

نظام مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی

در پرتو

مجموعه استانداردهای مدیریت دارایی

ISO55000 و ISO55001 و ISO55002

پژوهش: مهندس حسین انصافیور

مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

ماشین آلات عمرانی و معدنی چه به لحاظ ارزشی که دارند و چه به لحاظ ارزش آفرینی شان در انجام پروژه های شرکت های عمرانی و معدنی " دارایی حیاتی " این شرکت ها محسوب می شوند. هم وجه ابزار تولیدی بودن و هم وجه دارایی بودن این ماشین آلات در این شرکت ها در عمل؛ به دلیل نوع نگرش سنتی به کاربرد این ماشین آلات در سایه اجرای پروژه ها قرار گرفته است. به همین دلیل مدیریت نگهداری ماشین آلات عمرانی و معدنی همواره از مسایل چالشی جدی مدیران ماشین آلات در ارتباط با مدیران پروژه ها حتی با ذی نفعان اصلی آن ها است.

رویکرد RCM به مدیریت نت ماشین آلات از این جهت که ماشین آلات و تجهیزات را بدرستی " دارایی فیزیکی " دانسته و بدین سان نگهداری ماشین آلات و تجهیزات را نه تنها از منظر فنی بلکه از منظر اقتصاد مرتبط با آن ها مطرح نموده است؛ پرتو نوینی بر این دانش و فن افکنده است.

درست به همین دلیل است که لازم است استقرار نظام های نت مبتنی بر برنامه و پایش را با استقرار نظام مدیریت دارایی با مرجعی جهانی همگام کنیم و با آموزش و ترویج اهمیت این موضوع بتوانیم حتی در دامنه ای گسترده تر در نگهداری این ماشین آلات به عنوان ثروت ملی گامی موثر برداشته باشیم.

امید که این جستار بتواند در معرفی این استاندارد برای استفاده در سیستم های نت مبتنی بر برنامه گامی موثر؛ هرچند هم کوچک برداشته باشد.

مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

تحریم های اقتصادی تاثیراتی بسیار جدی و مخربی بر پروژه های عمرانی کشور نهاده است در این میان ماشین آلات عمرانی و معدنی به عنوان ابزار تولید مهم این رشته از صنعت نیز به دلایل زیر دچار آسیب های جدی شده اند:

عدم دسترسی به فن آوری های جدید و امکان انتقال دانش آن ها به کشور
عدم دسترسی به شیوه های مدیریت ماشین آلات مدرن که در تبادل دوجانبه با شرکت های تولید کننده بزرگ دنیا حاصل می شد.

ضعف جدی خدمات پس از فروش شرکت های وارد کننده ماشین آلات بخصوص در ارائه آموزش و مدارک و مستندات ماشین آلات

که می توان عوامل داخلی را نیز به آن افزود :

- جان سختی نگرش سنتی چه در بهره برداری و چه در نت ماشین آلات در مدیران ارشد شرکت های کاربر ماشین آلات بخصوص در پروژه ها
- رویکرد ضعیف مدیران ماشین آلات نسبت به نگرش سنتی مدیران مرتبط و مدیران ارشد



مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

- عدم اجرای سیستماتیک استراتژی های پیشگیرانه/ پیشگویانه بویژه بکار گیری ضعیف CM و استفاده محدود از CMMS
- عدم سامان دهی نظام اطلاعاتی یکپارچه بین سامانه های بهره برداری و نت ماشین آلات با سامانه های کنترل پروژه؛ مالی و تدارکات به منظور تبادل اطلاعات و پایش بازخوردها
- عدم استفاده از استانداردهای مدیریت کیفیت و انطباق آن ها با سیستم های بهره برداری و نگهداری واریز آسیب های وارد شده به ماشین آلات عمرانی و معدنی نه فقط در محدوده فنی و مهندسی بلکه در شرایط کنونی از آن مهم تر؛ در حوزه اقتصادی است. چرا که کارکردن با ماشین های فرسوده یا به لحاظ فن آوری ضعیف علاوه بر پایین بودن راندمان هزینه های خواب تعمیراتی و تامین قطعات یدکی را به شدت افزایش داده است؛ ضمن آن که با وجود محدودیت های مالی جدی در راهبرد ماشین آلات متاسفانه تغییر مهمی در شیوه های نگهداری و بهره برداری ماشین آلات بوجود نیامده؛ به عبارتی همچنان در بر همان پاشنه می گردد.
- تغییر نگرش سنتی در راهبرد ماشین آلات تنها و تنها با پذیرش اجرای سیستماتیک نظام های نگهداری مبتنی بر برنامه است که پیاده سازی دقیق آن بکارگیری استانداردهای مدیریت کیفیت به عنوان پایه و اساس اقداماتی روش مند و فارغ از هر اما و اگر دلخواه تجربی و نظری را طلب می کند.



مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

متناسب با مضمون این کنفرانس به میان آورده است.

برای دست یابی به این هدف مهم شاید خنده دار بنظر آید اما نخستین گام پذیرش مدیریت ارشد شرکت های کاربر ماشین آلات عمرانی و معدنی به مثابه مالکان و ذی نفعان اصلی این ماشین ها بدین موضوع مهم است که ماشین الات عمرانی و معدنی که ابزار تولید اصلی پروژه ها هستند؛ در زمره دارایی های شرکت / سازمان محسوب می شوند و با توجه به نقش مهم ماشین آلات عمرانی و معدنی در انجام پروژه های گوناگون بویژه مدیران پروژه ها نه تنها باید بر افزایش راندمان تولیدی ماشین آلات تمرکز کنند؛ بلکه نت ماشین آلات را نیز باید از جهات زیر مد نظر قرار دهند :

1. ایجاد شرایطی که قابلیت اطمینان ماشین آلات و دسترس پذیری آن ها را افزایش دهد

2. اتخاذ روش هایی که بتواند به افزایش چرخه عمر ماشین آلات به عنوان دارایی شرکت کمک کند

با این رویکرد ؛ نت ماشین آلات به عنوان یکی از اقدامات مهم و جدی در مدیریت دارایی ماشین آلات تلقی خواهد شد. در نظام های مدیریتی نت ماشین آلات " نت مبتنی بر قابلیت اطمینان RCM به عنوان یکی از رویکردها و تکنیکی کار آمد برای تحلیل و تصمیم گیری در زمینه مدیریت دارایی های فیزیکی " مطرح شد و برای نخستین بار مدیریت نگهداری و تعمیرات تجهیزات را یکی از موثر ترین اقدامات در مدیریت دارایی های



مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

فیزیکی تلقی نمود و بدین ترتیب دامنه مدیریت نگهداری و تعمیرات با ورود به اقتصاد تجهیز دامنه ای گسترده تر یافت .

جان موبری بنیانگذار نت مبتنی بر قابلیت اطمینان RCM می نویسد :

"هر دارایی فیزیکی (ماشین آلات / تجهیز) برای این بکار گرفته می شود چون کسی می خواهد توسط آن کاری انجام دهد به عبارت دیگر ؛ انتظار می رود که کارکرد یا کارکرد های خاصی توسط آن (ماشین آلات / تجهیز) انجام شود. می توان نتیجه گرفت که وقتی ما (ماشین آلات / تجهیز) ی را مورد نگهداری و تعمیر قرار می دهیم میخواهیم وضعیتی را حفظ نماییم که در آن (ماشین آلات / تجهیز) به انجام آنچه کاربرانش می خواهند ادامه دهد.

نگهداری و تعمیرات تضمین ادامه فعالیت دارایی های فیزیک در انجام آنچه کاربرانش از آن ها انتظار دارند است."

"هم اکنون تقریبا در تمامی زمینه های فعالیت بشر RCM برای افراد مسئول، دارایی های فیزیکی به همان اندازه حیاتی است که حسابداری دوطرفه برای مسئولان دارایی های مالی مهم است. جهت حفظ کارکرد دارایی های فیزیکی هیچ تکنیک قابل مقایسه دیگری برای شناسایی حداقل فعالیت های صحیح و ایمن مورد



مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

نیاز بویژه در موقعیت های بحرانی و خطرناک وجود ندارد امروزه شناخت روز افزونی در سطح جهان از نقش RCM در تدوین استراتژی مدیریت دارایی های فیزیکی و اهمیت پیاده سازی آن بوجود آمده است ".
همچنین؛ تروتکنولوژی که به مثابه دانشی ترکیبی؛ گستره وسیعی از مباحث مدیریتی ؛ مالی؛ مهندسی و فناوری های طراحی و نگهداری را در برمی گیرد نگهداری را در یک سیستم همبسته یکپارچه قرار می دهد.
اما تروتکنولوژی چیست؟

"واژه «ترو تکنولوژی» ترکیب کلمه یونانی (Terin) به معنای نگهداری و حفاظت و کلمه (Technology) به معنای دانش فنی است و معنای تحت اللفظی آن «دانش حفاظت فنی» یا «مدیریت فنی» است. تعریف تروتکنولوژی در موسسه استانداردهای انگلیس تحت استاندارد BS 3811-1974 ثبت گردیده است. کمیته تروتکنولوژی در آوریل ۱۹۷۰ در انگلستان تاسیس و فعالیت ها و مطالعات خود را در امر مدیریت فنی آغاز نمود. طبق تعریف این کمیته که در استاندارد یاد شده بالا عنوان شده است «ترو تکنولوژی» عبارت است از ترکیبی از فعالیت های مدیریتی ، مالی، مهندسی و سایر اموری که در راستای هزینه های تامین یک سیکل عمر اقتصادی (LCC) بهینه بر روی دارایی های فیزیکی اعمال می شوند. ترو تکنولوژی یا مدیریت فنی نگهداری و تعمیرات از مبداء، مشخصات فنی و طراحی کارخانه، ماشین آلات، ساختمان ها و ساختارهای فیزیکی

مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

را از نظر قابلیت اطمینان و قابلیت تعمیرپذیری مورد ملاحظه قرار داده و در دوران نصب، راه اندازی و بهره برداری از آنها مسائل نگهداری و تعمیر و بهسازی را زیر نظر داشته تا لحظه بازنشستگی و جایگزینی ادامه می یابد."

در سال ۲۰۱۴ مجموعه استانداردهای ISO55000 به عنوان استاندارد بین المللی مدیریت دارایی ها توسط سازمان جهانی استاندارد ارائه گردید. این مجموعه استانداردها شامل:

- ISO55000 استاندارد مدیریت دارایی ها؛ دورنما، اصول و اصطلاحات
 - ISO55001 استاندارد مدیریت دارایی ها؛ الزامات سیستم های مدیریتی
 - ISO55002 سیستم های مدیریتی؛ دستورالعمل هایی برای استفاده از ISO55001
- بدین ترتیب؛ دانش و مدیریت نگهداری که به عنوان یکی از عناصر مهم دارایی های فیزیکی مطرح گردیده می تواند به مجموعه استانداردهای مدیریت دارایی های فیزیکی در پیاده سازی یک سیستم یکپارچه مدیریتی استاندارد تکیه کند.

مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

اهمیت این موضوع در مدیریت نت ماشین آلات در کشور ما پدید آوری رویکردی است که موجب می شود تا این مدیریت از انزوای بیرون آمده؛ در تراکنشی پیوسته با سایر مدیریت ها تحت استانداردهای مدیریت کیفیت قرار گیرد. بر طبق این استاندارد :

"دارایی نوعی؛ آیتم؛ شیء یا نهادی است که برای سازمان ارزش بالقوه و یا واقعی دارد. این ارزش بین سازمان های مختلف و ذی نفعان آنان متغیر است....." ۳.۲ { ISO55000 } "دارایی فیزیکی معمولاً به تجهیزات؛ موجودی ها و اموالی اطلاق می شود که در تملک سازمان هستند....." ۱.۲.۳ { ISO55000 } "فاصله زمانی بین ایجاد تا پایان عمر دارایی را عمر دارایی می گویند....." ۳.۲ { ISO55000 } "فلسفه وجودی مدیریت دارایی ها ارزش آفرینی برای سازمان و ذی نفعان سازمان است. مدیریت دارایی ها بر خود دارایی متمرکز نیست؛ بلکه معطوف به ارزشی است که دارایی می تواند برای سازمان به ارمغان بیاورد" ۲.۴.۲ { ISO55000 } "یک گروه از دارایی ها که سیستم دارایی ها نامیده می شود نیز ممکن است یک دارایی در نظر گرفته شود" ۱.۲.۳ { ISO55000 }

بنابراین بدیهی است ماشین آلات عمرانی و معدنی که دارای عمر (مدت زمان ایجاد دارایی تا پایان عمر دارایی ۲.۲.۳) و چرخه عمر (مراحل مختلف مدیریت دارایی 3.2.3) بوده؛ در مواقعی دارایی حیاتی سازمان محسوب می شوند.

مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

طبق تعریف دارایی های حیاتی " دارایی هایی هستند که این ظرفیت را دارند که بر دستیابی به اهداف عینی سازمان تأثیری بسزا بگذارند. به عبارتی دارایی های حیاتی ممکن است (می تواند) به دارایی هایی اطلاق شوند که برای ارائه خدمات به مشتری حیاتی، ضروری تلقی می شوند " ۸.۲.۳ { ISO55000 }

بدین ترتیب ماشین آلات عمرانی و معدنی برای شرکت های کاربر آن ها نه تنها دارایی و واجد ارزش واقعی محسوب می شوند؛ بلکه در زمره دارایی های حیاتی آن ها نیز تلقی می گردند.

در این جستار می کوشیم نشان دهیم که ادراک سیستم مدیریت دارایی ماشین آلات چگونه می تواند بر مدیریت نت آن اثر بخش باشد و به تغییر نگرش مدیریت ارشد کمک کند.

لازم است که به یک نکته بسیار مهم توجه کنیم و آن این که نت مبتنی بر برنامه و پایش ماشین آلات نه تنها می تواند چرخه عمر ماشین ها و تجهیزات را افزایش و هزینه های مترتب بر آن را کاهش دهد و به عبارتی ارزش موجودی آن ها را در زمان طولانی تری در سازمان حفظ کند بلکه قابلیت اطمینان و دسترس پذیری آن ها را برای ارزش آفرینی و بازگشت سرمایه گذاری ۳.۱.۲.۶ (انجام شده روی ماشین آلات و تجهیزات) را به گونه ای جدی افزایش دهد.



مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

براین اساس، ایجاد سیستم مدیریت دارایی که عبارت است "از رویکردی ساختار یافته برای ایجاد هماهنگی و کنترل فعالیت هایی که سازمان در طی مراحل مختلف چرخه عمر و برروی دارایی ها انجام می دهد "۲.۵.۲ حتی در مراحل اول پیاده سازی موجب دستاوردهای آنی در حوزه هایی مانند شناسایی ریسک ها ؛ شناسایی فرصت یا بهبود فرآیند شده؛ با بهره برداری از آن ها می توان روند بازگشت سرمایه (های ماشین آلاتی را در پروژه ها) نشان داد.

"فرآیند ایجاد سیستم مدیریت دارایی ها، افق جدیدی را پیش روی سازمان می گشاید و ایده های جدیدی از ارزش آفرینی با استفاده از دارایی ها (ی ماشین آلاتی) ارائه می کند. این افق های جدید می تواند بهبودهایی را در سایر کارکردهای سازمان مانند خرید؛ امور مالی؛ منابع انسانی و فناوری اطلاعات ایجاد کنند." ۲.۵.۲ } ISO55000

"استفاده از رویکرد سیستم های مدیریتی یکپارچه به سیستم مدیریت دارایی های سازمان امکان می دهد تا برپایه عناصر دیگر سیستم های مدیریتی مانند سیستم های مدیریت کیفیت؛ محیط زیست ، سلامت و ایمنی و ریسک (به شرط آن که در سازمان استقرار یافته باشند) مستقر شود.

مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

اتکا بر سیستم های موجود (بخصوص اگر نظام مدیریت نت ماشین آلات اعم از PaM یا PdM یا RCM از مزایای این سیستم ها استفاده کرده باشد) می تواند تلاش و هزینه صرف شده برای ایجاد و نگهداری سیستم مدیریت دارایی ها را کاهش دهد، همچنین می تواند یکپارچگی را بین حوزه های مختلف بهبود دهد و هماهنگی بین کارکردها را ارتقا بخشد. " ۶.۲ { ISO55000 }

"از آنجایی که مدیریت دارایی ها بسیاری از واحدهای سازمان (از جمله واحد نت ماشین آلات) را تحت تاثیر قرار می دهد یکی از نامزدهای بدیهی برای رویکرد سیستم های یکپارچه است " ۶.۲ { ISO55000 }

سازمان هایی که سیستم های مدیریتی مانند سیستم های مدیریت کیفیت؛ محیط زیست ، سلامت و ایمنی را به صورت یکپارچه با موفقیت پیاده کرده باشند، به دلیل آنکه با ماده ها و عناصر تشکیل دهنده این سیستم های مدیریتی آشنا شده اند و حتی ممیزی شده اند به دلیل همگونی طراحی شده ماده ها و عناصر تشکیل دهنده این استاندارد با استانداردهای مدیریت یکپارچه کیفیت آسان تر می توانند سیستم مدیریت دارایی را با این سیستم ترکیب کنند.



مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

توجه به این نکته ضروری است که شناخت سیستم مدیریت کیفیت ISO9001 به عنوان استاندارد پایه اهمیت بسیاری در درک و فهم سیستم مدیریت دارایی دارد بخصوص که نسخه ۲۰۱۵ این استاندارد نسبت به نسخه ۲۰۰۸ آن تغییراتی قابل توجه کرده است. مدیریت های ریسک؛ دانش؛ ارتباطات؛ عملیات؛ تغییرات را شامل می گردد؛ از آن رو که همین موارد در استاندارد مدیریت دارایی ISO5001 نیز درج شده اند. شاید بطور کلی بتوان گفت که هدف ما از مدیریت دارایی در نظام نت ماشین آلات دستیابی به قابلیت اطمینان؛ با افزایش دسترس پذیری، بازگشت سریع سرمایه و بهبود چرخه عمر ماشین آلات است.

به این ترتیب با استفاده از ارزیابی ریسک در نظام نت؛ انجام اقدامات پیشگیرانه/پیشگویانه؛ برون سپاری مناسب؛ مدیریت اطلاعات و ارتباطات به سامان و پایش وضعیت از طریق ممیزی های داخلی و ارزیابی عملکرد سیستم؛ می توانیم قابلیت اطمینان و دسترس پذیری ماشین آلات را در زمان کاربری آن ها در پروژه های گوناگون افزایش دهیم و با اتخاذ روش هایی بازگشت سرمایه گذاری در تامین ماشین آلات را سریع تر کرده، بر چرخه عمر و عمر اقتصادی ماشین آلات بیافزاییم.

"بدین منظور سازمان باید اهداف عینی مدیریت دارایی ها را در سطوح و کارکردهای مرتبط (با نظام مدیریت نت ماشین آلات را) ایجاد کند...." ۱.۲.۶ {ISO55001}

مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

"از جمله مسایلی که (اهداف عینی مدیریت دارایی ها در ارتباط با مدیریت نت ماشین آلات) بدان ها می پردازند عبارتند از:

(۱) برای مدیریت دارایی ها (اعم از ماشین آلات؛ تجهیزات، ابزارها و زیرساخت ها)

- کل هزینه مالکیت

- ارزش خالص کنونی

- بازگشت سرمایه مورد استفاده

(۲) برای مجموعه دارایی ها (شامل مجموعه ماشین ها؛ تجهیزات؛ ابزارها و زیر ساخت ها به صورت دسته بندی شده)

- بازگشت سرمایه گذاری (یا بازگشت سرمایه مورد استفاده یا بازگشت دارایی ها)

(۳) برای سیستم های دارایی ها

- دسترس پذیری سیستم دارایی ها (دسترس پذیری ماشین آلات و تجهیزات درگیر در پروژه شاخص AP)

- عملکرد سیستم دارایی ها (مانند زمان در دسترس ؛ کارآمدی / بهره وری ماشین آلات)

مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

۴) برای دارایی ها

- قابلیت اطمینان (میانگین زمان بین خرابی ها MTBF)
- امتیاز سلامت ؛ عملکرد یا وضعیت دارایی
- هزینه چرخه عمر / (عمر اقتصادی ماشین)
- طول عمر مورد انتظار
- عملکرد انرژی دارایی (ماشین آلات) "۳.۲.۱.۶ { ISO55002 }
- هدف های استراتژی مدیریت نت ماشین آلات :
- ✓ پیشینه کردن دوره عمر مفید
- ✓ پیشینه کردن قابلیت اطمینان از طریق بالا بردن قابلیت دسترسی به ماشین آلات در صورت نیاز
- ✓ پیشینه کردن کارایی کلی در جهت بالا بردن ضرایب بهره وری
- ✓ کمینه کردن تعمیرات اتفاقی با انتخاب تکنیک ها و تاکتیک های مناسب مبتنی بر برنامه

مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

- ✓ کمینه کردن هزینه‌های نت با استفاده از روش های گوناگون کنترلی به صورت پیوسته و گسسته مانند پایش وضعیت CM، استفاده از شبکه و نرم افزارهای مناسب CMMS، بازرسی های دوره ای و.....
 - ✓ پیشینه کردن ضریب ایمنی کار با رعایت استانداردهای بهداشت و ایمنی OHSAS
 - ✓ کمینه کردن خواب ناشی از آماده به کار با همکاری واحدهای اجرا و کنترل پروژه
- چنان که مشاهده می شود اهداف عینی مدیریت دارایی ماشین آلات با اهداف نظام مدیریت نت ماشین آلات اگرچه در نوع پیاده سازی و تکنیک های مترتب بر آن ها متفاوت است اما در سازگاری کامل با یکدیگرند.
- برای دستیابی به اهداف عینی مدیریت دارایی ها
- "سازمان باید برنامه های مدیریت دارایی هایش را ایجاد؛ مستند و نگهداری کند تا به اهداف عینی مدیریت دارایی ها دست یابد..." ۲.۲.۶ {ISO55001}



مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

".... برنامه مدیریت دارایی ها می تواند انتظارات یک دارایی یا مجموعه؛ گروه یا دسته ای از دارایی ها را مشخص کند..... هیچ قانون مشخصی وجود ندارد که در برنامه مدیریت دارایی ها چه چیزی بهتر است گنجانده شود یا این که با چه ساختاری بهتر است ایجاد شود هر چند معمول است که این نوع برنامه ها از یک مبنای منطقی برای فعالیت های مدیریت دارایی ها، برنامه های نگهداشت و عملیاتی؛ برنامه های سرمایه گذاری روی دارایی های ثابت (تعمیراساسی؛ نوسازی تعویض و ارتقا) و برنامه های مالی و منابع پیروی کند که اغلب بر بازنگری دستاوردهای پیشین مبتنی است" ۱.۲.۲.۶ { ISO55002 }

فراموش نباید کرد که مقصود اصلی هدف گذاری و برنامه ریزی مدیریت دارایی از طریق بکارگیری نظام های مدیریت نگهداری دستیابی به دستاوردهای اقتصادی است هنگام بررسی اثرات شکست ماشین آلات و تجهیزات در ماشین آلات در RCM در بررسی پیامد ناشی از شکست عملیاتی آمده است: ".... برنامه ریزی نگهداری باید به گونه ای صورت گیرد که پیامدهای اقتصادی یک شکست چه در مورد خود دستگاه و چه در مورد اثرات محیطی آن، در کمترین حد ممکن باشد."

"در RCM توجه به این نکته مهم است که بررسی هر شکست تنها در محدوده فیزیکی ماشین آلات/ تجهیزات (به مثابه دارایی سازمان) نیست که باید مورد بررسی قرار گیرد بلکه باید دید که پیامدهای آن چیست.

مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

شناسایی پیامدهای شکست و دسته بندی آن ها از چنان اهمیتی برخوردارند که به عنوان "مبنای یک چارچوب استراتژیک برای تصمیم گیری های مربوط به نگهداری و تعمیرات مورد استفاده قرار می گیرند". بدین سان؛ RCM می آموزد وقوع هر شکست چه پیامدهایی را به دنبال دارد. تشخیص پیامدهای شکست و عمق آن است که می تواند در تصمیم سازی مدیران برای انجام اقدامات ضروری که صرف منابع گوناگون را ایجاب می کند اثر گذاری جدی نماید. فرآیند RCM پیامدهای شکست را به چهار گروه زیر دسته بندی می نماید:

- **پیامدهای شکست پنهان:** { "شکست پنهان شکستی است که در شرایط عادی به خودی خود برای کاربران آشکار نمی شود"؛ به عبارتی نشانه های آشکاری را از خود بروز نمی دهند.../اما ممکن است که..... سازمان را با پیامدهای خطرناک و اغلب فاجعه بار روبرو کنند. این که با چه شدتی بخواهیم از وقوع شکست های پنهان جلوگیری کنیم به پیامدهای شکست های چندگانه و ریسک های مرتبط با آن وابسته است.
- **پیامدهای ایمنی و محیط زیستی:** یک شکست اگر فردی را کشته یا زخمی کند، دارای پیامدهای ایمنی است. اگر منتهی به نقض استانداردهای محیط زیستی در ابعاد شرکتی، منطقه ای، ملی یا بین المللی شود شکست دارای پیامدهای محیط زیستی است. در صورتی که یک شکست پیامدهای ایمنی و محیط زیستی داشته باشد، RCM هزینه های مالی پیشگیری از این شکست را در نظر نمی گیرد. اگر (ریسک) ایمنی وجود داشته باشد این الزام وجود دارد که یا باید از بروز مشکل جلوگیری کرد یا آن را به نوعی ایمن کرد.

مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

- **پیامدهای عملیاتی:** یک شکست دارای پیامد عملیاتی است اگر بر روی تولید (نرخ خروج، کیفیت محصول، خدمات به مشتریان و یا هزینه های عملیات به علاوه هزینه های مستقیم تعمیر) اثر گذار باشد. بر این اساس، این پیامدها به صورت ذاتی جنبه اقتصادی دارند، پس معمولاً آن ها را با معیارها اقتصادی ارزیابی می نمایند...."
 - **پیامدهای غیر عملیاتی:** شکست های آشکاری است که در این دسته جای می گیرند، این گونه شکست ها بر روی ایمنی و یا تولید تاثیری ندارند و فقط هزینه مستقیم تعمیر را موجب می شوند. بررسی پیامدها نشان می دهد که شناسایی و ارزیابی ریسک ها در مدیریت دارایی سازمان (نظام مدیریت نگهداری ماشین آلات) اهمیتی اساسی دارد.
- "سازمان باید اطمینان یابد که ریسک های مرتبط با مدیریت دارایی هایش (ماشین آلات / تجهیزات) در رویکرد مدیریت ریسک سازمان از جمله برنامه ریزی برای جلوگیری از حوادث محتمل مد نظر قرار گرفته اند" ۲.۲.۶ { ISO55001 }



مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

مدیریت ریسک؛ بطور مفصل در استاندارد مدیریت پروژه ISO10006 نیز مورد بررسی قرار گرفته است. در رویکرد استاندارد مدیریت پروژه؛ اثرات ریسک های محتمل ماشین آلات و تجهیزات (دارایی فیزیکی سازمان) در پروژه های عمرانی یا معدنی به پیامدهای مربوط به خود دستگاه یا تجهیز محدود نمی شود بلکه گاه می تواند تاثیرات گسترده نامطلوبی بویژه به لحاظ اقتصادی بر پروژه بگذارد که در این جستار فرصت پرداختن به آن وجود ندارد اما ما را به یک نکته مهم رهنمون می سازد و آن توجه به یکپارچه کردن نظام مدیریت دارایی ها با سایر نظام های مدیریتی است که باید به صورت یک سیستم متشکل از زیر سیستم های گوناگون با یکدیگر در اندرکنش باشند.

از مهمترین اقداماتی که "در برنامه ریزی برای دستیابی به اهداف عینی مدیریت دارایی ها" ۲.۲.۶ {ISO55001} باید به عمل آید مدیریت ریسک است که باید به ایجاد فرآیندهای برای:

- شناسایی ریسک ها و فرصت ها
- ارزیابی ریسک ها و فرصت ها
- اجرای تعامل مناسب با ریسک ها و فرصت ها و پایش آن ها "۲.۲.۶ {ISO55001}

مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

"شناسایی و رسیدگی به ریسک های مرتبط با دارایی ها و گنجانیدن آن ها در فرآیندهای مدیریت ریسک و سازمان" ۱.۵ { ISO55001 } در فهرست تعهدات مدیریت ارشد آمده است. در استاندارد ISO55002 بند ۳.۲.۲.۶ دستورالعمل اقداماتی که سازمان باید در ارتباط با ریسک های مرتبط با مدیریت دارایی ها انجام دهد:

" هنگامی که سازمان فرایندهایی را برای مدیریت ریسک در سیستم مدیریت دارایی ها برنامه ریزی می کند؛ بهتر است دقت کند که رویکردی ساختار یافته را برای شناسایی تحلیل و ارزیابی ریسک در پیش گیرد"

چند نمونه از ریسک هایی که باید در مدیریت نت ماشین آلات در نظر گرفته شوند

- ۱- عدم آموزش اپراتورها و سرویسکاران و تعمیرکاران
- ۲- انجام ندادن بازدیدهای روزانه پیش از رانندگی
- ۳- انجام ندادن سرویس دستگاه ها بر طبق جدول کارخانه سازنده
- ۴- انجام ندادن تعمیرات دستگاه ها بر طبق اندازه های کتاب های تعمیرات کارخانه سازنده
- ۵- در اختیار قرار ندادن کتاب های سرویس و نگهداری و اپراتوری در اختیار اپراتورها و سرویس کاران
- ۶- عدم آموزش مسایل ایمنی اپراتوری و سرویس دستگاه ها به اپراتورها و تعمیر کاران

مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

- ۷- استفاده نابجای از ماشین آلات بخصوص برای لیفتینگ (مثلا استفاده از بیل یا لودر بجای جرثقیل)
- ۸- بهره برداری از دستگاه با زدن بار یا آوردن فشار به دستگاه بیش از اندازه
- ۹- سالم نبودن پنل دستگاه؛ خراب بودن گیج ها؛ چراغ ها و بوق هشدار
- ۱۰- خراب بودن نورافکن ها
- ۱۱- خراب بودن برف پاک کن ها
- ۱۲- آپاراتی لاستیک های سنگین بدون تجهیزات ایمن
- ۱۳- بالا بودن ریسک ترکیدن لاستیک ها بواسطه فرسودگی یا بار بیش از حد
- ۱۴- عدم اطمینان از سالم بودن سیستم های کنترل دستگاه مانند ترمزها؛ فرمان
- ۱۵- احتمال ترکیدن باتری ها بواسطه اتصال اشتباه دو باتری یا شارژ کردن باتری ها در فضای بسته
- ۱۶- نزدن برچسب روی ظرف های اسید یا آب باتری
- ۱۷- استفاده از سنگ و چوب و آهن پاره های سرگردان تعمیرگاه بجای خرک
- ۱۸- عدم کنترل روغن سوزی و روغن ریزی دستگاه ها



مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

۱۹- استفاده از روغن ها و فیلترهای بی کیفیت

۲۰- برون سپاری تعمیرات یا سرویس دستگاه ها بدون کنترل های مورد نیاز درباره صلاحیت سازمان ها یا اشخاصی که این کارها به آن ها برون سپاری می شود.

چنان که مشاهده می شود؛ ریسک های مترتب بر نت ماشین آلات در اکثر موارد بسیار ساده و پیش و پا افتاده می نمایند اما وقوع بسیاری از آن ها می تواند منجر به صدمه دیدن دستگاه بطور جدی مثل سوختن موتور یا آسیب دیدن سیستم های هیدرولیک و.. شود و یا منجر به حوادثی شود که ایمنی اپراتورها؛ سرویس کاران و تعمیرکاران را تهدید می کند و یا محیط زیست را می آلود.

بسیاری از ریسک هایی که جنبه فنی دارند؛ بجز خسارت های اقتصادی ناشی از آن ها پیامدهای ایمنی و زیست محیطی نیز دارند که اغلب مورد توجه قرار نمی گیرند.

در شناسایی و ارزیابی ریسک ها توجه به این نکته مهم است که " روش های مدیریت ریسک استاندارد معمولاً حوادثی را که احتمال بسیار اندک و پیامدهای بسیار شدید دارند را با این توجیه که ارزش بررسی ندارند نادیده می گیرند " ۲.۲.۶ {ISO55001} بطور مثال خطر نشستی گاز یا بنزین از منابع و مخزن ها و یا رعایت نکردن استعمال دخانیات یا استفاده از موبایل در نزدیکی این مخازن؛ و یا انجام جوشکاری در مخازن سوخت و.. که بخش مهمی از آن ها بواسطه عدم آگاهی یا آموزش و یا کنترل کارگران هنگام تعمیرات یا سرویس صورت می گیرد.

مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

با توجه به آنچه تا کنون گفته آمده؛ کاملاً روشن است که همه آنچه که درباره ماشین آلات و تجهیزات می‌گوییم در همان زمان درباره دارایی‌های شرکت است که بطور مستقیم و یا حتی غیر مستقیم سخن می‌گوییم. از مهمترین مواردی که در مدیریت نت ماشین آلات بصورت وسیع رایج است و معمولاً ریسک‌ها و پیامدهای آن نسبت به دارایی‌های سازمان به گونه‌ای صورت می‌گیرد که چندان "ارزش بررسی ندارد"؛ برون سپاری است. "برون سپاری روشی متداول برای سازمان‌هایی است که ترجیح می‌دهند برخی از فعالیت‌های مدیریت دارایی‌ها را خودشان انجام ندهند و آن را به خدمات‌دهنده بیرونی و یا درونی واگذار کنند...." ۱.۳.۸ {ISO55002}

"وقتی سازمان فعالیت‌هایی را برون سپاری می‌کند که ممکن است بر دستیابی به اهداف عینی مدیریت دارایی‌ها (و نه تنها اهداف بلکه خود دارایی) تاثیر داشته باشد (مانند ماشینی که برای اورهال، یا موتوری که برای تعمیر و یا سیستم سوخت رسانی که برای تنظیم برون سپاری می‌شود)؛ باید ریسک‌های مرتبط با آن را نیز ارزیابی کند. (مثل این که آیا تعمیرکاری که به او برون سپاری شده صلاحیت این کار را دارد؟ آیا ابزارهای او کالیبره هستند؟ آیا اندازه‌های دقیق را طبق کتابچه تعمیرات ماشین دارد؟ و...) باید مطمئن شود که فعالیت‌ها و فرآیندهای برون سپاری شده (توسط یک کارشناس خبره سازمان) تحت کنترل قرار دارند" ۳.۸ {ISO55001} از این حد باید فراتر رفته بهتر است که "مدیران عملکرد فعالیت‌های برون سپاری شده را بطور منظم بازنگری کنند تا اطمینان حاصل شود که این فعالیت‌ها بخوبی تحت کنترل قرار دارند" ۳.۳.۸ {ISO55002}



مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

همه اقداماتی که برای استقرار نظام استاندارد مدیریت دارایی در مدیریت نت ماشین آلات انجام می شود و به انجام می رسد با ثبت داده ها و پدید آوری اطلاعات 5.7 { ISO55001 } و پردازش آن ها؛ همراه با مستند سازی 6.7 { ISO55001 } و استقرار یک سیستم ارتباطی 4.7 { ISO55001 } می تواند امکان آگاهی دادن به کارکنان 3.7 { ISO55001 } در همه سطوح و ارزیابی اقدامات انجام شده 3.9 { ISO55001 } را به عمل آورد.

الزامات اطلاعاتی 2.5.7 { ISO55000 }

- ویژگی های فیزیکی و فنی دارایی ها (مانند مشخصات دارایی ها؛ مالکیت ؛ معیارهای طراحی؛ اطلاعات فروشنده؛ موقعیت فیزیکی؛ وضعیت؛ تاریخ فعالیت)
- عملیات و خدمات دهی (مانند سطوح خدمات ؛ اهداف عینی عملکرد ویژگی های فیزیکی و فنی دارایی ها (مانند مشخصات دارایی ها؛ مالکیت ؛ معیارهای طراحی؛ اطلاعات فروشنده؛ موقعیت فیزیکی؛ وضعیت؛ تاریخ فعالیت)
- عملیات و خدمات دهی (مانند سطوح خدمات ؛ اهداف عینی عملکردی؛ مشخصات عملکرد دارایی ها؛ الزامات عملیاتی آتی ؛ اهداف عینی مدیریت تقاضا)



مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

- مدیریت نگهداشت (مانند پیشینه خرابی دارایی ها؛ تاریخ های تعویض یا بهسازی؛ الزامات آتی نگهداشت)
 - مدیریت عملکرد و گزارش دهی (مانند داده های عملکرد دارایی ها؛ اهداف عینی؛ بهبود مستمر؛ گزارش دهی نظارتی)
 - مدیریت منابع امور مالی (مانند سوابق هزینه ها؛ استهلاک؛ ارزش جایگزینی دارایی؛ تاریخ تحصیل؛ میزان نقد شوندگی؛ قوانین سرمایه؛ رده بندی و طبقه بندی دارایی ها؛ تحلیل هزینه یابی چرخه عمر؛ عمر مفید دارایی ها؛ ارزش اسقاط و تعهدات باقیمانده)
 - مدیریت قرارداد (مانند اطلاعات مربوط به دارایی در قرارداد، اطلاعات فروشنده؛ اهداف عینی خدمات، توافق با شخص ثالث)
- با این ذهنیت که در این بند در تمامی مواردی که درباره "مدیریت دارایی" ها گفتگو شده است؛ مقصود از "دارایی" "ماشین آلات عمرانی و معدنی" و "مدیریت دارایی"؛ در یک توافق کلی "مدیریت نظام مدیریت نت" آن ها است؛ انجام همه اقدامات بیان شده که بتواند پاسخگوی الزامات ثبت داده ها؛ ایجاد اطلاعات؛ پردازش داده ها و ثبت مستندات؛ تبادل اطلاعات در سطوح سازمان و ارزیابی اقدامات انجام شده با توجه به گزارش های آماری باشد؛ بکارگیری یک سیستم نرم افزاری مدیریت اطلاعات نت CMMS رایه عنوان یک ابزار بسیار مهم مطرح می کند.



مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

مدیریت نت با کمک رایانه (CMMS(Computer Management Maintenance System

عبارت است از ایجاد سیستم اطلاعاتی نت با استفاده از برنامه(ها)ی رایانه ای و شبکه های اینترنتی یا اینترنتی بر بستر یکی از نت های مبتنی بر برنامه **PaM** یا **PdM** که حاصل آن می تواند در سیستم مدیریت اطلاعات نت **MIS**، سیستم اطلاعاتی پشتیبانی تصمیم گیری **DSS**، و سیستم اطلاعاتی راهبردی **SIS** نت مورد استفاده قرار گیرد به گونه ای که بتواند نقشی تعیین کننده را در تصمیم گیری های مربوط به راهبری نت ماشین آلات ایفا نماید.

برای دستیابی به موفقیت در بهره برداری از یک نظام نت مبتنی بر بکارگیری فن آوری اطلاعات **CMMS** ابتدا باید انسجام کافی و ساختار مناسب در سازمان نت صورت گرفته، معماری صحیحی از سازمان نت ایجاد شده باشد. بعلاوه سیستم منسجم و مناسبی برای پشتیبانی از عملیات نت طراحی گردیده، نیازمندی های اطلاعات سیستم به درستی شناسایی شده باشد. در نهایت پیاده سازی **CMMS** استقرار یک نظام نگهداری مبتنی بر برنامه ریزی است که رایانه و نرم افزار جزئی از آن است و نه همه آن. بر این اساس باید به این نکته مهم اشاره کنیم که **CMMS** مثلثی است که یک ضلع آن سازمان نت (تشکیلات، یک تاکتیک مبتنی بر برنامه **PaM, PdM**، زیرساخت ها مانند ساختمان ها، ابزارها و تجهیزات)، ضلع دوم آن فن آوری اطلاعات **ICT** (برنامه رایانه ای، شبکه اینترنتی و اینترنتی، سخت افزارهای تولید، ذخیره سازی و انتقال اطلاعات و پشتیبان گیری) و ضلع سوم آن مغز افزار (نیروی انسانی متخصصی که در امور مدیریتی، برنامه ریزی و اجرایی ماشین آلات دارای دانش و تجربه اثر بخش است).



مدیریت نت ماشین آلات عمرانی و معدنی در پرتو مجموعه استانداردهای ISO55000

ترکیب ارگانیک این اجزا است که **CMMS** را معنا می بخشد.

بکار گیری **CMMS** تا حد زیادی می تواند مباحث بند ۷ استانداردهای مدیریت دارایی را پاسخگو باشد. ضمن آن که بدون استفاده از خروجی های پردازش شده این ابزار مهم؛ پایش؛ اندازه گیری؛ تحلیل و ارزیابی عملکرد **ISO55001** و **ISO55002** { سازمان از نظام مدیریت دارایی ماشین آلات به عنوان ضروری ترین اقدام برای سنجش وضعیت سازمان نسبت به اهدافی که تعیین کرده است تا حد زیادی مشکل و در برخی موارد بخصوص در ارتباط با گزارش های آماری و ناممکن خواهد بود با بیان این الزام جستار را پایان می بخشیم

"سیستم مدیریت دارایی باید از داده های پایش و اندازه گیری استفاده کند تا الگوها را شناسایی کند و اطلاعاتی را درباره عملکرد خودش بدست آورد. به کمک این داده ها باید اقدام های اصلاحی و مناطق نیازمند بهبود شناسایی شوند و مشخص شود که آیا اهداف عینی و سیاست های سازمان محقق خواهند شد. اطلاعات مستند تمام ارزیابی های دوره ای و نتایج آن ها باید نگهداری شوند. سازمان باید نتایج پایش و اندازه گیری را تحلیل کند و آن ها را در فواصل برنامه ریزی شده ارزیابی نماید.

عملکرد فعالیت های سپرده شده به خدمات دهندگان بیرونی باید پایش شود. و باید براساس نتایج گزارش شده؛ ممیزی هایی که سازمان انجام داده است یا گزارش های ممیزان مستقل مبتنی باشد " ۴.۱.۱.۹. **ISO55002** {