



Semnan University



Research Article

## Evaluate the Management of Physical Assets Using the Up-Time Excellence Model; Case Study of Qazvin Power Distribution Company

Mohammad Farhadi <sup>a</sup>, Mahmoud Shahrokhi <sup>a,\*</sup>, Iman Bavarsad S.P. <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Industrial Engineering, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran

### PAPER INFO

#### **Paper history:**

Received: 2023-04-03

Revised: 2025-04-22

Accepted: 2025-06-08

#### **Keywords:**

Physical Asset Management;  
Electricity Power;  
Distribution Company  
Uptime Model;  
TOPSIS.

### ABSTRACT

Power distribution companies with a wide network of energy distribution and control equipment, always seek to provide stable and safe electricity supply to customers. To do so, these organizations face challenges such as network wear and tear, load fluctuations, changing climates, rapid technology growth, unbalanced allocation of skilled manpower, and lack of financial resources. Qazvin Power Distribution Company, as an equipment-based organization, aims to establish a physical asset management system with the purpose of managing the cost, risk and performance of assets during their life cycle. The first step in implementing physical asset management is to determine and recognize the current conditions of the organization. This paper evaluates the management of physical assets using the Uptime model in Qazvin Power Distribution Company. The uptime model is one of the main and most practical models for evaluating physical assets. It evaluates the management condition of physical assets in the organization using its ten criteria. In this research, the evaluation steps are described and also the results of this evaluation are analyzed, then major strategies are defined in each aspect and suggestions for improvement measures are presented. These improvement measures and projects are ultimately prioritized using the TOPSIS approach. Furthermore, based on the identified priorities and prerequisite relationships between project implementation, a roadmap is presented to implement the physical asset management system in the company. Finally, the actions and projects envisaged in this roadmap are scheduled as an implementation plan in three phases.

DOI: <https://doi.org/10.22075/jme.2025.30306.2427>

© 2026 Published by Semnan University Press.

This is an open access article under the CC-BY 4.0 license. (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

\* Corresponding author.

E-mail address: [Shahrokhi292@yahoo.com](mailto:Shahrokhi292@yahoo.com)

### How to cite this article:

M. Farhadi, M. Shahrokhi and I. Bavarsad Salehpour, "Evaluate the management of physical assets using the up-time excellence model; Case study of Qazvin Power Distribution Company," Journal of Modeling in Engineering, 24 84 (2026): 265-290, doi: 10.22075/jme.2025.30306.2427

# ارزیابی مدیریت دارایی‌های فیزیکی با استفاده از مدل تعالی آپ‌تایم؛ مطالعه موردی شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین

محمد فرهادی<sup>۱</sup>، محمود شهرخی<sup>۱\*</sup>، ایمان باورصاد صالح‌پور<sup>۲</sup>

اطلاعات مقاله	چکیده
دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۱/۱۴	شرکت‌های توزیع نیروی برق با دارا بودن شبکه وسیعی از تجهیزات توزیع و کنترل انرژی، همواره در صدد تامین برق پایدار و ایمن برای مشترکین هستند. در این راه، این سازمان‌ها با چالش‌هایی نظیر فرسودگی شبکه، نوسانات بار، اقلیم‌های متغیر و متفاوت آب‌وهوایی، رشد سریع تکنولوژی، تخصیص نامتوازن نیروی انسانی متخصص و کمبود منابع مالی مواجه هستند. شرکت توزیع نیروی برق قزوین نیز به عنوان یک سازمان تجهیزمحور، به دنبال استقرار نظام مدیریت دارایی‌های فیزیکی با هدف مدیریت هزینه، ریسک و عملکرد دارایی‌ها در طی چرخه عمر آن‌ها است. اولین گام در پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی تعیین و شناخت شرایط موجود سازمان می‌باشد. این مقاله به ارزیابی مدیریت دارایی‌های فیزیکی با استفاده از مدل آپ‌تایم در شرکت توزیع نیروی برق قزوین می‌پردازد. مدل آپ‌تایم یکی از اصلی‌ترین و کاربردی‌ترین مدل‌های ارزیابی دارایی‌های فیزیکی می‌باشد که به ارزیابی وضعیت مدیریت دارایی‌های فیزیکی در یک سازمان در جنبه‌های دهگانه آن می‌پردازد. همچنین، نتایج حاصل از ارزیابی تحلیل شده و در هر جنبه راهبردهای کلان تعریف شده و پیشنهادات و اقدامات بهبود ارائه شده‌اند. این اقدامات و پروژه‌های بهبود در نهایت با استفاده از رویکرد TOPSIS اولویت‌بندی شده است. در ادامه نتایج پژوهش علاوه بر تحلیل جامع وضعیت موجود، منجر به ارائه یک نقشه راه سه‌مرحله‌ای به همراه اولویت‌بندی اقدامات بهبود بر مبنای مدل TOPSIS شد که قابلیت به‌کارگیری در سایر شرکت‌های توزیع برق کشور را نیز دارد.
بازنگری مقاله: ۱۴۰۴/۰۲/۰۲	
پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۰۳/۱۸	
<b>واژگان کلیدی:</b> مدیریت دارایی‌های فیزیکی، توانیر، مدل تعالی آپ‌تایم، TOPSIS	

DOI: <https://doi.org/10.22075/jme.2025.30306.2427>

© 2026 Published by Semnan University Press.

This is an open access article under the CC-BY 4.0 license. (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

## ۱- مقدمه

سازمان به ویژه دارایی‌های فیزیکی، سازمان را قادر به مدیریت هزینه، ریسک و عملکرد دارایی‌ها در طی چرخه عمر آن‌ها می‌کند. مدیریت دارایی سازمانی (EAM<sup>2</sup>) در صنعت برق و تاسیسات یک فرآیند ساختاریافته است که شامل مجموعه‌ای از افراد، فرآیندها و ابزارهایی است که برای بهینه‌سازی ارزش چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی ایجاد شده‌اند. این رویکرد به مجموعه‌ای از ابزارها برای رفع

مدیریت دارایی یکی از جدیدترین روش‌ها برای به حداکثر رساندن صرفه‌جویی در هزینه در یک اقتصاد رقابتی جهانی به دلیل پیچیدگی ذاتی آن، به ویژه در بسیاری از کشورهای در حال توسعه است [۱]. سازمان‌های "سرمایه‌بر" همچون شرکت‌های برق، ماهیت کسب و کار خود را بر پایه دارایی‌های فیزیکی بنا نهاده‌اند. نگهداشت اصولی دارایی‌های

<sup>2</sup> Enterprise Asset Management

\* پست الکترونیک نویسنده مسئول: Shahrokhi292@yahoo.com

۱. دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

استناد به این مقاله:

محمد فرهادی، محمود شهرخی و ایمان باورصاد صالح‌پور، "ارزیابی مدیریت دارایی‌های فیزیکی با استفاده از مدل تعالی آپ‌تایم؛ مطالعه موردی شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین." مدل سازی در مهندسی، ۲۴ (۱۴۰۵): ۲۴۵-۲۹۰. doi: 10.22075/jme.2025.30306.2427

مدیریت می‌نماید. مدیریت دارایی فیزیکی «مدیریت چرخه عمر بهینه دارایی‌های فیزیکی برای دستیابی پایدار به اهداف تجاری اعلام شده» است که در آن «دارایی فیزیکی» یک آیتم فیزیکی است که دارای ارزش بالقوه یا بالفعل برای یک سازمان است [۵]. دستاوردهای مورد انتظار از پیاده‌سازی آن عبارتند از:

- ۱) کنترل بهتر و موثرتر بودجه
- ۲) کاهش هزینه‌های دوره عمر دارایی‌ها
- ۳) افزایش بازگشت سرمایه‌گذاری
- ۴) ارتقای عملکرد زیست‌محیطی، ایمنی و سلامت
- ۵) پشتیبانی موثر اطلاعات در فرآیند تصمیم‌گیری و مهندسی مجدد سازمان
- ۶) مدیریت ریسک
- ۷) افزایش رضایت‌مندی مشتریان و ارتقاء شهرت کسب و کار
- ۸) افزایش تولید و بهره‌وری نیروی کار

#### ۲-۱-۱-۲ مدل ارزیابی آپ‌تایم

این پژوهش از مدل تعالی آپ‌تایم برای ارزیابی مدیریت دارایی‌های فیزیکی استفاده می‌کند. همانگونه که جدول ۱ نشان می‌دهد، مدل آپ‌تایم سه قسمت کلی و ده جنبه دارد [۶]:

جدول ۱- قسمت‌های کلی و جنبه‌های مدل ارزیابی آپ‌تایم

تعالی	الزامات	راهبری
۱. بهینه‌سازی فرآیندها	۱. مدیریت عملکرد	۱. کارکنان
۲. کارگروهی و تیم‌سازی	۲. مدیریت قطعات یدکی	۲. استراتژی
۳. رویکردهای دارایی	۳. مدیریت جریان کار	
	۴. سیستم‌های پشتیبان و نرم‌افزار	
	۵. مراقبت‌های پایه یا تکنیک‌های نگهداری و تعمیرات	

#### ۲-۲- پیشینه پژوهش

الهمزی<sup>۴</sup> یک چارچوب نظری برای بهبود درک شیوه‌های مدیریت دارایی فیزیکی موجود در استانداردها و دستورالعمل‌های معروف ارائه کرده و تحلیل موضوعی متنی استانداردها و دستورالعمل‌های PAM را پس از توسعه الگوی پیش‌بینی برگرفته از نظریه‌های موجود در دانش

نیازهای یک شبکه مدرن برای افزایش قابلیت اطمینان، کیفیت خدمات، انعطاف‌پذیری بهبود یافته، امنیت، کاهش هزینه‌ها و افزایش تجربه مشتری نیاز دارد [۲]. شرکت توزیع نیروی برق قزوین نیز به عنوان یک سازمان تجهیزمحور، به دنبال استقرار نظام مدیریت دارایی‌های فیزیکی با هدف بهره‌برداری بهینه از سرمایه‌های انسانی، فیزیکی، دانشی و مالی و حداکثرسازی بهره‌وری خود است. مقاله حاضر به تشریح مراحل و نتایج ارزیابی این شرکت در زمینه پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی در شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین، بر اساس مدل آپ‌تایم و پیشنهاد اقدامات و پروژه‌های بهبود و تدوین نقشه راه اجرای آن‌ها می‌پردازد. در ادامه نخست ادبیات و پیشینه پژوهش بیان می‌گردد. سپس مشخصات پروژه شامل دامنه، اهداف و فرآیند انجام پژوهش توضیح داده می‌شود. آنگاه، نتایج پژوهش به تفکیک ده جنبه مدل آپ‌تایم بیان شده و پروژه‌ها و اقدامات بهبود پیشنهادی در هر مورد بیان می‌شوند. در پایان روش اولویت‌بندی و زمانبندی پروژه‌ها و اقدامات توضیح داده شده و نتایج نهایی پروژه در قالب برنامه زمانبندی اجرای آن‌ها ارائه شده است.

#### ۲- مرور ادبیات

تحقیقات بسیاری در زمینه مدیریت دارایی‌های فیزیکی انجام شده است که به وسیله یک جست‌وجوی ساده می‌توان به آن‌ها دسترسی داشت. لذا تحقیقات مرتبط با موضوع مطرح شده در این قسمت جمع‌آوری و طبقه‌بندی شده است. در این بخش نخست ادبیات موضوع و آنگاه پیشینه پژوهش تشریح می‌شود.

#### ۲-۱- ادبیات پژوهش

مدیریت دارایی فیزیکی (PAM<sup>۳</sup>) یک حوزه با نقش رو به رشد در صنایع دارایی محور است [۳]. تعاریف مدیریت دارایی معمولاً دامنه وسیعی دارد و حوزه‌های متنوعی از جمله مدیریت عمومی، عملیات و عرصه‌های تولید و جنبه‌های مالی و سرمایه انسانی را پوشش می‌دهد [۴]. سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی شامل مجموعه‌ای از روش‌ها و فعالیت‌های طرح‌ریزی شده‌ای است که سازمان از طریق آن‌ها دارایی‌ها، هزینه‌ها، ریسک‌ها و عملکرد آن‌ها را در طی چرخه عمر آن دارایی با هدف پیاده‌سازی برنامه‌های استراتژیک سازمان به صورت بهینه و پایدار برنامه‌ریزی و

<sup>۴</sup> Alhazmi

<sup>۳</sup> Physical Asset Management

مشکل از متغیرهای پنهان PAM، یعنی استراتژی و برنامه‌ریزی، مدیریت ریسک، تحویل چرخه عمر، اطلاعات دارایی، و بررسی دارایی تاکید کرد. نتایج نشان دادند که شیوه‌های اصلی PAM به طور مستقیم بر عملکرد عملیاتی تأثیر می‌گذارد.

آمادی<sup>۹</sup> و همکاران مدیریت دارایی مهندسی را به عنوان مدیریت کل دارایی‌های فیزیکی، در مقابل مالی، تعریف می‌کنند [۴]. با این حال، دارایی‌های مهندسی دارای بعد مالی هستند که ارزش اقتصادی آنها را منعکس می‌کند و مدیریت این ارزش بخش مهمی از مدیریت کلی دارایی مهندسی است. آنها مبنایی را برای تجزیه و تحلیل مشکل کلی مدیریت دارایی فیزیکی، مرتبط کردن قابلیت مهندسی با هزینه و ارزش اقتصادی به روشی بسیار یکپارچه فراهم کردند.

مالتیک و همکاران در تحقیق دیگری به بررسی تجربی نقش دو عامل عدم قطعیت و رقابت در رابطه با شیوه‌های مدیریت دارایی فیزیکی (PAM) و همچنین شاخص‌های کلیدی عملکرد نگهداری پرداختند [۱۱]. این تحقیق بر این فرض استوار بود؛ PAM که با شیوه‌های مدیریت ریسک، شیوه‌های ارزیابی عملکرد، شیوه‌های مدیریت چرخه عمر و شیوه‌های خط‌مشی و استراتژی تعریف می‌شود، اکنون به عنصری ضروری از تفکر استراتژیک صاحبان دارایی‌ها و همچنین نگهداری و دارایی تبدیل شده است. این مطالعه با هدف ارتقای درک مدیران از چگونگی واکنش سازمان‌هایی انجام گرفت که از نظر استقرار PAM با سطح بالا یا پایین عدم قطعیت و رقابت مواجه هستند. نتایج نشان داد که سازمان‌هایی که با سطح بالایی از عدم اطمینان و رقابت مواجه هستند، بیشتر درگیر استقرار شیوه‌های PAM هستند. این مطالعه بینش‌های نوینی را برای مدیران در مورد چگونگی پاسخ به فشار رقابتی و همچنین نحوه سفارشی کردن شیوه‌های PAM به منظور انطباق با تغییرات محیط سازمانی پویا ارائه داد.

کمیته مدیریت دارایی اروپا فدراسیون اروپایی انجمن‌های ملی تعمیر و نگهداری در طی سال‌های ۲۰۱۱-۲۰۱۲ از صنایعی که به دنبال ترسیم شیوه‌های مدیریت دارایی فیزیکی هستند، نظرسنجی کردند. سؤالاتی در مورد محیط کسب و کار پاسخ‌دهندگان، شیوه‌های مدیریت، استفاده از

مدیریت انجام داد [۷]. مصاحبه‌شوندگان مدیران بخش دارایی‌های فیزیکی ۱۵ وزارتخانه از ۲۴ وزارتخانه بخش دولتی عربستان بودند. چارچوب نظری توسعه‌یافته منطق بر شیوه‌های PAM موجود در استانداردها و دستورالعمل‌های شناخته شده بوده و نقش آن‌ها را از نظر ماهیت شیوه‌های مرتبط مستقیم برای چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی توضیح می‌دهد.

اسچومن<sup>۵</sup> و همکاران یک مدل مدیریت چرخه عمر دارایی برای دارایی‌ها در صنایع فرآیندی پیشنهاد داد که مفاهیم چارچوب‌های مدیریت پروژه عمومی و مهندسی سیستم‌ها را با قابلیت اطمینان عملیاتی به منظور رسیدگی به این ناکارآمدی‌ها ادغام می‌کرد [۱]. آن‌ها از تجربیات یک شرکت بزرگ پتروشیمی در آفریقای جنوبی به عنوان مطالعه موردی برای نشان دادن و بحث در مورد اجزای مختلف مدل پیشنهادی استفاده کردند.

القوریدی و آواد<sup>۶</sup> [۸] در یک مقاله مرور ادبیات که اخیراً منتشر شده، به بررسی مدیریت دارایی‌های فیزیکی در بخش‌های حیاتی مانند برق، آب و فاضلاب می‌پردازند. آنها بیان می‌کنند که مدیریت دارایی‌ها نقش مهمی در بهینه‌سازی استفاده از تجهیزات و کاهش هزینه‌ها دارد. چارچوب‌های مدیریت دارایی بر اساس استانداردهای مختلف توسعه یافته و چرخه عمر دارایی‌ها شامل مراحل برنامه‌ریزی، خرید، عملیات و نگهداری، و دفع است.

آدبویه<sup>۷</sup> در مقاله خود به بررسی اهمیت تغییر فرهنگ سازمانی برای بهبود عملکرد و پایداری دارایی‌ها می‌پردازد. او نکات زیر را در این مورد در نظر می‌گیرد: تعهد عاطفی و معنوی، تغییر فرهنگ، مالکیت و تعهد، مدیریت دارایی. این مقاله نشان می‌دهد که تغییر فرهنگ سازمانی و ایجاد تعهد عاطفی و معنوی در کارکنان می‌تواند به بهبود قابل توجهی در عملکرد و پایداری دارایی‌ها منجر شود [۹].

مالتیک<sup>۸</sup> و همکاران در یکی از آخرین تحقیقات خود شیوه‌های اصلی PAM و پیامدهای عملکرد ادغام این شیوه‌ها در کسب‌وکار، به‌ویژه با ارزیابی تأثیر آن‌ها بر عملکرد عملیاتی بررسی کردند [۱۰]. داده‌های نظرسنجی از مدیران ۱۳۸ سازمان بین‌المللی و محلی جمع‌آوری شد. داده‌ها با استفاده از مدل‌سازی مسیر حداقل مربعات جزئی تجزیه و تحلیل شد. این مطالعه بر لزوم توجه به ساختار مرتبه دوم

<sup>۸</sup> Maletič

<sup>۹</sup> Amadi-Echendu

<sup>۵</sup> Schuman

<sup>۶</sup> Alquraidei & Awad

<sup>۷</sup> Adegboye

اعتبارسنجی داده‌ها، قوانین تجاری، الگوها و سایر سیستم‌های خارجی با مطالعه ۲۰۰۰ دارای بازساز برقی هر کدام با بیست (۲۰) ویژگی مهم دارای دارای ۴۰۰۰۰ مجموعه داده استفاده شد [۲].

پانگوسی<sup>۱۳</sup> و همکاران با هدف توسعه یک سیاست مدیریت دارای، با تمرکز بر دارای‌های حیاتی به بررسی بررسی کتابشناختی، و مطالعه موردی جایگزینی، بر اساس الزامات ISO 55001:2014، با دستورالعمل‌های ISO 55002:2018 و همسویی مالی و عملکردهای غیرمالی ISO 55010:2019 پرداخت [۱۳]. این مطالعه در یک شرکت خانوادگی متوسط واقع در ایالت ساووپائولو انجام شد و یک خط‌مشی مدیریت دارای را در برنامه‌ریزی سازمانی برای هدایت و اطمینان از حیاتی به ارمغان آورد.

مطالعه دایوپ<sup>۱۴</sup> و همکاران با تمرکز بر شناسایی و تحلیل عناصر مدیریت دارای استراتژیک (SAM<sup>15</sup>) بر لزوم هماهنگی مدل‌های مدیریت دارای فیزیکی با مدیریت دارای استراتژیک تاکید کرد [۱۴]. تجزیه و تحلیل مقالات علمی با تأکید ویژه بر جنبه‌های مدیریت دارای استراتژیک و مدل‌های تصمیم‌گیری و همچنین مدیریت ریسک، به ارائه نقطه شروعی برای جهت‌گیری‌های تحقیقاتی جدید به ویژه تأثیر فرآیند تصمیم‌گیری مبتنی بر ریسک (RIDM<sup>16</sup>) کمک می‌کند. فناوری‌های نوظهور صنعت ۴.۰ و همچنین مهندسی انعطاف‌پذیری در مدیریت دارای استراتژیک. به عنوان مثال، استفاده از Maintenance 4.0 با استفاده از راه‌حل‌های فناوری مانند اینترنت صنعتی، محاسبات ابری، سیستم‌های فیزیکی سایبری و تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ می‌تواند چالش‌های پیش روی مدیریت ارشد مانند مدیریت، فناوری و روش‌شناسی را کاهش دهد.

#### نوآوری پژوهش:

با توجه به اینکه در مطالعات پیشین به صورت موردی به ارزیابی جنبه‌های مدل پرداخته شده و یا اینکه محققان بر روی دارائی‌های خاص صنعت مورد مطالعه تمرکز داشته‌اند لذا نوآوری پژوهش حاضر را می‌توان به صورت زیر بیان نمود:

۱- بومی سازی راهبردهای ده‌گانه مدل آپ‌تایم

شاخص‌های کلیدی عملکرد، سیاست‌های سازمانی و عوامل محرک پرسیده شد. امانوئلیدیس<sup>۱۰</sup> و همکاران یافته‌های عمیق‌تری را در مورد پاسخ‌ها، تأثیرات بخش صنعتی و محیط کسب‌وکار بر روی شیوه‌های مدیریت دارای فیزیکی، شناسایی پروفایل‌های مدیریت دارای موجود و پیشنهادات بهبود ارائه کردند [۵]. این مطالعه شیوه‌های مدیریت دارای بین یونان و سایر کشورهای اتحادیه اروپا را در مورد محیط‌های مختلف تکنولوژیکی، تجاری و سایر عوامل موثر بر شیوه‌های مدیریت دارای فیزیکی مقایسه کرد.

سایه<sup>۱۱</sup> و همکاران نخست یک مدل چندهدفه برای تعیین استراتژی‌های غیرمسلط با در نظر گرفتن هزینه، قابلیت اطمینان و در دسترس بودن به عنوان توابع هدف، فرموله کرده و آنگاه، استراتژی‌ها را بر اساس ترجیحات و محدودیت‌های تصمیم‌گیرنده با استفاده از یک ماژول آن‌تروپی PROMETHEE رتبه‌بندی کردند [۱۲].

هدف پژوهش مالتیک و همکاران تأکید بر نقش نگهداری در PAM بود [۳]. مطالعه موردی انجام گرفته در یک سازمان در کشور اسلوانی یکی از معدود مطالعاتی است که هدف آن بررسی نقش تعمیر و نگهداری در PAM با در نظر گرفتن تمام مراحل چرخه عمر سیستم دارای است و نشان داد که تعمیر و نگهداری به عنوان بخشی از فعالیت‌های PAM در شرکت کارخانه کاغذ مورد مطالعه شناخته می‌شود. علاوه بر این، این مطالعه نشان داد که رهبری و مدیریت دانش دو عامل اصلی هستند که بیشترین تأثیر را بر دخالت تعمیر و نگهداری و فعالیت‌های آن در PAM دارند.

سیستم‌های مدیریت دارائی‌های سازمانی معمولاً داده‌ها را از سیستم‌های منبع ناهمگن واکنشی کرده و سپس داده‌ها استخراج، تبدیل و بارگذاری می‌شوند تا آنها را استاندارد کنند. پژوهش اوپو<sup>۱۲</sup> در یک سازمان بزرگ انتقال و توزیع برق انجام شد که مشکلات کیفیت داده‌های دارای را تحلیل کرده و چارچوبی برای اعتبارسنجی و آزمایش داده‌های خودکار برای مدیریت دارای‌های سازمانی پیشنهاد کرد. این مطالعه همچنین مروری بر چارچوب پیشنهادی با تمرکز بر ابعاد کیفیت داده‌ها از کامل بودن، سازگاری و منحصر به فرد بودن را توصیف می‌کند. همچنین از یک برنامه

<sup>14</sup> Diop

<sup>15</sup> Strategic Asset Management

<sup>16</sup> Risk Informed Decision Making

<sup>10</sup> Emmanouilidis

<sup>11</sup> Sayyah

<sup>12</sup> Oyoo

<sup>13</sup> Panegossi

فاصله تا وضع مطلوب ارائه شد. سپس نشست‌هایی با مدیران ارشد و ذی‌نفعان اصلی مجموعه با هدف تدوین نقشه راه، اقدامات و برنامه‌های کلان برای دستیابی به یک سیستم جامع و رقابت‌پذیر در مدیریت دارایی‌های فیزیکی برگزار گردید.

### ۳-۱- مراحل پژوهش و تحلیل داده‌ها

تحلیل داده‌ها از طریق محاسبه میانگین امتیازات داده شده توسط پاسخگویان به هر گزاره و سپس مقایسه آن با شاخص‌های ملی و جهانی انجام گرفته است. با توجه به توزیع پرسشنامه بین همه افراد ذی‌ربط در دسترس و بازگشت همه آن‌ها نیاز به توصیف روش نمونه‌گیری نیست. به‌طور کلی پاسخگویان به دو دسته کارکنان شرکت و کارشناسان شرکت مشاور تقسیم شده‌اند. در هر مورد میانگین پاسخ‌های هر گزاره با استفاده از رابطه زیر محاسبه شده است:

$$S_{ij} = \frac{\sum_{n=1}^{N_{ij}} S_{ij}^n W_{S_{ij}^n}}{N_{ij}} \quad (1)$$

$$S_{ij}^n \in \{ \text{همیشه، اغلب، گاهی، هرگز نمی‌دانم} \}$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, 10$$

که در آن:

$S_{ij}$ : امتیاز گزاره  $i$ ام در معیار  $j$ ام مدل آپ‌تایم

$N_{ij}$ : تعداد پاسخگویان گزاره  $i$ ام در معیار  $j$ ام مدل

آپ‌تایم

$W_{S_{ij}^n}$ : ضریب مربوط به پاسخ  $S_{ij}^n$

پس از محاسبه امتیازات شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین در هر یک از جنبه‌های ده‌گانه، تحلیل شکاف انجام شده و فهرست اقدامات و پروژه‌های پیشنهادی جهت استقرار نظام تعالی مدیریت دارایی‌های فیزیکی ارائه گردید. در مرحله بعد با همکاری ناظرین پروژه در شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین، معیارهای اولویت‌بندی مشخص و با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره اولویت‌بندی شدند. آنگاه نقشه راه و جدول زمان‌بندی اجرای پروژه‌ها با احتساب منابع مورد نیاز موجود و اولویت‌بندی پروژه‌ها تدوین شد.

### ۳-۲- مراحل انجام فرایند ارزیابی

ارزیابی تفصیلی مدیریت دارایی‌های فیزیکی در شرکت

متناسب با الزامات صنعت برق و بیان راهبردهای پیشنهادی.

۲- تشکیل کارگروه‌های راهبری و اجرایی مدیریت دارایی‌های فیزیکی متناسب با بافت سازمان و الزامات مدل آپ‌تایم.

۳- مقایسه نتایج ارزیابی وضع موجود سازمان با میانگین نتایج صنعت کشور و یکصد کشور برتر در جهان [۶]۱۷.

۴- پیشنهاد پروژه‌های بهبود منتج از ارزیابی و تحلیل شکاف.

۵- تدوین نقشه راه، اولویت‌بندی پروژه‌های بهبود بر اساس روش تاپسیس و فازبندی گام‌های اجرایی.

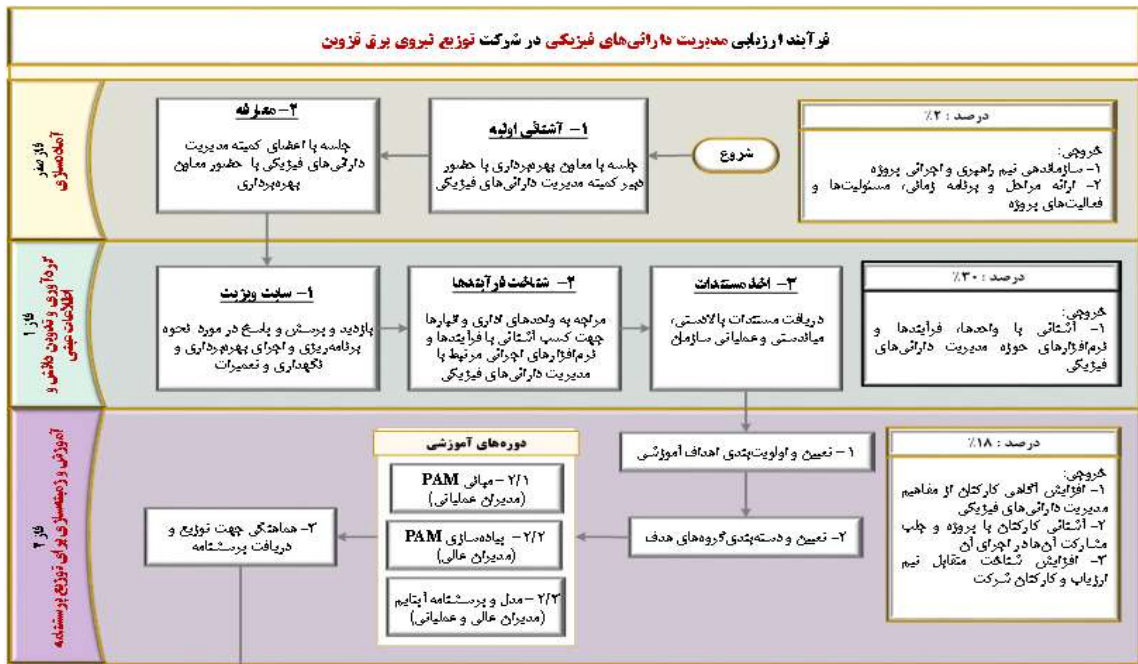
### ۳- بیان مساله

در نظام‌نامه مدیریت دارایی‌های فیزیکی شرکت توانیر [۱۵]، نحوه خودارزیابی توسط سازمان و همچنین ارزیابی توسط مشاور، نقش‌ها و مسئولیت‌ها در حوزه استقرار مدیریت دارایی‌های فیزیکی تشریح شده است. در همین راستا، کمیته مدیریت دارایی‌های فیزیکی شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین تشکیل شده و در گام نخست تصمیم به انجام ارزیابی اولیه به منظور تعیین وضعیت مدیریت دارایی‌های فیزیکی و تعیین نقشه راه و اقدامات و پروژه‌های لازم برای تعالی در این شرکت نمود. مقاله حاضر به تشریح روند این پژوهش می‌پردازد. دامنه مکانی این پژوهش کلیه سایت‌ها و تاسیسات شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین و دامنه زمانی آن از ۲۰ اسفند سال ۱۳۹۹ تا یکم تیرماه سال ۱۴۰۰ هجری شمسی است. هدف پژوهش انجام یک ارزیابی جامع و استاندارد بر اساس مدل مرجع تعالی آپ‌تایم و تدوین نقشه راه مدیریت دارایی‌های فیزیکی است. در این پژوهش، جنبه‌های گوناگون مدیریت دارایی‌های فیزیکی بر پایه معیارهای موجود در هرم تعالی، با استفاده از اطلاعات حاصل از مصاحبه با افراد سازمان و در لایه‌های مختلف، سایت ویزیت و توزیع و جمع‌آوری پرسشنامه‌های استاندارد خودارزیابی تفصیلی مورد بررسی قرار گرفتند. پس از ارزیابی و ترسیم وضعیت موجود، جمع‌بندی نتایج حاصل از ارزیابی و وضعیت سازمان در کنار وضعیت برترین‌های جهانی و ملی در زمینه مدیریت دارایی‌های فیزیکی، بر روی نمودار عنکبوتی جهت تعیین

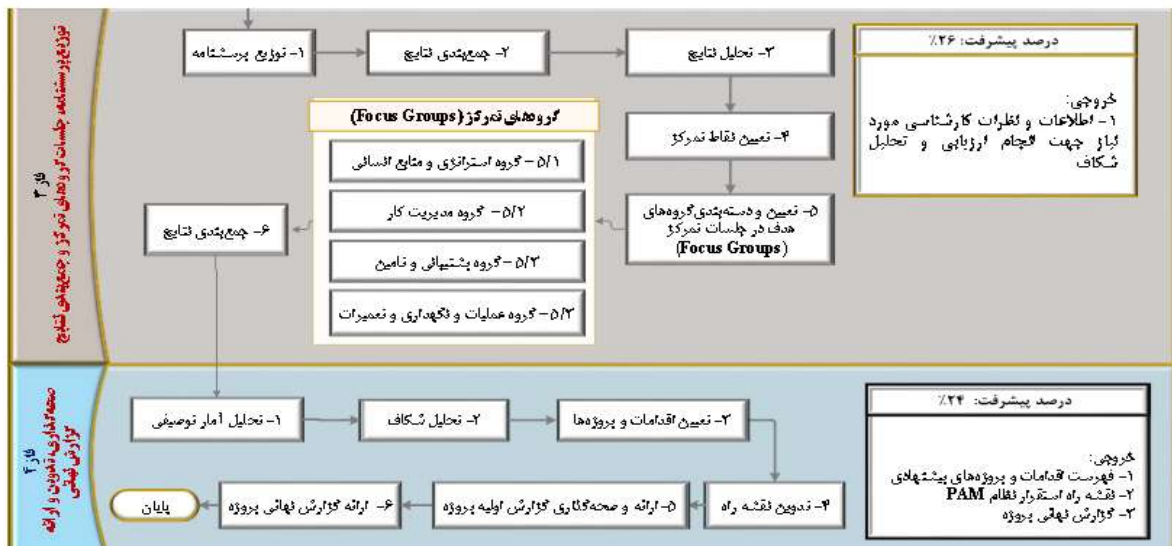
<sup>17</sup> John-Campbell

تمرکز (Focus Group) و جمع‌بندی نتایج  
 فاز ۴: صحنه‌گذاری نتایج، تدوین و ارائه نقشه راه  
 پیاده‌سازی مدیریت دارائی‌های فیزیکی در شرکت  
 توزیع نیروی برق استان قزوین.  
 فازهای صفر تا ۲ این پژوهش در شکل (۱) و فازهای ۳ الی ۴ در شکل (۲) نشان داده شده‌اند.

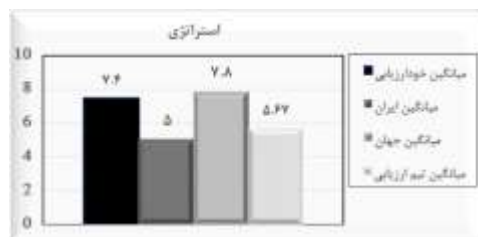
توزیع نیروی برق استان قزوین و تهیه گزارش حاضر طی  
 مراحل زیر انجام گرفته است [۱۶]، [۱۷] و [۱۸].  
 فاز صفر: آماده‌سازی  
 فاز ۱: گردآوری و تدوین دانش و اطلاعات مدیریت  
 دارائی‌های فیزیکی  
 فاز ۲: آموزش و زمینه‌سازی برای توزیع پرسشنامه  
 فاز ۳: توزیع پرسشنامه و برگزاری جلسات با گروه‌های



شکل ۱- فازهای صفر تا ۲ فرآیند ارزیابی مدیریت دارائی‌های فیزیکی در شرکت توزیع نیروی برق قزوین



شکل ۲- فازهای ۳ و ۴ فرآیند ارزیابی مدیریت دارائی‌های فیزیکی در شرکت توزیع نیروی برق قزوین



شکل ۳- مقایسه نمرات کلی جنبه استراتژی

همان‌گونه که شکل بالا نشان می‌دهد، سازمان با سطح مطلوب جهانی فاصله معناداری داشته و نیاز مبرم به تدوین چشم‌انداز و استراتژی برگرفته از نیازهای سازمان که بتوان آن را به لایه‌های پایین سازمان تسری داد، می‌باشد.

#### ۴-۱-۱- راهبردهای کلان پیشنهادی مرتبط با جنبه

##### استراتژی

بر اساس مشاهدات انجام شده، سازمان نیازمند گفتگو در خصوص چشم‌انداز و اهداف خود در تمامی لایه‌های سازمان است. توصیه‌های زیر می‌تواند در راستای بهبود وضعیت استراتژی در سازمان موثر واقع شود:

(۱) بازبینی و تدوین استراتژی سازمانی، توسعه کارت امتیازدهی متوازن (BSC<sup>18</sup>) و بازنگری آن.

(۲) به اشتراک‌گذاری و تسری استراتژی مدیریت دارایی‌های فیزیکی در تمامی سطوح سازمان.

#### ۴-۱-۲- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه استراتژی

جدول ۲ فهرست پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در این جنبه را نشان می‌دهد.

#### ۴-۲- جنبه کارکنان

گزاره‌های ده‌گانه مرتبط با جنبه کارکنان به شرح زیر است:

(۱) سیستم‌های کاری جدید که روش انجام کارها در سازمان را تغییر می‌دهند با موفقیت پیاده‌سازی می‌شوند.

(۲) قسمت‌های مختلف سازمان با یکدیگر به خوبی کار می‌کنند و اختلاف و درگیری کاری میانشان بسیار اندک است.

(۳) ارتباط میان گروه‌هایی که لازم است با هم کار کنند و همچنین درون معاونت‌ها میان مدیریت و کارکنان خوب است.

#### ۴- نتایج پژوهش

اطلاعات مورد نیاز ارزیابی از طریق مطالعه اسناد، مشاهده فرآیندهای کاری، توزیع پرسشنامه و مصاحبه حضوری و یا غیرحضوری گردآوری و تحلیل شد. در ادامه، نتایج ارزیابی که از میانگین امتیاز داده شده توسط کارکنان به گزاره‌های هر جنبه بدست آمده است با ارزیابی کارشناسان شرکت مشاور و میانگین امتیازات برای آن جنبه در سطح ملی و جهانی مقایسه شده و بر مبنای آن پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی مشخص شده است. در ادامه نتایج پژوهش به تفکیک هر یک از جنبه‌های مدل آپ‌تایم ارائه شده است [۱۹].

#### ۴-۱- جنبه استراتژی

گزاره‌های ده‌گانه مرتبط با جنبه استراتژی به شرح زیر است:

(۱) در تمام قسمت‌های سازمان درباره مأموریت، استراتژی، اهداف سازمانی‌مان به خوبی گفتگو شده و همه این موضوعات را درک نموده‌اند.

(۲) رفتار مدیران، معاونان و سرپرستان با استراتژی، مأموریت، نگرش و اهداف سازمانی ما سازگار بوده و متعهد به انجام اهداف سازمان هستند.

(۳) اهداف سازمانی ما موجب رفتارهایی در گروه‌ها می‌شود که برای کل سازمان مفید است.

(۴) اهداف سازمانی ما برای تعیین اولویت‌های کاری و فرایند تصمیم‌گیری در گروه‌ها مفید است.

(۵) پروژه‌ها و سیستم‌های جدید در راستای اهداف سازمانی هستند.

(۶) کارهایی که در بخش ما انجام می‌شوند، در راستای اهداف کلی سازمان هستند.

(۷) کار بیشتر بخش‌ها در راستای اهداف کلی سازمان است.

(۸) سازمان ما به‌طور منظم عملکرد خود در رسیدن به اهداف را ارزیابی می‌کند.

(۹) جهت تدوین بودجه‌های سازمان و قسمت‌های مختلف از برنامه‌ریزی بلندمدت استفاده می‌شود.

(۱۰) استراتژی و اهداف سازمان ما با شرایط محیطی و اقتصادی کنونی متناسب است.

<sup>18</sup> Balanced Scorecard

توصیه‌های زیر می‌تواند در راستای بهبود وضعیت کارکنان در سازمان موثر واقع شود:

- (۱) بررسی دقیق‌تر خواسته و نیازهای افراد سازمان از طریق کانال‌های ارتباطی اثربخش
- (۲) الگوبرداری از سازمان‌های پیشرو در حوزه منابع انسانی
- (۳) تدوین دستورالعمل‌های ارزشیابی عملکرد کارکنان با درج ملاحظات مرتبط با مدیریت دارایی‌های فیزیکی.
- (۴) پیاده‌سازی سیستم‌های انگیزشی و مدیریتی (طرح‌های بهبود مستمر، TQM<sup>19</sup> و 5S)
- (۵) پیاده‌سازی پروژه تغییر فرهنگ با هدف ترویج و نهادینه‌سازی فرهنگ مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- (۶) تدوین برنامه آموزشی چند مهارته کردن پرسنل.

۴-۲-۲- پروژها و اقدامات پیشنهادی در جنبه کارکنان  
جدول ۳ فهرست پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در این جنبه را نشان می‌دهد.

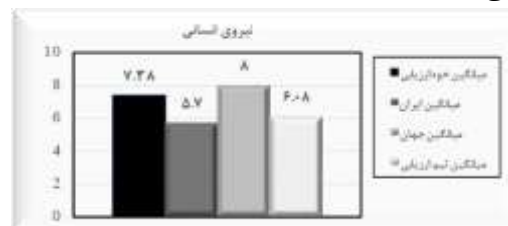
#### ۴-۳- جنبه مدیریت کار

- گزاره‌های ده‌گانه مرتبط با جنبه مدیریت کار عبارتند از:
- (۱) بجز در موارد اضطراری، فعالیت‌های بهره‌برداری و نگهداری و تعمیرات تجهیزات حداقل ۲۴ ساعت پیش از انجام کار برنامه‌ریزی می‌شود
  - (۲) کار پرسنل نگهداری و تعمیرات ما به ندرت به علت انتظار برای قطعات یدکی، دستورالعمل‌های کار، اطلاعات فنی یا تأخیر در بخش برنامه‌ریزی، و غیره برای گرفتن اجازه تعمیر دچار وقفه می‌شود.
  - (۳) پس از برنامه‌ریزی کار آن را بر اساس اولویت‌های واقعی؛ زمان‌بندی می‌کنیم.
  - (۴) فعالیت‌های بهره‌برداری و نگهداری و تعمیرات به موقع و بر اساس زمان‌بندی متناسب با نیازهای سیستم انجام می‌شوند.

- (۵) گروه‌های بهره‌برداری و نت ما اطلاعات، ابزارها و منابع ضروری و لازم جهت برنامه‌ریزی و زمان‌بندی موثر فعالیت‌هایشان را دارند و از آن‌ها به‌طور صحیح و کامل استفاده می‌کنند.
- (۶) پس از اتمام کارهای نگهداری و تعمیرات، اطلاعات لازم در مورد کار انجام شده ثبت می‌شود.
- (۷) زمانی که در فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات مشکلاتی وجود داشته باشد، امکان انجام بهتر کار بررسی می‌شود

(۴) پیشنهادات ما برای بهبود، مورد تشویق مدیریت قرار گرفته و به‌کار گرفته می‌شوند. در این باره فرهنگ سازمانی مثبتی داریم.

- (۵) کارکنان و مدیریت، شایسته و توانا هستند و در انگیزه دادن به یکدیگر خوب عمل می‌کنند.
  - (۶) نیروی کار قراردادی در واحدهای بهره‌برداری و نگهداری و تعمیرات در سازمان ما با انگیزه، توانا و لایق تلقی می‌شوند.
  - (۷) وظایف و مسئولیت‌های کارکنان بهره‌برداری و نگهداری و تعمیرات مکتوب است و کاملاً روشن است چه کسی چه کاری انجام می‌دهد و چه مسئولیتی دارد.
  - (۸) الزامات آموزشی بر اساس قابلیت‌های لازم برای انجام وظایف و مسئولیت‌های مورد نیاز تدوین می‌شوند و کارکنان ما آموزش می‌بینند تا برای انجام وظایفشان توانمند شوند.
  - (۹) پرسنل بهره‌برداری و نگهداری و تعمیرات سازمان ما چندمهارته بوده و قادر هستند مهارت‌های خود را به نحو شایسته‌ای به کار گیرند.
  - (۱۰) کارکنان بهره‌برداری و نگهداری و تعمیرات ما مسئول کارشان بوده، و در مورد نتایج فعالیت تحت کنترلشان پاسخگو هستند.
- شکل (۴) امتیاز کلی محاسبه شده در این جنبه را نشان می‌دهد.



شکل ۴- مقایسه نمرات جنبه نیروی کارکنان

نتایج نشان می‌دهد که فاصله معناداری بین وضعیت سازمان با سطح مطلوب جهانی وجود دارد. در جنبه «کارکنان»، تحلیل نتایج نشان داد ضعف در انگیزش، چندمهارته بودن و ارتباطات بین‌واحدی وجود دارد. راهکارهای کلیدی شامل پیاده‌سازی سیستم‌های انگیزشی، آموزش چندمهارته و جلسات منظم بین‌واحدی است.

۴-۲-۱- راهبردهای کلان پیشنهادی مرتبط با جنبه کارکنان

<sup>19</sup> Total Quality Management

جنبه را نشان می‌دهد.

#### ۴-۴- جنبه مراقبت‌های پایه

گزاره‌های ده‌گانه مرتبط با جنبه مراقبت‌های پایه‌ای به شرح زیر می‌باشند:

(۱) تمرکز ما بر نت پیش‌بینانه و پیش‌گیرانه است و در موارد معدودی به انجام تعمیرات اضطراری در حین تولید نیاز داریم.

(۲) ما از روش‌های مختلف پایش وضعیت و نت پیش استفاده می‌کنیم.

(۳) در زمانی که انجام تعمیر لازم باشد، تعمیر به صورت کامل و با موفقیت در همان مرتبه اول انجام می‌شود.

(۴) تکنیک‌های نگهداری و تعمیرات ما خرابی‌های بالقوه تجهیزاتمان و حساسیت آن‌ها را به‌طور صحیح و مناسب در نظر گرفته است.

(۵) سیستم‌های بک‌آپ و ابزارهای محافظ جهت اطمینان از کارکردشان، مورد آزمایش و بازرسی منظم قرار می‌گیرند.

(۶) تجهیزات به‌طور منظم تمیزکاری، روغن‌کاری و تنظیم می‌شوند تا از کارکرد موثرشان مطمئن باشیم.

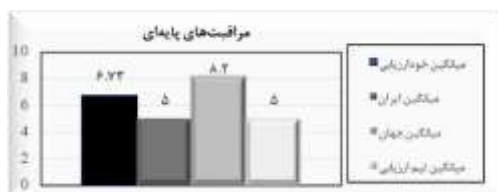
(۷) اگر کارکرد تا شکست به‌عنوان مناسب‌ترین تکنیک برای یک تجهیز تعیین شده، یک برنامه کاری نیز از قبل تدوین گردیده که بتوان آن خرابی را مدیریت نمود.

(۸) پس از تعمیرات اساسی و تعمیرات بزرگ در سیستم، به ندرت هنگام شروع به کار مجدد دستگاه‌ها سیستم خراب می‌شوند.

(۹) درک درستی از این موضوع وجود دارد که "خرابی چه تجهیزاتی به عمر کارکردشان ربطی ندارد.

(۱۰) سیستمی که برای ایجاد و توسعه تکنیک‌های نگهداری و تعمیرات مورد استفاده قرار می‌گیرد موثر است و خرابی‌های غیرمنتظره به ندرت رخ می‌دهند.

مقایسه امتیازات کلی بدست‌آمده در این جنبه با شاخص‌های ملی و جهانی در نمودار زیر نشان داده شده است.



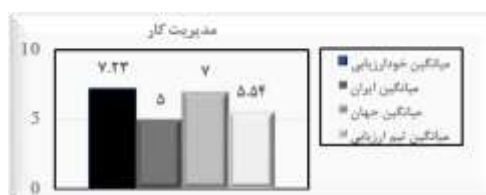
شکل ۶- مقایسه نمرات جنبه مراقبت‌های پایه‌ای

تا در موارد بعدی کار به نحو صحیح‌تری انجام گیرد. (۸) نیازمندی‌های فعالیت‌های آینده پیش‌بینی می‌شوند و برنامه‌هایی جهت بهبودهای مورد نیاز تدوین می‌شوند تا در هنگام نیاز اجرا شوند.

(۹) فعالیت‌ها و کارهای حساس و مهم مانند توقف کامل یک تجهیز، تعمیرات اساسی و کارهای پروژه‌ای به خوبی از قبل برنامه‌ریزی می‌شوند.

(۱۰) کارها و پروژه‌های بزرگ در سازمان ما مطابق با زمان‌بندی و بودجه‌شان تکمیل می‌شوند.

نمودار زیر وضعیت کلی سازمان را در مقایسه با متوسط ملی و متوسط جهانی نشان می‌دهد.



شکل ۵- مقایسه نمرات جنبه مدیریت کار

نمرات اخذ شده از اعضای کمیته مدیریت دارایی‌های فیزیکی، مدیران ارشد و نفرات کلیدی در مقایسه با میانگین جهانی نشان‌دهنده دید سطح بالاتر همکاران به وضعیت مدیریت کار در سازمان می‌باشد.

#### ۴-۳-۱- راهبردهای کلان پیشنهادی مرتبط با جنبه مدیریت کار

توصیه‌های زیر می‌تواند در راستای بهبود وضعیت مدیریت کار در سازمان موثر واقع شود:

(۱) اجرای پروژه تدوین Job Plan برای فعالیت‌های تعمیراتی که بهره‌گیری از برنامه کار تعمیراتی استاندارد، موجب تسریع و کیفیت بالای انجام فعالیت می‌شود.

(۲) تسهیل امکان دسترسی واحد برنامه‌ریزی نت، بهره‌برداری و سایر واحدها به تمام داده‌های مورد نیاز.

(۳) ثبت سوابق کامل از انجام کار در هنگام بسته شدن دستور کارهای تعمیراتی و بهبود تحلیل بازخورد دستور کارها.

(۴) برگزاری جلسات بازنگری مدیریت با موضوع بهبود انجام و کنترل پروژه‌های نگهداشت سالیانه و توقفات کلی.

#### ۴-۳-۲- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه مدیریت کار

جدول ۳ فهرست پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در این

است و مورد استفاده قرار می‌گیرد. می‌دانیم که عملکرد فردی ما چگونه بر سنجش عملکرد گروهمان و سازمان تاثیرگذار است.

(۴) رابطه بین استراتژی‌ها، ماموریت و نگرش سازمانی با شاخص‌های کارائی و عملکرد ما معلوم و مشخص است.

(۵) فرایند ارزشیابی عملکرد، موجب رفتارهایی می‌شود که برای کل سازمان سودمند هستند و با اهداف کلی سازمان در تضاد نیست.

(۶) ارزشیابی عملکرد؛ هم شامل ارزیابی کیفیت فرایندهای کاری بوده و هم مشمول نتایج این فرایندها می‌باشد.

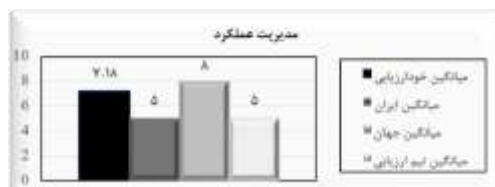
(۷) فرایند ارزشیابی عملکرد ما اهداف واقع‌گرایانه گروهمان که باید به آن‌ها برسیم را در بر می‌گیرد.

(۸) وقتی سایر گروه‌های موجود در سازمان تلاش می‌کنند که به اهداف عملکردشان برسند، عمل ایشان هیچ تاثیر منفی بر کارائی گروه ما ندارد.

(۹) با استفاده از اطلاعات حاصل از اندازه‌گیری شاخص‌های عملکرد، برای درک مواردی که در آن‌ها نیاز به بهبود عملکرد داریم تحلیل‌هایی انجام می‌دهیم.

(۱۰) می‌دانیم که عملکردمان در مقایسه با سایر شرکت‌های مشابه چگونه است.

نمودار زیر بیانگر وضعیت کلی مدیریت عملکرد در حوزه مدیریت دارایی‌های فیزیکی شرکت توزیع نیروی برق قزوین است.



شکل ۷- مقایسه نمرات جنبه مدیریت عملکرد

بر اساس مشاهدات انجام گرفته از گزارشات سامانه یکپارچه مدیریت شاخص‌های استراتژیک (سیما)، این شاخص‌ها به‌طور فراگیر در شرکت عملی نشده است. از طرفی به‌نظر می‌رسد با توجه به الزام بند ۷ پیشگفتار این دستورالعمل ابلاغی در مهرماه ۱۳۹۹ مبنی بر مشارکت پرسنل در بهبود یا اصلاح و یا حتی به موازات در دیگر شاخص‌ها، نظرات نیروهای متخصص در لایه‌های مختلف سازمان در تدوین شاخص‌های مربوطه و عملکردی مورد استفاده قرار نگرفته است که این خود دلیلی است بر واقع‌گرایانه نبودن برخی فرایندهای ارزیابی عملکرد می‌باشد.

نمرات این بخش نیز اختلاف بسیار با میانگین ایران را نشان می‌دهد، اما با توجه به ماهیت فعالیت شرکت توزیع نیروی برق قزوین بایستی به این نکته توجه کرد که بازه قابل استفاده از سیستم‌های مراقبت پایه‌ای در این حالت بالا نبوده و نمی‌توان از روش‌های خاص مراقبت‌های پایه‌ای با توجه به ماهیت فعالیت شرکت استفاده نمود.

#### ۴-۴-۱- راهبردهای کلان پیشنهادی مرتبط با جنبه مراقبت‌های پایه

توصیه‌های زیر می‌تواند در راستای بهبود وضعیت مراقبت‌های پایه در سازمان موثر واقع شود:

- (۱) برنامه‌های PM بازنگری و بهینه‌سازی شوند.
- (۲) لازم است دستورالعمل‌هایی در خصوص بازنگری دوره‌ای (به عنوان نمونه سالیانه) تاکتیک‌های نت تدوین شود تا فرایند تصمیم‌گیری برای تعیین نیاز یا عدم نیاز به تغییر دادن تاکتیک‌ها را تسهیل کنند.
- (۳) انجام تحلیل‌های مناسب جهت شناسایی الگوی خرابی تجهیزات و تعیین خرابی‌های وابسته به عمر.
- (۴) تحلیل داده‌های خرابی و حفظ سوابق بازرسی و تعمیرات انجام شده تا از پیامدهایی نظیر دوباره کاری پیشگیری گردد.
- (۵) پایش مستمر نگهداشت سیستم‌های ایمنی، بک‌آپ و موازی انجام تا از صحت عملکرد آن‌ها اطمینان حاصل شود.

#### ۴-۴-۲- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه مراقبت‌های پایه‌ای

جدول ۵ فهرست پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در این جنبه را نشان می‌دهد.

#### ۴-۵- جنبه مدیریت عملکرد

گزاره‌های مرتبط با جنبه مدیریت عملکرد به شرح زیر می‌باشند:

- (۱) هدف و تمرکز سیستم ارزشیابی عملکرد، برای ارتقای کارائی کلی سازمان است نه فقط بهبود ظاهری اعداد مورد سنجش
- (۲) عملکرد فعلی سازمان و کارکنان طی جلسات با مدیران و معاونان، و یا اطلاعات روی تابلو اعلانات، یا مستقیماً مورد بازنگری و بحث با کارکنان مربوطه قرار می‌گیرد.
- (۳) نظرات ما در تدوین شاخص‌های عملکرد و کارائی موثر

بهره‌برداری و نت، تمام نیازهای این گروه‌ها را تامین می‌کند و نیازی به استفاده از روش‌های دیگر مدیریت اطلاعات مانند صفحات گسترده و غیره نیست.

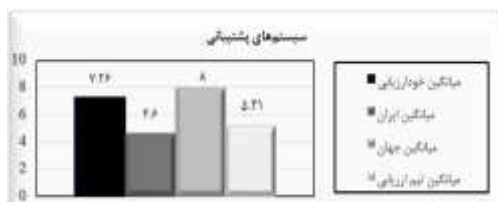
(۷) سیستم‌های اطلاعات بهره‌برداری و نت، به فراخور نیاز، با سایر سیستم‌ها تلفیق و مرتبط شده و نیازی به ورود دستی اطلاعات به چند سیستم نیست.

(۸) کارکنان بهره‌برداری و نت به حد کافی آموزش دیده‌اند تا به صورت صحیح و موثر از سیستم‌های اطلاعاتی مورد نیاز برای وظایف محوله و مسئولیت‌هایشان استفاده نمایند.

(۹) پشتیبانی از سیستم‌های اطلاعاتی به هنگام و موثر است. می‌دانیم که برای دریافت کمک به کجا باید مراجعه نموده و در چنین مواقعی پاسخ‌های مفیدی دریافت می‌کنیم.

(۱۰) سیستم‌های خبره و هوشمند یا برنامه‌های تخصصی شده برای تحلیل داده‌های عملیات و نت بکار گرفته می‌شوند و به فرایند تصمیم‌گیری کمک می‌نمایند.

نمودار زیر نتایج کلی امتیازات جنبه سیستم‌های اطلاعاتی (پشتیبان) را نمایش و با مانگین امتیازات این جنبه در سطوح ملی و جهانی مقایسه می‌کند.



شکل ۸- مقایسه نمرات جنبه سیستم‌های اطلاعاتی (پشتیبان)

با توجه به بررسی به عمل آمده، علیرغم وجود سیستم‌های اطلاعاتی مختلف، ورود داده‌ها در برخی درگاه‌ها به صورت دستی بوده و کمتر از سیستم‌های نوین نظیر قرائت از راه دور، بارکد، مانیتورینگ و... استفاده شده است. این امر می‌تواند قابلیت اتکا به داده‌های معتبر را کاهش داده و در بخش تحلیل نتایج، خطای محاسبات را در پی داشته باشد. از طرفی سیستم‌های جدید مختلفی پیاده‌سازی شده‌اند که نیاز است یکپارچه‌سازی مناسبی بین این سیستم‌ها صورت پذیرد.

۴-۵-۱- راهبردهای کلان پیشنهادی مرتبط با جنبه سیستم‌های مدیریت و پشتیبانی  
دانش، به عنوان یک عامل تولید، به طور فزاینده‌ای به دلیل

#### ۴-۵-۱- راهبردهای کلان پیشنهادی مرتبط با جنبه مدیریت عملکرد

توصیه‌های زیر می‌تواند در راستای بهبود وضعیت مدیریت عملکرد در سازمان موثر واقع شود:

- (۱) تکمیل و توسعه شاخص‌های کلیدی عملکرد؛ لازم است به منظور بهره‌مندی کامل از مزایای تدوین و پایش شاخص‌های کلیدی عملکرد تمامی کارکنان در سطوح مختلف سازمانی در فرایند تعریف، محاسبه و پایش این شاخص‌ها مشارکت فعال داشته باشند.
- (۲) تدوین دستورالعمل‌های اندازه‌گیری، پایش و اقدام و شناسنامه شاخص‌ها و بازنگری ادواری آن‌ها.
- (۳) توسعه داشبوردهای مدیریتی جهت نمایش گرافیکی شاخص‌ها و تسهیل در سنجش عملکرد واحدها و برگزاری جلسات تحلیلی بهبود عملکرد بر مبنای میزان تحقق اهداف.

#### ۴-۵-۲- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه مدیریت عملکرد

جدول ۶ فهرست پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در این جنبه را نشان می‌دهد.

#### ۴-۶- جنبه سیستم‌های اطلاعاتی (پشتیبان)

گزاره‌های ده‌گانه مرتبط با جنبه سیستم‌های اطلاعاتی (پشتیبان) به شرح زیر هستند:

- (۱) سیستم‌های اطلاعاتی ما برای بهره‌برداری و نت سودمند تلقی می‌شوند.
- (۲) داده‌های سیستم اطلاعاتی ما برای سازمان صحیح و قابل استفاده هستند. گزارش‌های تولید شده توسط سیستم اطلاعاتی نیز صحیح است، به موقع تولید شده و برای ایجاد بهبود مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (۳) پروسه‌های موجود در سیستم‌ها جهت کاهش خطا، کاهش نیاز به ورود دستی اطلاعات، کاهش کلی زحمت و ارتقای کلی فرایند، بهینه‌سازی شده‌اند.
- (۴) سیستم‌های اطلاعاتی؛ جهت دادن بازخورد و انجام تحلیل برای بهبود فرایندها و نتایج عملیات و نگهداری و تعمیرات مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- (۵) داده‌های مربوط به عملیات و نگهداری و تعمیرات، هر جا که از نظر فنی مورد نیاز بوده به صورت خودکار جمع‌آوری شده و وارد سیستم‌های اطلاعاتی می‌شوند.
- (۶) سیستم اطلاعاتی مورد استفاده برای مدیریت

قطعه) نسبتاً ساده است.

(۵) بطور منظم (مثلاً سالانه) قطعات و موادی که در انبار نگهداری می‌شوند مورد بازنگری قرار می‌گیرند و مواردی که منسوخ شده و یا دیگر احتیاجی به آنها نیست از انبارها حذف می‌شوند.

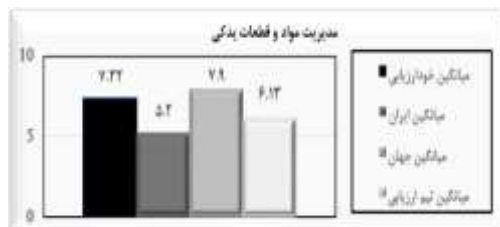
(۶) در انبار هیچ کالایی برای مدت طولانی بلااستفاده نمانده به جز قطعات حساس و کلیدی که ریسک سازمان را کاهش می‌دهد.

(۷) تمام قطعات و مواد تعمیراتی که ما برای نت استفاده می‌کنیم در دستور کار ثبت می‌شوند و این فرایند ثبت، دشوار یا زمان‌بر نیست.

(۸) مواد و قطعات تعمیراتی که در انبار نگهداری می‌شوند، هنگام نیاز در شرایط مطلوب بوده و طی دوره انبارداری دچار آسیب نمی‌شوند.

(۹) فرایند خرید مواد و قطعاتی که معمولاً در انبار نگهداری نمی‌کنیم، در موقع نیاز ساده بوده، زمان کمی نیاز دارد. (۱۰) قطعات و مجموعه‌های قابل تعمیر به صورت موثری مدیریت می‌شوند.

نمودار زیر شاخص کل این جنبه را با مقادیر میانگین ملی و جهانی مقایسه می‌کند.



شکل ۹- مقایسه نمرات جنبه مدیریت مواد و قطعات یدکی

به‌طور کلی وضعیت تأمین قطعه یدکی و سطح سرویس‌دهی انبار مطابق شواهد و برداشتهای صورت گرفته مطلوب به نظر نمی‌رسد. شرایط نگهداری اقلام با رویکرد 5S امکان بهبود وضعیت و ساماندهی مناسب‌تر را دارد. همچنین مطابق آنچه در زمان مصاحبه با گروه تمرکز پدیدار شد، مدیریت مؤثری بر روی مجموعه‌های قابل تعمیر از نظر نوع تعمیر و اینکه چه زمانی تعمیرشان تمام شده است و چه زمانی در دسترس هستند، می‌بایستی انجام شود.

سهم نسبتاً بزرگ آن در عملکرد مؤثرتر شناخته می‌شود [۷]. چالش عمده‌ای که سازمان‌های فعال در زمینه‌های برق و تاسیسات در برنامه‌های مدیریت دارایی‌های سازمانی خود با آن مواجه هستند، اطمینان از کیفیت داده‌هایی است که برای حفظ و ردیابی چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی مورد استفاده در تولید، انتقال و توزیع برق مورد نیاز است [۲]. توصیه‌های زیر می‌تواند در راستای بهبود وضعیت سیستم‌های مدیریت و پشتیبان در سازمان موثر واقع شود:

(۱) اجرای پروژه بررسی و ممیزی سیستم‌های پشتیبان سازمان که به عنوان مورد می‌تواند توسط سیستم‌های مدیریتی انجام گردد.

(۲) مدیریت کردن فایل‌های غیرمتصل به CMMS<sup>20</sup> و تسریع در یکپارچه‌سازی آن با سایر نرم‌افزارهای موجود.

(۳) تخصصی کردن گزارشات منتج از سیستم‌های موجود و ورود آنها به فرآیندهای سیستم خبره تحلیل داده‌ها.

#### ۴-۶-۲- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه

##### سیستم‌های مدیریت و پشتیبانی

جدول ۷ فهرست پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در این جنبه را نشان می‌دهد.

#### ۴-۷- جنبه مدیریت مواد و قطعات یدکی

سوالات ده‌گانه مرتبط با جنبه مدیریت مواد و قطعات یدکی عبارتند از:

(۱) در انبار مواد یا قطعات یدکی مورد نیاز برای نگهداری و تعمیرات وجود دارد و عدم وجود قطعات یدکی یا مواد مورد نیاز در انبار کمتر از یک در بیست مورد مراجعه به سیستم/ انبار است.

(۲) انبار به خوبی و منظم چیده شده و مواد و قطعات یدکی مورد نیاز را می‌توان در جایی که باید باشند یافت.

(۳) اطلاعات کامل و صحیح مربوط به قطعات و مواد (یکسانی مشخصات فنی با کالای درون انبار) به همراه تعداد و مکان آنها وجود دارد.

(۴) پیدا کردن مکان دقیق و موجودی قطعات و مواد مورد نیاز برای تعمیرات با در دست داشتن اطلاعات صحیح (مثلاً سازنده و شماره قطعه یدکی و یا شرح

<sup>20</sup> Computerized Maintenance Management System

بررسی‌های ساختاریافته تحلیل ریشه‌ای خرابی مشارکت دارند.

(۶) تکنیک‌های نگهداری و تعمیرات بطور منظم مورد بررسی قرار می‌گیرند تا اطمینان حاصل شود که این تکنیک‌ها و زمان‌های اجرا و تکرارشان برای حالات شکست و خرابی بالقوه مناسب هستند.

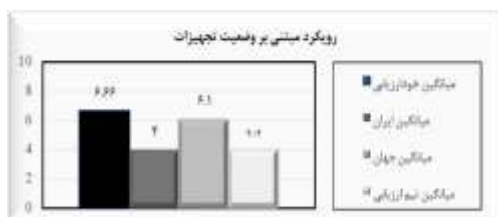
(۷) می‌دانیم کدام تجهیزات ما حساس‌تر و دارای اولویت هستند.

(۸) پیامدهای شکست‌های احتمالی از نظر تاثیرات بر محیط، سلامتی، ایمنی و هزینه مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.

(۹) تکنیک‌های نگهداری و تعمیرات جهت اطمینان از امکان‌پذیری فنی و صرفه اقتصادی ارزیابی می‌شوند.

(۱۰) اگر نتوانیم تکنیک نگهداری و تعمیرات مناسبی پیدا کنیم، تجهیز یا سیستم جهت کاهش پی‌آمدها یا احتمال رخداد شکست احتمالی مورد بازنگری و بازطراحی قرار می‌گیرد.

نمودار زیر نتایج حاصل از خودارزیابی را با میانگین امتیازات ملی و جهانی در این زمینه مقایسه می‌کند.



شکل ۱۰- مقایسه نمرات جنبه رویکرد مبتنی بر تجهیز (قابلیت اطمینان)

سازمان در این بخش که یکی از ارکان اساسی در نیل به تعالی در نگهداشت است، نمره پایینی را از منظر تیم مشاور خود دریافت نموده است که نشان‌دهنده وضعیت قابل بهبود سازمان در رویکردهای مبتنی بر تجهیزات دارد.

۴-۸-۱- راهبردهای کلان پیشنهادی مرتبط با جنبه سیستم‌های مدیریت و پشتیبانی

قابلیت اطمینان عملیاتی و مهندسی سیستم‌ها ابزاری برای دستیابی به ارزش بهینه از دارایی‌های فیزیکی در طول عمر تاسیسات هستند [۱]. توصیه‌های زیر می‌تواند در راستای بهبود وضعیت رویکردهای مبتنی بر تجهیز در سازمان موثر

۴-۷-۱- راهبردهای کلان پیشنهادی مرتبط با جنبه مدیریت مواد و قطعات یدکی

توصیه‌های زیر می‌تواند در راستای بهبود وضعیت مدیریت مواد و قطعات یدکی در سازمان موثر واقع شود:

(۱) یکپارچه‌سازی فرآیندهای تعیین نقطه سفارش، ذخیره اطمینان، ثبت ورود و خروج کالا، و ... با نرم‌افزار CMMS.

(۲) تعیین نقطه سفارش، مقدار بهینه سفارش و موجودی احتیاطی دقیق و مشخص برای مواد و قطعات پرمصرف.

(۳) شناسایی و تعیین تکلیف اقلام راکد. توصیه می‌شود در فواصل منظم، مثلاً سالانه و یا ۶ ماهه، موجودی مواد و قطعات مربوط به تعمیرات در انبار بررسی شود.

(۴) بهبود چیدمان، سازماندهی محوطه انبار و اجرای 5S.

۴-۷-۲- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه مدیریت مواد و قطعات یدکی

جدول ۸ فهرست پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در این جنبه را نشان می‌دهد.

۴-۸- جنبه رویکرد مبتنی بر تجهیز (قابلیت اطمینان)

گزاره‌های مرتبط با جنبه رویکرد مبتنی بر تجهیز (قابلیت اطمینان) عبارتند از:

(۱) تکنیک‌های نگهداری و تعمیرات در سازمان ما بر اساس یک رویکرد ساختار یافته ایجاد شده که الزامات کارکردی تجهیز، حالات، تاثیرات و پی‌آمدهای شکست (خرابی) را پوشش می‌دهند.

(۲) در زمان رخداد شکست، سوابق تجهیز جهت تعیین اینکه آیا قبلاً نیز خرابی‌های مشابه یا مرتبط رخ داده‌اند یا نه مورد بررسی قرار می‌گیرند.

(۳) خرابی‌های حساس یا تکراری جهت تعیین اینکه آیا تغییراتی در تکنیک‌های نگهداری و تعمیرات لازم است یا نه بررسی می‌شوند.

(۴) ما از یک تحلیل ساختاریافته علل ریشه‌ای شکست مانند  $FMEA^{21}$ ,  $RCA^{22}$ ,  $RCFA^{23}$  و غیره برای بررسی شکست‌های حساس یا تکراری استفاده می‌کنیم.

(۵) اپراتورها و پرسنل نگهداری و تعمیرات در تحلیل‌ها و

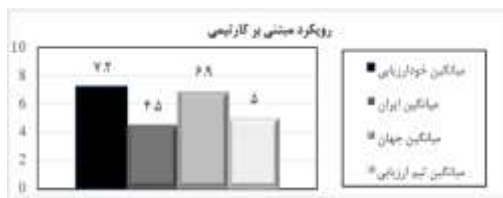
<sup>23</sup> Root Cause Failure Analysis

<sup>21</sup> Failure Mode and Effects Analysis

<sup>22</sup> Root Cause Analysis

واقع شود:

- (۴) تدوین دستورالعمل بازنگری تکنیک‌های نگهداشت بر اساس یک رویکرد ساخت‌یافته مثل RCM<sup>24</sup> و بازنگری مستمر تکنیک‌ها به منظور بهبود مستمر با توجه به چرخه عمر دارائی‌ها.
  - (۵) تدوین دستورالعمل اجرایی جهت به‌کارگیری تحلیل علل ریشه‌ای خرابی برای خرابی‌ها و حوادث حساس و پراهمیت.
  - (۶) انجام تحلیل حساسیت تجهیزات (Criticality Analysis) بر مبنای روش‌های ساختاریافته.
  - (۷) انجام مطالعات هزینه چرخه عمر (LCC<sup>25</sup>).
  - (۸) تحلیل هزینه‌های چرخه عمر به عنوان یکی از ارکان مدیریت دارائی بر مبنای شواهد (EBAM<sup>26</sup>) شامل مجموعه‌ای از مطالعات و تحلیل‌هایی است که سعی دارد با تخمین عمر اقتصادی، وضعیت عمر فعلی تجهیزات منتخب را به نسبت عمر اقتصادی آن‌ها روشن نماید.
  - (۹) مدیریت دارائی بر مبنای شواهد می‌تواند در تمامی چرخه عمر و نه فقط صرفاً مربوط به دوران بهره‌برداری به‌کار گرفته شود.
- ۴-۸-۲- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه مدیریت مواد و قطعات یدکی
- جدول ۹ فهرست پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در این جنبه را نشان می‌دهد.
- ۴-۹- جنبه مدیریت دارائی‌های فیزیکی بر پایه شواهد (رویکرد مبتنی بر کار تیمی)
- سوال‌ات مرتبط با جنبه کار تیمی به شرح زیر هستند:
- (۱) رویکرد ما برای ایجاد و توسعه تکنیک‌های نت شامل جلسات گفتگوی گروهی با کارکنان و سرپرستان بهره‌برداری و نت، و با کمک منابع فنی است.
  - (۲) پس از تدوین تکنیک نت، بر اساس سطح مهارت مورد نیاز؛ مناسب‌ترین افراد و منابع برای انجام نت تعیین می‌شوند.
  - (۳) جهت انجام تعمیرات و نگهداری تجهیزات، گروه‌های بهره‌بردار و نت با هم کار می‌کنند.
  - (۴) ممکن است انجام فعالیت‌های تمیزکاری، روغن‌کاری،



شکل ۱۱- مقایسه نمرات جنبه رویکرد مبتنی بر کار تیمی

یکی از ارکان اصلی مدیریت دارائی بر مبنای شواهد رویکردهای مبتنی بر کارگروهی می‌باشد که به نوعی لازمه بلوغ فرآیندهای مرتبط با این جنبه در حرکت از ساختار سنتی به نوین خواهد بود. هرآنچه که کارکنان در راه رسیدن به اهداف سازمانی نظیر برنامه‌ریزی و زمان‌بندی کار، اجرای برنامه‌های نگهداشت، و دیگر فعالیت‌های تخصصی انجام می‌دهند را می‌توان مهارت‌های سخت نامید [۲۰]. بنابراین برای اینکه فرهنگ کاری موجود را تغییر دهیم باید درک درستی از این مهارت‌ها داشته باشیم و به صورت پیش نیاز اجرا کنیم. هشت عنصر تغییر شامل

<sup>26</sup> Evidence-Based Asset Management

<sup>24</sup> Reliability-Centered Maintenance

<sup>25</sup> Life Cycle Costing

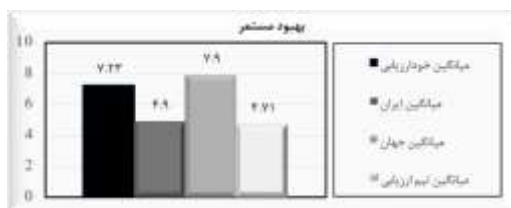
رهبری، فرآیند کار، ساختار، یادگیری گروهی، فناوری، ارتباطات، روابط متقابل و پاداش است که ارتباط تنگاتنگی با چهار عنصر فرهنگ ارزش‌ها، الگوها، آئین‌نامه‌ها و زیرساخت‌های فرهنگی دارند. لازم است در این مسیر شایستگی افراد بر اساس‌های تکنیک‌های نگهداشت علاوه بر اندازه‌گیری نقش هریک در میزان دستیابی مشخص شود. رهبری سازمان نقش تعیین‌کننده‌ای در انگیزش کارکنان و پرسنل تولید و پشتیبانی خواهد داشت [۲۱].

۴-۹-۱- راهبردهای کلان پیشنهادی مرتبط با جنبه مدیریت دارائی مبتنی بر شواهد

توصیه‌های زیر می‌تواند در راستای بهبود وضعیت رویکردهای مبتنی بر کار تیمی در سازمان موثر واقع شود:

- ۱) به‌کارگیری فناوری‌های هوشمند و ابزارهای مناسب جهت استفاده از بستر داده‌ها در راستای EBAM.
- ۲) تشکیل تیم‌های تخصصی جهت تعیین ارتباط بین ۸ عنصر تغییر و ۴ عنصر فرهنگ در سازمان.
- ۳) تأمین زیرساخت‌های فناورانه جهت بستر اطلاعاتی بهنگام در راستای یادگیری گروهی.
- ۴) تشکیل تیم‌های کاری کوچک و مستقل حل مسئله جهت بهبود فرهنگ کارگروهی.
- ۵) شناسایی و ترویج فعالیت‌هایی که بهره‌برداران می‌توانند برای نگهداری از دارایی‌ها انجام دهند جهت ارتقاء سطح مشارکت بهره‌برداران در فعالیت‌های نت.
- ۶) ترویج آموزش‌های چندمهارته به منظور ارتقاء کارایی و انعطاف‌پذیری کارکنان نت.
- ۷) پشتیبانی مدیریت از تلاش‌های اپراتورها و پرسنل نت با سیستم‌های انگیزشی و تشویق به موقع.

نمودار زیر مقایسه امتیازات کسب شده در خودارزیابی جنبه کار تیمی را با میانگین امتیازات ملی و جهانی در این جنبه نشان می‌دهد.



شکل ۱۲- مقایسه نمرات جنبه بهبود مستمر

بر اساس مشاهدات، مستندات و مصاحبه انجام شده در سازمان، شناسایی و تدوین فرآیندها به صورت مناسب انجام نشده است. بدین سبب مسیر تعالی نگهداشت در مدیریت دارائی‌های فیزیکی شرکت توزیع نیروی برق قزوین را می‌توان به صورت متوازن همه جنبه‌ها با پیاده‌سازی چنین رویکردی از ساختار وظیفه‌ای به فرآیندی پیمایش کرد.

۴-۹-۲- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه مدیریت دارائی مبتنی بر شواهد

جدول ۱۰ فهرست پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در این جنبه را نشان می‌دهد.

۴-۱۰- جنبه بهبود مستمر (رویکردهای مبتنی بر فرآیند)

گزاره‌های مرتبط با جنبه بهبود مستمر به شرح زیر هستند:

- ۱) نمودارهای گردش کار، نگهداری و تعمیرات، و فرایندهای مدیریت مواد تدوین شده و موجود هستند.
- ۲) فرایندها به‌طور منظم بازبینی می‌شوند تا هر چه

است و می‌تواند به‌عنوان نقطه آغاز جلسات هم‌فکری جهت هم‌راستاسازی دیدگاه‌ها تلقی گردد.

در یک نگاه اجمالی آشکار است که سازمان در کدام جنبه و به چه میزان نیاز به بهبود داشته و می‌بایستی اهداف عینی در قالب پروژه‌های بهبود و اقدامات اجرایی تعریف و با توجه به بلوغ سازمان به صورت گام به گام و در فازهای مشخص به مرحله اجرا در آیند. برای پیاده‌سازی این اهداف می‌بایستی استراتژی‌های شرکت و همچنین محدودیت‌های منابع را در نظر داشته و سپس اقدام به اولویت‌بندی این پروژه‌ها و اقدامات نمود. شرکت گروه کارشناسان ایران طی مراحل سیستماتیک در این گام ورود کرده و با کمک خبرگان شرکت توزیع نیروی برق قزوین و محوریت کمیته دارائی‌های فیزیکی با استفاده از رویکرد TOPSIS نسبت به اولویت‌بندی پروژه‌های منتج در حوزه‌های قابل بهبود اقدام کرده که نتایج در بخش بعدی گردآوری شده است.

#### ۶- فهرست اقدامات و پروژه‌های پیشنهادی و اولویت‌بندی آنها

در این بخش ابتدا فهرست اقدامات و پروژه‌های بهبود پیشنهادی برگرفته از زمینه‌های قابل بهبود در هر یک از ده جنبه خودارزیابی با رویکرد مدل آپ‌تایم تهیه شده و سپس با توجه به نظرات خبرگان و کمیته مدیریت دارائی‌های فیزیکی، اولویت‌بندی پروژه‌های بهبود انجام گرفته است. لازمه پیاده‌سازی پروژه‌های بهبود، استفاده از افراد خبره و آموزش‌دیده و دارای شایستگی و صلاحیت احراز شده می‌باشد که خود ضامن موفقیت در دستیابی به اهداف کلان پروژه مدیریت دارائی‌های فیزیکی خواهد بود. در این فاز می‌بایستی از پروژه‌های ساده شروع کرد که نتایج به صورت ملموس برای مدیران و کارکنان قابل مشاهده باشد. در این قسمت همه کارکنان علاقه‌مند شده و به آینده شرکت امیدوار خواهند بود. با تمرکز بر بهبود مستمر و مدیریت تغییر مناسب می‌توان در طی بازه‌های زمانی مشخص که در جدول زمان‌بندی پیاده‌سازی نظام تعالی مدیریت دارائی‌های فیزیکی در قسمت بعد مشخص می‌شود شاهد استقرار کامل این سیستم و دستیابی به مقام سرآمدی در بین شرکت‌های رقیب و هم‌تراز باشید. مجموع تعداد پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی ۵۲ عدد می‌باشد که در سه فاز اجرایی گنجانده شده است. این پروژه‌ها و اقدامات با در نظر گرفتن میزان سهل‌الوصول

#### ۴-۱۰-۱- راهبردهای کلان پیشنهادی مرتبط با جنبه بهینه‌سازی فرایندهای نت

توصیه‌های زیر می‌تواند در راستای بهبود وضعیت رویکردهای مبتنی بر فرایند در سازمان موثر واقع شود:

(۱) شناسایی و تدوین فرایندهای موجود در سازمان به کمک روش‌های ساخت‌یافته موجود.

(۲) لازم است شرح وظایف کارکنان مطابق فرآیندها تعریف و تصویب گردد.

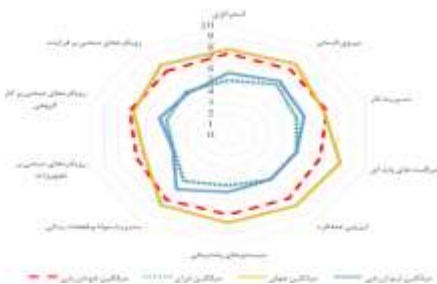
(۳) در هنگام ترسیم شمای فرآیندها، استفاده از نوعی تکنیک ترسیم ساده فعالیت‌ها و گردش کارها مانند نمودارهای بلوکی کفایت می‌کند.

#### ۴-۱۰-۲- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه بهبود مستمر

جدول ۱۱ فهرست پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در این جنبه را نشان می‌دهد.

#### ۵- تهیه نقشه راه استقرار نظام مدیریت دارائی‌های فیزیکی

با جمع‌بندی نتایج حاصل از ارزیابی جنبه‌های ده‌گانه مدل ارزیابی مدیریت دارائی‌های فیزیکی بر اساس نظام‌نامه توانیر، شرایط فعلی سازمان و نقاط قابل بهبود در نمودار شکل (۱۳) ترسیم گردیده است.



شکل ۱۳- نتیجه کلی ارزیابی مدیریت دارائی‌های فیزیکی در جنبه‌های ده‌گانه مدل آپ‌تایم

در برخی جنبه‌ها، اختلاف قابل توجهی بین میانگین نمرات ارزیابی کارکنان و تیم مشاور مشاهده گردید. دلیل اصلی این اختلاف سختگیری گروه ارزیاب می‌باشد. دلایل دیگری نیز می‌تواند عامل این اختلاف باشد از جمله درک متفاوت از معیارها، سطح انتظارات حرفه‌ای بالاتر نزد مشاوران، یا آشنایی محدود کارکنان با مفاهیم ساختاریافته مدل آپ‌تایم. وجود چنین تفاوت‌هایی در ارزیابی‌های ترکیبی، موضوعی رایج در پروژه‌های استقرار نظام مدیریت دارائی

آنها مشخص شدند به هر گزینه براساس هر شاخص نمره‌ای تعلق می‌گیرد. این مقادیر می‌تواند براساس آمارهای موجود باشید یا براساس دیدگاه خبرگان تعیین شود. چنانچه از دیدگاه خبرگان برای نمره‌دهی استفاده شود می‌توان از منطق فازی برای حل مسئله به روش تاپسیس فازی کمک گرفت. در رتبه‌بندی گزینه‌ها به روش TOPSIS گزینه‌هایی که بیشترین تشابه را با راه‌حل ایده آل داشته باشند، رتبه بالاتری کسب می‌کنند.

#### ۸- نقشه راه پیاده‌سازی مدیریت دارائی‌های

##### فیزیکی در شرکت توزیع نیروی برق قزوین

نقشه راه پیاده‌سازی مدیریت دارائی‌های فیزیکی در شرکت نیروی برق قزوین در سه فاز برنامه‌ریزی شده است. مدت اجرای فعالیت‌های هر فاز ۱/۵ سال در نظر گرفته شده است. در ادامه هر یک از این فازها به صورت جداگانه توضیح داده می‌شوند.

فاز ۱: توسعه زمینه‌های فرهنگی و تقویت زیرساخت‌ها (مطابق با فازهای آگاهی و درک در نظامنامه توانیر) فعالیت‌های آگاه‌سازی و پروژه‌ها و اقدامات ساده‌تر به جهت لزوم اجرای موثر و افزایش انگیزه از طریق کسب نتیجه‌های ملموس و سریع برای کارکنان و مدیران سازمان، در گروه اول قرار گرفته شده‌اند.

جدول ۱۲ برنامه زمان‌بندی این فعالیت‌ها را نشان می‌دهد. هر یک از ستون‌های زمانی در این جداول نشان‌دهنده یک بازه ۳ ماهه بوده و در کل یک دوره ۱/۵ ساله را پوشش می‌دهند.

فاز ۲: بهبود فرایندهای گردش و کنترل کار (مطابق با فازهای شایستگی در نظامنامه توانیر)

پس از تقویت محورهای زیرساختی سازمان که در فاز اول صورت گرفته است، در فاز دوم ستون‌های سیستم‌های اطلاعاتی تقویت شده و فرآیندهای گردش و کنترل کار سامان می‌یابند. این فاز بیش از هر چیز دربرگیرنده فعالیت‌های مربوط به نهادینه کردن انجام تحلیل‌های تخصصی و استقرار سامانه‌های مدیریتی و یکپارچه‌سازی آنها است. جدول ۱۳ برنامه زمان‌بندی فعالیت‌های این فاز را نشان می‌دهد.

فاز ۳: دستیابی به سطح تعالی سازمانی در زمینه مدیریت دارائی‌های فیزیکی در شرکت توزیع نیروی برق قزوین

بودن و نیز ارتباط تقدم و تأخری در سه فاز اجرایی گنجانده شده‌اند که در جداول ۱۲ الی ۱۴ نمایش داده شده است. لازم به ذکر است با توجه به پویایی سیستم‌ها و چرخه تحولات درونی و محیطی سازمان‌ها، مدیر دارائی‌های فیزیکی شرکت توزیع نیروی برق قزوین می‌بایستی به صورت مدون درصد تحقق پیشرفت پروژه‌های بهبود و اولویت‌بندی شده را در طی زمان با استفاده از تکنیک‌های نوین کنترل پروژه رصد کرده و در صورتی که بنا بر دلایل موجه نیاز به تمدید زمان این پروژه‌ها می‌باشد با تأیید بالاترین مقام سازمان نسبت به تخصیص منابع مجدد و به‌روزرسانی این برنامه زمان‌بندی اقدام نماید.

##### ۷- تهیه برنامه زمانبندی

پروژه‌ها و اقدامات بهبود در هر کدام از جنبه‌های ده‌گانه مدل تعالی آپ‌تایم با استفاده از رویکرد تاپسیس اولویت‌بندی شدند. بر طبق برآورد ارائه شده پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی حاصل از پروژه حاضر، مطابق با نظامنامه شرکت توانیر در قالب نقشه راه پیاده‌سازی مدیریت دارائی‌های فیزیکی در شرکت نیروی برق قزوین در ۳ فاز برنامه‌ریزی شده است که در این قسمت جزئیات آن ارائه می‌گردد.

##### ۷-۱- روش تاپسیس

تاپسیس یک روش تصمیم‌گیری چندشاخصه برای ارزیابی و اولویت‌بندی گزینه‌ها براساس معیارها با توجه به فاصله آنها از ایده‌آل‌های مثبت و منفی است. این روش توسط هوانگ و یون در سال ۱۹۸۱ پیشنهاد شد و خیلی زود در تصمیم‌گیری چندمعیاره جایگاه خود را پیدا کرد.

واژه TOPSIS<sup>27</sup> مخفف به معنی روش‌های ترجیح براساس مشابهت به راه حل ایده‌آل است. منطق زیربنایی این روش، راه‌حل ایده‌آل (مثبت) و راه‌حل ایده‌آل منفی را تعریف می‌کند. راه حل ایده‌آل (مثبت) راه حلی است که معیار سود را افزایش و معیار هزینه را کاهش می‌دهد. گزینه بهینه، گزینه‌ای است که کمترین فاصله از راه حل ایده‌آل و در عین حال دورترین فاصله از راه حل ایده‌آل منفی دارد. تاپسیس پس از روش ساده (SAW<sup>28</sup>) معرفی گردید و به روشی فراگیر در حل مسائل مبتنی بر ماتریس تصمیم تبدیل شد. در این روش  $m$  گزینه بوسیله  $n$  شاخص ارزیابی می‌شود. پس از آنکه گزینه‌ها و شاخص‌های ارزیابی

<sup>28</sup> Simple Additive Weighting

<sup>27</sup> TOPSIS: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

دارد. برای بهبود این وضعیت موارد زیر پیشنهاد می‌گردد:

(۱) تخصیص منابع ویژه برای استقرار نظام مدیریت دارائی‌های فیزیکی براساس یک نظام بودجه‌بندی پروژه‌ای (۲) افزایش اختیارات شرکت‌های توزیع در تصمیم‌گیری‌های حوزه دارایی‌ها

(۳) محدودیت در ابلاغ تصمیمات و رویکردهای اجباری فراگیر توسط توانیر به همه شرکت‌های توزیع قبل از نظرخواهی و انطباق این تصمیمات با شرایط محیطی و عملیاتی ویژه آن‌ها

(۴) اعطای استقلال کافی به شرکت‌های توزیع برای برنامه‌ریزی مدیریت دارایی‌ها با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی، ژئوپلیتیک، نیروی انسانی و عمر تجهیزات هر استان

(۵) محاسبه شاخص‌های بلوغ سازمانی شرکت‌های توزیع در زمینه مدیریت دارائی‌های فیزیکی، رتبه‌بندی شرکت‌های توزیع و تخصیص پاداش‌های مادی و غیرمادی انگیزشی در این زمینه

(۶) بنا نهادن جوایز مدیریت دارائی‌های فیزیکی در سطوح مختلف در شرکت‌های توزیع و اعطای آن‌ها در فواصل زمانی سالانه.

فعالیت‌های این فاز شامل گام‌های نهائی بلوغ سازمانی شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین در مسیر تعالی خود بوده و پس از طی کردن این فاز سازمان در یک روند بهبود مستمر در مسیر بهینه‌گی تامین، بهره‌برداری، تعمیر و پشتیبانی تجهیزات قرار می‌گیرد. جدول ۱۴ برنامه‌زمان‌بندی فعالیت‌های پیشنهادی این فاز را نشان می‌دهد.

### ۹- پیشنهادات مربوط به مدیریت بالادستی

در پایان این گزارش به مواردی نیز اشاره می‌گردد که برای استقرار نظام مدیریت دارائی‌های فیزیکی در شرکت توزیع نیروی قزوین ضروری است ولی در مدل آپ‌تایم به آن‌ها اشاره نشده است. مدیران شرکت توزیع برق قزوین چالش‌ها و مشکلاتی را در جهت پیاده‌سازی نظام مدیریت دارائی‌های فیزیکی پیش رو دارند، تحلیل این چالش‌ها نشان می‌دهد که سطح اختیارات آن‌ها در رابطه با تخصیص منابع سازمانی در شرایط فعلی از کفایت کافی برای استقرار موفق و کامل نظام مدیریت دارائی‌های فیزیکی برخوردار نیست. علاوه بر این احساس عدم مالکیت دارائی‌ها توسط شرکت توزیع اثر مخربی بر احساس تعلق کارکنان به تجهیزات

جدول ۲- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه استراتژی

پروژه	اقدام	عنوان پروژه / اقدام بهبود پیشنهادی	زمینه‌های قابل بهبود
-	✓	تدوین بیانیه ماموریت، چشم‌انداز و خط‌مشی مدیریت دارائی‌های فیزیکی	به‌روزرسانی سیاست‌های (policy) مدیریت دارائی‌های فیزیکی
✓	-	تدوین و به‌روزرسانی سند استراتژی سازمان و سند استراتژی مدیریت دارائی‌های فیزیکی	وجود استراتژی مکتوب و مستند شده و تدوین ارکان جهت‌ساز شامل ماموریت، چشم‌انداز، اهداف سازمانی و ...
-	✓	توسعه درگاه‌های اطلاع‌رسانی	نحوه اطلاع‌رسانی و پذیرش استراتژی در سراسر سازمان
✓	-	انجام تحلیل هزینه‌های چرخه عمر (LCC)	محاسبات مرتبط با نرخ بازگشت سرمایه، آنالیز هزینه-فایده، هزینه‌یابی دوره عمر
-	✓	تدوین ماتریس تصمیم‌گیری برون‌سپاری	تعیین وضعیت ارتباط میان مزیت‌های رقابتی و اهمیت استراتژیک برای تعیین برون‌سپاری فعالیت‌های نت
✓	-	بودجه‌بندی نت و بودجه‌بندی بر مبنای صفر و مبتنی بر فعالیت (ABB)	تدوین برنامه‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت به همراه برنامه و بودجه مربوطه

جدول ۳- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه کارکنان

پروژه	اقدام	عنوان پروژه / اقدام بهبود پیشنهادی	زمینه‌های قابل بهبود
✓	-	اجرای پروژه‌های تغییر فرهنگ در سازمان	میزان مقاومت در برابر تغییر و سیستم‌های بهبود در رده‌های مختلف سازمان
-	✓	برنامه‌ریزی جلسات منظم بین واحدی	میزان و نوع ارتباط (به معنی تعامل، گفتگو و انتقال اطلاعات و تجربیات) بین سطوح مختلف اداری با یکدیگر
-	✓	بهبود در سیستم بررسی پیشنهادات	حمایت مدیریت از پیشنهادات مربوط به بهبود و فرهنگ سازمانی مثبت و الهام‌بخش
✓	-	پیاده‌سازی استانداردهای نظرسنجی و بازخورد اثربخش نتایج	تعیین سطح رضایت شغلی کارکنان (وضعیت پرداخت‌ها و سیستم جبران خدمت، مشوق‌ها)
✓	-	استقرار سیستم آموزشی شایسته‌محور و انجام نیازسنجی آموزشی (بر اساس جدول مهارت - شغل یا ماتریس شایستگی)	رویکرد سازمان به چند مهارتی شدن کارکنان نت

جدول ۴- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در مدیریت کار

پروژه	اقدام	عنوان پروژه / اقدام بهبود پیشنهادی	زمینه‌های قابل بهبود
✓	-	تدوین Job Plan	مکانیزم انجام عملیات‌های بهره‌برداری و نگهداشت تجهیزات و تاسیسات
-	✓	تدوین سیستم‌های گزارش‌گیری	ثبت داده‌های سوابق خرابی‌ها جهت تحلیل و پیشگیری از دوباره‌کاری‌ها
-	✓	مدل تعالی مخصوص تعمیرات اساسی	برنامه‌ریزی توقف‌ها، تعمیرات اساسی و پروژه‌ها جهت تخمین زمان و نیروی انسانی و مواد لازم
✓	-	پایش مستمر شاخص‌های عملکردی	رعایت محدوده مجاز عملیات‌های کنشی و واکنشی

جدول ۵- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه مراقبت‌های پایه‌ای

پروژه	اقدام	عنوان پروژه / اقدام بهبود پیشنهادی	زمینه‌های قابل بهبود
-	✓	جلسات سالیانه بررسی تکنیک‌های نت	بازنگری مدون تکنیک‌های نگهداشت (با در نظر گرفتن تجهیزات بک‌آپ و موازی)
✓	-	انجام تحلیل‌های مناسب جهت شناسایی الگوی خرابی تجهیزات	عدم شناسایی الگوهای خرابی تجهیزات
✓	-	شناسایی فواصل بین خرابی بالقوه تا خرابی کارکردی (P-F) و تنظیم فواصل بازرسی متناسب با آن	انجام اقدام اصلاحی از لحظه کشف خرابی‌های بالقوه در روش‌های نت اقتضایی
✓	-	اولویت‌بندی تجهیزات و استفاده از بستر هوشمند	میزان تمرکز بر فعالیت‌های نگهداشت پیش‌اقدام و پیش‌بینانه
✓	-	پایاده‌سازی بازرسی مبتنی بر ریسک (RBI)	در نظر گرفتن ریسک، هزینه و عملکرد تجهیزات در زمان اجرای عملیات نگهداشت
✓	-	پایاده‌سازی نظام آراستگی محیط کار (5S)	آراستگی فضای ادارات، انبار و انبارک‌ها
✓	-	پایاده‌سازی نت خودگردان	میزان تمرکز بر فعالیت‌های اپراتورهای نت

جدول ۶- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه مدیریت عملکرد

پروژه	اقدام	عنوان پروژه / اقدام بهبود پیشنهادی	زمینه‌های قابل بهبود
✓	-	به‌روزرسانی و ممیزی شاخص‌های عملکردی و استراتژیک	تکمیل، توسعه و تحلیل شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI)
✓	-	ایجاد داشبوردهای مدیریتی - توسعه کارت امتیازی متوازن (BSC)	استفاده به هنگام از نتایج شاخص‌های عملکردی و استراتژیک
-	✓	ایجاد مکانیزم تدوین شاخص‌ها با مشارکت کارکنان و به‌روزرسانی شرح وظایف	میزان مشارکت کارکنان در فرایند تدوین و توسعه شاخص‌های عملکرد
-	✓	الگوبرداری و بهینه‌سازی	مقایسه وضعیت عملکرد سازمان با سایر رقبا و یا سازمان‌های بیرونی
-	✓	تدوین مکانیزم تقدیر بر اساس نتایج شاخص فرآیندی	میزان اثرگذاری نتایج شاخص‌های عملکردی و استراتژیک بر فرآیندهای کاری

جدول ۷- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه سیستم‌های مدیریت و پشتیبانی

پروژه	اقدام	عنوان پروژه / اقدام بهبود پیشنهادی	زمینه‌های قابل بهبود
-	✓	ممیزی سیستم‌های اطلاعاتی موجود از لحاظ کارایی و اثربخشی، کاربرپسندی، راهنما و...	وجود سیستم‌ها و سامانه‌هایی اطلاعاتی مختلف
✓	-	تدوین سیستم یکپارچه بانک‌های داده‌ای موجود و ایجاد سیستم‌های خبره	بانک داده‌ای گسترده در بستر شبکه اینترنت
✓	-	پیاده‌سازی سیستم کدینگ قطعات و تجهیزات	وجود تجهیزات مختلف و کمبود اطلاعات شناسنامه‌ای
-	✓	شناسایی و کاربردی کردن تجهیزات پایش وضعیت خاص صنعت توزیع نیروی برق	نیاز به سخت‌افزارهایی جهت پایش وضعیت در راستای سامانه‌های هوشمند
-	✓	بازبینی کفایت ماژول‌های سامانه‌ها	نیاز به نوآوری در سامانه‌های اطلاعاتی موجود
✓	-	اسقرار سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP)	استفاده بهینه از بستر داده‌ها جهت تصمیم‌گیری

جدول ۸- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه مدیریت مواد و قطعات یدکی

پروژه	اقدام	عنوان پروژه / اقدام بهبود پیشنهادی	زمینه‌های قابل بهبود
✓	-	پیاده‌سازی سیستم یکپارچگی سامانه‌ها	ارتباط آنلاین موجود انبار، انبارک‌ها، سامانه‌های اطلاعاتی نظیر CMMS، مالی و...
✓	-	پیاده‌سازی 5S در انبار و سیستم تدارک کالا	تسریع در تعیین و تکلیف اقلام مازاد، تعمیرپذیر و اسقاط
-	✓	بازبینی فرآیندهای ارسال و دریافت کالاهای تعمیرپذیر	زمان‌بندی دقیق جهت کالاهای تعمیرپذیر
-	✓	محاسبه کارایی کارکنان بخش نت(زمان آچار بدست)	سطح سرویس‌دهی انبار
✓	-	رویکرد سفارش/تولید اقتصادی EOQ و EPQ	نقطه سفارش بهینه موجودی قطعات برای عدم مواجهه با کمبود
✓	-	ایجاد زنجیره تامین پایدار در راستای مدیریت دارائی‌های فیزیکی	فرآیند زنجیره تامین می‌بایستی مطابق الزامات مدیریت دارائی‌های فیزیکی باشد

جدول ۹- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه مدیریت مواد و قطعات یدکی

پروژه	اقدام	عنوان پروژه / اقدام بهبود پیشنهادی	زمینه‌های قابل بهبود
✓	-	پیاده‌سازی نگهداشت مبتنی بر قابلیت اطمینان (RCM)	بازنگری تکنیک‌های نگهداشت
✓	-	پیاده‌سازی تحلیل علل ریشه‌ای خرابی‌ها (RCFA)	کاربردی کردن تحلیل علل ریشه‌ای خرابی‌ها و توقفات اضطراری
✓	-	انجام تحلیل حساسیت برای تجهیزات حساس (Criticality Analysis)	پایش قابلیت اطمینان تجهیزات حساس
✓	-	پیاده‌سازی فرآیندهای LCC در همه کارکردها	انجام مطالعات هزینه چرخه عمر
-	✓	بازنگری دستورالعمل‌های مدیریت ریسک و انجام باطرراحی	ارزیابی پیامدهای اقتصادی، زیست‌محیطی و ایمنی خرابی‌های محتمل

جدول ۱۰- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه مدیریت دارایی مبتنی بر شواهد

پروژه	اقدام	عنوان پروژه / اقدام بهبود پیشنهادی	زمینه‌های قابل بهبود
✓	-	تدوین شاخص‌های نگهداشت مبتنی بر EBAM	سوابق بهبود مستمر منتج از نتایج پایش‌ها و تصمیم‌های مبتنی بر داده‌های بستر هوشمند
✓	-	پیاده‌سازی پروژه همگام‌سازی فرهنگ سازمانی	تشکیل تیم‌های تخصصی جهت تعیین ارتباط بین ۸ عنصر تغییر و ۴ عنصر فرهنگ در سازمان
-	✓	تدوین کارراه مرتب با کارکنان چندمهارته به همراه سیستم‌های انگیزشی مربوطه	افزایش مهارت و بهره‌وری کارکنان
✓	-	میزان بهبود حاصل شده در کیفیت یا نرخ خدمات(نمونه فرآیند جستجوی شکست)	شناسایی روش‌های بهبود عملکرد تجهیزات توسط اپراتورها (شامل باز طراحی)
-	✓	جلسات مدون در دوره زمانی مشخص به همراه صورت‌جلسات مرتبط با بهبود و استفاده از رویکردهایی نظیر طوفان فکری و... جهت تصمیم‌گیری	برگزاری جلسات مدیریتی درون‌واحدی و جلسات راهبردی(سازمانی) به صورت منظم
-	✓	مشارکت مدیران ارشد در جلسات TPM	میزان تعهد مدیریت ارشد به سیستم‌های بهبود و کار تیمی

جدول ۱۱- پروژه‌ها و اقدامات پیشنهادی در جنبه بهبود مستمر

پروژه	اقدام	عنوان پروژه / اقدام بهبود پیشنهادی	زمینه‌های قابل بهبود
✓	-	پیاده‌سازی پروژه مدیریت فرآیندهای کسب و کار (BPM)	شناسایی و تدوین فرآیندهای موجود در سازمان به کمک روش‌های ساخت‌یافته موجود و سپس مدیریت فرآیندهای کسب و کار (BPM)
✓	-	تدوین و بازنگری مستمر ماتریس‌های تصمیم‌گیری برون‌سپاری	میزان برون‌سپاری در مواردی که حجم کار فراتر از منابع موجود است.
✓	-	به‌روزرسانی مکانیزم ارزیابی عملکرد(نمونه کارت امتیازی متوازن) و میزان تحقق اهداف بلندمدت	برقراری ارتباط بین فرآیندهای کسب و کار و اهداف استراتژیک

جدول ۱۲- فعالیت‌های فاز اول

ردیف	نام اقدام / پروژه	ردیف	نام اقدام / پروژه
۱	تدوین بیانیه مأموریت، چشم‌انداز و خط‌مشی مدیریت دارایی‌های فیزیکی	۱۵	به‌روزرسانی و ممیزی شاخص‌های عملکردی و استراتژیک
۲	توسعه درگاه‌های اطلاع‌رسانی	۱۶	ایجاد داشبوردهای مدیریتی- توسعه کارت امتیازی متوازن (BSC)
۳	تدوین ماتریس تصمیم‌گیری برون‌سپاری	۱۷	ایجاد مکانیزم تدوین شاخص‌ها با مشارکت کارکنان و به‌روزرسانی شرح وظایف
۴	تدوین و به‌روزرسانی سند استراتژی سازمان و سند استراتژی مدیریت دارایی‌های فیزیکی	۱۸	ممیزی سیستم‌های اطلاعاتی موجود از لحاظ کارایی، اثربخشی، کاربرپسندی، راهنما و ...
۵	برنامه‌ریزی جلسات منظم بین واحدی	۱۹	شناسایی و کاربردی کردن تجهیزات پایش وضعیت خاص صنعت توزیع نیروی برق
۶	بهبود در سیستم بررسی پیشنهادات	۲۰	بازبینی کفایت ماژول‌های سامانه‌ها
۷	اجرای پروژه‌های تغییر فرهنگ در سازمان	۲۱	پیاده‌سازی سیستم کدینگ قطعات و تجهیزات
۸	پیاده‌سازی استانداردهای نظرسنجی و بازخورد اثربخش نتایج	۲۲	پیاده‌سازی SS در انبار و سیستم تدارک کالا
۹	تدوین سیستم‌های گزارش‌گیری	۲۳	بازبینی فرآیندهای ارسال و دریافت کالاهای تعمیراتی
۱۰	تدوین JOP PLAN	۲۴	محاسبه کارایی کارکنان بخش نت (زمان آچار به دست)

جدول ۱۲- فعالیت‌های فاز اول

ردیف	نام اقدام / پروژه	ردیف	نام اقدام / پروژه
۱۱	برگزاری جلسات سالیانه بررسی تکنیک‌های نت	۲۵	داشتن رویکرد سفارش / تولید اقتصادی EPQ و EOQ
۱۲	اولویت‌بندی تجهیزات و استفاده از بستر هوشمند	۲۶	تدوین کارراه مرتب با کارکنان چندمهارته به همراه سیستم‌های انگیزشی مربوطه
۱۳	پیاده‌سازی نظام آراستگی محیط کار 5S	۲۷	مشارکت مدیران ارشد در جلسات TPM
۱۴	پیاده‌سازی نت خودگردان	۲۸	جلسات مدون در دوره زمانی مشخص به همراه صورتجلسات مرتبط با بهبود و استفاده از رویکردهایی نظیر طوفان فکری و ... جهت تصمیم‌گیری

جدول ۱۳- فعالیت‌های فاز دوم

ردیف	نام اقدام / پروژه	ردیف	نام اقدام / پروژه
۱	پیاده‌سازی پروژه مدیریت فرایندهای کسب و کار (BPM)	۱۰	تدوین سیستم یکپارچه بانک‌های داده‌ای موجود و ایجاد سیستم‌های خیره
۲	انجام تحلیل هزینه‌های چرخه عمر (LCC)	۱۱	ایجاد زنجیره تامین پایدار در راستای مدیریت دارایی‌های فیزیکی
۳	بودجه‌بندی نت و بودجه‌بندی بر مبنای صفر و مبتنی بر فعالیت (ABB)	۱۲	پیاده‌سازی تحلیل علل ریشه‌ای خرابی‌ها (RCFA)
۴	استقرار سیستم آموزش کارکنان شایسته و نیازسنجی آموزشی (بر اساس جدول مهارت- شغل یا ماتریس شایستگی)	۱۳	شناسایی فواصل بین نشانه‌های خرابی تا خرابی کارکردی (P-F) و تنظیم فواصل بازرسی متناسب با آن
۵	پایش مستمر شاخص‌های عملکردی	۱۴	انجام تحلیل حساسیت برای تجهیزات حساس (Criticality Analysis)
۶	انجام تحلیل‌های مناسب جهت شناسایی الگوی خرابی تجهیزات	۱۵	بازنگری دستورالعمل‌های مدیریت ریسک و انجام بازرسی
۷	پیاده‌سازی بازرسی مبتنی بر ریسک (RBI)	۱۶	تدوین شاخص‌های نگهداشت مبتنی بر EBAM
۸	الگوبرداری و بهینه‌کاو	۱۷	پیاده‌سازی پروژه همگام‌سازی فرهنگ سازمانی
۹	تدوین مکانیزم تقدیر بر اساس نتایج شاخص فرایندی	۱۸	به‌روزرسانی مکانیزم ارزیابی عملکرد (نمونه کارت امتیازی متوازن) و میزان تحقق اهداف بلندمدت

جدول ۱۴- فعالیت‌های فاز سوم

ردیف	نام اقدام / پروژه	ردیف	نام اقدام / پروژه
۱	استقرار ERP	۴	پیاده‌سازی فرایندهای LCC در همه کارکردها
۲	پیاده‌سازی سیستم یکپارچه سامانه‌ها	۵	بهبود کیفیت و نرخ خدمات (مثلا با روش فرایند جستجوی شکست جهت بازنگری / طراحی مجدد)
۳	پیاده‌سازی نگهداشت مبتنی بر قابلیت اطمینان (RCM)	۶	بازنگری دستورالعمل‌های مدیریت ریسک و انجام بازرسی

## ۱۰- نتیجه‌گیری

با بررسی مدل‌های متعدد مدیریت دارایی‌های فیزیکی از جمله تکنیک PAS 55 و با در نظر گرفتن مشخصه‌های کاربردی هر یک از آنها، در نهایت مدل آپ‌تایم بر مبنای توصیه شرکت توانیر جهت ارزیابی سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی شرکت توزیع برق قزوین انتخاب گردید [۲۳]. تحقیق حاضر حاصل اجرای عملیاتی ارزیابی دارایی‌های فیزیکی این شرکت می‌باشد که طی چهار فاز اجرایی در ده جنبه مدل تعالی آپ‌تایم انجام شده است. میزان اجرا و شواهد موجود در سازمان مربوط به هر یک از جنبه‌های ده گانه با دقت توسط تیم اجرایی بررسی شده و نتایج در یک مجموعه داده مدیریت شده ثبت گردید. داده‌های به دست آمده توسط تکنیک‌هایی جمع‌بندی و صحت‌گذاری شده و سپس بر مبنای این نتایج وضعیت سازمان در هر جنبه مشخص شده و امتیاز مورد نظر تخصیص داده شد.

تیم اجرایی با در نظر گرفتن اطلاعات به دست آمده از ارزیابی‌ها و همچنین شرایط فعلی شرکت برق قزوین که از ممیزی‌های متعدد تشخیص و تحلیل گردید، اقدام به تعریف پروژه‌ها و فعالیت‌های بهبود در هر زمینه نمود. این پروژه‌ها و اقدامات بهبود در نهایت با استفاده از تکنیک TOPSIS امتیازبندی شده و در اختیار سازمان قرار گرفت تا برنامه ریزی‌های آتی جهت پیاده‌سازی آنها صورت گیرد.

با توجه به اشتراک چالش‌ها و ساختارهای مدیریتی در شرکت‌های توزیع برق کشور، می‌توان مدل ارزیابی و نقشه راه ارائه‌شده در این پژوهش را با بومی‌سازی‌های جزئی در سایر شرکت‌های مشابه نیز به کار گرفت. این مدل می‌تواند مبنای طراحی ساختار بهبود دارایی‌های فیزیکی در سازمان‌های تجهیزمحمور دیگر مانند آب و فاضلاب، حمل‌ونقل ریلی و صنعت نفت نیز قرار گیرد.

## تقدیر و تشکر

از همکاری شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین کمال تشکر و سپاسگزاری را داریم.

## تعارض منافع

نویسنده اعلام می‌کند که در مورد انتشار این مقاله با عنوان "ارزیابی مدیریت دارایی‌های فیزیکی با استفاده از مدل

تعالی آپ‌تایم؛ مطالعه موردی شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین" تعارض منافع وجود ندارد.

## تأییدیه اخلاقی

نویسندگان متعهد میشوند تمامی مطالب، یافته‌های علمی نویسندگان می‌باشد و تاکنون برای چاپ در مجله و یا ارائه در سمیناری ارسال نشده است.

## مشارکت‌های نویسندگان

### محمد فرهادی:

نگارش پیش‌نویس اولیه مقاله (نگارش متن اصلی) انجام مرور سیستماتیک ادبیات و پیشینه پژوهش (جمع‌آوری، طبقه‌بندی و تحلیل تحقیقات پیشین) مشارکت در طراحی مدل ارزیابی و بومی‌سازی مدل آپ‌تایم برای صنعت برق

تدوین فهرست پروژه‌ها و اقدامات بهبود

مشارکت در اولویت‌بندی پروژه‌ها با روش TOPSIS

### محمود شهرخی:

طراحی کلی پژوهش و تعریف چارچوب ارزیابی نظارت بر اجرای فازهای چهارگانه ارزیابی (از فاز صفر تا فاز ۴)

تحلیل شکاف و مقایسه نتایج سازمان با میانگین ملی و جهانی

تدوین نقشه راه سه‌مرحله‌ای پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی

بازبینی نهایی و تأیید محتوای مقاله

ارتباط با مجله و پاسخگویی به داوران

### ایمان باورصاد صالح‌پور:

انجام مصاحبه‌های حضوری و غیرحضوری با کارکنان و مدیران شرکت

توزیع، جمع‌آوری و تحلیل کمی پرسشنامه‌های خودارزیابی

تدوین جداول اقدامات پیشنهادی در ده جنبه مدل آپ‌تایم انجام محاسبات اولویت‌بندی با روش TOPSIS و تهیه جداول زمان‌بندی فازهای سه‌گانه

## منابع مالی

منابع مالی توسط نویسندگان استفاده نشده است.

## مراجع

- [1] Schuman, Charles A., and Alan C. Brent. "Asset life cycle management: towards improving physical asset performance in the process industry." *International Journal of Operations & Production Management* 25, no. 6 (2005): 566-579.
- [2] Oyoo, Kennedy. "Automatic Data Validation and Testing for Enterprise Asset Management in the Power and Utilities industry." In *SoutheastCon 2021*, pp. 1-8. IEEE, 2021.
- [3] Maletič, Damjan, Hana Pačaiová, Anna Nagyová, and Matjaž Maletič. "The changing role of maintenance in physical asset management: Lessons from the Slovenian case study." In *Cases on optimizing the asset management process*, pp. 354-372. IGI Global Scientific Publishing, 2022.
- [4] Amadi-Echendu, Joe E., Roger Willett, Kerry Brown, Tony Hope, Jay Lee, Joseph Mathew, Nalinaksh Vyas, and Bo-Suk Yang. "What is engineering asset management?." In *Definitions, concepts and scope of engineering asset management*, pp. 3-16. London: Springer London, 2010.
- [5] Emmanouilidis, Christos, and Kari Komonen. "Physical asset management practices in industry: comparisons between Greece and other EU countries." In *IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems*, pp. 509-516. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2013.
- [6] Campbell, John D., James V. Reyes-Picknell, and Hyung Sik Kim. *Uptime: Strategies for excellence in maintenance management*. Crc Press, 2015.
- [7] Alhazmi, Naief. "A theoretical framework for physical asset management practices." *Facilities* 36, no. 3-4 (2018): 135-150.
- [8] Alquraiddi, Alya, and Mahmoud Awad. "Physical asset management for critical utilities—a systematic literature review." *IEEE Access* 12 (2024): 90644-90659.
- [9] Adegboye, Adeolu O. "Reliability Culture—The Key to a Reliable and Sustainable Asset Uptime." In *2024 Annual Reliability and Maintainability Symposium (RAMS)*, pp. 1-5. IEEE, 2024.
- [10] Maletič, Damjan, Matjaž Maletič, Basim Al-Najjar, and Boštjan Gomišček. "An analysis of physical asset management core practices and their influence on operational performance." *Sustainability* 12, no. 21 (2020): 9097.
- [11] Maletič, Damjan, Matjaž Maletič, Basim Al-Najjar, Katerina Gotzamani, Maria Gianni, T. Bartosz Kalinowski, and Boštjan Gomišček. "Contingency factors influencing implementation of physical asset management practices." *Organizacija* 50, no. 1 (2017): 3-16.
- [12] Sayyah, Ali, Amin Abbasi-Pooya, and Reza Baradaran Kazemzadeh. "A new multi-objective-multi-criteria model for determining physical asset management strategy based on maintenance and procurement factors." *European Journal of Industrial Engineering* 15, no. 2 (2021): 167-205.
- [13] Panegossi, Ana Carolina Gandini, and Ethel Cristina Chiari da Silva. "Asset management policy for equipment replacement." In *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. <https://doi.org/10.46254/SA02>, vol. 20210723. 2021.
- [14] Diop, Issa, Georges Abdul-Nour, and Dragan Komljenovic. "Overview of strategic approach to asset management and decision-making." *International Journal of Engineering Research & Technology* 10 (2021): 64-89.
- [15] Iran Electricity Generation, Transmission and Distribution Management Company, Tavanir Regulations, Coordination Deputy, Distribution Supervision Office, Tehran, Edition 01. (2019). (in Persian)
- [16] Standard, ISO 55000: Overview, principles and terminology.
- [17] Standard, ISO 55001: Management Systems – Requirements.
- [18] Standard, ISO 55002: Management Systems – Gridlines for the application of ISO 55001.
- [19] Ramezani, Saeed and Sedghi, Mahdia, trans. 2014. *The Practical Handbook of Maintenance Management*, By Adolfo Crespo Marquez, Business Publication, Tehran, first edition. (in Persian)
- [20] Zavashkiani, Ali, and Azadegan, Reza, trans. 2016. *Reliability – Centered Maintenance*, By John Mowbray, Ariana Ghalam Publications, Tehran, first edition. (in Persian)
- [21] Banki, Sara, Zavashkiani, Ali, and Rabiei, Mohsen, trans. 2015. *Improving Maintenance and Reliability*

through Cultural, By Steven Thomas,, Ariana Ghalam Publications, first edition. (in Persian)

[22] Standard, PAS 55 - 1: Specification for the optimized management of physical assets

[23] Standard, PAS 55 - 2: Guidelines for the application of PAS 55-1.