

## ارزیابی نظام موجود نگهداری و تعمیرات در واحد خودرویی ناجا

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۲/۲۳

تاریخ پذیرش: ۸۹/۴/۱۵

اصغر آقایی<sup>۱</sup>، دکتر سیاوش نصرت پناه<sup>۲</sup> و رضا جوادیان<sup>۳</sup>

### چکیده

زمینه و هدف: نگهداری و تعمیرات یکی از مفاهیم اساسی و تأثیرگذار در افزایش کارایی و اثربخشی عملیاتی هر سازمانی محسوب می‌شود. تحقیق حاضر با عنوان بررسی وضعیت موجود نگهداری و تعمیرات (نت) خودرویی ناجا با هدف مقایسه وضع موجود با مطلوب، در نظر دارد تا با بهره‌گیری از الگو اسکاپ که بر روی چهار بُعد اساسی سازمان در حوزه‌های انسان‌افزار، سخت‌افزار، اطلاعات‌افزار و سازمان‌افزار متمرکز می‌شود، وضعیت موجود سیستم نگهداری و تعمیرات ناجا را مورد بررسی قرار داده و در صورت وجود شکاف معنادار با وضع مطلوب ضمن تعیین فاصله وضع موجود تا وضع مطلوب، هریک از مؤلفه‌های مذکور، راهکارهای عملی کاهش این فاصله را ارائه نماید. روش: این پژوهش مطالعه‌ای توصیفی - پیمایشی است. جامعه مورد مطالعه ۵۰ نفر از کارشناسان و مدیران نگهداری و تعمیرات در واحد خودرویی ناجا به صورت تمام‌شماری و پس از شناسایی متغیرهای تحقیق، مؤلفه‌های اصلی و عوامل متغیرها شناسایی و الگوی مفهومی، پرسش‌نامه تحقیق بر آن اساس تهیه و توزیع و جمع‌آوری شد. پس از ورود داده‌های حاصله در نرم‌افزار و تعیین پایایی ابزار سنجش، برای تحلیل داده‌ها و بررسی فرضیه‌های تحقیق از آمار توصیفی استفاده گردید. یافته‌ها: نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها بیانگر آن است که سیستم فعلی نگهداری و تعمیرات خودرویی ناجا با توجه به الزامات و ابعاد چهارگانه مطرح شده در الگو اسکاپ در هر چهار حوزه با وضع مطلوب فاصله و اختلاف معناداری دارد، و ضروری است تا بر اساس اولویت‌های تعیین‌شده در این تحقیق، نسبت به تعریف و اجرای برنامه‌های بهبود اقدام گردد.

### کلیدواژه:

مدیریت آماد و پشتیبانی پلیس Police Logistics Management، انسان‌افزار Human ware، نگهداری و تعمیرات خودرویی Vehicles Maintenance، اطلاعات‌افزار Information ware، سخت‌افزار Hard ware، سازمان‌افزار Organization ware.

□ **استناد:** آقایی، اصغر؛ نصرت پناه، سیاوش؛ جوادیان، رضا (۱۳۸۹)، تابستان. ارزیابی نظام موجود نگهداری و تعمیرات در واحد خودرویی ناجا. *فصلنامه مطالعات مدیریت انتظامی*، ۵ (۲)، ۳۰۵ - ۳۲۱.

۱. عضو هیأت علمی دانشگاه علوم انتظامی و دانشجوی دکتری (نویسنده مسئول)؛

۲. استادیار دانشگاه امام حسین(ع)

۳. مربی دانشگاه علوم انتظامی

## مقدمه

بحث نگهداری و تعمیرات، دو مفهوم و مقوله اساسی هستند که تحقق و عمل به آن‌ها موجبات بقاء و تداوم خطوط تولید، افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها در هر سازمانی را فراهم می‌آورد (سیدحسینی، ۱۳۷۶، ص ۱۵). به عبارت دیگر، موفقیت سازمان‌ها به علل گوناگونی بستگی دارد که داشتن «سیستم نت» (نگهداری و تعمیرات) مؤثر از جمله مهم‌ترین آن‌ها است؛ سیستمی که بر بودجه و سوددهی سازمان به‌طور مستقیم تأثیر می‌گذارد و عدم برنامه‌ریزی صحیح در این حوزه موجب کاهش عمر تجهیزات می‌گردد (طهماسبی، ۱۳۸۷، ص ۴).

وظیفه اصلی «نت» پیشگیری از بروز خرابی و عکس‌العمل سریع در حداقل زمان برای تعمیر خرابی‌ها در جهت خدمت‌رسانی کارا تر است (آقاظهیری، کرباسی و حق‌شناس، ۱۳۸۶). از این رو، نگهداری و تعمیرات به‌عنوان فلسفه‌ای عملیاتی و مدیریتی تمام کارکنان سازمان را متوجه این امر می‌نماید که عملکردشان به‌طور مستقیم بر قابلیت و ظرفیت تجهیزات تأثیرگذار است (وایرمن، ۲۰۰۳).

مسئله‌ای که انجام این تحقیق را ضروری نموده است، این است که در سال‌های اخیر علیرغم به‌کارگیری منابع ارزشمندی که در قالب نیروی انسانی، تجهیزات و ابزارآلات واحدهای نگهداری و تعمیرات ناجا در سال‌های اخیر صورت گرفته است، فرماندهان، مدیران و کاربران خودروهایی که جهت انجام امور تعمیراتی به مراکز یادشده مراجعه می‌کنند از نظر زمان کیفیت انجام تعمیرات رضایت ندارند.

با بررسی‌های انجام‌شده، گزارشی مبنی بر اجرای تحقیقی مشابه در زمینه ابعادی که در این تحقیق مد نظر بوده است (انسان‌افزار، سازمان‌افزار، اطلاعات‌افزار و سخت‌افزار) در داخل یا خارج از ناجا به دست نیامد. تا زمان انجام این تحقیق، به جز طهماسبی (۱۳۸۷)، گزارش پژوهشی مدوّنی در خصوص ارزیابی نظام نگهداری و تعمیرات خودرویی ناجا یا بخشی از آن در دانشگاه علوم انتظامی ملاحظه نشده است.

در خارج از ناجا، پژوهش‌هایی در زمینه نگهداری و تعمیرات در قالب صنایع، صنعت نفت و گاز، ابنیه فنی راه‌آهن، نیروگاه‌ها و ... صورت گرفته است که از جمله آن‌ها می‌توان به پژوهش‌های زیر اشاره نمود. نیلی‌پور، طباطبائی و اُشیدری (۱۳۸۶) در تحقیقی تحت

عنوان بررسی وضعیت نگهداری و تعمیرات در صنایع؛ نتیجه‌گیری کرده‌اند که مسایل جاری سیستم نت در صنایع عبارت‌اند از: عدم توجه و حمایت از سوی مدیران، کافی نبودن نیروی انسانی ماهر، عدم تعهد کافی اپراتورهای تولید، داده پرداز نبودن سیستم کامپیوتری و نداشتن خروجی و هشداردهنده نبودن، رویکرد تعمیرات اضطراری، عدم تغییر و به روزرسانی تعمیرات پیشگیرانه که مبتنی بر شناسنامه تجهیز از ابتدای فعالیت بوده، نرخ بالای خرابی تجهیزات و مسایلی از این دست بود و در پایان راه‌کارهایی از جمله برگزاری جلسات مشترک و بسیار با مدیران برای برداشتن گام‌های دوجانبه، تقویت کادر واحد نت، اختصاص فضای کافی برای انبار واحد نت، ایجاد کانال‌های مناسب برای تأمین قطعات یدکی که باید از خارج از کشور تأمین گردند، صرف هزینه‌های مناسب برای مجهز کردن واحد نت به ابزار تست‌کننده مدرن مانند تسترهای لرزشی و حرارتی و نیز برای تأمین قطعات یدکی داخل و حذف برخی بروکرایی‌های دست و پاگیر، برگزاری دوره‌های کوتاه مدت نگهداری تجهیزات برای اپراتورهای تولید جهت کاهش نرخ خرابی تجهیزات، برگزاری دوره‌های فنی برای کادر فنی نت در راستای به‌روزرسانی آگاهی فنی آن‌ها، مجهز کردن سیستم کامپیوتری به پردازش‌گر داده‌ها و طراحی سیستم جامع نت پیشگیرانه و رویکردهای جدید نت برای کاهش نرخ خواب تجهیزات، نرخ خرابی و کاهش هزینه‌های ناشی از خواب تجهیزات. محمدی‌دلآوری، حاج‌آقابرگی و جعفری (۱۳۸۷) در تحقیقی با عنوان ارزیابی عملکرد سیستم‌های نگهداری و تعمیرات با استفاده از الگو کارت امتیازی متوازن، نتیجه‌گیری می‌کنند که با استفاده از روش کارت امتیازی متوازن می‌توان کنترل جامع سازمان را از طریق شاخص‌های کلیدی به‌دست گرفت و یکپارچگی میان طرح‌های سازمان را برقرار نمود و راهبرد را به عوامل قابل اندازه‌گیری در سطح کسب و کار تقسیم نمود. به علاوه، این کارت به‌عنوان ابزاری برای طراحی شاخص‌های ارزیابی عملکرد و ابزاری برای ارزیابی میزان دستیابی به اهداف استفاده می‌شود.

سادات‌حسینی و جوادیان (۱۳۸۷) در تحقیق دیگری با عنوان بررسی نقش نگهداری و تعمیرات ابنیه فنی راه‌آهن در افزایش بهره‌وری شبکه حمل و نقل ریلی، نتیجه‌گیری کرده است که یکی از مهم‌ترین عواملی که می‌تواند در افزایش بهره‌وری شبکه حمل و نقل ریلی فوق‌العاده مؤثر باشد، برنامه‌ریزی و ارائه یک برنامه کاری برای اعمال نگهداری و تعمیرات می‌باشد که این برنامه تنها با داشتن اطلاعات و ارزیابی دقیق از وضعیت ابنیه فنی مسیر می‌باشد. برای دستیابی به این امر، انتخاب یک معیار مناسب جهت رتبه‌بندی شرایط

سازه اقدام و با توجه به راهبرد نت در خصوص ارائه یک برنامه مناسب جهت نگهداری و تعمیرات اقدام نمود. به عبارتی دیگر لازم است تا توان فنی و مهندسی متخصصین مختلف و همچنین دستاوردهای علمی و فنی روز جهان به کار گرفته شوند تا با ایجاد برنامه‌های نظام‌مند، شاهد شبکه حمل و نقل ریلی مناسب باشیم. پژوهش‌های دیگری از جمله، موسوی (۱۳۸۴) با عنوان بررسی و تبیین سیستم نت بهره‌ور فراگیر بر عملکرد نیروگاه برقی آبی سد سفید رود (شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان)، محمودی (۱۳۸۳) بررسی عوامل مؤثر در اجرای سیستم نت پیشگیرانه و ارائه الگوی مناسب در شرکت آب و فاضلاب مازندران، تاتینا و سرچشمه‌پور (۱۳۸۶) بررسی روش‌های تعمیرات خطوط لوله زبرداریا در صنعت نفت و گاز و ارائه یک مطالعه موردی در سطح کشور به اجرا در آمده است که نتایج به دست آمده با محتوای تحقیق حاضر ندارند.

از این‌رو محقق بر آن شد تا نسبت به انجام این تحقیق با هدف تعیین فاصله سیستم فعلی نگهداری و تعمیرات خودرویی با وضعیت مطلوب و همچنین بررسی وضعیت موجود نگهداری و تعمیرات خودرویی ناجا از نظر عوامل انسان‌افزار، اطلاعات‌افزار، سخت‌افزار و سازمان‌افزار اقدام نماید. وجه تمایز این تحقیق با سایر تحقیقات در این است که مطالعات انجام گرفته به‌طور عمده در حوزه صنعت و ماشین‌آلات خطوط تولید و بخش‌های خدمات است. شیوه‌های نگهداری و تعمیرات در آن بخش به دلیل پیوستگی خط تولید به‌عنوان یک فرآیند که اگر بخشی از یک تجهیز دچار اشکال شود کل خط تولید با مشکل مواجه می‌شود، متفاوت است. البته پایه مطالعات در تحقیقات نگهداری و تعمیرات در حوزه صنعت و خودرویی یکسان اما موضوعات مورد مطالعه در این دو بخش متفاوت هستند؛ بنابراین تحقیق حاضر دریچه‌ای جدید به موضوع نگهداری و تعمیرات در ناجا، نیروهای مسلح و سایر سازمان‌ها که از خودرو در سطح وسیعی استفاده می‌کنند خواهد گشود.

**مبانی نظری:** نگهداری و تعمیرات که به اختصار آنرا «نت» می‌نامیم دو مفهوم و مقوله بسیار اساسی هستند که تحقق و عمل به آن‌ها موجبات بقا و تداوم خطوط مختلف تولید و کاهش هزینه‌ها را فراهم می‌آورند. از این روی سیستم‌ها، خط‌مشی‌ها و نظریه‌های گوناگونی متناسب با نیازهای خاص نگهداری و تعمیرات پدید آمد (سیدحسینی، ۱۳۷۶، ص ۱۵).

نگهداری، مجموعه فعالیت‌هایی هستند که به‌طور مشخص و برنامه‌ریزی شده و با هدف جلوگیری از خرابی ناگهانی ماشین‌آلات، تجهیزات و تأسیسات انجام می‌گیرند (نصرت‌پناه، ۱۳۸۴، ص ۳۶۳). تعمیرات هنگامی که ماشین یا تجهیز از کار می‌افتد یا بد کار می‌کند یا به‌گونه‌ای خسارت می‌بیند که عملیات کاری آن‌ها به تاخیر می‌افتد صورت می‌گیرد (کاظمی، ۱۳۸۰، ص ۳۸۷).

نگهداری و تعمیرات دارای اهدافی همچون امکان پیش‌بینی میزان و زمان مصرف قطعات، امکان بازسازی، بازیابی و مصرف مجدد قطعات، بهبود کیفیت کار و کیفیت عملیاتی سیستم و بهبود کیفیت محصول و یا خدمات، اما اصلی‌ترین هدف از نگهداری و تعمیرات تجهیزات در یک سیستم عبارتست از: «طولانی کردن عمر دستگاه‌ها با حداقل هزینه و بیشترین بهره‌وری می‌باشد که از زمان نصب ماشین‌آلات و در طول دوره تولید تعریف می‌شود» (پیشوا، ۱۳۸۰، ص ۵۵).

سیر تحولات نت در سه دوره اساسی مورد بررسی قرار گرفته است. دوره اول طی سال‌های قبل از جنگ جهانی دوم رخ داده است که به دلیل عدم مکانیزه بودن سیستم نت فعالیت‌های نت به‌طور عمده پس از شکست و توقف ناگهانی ماشین‌آلات صورت می‌گرفته است. دوره دوم که از سال ۱۹۵۰ با رونق مکانیزاسیون در صنعت با به‌کارگیری از سیستم نت پیشگیرانه<sup>۱</sup> و تعمیرات اساسی از اوایل دهه ۱۹۶۰ م. ضمن بهره‌گیری از روش‌های نت پیشگیرانه از رویکردها و راهبردهای جدید از جمله نت مبتنی بر قابلیت اطمینان<sup>۲</sup> که اساس و منشاء این دوره را به خود اختصاص می‌داد آغاز گردید (دودانگه، ۱۳۸۳، ص ۱۰۸). روند تحول دوره سوم از سال ۱۹۷۵ با فرایند دگرگونی در صنعت تحت سه عنوان انتظارات جدید، تحقیقات جدید و تکنیک‌های جدید کلاسه‌بندی می‌شود (آقائی و آقائی، ۱۳۸۹، ص ۹۰).

بنابراین به‌کارگیری روش‌های علمی نت در هریک از دیدگاه‌هایی که در ادامه به تشریح آن‌ها پرداخته خواهد شد قابل مشاهده است.

### برخی دیدگاه‌ها و رویکردهای نگهداری و تعمیرات

□ نت اصلاحی:<sup>۳</sup> از این رویکرد به‌عنوان یک راهبرد امکان‌پذیر در مواقعی که حاشیه سود

1. Preventive Maintenance

2. Reliability Centered Maintenance

3. Corrective Maintenance

بالایی وجود دارد نام برده‌اند (شارما، کومار، ۲۰۰۵، ص ۳۵۹)<sup>۱</sup>. این روش یک نگرش فرا فعال است که بر وظایف طرح‌ریزی شده برای نگهداری از تمام تجهیزات اساسی و حفظ آن‌ها در شرایط بهینه و مطلوب تأکید دارد (لویت، ۲۰۰۳)<sup>۲</sup>.

□ **نت پیشگیرانه:** این راهبرد بر فعالیت‌های نگهداری به‌منظور جلوگیری از خرابی تجهیزات تأکید دارد. فعالیت‌هایی که در این راهبرد قرار می‌گیرند بیشتر سرویس‌های دوره‌ای خواهند بود، روانکاری‌ها نیز بیشتر در این شاخه قرار می‌گیرند (حکمت، ۱۳۸۲، ص ۸). شاخص‌های کلیدی عملکرد برنامه نت پیشگیرانه عبارت‌اند از: زمان توقف تجهیزات در نتیجه خرابی، هزینه تعمیر خرابی‌ها، خرابی‌های ناشی از اجرای نت پیشگیرانه، کارایی و میزان اضافه کاری (وایرمن، ۲۰۰۸، ص ۸۶-۹۶)<sup>۳</sup>.

□ **نت مستقل خودکار (نت خودکنترلی):**<sup>۴</sup> نت خودکنترلی شاخه‌ای از نظام نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر است و به فعالیت‌هایی می‌پردازد که باید توسط کارکنان تولید در راستای نگهداری از تجهیزات انجام پذیرد (مؤسسه مهندسين نگهداری و تعمیرات ژاپن، ۱۳۸۲، ص ۸). این رویکرد با اهداف جلوگیری از خرابی ماشین‌آلات و به حالت ایده‌آل و مناسب در آوردن تجهیزات، با تکیه بر نیروی انسانی از طریق ارتقا فرهنگ و مهارت‌های آنان به اجرا در می‌آید (ساده، ۱۳۸۵، ص ۷-۳).

□ **نت بهره‌ور فراگیر:**<sup>۵</sup> نت بهره‌ور فراگیر بیشینه‌کردن اثربخشی تجهیزات (به‌دوری، ۱۹۹۸)<sup>۶</sup> و کمینه‌کردن ضایعات ناشی از آماده‌سازی و تنظیم، حرکت بدون تولید و توقف‌های کوتاه‌مدت تجهیزات را کاهش داده و استفاده از تجهیزات را مطمئن می‌سازد (سوزوکی، ۱۹۹۴)<sup>۷</sup>.

□ **نت ناب:**<sup>۸</sup> نت ناب، عملیات نت کنش‌گرایانه است که توسط فعالیت‌های برنامه‌ریزی و زمانبندی شده نت برای رسیدن به معنایی چون افزایش قابلیت اطمینان، بهره‌وری، کارایی، کیفیت و سودآوری تلاش می‌کند (معبودیان، ۱۳۸۵، ص ۶). هدف نت ناب اقدام

1. Sharma & Kumar, 2005, p. 359

2. Levitt, 2003

3. Wireman, 2008

4. Autonomous Maintenance

5. Total Productive Maintenance

6. Bhadury, 1998

7. Suzuki, 1994

8. Lean Maintenance

در جهت حذف ضایعات در سیستم‌های نت به منظور بهتر شدن تدریجی و افزایش توان مالی سازمان‌ها می‌باشد (اسمیت و هاوکینز، ۲۰۰۴).<sup>۱</sup>

□ نت بهره‌ور فراگیر ناب:<sup>۲</sup> نت بهره‌ور فراگیر ناب یک الگو کسب و کار آینده‌نگر را همراه با ترکیب توانمندسازی و یادگیری در جهت عملکرد مطلوب ارائه می‌دهد. تفکر این نت یک راه عملی برای ارتباط با بهبود مستمر و قابل رویت ایجاد می‌کند (مک‌کارتی و ریچ، ۲۰۰۴، ص ۲۴-۳۷).<sup>۳</sup>

ابزارهای این رویکرد عبارت‌اند از: نت ناب، مشارکت کارکنان، اثربخشی کلی تجهیزات، بهینه‌سازی فرآیندها و تغییر در الگو کسب و کار.

در حوزه‌های کارکردی و راهبردی الگوهای مختلفی برای ارزیابی سازمان‌ها وجود دارند. از جمله این الگوها می‌توان به الگو لوزی لویت، الگو ارزیابی کاپلان و نورتون و ... اشاره نمود. یکی از مؤثرترین و جامع‌ترین این الگوها نیز که ابعاد کلیدی و جامع سازمان‌ها؛ به‌ویژه در حوزه نگهداری و تعمیرات را در بر می‌گیرد، الگو اسکاپ است. در ادامه به بررسی مختصری از الگو اسکاپ که به‌عنوان الگو اساسی این تحقیق نیز به شمار می‌آید، می‌پردازیم.

□ الگو اسکاپ:<sup>۴</sup> این الگو حاصل چهار سال بررسی و تحقیق مرکز انتقال فناوری آسیا و اقیانوسیه است که پیش نویس آن در سپتامبر سال ۱۹۸۸ انتشار یافته است (مرکز انتقال فناوری آسیا و اقیانوسیه، ۱۳۶۹، ص ۴). الگوی اسکاپ یک الگو ارزیابی فناوری برای کشورهای در حال توسعه است. ویژگی این روش تنها در قابلیت استفاده از آن در تمام سطوح اقتصادی نبوده بلکه نقاط ضعف و قوت موجود را نیز به خوبی مشخص می‌نماید، بدین ترتیب امکان برنامه‌ریزی و تدوین راه‌کارهای مناسب جهت بهبود و تقویت نقاط مزبور را فراهم می‌سازد.

در الگو یادشده عوامل به چهار جزء اصلی تقسیم می‌شود:

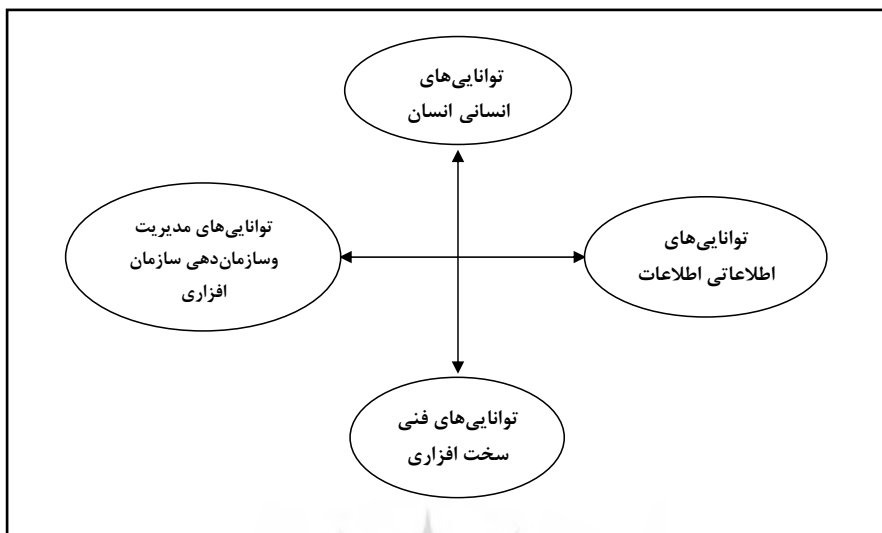
۱. مهارت و تجربیات عملیاتی نیروی انسانی یعنی عامل انسان‌افزار؛
۲. مدیریت و پشتیبانی عملیات یعنی عامل سازمان‌افزار؛
۳. اطلاعات و مستندات عملیات یعنی عامل اطلاعات‌افزار؛
۴. ابزار و تجهیزات و فضاهای لازم برای انجام عملیات یعنی عامل سخت‌افزار.

1. Smith & Hawkins

2. Lean Total Productive Maintenance

3. Mccarthy & Rich, 2004, pp. 24-37

4. Economic & Social Commission for Asia & the Pacific (ESCAP)



نمودار ۱. الگو اسکاپ (مرکز انتقال تکنولوژی آسیا و اقیانوسیه، ۱۳۶۹، ص ۵)

در این قسمت مناسب است برای پی بردن به مفاهیم ابعاد (عوامل اصلی) الگو اسکاپ تعریف عملیاتی هر یک ارائه شود.

♦ **انسان افزار:** عامل انسان افزار شامل مهارت و تجربیات عملیاتی نیروی انسانی است که با ارزیابی شاخص های دانش فنی، آموزش، مهارت، انگیزه و نگرش نقاط ضعف سازمان را تعیین و پیشنهادهای مناسب را ارائه می کند.

♦ **سازمان افزار:** عامل سازمان افزار شامل مدیریت و پشتیبانی عملیات است که با شاخص های برنامه ریزی، سازماندهی، خدمات رفاهی و مدیریت و پشتیبانی های عمومی و تخصصی نقاط ضعف سازمان را تعیین و پیشنهادهای مناسب را ارائه می کند.

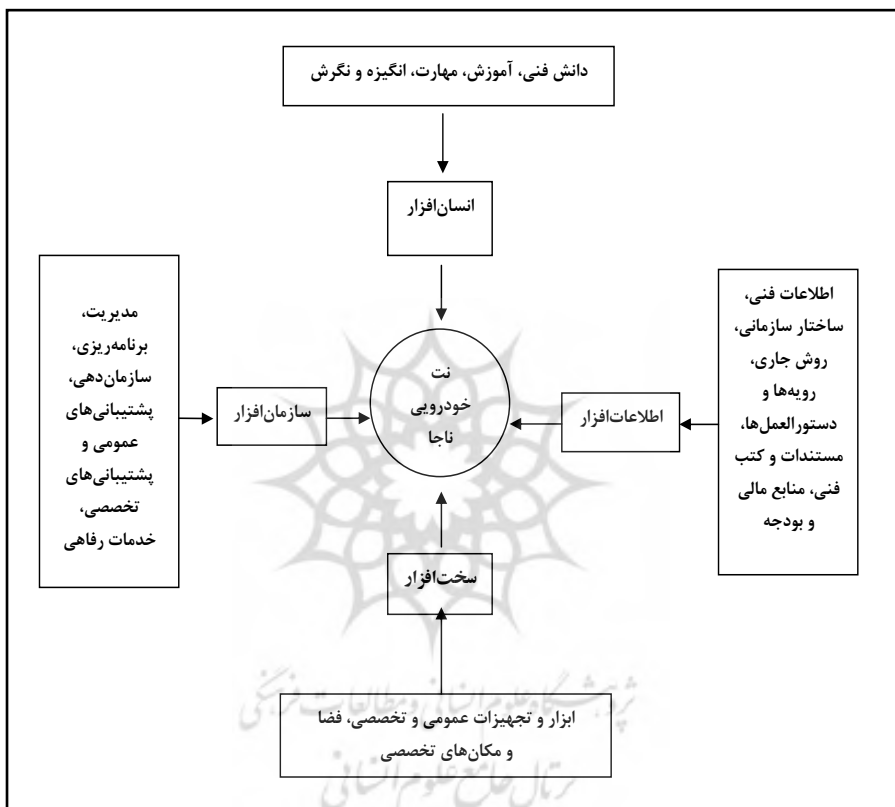
♦ **اطلاعات افزار:** این عامل شامل اطلاعات و مستندات عملیات است که با شاخص های اطلاعات فنی، ساختار سازمانی، منابع مال و بودجه، مستندات و کتب فنی، روش جاری و رویه ها و دستورالعمل ها، نقاط ضعف سازمان را تعیین و پیشنهادهای مناسب را ارائه می کند.

♦ **سخت افزار:** این عامل شامل ابزار و تجهیزات و فضاهای لازم برای انجام عملیات است که با شاخص های ابزار و تجهیزات عمومی و تخصصی و فضاها و مکان های عمومی و تخصصی نقاط ضعف سازمان را تعیین و پیشنهادهای مناسب را ارائه می کند.

الگوی مفهومی تحقیق: الگوهای مفهومی خود سر آغاز روند مطالعاتی برای دستیابی به مکانیزم های



توسعه گردیده است (فرهی بوزنجانی، ۱۳۸۱، ص ۱۸۳). با توجه به الگو ارائه شده و علی‌رغم وجود الگوها و الگوهای متعدد در شناخت و بررسی سیستم‌ها و سازمان در این تحقیق با استفاده از عوامل و مؤلفه‌هایی که در الگو معرفی شده بیان گردید، الگوی مفهومی تحقیق به شرح نمودار ۲ ترسیم گردیده است.



نمودار ۲. الگو مفهومی پیشنهادی نت خودرویی ناجا

فرضیه‌های تحقیق نیز عبارت‌اند از:

الف) فرضیه اصلی:

بین وضع موجود و وضع مطلوب سیستم نگهداری و تعمیرات خودرویی ناجا در حوزه‌های چهارگانه الگوی اسکاپ اختلاف معناداری وجود دارد.

ب) فرضیات فرعی:

۱. بین وضع موجود و مطلوب نگهداری و تعمیرات خودرویی ناجا در حوزه عوامل انسان‌افزار

اختلاف معناداری وجود دارد.

۲. بین وضع موجود و مطلوب نگهداری و تعمیرات خودرویی ناجا در حوزه عوامل اطلاعات‌افزار اختلاف معناداری وجود دارد.

۳. بین وضع موجود و مطلوب نگهداری و تعمیرات خودرویی ناجا در حوزه عوامل سخت‌افزار اختلاف معناداری وجود دارد.

۴. بین وضع موجود و مطلوب نگهداری و تعمیرات خودرویی ناجا در حوزه عوامل سازمان‌افزار اختلاف معناداری وجود دارد.

منظور از وضع موجود نگهداری و تعمیرات مجموعه فعالیت‌هایی است که در حال حاضر به صورت سنتی و دستی در مراکز تعمیرات خودرویی ناجا به اجرا در می‌آید اما با توجه به شاخص‌هایی که در تعاریف عملیاتی اشاره شد، تا رسیدن به آن‌ها (فاصله مطلوب) اختلاف وجود دارد.

## روش

نوع تحقیق از نظر نتیجه کاربردی و از نظر روش از نوع توصیفی است که به صورت پیمایشی صورت می‌گیرد. جامعه آماری معاونین آمد و پشتیبانی، مدیران، فرماندهان و کارشناسان نت ناجا در ۴ استان مازندران، بندرعباس، ارومیه، خراسان رضوی، تهران بزرگ و معاونت آمد و پشتیبانی ناجا که در مجموع تعداد ۵۰ نفر به صورت تمام‌شماری را بالغ گردید.

ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه می‌باشد که با ۴۰ سؤال در قالب ۴ محور انسان‌افزار، اطلاعات‌افزار، سخت‌افزار و سازمان‌افزار و بر اساس شاخص‌های ارائه‌شده در تعاریف عملیاتی سؤالات پرسشنامه طراحی گردیده است. روایی پرسشنامه از طریق اساتید دانشگاه و متخصص در امور نت، نظریه کارشناسان خبره و مطالعه پرسشنامه‌های مشابه صورت گرفته است که پس از اعمال نقطه‌نظرات ایشان در محتویات پرسشنامه و جمع‌بندی پاسخ‌ها، پرسشنامه نهایی تنظیم و در میان جامعه آماری توزیع، جمع‌آوری و داده‌های حاصل از پرسشنامه وارد رایانه شد و ضریب آلفای کرونباخ ( $\alpha=0/843$ ) محاسبه شد که نشان‌دهنده برقراری بسیار خوب پایایی پرسشنامه می‌باشد.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا از شاخص‌های آمار توصیفی در تهیه جداول فراوانی، درصد فراوانی، میانگین و انحراف معیار استفاده شد. در گام دوم نیز برای بررسی و تجزیه و تحلیل فرضیه اصلی و فرضیه‌های فرعی تحقیق از آمار توصیفی بهره برداری گردیده است.

## یافته‌ها

مشخصات فردی پاسخگویان: ۴۰٪ پاسخگویان زیر ۴۰ سال و ۶۰٪ دیگر بالاتر از ۴۱ سال سن دارند. ۴۸٪ دارای درجات سروانی و پایین‌تر و ۵۲٪ از درجه سرگردی تا سرتیپ دومی هستند. هم‌چنین بیش‌ترین فراوانی در جایگاه شغلی پاسخگویان در سرگردی و پایین‌تر با ۵۰٪ و از سرهنگ دومی تا سرتیپی نیز به ترتیب ۱۰٪، ۱۴٪، ۱۶٪ و ۱۰٪ است. بیش‌ترین فراوانی تحصیلات پاسخگویان دیپلم ۲۴٪، کاردانی و کارشناسی هریک ۳۲٪ و کارشناسی ارشد ۱۲٪ می‌باشد. سابقه کار پاسخگویان به ترتیب کمتر از ۱۰ سال ۲۲٪، ۱۱ تا ۲۰ سال ۲۰٪ و بالاتر از ۲۱ سال ۵۸٪ است.

یافته‌های توصیفی: در این بخش پس از ترسیم جداول مربوط به آزمون‌های فرضیه‌های چهارگانه و مجموع متغیرها در قالب فرضیه اصلی اقدام به ترسیم نمودار تحلیل شکاف بین وضع موجود با وضع مطلوب شد، سپس به بررسی نتایج کلی تحلیل فرضیه‌ها با استفاده از آمار توصیفی اقدام گردید.

جدول ۱. نتایج آمار توصیفی مربوط به فرضیه‌های چهارگانه فرعی

نام متغیر	تعداد سؤال	میانگین تجربی	انحراف معیار
انسان‌افزار	۱۰	۳/۰۸	۰/۳۲
اطلاعات‌افزار	۸	۲/۸۲	۰/۳۵۵
سخت‌افزار	۱۲	۳/۰۳	۰/۷۹
سازمان‌افزار	۱۰	۳/۴۲	۰/۵۴

چنانچه در جدول ۱ ملاحظه می‌شود مؤلفه انسان‌افزار با میانگین ۳/۰۸، مؤلفه اطلاعات‌افزار با میانگین ۲/۸۲، مؤلفه سخت‌افزار با میانگین ۳/۰۳ و نیز مؤلفه سازمان‌افزار با میانگین ۳/۴۲ در مقایسه با میانگین نظری که عدد ۳/۵ در نظر گرفته شده است پایین‌تر از حد متوسط قرار دارد.

جدول ۲. نتایج تحلیل فرضیه اصلی با استفاده از آمار توصیفی

فرضیه اصلی (مجموعه عوامل مؤثر)	تعداد سؤال	میانگین مؤلفه تجربی	میانگین کل
انسان‌افزار، اطلاعات‌افزار، سخت‌افزار، سازمان‌افزار	۴۰	۲/۹۵	۱۱۸/۱۸

با توجه به جدول ۲، میانگین مؤلفه‌های تجربی سؤالات مربوط به مجموعه عوامل مؤثر

فرضیه اصلی تحقیق عدد ۲/۹۵ را نشان می‌دهد که کمتر از حد متوسط (۳/۵) ارزیابی می‌شود. این نتیجه نشان داده است که نت خودرویی ناجا در زمینه مؤلفه‌های مربوط به متغیرهای چهارگانه توجه لازم را به عمل نیاورده است.

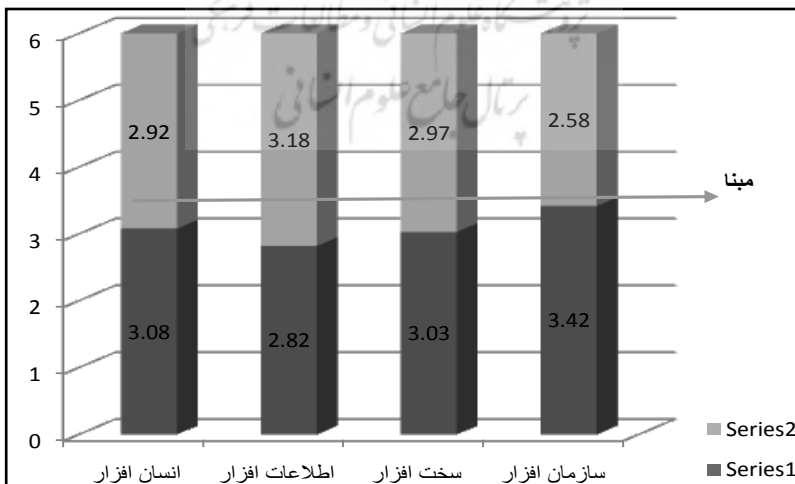
جدول ۳. بررسی نتایج کلی تحلیل فرضیه‌های فرعی با استفاده از آمار توصیفی

فرضیه‌ها	رتبه مؤلفه	تعداد سؤال	میانگین تجربی	میانگین کل
انسان‌افزار	۲	۱۰	۳/۰۸	۳۰/۸۴
اطلاعات‌افزار	۴	۸	۲/۸۲	۲۲/۶۲
سخت‌افزار	۳	۱۲	۳/۰۳	۳۰/۴۴
سازمان‌افزار	۱	۱۰	۳/۴۲	۳۴/۲۸

با عنایت به جدول ۳ نتیجه آماره نشان می‌دهد که ناجا در سیستم نت خودرویی در زمینه متغیر اطلاعات‌افزار با شرایط مطلوب، بیش‌ترین و در زمینه متغیر سازمان‌افزار کم‌ترین فاصله را دارد و در سایر متغیرها نیز به ترتیبی که در جدول ملاحظه می‌شود فاصله‌ها به‌طور کامل محسوس می‌باشند.

در ادامه برای ارائه نتایج و تجزیه و تحلیل ملموس و عینی داده‌های حاصل از تحقیق با ترسیم نمودار تحلیل شکاف بین وضع موجود و مطلوب، نتایج تبیین خواهند شد.

نمودار ۳. تحلیل شکاف بین وضع موجود با وضع مطلوب



چنانچه در نمودار ۳ ملاحظه می‌شود سیستم نت خودرویی ناجا در بُعد اطلاعات‌افزار و سخت‌افزار بیش‌ترین فاصله را تا حد مبنا یعنی (۳/۵) دارند و متغیر اول در حد متوسط و متغیر دوم بالاتر از حد کم قرار گرفته است و در بُعد سخت‌افزار در حد کم و مایل به حد متوسط و در اطلاعات‌افزار به‌طور کامل در حد کم قرار گرفته است. در مجموع با توجه به اینکه مبنای پذیرش وضع مطلوب در طیف ۷ گزینه‌ای عدد ۳/۵ در نظر گرفته شده است - که سری اول به‌طور عمل نشان از وضع موجود دارد و سری دوم حاکی از شکاف بین وضع موجود و مطلوب می‌باشد - درصد‌های ارائه شده نشان می‌دهند که بین وضع موجود و مطلوب سیستم نت خودرویی ناجا فاصله وجود دارد.

### بحث و نتیجه‌گیری

بر مبنای الگوی مفهومی پیشنهادی تحقیق، عوامل مورد بررسی برای ارزیابی نگهداری و تعمیرات خودرویی ناجا در چهار بُعد یا متغیر و چهار مؤلفه، و هر مؤلفه دارای تعدادی شاخص که در تعاریف عملیاتی به آن‌ها اشاره گردید، تقسیم شدند. نتایج پردازش داده‌های مربوط به متغیرها در قالب یک فرضیه اصلی و چهار فرضیه فرعی به شرح ذیل ارائه می‌گردند.

**فرضیه اصلی:** این فرضیه که با مجموعه سؤالات پرسشنامه (۴۰ سؤال) حمایت می‌شود با استفاده از آمار توصیفی انجام شده مورد تأیید قرار گرفت. بدین ترتیب می‌توان این‌گونه استنباط کرد که سیستم نت خودرویی ناجا در زمینه مربوط به متغیرهای انسان‌افزار، اطلاعات‌افزار، سخت‌افزار، سازمان‌افزار با فاصله مواجه می‌باشد. بنابراین، بین وضع موجود و مطلوب نگهداری و تعمیرات خودرویی ناجا در چهار حوزه یادشده اختلاف معناداری وجود دارد.

**فرضیه فرعی اول:** این فرضیه که با سؤالات ۱ تا ۱۰ حمایت می‌شود، مورد تأیید قرار گرفت. بدین ترتیب می‌توان چنین برداشت نمود که نت خودرویی ناجا با وضعیت مطلوب در زمینه متغیر انسان‌افزار با شاخص‌هایی از قبیل دانش فنی، آموزش، مهارت، انگیزه و نگرش کارکنان در راستای اثربخش نمودن فعالیت‌های نت در شرایط موجود با به نسبت با فاصله مواجه است.

**فرضیه فرعی دوم:** این فرضیه که با سؤالات ۱۱ تا ۱۸ حمایت می‌شود، مورد تأیید قرار گرفت. این‌گونه استنباط می‌شود که نت خودرویی ناجا در زمینه متغیر اطلاعات‌افزار با شاخص‌های مورد نظر از جمله اطلاعات فنی، ساختار سازمانی، روش جاری، رویه‌ها و

دستورالعمل‌ها، مستندات و کتب فنی و منابع مالی و بودجه در شرایط فعلی با وضعیت مطلوب فاصله زیادی دارد.

فرضیه فرعی سوم: این فرضیه که با سؤالات ۱۹ تا ۳۰ حمایت می‌شود، مورد تأیید قرار گرفت. بدین ترتیب می‌توان نتیجه‌گیری کرد که نت خودرویی ناجا در زمینه متغیر سخت‌افزار با شاخص‌های با اهمیت ابزارآلات و تجهیزات عمومی و تخصصی فضاها و مکان‌های عمومی و تخصصی با فاصله معناداری مواجه است.

فرضیه فرعی چهارم: این فرضیه که با سؤالات ۳۱ تا ۴۰ حمایت می‌شود، مورد تأیید قرار گرفت؛ بنابراین این‌گونه به نظر می‌رسد که مسئولین نت خودرویی ناجا به متغیر سازمان‌افزار با شاخص‌های مدیریت، برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی، پشتیبانی‌های عمومی و تخصصی و خدمات رفاهی به‌طور کلی در حد متوسط قرار دارد. در این متغیر نیز ملاحظه می‌شود که بین وضع موجود با مطلوب فاصله نسبتاً زیادی وجود دارد.

با توجه به اینکه در این تحقیق از الگوی اسکاپ استفاده شده است و مؤلفه‌ها و شاخص‌های مربوط به سؤالات پرسشنامه با نیازهای تحقیق در حوزه نگهداری و تعمیرات خودرویی ناجا بومی‌سازی شده است. بنابراین، با تحقیقات انجام گرفته تفاوت دارد. چنان‌چه در مقدمه اشاره گردید، تحقیقات صورت گرفته اغلب در حوزه صنعت و خطوط تولید می‌باشد که رویکرد آن‌ها با ارزیابی سیستم‌های نگهداری و تعمیرات خودرویی به‌طور کامل متفاوت است.

#### پیشنهادها:

۱. با عنایت به جدول ۱، میانگین مؤلفه‌های تجربی فرضیه‌های انسان‌افزار، اطلاعات‌افزار، سخت‌افزار و سازمان‌افزار ۳/۰۸ می‌باشد، به‌طور کلی، عمل به مؤلفه‌های مربوط به متغیرهای چهارگانه نت خودرویی ناجا پائین‌تر از حد متوسط ارزیابی شده‌اند؛ بنابراین ضروری است که فرماندهان و کارشناسان نت خودرویی توجه خود را بر روی مؤلفه‌های مربوط به متغیرهایی که از آن‌ها نام برده شد معطوف داشته و درصدد رفع مشکلات و محدودیت‌هایی که بر سر راه ارتقا سطح سیستم نت خودرویی ناجا هستند، برآیند.
۲. میانگین مؤلفه تجربی فرضیه انسان‌افزار عدد ۳/۰۸ محاسبه شده است؛ بنابراین مناسب است فرماندهان و مدیران نت خودرویی نسبت به اعزام کارکنان نت به آموزش‌های دانشگاهی (کلاسیک)، تخصصی، حین خدمت و غیره نسبت به ارتقای سطح مهارت و دانش فنی، نگرش آنان را نسبت به انجام فعالیت‌ها به‌صورت علمی و تخصصی فراهم

تا از این طریق زمینه‌های لازم برای بالا بردن انگیزه لازم در سیستم نت ایجاد گردد. ۳. میانگین مؤلفه تجربی فرضیه اطلاعات‌افزار عدد ۲/۸۲ محاسبه گردیده است. ضروری است، ضمن قرارداد اطلاعات فنی، مستندات و کتب فنی لازم در زمینه نت در اختیار کارکنان واحدهای نت، نسبت به اصلاح ساختار و ارتباطات سازمانی، رویه‌ها و دستورالعمل‌ها و روش جاری موجود اقدام و نیز در خصوص تأمین منابع مالی مورد نیاز سیستم نت خودرویی شرایط مناسب فراهم، تا به این ترتیب موجبات ارتقا وضعیت موجود به مطلوب فراهم آید.

۴. میانگین مؤلفه تجربی فرضیه سخت‌افزار عدد ۳/۰۳ محاسبه شده است. با توجه به اینکه فن‌آوری‌های جدید در قالب خودروهای روز تولید داخل و خارج از کشور به ناوگان حمل و نقل ناجا وارد شده‌اند و ضرورت تجهیز مراکز تعمیرات خودرویی به ابزارآلات و تجهیزات عمومی و تخصصی و فضاها و مکان‌های منطبق با استانداردهای لازم برای انجام تعمیرات در رده‌های ۱ تا ۵ که در مراکز مختلف ناجا در استان‌ها و شهرستان‌ها صورت می‌پذیرد اجتناب‌ناپذیر گردیده است، توصیه می‌شود نسبت به روز آمد نمودن کارگاه‌های تعمیراتی به ابزار و تجهیزات و فضاهای مناسب و استاندارد در دستور کار فرماندهان و مدیران سیستم نت خودرویی ناجا قرار گیرد.

۵. میانگین مؤلفه تجربی سازمان‌افزار عدد ۳/۴۲ محاسبه شده است؛ بنابراین ضروری است تا سیستم نت خودرویی با بهره‌گیری از مدیریت متخصص و دانش‌محور با برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی، راهبردها و اهداف سازمانی مناسب را ترسیم و ضمن هدایت و رهبری، نظارت و کنترل بر امور سیستم نت را با مأموریت‌ها و اهداف سازمانی، منطبق نماید. تأمین اقلام عمومی و تخصصی به هنگام، کنترل موجودی و دسترسی سریع به اقلام با کیفیت مناسب و توجه به وضعیت خدمات رفاهی و حق و حقوق کارکنان خود را در سر لوجه وظایف سازمانی قرار دهد.

### تشکر و قدردانی

از مدیران و کارشناسان نت استان‌ها و معاونت آمادوپشتیبانی ناجا که در پژوهش ما را یاری کردند.

## منابع

## منابع فارسی:

- آقائی، اصغر (۱۳۸۲). بررسی میزان کارایی و اثر بخشی مراکز تعمیرات خودرویی ناجا در تهران بزرگ. (پایان نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه امام حسین (ع)، دانشکده و پژوهشکده علوم انسانی، تهران.
- آقازهی، کاظم؛ کرباسی، مهدی؛ حق شناس، سهراب (۱۳۸۶). طراحی و استقرار نظام نظام نت در کارخانجات (مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس بین المللی نگهداری و تعمیرات). تهران: انجمن نگهداری و تعمیرات ایران.
- تاتینا، شیوا؛ سرچشمه پور، مهرنوش (۱۳۸۶). بررسی روش های تعمیرات خطوط لوله زیر دریا در صنعت نفت و گاز و ارایه یک مطالعه موردی (چهارمین کنفرانس بین المللی نگهداری و تعمیرات). تهران: انجمن نگهداری و تعمیرات ایران.
- پیشوا، ولی الله (۱۳۸۰). طراحی و تبیین سیستم نگهداری و تعمیرات بهینه در انتقال نیروی سازمان آب و برق استان خوزستان با تاکید بر روش CBM. (پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت دولتی). موسسه تحقیقات و آموزش مدیریت (وزارت نیرو)، تهران.
- حکمت، کاظم (۱۳۸۲، زمستان). ویژگی ها و الزامات طراحی و اجرای سیستم های مکانیزه نگهداری و تعمیرات (CMMS). فرآماد، ۵ (۱۸)، ۴-۱۶.
- موسسه مهندسی نگهداری و تعمیرات ژاپن (۱۳۸۲). نگهداری و تعمیرات (نت) بهره‌ور فراگیر (TPM) (علی حاج شیرمحمدی، مترجم). تهران: سازمان مدیریت صنعتی.
- دو دانگه، محمود (۱۳۸۳). بررسی و تبیین مفاهیم مرتبط با نگهداری و تعمیرات. تهران: مرکز مطالعات و پژوهش های لجستیکی سپاه.
- سیدحسینی، سیدمحمد (۱۳۷۶). برنامه ریزی سیستماتیک نظام نگهداری و تعمیرات در بخش صنایع و خدمات (مقدمه ای بر TPM). تهران: سازمان مدیریت صنعتی.
- ساده، فرهاد (۱۳۸۵). هفت گام نت خودگردان در نظام TPM (سومین کنفرانس بین المللی نگهداری و تعمیرات). تهران: انجمن نگهداری و تعمیرات ایران.
- سادات حسینی، سیدمحمد؛ جوادیان، رسول (۱۳۸۷). بررسی نقش نگهداری و تعمیرات ابنیه فنی راه آهن در افزایش بهره وری شبکه حمل و نقل ریلی (پنجمین کنفرانس بین المللی نگهداری و تعمیرات). تهران: انجمن نگهداری و تعمیرات ایران.
- طهماسبی، محمد (۱۳۸۷). بررسی وضعیت نگهداری و تعمیرات پرنده های هوا ناجا و ارائه راه کارهای بهینه. (پایان نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه علوم انتظامی، دانشکده فرماندهی و ستاد، تهران.
- فرهی بوزنجانی، برزو (۱۳۸۱). طراحی و تبیین الگوی توسعه مدیران (نظام اداری کشور) با رویکرد مدیریت منابع انسانی. (رساله دکتری). دانشگاه تهران، دانشکده مدیریت، تهران.
- کاظمی، سیدعباس؛ کسای، مسعود (۱۳۸۰). مدیریت تولید و عملیات. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت).
- مرکز انتقال تکنولوژی آسیا و اقیانوسیه (۱۳۶۹). اطلس تکنولوژی: چهارچوب کلی برنامه ریزی بر پایه تکنولوژی (سازمان برنامه و بودجه، طرح خطوط اساسی توسعه تکنولوژی کشور، مترجم). تهران: سازمان برنامه و بودجه.
- معبودیان، یاسمن؛ خیری، مونا (۱۳۸۵). برنامه ریزی و سازماندهی نت ناب (سومین کنفرانس بین المللی نگهداری و



تعمیرات). تهران: انجمن نگهداری و تعمیرات ایران.  
محمدی دلاوری، فروغ؛ حاج آقا بزرگی، علی؛ جعفری، میثم (۱۳۸۷). *ارزیابی عملکرد جامع نگهداری و تعمیرات با استفاده از مدل کارت امتیازی متوازن* (پنجمین کنفرانس بین‌المللی نگهداری و تعمیرات). تهران: انجمن نگهداری و تعمیرات ایران.  
محمودی، محمدرضا (۱۳۸۳). *بررسی عوامل موثر در اجرای سیستم نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه (PM) و ارائه الگوی مناسب در شرکت آب و فاضلاب مازندران*. (پایان نامه کارشناسی ارشد). موسسه تحقیقات و آموزش مدیریت (وزارت نیرو).  
موسوی، مرتضی (۱۳۸۴). *رسی و تبیین اثرات سیستم نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر بر عملکرد نیروگاه برق آبی سد سفید رود (شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان)*. (پایان نامه کارشناسی ارشد). موسسه تحقیقات و آموزش مدیریت (وزارت نیرو).  
نصرت پناه، سیاوش (۱۳۸۴). *مدیریت و فرماندهی لجستیک (آماد و پشتیبانی)*. تهران: جهان جام جم.  
نیلی پور طباطبائی، سید علی اکبر؛ اُشیدری، بابک (۱۳۸۶). *بررسی وضعیت موجود نگهداری و تعمیرات در صنایع* (چهارمین کنفرانس بین‌المللی نگهداری و تعمیرات). تهران: انجمن نگهداری و تعمیرات ایران.

#### منابع انگلیسی:

- Smith, R., & Hawkins, B. (2004). *Lean maintenance: Reduce costs, improve quality, and increase market share*. Amsterdam: Elsevier Butterworth Heinemann.
- Levitt, J. (2003). *Complete guide to preventive and predictive maintenance*. New York: Industrial press.
- McCarthy, D., & Rich, N. (2004). *Lean TPM: A blueprint for change*. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Sharma, R. K., & Kumar, P. (2005). FLM to select suitable maintenance strategy in process industries using MISO model. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 11 (4), 359-374. doi:10.1108/13552510510626981
- Suzuki, T. (1994). *TPM in process industries*. New York, NY: Productivity Press.
- Wireman, T. (2008). *Preventive maintenance* (Maintenance Strategy Series, Volume 1). New York: Industrial Press Inc.