



شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر)

نظام نامه مدیریت دارایی‌های فیزیکی

مقام تصویب کننده: معاون هماهنگی توزیع شرکت توانیر

دریافت کنندگان سند:

- ☐ - کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر
- ☐ - دفتر مهندسی و راهبری شبکه (نظارت بر توزیع) شرکت توانیر
- ☐ - شرکت‌های توزیع نیروی برق

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع - دفتر مهندسی و راهبری شبکه -

ویرایش: ۰۱

مهرماه ۱۳۹۹

سایت توانیر: www.tavanir.org.ir/de

تهیه کننده: مجید برنگی امضاء	تأیید کننده: مسعود صادقی امضاء	تصویب کننده: غلامعلی رخشانی مهر امضاء
------------------------------------	--------------------------------------	---



فهرست مطالب

مقدمه

۷

فصل اول، معرفی مدیریت داراییهای فیزیکی..... ۹

مقدمه ۹

لزوم پیاده سازی مدیریت دارایی های فیزیکی در شرکت های توزیع نیروی برق..... ۱۱

اهداف مدیریت داراییهای فیزیکی..... ۱۲

تعریف مدیریت داراییهای فیزیکی..... ۱۳

دامنه ۱۳

انواع دارایی های فیزیکی در شرکت های توزیع نیروی برق..... ۱۳

مخاطبان..... ۱۴

تحول و تکامل مدیریت داراییهای فیزیکی..... ۱۵

مفاهیم اصلی در مدیریت داراییهای فیزیکی..... ۱۶

چرخه عمر دارایی های فیزیکی..... ۱۶

مجموعه داراییها..... ۱۷

تفاوت مدیریت داراییهای فیزیکی و سیستم مدیریت داراییهای فیزیکی..... ۱۷

فصل دوم، چارچوب مدیریت داراییهای فیزیکی..... ۱۹

مقدمه ۱۹

مدل مدیریت چرخه عمر داراییهای فیزیکی..... ۱۹

استراتژی..... ۲۰

برنامه..... ۲۲

ارزیابی و طراحی..... ۲۲

ساخت/ خرید..... ۲۳

بهره برداری..... ۲۳

نگهداشت..... ۲۴



۲۴	اصلاح و بهبود
۲۵	نوسازی / تعویض
۲۵	مدل تعالی مدیریت داراییهای فیزیکی
۲۷	جنبه های مدل بلوغ مدیریت داراییهای فیزیکی
۲۸	رهبری
۲۸	استراتژی
۳۰	کارکنان و تیمها
۳۱	سطح الزامات
۳۱	مدیریت کار
۳۲	مدیریت مواد و قطعات یدکی
۳۳	مراقبتهای پایه
۳۴	سیستمهای اطلاعاتی
۳۶	مدیریت عملکرد
۳۷	انتخاب تعالی
۳۷	مدیریت قابلیت اطمینان
۳۸	بهبود مستمر
۳۸	مدیریت داراییهای فیزیکی بر پایه شواهد (EBAM)
۳۹	ویژگیهای سازمانهای موفق در مدیریت داراییهای فیزیکی
۴۱	سیستم مدیریت ایزو برای مدیریت داراییهای فیزیکی
۴۴	فصل سوم، پیاده سازی مدیریت داراییهای فیزیکی
۴۴	مقدمه
۴۵	گام اول: کشف
۴۷	گام دوم: توسعه نقشه راه
۴۸	گام سوم: پیاده سازی برنامههای بهبود
۴۹	مدیریت تغییر



۵۰	مسیر تعالی در مدیریت داراییهای فیزیکی
۵۱	توانمند سازی سازمان
۵۱	تعمیم
۵۲	تعالی
۵۴	فصل چهارم، نقشها و ساختار حکمرانی مدیریت دارایی های فیزیکی
۵۴	مقدمه
۵۴	هدف، نقش و وظایف اصلی
۵۵	سمت‌های مورد نیاز جهت اجرای نقشهای اصلی مدیریت داراییهای فیزیکی
۵۸	ساختار حکمرانی مدیریت دارایی های فیزیکی
۶۰	ساختار مدیریتی مورد نیاز در شرکت های توزیع نیروی برق
۶۲	مراجع
۶۵	پیوست
۶۵	پیوست ۱: مدیریت داراییهای فیزیکی و هوشمند سازی
۶۵	الف) مدیریت دارایی های فیزیکی و شبکه هوشمند
۶۶	ب) مدیریت هوشمند داراییهای فیزیکی
۷۱	پیوست ۲: بخشی از شاخصهای عملکردی در مدیریت داراییهای فیزیکی
۷۵	پیوست ۳: سمت های اصلی و توانمندی های لازم در مدیریت داراییهای فیزیکی
۷۵	رهبر مدیریت دارایی ها
۷۶	مدیر دارایی ها
۷۷	کارشناس مسئول مدیریت دارایی‌های فیزیکی
۷۸	مشارکت کنندگان
۸۰	پیوست ۴: استانداردهای مرتبط به مدیریت داراییهای فیزیکی
۸۳	پیوست ۵: مدل‌های دیگر در مدیریت داراییهای فیزیکی
۸۴	مدل مفهومی مدیریت داراییهای فیزیکی
۸۶	هرم مدیریت نگهداشت وایرمن



فهرست شکل‌ها

- شکل ۱. تاثیر مدیریت داراییهای فیزیکی در صنایع مختلف ۹
- شکل ۲. تکامل مدیریت داراییهای فیزیکی و تفکر سازمانی ۱۶
- شکل ۳. ارتباط بین سیستم مدیریت داراییهای فیزیکی و مدیریت داراییهای فیزیکی ۱۸
- شکل ۴. مدل چرخه عمر دارایی های فیزیکی ۲۰
- شکل ۵. مسیر سازمان از خط مشی تا برنامه مدیریت دارایی های فیزیکی ۲۲
- شکل ۶. مدل تعالی آیتایم ۲۶
- شکل ۷. روند بلوغ مدیریت داراییهای فیزیکی و ویژگیهای هر سطح ۲۷
- شکل ۸. فرایند کلی مدیریت کار ۳۲
- شکل ۹. ارتباطات بین دو فرایند اصلی مدیریت کار و مدیریت قطعات یدکی ۳۳
- شکل ۱۰. مدیریت داراییهای فیزیکی به عنوان یک فرایند ۳۷
- شکل ۱۱. انطباق شروط هفتگانه استاندارد ایزو ۵۵۰۰۰ و چرخه مدیریت دمیینگ ۴۳
- شکل ۱۲. فرایند پیاده سازی مدیریت داراییهای فیزیکی ۴۴
- شکل ۱۳. مدل تعالی مدیریت داراییهای فیزیکی ۴۵
- شکل ۱۴. روش اولویت بندی برنامه های بهبود در مدیریت دارایی های فیزیکی ۴۸
- شکل ۱۵. پاسخ انسان به تغییر ۵۰
- شکل ۱۶: سه مرحله اصلی در مسیر تعالی مدیریت داراییهای فیزیکی ۵۳
- شکل ۱۷. نقش ارکان اصلی صنعت توزیع نیروی برق در پیاده سازی مدیریت داراییهای فیزیکی ۵۸
- شکل ۱۸. ساختار سازمانی مدیریت داراییهای فیزیکی ۶۱
- شکل ۱۹. چهارچوب شبکه هوشمند در شرکت توزیع نیروی برق BC Hydro ۶۵
- شکل ۲۰. مدل مفهومی مدیریت داراییهای فیزیکی ۸۵
- شکل ۲۱. ۳۹ موضوع مدیریت داراییهای فیزیکی در مدل مفهومی IAM ۸۵
- شکل ۲۲. هرم مدیریت نگهداشت وایرمن ۸۶



شکل ۲۳. نمودار ارزیابی با استفاده از روش وایرمن ۸۷

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱. محورهای هفتگانه و منتخب استراتژیهای مدیریت دارایی در نقشه راه صنعت برق کشور ۱۰
- جدول ۲. انواع داراییهای فیزیکی در شرکتهای توزیع نیروی برق ۱۳
- جدول ۳. تفاوت سازمان‌ها در بلوغ در مدیریت داراییهای فیزیکی ۴۰
- جدول ۴. ارتباط واحدهای کاری در مدیریت داراییهای فیزیکی و ساختار شرکتهای توزیع نیروی برق ۵۶
- جدول ۵. اسناد اصلی پشتیبان پیاده سازی مدیریت داراییهای فیزیکی ۵۹
- جدول ۶. منتخب شاخصهای عملکردی در مدیریت داراییهای فیزیکی ۷۱
- جدول ۷. منتخب استانداردهای مدیریت داراییهای فیزیکی ۸۰



مقدمه

شرکت‌های توزیع نیروی برق به جهت وسعت شبکه، همواره با چالش‌های خاصی در تامین برق پایدار و استاندارد برای مشترکین مواجه هستند. از جمله‌ی مهمترین مشکلات می‌توان به فرسوده شدن شبکه، افزایش و تغییر رفتار روز افزون بار مصرفی، تاثیرات تغییرات آب و هوا بر نوع و حجم مصرف، افزایش سطح انتظار مشترکان، تغییرات سریع فناوری و همچنین دشواری در تامین نیروی انسانی متخصص اشاره کرد. علاوه بر موارد نام برده شده، کم توجهی به بهره‌برداری و نگهداشت اصولی و نظام‌مند، مسبب ایجاد خسارت‌های مضاعف بر روی دارایی‌های شبکه و دیگر دارایی‌های سازمان شده است. خوشبختانه یکی از راهکارهای آزموده شده در سطح جهان برای مواجه با مجموعه این مشکلات در شرکت‌های دارایی محور، همچون شرکت‌های توزیع نیروی برق، پیاده‌سازی نظام و روش‌های نوین مدیریت دارایی‌های فیزیکی است. با پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی و حرکت به سمت تعالی در آن، می‌توان نوع جدیدی از تصمیم‌گیری را بر مبنای مدیریت بهینه سطح خدمات، هزینه‌ها و ریسک‌ها انتظار داشت.

خوشبختانه در سال‌های اخیر با تلاش‌های صورت گرفته در جامعه صنعتی و دانشگاهی کشور، دانش و تجارب ارزنده‌ای در حوزه مدیریت دارایی‌های فیزیکی در صنایع مختلف کشور شکل گرفته و در حال توسعه است. همگام با دیگر صنایع کشور، در صنعت برق و به ویژه در بخش توزیع نیز مجموعه گسترده‌ای از برنامه‌ها و پروژه‌های بهبود تعریف شده و در سطح شرکت‌های توزیع به اجرا در آمده است. مشاهده تاثیرات مطلوب اجرای این پروژه‌ها، باعث شتاب‌گیری حرکت شرکت‌های توزیع نیروی برق به سمت پیاده‌سازی گستره تر فنون و روش‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی گشته است. این اقبال همگانی، معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر را بر آن داشت تا با مشارکت برخی از شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور و مشاوران حوزه مدیریت دارایی‌های فیزیکی، اقدامات لازم برای تسريع و همراستاسازی فعالیت‌ها را در برنامه‌های خود قرار دهد. تدوین اسناد بالادستی همچون نظام نامه مدیریت دارایی‌های فیزیکی و تدوین راهنماهای کاربردی آن، در کنار برگزاری دوره های آموزشی سراسری نمونه‌هایی از برنامه‌های معاونت هماهنگی توزیع در ترویج پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی است.

بر همین اساس، سند جاری با عنوان نظام نامه مدیریت دارایی‌های فیزیکی شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور، با مجموعه اهداف ذیل تدوین شده است.

- ایجاد دانش و فهم مشترک در خصوص مفاهیم و مدل مدیریت چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی
- معرفی چارچوب، جنبه‌ها و مسیر حرکت به سمت تعالی در مدیریت بهینه چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی
- هم راستاسازی تلاش‌های شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور در پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- آشنایی با روش ارزیابی شرایط موجود سازمان و تدوین نقشه‌راه تعالی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی



- آشنایی بیشتر شرکت‌های توزیع نیروی برق با گستردگی وظایف، الزامات آموزشی و توسعه شایستگی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- ارائه پیشنهاد برای توسعه ساختارها و تشکیل کار گروه‌های پیاده‌سازی برنامه‌های بهبود در بخش‌های مختلف سازمان
- انتقال دانش به شرکت‌های توزیع نیروی برق در انتخاب مراجع مطالعاتی و استانداردهای مدیریت دارایی‌های فیزیکی

برای دستیابی به این اهداف در سند نظام نامه، پس از مقدمات به معرفی مدیریت دارایی‌های فیزیکی، سیر تکاملی آن و دامنه و مخاطبان اصلی پرداخته می‌شود. همچنین در فصل اول سند برای آشنایی بیشتر خوانندگان با مفاهیم پایه‌ای، از جمله مفهوم چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی، این مفاهیم و تفاوت‌های آن شرح داده خواهد شد. بر اساس این مفاهیم، اصول و چهارچوب مدیریت دارایی‌های فیزیکی در کل چرخه عمر آنها در فصل دوم معرفی می‌گردد. معرفی مدل بلوغ آبتایم و شرح جنبه‌های ده گانه آن بخشی دیگر از این فصل را تشکیل می‌دهد. در ادامه این مسیر، در فصل سوم سند به روش و گام‌های پیاده‌سازی و حرکت در مسیر بلوغ مدیریت دارایی‌های فیزیکی اشاره شده است. در این فصل نقشه راه کلی حرکت به سمت توسعه زیرساخت‌ها و تعالی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی شرح بیشتری داده شده است. اما حرکت به سمت تعالی بدون توسعه منابع انسانی و ساختارهای مدیریتی پشتیبان میسر نیست، به این مفاهیم، الزامات و ساختار مطلوب مدیریتی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی در فصل چهارم و پایانی سند پرداخته شده است. علاوه بر فصول اصلی سند نظام نامه، بنا بر اهمیت موضوع مدیریت دارایی‌های هوشمند و ابعاد آن توضیحات تکمیلی در بخش اول پیوست‌ها ارائه می‌شود. همچنین برای آشنایی بیشتر خوانندگان محترم با مدل‌ها، مراجع و استانداردهای اصلی مدیریت دارایی‌های فیزیکی بخش‌هایی به پیوست‌های سند افزوده شده است.

باید خاطر نشان شد که این سند به عنوان یک راهنمای کلی و بالادستی، نمی‌تواند تنها مرجع شرکت‌های توزیع در حرکت به سمت تعالی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی و موفقیت در اجرای پروژه‌های بهبود در جنبه‌های مختلف آن به کار گرفته شود. برای پیاده‌سازی موفق، تدقیق بیشتر در ادبیات گسترده این موضوع و استفاده از راهنماهای کاربردی زیر مجموعه سند نظام نامه مدیریت دارایی‌های فیزیکی نیز ضروری است. پیش از نگارش سند نظام نامه کار نگارش راهنماهای کاربردی پیاده‌سازی فنون متداول در مدیریت دارایی‌های فیزیکی با نگارش و ابلاغ سند دستورالعمل تحلیل علل ریشه‌ای (RCA¹) از دفتر نظارت بر توزیع شرکت توانیر شروع شده است. در ادامه این مسیر نیز مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های کاربردی در اختیار گروه‌های پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی در شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور قرار خواهد گرفت.

¹ Root Causes Analysis



فصل اول، معرفی مدیریت دارایی‌های فیزیکی

مقدمه

مدیریت دارایی‌های یکی از اصلی‌ترین فعالیت‌های سازمان‌های صنعتی و خدمات زیر بنایی را شکل داده است. به صورت کلی می‌توان سازمان‌هایی که بهره‌گیری از دارایی‌های فیزیکی در خلق ارزش‌های آنها محوریت دارد (دارایی محور) را به دو گروه سازمان‌هایی که دارایی فیزیکی در ارتباط مستقیم با مشتریان (مشترکان) قرار دارد و سازمان‌هایی که از دارایی برای تولید محصول استفاده می‌کنند، تقسیم بندی کرد. [1]. همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، شرکت های توزیع نیروی برق در گروه اول قرار دارند؛ موفقیت این سازمان‌ها در رسیدن به اهدافشان تا حدی زیادی تحت تاثیر شرایط و مدیریت بهینه از دارایی‌های فیزیکی آنها قرار دارد.



شکل ۱. تاثیر مدیریت دارایی‌های فیزیکی در صنایع مختلف [1]

بر اساس نگاهی مشابه، می‌توان توجه به موضوعات مرتبط به حوزه مدیریت یکپارچه و نظام مند دارایی‌های فیزیکی و اطلاعاتی را در جای‌جای نقشه راه صنعت برق کشور و استراتژی‌ها و برنامه‌های محورهای هفت گانه آن مشاهده کرد. در جدول ۱ محورهای هفت گانه نقشه راه صنعت برق و تعدادی از استراتژی‌های هر کدام از محورها ارائه شده است. می‌توان مشاهده کرد که این راهبردها یا به طور مستقیم مرتبط به توسعه و بهره‌برداری از تجهیزات موجود و آینده هستند و یا به طور غیر مستقیم با هدف آماده سازی شرایط و زیرساخت‌های لازم برای مدیریت بهینه دارایی‌های شبکه و اطلاعاتی سازمان در نظر گرفته شده اند. بر اساس استراتژی‌های معین شده در این سند مجموعه‌ای از برنامه‌های عملیاتی برای پیاده سازی در سال‌های پیش‌رو تنظیم شده است. با توجه به حجم بالای مطالب پرداختن به تمامی برنامه‌های در نظر گرفته شده در حوزه مدیریت دارایی‌های



فیزیکی در این گزارش میسر نیست، اما به عنوان یک سند بالادستی مطالعه سند نقشه راه صنعت برق، محورها، استراتژی‌ها و برنامه‌های مشخص شده در افق ۱۴۰۴، در کنار نظام نامه مدیریت دارایی‌های شرکت‌های توزیع توصیه می‌شود.

جدول ۱. محورهای هفتگانه و منتخب استراتژی‌های مدیریت دارایی در نقشه راه صنعت برق کشور [2]

ردیف	محور	منتخب استراتژی‌ها
۱	زیر ساخت	- نهادینه سازی تفکر استراتژیک و یکپارچه سازی سیستم‌های مدیریتی - توسعه منابع انسانی بر پایه گزینش، پرورش و تفکر سازمان یادگیرنده - تقویت و توسعه زیرساخت‌های سخت افزاری و نرم افزاری - توسعه سامانه آماری ثبتی مبنا از مبادی تولید آمار و تحلیل آن - تقویت و توسعه نظام یکپارچه اطلاعات مکانی
۲	قابلیت اطمینان و کارایی شبکه	- توسعه نظام اصلاح و بهینه سازی شبکه بر مبنای شاخص‌های پایایی - بازنگری معماری شبکه - بهبود نظام نگهداری و تعمیرات تجهیزات شبکه به منظور حفظ سطح پایایی - بازنگری فرایندهای برنامه ریزی و بهره برداری شبکه، مبتنی بر معماری شبکه - توسعه سیستم‌های پایش و نظارت بر شبکه
۳	مدیریت تقاضا و ارتباط با ذینفعان	- تدوین و اجرای نظام حمایتی و بازدارنده به منظور توسعه تولید داخل و واردات محصولات پر بازده و با بر چسب انرژی بالا - گسترش هوشمندسازی لوازم اندازه گیری و قرائت و کنترل از راه دور
۴	محیط زیست، ایمنی و بهداشت حرفه‌ای	- تدوین و استقرار شاخص‌های بهره‌وری سبز در عرصه برق - کاهش میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در صنعت برق کشور
۵	اقتصاد برق	- حمایت از شرکت‌های دانش بنیان در راستای توسعه صادرات خدمات و تجهیزات - حمایت از صادرات تجهیزات و خدمات فنی و مهندسی
۶	سبد بهینه تولید	- تعیین سبد بهینه تولید با توجه به ملاحظات فنی، اقتصادی و زیست محیطی - توسعه ظرفیت تولید متناسب با نیاز مصرف و ذخیره تولید کافی در شبکه



سراسری - افزایش بازده نیروگاه ها - بازتوانی واحدهای بخار قدیمی - حمایت از طراحی و ساخت نیروگاه‌های با راندمان بالا		
- هوشمند سازی شبکه - ارتقاء معماری شبکه های برق با رویکرد کاهش تلفات - بازطراحی شبکه‌های برق با رویکرد کاهش تلفات - توسعه استفاده از تجهیزات پر بازده و با کیفیت (با اولویت ساخت داخل) - توسعه شبکه با اولویت کاهش شعاع تغذیه پست‌های توزیع و فوق توزیع	کاهش تلفات	۷

لزوم پیاده سازی مدیریت دارایی های فیزیکی در شرکت های توزیع نیروی برق

اشاره شد که کارکرد مطمئن و بهینه مجموعه دارایی‌های فیزیکی شرکت‌های توزیع برق بیشترین تاثیر را در ارائه خدمات و برآوری مطلوب شرح وظایف آنها دارد. اما برای بیان دقیق‌تر مسئله و عمده موضوعاتی که پیاده‌سازی علمی و یکپارچه مدیریت دارایی‌های فیزیکی را به یک امر واجب در شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور تبدیل کرده است، به موارد ذیل اشاره می‌شود.

- لزوم افزایش قابلیت اطمینان تجهیزات سازمان به خصوص دارایی‌های شبکه و تجهیزات و ماشین آلات پشتیبان با توجه به حساسیت‌ها، نیازها و انتظارات جدید مشتریان
- تغییر نوع مصرف و افزایش توان درخواستی مشتریان، به خصوص در شهرهای بزرگ، و لزوم تغییر رویه‌های طراحی و ساخت و توجه به تقویت حوزه‌های دانشی و نیروی انسانی در واحدهای مهندسی شرکت های توزیع
- لزوم همکاری تمام معاونت‌ها و بخش‌های سازمان در مدیریت تجهیزات متنوع با توجه به نگاه چرخه عمر تجهیزات
- لزوم آموزش و به‌روزرسانی توانمندی‌های فنی و سیستمی کارکنان با توجه به تغییرات مداوم شرایط کار و فناوری ها
- لزوم افزایش بهره‌وری نیروی کار و کاهش هزینه‌های اتلافات حاصل از ضعف در برنامه‌ریزی
- لزوم تغییر و به روز رسانی روش‌های برنامه ریزی و مدیریت کار گروه‌های عملیاتی شرکت‌های توزیع نیروی برق با توجه به مشکلات موجود در تامین منابع



- نیاز به اصلاح برنامه‌های نگهداشت موجود تجهیزات و لزوم بهینه سازی آنان بر اساس اولویت و تدوین برنامه‌های پیشگیری از بروز خرابی بر اساس سطح حساسیت، سلامت و شرایط محیطی تجهیزات
- هر چه دشوارتر شدن شرایط تامین مطلوب و به موقع تجهیزات و قطعات یدکی و نیاز به اصلاح رویه های تامین و تحویل کالا به گروه‌های عملیاتی
- بروز حوادث عملیاتی و ایمنی متعدد در سطح شرکت‌های توزیع و نیاز به تحلیل دقیق علل بروز آن و تدوین و اجرای راهکارهای اصلاحی برای جلوگیری از بروز مجدد
- و بسیاری موارد دیگر

می‌توان افزود که پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی یک عنوان کلی برای مجموعه راهکارهای سازمان‌ها برای مدیریت و اصلاح رویه‌های موجود و رفع چالش‌های نام برده شده است. اما در برخورد با این گستردگی از مسائل و مشکلات، توجه به تعالی گام به گام و اولویت بندی فعالیت‌ها اهمیت ویژه دارد. آنچه پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی در شکل جدید در پی آن است، مشخص کردن خط پایه شرایط موجود و ترسیم نقشه راه سازمان در به روز رسانی روش‌های جاری، با هدف حل بهینه چالش‌های متعدد تمام حوزه‌های مرتبط با دارایی‌های فیزیکی است.

اهداف مدیریت دارایی‌های فیزیکی

هدف اصلی در حرکت به سمت تعالی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی، توانمندسازی سازمان در رسیدن به اهداف خود با استفاده بهره‌ور و ارزش آفرین از دارایی‌ها است. ارزش‌ها در سازمان‌های مختلف بر اساس اهداف و راهبردهای آن سازمان و انتظارات ذی‌نفعان اصلی مشخص می‌شود. اما به صورت کلی می‌توان اهداف مدیریت دارایی‌های فیزیکی در شرکت‌های توزیع نیروی برق را به صورت ذیل برشمرد:

- افزایش رضایتمندی ذی‌نفعان (مشترکان، کارمندان و ...) از بهبود عملکرد، و نظارت بر ارتقای خدمات
- افزایش بهره‌وری در استفاده از سرمایه‌ها و دارایی‌های شرکت‌های توزیع نیروی برق
- بهبود عملکرد در حوزه‌های اصلی چون مدیریت قابلیت اطمینان و اتلافات انرژی
- افزایش کارایی، دقت و شفافیت در تصمیم‌گیری‌های سازمان
- افزایش عمر اقتصادی دارایی‌های شرکت‌های توزیع نیروی برق، در کنار کاهش هزینه‌های چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی

- مدیریت ریسک‌ها و فرصت‌های سازمان در مدیریت عملکرد عملیاتی، مالی، HSE و حقوقی
- مشخص شدن سطح مطلوب خدمات تجهیزات بر اساس اهداف و برنامه های مدیریت دارایی‌ها
- افزایش بهره‌وری در مدیریت زنجیره تامین کالا و تجهیزات و بهینه سازی سطح سرمایه‌گذاری سازمان‌ها در این زمینه



تعریف مدیریت دارایی‌های فیزیکی

در تعریف مدیریت دارایی‌های فیزیکی مجموعه متنوعی از تعاریف و تعبیر ارائه شده است. استاندارد ایزو ۵۵۰۰۰ مدیریت دارایی‌های فیزیکی را به صورت "مجموعه اقدامات همراستا و هماهنگ سازمان در ارزش آفرینی از دارایی‌ها" تعریف می‌کند [3]. مدیریت دارایی‌های فیزیکی به صورتی دیگر و شرح بیشتر در استاندارد PAS 55 به صورت "شیوه‌ها و فعالیت‌هایی منظم و هماهنگ که سازمان از طریق آن دارایی‌ها و نیز هزینه‌ها و ریسک‌ها و عملکرد آن‌ها را در طی چرخه عمر دارایی‌ها، با هدف تحقق برنامه استراتژیک سازمانی، به طور بهینه و پایدار مدیریت می‌کند." تعریف شده است [4]. در هر دو این تعاریف از مدیریت دارایی‌های فیزیکی به اقداماتی همراستا برای بهینه سازی ارزش‌ها (سطح مطلوب ریسک، هزینه‌ها و عملکرد دارایی‌ها) بر اساس اهداف سازمانی (رضایت ذینفعان، برآورد انتظارات مالی، توجه به اصول توسعه پایدار) تاکید شده است. به صورت خلاصه، مدیریت دارایی‌های فیزیکی اهداف سازمان را به صورت تصمیمات، برنامه‌ها و فعالیت‌هایی در حوزه‌های مرتبط به دارایی‌های فیزیکی، با استفاده از روش‌های ریسک محور، تفسیر می‌کند [3].

دامنه

انواع دارایی‌های فیزیکی در شرکت های توزیع نیروی برق

بر اساس استاندارد ایزو ۵۵۰۰۰ هر کالا، چیز و یا موجودیتی که به صورت واقعی و یا بالقوه برای سازمان ارزش دارد دارایی برشمرده می‌شود [3]. به صورت واضح‌تر منظور از دارایی‌های فیزیکی در صنایع مجموعه دارایی‌های محسوس سازمان شامل امکانات زیر ساختی، تجهیزات تولیدی، ناوگان خودرویی و تجهیزات سیار، زیرساخت‌های شبکه‌ای و دارایی‌های فناوری اطلاعات هستند. در شرکت های توزیع نیروی برق نیز به جهت گستردگی سازمان و تنوع تجهیزات از تمام انواع این تجهیزات بهره‌برداری می‌شود. مدیریت هدفمند و یکپارچه مجموعه متنوع دارایی‌های شرکت‌های توزیع نیروی برق از اهداف اصلی تعالی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی است (جدول ۲).

جدول ۲. انواع دارایی‌های فیزیکی در شرکت‌های توزیع نیروی برق

ردیف	نوع دارایی	نمونه دارایی / تجهیز	مهمترین جنبه در مدیریت دارایی‌های فیزیکی [5]
۱	دارایی‌های شبکه و تاسیسات	فیدرهای فشار متوسط، تجهیزات شبکه فشار ضعیف، تجهیزات اتصال مشترکان	- داده و درخت واره تجهیزات، بر پایه مکان - تمرکز بر پیش بینی خرابی‌ها و نگهداشت بر مبنای بر قابلیت اطمینان (RCM) - تحلیل علل ریشه‌ای خرابی‌ها (RCA) ¹

¹ Root Causes Analysis



			- دریافت مداوم داده و تحلیل اطلاعات
۲	ناوگان خودرویی	خودروهای خط گرم، خودروهای عملیات بهره برداری و نگهداشت	- شکل بندی دارایی، انطباق با استانداردها و قوانین - ردیابی مکان دارایی ها، زمانبندی و نگهداشت برنامه ریزی شده بر اساس تحلیل های قابلیت اطمینان (RCM, PMO ^۱)
۳	ساختمان و ابنیه	ساختمان های ستاد و امور برق،	- درخت واره تجهیزات، ارزش برای ذی نفعان - تمرکز بر مکان، ساخت و مدیریت فروش و تملیک - اجرای برنامه های نگهداشت تجهیزات حساس
۴	تجهیزات تولید و ذخیره توان الکتریکی	ژنراتورها، پنل های خورشیدی، UPS	- RCM ^۲ ، TPM ^۳ ، تمرکز بر ROA ^۴ در تولید - مدیریت پیکربندی (Configuration Management)
۵	فناوری اطلاعات	نرم افزارها و سخت افزارهای مدیریت شبکه، EAM/ERP، بانک های داده	- مدیریت تغییرات در به روز رسانی دارایی ها

باید افزود که مدیریت دارایی های فیزیکی به جهت گستردگی حوزه نفوذ در سازمان، در ارتباط تنگاتنگ با دیگر انواع دارایی های سازمان همچون دارایی های انسانی، دارایی های مالی، انواع دارایی های نامشهود (همچون اعتبار سازمان، روحیه تیمی و ...) قرار دارد. مدیریت کل نگر و یکپارچه تمام انواع دارایی های سازمان از الزامات رسیدن به اهداف مدیریت دارایی های فیزیکی و در پی آن اهداف و راهبردهای اصلی سازمان است [4].

مخاطبان

به جهت گستردگی حوزه مدیریت دارایی های فیزیکی در کل چرخه عمر دارایی ها و ارتباط تنگاتنگ آن با دیگر انواع دارایی ها مشهود و نامشهود سازمان، می توان این پدیده را در ارتباط با فعالیت اکثریت فعالان مرتبط با شرکت های توزیع نیروی برق دانست. اما به صورت استاندارد مخاطبان مدیریت دارایی های فیزیکی به صورت ذیل مشخص شده است [3].

- "تمام افرادی که به هر نحوی در ارتباط با تولید ارزش از دارایی های مختلف سازمان در حال فعالیت هستند." با توجه به اهداف سازمانی و نوع خدمات شرکت توانیر و شرکت های توزیع نیروی برق تقریباً

¹ Preventive Maintenance Optimization

² Reliability Centered Maintenance

³ Total Preventive Maintenance

⁴ Return of Asset



تمام کارکنان این سازمان‌ها به نحوی در ارتباط با تولید ارزش از دارایی‌های فیزیکی این مجموعه در حال فعالیت هستند.

- "تمام افرادی که درگیر برنامه‌ریزی، طراحی، پیاده‌سازی و بازبینی فعالیت‌های مرتبط با دارایی‌های فیزیکی و مدیریت آن هستند." مجموعه متخصصان حوزه‌های مهندسی، بهره‌برداری و نگهداشت، مالی و پشتیبانی و همچنین تمامی پیمانکاران و ارائه‌دهندگان خدمات مرتبط در شرکت‌های توزیع برق نیز در این گروه قرار می‌گیرند.

- "تمام افرادی که درگیر استقرار، پیاده‌سازی، نگهداشت و بهبود سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی هستند." به صورت خاص باید به فعالان دفاتر یا گروه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی، فعالان حوزه برنامه‌ریزی، مدیریت فرایندها و سیستم‌های مدیریتی و بخش مدیریت فناوری اطلاعات سازمان اشاره کرد.

تحول و تکامل مدیریت دارایی‌های فیزیکی

شاید در ذهن خوانندگان این سوال مطرح شود که "آیا مدیریت دارایی‌های فیزیکی یک پدیده جدید و نوظهور در صنعت کشور و شرکت‌های توزیع نیروی برق است؟" و "آیا مدیریت دارایی‌های فیزیکی همان مدیریت نگهداری و تعمیرات با نامی جدید است؟". اما مدیریت دارایی‌های فیزیکی یک کار و یا رشته جدید نیست. می‌توان ادعا داشت که قدمت مدیریت دارایی‌های فیزیکی شاید به قدمت تمدن بشر بر می‌گردد. از زمانی که انسان موفق به ساخت و استفاده از ابزار در تولید کشاورزی، حتی پیش از آن در دوران شکارگری، شده است، صیانت از این دارایی‌ها و ارتقا کیفیت و کارایی آنها از مهمترین دغدغه‌های بشر بوده است. اما پس از عصر انقلاب صنعتی و با شتاب‌گیری روند صنعتی‌شدن، توجه به اهمیت مدیریت بهره‌ور تجهیزات روز افزون بوده است.



موضوع نگهداشت نظام‌مند تجهیزات و حفظ کارایی آنها در تولید، با شروع عصر اتوماسیون و ورود ربات‌ها به صنعت در دهه ۱۹۷۰ جلوه دیگر یافت و در پاسخ به شرایط جدید کار نگهداری و تعمیرات، واحدهای مستقل نگهداشت در سازمان‌های صنعتی اهمیتی ویژه پیدا کردند و مدیریت نگهداشت به یکی از شروط لازم ساختار



مدیریت صنایع تبدیل شد. در آن زمان اما مسئولیت واحدهای نگهداشت در صنایع بیشتر به شناسایی خرابی‌ها و حفظ تجهیز در جریان تولید خلاصه می شد اما سازمان‌های پیشرو، برای حفظ پایداری تولید و یا خدمات تنها به تعالی در مدیریت نگهداشت بسنده نکردند. در سازمان‌های بلوغ یافته توجه به دیگر مراحل چرخه عمر دارایی و ایجاد نگاه یکپارچه و کل نگر برای تولید بیشترین ارزش از دارایی‌ها ضروری دیده شد [1]. مدیریت دارایی‌های فیزیکی حاصل توجه مدیران صنایع به این موضوع و تکامل دانش و تجربه در این زمینه است. آنچه در دهه هفتاد میلادی با عنوان زحمت اجباری^۱ و در سطح کارگاه‌های تعمیرات صنایع شناخته می‌شد، امروزه، با جاری شدن فرهنگ کل نگرانه و نظام‌مند به کل چرخه عمر، به یکی از پیش‌نیازهای اصلی در تدوین برنامه‌های راهبردی سازمان تبدیل شده است (شکل ۲).

شکل ۲. تکامل مدیریت دارایی‌های فیزیکی و تفکر سازمانی [6]

مفاهیم اصلی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی

چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی

همچون هر پدیده‌ای در جهان، عمر یک دارایی فیزیکی در زمان ایجاد آن شروع و با پایان عمر آن خاتمه می‌یابد. این زمان به مجموعه‌ای از مراحل مختلف تقسیم می‌شود. مجموع آن مراحل چرخه عمر دارایی‌های

¹ Necessary evil



فیزیکی^۱ نامیده می‌شوند [3]. به صورت دقیق تر در این سند چرخه عمر دارایی‌ها به صورت مراحل چندگانه استراتژی دارایی‌ها، برنامه‌ریزی، ارزیابی، طراحی، ساخت/خرید، بهره‌برداری و نگهداشت و در نهایت تعویض/نوسازی تقسیم‌بندی شده است.

مجموعه دارایی‌ها^۲

می‌توان بر اساس شرایط و ساختار سازمان، دارایی‌های فیزیکی سازمان را به مجموعه‌های مختلفی از دارایی‌های فیزیکی تقسیم کرد و بر اساس شرایط هر کدام از آنها انواع استراتژی‌ها و برنامه‌های ویژه را طرح‌ریزی نمود. در این نظام نامه، همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده است، مجموعه دارایی‌های فیزیکی به پنج خانواده دارایی-های شبکه و تاسیسات، ناوگان خودرویی، ساختمان و ابنیه، تجهیزات تولید و ذخیره توان الکتریکی و فناوری اطلاعات تقسیم‌بندی شده‌اند.

سیستم دارایی‌ها^۳

مجموعه‌ای از دارایی‌ها که دارای تأثیر متقابل هستند یا به هم مرتبط هستند، سیستم دارایی‌ها نامیده می‌شود [3]. به طور مثال در شرکت‌های توزیع نیروی برق یک فیدر (Feeder) و مجموعه تجهیزات مرتبط به آن یک سیستم دارایی‌ها را می‌سازند.

سیستم مدیریت دارایی‌ها^۴

سیستم مدیریت دارایی‌ها، مجموعه‌ای از عناصر دارای تأثیر متقابل و مرتبط در مدیریت بهینه از دارایی‌های فیزیکی سازمان است. وظیفه سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی تدوین سیاست‌های مدیریت دارایی‌ها و اهداف مشخص مدیریت دارایی‌ها است. همچنین فرایندهای مورد نیاز برای دستیابی به این اهداف در این سیستم طرح‌ریزی و یا اصلاح می‌شوند. به صورت روشن تر، عناصر سیستم مدیریت دارایی‌ها را مجموعه‌ای از ابزارها شامل سیاست‌ها، برنامه‌ها، فرایندهای کسب‌وکار و سیستم‌های اطلاعاتی می‌سازند. با تشکیل ساختار یکپارچه‌ای از این عناصر می‌توان برنامه‌ریزی و اجرای فعالیت‌های لازم برای مدیریت دارایی‌ها، در طول چرخه عمر آنها، را مدیریت نمود.

تفاوت مدیریت دارایی‌های فیزیکی و سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی

یکی از مواردی که در استاندارد ایزو ۵۵۰۰۰ به ظرافت به آن اشاره شده، تفاوت بین دو موضوع مدیریت دارایی‌های فیزیکی و سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی است. همانطور که شکل ۳ نیز نشان داده شده مدیریت

¹ Asset Life Cycle

² Asset Portfolio

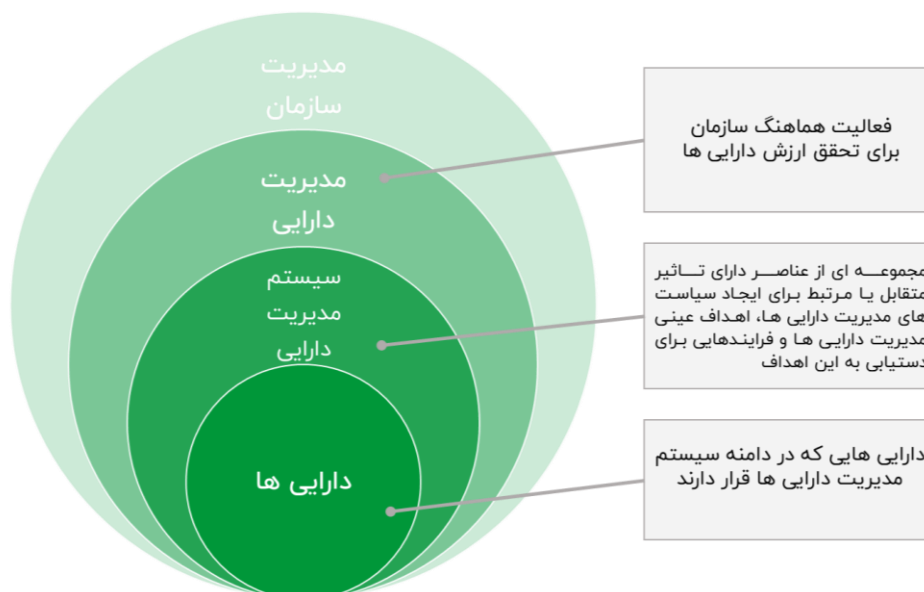
³ Asset System

⁴ Asset Management System



دارایی‌های فیزیکی به صورت مجموعه فعالیت‌های به هم پیوسته سازمان در حوزه ارزش آفرینی از دارایی‌های فیزیکی است و در ذیل مدیریت سازمان قرار می‌گیرد. فعالیت‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی از سطح اهداف استراتژیک تا به سطح فعالیت‌های صف سازمان گسترده و همراستا هستند. این فعالیت‌ها در تمام سازمان‌های دارایی محور به نحوی در حال انجام است؛ در بعضی به صورت مبتدیانه و ناهمگون و در برخی دیگر به صورت بلوغ یافته و یکپارچه. تفاوت سازمان‌ها از این منظر در در سطح بلوغ آنها در مدیریت دارایی‌های فیزیکی و فرهنگی کلی کار در سازمان است. اما وقتی به موضوعات و اجزای تشکیل دهنده آن و نحوه ارتباط آنها اشاره می‌شود، نام سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی را به خود می‌گیرد.

یک سیستم مدیریتی^۱ شامل مجموعه‌ای از سیاست‌ها، فرایندها و دستورالعمل‌های اجرایی است. این مجموعه موارد، برای اطمینان از انجام فعالیت‌های لازم برای دستیابی به اهداف سازمان تنظیم و به کار گرفته می‌شوند. سازمان‌های صنعتی عموماً اهداف و فعالیت‌های مختلفی دارند، همچون اهداف و فعالیت‌های مالی، اهداف و فعالیت‌های رضایت مشتریان و مواردی از این دست. برای هر کدام از این اهداف یک سیستم مدیریتی در سازمان تنظیم می‌شود. تدوین اهداف و روش دستیابی به اهداف در بخش مدیریت دارایی‌های فیزیکی و سنجش عملکرد سازمان در رسیدن به این اهداف نیز با استفاده از سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی انجام می‌شود. اجزای به هم پیوسته این سیستم، همچون اهداف و استراتژی‌ها، برنامه‌ها، فرایندها کلیت سیستم مدیریت دارایی-های فیزیکی سازمان را می‌سازند. در فصل بعد در خصوص سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی ایزو ۵۵۰۰۰ توضیحات تکمیلی ارائه شده است.



شکل ۳. ارتباط بین سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی و مدیریت دارایی‌های فیزیکی [3]

¹ Management System



فصل دوم، چارچوب مدیریت دارایی‌های فیزیکی

مقدمه

همانطور که در فصل قبل اشاره شد، شرکت های توزیع نیروی برق کشور به صورت فزاینده‌ای با انواع چالش‌های فنی و سیستمی مواجه هستند. ادامه فعالیت در چنین محیطی نیازمند توجه بیشتر به بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها در کل عملیات سازمان است. حتی درصد کمی از پیشرفت در شاخص‌های بهره‌وری می‌تواند تا حد بسیار بالایی سازمان‌ها را در مقابله با چالش‌های حاصل از مدیریت شبکه توانمندتر کند. اما این امر نیاز به تغییر و گذر از شرایط مدیریت حال حاضر تمام انواع دارایی‌های سازمان دارد. لازم است شرکت های توزیع نیروی برق با نگاهی جدید به مدیریت دارایی‌های فیزیکی در کل چرخه عمر، از نگاه جاری عبور کرده و تمام ارکان سازمان را در مدیریت بهینه دارایی‌های فیزیکی خود هم‌دل و یکپارچه سازند.

تدوین استراتژی‌های و برنامه‌های یکپارچه و هماهنگ در مدیریت دارایی‌های فیزیکی، بر اساس مدل تعالی مدیریت دارایی‌های در طول چرخه عمر، می‌تواند از تکرار و بروز بسیاری از مشکلات و خرابی‌های حال حاضر و آینده جلوگیری کند. به طور مثال یکی از مشکلات شرکت‌های توزیع نیروی برق مسئله تامین پایدار قطعات و تجهیزات استاندارد و با کیفیت برای واحدهای بهره‌برداری و نگهداشت است [7]. یکی از دلایل این موضوع می‌تواند تفاوت معیارهای بخش‌های جداگانه مالی، تدارکات و بهره‌داری از خرید به موقع، مطلوب و به صرفه باشد. مطلوب در مدیریت دارایی‌های فیزیکی یکپارچه سازی معیارها و اصول انتخاب، خرید و بهره‌برداری و نگهداشت از تجهیزات بر اساس یک راهبرد و برنامه واحد سازمانی و بر اساس الزامات حفظ کارایی بهینه در تمام مراحل چرخه عمر دارایی است. برای رسیدن به این هدف شناخت صحیح چهارچوب و ویژگی‌های مدیریت دارایی‌ها در کل چرخه عمر و مدل پیاده‌سازی و راهبری آن به سمت تعالی ضروری دیده می‌شود. در این فصل به شرح مدل مدیریت دارایی‌های فیزیکی چرخه عمر و مدل پیاده سازی و بلوغ متناظر با آن پرداخته می‌شود.

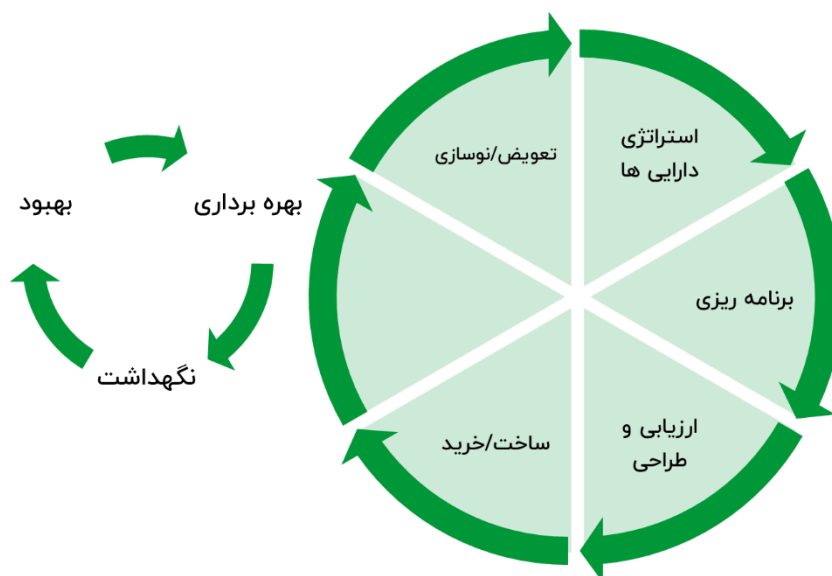
مدل مدیریت چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی

مدل مدیریت چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی بر اساس دستیابی به بیشترین ارزش در کلیت چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی بنا نهاده شده است (شکل ۴). این مراحل به ترتیب عبارتند از استراتژی، برنامه، ارزیابی/طراحی، خرید/تحصیل^۱، نصب/بهره‌برداری، نگهداشت، اصلاح و تعویض/نوسازی. در مقیاس زمانی خطی، چرخه بهره‌برداری، نگهداشت و اصلاح بیشتر عمر دارایی را در بر می‌گیرد [8] و تاثیر کارایی و کیفیت اقدامات انجام شده در مراحل قبل در این چرخه نمایان می‌شود. به همین دلیل تمرکز مدل مدیریت دارایی‌های چرخه عمر در این

¹ Procure



مرحله بوده و از نتایج تحلیل‌ها و اصلاحات فرایندی در این مرحله برای بازخورد دادن به دیگر مراحل استفاده می‌شود.



شکل ۴. مدل چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی [8]

استراتژی

در شروع هر تغییری از جمله پیاده سازی سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی ایجاد چشم انداز، انتخاب مسیر و برنامه‌ای جامع برای رسیدن به سطح تعالی مطلوب لازم است. این موضوع سنگ بنا و از اجزای حیاتی یک نظام مدیریت دارایی‌های فیزیکی پایدار است. به تعبیر دیگر اگر در راه پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی مقصد مشخص و چگونگی رسیدن به این مقصد را بدانیم، آنگاه ما یک استراتژی خواهیم داشت. پس از آن حل مشکلات و رفع چالش‌های اجرای برنامه‌ها پیش روی ما خواهد بود؛ اما رفع و عبور از این موانع با استفاده و با کمک برنامه راهبردی (استراتژیک) میسر است.

علی رغم اهمیت بسیار بالای تدوین و پیاده سازی یک برنامه استراتژیک مدون در مدیریت دارایی‌های فیزیکی، یکپارچه‌سازی و ایجاد ارتباط منطقی و قابل مدیریت بین فعالیت‌های سازمان در حوزه مدیریت دارایی‌ها و اهداف استراتژیک سازمان یکی از مشکلات اصلی مدیران دارایی‌های فیزیکی در سراسر جهان است [9]. رفع این چالش اما با حرکت گام به گام از تدوین خط مشی مدیریت دارایی‌های فیزیکی^۱ سپس استراتژی مدیریت

¹ Asset Management Policy



دارایی‌های فیزیکی و در آخر برنامه‌های مدیریت دارایی‌ها فیزیکی^۱ امکان پذیر است. از شروط اصلی اجرایی بودن استراتژی‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد [10].

- ارتباط بین اهداف استراتژیک سازمانی با خط مشی مدیریت دارایی‌های فیزیکی و اهداف ترسیم شده در آن برقرار باشد.
- ارتباط بین اهداف استراتژیک سازمانی با سطح خدمات^۲ مطلوب و مورد نظر از مجموعه دارایی‌ها در آن مشخص باشد.
- برنامه استراتژیک مدیریت دارایی‌های فیزیکی نشان دهنده اولویت‌های سازمان در این حوزه باشد. همچنین فعالیت‌های اصلی لازم الاجرا برای دارایی‌ها و سرمایه پشتیبان برای اجرای برنامه‌ها مشخص گردد.
- برنامه اندازه گیری شاخص‌های اندازه‌گیری کلیدی عملکرد (KPI) مدیریت دارایی‌های فیزیکی برای رصد موفقیت در پیاده سازی برنامه‌ها، در سطوح مدیریتی^۳، عملیاتی^۴ و فنی^۵ توسعه پیدا کرده باشد.

با شتاب گیری روند هوشمندسازی و ورود فناوری‌های جدید، به طور ویژه در صنعت توزیع نیروی برق، توجه به همراستاسازی اهداف و راهبردهای بهره‌گیری از فناوری‌ها، سیستم‌ها و دارایی‌های هوشمند با اهداف و راهبردهای مدیریت چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی سازمان‌ها اهمیت روز افزونی پیدا کرده است. ایجاد یکپارچگی بین اهداف و راهبردهای مدیریت دارایی‌های فیزیکی و برنامه‌های هوشمندسازی شبکه با پیاده سازی نظام مدیریت فناوری^۶ در سازمان و همچنین تدوین نقشه‌راه تعالی هوشمندسازی، بر اساس الزامات مدیریت بهینه دارایی‌های سازمان، میسر است. ناگفته پیدا است که دو مقوله هوشمندسازی شبکه و تعالی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی ارتباط تنگاتنگی با هم دارند. برای شرح بیشتر این موضوع، در پیوست اول نظام نامه توضیحات اجمالی در خصوص ارتباط مدیریت دارایی‌های فیزیکی و چارچوب هوشمندسازی شبکه ارائه شده است. همچنین در ادامه این پیوست، مدیریت دارایی‌های هوشمند به عنوان یکی از جلوه‌های جدید مدیریت دارایی‌های فیزیکی به صورت خلاصه، شرح داده شده است.

¹ Asset Management Plans

² Level of Service

³ Managerial

⁴ Operational

⁵ Technical

⁶ Technology Management



برنامه

مرحله بعد به برنامه مدیریت دارایی‌های فیزیکی اختصاص دارد. این برنامه‌ها تعریف‌کننده فعالیت‌ها و منابع لازم برای پیاده سازی اهداف و استراتژی مدیریت دارایی فیزیکی هر مجموعه دارایی است [10]. برنامه مدیریت دارایی فیزیکی با توجه به نوع و گستردگی سازمان و استراتژی مدیریت دارایی‌ها، نشان‌دهنده اقدامات سازمان در مدیریت چرخه عمر یک دارایی، گروه یا مجموعه‌ای از دارایی‌ها است. با استفاده از برنامه مدیریت دارایی‌ها، فعالیت‌های خاص مربوط به دارایی (همانند برنامه‌های خرید، ملاحظات زمان طراحی و ساخت یا خرید، فعالیت‌های نگهداشت و برنامه‌های نوسازی) و منابع مورد نیاز مشخص می‌شود [11]. به صورت عملی توصیه می‌شود، تدوین برنامه مدیریت دارایی‌های فیزیکی از مجموعه دارایی‌ها و تجهیزات حیاتی سازمان آغاز شود. پس از تحلیل بازخوردها از برنامه‌های پایلوت و در جریان تکمیل داده‌های تجهیزات، می‌توان تدوین برنامه مدیریت دارایی‌های فیزیکی را در سطح گسترده‌تری از دارایی‌های سازمان بسط داد.

خط مشی مدیریت دارایی: اصول، الزامات و مسئولیت‌ها در مدیریت داراییها. در ارتباط با اهداف راهبری سازمانی

استراتژی مدیریت دارایی: اهداف مدیریت دارایی‌ها، برنامه عملیاتی کلی برای بهبود مدیریت دارایی‌ها، فرایندهای ارزیابی و بهبود

برنامه مدیریت دارایی: توضیح دارایی/خدمات، سطح سرویس، پیش بینی تقاضا، فعالیت‌های چرخه عمر، پیش بینی جریان مالی

شکل ۵. مسیر سازمان از خط مشی تا برنامه مدیریت دارایی‌های فیزیکی [10]

ارزیابی و طراحی

دو فعالیت اصلی ارزیابی خرید تجهیزات و طراحی دارایی‌های سازمان بر اساس الزامات مدیریت دارایی‌های فیزیکی در این مرحله صورت می‌گیرد. فعالیت‌هایی همانند تدوین برنامه‌های سرمایه‌گذاری روی تجهیزات، انتخاب بر اساس هزینه بهینه چرخه عمر و طراحی بر اساس شروط احراز قابلیت اطمینان، تعمیرپذیری، دسترس



پذیری و ایمنی (RAMS^۱) مطلوب از برنامه‌های واحدهای مربوطه (عموما مهندسی) در این مرحله است. ارزیابی و توجه به مدیریت ریسک‌های دوره بهره‌برداری و نگهداشت دارایی در مرحله ارزیابی و طراحی، طراحی بر مبنای عیب صفر^۲، در به حداقل رسانی شرایط وقوع عیوب احتمالی و هزینه‌های چرخه عمر دارایی در سازمان نقش اصلی و حیاتی دارد.

ساخت/خرید

بسته به نوع دارایی و شرایط سازمان دو فعالیت اصلی ساخت (همانند احداث شبکه و تاسیسات جدید) و تدارک دارایی‌ها در این مرحله انجام می‌شود. در این مرحله مدیریت پروژه‌های کلان سازمان و خرید برنامه‌ریزی شده و هوشمند دو فرایند اصلی مدیریت دارایی‌های فیزیکی هستند. از فعالیت‌های مهم دیگر شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور در این مرحله می‌توان به مدیریت پیمانکاران ساخت و نظارت بر ساخت و همچنین مدیریت و نظارت بر زنجیره تامین کالا اشاره کرد. از اهداف اصلی مدیریت دارایی‌های فیزیکی در این مرحله ایجاد زیر ساخت و اصلاح فرایندهای لازم برای تحویل ایمن، به موقع و نظام‌مند تجهیزات و قطعات یدکی - بر اساس الزامات حداکثر قابلیت اطمینان و عیب صفر - برای استفاده در پروژه‌های ساخت و همچنین برنامه‌های بهره‌برداری و نگهداشت شرکت‌های توزیع نیروی برق است.

بهره‌برداری

در شرکت‌های توزیع برق وظایف واحدهای بهره‌برداری از مهمترین وظایف عملیاتی سازمان است. در این شرکت‌ها وظیفه حفظ کارکرد ایمن و مداوم دارایی‌های اصلی سازمان (دارایی‌های شبکه فشار متوسط و فشار ضعیف) بر عهده بهره‌برداران نهاده شده است. برای اجرای دقیق این وظیفه، بهره‌برداران نظارت و تایید ساخت با عیب صفر شبکه و تحویل‌گیری آن را نیز در برنامه فعالیت‌های خود دارند. به تعبیری بهره‌برداران نماینده عملیاتی مالک شبکه بوده و مسئولیت اصلی حفظ سلامت دارایی‌های سازمان با ایشان است.

در کنار وظایف نام برده شده، فعالیت‌های دیگری همچون رفع خطر و وقفه‌های شبکه و پاسخگویی به نیازهای مشترکان، بازدید مستمر از شبکه، همکاری با واحدهای نگهداشت در آماده‌سازی شرایط اجرای برنامه‌های نگهداشت و بازگرداندن شبکه به شرایط ایمن اولیه، پایش اطلاعات لحظه‌ای از دارایی‌ها و پردازش آنها، حفظ و مدیریت رویت‌پذیری دارایی‌ها، مدیریت شاخص‌های استراتژیک سازمان در خدمت‌رسانی به ذی‌نفعان، حفظ نظام آراستگی عملیاتی دارایی‌ها و مشارکت در برنامه‌های بهبود مستمر (همچون تحلیل‌های RCA و RCM) مثال‌های دیگری از وظایف واحدهای اختصاصی بهره‌برداری در مدیریت دارایی‌های فیزیکی شرکت‌های توزیع نیروی برق است. با توجه به اهمیت و گستردگی وظایف بخش بهره‌برداری در شرکت‌های توزیع نیروی برق، توجه به توسعه شایستگی‌های فعالان این بخش، پیاده‌سازی سیستم‌های مدرن و هوشمند بهره‌برداری شبکه

^۱ Reliability, Maintainability, Availability and Safety

^۲ Zero Defect



همچون شبکه کلیدهای اتوماسیون، SCADA و DMS^۱ و تامین ماشین‌آلات و ابزارهای خاص بهره‌برداری از فعالیت‌های توصیه شده در بخش بهره‌برداری هستند.

نگهداشت

نگهداشت مجموعه دارایی‌های سازمان بر اساس استراتژی، استانداردها و دستورالعمل‌های مشخص شده، به همراه بازخوردهای اصلاحی مداوم به دیگر بخش‌های چرخه عمر دارایی، در این مرحله انجام می‌گیرد [5]. هزینه‌های دوره نگهداشت، همچون هزینه‌های مستقیم نگهداشت (هزینه‌های مربوط به نیروی انسانی و قطعات یدکی) و هزینه‌های غیر مستقیم حاصل از خاموشی تجهیز (انرژی از دست رفته و هزینه عدم النفع حاصل از توقف تولید/خدمات رسانی)، بخش اصلی هزینه‌های چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی را تشکیل می‌دهند. به همین دلیل سازمان‌های دارایی محور توجه ویژه‌ای را صرف این مرحله کرده و همواره به روش‌های مختلف در پی ارتقاء بهره‌وری و سطح عملکرد در بخش‌های تخصصی نگهداشت سازمان هستند. از بهترین فعالیت‌های توصیه شده برای این مرحله می‌توان به اصلاح فرایندهای مدیریت کار نگهداشت، تدوین ساختار نگهداشت و تخصیص نیروی انسانی متخصص و چند مهارتی، آموزش و توسعه شایستگی‌های فنی و سیستمی ایشان، اجرای تحلیل‌های قابلیت اطمینان (همچون RCM^۲، PMO^۳ و RCA)، توسعه زیرساخت‌های نگهداشت پیشگیرانه و پیشگویانه (پایش وضعیت) و پیاده سازی سامانه‌های مدیریت دارایی‌های بنگاه (EAM^۴) اشاره کرد.

اصلاح^۴ و بهبود^۵

در چرخه بهره‌برداری، نگهداشت و اصلاح دارایی‌های فیزیکی، هر جا که بتوان با اعمال تغییراتی شرایط بهتری از عملکرد، قابلیت اطمینان و ایمنی را برای دارایی‌ها فراهم کرد، اصلاح و یا بهبود اجرا می‌شود. به صورت استاندارد، لزوم اجرای اصلاح روی دارایی‌ها بعد از تحلیل‌های قابلیت اطمینان (همچون تحلیل RCM^۶)، تحلیل‌های ارتقا عملکرد، تحلیل‌های علل ریشه‌ای و تحلیل هزینه‌های چرخه عمر (LCC^۷) مشخص می‌شود. به صورت روشن‌تر، اجرای اصلاح و بهبود روی دارایی‌ها فراتر از اجرای برنامه‌های نگهداشت تعیین شده آن است. معمولاً این فعالیت نیاز به اختصاص منابع مالی ویژه (سرمایه‌ای) داشته و به صورت یک فعالیت مشترک بین واحدهای بهره‌برداری و نگهداشت و مهندسی سازمان (با همراهی پیمانکاران) اجرا می‌شود. از مثال‌های فعالیت اصلاح در شبکه های توزیع می‌توان به تعویض ساختار شبکه هوایی به نوع زمینی و یا اصلاح و به روز-

¹ Distribution Management System

² Preventive Maintenance Optimization

³ Enterprise Asset Management

⁴ Modify

⁵ Improvment

⁶ Reliability Centered Maintenance

⁷ Life Cycle Costing



رسانی سیستم‌های اتوماسیون شبکه اشاره کرد. برای این کار اختصاص بودجه و اجرای فعالیت‌های هزینه‌یابی چرخه عمر و تحلیل قابلیت اطمینان، فراتر از برنامه‌های جاری سازمان، لازم است.

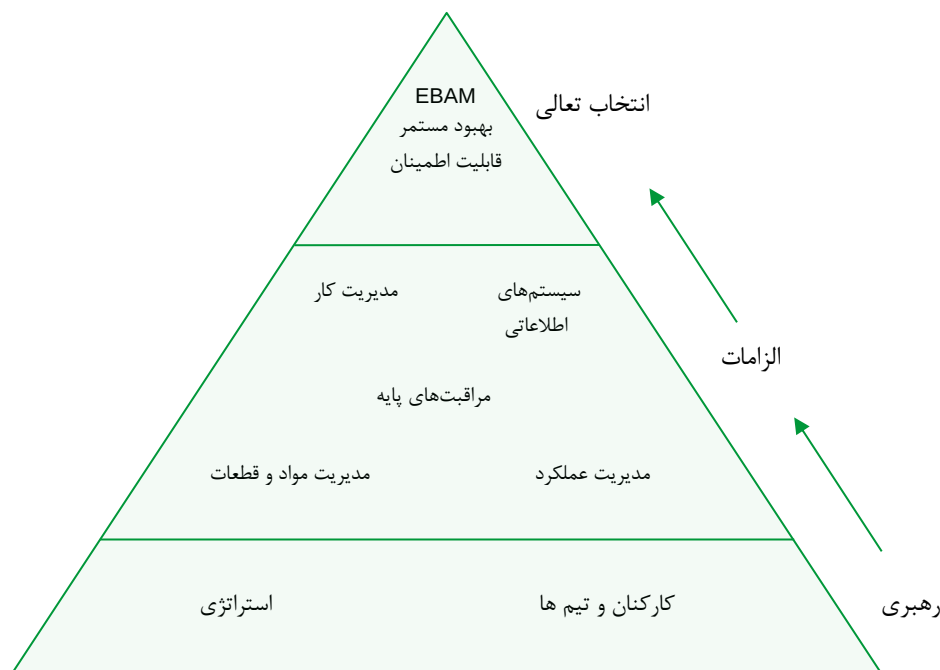
نوسازی/تعویض

در مرحله نوسازی/تعویض با توجه به استراتژی و برنامه مدیریت دارایی، کار نو سازی، از رده خارج کردن و یا فروش دارایی صورت می‌گیرد. باید به این مرحله با نگاهی جدید و فراتر از تنها اقدامی برای تعویض دارایی، توجه داشت. به طور مثال در تعیین زمان فروش و یا تبدیل دارایی‌هایی چون ساختمان‌های سازمان، و یا زمان از رده خارج کردن خودروهای عملیاتی و جایگزینی آنها با انواع جدید، نیاز به مطالعه و تحلیل دقیق شرایط فروش و یا معاوضه آنها احتیاج است. از طرف دیگر، در اسقاط دارایی‌های سازمان باید به مسئله ایمنی و احتمال آلودگی محیط زیست از ضایعات به جا مانده از دارایی نیز توجه بسیار داشت. در شرایط خاص اقتصادی و صنعتی ایران مدیریت فرایند اسقاط و تدوین برنامه برای این مرحله توجه بیشتر شرکت‌های توزیع برق کشور، به ویژه در واحدهای مالی و تدارکات را می‌طلبد. تدوین برنامه‌های مشخص کردن قطعات قابل استفاده تجهیزات در دیگر دارایی‌ها، توسعه کارگاه‌های مدیریت بازیافت دارایی‌ها و تدوین سیاست‌های مدیریت مزایده و فروش در شرکت‌های توزیع نیروی برق از جمله فعالیت‌های این مرحله از چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی است.

مدل تعالی مدیریت دارایی‌های فیزیکی

در عمل سیاست‌ها و برنامه‌های سازمان‌های مختلف در پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی در چرخه عمر بر اساس اولویت‌ها و استراتژی‌های بالادستی سازمان مشخص می‌شود. اما تعیین نقطه شروع کار و تدوین برنامه عملی پیگیری رشد در مسیر تعالی مدیریت دارایی‌های فیزیکی به کمک مدل تعالی مدیریت دارایی‌های فیزیکی انجام می‌شود. برای تعیین شرایط موجود، ترسیم چشم انداز و اجرای فعالیت‌های اصلاحی در مسیر تعالی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی استفاده از مدل تعالی مدیریت دارایی‌های فیزیکی^۱ در نظام نامه مدیریت دارایی‌های فیزیکی شرکت‌های توزیع نیروی برق انتخاب شده است. این مدل حاصل سال‌ها تجربه مشاوره مدیریت نگهداشت و مدیریت دارایی‌های فیزیکی گروهی از با تجربه‌ترین مشاوران مدیریت دارایی‌های فیزیکی در شرکت IBM، به سرپرستی آقای جان دیکسون کمپل، همکاری پروفیسور جاردین از دانشگاه تورنتو و مجموعه‌ای دیگر از مشاورین بین‌المللی حوزه مدیریت دارایی‌های فیزیکی است [12] [8] [5]. در مدل آبتایم بلوغ مدیریت دارایی‌های فیزیکی در سه بخش رهبری، الزامات و انتخاب تعالی مورد بررسی قرار گرفته است. هر کدام از این بخش‌های خود به چند جنبه تقسیم می‌شوند؛ که به صورت کلی ده جنبه اصلی مدل تعالی آبتایم را می‌سازند (شکل ۶).

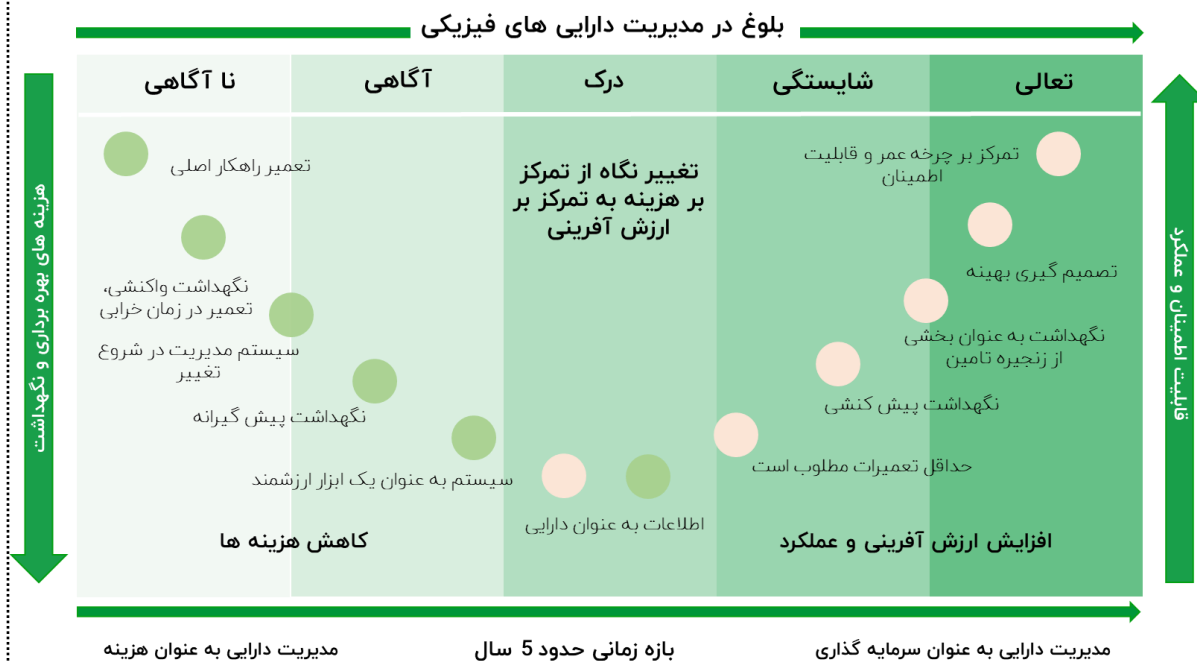
¹ Upt i me



شکل ۶. مدل تعالی آپتایم [12]

مدل آپتایم جایگاه بلوغ سازمان در مدیریت چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی را در جنبه‌های ده گانه (شکل ۶) و در پنج سطح ناآگاهی، آگاهی، درک، شایستگی و تعالی تعیین می‌کند. بر اساس این تقسیم‌بندی می‌توان فاصله سازمان را از شرایط بهینه مشخص نمود. سپس با مطالعه شیوه موفق سازمان‌های همکار و دیگر صنایع، راهکارها و راهکارهای سازمان را در رسیدن به شرایط مطلوب مشخص کرد. برای توضیح بیشتر، در سطوح پایین بلوغ فعالیت‌های سازمان بیشتر از جنس واکنشی بوده و به مدیریت دارایی‌ها به عنوان یک هزینه اضافه اشاره می‌شود. در این سازمان‌ها نگهداشت بیشتر حالت تعمیرات دارد و سازوکارهای لازم برای پیاده‌سازی مدیریت نگهداشت پیش‌کنشی^۱ در مراحل ابتدایی است. در مقابل در سطح شایستگی و بالاتر از آن در سطح تعالی، سازمان دیگر در مدیریت چرخه عمر دارایی‌ها به بلوغ کامل رسیده است (شکل ۷). در این شرایط امکانات گسترده‌ای برای پایش وضعیت تجهیزات در اختیار است. نرم‌افزارهای تصمیم‌ساز با بهره‌گیری از اطلاعات گسترده جمع‌آوری شده و الگوریتم‌های محاسباتی بهینه‌ترین انتخاب‌ها را در اختیار مدیران دارایی‌های فیزیکی قرار می‌دهند. فرهنگ کار پیش‌کنشی و مدیریت قابلیت اطمینان دارایی‌ها در کل چرخه عمر به یک اصل تبدیل شده و سازمان به صورت پیوسته در جستجوی بهبود فعالیت‌ها، فرایندها و فناوری‌ها است.

¹ Proactive



شکل ۷. روند بلوغ مدیریت دارایی‌های فیزیکی و ویژگی‌های هر سطح [6]

جنبه‌های مدل بلوغ مدیریت دارایی‌های فیزیکی

اشاره شد که مدل آبتایم از ده جنبه که در سه سطح رهبری، الزامات و انتخاب تعالی قرار دارند، تشکیل شده است. در سطح رهبری با هدف بسترسازی ایجاد سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی به دو موضوع تعالی در تدوین و توسعه سیاست‌ها و استراتژی‌های مدیریت دارایی‌ها و نیز توانمندسازی کارکنان و تشکیل گروه‌های کاری پرداخته می‌شود. در بخش میانی مدل به الزامات ایجاد یک نظام پایدار مدیریت دارایی‌ها پرداخته شده است. در این سطح پنج جنبه به شرح ذیل اشاره شده است.

- مدیریت جریان کار: ایجاد فرایند کار از مرحله اعلام نیاز تا برنامه‌ریزی و زمان‌بندی و سپس اجرا و گزارش
- مدیریت مواد و قطعات: ایجاد بستر اطلاعاتی و فرایندهای لازم برای بهینه‌سازی فرایندهای خرید قطعات یدکی و مدیریت موجودی تجهیزات
- مراقبت‌های پایه: مشخص شدن برنامه‌های نگهداشت پیشگیرانه، نگهداشت در حوزه بهره‌برداری و ایجاد نظام آراستگی
- سیستم‌های اطلاعاتی: تعالی در جمع‌آوری، پردازش و بهره‌برداری از اطلاعات دارایی‌ها و نرم‌افزارها
- مدیریت عملکرد: تدوین نظام شاخص‌های عملکردی از سطح تجهیز تا سطح مدیریت کلان سازمان



در بالاترین سطح هرم آپتایم جنبه‌هایی قرار دارد که به پشتوانه بلوغ در آن‌ها سازمان به تعالی در پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی دست می‌یابد.

- مدیریت قابلیت اطمینان: بلوغ سازمان در اجرا و پیاده سازی تحلیل‌های قابلیت اطمینان دارایی به ویژه نگهداشت مبتنی بر قابلیت اطمینان (RCM)
- بهبود مستمر: بلوغ در پیاده سازی چرخه‌ها و فرایندهای پیگیری بهبود مستمر در تمام جوانب
- مدیریت دارایی‌ها بر پایه شواهد (EBAM¹)

در ادامه به توضیح هر کدام از جنبه‌های ده گانه مدل آپتایم پرداخته می‌شود.

رهبری

می‌توان حرکت به سمت تعالی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی را به یک سفر تشبیه کرد. البته در سفر پایان مشخصی نمی‌توان متصور بود، اما همچون هر سفر دیگری رهبری یک امر حیاتی برای موفقیت است. عناصر اصلی در رهبری مدیریت دارایی‌های فیزیکی به صورت خلاصه می‌شود [5].

- شناخت مراحل پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی و منابع انسانی و مالی موجود
- تعهد و پشتیبانی ویژه مدیران ارشد برای موفقیت ضروری و حیاتی است
- شناخت دقیق از شرایط موجود سازمان، اولویت‌های واقعی و فعالیت‌هایی که بیشترین تاثیر را در موفقیت خواهند داشت.
- تلاش در درگیر و همراه کردن تمام سطوح سازمان. رهبران مدیریت دارایی‌های سازمان باید بتوانند دیگران را در این مسیر راهنمایی کنند، موانع را برطرف سازند، الگوی دیگران باشند و فرصت ظهور استعدادها و بهره‌برداری از کارکنان مشتاق را فراهم سازند.

در سطح رهبری دو جنبه استراتژی و کارکنان و تیم‌ها قرار گرفته اند. در ادامه به توضیح این دو مفهوم در مدیریت دارایی‌های فیزیکی پرداخته می‌شود.

استراتژی

در بخش قبل در خصوص اهمیت تدوین استراتژی و ارتباط پیشرفت در مدیریت دارایی‌های فیزیکی به این موضوع پرداخته شد. در این فرصت یادآوری می‌شود که مدیریت دارایی‌های فیزیکی به عنوان یکی از اصلی-ترین فعالیت‌های استراتژیک شرکت‌های توزیع نیروی برق، نیازمند مشخص کردن خط مشی، استراتژی‌ها و برنامه‌های چرخه عمر دارایی‌ها، در تعامل با اهداف و راهبردهای اصلی سازمان و دیگر بخش‌ها است. از مهمترین اهداف استراتژیک سازمان‌ها در پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی می‌توان به این موارد اشاره کرد.

¹Evidence Based Asset Management



- پیشینه کردن زمان دسترس‌پذیری دارایی‌های فیزیکی،
 - کاهش هزینه به ازای واحد خدمات (متراتر شبکه و یا توان مصرفی)،
 - بهینه سازی حجم قطعات و سرمایه موجود در انبار قطعات یدکی، (برای مثال، کاهش ۲۵ درصدی میزان سرمایه در انبار با حفظ سطح ۹۵ درصدی سرویس‌دهی)
 - افزایش فعالیت‌های پیشگیرانه و پیش‌گویانه، حذف فعالیت‌های اضطراری و تخمین دقیق‌تر از تقاضا
- استراتژی مدیریت دارایی‌های فیزیکی در واقع نقشه راهی^۱ جهت رسیدن از وضعیت شناخته‌شده فعلی به وضعیت مطلوب است. اما در نهایت آنچه استراتژی‌ها و برنامه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی را مشخص می‌کند، الزامات ذینفعان داخلی و خارجی سازمان و اهداف و استراتژی‌های کلی سازمان است.
- در تدوین استراتژی و برنامه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی می‌توان از الگوی هشت مرحله‌ای ذیل پیروی کرد [12].

- ۱) شناسایی موضوعات اصلی سازمان که در ارتباط با مدیریت دارایی‌های فیزیکی هستند.
 - ۲) تعیین یا مرور اهداف مشخص و قابل اندازه‌گیری سازمان در مواجهه با موضوعات و چالش‌های شناسایی شده.
 - ۳) تعریف چشم انداز کلی و اهداف عینی مدیریت دارایی‌های فیزیکی، در جهت برآورد اهداف سازمانی؛
 - ۴) توسعه استراتژی‌های پشتیبان برای پیگیری اهداف مشخص شده در مدیریت دارایی‌های فیزیکی؛
 - ۵) مشخص کردن برنامه‌ها، روش‌ها و راهکارهایی که تسهیل‌کننده پیاده سازی استراتژی‌های مدیریت دارایی‌ها هستند؛ برنامه استراتژیک مدیریت دارایی‌های فیزیکی شامل جزئیاتی نظیر رده بندی دارایی‌ها بر اساس آنالیز حساسیت و سلامت، برنامه‌های مدیریت ریسک، ملاحظات کیفی و کمی خرید و یا طراحی، ویژگی‌های بهره برداری و برنامه‌های نگهداشت و نوسازی دارایی خواهد بود.
 - ۶) تعریف و پیاده سازی شاخص‌های عملکردی برای فرایندهای پشتیبان مدیریت دارایی‌های فیزیکی؛
 - ۷) محاسبه، نمایش و اطلاع رسانی نتایج به دست آمده از پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی؛
 - ۸) بهره‌گیری از یک سیستم مدیریتی برای اجرای برنامه‌های مشخص شده. انتخاب مدل و سیستم مدیریتی بر اساس شرایط، تجارب و راهبردهای مدیریتی سازمان انجام می‌شود.
- به طول نمونه، استفاده از چرخه دمینگ^۲ (برنامه‌ریزی، اجرا، چک و اقدام [PDCA]) یکی از سیستم‌های پرکاربرد در اجرای برنامه‌های حوزه مدیریت دارایی‌های فیزیکی است. دو استاندارد PAS 55 [4] و ISO 55000 [3] مراجع راهنمای پیاده سازی سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی بر اساس چرخه

¹ Road Map

² Deming Cycle



دیمینگ هستند. در خصوص ویژگی‌های سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی بر اساس استاندارد ایزو ۵۵۰۰۰، در ادامه این فصل توضیحات اجمالی ارائه شده است.

کارکنان و تیم‌ها

هر کسب و کاری از سه جزء تشکیل شده است. دارایی‌ها (مالی، فکری و فیزیکی)، فرایندها (آنچه انجام می‌شود و چگونگی انجام آن) و کارکنان. به تعبیری کسب و کار و سازمان تعمیم کارکنان است. هر آنچه کارکنان وارد کسب و کار می‌کنند، بخشی از آن کسب و کار می‌شود. با تغییر کارکنان، حتی یک نفر، کل کسب و کار تغییر می‌کند. حتی به صورت خاص، در ادبیات مدیریت دارایی‌های فیزیکی از منابع انسانی به عنوان مهمترین دارایی سازمان اشاره شده است [12]. برای بلوغ در جنبه کارکنان و تیم‌ها، توجه به توسعه فرهنگ سازمانی، انگیزه بخشی و مدیریت تغییرات آن، توسعه شایستگی‌های کارکنان، توسعه ساختارهای حکمرانی^۱ چابک، چند مهارتی بودن افراد و پیاده‌سازی نظام ارزیابی عملکرد و پاداش پویا و منطبق بر شرایط فرهنگ کاری سازمان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در فصل چهارم این سند به توضیح ساختار مدیریتی پیشنهادی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی و نیز آموزش‌ها و شایستگی‌های لازم با جزئیات بیشتری پرداخته شده است. در این فرصت اما به صورت خلاصه به نقش سطوح اصلی مدیریت ارشد، مدیران میانی و سرپرستان و تکنسین‌های عملیاتی در موفقیت پیاده‌سازی مدیریت دارایی اشاره می‌شود.

از مهمترین وظایف مدیران ارشد سازمان برای اثرگذاری در تولید بیشترین ارزش از دارایی‌های فیزیکی، می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد [5]:

- ایجاد و اطلاع رسانی چشم انداز سازمان در آینده مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- توسعه استراتژی مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- ایجاد ارزش‌های بنیادین سازمان که سازمان و کارکنان به آن پایبند باشند.
- مشارکت در طراحی و توسعه سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- ایجاد ساختار سازمانی پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- اختصاص وظایف روشن به فعالان حوزه مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- تعیین استانداردها و شاخص‌های پذیرفته شده در سازمان
- تشریح دقیق و روشن اهداف، تصمیمات و دیگر موضوعات برای مدیران میانی و سایر کارکنان

به صورت مشابه مهمترین موارد و روش‌های اثرگذاری مدیران میانی سازمان، به ویژه مدیران حوزه‌های مرتبط با مراحل مختلف چرخه عمر دارایی‌ها همچون برنامه‌ریزی، تدارکات، مهندسی و بهره‌برداری و نگهداشت، در مدیریت دارایی به شرح ذیل است.

¹ Governance



- پیاده‌سازی سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی
 - اجرای برنامه‌ها در تطابق با ارزش‌های مشخص شده
 - یاری رسانی به مجموعه‌های تحت مدیریت برای رسیدن به توانمندی‌های بالقوه
 - اختصاص وظایف روشن و قابل رصد به مجموعه افراد تحت مدیریت
 - دستیابی به اهداف و استانداردهای مشخص شده در مدیریت دارایی‌های فیزیکی
 - رفع موانع موفقیت در پیاده‌سازی برنامه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی
 - مشخص کردن برنامه‌ها و راهبردهای اجرا برای کارشناسان، سرپرستان و تکنسین‌های عملیاتی
- در سطح کارشناسان و سرپرستان عملیاتی سازمان مدیریت دارایی‌های فیزیکی در مجموعه فعالیت‌های ذیل جلو می‌کند.
- اجرای برنامه‌ها بر اساس زمان‌بندی انجام شده
 - همفکری و همیاری در شناسایی و رفع موانع اجرای موفق برنامه‌ها
 - مشارکت در برنامه‌های حل مشکلات و تحلیل‌های بهبود مستمر همچون تحلیل‌های علل ریشه‌ای (RCA) و RCM
 - تلاش برای توانمندی بیشتر و فراگیری صلاحیت‌های جدید
- اجرای تمام وظایف و مسئولیت‌های اشاره شده تنها با توجه ویژه به نیروی انسانی و پیاده‌سازی روش‌های بهبود نظام مند شرایط مالی، فنی و اجتماعی افراد و محیط کاری در شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور میسر خواهد بود.

سطح الزامات

آنچه در تمام سازمان‌هایی که در سطح مطلوبی از بلوغ در مدیریت مجموعه دارایی‌های خود قرار دارند مشترک است، توجه و سرمایه‌گذاری در پنج حوزه مدیریت کار^۱، مدیریت مواد و قطعات یدکی^۲، مراقبت‌های پایه^۳، سیستم‌های اطلاعاتی^۴ و مدیریت عملکرد^۵ است.

مدیریت کار

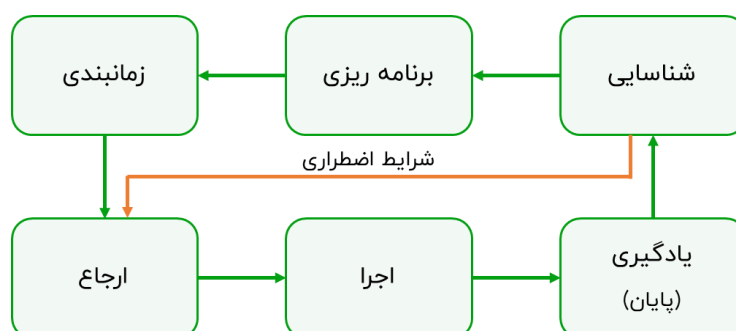
مدیریت کار انجام درست کار درست، به شیوه درست، و در زمان درست است [8]. در جنبه مدیریت کار مجموعه فرایندهای لازم برای برنامه‌ریزی، زمانبندی و اجرای وظایف و ارائه خدمات در سازمان مورد توجه

¹ Work Management
² Material Management
³ Basic Cares
⁴ Information Systems
⁵ Performance Management



قرار می‌گیرد. در شرکت‌های توزیع نیروی برق، مدیریت کار در سه حوزه پاسخ‌گویی به درخواست‌های مشترکان، فعالیت‌های بهره‌برداری و نگهداشت و اصلاح و ساخت^۱ به صورت مشابه، در یک فرایند شش مرحله‌ای انجام می‌شود [13]. اولین گام شناسایی کار است (شکل ۸). در این مرحله بر اساس اطلاعات ورودی و یا موجود در سازمان یک فعالیت به خصوص شناسایی می‌شود. به طور مثال، اعلام یک خرابی در سطح شهر و یا رسیدن موعد یک فعالیت پیشگیرانه، شروع مرحله شناسایی است. پس از این مرحله نوبت به برنامه‌ریزی می‌رسد. در طی برنامه‌ریزی دقیق آنچه باید انجام شود، منابع لازم برای آن، و مدت زمانی مطلوب انجام آن تعیین می‌گردد. پس از برنامه‌ریزی نوبت به زمان‌بندی می‌رسد. در زمان‌بندی زمان مطلوب انجام کار بر اساس ظرفیت‌های موجود در بازه‌های مشخص تعیین می‌گردد. به صورت تجربی زمان‌بندی در بازه‌های هفتگی برای فعالیت‌های نگهداشت مطلوب است. اما در حوزه ساخت با توجه به حجم پروژه بازه‌های زمان‌بندی متغیر خواهد بود.

پس از زمان‌بندی، فعالیت‌ها در قالب دستورکار به سرپرستان عملیاتی ارجاع داده می‌شود. در این مرحله زمان‌بندی دقیق‌تر انجام کار مشخص می‌شود. گام بعدی اجرای کار بر اساس رعایت اصول ایمنی و کیفیت و دقت اجرای کار خواهد بود. در پایان نیز گزارش کامل از شرایط انجام کار، منابع صرف شده و نکات خاص کار برای افزایش دقت، یادگیری و بازخورد از کار، ثبت می‌شوند. تنها استثنا در این چرخه شرایط اضطراری است. در خصوص کارهایی که بنا بر شرایط ویژه، به هیچ وجه امکان صرف زمان برنامه‌ریزی وجود ندارد، کار به صورت اضطراری و به صورت مستقیم پس از شناسایی به گروه‌های عملیاتی ارجاع داده می‌شود. یکی از مهمترین اهداف عملیاتی پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی کاهش هر چه بیشتر احتمال وقوع چنین شرایطی است.



شکل ۸ فرایند کلی مدیریت کار [12]

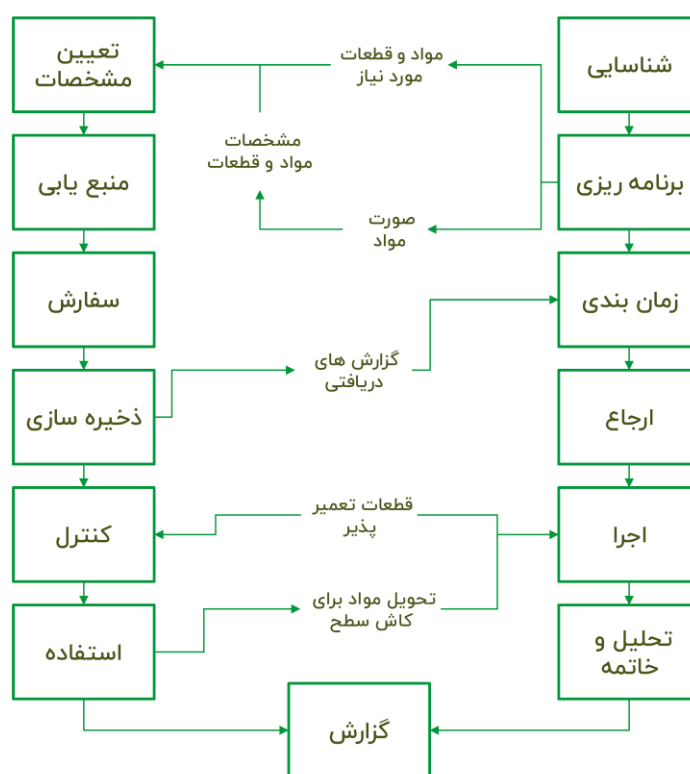
مدیریت مواد و قطعات یدکی

جهت انجام مؤثر فعالیت‌های فنی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی، لازم است در مرحله ایجاد/ساخت و اجرای

¹ Construction



عملیات بهره‌برداری و نگهداشت، در زمان و مکان مناسب تجهیزات و قطعات مناسب برای استفاده آماده باشند. اغلب عدم وجود قطعه به معنی عدم امکان انجام کار است. این موضوع سبب می‌شود که فرایند مدیریت مواد و قطعات، مهمترین فرایند پشتیبان مدیریت کار موثر شناخته شود. از مهمترین ویژگی‌های یک سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی کارآمد، یکپارچگی دو فرایند اصلی مدیریت کار و مدیریت قطعات یدکی است (شکل ۹). مدیران دارایی‌های فیزیکی باید یکپارچه سازی این دو فرایند را در اولویت اجرای برنامه‌های بهبود در سازمان خویش قرار دهند. مدیریت مواد و قطعات یدکی موثر تضمین کننده تحویل به موقع و در تعداد درست قطعات یدکی به گروه‌های عملیاتی است.



شکل ۹. ارتباطات بین دو فرایند اصلی مدیریت کار و مدیریت قطعات یدکی [8]

مراقبت‌های پایه

منظور از مراقبت‌های پایه، مجموعه فعالیت‌هایی است که برای حفظ سلامت، کارکرد و ایمنی آن در طول چرخه عمر دارایی‌ها تدوین و عملیاتی می‌گردد. اشاره شد که بیشترین زمان از عمر دارایی‌ها در چرخه بهره‌برداری، نگهداشت و اصلاح صرف می‌شود. حفظ سلامت تجهیز در این دوره خاص منوط به اجرای مجموعه گسترده‌ای از فعالیت‌های مراقبتی و بازرسی است. هرچند پیش از این دوره شرایط حمل، نصب و راه‌اندازی صحیح و ایمن



تجهیز نیز در حفظ سلامت آن حیاتی است. مجموعه اقداماتی نظیر موارد ذیل برای مراقبت‌های پایه‌ای از تجهیزات توصیه می‌شود [12].

- نظارت بر کیفیت و انطباق شرایط انتقال، نصب و راه‌اندازی تجهیز بر اساس دستورالعمل‌های سازمان
- مشارکت بهره‌برداران در اجرای برنامه‌های حوزه مدیریت دارایی‌های فیزیکی؛ همچون بازدید مداوم و گزارش شرایط شبکه و تاسیسات، چک عملکرد و پایش وضعیت دارایی‌ها، حفظ نظام آراستگی دارایی‌ها و مواردی از این دست که در توضیح مرحله بهره‌برداری در چرخه عمر دارایی‌ها به آنها پرداخته شده است. پیشنهاد می‌شود شرکت‌های توزیع نیروی برق، علاوه بر موارد گفته شده و بنا بر شرایط ویژه خود، شرح وظایف گروه‌های بهره‌برداری در همکاری در اجرای برنامه‌های مدیریت دارایی‌ها را تدوین و اجرایی نمایند.
- اجرای مجموع فعالیت‌های نگهداشت برنامه‌ریزی شده^۱ (PM) دوره‌ای تجهیز؛ شامل مواردی چون تعمیر و یا تعویض دوره‌ای قطعات
- اجرای برنامه‌های نگهداشت پیشگویانه همچون اجرای برنامه‌های پایش وضعیت روغن، تست لرزش، اجرای تست‌های ترموویژن و آلتراسونیک
- پیاده سازی نظام آراستگی (5S) محیط کار و تجهیزات و توجه به حفظ آراستگی و نظافت تجهیزات بر اساس الزامات 5S

سیستم‌های اطلاعاتی

همانطور که در معرفی انواع دارایی‌های فیزیکی (جدول ۲) اشاره شد، دارایی‌های اطلاعاتی سازمان نیز، مانند بانک‌های داده و سیستم‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری جمع‌آوری و پردازش اطلاعات، در خانواده دارایی‌های فیزیکی سازمان قرار می‌گیرند. از این رو، در مدیریت این دارایی‌ها نیز توجه به تعالی در مدیریت دارایی و تدوین اهداف، راهبردها و برنامه‌های مدیریت چرخه عمر دارایی‌های اطلاعاتی، جایگاه ویژه خود را دارد. به جهت اهمیت روز افزون، در ادبیات مدیریت فناوری اطلاعات برای تعالی مدیریت داده و اطلاعات، مجموعه‌ای از مدل‌های بلوغ تخصصی ارائه شده است [14] [15]. وجه غالب این مدل‌ها توجه به بلوغ در جنبه‌های تدوین استراتژی و اهداف مدیریت داده، حکمرانی داده^۲، کیفیت داده، معماری و زیرساخت‌های مدیریت یکپارچه داده، بهره‌برداری از داده و فرایندهای پشتیبان مانند مدیریت ریسک و مدیریت عملکرد، است. [15]

به صورت مشابه اهمیت بلوغ یافتگی در مدیریت اطلاعات دارایی‌های فیزیکی و پیاده سازی سیستم‌های مدرن اطلاعاتی، برای جمع‌آوری اطلاعات دارایی‌های فیزیکی در طول چرخه عمر آنان، از الزامات و پیش‌شرط‌های اصلی در مدیریت دارایی‌های قرار گرفته است (شکل ۶). به صورت کلی می‌توان اطلاعات دارایی‌های فیزیکی را

¹ Planned Maintenance

² Data Governance



در پنج گروه ذیل طبقه بندی کرد [16]. به صورت گسترده، از مجموعه اطلاعات دارایی‌ها در مدیریت عملیاتی و فرایندهای کاری در بخش‌های مختلف و آنالیز و تصمیم‌گیری‌های استراتژیک سازمان استفاده می‌شود [16].

- موجودی/ ثبت دارایی‌ها^۱: مجموعه اطلاعات شناسنامه‌ای از دارایی‌های سازمان که به صورت ثابت در سیستم‌های اطلاعاتی ثبت می‌شود.
- تاریخچه دارایی‌ها: مجموع داده‌های مرتبط به دارایی که در طول چرخه عمر آن جمع‌آوری می‌شود. اطلاعات مرتبط با ایجاد/ساخت در سازمان، بهره‌برداری و نگهداشت و تعویض و نوسازی آن به صورت پویا جمع‌آوری می‌شود.
- اسناد: اسناد تهیه شده از طرف سازنده و تامین کنندگان و همچنین دستورالعمل‌های بهره‌برداری و نگهداشت از دارایی‌ها
- اطلاعات طراحی: محاسبات طراحی و نقشه‌های دو و سه بعدی CAD
- تصاویر و فیلم‌ها: مجموعه اطلاعاتی که به صورت فیلم و عکس از دارایی تهیه شده است. بعضی از تصاویر می‌تواند مستندات بازرسی‌ها و ارزیابی‌های سلامت دارایی باشد.

مدیریت این حجم گسترده از اطلاعات دارایی‌ها و همچنین پیاده‌سازی راهبردها و برنامه‌های ارتقاء سطح بهره‌برداری از این اطلاعات یکی فعالیت‌های اصلی فعالان بخش مدیریت دارایی‌های فیزیکی سازمان است. امروزه به صورت نظام‌مند مدیریت مجموعه اطلاعات و فرایندهای مرتبط با مدیریت دارایی‌ها در بستر سیستم‌های نرم-افزاری مدیریت دارایی‌های فیزیکی انجام می‌شود. انواع سیستم‌های مدیریت نگهداشت CMMS^۲، سیستم مدیریت تجهیزات و دارایی‌های بنگاه EAMS^۳ یا برنامه‌ریزی منابع بنگاه ERP^۴ ابزارهایی کارا در برنامه‌ریزی فعالیت‌های مدیریت چرخه عمر دارایی‌ها و آنالیز اثر بخشی برنامه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی هستند. اما در ارزیابی انتخاب، گستره و روش پیاده‌سازی اثر بخش هر کدام از این سیستم‌های نرم‌افزاری اجرای مطالعات لازم و تحلیل نقاط قوت و بهبود، بر اساس اهداف و راهبردهای ویژه سازمان و سطح بلوغ دیگر سیستم‌های مدیریتی و همچنین اجرای برنامه‌های اصلاح و به روز رسانی فرایندهای سازمانی توصیه می‌شود.

لازم است اشاره شود، با توجه به ظهور فناوری‌های یکپارچه و هوشمندسازی مدیریت فرایندهای سازمانی و همچنین فراگیری فناوری‌هایی نظیر اینترنت اشیاء صنعتی (IIoT^۵)، کلان داده^۶، یادگیری ماشینی^۷ زمینه ظهور نسل جدیدی از سیستم‌ها با نام راهکارهای مدیریت عملکرد دارایی‌ها^۸ (APM) فراهم شده است. در این راهکارهای در

¹ Asset register/inventory

² Computer Maintenance Management System

³ Enterprise Asset Management System

⁴ Enterprise Resource Planning

⁵ Industrial Internet of Things

⁶ Big Data

⁷ Machine Learning

⁸ Asset Performance Management Solutions



حال تکامل، با جمع‌آوری حجم بالایی از داده‌های مصرف مشترکین و شرایط سلامت دارایی‌های فیزیکی و با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، بهینه‌ترین حالت‌های عملکرد دارایی‌ها تحلیل شده و برنامه‌ریزی فعالیت‌های بهره‌برداری و نگهداشت بر اساس آن انجام می‌شود. این موضوع در نسخه‌های جدیدتر استاندارد یکپارچه‌سازی مدل داده در شرکت‌های توزیع نیروی برق (IEC 61968) نیز مورد توجه قرار گرفته است. در این استاندارد، کارکرد اصلی مورد انتظار از سیستم نرم‌افزاری مدیریت دارایی‌های فیزیکی، پشتیبانی از تصمیم‌گیری در خصوص دارایی‌ها تعیین شده است. برای اجرای این کارکرد احتیاج به توسعه مجموعه ابزارهایی فراتر از قابلیت‌های پایه‌ای نرم افزارهای مدیریت دارایی‌های فیزیکی، در قالب راهکارهای مدیریت عملکرد دارایی‌های فیزیکی (APM) است.

مدیریت عملکرد

در رویکرد کل نگرانه می‌توان مدیریت دارایی‌های فیزیکی را یک کلان فرایند استراتژیک در سازمان در نظر گرفت. سازمان با استفاده از اندازه‌گیری ورودی‌ها، فرایندها و خروجی‌های سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی، نقاط لازم برای بهبود در دارایی‌ها و فرایندها را مشخص می‌کند. در ورودی‌های این فرایند مواردی وجود دارد، مانند نیروی انسانی و قطعات، که به نسبت سهل‌تری قابل اندازه‌گیری هستند. اما اندازه‌گیری ورودی‌های دیگر همانند تاثیر آموزش و تجربه کارکنان بسیار دشوار است. به صورت مشابه بعضی از خروجی‌ها نیز نمود روشن‌تری دارند، مانند درصد افزایش دسترسی پذیری و کاهش هزینه‌ها و بعضی دیگر، همچون روحیه کارکنان سازمان، معیار روشنی ندارند و محاسبه آنها از روش‌های خاص انجام می‌شود. در این مسیر، لازم است برای مشخص کردن تاثیر و مدیریت عملکرد سازمان در فعالیت‌ها و برنامه‌های در حال اجرا، مجموعه شاخص‌های نشان دهنده تاثیر گذاری فرایند مدیریت دارایی‌های فیزیکی تدوین شده و فاصله سازمان از حد مطلوب آنها به صورت مداوم رصد شود (شکل ۱۰). کلیت تعریف و مدیریت شاخص‌های ورودی، خروجی و اثر بخشی فرایند مدیریت دارایی‌های فیزیکی و همچنین تدوین برنامه‌های بهینه‌سازی و سنجش فاصله سازمان از شرایط مطلوب اجزای جنبه مدیریت عملکرد را می‌سازند. در پیوست ۲ این نظام نامه به صورت اجمالی به بعضی از مهمترین شاخص‌های مدیریت عملکرد در نگهداشت شبکه‌های توزیع نیروی برق اشاره شده است. لازم به توضیح است که پیش‌نیاز بهره‌برداری از این شاخص‌ها و تعیین حد مطلوب آنها، تدوین اهداف، راهبردها و برنامه‌های مدیریت دارایی و همچنین پیاده‌سازی سیستم‌های جمع‌آوری و پردازش اطلاعات کارا است.



شکل ۱۰. مدیریت دارایی‌های فیزیکی به عنوان یک فرایند [5]

انتخاب تعالی

موفقیت در مدیریت دارایی‌های فیزیکی به صورت خلاصه به دو عامل اصلی توجه به نیازهای نیروی انسانی و پیاده‌سازی فرهنگ پیش‌کنشی^۱ وابستگی دارد. از این دو عامل به کلیدهای اصلی موفقیت مدیریت دارایی‌های فیزیکی هم تعبیر می‌شود [12]. در بخش رهبری به اهمیت موضوع مدیریت منابع انسانی اشاره شد و به صورت ویژه فصل چهارم از این سند به آن اختصاص پیدا کرده است. اما در سطح انتخاب تعالی بیشتر به تعالی در پیاده‌سازی فرهنگ کار پیش‌کنشی پرداخته می‌شود. علاوه بر دارایی انسانی، آنچه برای تعالی در بینش پیش-کنشی در اختیار داریم، مجموعه‌ای از روش‌ها، فرایندها و فناوری‌ها است. این سرمایه‌ها در کنار هم سازمان را قادر خواهند کرد که بیشترین ارزش را از دارایی‌های فیزیکی خود به دست آورند. از مثال‌های روش‌ها و فرایندها می‌توان به تحلیل نگهداشت مبتنی بر قابلیت اطمینان (RCM)، فرایندهای بهبود مستمر با استفاده از تکنیک‌های تحلیل علل ریشه‌ای (RCA)^۲ و استفاده از داده و الگوریتم‌های آماری در تصمیم‌گیری بر پایه شواهد اشاره کرد.

مدیریت قابلیت اطمینان

مدیریت قابلیت اطمینان به صورت خلاصه در پی بیشینه‌سازی زمان در دسترس و کمینه‌سازی بسامد حوادث منجر به توقف است [8]. مدیریت قابلیت اطمینان با افزایش زمان بین خرابی‌ها^۳ موجب افزایش دسترسی پذیری (بهبود شاخص SAIDI^۴ در شرکتهای توزیع نیروی برق)، کاهش تلفات و صرفه جویی در هزینه‌های

¹ Proactive

² Root Cause Analysis

³ MTBF (Mean Time Between Failure)

⁴ System Average Interruption Duration Index (SAIDI)



سازمان را فراهم می‌کند. اثر بخش‌ترین برنامه نگهداشت دارایی با پیاده سازی روش نگهداشت مبتنی بر قابلیت اطمینان (RCM) به دست می‌آید. در ادبیات مدیریت دارایی‌های فیزیکی، پرداختن به تدوین برنامه نگهداشت و اصلاحات آن بر اساس تحلیل RCM در مرحله طراحی و یا خرید دارایی تجویز شده است [12]. اما اجرای آن در مرحله بهره‌برداری و نگهداشت برای دارایی‌های حساس موجود، به ویژه در شرکت‌های توزیع نیروی برق، توصیه اکید می‌شود. مزیت اجرای RCM در مراحل ابتدای چرخه عمر دارایی، محیا شدن فرصت لازم برای تحلیل و انتخاب بهترین روش‌های مدیریت ریسک‌های عملیاتی و محیطی دوره بهره‌برداری و نگهداشت است. در اجرای این تحلیل دانش و تجربه طراحان، بهره‌برداران و متخصصان نگهداشت دارایی گردآوری شده و موثرترین برنامه نگهداشت و اصلاح دارایی در اختیار قرار خواهد گرفت. از همین روی از این روش به کاملترین روش موجود برای اصلاح طراحی و تدوین برنامه نگهداشت تعبیر می‌شود [17] [8].

بهبود مستمر

به صورت پیش فرض مدیریت قابلیت اطمینان و اجرای RCM ریشه در مرحله طراحی دارایی دارد. اما بهره‌مندی از نتایج شگرف آن حاصل بهره‌گیری از روش‌های بهبود مستمر، پس از پیاده سازی RCM است. اگر چرخه کیفیت دمنیگ^۱ (برنامه‌ریزی، انجام، چک و اجرا [PDCA]) را رویکردی برای استمرار جریان بهبود در نظر داشته باشیم، اجرای تحلیل RCM را می‌توان فعالیت برنامه‌ریزی (Plan) در نظر گرفت؛ پیاده سازی آن مرحله انجام (Do) است؛ نظارت بر نتایج و عملکرد به دست آمده مرحله بازبینی (Check) این چرخه و مجموعه فعالیت‌های لازم برای اصلاح هر گونه نقص و به روز رسانی برنامه‌های تدوین شده مرحله اجرا (Act) از چرخه بهبود کیفیت را می‌سازند [12]. پیاده سازی فرایندها، تشکیل کارگروه‌ها و اجرای برنامه‌های بهبود مستمر همچون برنامه‌های بهینه سازی برنامه‌های نگهداشت، اجرای نتایج تحلیل‌های علل ریشه‌ای (RCA^۲)، سرمایه‌گذاری روی مدل سازی و اجرای شبیه‌سازی نرم افزاری از عملکرد دارایی‌ها برای استفاده در تحلیل‌های نام برده شده از نمونه فعالیت‌های جنبه بهبود مستمر در سازمان هستند.

مدیریت دارایی‌های فیزیکی بر پایه شواهد (EBAM)

از جدیدترین پدیده‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی موضوع مدیریت دارایی‌های فیزیکی بر پایه شواهد^۳ است. با پیشرفت فناوری در حوزه علم داده^۴ و گسترش ابزارها و برنامه‌های تصمیم ساز، فرهنگ استفاده از این فناوری‌ها در بین مدیران دارایی‌های فیزیکی نیز در حال گسترش است. با جمع‌آوری گسترده داده‌های عملکردی، نگهداشت و خرابی‌های تجهیزات و بهره‌گیری از الگوریتم‌های محاسباتی می‌توان به نتایج و توصیه‌هایی دست یافت که در غیر این حالت میسر نبوده‌اند. اما ظهور و پیشرفت پر شتاب این پدیده، تغییراتی در

¹ Deming

² Root Causes Analysis

³ Evidence Based Asset Management

⁴ Data Science



فرهنگ و فرایندهای کار و دقت در جمع‌آوری اطلاعات عملکردی و هزینه‌ای دارایی در مراحل پیوسته چرخه عمر را نیز می‌طلبد. مجموعه فعالیت‌های لازم برای بلوغ در بهره‌گیری از شواهد (داده و تحلیل آن) در تصمیم‌گیری با عنوان جنبه مدیریت دارایی‌های فیزیکی بر پایه شواهد (EBAM) و در سطح انتخاب تعالی مورد توجه قرار گرفته است.

لازم است اشاره شود که پیاده‌سازی جدیدترین روش‌های تحلیل و تصمیم‌سازی بر اساس داده‌های دارایی‌ها، وابسته به توانمندی‌های سازمان در جمع‌آوری و مدیریت اطلاعات و مدیریت فرایندهای سازمان است. در شرح جنبه‌های مدل آیتیم در سطح الزامات به موضوعات فرایند مدیریت کار، فرایندهای پشتیبان آن و مدیریت اطلاعات دارایی‌ها پرداخته شد. تعالی در این جنبه‌ها و حرکت به سمت پیاده‌سازی فناوری‌های شبکه هوشمند^۱ از پیش‌نیازهای بلوغ در جنبه مدیریت دارایی‌های فیزیکی بر پایه شواهد است. اما پایدارسازی مسیر توسعه سازمان در این جنبه و هوشمندسازی بیشتر مدیریت شبکه، علاوه بر موارد گفته شده، نیازمند توجه بیشتر به توسعه نیروی انسانی توانمند و با آموزش‌ها و شایستگی‌های به‌روز است. از مهمترین ویژگی‌های این افراد می‌توان به علاقه به یادگیری مداوم، تفکر خلاق و میل به ایجاد تغییر در خود و روش‌های کاری اشاره کرد.

ویژگی‌های سازمان‌های موفق در مدیریت دارایی‌های فیزیکی

به تجربه ثابت شده است که شرکت‌هایی که در مدیریت دارایی‌های فیزیکی موفق هستند، عملکرد مناسبی در عناصر سطح رهبری دارند و آنها را آگاهانه انتخاب می‌کنند و حتی در اجرای جنبه‌هایی از سطح الزامات به سطح تعالی دست می‌یابند [8]. اما شرکت‌هایی که عملکرد عالی دارند، آگاهانه سرمایه‌گذاری قابل توجهی در سطوح رهبری و الزامات داشته و عناصری را از سطح تعالی به این ترکیب می‌افزایند. اما باید توجه داشت که مدل آیتیم یک نسخه برای اجرای بهترین شیوه‌ها^۲ نیست. این هرم، استراتژی زیر بنایی است که مسیرهای متعددی را برای موفقیت در اختیار کاربران قرار می‌دهد. اما لزوم برنامه‌ریزی برای بلوغ از پایین هرم به بالای آن هدف طراحان مدل نبوده است [8]. سازمان‌ها با توجه به اهداف، اولویت‌ها و شرایط موجود می‌توانند حرکت در مسیر تعالی را از هر کدام از جنبه‌های هرم آغاز کنند، اما برای پایدارسازی پیشرفت در مدیریت دارایی‌های فیزیکی تقویت سطح رهبری و در پی آن بلوغ در سطح الزامات از بایدهای موفقیت در تعالی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی است.

¹ Smart Grid

² Best Practices



جدول ۳. تفاوت سازمان‌ها در بلوغ در مدیریت دارایی‌های فیزیکی

جنبه تعالی	ویژگی‌های سازمان‌ها با سطح پایین بلوغ	ویژگی‌های سازمان‌ها با سطح بالای بلوغ
استراتژی	راهبردهای واکنشی ضعف در برنامه ریزی راهبری کم توجه‌ای به تدوین برنامه‌های چرخه عمر دارایی‌ها	برنامه‌های بلند مدت بهبود راهبردهای مدیریت دارایی‌های مشخص و کاربردی توجه به نگاه چرخه عمر در تدوین برنامه‌های مدیریت دارایی‌ها
کارکنان و تیم‌ها	عدم کفایت آموزش‌های فنی و سیستمی ساختار سلسله مراتبی و دشواری ارتباط بین لایه‌های سازمان سطح پایین فرهنگ کار تیمی	توجه به بهبود مستمر توانمندی‌های کارکنان تنوع کارگروه‌های تخصصی در پیاده‌سازی برنامه‌های مدیریت دارایی‌ها توجه به چند مهارتی بودن افراد
مدیریت کار	به روز نبودن فرایند مدیریت کار توجه کم به مفاهیم برنامه‌ریزی و زمانبندی	فرایندهای توسعه یافته برنامه‌ریزی در بخش‌های مهندسی و نگهداشت سطح پایین انحراف از برنامه در کار
مدیریت مواد و قطعات	ضعف در مدیریت انبار و موجودی نبود شاخص‌های عملکردی انبار	سطح خدمات بالاتر از ۹۵ درصد مدیریت هوشمند موجودی یکپارچگی فرایند انبار و مدیریت کار
مراقبت‌های پایه	نگهداشت واکنشی نگهداشت و بازرسی‌های زمان بندی شده (PM) در حد محدود و غیر بهینه	سیستم نگهداشت پیشگرا استفاده از تکنیک‌ها بر پایه تحلیل
سیستم‌های اطلاعاتی	سیستم دستی مدیریت فرایندهای کار عدم ثبت صحیح اطلاعات و گزارش‌ها	یکپارچگی سیستم‌ها، مدیریت دارایی‌ها، مدیریت خرید و انبار و مدیریت مالی پایگاه داده کاملاً یکپارچه
مدیریت عملکرد	عدم روش نظام مند محاسبه شاخص عدم امکان محاسبه هزینه‌های مدیریت دارایی‌ها	استفاده از روش‌های بهینه‌کاوی و الگوبرداری محاسبه کامل شاخص‌های هزینه‌های دارایی‌ها
مدیریت قابلیت اطمینان (RCM)	عدم ثبت داده‌های خرابی ضعف در دانش مدیریت قابلیت اطمینان	پیاده‌سازی مطلوب RCM ارتباط پویا بین بهره‌برداری، نگهداشت و مهندسی



بهبود مستمر	عدم توجه به تشکیل کارگروه های بهبود مستمر ضعف در کار تیمی	پویایی در تشکیل کار گروه های بهبود مستمر توسعه فرایندها به روز رسانی برنامه های و فرایندها
EBAM	نبود اطلاعات قابل استناد از سوابق تجهیزات عدم آشنایی متخصصان با تحلیل ها و روش ها و ابزارهای پشتیبان تصمیم گیری	استفاده گسترده از داده های چرخه عمر در تصمیم گیری های سیستم مدیریت دارایی ها سطح بالای هوشمندی و استفاده از مدل سازی و نرم افزار های خبره در تحلیل های قابلیت اطمینان و چرخه عمر

سیستم مدیریت ایزو برای مدیریت دارایی های فیزیکی

برای بیشتر سازمان ها، هم راستا سازی مجموعه فعالیت های گسترده مدیریت دارایی های فیزیکی نیازمند پیاده سازی یک سیستم جامع جهت دهی و کنترل است [18]. استاندارد ایزو ۵۵۰۰۰ توضیح دهنده، مشخص کننده الزامات و راهنمای پیاده سازی چنین سیستمی برای مدیریت دارایی های فیزیکی است. در خصوص موثر بودن پیاده سازی سیستم مدیریت دارایی های فیزیکی در سازمان ها مباحث زیادی در جریان است. اما اگر سازمان هم راستا سازی این سیستم با دیگر سیستم های مدیریتی سازمان، همچون سیستم مدیریت مالی و سیستم مدیریت HSE، را به خوبی انجام دهد، نتایج پیاده سازی آن چشمگیر خواهد بود [18]. خوانندگان این نظام نامه نیز باید به این نکته ظریف توجه داشته باشند که صرفاً تهیه اسناد و الزامات استاندارد ایزو ۵۵۰۰۰، نشان دهنده موفقیت در پیاده سازی مدیریت دارایی های فیزیکی نیست؛ بلکه حرکت در مسیر تعالی مدیریت دارایی های فیزیکی و مشاهده نتایج تلاش های انجام شده روی بهره وری و عملکرد سازمان، بر پذیرش در ممیزی های استانداردهای ایزو، همچون استاندارد ایزو ۵۵۰۰۰ اولویت دارد.

در استاندارد ایزو ۵۵۰۰۰ [3] و راهنمای الزامات آن هفت الزام اصلی برای یک سیستم استاندارد برای مدیریت دارایی های فیزیکی تعیین شده است. این هفت الزام و شرط به ترتیب عبارتند از [19]:

۱) تعریف بستر سازمانی^۱

- سازمان باید مسائل و عوامل درونی و بیرونی را که بر اهداف و توانایی های سازمان در پیاده سازی سیستم مدیریت دارایی های فیزیکی مرتبط و تاثیرگذار هستند را مشخص کند.

¹ Organizational Context



- اهداف عینی مدیریت دارایی‌ها، که در سند استراتژی مدیریت دارایی‌های فیزیکی مشخص می‌شوند، باید همسو و سازگار با اهداف عینی سازمانی باشند. در استاندارد ایزو ۵۵۰۰۰ برای اشاره به سند استراتژی از عنوان برنامه استراتژیک مدیریت دارایی‌های فیزیکی (SAMP)^۱ استفاده می‌شود.
- (۲) تعهد و جهت دهی رهبری سازمان و پذیرش نقش‌ها و مسئولیت‌های مربوطه
- مدیران ارشد باید رهبری و تعهد به سیستم مدیریت دارایی‌ها را از طریق مشارکت در سیاست و هدف گذاری، اطمینان از اجرای برنامه‌ها و تامین منابع لازم برای بهبود مستمر در سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی نشان دهند.
- (۳) برنامه‌ریزی برای دارایی‌ها و مدیریت دارایی‌ها
- سازمان در هنگام برنامه‌ریزی برای چگونگی دستیابی به اهداف عینی مدیریت دارایی‌ها باید روش‌ها، معیارها، منابع، ریسک‌ها و شایستگی‌های لازم برای موفقیت در برنامه‌ها را مشخص کند.
- (۴) پشتیبانی از مدیریت موثر^۲
- سازمان باید منابع، شایستگی‌ها، آموزش‌ها، ارتباطات، اطلاعات و مستندات مورد نیاز برای ایجاد، پیاده‌سازی، نگهداری و بهبود مستمر سیستم مدیریت دارایی‌ها را مشخص و تأمین کند.
- (۵) کنترل عملیاتی سیستم مدیریت و سیستم‌های وابسته
- سازمان باید فرایندهای مورد نیاز برای رعایت الزامات، مدیریت تغییرات و مدیریت برون سپاری خدمات را برنامه‌ریزی، پیاده‌سازی و کنترل کند.
- (۶) ارزیابی عملکرد سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی و سیستم‌های وابسته
- سازمان باید عملکرد دارایی‌ها، مدیریت دارایی‌ها - از جمله مدیریت مالی و غیر مالی - و اثر بخش سیستم مدیریت دارایی‌ها و فرایندهای مدیریت ریسک را ارزیابی و گزارش کند.
- (۷) بهبود مستمر
- سازمان باید تناسب، کفایت و اثربخشی مدیریت دارایی‌ها و سیستم مدیریت دارایی‌های خود را به‌طور مستمر بهبود دهد.

در چند مورد اشاره شد که رویکرد مشترک بسیاری از تکنیک‌ها و روش‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی بهره‌گیری از رویکرد چرخه مدیریت کیفیت دمیگ (PDCA) است. این رویکرد در تعریف الزامات گفته شده در استاندارد ایزو ۵۵۰۰۰ نیز حفظ شده است (شکل ۱۱). البته سازمان‌ها می‌توانند از رویکردهای دیگر مدیریتی همچون شش سیگما^۳ و مدیریت ناب^۴ نیز در پیاده سازی سیستم مدیریت دارایی‌های خود بهره گیرند. همانطور که در ابتدای این بخش اشاره شد انتخاب رویکرد مدیریتی در پیاده سازی سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی

¹ Strategic Asset Management Plan

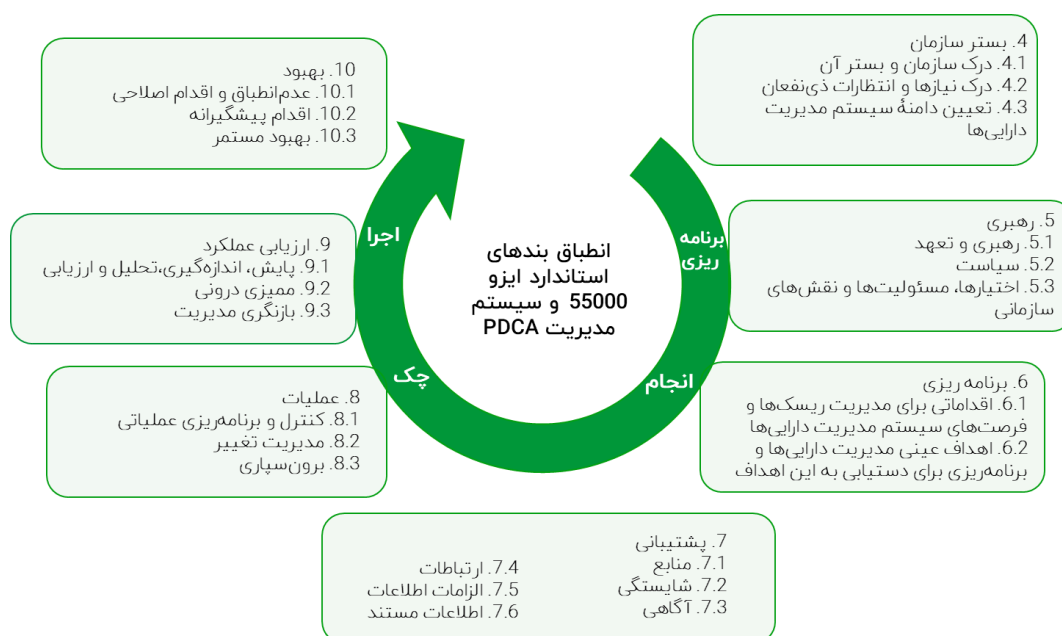
² Effective Management

³ Six Sigma

⁴ Lean Management



وابسته به شرایط، راهبردها و سیستم‌های جاری سازمان و سطح انطباق رویکرد پیشنهادی با آنها است. موضوع عدم الزام سازمان‌ها در انتخاب رویکرد پیشنهاد شده استاندارد در مقدمه استاندارد ایزو ۵۵۰۰۱ در عبارت "ترتیب ارائه الزامات در این استاندارد بین‌المللی، نمایانگر اهمیت آن‌ها نیست و یا ترتیب پیاده‌سازی آن‌ها را نشان نمی‌دهد." [19] تاکید شده است. به هر روی، شکل ۱۱ نشان دهنده انطباق هفت الزام اصلی سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی ایزو ۵۵۰۰۰ و چرخه چهار مرحله‌ای مدیریت دمیگ است [18].



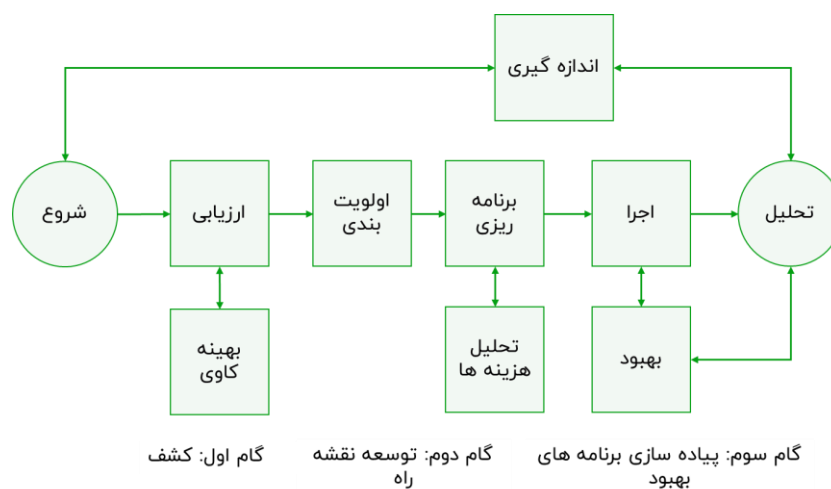
شکل ۱۱. انطباق شروط هفتگانه استاندارد ایزو ۵۵۰۰۰ و چرخه مدیریت دمیگ [18]



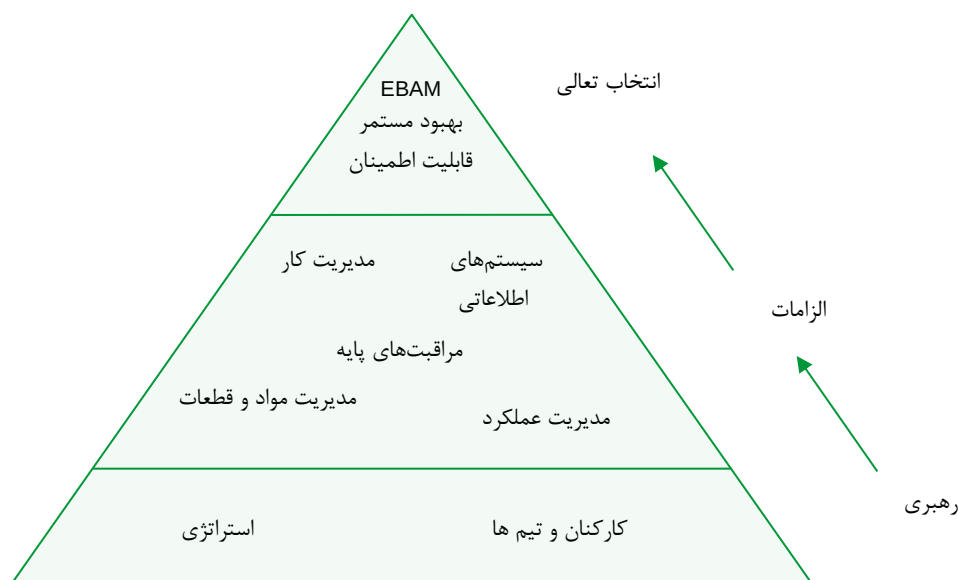
فصل سوم، پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی

مقدمه

در فصول قبل در خصوص تعریف مدیریت دارایی‌های فیزیکی، مدیریت دارایی‌های فیزیکی در چرخه عمر و مدل بلوغ طرح‌ریزی حرکت به سمت تعالی توضیحاتی ارائه شد. در این فصل به صورت عملی‌تر گام‌های پیاده‌سازی و بهبود مدیریت دارایی‌های فیزیکی شرح داده شده است. به صورت کلی برنامه بهبود در مدیریت دارایی‌های فیزیکی در طی سه گام اصلی کشف، توسعه و پیاده سازی اجرایی می‌شود. در گام کشف شرایط موجود و مطلوب سازمان در جنبه‌های مختلف مدیریت دارایی‌های فیزیکی ارزیابی می‌شود. سپس در گام توسعه نقشه راه، برنامه کلی پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی بر اساس اولویت های سازمان تدوین می‌شود و در گام سوم با تقسیم وظایف تمام گروه های درگیر در پیاده سازی کار اجرای پروژه های بهبود آغاز می‌گردد. به صورت خلاصه فرایند پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی بر اساس مدل تعالی آپتایم در نشان داده شده است.



شکل ۱۲. فرایند پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی [5]



شکل ۱۳. مدل تعالی مدیریت دارایی‌های فیزیکی

گام اول: کشف

در این مرحله با مطالعه و یادگیری جنبه‌های مختلف مدیریت دارایی‌های فیزیکی، اجرای ارزیابی با کمک روش‌های خود ارزیابی و یا ارزیابی تسهیل شده به کمک مشاوران، سازمان به درک درستی از شرایط فعلی بلوغ خود در مدیریت دارایی‌های فیزیکی می‌رسد. توسعه چشم انداز و استراتژی‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی نیز با بهره‌گیری روش‌هایی مانند بهینه‌کاری و مطالعه شیوه‌های موفق در این گام انجام می‌پذیرد. دستاورد اصلی این مرحله شناخت وضعیت موجود، فاصله از شرایط مطلوب و کلیت اولویت‌های سازمان است. در مرحله کشف مجموعه اقداماتی به شرح ذیل انجام می‌شود.

۱) شروع کار

در مرحله شروع مطالعات اولیه در خصوص مدیریت دارایی‌های فیزیکی، بررسی اهداف و برنامه‌های سازمان و گفتگو در خصوص پیش فرض‌های اصلی سازمان در پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی انجام می‌شود. در این مرحله برنامه اولیه ارزیابی و تدوین نقشه راه پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی مشخص می‌شود.

۲) ارزیابی شرایط موجود



در ارزیابی شرایط موجود، سازمان‌ها می‌توانند دو رویکرد ارزیابی با استفاده از روش ارزیابی استاندارد آپتایم و برگزاری کارگاه‌های تحلیل شرایط موجود با کمک مشاوران خبره و ذی‌صلاح را انتخاب کنند. در هر دو رویکرد اجرای فعالیت‌های ذیل پیشنهاد می‌شود.

- خود ارزیابی: سنجش وضعیت موجود سازمان در جنبه‌های ده گانه مدل آپتایم
- جمع آوری داده و آنالیز: مطالعه اسناد استراتژی، برنامه‌ها، قراردادهای برون سپاری، ساختار سازمانی و شرح مسئولیت افراد در ساختار مدیریت دارایی‌های سازمان
- مصاحبه و بازدیدهای میدانی: برای ایجاد شناخت بیشتر و تایید نتایج خود ارزیابی برگزاری مصاحبه‌های اختصاصی با سطوح مختلف سازمان و همچنین بازدید از شرایط موجود سیستم‌ها، کارگاه‌ها، انبار و گروه‌های عملیاتی انجام می‌شود. مصاحبه از رده‌های ذیل به صورت خاص توصیه می‌شود.
 - مدیریت ارشد سازمان و اعضای هیئت مدیره
 - معاونت‌های سازمان (در تمام بخش‌های برنامه ریزی و مهندسی، بهره برداری و نگهداشت، مالی، منابع انسانی و ...)
 - مدیران حوزه‌های برنامه ریزی، مهندسی، بهره برداری، نگهداشت، تدارکات، انبار، آموزش، مدیریت فناوری اطلاعات و HSE
 - سرپرستان و کارشناسان ارشد حوزه‌های برنامه ریزی، مهندسی، بهره برداری، نگهداشت، تدارکات، انبار، آموزش، مدیریت فناوری اطلاعات و ایمنی
 - برنامه‌ریزان فعالیت‌های نگهداشت، ساخت و ارائه خدمات به مشتریان
 - گروه‌های عملیاتی و ناظران سازمان در حوزه‌های ساخت، بهره برداری و نگهداشت
- بررسی و مستندسازی فرایندهای اصلی مدیریت دارایی‌های فیزیکی سازمان: برای ایجاد شناخت، بررسی دقیق فرایندهای سازمان در مدیریت کار، برنامه‌ریزی و اجرای پروژه‌ها، تدارکات و تامین قطعات یدکی، برون سپاری خدمات و برنامه‌ریزی و تامین منابع بررسی و مستند سازی می‌شود.
- تدوین گزارش ارزیابی و ارائه توصیه‌های لازم: در پایان مرحله ارزیابی گزارش مشاهدات، نتایج تحلیل داده‌ها و نقاط قوت و نکات قابل بهبود در سازمان تدوین می‌شود. در این گزارش توصیه‌های گروه ارزیاب در هر کدام از جنبه‌های مدل تعالی به سند گزارش افزوده می‌شود.

۳) بهینه کاوی^۱

یکی از اقدامات توصیه شده در گام کشف اجرای برنامه‌های بهینه‌کاوی و الگوبرداری از دیگر سازمان‌ها است. اجرای برنامه‌های بازدید از شرکت‌های موفق، بررسی روش‌ها و تجارب و عملکرد آنها در پیاده‌سازی اصول

¹ Benchmarking

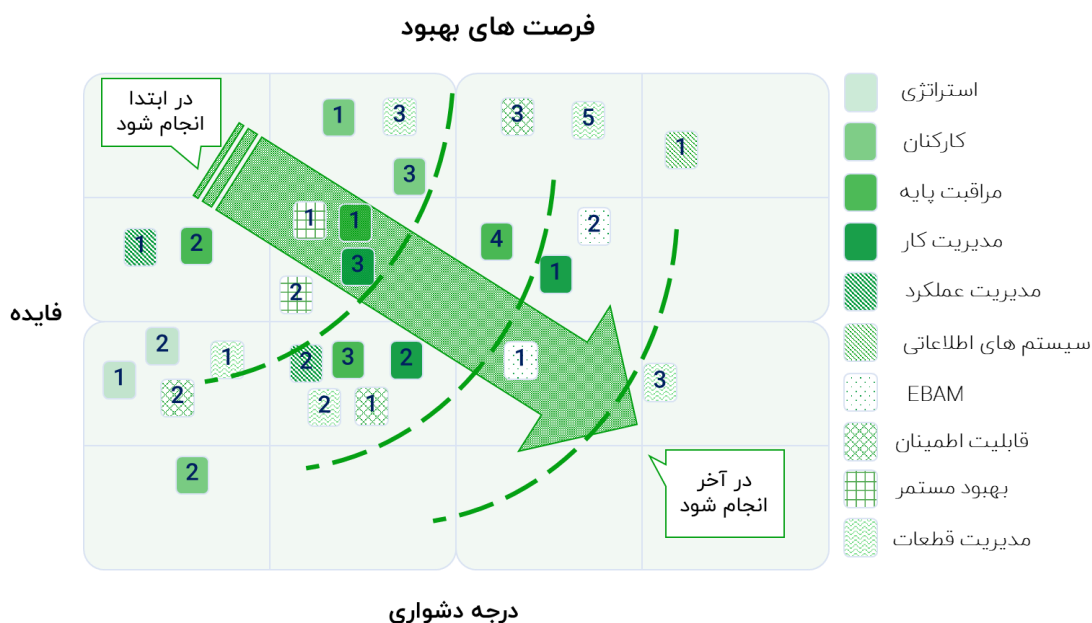


مدیریت دارایی‌های فیزیکی از روش‌های متداول بهینه‌کاوی است. بهترین زمان برای اجرای برنامه‌های بهینه‌کاوی، زمان بعد از تکمیل مرحله ارزیابی و دستیابی به شناخت کامل از شرایط سازمان است. با شناخت نقاط بهبود در سازمان می‌توان با تمرکز و دقت بیشتری راهکارهای شرکت‌های موفق همکار و دیگر صنایع را در حل مشکلات مشابه مطالعه و بررسی کرد.

گام دوم: توسعه نقشه راه

در این گام برنامه پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی بر اساس اولویت‌های تحقیق شده سازمان مشخص و حمایت و پشتیبانی مدیریت ارشد برای اجرای آن کسب می‌شود. در این مرحله تصمیمات لازم برای اختصاص منابع انسانی و مالی مورد نیاز برای اجرای پروژه تغییر در نظر گرفته می‌شود. توصیه می‌شود سازمان‌ها در این گام حداکثر بازه برنامه‌ریزی دقیق‌تر فعالیت‌ها را یک سال در نظر بگیرند و برای سال‌های بعد به تعیین جهت کلی سازمان بسنده کنند. برنامه‌ریزی ادامه راه پس از مرحله اول با تحلیل نتایج به دست آمده، ارزیابی مجدد و کسب بینش بیشتر سازمان در خصوص مدیریت دارایی‌های فیزیکی، با دقت بیشتری قابل انجام است. در گام تدوین نقشه راه مجموعه اقداماتی به شرح ذیل انجام می‌شود.

۱) **اولویت بندی:** طبیعی است اجرای تمام توصیه‌های مشخص شده در مرحله ارزیابی به یک باره امکان‌پذیر نیست. در واقع محدودیت‌های سازمان در تخصیص منابع و شرایط متغیر اجرای برنامه‌ها، لزوم دستیابی به لیست موثرترین و امکان‌پذیرترین برنامه‌های بهبود را مشخص می‌کند. یکی از بهترین روش‌های اولویت بندی فعالیت‌ها استفاده از ماتریس اولویت بندی بر اساس فایده (اثر بخشی) و درجه دشواری (امکان پذیری) اجرا است. در این روش اولویت بندی، به هر کدام از جنبه‌ها و پروژه‌های مرتبط با آنها یک شناسه شکلی و عددی تعلق می‌گیرد. سپس بر اساس میانگین نظر گروه خبرگان، عدد اثر بخشی و امکان‌پذیری هر پروژه یا برنامه بهبود محاسبه می‌گردد. با انتقال اعداد به دست آمده در دو شاخص اصلی (اثر بخشی/فایده و امکان‌پذیری/درجه دشواری) بر روی ماتریس اولویت بندی، جایگاه پروژه‌های پیشنهاد شده نسبت به هم مشخص می‌شود. اولویت اول اجرا با برنامه‌هایی است که بیشترین اثر بخشی را به همراه کمترین درجه دشواری داشته باشند. به همین ترتیب اولویت‌های پایین‌تر به پروژه‌هایی با اثر بخشی و امکان‌پذیری کمتر اختصاص می‌یابد. مهم است در استفاده از این روش، با شناخت دقیق از برنامه‌های بهبود، ارزیابی دقیقی از اثرات پیاده‌سازی هر برنامه و امکان‌پذیری اجرای آن از جنبه‌ها فنی و مالی به دست آید (شکل ۱۴).



شکل ۱۴. روش اولویت بندی برنامه های بهبود در مدیریت دارایی های فیزیکی

به تجربه ثابت شده است که در مرحله اولویت بندی برنامه‌ها، سازمان‌های موفق، توجه بیشتری به توانمندسازی در سطح رهبری همچون توسعه و آموزش منابع انسانی، توسعه یا ایجاد ساختار مدیریتی لازم و تدوین خط مشی و استراتژی‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی دارند.

۲) برنامه‌ریزی: پس از مشخص شدن اولویت بندی برنامه‌های بهبود نوبت به برنامه ریزی اجرای پروژه های با بیشترین حد اثر بخشی و امکان‌پذیری می‌رسد. در مرحله اول پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی بازه زمانی مطلوب برای برنامه‌ریزی دقیق یک سال است. استفاده از روش‌های برنامه‌ریزی پویا همچون روش برنامه‌ریزی موج غلتان^۱ و دیگر روش‌های برنامه‌ریزی ناب^۲ برای پیگیری اجرای پروژه‌های بهبود توصیه می‌شود [8]. پس از پایان دوره در نظر گرفته شده (بر اساس راهبردهای سازمان)، با مطالعه نتایج و بازخوردها، ادامه کار برنامه‌ریزی مجدد می‌گردد.

گام سوم: پیاده سازی برنامه‌های بهبود

با تخصیص منابع لازم و مشخص شدن نقش‌ها و مسئولیت‌ها کار پیاده سازی پروژه‌های بهبود در مدیریت دارایی‌های فیزیکی شروع می‌شود. مهمترین مراحل گام سوم به شرح ذیل است.

¹ Rolling Wave

² Lean Planning



۱) اجرا: اشاره شد که در صورت امکان، در ابتدای کار رویکرد اجرای پروژه‌های بهبود پیلوت و سپس تعمیم آنها در مراحل بعد اتخاذ شود. اما به هر ترتیب توجه به عناصر اصلی ذیل در مرحله اجرای پروژه‌های انتخاب شده ضروری دیده می‌شود.

- تعریف دقیق دامنه پروژه
- مشخص بودن روش اجرای کار
- مشخص بودن نقش‌ها و مسئولیت‌ها
- تقسیم بندی مراحل اجرایی پروژه
- ارزیابی اجراپذیری پروژه و راهکارهای رفع موانع
- دوری از رویکردهایی نظیر انتخاب مسیرهای میانبر و اولویت سرعت در پیاده سازی برنامه‌ها
- مدیریت ریسک
- تلاش برای جلب حمایت ذی نفعان و ایجاد فرهنگ کار تیمی در پیشبرد پروژه

۲) تحلیل و اندازه گیری:

هر چه قدر اهداف مشخص‌تر و برنامه دقیق‌تر باشد، دقت شاخص‌های عملکردی پیشرفت و اثر بخشی پروژه بالاتر می‌رود. به همین دلیل لازم است در ابتدای کار ارزیابی هرچه دقیق‌تری از اهداف پروژه‌های بهبود، منابع مورد نیاز و نتایج مطلوب تهیه شود. هر چند این کار در ابتدای راه بسیار دشوار است؛ اما با بلوغ سیستم‌های مدیریتی و تکمیل بانک‌های اطلاعاتی از دشواری آن کاسته می‌شود. پس از پایان مرحله اول کار (اجرای برنامه-های پیلوت و توانمندسازی) مطالعه روی اثر بخشی فعالیت‌های انجام شده و نتایج به دست آمده از آن از مهمترین ورودی‌های تصمیم‌گیری در ادامه کار پیاده سازی برنامه‌ها است.

مدیریت تغییر

همانند هر تغییر بزرگ دیگر، پیاده‌سازی روش‌ها و فرایندهای جدید در مدیریت دارایی‌های فیزیکی می‌تواند احساسات متفاوتی را در مجموعه کارکنان سازمان ایجاد می‌کند. این احساسات در طول زمان متغیر هستند و متناسب تغییر آنها سطح روحیه، انرژی و عملکرد افراد نیز تغییر می‌کند (شکل ۱۵). اشاره شد که پیش از دارایی-های فیزیکی، اصلی‌ترین دارایی سازمان نیروی انسانی آن است؛ توجه به شرایط روحی کارکنان و سطح همراهی آنها با تغییرات، از ضروریات موفقیت در گام‌های سه‌گانه پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی است. یکی از راهکارهای تسهیل در پذیرش تغییرات در پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی اجرای پروژه ارزیابی و تدوین برنامه‌های تغییرات فرهنگی با استفاده از روش‌های علمی این کار است [20]. اما به صورت خلاصه برای موفقیت مدیریت تغییر در پیاده‌سازی برنامه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی توجه به هفت عنصر ذیل توصیه می‌شود [5].



- از اینکه تمام افراد دلایل و ضرورت ایجاد تغییرات جدید را درک کرده باشند، اطمینان حاصل شود.
- چشم اندازی از شرایط مطلوب آینده ترسیم و اهداف پیاده سازی پروژه به روشنی اطلاع رسانی شود.
- حمایت، توجه و تعهد مدیریت ارشد سازمان به مسئله تغییر جلب شود. هم‌هدف شدن مدیران ارشد و همراستایی واحدهای مالی با پیاده سازی برنامه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی، رفع کننده بسیاری از موانع است.
- مشارکت کارکنان سازمان در ارائه پیشنهادات و پروژه‌های بهبود تشویق و به‌صورت گسترده اطلاع رسانی شود.
- از فعالیت‌های روحیه بخش و تخصیص بسته‌های تشویقی برای جلب مشارکت افراد سازمان حمایت شود.
- عملکرد تمام افراد سازمان در همراهی با پروژه تغییر بررسی شده و برای ارتقا آن برنامه‌ریزی شود.
- نتایج ملموس و دستاوردهای به دست آمده از اجرای پروژه‌های بهبود در سطح گسترده اطلاع رسانی شود.



شکل ۱۵. پاسخ انسان به تغییر [21]

مسیر تعالی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی

بر اساس تجربه، لازم است که سازمان‌ها برای رسیدن به تعالی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی، چرخه پیاده‌سازی برنامه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی (۱) را حداقل در سه مرحله اصلی تکرار کنند. در این سند سه مرحله اشاره شده با نام‌های توانمندسازی، تعمیم و تعالی مشخص شده‌اند. در ابتدای هر کدام از این مراحل بر اساس شرایط موجود و دستاوردهای مرحله قبل، سه گام اصلی کشف، توسعه نقشه راه و پیاده سازی برنامه‌ها طبق فرایند ترسیم شده در تکرار می شود.



توانمند سازی سازمان

در سازمان‌هایی که در شروع کار پیاده سازی برنامه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی قرار دارند، مرحله توانمند سازی با اجرای ارزیابی دقیق از شرایط موجود، شناخت اولویت‌ها و تدوین اولین نقشه راه تعالی، آغاز می‌شود. از مهمترین اقدامات سازمان‌های موفق در مرحله توانمندسازی می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد.

- تدوین و اجرای برنامه‌های گسترده آموزشی در سطح سازمان
- توسعه ارتباطات و فرهنگ سازی در جهت تسهیل پیاده سازی برنامه‌های مدیریت دارایی‌ها فیزیکی
- پشتیبانی گسترده هیئت مدیره و تشکیل کارگروه راهبری مدیریت دارایی‌های فیزیکی در سطح مدیران ارشد سازمان
- اختصاص منابع انسانی و مالی لازم برای مدیریت و پیگیری اجرای برنامه‌های مصوب
- تدوین خط مشی، استراتژی و برنامه‌های کلان مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- تشکیل کارگروه‌های بهبود و اجرای پروژه‌های منتخب در سطح الزامات و تعالی مدل بلوغ دارایی‌های فیزیکی
- توجه ویژه به توسعه زیر ساخت‌های فناوری به ویژه سیستم‌های اطلاعاتی
- اصلاح فرایندهای اصلی همچون مدیریت کار و مدیریت قطعات
- تدوین و یا به‌روز رسانی شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI)

لازم است سازمان‌ها در این مرحله تمرکز و منابع خود را صرف اجرای مهمترین و تاثیر گذارترین برنامه‌های پیشنهادی در فاز ارزیابی کنند. موفقیت در این مرحله و پایدارسازی جریان اصلی‌ترین چالش در پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی است. به تجربه، در سازمان‌های اندازه متوسط اختصاص بازه زمانی حدود ۱۸ ماه به این مرحله می‌تواند مکفی باشد.

تعمیم

در دومین مرحله از مسیر تعالی مدیریت دارایی‌های فیزیکی، بار دیگر کار ارزیابی و تدوین نقشه راه پیاده سازی شروع می‌شود. اما این بار سازمان دانش و بینشی گسترده‌تر به مسئله خواهد داشت. در این مرحله بر اساس نتایج عینی به دست آمده در مرحله قبل و با توجه به اولویت‌های جدید، برنامه پیاده‌سازی به‌روز رسانی و اجرا می‌شود. مهمترین هدف در این مرحله تعمیم پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی در کل بخش‌های مرتبط با چرخه عمر مجموعه دارایی‌های سازمان است. از مهمترین اقدامات سازمان در مرحله تدوین می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد.

- انتخاب و اجرای پروژه‌های بهبود بر اساس برنامه راهبردی مدیریت دارایی‌های فیزیکی



- اصلاح برنامه مدیریت دارایی فیزیکی تجهیزات اصلی سازمان (بر اساس الزامات مدیریت بهینه چرخه عمر)
- ایجاد ساختار مدیریت دارایی های فیزیکی یکپارچه در سطح سازمان
- توسعه پروژه های پایلوت فاز اول در ابعاد گسترده تر
- تکمیل پیاده سازی سیستم های اطلاعاتی یکپارچه مدیریت عملکرد دارایی های فیزیکی
- اصلاح و به روزرسانی تمامی فرایندهای اصلی مدیریت دارایی های فیزیکی در کل چرخه عمر دارایی ها
- آغاز طرح های پایلوت مدیریت دارایی های فیزیکی بر پایه شواهد
- آغاز پروژه های پایلوت مدیریت دارایی های فیزیکی هوشمند (همانند پایش وضعیت و صدور دستور کار هوشمند)
- پیگیری نتایج پروژه های بهبود انجام شده در مرحله اول

با توجه به گستردگی، اولویت ها و توانمندی های سازمان های مختلف، می توان به صورت تقریبی بازه زمانی بین ۲ تا ۳ سال را برای اجرای برنامه های مرحله دوم تعالی مدیریت دارایی های فیزیکی پیش بینی کرد.

تعالی

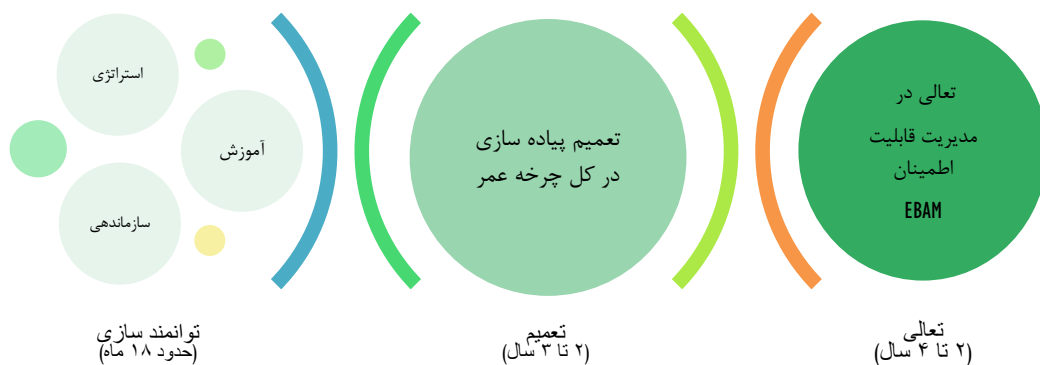
انتظار می رود پس از موفقیت در طی دو مرحله ابتدایی، سازمان ها آماده شتابگری به سمت تعالی در مدیریت دارایی های فیزیکی باشند. البته باید اشاره شود که منظور از تعالی در این مرحله حد نهایی عملکرد در تمام جنبه های مدل (شکل ۱۳) نیست. بلکه سازمان ها با توجه به اهداف و استراتژی های کلی سازمان به حد مطلوبی از عملکرد در جنبه های مختلف رسیده باشند. اما جلوه این حد مطلوب می تواند رسیدن به درجه های شایستگی و تعالی در جنبه های سطح رهبری و همچنین در اکثر جنبه های سطح الزامات باشد. از مهمترین اهداف این مرحله می توان به موارد ذیل اشاره کرد.

- دستیابی به شرایط مطلوب در مدیریت شایستگی های کارکنان
- توسعه یافتگی در ساختار پویای حکمرانی مدیریت دارایی های فیزیکی بر اساس مشارکت تمام ذی نفعان
- بازنگری و تدوین اهداف، استراتژی ها و برنامه های مدیریت دارایی های فیزیکی در سطح تمام مجموعه دارایی های سازمان
- تعالی در پیاده سازی و به روز رسانی سیستم های مدیریت عملکرد دارایی ها در سطح تمام مجموعه دارایی ها
- تعالی در مدیریت قابلیت اطمینان دارایی ها
- یکپارچه سازی تمام فرایندهای مدیریت دارایی های فیزیکی



- پیاده‌سازی سیستم مدیریت یکپارچه و هوشمند دارایی‌های فیزیکی
- تعالی در مدیریت و بهبود مستمر قابلیت اطمینان دارایی‌ها و خدمات
- تعالی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی بر پایه شواهد (EBAM)

برای تعالی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی نمی‌توان نقطه پایانی گذاشت. اما به صورت کلی برای رسیدن به سطح مطلوب در مدیریت دارایی‌های فیزیکی در این مرحله نیاز به صرف انرژی متناسب، در بازه زمانی بین ۲ تا ۴ سال را می‌توان متصور بود. تاکید مجدد بر این نکته ضروری است که کلید موفقیت در طی این مسیر اولویت



دادن به توانمندسازی سرمایه‌های انسانی و تلاش در جهت پیاده‌سازی هرچه بیشتر فرهنگ کار پیش‌کنش است.

شکل ۱۶: سه مرحله اصلی در مسیر تعالی مدیریت دارایی‌های فیزیکی



فصل چهارم، نقش‌ها و ساختار حکمرانی مدیریت دارایی‌های فیزیکی

مقدمه

در فصول قبل در خصوص تعریف، دامنه و مسیر تعالی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی توضیحاتی ارائه شد. یکی از موضوعات مورد تاکید در تمام بخش‌های پیشین این سند، گستردگی حوزه‌های اثرگذاری مدیریت دارایی‌های فیزیکی در شرکت‌های دارایی محور، همچون شرکت‌های توزیع نیروی برق بوده است. از این رو برای راهبری یکپارچه مدیریت دارایی‌های فیزیکی به عنوان یکی از راهبردی‌ترین فعالیت‌های معاونت هماهنگی توزیع توانیر و شرکت‌های توزیع نیروی برق، توجه به مسائل نیروی انسانی، آموزش‌ها و ساختارهای مدیریتی لازم، اهمیت حیاتی دارد. در این بخش طبقه‌بندی وظایف، آموزش‌های لازم و طراحی و پیاده‌سازی ساختار حکمرانی که بتواند اهداف، اولویت‌ها و برنامه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی را تعریف و سازمان را در مسیر تعالی هدایت کند، مورد بررسی قرار می‌گیرد. در کنار توجه به الزامات مشخص شده در مراجع و استانداردهای مدیریت دارایی‌های فیزیکی، شرایط حال حاضر شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور و محدودیت‌های این سازمان‌ها نیز در پیشنهادهای مطرح شده در این فصل مورد توجه قرار گرفته است.

هدف، نقش و وظایف اصلی

پیش از تحلیل ساختار و نقش‌های مرتبط با مدیریت دارایی‌های فیزیکی، نیاز است که ابتدا به بررسی رسالت و هدف اصلی تیم مدیریت دارایی‌های فیزیکی سازمان پرداخته و اجزای آن مشخص گردد. بر اساس چارچوب صلاحیت‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی، منتشر شده در موسسه مدیریت دارایی‌های فیزیکی (IAM) [22] هدف اصلی کارکنان حوزه مدیریت دارایی‌ها بهینه‌سازی خروجی و عملکرد دارایی‌های فیزیکی است. اما برای دستیابی به این هدف کلیدی، نیاز به تحلیل بیشتر و شناخت اجزای کوچکتر آن احساس می‌شود. مؤسسه مدیریت دارایی‌های فیزیکی در سند چارچوب صلاحیت‌ها^۱، دستیابی به عملکرد بهینه دارایی‌ها را در گرو انجام هفت فعالیت یا نقش کلیدی^۲ دانسته است.

- (۱) تدوین خط‌مشی
- (۲) تدوین استراتژی
- (۳) برنامه‌ریزی مدیریت دارایی‌ها
- (۴) پیاده‌سازی و اجرای برنامه‌های مدیریت دارایی‌ها
- (۵) توسعه ظرفیت مدیریت دارایی‌ها
- (۶) مدیریت ریسک و بهبود عملکرد

¹ The IAM Competences Framework
2. Key Roles



۷) مدیریت دانش دارایی‌ها

هر کدام از نقش‌های هفت‌گانه به تعدادی وظایف اصلی تقسیم شده که اصطلاحاً «واحد کار» یا «واحد مهارت»^۱ نامیده می‌شوند [23]. برای مثال «تحلیل الزامات خط‌مشی» یک واحد کار یا وظیفه اصلی است که در زیرمجموعه نقش «تدوین خط‌مشی» قرار دارد. در مجموع برای هفت نقش اشاره شده، ۲۸ واحد کار وجود دارد. چهارچوب مشخص شده توسط IAM برای مدیریت دارایی‌ها، الزاماتی مهارتی را برای تمام افرادی که به نحوی در ارتباط با مدیریت دارایی‌های فیزیکی فعالیت دارند را، مشخص می‌کند. جدول ۴ هفت نقش کلیدی و وظایف متناظر با آنها را نشان می‌دهد. این تقسیم‌بندی می‌تواند مبنای شناخت وظایف و طراحی ساختار حکمرانی در مدیریت دارایی فیزیکی صنعت توزیع نیروی برق کشور، در دو سطح شرکت توانیر و شرکت‌های توزیع نیروی برق باشد.

سمت‌های مورد نیاز جهت اجرای نقش‌های اصلی مدیریت دارایی‌های فیزیکی

با مشخص شدن نقش‌ها و وظایف اصلی مدیریت دارایی‌های فیزیکی در کل سازمان، می‌توان ارتباط منطقی بین ساختار سازمانی شرکت‌های توزیع نیروی برق و وظایف نام برده شده را برقرار کرد (جدول ۴). بر اساس سند چارچوب صلاحیت‌ها هر وظیفه اصلی یا واحد کار در سه سطح اجرا می‌شود. یک سمت وظیفه «رهبری و هدایت» آن واحد کار را بر عهده دارد؛ سمتی دیگر «مسئول اجرای» آن وظیفه یا واحد کار بوده و در نهایت برخی دیگر از سمت‌ها می‌توانند در انجام شدن آن «مشارکت» داشته باشند. در خصوص آشنایی بیشتر با دامنه وظایف و توانمندی‌های لازم برای ایفا نقش‌های اصلی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی به پیوست ۳ این سند مراجعه شود.

- رهبر مدیریت دارایی‌ها (می‌توان این سمت را مدیریت ارشد سازمان، قائم مقام و یا یکی از معاونان بر عهده داشته باشد)
- مدیر دارایی‌ها (می‌توان این نقش را معادل مدیر ارشد دارایی‌ها و مدیران گروه‌های مدیریت دارایی‌های سازمان دانست)
- کارشناسان مسئول مدیریت دارایی‌ها (می‌توان این نقش را معادل کارشناسان ارشد بخش‌های مختلف سازمان دانست)
- مشارکت‌کنندگان (مجموعه کارشناسان، سرپرستان و تکنسین‌های حوزه‌های عملیاتی سازمان)

در واقع تمام سازمان‌های توزیع نیروی برق کشور، فارغ از وضعیت و شرایط، به‌منظور پیاده‌سازی برنامه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی، نیازمند توسعه این چهار سمت در ساختار مدیریت دارایی‌های فیزیکی خود است.



در جدول ۴ تاثیرگذاری هر یک از چهار سمت تعیین شده، در انجام وظایف اصلی حوزه مدیریت دارایی‌های فیزیکی و ارتباط بین مشاغل و وظایف نشان داده شده است. در انجام وظایف اصلی مدیریت دارایی‌های فیزیکی، هر وظیفه در سه سطح رهبری و هدایت، اجرا و مشارکت انجام می‌پذیرد. بر این اساس نقش مدیران ارشد سازمان بیشتر معطوف به رهبری و هدایت پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های است. اما بار اصلی کار بر دوش مدیر/مدیران دارایی‌های فیزیکی، کارشناسان مسئول برنامه‌ریزی و مشارکت کنندگان در اجرای برنامه‌های بهبود خواهد بود.

مشارکت ● اجرا ✓ هدایت ▲

جدول ۴. ارتباط واحدهای کاری در مدیریت دارایی‌های فیزیکی و ساختار شرکت‌های توزیع نیروی برق

نقش‌های کلیدی	واحد کار (وظیفه اصلی)	رهبر	مدیر	کارشناس	بخش‌های مربوطه در شرکت‌های توزیع برق
۱ تدوین خط‌مشی	۱ تحلیل الزامات خط‌مشی	▲	✓	●	مدیرعامل، هیئت مدیره، مدیر دفتر تحول اداری، مدیریت دارایی‌ها، تجربه‌های سازمان
	۲ تدوین خط‌مشی	▲	✓	●	
۲ تدوین استراتژی	۱ تحلیل الزامات خط‌مشی	▲	✓	●	
	۲ پیش‌بینی و تحلیل الزامات و تقاضاهای آینده از تجهیزات	▲	✓	●	مدیرعامل، برخی معاونین مانند مهندسی و بهره‌برداری و نگهداشت، مدیر دارایی‌ها و برخی تجربه‌های سازمان از ایمنی، بهره‌برداری و نگهداشت و توسعه
	۳ تدوین استراتژی مدیریت دارایی‌ها	▲	✓	●	
	۴ برنامه‌ریزی برای پیاده‌سازی استراتژی مدیریت دارایی‌ها	▲	✓	●	
۳ ریزی مدیریت دارایی‌ها	۱ برآورد گزینه‌های سرمایه‌گذاری	▲	✓		تمام معاونت‌ها (و خبرگان سازمان)
	۲ به‌کارگیری تمامی قواعد هزینه-یابی چرخه عمر	▲	✓		برنامه‌ریزی/تدارکات / مهندسی / بهره‌برداری
	۳ ایجاد طرح‌های توجیهی ساخت و یا خرید تجهیزات	▲	✓		مهندسی / تدارکات
	۴ برنامه‌ریزی برای پیشامدها	▲	✓		بهره‌برداری
	۵ تدوین و اطلاع‌رسانی برنامه‌های مدیریت دارایی‌ها	▲	✓		تمام معاونت‌ها
۴ پیاده‌سازی و	۱ ساخت و یا خرید تجهیزات	▲	✓		مدیردارایی، مدیران بهره‌برداری و نگهداشت، مهندسی، تدارکات



شرکت توانیر
معاونت هماهنگی توزیع - دفتر نظارت بر توزیع
ویرایش ۰۱ نظامنامه مدیریت دارایی‌های فیزیکی

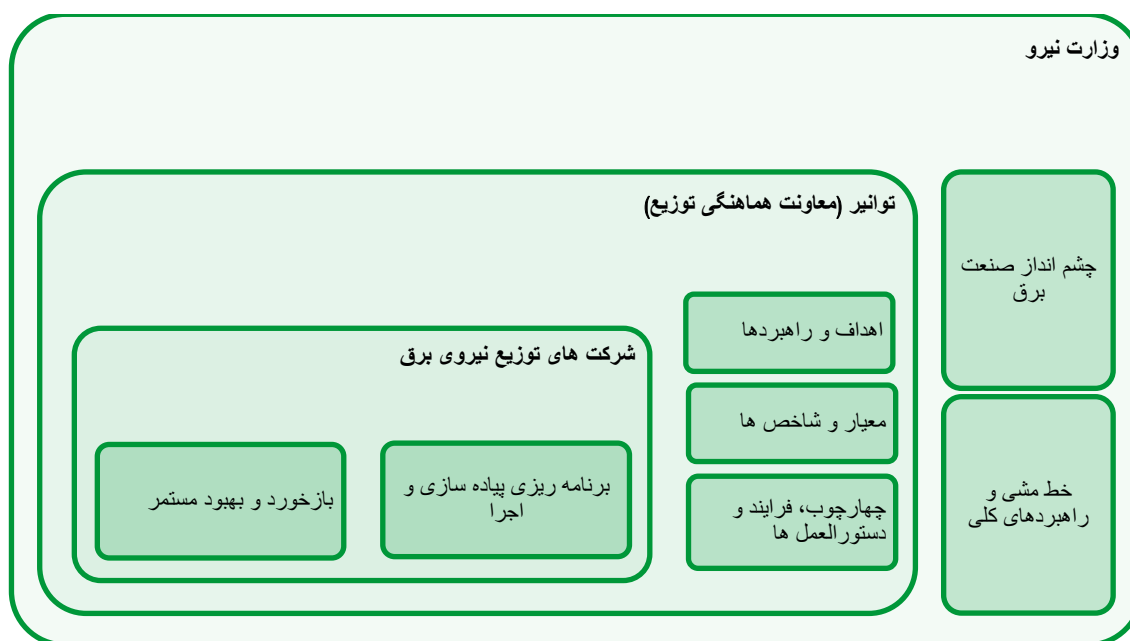
شماره سند :
ویرایش :
تاریخ صدور :
تاریخ تجدید نظر :
شماره تجدید نظر :

۵	اجرای برنامه‌های مدیریت دارایی‌ها	۲	کنترل بهره‌برداری		▲	✓	مدیردارایی، بهره‌برداری نگهداشت
		۳	حفظ و نگهداری از تجهیزات		▲	✓	
		۴	بهینه‌سازی و توجیه اقتصادی تجهیزات		▲	✓	مهندسی، بهره‌برداری و مالی و پشتیبانی
		۵	تعویض یا از رده خارج کردن تجهیزات		▲	✓	مدیر مالی، مدیر پشتیبانی، مدیر دارایی، مدیر مهندسی، مدیر دفتر تحول اداری
		۱	ایجاد و سازماندهی تیم مدیریت دارایی‌ها	▲	✓	●	تمام معاونت‌ها
۵	توسعه ظرفیت مدیریت دارایی‌ها	۲	توسعه و جایگزینی تأمین‌کنندگان	▲	✓	●	امور قراردادها
		۳	طراحی و مدیریت تغییرات سازمانی	▲	✓	●	دفتر توسعه مدیریت و تحول اداری و مدیران حوزه‌های مهندسی و بهره‌برداری و نگهداشت
		۴	شکل‌دهی فرهنگ مدیریت دارایی‌ها	✓	✓	●	
		۱	ارزیابی و مدیریت ریسک‌ها	▲	▲	✓	
۶	مدیریت ریسک و بهبود عملکرد	۲	تضمین کیفیت فرآیندهای مدیریت دارایی‌ها	▲	▲	✓	
		۳	پایش و بررسی پیشرفت و عملکرد	▲	▲	✓	دفتر توسعه مدیریت و تحول اداری و دفتر مدیریت دارایی‌های فیزیکی، دفتر مدیریت HSE
		۴	بررسی و ممیزی تطابق با الزامات قانونی، اخلاقی و اجتماعی	▲	▲	✓	
		۵	درس گرفتن از اشتباهات		✓	✓	
		۱	تعریف استانداردهای اطلاعات دارایی‌ها		▲	✓	
۷	مدیریت دانش دارایی‌ها	۲	مشخص کردن، انتخاب و یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعات مدیریت دارایی‌ها		▲	✓	فناوری اطلاعات
		۳	فراهم کردن داده‌های مدیریت دارایی برای تصمیم‌گیری		▲	✓	



ساختار حکمرانی مدیریت دارایی‌های فیزیکی

پس از آشنایی با گستردگی نقش‌ها و مسئولیت‌ها در مدیریت جامع دارایی‌های فیزیکی در صنعت توزیع نیروی برق کشور، ایجاد ساختار یکپارچه و توانمند حکمرانی برای پیاده‌سازی و پیگیری برنامه‌های بهبود ضروری به نظر می‌رسد. در صنعت توزیع نیروی برق ایران سه ارگان مدیریتی وزارت نیرو، شرکت توانیر و شرکت‌های توزیع نیروی برق تاثیر اصلی را در پیاده‌سازی و ارتقاء پیگیرانه و پایدار بهره‌وری در مدیریت دارایی‌های فیزیکی دارند. به صورت کلی وظایف وزارت نیرو در این بخش بیشتر به تدوین اهداف و سیاست‌ها و پشتیبانی و پیگیری پیشرفت در اهداف پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی معطوف می‌شود. اما نقش شرکت مادر تخصصی توانیر در این زنجیره را می‌توان بیشتر از جنس تدوین‌کننده اهداف و شاخص‌های عملیاتی، راهبردها، ساختارها، رویه‌ها و دستورالعمل‌های راهنمای پیاده‌سازی صحیح و یکپارچه مدیریت دارایی‌های فیزیکی دانست. در پایان این زنجیره نیز شرکت‌های توزیع نیروی برق نقش اصلی برنامه‌ریزی عملیاتی، پیاده‌سازی طرح‌ها و برنامه‌های بهبود در مدیریت دارایی‌های فیزیکی را، بر اساس اهداف و راهبردهای صنعت توزیع نیروی برق کشور، بر عهده دارند.



شکل ۱۷. نقش ارکان اصلی صنعت توزیع نیروی برق در پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی

در این ساختار وزارت نیرو سیاست‌گذار و متولی اصلی صیانت از دارایی‌های فیزیکی تجمیع شده در مجموعه شرکت‌های توزیع نیروی برق است؛ در ذیل آن شرکت توانیر و شرکت‌های توزیع وظیفه ایجاد چهارچوب، تدوین راهبردهای عملیاتی و پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی را بر اساس سیاست‌های کلی وزارت نیرو، بر عهده دارند. آنچه مسلم است برای تعالی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی و ایجاد یکپارچگی و همراستایی



اهداف و برنامه‌های این بخش نیاز به پیاده سازی سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی و تدوین و یا به روزرسانی مجموعه‌ای از اسناد، رویه‌ها و راهنماها است. از مهمترین این اسناد می‌توان به سند راهبری نظامنامه مدیریت دارایی‌های فیزیکی (سند جاری)، سند اهداف و استراتژی مدیریت دارایی‌های فیزیکی بخش توزیع نیروی برق، مجموعه اسناد راهنمای پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی و سند حکمرانی مدیریت دارایی‌های فیزیکی اشاره کرد (جدول ۵).

همانطور که مطالعه شد در سند نظامنامه به معرفی مدیریت دارایی‌های فیزیکی و چهارچوب پیاده سازی آن تمرکز شده است. اما تداوم این مسیر به مطالعه دقیق اسناد راهبردی و راهنماهای پیاده سازی فرایندها و فنون مدیریت دارایی‌های فیزیکی وابسته است. به جهت گستردگی و تاثیر گذاری بالای اسناد اشاره شده در تعالی مدیریت دارایی‌های فیزیکی صنعت توزیع برق کشور، مشارکت تمامی سطوح ذی نفع در تدوین و به روز رسانی اهداف، راهبردها و دستورالعمل‌های پیاده سازی لازم دیده می‌شود.

جدول ۵. اسناد اصلی پشتیبان پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی

عنوان	مهمترین ویژگی‌ها	توضیحات
سند راهبری نظامنامه مدیریت دارایی‌های فیزیکی	تعریف نگرش کلی به موضوع مدیریت دارایی‌های فیزیکی، چهارچوب و روش پیاده سازی آن	
اسناد اهداف و استراتژی‌ها و برنامه‌های مدیریت دارایی‌های صنعت توزیع نیروی برق	خط مشی، اهداف عینی مدیریت دارایی‌ها، راهبردهای عملیاتی کلی برای بهبود مدیریت دارایی‌ها، فرایندها و شاخص‌های ارزیابی و بهبود و کلیت برنامه‌های چرخه عمر تجهیزات	این اسناد، بر اساس اهداف وزارت نیرو و شرکت توانیر، اهداف و راهبردهای عملیاتی معاونت توزیع و در ادامه آن شرکت های توزیع را مشخص می کنند.
سند حکمرانی مدیریت دارایی‌های فیزیکی	تعریف نقش‌ها، وظایف و روابط بین ارکان اصلی مدیریت دارایی‌های فیزیکی صنعت توزیع نیروی برق	در این سند به صورت دقیق در خصوص نقش‌ها و مسئولیت‌های وزارت نیرو، شرکت توانیر و شرکت های توزیع نیروی برق و دیگر شرکت‌های پشتیبان در مدیریت دارایی‌های پرداخته می شود.
اسناد استقرار نظام مدیریت دارایی‌های فیزیکی	راهنماها و دستورالعمل های اجرایی پیاده سازی انواع فرایندها، تکنیک‌ها و سیستم‌های مورد نیاز در مدیریت دارایی‌های فیزیکی	مثال: دستورالعمل تحلیل علل ریشه‌ای (RCA) و راهنمای انتخاب و پیاده سازی نرم افزارهای مدیریت دارایی‌های فیزیکی



ساختار مدیریتی مورد نیاز در شرکت های توزیع نیروی برق

در سازمان‌های گسترده‌ای همچون شرکت‌های توزیع نیروی برق، نیاز به توسعه ساختار مدیریتی مناسب برای پشتیبانی از پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی است. سازمان‌های مختلف، می‌توانند راهکارهای متفاوتی را در تقسیم وظایف و کنترل اجرای آنها برگزینند. اما در هر صورت، لازم سازمان‌ها به اصول اولیه تشکیل چنین ساختار توجه داشته باشند. اصول مهم در توسعه ساختار سازمانی مناسب در مدیریت دارایی‌های فیزیکی عبارتند از:

- ایجاد زمینه ارتباط مستقیم و موثر رهبر و مدیر دارایی‌های فیزیکی و دیگر افراد تصمیم‌گیر در سازمان
- همراستا سازی فعالیت‌های مدیریت دارایی‌ها در کنار حفظ انعطاف پذیری تعریف کار در بخش‌های تخصصی
- ایجاد فرصت برای توسعه فعالیت‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی در تمام بخش‌های مرتبط در سازمان
- زمینه سازی توسعه کار گروهی و بین واحدی در سازمان
- ایجاد فرصت مشارکت تمامی افراد مشتاق و ترسیم مسیر شغلی متناسب با سطح همکاری

بر اساس اصول نام برده شده، سمت‌های اصلی معرفی شده در بخش قبل و همچنین تجارب پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی در برخی از شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور و دیگر شرکت‌های مشابه در سطح جهان [24]، توصیه می‌شود سازمان‌های مخاطب این نظام‌نامه، تشکیل گروه‌های ویژه پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی را در برنامه‌های اصلاح و توسعه ساختار سازمانی خود قرار دهند. گروه مدیریت دارایی‌های فیزیکی شامل تعدادی از کارشناسان خبره در بخش‌های مختلف درگیر در مدیریت چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی سازمان (برنامه‌ریزی و مهندسی، بهره برداری و نگهداشت، پشتیبانی و تدارکات و امور مشترکین) - معادل سمت کارشناس مسئول - خواهد بود. این کارشناسان تحت سرپرستی مسئول مدیریت دارایی‌های فیزیکی هر بخش - معادل سمت مدیر دارایی‌ها - فعالیت خواهند کرد. در این ساختار مدیران دارایی‌های فیزیکی، در هر بخش در هماهنگی با مدیر ارشد دارایی‌های سازمان، وظیفه پیاده سازی برنامه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی در هر بخش از سازمان را بر عهده دارند. توصیه می‌شود در بخش‌های عملیاتی، همچون معاونت بهره‌برداری، دفتر مدیریت دارایی‌های فیزیکی، فراتر از یک گروه کاری، شکل گرفته و به صورت رسمی وظیفه پیاده‌سازی برنامه‌ها را بر عهده داشته باشد.

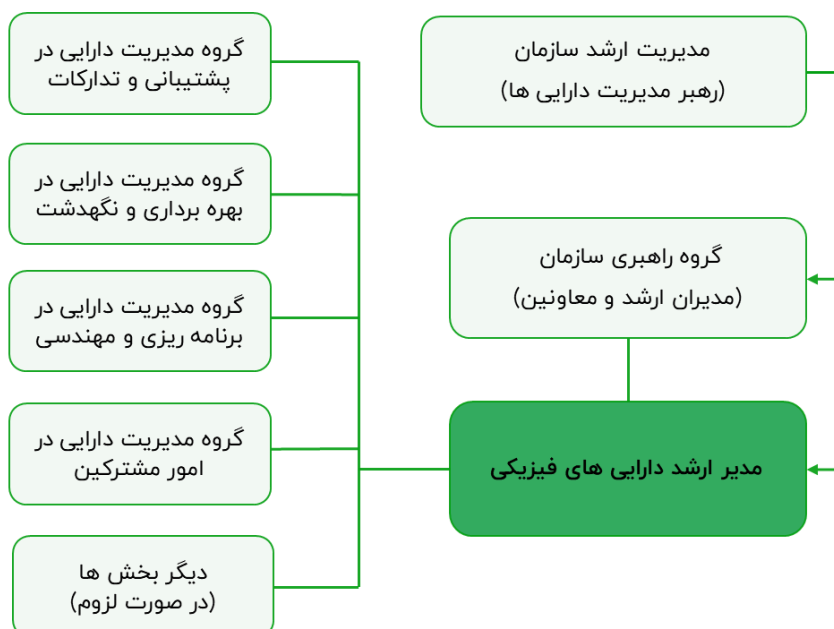
اشاره شد مجموعه دفاتر و گروه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی در هماهنگی کامل با یکی از مدیران توانمند سازمان (مدیر ارشد دارایی‌های فیزیکی) فعالیت خواهند داشت. وظایف اصلی و کلیدی مدیر ارشد دارایی‌ها^۱ تدوین و پیگیری اهداف و راهبردهای مدیریت دارایی‌ها، همراستا و یکپارچه‌سازی و انتقال برنامه‌های مدیریت

¹ Chief Asset Manager



دارایی‌های سازمان به مدیران پیاده‌سازی و نظارت بر فعالیت‌ها و عملکرد گروه‌ها در هر بخش خواهد بود [25]. مدیر ارشد دارایی‌های فیزیکی به صورت مستقیم با رهبر مدیریت دارایی‌های سازمان (مدیریت ارشد سازمان) در ارتباط بوده و از اعضای ثابت گروه راهبری و تصمیم‌گیری سازمان خواهد بود. این امر، برای تضمین همراهی بخش‌های مختلف، یکپارچگی تصمیم‌گیری در حوزه‌های مرتبط با مدیریت دارایی‌ها و ایجاد هماهنگی بین فعالیت‌های گروه‌های پیاده‌سازی برنامه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی با اهداف و برنامه‌های استراتژیک سازمان ضروری است (شکل ۱۸).

به صورت عملی، در پیاده‌سازی گام به گام برنامه‌ها و حرکت تدریجی به سمت تعالی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی، پیشنهاد می‌شود سازمان‌ها بر اساس راهبردها، اولویت‌ها و امکانات خود، اقدامات لازم برای تشکیل دفاتر و گروه‌های پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌ها در معاونت‌های مختلف را آغاز کنند. نقطه شروع بر اساس اولویت‌های سازمان مشخص می‌شود، اما به دلیل اثر بخشی گسترده و سریع‌تر، آغاز حرکت از بخش بهره‌برداری و نگهداشت و با تشکیل دفتر مدیریت دارایی‌های فیزیکی بر پایه امکانات موجود، توصیه می‌گردد. به هر ترتیب، لازم است اصول نام برده شده در این بخش مورد توجه قرار گرفته و توسعه تدریجی و بسط برنامه‌های توسعه و تعالی مدیریت دارایی‌های فیزیکی در تمام بخش‌ها، در برنامه میان مدت شرکت‌های توزیع نیروی برق گنجانده شود.



شکل ۱۸. ساختار سازمانی مدیریت دارایی‌های فیزیکی



مراجع

- [1] Jos Van der Aelst, "A Field Prove Vision On Asset Management, Asset management in industrial environments," Stork .
- [2] "نقشه راه صنعت برق (موضوعات استراتژیک محورهای هفت گانه نقشه راه صنعت برق)," شرکت مادر تخصصی توانیر, تهران, ۱۳۹۵.
- [3] "ISO 55000, Asset management - Overview, principles and terminology," INTERNATIONAL STANDARD, 2014.
- [4] "PAS 55, ASSET MANAGEMENT, Part 1: Specification for the optimazied management of physical assets," British Standard, 2008.
- [5] J. D. Campbell, A. K. S. Jardine and J. McGlynn, Asset Management Excellence, Optimizing Equipment Life Cycle Decision, Boca Raton: CRC Press, 2011.
- [6] IBM White Paper, "The Evolution of Asset Management, Finding the Right Best Practice is Not All Theory," IBM Global Business Services, New York, 2009.
- [7] مدیریت منابع فیزیکی اطمینان پردیس مهر, "گزارش ارزیابی مدیریت دارایی های فیزیکی شرکت توزیع خراسان رضوی," ۱۳۹۹.
- [8] J. D. Campbell and J. V. R. Picknell, Uptime: Strategies for Excellence in Maintenance Management, Second Edition, CRC Press, 2006.
- [9] "ISO 55002, Asset management — Management systems — Guidelines for the application of ISO 55001," International Standard, 2014.
- [10] National Asset Management Group, International Infrastructure Management Manual (IIMM), International Edition, New Zealand, 2011.
- [11] M. Ruby, "Developing Asset Management Plan: Creating Value from Physical Assets," June/July 2015.
- [12] J. D. Campbell and J. V. R. Picknell, uptime, Strategies for Excellence in Maintenance Management, Third Edition, Boca Raton: CRC Press, 2016.



- [13] "IEC 61968-6, Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 6: Interfaces for maintenance and construction," IEC, 2015.
- [14] KMPG, "Data Mangement Maturity Assessment model," KMPG Consulting Firm, Zurich, 2018.
- [15] M. Mecca, "Data Management Maturity Model Introduction," CMMI Institute, Pitsburg, 2018.
- [16] J. Schwarzenbac and et al, "Asset Information, Strategy, Standard and Data Management," The Institute of Asset Management (IAM), 2015.
- [17] J. Moubray, Reliability Centered Maintenance, RCM II, Second edition, New York: Industrial Press, Inc, 1997.
- [18] Institute of Asset manahement, "Asset Management - An Anatomy - Vesion 3," Institute of Asset manahement (IAM), London, 2015.
- [19] "ISO 55001, Asset management — Management systems — Requirements," ISO International Standard, 2014.
- [20] S. J. Thomas, Improving Maintenance and Reliability through Culture Change, First Edition, New York: Industrial Press, 2005.
- [21] R. Smith, D. King, R. Sidhu and D. Skelsey, The Effective Change Manager's Handbook, Essential guidance to the change management body of knowledge, London: Kogan Page, 2015.
- [22] The IAM Competences Framework- The Requirements: Version 3.0, LONDON: Institute of Asset Management, 2014.
- [23] IAM, "IAM Asset Management Competency Framework, Part 2: Guidenace Version 2," IAM, London, 2015.
- [24] R. Lutchman, "Governance Models for Successful Asset Management Development and Sustenance".
- [25] N. Anthony and J. Hastings, "Physical Asset Management With an Introduction to ISO55000, Second Edition," Springer, Wellington, 2015.
- [26] BC Hydro, "BC Hydro's Smart Grid Experience, Presentation to Smart



Energy Canada," BC Hydro, Toronto, 2009.

- [27] M. Chavero, "New Smart Asset Management Strategies, in the Transmission System Operator (TSO) Industry," OSIsoft, San Leandro, CA, 2016.
- [28] Michel Mulders and M. Haarman, "Predictive Maintenance 4.0, Beyond the hype: PdM 4.0 delivers results," PriceWaterhouseCoopers (PWC), 2018.
- [29] B. Desai, "Asset Management Guidelines Development," ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE (EPRI), Palo Alto, CA, 2019.
- [30] R. Gulati, Maintenance and Reliability Best Practices, Second Edition, New York: Industrial Press, 2013.
- [31] SMRP Best Practices, Maintenance and Reliability Body of Knowledge, 5th Edition, American Society of Maintenance and Reliability Professionals , 2017.
- [32] T. Wireman, Benchmarking Best Practices in Maintenance, Reliability and Asset Management: Updated for ISO 55000, Third Edition, New York: Industrial Press, 2014.
- [33] IBM Sales and Distribution, "Drive down costs with better asset lifecycle management," IBM Corporation, New York, 2016.
- [34] "IEC 61968-1, Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 1: Interface architecture and general recommendations," IEC, 2018.

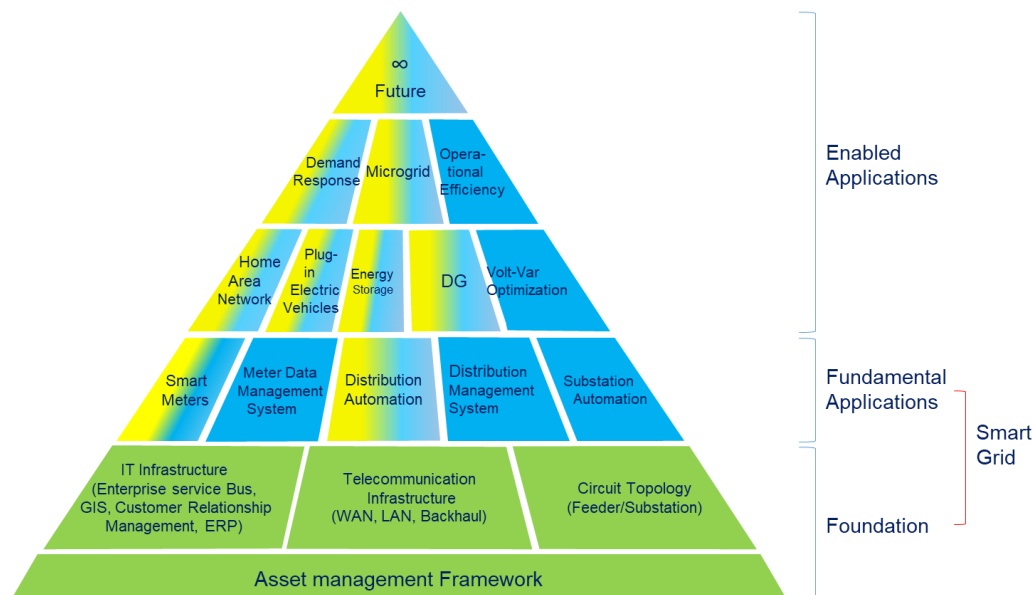


پیوست

پیوست ۱: مدیریت دارایی‌های فیزیکی و هوشمند سازی

الف) مدیریت دارایی‌های فیزیکی و شبکه هوشمند

یکی از اولین اقدامات شرکت‌های توزیع نیروی برق برای هوشمند سازی شبکه پیاده سازی برنامه‌های نصب تجهیزات اندازه گیری پیشرفته (AMI) بوده است. شاید در ابتدا هدف اصلی از نصب این سنسورها مدیریت جریان مصرفی مشترکان بود؛ اما پس از مدتی قابلیت استفاده از داده‌های به دست آمده از این ادوات در نظارت پیوسته بر عملکرد دارایی‌ها و انجام تحلیل‌های مشخص کننده محل و تجهیز دچار خرابی مشخص شد. چالش اصلی در پیاده سازی چنین طرح‌هایی تبدیل فرایند جمع‌آوری داده، تحلیل و تصمیم‌گیری برای اجرای کار نگهداشت و اصلاح شبکه به یک فرایند پایدار است. وجه تشابه و پیش فرض اساسی در تمام سازمان‌هایی در این امر موفق بوده‌اند، رشد یافتگی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی و توجه به تقدم تعالی سازمان در مدیریت دارایی‌های فیزیکی است. تا جایی که مدیریت دارایی‌های فیزیکی در چهارچوب شبکه هوشمند^۱ شرکت‌های توزیع، همچون شرکت توزیع برق ایالت بریتیش کلمبیا در کشور کانادا، به صورت صریح به عنوان بستر و سنگ‌بنای هوشمندسازی در نظر گرفته شده است (شکل ۱۹).



شکل ۱۹. چهارچوب شبکه هوشمند در شرکت توزیع نیروی برق BC Hydro [26]

¹ Smart Grid Framework



همانطور که در شکل پیدا است، پی‌ریزی توسعه شبکه هوشمند با تعیین چهارچوب و حرکت در مسیر تعالی و پیاده سازی سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی شروع می‌شود. پس از آن، لایه دوم پی‌ریزی شبکه هوشمند با به روز رسانی زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات (IT)، توسعه زیرساخت‌های مخابراتی و همچنین به روز رسانی اطلاعات توپولوژی شبکه ایجاد می‌شود. در این سطح از مهمترین زیرساخت‌های فناوری اطلاعات شرکت‌های توزیع می‌توان به زیر ساخت تبادل داده بین نرم افزارهای سازمان (ESB^۱)، سیستم GIS، سیستم اطلاعات مشترکان (CIS^۲)، سیستم‌های مدیریت اداری و مالی و سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی (EAM) اشاره کرد. در کنار آنها توسعه شبکه‌های مخابراتی WAN^۳ و LAN^۴ و دیگر فناوری‌های این حوزه اهمیت ویژه خود را دارند. سپس، بر این زیرساخت، آجرهای دیگر ساختمان شبکه هوشمند مانند شبکه سنسورهای AMI، سیستم مدیریت اطلاعات کنتورهای هوشمند، ابزارهای اتوماسیون شبکه، سیستم مدیریت اتوماسیون و دیگر ابزارهای هوشمند سازی دارایی‌ها قرار می‌گیرند. در شکل ۱۹، در مراتب بالاتر نیز سیستم‌های ذخیره انرژی و تولید پراکنده و دیگر موارد نام برده شده قابل مشاهده هستند.

ب) مدیریت هوشمند دارایی‌های فیزیکی

در ادبیات صنعتی به سیستم‌هایی که در اجرای بخش با تمام کارکردهای تصمیم‌گیری انسان توانمند باشند، سیستم هوشمند خطاب می‌شود. مهمترین ابزارها برای هوشمندسازی یک سیستم صنعتی مجموعه‌ای از سنسورها و هسته پردازنده رایانه‌ای است. حال اگر بتوان سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی را به سطحی از هوشمندی، فراتر از دخالت انسان، برسانیم، آنگاه سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی هوشمند خواهیم داشت. به صورت مختصر مدیریت دارایی‌های فیزیکی هوشمند (SAM^۵) فرایند تبدیل داده‌های لحظه‌ای عملیات (بهره برداری) دارایی‌های فیزیکی به اطلاعات و فعالیت‌های قابل اجرا است [27]. مدیریت دارایی‌های فیزیکی هوشمند شامل جمع‌آوری وسیع داده عملیاتی، محاسبات دقیق عملکرد دارایی‌ها و توانایی‌های لازم برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری است.

ورود فناوری و سیستم‌های جدید، همچون سیستم‌های اتوماسیون و زیرساخت‌های پیشرفته اندازه‌گیری (AMI^۶) در صنعت توزیع برق، نوع و روش بهره‌برداری از شبکه را به کلی تغییر داده است. استفاده از همین ابزارهای هوشمند و تحلیل داده‌های پیوسته در حال ثبت و ارسال در این تجهیزات، امکان پیاده سازی و اجرای سطح جدید از راهبردهای مدیریت دارایی‌ها را اختیار مدیران قرار می‌دهد. بر اساس مطالعات انجام شده پیاده‌سازی

¹ Enterprise Service Bus

² Customer Information System

³ Wide Area Network

⁴ Local Area Network

⁵ Smart Asset Management

⁶ Advanced Metering Infrastructure



مدیریت دارایی‌های هوشمند می‌تواند به صورت متوسط ۹ درصد افزایش زمان در دسترس^۱ تجهیزات را افزایش دهد. این سطح از افزایش قابلیت اطمینان در حالی خواهد بود که سازمان می‌تواند به صورت متوسط ۱۲ درصد کاهش هزینه را نیز انتظار داشته باشد. از دیگر پیامدهای هوشمند سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی کاهش ریسک‌های HSE (متوسط ۱۴ درصد) و افزایش طول عمر دارایی‌ها (۲۰ درصد) است [28]. در این بخش با جزئیات بیشتری نسبت به متن اصلی نظام نامه، در خصوص مدیریت دارایی‌های هوشمند در شرکت های توزیع نیروی برق و سیر تکامل هوشمند سازی مدیریت دارایی‌های در این سازمان‌ها، مهمترین فناوری‌های تاثیر گذار و همچنین راهکارهای عبور از مدیریت دارایی‌های فیزیکی به مدیریت دارایی‌های فیزیکی هوشمند پرداخته می‌شود.

پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی هوشمند

هوشمندسازی مدیریت دارایی‌های شرکت‌های توزیع نیروی برق یک فعالیت گسترده در سازمان است که می‌توان آن را به دو بخش فعالیت‌های مدیریت سازمان و توسعه و پیاده سازی فناوری‌های جدید تقسیم کرد. در بخش مدیریت سازمان، از اصلی‌ترین اقدامات می‌تواند به شناسایی نیازها و آموزش در بخش منابع انسانی، اصلاح و توسعه ساختارها و فرایندهای مدیریتی جدید و همچنین مدیریت تغییرات اشاره کرد. توسعه قابلیت‌های تحلیلی سازمان نیاز به بهره‌گیری و پرورش افراد توانمندی در حوزه‌های متنوعی همچون مهندسی قابلیت اطمینان، علم داده و آمار، هوش مصنوعی و ارتباطات دارد. به پشتوانه توسعه منابع انسانی و ساختار مدیریتی پشتیبان، می‌توان هفت گام اصلی را برای پیاده‌سازی مدیریت هوشمند و پیش‌بینانه دارایی‌های فیزیکی ترسیم کرد [28].

۱. اولویت بندی دارایی‌ها و مطالعات امکان‌پذیری

در پیاده سازی روش‌های هوشمند پیش‌بینی و مواجهه با خرابی و ریسک‌های دارایی‌های سازمان، اولویت بندی و تعیین حساس‌ترین دارایی‌ها اولین گام است. انتظار می‌رود با سرمایه‌گذاری مطالعه شده روی حساس‌ترین دارایی‌ها و کسب نتایج مثبت از آنها، بهینه‌ترین حالت بازگشت سرمایه و ارزش از طرح‌های هوشمند سازی در مدیریت دارایی‌های به دست آید.

۲. انتخاب دارایی‌ها

در ابتدای کار تعداد محدود و قابل مدیریتی از دارایی‌های سازمان برای پیاده‌سازی فناوری‌ها و روش‌های هوشمند پیش‌بینی و مدیریت خرابی‌ها انتخاب می‌شوند. از شروط این انتخاب می‌توان به حساس بودن دارایی، امکان اجرای پروژه پیلوت روی آنها در زمان معین، امکان بسط تجربیات حاصل به دیگر دارایی‌ها اشاره کرد.

۳. مدل سازی قابلیت اطمینان

¹ Uptime



با کمک روش‌های مهندسی قابلیت اطمینان همچون RCM و RCA، شبکه علل و حالت‌های خرابی^۱ دارایی ترسیم می‌شود. در هر حالت خرابی، سری داده‌های لازم برای نظارت و ارتباطات آنها معلوم می‌شود. در ادامه آن، مجموعه سنسورها و مراجع دیگر جمع‌آوری داده‌ها مشخص می‌گردد. در این گام با همکاری مهندسان قابلیت اطمینان و متخصصان داده سازمان مدل دقیق رفتار خرابی‌ها و داده‌های تشخیصی آنها را به دست می‌آید.

۴. طراحی الگوریتم پیش‌بینی

حاصل این مرحله طراحی و توسعه الگوریتم/هایی است که بتواند با دقت مناسب، زمان و شرایط وقوع انواع حالت‌های خرابی دارایی را پیش‌بینی کند. پیش‌نیاز این مرحله، توسعه زیر ساخت‌های جمع‌آوری داده و مدل سازی قابلیت اطمینان دارایی‌ها است. سپس، با بهره‌گیری از فناوری یادگیری ماشینی، الگوریتم خود یادگیرنده^۲ در انبوه داده‌های جمع‌آوری شده از شبکه و دارایی جستجو کرده و نشانه‌های بروز خرابی را تشخیص می‌دهد.

۵. نظارت زمان واقعی^۳ عملکرد دارایی

با شروع کار سیستم جمع‌آوری و ارسال داده و تحلیل آن با الگوریتم طراحی شده، نظارت مداوم شرایط عملکرد دارایی میسر می‌شود. در این گام، با استفاده از داده‌های تاریخچه عملکرد دارایی، داده‌های محیطی و داده‌های ارسالی از سنسورها، در هر لحظه شاخص‌های عملکرد دارایی سنجیده و نمایش داده می‌شود. از این داده‌های و تحلیل‌های آن می‌توان در انتخاب و یا اصلاح راهبردهای مدیریت چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی بهره گرفت. به طور مثال از کاربردهای اصلی داده‌های عملکردی می‌توان به بازبینی در سیاست‌ها و استانداردهای تحصیل دارایی‌ها و یا اجرای بازطراحی روی دارایی‌های موجود اشاره کرد.

۶. پیش‌بینی خرابی (هشدار اولیه)

وظیفه اصلی الگوریتم‌های هوشمند در مدیریت دارایی‌ها پیش‌بینی خرابی‌ها و ریسک‌های آینده است. طبیعی است پس از این پیش‌بینی نوع و زمان احتمالی خرابی، تعریف فعالیت پیش‌گیرانه مقتضی نیز به الگوریتم هوش مصنوعی سپرده شود. اما در ابتدای راه ممکن است الگوریتم هوشمند تنها نقش هشدار دهنده را داشته باشد. یکی از دلایل آن زمان‌بر بودن آموزش الگوریتم برای پیش‌بینی دقیق شرایط خرابی و همچنین احتمال بروز مقاومت‌های فرهنگی در پذیرش تغییرات، از طرف مدیران و کارکنان سازمان، است. با تکامل و افزایش دقت تدریجی الگوریتم هوش مصنوعی و همچنین پذیرش نقش آن در سازمان، کم‌کم مسئولیت‌های بیشتری به آن سپرده خواهد شد.

۷. تجویز فعالیت‌های مدیریت دارایی‌ها

¹ Failure Mode

² Self-learning

³ Real Time



در بالاترین سطح از به کارگیری هوش مصنوعی، الگوریتم‌ها نه تنها پیش‌بینی کننده پدیده‌ها بلکه تجویز کننده فعالیت‌های سازمان در مدیریت چرخه عمر دارایی نیز خواهند بود. البته همچون دیگر فعالیت‌های مرتبط با مدیریت دارایی‌ها، در این مرحله نیز اولویت اکثر سازمان‌ها در بهره‌گیری از هوش مصنوعی در دارایی‌های حساس و برای پیش‌بینی خرابی و تجویز فعالیت‌های نگهداشت قرار دارد. پس از مشخص شده فعالیت نوبت به صدور دستور کار نگهداشت می‌رسد، که در سپردن آن نیز به هوش مصنوعی مشکل چندانی دیده نمی‌شود.

پیاده سازی این هفت گام نیازمند توسعه و فناوری‌های عصر انقلاب صنعتی چهارم، همچون تحلیل کلان داده، هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و دیگر موارد در سازمان است. اما در این بین، ایجاد زیر ساخت اینترنت اشیا صنعتی (IIoT^۱)، فناوری محوری پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های هوشمند است. برای آشنایی خوانندگان محترم در ادامه این فناوری‌ها نام برده و به مثال‌هایی از کاربرد آنها در مدیریت دارایی‌های فیزیکی هوشمند اشاره می‌شود.

فناوری‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی هوشمند

همانطور که اشاره شد مجموعه متنوعی از فناوری‌های هوشمندسازی در خدمت مدیریت دارایی‌های فیزیکی قرار گرفته است. از مهمترین آنها می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد.

- واقعیت مجازی^۲ و واقعیت افزوده^۳، به طور مثال می‌توان به استفاده از این فناوری‌ها در آموزش و بازآموزی کارکنان، دسترسی سریع به دستورالعمل‌ها و راهنماهای بهره‌برداری و نگهداشت، مشاهده نتایج بازرسی‌ها اشاره کرد.
- کلان داده^۴ و فناوری‌های تحلیلی، مانند تحلیل کلان داده ثبت شده در زیرساخت AMI برای رصد و پیش‌بینی رفتار بار در شبکه
- رایانش ابری^۵، به صورت استفاده گسترده نرم‌افزارهای مدیریت دارایی‌های فیزیکی (EAM) و راهکارهای مدیریت عملکرد دارایی (APM) از فضای ابری برای ذخیره داده و مدیریت فرایندها و انجام محاسبات نمود پیدا کرده است.
- هوش مصنوعی و یادگیری شناختی، به طور مثال به صورت توسعه الگوریتم‌های هوشمند شناسایی و پیش‌بینی خرابی‌های دارایی‌ها با توانمندی یادگیری بالا قابل استفاده است.

¹ Industrial Internet of Things

² Virtual reality

³ Augmented reality

⁴ Big Data

⁵ Cloud computing



- یکپارچه سازی داده و سیستم‌های فناوری اطلاعات (IT) و فناوری‌های بهره برداری (OT) : توسعه مدل-های اطلاعات مشترک (CIM^۱) و یکپارچه سازی نرم‌افزارهای مدیریت دارایی و منابع سازمان با سیستم‌های مدیریت شبکه (همچون SCADA و DMS^۲) با کمک راهکارهای ESB^۳
 - امنیت سایبری صنعتی: پیش‌گیری از مداخله غیر قانونی در فرایند جمع‌آوری و تحلیل داده‌های دارایی‌ها، افزایش سطح تاب‌آوری شبکه و دارایی‌ها در مقابل حملات سایبری
 - دستگاه‌های موبایل و دیگر ابزارهای هوشمند شخصی، استفاده گسترده از قابلیت‌های تبلت‌ها برای مدیریت نیروهای کار سیار و بهره برداری از قابلیت آنها در ثبت و پردازش عیب‌ها و خرابی‌ها
 - اینترنت اشیاء صنعتی: همانطور که اشاره شد، اینترنت اشیاء صنعتی فناوری کلیدی و محوری پیاده سازی مدیریت دارایی‌های هوشمند است [28]. اتصال تمامی سنسورهای نصب شده در شبکه (سنسورهای جریان، AMI، کلیدهای اتوماسیون، کیت‌های قابل نصب روی دارایی‌ها و ...)، ارسال، تحلیل و تصمیم‌سازی از کلان داده در بستر زیر ساخت اینترنت اشیاء انجام پذیر خواهد بود.
- در این فرصت تنها به معرفی فناوری‌های مدیریت دارایی‌های هوشمند و مثال‌هایی از کاربردهای آنها در مدیریت دارایی‌های فیزیکی بسنده می‌شود. توصیه می‌شود خوانندگان محترم برای کسب اطلاعات تکمیلی به استانداردها و کتب مرتبط به حوزه هوشمندسازی و مدیریت دارایی‌های فیزیکی رجوع کنند.

¹ Common Information Model

² Distribution Management System

³ Enterprise Service Bus



پیوست ۲: بخشی از شاخص‌های عملکردی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی

در فصل دوم نظام نامه به لزوم تعریف شاخص‌های مدیریت عملکرد با هدف سنجش میزان دستیابی به اهداف و تاثیر برنامه‌های بهبود اشاره شد. در این قسمت به برخی از شاخص‌های پیشنهاد شده در مراجع پرداخته می‌شود. توجه شود که جدول ذیل بیشتر برای آشنایی خوانندگان محترم ارائه شده و شامل تمامی شاخص‌های استاندارد در حوزه مدیریت دارایی‌های فیزیکی نیست. تبیین شاخص‌های عملکردی و استفاده از آن در هر سازمانی نیازمند مطالعه، انتخاب و هدف‌گذاری دقیق بر اساس اهداف و راهبردها و برنامه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی سازمان است.

جدول ۶. منتخب شاخص‌های عملکردی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی

ردیف	عنوان	روش محاسبه	مراجع
شاخص‌های هزینه			
۱	هزینه واحد O&M ^۱ (به ازای انرژی توزیع شده)	(انرژی توزیع شده (MWh)) / (هزینه O&M)	[29]
۲	هزینه واحد O&M ^۲ (به ازای کل هزینه‌های سازمان)	(کل هزینه‌های سازمان) / (هزینه O&M)	[30]
۳	هزینه O&M به ازای توان	(کل توان نصب شده ^۳ (MW)) / (هزینه O&M)	[29]
۴	نسبت هزینه O&M به ارزش جایگزینی دارایی‌ها (RAV ^۴)	(هزینه کل جایگزینی دارایی‌ها) / (هزینه O&M)	[30]
۵	نسبت هزینه کار برنامه ریزی شده به موارد اضطراری	(هزینه O&M اضطراری) / (هزینه O&M برنامه ریزی شده)	[29]
۶	نسبت هزینه کار پیشگیرانه	(هزینه O&M اصلاحی) / (هزینه O&M پیشگیرانه)	[29]

^۱ Operation and Maintenance

^۲ Operation and Maintenance

^۳ Installed

^۴ Replacement Asset Value



	به اصلاحی	
۷	نسبت آموزش	(کل ساعات (یا هزینه) O&M) / (ساعات (یا هزینه) آموزش کارکنان O&M)
شاخص های قابلیت اطمینان		
۸	ASAI ^۱	(دوره زمانی) / (مجموع زمان در دسترس بودن جریان الکتریکی در یک دوره زمانی)
۹	SAIDI	(تعداد کل مشترکان) / (مجموع ساعات خاموشی تمام مشترکان)
۱۰	SAIFI	(تعداد کل مشترکان) / (تعداد کل مشترکان دچار خاموشی)
۱۱	CAIDI	(تعداد کل مشترکان دچار خاموشی) / (مجموع ساعات خاموشی مشترکان)
۱۲	شاخص قطع فیدر	(تعداد کل فیدرهای سازمان) / (تعداد موارد قطع فیدر)
۱۳	در صد خرابی های غیر قابل مانور	(تعداد کل خرابی ها) / (تعداد خرابی های غیر قابل مانور)
۱۴	متوسط زمان بین خرابی (MTBF ^۲) دارایی	(تعداد کل خرابی ها) / (کل زمان عملیاتی بودن دارایی)
۱۵	متوسط زمان برای تعمیر یا تعویض (MTTR ^۳) دارایی	(تعداد موارد تعمیر یا تعویض) / (کل زمان صرف شده برای تعمیر یا تعویض)
شاخص های ایمنی		
۱۶	تعداد ساعات بدون آسیب	تعداد ساعات بدون آسیب در هر سازمان یا بخش
۱۷	آموزش های لازم برای ایمنی	تعداد/زمان آموزش ایمنی به ازای هر نفر یا هر بخش و یا هر سازمان
۱۸	تعداد موارد اشتباه نیروی	تعداد موارد اشتباه نیروی انسانی در هر بخش یا سازمان

¹ Average Service Availability Index

² Mean Time Between Failure

³ Mean Time to Repair or Replace



انسانی			
مدیریت فرایند و کار			
۱۹	نسبت دوباره کاری ^۱	(ساعات (یا تعداد) فعالیت‌های O&M) / (ساعات (یا تعداد) دوباره کاری)	[31]
۲۰	نسبت ساعات پرداختی گزارش شده در CMMS (در دوره زمانی)	(کل ساعات پرداخت شده برای فعالیت‌های O&M) / (ساعات کارکرد ثبت شده در CMMS)	[30]
۲۱	نسبت کارهای برنامه ریزی شده	(کل ساعات فعالیت‌های O&M) / (ساعات فعالیت های برنامه‌ریزی شده)	[30]
۲۲	دقت برنامه ریزی	(ساعات تخمین زده شده در فعالیت های برنامه‌ریزی شده) / (ساعات واقعی صرف شده در فعالیت های برنامه‌ریزی شده)	[31]
۲۳	انطباق با زمان بندی (زمان یا فعالیت)	(کل فعالیت‌های زمان‌بندی شده) / (فعالیت‌های زمان‌بندی شده پایان یافته)	[30]
۲۴	نسب فعالیت های بدون زمان‌بندی (اضطراری یا اتفاقات) (زمان یا تعداد فعالیت)	(کل فعالیت‌های انجام شده) / (فعالیت‌های زمان‌بندی نشده)	[30]
۲۵	کارآمدی کارکنان (زمان آچار به دستی) (در یک دوره مشخص)	(کل زمان مقرر برای کار) / (زمان انجام کار توسط کارکنان عملیاتی)	[30]
۲۶	گردش موجودی (انبار MRO)	(متوسط موجودی در سال) / (موجودی درخواست شده در سال)	[30]
۲۷	PLANNED BACKLOG (هفتگی)	(ظرفیت کارکنان) / (کارهای برنامه ریزی شده + کارهای آماده برای اجرا)	[31]
۲۸	READY BACKLOG	(ظرفیت کارکنان) / (کارهای آماده برای اجرا)	[31]

¹ Rework



		(هفتگی)	
[31]	(تعداد برنامه‌های نگهداشت پیشگیرانه زمان‌بندی شده) // (تعداد برنامه‌های نگهداشت پیشگیرانه انجام شده)	نسبت انطباق نگهداشت پیشگیرانه	۲۹
[31]	(کل برنامه‌های O&M) // (برنامه‌های نگهداشت پیشگیرانه)	نسبت برنامه‌های نگهداشت پیشگیرانه (تعداد یا ساعت)	۳۰
[30]	(کل برنامه‌های نگهداشت پیشگیرانه انجام شده) // (برنامه‌های نگهداشت ایجاد شده از اجرای برنامه‌های پیشگیرانه)	نسبت برنامه‌های نگهداشت ایجاد شده از نگهداشت پیشگیرانه (تعداد یا ساعت)	۳۱
[30]	(کل تعداد خرابی‌ها) // (تعداد تحلیل‌های ریشه‌ای انجام شده)	نسبت اجرای تحلیل RCA	۳۲



پیوست ۳: سمت های اصلی و توانمندی های لازم در مدیریت دارایی های فیزیکی

در فصل چهارم سند نظامنامه به چهار سمت اصلی در مدیریت دارایی های فیزیکی اشاره شد. در این بخش با جزئیات بیشتری به دامنه فعالیت ها، وظایف و توانمندی های لازم در چهار سمت رهبر مدیریت دارایی ها، مدیر دارایی ها، کارشناسان مسئول و مشارکت کنندگان پرداخته شده است.

رهبر مدیریت دارایی ها

این نقش، که باید در رده های بالای سازمانی قرار داشته باشد، وظیفه هدایت و رهبری فعالیت های کلان مدیریت دارایی های فیزیکی را بر عهده دارد. در واقع رهبر مدیریت دارایی های فیزیکی باید فردی باشد که نفوذ زیادی در سازمان داشته و سخنان و تصمیماتش به خوبی در سازمان منعکس شود. افراد سازمان از رهبر مدیریت دارایی های فیزیکی تبعیت می کنند و ایشان قادر است روح و فرهنگ سازمان را تغییر دهد.

وظایف اصلی:

- هدایت مسیر تدوین خط مشی
- تحلیل الزامات استراتژیک
- رهبری و هدایت توسعه توانمندی های مدیریت دارایی ها
- رهبری و هدایت مدیریت ریسک و ارتقا عملکرد
- ایجاد زمینه تغییر فرهنگ سازمان و هدایت سازمان در تعالی در مدیریت دارایی های فیزیکی
- استفاده از بهترین شیوه های^۱ سازمان های موفق

آموزش ها و توانمندی ها

- توانمندی در اصول مدیریت دارایی های فیزیکی
- توانمندی در برنامه ریزی استراتژیک در مدیریت دارایی های فیزیکی
- آشنایی با بهبود فرایندهای مدیریت دارایی های فیزیکی از طریق فرهنگ سازمان
- توانمندی تعریف و تحلیل شاخص های کلیدی عملکرد در مدیریت دارایی های فیزیکی
- توانمندی در مدیریت ریسک
- آشنایی با اصول مدیریت تغییرات

¹ Best Practices



مدیر دارایی‌ها

این سمت تحت سرپرستی مستقیم رهبر مدیریت دارایی‌ها و یا کمیته راهبری مدیریت دارایی‌ها است. ایشان وظیفه اصلی نظارت، هدایت و اجرای فعالیت‌های مرتبط با مدیریت دارایی‌های فیزیکی را بر عهده دارد. مدیر دارایی‌های فیزیکی فرد (یا گروهی از افراد است) که استراتژی‌ها و اهداف مدیریت دارایی‌های فیزیکی را با استراتژی و خط‌مشی سازمان همسو می‌سازد و هدایت‌گر برنامه‌ریزان و اعضای دیگر تیم مدیریت دارایی‌های فیزیکی است. به جهت گستردگی حوزه نفوذ مدیریت دارایی‌های فیزیکی، لازم است امکان ارتباط مستقیم مدیر دارایی‌های فیزیکی با رهبر مدیریت دارایی سازمان در رأس و برنامه‌ریزان مدیریت دارایی‌ها در بدنه بخش‌های سازمان فراهم شود.

وظایف اصلی

- راهبری برنامه‌ریزی مدیریت دارایی‌ها، پیاده‌سازی برنامه‌های مدیریت دارایی‌ها، مدیریت ریسک و ارتقا عملکرد دارایی‌ها، مدیریت اطلاعات دارایی‌ها
- راهنمای دیگران در اجرای فعالیت‌های مربوط به مدیریت دارایی‌ها، برنامه‌ریزی مدیریت دارایی‌ها و توسعه توانمندی مدیریت دارایی‌ها)،
- مدیریت و تضمین یکپارچگی فعالیت‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی در تمام بخش‌ها
- تحلیل و توسعه خط‌مشی مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- مطالعه و جستجوی علل مشکلات و به کارگیری درس‌های آموخته شده
- رهبری و ارزیابی پیشرفت‌های حوزه مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- مشارکت در مشخص شدن ویژگی‌ها، انتخاب و یکپارچه‌سازی سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی

آموزش‌ها و توانمندی‌ها

- توانمندی در اصول مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- توانمندی در برنامه ریزی استراتژیک در مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- توانمندی در پیاده سازی اصول مدیریت تغییرات
- توانمندی در بهبود فرایندهای مدیریت دارایی‌ها از طریق تغییر فرهنگ سازمان
- توانمندی تعریف و تحلیل شاخص‌های کلیدی عملکرد در مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- آشنایی با اصول مهندسی قابلیت اطمینان
- آشنایی با اصول نگهداشت بر اساس قابلیت اطمینان (RCM)
- آشنایی با اصول سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت دارایی‌های فیزیکی (EAM)



- آشنایی با اصول تحلیل علل ریشه‌ای خطا (RCA)
- آشنایی با اصول مدیریت کار در مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- آشنایی با اصول مدیریت پروژه در مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- آشنایی با اصول مدیریت قطعات یدکی و انبار
- آشنایی با اصول برون‌سپاری و نظارت بر پروژه‌های نگهداشت
- توانمندی در بودجه‌ریزی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- توانمندی در هزینه‌یابی چرخه عمر (LCC)
- توانمندی در مدیریت ریسک دارایی‌های فیزیکی

کارشناس مسئول مدیریت دارایی‌های فیزیکی

این سمت در هماهنگی کامل با مدیر دارایی‌های فیزیکی، وظیفه اجرا و مشارکت در انجام فعالیت‌های مربوط به مدیریت دارایی‌های فیزیکی را در واحد سازمانی خود بر عهده دارد. کارشناس مسئول مدیریت دارایی‌های فیزیکی فردی است که بر روی مباحث مدیریت دارایی‌های فیزیکی اشراف داشته و تجربه کار در این زمینه را دارد. توصیه می‌شود در ابتدای پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی، حوزه‌های اصلی درگیر در پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌ها (مهندسی، بهره‌برداری و نگهداشت، تدارکات، انبار، دفتر توسعه و تحول اداری و فناوری اطلاعات) حداقل یکی از کارشناسان خبره خود را به عنوان کارشناس مسئول مدیریت دارایی‌های فیزیکی مشخص کنند. این افراد وظیفه اجرای برنامه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی در بخش‌های سازمانی خود را برعهده دارند.

وظایف اصلی

- انجام فعالیت‌های حوزه برنامه‌ریزی مدیریت دارایی‌ها
- پیاده‌سازی برنامه‌های مدیریت دارایی‌ها
- مدیریت ریسک و افزایش عملکرد
- مدیریت اطلاعات دارایی‌ها
- مشارکت در تمام فعالیت‌های مشخص شده در حوزه وظایف رهبر و مدیر دارایی‌های فیزیکی
- ایفای نقش اصلی در ایجاد زیرساخت لازم برای جمع‌آوری اطلاعات دارایی‌ها و تصمیم‌سازی بر اساس آن

آموزش‌ها و توانمندی‌ها

- توانمندی در اصول مدیریت دارایی‌های فیزیکی



- توانمندی در برنامه‌ریزی استراتژیک در مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- توانمندی در بهبود فرایندهای مدیریت دارایی‌های فیزیکی از طریق فرهنگ سازمان
- توانمندی در مدیریت کار در مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- توانمندی تعریف و تحلیل شاخص‌های کلیدی عملکرد در مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- توانمندی در روش نگهداشت بر اساس قابلیت اطمینان (RCM)
- توانمندی در روش نگهداشت بهره‌ور فراگیر (TPM)
- آشنایی با سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت دارایی‌های فیزیکی (EAM)
- توانمندی در روش‌های تحلیل علل ریشه‌ای خطا (RCA)
- توانمندی در برون‌سپاری و نظارت در پروژه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- توانمندی در بودجه‌ریزی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- توانمندی در روش‌های هزینه‌یابی چرخه عمر (LCC)
- توانمندی در روش‌های مدیریت پروژه در مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- توانمندی در روش‌های مدیریت ریسک دارایی‌های فیزیکی
- توانمندی در روش‌های مدیریت قطعات یدکی و انبار
- آشنایی با اصول مراقبت‌های پایه و نظام آراستگی محیط کار

مشارکت‌کنندگان

این نقش شامل تمامی افرادی است که مستقیماً درگیر فعالیت‌های مدیریتی در حوزه دارایی‌های فیزیکی نبوده، اما با توجه به جایگاهی که در ساختار سازمانی دارند و دانش و تجربه حرفه‌ای خود، می‌توانند در پیشبرد امور مربوط به مدیریت دارایی‌های فیزیکی نقش مثبتی ایفا کنند. مشارکت در اجرای پروژه‌های بهبود و شرکت در جلسات روش‌های تحلیل گروهی همچون RCM و RCA، از مهمترین این وظایف مشارکت‌کنندگان است.

وظایف اصلی

- مشارکت در فعالیت‌های مشخص شده در جدول ۴
- درک نقش بخش‌های مختلف سازمان در برآورده شدن اهداف مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- درک ارتباط و وابستگی‌های بین وظایف مختلف در مدیریت دارایی‌ها
- پیش‌بینی و تحلیل نیازهای آینده و الزامات کار مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- مشارکت در برنامه‌های بهبود مدیریت دارایی‌های فیزیکی،
- همکاری در مدیریت ریسک و ارتقا عملکرد دارایی‌های فیزیکی



آموزش‌ها و توانمندی‌ها

- آشنایی با اصول مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- آشنایی با نگهداشت بر اساس قابلیت اطمینان (RCM)
- آشنایی با نگهداشت بهره‌ور فراگیر (TPM)
- آشنایی با سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت دارایی‌های فیزیکی (EAM)
- آشنایی با تحلیل علل ریشه‌ای خطا (RCA)
- آشنایی با هزینه‌یابی چرخه عمر (LCC)
- آشنایی با مدیریت ریسک دارایی‌های فیزیکی
- توانمندی در اصول مراقبت‌های پایه و آشنایی با نظام آراستگی محیط کار
- توانمندی در اجرای وظایف عمومی و تخصصی مرتبط با حوزه فعالیت



پیوست ۴: استانداردهای مرتبط به مدیریت دارایی‌های فیزیکی

به دلیل وسعت موضوع مدیریت دارایی‌های فیزیکی، استانداردهای مرتبط با این موضوع نیز بسیار متنوع و متعدد هستند. در این بخش به برخی از این استانداردها اشاره می‌شود.

جدول ۷. منتخب استانداردهای مدیریت دارایی‌های فیزیکی

Type	Applicable Standard	Title
Asset management System	ISO 55000	Asset management - Overview, principles and terminology
	ISO 55001	Asset management - Management systems — Requirements
	ISO 55002	Asset management - Management systems — Guidelines for the application of ISO 55001
	SO 55011	Asset management - Guidance on the development of government asset management policy
	PAS 55-1	Asset management – Part 1: Specification for optimized management of physical assets
	PAS 55 -2	Asset management – Part 2: Guidelines for the application of PAS 55-1
Maintenance and Facility Managemnt	BS EN 13306	Maintenance - Maintenance terminology
	BS EN 17007	Maintenance - Maintenance process and associated indicators
	BS EN 16646	Maintenance - Maintenance within physical asset management
	UNI 10749	Maintenance – Guidelines for management of maintenance materials
	VDI 2892	Management of maintenance spare parts
	ASTM E 2279	Standard Practice for Establishing the Guiding Principles of Property Management
	VDI 2886	Benchmarking applied to maintenance
	VDI 2887	Quality management of maintenance
	BS EN 15221	Facility Management
	BS EN ISO 41014	Facility management - Development of facility management strategy
	BS EN ISO 41001	Facility management - Management systems. Requirements with guidance for use
	BS 8210	Guide to facilities maintenance management
System Engineering	ASTM E 2279	Standard Practice for Establishing the Guiding Principles of Property Management
	ISO/IEC/IEEE 15288	Systems and software engineering - System life cycle processes
	ISO 15686	Buildings and constructed assets - Service life planning
Reliability & Equipment	ISO 21500	Guidance on project management
	IEC/EN 60300	Dependability management
	IEC 60706	Maintainability of equipment
	IEC 62308	Equipment reliability – Reliability assessment methods.



	IEC 61508	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems
	ISO/EN 20815	Petroleum, petrochemical and natural gas industries – Production assurance and reliability management
	ISO/TR 12489	Petroleum, petrochemical and natural gas industries – Reliability modelling and calculation of safety systems
	SAE JA1012	A guide to the Reliability Centred Maintenance (RCM) standard
	ASTM E 2608	Standard Practice for Equipment Control Matrix (ECM)
	IEC 60605	Equipment reliability testing
	IEC 60812	Analysis techniques for system reliability – Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)
	IEC 62740	Root cause analysis (RCA)
	NORSOK Z-016	Regularity management and reliability technology
	ISO 17359	Condition monitoring and diagnostics of machines
Information Management	IEC 61355	Classification and designation of documents for plants, systems and equipment
	IEC 81346	Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations
	IEC 62023	Structuring of technical information and documentation
	IEC 62027	Preparation of parts lists
	IEC 82045	Document management
	ISO 15489	Information and documentation – Records management
	IEC/EN 61703	Mathematical expressions for reliability, availability, maintainability and maintenance support terms
	IEEE Std 1366	Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices
	ASTM F2446	Standard classification for hierarchy of equipment identifiers and boundaries for reliability, availability and maintainability (RAM) performance data exchange
	ISO 13374	Condition monitoring and diagnostics of machines – Data processing, communication and presentation
	ISO 14224	Petroleum, petrochemical and natural gas industries - Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment
	BS EN 13460	Maintenance – Documents for maintenance
	BS EN 15341	Maintenance – Maintenance key performance indicators
	ISO 19650	Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling
	ISO/IEC 19770	Information technology — Software asset management
	PAS 1192-2	Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling
Financial	ISO 15663	Petroleum and natural gas industries - Life cycle costing
	UNI 10992	Maintenance budget for manufacturers and suppliers of products and services – Guidelines for the definition,



		approval, management and check
	ISO 55010	Asset management - Guidance on the alignment of financial and non-financial function in asset management
People	BS EN 15628	Maintenance - Qualification of maintenance personnel.
	ISO 18436	Condition monitoring and diagnostics of machines - Requirements for training and certification of personnel
	ANSI/ISO Q10015	Quality management - Guidelines for training
	VDI 2895	Organization of maintenance – Maintenance as a task of management
Risk and Resilience	ISO 31000	Risk management - Principles and guidelines
	ISO Guide 73	Risk management - Vocabulary
	IEC 31010	Risk management - Risk assessment techniques
	ISO 22301	Societal security - Business continuity management systems
	ISO 22316	Security and resilience - Organizational resilience - Principles and attributes
	ISO/TS 22317	Societal security - Business continuity management systems - Guidelines for business impact analysis (BIA)
Contracting	BS 5000	Guidance on organizational resilience
	BS EN ISO 41012	Facility management. Guidance on strategic sourcing and the development of agreements.
	BS EN 13269	Maintenance. Guideline on preparation of maintenance contracts.
	EN 15221-2	Facility Management – Part 2: Guidance on how to prepare facility management agreements
	VDI 2899	Maintenance service – Procedure for deciding whether in-house or external supply
	ISO 37500	Guidance on outsourcing



پیوست ۵: مدل‌های دیگر در مدیریت دارایی‌های فیزیکی

از بین مدل‌های مطرح شده برای پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی توسط مراجع معتبر، در این سند مدل مدیریت دارایی‌های فیزیکی آیتایم به عنوان مدل مرجع نظامنامه تعیین شده است. اشاره شد که این مدل در شرکت مشاوره مدیریت PWC توسعه یافته و بعدتر در بخش مشاوره مدیریت دارایی‌های فیزیکی شرکت IBM به بلوغ رسیده است. در انتخاب این مدل به عنوان مدل مرجع نظامنامه مدیریت دارایی‌های شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور معیارهای متنوعی مد نظر بوده است. از مهمترین این معیارها می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد.

- توجه به بلوغ مدیریت دارایی‌ها (فراتر از سیستم مدیریت دارایی‌ها)
- جامعیت در کنار سادگی
- یکپارچگی مفاهیم و سطح مطلوب جزئیات
- معرفی فرآیند و توالی فعالیت‌ها در مسیر تعالی
- تعدد پیاده‌سازی‌های موفق
- عمومیت و مقبولیت آن در بین متخصصان کشور
- انطباق با استاندارد ISO 55000
- دانش بومی و سهولت دسترسی مشاوران خبره
- وجود اسناد و مدارک و کتب پشتیبان
- سهولت دسترسی به نویسندگان و مشاوران مورد تایید گروه پشتیبان مدل
- پشتیبانی و امکان به‌روزرسانی
- انطباق با نظامنامه‌های دیگر مدیریت دارایی‌های فیزیکی در کشور، از جمله نظام نامه مدیریت دارایی‌های صنعت نفت و گاز کشور

اما در کنار آیتایم، مدل‌های دیگری نیز در مدیریت دارایی‌های فیزیکی را با رویکردهای دیگر شرح داده‌اند. از مهمترین این مدل‌های می‌توان به مدل موسسه مدیریت دارایی‌های فیزیکی (IAM)^۱ بریتانیا و همچنین مدل هرم مدیریت نگهداشت وایرمن^۲ اشاره کرد. مطالعه رویکرد و جزئیات این مدل‌ها می‌تواند به درک دقیق‌تر ابعاد گسترده مدیریت دارایی‌های فیزیکی و مدیریت نگهداشت یاری می‌رساند.

^۱ Institute of Asset Management

^۲ Wireman



مدل مفهومی مدیریت دارایی‌های فیزیکی

از نگاه موسسه مدیریت دارایی‌های فیزیکی (IAM) یک مدل کامل برای توضیح مدیریت دارایی‌های فیزیکی وجود ندارد [18]. بلکه هر سازمان بایستی بر اساس شرایط و الزامات خود پس از بررسی مدل‌های متنوع ارائه شده، بهترین تجارب را انتخاب کرده و در پیاده سازی آنها کوشا باشد. به صورت خلاصه مدل مفهومی مدیریت دارایی‌های فیزیکی برای نشان دادن سه نکته ذیل طراحی شده است.

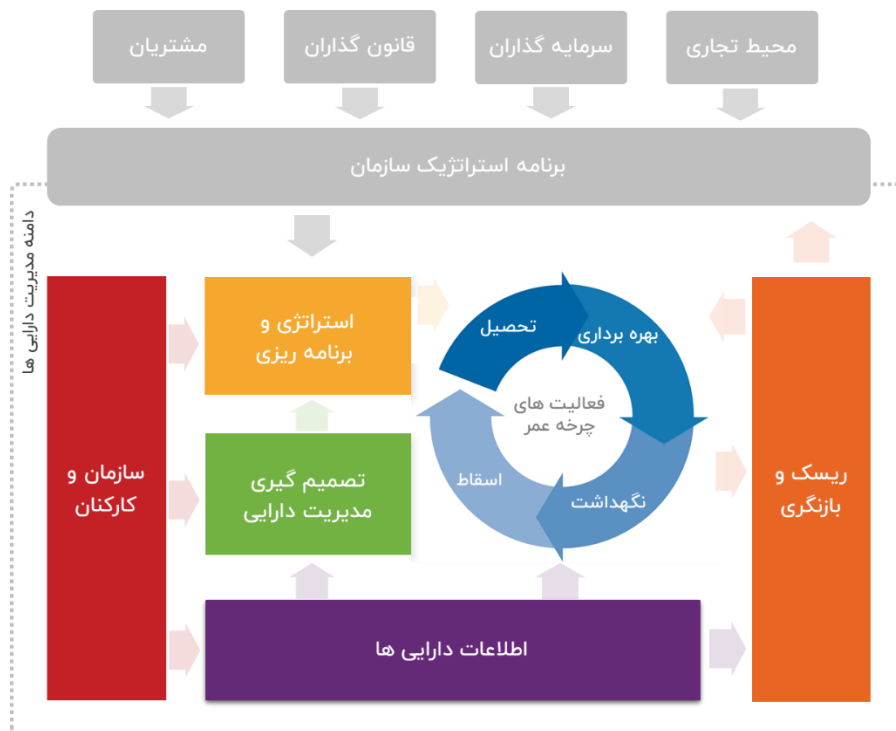
- وسعت فعالیت‌های حوزه مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- رابطه متقابل فعالیت‌ها و نیاز به یکپارچگی آنها
- نقش حیاتی مدیریت دارایی‌های فیزیکی در دستیابی به اهداف و استراتژی‌های سازمان

با همین دید مدل مفهومی^۱ مدیریت دارایی‌های فیزیکی با رویکرد بررسی ابعاد مختلف و گسترده مدیریت دارایی‌های فیزیکی معرفی شده است. در چهارچوب این مدل، مدیریت دارایی‌های فیزیکی به شش گروه موضوعی اصلی تقسیم می‌شود (شکل ۲۰).

- ۱) استراتژی و برنامه‌ریزی
- ۲) تصمیم‌گیری مدیریت دارایی‌ها
- ۳) فعالیت‌های مرتبط با چرخه عمر دارایی‌ها
- ۴) اطلاعات دارایی‌ها
- ۵) سازمان و کارکنان
- ۶) ریسک و بازنگری

این گروه‌های موضوعی نیز خود به چند زیر موضوع تقسیم می‌شوند. در مجموع IAM برای توضیح مدیریت دارایی‌های فیزیکی آن را گسترده سی و نه موضوع شرح داده شده است. اهمیت هر یک از موضوعات 39 گانه، برای یک سازمان خاص، بستگی به هدف و زمینه فعالیت آن سازمان دارد (شکل ۲۱). باید اشاره شود در سند پیکربندی مدل مفهومی مدیریت دارایی‌های فیزیکی بر این نکته تاکید شده است که گروه موضوعی‌های اشاره شده در مدل برای توضیح الزامات و ساختار سیستم مدیریت دارایی‌ها است. و در آن، در خصوص روش و چگونگی پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی و ترتیب فعالیت‌های لازم توضیحی ارائه نشده است.

¹ Conceptual



شکل ۲۰. مدل مفهومی مدیریت دارایی‌های فیزیکی [18]

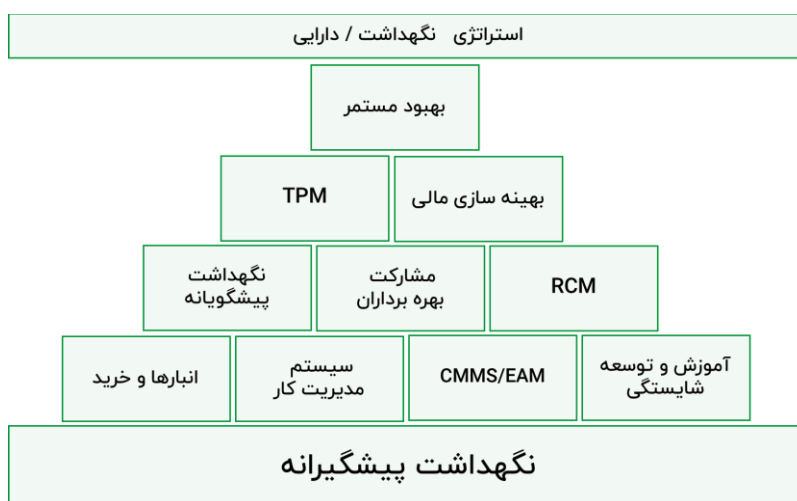


شکل ۲۱. ۳۹ موضوع مدیریت دارایی‌های فیزیکی در مدل مفهومی IAM [18]



هرم مدیریت نگهداشت وایرمن

یکی دیگر از مدل‌های ارائه شده که به مدل آیتایم شباهت‌های زیادی دارد، هرم مدیریت نگهداشت وایرمن است. این مدل به صورت ابتدایی برای سنجش بلوغ سازمان‌ها در مدیریت نگهداشت و با رویکرد تعالی در نگهداشت بهره‌ور فراگیر (TPM^۱) طراحی شده است (شکل ۲۲). البته در آخرین اصلاحات انجام شده روی این مدل به استراتژی و مدیریت چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی نیز با جزئیات بیشتری پرداخته شده است [32]. در نسخه آخر این مدل به تدوین استراتژی و برنامه‌های مدیریت دارایی نیز توجه شده و به نوعی سعی بر انطباق دادن مدل با استاندارد ایزو ۵۵۰۰۰ شده است.



شکل ۲۲. هرم مدیریت نگهداشت وایرمن [32]

در این مدل بر خلاف مدل آیتایم، تناظر یکی به یک بین جنبه‌های پرسشنامه ارزیابی و هرم طراحی شده دیده نمی‌شود. در هرم به ۱۲ جنبه و موضوع برای تعالی در مدیریت نگهداشت اشاره شده است. اما پرسشنامه این مدل شامل ۱۶ سر فصل است [32]. این سرفصل‌ها عبارتند از:

- (۱) سازمان نگهداشت
- (۲) برنامه های آموزش در نگهداشت
- (۳) دستورکارهای نگهداشت
- (۴) برنامه ریزی و زمان بندی نگهداشت
- (۵) نگهداشت پیش گیرانه
- (۶) موجودی نگهداشت و خرید
- (۷) اتوماسیون نگهداشت
- (۸) مشارکت بهره برداران
- (۹) گزارش دهی در نگهداشت
- (۱۰) نگهداشت پیشگويانه
- (۱۱) مهندسی قابلیت اطمینان
- (۱۲) نگهداشت - فعالیت های کلی
- (۱۳) بهینه سازی مالی
- (۱۴) بهبود مستمر
- (۱۵) مدیریت قراردادهای نگهداشت
- (۱۶) مدیریت اسناد

¹ Total Productive Maintenance



شکل ۲۳. نمودار ارزیابی با استفاده از روش وایرمن [32]



به دلیل شباهت‌های بخش‌هایی از مدل وایرمن و آیتایم، می‌توان از اطلاعات ارائه شده در آن به عنوان دانش کمکی و پشتیبان پیاده سازی مدیریت دارایی‌ها، به ویژه در بخش مدیریت عملکرد نگهداشت، بهره‌گرفت. اما به دلایلی نظیر جامعیت نسبتاً پایین،

عمومیت کمتر آن در صنایع مختلف (رویکرد این مدل بیشتر در مدیریت نگهداشت صنایع تولید محور کاربرد دارد)، سابقه کم پیاده سازی در سطح جهان و ایران، عدم انطباق قابل مشاهده بین مدل ارزیابی و هرم مدیریت نگهداشت و مواردی از این دست، بهره‌گیری از این مدل به عنوان مدل مرجع پیاده سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی توصیه نمی‌شود.



اعضاء کارگروه تهیه کننده سند نظام نامه مدیریت دارایی‌های فیزیکی

ردیف	نام و نام خانوادگی
۱	نمایندگان شرکت توزیع نیروی برق استان خراسان رضوی
۲	نمایندگان شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ
۳	نمایندگان شرکت توزیع نیروی برق استان فارس
۴	نمایندگان شرکت توزیع نیروی برق استان آذربایجان شرقی
۵	نمایندگان شرکت توزیع نیروی برق استان کرمانشاه
۶	مسعود صادقی (شرکت توانیر)
۷	حسن حشمتی (شرکت توزیع نیروی برق مشهد)
۸	مجید برنگی (شرکت توانیر)
۹	نرگس سادات غیاثی (شرکت توانیر)
۱۰	میثم اسدی (شرکت توانیر)
۱۱	شرکت مشاوره اطمینان پردیس مهر (تهیه کننده پیش نویس)