



## افزایش بهره وری با کاربرد سیستم نگهداری و تعمیرات فراگیر (TPM)

### طیبه شرزه بی

کارشناس ارشد مدیریت آموزشی

ممیز و سرممیز بین‌المللی سیستم‌های مدیریت کیفیت ثبت IRCA

عضو جامعه مدیران کیفیت آسیا و اقیانوسیه APQO

مدیر پژوهش‌های آموزشی و پرورش ناحیه دو شیراز

[tsharze@yahoo.com](mailto:tsharze@yahoo.com)

### چکیده

با افزایش کاربرد تجهیزات و ماشین‌ها در جهت تسریع فعالیت‌های خدماتی کمتر کسی است که با اختلال و توقفی که این ابزار در روند امور اداری ایجاد می‌کنند، آشنا نباشد. اشکالات رایانه ای که موجب اختلال در پرداخت حقوق، صدور احکام، ارسال مکاتبات ضروری، دریافت بموقع اعتبارهای مالی و... می‌شوند یا خسارات وارده به تأسیسات و ماشین‌ها (سیستم‌های رایانه‌ای، گرمایشی، برودتی و یا دستگاه‌های چاپ و تکثیر و...) که بر اثر بی توجهی ایجاد می‌شود؛ همه و همه موجب ازدست رفتن رضایت مشتری و وارد شدن لطمه‌های جبران ناپذیر بر کسب و اعتبار سازمان می‌گردد. به منظور صرفه جوئی در هزینه‌ها و استفاده بهینه از تجهیزات و ماشین‌ها مدیران سازمانی ملزم به بکارگیری یک روش جدید نگهداری و تعمیرات (نت) می‌باشند. یکی از رویکردهای موجود در زمینه نگهداری و تعمیرات تجهیزات و ماشین‌ها، سیستم نگهداری و تعمیرات فراگیر (TPM) می‌باشد. اصلی‌ترین هدف این سیستم، کاهش فرسایش، خرابی و توقف تجهیزات و ماشین‌ها به منظور بهینه‌سازی و تسریع فرایند ارائه خدمات مطلوب به مشتریان در بهترین و سالم‌ترین شرایط سازمانی است. در همین راستا آموزش و پرورش ناحیه دو شیراز در جهت پیاده سازی TPM گام‌هایی برداشته است که عبارتند از: سازماندهی تیم کاری، آموزش، تأمین زیر ساخت‌ها با اجرای طرح آراستگی محل کار (5S)، تهیه کاربرگ ثبت داده‌ها، جمع آوری و پردازش داده‌ها، محاسبه شاخص‌ها و پایش استمرار سیستم نت و انجام اقدام اصلاحی. این اداره با اجرای این روش توانست مصرف منابع را از طریق جلوگیری از صدمات و خسارات وارد بر تأسیسات و ماشین‌ها کاهش دهد و با کاهش فشار کار به افزایش روحیه و آرامش کارکنان، افزایش کیفیت ارائه خدمات و در نتیجه رضایت مشتریان دست یابد. امید که این مقاله بتواند جایگاه بهینه سازی تجهیزات و ماشین‌ها را در افزایش بهره‌وری سازمان‌های آموزشی و اداری نشان دهد.

واژگان کلیدی: نت پیشگیرانه، کاربرگ نظارت، پایش، بهره‌وری.



## Increased productivity by using a comprehensive maintenance system (TPM)

### Abstract

With the increasing use of machine equipment to expedite service activities is that few people with the disorder and stops the tool in the process administrative created , is not familiar . Computer bugs that cause disruption in payments ,commandments issuance, send correspondence necessary , receive proper financial accounts or damage to the machine facilities computer systems , heating , cooling or harvested and printing machines . . . ) caused by neglect create placed all lead to loss of customer satisfaction and getting compensation for Mdamage to organizational validity.In order ,to Prospecting Tips to optimize use of the equipment and machines are required to use a new method of maintenance managers (TPM) .One of the approaches in the field of maintenance and repairing equipment , cars , comprehensive maintenance system (TPM) . The main purpose of the system, reduce erosion , and to stop the destruction of the equipment and machines In order to optimize and accelerate the process of providing quality services to customers in the best and healthy organizational conditions .In this regard, Shiraz of Education has taken to implement TPM do something including the organization of team work, education, provision of (°s), prepared worksheet data record, Collecting data processing, calculation and monitoring indicator continuing system maintenance and corrective action. The department was able to implement these procedures consumption of resources by preventing injuries and reducing damage on the facility machines reduce stress ,increase staff morale and calm, or increase the quality of services and thus achieve customer satisfaction. We hope that this article can optimize the equipment and machines to increase educational and organizations productivity show.

**Keywords:** preventive maintenance, monitoring worksheet, monitoring, productivity.



## ۱. مقدمه

آموزش و پرورش، سازمانی با بیشترین گروه مخاطب و مشتری، همواره سعی دارد با ارائه بهترین عملکرد و جلب رضایت مشتریان خود در رأس سایر سازمانهای خدماتی ظاهر شود. ارائه خدماتی صحیح و سریع در محیطی با تهویه مطبوع به دور از آلودگیهای صوتی و شیمیایی ناشی از عملکرد ناقص سیستمهای گرمایشی و برودتی ویا دستگاههای چاپ و تکثیر و توقف کارکرد سیستمهای رایانه ای حق مسلم آنهاست.

به منظور تسریع فعالیت های خدماتی و نیز کاهش خطاهای انسانی و در نتیجه افزایش بهره‌وری، مکانیزه کردن فعالیت‌های اداری با کاربرد سخت افزارها و نرم افزارهای اداری در غالب سازمان‌ها افزایش یافته است. لیکن هر مجموعه سازمانی بدون بکارگیری یک برنامه صحیح نگهداری از امکانات و بالخصوص تجهیزات و ماشین‌ها، منابع و توانمندی‌های خود را به سرعت از دست می‌دهد. نبود یا ضعف مدیریت نگهداری و مراقبت، باعث استهلاک سریع تجهیزات و ماشین‌ها خواهد شد. هزینه‌های سنگین قطعات یدکی و تعمیرات زود هنگامی که به علت نبود مراقبت صحیح انجام می‌شود و نیز تأثیرات زیانباری که بعلت توقف‌های طولانی و متوالی تجهیزات و ماشین‌ها بر ارائه خدمات به‌موقع و مطلوب وارد می‌شود،<sup>۱</sup> آشنابودن کاربران با دستگاه‌های جدید، عدم معرفی روش‌های نگهداری و سرویس و بازبینی کامل و جامع تجهیزات، بار مالی فراوان ایجاد شده برای سازمان به دلیل رفت و آمدهای شرکت‌های خدمات پس از فروش، ضررهای جبران ناپذیر به‌ازاء هربار خرابی دستگاه به سازمان تا زمان تعمیر مجدد، روشن نبودن نقش و وظیفه هر کس نسبت به تجهیزات، از جمله ایرادهایی است که بر روند سیستم نگهداری و تعمیرات تجهیزات و ماشین آلات وارد است<sup>۲</sup> (شمس نژاد و دیگران، ۱۳۸۷).

شاید نتوان با اطمینان کامل از بروز مشکلات ناشی از خرابی دستگاه‌ها و یازبان‌های ایجاد شده پیشگیری کرد، اما آیا با طراحی یک نظام مناسب برنامه‌ریزی و اعمال روش‌های صحیح مدیریت، نمی‌توان خسارات جانی، مالی و اعتباری ناشی از خرابی دستگاه‌ها را کاهش داد؟ به عبارتی با چه روشی می‌توان از خرابی و اتلاف تجهیزات و ماشین‌ها جلوگیری کرد؟ برای نگهداری از تجهیزات، افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها، شیوه‌های علمی- عملی و اقتصادی مناسبی برای تعمیر و نگهداری در سازمان‌ها طراحی و اجرا شده است. روش‌ها و سیستم‌های متعددی که آشنایی، بررسی، تطبیق و بومی‌سازی آنها با وضعیت سازمانی، طراحی و کاربرد این روش‌ها را آسان می‌کند. از جمله روش‌های تعمیر و نگهداری، سیستم نگهداری و تعمیرات فراگیر (نت یا TPM) است که با مشارکت اپراتورها و انجام نظارت‌های پیشگیرانه، خرابی و توقف دستگاه‌ها راکاهش و بهره‌وری را افزایش می‌دهد. این مقاله کوشیده است تا مطالعه و اثربخشی اجرای TPM و چگونگی کاربرد آن در آموزش و پرورش را با ارائه یک نمونه عملی پیاده‌سازی سیستم که در سال ۱۳۸۸ در آموزش و پرورش ناحیه دو شیراز انجام شده، نشان دهد.

## ۲. مبانی نظری و پیشینه

### ۲.۱. معرفی سیستم نگهداری و تعمیرات فراگیر<sup>۲</sup>

فرایند نگهداری و تعمیرات شامل تمامی فعالیت‌هایی می‌شود که برای حفظ شرایط اولیه منابع و تجهیزات و آماده به‌کار نگه‌داشتن آنها جهت استمرار فرایند ارائه خدمات مطلوب انجام می‌شود. یکی از سیستم‌های نگهداری و تعمیرات، سیستم نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر (نت) می‌باشد. اجرای منظم این سیستم توسط تمامی کارکنان در قالب فعالیت‌های گروهی کوچک می‌باشد و هدف اصلی از اجرای نگهداری و تعمیرات بهره‌ور رسیدن به نقطه صفر توقف ماشین و یا کاهش سرعت و دقت ناشی از خرابی ماشین می‌باشد. این امر موجب بهبود اثربخشی تجهیزات و افزایش بهره‌وری خواهد شد (توکلی مقدم و دیگران، ۱۳۹۲).  
گرچه تعاریف متعددی از مفهوم نت وجود دارد، اما در این جا با اشاره به دورویکرد مطرح در ادبیات مربوط به TPM، تنها به ذکر دو تعریف که جامع‌ترین تعاریف ارائه شده است، بسنده می‌شود. این دو رویکرد عبارتند از: رویکرد ژاپنی و رویکرد غربی. رویکرد ژاپنی در رابطه با TPM نشأت گرفته از مؤسسه ژاپنی نگهداری و تعمیرات می‌باشد. این تعریف به پنج بخش اساسی اشاره دارد:

۱- هدف نت استفاده از تجهیزات در بالاترین سطح اثر بخشی است.

۲- ایجاد یک سیستم تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه، شامل پیشگیری نگهدارنده و بهبود نگهداری می‌باشد.

۳- اجرای نت نیازمند مشارکت طراحان و کاربران تجهیزات و نیز کارکنان بخش تعمیرات و نگهداری می‌باشد.

۴- اجرای نت مشارکت همه سطوح سازمانی از بالاترین تا پایین‌ترین سطح را شامل می‌شود.

<sup>۱</sup> Total Prevention Maintenance

<sup>۲</sup> واژه‌های اختصاری نت فراگیر یا نت بهره‌ور یا TPM معادل سیستم نگهداری و تعمیرات فراگیر می‌باشد.



۵- پیاده سازی نگهداری و تعمیرات بر اساس فعالیت های گروه های کوچک و خودکار انجام می شود. (شیرمحمدی، ۱۳۸۷)

رین (۱۹۹۰ به نقل از زارع و مقدمی، ۱۳۸۷) با رویکرد غربی، تعریف جامعی از TPM دارد:  
"TPM اشتراک میان تشکیلات تولیدی و تعمیرات و نگهداری به منظور ارتقای سطح کیفیت، کاهش ضایعات، کاهش هزینه های تولید، افزایش زمان آماده به کار بودن تجهیزات و نیز ارتقای بهره وری سازمان از نظر نگهداری و تعمیرات" می باشد.

زارع و مقدمی (۱۳۸۷) بررسی جامع از تعاریف موجود نت نشان می دهند که تأکید تعاریف ژاپنی TPM بیشتر بر ارائه مفهوم تیم های کاری و گروه های کوچک فعالیت در فرایند نگهداری و تعمیرات می باشد و عبارت فراگیر همین معنا را در بر دارد. در حالی که تمرکز تعاریف غربی TPM بیشتر بر کارایی و بهره وری تجهیزات بر اثر مشارکت فعال متصدیان تجهیزات می باشد. از نظر این دو محقق هدف نهایی رویکردهای ژاپنی و غربی به صفر رساندن ضایعات، حوادث کاری و خرابی ها است. ایشان همچنین بهبود بهره وری، کاهش هزینه های کیفیت، افزایش تولید، تحویل به موقع خدمت به مشتری، امنیت در محیط کار برای متصدیان دستگاه ها و همچنین افزایش روحیه کاربران را از دیگر اهداف فعالیت های مربوط به TPM معرفی می کنند.  
در ادامه زارع و مقدمی (همان) ضمن معرفی ارکان توسعه TPM به نقش حیاتی آموزش برای نگهداری خودکار سیستم توسط کاربران دستگاه ها اشاره می کنند. آموزش به متصدیان دستگاه ها کمک می کند تا سطح مهارت خود را افزایش دهند و بتوانند فرایند نگهداری و تعمیرات تجهیزات و ماشین ها را به موقع مدیریت کنند و به عبارتی با آموزش و آشنایی آنها با نحوه کار دستگاه ها، شعار "تجهیزات بدون نیاز به تعمیرات" در سازمان ها محقق خواهد شد (شمس نژاد و دیگران، ۱۳۸۷).  
به طور معمول حفاظت از تجهیزات به دو شکل انجام می شود:

- ❖ با کاربرد اصول حفاظتی برای مهار و ایمنی ماشین ها و ابزار ( که غالباً از طرف شرکت های سازنده قطعات و تجهیزات، این اصول مدنظر قرار می گیرند. مثل استفاده از سوکت های تلفن در محل اتصال دستگاه به پریز که از اشتباه در اتصال به برق پیشگیری می کند).
- ❖ با رعایت اصول ایمنی و حفاظتی توسط کاربران دستگاه ها. (مثل زدودن گردوغبار و خرده های کاغذ از دستگاه های چاپگر)

که در این جا روی سخن با روش دوم است.

## ۲،۲ رویکردهای موجود در زمینه سیستم نگهداری و تعمیرات فراگیر

رویکردهای سازمان ها نسبت به اجرای سیستم نگهداری و تعمیرات تجهیزات متفاوت است. این رویکردها در سازمان های مختلف، با توجه به فرهنگ و وضعیت سازمانی به کار گرفته می شوند. آشنایی با این رویکردها می تواند در ایجاد نگرش و اتخاذ روش صحیح مؤثر باشد. اشرافی (۱۳۹۲) رویکردها و تکنیک های موجود در زمینه نت را این چنین معرفی می کند:

### ۲،۲،۱ نت اضطراری<sup>۱</sup>

فعالیت نگهداری و تعمیرات اضطراری مربوط به زمانی است که یک دستگاه از کار افتاده باشد و یا عملکرد مورد نظر را نداشته باشد و بر این نکته تأکید دارد که در حداقل زمان بتوان آن را تعمیر یا جایگزین کرد. در واقع نوعی نت برنامه ریزی نشده و اصلاحی بر روی تجهیزات انجام می شود.

<sup>1</sup> Emergency Maintenance



### ۲,۲,۲ نت پیشگیرانه ۱

نت پیشگیرانه تعمیرات برنامه ریزی شده برای دستگاه ها و تجهیزات است که برای بهبود عمر دستگاه و پرهیز از فعالیت های تعمیراتی برنامه ریزی نشده یا اضطراری، طراحی شده است. هدف در نت پیشگیرانه اطمینان یافتن از ارائه خدمت مورد انتظار و در واقع نت پیشگیرانه علاج واقعه قبل از وقوع است که قبل از رسیدن تجهیزات و دستگاه ها به نقطه بحرانی و توقف خدمت صورت می پذیرند.

### ۲,۲,۳ نت پیشگویانه ۲

این نت از تحلیل های آماری استفاده می کند و زمانی که فعالیت های نت پیشگیرانه باید بر روی دستگاه ها و تجهیزات اجرا شوند را پیش بینی می کند. باید توجه داشت که درنت پیشگیرانه فعالیت های نظافت دستگاه ها، انجام تعمیرات دوره ای و جایگزینی قطعات و ... به صورت برنامه ریزی دوره ای صورت می گرفت ولی از آنجایی که از وضعیت دستگاه ها اطلاع کافی وجود نداشت، بسیاری از این فعالیت ها غیر ضروری بوده و یا دیر اتفاق می افتادند. نت پیشگویانه در عمل پارامترهای تعریف شده جهت عملکرد را با حدود مهندسی تعریف شده آن پارامترها مقایسه کرده و پس از تحلیل و تشخیص مشکلاتی که باید به منظور جلوگیری از خرابی دستگاه برطرف شوند، اقدام مقتضی را به عمل می آورد. در نتیجه تنها بعد از چند دوره اجرای نت پیشگیرانه می توان با تحلیل نتایج داده های آماری آن، به اجرای نت پیشگویانه مبادرت کرد.

### ۲,۲,۴ نت کنش گرایانه ۳

نت کنش گرایانه تمرکز خود را بر ریشه یابی دلایل فرسایش و خرابی ماشین ها و تأسیسات قرار داده است و با پیدا کردن این ریشه ها و دلایل، سعی در از بین بردن علت اصلی بروز خرابی و فرسایش ماشین ها دارد.

### ۲,۲,۵ نگهداری و تعمیرات مولد یا بهره ور ۴

این روش در برگیرنده مجموعه ای از روش های ذکر شده است. هدف از اجرای نت بهره ور، افزایش بهره وری است. در نتیجه تمامی تکنیک های گذشته برای رساندن سیستم به این مطلوب نهایی مورد استفاده قرار می گیرند. "در نت بهره ور، کاربران از ماشین ها در شرایط مناسب و مطلوب، برای بهره برداری نگهداری نموده و توانایی ها و آگاهی های خود را در دستیابی به مسائل و مشکلات بالقوه موجود در تجهیزات قبل از این که تجهیزات دچار خرابی و رکود شوند، افزایش می دهند" (شیرمحمدی، ۱۳۸۷).  
به این ترتیب ملاحظه می شود که با اجرای صحیح و کامل سیستم نگهداری و تعمیرات فراگیر بهره ور، کارکنان از نگرانی خرابی های اضطراری و ناگهانی تجهیزات خود رها می شوند و در واقع نوعی فرهنگ احساس مالکیت نسبت به تجهیزات در اجرای TPM بوجود می آید. کارکنان با تجهیزات خود به گونه ای رفتار می کنند که انگار وسیله نقلیه خودشان است و بدین ترتیب آنها به صداها و ناهنجار، لرزش ها و ... توجه کامل دارند و به تجهیزات خود را به طور مستمر رسیدگی می کنند تا بتوانند مشکلات را قبل از اینکه منجر به از کارافتادگی شوند رفع نمایند.  
گرچه اصلی ترین هدف سیستم نگهداری و تعمیرات، بهینه کردن توانایی های ماشین ها به منظور تسریع فرایند ارائه خدمات و کاهش فرسایش و خرابی آنهاست اما، تهیه دستورالعمل های کار بادستگاه و حفاظت فردی در اجرای سیستم نگهداری و تعمیرات به منظور جلوگیری از خطرات احتمالی یکی دیگر از اهداف می باشد (دلیری، ۱۳۸۷). تدوین رویه ها و مقرراتی که کاربرد آنها محیطی بی خطر و سالم را برای نیروی انسانی بوجود آورد برای افزایش کارایی کارکنان و بهره وری سازمان یک ضرورت است.

یکی دیگر از اهداف سیستم نت، ریشه کن کردن شش اتلاف خرابی، اتلاف، توقف، کندی، دوباره کاری و اتلاف راه اندازی مجدد دستگاه است که به عنوان یکی از مهم ترین شاخص های اندازه گیری در نگهداری و تعمیرات فراگیر بهره ور TPM استفاده می شوند" (محمدی جلالی، ۱۳۸۷).

<sup>۱</sup> Preventive Maintenance

<sup>۲</sup> Predictive Maintenance

<sup>۳</sup> Proactive Maintenance

<sup>۴</sup> Productive Maintenance





### ۳. روش اجرای سیستم نگهداری و تعمیرات در آموزش و پرورش

اجرای موفق TPM و در نتیجه افزایش بهره وری تجهیزات در آموزش و پرورش تابعی از عوامل مختلف از جمله حمایت مدیریت ارشد، افراد متعهد در تمام سطوح، یک سیستم اندازه گیری عملکرد، آموزش کارکنان، ساختار پاداش، مدیریت بودجه و هزینه ها و مشارکت جامعه و بازخورد و اصلاح است (عالم تبریز، ۱۳۹۲، ص ۳۲۷). تعهد مدیریت یک پیش شرط است که هم قبل و هم در طول اجرای برنامه بایستی استمرار داشته باشد. حمایت رهبری، برنامه ریزی، سیستم سنجش عملکرد، مدیریت فرایندها و تجهیزات واز همه مهم تر قاطعیت در ادامه مسیر، اجرای TPM را آسان تر می کند. پرواضح است که تأثیر کارکنان و کاربران تجهیزات را نیز نمی توان نادیده گرفت. مشارکت کاربران در تمامی فرایندها از طراحی تا اجرا، به عنوان عاملی کلیدی در اجرای موفق TPM مطرح می باشد.

بر اساس همین حمایت و تعهد مدیران ارشد سازمانی و با دارا بودن کارکنانی خدوم، در سال ۱۳۸۷ بستر مناسبی برای پیاده سازی طرح های بهبود کیفیت در اداره آموزش و پرورش ناحیه دو شیراز فراهم شد. در یکی از جلسات برنامه ریزی که مدیران و کارشناسان ارشد ناحیه در آن حضور داشتند، هریک از کارکنان از خرابی بخشی از دستگاه ها گله داشت. به عنوان نمونه کارشناس بایگانی به نابسامانی سرویس تجهیزات برودتی اشاره کرد. به گفته وی در طول دو هفته پنج بار موتور کولر بخش بایگانی سوخته و تعویض شده بود. سیستم های رایانه ای، گرمایشی و روشنایی و... نیز وضعیت بهتری نداشتند. نارضایتی نسبت به وضع موجود، همسویی کارکنان و مدیران به همراه محرک های انگیزشی سازمانی، اندیشه ایجاد یک سازمان پویا و سرآمد" را در این اداره مطرح کرد. بدین منظور با هدف بهبود مداوم فرایندها و کیفیت بخشی به امور در جهت جلب رضایت مشتریان پیشنهاد پیاده سازی سیستم مدیریت نت تأیید شد. این سیستم مدیران سازمانی را ملزم می سازد به طور مستمر تمامی فعالیت ها و فرایندهای خود را در جهت حصول اطمینان از برآورده کردن خواسته های مشتریان مورد ارزیابی قرار دهند تا قادر باشند نقاط ضعف یا کمبودها را به موقع شناسایی کرده، آنها را برطرف نموده و در جهت بهبود فرایندهای خدماتی گام بردارند (شرزه یی، ۱۳۸۸، ص ۱۷).

برای پیاده سازی سیستم نت در اداره آموزش و پرورش ناحیه دو شیراز از مراحل پیشنهادی محمدی جلالی (۱۳۸۷) البته با دخل و تصرف استفاده شد. ایشان برای اجرای اثر بخش نت مراحل زیر را پیشنهاد می کند:

الف. "تعیین تیم کاری جهت جمع آوری صحیح داده ها

ب. جمع آوری و پردازش داده ها

محاسبه شاخص ها و پایش استمرار سیستم نت

رفع علت خرابی ها با اقدام اصلاحی یا پیشگیرانه"

در ادامه گام های طی شده به اختصار آمده است :

#### ۳.۱ سازماندهی تیم کاری

پس از توافق مدیران ارشد ناحیه و آشنایی ایشان با TPM، تیم کاری مرکب از معاونت برنامه ریزی، کارشناسان واحدهای خدمات و کارپردازی، فناوری، برنامه ریزی و اموال تشکیل شد. این اعضا پس از گذراندن دوره های آموزشی به کمک و هدایت سایر همکاران می پرداختند. تیم کاری هر دو هفته یک بار گرد هم آمده و گزارش روند اجرایی فعالیت های حوزه تحت نظارت خود را ارائه می کردند و به این ترتیب هماهنگی لازم بین واحدهای مختلف ایجاد می شد.

#### ۳.۲ آموزش

باشناسایی افراد مؤثر برای اجرای TPM، طبق یک برنامه زمانی مدون دوره های آموزشی برگزار گردید. از جمله دوره های برگزار شده دوره آموزشی آراستگی محل کار (۵S)، آشنایی با سیستم تعمیرات و نگهداری خود کار و آشنایی با اصول ممیزی داخلی سیستم نت بود.

#### ۳.۳ تأمین زیر ساخت با اجرای طرح آراستگی محل کار (۵S)

بر اساس نظر سازمان بین المللی استاندارد (۸۷، ص ۲۵) هر "سازمان بایستی، زیرساخت مورد نیاز شامل ساختمان و محل کار، تجهیزات و خدمات پشتیبانی را فراهم سازد". طرح آراستگی محل کار با بسیج همی کارکنان به منظور تحقق این هدف و نیز افزایش ارتباطات، جلب مشارکت کارکنان و ایجاد نشاط و شادابی در محیط اجرا شد.



طرح آراستگی محل کار که به اختصار ۵S نامیده می شود، پنج اصل و مرحله را برای دستیابی به کیفیت در محل کار پیشنهاد می کند: سواکردن اشیاء ضروری از غیر ضروری، ساماندهی و نظم و ترتیب اشیاء ضروری، پاکیزه سازی وسایل و تجهیزات و استاندارد سازی وانضباط. (اوسادا، ۱۳۸۱، ص ۳۴)

هدف نهایی ۵S پیشگیری از اتلاف است. در مرحله سوم این طرح یعنی پاکیزه سازی، نوعی بازبینی تجهیزات و وسایل انجام می شود. با پاکیزه سازی تجهیزات، رایانه ها، وسایل گرمایشی و سرمایشی و نیز کاربرد مدیریت دیداری، اشکالات و نواقص موجود در تجهیزات و دستگاه ها شناسایی می شوند. محکم وجفت وجور بودن قطعات و پیچ و مهره ها، نبود گرد و غبار و خرده های کاغذ در رایانه ها و چاپگرها، کنترل سالم بودن وصحت اتصالات و کابل ها و... با بازبینی و در مرحله سوم انجام می شود. در صورتی که کاربران با مکانیسم عملکرد دستگاه ها و باز بسته کردن قطعات آشنا باشند، کار بازبینی بهتر صورت خواهد گرفت. در این رابطه و برای اجرای اثربخش نت فراگیر، شمس نژاد و دیگران (۱۳۸۷) پیشنهاد می کنند شرکت های فروشنده موظف شوند تا بروشورهای ترجمه شده به زبان فارسی و ساده از مکانیسم عملکرد دستگاه ها را در اختیار کاربران قرار دهند و در آنها خرابی های احتمالی دستگاه، علل احتمالی بروز آن و همچنین نحوه برطرف کردن اشکالات به صورت شفاف، ساده و مستقیم تبیین گردد. به علاوه بخشی از وظایف نگهداری و تعمیرات به عهده کاربر گذاشته شود وظایفی چون:

- پاکیزه سازی قبل و بعد از استفاده از دستگاه

- استفاده از کنترل های موجود جهت سنجش عملکرد کار دستگاه

- رسم نمودارهای استاندارد و نمونه های عملکرد دستگاه در طول مدت زمانی خاص و بررسی آنها


شمس نژاد و دیگران (همان) همچنین آموزش تعمیرات و سرویس کاری ابتدایی دستگاه به کاربر، که موجب بی نیازی از تعمیرات جزئی تجهیزات می شود، برگزاری دوره های آموزشی برای کارکنان خارج از محیط کاری و نیز ارائه نکات و راهکارهای عملی بصورت تک نکته ای در محل نصب دستگاه ها را برای اجرای نت پیشنهاد کرده اند. چنانچه ملاحظه می شود واگذاری بخشی از وظایف نت به کاربر مثل پاکیزه سازی، با مرحله سوم و نصب راهکارها و استاندارد تک نکته ای با مرحله چهارم طرح آراستگی و وجود فلسفه جلب مشارکت کارکنان در هر دو سیستم با یکدیگر همسویی دارد. لذا به منظور تهیه دستورالعمل های کار با دستگاه در قالب تدوین شناسنامه فرایند، روش انجام کار با دستگاه مستند شد.

### ۳،۴ ثبت، جمع آوری و پردازش داده ها

برای طراحی و اجرای فرایندهای نت، لازم بود فرایندهای نگهداری و تعمیرات مستند، کاربرگ ثبت داده ها تهیه و اطلاعات لازم گردآوری شوند.

در تدوین و مستندسازی فرایند ها، هدف از اجرای فرایند، محدوده، روش اجرا، شاخص پایش و مسئولیت و اختیارات هر فرد ثبت می شود. مثلاً در "فرایند سرویس سیستم های برودتی، گرمایشی، مخابراتی، روشنایی و ریانه ای"، نشان داده شده که کارشناس ضمن انجام مراحل بازبینی و پاکیزه سازی دستگاه و یا در حین انجام امور اداری، در صورت مشاهده نواقص باید با

تکمیل کاربرگ شماره یک مسئولین مربوطه را در جریان امر قرار دهد و با انجام این کار از ایجاد خسارت های عمده تر پیشگیری به عمل آورد.

کار برگ شماره یک - اعلام اشکال و درخواست رفع نواقص در رایانه			
از : 			
به : کارشناسی فناوری اطلاعات و ارتباطات			
موضوع : اعلام اشکال در سیستم رایانه ای			
با سلام و احترام، با توجه به اینکه سیستم رایانه این کارشناسی دارای اشکالات به شرح ذیل شده است لذا خواهشمند است نسبت به رفع نقص اقدام مقتضی صورت گیرد.			
نام و نام خانوادگی مسئول واحد مربوطه		امضاء	
تاریخ		تاریخ	
شرح اشکال		اقدامات انجام شده	
ردیف		تاریخ	
اقدامات فوق مورد تایید اینجانب کارشناسی فن آوری اطلاعات و ارتباطات ناحیه می باشد. امضا:			



علاوه بر ترسیم رویه انجام کار و مستندسازی فرایند، دقت در تهیه چک لیست ها با ذکر نام قطعات کلیدی ، در اجرای مطلوب نت فراگیر ، بسیار حائز اهمیت است. در این کاربرگ ها نام دستگاه ، مشخصات و شماره اموال، تاریخ بازدید، نام کاربر، نام قطعات کلیدی ، میزان سلامت دستگاه یا احياناً مدت زمان توقف ، دوباره کاری و... ثبت شده است .

استفاده از چک لیست ها به عنوان یک ابزار کنترلی ساده می تواند در اجرای نت فراگیر به کار رود. چنانچه علی اصغر نهالپوری ( ۱۳۸۸ ) از آن برای مراقبت وضعیت ماشین به عنوان یک روش مناسب نگهداری و مراقبت از دستگاه ها، استفاده کرده است. اودر تحقیق خود با عنوان " مراقبت وضعیت ماشین آلات از طریق آنالیز روغن " در اداره کل راه و ترابری آذربایجان شرقی، از طریق ثبت میزان خوردگی و فرسایش قطعات فلزی در اثر نفوذ آلاینده ها، مخصوصاً آب و استفاده از روغن های روان کار نامناسب در سیستم ماشین آلات ، به چگونگی افزایش کارکرد روغن های مصرفی و پیش بینی تعمیرات قبل از گسترش خرابی پی برد. براین اساس وی مراقبت وضعیت ماشین آلات رابه عنوان یک روش مؤثر نگهداری و تعمیرات توصیه می کند. غالباً مراقبت وضعیت با استفاده از چک لیست انجام می شود. با این هدف در کنار تدوین رویه های انجام کار، چک لیست های کنترلی کامل و ساده ای که وضعیت دستگاه ها و تجهیزات را بخوبی نشان می داد، تهیه شد . با این چک لیست ها داده ها براحتی جمع آوری می شدند.

جدول شماره یک - چک لیست پایش ماهانه سیستم های رایانه ای

ردیف	نام واحد	نام کاربر	MB	CPU	RAM	HDD	CDD	CD R/W	VGA	LAN	SOUND	سرویس	PRINTER	پرچسب اموال	مانیتور	اموال چاپگر	اموال CASE	وضعیت باتری	وضعیت FAN

با اجرای ۵S فعالیت های نگهداری و ارسال گزارش خرابی دستگاه توسط خودکاربران انجام می شد. علاوه براین کنترل خودکار، فرایند جمع آوری داده ها و بازبینی سیستم های گرمایشی، سرمایشی ، مخابراتی و روشنایی توسط یکی از نیروهای

خدماتی در اختیار اداره که به امور تأسیساتی آشنا بود انجام شد و پایش سیستم های رایانه ای نیز برعهده کارشناس فناوری بود.

انتخاب زمان اجرای بازبینی و سرویس هر دستگاه نیز نیاز به کارشناسی داشت. به عنوان نمونه در سازمان آموزش و پرورش برای سرویس سیستم های رایانه ای علاوه بر کنترل های دوماهه (کنترل صدمات ناشی از انتقال و ویروس به شبکه اتوماسیون داخلی و...)، دو زمان قبل و بعد از صدور ابلاغ ها توصیه می شود. برای سایر سیستم ها در واقع نوعی نت پیشگیرانه در عمل به کار رفت. به عنوان مثال برای راه اندازی و سرویس سیستم های گرمایشی و سرمایشی و تجهیزاتی، دونوبت شروع و پایان هر فصل (هفته دوم اردیبهشت ماه و هفته دوم مهرماه) در نظر گرفته شد و با چک لیست های نظارتی، ضایعات و اتلاف منابع و تجهیزات شناسایی گردید.

از سیستم های رایانه ای هر دو ماه یکبار و از سایر وسایل و تجهیزات برودتی ، گرمایشی ، مخابراتی ، روشنایی و صوتی به فاصله هر سه ماه یکبار بازبینی به عمل می آمد و با توجه به وضعیت سلامت دستگاه، گزارش تهیه می شد.

در اجرای نت گرچه همه کارکنان در قبال تجهیزات وظایفی دارند اما مسئولیت ها و اختیارات برخی خاص تر است. به عنوان نمونه کارشناسان دوایر وظیفه بازبینی و گزارش منظم نواقص دستگاه ها را برعهده داشتند و مسئولین تأسیسات و فناوری موظف بودند ظرف یک هفته از دستگاه بازدید به عمل آورده و پس از تکمیل جدول شماره ۲ ، نسبت به رفع نقص آن اقدام نمایند . تعویض قطعات فرسوده ، روغن کاری و روان سازی دستگاه ها، کنترل اتصالات و... برعهده نیروهای ناظر بر امور تأسیساتی بود و کارشناس خدمات و کارپردازی نیز مسئولیت تهیه و تأمین قطعات و وسایل مورد نیاز را عهده دار بود.

جدول شماره ۲ - گزارش خرابی تجهیزات اداره آموزش و پرورش ناحیه ۲

نام دستگاه کد اموال :						
شماره اتاق	نوع خرابی	تاریخ اعلام	مدت توقف	تاریخ اجرا	شرح خرابی	قطعات تعویضی





### ۳.۵ محاسبه شاخص ها و پایش استمرار سیستم نت

به منظور حصول اطمینان از تحقق برنامه ها و اهداف تعیین شده و دستیابی به معیارهای مورد نظر، کنترل تعداد دستگاه های سرویس شده در موعد مقرر نسبت به کل درخواست های ارجاعی به عنوان شاخص پایش نت در نظر گرفته شد.

نمودار شماره یک - گزارش پایش		
نام فرایند : سیستم های پروتکتی و گرمایشی	دوره پایش : سالانه	کد : ۱۷/۲۰/۲۳۰۲
تاریخ پایش : ۸۷/۸/۳۰	حد پذیرش : ۱۰۰٪	معیار پایش : تعداد سرویس های انجام شده
تحلیل:		
اقدام اصلاحی ( در صورت نیاز)		
امضاء کارشناس :	امضاء معاونت:	امضاء مدیریت:

کارشناسان خدمات و فناوری موظف بودند براساس آمار ثبت شده در کاربرد درخواست ها و رفع نواقص انجام شده، نسبت به ترسیم نمودار ستونی فرایند اقدام کرده و بررسی و تحلیل خود را از وضعیت موجود ثبت کنند.

وظیفه نظارت بر اجرای صحیح فرایند و بررسی نمودار عملکرد آن به عهده تیم ممیزی بود. تیمی مرکب از ۵ نفر کارشناس زبده آشنا به مجموعه، پس از گذراندن دوره های آموزشی ممیزی، به سرپرستی معاون برنامه ریزی مسئولیت ممیزی فرایندهای نت را برعهده داشتند. برنامه های ممیزی به اطلاع همکاران رسانده می شد و هر واحد با اطلاع قبلی و اعلام آمادگی مسئول واحد مورد ممیزی قرار می گرفت. چرا که در ممیزی هدف اصلاح و بهینه سازی امور است نه غافلگیری. فرایند ممیزی شامل معرفی ناظر، تعیین حدود اختیارات و شیوه های بررسی بود. همچنین براساس نتایج پایش و نظارت های فنی انجام شده و تکمیل کاربرگ ها و چک لیست ها لازم بود تا اطمینان حاصل شود که شکاف بین حداقل قبول و نتیجه حاصله وجود نداشته و یا با اقدام اصلاحی برطرف شده است (تمسک کنی، ۱۳۸۴).

پس از انجام ممیزی ها، سیستم مدیریت نت توسط رئیس اداره مورد بازنگری قرار می گرفت. در بازنگری های دوره ای (هر سه ماه یک بار) برنامه های عملیاتی و نمودارهای گزارش پایش فرایندها توسط ریاست ناحیه و معاونین ایشان بررسی می شد. مدیران ناحیه ضمن گفت و شنودهای رودررو با کارشناس مربوطه، با ارائه منابع لازم و رهنمودهای مناسب، به طراحی اقدامات اصلاحی یا پیشگیرانه برای پرکردن شکاف بین وضعیت موجود با حداقل قبول می پرداختند. در یک فاصله زمانی مشخص کارشناس مربوطه فرصت داشت تا اشکال های موجود را رفع کند.

### ۳.۶ رفع علت خرابی ها با اقدام اصلاحی یا پیشگیرانه

پیش تر گفته شد که پس از اجرای چند دوره زمانی نت پیشگیرانه می توان از نت پیشگویانه بهره برد. چک لیست های تکمیل شده و داده های آماری، مدیران و کارشناسان مربوطه را در طراحی برنامه ها و تعمیرات دوره ای اثر بخش تر یاری می کرد. بدین معنی که دیگر تیم کاری می توانست تشخیص دهد در طول سال به طور متوسط هر رایانه در چه فصولی از سال نیاز به ویروسیابی و سرویس دارد. مثلاً در مرداد ماه و قبل از صدور احکام و ابلاغ ها و پس از آن این نیاز بیشتر احساس می شد. یا این که کدام عوامل موجب ایجاد اشکالات می باشند و سپس نسبت به رفع آنها اقدام می شد. به طور مثال نوسانات برق، ضعف قدرت فیوزها، کابل های فرسوده و طولی و... از عوامل خرابی و از کار افتادن بسیاری از دستگاه ها بودند. لذا به منظور ایجاد امنیت برای تجهیزات الکترونیکی



ورفع مشکلات مطرح شده، بامشورت یک شرکت مشاوره‌ای سیستم‌های انرژی، سیستم‌های الکترونیکی ساختار برق اداره، بازسازی و بهسازی و اصلاح شد. کوتاه کردن مسیر کابل‌ها، استفاده از لامپ‌های کم مصرف، تعمیر فیوزها و... از جمله اقدامات اصلاحی انجام شده بودند که پس از یک دوره زمانی اجرای نت انجام شد. مسلم است که برای افزایش قدرت پیش بینی وقایع و خرابی‌های احتمالی و انجام اقدامات پیشگیرانه، نیاز است نت فراگیر در دوره‌های بیشتر و مدت زمان طولانی‌تر اجرا شود. تنها در صورت اجرای مستمر و مداوم نت، آن هم به صورت فراگیر، می‌توان به افزایش بهره‌وری و بهبود مستمر در سازمان امیدوار بود.

#### ۴. یافته ها

محوری ترین هدف در سیستم مدیریت نت ایجاد بهترین و سالم ترین شرایط سازمانی است. همزمان با اجرای این سیستم در اداره آموزش و پرورش ناحیه ۲ شیراز و در خلال برگزاری ۴۰ ساعت دوره آموزشی، توانمندی کارکنان و دانش حرفه‌ای آنان ارتقا یافت. افزایش روحیه، کاهش فشار کار، افزایش آرامش و افزایش کیفیت ارائه خدمات از دستاوردهای این سیستم بود. کارکنان با اجرای نظام آراستگی محل کار علاوه بر فراهم کردن زمینه اجرای بهتر فرایند نت، شادابی، زیبایی، همدلی و همیاری را برای مجموعه آموزش و پرورش به ارمغان آوردند. بازبینی و نظارت مستمر مدیران ارشد سازمانی نیز به افزایش ارتباطات سازمانی و تبادل اطلاعات در رده‌های مختلف سازمانی کمک می‌کرد.

علاوه بر اینها کاهش مصرف منابع از طریق یشگیری از خسارات تأسیسات و ماشین ها و در کنار آن بهینه سازی سیستم انرژی اداره، موجب صرفه جویی ۳۵٪ هزینه و سوخت انرژی در سال ۸۷ نسبت به سال قبل شد و در سال ۸۸ براساس گزارش همین شرکت ناحیه دو ۹۲/۳٪ صرفه جویی سالانه انرژی داشت (شزه‌بی، ۱۳۸۸، ص ۳۴)

در نهایت سیستم نت فراگیر بهره‌ور با تلاش در جهت حذف و کاهش شش ضرر یا اتلاف عمده که موجب اتلاف در راندمان تجهیزات و ضرر به سازمان می‌شوند، موجب افزایش بهره‌وری و بهبود رضایت مشتریان شد. بطوری‌که طی ماه‌های آبان تا اردیبهشت براساس کاربرگ‌های سنجش نظرات مراجعین، میزان رضایت از ۴۰٪ به حدود ۷۰٪ افزایش یافت.

چنانچه ملاحظه شد نت فراگیر تنها با کاربرد چند ابزار کنترلی ساده می‌تواند میزان دستیابی به رضایت مشتری و بهره‌وری را افزایش دهد.

#### نتیجه گیری

رشد شتابنده تغییرات و رقابت جهانی، سازمان‌ها را ملزم کرده تا از نوآوری های جدید در ارائه خدمات به مشتریان استفاده کنند. هر سازمان تلاش می‌کند در جهت تحقق اهداف و اجرای مأموریت‌های خود با بهره‌گیری از فناوری و تجهیزات مدرن سطح آمادگی خود را در تعامل و برخورد با تغییرات محیطی افزایش دهد، محدودیت‌ها را به فرصت‌های توسعه بدل سازد و فضای ارائه خدمت را برای مشتریان خود خوشایند سازد.

به‌منظور دستیابی به بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و افزایش اثر بخشی تجهیزات که از دغدغه های مدیران، خصوصاً مدیران سازمان‌های خدماتی است، استفاده از سیستم تعمیر و نگهداری فراگیر (TPM) پیشنهاد می‌شود. نت یکی از سیستم‌هایی است که برای بهبود بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها، ارائه به موقع خدمت به مشتری، امنیت در محیط کار برای کاربران و همچنین افزایش روحیه آنان کاربرد دارد. سازمان‌هایی که می‌خواهند به عنوان سازمان‌های موفق شناخته شوند باید بوسیله نگهداری و تعمیرات کارا و اثربخش حمایت شوند. در این مقاله سیستم نت فراگیر به عنوان یک عامل ضروری اثرگذار در افزایش بهره‌وری تجهیزات و ماشین‌ها و ارائه خدمات مناسب مورد توجه قرار گرفت. تعهد و حمایت رهبری و مدیریت سازمان، مشارکت کارکنان، طراحی ابزار و چک لیست‌ها و استمرار و مداومت در کار به عنوان اساسی‌ترین عواملی که در اجرای موفقیت آمیز نت فراگیر نقش دارند مطرح و طرحی مرحله‌ای و گام به گام برای آنان که خواهان عملکرد بهینه در سطح جهانی هستند به اختصار معرفی شد.

#### تشکر و قدردانی:

در اینجا وظیفه خود می‌دانم از برگزارکنندگان این همایش که موجب رونق و توسعه مباحث علمی می‌شوند کمال تشکر و امتنان را داشته باشم.



## منابع و مراجع

- [۱] اشرفی، لیلا. (۱۳۹۲). ارائه مدل مفهومی نگهداری و تعمیرات بهره ور جامع (TPM)، دومین کنفرانس بین المللی مدیریت، کارآفرینی و توسعه اقتصادی، قم، دانشگاه پیام نور .
- [۲] اوسادا ، تاکاشی . (۱۳۸۱). پنج اصل برای دستیابی به کیفیت عالی در محیط کار . ( ترجمه علی رضا علی نقی و احمد رضا زینت بخش) . تهران : انتشارات کوهسار .
- [۳] پور شمس، محمد رضا . (۱۳۸۶). راهنمای جامع استقرار استاندارد های ISO ۹۰۰۱-۲۰۰۰ . تهران: مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.
- [۴] تمسکنی، هادی. (۱۳۸۴) ، تجهیز، از ورود به سازمان تا خروج، سومین کنفرانس ملی نگهداری و تعمیرات. تهران: انجمن نگهداری و تعمیرات، سالن اجلاس سران.
- [۵] دلیری ، شهرام. (۱۳۸۷). ایمنی و نگهداری و تعمیرات . ارائه شده در نخستین همایش ملی نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر. تهران.
- [۶] زارع ،سید محسن و مقدمی، مهدی . ( ۱۳۸۷ ) . عوامل تاثیر گذار بر اجرای موفقیت آمیز TPM. ارائه شده در نخستین همایش ملی نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر. تهران.
- [۷] سازمان بین المللی استاندارد . ( ۱۳۸۷ ) . سیستم یکپارچه مدیریت (مترجمین: علی جلالی و محمود جلالی). ناشر آکادمی D.A.S.
- [۸] شرزه یی، طیه . (۱۳۸۸). استقرار سیستم مدیریت کیفیت در آموزش و پرورش ناحیه ۲ شیراز. گزارش اقدام پژوهی برگزیده شده در سطح استان. شورای تحقیقات آموزش و پرورش استان فارس.
- [۹] شمس نژاد، هاشم و دیگران. (۱۳۸۷) . ضرورت به کارگیری نت بهره ور فراگیر (TPM) در مراکز بهداشتی درمانی ایران . ارائه شده در نخستین همایش ملی نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر. تهران.
- [۱۰] عالم تبریز، اکبر. ( ۱۳۹۲ ) . مدیریت بهره وری و کیفیت. تهران: انتشارات مدیریت صنعتی.
- [۱۱] مجموعه مقالات سومین کنفرانس ملی نت (CD). (۱۳۸۷). نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر. (ترجمه دکتر علی حاج شیرمحمدی)، دانشگاه علم و صنعت انتشارات سازمان سازمان مدیریت صنعتی.
- [۱۲] توکلی مقدم ، رضا و سید حسنی ، نادر و بالو، یونس . (۱۳۹۲) . طراحی و پیاده سازی سیستم نگهداری و تعمیرات بهره ور جامع در شرکت نساجی بابکان. شرکت نساجی بابکان . قابل دسترس در:  
[forum.iien.ir/showthread.php?tid=66](http://forum.iien.ir/showthread.php?tid=66)
- [۱۳] محمدی جلالی ، ناصر . ( ۱۳۸۷ ) .نگاهی تحلیلی و آموزشی به اجرای شاخص اثر بخشی کلی تجهیزات (OEE). کارشناس ارشد سیستم های مدیریت نگهداری و تعمیرات. قابل دسترس در :  
[naserjalali@gmail.com](mailto:naserjalali@gmail.com) [www.irantpm.ir](http://www.irantpm.ir) [www.oee.ir](http://www.oee.ir)
- [۱۴] نهالپوری ، علی اصغر . (۱۳۸۸). مراقبت وضعیت ماشین آلات از طریق آنالیز روغن. در اداره کل راه و ترابری آذربایجان شرقی. قابل دسترس در :  
[www.irma.ir/files/site1/pages/1072.pdf](http://www.irma.ir/files/site1/pages/1072.pdf)