلوب
- ✓ ارتباط کاری مناسب میان گروه های کاری
- ✓ نارضایتی افراد از واگذاری کارهای خارج از شرح وظایف مکتوب
- ✓ در نظر نگرفتن شرح وظایف در نیازسنجی آموزشی
- ✓ عدم مشاهده سیستم موثر در خصوص مدیریت دانش و نظام پیشنهادات
- ✓ عدم اطلاع رسانی مبنای پرداخت پاداش و کارانه برای سطوح پایین تر سازمان

کیفیت مدیریت کار

- ✓ وجود یک فرآیند قابل قبول در خصوص صدور برنامه هفتگی تعمیرات
- ✓ پیش بینی منابع برای انجام برخی کارهای تعمیراتی
- ✓ کامل نبودن اطلاعات اخذ شده در فرم های تعمیرات
- ✓ عدم وجود یا ابلاغ دستورالعمل مدون و مشخص در خصوص اولویت بندی دستورکارها
- ✓ عدم تدوین برنامه کارهای استاندارد تعمیراتی (Job Plan)

تکنیک های نگهداری و تعمیرات

- ✓ استفاده از تجهیزات خودکار جهت داده برداری از تجهیزات در واحد عملیات (وجود فرصت های بهبود در تحلیل روی داده های جمع آوری شده جهت حرکت به سمت نگهداشت پیش کنشی)
- ✓ پایش وضعیت مناسب (توجه و سرمایه گذاری در خصوص خرید تجهیزات پایش وضعیت)
- ✓ اجرای منظم برنامه های PM
- ✓ عدم بازبینی برنامه های PM با استفاده از روش های ساختاریافته
- ✓ عدم مشاهده برنامه های مواجهه با پیامدهای کارکرد تا خرابی

فرآیند ارزشیابی عملکرد

- ✓ وجود شاخص هایی مربوط به برخی فرآیندهای موجود در سازمان

✓ عدم دسترسی آسان به داده‌های مورد نیاز

✓ عدم انجام تحلیل و پایش شاخص‌ها

✓ طولانی بودن بازه‌های اندازه‌گیری

سیستم‌های کامپیوتری مدیریت و پشتیبانی

✓ عدم استفاده از نرم افزار نگهداری و تعمیرات توسط کارکنان (مدیریت دستورکارها به صورت کاغذی و دستی)

✓ عدم یکپارچه سازی نرم افزارهای موجود در سازمان

✓ نبود سوابق کامل و دقیق اقدامات تعمیراتی

✓ عدم استفاده از نرم افزارهای هوشمند جهت تحلیل داده های نگهداشت و قابلیت اطمینان

مدیریت مواد قطعات یدکی و ابزارآلات MRO

✓ پیاده سازی سیستم کدگذاری تجهیزات و بهبود چیدمان قطعات

✓ عدم توانایی نرم افزار انبار در پوشش فرآیندهای مربوطه

✓ عدم تدوین شاخص های انبار

✓ عدم انجام محاسبات دقیق در خصوص سطوح بهینه موجودی، بیشینه و کمینه، مقدار سفارش اقتصادی، زمان انتظار

و ...

رویکردهای مبتنی بر قابلیت اطمینان تجهیزات

✓ بررسی ۱۱۰ مورد خرابی تجهیزات در جلسات تحلیل خرابی

✓ عدم تدوین سند ارزیابی کمی و دقیق جهت تعیین درجه اهمیت تجهیزات

✓ تعیین روش نگهداشت صرفا بر اساس پیشنهاد سازندگان یا تجربه کارکنان و عدم استفاده از روش های ساختاریافته

✓ عدم استقرار سیستم بازرسی مبتنی بر ریسک

مبتنی بر کار گروهی

✓ همکاری و تعامل قابل قبول میان گروه‌های کاری

✓ برگزاری جلسات منظم در رده مدیران

✓ وجود فرصت‌هایی جهت بهبود در نگهداشت اپراتوری

✓ عدم مشاهده روش ساختاریافته مدیریت تغییرات (MOC)

بهینه‌سازی فرایندها

✓ عدم انطباق گردش کارها در مجموعه با نمودارهای ترسیم شده

✓ وجود گلوگاه هایی در برخی فرآیندهای موجود

✓ عدم مشاهده دستورالعمل های مدون بهره برداری و یا عدم آگاهی کارکنان مربوطه از آن

جدول ۴- نقشه راه مدیریت دارایی های فیزیکی بر اساس آبتایم در نمونه موردی یکی از صنایع پتروشیمی

جنبه‌های ارزیابی دارایی فیزیکی	رهبری	برنامه ریزی	پشتیبانی	عملکرد	ارزیابی عملکرد	بهبود
تعالی	مبتنی بر کار گروهی	۱- نت بهره ور فراگیر ۲- نظام شش سیگما	برقراری جلسات طوفان فکری			
	بهینه‌سازی	روش‌های	باز اعتباری فرایند			

			فرایندها		بهینه‌سازی نت پیش گیرانه	بررسی خطر در راستای نظام‌مند
		شناسایی و ارزیابی مشکلات در راستایی نظام مدیریت دارایی‌های فیزیکی	رویکردهای مبتنی بر قابلیت اطمینان تجهیزات		۱- راهکارهای تحلیل و ریشه یابی خرابی‌ها در راستای نظام‌مند ۲- نگهداری و تعمیرات بر مبنای قابلیت اطمینان در راستای نظام‌مند	
	۱- تدوین شاخص کلیدی عملکرد KPI ۲- مدیریت و ارزیابی و نظارت پیمانکاران	بودجه ریزی بر مبنای عملکرد	ارزشیابی عملکرد	به کارگیری کارت امتیاز متوازن	برقراری نظام ممیزی شاخص‌ها	
		ایجاد بانک‌های داده ۲- برقراری نظام آرشیو بندی ۳- تدارک سخت افزار مناسب	سیستم‌های کامپیوتری مدیریت و پشتیبانی	استقرار CMMS استقرار ERP		استقرار نظام مدیریت اطلاعات
		ایجاد محیط کار ایمن، مرتب، تمیز، منظم و استاندارد در راستای نظام‌مند	تکنیک‌های نگهداری و تعمیرات	انجام نت اپراتوری با مشارکت واحدهای بهره‌برداری، تعمیرات و بازرسی	انجام RCM برای تجهیزات کلیدی	آراستگی محیط کار S5 در راستای نظام‌مند
		تدوین نقشه راه اجرایی فعالیت‌ها	کیفیت مدیریت کار	مدیریت تو قفات	۱- مدیریت و زمان‌بندی فعالیت‌ها ۲- مدیریت برنامه‌ریزی فعالیت‌ها ۳- مدیریت گردش کار نت	



		آراستگی در انبار در راستای نظام‌مند	۱- ارزیابی تامین کنندگان در راستای تامین پایداری قطعات در راستای نظام‌مند ۲- زنجیر تامین ایمن در راستای نظام‌مند	مدیریت موجودی برای جلوگیری از تاخیرات، هزینه‌های اضافی نگهداری در راستای نظام‌مند	مدیریت قطعات یدکی و تعمیر پذیری در راستای نظام‌مند	مدیریت مواد قطعات یدکی و ابزارآلات MRO	
	تدوین شاخص کلیدی نیرو انسانی KPI		چند مهارتی کردن افراد در راستای ارتقای بهره‌وری کارکنان و منابه انسانی	۱- برگزاری دوره مدیریت دارایی فیزیکی ۲- آموزش ارتقای مهارت‌ها افراد و منابع انسانی سازمانی در راستای استقرار نظام‌مند	ایجاد سیستم‌های انگیزشی در راستای ارتقای بهره‌وری کارکنان و منابع انسانی	ارزشیابی نیروی انسانی	راهبردی
		ایجاد تعهد ماموریت در راستای استقرار نظام‌مند	تدوین استراتژی‌های کلان در راستای استقرار نظام‌مند		تهیه چشم‌انداز و خط مشی مورد نیاز در راستای استقرار نظام‌مند	استراتژی‌های سازمان	

همچنین پروژه‌های پیشنهادی در این راستا در نمونه موردی یکی از صنایع پتروشیمی به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۵- لیست پروژه‌های پیشنهادی در صنعت پتروشیمی

سال سوم	سال دوم	سال اول	پروژه‌های پیشنهادی
		✓	اولویت‌بندی تجهیزات
		✓	اجرای مستمر بهینه‌سازی مقادیر حداقل و حداکثر موجودی قطعات یدکی و زنجیره تامین کالا
		✓	اولویت‌بندی فرایندها و تدوین برنامه‌ی اصلاح فرایندهای مدیریت دارایی‌های فیزیکی
✓	✓		بهینه‌سازی برنامه‌های نگهداشت PMO
		✓	توسعه استانداردسازی برنامه کارهای تعمیرات (JOB PLAN)
		✓	بازنگری شاخص‌های ارزیابی عملکرد موجود در سازمان و تدوین شاخص‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی

	✓		به کارگیری نرم افزارهای هوشمند برای تحلیل اطلاعات بهره برداری و نگهداری و تعمیرات
	✓		ایجاد و توسعه فرایندهای استاندارد عملیات (SOPs) برای تمامی فرایندهای حساس
		✓	توسعه نظام پیشنهادات
✓	✓		اجرای مستمر پروژه مطالعات هزینه چرخه عمر LCC
✓	✓		تعیین شاخص سلامت تجهیزات
✓	✓		ایجاد ساختار سازمانی مدیریت دارایی های فیزیکی
✓	✓		توسعه مدیریت دانش

۳- نتیجه و جمع بندی

با جمع بندی نتایج حاصل از ارزیابی وضعیت صنعت پتروشیمی مشخص گردید که این صنعت در جنبه های نمرات فرآیند ارزشیابی عملکرد، سیستم های کامپیوتری مدیریت و پشتیبانی، مدیریت مواد قطعات یدکی و ابزارآلات MRO، مبتنی بر کار گروهی و بهینه سازی فرایندها از مبحث مدیریت دارایی ای فیزیکی دارای ضعف اندکی می باشد که نیاز به پیاده سازی فرآیند بهبود دارد. همچنین با توجه به اینکه این جنبه ها بیشتر مرتبط با حوزه تعمیرات و نگهداری می باشد، اهمیت ویژه ی تعمیرات و نگهداری را در پلنت صنعت پتروشیمی نشان می دهد. برای پیاده سازی فرایندهای بهبود در سازمان ابتدا با در نظر داشتن استراتژی ها، محدودیتها و منابع سازمان پروژه های بهبود اولویت بندی می شوند و پس از اولویت بندی و تعیین مسیر راه پروژه های بهبود در سازمان، پیاده سازی می شوند. بدین ترتیب امکان مدیریت دارایی های فیزیکی در سازمان براساس استاندارد 55000 PAS 55/ISO و با کمک مدل تعالی در سازمان فراهم می آید. لازمه پیاده سازی پروژه های بهبود بهره بردن از افراد آموزش دیده و باصلاحیت تأیید شده است. پروژه های بهبود را می توان با پروژه های نمونه در سازمان آغاز کرد و سپس توسعه داد. چشم اندازی مشترک در سازمان فراهم می شود که کارکنان و مدیران را به آینده سازمان علاقه مند می سازد و افراد آموزش های لازم را دریافت می کنند. مدیریت منابع انسانی مبتنی بر هدفی خاص، مثل پیاده سازی مدیریت دارایی فیزیکی به هدفمندی تلاش ها در این زمینه منجر می شود و مشکلات ناشی از مقاومت در برابر تغییر را تا حد زیادی کاهش می دهد. ضمن آنکه به طور ویژه ای برای مدیریت تغییر، فرایندی ویژه معرفی می شود. در مدل اجرایی مدیریت دارایی های فیزیکی ابزارها یکی پس از دیگری به صورت یکپارچه در چرخه بهبود مستمر قرار می گیرند.

مراجع

- [1] Preprotić, B., Rakić, H., & Mitrović, D. (2022). PHYSICAL ASSET MANAGEMENT IN EVERYDAY LIFE. *Polytechnic and design*, 10(3), 160-166.
- [2] Obicci, P. A. (2022). The Moderating Effects of Institutional Framing on Authentic Leadership-Physical Asset Management Practices Relationships in Local Governments in Uganda. *International Journal of Social Sciences and Economic Review*, 4(3), 09-24.
- [3] Maletič, D., Marques de Almeida, N., Gomišček, B., & Maletič, M. (2022). Understanding motives for and barriers to implementing asset management system: an empirical study for engineered physical assets. *Production Planning & Control*, 1-16.
- [4] Polenghi, A., Roda, I., Macchi, M., Pozzetti, A., & Panetto, H. (2022). Knowledge reuse for ontology modelling in Maintenance and Industrial Asset Management. *Journal of Industrial Information Integration*, 27, 100298.
- [5] da Silva, R. F., & de Souza, G. F. M. (2022). Modeling a maintenance management framework for asset management based on ISO 55000 series guidelines. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 28(4), 915-937.
- [6] Akpan, J., & Olanrewaju, O. A. (2022, March). Asset management models brief review and framework development for energy sustainability & sustainable development. In *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Istanbul, Turkey* (pp. 7-10).
- [7] Sousa, V., & Meireles, I. (2023). Quality and asset management: conceptual compatibility towards sustainable infrastructures management. *Total Quality Management & Business Excellence*, 34(5-6), 743-767.
- [8] Polenghi, A., Roda, I., Macchi, M., Pozzetti, A., & Panetto, H. (2022). Knowledge reuse for ontology modelling in Maintenance and Industrial Asset Management. *Journal of Industrial Information Integration*, 27, 100298.
- [9] Ugarelli, R., & Sægrov, S. (2022). Infrastructure asset management: historic and future perspective for tools, risk assessment, and digitalization for competence building. *Water*, 14(8), 1236.
- [10] Menéndez, M. C. M., Cerezo, I. L. M., Cerezo, J. I. B., & Mite, L. A. B. (2022). Asset management system according to ISO 55000 standard in the production process. *Journal of business and entrepreneurial studie*, 6(4).
- [11] González-Prida, V., Parra, C., Crespo, A., Pérès, F., & Martín, C. (2022). Practical Implementation of an Asset Management System According to ISO 55001: A Future Direction in the Cloud and IoT Paradigm. In *Cloud IoT* (pp. 25-33). Chapman and Hall/CRC.
- [12] Målbakken, K., Sundell, E., Martinsson, A., & Vullum-Bruer, K. (2023, April). Thermal Insight-Digital Twin Technology for Enhancing Asset Uptime and System Reliability. In *Offshore Technology Conference* (p. D011S006R004). OTC.
- [13] Chiu, Y., Yan, T., Chiu, S., Wang, H., & Chiu, T. (2023). Impact of dual uptime-reducing strategies, postponement, multi-delivery, and rework on a multiproduct fabrication-shipping problem. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 14(2), 323-340.
- [14] da Silva, A. F., de Oliveira Sales, J. H., & Pereira, J. P. D. C. N. (2023). Uptime optimization in a vertical dryer and its economic impact. *The Journal of Engineering and Exact Sciences*, 9(2), 15571-01e.



Evaluation and implementation of the physical asset management roadmap using the UPTIME method (Case study: Petrochemical industries)

ABSTRACT

The management of physical assets is moving on the optimal path by considering the cost, risk and productivity factors in the life cycle of the equipment in the organization, and the equipment must be defined and managed in different layers, therefore, creating an asset management system is a strategic decision and It is important for all equipment-oriented organizations and companies. Management of physical assets in a company is a process during which the value of the organization's physical assets is maximized and the risks related to the ownership and exploitation of these assets are minimized. and at the same time reduce the cost of lost or underutilized equipment and provide a better environment for better asset life cycle management, maintenance and repair response and physical asset workflow planning. By understanding how to effectively manage physical assets, businesses can achieve better performance and increased efficiency. In this article, the criteria related to the evaluation of physical assets in a case example in the petrochemical industry are compared with each other, which provides a good view in relation to the opinions of the personnel of the petrochemical industry regarding the aspects of physical asset management.

Keywords: Asset management, UPTIME method, Petroleum industry, maintenance and repair