

مفهوم پردازش نت مقاومتی پایدار به عنوان یک استراتژی بومی نگهداری و تعمیرات (اقدام پژوهی: یک سازمان نظامی)

محمد مهدی مهتدی

عضو هیات علمی گروه مدیریت سامانه، دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه جامع امام حسین (ع)

(دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۱۶، پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۲۶)

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، ارائه یک استراتژی بومی در حوزه نگهداری و تعمیرات و تبیین ابعاد و مؤلفه‌های مختلف آن است که با ملاحظه تجارب موفق جهانی، ملاحظات و اقتضائات خاص حاکم بر اکوسامانه اقتصادی و صنعتی ایران، سیاست‌های اقتصاد مقاومتی، فرهنگ بومی، ارزش‌های اخلاقی بومی و مسائل پیرامون حوزه نگهداری و تعمیرات تدوین شده است. جامعه آماری این پژوهش، خبرگان حوزه نگهداری و تعمیرات در کشور بوده‌اند. نمونه‌گیری به روش هدفمند و تا سرحد دستیابی به اشباع نظری انجام شد که از طریق مصاحبه با بیست خبره حاصل شده است. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از روش داده بنیاد تجزیه و تحلیل شده و کدهای باز، محوری و انتخابی آنها در هر مرحله استخراج شده است. مدل نهایی تحقیق مشتمل بر هفده مضمون اصلی در چهار حوزه زیرساخت نرم استراتژی، پایه‌های فنی، پیوستار نیروی انسانی و پشتیبانی مناسب شکل گرفته است. یافته‌های پژوهش در یک سازمان نظامی مورد استفاده قرار گرفته و نتایج آن به صورت مختصر در قالب یک اقدام پژوهی گزارش گردیده است.

واژه‌های کلیدی: نگهداری و تعمیرات، استراتژی نت، نت مقاومتی پایدار، استراتژی بومی

۱- مقدمه

سرمایه‌گذاری برای نگهداری مناسب از تجهیزات را امروزه بر همه آشکار ساخته است.

اهمیت مسئله نگهداری و تعمیرات امروزه هم در محیط - آکادمیک و هم در محیط صنعتی به خوبی مورد توجه قرار داده شده و تقاطع‌گیری از تجربیات عملی و دیدگاه‌های نظری، رویکردهای جدیدی را نسبت به مسئله شکل‌دهی کرده است و بر خلاف دیدگاه‌های سنتی که تعمیر و نگهداری بعد از بروز شکست و خرابی، نقطه ثقل توجهات آن بود، امروزه روش‌های متنوعی از صورت‌بندی مسئله مواجهه با خرابی توسعه داده شده است و این خود به یک موضوع اساسی تبدیل شده است که برای نگهداری و تعمیرات مناسب چه رویکردی مناسب است. برای پاسخ به این سوال، مفهوم استراتژی نگهداری و تعمیرات پای به عرصه گذاشته شده و توجهات زیادی به آن صورت گرفته است. استراتژی نگهداری و تعمیرات برنامه آگاهانه‌ای از فعالیت‌ها به منظور راهنمایی مدیریت نت در برنامه‌ریزی‌های مربوط به این موضوع می‌باشد [۱]. تاکنون رویکردهای مختلفی در خصوص این

بر خوداری از یک اقتصاد پیشرو متضمن توسعه صنعتی در هر کشوری است که این امر به نوبه خود در گرو سرمایه‌گذاری بر روی تجهیزات و ماشین‌آلات و به‌طور کلی دارایی‌های فیزیکی است. افزایش حجم سرمایه‌های صرف شده در این خصوص، اعمال مدیریت مناسب بر این دارایی‌ها را به مسئله‌ای حیاتی‌تر و کلیدی‌تر از گذشته تبدیل ساخته است. تا پیش از این اگرچه موضوع نگهداری و تعمیرات کما بیش مطرح بوده است اما این حجم بالای سرمایه‌گذاری، ضرورتاً توجه به موضوع نگهداری و تعمیرات مناسب از ماشین‌آلات و تجهیزات را به منظور صیانت مناسب از آنها به امری حائز اهمیت ویژه تبدیل کرده است. آثار کم‌توجهی به این موضوع ممکن است در کوتاه‌مدت چندان آشکار نباشد و همین موضوع نیز سبب می‌شود که بعضی از سرمایه‌گذاران و مدیران صنعتی نسبت به این موضوع دغدغه کافی نداشته باشند. اما گذشت زمان و فرسودگی طبیعی تجهیزات در طول زمان، اهمیت موضوع و آثار سوء کم‌همتی در

پژوهش حاضر به دنبال، ارائه یک راهبرد بومی در حوزه نگهداری و تعمیرات است که در این پژوهش به نام استراتژی نت مقاومتی پایدار نامیده شده است.

۲- ادبیات نظری و پیشینه پژوهش

در تبعیت از تحولات صنعت، سیر تکاملی نگهداری و تعمیرات از دهه ۱۹۳۰ به سه نسل قابل تقسیم است. در نسل اول، تجهیزات و ماشین‌آلات ساده بودند و تعمیر آنها در زمان کم امکان‌پذیر بود. با ناچیز بودن زمان از کار افتادن ماشین‌ها، موضوع نت برای مدیران ارشد از اهمیت قابل ملاحظه‌ای برخوردار نبود. پیچیده‌تر شدن تدریجی فناوری و تجهیزات مورد استفاده صنایع به پیدایش نسل دوم نت انجامید که در آن، شرایط تعمیر و نگهداری ماشین‌آلات و تجهیزات به مهارت و زمان بیشتری نیاز داشت. با افزایش این وابستگی، اهمیت زمان از کار افتادگی ماشین‌آلات و تجهیزات برای مدیران واضح‌تر گردید. کارکنان درگیر با ماشین‌آلات نیز پذیرفتند که باید به گونه‌ای مؤثر از رخداد این عیوب جلوگیری کرد. از دهه ۱۹۸۰ با رشد اتوماسیون در صنایع، بوجود آمدن یک خرابی ناچیز در تجهیزات پیچیده، تمام عملیات یک کارخانه را تحت تأثیر می‌گذاشت. این موضوع که ظهور نسل سوم نت را در پی داشت به این مفهوم بود که هر خرابی ناخواسته می‌توانست تأثیر جدی بر روی قابلیت اعتماد و قابلیت دسترسی کل قسمت‌های یک کارخانه داشته باشد [۱۲].

موضوع هزینه یکی از فاکتورهای جدی در مدیریت و طراحی استراتژی در حوزه نگهداری و تعمیرات می‌باشد. انتخاب استراتژی مناسب نت می‌تواند تا ۲۵٪ صرفه‌جویی در هزینه‌های نت ایجاد کند. ضمن آن که بخش عمده‌ای از هزینه‌های نت، کیفی و نامحسوس می‌باشد [۱۲].

نگهداری و تعمیرات اضطراری^۸ قدیمی‌ترین رویکرد در نت می‌باشد که هنوز هم در برخی از صنایع مورد استفاده است. این رویکرد کاملاً خنثی، سخت و غیرقابل برنامه‌ریزی است. در این راهبرد که به نام نت غیر برنامه‌ای یا نت مبتنی بر شکست نیز شناخته می‌شود برای نت وظایف دائمی نگهداری و تعمیرات پیش‌بینی نشده و صرفاً برای بهتر شدن وضعیت کارخانه و تولید، نت اصلاحی بر روی تجهیزات انجام می‌شود [۲].

راهبرد نت پیش‌گیرانه^۹، مبتنی بر زمان می‌باشد. در این راهبرد براساس دوره‌های زمانی از پیش تعریف شده، تجهیزات از

موضوع توسعه داده شده است که از جمله آنها می‌توان مواردی از قبیل نگهداری و تعمیرات اصلاحی^۱، نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه^۲، نگهداری و تعمیرات بر اساس قابلیت اطمینان^۳، نگهداری و تعمیرات بر اساس وضعیت^۴، نگهداری و تعمیرات پیش‌بینانه^۵، نگهداری و تعمیرات مبتنی بر زمان^۶ و نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر^۷ را مورد اشاره قرار داد [۱]. تبارشناسی هر یک از این رویکردها خود موضوعی جذاب و جداگانه است. اما به‌طور کلی باید به یاد داشت هر یک از این استراتژی‌ها در پاسخگویی به شرایطی خاص و برخاسته از تجارب موجود در یک مقطع زمانی از یک سامانه پویای اقتصادی، اجتماعی توسعه داده شده‌اند و به دلیل همین پیچیدگی‌ها هنوز هم می‌توان تحقیقات در خصوص موضوع استراتژی نگهداری و تعمیرات را ادامه داد. بعضی از این تحقیقات صرفاً از میان استراتژی‌هایی که توسط سایر محققان توسعه داده شده است استراتژی مناسب محیط مورد مطالعه خود را با استفاده از یک روش تصمیم‌گیری مناسب انتخاب می‌کنند و برخی دیگر همچنان به دنبال توسعه استراتژی‌های جدید پیشنهادی در حوزه نت هستند. علت توجه به توسعه استراتژی‌های جدید نیز تنوع بالا در شرایط حاکم بر موضوع نت می‌باشد. واقعیت آن است که شرایط مختلف حاکم بر فرهنگ، اقتصاد، آموزش، صنعت و بسیاری مؤلفه‌های دیگر هستند که به طراحی و انتخاب یک استراتژی مطلوب نت می‌انجامند و بدون توجه به این عوامل، طراحی یک استراتژی جدید نت یا انتخاب یک استراتژی از بین استراتژی‌های پیشنهاد شده دیگران تلاشی موفقیت‌آمیز نخواهد بود. همین موضوع زمینه‌ساز تعریف این مطالعه می‌باشد. به عبارت دیگر پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به این سوال اساسی است که یک استراتژی بومی نت در ایران باید از چه مؤلفه‌هایی برخوردار باشد؟ طبعاً چنین راهبردی، ماهیتی کاملاً منتزع از آنچه که تجارب جهانی در این خصوص مطرح نموده‌اند نیست. اما ارزش‌ها و باورهای اجتماعی و فرهنگی، بافت اقتصادی و صنعتی کشور، چالش‌های عینی موجود و به‌طور کلی زیست‌بوم حاکم بر موضوع، به‌طور طبیعی منجر به سایه افکندن ملاحظات ویژه‌ای بر موضوع خواهد شد که برخی از آنها می‌توانند به عنوان چالش‌های اختلال‌آفرین برشمرده شده و برخی دیگر نیز از جمله ظرفیت‌های منحصر به فردی محسوب شوند که بدیع بودن آنها ممکن است موجب کم‌توجهی و عدم بهره‌برداری مناسب از آنها شود. در چنین فضای پیچیده‌ای

1 Corrective Maintenance (CM)

2 Preventive Maintenance (PM)

3 Reliability Centered Maintenance (RCM)

4 Condition Based Maintenance (CBM)

5 Predictive Maintenance (PM)

6 Time Based Maintenance (TBM)

7 Total Productive Maintenance (TPM)

8 Emergency Maintenance (EM)

9 Preventive Maintenance (PM)

پرهزینه در فرآیند وجود داشته باشند این راهبرد می‌تواند گزینه مناسبی جهت نظام نت باشد. در این راهبرد صرف هزینه‌های آموزشی جهت بالا بردن مهارت و دانش فنی کارکنان نت و همچنین صرف هزینه جهت جمع‌آوری و پردازش اطلاعات فنی و تعمیراتی توصیه می‌گردد [۱۷].

بیات، مهدی و رحمانی [۳]، اقدام به عارضه‌یابی و شناسایی چالش‌های پیش روی نظام مدیریت نگهداری و تعمیرات در ایران کردند. چالش‌های شناسایی شده در این پژوهش در ده گروه شامل آموزش، مستندسازی و مدیریت دانش، فن‌آوری اطلاعات، زیرساخت و ابزار، قطعات و انبارداری، ساختار، فرآیند و نیروی انسانی، دانش و فناوری، نظام مدیریت و ارتباطات درون‌سازمانی و برون‌سازمانی، گزارش‌گیری و ارزیابی عملکرد و عملیات نت دسته‌بندی شدند.

حاتمی‌پور و سیدحسینی [۴] مدلی برای تصمیم‌گیری برون‌سپاری فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات بر اساس مفهوم اقتصاد مقاومتی ارائه دادند. در این پژوهش که در قالب مطالعه موردی در یک شرکت حمل و نقل انجام گرفته است ابتدا معیارهای برون‌سپاری و اقتصاد مقاومتی استخراج شده و در مرحله بعد، با کمک معیارهای اقتصاد مقاومتی، معیارهای برون‌سپاری، اولویت‌بندی شدند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که هزینه نت، کیفیت نت و دسترسی به اطلاعات محرمانه شرکت، مهم‌ترین عوامل در تصمیم‌گیر مزبور می‌باشند.

مصدق‌خواه و گلرخی [۵] با استفاده از AHP فازی، استراتژی بهینه نگهداری و تعمیرات را مورد بررسی قرار دادند. در این مقاله با شناسایی انواع استراتژی‌های نت و تعریف دو سناریوی تصمیم‌گیری برای مدیران (برون‌سپاری و اجرا توسط خود سازمان) به بررسی نقاط قوت و ضعف هر یک از آنها پرداخته شده و براساس آن پرسشنامه‌ای تدوین و توسط خبرگان و کارشناسان مربوطه تکمیل شده که بر اساس نتایج حاصله، برون‌سپاری فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات و بهره‌بردن از سامانه‌های نگهداشت اقتضایی، نگهداشت زمان‌بندی شده و تعمیرات اصلاحی به‌عنوان استراتژی بهینه مشخص گردید.

مهدی و شیخ ربیعی [۶] به ارزیابی عوامل حائز اهمیت در یک استراتژی بهینه نگهداری و تعمیرات و انتخاب استراتژی

خط تولید خارج شده و با انجام یک سری بازرسی، تعمیرات لازم بر روی آنها انجام شده و دوباره به خط تولید باز می‌گردند. براساس این راهبرد، انجام سرویس، در دوره زمانی قطعی بوده و صرف نظر از شرایط کارکردی دستگاه، در زمان مقرر عملیات پیش‌بینی شده بر روی آن انجام می‌شود [۱۳].

راهبرد نت پیش‌گویانه^۱ براساس توجه بیشتر به شرایط و وضعیت دستگاه استوار می‌باشد. در این راهبرد با استفاده از وسایل اندازه‌گیری دقیق، وضعیت کارکردی و شرایط تجهیزات را بررسی و زمان از کارافتادگی آن را پیش‌بینی می‌کنند و سپس عملیات لازم را برای جلوگیری از بروز آن انجام می‌دهند. توسعه فن‌آوری و استفاده از روش‌های پایش وضعیت، پیش‌بینی شرایط دستگاه و تصمیم برای انجام تعمیرات لازم را ممکن ساخته است. در کنار روش‌های فنی مزبور، تکنیک‌های آماری و مشاهده کارکردی تجهیز بر اساس حس انسانی نیز در این راهبرد مورد توجه است [۱۴].

نت بهره‌ور فراگیر^۲ از دهه ۷۰ میلادی در صنایع خودروسازی ژاپن مورد استفاده قرار گرفت. هدف از به کارگیری این راهبرد رساندن خرابی‌ها به سطح صفر^۳ است. اساس این راهبرد، پیشگیری در مبداء به جای حل مشکل پس از وقوع است و طی آن برای ارزیابی فاصله از هدف، معیاری به نام اثر بخشی کلی تجهیزات^۴ تعریف می‌شود [۱۵].

نت مبتنی بر قابلیت اطمینان^۵ در سال‌های اخیر به‌ویژه در صنایع هوایی گسترش زیادی یافته است. RCM یک فرایند ساختاری برای شناسایی راهبردهای نگهداری و تعمیرات تجهیزات است. این راهبرد مناسب آن دسته از سامانه‌های فیزیکی است که دارای عملکرد پیوسته و مطمئن هستند. هدف از اتخاذ RCM تشخیص تجهیزات حساس و بحرانی در هر فرآیند می‌باشد. همچنین این راهبرد متکی به اطلاعات فنی بوده و با لحاظ نمودن راهبردها و خروجی‌های نت پیش‌گیرانه و پیش‌گویانه در سازمان، عمل می‌نماید [۱۶]. راهبرد دیگری که متکی به تحلیل سابقه خرابی است نت مبتنی بر ریشه‌یابی عیوب^۶ می‌باشد که معمولاً به‌همراه تحلیل ریشه‌ای عیوب اجرا می‌شود. RCFA براساس نوع خرابی تجهیزات، عملیات اصلاحی خاص و معینی را مطرح می‌نماید. در شرایطی که عیوب تکراری، زمان‌بر و

¹ predictive maintenance

² Total Productive Maintenance (TPM)

³ Zero Breakdown

⁴ Overall Equipment Effectiveness (OEE)

⁵ Reliability centered maintenance (RCM)

⁶ Root Cause Failure Analysis (RCFA)

اهمیت یکپارچگی دو موضوع فوق از این واقعیت نشات می‌گیرد که هزینه و قابلیت اطمینان شبکه به موقعیت آنتن‌ها و وضعیت خرابی آنها بستگی دارد. الگوریتم توسعه داده شده در این پژوهش با هدف کمینه کردن هزینه چرخه عمر سامانه طراحی شد. تحلیل حساسیت انجام شده بر روی این مدل، کارایی آن را در عمل نشان داد.

جینکای^۲ و همکاران [۱۹] طراحی استراتژی نت برای راکتورهای هسته‌ای را مورد توجه قرار دادند. اهمیت موضوع به دلیل ایمنی بالای مورد نیاز نیروگاههای هسته‌ای می‌باشد. مدل ریاضی ارائه شده در این پژوهش دو هدف حداقل کردن ریسک خرابی تجهیزات تحت بودجه مشخص و حداقل کردن هزینه نگهداری تحت شرایط تحقق آستانه خطر را مورد توجه قرار داد.

جیانپولو^۳ و همکاران [۲۰] تأثیر موج چهارم فناوری را بر استراتژی‌های نگهداری و تعمیرات مورد بررسی قرار داده و فرصت‌ها و چالش‌های ناشی از آن را ارزیابی کردند. پژوهشگران در این مطالعه معتقدند فناوری مزبور منجر به نوآوری‌های مرتبطی می‌شود که می‌تواند سیاست‌های نگهداری را تحت تأثیر جدی خود قرار داده و به توسعه روزافزون راه‌حل‌های ابتکاری مانند تعمیر و نگهداری از راه دور و خود نگهداری منجر گردد.

۳- روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف، یک تحقیق کاربردی محسوب می‌شود. تحقیق حاضر، پژوهشی توصیفی به‌شمار رفته و از نظر نوع داده‌ها نیز تحقیقی کیفی می‌باشد. داده‌های مورد نیاز از طریق مصاحبه نیمه‌ساختاریافته جمع‌آوری گردیده‌اند. جامعه آماری پژوهش، خبرگان حوزه نگهداری و تعمیرات تجهیزات صنعتی در کشور می‌باشند. برای انتخاب حجم نمونه از دو روش نمونه‌گیری در دسترس و گلوله‌برفی استفاده شده است و علاوه بر آن که با آن گروه از خبرگان که در دسترس پژوهشگر بودند مصاحبه شد از هر یک از آنها خواسته شد افرادی را که خبره موضوع پژوهش دانسته و مصاحبه با آنها را برای دستیابی به هدف تحقیق مناسب می‌دانند به پژوهشگر معرفی کنند. البته در هر مصاحبه، این اطمینان نیز حاصل شد که مصاحبه‌شوندگان از تحصیلات، سابقه کاری و تخصص مناسب مرتبط با موضوع برخوردار می‌باشند. نمونه‌گیری تا سر حد دستیابی به اشباع نظری صورت پذیرفت. در عمل از مصاحبه بیستم به بعد، مفاهیم جدیدی در گفتگوها مشاهده نشده و محقق به اشباع نظری حول محور

مطلوب از بین استراتژی‌های پیشنهادی پرداخته و بر مبنای عوامل مزبور و با در نظر گرفتن سطح ریسک تجهیزات، استراتژی بهینه نگهداری و تعمیرات در پالایشگاه چهارم پارس جنوبی را از میان استراتژی‌های پیشنهادی تعیین کردند. این پژوهش نشان داد که در تجهیزات با ریسک بالای محتوی مواد سمی، نت پیشگیرانه و در تجهیزات با ریسک بالا و محتوی مواد غیر سمی، نت مبتنی بر قابلیت اطمینان و در تجهیزات با ریسک متوسط و کم نت اصلاحی بهترین استراتژی‌های نت می‌باشند.

خدری، جمالی و قربان‌پور [۷] از یک رویکرد آمیخته برای ارزیابی عملکرد نگهداری و تعمیرات مبتنی بر مؤلفه‌های شکست ناپذیری استفاده کردند. نتایج این پژوهش که در یکی از مناطق عملیاتی انتقال گاز کشور صورت گرفت یادگیری و رشد، پاناشی، هیورستیک، هورمونیزه شدن، و باربل استراتژی، از مؤلفه‌های رفتاری و افزونگی، نظام مشارکت و قابلیت اطمینان بالا از مؤلفه‌های ساختاری، بیشترین تأثیر را بر معیارهای کلیدی ارزیابی عملکرد سامانه نگهداری و تعمیرات، شامل درصد هزینه نت مبتنی بر وضعیت، میانگین زمان از کارافتادگی، درصد حوادث آسیب‌رسان به کارکنان و میانگین زمان بین دو توقف دارد.

پاشایی هولاسو [۸] مدل برای نگهداری و تعمیرات در نیروهای مسلح مبتنی بر دیدگاه‌های آیت‌الله خامنه‌ای ارائه دادند. مضامین اصلی نتیجه‌گیری شده در پژوهش تحت‌عنوان «ایمان و باور دینی»، «نوآوری و خلاقیت»، «خوداتکایی و استقلال ملی»، «مراقبت و صرفه‌جویی»، «نیروی انسانی»، «مهندسی مجدد»، «آمادگی تجهیزاتی»، «بهره‌وری تجهیزات»، «عمر انقلابی»، «استفاده از امکانات موجود»، «مراقبت‌های پایه» و «پیامدهای نت انقلابی» استخراج و دسته‌بندی شدند. این مضامین، به‌عنوان نت انقلابی نامیده شده است.

رمضانی دهقی [۹]، راهبرد مناسب جهت نگهداری و تعمیرات سامانه‌های دفاعی را مورد بررسی قرار داد. این پژوهش با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری تاپسیس، و در نظر رفتن معیارهای پنج‌گانه سرعت انجام کار، هزینه اجرای اقدامات نت، کیفیت اجرای کار، تعداد کارکنان مورد نیاز و میزان دقت، از میان روش‌های مختلف، روش نگهداری و تعمیرات بهره‌ور جامع را به سازمان مورد مطالعه پیشنهاد داد.

شنگنا^۱ و همکاران [۱۸] ضمن مکان‌یابی شبکه تلفن همراه، برنامه نگهداری و تعمیرات بهینه‌ای نیز برای آن طراحی کردند.

^۲ Jinkai
^۳ Gianpaolo

^۱ Shengna

خبرگان بدون مشارکت قبلی برگزار شد. در پنل مزبور ابتدا با بازخوانی متن، مضمون پایه (کد باز) استخراج‌شده از هر عبارت بررسی شد و تناسب بین مضمون استخراج‌شده با عبارت مطرح شده از سوی مصاحبه‌شونده مورد ارزیابی قرار گرفته و بنا به ضرورت تصحیح شد. همچنین اهمیت مضمون استخراج‌شده در پاسخگویی به هدف پژوهش مورد بحث در پنل مزبور قرار گرفته و آن دسته از مواردی که از نظر این خبرگان فاقد موضوعیت بود حذف شد. (در مجموع حدود سی کد باز حذف و حدود همین تعداد نیز بازنویسی شد) همین فرآیند دو بخشی (تطابق مضمون با محتوا و اهمیت آن در تحقق هدف پژوهش) دو نوبت دیگر در خصوص کدهای محوری و انتخابی طی شده و مدل نهایی به تایید خبرگان حاضر در پنل رسید.

۴- یافته‌های پژوهش

در این پژوهش جمعاً سیصد کد باز تولید شد که بعد از دسته‌بندی به هشتاد کد محوری تبدیل شدند. این کدها نیز در قالب هفده کد انتخابی دسته‌بندی شدند. کدهای مزبور در چهار منظر دسته‌بندی شدند. کدهای انتخابی و مناظر چهارگانه مزبور به‌شکل جدول یک قابل ارائه است.

جدول (۱): کدهای انتخابی و دسته‌بندی آنها

| | |
|----------------------|------------------------------------|
| زیرساخت نرم استراتژی | ارزش‌مداری |
| | برخوداری از یک رویکرد اصولی |
| | چابکی نت |
| | فرهنگ نت |
| پیوستار انسانی | مدیریت نت |
| | تعهد در سطح مدیران |
| | تعهد کاربران و تعمیرکاران |
| | اعمال مدیریت بر نیروی انسانی |
| | کار گروهی |
| پایه‌های فنی | زیرساخت، ابزار و مستندات |
| | مراقبت از نت به هنگام |
| | پایش وضعیت و تحلیل عیوب |
| | خوداتکایی |
| | ساماندهی تجهیزات |
| پشتیبانی مناسب | پژوهش و تحقیقات |
| | تعادل بین ظرفیت‌های داخلی و بیرونی |
| | تعامل با تولیدکنندگان تجهیز |

تحقیق دست یافت. لیکن به‌منظور کسب اطمینان از این موضوع، پنج مصاحبه دیگر نیز به‌عمل آمد. پروتکل اولیه سوالات مصاحبه به شرح زیر بود.

(۱) چه چالش‌ها و نقاط ضعفی در حوزه نگهداری و تعمیرات در ایران، حائز اهمیت کلیدی بوده و برای فائق آمدن بر آنچه باید کرد؟

(۲) کدام یک از استراتژی‌ها و تجربیات موفق جهانی نگهداری و تعمیرات، با زیست‌بوم صنعتی و اقتصادی ایران مناسب بوده و بهره‌گیری از آنها قابل توصیه به واحدهای نت می‌باشد؟

(۳) مؤلفه‌های فرهنگ ایرانی و ارزش‌های دینی و اسلامی چه تأثیراتی بر جهت‌گیری‌های حوزه نت به‌دنبال خواهند داشت؟

(۴) مسئولان نت در صنایع مختلف، برای ایفای سهم‌بازی مناسب در تحقق سیاست‌های اقتصاد مقاومتی، چه ملاحظاتی را باید مورد توجه جدی خود قرار دهند؟

برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از روش تئوری داده بنیاد استفاده شده است. علت انتخاب این روش، توانایی آن در حل مسئله و تولید الگوهای بومی در سطح سازمانی تا ملی می‌باشد و محققان، اساساً رویش نظری را به‌عنوان یکی از ویژگی‌های خاص آن برمی‌شمارند. در چارچوب این روش، بعد از هر مصاحبه، داده‌های جمع‌آوری شده به‌ترتیب مورد کدگذاری باز، محوری و انتخابی قرار گرفتند و مفاهیم استخراج‌شده با متون موجود مقایسه شدند. متناسب با یافته‌های هر مرحله از کدگذاری داده‌ها، پروتکل مصاحبه برای مصاحبه‌های بعد اصلاح شده و بنا به مورد با طرح یک مفهوم جدید سوالاتی پیرامون آن شکل گرفته و با دستیابی به اشیاع نظری حول یک مفهوم، سوال مربوطه از پروتکل مصاحبه خارج شد. در عمل پانزده سوال دیگر به تدریج در فرآیند مصاحبه به سوالات افزوده شده و خارج شدند. به نحوی که در هر مصاحبه حداکثر هفت سوال از مصاحبه‌شوندگان پرسیده شد. البته نیمه‌ساختار یافته بودن مصاحبه‌ها این امکان را فراهم کرد که خبرگان مصاحبه‌شونده، نکات دیگری که مرتبط با موضوع تشخیص می‌دادند نیز مطرح نمایند.

برای اعتبارسنجی یافته‌های پژوهش نیز از روش گروه توافق استفاده شده و بعد از تحلیل مضامین استخراج‌شده، پنلی با حضور تعداد هشت نفر از خبرگان برگزار شده و روایی مضامین مورد بررسی قرار گرفت. این پنل در قالب پنج جلسه متمادی و با ترکیب تعدادی از خبرگان مشارکت‌کننده در فرآیند پژوهش و

- افزایش عمر تجهیزات (عمر انقلاپی) از طریق نگهداری صحیح و استفاده از روش‌های کنسروه (ذخیره‌سازی بلند مدت)، بازیابی قطعات، بازسازی تجهیز و...؛
- توجه به موضوع پژوهش و تحقیقات و توسعه دانش فنی در حوزه نت با استفاده از ظرفیت‌های مختلف علمی اعم از دانشگاه‌ها، نخبگان دانشگاهی، شرکت‌های دانش‌بنیان و شرکت‌ها و موسسات دارای تجربه داخلی؛
- توجه به برون‌سپاری اثربخش و ایجاد تعادل بین ظرفیت‌های داخلی و بیرونی سازمان؛
- ایفای نقش در مراحل مختلف چرخه عمر تجهیز (از ایده تا وارهایی) و تعامل با تولیدکنندگان تجهیز به منظور ایجاد سهولت نت تجهیز با استفاده از تجربیات حوزه نت؛

پ) مدیریت نت

مدیران باید به یاد داشته باشند کارکردی به نام نگهداری و تعمیرات، فقط متشکل از تعدادی تعمیرکار نیست و مهمترین بخش این کارکرد، مدیریت آن می‌باشد که مسئولیت برنامه‌ریزی، تامین ملزومات، نظارت و کنترل و ارزیابی عملکرد را بر عهده دارد. انتخاب مدیرانی قوی برای نت و حمایت از آنها در جهت ایفای مسئولیت خود ضروری است. این مدیران باید برنامه‌ریزی مناسبی برای انجام تعمیرات در زمان مقرر و با کیفیت مناسب داشته باشند و از انجام آن نیز اطمینان حاصل کنند.

ت) تعهد مدیران

باید مدیران هر یک از بخشهای مرتبط را به اهمیت نت واقف کرده و آنها را مجاب به توجه به این موضوع کرد؛ به طوری که نت و حفظ آمادگی تجهیز را یکی از مسئولیت‌های کلیدی خود تلقی کرده و مجموعه نت را شریکی مناسب و قابل اعتماد برای این منظور بدانند. مدیران باید در طراحی و اجرای برنامه‌های عملیاتی، نظرات نت را نیز مد نظر قرار داده و در همه حال عملکرد مطلوب نت را تضمین و از زیردستان خود مطالبه کنند.

یک سامانه ثبت گزارش و ارزیابی عملکرد، عنصری ضروری برای تسهیل مدیریت در این حوزه می‌باشد تا از این طریق مرتباً بخش‌های مختلف ارزیابی شوند. تعهد در ارزیابی و مدیریت عملکرد با پیاده‌سازی نظام مدیریت یکپارچه سامانه‌ها و سازمان در موضوعات مختلف در سازمان نهادینه گردد.

بر اساس شبکه مضامین مرتبط با هر یک از مضامین احصاء شده فوق، می‌توان آنها را به شکل زیر تبیین کرد.

الف) ارزش‌مداری

ارزش‌بنیادی حاکم بر نت مقاومتی پایدار، توجه به آموزه‌های مقاومتی-اسلامی-ایرانی است که از طریق توجه به مفاهیمی همچون حمایت از تولید ملی، اصلاح الگوی مصرف، پرهیز از اسراف و صیانت از بیت‌المال، مدیریت جهادی، تاکید بر نوآوری، مقاومت، استواری و پایداری در شرایط سخت و بحرانی، تاکید بر نظم، انضباط و اتقان در برنامه‌ریزی، اجرا، گزارش‌دهی، پایش و بهبود در چرخه نت، تعهد فراگیر مدیران، کاربران تجهیزات و ماشین‌آلات و کارکنان نت و نهایتاً اهتمام به چابکی نت و انجام کار گروهی متناسب با واقعیت‌های حاکم بر نت محقق می‌گردد.

ب) برخورداری از یک رویکرد اصولی

رویکرد «نت مقاومتی پایدار» بر اصول زیر مبتنی است.

- توجه به توسعه و تعمیق فرهنگ نت پیش‌گیرانه و تقدم نگهداری بر تعمیر و بازسازی؛
- مدیریت مناسب نیروی انسانی از طریق جذب نیروی توانمند به میزان کافی، استفاده بهره‌ور از نیروهای موجود، به کارگیری نیروهای با تجربه و پیش‌بینی روش‌های انگیزشی بین نیروها؛
- توجه به نقش و اهمیت نیروی انسانی و پرهیز از افراط و تفریط در تامین زیرساخت‌ها، ابزار و تجهیزات تعمیراتی؛
- استفاده بهینه از قطعات موجود در انبارهای مختلف با استقرار سامانه مدیریت یکپارچه اطلاعات؛
- توجه به تولید قطعات یدکی با کیفیت با استقرار نهضت قطعه‌سازی و استفاده حداکثری از ظرفیت تولیدکنندگان داخلی؛
- اولویت‌دهی به نگهداری و حفظ دارایی‌های فیزیکی به جای توسعه حجم آنها؛
- به کارگیری فن‌آوری‌های روزآمد در حوزه نت مانند پایش وضعیت (آنالیز روغن، ارتعاشات، گرماسنجی و...) فناوری نانو و...؛
- به کارگیری روش‌های ریشه‌یابی و تحلیل عیوب؛

ث) تعهد کاربران و تعمیرکاران

کاربر هر ماشین و تجهیز باید ضمن شناخت قابلیت آن، خود را متعهد به حفظ کارکرد و نگهداری تجهیز تا پایان عمر انقلابی آن بداند و سرویس‌های برنامه‌ریزی شده را در زمان مشخص به بهترین شکل انجام دهد. باید کاربر به تجهیز تعلق خاطر داشته باشد تا خود را متعهد به نگهداری مناسب از تجهیز بداند.

ج) فرهنگ نت

همه افراد در هر سطحی باید بیاموزند که تجهیزات در حکم بیت‌المال مسلمین یا امانت صاحبان آنها بوده و عدم نگهداری مناسب از آن به منزله تعدی به بیت‌المال و خیانت در امانت است. ضروری است با انواع روش‌ها از قبیل آموزش، ترویج، ارزیابی عملکرد و تعبیه تشویق و تنبیه، تفکر نت را در سازمان نهادینه کرده و آن را به یک فرهنگ غالب تبدیل کرد. باید به یاد داشت تحقق نت مطلوب بیش از هر چیز دیگری منوط به نهادینه شدن تفکر و فرهنگ نت در میان کاربران، تعمیرکاران و مدیران می‌باشد.

چ) اعمال مدیریت مناسب بر نیروی انسانی

به‌کارگیری نیروی انسانی به اندازه کافی ضروری است. اما شایسته است تلاش برای ارتقاء بهره‌وری نیروی موجود نیز در دستور کار قرار داده و آن را بر استخدام نیروی جدید اولویت داد. بهتر است نیروهایی در حوزه نت به کار گرفته شوند که به لحاظ تیپ شخصیتی دارای ویژگی‌های زیر باشند:

- علاقمند به فعالیت‌های مکانیکی و کار با ابزار و دارای توانمندی جسمی کافی در این خصوص؛
- خلاق و تحلیل‌گر در فعالیتهای محوله اعم از فنی و مدیریتی؛
- برخوردار از نظم و انضباط درونی، احساس مسئولیت و وجدان کاری.

رعایت موارد فوق در تمامی نیروها خصوصاً تعمیرکاران از اهمیت برخوردار است. ضمن آنکه به تعمیرکاران آموزش‌های لازم به شکل مناسب ارائه می‌شود باید آنها را برای انجام نوآوری آزاد گذاشت. این افراد اگرچه توانایی خوبی در تعمیر تجهیز از خود بروز می‌دهند اما چندان برنامه‌پذیر نیستند. بنابر این برنامه‌پذیر کردن آنها به اندازه ضرورت و نه بیشتر از آن از طریق اقدامات آموزشی و ترویجی در دستور کار سازمان قرار می‌گیرد تا یادآوری فعالیت‌های دوره‌ای و اخذ گزارش در خصوص فعالیت

انجام شده، به‌عنوان مسئولیت همیشگی آنها تضمین شود. بدیهی است سازمان باید حقوق مناسبی به نیروهای حوزه نت خود پرداخت کرده و از روش‌های انگیزشی نیز برای تشویق آنها استفاده کند. به‌کارگیری راهکارهای مناسب جهت انتقال دانش و تجربه به نیروهای جوان به‌منظور حفظ دانش سازمانی به‌صورت جدی توصیه می‌شود.

ح) پژوهش و تحقیقات

به مدیران توصیه می‌شود توجه به موضوع تحقیقات در حوزه نت را در دستور کار خود قرار دهند تا بتوانند مجموعه‌های پیچیده و ناکارآمد را اصلاح کنند. استفاده از ظرفیت دانشگاه‌ها و مراکز علمی جهت حل مشکلات سیستم نت، اخذ مشاوره از شرکت‌های نت صاحب فناوری و دارای تجربه داخلی، به‌کارگیری دانشجویان نخبه دانشگاه‌ها و استفاده حداکثری از شرکت‌های دانش‌بنیان راهکارهای مفیدی در این خصوص می‌باشند. در هر حال باید ساز و کار مشخصی در شناسایی نیازهای پژوهشی، انجام آنها و بازخورد نتایج به سازمان وجود داشته باشد و بودجه مناسبی نیز برای آن پیش‌بینی شود.

خ) مواد و قطعات

نظام مناسبی برای شناسه‌گذاری و کدینگ قطعات مورد استفاده به‌کارگیری شود. از قطعات سالم تجهیزاتی که دیگر قابل استفاده نیستند به‌عنوان قطعه یدکی استفاده شود. اما سرعت عمل در تصمیم‌گیری در این خصوص مهم است تا انبار با تجهیزات اوراقی و یا قطعاتی که دیگر مورد استفاده قرار نمی‌گیرند اشغال نشود.

هرجا استفاده از مواد و قطعات متعارف موجود در بازار و یا استفاده از قطعات یک تجهیز برای تجهیزات دیگر امکان‌پذیر بود مشروط به آنکه در کارایی تجهیز خللی وارد نشود این جایگزینی مطلوب است تا سازمان بتواند وابستگی خود را به‌ویژه در مواد و قطعات گلوگاهی به خارج از کشور کم کرده و از صنایع داخلی به منظور تامین نیاز خود کمک بگیرد. اگر سازمان به توانمندی تولید بخشی از قطعات یدکی مورد استفاده خود دست پیدا کرد اشتراک‌گذاری این دانش و یا محصولات تولیدی آن به سایر مصرف‌کنندگان، اقدامی در خور تحسین و در بلندمدت اقتصادی است. قطعات معیوب تا جایی که امکان دارد بازیابی شده و مجدداً مورد استفاده قرار دهید. از طریق تامین ذخیره احتیاطی، به اشتراک‌گذاری قطعات و کاهش زمان تامین، آمادگی مناسبی برای تامین قطعات یدکی مورد نیاز متناسب با برآورد مصرف ایجاد شود.

است. برای بهره‌برداری مناسب از تجهیز، صرف توجه به تعمیرات کافی نیست و علاوه‌بر سرویس‌های دوره‌ای، نگهداری و بهره‌برداری مناسب از تجهیز توسط کاربر نیز یکی از مهمترین مسائلی است که باید به آن توجه شود. ارائه آموزش‌های لازم، فراهم بودن مستندات و دستورالعمل‌های آموزشی، انجام مسابقات و آزمون‌های عملی به‌صورت دوره‌ای در این خصوص مفید و راهگشا است. در عین حال حس شهودی کاربران ماشین‌آلات نسبت به سلامت تجهیز را نیز باید به رسمیت شناخت.

ژ) پایش وضعیت و تحلیل عیوب

در طراحی تقویم سرویس‌های دوره‌ای و تعویض قطعات، توصیه‌های تولیدکننده را باید مد نظر داشت؛ اما تنها به آن اکتفا نکرده و از افراط در تعویض قطعاتی که هنوز قابلیت استفاده دارند پرهیز کرد. با تحلیل آماری اطلاعات ثبت شده از سابقه تعمیراتی دستگاه و همچنین استفاده اقتصادی از روش‌های فنی نظیر پایش روغن، پایش ارتعاشات، تصاویر حرارتی مادون قرمز، عیب‌یابی فراصوتی و... برای تشخیص زمان مناسب انجام سرویس و تعویض قطعات به‌ویژه در قطعات گران قیمت و گلوگاهی اقدام شود.

هرگاه خرابی خاصی در تجهیزات مشابه به دفعات رخ دهد در این صورت مشکل نه از کاربران است و نه از تعمیرکاران؛ این‌گونه عیوب را باید به‌صورت ریشه‌ای در خود تجهیز، قطعات یدکی یا برنامه نگهداری آن جستجو کرد. باید به یاد داشت انجام سرویس‌های دوره‌ای و تعویض مواد و قطعات مصرفی چه زودتر و چه دیرتر از زمان مناسب آن، باعث افزایش هزینه و اسراف در مصرف مواد و قطعات یا فرسودگی تجهیز می‌شود.

س) خوداتکایی تعمیراتی

این موضوع به خوبی در میان کاربران و مدیران نهادینه شود که هر بخش از سازمان باید بتواند به شکل خود اتکا بخشی از تعمیر تجهیزات خود را برعهده بگیرد. کاربران تجهیز باید بتوانند بدون حضور تعمیرکار، تا حد اعلائی امکان، از تجهیز خود نگهداری و خرابی‌های آن را برطرف کنند. به خصوص در تجهیزات حساس، بهتر است تجهیزات ماژولار بوده و تا حدی که به چابکی کاربران تجهیز لطمه نمی‌خورد قطعات یدکی برای ماژول‌های خاص، همراه آنها باشد تا بتوانند در مواقع خرابی، سریعاً نسبت به تعویض آن اقدام کنند.

ش) تعادل بین ظرفیت‌های داخلی و بیرونی

ضروری است که تعمیرکاران نیز به این مساله باور داشته باشند که مسئولیت حفظ آمادگی تجهیز بطور کامل با آنهاست و انتقال

د) چابکی نت

مهم است که بخش نت از چابکی بالایی برخوردار بوده و در هنگام بروز هرگونه خرابی سریعاً نسبت به رفع آن اقدام شود. این چابکی باید از طریق تامین ملزومات، آموزش و فرهنگ‌سازی لازم، به‌سازی فرآیندها و حذف موانع دیوان‌سالاری اداری، ایجاد کرده و از حفظ آن حمایت کرد. هر اتفاقی که باعث تاخیر در رفع عیب تجهیز گردد یک نمره منفی در مجموعه نت محسوب می‌گردد.

ذ) کار گروهی

روحیه کار تیمی باید در کارکنان مختلف نهادینه شود. کاربران تجهیز باید بدانند که در هنگام بروز خطر، تقسیم کار بی معناست و همه باید در استفاده مناسب از تجهیز و نگهداری آن بکوشند. علاوه‌بر این باید با کاربران سایر تجهیزات نیز در جهت نگهداری و تعمیرات مناسب تجهیزاتشان تشریک مساعی داشته باشند.

کاربران تجهیز تا حد امکان در هنگام سرویس و تعمیر تجهیز خود در کنار آن حضور داشته و توصیه‌های تعمیرکاران را بشنوند. برای تحقق مطلوب اهداف سازمانی ضروری است تعمیرکاران نیز انجام تعمیر را یک فعالیت گروهی تلقی کرده و ضمن مشارکت دادن به کاربران در انجام فعالیت تعمیراتی، اطلاعات خود را نیز در اختیار آنها قرار دهند تا خرابی‌های آتی کنترل شود.

ر) زیرساخت، ابزار و مستندات

برای نگهداری مناسب از تجهیزات و دارایی‌های فیزیکی باید زیرساخت‌ها و ابزار و تجهیزات لازم فراهم باشد. به‌همین دلیل باید کسری‌های احتمالی در بخش ابزار و تجهیزات را شناسایی کرده و نسبت به تامین هرچه سریعتر آن اقدام شود. وجود دستورالعمل‌ها و مستندات فنی تجهیزات نیز در کنار ابزار ضروری است. چرا که تجهیزات و ابزار وسایل اجرای دستورالعمل‌ها هستند و بدون دستورالعمل نت مناسب، ابزار صرفاً برای تعمیرات اتفاقی به کار برده خواهند شد.

ز) مراقبت از انجام نگهداری و تعمیرات به هنگام

در یک نظام نت موفق مهم آن است که تعمیرات به شکل برنامه‌ریزی شده و پیش از بروز خرابی انجام شوند. بنابر این سرویس‌های دوره‌ای را باید جدی دانست. تجهیزات خراب نیز در اسرع وقت تعمیر شوند. کاربران تجهیز نیز به‌صورت دوره‌ای سرویس‌های لازم نظیر نظافت، روغن‌کاری و تعویض قطعات را انجام دهند. کسب اطمینان از انجام مرتب این سرویس‌ها لازم

تجهیزات و قطعاتی که هیچ‌گاه به آنها نیاز نخواهد شد هرچه سریعتر تعیین تکلیف شده کلاً از چرخه خارج شوند.

۵- اقدام‌پژوهی

یافته‌های نسخه اول این پژوهش به همراه مضامین پایه مدل، جهت طراحی برنامه راهبردی حوزه نت در یک سازمان نظامی مورد استفاده قرار گرفت. بدین منظور، با استفاده از تشکیل کارگروهی مرکب از مسئولان حوزه نت سازمان مزبور با مسئولیت عالی‌ترین مقام اداره مربوطه، نتایج و یافته‌های پژوهش بر اقتضات سازمان مزبور انطباق داده شده و از همراستایی آن اطمینان حاصل شد. در این مرحله هیچ‌یک از گزاره‌های پژوهش حذف نشده و به‌منظور بومی‌سازی مدل در سازمان مزبور، مؤلفه‌هایی به آن افزوده شدند. راهبرد مزبور با چالش‌ها، مسائل و تحلیل محیطی سازمان مزبور تقاطع‌گیری شده و براساس این مقایسه، برنامه راهبردی نت سازمان مورد مطالعه تدوین شد. برنامه راهبردی مزبور در قالب ساختار متعارف اسناد راهبردی، مشتمل بر بیانیه مأموریت، چشم‌انداز، ارزش‌ها، اهداف، سیاست‌ها، راهبردها و الزامات تحقق راهبردهای مزبور بود که برای آنها شاخص اندازه‌گیری نیز تعریف شد. تمامی این مؤلفه‌ها بر پایه استراتژی نت مقاومتی پایدار بنا شده و از این همراستایی انطباق حاصل شد. راهبرد مزبور به مدت سه سال در سازمان مزبور مورد استناد قرار گرفته و به اجرا درآمد. به‌منظور اجرای این راهبرد، دستورالعملی به‌عنوان راهنمای پیاده‌سازی راهبرد تدوین و به اجرا درآمد که مشتمل بر چند محور اصلی زیر بود.

- ۱- تشکیل واحد متولی اجرای برنامه راهبردی
- ۲- ترجمه استراتژی و تبدیل برنامه راهبردی به مجموعه برنامه‌های عملیاتی
- ۳- تشکیل جلسات مستمر بازخوانی سند
- ۴- اجرای اقدامات ترویجی به صورت دوره‌ای (در انطباق با راهبرد فرهنگ‌سازی و ترویج نت)
- ۵- تدوین نقشه تعالی نت مبتنی بر برنامه راهبردی نت و تدوین شاخص‌های اندازه‌گیری پیشرفت برنامه‌ها و راهبردها
- ۶- تولید و انتشار گزارش‌های دوره‌ای پیشبرد نقشه تعالی و راهبرد نت و برگزاری جلسات بررسی نتایج این گزارش‌ها
- ۷- الزام به تدوین بودجه سالانه در انطباق با راهبرد تدوین شده
- ۸- الزام به همراستایی هر پیشنهاد عملیاتی با راهبرد نت و مشخص شدن نحوه ایجاد این همراستایی ذیل پیشنهاد

تجهیزات به تعمیرگاه‌های بیرونی جز در موارد ضرورت، نباید به عنوان یک راه حل مورد توجه قرار گیرد. این حد ضروری را مدیریت باید بر اساس یک رده‌بندی مناسب و با در نظر گرفتن توام چابکی و خوداتکایی سازمان تعریف کرده و از آن صیانت می‌کند. با این حال ظرفیت‌های تعمیراتی نباید صرف فعالیت‌هایی شود که زمان‌بر و پرهزینه می‌باشند. چرا که توجه به این فعالیت‌ها، چابکی سازمان را کاهش خواهد داد. بهتر است برای انجام این قبیل تعمیرات از ظرفیت‌های بیرونی استفاده شود.

ص) تعامل با تولیدکنندگان تجهیز

تعامل با سازندگان تجهیز خصوصاً در شرایطی که خرید یک جریان مستمر در سازمان است موضوعی ضروری است. چرا که از این کانال نقاط ضعف تجهیز به آنها منتقل شده و رفع آنها به صورت فعال و متعهدانه از آنها مطالبه می‌شود تا در تولیدات جدید، این نقاط ضعف برطرف شده باشد. همچنین خوب است آنها را تا حد امکان به ماژولار کردن و سهولت تعمیرپذیری محصولات خود مجاب کرد. ضمناً تولیدکننده مسئولیت اطلاعات مربوط به نگهداری مناسب تجهیز را برعهده دارد که باید آنها از او دریافت کرده و در اختیار کاربران و تعمیرکاران قرار داد. کسب اطمینان از آن که کاربران این اطلاعات را دریافت کرده، فهمیده و پذیرفته‌اند حائز اهمیت کلیدی است.

ض) ساماندهی تجهیزات

مدیران باید نگهداری مناسب تجهیزات را بر تعمیر و بازسازی آنها مقدم دانسته و عمربخشی و تعیین عمر انقلابی آنها را به‌منظور استفاده مجدد از آنها به موازات جایگزینی تجهیزات ضروری مورد توجه قرار دهند و به یاد داشته باشند در نهایت نت باید شرایطی را در سازمان فراهم آورد که تجهیزات به اندازه عمر انقلابی خود مورد استفاده قرار گیرند و در این مدت از کارآیی و عملکرد مناسب با یک قابلیت اطمینان مناسب برخوردار باشند؛ نرخ خرابی آنها پایین و کنترل شده باشد و در صورت بروز خرابی نیز در حداقل زمان تعمیر شده و به چرخه بهره‌برداری بازگردند. خوب است سازمان تا حد امکان برای فعالیت‌های مشابه، یک نوع تجهیز استفاده کرده و تجهیزات آن چندان متنوع نباشد. در ورود تجهیزات به هر یک از بخش‌های سازمان، میزان نیاز آنها و ظرفیت‌های نت را مورد توجه قرار داد. چرا که وجود تجهیزات مازاد نیاز، نگهداری آنها را به شدت مشکل می‌کند. تجهیزاتی را که در حال حاضر نیازی به آنها نیست اما در آینده مورد نیاز خواهند بود به شکل مناسب کنسروه کرده و به انبار منتقل شوند.

تشخیص داده شده و با بندهای دیگر ادغام شدند. همچنین موضوعاتی نیز به راهبرد برای اجرا در سازمان مورد مطالعه افزوده شد که این موضوعات، اختصاصی آن سازمان تشخیص داده شده و موضوعیتی جهت پیشنهاد به سایر سازمان‌ها نداشتند. با این حال این موضوع مورد تاکید قرار گرفت که به سازمان‌هایی که قصد اجرای این سند را دارند توصیه شود حتماً آن را با شرایط خود تطبیق دهند.

مواردی همچون توجه به نت سبز، جابجایی تجهیزات بین بخش‌های مختلف سازمان به منظور کاهش تنوع هر بخش از مواردی بودند که اگرچه در نسخه اولیه راهبرد مورد توجه قرار داده شده‌اند اما تجربه عملی نشان داد در شرایط فعلی در عمل چندان واجد توجه نیستند. واردی همچون شهود کاربران و خلاقیت تعمیرکاران در نسخه اولیه راهبرد مورد توجه قرار داده نشده بود که این تجربه نشان داد باید بیشتر مورد توجه قرار گیرند و به متن راهبرد افزوده شدند.

نتیجه جالب توجه دیگری که از این اقدام پژوهی گرفته شد این واقعیت بود که برای تصمیم‌گیری در خصوص هر یک از عوامل احصاء شده در این راهبرد صرف توجه به اهمیت و همچنین وضعیت موجود آن کافی نبوده و لازم است در برنامه‌ریزی‌ها از منظر سومی نیز به آنها توجه شود که شامل فشار راهبردی لازم برای تحقق راهبرد می‌باشد. تجربه سازمان مزبور نشان داد بعضی از فعالیت‌ها علیرغم برخورداری از اهمیت یکسان و همچنین فاصله مشابه در مقایسه وضعیت موجود و مطلوب، به دلایل مختلف نظیر بار مالی، عدم توافق در میان ذی‌نفعان، وابستگی به مسیر پیموده شده و سایر دلایل ممکن به صرف هزینه، پیگیری، تخصیص نیروی انسانی، نظام‌سازی و به‌طور کلی فشار راهبردی بیشتری برای تحقق خود نیازمند می‌باشند. البته فشار راهبردی مورد نیاز مفهومی دینامیک بوده و مقدار آن در طول زمان تغییر می‌کند.

۶- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

این پژوهش به ارائه الگویی تحت عنوان نت مقاومتی پایدار پرداخته است که به عنوان یک استراتژی بومی نگهداری و تعمیرات در مواجهه با این شرایط توسعه داده شده است. بنابر این می‌توان گفت نت مقاومتی پایدار عنوان رویکردی است که متناسب با شرایط بومی کشور توسعه داده شده است و در تعریف آن باید گفت که نت مقاومتی پایدار، یک استراتژی در نگهداری و تعمیرات است که با بهره‌گیری از مفاهیم مدیریت دارایی‌ها و

در طول مدت اجرای برنامه اندازه‌گیری‌های میدانی با هدف ارزیابی میزان پیشبرد هر یک از راهبردها از طریق شاخص‌ها و سنجه‌هایی که به‌همین منظور ذیل هر برنامه تعبیه و طراحی شده بود صورت می‌گرفت. این ارزیابی‌ها به‌صورت دوره‌ای و در قالب ارزیابی ۳۶۰ درجه (خود ارزیابی، ارزیابی بالا به پایین، ارزیابی پایین به بالا و ارزیابی رده‌های هم‌تراز) انجام می‌پذیرفت. مبنای ارزیابی‌های صورت‌گرفته همین مدل بوده و مدل ارزیابی عملکرد قبلی کنار گذاشته شد.

در پایان این مدت، سند مزبور از طریق مصاحبه‌های مجدد، مرور شاخص‌های ارزیابی عملکرد و تشکیل پنل گروهی مورد ارزیابی مجدد قرار داده شد. عدم انطباقات شناسایی شده به سه دسته عدم انطباقات ناشی از اشکال در طراحی، عدم انطباقات ناشی از محدودیت بودجه و عدم انطباقات ناشی از ضعف در اجرا تقسیم شدند.

نتایج این ارزیابی نشان داد علیرغم پذیرش اهمیت موضوع نت مقاومتی پایدار در میان مسئولان عالی مرتبت، گفتمان‌سازی از آن در سطح سازمان به شکل مطلوب انجام نشده است. علیرغم آنکه این موضوع بیشتر ناشی از ضعف در نحوه اجرای راهبرد مزبور به‌نظر می‌رسید اما در نهایت در جلساتی که با حضور خبرگان جهت بررسی این اقدام پژوهی تشکیل شد این نتیجه‌گیری حاصل شد که لازم است مؤلفه‌های فرهنگی سند پررنگ‌تر شوند. همچنین در نسخه اولیه راهبرد بعضی از فعالیت‌ها ناظر به نهادسازی و آغاز عملیات اجرایی بعضی از پروژه‌ها بود که طبیعتاً با پیشبرد اجرای راهبرد از نقطه راه‌اندازی خارج شده و این‌گونه موضوعات به فعالیت‌هایی جاری تبدیل شده‌اند که نیازمند عمق‌بخشی می‌باشند. در این موارد ادبیات نگارش راهبرد به گونه‌ای اصلاح که شد که از حالتی استمراری برخوردار باشد. بعضی فعالیت‌ها نیز به اتمام رسیده و دیگر نیازمند فشار راهبردی تشخیص داده نشدند. این موارد در نسخه جدیدی که به سازمان مزبور ارائه شد اصلاح شد اما با توجه به هدف پژوهش، در متن اصلی راهبرد به شکل قبلی نگه داشته شدند. موضوع بحث برانگیز دیگر این بود که بعضی از موارد مندرج در این استراتژی، علیرغم اهمیت از جنس سیاست به حساب می‌آیند نه راهبرد که کارگروه بررسی نهایتاً به این نتیجه رسید این موارد باید در راهبرد پیشنهادی حفظ شوند. اما به سازمان‌هایی که قصد اجرای سند را دارند توصیه کنند در زمان تدوین سند اختصاصی خود این موضوع را مد نظر قرار دهند که هر کدام از گزاره‌های مندرج در این راهبرد از جایگاه و کارکرد خاص خود برخوردار می‌باشند. البته بعضی از موضوعات، جزئی

حساب آمده و اجرای آن در هر محیطی نیازمند بازنگری و تطابق با شرایط خاص آن مجموعه و تدوین یک نسخه بومی برای همان سازمان می‌باشد. بویژه آن که این راهبرد بیشتر با نگاه سازمان‌های بزرگ، پیچیده و چند ماموریتی با توزیع جغرافیایی گسترده، تدوین شده و تعمیم آن به سطح بنگاه‌های کوچکتر باید با احتیاط صورت پذیرد.

ارائه نسخه‌های جدید از این راهبرد و مقایسه آن با سایر استراتژی‌های موجود، بومی‌سازی استراتژی در محیط‌های مختلف، تحلیل روابط داخلی، فرموله کردن و ارزش‌گذاری هر یک از شاخص‌های این راهبرد و تحلیل شکاف وضعیت موجود و مطلوب در هر یک از آنها می‌تواند از جمله موضوعاتی باشد که به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود در ادامه تحقیقات بعدی این پژوهش مورد توجه خود قرار دهند. همچنین توجه بیشتر به مفهوم فشار راهبردی مورد نیاز در کنار اهمیت و وضعیت موجود هر شاخص که یکی از موارد فرعی مورد توجه در این پژوهش بود می‌تواند در تحقیقات بعدی با دقت بیشتری تبیین و فرموله شود.

۷- مراجع

- ۱- علی حاج شیرمحمدی، "برنامه‌ریزی نگهداری و تعمیرات"، تهران، انتشارات غزل، ۱۳۹۰.
- ۲- نظام‌الدین فقیه، "مهندسی تعمیرات و نگهداری"، انتشارات نوید شیراز، ۱۳۷۵.
- ۳- محمد بیات، محمدمهدی مهتدی، و محسن رحمانی، "عارضه‌یابی و شناسایی چالش‌های پیش روی نظام مدیریت نگهداری و تعمیرات در ایران بر اساس یک رویکرد ابتکاری"، دهمین کنفرانس نت، ۱۳۹۴.
- ۴- علی اصغر حاتمی‌پور، و سید محمد سیدحسینی، "توسعه مدل تصمیم‌گیری برون‌سپاری فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات بر اساس مفهوم اقتصاد مقاومتی (مطالعه موردی شرکت حمل و نقل آزادگان)"، پژوهش در مهندسی نگهداشت دفاعی، شماره ۲، صص ۴۲-۶۳، ۱۳۹۸.
- ۵- مسعود مصدق‌خواه، و محمد اسماعیل گلرخی، "استراتژی بهینه نگهداری و تعمیرات با استفاده از مدل AHP فازی"، پژوهش در مهندسی نگهداشت دفاعی، شماره ۲، صص ۶۴-۷۵، ۱۳۹۸.
- ۶- محمدمهدی مهتدی، و مونا شیخ‌ریبی، "تعیین استراتژی بهینه نگهداری و تعمیرات با در نظر گرفتن ریسک خرابی تجهیزات در پالایشگاه چهارم پارس جنوبی"، اندیشه آماده، شماره ۷۷، صص. ۸۱-۱۰۹، ۱۴۰۰.
- ۷- حمید خدری، غلامرضا جمالی، و احمد قربانپور، "رویکردی آمیخته برای ارزیابی عملکرد نگهداری و تعمیرات مبتنی بر

استفاده از تجارب جهانی موجود، با نگرشی درون‌زا، بومی و نوآور رویکردی بر پایه شرایط، نیازها و مسائل کشور اسلامی ایران، پایه‌ریزی شده و راهکارهایی با هدف صیانت از تجهیزات سازمان و آمادگی آنها به منظور استفاده در شرایط عملیاتی با یک قابلیت اطمینان مناسب، ارائه می‌کند.

این استراتژی ضمن آنکه خود را بی‌نیاز از توجه به تجربیات موفق جهانی نمی‌داند با نگاهی واقع‌بینانه چالش‌های حوزه نت در اکوسیستم صنعتی ایران را مورد توجه قرار داده است. علاوه بر این سیاست‌های اقتصاد مقاومتی را نیز مد نظر قرار داده و به مؤلفه‌های فرهنگ ایرانی و ارزش‌های دینی و اسلامی نیز به‌عنوان منابع الهام بخش در جهت‌گیری‌های کلی خود توجه نموده است.

استراتژی مزبور در چهار حوزه زیرساخت نرم استراتژی، پیوستار انسانی، پایه‌های فنی و پشتیبانی مناسب صورت‌بندی شده است. زیرساخت نرم مشتمل بر ارزش‌مداری، برخورداری از یک رویکرد اصولی، چابکی نت و فرهنگ نت می‌باشد. در منظر پیوستار انسانی، موضوعاتی از قبیل مدیریت نت، تعهد در سطح مدیران، تعهد کاربران و تعمیرکاران، اعمال مدیریت بر نیروی انسانی و کار گروهی مورد تأکید می‌باشند. پایه‌های فنی این استراتژی دربرگیرنده زیرساخت، ابزار و مستندات، مراقبت از نت به هنگام، پایش وضعیت و تحلیل عیوب، خوداتکایی و ساماندهی تجهیزات می‌باشد. پشتیبانی مناسب از نت نیز مستلزم پژوهش و تحقیقات، تعادل بین ظرفیت‌های داخلی و بیرونی و تعامل با تولیدکنندگان تجهیز می‌باشد.

متن استخراج شده استراتژی در قالب یک اقدام‌پژوهی در یک سازمان به اجرا گذاشته شده و بعد از مدتی مورد بازنگری قرار گرفته است. نسخه ارائه شده در این پژوهش، نسخه اصلاح شده حاصل از تجربه مطالعه شده مزبور می‌باشد. لیکن آن دسته از مواردی که در سازمان مورد مطالعه مزبور به‌طور کامل اجرا شده و دیگر نیازمند فشار راهبردی نبودند و به این از برنامه راهبردی دور جدید این سازمان خارج شده‌اند در این سند همچنان حفظ شده‌اند. سایر تجربیات حاصل از اقدام‌پژوهی اشاره شده در راهبرد مندرج در این سند مورد توجه قرار گرفته است. باید به خاطر داشت اکوسیستم حاکم بر صنایع ایران و به‌ویژه مسائل حاکم بر نگهداری و تعمیرات از چارچوب کمابیش مشابهی برخوردار بوده و علاوه بر این در انتخاب خبرگان مصاحبه شونده نیز تلاش شده است تا ترکیب متنوعی از صنایع گوناگون مورد مصاحبه قرار گیرند. اما با این حال این راهبرد نمی‌تواند ادعا کند که بدون هیچ‌پدازشی در تمام محیط‌های صنعتی قابل اجراست. این موضوع یکی از محدودیت‌های طبیعی پژوهش به

- [15] M. Prabhuswamy, P. Nagesh, and K. Ravikumar, "Statistical Analysis and Reliability Estimation of Total Productive Maintenance," IUP Journal of Operations Management. Rochester, pp. 7-20, 2013.
- [16] L. Afefy, "Reliability-Centered Maintenance Methodology and Application: A Case Study," Engineering, vol. 2, pp. 863-873, 2010.
- [17] R. M. A. Velásquez and J. V. M. Lara, "Root cause analysis improved with machine learning for failure analysis in power transformers," Engineering Failure Analysis, vol. 115, pp. 104684, 2020.
- [18] W. Shengna, Y. Jun, P. Rui, and Z. Qingqing, "Optimal design of facility allocation and maintenance strategy for a cellular network," Reliability Engineering & System Safety, vol. 205, pp. 107253, 2021.
- [19] W. Jinkai, G. Daochuan, C. Shanqi, W. Zhen, G. Dingqing, X. Zhixin, W. Jin, and W. Fang, "Maintenance strategy design for nuclear reactors safety systems using a constraint particle swarm evolutionary methodology," Annals of Nuclear Energy, vol. 150, p. 107878, 2021.
- [20] D. Gianpaolo, C. Vittorio, and G. Tommaso, "Implementation of Industry 4.0 technology: New opportunities and challenges for maintenance strategy," Procedia Computer Science, vol. 180, pp. 424-429, 2021.
- مؤلفه‌های شکست‌ناپذیری، "مدیریت تولید و عملیات، شماره ۱۱ (۳)، صص. ۷۳-۹۴، ۱۳۹۹.
- ۸- امیر پشایی هولاسو، "ارائه مدل نگهداری و تعمیرات انقلابی در نیروهای مسلح مبتنی بر دیدگاه‌های حضرت امام خامنه‌ای (مدظله‌العالی)،" پژوهش در مهندسی نگهداشت دفاعی، شماره ۴، صص ۲۴-۴۰، ۱۳۹۹.
- ۹- رسول رضانی دهقی، "راهبرد مناسب جهت نگهداری و تعمیر سامانه‌های دفاعی،" مطالعات بین رشته‌ای دانش راهبردی، شماره ۳۷، صص. ۹۰-۱۱۳، ۱۳۹۸.
- [10] S. Gupta, J. Maiti, R. Kumar, and U. Kumar, "A control chart guided maintenance policy selection," International Journal of Mining, Reclamation and Environment, vol. 23, pp. 212-226, 2009.
- [11] J. Taylor, and M. Patankar, "Four generations of maintenance resource management programs in the United States: an analysis the past, present and future," Journal of Air Transportation World Wide, vol. 6, pp. 3-32, 2001.
- [12] L. Manickam, "Proposal for fourth generation of maintenance and the future trends and challenges in production," Master Thesis Work, Malardalen university, Sweden. pp. 50-60, 2012.
- [13] A. Jardine, D. Lin, and D. Banjevic, "A review on machinery diagnostics and prognostics implementing condition-based maintenance," Mechanical Systems and Signal Processing, vol. 20, pp. 1483-1510, 2006.
- [14] M. Carmen Moya, "the control of the setting up of a predictive maintenance programme using a system of indicators," Omega, vol. 32, pp. 57-75, 2004.

The Conceptualization of Sustainable Resistive Maintenance as an Indigenous Maintenance Strategy (Research Action: A Military Organization)

M. M. Mohtadi*

*Assistant Professor, Department of Systems Management, Faculty of Management and Economics, Imam Hossein University

(Received: 08/10/2021; Accepted: 16/01/2022)

Abstract

The purpose of this study is to present a local strategy in the field of maintenance and explain its various dimensions and components, taking into account the successful global experiences, special considerations and requirements governing Iran's economic and industrial ecosystem, resistive economy policies, indigenous culture, indigenous moral values, and maintenance issues. The statistical population of this study consists of the experts in the field of maintenance and repairs in the country. The sampling is performed in a targeted manner and to the extent of achieving theoretical saturation, which is obtained through interviews with twenty experts. The collected data are analysed using the data-based method and their open, axial and selective codes are extracted at each stage. The final research model consists of seventeen main themes in four areas of soft strategy infrastructure, technical foundations, manpower continuity and appropriate support. The research findings are used in a military organization and the results are briefly reported in the form of a research action.

Keywords: Maintenance and Repair, Maintenance Strategy, Robust Resistive Maintenance, Indigenous Strategy