

VÝKONNOSTNÝ AUDIT ÚDRŽBY AKO NÁSTROJ NA ZVYŠOVANIE BEZPEČNOSTI, EFEKTÍVNOSTI A KVALITY PRODUKCIE VO VÝROBNEJ ORGANIZÁCIÍ

Gabriel DRAVECKÝ, Hana PAČAIOVÁ

Anotácia

4. priemyselná revolúcia priniesla integráciu veľkého objemu údajov do rozhodovacích a riadiacích činností organizácií, ich cieľovo orientované spracovanie a diaľkové transferovanie. Jedenásť základných pilierov (autonómne roboty, AI, simulácia a rozšírená realita, IoT, Cloudy, Big Data, dodávateľské reťazce, kyberbezpečnosť a pod.) predstavuje základné prostriedky digitálnej transformácie priemyselných podnikov. Okrem vízie veľkých príležitostí rozšírenia výrobných kapacít, rýchlej a efektívnej komunikácie so zákazníkom a ďalšími zainteresovanými stranami sa objavuje aj nevyhnutnosť zmeny v riadení údržby. Avšak historicky práve údržba bola predmetom záujmu manažmentu len v dvoch základných oblastiach, a to v oblasti hodnotenia nákladov a pri havárii (súvisiace najmä so stratou zákazníka alebo pokutou).

Prediktívna údržba vyžaduje komplex riešení, ktoré zvyčajne nie sú lacné. Predstava autonómnych strojov je síce reálna ale nie plošne realizovateľná. Ale práve I4.0 zmenila pohľad na pripravenosť manažmentu údržby na nové požiadavky.

Produkt SSU, ozn. ako Výkonnostný audit údržby (VAU) je koncepčne štruktúrovaný tak, aby umožnil systematicky preveriť súčasný spôsob manažérstva údržby v rôznych oblastiach priemyslu, overiť jej pripravenosť na požiadavky zákazníkov (napr. udržateľnosť, bezpečnosť a pod.), hodnotiť efektívnosť a výkonnosť procesov údržby. Základným princípom je prostredníctvom 256 otázok sústredených v 12 hodnotiacich oblastiach získať čo najpresnejší pohľad o úrovni manažérstva údržby a jeho zlepšovaní.

Úvod

Audit je nástroj, ktorý pomáha organizáciám preskúmať, či daná oblasť záujmu spĺňa kritéria požiadaviek zákazníka, popr. iných zainteresovaných strán.

Podľa [1] audit je „systematický, nezávislý a zdokumentovaný proces na získavanie objektívnych dôkazov a ich objektívne hodnotenie s cieľom určiť, do akej miery sú splnené kritériá auditu“.

Princípom auditovania je, prostredníctvom jeho realizácie, určiť zhodu s predmetom záujmu (napr. systém manažérstva, produkt, proces a pod.). Súčasné podnikanie v globálnom prostredí vyžaduje zosúladenie pravidiel, resp. kritérií, ktoré sú dôležité pre zákazníka. Hlavne automobilový priemysel, zjednotil pravidlá pre svojich dodávateľov, aby prevádzka a jej procesy boli nastavené, tak aby sa neprenášali nehody (produktov a služieb) na finálny produkt (automobil).

Audity je možné realizovať interne, kde sa preverujú systémy, procesy alebo činnosti (popr. časť produktu), t. j. obecné, kontroluje sa sledovaný objekt. Interný audit vykonávajú vlastní – nezávislí zamestnanci (tzv. prvá strana), t. j. tí ktorí nie sú zodpovední za tento objekt. Jeho výsledky sa prezentujú na vedení a ich cieľom je identifikovať problémy skôr ako sa prejaví na vzťahoch so zákazníkom, popr. inou zainteresovanou stranou.

Externý audit je vykonávaný zvyčajne zákazníkom tzv. druhou stranou. V automobilovom priemysle sa tento typ auditu chápe ako najnáročnejší.

Externý audit, ktorý zvyčajne vykonáva certifikačná auditorská spoločnosť, oprávnená pre túto činnosť je označená ako audit treťou stranou. Takýto typ auditu je súčasťou biznis plánu, zvyčajne sa realizuje ako výsledok strategického rozhodnutia manažmentu implementovať taký systém manažérstva (alebo vyrábať taký produkt), ktorého potenciálny zákazník kladie dôraz na vysokú úroveň, t. j. plnenie štandardizovaných kritérií, alebo predstavuje pre manažment novú príležitosť pre rozvoj.

V praxi je známa forma aj tzv. samohodnotenia, ktorej cieľom je hľadať nové príležitosti. Môže sa chápať ako interný audit slúžiaci na porovnávanie zhody s vlastnými kritériami (napr. šetrenie energie, znižovanie odpadov, dodržiavanie poriadku) alebo môže slúžiť ako pridaná hodnota pre porovnávanie s kritériami stanovenými v rámci uznaných pravidiel ako excelentné (napr. organizáciou EFQM, angl. European Foundation for Quality Management) [2].

Údržba v systémoch manažérstva

Interné a externé audity v súčasnosti sú v organizáciách už štandardne zamerané na manažérske systémy (ďalej len MS). Pokiaľ tieto MS sú popísané normami (najmä certifikačnými normami), potom je možné ich aplikovať ako štandardy v organizáciách za účelom zjednotenia postupov (procesov) ale aj porovnania dosiahnutej úrovne manažérstva. Teda MS predstavujú najmä procesné normy, ktoré stanovujú kritériá pre spôsob výroby produktov (napr. ISO 9001, ISO 14001), avšak na ich podporu existujú aj výkonnostné normy (napr. ISO 9004), ktoré stanovujú overiteľné požiadavky [3].

Manažerstvo údržby je chápané ako podporný proces v rámci plnenia cieľov manažérskych systémov. Je jedno či sa zameriavame na kvalitu (ISO 9001), environment (ISO 14001), bezpečnosť a ochranu zdravia (ISO 45001), energie (ISO 55001) alebo správu majetku (ISO 55001).

Spoločným znakom týchto ISO štandardov pre manažérske systémy štandardizujúce určitú oblasť záujmu je, že údržbu vnímajú ako zovšeobecnenú podporu pre efektívne a účinné manažerstvo „core“ procesov.

Čo však je základným nedostatkom týchto štandardizovaných noriem, je nedostatočné vnímanie dôležitosti manažérstva údržby ako podpory v dlhodobej stratégii dosahovania stanovených cieľov.

Napr. v ISO 9001 požiadavky na údržbu sú vnímané len ako údržba vlastného systému manažérstva alebo ako služba, t. j. údržba produktu po jeho dodaní. ISO 45001 do identifikácie nebezpečenstiev vyžaduje zahrnúť aj činnosti údržby a ešte údržbu spomína v súvislosti s požiadavkou na monitorovanie a meranie (údržba a kalibrácia prístrojov).

ISO 14001, už pojem údržba vníma ako dôležitý aspekt (príloha A, kap. A.4.6): „Organizácia by mala vyhodnotiť tie svoje činnosti, ktoré súvisia s jej identifikovanými významnými environmentálnymi

aspektmi, a zabezpečiť, aby sa vykonávali spôsobom, ktorý bude kontrolovať alebo znižovať nepriaznivé vplyvy s nimi spojené, aby splnila požiadavky svojej environmentálnej politiky a ciele. To by malo zahŕňať všetky činnosti jej prevádzky vrátane činností údržby.“, [4].

Zdalo by sa, že tento nedostatok, najmä v automobilovom priemysle vyriešila norma IATF 16949, ktorá v kapitole 8.5.1.5 popisuje požiadavky na systém údržby TPM (Celkovú produktívnu údržbu – angl. Total Productive Maintenance). Avšak takým spôsobom, že popis v kapitole je len ťažko možné spojiť s rámcom všeobecne známym pre koncepciu TPM (domček a piliere TPM [5]).

Samozrejme v manažérstve hmotného majetku (norma ISO 55001 – Asset Management System) sa venuje pozornosť údržbe ako súčasť starostlivosti o majetok, avšak požiadavky na údržbu definuje ako súčasť požiadaviek zdokumentovanej informácie o spoľahlivosti majetku (príloha A).

Audit Manažérstva údržby

Manažerstvo údržby (ďalej len MU), aj keď je definované v terminológii údržby EN 13306, nemá jednotne stanovený a popísaný systémový rámec.

Väčšina štandardizovaných manažérskych systémov od roku 2012 (ISO) je štrukturálne doplnená o jeden významný aspekt, a to je manažerstvo rizík (tzv. Risk-based Thinking, RBT). Práve rozhodovanie na báze rizík, otvorilo cestu k vnímaniu postavenia údržby ako významného partnera pri znižovaní rizík [6].

Tento trend sa prejavuje v snahe posúdiť, či MU je tým dôležitým a pripraveným partnerom na znižovanie alebo predchádzanie rizikám, najmä z možným dopadom na biznis ciele. To však vyžaduje preveriť, či manažment údržby prijíma a rozvíja strategické ciele, či vníma kritické procesy a zariadenia, a ako následne „rieši“ plánovanie a rozvrhovanie činností údržby.

Slovenská spoločnosť údržby (SSU) viac ako 10 rokov ponúka Audit manažérstva údržby, ktorý preveruje nielen ako je údržba manažovaná ale aj ako je sledovaná jej výkonnosť na podporu cieľov organizácie. Tento produkt, ozn, ako VAU – Výkonnostný audit údržby, predstavuje rámec samohodnotenia (vytvorený v súlade s princípom EFQM), ktorý na základe 11 preverovaných oblastí a dosiahnutých výsledkov metodicky stanovuje celkovú výkonnosť manažérstva údržby v posudzovanej organizácii (pozri www.udrzba.sk).

Preverované oblasti sú nasledovné:

- Vodcovstvo v údržbe (10 otázok)
- Politika a stratégie (13 otázok)
- Ľudské zdroje – školenia a motivácia (24 otázok)
- Rozpočet (18 otázok)
- Náhradné diely a služby (17 otázok)
- Plánovanie a rozvrhovanie (51 otázok)
- Korektívne činnosti (9 otázok)
- Hodnotenie efektívnosti, meranie a zlepšovanie (30 otázok)
- Bezpečnosť a environment (58 otázok)
- Podpora CMMS (10 otázok)
- Pohotovosť (10 otázok).



Preverenie týchto oblastí nesleduje len samotný prístup manažmentu údržby k činnostiam údržby ale aj jeho vzťah k zákazníkom, napr. výroba, kvalita, bezpečnosť, spotreba energie a environment.

Hodnotenie VAU má svoju metodiku (obr. 1), kde je možné porovnávať nielen súčasný stav manažérstva údržby ale aj zlepšovanie výkonnosti.

Pozícia – úroveň v EMM

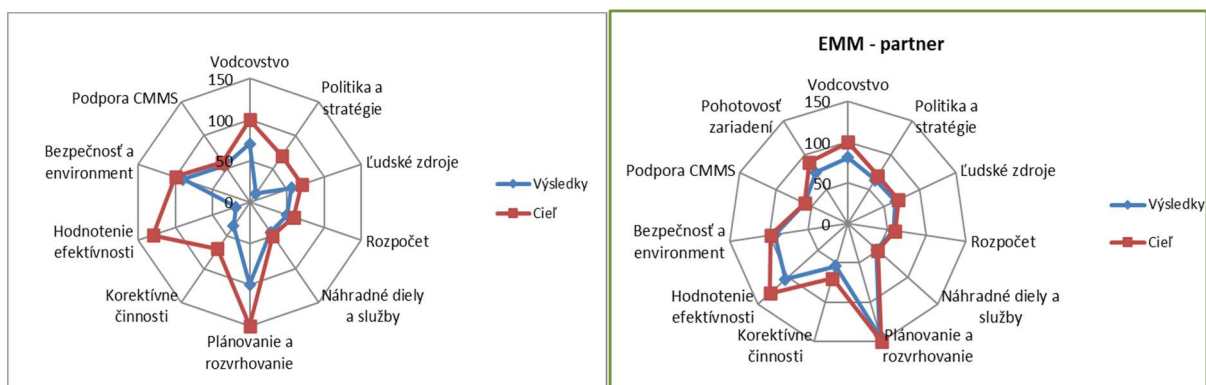
Kritériá EMM - Excellent Maintenance Management						
Výsledky Predpoklady	0 - 100	101 – 180	181 - 280	281 - 360	361 - 440	441 - 500
0 - 100	I	I	II	II	III	III
101 - 180	I	II	II	III	III	III
181 - 280	II	II	III	III	IV	IV
281 - 360	II	III	III	IV	IV	V
361 - 440	III	III	IV	IV	V	VI
441 - 500	III	IV	IV	V	VI	VI

Body	Predpoklady (500)	Body	Výsledky (500)
487	Prístup je plánovaný, uplatňovaný a preskúmaný na základe údajov benchmarkingu a plne rozšírený v celej organizácii.	467	Dosahujú sa výnimočné a trvalo udržateľné výsledky. Porovnávaná s relevantnými organizáciami vo všetkých kľúčových oblastiach ukazujú pozitívne výsledky.

Obr. 1 Metodika hodnotenia VAU

Proces posudzovania sa odporúča po každých troch rokoch, obdobne ako v iných oblastiach auditovania manažérskych systémov. Posudzovaná organizácia má takto možnosť sledovať ako sa výkonnosť MU mení – vyvíja a zlepšuje v súlade s cieľmi pri dosahovaní Excelentnosti manažérstva údržby (EMM).

Vzhľadom na skutočnosť, že MÚ tak ako manažérstvo kvality musí mať svoj základný rámec [7], t. j. procesné riadenie (napr. procesy preventívnych činností, korektívnych činností), zlepšovanie (na báze PDCA cyklu) a hodnotenie (meraním a hodnotením KPI – kľúčové ukazovatele výkonnosti), je možné sledovať nielen zlepšovanie manažérstva údržby vo vzťahu k požiadavkám zákazníkov, ale priebežne alebo každé 3 roky aj jeho výkonnosť (obr. 2).



Obr. 2 Prvotné posúdenie VAU a posúdenie po zlepšení výkonnosti po 3 rokoch

Partnermi Excelentnej údržby (PEMM – partner EMM) sa do dnešnej doby stali najmä organizácie z automobilového priemyslu, potravinárskeho priemyslu a jedna organizácia z baníckeho priemyslu.

Dosiahnuté výsledky a ich hodnotenie je súčasťou správy z auditu VAU, a tieto výsledky slúžia len na interné účely organizácie. Audit prebieha v závislosti od rozsahu prevádzok minimálne 2 dni. Po doručení správy, zvyčajne max. do 10 dní, sa prezentujú, v dohodnutom termíne zistenia a prediskutujú možné odporúčania na zlepšenie MU.

V prípade súhlasu, preverená organizácia sa zapíše do databázy SSU ako partner na ceste k excelentnej údržbe (ozn. PEMM).

SSU v rámci posúdenia stavu MU ponúka aj tzv. „Vedomostný audit“ (obr. 3), ktorý obsahuje súbor otázok zostavený ako výsledok spoločného projektu s EFNMS (Európska federácia národných spoločností údržby) s cieľom preveriť stav vedomostí v oblasti údržby. Tento spôsob preverenia je príležitosťou nastaviť vzdelávanie organizácii tak, aby bola zosúladená politika a ciele organizácie s politikou a cieľmi manažérstva údržby. Základom pre súbor otázok vedomostného auditu je európska norma EN 15628 (Údržba. Kvalifikácia pracovníkov údržby), ktorá je súčasne rámcom pre vzdelávanie Manažéra a majstra/technika údržby, ktoré ponúka na svojich stránkach aj SSU.

- Automatizácia - Environment - IT - Koncepcia zlepšovania - Kvalita - Materiálová technológia - Metodológia		- Plánovanie - Náhradné diely - Spôsob obnovy - Stratégie - Techniky identifikácie závad - Terminológia - Tímová práca		- Tréning - Údržba podľa stavu - Zmluvy
--	--	--	--	---

Oblasti vedomostného auditu				
Otázka č.	Question (English)	Alternatives (English)	Otázka (Slovenčina)	Možnosti (Slovenčina)
852	What is the most commonly used vibration transducer?	Tachometers Accelerometers Velocity sensors Displacement probes	Aký je najčastejšie používané vibračné čidlo ?	Tachometre Akcelerometre Rýchlostné senzory Sondy posuvu
Question No.	Question (English)	Alternatives (English)	Question (Slovak)	Alternatives (Slovak)
1790	What is the meaning of quality deficient cost?	Total losses of incomplete products and processes Total losses of rejected products Is the company's annual investments Same as the maintenance cost	Čo sa myslí nákladmi vyplývajúce z nedostatočnej kvality ?	Celkové straty vyplývajúce z chybných výrobkov a postupov Celkové straty vrátených výrobkov Ročné investície spoločnosti Je to to isté ako náklady na údržbu

Obr. 3 Rámec a príklad súboru otázok „Vedomostného auditu“ údržby

Záver

V článku [8] sa píše: „Na udržanie konkurencieschopného miesta na trhu je dôležité, aby pokročilá výrobná spoločnosť mala spoľahlivý systém manažérstva údržby, ktorý dokáže kontrolovať svoje náklady na údržbu na najnižšej úrovni a udržiavať celkovú efektivitu zariadenia na najvyššej úrovni“. V príspevku [9] „Nárast konkurencie, zavádzanie pokrokových výrobných techník a nových systémov riadenia výroby urobili z údržby oblasť s rastúcim významom v organizáciách. Na dosiahnutie efektívneho riadenia údržby je potrebné mať technické, ekonomické a historické informácie o zariadeniach a zariadeniach, ktoré spoločnosti na tento účel využívajú počítačové systémy riadenia údržby (CMMS)“.

Autori v článku [10] v úvode konštatujú: „Manažérstvo údržby je kľúčovým pilierom v spoločnostiach, najmä v energetických podnikoch, ktoré majú vysoké investície do aktív, a preto pre svoj správny prínos musí byť integrovaný a zosúladený s ostatnými oddeleniami, aby sa zachovala hodnota aktív a garantovali sa služby“.

Použitá literatúra:

- [1] ISO 9000: Systémy manažérstva kvality. Základy a slovník (2015).
- [2] EFQM. Dostupná na internete: <https://efqm.org/>.
- [3] GLOSSARY OF BASIC CONCEPTS ASSOCIATED WITH CERTIFICATION PROGRAMMES. Dostupné na internet: <https://www.fao.org/3/y5136e/y5136e07.htm>.
- [4] ISO 14001. Systémy manažérstva environmentu. Požiadavky s pokynmi na použitie (2015).
- [5] Singh, S.; Agrawal, A.; Sharma, D.; Saini, V.; Kumar, A.; Praveenkumar, S. Implementation of Total Productive Maintenance Approach: Improving Overall Equipment Efficiency of a Metal Industry. *Inventions* 2022, 7, 119. <https://doi.org/10.3390/inventions7040119>
- [6] Pačaiová, H., a kol., Posudzovanie a riadenie rizík strojových zariadení, Strojnícka fakulta TU v Košiciach 2020, ISBN 978-80-553-3698-5.
- [7] Turisová, R.; Pačaiová, H.; Kotianová, Z.; Nagyová, A.; Hovanec, M.; Korba, P. Evaluation of eMaintenance Application Based on the New Version of the EFQM Model. *Sustainability* 2021, 13, 3682. <https://doi.org/10.3390/su13073682>.
- [8] Tu, P., Yam, R., Tse, P. et al. An Integrated Maintenance Management System for an Advanced Manufacturing Company. *Int J Adv Manuf Technol* 17, 692–703 (2001). <https://doi.org/10.1007/s001700170135>.
- [9] Carnero, C., M: Auditing model for the introduction of computerised maintenance management system. *International Journal of Data Science*, Vol. 1, No. 1, <https://doi.org/10.1504/IJDS.2015.069049>.
- [10] Crespo Marquez, A.; Gomez Fernandez, J.F.; Martínez-Galán Fernández, P.; Guillen Lopez, A. Maintenance Management through Intelligent Asset Management Platforms (IAMP). *Emerging Factors, Key Impact Areas and Data Models. Energies* 2020, 13, 3762. <https://doi.org/10.3390/en13153762>.

Autori:

Ing. Gabriel Dravecký, PhD.
Slovenská spoločnosť údržby
predseda predstavenstva
Kocel'ova 15 815 94 Bratislava
Tel.: +421905432078
E-mail: dravecky@ssu.sk

prof. Ing. Hana Pačaiová, PhD.
vedúca katedry KBaKP
Technická univerzita v Košiciach, SjF, KBaKP
Letná 9, 04200 Košice
Tel.: +421903719474
E-mail: hana.pacaiova@tuke.sk