

تاریخ دریافت: ۸۸/۱/۲۶

تاریخ پذیرش: ۸۸/۴/۲۳

## ارزیابی میزان آمادگی جهت پیاده سازی TPM (بررسی موردی در شرکت شاسی ساز ایران)

دکتر اکبر عالم تبریز<sup>۱</sup>  
مریم بهرامی<sup>۲</sup>

چکیده:

موضوع این تحقیق، ارزیابی میزان آمادگی جهت پیاده‌سازی نگهداری بهره‌ور جامع در شرکت شاسی‌ساز ایران می‌باشد. در راستای دستیابی به هدف اصلی پژوهش که همانا ارزیابی میزان آمادگی شرکت شاسی‌ساز ایران جهت پیاده‌سازی نگهداری بهره‌ور جامع می‌باشد، بررسی‌هایی در چهار حیطه تعهد مدیریت ارشد نسبت به پیاده‌سازی و اجراء TPM، تمایل و مشارکت نیروی انسانی، میزان استفاده از ابزارهای کنترل فرایند آماری و در نهایت میزان استفاده از رویه‌های نگهداری و تعمیرات صورت گرفت. در پژوهش جهت گردآوری داده‌ها از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و ابزار پرسشنامه استفاده شده است. سوالات پرسشنامه با توجه به حیطه‌های چهارگانه که برگرفته از مدل شمس‌الدین احمد و زهاری طاها می‌باشد طراحی و در اختیار جامعه آماری قرار گرفت. این تحقیق بر حسب نحوه گردآوری اطلاعات از نوع توصیفی-پیمایشی است. داده‌ها از دو روش کتابخانه‌ای و میدانی جمع‌آوری شده و جهت تحلیل اطلاعات از آزمون مقایسه میانگین یک جامعه با میانگین فرضی استفاده شده است.

۱- دانشیار گروه مدیریت صنعتی دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی تهران

۲- کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه شهید بهشتی تهران

پس از تحلیل اطلاعات، آمادگی شرکت شاسی ساز در قالب هر چهار سوال پژوهش و در نتیجه سوال اصلی، پائین تر از میزان متوسط ارزیابی گردید. در کل با توجه به میانگین پاسخ‌های افراد، مشارکت کارکنان بهترین رتبه از لحاظ میزان آمادگی را اخذ و بعد از آن به ترتیب رویه‌های نت، تعهد مدیریت و ابزارهای *SPC* قرار می‌گیرند. واژه‌های کلیدی: ارزیابی، نگهداری بهره‌ور جامع (*TPM*)، آمادگی، پیاده‌سازی

### مقدمه

امروزه با توجه به پیشرفت‌های عمده‌ای که در زمینه تجهیزات و ماشین آلات تولیدی صورت گرفته بخش عمده‌ای از سرمایه‌های کارخانجات در این بخش متمرکز شده است که منبع اصلی ارزش افزوده نیز می‌باشند. با توقف و از کارافتادگی ماشین آلات متعاقباً فرایند تولید ارزش افزوده نیز متوقف خواهد شد. جایگزینی مولفه‌های مورد نیاز دیگر همچون نیروی کار، مواد اولیه و غیره جهت ادامه فرایند تولید به صورت‌های مختلف و حتی در مدت زمان کوتاهی امکان پذیر می‌باشد اما جایگزینی ماشین آلات از کارافتاده بسیار مشکل و بعضاً غیرممکن است. به همین دلیل باید پیش از آنکه تجهیزات فرسوده و از کار افتاده شوند به نگهداری و تعمیر آن‌ها پرداخت. از این‌رو طراحی و استقرار سیستم‌های نگهداری و تعمیرات در کارخانجات یکی از مسائل حیاتی و مهم است.

در حال حاضر کشورهای صنعتی پیشرفته در باب سیستم‌های نگهداری و تعمیرات به دنبال تحقق اهداف نگهداری بهره‌ور جامع (*TPM*) هستند. مزایای بیشمار حاصل از اجرای این سیستم نوین نگهداری و تعمیرات ممکن است هر واحد تولیدی در هر سطحی از امکانات و تکنولوژی را به پیاده سازی و اجرای آن ترغیب سازد. غافل از آنکه اجراء فلسفه‌هایی با جامعیت نگهداری بهره‌ور جامع (*TPM*) نیازمند وجود شرایط و پیش‌نیازهایی است که عدم وجود آن‌ها نتیجه‌ای جز شکست‌های مالی و از دست رفتن زمان و امکانات در پی نخواهد داشت.

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی میزان آمادگی شرکت شاسی ساز ایران وابسته به گروه صنعتی بهمن موتور جهت پیاده سازی فلسفه نگهداری بهره‌ور جامع (*TPM*) انجام شده است.

### مروری بر ادبیات تحقیق

#### تاریخچه شکل گیری TPM

نگهداری به مجموعه فعالیتهایی گویند که به طور مشخص، به منظور حفظ و نگهداشتن ساختمان‌ها، تأسیسات، تجهیزات و ماشین‌آلات و به طور کلی دارائی‌های فیزیکی در حد استاندارد با هزینه قابل قبول و با هدف بالا بردن عمر مفید و جلوگیری از خرابی ناگهانی آنها انجام گرفته و با این کار قابلیت اطمینان و در دسترس بودن آنها افزایش داده می‌شود. از دیگر سو، تعمیرات شامل مجموعه فعالیتهایی است که بر روی یک سیستم یا وسیله‌ای که دچار خرابی و یا از کار افتادگی گردیده، انجام می‌شود تا آن را به حالت آماده و قابل بهره‌برداری بازگردانده تا در جهت انجام وظیفه‌ای که به آن محول گردیده است، آماده باشد. (رستمیان، ۱۳۸۵: ص ۳۱)

دانش نگهداری و تعمیرات در طول دوران شکل‌گیری دستخوش تحولات گوناگونی بوده است که روند رو به رشد آن در دنیا را می‌توان به سه دوره اساسی زیر تقسیم نمود:

دوره‌ی اول: نگهداری و تعمیرات در عصر سخت‌افزاری در دهه‌ی ۴۰ بوده است. در این دوره نت به صورت یک فعالیت سربار و ضروری و در عین حال غیرقابل برنامه‌ریزی تلقی می‌شد و شیوه کنترل به صورت عکس‌العمل بعد از وقوع حادثه بود. وظیفه نت به عهده استادکار بوده که بر اساس تجربه فردی اقدام می‌نمود. چون اکثر شرکتهای بعد از وقوع خرابی نسبت به بازرسی و تعمیر آنها اقدام می‌نمودند، در واقع نت بعد از خرابی (BM) حاکم بود. (ایران فدا، ۱۳۸۵: ص ۹)

دوره‌ی دوم: سیر تحولات نت بین سالهای ۱۹۵۰ تا ۱۹۹۰ بود که عصر نرم‌افزاری نامیده می‌شود. در این دوره فعالیت‌های نت پس از خرید ماشین‌آلات و نصب آنها آغاز شده و نگهداری و تعمیرات شکل سیستماتیک بخود گرفت. در این رهگذر سیستم نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه به عنوان راه حل مناسب در آمریکا به اجرا درآمد. (خنایشو باپردی، ۱۳۸۳: ص ۱۰)

دوره‌ی سوم: دوره‌ی سوم از سال ۱۹۹۰ به بعد آغاز و به عصر مغزافزاری معروف شد. در این عصرمدیران و صاحبان صنایع به فکر راهکارهای منطقی افتادند که قادر به پیشینه سازی طول عمر مفید تجهیزات تولیدی طولانی کردن چرخه عمر اقتصادی آنها شود. برخی از دستاوردهای جدید نت در این دوره عبارتند از طراحی تجهیزات با تاکید بیشتر بر قابلیت اطمینان و قابلیت تعمیر، تحول اساسی در تفکر سازمانی به سمت مشارکت و گروه‌های کاری و معرفی روش نت مبتنی بر قابلیت اطمینان به عنوان روش جامع

تصمیم گیری در استفاده صحیح از انواع سیستم‌های نت موجود. (خنانشو بابودی، ۱۳۸۳: ص ۱۱)

از سوی دیگر سیستم های نگهداری و تعمیرات سیر تحول خود را از نگهداری و تعمیرات خرابی (BM) آغاز و تا امروز به سیستم نگهداری و تعمیرات بهره ور جامع (TPM) دست یافته اند.

نگهداری پیشگیرانه در دهه ۱۹۵۰ در صنایع ژاپن معرفی شد و پس از ورود و تبیین کامل نگهداری بهره‌ور در طول دهه ۱۹۶۰، TPM نیز در دهه ۱۹۷۰ پا به عرصه صنایع تولیدی ژاپن نهاد. اما اوایل دهه ۱۹۵۰ را می‌توان به عنوان دوره نگهداری خرابی یا BM نام گذاری نمود. رشد PM در ژاپن می‌تواند به چهار مرحله توسعه ای نگهداری خرابی، نگهداری پیشگیرانه، نگهداری بهره‌ور و نگهداری جامع تقسیم شود. (NAKAJIMA, 1988, P11)

نگهداری خرابی شامل تعمیر تجهیز پس از خرابی و زوال در عملکرد می‌باشد که شامل دو نوع نگهداری برنامه‌ریزی شده و نگهداری برنامه‌ریزی نشده می‌باشد. (The Japan institute plant maintenance, 1996, P8)

نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه (P.M) نیز عبارت است از مجموعه فعالیتها و اعمالی که باعث می‌شود نه فقط از کارافتادگی تجهیزات کم شود، بلکه باعث پیشرفت در بهبود محصول و کیفیت آن می‌گردد.

نگهداری پیشگیرانه به طور کلی شامل فعالیتهای بازرسی دوره ای و زمانی از کارخانه و لوازم و تجهیزات، برای جلوگیری از احتمال خراب شدن آنها بر اثر فرسودگی و کهولت و یا شرایط دیگر و راه اندازی مداوم کارخانه و جلوگیری از حوادثی که بر اثر خرابی تجهیزات پیش می‌آیند و ارائه سرویس تعمیراتی برای راه اندازی در هنگامی که آنها هنوز به طور جدی از کار نیافتاده اند، می‌شود. (سیدحسینی، ۱۳۸۰: صص ۶۰-۵۹)

هدف نگهداری بهره‌ور نیز انجام نگهداری یشگیرانه به شکل سودآور می‌باشد که افراد را نه تنها ملزم به پیشگیری از خرابی‌ها و نقائص می‌کند بلکه آنها را به انجام این فعالیتها به روش‌های کارا و اقتصادی نیز ترغیب می‌نماید. (The Japan institute of plant maintenance, 1996, P4)

نت بهره‌ور (P.M) فقط شامل نت پیشگیرانه (نت پیشگویانه+نت ادواری) و طراحی بدون نت (MI+M.P) نمی‌باشد. فعالیت‌های نت بهره‌ور (P.M) نه فقط معنای نت پیشگیرانه (P.M) را دارد. در نهایت نت بهره‌ور (چیزی بیش از PM+MP+MI)

است و شامل نظام نت فراگیر و حذف شش ضایعه بزرگ است. (رستمیان، ۱۳۸۵: صص ۷۴-۷۲)

نت بهره‌ور فراگیر (TPM) در اوایل دهه ۱۹۸۰ به صورت فراگیر در ژاپن معرفی شده و از آن به بعد در سطح وسیعی مورد پذیرش واقع گردیده است. آنچه که امروز تحت عنوان TPM مطرح است در حقیقت همان سیستم نت بهره‌ور به شیوه آمریکا است که در جهت سازگاری با شرایط صنعت ژاپن در آن بهبودهایی حاصل شده است. (حاج-شیرمحمدی، ۱۳۸۶: ص ۲)

### نگهداری بهره‌ور جامع (TPM)

بامبر (۱۹۹۸) پس از بررسی‌های جامع متون مربوط به TPM دو رویکرد اصلی را جهت تعریف TPM تحت عنوان رویکرد ژاپنی و رویکرد غرب معرفی می‌کند:

الف) رویکرد ژاپنی: رویکرد ژاپنی‌ها نسبت به TPM توسط موسسه نگهداری و تعمیرات ژاپن (JIMP) و به طور خاص توسط رئیس این موسسه یعنی سیچی ناکاجیما ترویج داده شده است. بسیاری از طرفداران سبک ژاپنی TPM همچون تاجیری و گوتو (۱۹۹۲) و شیروز (۱۹۹۲)، ناکاجیما را پدر فلسفه TPM می‌دانند

تعریف کامل TPM از دیدگاه ژاپنی‌ها شامل موارد زیر می‌باشد:

- ماکزیمم استفاده از تجهیزات به کاراترین شکل.
- TPM سیستم جامعی از PM را در سراسر کارخانه تدوین می‌کند که شامل PM، MP و MI می‌باشد.
- TPM همکاری طراحان تجهیزات، اپراتورها و کارکنان بخش نگهداری را بایکدیگر الزامی می‌داند.
- TPM همه افراد از مدیریت ارشد تا کارکنان سطوح پایین را در برمی‌گیرد.
- TPM، PM را بر پایه فعالیت‌های خودمختار و مستقل اپراتورها و فعالیت‌های گروه‌های کوچک اجرا می‌کند و ارتقاء می‌بخشد (Bamber, 1998, P13)
- همچنین ناکاجیما (۱۹۹۸) تعریف خلاصه‌ای از TPM را به شرح زیر بیان می‌کند: نگهداری بهره‌ور جامع دربرگیرنده مشارکت کامل همه افراد در اثربخشی تجهیزات در حد ماکزیمم و تدوین یک سیستم جامع از PM می‌باشد. PM در اینجا به معنای سیستم نگهداری برنامه ریزی شده جامع می‌باشد (Bamber, 1998, P11)
- ب) رویکرد غرب: در قالب رویکرد غرب تعاریف متعددی از TPM وجود دارد که

ب ۱) در انگلستان ادوارد ویل موت، مدیر عامل گروه مشاوران ویل موت در امر *TPM* پیش قدم شد و قدمهای ابتدایی را در انگلستان برداشت. ویل موت (۱۹۹۷) تعریف پچ بندی ژاپنی را تصدیق نمود و تعریفی به این ترتیب ارائه داد: *TPM* به دنبال یک رویکرد در سطح کارخانه در جهت دستیابی به استانداردی از عملکرد در تولید در سطح جهانی در قالب اثربخشی کلی تجهیزات، ماشین آلات و فرایندها است.

ب ۲) ادوارد هارتمن، رئیس موسسه بین المللی *TPM* تعریفی را ارائه داد (۱۹۹۲) که از نظر شرکتهای غربی با رغبت بیشتری مورد استقبال قرار گرفت. اینچنین که: نگهداری بهره‌ور جامع دائم در حال بهبود اثربخشی کلی تجهیزات با همکاری و مشارکت فعال اپراتورها است.

ب ۳) جامعه مهندسان تولید آمریکا (*ASME TPM*) را اینچنین تعریف می‌کنند: *TPM* تکنیکی مدیریتی است که افراد، تجهیزات و دارائی‌های کارخانه را درگیر خود می‌سازد، و به دنبال استفاده حداکثر از آنها است.

ب ۴) راین (۱۹۹۰) *TPM* را اینطور تعریف می‌کند: نوعی همکاری و مشارکت بین بخش تولید و نگهداری جهت بهبود کیفیت محصول، کاهش ضایعات، کاهش هزینه‌های تولیدی، افزایش قابلیت استفاده از تجهیزات و بهبود وضعیت کلی نگهداری و تعمیرات کارخانه.

ب ۵) وایرمن (۱۹۹۱) نیز تعریف زیر را در مورد *TPM* ارائه می‌دهد: *TPM* همه بخش‌ها شامل بخش نگهداری، عملیات، مهندسی طراحی، مهندسی پروژه، مهندسی آموزش، انبار و موجودی، خرید، مالی و حسابداری و مدیریت کارخانه را دربرمی‌گیرد. (Bamber, 1998, P15)

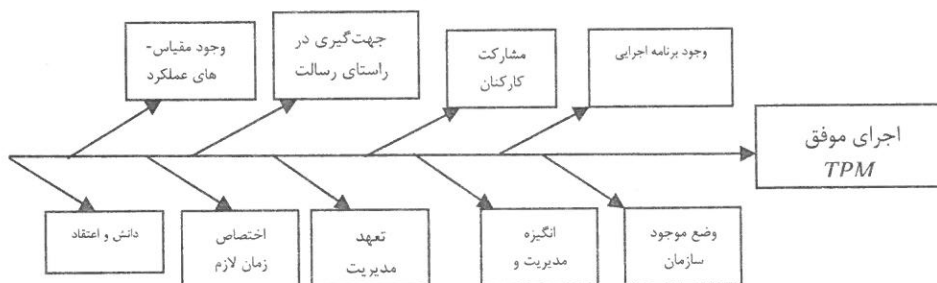
پژوهش‌های بسیاری در مورد عوامل موثر بر اجرای *TPM* موفق انجام شده است و بعضاً مدل‌هایی نیز ارائه شده است. پس از بررسی برخی متون و مقالات مواردی در این زمینه در ادامه بیان خواهد شد.

الف- دیویس مشاور ارشد در زمینه بهبود بهره‌وری تولید عوامل کلیدی اجرای موفق را به شرح زیر بیان می‌کند: ۱- نگاه واقعی به *TPM* بمعنای توسعه یک برنامه عملی و به کارگیری برنامه‌ها و اصول مدیریت پروژه. ۲- قبول این موضوع که ترویج *TPM* در کل سازمان و تغییر فرهنگ نگهداری موجود زمان زیادی می‌طلبد. ۳- تعیین همه برنامه‌ها جهت حرکت به سوی جلو. ۴- آموزش و توسعه شبکه‌ای از هماهنگ کنندگان *TPM* که فعالیتهای نگهداری بهره‌ور جامع را حمایت کرده و ارتقا می‌بخشند. ۵- حمایت از

۶- به کار بستن مقیاس‌های مناسب و مربوط مدیریت عملکرد، به موقع و در جای خود، کنترل مداوم مزایای بدست آمده در قالب‌های مالی و اطلاع روشن آن به همه. (Davis, 1997, P17)

ب- آهوجا و خامبا در پژوهش خود پس از بررسی متون و مکتوبات مختلف عوامل اساسی موفقیت در اجرای TPM را اینچنین بیان می‌کنند: ۱- تعهد مدیریت ارشد (حمایت و مشارکت در همه امور)، ۲- توسعه یک برنامه واقع بینانه جهت اجرای TPM با استفاده از اصول مدیریت پروژه، ۳- تضمین همسویی با رسالت سازمان، ۴- ارائه مشوق‌های غنی سازی افراد و سازمان در جهات مختلف (سیستم پاداش مناسب)، ۵- تضمین هم افزایی بین وظایف مختلف سازمان، حذف فرهنگ واکنشی موجود در سازمان، ۶- تلقین اعتماد به نفس به کارکنان، ۷- تضمین انگیزه نیروی کار در جهت مدیریت مشارکتی و بهبود مستمر، ۸- ارتقاء کار تیمی، ۹- به کار بستن مهارت و دانش مربوط به نگهداری خودمختار و بهبود تجهیزات، ۱۰- تخصیص زمان و منابع کافی برای اجرای TPM و ۱۱- ایجاد و حفظ استانداردهای عملیاتی. (I.P.S.Ahuja, 2007, p341)

ج- بامبر پس از انجام بررسی‌های دقیق‌تر چارچوبی مفهومی از عوامل موثر بر اجرای موفق TPM را ارائه داد که شامل نه مولفه می‌گردد که در شکل زیر مشخص گردیده است (Bamber, 1998, P13)



شکل ۱: عوامل موثر بر اجرای موفق TPM از دیدگاه بامبر

۵- شمس‌الدین احمد، ماسجوکی حسن و زهاری طاها در مقاله خود با عنوان تبیین اجرای TPM در شرکت‌های کوچک و متوسط - بررسی موردی در مالزی، پس از بررسی که بین ماههای می و آگوست ۲۰۰۰ در ۷۶۳ شرکت در مالزی انجام دادند مدلی از پنج مولفه‌ای که اجرای نگهداری بهره‌ور جامع نیازمند تحقق آنهاست را شامل

تعهد مدیریت، مشارکت کارکنان، رویه های نگهداری و قابلیت اطمینان، مشارکت عرضه کنندگان و تلاش های تحقیقاتی را ارائه دادند.

### بیان مسئله

اغلب سیستمهایی که به نحوی در امور تولیدی و یا سایر موارد به کار گرفته می شوند در زمانهایی از سیکل عمر خود دچار شکست و از کار افتادگی می شوند و لذا به فعالیت نگهداری و تعمیرات نیازمند هستند. اصلی ترین هدف سیستم نگهداری و تعمیرات بهینه کردن توانایی های ماشین آلات به منظور رسیدن به حداکثر تولید و کاهش خرابی آنهاست.

سیستم های تولیدی از بدو ورود نت به حیطة تولید انواع روش ها از جمله نگهداری و تعمیرات خرابی، نگهداری پیشگیرانه، نگهداری بهره ور و اخیراً نگهداری بهره ور جامع (TPM) را به خود دیده اند. هدف و رسالت غایی همه این سیستم ها بهینه سازی توان تجهیزات و کاهش فرسایش و خرابی هاست. هدف سیستم نگهداری بهره ور جامع ایجاد یک پیکره نیرومند و قوی به واسطه حداکثر سازی کارایی سیستم تولیدی (اثربخشی کلی)، حذف همه نقائص، شکست ها و حوادث است و کل چرخه عمر سیستم تولیدی را دربر می گیرد. (TPM) سیستمی به هم پیوسته و متکی بر بخش تولید را جهت جلوگیری از هرگونه زبانی ایجاد می کند و همه بخش های سازمان از تولید تا تحقیق و توسعه و از فروش تا اداری و همه افراد از مدیران ارشد تا کارکنان سطح تولید را در برمی گیرد.

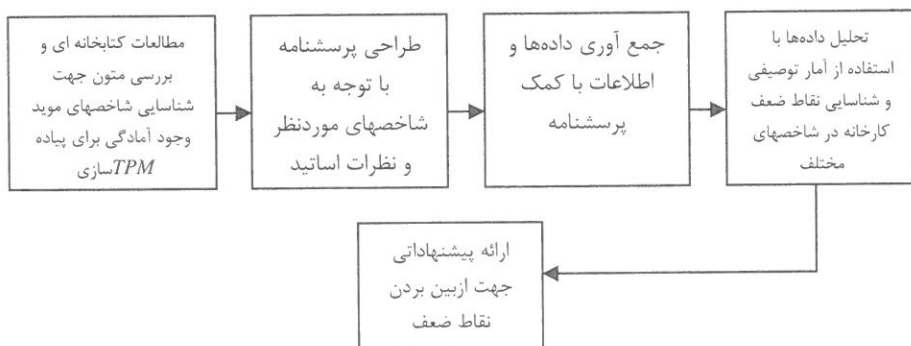
از آنجائیکه عدم توجه به سلامت تجهیزات و ماشین آلات منجر به ضایعات فراوان در حیطة تولید میشود استفاده از سیستم های نگهداری و تعمیرات ضرورتی انکار نشدنی است و البته با مهیا ساختن شرایط موجود جهت پیاده سازی سیستم برتر نت (TPM) در واقع راه را جهت تحقق اهداف این سیستم نیز فراهم آورده ایم. اما مسئله اصلی وجود یا عدم وجود آمادگی، پیش زمینه ها و شرایط مورد نظر در سازمان است، که جهت روشن ساختن این مسئله و پاسخ به سوال اصلی پژوهش تحت عنوان "میزان آمادگی شرکت شاسی ساز ایران جهت پیاده سازی نگهداری بهره ور جامع در چه حدی است؟" چهار سوال ذیل مطرح شد: ۱- میزان تعهد مدیریت ارشد نسبت به پیاده سازی و اجراء TPM در چه حدی است؟ ۲- میزان تمایل و مشارکت نیروی انسانی در پیاده سازی و اجراء TPM در چه حدی است؟ ۳- میزان استفاده از ابزارهای کنترل



فرایند آماری در چه حدی است؟ ۴- میزان استفاده از رویه‌های نگهداری و تعمیرات در چه حدی است؟

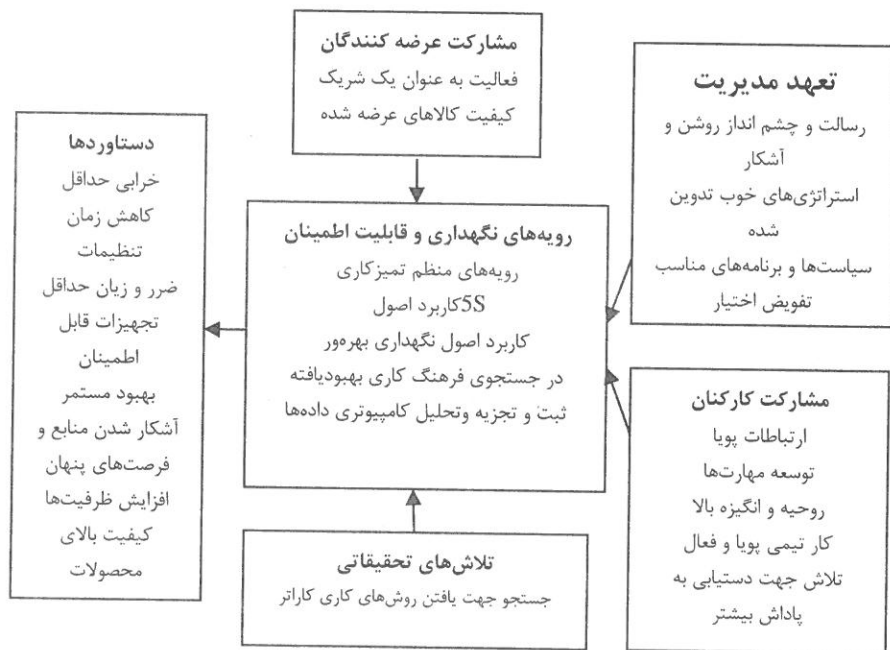
### متدولوژی تحقیق

تحقیق حاضر از نظر دسته بندی تحقیقات بر حسب نحوه گردآوری اطلاعات از نوع تحقیقات توصیفی (غیرآزمایشی) می‌باشد و در گروه تحقیقات پیمایشی جای می‌گیرد.



شکل ۲: طرح تحقیق

در این پژوهش ابتدا از طریق مطالعه ادبیات موضوع در کتب، مقالات و سایتهای اینترنتی مختلف عوامل موثر و موانع اجرای موفق فلسفه نگهداری بهره ور جامع مورد بررسی قرار گرفت و از بین این موارد شاخص‌هایی که مبین وجود آمادگی در سازمان جهت پیاده سازی چنین فلسفه ای بود شناسایی شد که عمدتاً محیط درون سازمانی و محدوده زمانی پیش از آغاز اجرای این سیستم نگهداری و تعمیرات نوین را پوشش می‌دهد. جهت حصول اطمینان بیشتر از صحت شاخص‌های انتخابی از مدلی که در این زمینه توسط پژوهشگران مالزیایی در مقاله ای تحت عنوان " تبیین اجرای TPM در شرکت‌های کوچک و متوسط -بررسی موردی در مالزی" ارائه شده است، استفاده شد. در مدل مورد نظر آمادگی سازمان در پنج عامل ذیل مبین وجود آمادگی جهت پیاده‌سازی موفق سیستم نگهداری بهره ور جامع می‌باشد.



شکل ۳: عوامل موثر بر اجرای موفق TPM از دیدگاه شمس الدین احمد

۱- تعهد مدیریت ارشد: در مدل فوق تعهد مدیریت ارشد به معنای: بیان آشکار بیانیه‌های ماموریت و چشم انداز سازمان و تسهیم مفهوم آن در بین همه افراد، تدوین صحیح سیاست‌ها و برنامه‌های نت، تفویض اختیار در حیطه مسائل مربوط به نگهداری و تعمیرات بهره‌ور از سوی مدیریت ارشد به مدیران میانی و سرپرستان، وجود سیستم پاداش جذابی که بتواند انگیزه همکاری و مشارکت را در افراد افزایش دهد، ترسیم صحیح استراتژی‌های سازمان در حیطه نت در راستای رسالت و چشم انداز غایی سازمان و دستیابی به اهداف نت می باشد.

۲- مشارکت کارکنان: در این مدل مشارکت کارکنان به معنای وجود رابطه پویا و فعال بین کارکنان، توسعه مهارت کارکنان در حیطه نگهداری و تعمیرات، انگیزش و روحیه بالا در کارکنان، کار تیمی با روحیه، شاداب و فعالانه، وجود تلاش و انگیزه در کارکنان جهت دستیابی به پاداش‌های مادی و معنوی بیشتر می باشد.

۳- رویه‌های نگهداری و قابلیت اطمینان: منظور از رویه‌های نگهداری و قابلیت اطمینان

کاربرد اصول آراستگی (5S) در محیط کار، در جستجوی فرهنگ کاری بهبود یافته، ثبت و تجزیه تحلیل داده‌ها و رکوردهای مربوط به نگهداری و تعمیرات، استفاده از رویه‌های نگهداری بهره‌ور و پیش‌نگرانه می‌باشد.

۴- مشارکت عرضه کنندگان: در این مدل مشارکت عرضه کنندگان به معنای فعالیت عرضه کنندگان به عنوان شرکای تجاری سازمان و کیفیت بالای کالاهای عرضه شده توسط آنها می‌باشد.

۵- تلاشهای تحقیقاتی: در این مدل تلاش‌های تحقیقاتی نیز به معنای جستجو و تلاش جهت دستیابی به روش‌های کاری کارا تر است. (Shamsuddin, 2004, P9). سپس با توجه به مولفه‌های موجود در مدل پرسشنامه ای تهیه و پس از تایید اساتید خبره و تعیین روایی و پایایی آن توزیع شد. جامعه آماری تحقیق مورد نظر همه مدیران ارشد، کارشناسان و سرپرستان خطوط در شرکت شاسی ساز ایران وابسته به گروه بهمن موتور است و روش نمونه‌گیری در این پژوهش روش تصادفی ساده می‌باشد. برای سنجش هر یک از مولفه‌های موجود در مدل و تعیین میزان آمادگی جهت پیاده سازی TPM، وجود و عدم وجود آمادگی به صورت دو فرض آمادگی کمتر یا مساوی متوسط و آمادگی بیشتر از مقدار متوسط به ترتیب در قالب دو فرض  $H_0$  و  $H_1$  مورد آزمون قرار گرفت.

فرض آمادگی کمتر و مساوی متوسط :  $H_0 : \mu \leq 3$

فرض آمادگی بیش از متوسط :  $H_1 : \mu > 3$

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S_{\bar{X}}} \quad \text{آماره آزمون}$$

### تحلیل داده ها

در این پژوهش پس از جمع آوری اطلاعات با استفاده از پرسشنامه جهت تحلیل اطلاعات از آزمون فرض آماری مقایسه میانگین یک جامعه استفاده شد. آماره  $Z$  در این پژوهش با استفاده از نرم افزار SPSS محاسبه و سپس با مقدار ۱,۶۴۵ که مقدار بحرانی (مرز  $H_0$  و  $H_1$ ) در سطح اطمینان ۹۵٪ یا خطای ۵٪ برای آزمون  $Z$  است مقایسه گردید. این روند برای تک تک سوالات پرسشنامه و برای هرکدام از سوالات اصلی پژوهش طی شد.

جدول (۱): آماره آزمون  $Z$  و میانگین-سوال‌ات اصلی

میانگین	آماره آزمون $Z$	سوال‌ات اصلی
۲,۶۷۵	-۲,۷۸	تعهد مدیریت
۲,۹۳۸	-۰,۶۶۳	مشارکت کارکنان
۲,۹۲۹	-۰,۶۱۲	رویه‌های نت
۲,۴۰۱	-۴,۶۳۹	ابزارهای $SPC$

به طور کلی میانگین پاسخ افراد به همه سوال‌ات مربوط به تعهد مدیریت ارشد، میزان مشارکت کارکنان، استفاده از رویه های نت و استفاده از ابزارهای کنترل فرایند آماری در طیف لیکرت به ترتیب برابر ۲,۶۷۵، ۲,۹۳۸، ۲,۹۲۹ و ۲,۴۰۱ می‌باشد. پس از انجام آزمون فرض آماری میانگین یک جامعه در مورد سوال‌ات اصلی پژوهش، آماره آزمون  $Z$  به ترتیب برابر -۲,۷۸، -۰,۶۶۳، -۰,۶۱۲ و -۴,۶۳۹ می باشد که با توجه به مقدار بحرانی  $Z$  در سطح معنی داری ۰,۰۵ که برابر ۱,۶۴۵ است، نمی‌توان فرضیه صفر را رد کرد. به عبارت دیگر پاسخ دهندگان میزان تعهد مدیریت ارشد نسبت به پیاده سازی و اجراء  $TPM$ ، مشارکت کارکنان، استفاده از رویه های نت و همچنین استفاده از ابزارهای کنترل فرایند آماری را در سطحی پائین تر از متوسط ارزیابی کرده اند.

هر کدام از سوال‌ات اصلی پژوهش نیز خود شامل تعدادی سوال در پرسشنامه می باشد که در جداول میانگین پاسخ ها در طیف لیکرت و همچنین آماره آزمون  $Z$  بیان شده است.

در جدول زیر مجموعه سوال‌ات مربوط به سوال اصلی اول پژوهش در مورد میزان تعهد مدیریت ارشد نسبت به پیاده سازی و اجراء  $TPM$  که در پرسشنامه مطرح شده است به همرا ارزیابی های آماری مربوط به آن مطرح شده است.

جدول (۲) : میانگین و آماره Z برای سوالات پرسشنامه مربوط به سوال اول پژوهش

سوال	شاخص های مربوط به مولفه تعهد مدیریت ارشد	میانگین	آماره Z
۱	بیان روشن رسالت و چشم انداز غایی سازمان	۲,۷	-۱,۹۶۴
۵	حمایت مدیریت ارشد از انجام تلاش های تحقیقاتی در حیطه نت	۲,۴۶۶	-۳,۲۴۷
۷	همراستایی سیاستها و خط مشی های نت سازمان با فعالیت های نت پیشگیرانه	۲,۳۷۹	-۳,۰۸۷
۱۰	پاسخ برنامه ها و طرح های مربوط به نت به صورت جزئی به SW	۲,۵۵۵	-۳,۶۰۶
۱۳	مستدل بودن اهداف و مقاصد مربوط به نت	۲,۷۵	-۱,۵۶۷
۱۶	تشویق اپراتورها به خاطر توجه و دقت نسبت به سلامت و عملکرد مناسب تجهیزشان	۲,۳	-۳,۶۳۳
۱۸	همراستایی استراتژی های نت سازمان با اهداف و مقاصد نگهداری و تعمیرات	۲,۴۴۸	-۳,۰۱۶
۲۱	تفویض اختیار مسائل نت از سوی مدیریت ارشد به مدیران میانی و سرپرستان	۲,۹۰۳	-۰,۶۱۹
۲۳	پرداخت پاداش تا چه حد بر اساس نوع عملکرد کارکنان	۲,۵۸	-۲,۱۴۵
۲۴	قابل سنجش و اندازه گیری بودن اهداف و مقاصد مربوط به نت	۳,۰۳۵	-۱,۷۶۹
۲۵	تشویق حضور و پیشنهادات مدیران میانی و سرپرستان در جلسات مربوط به نت	۲,۸۲۱	-۰,۹۶۱
۲۶	وضوح اهداف و مقاصد مربوط به نت	۲,۷۱۴	۰,۲۲۵

در مورد سوالات ۳ و ۲۲ پرسشنامه که مربوط به سوال اصلی دوم پژوهش می باشد آماره Z بیشتر از مقدار بحرانی می باشد. به بیان دیگر جامعه آماری در مورد این دو سوال یعنی انگیزه و تلاش کارکنان جهت دستیابی به پاداش های مادی بیشتر و تمایل کارکنان جهت شرکت در دوره های آموزشی مربوط به نت ارزیابی بالاتر از میزان متوسط ارائه داده اند.

جدول (۳): میانگین و آماره آزمون Z برای سوالات پرسشنامه مربوط به سوال دوم پژوهش

آماره Z	میانگین	سوالات پرسشنامه	
۲,۹۰۴	۳,۴۳۳	انگیزه و تلاش کارکنان جهت دستیابی به پاداشهای مادی بیشتر	۳
-۰,۸۹۱	۳,۱۳۳	انگیزه و تلاش کارکنان جهت دستیابی به درجات شغلی بالاتر و جلب توجه مدیران	۱۱
-۴,۵۳۹	۲,۴	استقبال کارکنان از حضور و فعالیت در تیمهای کاری	۱۵
-۰,۶۸۲	۲,۹۰۳	پارغب و انگیزه اپراتورها نسبت به انجام وظایف محوله	۱۹
-۳,۸۵۱	۲,۳۲۲	پویایی و نشاط رابطه افراد در سازمان	۲۰
۱,۸۶۴	۳,۲۷۶	تمایل کارکنان جهت شرکت در دوره‌های آموزشی مربوط به نت	۲۲
-۰,۲۱۵	۲,۹۶۵	تمایل اپراتورها نسبت به افزایش مهارت خود در حیطه نت	۲۸

در مجموعه سوالات مربوط به سوال سوم اصلی پژوهش نیز در مورد سوال ۲۷ پرسشنامه آماره آزمون بیشتر از مقدار بحرانی می باشد. به بیان دیگر جامعه آماری در مورد میزان ثبت و تحلیل رکوردهای مربوط به خرابی و توقف ماشین آلات ارزیابی بالاتر از میزان متوسط ارائه داده است.

جدول (۴) : میانگین و آماره آزمون Z برای سوالات پرسشنامه مربوط به سوال سوم پژوهش

آماره Z	میانگین	سوالات پرسشنامه
-۳,۱۹۸	۲,۴۸۲	تمیزکاری و روغن کاری تجهیزات توسط اپراتورها
-۰,۷۷۹	۲,۸۶۶	استفاده از کامپیوتر جهت تجزیه و تحلیل رکوردهای مربوط به نت
-۲,۸۴۵	۲,۶	بازرسیهای روزانه، ادواری و کشف عیوب تجهیز توسط اپراتورها
-۱,۹۰۴	۲,۶۶۶	توجه و عمل اصول 5S
-۱,۷۵۶	۲,۷۶۶	سرویسهای جزئی و تنظیمات تجهیزات توسط اپراتورها
-۰,۴۴۱	۲,۹۳۳	ثبت و تحلیل رکوردهای مربوط به زیانهای ناشی از تنظیم مجدد و توقف تجهیزات، و رخدادهای ناگهانی
-۰,۵۷۱	۲,۹	احساس مالکیت و مسئولیت اپراتورها نسبت به تجهیز خود
-۱,۱۹۱	۳,۲۲۵	تاکید و توجه بر حذف ضایعات ناشی از عملکرد و مربوط به تجهیزات
۳,۰۱۳	۳,۳۸۷	ثبت و تحلیل رکوردهای مربوط به خرابی و توقف ماشین آلات

در جدول زیر نیز مجموعه سوالات مربوط به سوال اصلی چهارم پژوهش در مورد میزان استفاده از ابزارهای کنترل فرایند آماری که در پرسشنامه مطرح شده است به همراه ارزیابی های آماری مربوط به آن مطرح شده است.

جدول (۵): میانگین و آماره آزمون Z برای سوالات پرسشنامه مربوط به سوال چهارم پژوهش

آماره Z	میانگین	سوالات پرسشنامه	
-۳,۰۰۲	۲,۴۶۶	میزان استفاده از نمودار کنترل فرایند آماری جریان فرآیند	۲۹
-۳,۱۵۴	۲,۵	میزان استفاده از نمودار کنترل فرایند آماری هیستوگرام	۳۰
-۳,۸۶۳	۲,۳۹۳	میزان استفاده از نمودار علت و معلول	۳۱
-۴,۸۷۹	۲,۲۴	میزان استفاده از نمودار پراکنش	۳۲
-۵,۳۰۸	۲,۲۸	میزان استفاده از نمودار P	۳۳
-۴,۲۲۶	۲,۳۶	میزان استفاده از نمودار R	۳۴
-۴,۹۲۵	۲,۳۲	میزان استفاده از نمودار C	۳۵
-۳,۲۶۱	۲,۴۲۳	میزان استفاده از نمودار $\bar{X}$	۳۶
-۱,۸۴۸	۲,۶۱۵	میزان استفاده از تحلیل‌های پارتو در کنترل فرایند آماری	۳۷

### (۵) نتیجه گیری

در این پژوهش پس از انجام بررسی‌های مورد نظر مشکلاتی از قبیل عدم بیان آشکار چشم‌انداز سازمان و تسهیم مفهوم آن در بین همه افراد، تدوین نادرست سیاست‌ها و برنامه‌های نت در حیطه نگهداری و تعمیرات، عدم تفویض اختیار در حیطه مسائل مربوط به نت بهره‌ور از سوی مدیریت ارشد به مدیران میانی و سرپرستان، نبود سیستم پاداش جذابی که بتواند انگیزه مشارکت را در افراد افزایش دهد و ترسیم نادرست استراتژی‌های سازمان در حیطه نت در مجموعه شرکت پدیدار گردید. از سویی دیگر دیدگاه مدیریت نسبت به مسائل دیدی کوتاه مدت و خالی از آینده‌نگری می‌باشد، سیستم پاداش و ارتقا صرفاً بر اساس روابط موجود بین افراد می‌باشد و نه شایستگی‌ها و ضوابط پذیرفته شده، سیاست‌ها، برنامه‌ها و زمانبندی‌های خاصی راجع به فعالیت‌های نت پیشگیرانه وجود دارد اما به دلیل دیدگاه کوتاه مدت، تولیدنگرانان و مشتری محور مدیریت اغلب این برنامه‌ریزی‌ها نادیده گرفته شده و به آینده موکول می‌شود.

در این سازمان از وجود رابطه پویا و فعال بین کارکنان، انگیزش و روحیه بالا البته کار



نمی شود، افراد به یکدیگر اعتماد و اطمینان ندارند و از بیان نظرات خود احساس خطر میکنند و نگران ازدست دادن شغلشان هستند.

در مورد میزان استفاده محدود از رویه های نت در این سازمان اصلی ترین دلیل توجه بسیار زیاد مدیریت به میزان تولید در زمان مورد نظر است، مسئولان تولید از متوقف کردن ماشین آلات جهت انجام امور نت به دلیل ایجاد وقفه در تولید و تاخیر در انجام سفارشات سرباز می زنند. از سوی دیگر در این سازمان سوابق مربوط به خرابی ها و توقفات تجهیزات ثبت می شود اما کوچکترین تحلیل و ریشه یابی در مورد آنها صورت نمی گیرد.

نتیجه بی توجهی نسبت به بازرسی ها و تعمیرات دوره ای و برنامه ریزی شده خرابی دستگاه ها در حدی است که تعمیرات اساسی آنها مقرون به صرفه نمی باشد و با وجود ادعای داشتن نت پیشگیرانه، اغلب تنها تعمیرات ضربتی در مورد تجهیزات انجام می شود، به بیان دیگر هنوز فرهنگ نت پیشگیرانه و پیشنگرانه بر رفتار سازمان غالب نشده است.

در نهایت شرکت از لحاظ میزان آمادگی جهت پیاده سازی سیستم نگهداری بهره ور جامع در شرایط نامساعدی قرار دارد و هنوز به خوبی الفبای نت پیشگیرانه و بهره ور را در لایه های درونی خود پرورش نداده است. اما به نظر می رسد مادر همه مشکلات موجود در مورد سیستم های نگهداری و تعمیرات در این سازمان به رده های بالای مدیریتی بازمی گردد که تجدید نظر در تفکرات مدیران ارشد می تواند در این برهه زمانی راهگشای حل بسیاری از مشکلات باشد.

## منابع و ماخذ

- ۱- حاج شیر محمدی، علی. (۱۳۸۶). نگهداری و تعمیرات (نت) بهره‌رور فراگیر. اصفهان: انتشارات ارکان.
- ۲- رستمیان، هوشنگ. (۱۳۸۵). نگهداری و تعمیرات بهره‌رور *TPM*. تهران: انتشارات ترمه.
- ۳- سید حسینی، سید محمد. (۱۳۸۰). برنامه ریزی سیستماتیک نظام نگهداری و تعمیرات در بخش صنایع و خدمات (و مقدمه‌ای بر *TPM*). تهران: انتشارات سازمان مدیریت صنعتی.
- ۴- ایران فدا، پوریا. (۱۳۸۵). طراحی سیستم نت (*MS*) ماشین آلات تولیدی در شرکت فراورده‌های لبنی شاد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه شهید بهشتی.
- ۵- خانانیشو با برودی، هرمز. (۱۳۸۳). طراحی سیستم نت پیشگیرانه در شرکت عایق پلاستیک. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه شهید بهشتی.
- 6- Davis, R. (1997). *Making TPM a part of factory life. TPM Experience (Project EU1190, Sponsored by the DTI). Findlay*
- 7- Nakajima, S. (1988). "TPM, An introduction to TPM. total productive maintenance" productivity press, cambridje, Massachusetts
- 8- The japan institute of plant maintenance. (1996) "TPM for every operator", productivity press, Portland, Oregon.
- 9- Bamber, C. J. Sharp, J. M. Hides, M. T. (1999). Factors affecting successful implementation of total productive maintenance: *the Journal of Quality in Maintenance Engineering*
- 10- I. P. S. Ahuja and J. S. Khamba (2007). An evaluation of TPM implementation initiatives in an Indian manufacturing enterprise: *the Journal of Quality in Maintenance Engineering*
- 11- Shamsuddin, A. Masjuki, H. Zahari, T. (2004). State of implementation of TPM in SMIs: a survey study in Malaysia: *the Journal of Quality in Maintenance Engineering*