



شرکت البرز تدبیر سامانه (سهامی خاص)
خدمات انفورماتیک (مشاوره . طراحی و پیاده سازی سیستم ها)



مکانیزاسیون سیستم‌های نگهداری و تعمیرات

CMMS

واحد طراحی سیستم

شرکت خدمات انفورماتیک البرز تدبیر سامانه

www.Alborzsamaneh.com

۰۲۱ - ۸۸۵۲۲۱۲۸



۱- مقدمه

از دهه ۱۹۳۰ میلادی به بعد تحولات اساسی در امور نت و مدیریت آن به وجود آمده است. هر چند که تا پیش از جنگ جهانی دوم به دلیل استفاده از تجهیزات و ماشین‌آلات ساده و ابتدایی نیازی به استفاده از روش‌ها و سیستم‌های مدون نگهداری و تعمیرات نبود و عملیات نت عمدتاً به یکسری سرویس‌های ساده چون تمیزکاری، روغن‌کاری و روانکاری محدود می‌شد، اما با گذشت زمان و در خلال جنگ جهانی دوم به دلیل مقتضیات زمانی و نیاز به تولید انبوه جهت پوشش تقاضای بازار و کاهش هزینه‌های تولید به‌ازای واحد محصول، استراتژی تولید به سمت مکانیزاسیون و استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات پیچیده متمایل گردید، افزایش سطح مکانیزاسیون بکارگیری روش‌های تولید بوده، ماشین‌آلات و تجهیزاتی به مراتب پیچیده‌تر، متنوع‌تر و گران‌تر را می‌طلبید. بنابراین افزایش عمر ماشین‌آلات بعنوان یک سرمایه و دارایی با ارزش اهمیت بسیاری پیدا کرد، بعلاوه با توسعه سیستم‌های تولیدی انبوه، افزایش قابلیت اطمینان دستگاهها جهت جلوگیری از توقف تولید نیز دغدغه جدیدی در سازمان‌ها و صنایع تولیدی به نظر می‌آمد. در این برهه جهت کنترل و مدیریت هزینه‌های تعمیراتی تجهیزات و نیز یافتن راه‌هایی جهت افزایش عمر مفید آنها و جلوگیری از توقفات تولید ناشی از خرابی تجهیزات و حذف اثرات سوء آن، سیستم‌های نت مدون پا به عرصه گذاشتند و رفته رفته تکنیک‌ها، روش‌ها و سیستم‌های جامع‌تر با کارایی و اهداف متعالی‌تر ایجاد گردیدند.



۲- سیستم‌ها و روش‌های نت



برخی از روش‌ها و سیستم‌های نتی که در طول سالیان گذشته ابداع شده و تا کنون مورد استفاده قرار گرفته‌اند عبارت‌اند از:

سیستم‌های غیر برنامه‌ای - واکنشی (Unplanned Maintenance)

این سیستم که به تعمیرات اضطراری یا EM نیز مشهور می‌باشد، رفع خرابی و انجام تعمیرات در صورت وقوع خرابی تجهیزات و وقوع مشکلات بدون برنامه‌ریزی قبلی را پشتیبانی می‌کند.

سیستم‌های برنامه‌ای (Planned Maintenance)

در این نوع سیستم‌ها یک طرح و برنامه قبلی در تدوین فعالیت‌های نت بکار بسته می‌شود، هدف عمده این سیستم‌ها جلوگیری از تعمیرات اضطراری و توقفات پیش‌بینی نشده می‌باشد.

۱-۲ نت پیشگیرانه PM (1951)



فعالیت‌های بازرسی، بازدید، تنظیم، تعویض و تعمیر قطعات و ماشین‌آلات که بصورت دوره‌ای و برنامه‌ریزی شده انجام می‌گیرند. هدف از این فعالیت‌ها جلوگیری از توقفات پیش‌بینی نشده ماشین‌آلات و تجهیزات و کاهش تعمیرات اساسی می‌باشد و معمولاً در روند زیرسیستم قابل تمایز می‌باشد:



۱-۱-۲ تعمیرات منظم و پریودیک

در این نوع تعمیرات معمولاً براساس توصیه‌های تأمین کنندگان و سازندگان تجهیزات و یا بعضاً براساس تجربیات گذشته به بازدید، تعویض و یا تعمیر قطعات حساس و با اهمیت و یا بخش‌های مهم دستگاه‌ها و ماشین‌آلات می‌پردازند. این نوع عملیات معمولاً تعمیرات مبتنی بر زمان (TBM)، سیکل تولید، مقدار محصول، زمان معادل (حاصلی از پارامترهای زمان واقعی، تعداد توقفات و یا استارت و ... می‌باشد) و ... می‌باشد.

۲-۱-۲ Predictive Maintenance - PDM تعمیرات پیش‌گویانه

هارتمن (Hartman) نگهداری پیش‌گویانه (PDM) را چنین تعریف می‌کند: «پیش‌گویی روندهای ترسیمی مربوط به مقادیر اندازه‌گیری شده با در نظر گرفتن محدودیت‌های فنی به منظور تشخیص، تحلیل و اصلاح مشکلات تجهیزات، پیش از خرابی» در این نوع سیستم‌ها که یک روش نت مبتنی بر شرایط (Condition Based Maintenance) می‌باشند، براساس اندازه‌گیری تعیین عوامل و پارامترهای از پیش تعیین شده تجهیزات بحرانی و سپس تجزیه و تحلیل سوابق این اطلاعات می‌توان به پیش‌بینی عمر مفید قطعات و تعیین متوسط زمان بین خرابیها و متوسط زمان تعمیر پرداخت. برخی از این پارامترها عبارتند از: سرعت ارتعاش، حرارت، نتایج آنالیز روغن، فشار، تنش، خستگی، مقاومت، ظرفیت واقعی و ... در بسیاری موارد در اختیار داشتن اطلاعات Online می‌تواند مؤثر باشد.

۲-۲ نگهداری و تعمیرات اصلاحی (Maintenance Corrective)

در این سیستم‌ها براساس اطلاعات و سوابق نگهداری و تعمیرات ماشین‌آلات و تجهیزات مشکل‌دار و نیز بررسی پارامترهای اقتصادی و غیره، به طراحی مجدد دستگاههایی با طراحی و برنامه‌ریزی در راستای اصلاح این شرایط می‌پردازند. با این اقدامات و اصلاحات صورت گرفته کارایی دستگاهها افزایش یافته و تعمیرات پیشگیرانه آنها کاهش می‌یابد. در نتیجه قابلیت اطمینان و تعمیرپذیری دستگاه افزایش خواهد یافت.

۳-۲ تعمیرات اساسی (Over haul)

در مواقعی امکان انجام، تعمیرات پیش‌گیرانه در مدت زمان کوتاه وجود نداشته باشد یا سنجش‌های آسیب‌دیده و مشکل‌دار دستگاه‌ها و تجهیزات زیاد باشند، با یک طرح و برنامه قبلی مدون و در زمان مناسب (ایام تعطیل و یا کم‌کاری ماشین) به مونتاژ کردن دستگاه و انجام تعمیرات اساسی می‌پردازند. گاهی دامنه چنین تعمیراتی چنان وسیع است که می‌بایست برای مدتی خط تولید متوقف گردد. بنابراین چنین اقداماتی را می‌بایست در قالب پروژه‌های نت تعریف نمود و ملزومات و منابع مورد نیاز آنها از پیش طرح‌ریزی و تأمین گردد.



۳- سیستم‌های نت فراگیر و جامع

در این سیستم‌ها عملیات نت به عنوان بخش منفک و تنها محدود به سازمان نت در نظر گرفته نمی‌شود. مضاف بر این از تمرکز صرف بر روی تجهیزات و ماشین‌آلات پرهیز می‌شود و سیستم نت در راستای برنامه‌ها و اهداف سازمان مورد نظر قرار گرفته و همیاری و همکاری همه سازمان در جهت افزایش بهره‌وری کل سازمان ملاک فعالیت خواهد بود.

۱-۳ نگهداری و تعمیرات مبتنی بر قابلیت اطمینان RCM



جان موبری (RCM (centered Maintenance Reliability) را چنین تعریف می‌کند: «نت مبتنی بر قابلیت اطمینان، فرایندی است برای مشخص کردن ملزومات نت هر تجهیز که در طول عمر عملیاتی‌اش استفاده می‌گردد». این فرایند امکان تشخیص خرابی‌های قابل پیشگویی، قابل پیشگیری و تصادفی را فراهم می‌سازد. برای مشخص کردن ملزومات نت یک تجهیز، روش کارکرد و سابقه آن باید مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

بکارگیری مناسب RCM توانمندی پرسنل نت را در بکارگیری روش‌های مرسوم بالا برده و با دقت به پارامترهای «پرسنلی، زمان، ابزار تکنولوژی تجهیز، ماهیت عیوب، نوع عیوب، خسارات، درجه بحرانی در خطوط تولید، اولویت، مسائل اقتصادی و غیره می‌پردازد و پس از تحلیل، برنامه‌ریزی را در تصمیم‌گیری حمایت و هدایت می‌کند.



۲-۳ سیستم نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر TPM



TPM، همان نت بهره‌ور PM بود که در صنایع ژاپن مورد بهبود قرار گرفت، TPM شعار «من تولید می‌کنم و تو نگهداری و تعمیر می‌نمایی» «I OPERATE - YOU FIX» را شکسته و بر این نکته تأکید نمود که در بهسازی تجهیزات باید همه افراد سازمان، حتی مدیریت‌های بالا دستی نیز درگیر باشند. TPM افزایش مشهود بهره‌وری در کنار افزایش رضایت شغلی و مسائل انسانی را دنبال می‌کند و کانون توجه آن بر کاهش ضایعات تجهیزات می‌باشد. TPM به پیشبرد اثربخشی تجهیزات و بهینه‌سازی خروجی‌های آنها توجه دارد. TPM سعی در حفظ تجهیزات در شرایط مطلوب دارد تا از خرابیهای اضطراری، ضایعات ناشی از کاهش سرعت تولید و ضایعات کیفیت در فرایند تولید جلوگیری به عمل آید.

در استقرار و تکامل TPM حداقل ۶ هدف درون بخشی زیر مطرح می‌باشد:

- ۱- بهبود و ارتقاء اثربخشی تجهیزات
- ۲- نگهداری و تعمیرات خودمختار و مستقل توسط بهره‌برداران
- ۳- توسعه دادن یک سیستم نت بهره‌ور برای کل دوره عمر تجهیزات
- ۴- درگیر نمودن کلیه بخش‌های سازمان شامل واحدهای مهندسی، طراحی، تولید، بهره‌برداری و نگهداری و تعمیرات در امور TPM
- ۵- درگیر نمودن فعالانه کلیه کارکنان از مدیریت رده اول تا کارگران سطح کارگاه



۶- توسعه TPM از طریق مدیریت انگیزه‌ای

۴- فرآیند مدیریت درخواست کار WRM – WORK REQUEST MANAGEMENT

این فرآیند را باید جزئی لاینکف از سیستم های نت دانست. در اغلب فعالیت‌های نت چه بصورت یک فعالیت PM یا CBM و حتی یک خرابی اضطراری باشد، انجام عملیات نگهداری و تعمیرات در قالب یک فرآیند شامل فعالیت‌ها و مراحل کاری گوناگون صورت می‌پذیرد. این مراحل از اعلام یک خرابی تا مراحل نظارت، تأیید، درخواست کالا از انبار، انجام تعمیرات، صدور مجوز راه‌اندازی و... را دربرخواهد داشت .
در سازمانی‌هایی که بدلیل نوع تجهیزات قبل از انجام تعمیرات نیاز به ایزوله نمودن و ایمن نمودن آنها می‌باشد و ضمانت‌نامه صادر می‌گردد، به این فرآیند، پرمیت نیز گفته می‌شود که معمولاً در صنایع نفتی و نیروگاهی به این نام مشهورند.

نمونه‌ای از مراحل فرآیند مدیریت درخواست کار

شماره مرحله	عنوان مرحله	گروه‌های کاری مرتبط	نوع فعالیت
۱	صدور درخواست	واحد بهره‌برداری	گزارش عیب به واحد تعمیرات
۲	تأیید درخواست کار	واحد فنی و مهندسی	تأیید درخواست و تعیین لزوم نظارت بر فعالیت‌های تعمیراتی
۳	دریافت درخواست کار	واحد تعمیرات	دریافت درخواست کار و درخواست شروع بکار تعمیرات
۴	ایمن سازی تجهیز	واحد بهره‌برداری	ایزوله نمودن تجهیز و فراهم نمودن شرایط ایمن جهت انجام فعالیت‌های تعمیراتی
۵	اعلام پایان کار تعمیرات	واحد تعمیرات	ثبت تاریخ شروع و پایان تعمیرات و اعلام پایان تعمیرات
۶	برداشتن ایزوله و راه‌اندازی آزمایشی	واحد بهره‌برداری واحد فنی و مهندسی	تأیید کار توسط واحد فنی و مهندسی و برداشتن ایزوله و راه‌اندازی آزمایشی
۷	بستن درخواست کار	واحد بهره‌برداری واحد فنی و مهندسی	تأیید رفع عیب و بستن درخواست کار



۵- CMMS و نقش آن در پویایی و افزایش بهره‌وری سیستم‌های نت



با بلوغ سیستم‌های نت در طی ۳ دهه اخیر و حصول نتایج بسیار رضایت‌بخش در شرکت‌های بکارگیرنده، سازمان‌ها و شرکت‌های زیادی در جهان به دنبال استفاده و بکارگیری این سیستم‌ها برآمدند. هرچند با استقرار یک نظام نت و پایه‌ریزی مناسب سازمان نت فواید زیادی برای شرکت‌ها و کارخانجات بدست آمد، اما هر سیستمی برای بازدهی مطلوب نیازمند ابزارهای مناسب نیز می‌باشد. کارشناسان و مدیران فنی در سیستم‌های نت با حجم زیادی از داده مواجه بودند که جهت مقایسه، تجزیه و تحلیل، تصمیم‌گیری و اقدام به موقع مورد استفاده قرار می‌گرفتند. حجم بالای اطلاعات موجود، لزوم صحت اطلاعات و نگهداری مناسب آنها، سرعت عمل در استفاده از آنها و ... کاستی‌های یک سیستم دستی هر چند فراگیر و دقیق بود. در این زمان سؤالاتی مانند زیر در ذهن فعالان نت پیش می‌آمد:

- ۱- وقتی با تعداد زیادی "داده" مواجه هستیم، چطور عمل کنیم که بازده ما پایین نیاید؟
- ۲- چطور عمل کنیم که تمام نتایج مورد نظر را بگیریم؟
- ۳- چطور عمل کنیم که همه پارامترها و حتی یک عامل کوچک هم فراموش نشود؟
- ۴- چطور عمل کنیم که برنامه تعمیراتی و عملکرد ما همیشه به‌روز و به‌نگام باقی بماند؟
- ۵- و یا چطور گزارشات خاص و تحلیلی مورد نیاز را از سیستم بگیریم؟

این سؤالات در اواخر دهه ۸۰ میلادی پاسخ مناسبی یافتند. اولین سیستم‌های مدیریت نگهداری و تعمیرات نرم‌افزاری (CMMS) پا به عرصه گذاشتند. این سیستم‌ها همراه با رشد چشمگیر تکنولوژی تولید نرم‌افزار و سیستم‌های مکانیزه به سرعت توسعه یافتند تا جایی که امروزه بسته‌های بسیار پیشرفته‌ای از آنها موجود است.



۶- CMMS چیست و چه امکاناتی باید داشته باشد:



CMMS سیستم مدیریت نگهداری و تعمیرات نرم‌افزاری می‌باشد. این سیستم‌ها را با عنوان سیستم‌های مدیریت دارایی سازمان EAM نیز می‌شناسند.

در یک بسته نرم‌افزاری CMMS اطلاعات عملیات نگهداری و تعمیرات سازمان معمولاً در یک بانک اطلاعاتی نگهداری می‌گردد. این اطلاعات که به صورت کاملاً ایمن و با قابلیت اطمینان بالا نگهداری می‌شوند، نیروهای فنی و سازمان نت را در انجام کارها و وظایف محوله با اثربخشی بیشتری یاری می‌نمایند. (مثلاً در تصمیم‌گیری در مورد مقدار لوازم یدکی مورد نیاز در انبار و یا مقدار بهینه سفارش آنها) و یا به مدیران نت در تصمیم‌گیری آگاهانه کمک می‌کنند. بسته‌های CMMS برای هر سازمانی که باید عملیات نت بر روی تجهیزات انجام دهد می‌تواند مفید باشد. برخی از محصولات CMMS روی بخش خاصی از صنعت متمرکز شده‌اند (مثلاً برخی تنها برای نگهداری و تعمیرات سیستم‌های حمل و نقل عمومی طراحی شده‌اند) و برخی دیگر عمومی‌تر می‌باشند.

امروزه بسته‌های نرم‌افزاری آماده CMMS دامنه وسیعی از امکانات و قابلیت‌ها را پوشش می‌دهند، هرچند که به همان نسبت دامنه قیمتی گسترده‌ای نیز دارند. بنابراین نکته مهم در تهیه یک CMMS شناخت مناسب از میزان نیاز سازمان به مکانیزاسیون سیستم‌های نت می‌باشد.

البته علاوه بر تهیه بسته‌های آماده نرم‌افزاری می‌توان به تولید یک CMMS با توجه به نیازهای همان سازمان پرداخت.

هر سیستم نت یکسری نیازهایی دارد که باید توسط یک نرم افزار تامین شود. چنین نیازهایی را نیازهای وظیفه‌ای می‌گویند.

یک نرم‌افزار نت علاوه بر نیازهای وظیفه‌ای که برخی از آنها در ادامه عنوان خواهد شد می‌بایست مشخصه‌ها و نیازهای دیگری را نیز پوشش داده و فراهم آورد که معمولاً این نیازها را می‌توان در سه گروه نیازهای غیر وظیفه‌ای



و نیازهای تکنولوژی و نیازهای پشتیبانی و نگهداری تفکیک نمود. قبل از تهیه نرم افزار نت علاوه بر تعیین نیازهای وظیفه‌ای و عملیاتی سیستم این نیازها نیز باید به دقت تعیین گردند و در RFP تهیه شده عنوان شوند. در ادامه برخی از آنها که تقریباً عمومی‌تر می‌باشند به صورت فهرست‌وار عنوان شده‌اند:

الف- نیازهای وظیفه‌ای



بسته‌های نرم‌افزاری CMMS معمولاً امکانات و بخش‌های زیر را پشتیبانی کنند:

- مدیریت تجهیزات (AM) در این بخش می‌بایست بتوان کلیه اطلاعات لازم که در فعالیت‌های نت تجهیزات می‌تواند مفید باشد را درج کرد، مانند مشخصات تجهیز، اطلاعات گارانتی، قراردادهای پشتیبانی و تعمیراتی، فعالیت‌های نت مربوط به تجهیز، موقعیت مکانی تجهیز، کد اموال داری تجهیز، تاریخ خرید، تاریخ بهره‌برداری، سابقه بهره‌برداری، عمر مفید، قیمت خرید، نحوه محاسبه نرخ استهلاک و محاسبه نرخ استهلاک و تعیین ارزش دفتری تجهیز و هرچیز دیگری که ممکن است به آن نیاز باشد. البته در برخی موارد که CMMS جزئی از یک سیستم جامع و یکپارچه می‌باشد بسیاری از این اطلاعات ممکن است در زیرسیستم اموال پشتیبانی گردند. به‌علاوه جهت شناسایی و ردگیری بهتر تجهیزات در برخی سیستم‌ها تجهیزات به‌صورت درخت تجهیز ثبت می‌گردند. در برخی موارد نیز تجهیزات را با امکان مصور سازی به مکان نگهداری مرتبط می‌شوند، مثلاً مکان تجهیزات بر روی لی‌اوت شرکت مشخص می‌گردد.
- کنترل موجودی: امکان مدیریت لوازم یدکی و ابزارآلات و دیگر مواد مورد نیاز در عملیات نت شامل: ذخیره و تخصیص مواد برای کارهای ویژه، امکان صدور درخواست کالا، ثبت انبار و مکان نگهداری لوازم یدکی، تصمیم‌گیری و امکان صدور درخواست خرید در مواقع لزوم، پیگیری اعلام وصول محموله، محاسبه و مشاهده موجودی کالا و ... هرچند که این امکانات به حوزه زیرسیستم‌های انبار و کنترل موجودی مربوط می‌شود ولی برخی از CMMS ها که بصورت جزیره‌ای تهیه شده‌اند این بخش را در درون خود دارند، اما اگر نرم‌افزار جزئی از یک سیستم جامع باشد از طریق ارتباط CMMS با زیرسیستم مربوطه این امکانات پشتیبانی می‌گردد.
- فرایند مدیریت درخواست کار: در این بخش یا زیرسیستم امکانات ثبت، مدیریت، کنترل و جریان کارهای زمان‌بندی شده و اضطراری نت- تخصیص پرسنل - درخواست و تخصیص کالا و لوازم یدکی - ثبت هزینه‌های تعمیرات و غیره قابل دسترس می‌باشد.
- PM: امکان ثبت و نگهداری اطلاعات مربوط به بازدیدها، بازرسی‌ها و فعالیت‌های نت دوره‌ای و پیش‌گیرانه



تجهیزات- امکان نگهداری دستورات عملها و چک لیستهای مربوط به عملیات - PM نگهداری لیست منابع مورد نیاز - در CMMS های مختلف و با توجه به تکنولوژی به کار رفته در آنها روشهای مختلفی جهت اعلام عملیات نتهی که میبایست انجام گیرد را به کار می بندند. در برخی از آنها تنها یک گزارش ارایه می گردد و یا در برخی دیگر ارتباطی مکانیزه با زیرسیستم برنامه ریزی و یا زیرسیستم مدیریت درخواست کار برقرار می کند.

- CBM : امکان تعریف پارامترهای عملیاتی تجهیزات و تخصیص پارامترهای موثر در پیش گویی فعالیت های نت به هر تجهیز - امکان تعیین و تعریف فواصل زمانی دریافت پارامترها - امکان دریافت مقادیر پارامترها از طریق سنسورها، PDA و یا به طور دستی و توسط اپراتور - امکان تعریف الگوی تجزیه و تحلیل مقادیر پارامترها و مقایسه نتایج حاصل با استانداردهای در نظر گرفته شده جهت تعیین نوع، زمان و مدت عملیات نت پیش گوینه تجهیز - در CMMS های مختلف و با توجه به تکنولوژی به کار رفته در آنها روشهای مختلفی جهت اعلام عملیات نتهی که میبایست انجام گیرد را به کار می بندند. در برخی از آنها تنها یک گزارش ارایه می گردد و یا در برخی دیگر ارتباطی مکانیزه با زیرسیستم برنامه ریزی و یا زیرسیستم مدیریت درخواست کار برقرار می کند.
- بسته های CMMS باید بتوانند گزارش هایی از وضعیت تجهیزات، جزئیات قابل ارایه از اسناد و یا خلاصه فعالیت های نگهداری را تولید نمایند.

علاوه بر امکانات عنوان شده در بالا بسته های CMMS پیشرفته تر امکانات و تسهیلاتی جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات در اختیار قرار می دهند. به علاوه برخی از آنها امکانات برنامه ریزی و تخصیص منابع به فعالیت های نت ایجاد شده و یا محاسبه هزینه های عملیات نت بر اساس الگوهای قیمت تمام شده و در نظر گرفتن هزینه های تعمیراتی مستقیم چون هزینه نفر ساعت نیروی انسانی، مواد و قطعات یدکی و هزینه های غیر مستقیم یا سربار را نیز پشتیبانی می کنند.

بسته های نرم افزاری CMMS اگر از engine گزارش ساز مناسب برخوردار باشند استخراج گزارشات تحلیلی و ارایه شاخص های عملکرد تجهیزات و عملکرد سازمان نت از آنها بسیار راحت تر و دقیق تر خواهد بود. که از این اطلاعات می توان جهت بهبود سیستم های نت و ساختار سازمان نت استفاده فراوان برد.

اگر بخواهیم از فیچرهای یک سیستم مدیریت نگهداری و تعمیرات جامع لیستی ارایه دهیم می توانیم به موارد زیر اشاره نماییم:

• پرسنلی

- امکان تعریف ساختار تشکیلاتی (نمودار سازمانی)
- امکان تعریف کارکنان



- امکان تعریف پست‌های سازمانی
- امکان تعریف مشاغل نت
- امکان تعریف مهارت‌ها و تخصص‌ها و تخصیص آنها به مشاغل نت
- امکان تعریف دوره‌های آموزش مورد نیاز هریک از مشاغل و مهارت‌ها
- امکان تخصیص مشاغل و مهارت‌ها به کارکنان
- امکان ثبت دوره‌های آموزشی سپری شده توسط پرسنل
- امکان تعیین آموزش مورد نیاز هریک از پرسنل با توجه به دوره‌های آموزشی گذرانده‌شده توسط آنها
- امکان تعریف تقویم کاری سازمان
- امکان تعریف تقویم کاری ویژه هریک از کارکنان (بصورت ویرایشی از تقویم کاری و ساعات کاری شرکت)
- امکان تعیین هزینه نفر ساعت کارکنان در ساعات مختلف و بر اساس تقویم کاری

• مدیریت تجهیزات

- مشخصات و سابقه تجهیزات
 - امکان تعریف تجهیزات و اجزاء آنها با ساختار درختی بدون محدودیت در تعداد زیر شاخه‌ها
 - امکان تعریف گروه های تجهیزات (تجهیزات نمونه)
 - امکان پشتیبانی از روش های کدگذاری
 - تعیین موقعیت و مکان تجهیزات
 - استفاده از امکانات مصور سازی
 - امکان ثبت اطلاعات اموالداری چون: کد اموالداری تجهیز، تاریخ خرید، تاریخ بهره‌برداری، سابقه بهره‌برداری، عمر مفید، قیمت خرید، نحوه محاسبه نرخ استهلاک و محاسبه نرخ استهلاک و تعیین ارزش دفتری تجهیز
 - ثبت هرگونه مستند برای تجهیز از جمله نقشه‌های فنی و اجرایی و ...
 - امکان تعریف ارایه دهندگان و تولیدکنندگان تجهیز
 - امکان ایجاد تاریخچه عملیاتی تجهیز به صورت خودکار از درخواست‌های کار ایجاد شده
- بودجه



- امکان تعریف بودجه کل برنامه ریزی شده واحد نت
- امکان تخصیص بودجه به فعالیت های نت براساس فعالیت های پیشگویانه و پیش گیرانه و تخصیص بودجه شناور براساس تخمین هزینه های تعمیرات اضطراری گذشته
- امکان پیگیری بودجه برنامه ریزی شده و هزینه واقعی انجام شده به ازای هر تجهیز

- گارانتی

- امکان تعریف موارد گارانتی تجهیزات و شرایط و ضوابط آنها
- امکان گزارش دهی درخواست کارهای صادر شده روی موارد دارای گارانتی و امکان Claim آنها
- امکان محاسبه زمان پایان گارانتی تجهیز براساس مدت زمان تقویمی و یا براساس پارامترهای قابل اندازه گیری و محاسباتی

- کنترل موجودی

- ذخیره و تخصیص مواد برای کارهای ویژه، امکان صدور درخواست کالا، ثبت انبار و مکان نگهداری لوازم یدکی، تصمیم گیری و امکان صدور درخواست خرید در مواقع لزوم، پیگیری اعلام وصول محموله، محاسبه و مشاهده موجودی کالا و ...

- مدیریت کالیبراسیون

- امکان تعریف فعالیت های کالیبراسیون ابزارآلات یا هر گروه از ابزارآلات
- امکان تعریف برنامه کالیبراسیون ابزارآلات
- امکان تعریف پارامترهای کالیبراسیون ابزارآلات (ورودی و خروجی)
- امکان تعریف دامنه مجاز پارامترها
- امکان تعیین برنامه زمانبندی شده کالیبراسیون تجهیزات (با توجه به تقویم های کاری و منابع موجود و تخصیص یافته)
- امکان استخراج تقویم کالیبراسیون تجهیزات در بازه های مختلف
- در نظر گرفتن ترتیب و فاصله کالیبراسیون و فعالیت های نت پیش گیرانه در تعیین تقویم کاری کالیبراسیون تجهیز
- امکان تعریف خودکار درخواست کار کالیبراسیون به ازای تعمیرات اضطراری صورت گرفته



○ امکان ایجاد تاریخچه کالیبراسیون تجهیزات

- نگهداری پیش گیرانه و پیش گویانه

○ امکان تعریف عملیات PM و CBM به ازای هر تجهیز یا هر گروه از تجهیزات

○ امکان تعریف فعالیت های نت مورد نیاز هر PM یا CBM

○ امکان تعیین قطعات یدکی مورد نیاز و ابزارآلات در هر فعالیت

○ امکان تعیین منابع انسانی هر فعالیت پیش گیرانه و پیش گویانه

○ امکان پیش بینی مدت زمان به کارگیری هر منبع

○ امکان پیش بینی هزینه های نت پیش گیرانه و پیش گویانه براساس برنامه ریزی صورت گرفته

○ امکان محاسبه هزینه های واقعی نت پیش گیرانه و پیش گویانه براساس فعالیت صورت گرفته

○ تعیین مدت و دوره فعالیت های PM بر اساس روش های مبتنی بر زمان (تقویمی) و یا روش های سررسید

مقداری، دوره های شناور، دوره ای غیرشناور و یا روش های محاسباتی دیگر

○ قابلیت پیاده سازی هر گونه شرط و فرمول نویسی برای محاسبه PM و CM

○ امکان تعریف پارامترهای عملیاتی تجهیزات و تخصیص پارامترهای موثر در پیش گویی فعالیت های نت به هر

تجهیز

○ امکان تعیین و تعریف فواصل زمانی دریافت پارامترها

○ امکان ایجاد ارتباط با سیستم های DCS و DAS و یا دیگر سیستم های مورد نیاز به منظور دریافت مقادیر

پارامترها در محاسبه PM و CBM به طور خودکار

○ امکان نگهداری دستورالعمل ها و چک لیست های مربوط به عملیات PM و CBM

○ امکان اولویت دهی به فعالیت های پیش گیرانه و پیش گویانه

○ امکان زمانبندی و ارایه تقویم کاری بر اساس تخصیص منابع و در نظر گرفتن تقویم کاری سازمان و نیروهای

نت، اولویت ها و ...

○ امکان ارتباط با زیر سیستم برنامه ریزی تولید و یا حداقل تقویم کاری تولید جهت تعیین زمان عملیات های

پیش گیرانه ای که منجر به توقف تولید بیش از حد معینی می شوند، جهت کاهش اثرات ناشی از توقف تولید.

○ امکان ارتباط با بخش مدیریت و کنترل موجودی جهت پیش بینی قطعات مورد نیاز و تعیین ذخیره احتیاطی

آنها و یا تعیین نقطه سفارش اقتصادی

○ محاسبه دائمی سررسید PM و CBM ها بر اساس پارامترهای موثر در زمانبندی



○ امکان ایجاد درخواست کار برای عملیات PM و CBM بصورت مکانیزه و دستی

- مدیریت و کنترل پروژه

- امکان تعریف پروژه‌های نگهداری و تعمیرات (مانند تعمیرات اساسی)
- امکان تعریف کارها و فعالیت‌های مورد نیاز هر پروژه
- امکان تعریف پروژه بر مبنای یک تجهیز یا یک گروه از تجهیزات و یا تعدادی از تجهیزات و یا مستقل از تجهیزات جهت پروژه‌های مربوط به بهبود سیستم‌های مدیریتی، عملیاتی و سازمان‌دهی امور نت
- امکان تخصیص منابع به پروژه‌ها شامل نیروی انسانی، مواد و تجهیزات
- امکان تعریف پروژه از عملیات پیش‌گویانه و پیش‌گیرانه تعریف شده
- امکان زمان‌بندی، بودجه‌بندی و بالانس منابع در پروژه‌ها
- امکان کنترل و پیگیری اجرای مراحل انجام کار پروژه‌ها و امکان بروزرسانی پروژه‌ها
- امکان ایجاد ارتباط بین کارهای تعریف شده در پروژه‌ها و بخش صدور درخواست کار

- مدیریت درخواست کار

- امکان صدور درخواست کار برای یک تجهیز و یا گروه تجهیز و ... به صورت دستی و مکانیزه (جهت فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده)
- پیش‌بینی منابع انسانی (مهارت لازم)، قطعات و لوازم یدکی و مدت زمان لازم جهت تعمیر مخصوصا در تعمیرات اضطراری
- تخمین هزینه‌های تعمیراتی
- تخصیص منابع به صورت مکانیزه و یا دستی به کار تعریف شده
- تعیین اولویت‌های تعمیرات و درخواست کار
- ثبت و بررسی اشکال‌ها
- مشاهده و ایجاد ساختار درختی اشکال‌ها و طبقه‌بندی آنها به شکل نمودار درختی
- بررسی و تعیین روش‌های رفع اشکال
- ایجاد فرم‌های علت و معلول برای اشکال‌ها
- بررسی عملی بودن انجام تعمیرات درخواست شده و ذکر دلایل عدم انجام تعمیرات
- بررسی نیاز داشتن درخواست کار به فعالیت‌های ایزوله (ایمنی و حفاظتی) و تفکیک گروه‌های آنها
- بررسی ایزوله‌های مشترک بین چند درخواست کار هم‌زمان



- عدم صدور مجوز بهره‌برداری، در صورت وجود یک یا چند ایزوله مشترک و هم‌زمان
- چاپ ضمانت‌نامه در صورت صدور مجوز شروع به کار تعمیرات
- تعیین قسمت‌های تعمیراتی
- ثبت دقیق زمان ورود به هر ایستگاه برای بررسی زمان‌های توقف و کشف گلوگاه‌ها
- بررسی امکان راه‌اندازی و صدور مجوز برای راه‌اندازی و بهره‌برداری مجدد
- بررسی و ذکر دلایل عدم امکان راه‌اندازی مجدد
- ثبت اطلاعات تعمیرات انجام‌شده
- صدور درخواست کالا در صورت نیاز به کالا
- ارتباط مستقیم با سیستم انبار
- گزارش‌های تحلیلی، آماری و ...

○ شاخص‌های اثربخشی و بهره‌وری مثل:

- قابلیت دسترسی ماشین‌آلات و تجهیزات (نسبت بهره‌برداری)
- نسبت کارایی
- تعداد خرابی‌ها و تعمیرات اضطراری
- میانگین فاصله زمانی بین خرابی‌ها MTBF
- میانگین زمان لازم برای تعمیر MTTR
- میانگین زمان آماده‌سازی و تنظیم
- تعداد توقفات جزئی و کوتاه مدت

○ هزینه مثل :

- نسبت کاهش نیروی انسانی
- نسبت کاهش هزینه‌های نت
- نسبت کاهش هزینه‌های قطعات یدکی
- هزینه‌های رکود سیستم در اثر خرابی



..... -

○ دیگر گزارش ها مثل :

- گزارش کارکرد پرسنل
- گزارش هزینه های تعمیراتی
- گزارش اشکال و نحوه رفع اشکال
- گزارش وضعیت ایستگاه های کاری
- گزارش آمار کارهای وارد شده به هر ایستگاه کاری
- گزارش تفصیلی درخواست کار
- گزارش درخواست کارهای بسته با ذکر تاریخ
- گزارش درخواست کارهای باز با علل عدم انجام
- گزارش درصد درخواست کارهای باز به تفکیک علت عدم انجام تعمیرات
- گزارش درخواست کارهای باز به تفکیک قسمت تعمیرات
- گزارش جمع علل عدم انجام درخواست کارهای باز به تفکیک مکان تجهیز

ب) نیازهای غیر وظیفه ای

• نیازهای کاربری

- زبانی که می بایست نرم افزار پشتیبانی کند (فارسی یا دو زبانه و یا...)
- استفاده از اصطلاحات رایج هر سیستم
- راحتی استفاده کاربر و رعایت Intuitiveness of Interface
- واسط کاربر گرافیکی دارای استانداردهای انفورماتیکی بوده و از دیدگاه استفاده کننده استاندارد باشد
- دارا بودن راهنمای کاربری برخط (On line)
- دارا بودن دفترچه راهنما در ۳ سطح راهبر سیستم، مدیران، کاربران
- امکان انجام تعاریف شخصی توسط کاربر مانند تعریف کلیدهای میان بر



• نیازهای امنیت اطلاعات

- برای هر یک از کاربران بتوان نام کاربری و رمز عبور تعریف نمود که توسط خود کاربر قابل تغییر باشد
- به رمز عبور تعریف شده کسی دسترسی نداشته باشد حتی راهبر سیستم و آن به صورت رمز گذاری شده یک طرفه نگهداری نماید.
- سیستم بتواند تغییر کلمه رمز عبور را برای دوره های قابل تعریف اجبار نماید
- امکان تعیین سطوح دسترسی به منوها، فرمها، اجزای فرم، گزارشات و موضوعات و به ازای کاربران و گروه های کاربری میسر باشد
- امکان رویت تاریخچه رویدادهای سیستم و تاریخچه تغییرات در اطلاعات سیستم میسر باشد

• نیازهای نگهداری و پشتیبانی اطلاعات

- امکان تهیه نسخه پشتیبان از داخل برنامه
- امکان تعریف برنامه زمانبندی جهت پشتیبان گیری از اطلاعات از داخل برنامه
- امکان بازیابی اطلاعات و پشتیبان های گرفته شده

• تسهیلات و گزارشات

- امکان ورود دسته ای اطلاعات (Import) از داخل برنامه و از فایل هایی با فرمت Excel، Access یا از استاندارد ODBC
- مجهز به گزارش ساز با امکان طراحی محتوی و ساختار گزارش و ساخت انواع گزارش ستونی، کراس تب، نموداری
- امکان استخراج گزارشات آماده و گزارشات ساخته شده با طراح گزارش به فرمت فایل های استاندارد Word، Excel، PDF، HTML و ...
- امکان چاپ گزارشات تهیه شده

ج) نیازهای تکنولوژی

- معماری در نظر گرفته شده در پیاده سازی نرم افزار



- متدلوژی مورد استفاده در تولید و پیاده سازی نرم افزار
- تکنولوژی نرم افزار
- پایگاه داده استفاده شده
- ابزارهایی که سیستم می بایست به آن مجهز باشد مانند: طراح ساختار داده، طراح گزارش، طراح فرم، مدیریت گردش کار و مشخصه ها و امکانات هریک از آنها

د) نیازهای پشتیبانی و نگهداری

- نوع و نحوه گارانتی و ضمانت نرم افزار از سوی پیمانکار یا فروشنده
- نوع و نحوه خدمات پشتیبانی و نگهداری از سوی پیمانکار یا فروشنده
- نوع و نحوه آموزش و خدمات مشاوره ای قابل ارایه توسط پیمانکار یا فروشنده

۷- چه اقداماتی قبل از تهیه CMMS باید انجام گیرد:

آیا تا به حال به یک پیچ ای که قرار است باز شود برخورد کرده اید، شما چگونه عمل می کنید، آیا بدون شناخت و در نظر گرفتن نوع پیچ به تهیه ابزاری برای باز کردن آن اقدام می کنید و سپس با ابزار تهیه شده سعی در پیدا کردن راهی برای باز کردن آن پیچ می پردازید؟! CMMS نیز تنها یک ابزار قدرتمند از حوزه ICT است که می تواند در به اجرا در آوردن سیستم های نت با بیشترین کارایی و اثر بخشی کمک نماید. ابزاری است در اختیار سازمان ها و مخصوصا واحدهای مدیریت و عملیات نت تا بتوانند جهت تسهیل و تدقیق امور از آن بهره بگیرند. بنابراین به منظور موفقیت در بهره برداری از یک CMMS ابتدا باید انسجام کافی و ساختار مناسب در سازمان نت صورت گرفته باشد و اصطلاحا معماری صحیحی از سازمان نت ایجاد شده باشد. بعلاوه سیستم منسجم و مناسبی برای پشتیبانی از عملیات نت طراحی گردیده و نیازمندیهای اطلاعات سیستم به درستی جمع آوری شده باشد. در نهایت تهیه CMMS نیز بعنوان فازی از پروژه طراحی و بهبود سیستم نت در نظر گرفته شود. متأسفانه نارسائی های زیادی در امور نگهداری و تعمیرات صنایع و کارخانجات ایران وجود دارد و عملاً دیدگاه پیش گیرانه و پیش گوینه، تحلیلی و سیستماتیک به مقوله نت بسیار ضعیف است. هرچند در چند سال گذشته تلاش های خوبی مخصوصاً در صنایع حساس و کلیدی صورت پذیرفته است اما عمدتاً نگرش به این امور به صورت سطحی و بی کاربرد و گاهی در حد یکسری مستندات بلا استفاده بوده است. برخی از عوامل ایجاد چنین نگرشی در شرکت ها و مدیران و دست اندرکاران نت در عبارتند از:



۱. توجه ناکافی به مباحث نگهداری و تعمیراتی در هنگام طراحی کارخانجات و خرید ماشین‌آلات، چون عدم توجه به روش‌های تولید، تناسب ماشین با مقدار محصول، هزینه‌های نگهداری و تعمیر، قیمت و نحوه دسترسی به لوازم یدکی، دستورالعمل‌ها و اسناد مربوط به دستورالعمل‌های سرویس، بازدید، تعویض و تعمیر قطعات.

۲. در اکثر کارخانجات در یکی دو سال اول تاسیس معمولاً اکثر ماشین‌آلات مهم دارای گارانتی می‌باشند و بنابراین کارشناسان شرکت سازنده ماشین‌آلات خود امور نگهداری و تعمیرات را برعهده دارند. و در این دوران به دلیل عدم دیدگاه مناسب مدیران و به دلیل سیاست‌های اقتصادی کشورهای صنعتی، کسب اطلاعات و مستندات مورد نیاز در خصوص تجهیزات از سازنده و آموزش پرسنل ایرانی جهت توانمندی انجام عملیات نت بر روی ماشین‌آلات نادیده گرفته می‌شوند. و کسی به فکر استقرار یک سیستم اقتصادی نت از ابتدا نمی‌باشد.

۳. به دلیل سیاست‌های غلط تصمیم‌گیران صنعتی مخصوصاً در دهه ۵۰ شمسی و دسترسی آسان به قطعات یدکی ماشین‌آلات، عملاً مسئولیت‌های نت به سمت تعویض قطعه بعد از خرابی به جای جلوگیری از خرابی‌ها سوق پیدا کرد. البته در این جهت‌گیری سیاست‌های اقتصادی کشورهای صنعتی نسبت به کشورهای در حال توسعه نیز تاثیر به‌سزایی داشته‌است.

۴. مباحث تئوریک و آکادمیک در خصوص سیستم‌های نت و اصول ساماندهی و سازماندهی نت در ایران بسیار جوان است و به‌سال‌های ۶۲ به بعد برمی‌گردد.

با وجود چنین سابقه ضعیف سیستمی در حوزه نت، بعد از سال ۱۳۷۰ که سیاست‌های کشور به سمت سازندگی و خودکفایی صنایع سوق پیدا کرد، لزوم بهینه نمودن عملیات نت و کاهش هزینه‌های ناشی از تعمیرات اضطراری و اثرات مخرب ناشی از آنها بیش از پیش مورد توجه قرار گرفت. به‌علاوه به دلیل عدم دسترسی آسان، کم‌هزینه و سریع به لوازم یدکی ماشین‌آلات تلاش در جهت نگهداری تجهیزات و جلوگیری از خرابی آنها در دستور کار بسیاری از شرکت‌ها قرار گرفت.

این سال‌ها تقریباً برابر بود با اوج شکوفایی سیستم‌های مکانیزه و نرم‌افزاری در جهان و بالاخص سیستم‌های نرم‌افزاری نت. بنابراین صنایع ایران به جای استقرار صحیح سازمان‌های نت و طراحی و بهبود سیستم‌های نت به مکانیزاسیون وضع موجود خود پرداختند. گاهی نیز سعی در پیاده‌سازی سیستم نت از طریق خرید یک نرم‌افزار نمودند. بدون آنکه اطلاعات لازم، سازماندهی مناسب و سیستم مدون جهت بهره‌گیری از نرم‌افزار را داشته‌باشند. این عوامل باعث شد تا صنایع ایران با گذشت چندین سال از استفاده سیستم‌های مدیریت نت نرم‌افزاری نتوانند بهره کافی را برده و به بهره‌وری و اثربخشی قابل قبولی دست یابند.

برخی از فعالیت‌های لازم برای طراحی و بهبود سیستم نگهداری و تعمیرات در یک سازمان به‌قرار زیر می‌باشد:



۱. شناخت وضع موجود و گردآوری و مستندسازی کلیه اطلاعات موجود در خصوص امور نت
۲. بررسی کارخانجات مشابه جهت الگوبرداری و انجام مطالعات تطبیقی (Benchmarking) در خصوص شاخصهای عملکردی استفاده شده و فرایندهای نگهداری و تعمیرات بکار گرفته شده
۳. شناسایی تجهیزات و گروه بندی تجهیزات و ماشین آلات
۴. مکان یابی تجهیزات و تعیین موقعیت دقیق تجهیزات
۵. طراحی سیستمی برای طبقه بندی تجهیزات و ماشین آلات و تهیه روشی برای کد گذاری آنها
۶. شناخت نیازهای اطلاعاتی هر یک از تجهیزات و ماشین آلات و گردآوری و تکمیل اطلاعات مورد نیاز
۷. تعیین استراتژی ها و سیاست های نت هر یک از گروه تجهیزات
۸. شناسایی کلیه قطعات و لوازم یدکی هر یک از تجهیزات و ماشین آلات و تعیین روشی برای کد گذاری آنها
۹. تلاش در جهت یکسان سازی قطعات و لوازم یدکی
۱۰. طراحی سیستم برنامه ریزی و کنترل موجودی قطعات و لوازم یدکی
۱۱. طراحی و تعیین انبارها و کارگاه های تعمیراتی و تعیین تجهیزات و ماشین آلات مورد نیاز
۱۲. شناسایی تولیدکنندگان و عرضه کنندگان قطعات و لوازم یدکی و تعیین روش های تهیه آنها
۱۳. بررسی عوامل ایمنی و بهداشتی تجهیزات و رتبه بندی ریسک آنها
۱۴. طراحی و بهبود سیستم مدیریت درخواست کار
۱۵. تعیین نحوه ارجاع کار به پیمانکار و تعیین پارامترهای موثر در تعیین صورت وضعیت پیمانکار و نحوه ارایه آن
۱۶. بازنگری و طراحی فرمت قراردادهای برون سپاری امور نت
۱۷. طراحی سیستم برنامه ریزی و تخصیص منابع و تعیین پارامترها و ارتباطات آن با سیستم های دیگر به ازای هر گروه از تجهیزات و ماشین آلات
۱۸. شناسایی و کد گذاری کلیه فعالیت های نت بازرسی، بازدید، پیش گویانه و پیش گیرانه تجهیزات و تعیین پارامترهای موثر در هر یک از موارد و تعیین روش و بازه مقدارهی پارامترها
۱۹. شناسایی و تعیین انواع خرابی ها و اشکالات و کدگذاری آنها
۲۰. تعیین دلایل درخواست تمیرات، دلایل عدم انجام تعمیرات، دلایل عدم راه اندازی، دلایل عدم صدور مجوز تعمیرات و طراحی روش کدینگ هر کدام
۲۱. تعیین وضعیت های کاری تجهیز و طراحی روش کدینگ آنها
۲۲. تعیین نحوه و نوع اولویت های امور نت و کدگذاری آنها
۲۳. بررسی، بازنگری و طراحی فرمهای مورد نیاز نت با هدف اتوماسیون آنها
۲۴. بررسی و طراحی مجدد مشاغل نت مورد نیاز و طراحی ساختار تشکیلاتی سازمان نت با توجه به فعالیت ها نت



مورد نیاز

۲۵. تعیین شرح وظایف هر یک از واحدها، پست‌ها و مشاغل در نظر گرفته شده در سازمان نت
۲۶. تعیین و مستندسازی شرح وظایف هر یک از واحدها و مشاغل عنوان شده در ساختار تشکیلاتی
۲۷. تعیین تخصص‌های مورد نیاز هر یک از مشاغل مرتبط با امور نت
۲۸. تعیین مهارت‌ها و تخصص‌های هر یک از پرسنل موجود و تخصیص آنها به مشاغل و برنامه‌ریزی در جهت برگزاری دوره‌های آموزشی مورد نیاز و یا کسب نیروهای متخصص جدید
۲۹. طراحی انواع گزارش‌های فنی و مدیریتی مورد نیاز جهت بهینه‌سازی عملیات نت
۳۰. طراحی و تعیین انواع شاخص‌های مورد نیاز جهت تعیین میزان در دسترس بودن و میزان اثربخشی تجهیزات
۳۱. تعیین روش‌های تجزیه و تحلیل اطلاعات و تعیین اطلاعات ورودی و نتایج خروجی و دوره زمانی آنالیز
۳۲. طراحی، گردآوری و تکمیل دستورالعمل‌های امور نت مانند: بازدید، اندازه‌گیری، تنظیم، تعویض، روغنکاری و ...
۳۳. طراحی، گردآوری و تکمیل چک لیست‌های مورد نیاز برای بازرسی و نظارت امور نت
۳۴. طراحی، گردآوری و تکمیل دستورالعمل‌های Troubleshooting برخی تجهیزات و ماشین‌آلات خاص و بحرانی
۳۵. طراحی سیستم هزینه‌یابی و محاسبه قیمت تمام شده امور نت

۸- چگونه باید اقدام به تهیه CMMS کرد



اگر کمی با دقت به تجربه‌های ناموفق استفاده از CMMS ها در شرکت‌های مختلف بنگریم، در اکثر موارد دلیل شکست در پروژه ترکیبی از علل زیر می‌باشد:

۱. قبل از استقرار سازمان نت و سیستم نت مناسب و نظام یافته اقدام به تهیه نرم افزار شده است. بنابراین شناخت مناسبی نسبت به نیازهای کاری و وظیفه‌ای مورد انتظار از سیستم و نیز پتانسیل‌های اطلاعاتی موجود و بیس اطلاعاتی مورد نیاز وجود ندارد. بنابراین به دلیل عدم شناخت مناسب نیازها امکان گزینش نرم‌افزار مناسب نیز نبوده



است. و اطلاعات کافی جهت ورود به نرم افزار و استفاده بهینه از آن نیست.

۲. در برخی موارد تنها یک فرد و یا یک واحد مثلا واحد تعمیرات متولی تهیه نرم افزار نت می شود. در حالیکه تهیه چنین نرم افزاری با توجه به گستردگی و اهمیت نت در سطح سازمان و دارا بودن نیازهای عملیاتی بین سیستمی و نیز اهمیت نیازهای غیر وظیفه‌ای، تکنولوژیکی و غیره می‌طلبد تا تهیه یک CMMS حتی اگر به صورت یک نرم افزار مستقل تهیه می‌گردد توسط یک تیم پشتیبانی و مدیریت شود. این تیم می‌تواند متشکل از کارشناسان واحدهایی چون نت، تولید یا بهره‌برداری، فناوری اطلاعات (انفورماتیک)، سیستم‌ها و روش‌ها (تحلیل سیستم)، برنامه‌ریزی، انبار، تدارکات و دیگر واحدهای مرتبط باشند. البته لزوم حضور هر واحد در تیم مذکور به میزان مکانیزاسیون و گستردگی و جامعیت نرم افزار مربوطه بستگی دارد. برای موفقیت بیشتر در استقرار سیستم نیاز به پشتیبانی مدیران ارشد سازمان و حمایت همه جانبه از آن می‌باشد.

۳. عدم آموزش مناسب نرم افزار و قابلیت‌های آن و نیز عدم آموزش پرسنل جهت کسب توانمندیهای لازم جهت کار کردن با کامپیوتر .

۴. عدم دقت به نیازهای تکنولوژیکی و نیازهای غیر وظیفه‌ای در تهیه نرم افزار. از مناسب نبودن رابط کاربری نرم افزار گرفته تا عدم تناسب پلت فرم و محیط اجرای نرم افزار.

۵. عدم توانایی شرکت تولیدکننده یا گروه تولید کننده نرم افزار در پشتیبانی و رفع اشکالات و خطاهای برنامه

همانگونه که مشاهده شد عامل اصلی شکست پروژه‌های CMMS مربوط به عدم شناخت نیازها و انتخاب نادرست نرم افزار و پیمانکار ارایه‌دهنده آن می‌باشد. برای جلوگیری از بروز چنین مسائلی مراحل زیر به عنوان گام‌هایی از یک پروژه تهیه CMMS ارایه می‌گردد:

۱. تهیه برنامه استراتژی و تعیین اهداف تهیه CMMS، تعیین گروه راهبری پروژه، برنامه‌ریزی و تخصیص منابع و زمان‌بندی اجرا

۲. در صورت لزوم، طراحی و بهبود سیستم و ساختار نت و یا حداقل شناخت وضع موجود و نیازهای نرم افزاری آن (نیازسنجی نرم افزاری)

۳. تهیه RFP (درخواست برای ارایه پیشنهاد) نرم افزاری و تعیین نحوه و معیار برگزیدن پیمانکار

۴. برگزاری مناقصه محدود یا عمومی با توجه به سیاستگذاری‌ها و تصمیم‌گیری‌های گروه راهبری

۵. جمع‌آوری پاکات و پیشنهادات ارایه شده

۶. انتخاب پیمانکار برگزیده

۷. گرفتن ضمانت‌نامه از پیمانکار و عقد قرارداد (حاوی کلیه بندهای عملیاتی و اجرایی لازم، وظایف پیمانکار و

کارفرما و تعهدات هریک در قبال هم، برنامه‌زمانبندی و فازهای اجرایی پروژه و مسئول اجرای هر مرحله از کار، نحوه



- پرداخت‌های مالی و ارایه صورت وضعیت و نیز تعیین پروسه تایید تا پرداخت آن، تعیین روش‌های کنترل و نظارت کارفرما از عملکرد پیمانکار مخصوصا در صورتی که پروژه دارای ماهیت تولیدی باشد و...
۸. ابلاغ قرارداد به پیمانکار و درخواست ارائه برنامه زمانبندی جزئیات و مراحل کاری از پیمانکار
 ۹. در صورتی که کل پروژه و یا بخشی از آن ماهیت تولیدی داشته باشد، می‌بایست براساس مفاد قرارداد کارفرما بر مراحل تبیین، تحلیل و طراحی، پیاده‌سازی و تست نظارت و کنترل مکفی داشته‌باشد
 ۱۰. آموزش پرسنل درگیر با نرم‌افزار در گروه‌های مجزای مدیران، کاربران عمومی و راهبران سیستم
 ۱۱. نصب و راه‌اندازی آزمایشی همه یا بخشی از نرم‌افزار در یکی از واحدها که معمولا حجم کاری نت کمی نسبت به بقیه واحدها دارند
 ۱۲. ورود اطلاعات پایه و برطرف نمودن کاستی اطلاعات در رابطه با کل سیستم
 ۱۳. تعیین اشکالات سیستم و کاستی‌های آن با توجه به نتایج مرحله راه‌اندازی آزمایشی
 ۱۴. استقرار سیستم در کل سازمان
 ۱۵. عملیات نگهداری و پشتیبانی نرم‌افزار

