

Tvorba hodnoty v manažérstve hmotného majetku: Prípadová štúdia

Damjan Maletič

Anotácia

Manažérstvo hmotného majetku (Physical Asset Management - PAM) je dôležitou súčasťou každej organizácie, pretože jej umožňuje realizovať hodnotu z jej majetku. Zameriava sa na optimalizáciu životného cyklu majetku, od koncepcie cez použitie, údržbu, vyradenie z prevádzky a likvidáciu. Cieľom tohto príspevku je predstaviť implementáciu postupov PAM. Na získanie poznatkov o implementácii postupov PAM sa používa metodika prípadových štúdií so zameraním na prvok údržby PAM. Konkrétnejšie sa zameriava na preskúmanie použitia metodiky Value Driven Maintenance (údržba zameraná na hodnotu - VDM) a jej potenciálnych prínosov pre spoločnosť. Na základe výsledkov prípadovej štúdie sa dochádza k záveru, že VDM ako metodika má potenciál podporovať postupy PAM poskytovaním nástroja na podporu hodnotenia manažérstva majetku, identifikácie potenciálnych úspor nákladov, investičného rozhodnutia atď. Napokon sú uvedené poznámky na podporu ďalších štúdií v oblasti PAM.

Kľúčové slová: manažérstvo hmotného majetku; hodnotovo riadená údržba; prípadová štúdia

ÚVOD

Rýchlo sa meniace podnikateľské prostredie, silná konkurencia, požiadavky na minimalizáciu strát sú niektoré z podmienok, v ktorých dnes organizácie fungujú [1]. To viedlo organizácie k tomu, aby neustále hľadali nové spôsoby, ako zvýšiť výkon a získať konkurenčnú výhodu. Za posledné dve desaťročia dopyt po efektívnom manažérstve hmotného majetku (PAM) ustavične stúpal. Vďaka tomu sa PAM stalo dôležitou oblasťou, najmä v priemysle náročnom na kapitál [2]. Majetok podľa normy ISO 55000 pre manažérstvo majetku aktív sú objekty, veci a entity, ktoré majú pre organizáciu hodnotu alebo potenciálnu hodnotu [3]. Hmotný majetok, tiež známy ako technický majetok, je dôležitý pre vytváranie konkrétnych hodnôt pre organizácie v širokom spektre priemyselných oblastí, ako je výroba, zásobovanie elektrinou, zásobovanie vodou, stavebníctvo, baníctvo, dopravné služby a rôzne ďalšie odvetvia. PAM začína pochopením potrieb organizácie v súlade s jej obchodnými cieľmi dodávať tovar a služby spoľahlivo, bezpečne, včas a nákladovo efektívne. Stratégia PAM začína stratégiou a plánom organizácie na dosiahnutie jej cieľov a potom podporuje dodanie hodnoty súvisiacej s plánom organizácie. Norma ISO 55000 však neobsahuje žiadne informácie o prístupe k manažérstvu majetku, iba udáva smer pre prvky systému riadenia (t.j. charakterizuje podnikateľský systém, ktorý mimochodom súvisí s manažérstvom majetku) so zameraním na tvorbu hodnoty a riadenie rizík. Uvedenie si hodnoty majetku je holistický prístup, ktorý zohľadňuje komplexné očakávania zainteresovaných strán a poskytuje organizácii konkurenčnú výhodu.

Vnútroňná efektívnosť spoločnosti je výrazne ovplyvnená údržbou, ktorá má vplyv na ďalšie pracovné oblasti, ako je výroba, kvalita, výrobné náklady, pracovné prostredie, množstvo rozpracovanej výroby a viazaný kapitál. Na dosiahnutie špičkového výkonu sa čoraz viac

spoločností usiluje o zlepšenie kvality a produktivity a zníženie nákladov. V tejto súvislosti je veľmi dôležitá efektívna údržba, pretože nielen zlepšuje kvalitu výrobkov, znižuje výrobné náklady a produktivitu, ale tiež zvyšuje ziskovosť organizácie. Prínos údržby k úspechu organizácie sa čoraz viac uznáva. Hodnotu však nie je možné realizovať iba pomocou údržby, treba ju realizovať spolu s prevádzkou a technickou obsluhou a vrcholový manažment musí definovať, čo je pre organizáciu hodnotné. Aj keď je údržba nevyhnutným prvkom PAM, nie je postačujúcim a nejaví sa ako zámer normy ISO 55000. Tradičné stratégie údržby sa navyše často zameriavajú iba na fázu údržby a nie na celý životný cyklus majetku.

PAM je teda prístup, ktorý ponúka podporu pri vytváraní hodnoty počas celého životného cyklu majetku. Na podporu tohto názoru existujú rôzne prístupy/metodiky. Jednou z nich je Value Driven Maintenance (údržba zameraná na hodnotu - VDM), na ktorú sa zameriava tento článok. Podporuje spoločnosti pri získavaní maximálnej ekonomickej hodnoty z existujúceho závodu. Okrem toho VDM poskytuje výpočtové modely a referenčné hodnoty špecifické pre dané odvetvie na určenie dominantného faktora hodnoty v rámci PAM [4].

Na preskúmanie rôznych aspektov, ako je pridaná hodnota údržby a manažerstva majetku sú potrebné ďalšie štúdie. Účelom tohto príspevku je preto predstaviť implementáciu VDM na základe prípadu slovinskej spoločnosti pôsobiacej v oblasti distribúcie elektrickej energie a prediskutovať niektoré kľúčové otázky implementácie VDM vo vzťahu k PAM.

1. TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

Európska norma EN 13306: 2017 opisuje manažerstvo údržby ako všetky činnosti manažmentu, ktoré určujú požiadavky na údržbu, ciele, stratégie a zodpovednosti a ich implementáciu takými prostriedkami, ako je plánovanie údržby, kontrola údržby, zlepšenie činností údržby a ekonomiky. Norma je vo svojej definícii širšia, pretože sa vzťahuje aj na organizačné činnosti, ktoré sú nevyhnutné pre účinnú a nákladovo efektívnu údržbu. V poslednom čase sa do popredia dostáva manažerstvo majetku, ktorý ide nad rámec manažerstva údržby.

Manažerstvo majetku sa zaoberá jeho celým životným cyklom, od návrhu až po konečné vyradenie. ISO 55000 definuje manažerstvo majetku ako koordinované činnosti organizácie na realizáciu hodnoty z majetku [3]. Aj keď sa naša štúdia zameriava na hmotný majetok, je potrebné poznamenať, že manažerstvo majetku (AM) berie do úvahy akýkoľvek typ majetku, ktorý má pre spoločnosť skutočnú alebo potenciálnu hodnotu. Čoraz viac sa uznáva, že organizácia môže využívať výhody formálneho systému manažerstva majetku (asset management system - AMS). PAM prináša aj niekoľko ďalších prínosov, ako napríklad zlepšený prevádzkový výkon, vylepšený finančný výkon, znížené náklady, znížené plytvanie, zlepšený výkon zamestnancov atď.

Ďalej sú vo vzťahu k PAM navrhované nasledujúce najlepšie postupy rôznych medzinárodných a európskych noriem, a to:

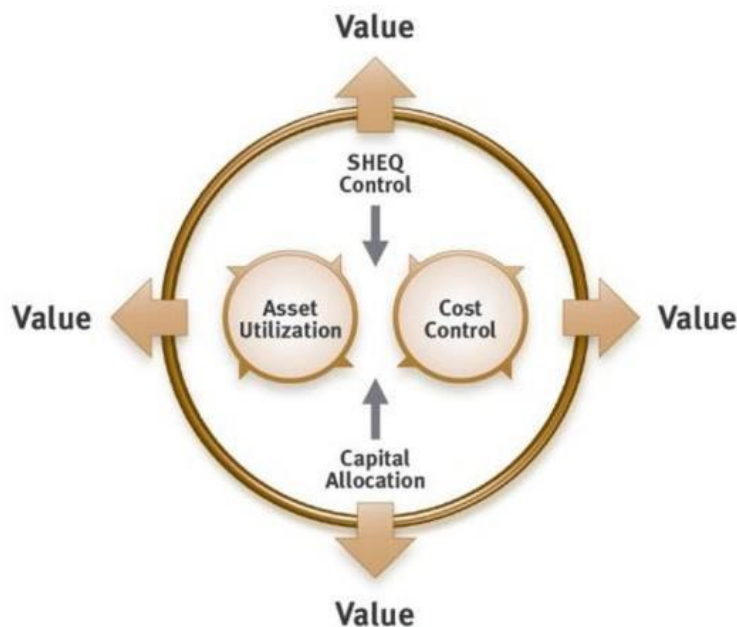
- ISO 21500: 2012 Návod na projektové riadenie;
- ISO 16739: 2018 Dátový formát Industry Foundation Classes (IFC) pre zdieľanie dát v stavebníctve a facility managemente. Časť 1: Dátová schéma;
- IEC 81346-2:2019 Priemyselné systémy, inštalácie a zariadenia a priemyselné výrobky. Zásady štrukturalizácie a referenčné označovanie. Časť 2: Triedenie objektov a kódy tried;
- EN 61355-1: 2008 Klasifikácia a označenie dokumentov pre podniky, systémy a zariadenia;
- EN 13306: 2017 Údržba - Terminológia údržby;
- EN 13269: 2016 Údržba - Návod na prípravu zmlúv o údržbe;
- EN 13460: 2009 Údržba - Dokumentácia údržby;
- EN 15331: 2011 Kritériá návrhu, manažérstva a riadenia činností údržby budov;
- EN 15341: 2019 Údržba - Kľúčové ukazovatele výkonnosti údržby;
- EN 15628: 2014 Údržba - Kvalifikácia pracovníkov;
- EN 16646: 2014 Údržba. Údržba v manažérstve hmotného majetku.

1.1 Manažérstvo hmotného majetku a údržba zameraná na hodnotu

PAM by sa malo považovať za holistický prístup k manažérstvu majetku, pretože má oveľa širší rozsah a má oveľa viac dimenzií ako údržba majetku. Účinné PAM si v podstate vyžaduje interdisciplinárny prístup, v rámci ktorého by mala existovať synergia medzi tradičnými odborníkmi, ako sú účtovníctvo, strojárstvo, financie, humanitné vedy, logistika a technológie informačných systémov. Ako už bolo spomenuté vyššie, údržba je základným prvkom PAM. VDM podporuje organizácie v riadení procesu údržby s ohľadom na požiadavky PAM. Haarman a Delahay [2] preto vo svojej knihe VDMXL, aktualizovanej verzii VDM, zdôrazňujú význam údržby a manažérstva majetku. Spoločnosť VDMXL ako taká vysvetľuje, ako kombinácia údržby, predĺženia životnosti a modernizácie môže zvýšiť maximálnu ekonomickú hodnotu existujúceho závodu, parku vozidiel alebo infraštruktúry. Rozšírenie VDM o VDMXL je výsledkom predĺženia životnosti priemyselných závodov. Je potrebné poznamenať, že model VDMXL je modelovaný v úzkej spolupráci s priemyslom. Väčšina skúseností a poznatkov pochádza z odvetvia infraštruktúry (napr. železnice, vodné cesty, energetika, prístavy, cesty, mosty atď.). Tieto spoločnosti sa oveľa viac ako iné zameriavali na manažérstvo životného cyklu majetku. Autori zistili, že údržba sa v oblasti PAM v priebehu času vyvíjala. Hlavný rozdiel je v tom, že pracovníci údržby zodpovedajú za prevádzkové náklady (OPEX - prevádzkové náklady) a manažéri majetku za investičné náklady (CAPEX - kapitálové výdavky).

VDM počíta čistú súčasnú hodnotu, umožňuje vyhodnotenie rôznych možností, výber vhodných riešení a vytvorenie optimálnej organizácie údržby. Podľa VDM sú identifikované štyri faktory údržby, ktoré ovplyvňujú hodnotu spoločnosti, a to využitie majetku, alokácia zdrojov, kontrola nákladov a HSE (zdravie, bezpečnosť a životné prostredie). Tieto štyri ovládače sa používajú na výpočet hodnoty stratégie údržby pomocou vzorca diskontovanej súčasnej hodnoty (DPV). Na získanie znalostí o štyroch ovládačoch a na odhad DPV je však potrebný systém merania výkonu údržby (MPM). Európska norma na kľúčové ukazovatele výkonnosti (KPI) pre údržbu EN 15341: 2019 poskytuje na tento účel súbor ukazovateľov. Avšak vďaka pomerovej štruktúre ukazovateľov môže byť náročné implementovať aj tie najvšeobecnejšie ukazovatele normy v organizácii bez predchádzajúcich skúseností so zberom a analýzou údajov. Najdôležitejšie a najľahšie použiteľné ukazovatele sú preto tie, ktoré sa nachádzajú v čitateľoch a menovateľoch KPI európskych noriem [5].

Haarman a Delahay [4] predpovedajú, že vývoj PAM zvýšil záujem o normu ISO 55000. Tvrdia tiež, že prax VDMXL môže ísť ešte o krok ďalej. Veria, že ISO 55000 predpisuje to, čo musíme urobiť, ale VDMXL vysvetľuje, ako sa musí proces manažovať, aby sa dosiahla najvyššia ekonomická hodnota pri schvaľovaní procesu údržby, ako je plánovanie, vykonávanie, riadenie zásob a nástrojov. Je teda potrebné dať VDMXL ako model údržby a oba ako model PAM. VDM je definovaný štyrmi základnými faktormi, ktoré ovplyvňujú hodnotu spoločnosti, a to (obrázok 1): využitie majetku, alokácia zdrojov, kontrola nákladov a HSE (zdravie, bezpečnosť a životné prostredie).



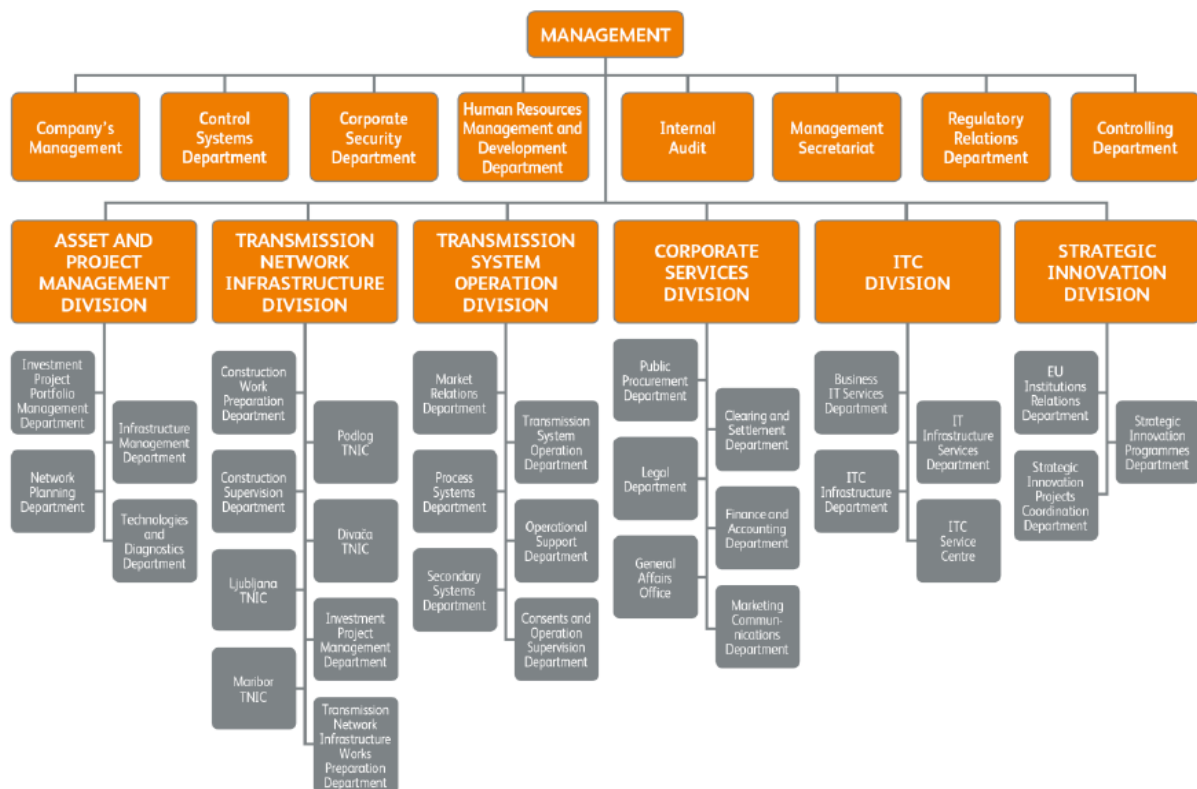
Obr. 1 Model VDM - údržby riadenej hodnotou [4]

VDM umožňuje prekonať bariéru medzi sektorom údržby a vrcholovým manažmentom a ponúka dobrú príležitosť pre širšie praktické využitie. Implementácia a použitie tohto konceptu je však dosť zložitá a vyžaduje si vhodný projektový prístup.

2. PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA IMPLEMENTÁCIE ÚDRŽBY ZAMERANEJ NA HODNOTOU (VDM)

Príspevok predstavuje prípadovú štúdiu zo slovinskej spoločnosti ELES. ELES je prevádzkovateľom slovinskej siete na prenos elektrickej energie.

Na základe strategických smerov a politiky PAM vyvinula spoločnosť ELES moderný koncept PAM, ktorý obsahuje princípy príslušných štandardov a osvedčené postupy európskych prevádzkovateľov distribučných sústav. Organizačná štruktúra systému spoločnosti ELES je znázornená na obrázku 2.



Obr. 2 Organizačná štruktúra spoločnosti ELES

Spoločnosť ELES zaviedla niekoľko noriem s cieľom splniť požiadavky, najmä pokiaľ ide o riadenie kvality, environmentálne manažérstvo, manažérstvo bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, informačnú bezpečnosť, správu majetku atď. ELES určila, že predpokladom efektívneho riadenia integrácie systému je vhodná informačná podpora. Počas procesu prechodu na VDM spoločnosť ELES zmenila organizačnú štruktúru a vyvinula autonómnu jednotku pre PAM. Posledný menovaný bol podstatným faktorom pre riadenie procesov údržby a pre lepšie definovanie kľúčových rolí a zodpovedností.

2.1 Informačná podpora

Okamžitý a rýchly prístup k informáciám sa stáva jedným z najdôležitejších prvkov pre úspešnú činnosť údržby. Prvou etapou vývoja podpory údržby informácií v spoločnosti ELES bol vývoj databázy s technickými údajmi pre elektroenergetické zariadenia. Počas nasledujúcich fáz podpory IS pre údržbu (v roku 2004) sa spoločnosť ELES rozhodla implementovať produkt IBM Maximo. V súčasnosti je IBM Maximo ako podpora informácií o

údržbe úzko integrovaný s novým podnikovým systémom ERP (Enterprise Resource Planning), konkrétne s MS Dynamics AX. Spoločnosť ELES nedávno začala uskutočňovať integráciu medzi IBM Maximo a geografickým informačným systémom (GIS) a integráciu niekoľkých ďalších softvérových aplikácií pre údržbu s GIS. Digitalizácia v spoločnosti ELES je zameraná na integráciu rôznych systémov a analytické online spracovanie údajov o údržbe. Cieľom tohto vývoja je znížiť náklady na údržbu a podporiť proces investičných rozhodnutí pre distribučnú sieť. Z tohto dôvodu sú nástroje na monitorovanie stavu a vizualizáciu údajov posudzované z hľadiska efektívnej údržby a PAM vrátane metodiky VDM.

Podpora informácií o údržbe je založená na nasledujúcich požiadavkách a pokynoch spoločnosti ELES:

- používanie novej funkcionality IBM Maximo (napr. Maximo Linear Asset Management, Maximo Spatial Asset Management, Maximo ITIL);
- Zlepšenie prístupu k priestorovým údajom;
- Zlepšiť množstvo a kvalitu informácií;
- Zlepšenie integrácie rôznych informačných systémov (napr. PSA, GSM);
- Mobilný prístup k požadovaným informáciám na fyzickom mieste;
- Zlepšiť komunikáciu medzi aplikáciami IoT;
- Zavedenie nových metód a koncepcií údržby zameraných na znižovanie nákladov (napr. RCM - Reliability Centered Maintenance, VDM);
- Používanie moderných analytických nástrojov na spracovanie údajov (napr. Asset Health Indices);
- Zavedenie nových technológií (3D vizualizácia, drony údržby atď.).

Spoločnosť ELES zriadila Centrum diagnostickej analýzy na podporu efektívneho PAM. Tieto činnosti sú súčasťou stratégie ELES na dosiahnutie jej cieľov:

- Efektívna podpora pre PAM, údržbu a správu investícií;
- Vyhodnotenie životného cyklu produktu;
- Monitorovanie technického stavu zariadenia;
- Integrácia súčasných technických informačných systémov;
- Efektívnejšie plánovanie procesov údržby;
- Efektívnejšie plánovanie/pridelovanie zdrojov pre procesy údržby;
- Technicko-ekonomické analýzy a štatistiky v oblasti použitia, recyklácie a kvality zariadení;
- Príprava vhodných správ.

Dlhodobým cieľom spoločnosti ELES je dosiahnuť synergiu medzi systémami/službami spoločnosti s cieľom poskytovať efektívnu podporu pri rozhodovaní v neustále sa meniacom podnikateľskom prostredí. Nové systémy ERP a Maximo sú v tejto súvislosti dva dôležité prvky, ktoré vytvárajú most medzi obchodnými a technickými aspektmi prevádzky. Business Intelligence (BI) je dôležitým aspektom podnikateľského života a predstavuje súbor konceptov/metód zameraných na zlepšenie rozhodovacích procesov, najmä na základe údajov z reálneho života. BI umožňuje zhromažďovanie veľkého množstva údajov z rôznych zdrojov. Je nevyhnutné, aby BI podporovalo integritu a štandardizáciu údajov, najmä so zreteľom na rôzne subsystémy (MDM - Master Data Management). Na podporu rozhodovacieho procesu v spoločnosti ELES sú nevyhnutné kvalitné, včasné a komplexné informácie. Cieľom ELES je vybudovať platformu pre BI v nasledujúcich rokoch vrátane samoobslužnej a podnikovej úrovne. Okrem toho ELES tiež umožňuje použitie rôznych prístupov (napr. OLAP box, reportovacie služby, dashboardy, Big Data atď.).

Okrem toho sa spoločnosť ELES zameriava na prevod svojho dátového úložiska na novú technologickú platformu (Microsoft) s cieľom poskytnúť lepšiu používateľskú skúsenosť, umožniť pokročilé funkcie a integrovať podnikateľské aspekty celej organizácie do systému ročných správ.

Strategickým cieľom spoločnosti ELES je rozšírenie softvérových aplikácií aktualizáciou súčasných technických informačných systémov (TIS). Napríklad zavedením Asset Health Index alebo integráciou TIS, ako aj zavedením nových nástrojov a metód PAM (napr. VDM). Na základe týchto skutočností sa spoločnosť ELES snaží zabezpečiť dlhodobú efektívnosť svojho majetku aktív poskytovaním včasných, spoľahlivých a efektívnych služieb používateľom a iným zainteresovaným stranám. Efektívne PAM berie do úvahy kvalitu, riziká, prínosy a náklady počas celého životného cyklu majetku. Spoločnosť ELES sa zameriava na bezpečné, spoľahlivé, udržateľné a ekologické plnenie požiadaviek používateľov distribučnej siete.

Je potrebné zdôrazniť, že spoločnosť ELES sa silne strategicky zameriava na PAM. V tejto súvislosti bola prijatá projektová iniciatíva na začatie vývoja aplikácie VDM v ELES. Spoločnosť ELES začala s implementáciou VDM v roku 2016. Na konci roka 2016 bol projekt VDM v skúšobnej fáze, ktorá obsahovala jedenásť KPI. VDM sa aplikuje prostredníctvom dashboardov vo forme KPI, grafov, tabuliek zobrazujúcich stav kľúčových parametrov (napr. KPI - riadenie nákladov, plánovanie práce, vykonávanie údržby, outsourcing, používanie zariadení, zdravie a bezpečnosť pri práci, životné prostredie, spoľahlivosť, správa náhradných dielcov, odborná príprava, dokumentácia atď.). Od roku 2017 sa systém používa vo výrobnom prostredí. Dátové úložisko obsahuje všetky údaje od roku 2015.

Uplatnenie VDM v spoločnosti ELES je založené na údajoch získaných z rôznych zdrojov, spracovaných a uložených v jednotnom dátovom úložisku. Ako už bolo spomenuté vyššie, dashboard je kľúčom k prezentácii KPI pre 12 rôznych oblastí, ktoré majú potenciálny vplyv na výkon PAM. Sú to nasledovné oblasti:

- Riadenie nákladov na údržbu uvažovaním vzťahu medzi nákladmi na údržbu a odhadom reprodukčnej hodnoty majetku;
- Zhoršenie stavu majetku, ktoré predstavuje pomer medzi skutočným prevádzkovým časom a dostupným časom (pohotovosť majetku);
- Manažérstvo portfólia majetku, ktoré predstavuje vzťah medzi skutočným vekom majetku a plánovanou technickou životnosťou majetku;
- Investičné náklady, ktoré sú predstavované vzťahom medzi investičnými nákladmi a reprodukčnými nákladmi;
- Pomer nákladov na preventívnu údržbu k celkovým nákladom na údržbu;
- Plánovanie, ktoré zahŕňa monitorovanie realizácie / pokroku v údržbárskych činnostiach;
- Miera využitia, ktorá predstavuje pomer medzi časom stráveným na údržbových činnostiach a celkovým pracovným časom;
- Riadenie nákladov na outsourcing, ktoré sa vyjadruje pomerom nákladov na outsourcing k celkovým nákladom na údržbu;
- Odborná príprava zamestnancov, ktoré predstavuje podiel nákladov na odbornú prípravu zamestnancov;
- Kontrola nákladov na zdravie a bezpečnosť, životné prostredie a kvalitu;
- Náklady na náhradné diely predstavované vzťahom medzi nákladmi na zásoby náhradných dielov a reprodukčnou hodnotou majetku.

Pokiaľ ide o vyššie uvedené požadované údaje, je dôležité zabezpečiť ich kvalitu. Z tohto hľadiska je aj prezentovaný vzťah medzi objemom zozbieraných údajov a objemom všetkých údajov, ktoré sa majú zozbierať a uložiť do databázy. Uplatnenie VDM umožňuje vizualizáciu pre každú oblasť meranú pomocou KPI. K dispozícii sú tiež rozšírené možnosti, konkrétne filtrovanie údajov, ktoré zohľadňuje miesto údržby, organizačné jednotky, časovú os, typ činností atď.

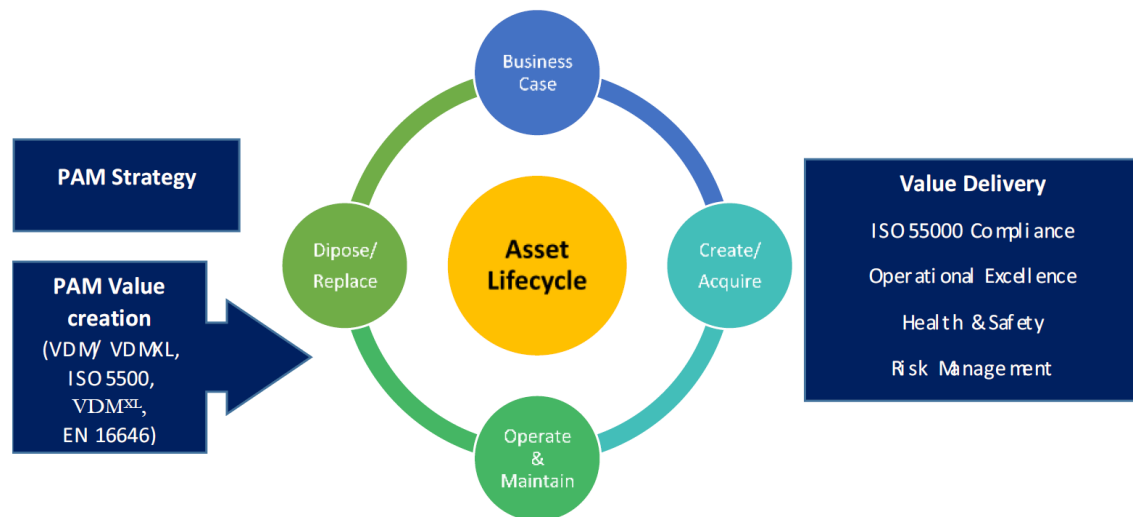
3. ZÁVEREČNÉ POZNÁMKY

Tento príspevok sa zameriava na PAM, najmä na údržbu ako súčasť PAM a výzvy, ktorým súčasné organizácie čelia pri manažérstve majetku. To je obzvlášť dôležité pre slovenského prevádzkovateľa prenosovej sústavy (ELES), ktorý chce zabezpečiť bezpečný, spoľahlivý a nepretržitý prenos elektrickej energie. Súčasťou stratégie spoločnosti bolo zavedenie Value Driven Maintenance (VDM) s cieľom ďalšieho zlepšenia úrovne údržby a činností PAM.

Ukázalo sa, že VDM je metóda podnikového riadenia, ktorej cieľom je získať čo najväčší úžitok z PAM spoločnosti. Ako ukazuje prípadová štúdia, uplatnenie VDM sa zameriava na niekoľko oblastí, medzi ktorými môžeme vyzdvihnúť hodnotenie výkonnosti PAM,

efektívnosť alokácie zdrojov, ochranu zdravia, bezpečnosti a životného prostredia v spoločnosti (SHE), riadenie a znižovanie nákladov na údržbu, atď. Na VDM sa možno pozerať z pohľadu efektívneho riadenia životného cyklu majetku, ktoré poskytuje hodnotu všetkým zainteresovaným stranám.

Na základe výsledkov prípadovej štúdie a literatúry je uvedený koncepčný rámec, ako je uvedené nižšie (obrázok 3).



Obr. 3 Koncepcia tvorby hodnoty PAM

Konštatujeme, že spoločnosť musí vyvinúť stratégiu PAM, ktorá integruje rôzne riešenia, aby dosiahla požadované ciele PAM. Bude dobré iniciovať ďalšie štúdie, ktoré budú skúmať interakciu medzi PAM a VDM.

Použitá literatúra

- [1] Pačaiová, H., Sinay, J., and Nagyová, A. (2017). Development of GRAM – A Risk Measurement Tool Using Risk Based Thinking Principles, *Measurement*, 100, pp. 288–296.
- [2] Komonen, K., Kortelainen, H., and Rääkkönen, M. (2012). Corporate Asset Management for Industrial Companies: An Integrated Business-Driven Approach, *Asset Management: The State of the Art in Europe from a Life Cycle Perspective*, T. Van der Lei, P. Herder, and Y. Wijnia, eds., Springer Netherlands, Dordrecht, pp. 47–63.
- [3] ISO 55000:2014 (2014). *Asset Management – Overview, Principles and Terminology*, International Organization for Standardization (ISO), Geneva, Switzerland.
- [4] Haarman, M., and Delahay, G. (2016). *VDMXL: Value Driven Maintenance & Asset Management*, www.vdmxl.com.
- [5] Stenström, C., Parida, A., Kumar, U., and Galar, D. (2013). Performance Indicators and Terminology for Value Driven Maintenance, *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 19(3), pp. 222–232.

doc. dr. Damjan Maletič, univ. dipl. org.

Member of the ISEAM / Member of the EAMC at EFNMS

University of Maribor, Faculty of Organizational Sciences, Kidričeva cesta 55a, SI-4000 Kranj, SLOVENIA

Tel. +386 (0)4 23 74 219 E-mail: damjan.maletic@um.si