

ÚDRŽBA

MAINTENANCE - INSTANDHALTUNG
VYDÁVA SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY

Ročník XVII

ISSN 1336 - 2763

Číslo 1-2/máj 2017



**Bezpečné
odstránenie úniku
na prírubovom spoji**

PLIDCO®

RÝCHLE A BEZPEČNÉ ODSTRÁNENIE ÚNIKOV A NETESNOSTÍ NA POTRUBNÝCH SYSTÉMOCH

JURAJ ĎURICKÝ
JAN VYTŘÍŠAL

1. ÚVOD

Potrúbie a potrubné systémy sú veľmi dôležitou súčasťou každej výroby a prevádzky. Je to veľmi dôležitý prepravný prostriedok pre dopravu kvapalín a plynov, potrebných pre zabezpečenie chodu výroby alebo prevádzky. Preto akákoľvek neočakávaná situácia, ktorá nastane na potrubnom systéme únikom média z potrubí, alebo netesnosťou niektorého zo spojov, **môže spôsobiť aj zastavenie celého výrobného procesu a spôsobiť tak finančné straty spôsobené neočakávaným odstavením výroby.**

Kto nevyrába, nezarába. Z tohto dôvodu je preto nutné byť v súčasnej dobe, kedy sa väčšina priemyselných potrubí dostáva k hranici svojej životnosti, pripravený eliminovať takéto stavy a **čo najviac znížiť prípadné finančné straty.**



Obr. 1 Únik pary

2. OPRAVY ÚNIKOV

Výber vhodnej metódy opravy úniku závisí najmä od:

- miesta úniku (netesnosti):
prírubový spoj, zvarový spoj, rovná časť potrubia, koleno, T-kus, teleso uzáveru a pod.
- druhu poškodenia (chyby):
napadnutie koróziou, trhliny, deformácie potrubia a pod.
- prevádzkových podmienok:
významnosť potrubia v technologickom procese, možnosť dočasného prerušenia prevádzky potrubia, základné fyzikálne podmienky tlaku a teploty média v potrubí počas prevádzky a pod.

Na základe miesta úniku (netesnosti) a prevádzkových podmienok je možné vybrať niekoľko spôsobov riešenia.

Jedným z možných spôsobov riešenia opravy úniku (netesnosti) je použitie špeciálnej objímky, resp. svorky, ktorá

miesto úniku bezpečným spôsobom uzavrie a zabezpečí tak, že únik sa nešíri ďalej do okolitého priestoru.



Obr. 2 Únik vody

Americká spoločnosť The Pipeline Development Company (PLIDCO) vyrába a dodáva tieto komponenty na opravy únikov za prevádzky už od r. 1949 a ich produkty nájdeme takmer na celom svete.

PLIDCO®

Delené oceleové montované objímky, resp. svorky PLIDCO® je možné použiť buď ako *dočasnú opravu*, kedy je možné objímku demontovať (vždy po odstavení potrubia), alebo sa môže použiť ako *trvalá oprava*, kedy je možné celú objímku po utesnení úniku kompletne privariť na potrubie.

V prípade dočasného použitia sa objímka, resp. svorka po odstavení potrubia a vypustení produktu z dotknutej časti potrubia môže demontovať a v našom servisnom stredisku ju obnovíme tak, aby bolo možné ju kedykoľvek opätovne použiť.

Možnosť opakovaného použitia je pre tieto objímky a svorky veľkou ekonomickou výhodou, pretože sa jedna objímka môže využívať opakovane, čím náklady na obstaranie jednej objímky sa rozložia na viacero použití a navyše táto objímka zostáva na sklade pre havarijné použitie v budúcnosti, čo môže ušetriť aj veľké finančné náklady.

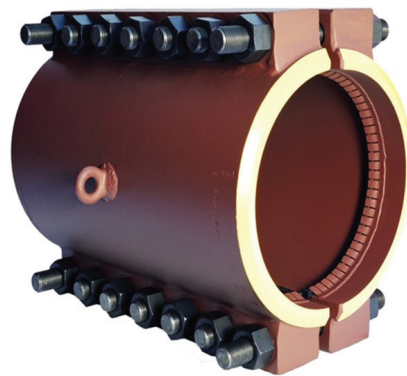
Jednoduchá konštrukcia a spôsob inštalácie objímok a svoriek PLIDCO® má veľkú výhodu v tom, že inštaláciu si môže po zaškolení vykonávať užívateľ sám vo vlastnej réžii a tým pádom sa znižuje aj časový horizont vykonania opravy a odstránenia úniku, alebo netesnosti.

2.1 OPRAVY ÚNIKOV A NETESNOSTÍ NA POTRUBIACH

2.1.1 DELENÁ OCELOVÁ MONTOVANÁ OBJÍMKA SPLIT+SLEEVE

Delená oceleová montovaná objímka Split+Sleeve (obr. 3) slúži pre dočasné alebo trvalé utesnenie úniku v rovnej časti

potrubia (obr. 4), kde je vysoké nebezpečenstvo vzniku požiaru, prípadne výbuchu. Tieto objímky sú štandardne vyrábané od veľkosti DN40 až po veľkosť DN1200 so štandardnou tlakovou odolnosťou do 68 bar. V prípade potreby využitia tejto objímky na vyšší tlak nás prosím kontaktujte.



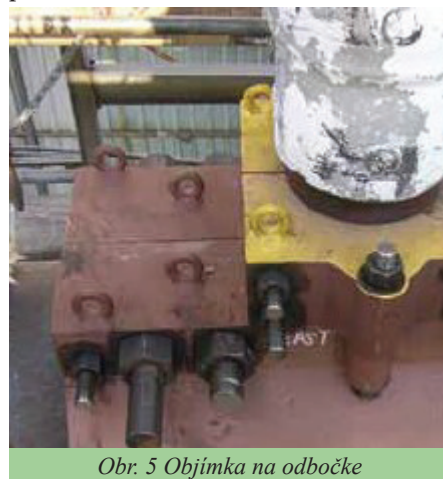
Obr. 3 Delená oceleová objímka Split+Sleeve

Na základe fyzikálnych vlastností produktu v potrubí (tlak, teplota a chemické zloženie) sa vyberie vhodný typ a materiál tesnenia. Delenú oceleovú montovanú objímku Split+Sleeve je možné použiť s rôznymi druhmi tesnení v teplotnom rozsahu od -184 °C až po +648 °C.



Obr. 4 Objímka na rovnom úseku

V prípade zistenia úniku v oblúku, kolene, alebo na odbočke, je možné vyrobiť špeciálnu objímku presne pre opravu poškodenia v danom mieste.



Obr. 5 Objímka na odbočke

Tieto oceľové montované objímky sa môžu prispôbiť použiť aj pre malé priemery potrubí (obr. 6).



Obr. 6 Objímky na malých potrubíach

2.1.2 UTESŇOVACIA SVORKA SMITH+CLAMP

Utesňovacia svorka PLIDCO® Smith+Clamp (obr. 8) sa používa na dočasnú opravu samostatných bodových **únikov z potrubia** (obr. 7), najčastejšie v miestach s **bodovou** (jamkovou) koróziou.



Obr. 7 Bodový únik vody

Tlaková odolnosť je až do 137 bar v **rozsahu** štandardne vyrábaných rozmerov od veľkosti potrubia DN40 až po DN1200.



Obr. 8 Utesňovacie svorky Smith+Clamp

Svorka slúži iba na zastavenie úniku a nemôže byť použitá na statické vystuženie steny potrubia v miestach s chybami, ktoré môžu narušiť jeho statickú únosnosť. V takomto prípade sa musia použiť oceľové objímky, alebo iný spôsob opravy.

Svorka je konštruovaná tak, aby bolo možné utesniť bodový (jamkový) únik vo veľkosti od 1,6 mm až do 3,2 mm. Tesniacu funkciu zabezpečuje kužeľ, ktorého

stredom prechádza vodiaci kolík. Vodiaci kolík zabezpečuje, že sa svorka vycentruje na stred diery v potrubí a taktiež pomáha pri inštalácii kde je obmedzený prístup k miestu úniku.

Podľa fyzikálnych podmienok teploty a chemického zloženia unikajúceho produktu sa zvolí vhodný materiál tesniaceho kužeľa.

V prípade potreby použitia utesňovacej svorky Smith+Clamp ako *trvalá oprava*, sa po uzatvorení úniku prekryje celé miesto i s tesniacim kužeľom ochranným privarovacím klobúkom Weld+Cap (obr. 9).



Obr. 9 Privarovací klobúk Weld+Cap utesňovacej svorky Smith+Clamp

Po navarení sa odstráni obvodový uťahovací pás z potrubia a **na potrubí zostane** iba tlakový klobúk.

2.2 OPRAVY ÚNIKOV A NETESNOSTÍ NA PRÍRUBOVÝCH SPOJOCH

2.2.1 PRÍRUBOVÝ TESNIACI PRSTENEC FLANGE+REPAIR RING

Prírubový tesniaci prstenec Flange+Repair Ring (obr. 10) slúži na utesnenie únikov na prírubových spojoch.



Obr. 10 Prírubový tesniaci prstenec Flange+Repair Ring

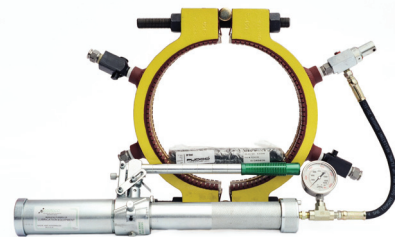
Prírubový tesniaci prstenec má patentovaný systém Girder Rings®, ktorý drží obvodové tesnenie na mieste a tým dokonale utesní prírubový spoj po celom obvode.

Prírubový tesniaci prstenec Flange+Repair Ring je štandardne vyrábaný pre príruby od DN15 do DN300 a pre tlakové triedy od 19 bar až po 102 bar a pre teplotu max 371 °C. **Väčšie priemery prstencov sa dodávajú na osobitnú objednávku.**

K dispozícii je široký výber tesnení

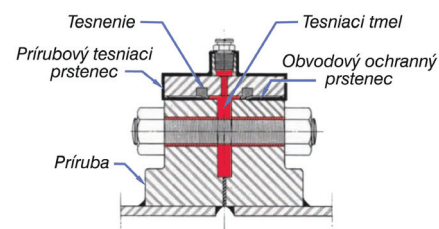
a tesniacich tmelov, ktoré zatesnia celý prírubový spoj aj so skrutkami na rôznorodých produktoch aj pri vysokých teplotách.

Po nainštalovaní prstenca na prírubový spoj sa cez plniace ventily natlačí plniacou pištoľou (obr. 11) tesniaci tmel do medzi priestoru prstenca a prírubového spoja, ktorý vytesní netesnosť a zamedzí úniku média (obr. 12).



Obr. 11 Prírubový tesniaci prstenec s plniacou pištoľou

Oprava je veľmi rýchla, bez žiadneho vŕtania do prírub, čím sa neničí pôvodný materiál a tak postačuje pri najbližšej odstávke potrubia prstenec demontovať, vymeniť tesnenie na prírubu a opätovne spustiť potrubie do prevádzky.

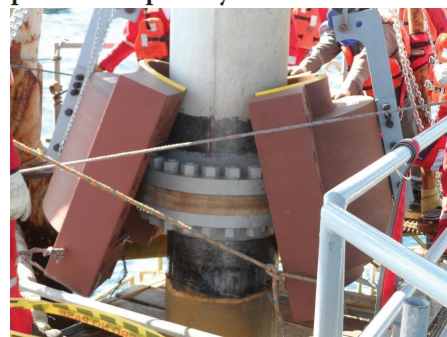


Obr. 12 Vyplnenie prírubového tesniaceho prstenca tmelom

Veľkou ekonomickou výhodou je nielen zabránenie odstavenia potrubia z prevádzky, ale najmä možnosť opakovaného použitia, čím sa znižujú celkové náklady.

2.2.2 PRÍRUBOVÁ TESNIACA OBJÍMKA FLANGE REPAIR SPLIT+SLEEVE

Prírubová tesniaca objímka Flange Repair Split+Sleeve (obr. 13) funguje na princípe spojenia technológií opráv objímkami typu Split+Sleeve a prírubového prstenca a **používa sa najmä v prípade únikov zistených na obvodových zvaroch príruby k potrubiu, alebo v prípade poškodenia príruby.**



Obr. 13 Inštalácia prírubovej tesniacej objímky na zvislé potrubie

Prírubovou tesniacou objímkou sa opravujú celé prírubové spoje s utesnením až na potrubie za zvarom prírub k potrubiu.

Prírubovou objímkou je možné vykonať *dočasnú opravu*, alebo *trvalú opravu* privarením objímky k potrubiu (obr. 14).



Obr. 14 Prírubové tesniace objímky privarené k potrubiu

Oceľová prírubová tesniaca objímka Flange Repair Split+Sleeve sa vyrába pre rôzne fyzikálne podmienky chemického zloženia, teploty a tlaku produktu.

V prípade dočasnej opravy je možné po odstavení potrubia prírubovú tesniacu objímkou demontovať, zrepasovať a opakovane použiť.

2.3 ĎALŠIE KOMPONENTY PRE OPRAVY POTRUBIA

2.3.1 MONTOVANÁ POTRUBNÁ SPOJKA WELD+END

Montované potrubné spojky Weld+End slúžia na rýchle spojenie potrubí (obr. 15) alebo potrubných dielov, kde každý okamih odstavenia z prevádzky spôsobuje veľké finančné škody.

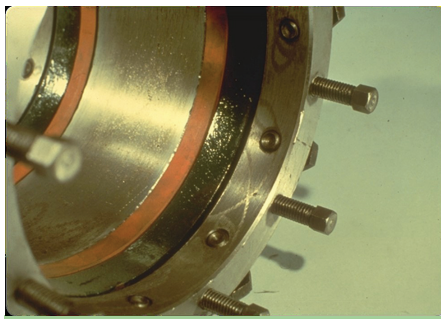


Obr. 15 Spojenie potrubia

Potrubné spojky Weld+End sa po rozpojení potrubia nasunú na potrubie v mieste spoja. Obvodovými skrutkami sa upevní spojka na potrubie a zaistí sa tak jeho bezpečná poloha. Po zaistení potrubia sa utahovaním skrutiek na čele spojky aktivuje tesnenie, ktoré dokonale utesní spoj (obr. 16).

Po utesnení spoja je možné uviesť potrubie do plnej prevádzky. V prípade požiadavky, je možné túto spojku následne privariť na potrubie, ktoré je už vtedy v opätovnej prevádzke.

Potrubné spojky sa štandardne vyrábajú vo veľkostiach od DN40 do DN1200 s tlakovou odolnosťou od 41 bar (4,1MPa) do 138 bar (13,8MPa). Skombinované s



Obr. 16 Tesnenie potrubnej spojky Weld+End rôznymi dĺžkami vyhotovenia a rôznymi druhmi tesnení pokrývajú veľký rozsah použitia.

V prípade potreby použitia dočasného prírubového spoja (obr. 17) kvôli napr. tlakovým skúškam potrubia, alebo vnútornému čisteniu potrubia, alebo dočasnému napojeniu technológie, je možné použiť montovanú prírubovú potrubnú spojku Weld+End, ktorá zabezpečí toto pripojenie mechanickým spôsobom aj bez nutnosti zvarovania.



Obr. 17 Prírubová potrubná spojka Weld+End

Po ukončení prác sa prírubová spojka demontuje a môže sa opakovane použiť na inom mieste.

3. ZÁVER

Popísané produkty spoločnosti PLIDCO sú veľmi dobrou voľbou pre každého prevádzkovateľa, ktorý potrebuje rýchlo reagovať na nečakané prevádzkové situácie, ktoré sa môžu pri prevádzke potrubí vyskytnúť.

Hlavnými dôvodmi úspešného použitia sú **bezpečnosť**, **jednoduchá inštalácia** a **vysoká ekonomická efektívnosť** návratnosti najmä s ohľadom možnosti opakovaného použitia.

Každý produkt, ktorý bol použitý na dočasnú opravu (obr. 18), čiže nebol na potrubie privarený, je možné demontovať a v dielni repasovať (obr. 19).

Každý jeden produkt je tlakovo skúšaný 1,5 násobkom svojej konštrukčnej tlakovej odolnosti a každý má svoj jedinečný kód,

ktorým sa dá presne sledovať jeho životnosť a najmä životnosť použitých tesniacich prvkov.

Vzhľadom k veľmi širokému rozpätiu možného použitia objímok, svoriek a spojok spoločnosti PLIDCO, nebolo možné v článku uviesť všetky rozpätia priemerov potrubia, prevádzkových tlakov a teplôt produktu v potrubí.

V prípade Vášho záujmu o posúdenie novej opravy, alebo upresnenie technických detailov, ktoré neboli v tomto článku uvedené, **nás prosím kontaktujte** na nižšie uvedené kontakty.



Autori:

Juraj Ďurický
Ing. Jan Vytřísal, MBA
SEPS, a.s.
Údernícka 11
851 04 Bratislava
Tel. : 02/68 245 720
E-mail : juraj.duricky@seps.sk
web: www.seps.sk



Obr. 18 Delená oceľová objímka po demontáži z potrubia



Obr. 19 Delená oceľová objímka po obnove

SPOLEHLIVÉ MAZÁNÍ AKTUÁTORŮ V KOMPONENTECH PRO AUTOMOBILOVÝ PRŮMYSL

JIŘÍ TABAČEK

Nová série maziv na míru nabízí dlouhotrvající vysokou stabilitu.

Aktuátory jsou energii přenášející prvky, které přeměňují elektrický signál v mechanický pohyb. Pro spolehlivý výkon aktuátorů je však potřeba spolehlivě promazat jejich drobné mechanické komponenty. V současné době je v automobilovém sektoru běžné použití elektromechanických částí v brzdách, řídicích jednotkách nebo spojkových mechanismech. Provozní podmínky se liší podle konkrétních použití. Patří mezi ně například vysoké nebo nízké teploty, rychlosti nebo zrychlení spolu s menšími hnacími pohyby. Společnost Klüber Lubrication proto vyvinula sérii speciálních maziv na mazání aktuátorů po celou dobu jejich životnosti, která perfektně odpovídá požadavkům na životnost produktů v automobilovém průmyslu.

“Naše nová speciální plastická maziva sloužící k mazání aktuátorů nabízejí dlouhotrvající stabilitu po dobu 15 let bez nutnosti dalšího promazání“, vysvětluje Cornelia Recker z Oddělení průmyslových ložisek (Business Unit Bearing Industry) ve společnosti Klüber Lubrication. “Konkrétní možnosti využití převážně zahrnují lineární řídicí jednotky, ale skvěle vám také poslouží pro mazání valivých ložisek v elektromotorech nebo v elektromagnetických ventilech, stejně jako v komponentech motorových řídicích jednotek a systémech zajišťujících komfort řidiče a cestujících. Protože tyto komponenty nejsou pravidelně promazávány, je jejich spolehlivá funkce nejvyšší prioritou”.

Vysoká ochrana proti opotřebení komponentů použitých v systémech Brake-by-Wire (elektronických brzdových systémech)

Produkt Klübersynth BR 46-82 byl vyvinut, aby poskytoval vysokou míru spolehlivosti při širokém rozmezí provozních teplot, např. v elektromechanických a parkovacích brzdách. Toto plastické mazivo rovněž nabízí vysokou ochranu proti opotřebení u kuličkových šroubů a jiných prvků přenášejících energii při trvale vysokých teplotách až do 180 °C a při nízkých teplotách až do -40 °C. Základový olej je kompatibilní s běžně užívanými brzdovými kapalinami a EPDM těsněními. Klübersynth BR 46-82 je cenově přátelská alternativa k plastickým mazivům na bázi perfluorovaných olejů.

Speciální plastické mazivo pro hladkou funkci valivých kontaktů v elektromechanických systémech.

V automobilovém průmyslu musí komponenty, jako např. pohyblivá ložiska, kuličkové šrouby a malá převodová kola, vykazovat nízký počáteční točivý moment, a to i při nízkých teplotách. Používání speciálních těsnění klade ještě vyšší nároky na kompatibilitu maziv. Nový typ maziva Klübersynth BR 46-32 jsme vyvinuli tak, aby uspokojil požadavky týkající se dlouhodobého promazání komponentů s valivým kontaktem. Toto speciální plastické mazivo s nízkou viskozitou nabízí spolehlivé vlastnosti při teplotách až do -45 °C, stejně jako nízký třecí moment, a proto přispívá ke zvýšení energetické účinnosti.

Produkt Klübersynth BR 46-32 je kompatibilní s EPDM materiály a brzdovými kapalinami.

Speciální plastické mazivo odolávající teplotám s přísádkou pevných maziv

Spojky a aktuátory brzd jsou vybaveny planetovými převodovkami s valivými kontakty nebo kuličkovými šrouby, které generují menší spouštěcí pohyby společně s vysokou akcelerací. Nové mazivo Klübersynth BR 46-32 F bylo vyvinuto zejména proto, aby splnilo tyto konkrétní požadavky. Základový olej s malou viskozitou zajišťuje plynulý chod při nízkých teplotách, zatímco výborná oxidační stabilita je zárukou bezpečné manipulace při vysokých teplotách. Toto speciální plastické mazivo je použitelné na promazání po celou dobu životnosti. Obsahuje vybraná aditiva a pevná maziva, která zajišťují dobrou ochranu v kluzných podmínkách. Klübersynth BR 46-32 F byl speciálně navržen tak, aby zajistil dobrou kompatibilitu s EPDM elastomery, protože obsahuje stejný typ základového plastického maziva jako ostatní produkty série Klübersynth BR 46.

Autor:

Jiří Tabaček
Marketing Communication Specialist
KLEU-EAST
Klüber Lubrication CZ
Michelská 1552/58
141 00 Praha 4
Czech Republic
<http://www.klueber.cz>

Tel: +420 234 714 716
Mob: +420 730 511 800
mailto: jiri.tabacek@cz.klueber.com



KLÚČ K SPRÁVNEMU VYUŽÍVANIU INFORMAČNÉHO SYSTÉMU NA SPRÁVU MAJETKU A RIADENIE ÚDRŽBY

MARTIN VRANA

Pri riadení správy majetku a procesu údržby sú v potrebné informácie. Informácie v rôznej štruktúre a skladbe, v rôznych etapách procesu údržby.

V súčasnosti využívané kvalitné informačné systémy (ďalej IS) na riadenie údržby v podnikoch umožňujú evidenciu a archiváciu týchto informácií v rozsahu potrebnom pre správne riadenia a výkon údržby. Vo veľa prípadoch je však pozícia údržby, evidencia a vyhodnocovanie dát z procesu údržby zanedbávaná, a to najmä z dôvodu nevhodne nastaveného IS, ktorý potom nie je schopný poskytnúť jednoduchý a spoľahlivý nástroj pre zber údajov z procesu údržby a ich následné využitie pri operatívnom riadení.

Správne nastavenie IS je jedným zo základných predpokladov pre fungovanie a optimálne využitie IS na riadenie procesu údržby, a zároveň hlavným medzníkom ktorý delí IS od zbytočne investovaných prostriedkov na niečo čo nie je použiteľné - po kvalitný nástroj prinášajúci zefektívnenie, sprehľadnenie a optimalizáciu v riadení procesu údržby.

Dodávateľ IS spolu so softvérovým vybavením musí poskytnúť ja nevyhnutné know-hou na nastavenie a konfiguráciu IS. Dobrý dodávateľ sa nesnaží užívateľovi vnútiť procesy, ktoré sú „natvrdo“ v IS, ale musí spolu s užívateľom hľadať najlepšiu variantu, najvhodnejší postup, tak aby výsledkom bol IS ktorý svojimi funkciami,

prostredím a spôsobom ovládania je prínosom a nie záťažou pre svojich užívateľov.

Na druhej strane aj IS musí byť dostatočne flexibilný, aby sa vedel v správnej miere prispôsobiť procesu údržby v podniku, a musí byť dostatočne robustný aby pokryl všetky oblasti, ktoré sa budú od neho vyžadovať.

Medzi takého informačného systému môžeme zaradiť aj produkt od spoločnosti IFS – komplexný, agilný, priemyselne overený softvér pre náročné priemyselné odvetvia.

Otázkou zostáva či sú informácie evidované v IS dostupné správnym ľuďom, v správnom čase, a v správnej forme a či náklady na ich získanie neprevyšujú prínos z ich používania.

Otázka: Čo je limitujúcim prvkom využívania IS pri riadení údržby?

Odpoveď: Dáta evidované v systéme!

IS musí poskytovať dostatok informácií pre proces údržby na každej úrovni riadenia - na druhej strane ale musí byť IS pre údržbára nie údržbár pre IS!

Dáta evidované v IS môžeme rozdeliť podľa spôsobu využitia na:

- Dáta pre štatistické vyhodnocovanie
- Dáta pre riadenie procesu údržby
- Operatívne dáta využívané priamo v procese údržby

Štatistické dáta sú využívané v dlhších časových intervaloch na rozdiel od dát pre riadenie procesu a dát využívaných priamo

v procese údržby, ktoré je potrebné dostať do IS v reálnom čase – teda vtedy, kedy ich využitie má opodstatnenie.

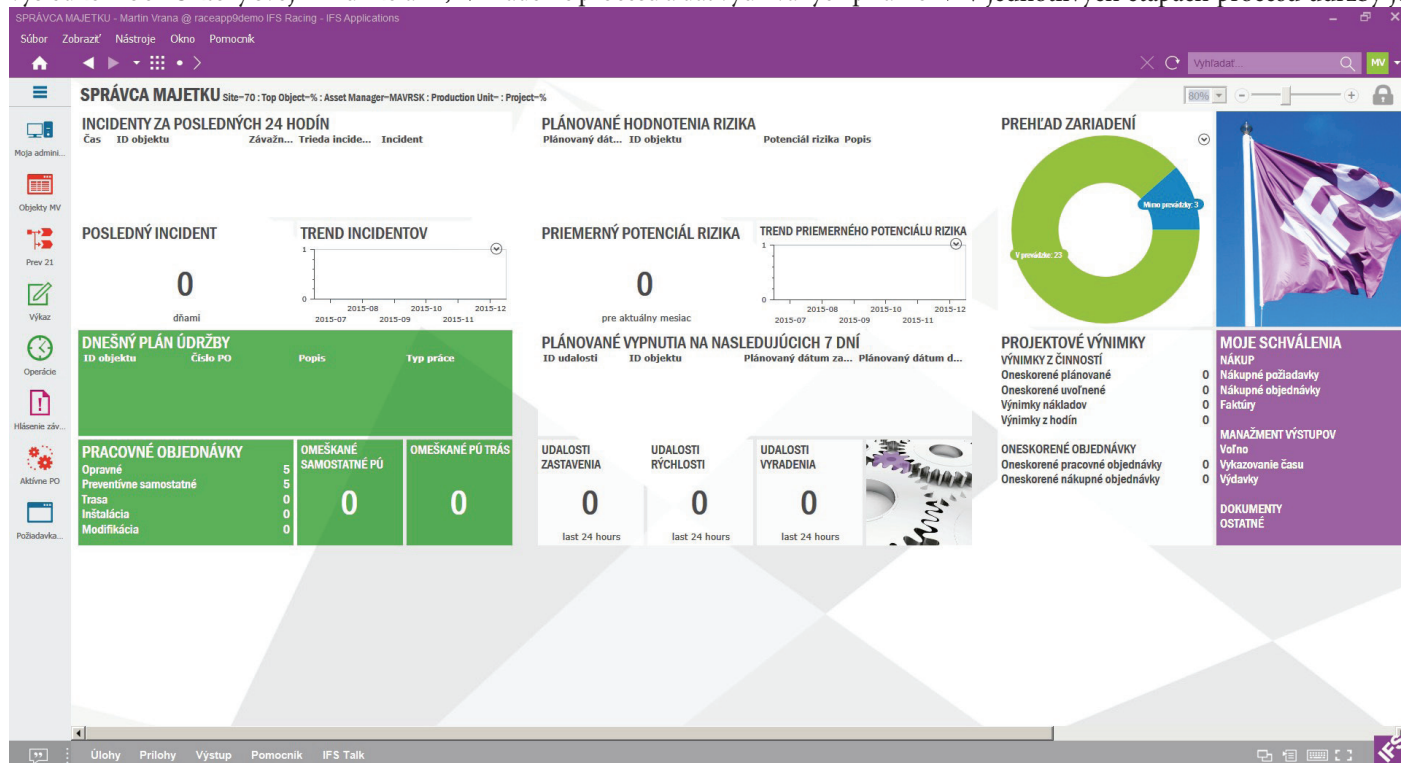
Riadiaci pracovník nedokáže operatívne reagovať na zmeny požiadaviek pri procese údržby, ak nemá informácie o aktuálnom stave rozpracovanosti úloh údržby, stave požiadaviek na údržbu a stave zdrojov pre údržbu.

Výkonný pracovník údržby (údržbár) potrebuje mať prístup k aktuálnym priradeným úlohám, historickým dátam zariadení na ktorých prevádza výkon údržby, dokumentácií zariadenia, prehľadu o stave materiálových zdrojov potrebných k výkonu údržby a pod.

Dáta evidované v IS, ich štruktúra, kvalita a dostupnosť v čase, majú teda jednoznačný vplyv na spôsob akým sa IS v podniku využíva!

Ak máme kvalitný IS tak aj vtedy sa v prípade nevhodne zvolenej štruktúry dát sa môžeme dostať do stavu, pri ktorom je v IS evidované množstvo údajov, ktoré sú síce pravdivé, ale nepodstatné. Zber údajov z procesu údržby je v takom prípade veľmi komplikovaný a časovo náročný, čím zatažuje údržbára vysokou dávkou administratívnej práce a sám údržbár býva presvedčený že táto evidencia nemá zmysel. Pričom sa snaží si ju zjednodušiť - väčšinou na úkor kvality evidovaných dát.

Analyzovať potrebnú štruktúru dát v jednotlivých etapách procesu údržby je



Zoznam operácií pracovnej objednávky - Martin Vrana @ raceappdome IFS Racing - IFS Applications

Súbor Zobraziť (F3) Okno Pomocník

Operácie MRO a flotily > Realizácia rozsiahlej údržby > Správa pracovných objednávok > Zoznam operácií pracovnej objednávky

Vyhľadať...

Zoznam operácií pracovnej objednávky

Vykonateľ: MAVRSK Meno: Martin Vrana Filter: Popis:

☐ Zobraziť iba operácie so zaregistrovaným časom ☐ Zobraziť iba pridekcia

Prevádz. stav: ☐ Uvoľnené ☒ Spustené ☐ Všetko

Informácie o operácii: Miesto: Org. údržby: Profesia: ID tímu: Dni vzťahujúce sa k dňesku:

Časové prih.	Číslo PO	Stručný popis PO	ID objektu	Č. op.	Popis	Popis objektu	Sériov.	Č. p.
	200225	Chyba otačok	MV-001-MV-001...	1	Oprava hlásenej poruchy na zariadení	Motor et. 001 3 KW		
	200233	porucha chladenia	P21_H01_L01_U...	1	Oprava hlásenej poruchy na zariadení	Uzol 01		
	200233	porucha chladenia	P21_H01_L01_U...	2	Zapojenie zariadenia	Uzol 01		
	200259	Porucha prívodu media	PM-312-PA-001	10		Pulp Pump 1		

Registrácie časov **Výkaz času**

Dátum vytvorenia	ID zamestnanca	Podpis	Meno	Č. plán. riadka	Č. operácie	Referenčné č.	Popis	Org. údržby	Popis org. údržby	Miesto org. údržby	ID profesie	Popis prof.
13.9.2015 21:23:41	MAVRSK	MAVRSK	Martin Vrana	1	1		Oprava hlásenej poruchy na zariadení	1600	Výrobní oddelení	70	10	Mec...

Úlohy Prílohy Výstup Pomocník IFS Talk



jedným z nevyhnutných krokov pri optimalizácii využívania IS pri riadení údržby.

Okrem štruktúry dát je veľmi dôležitá aj ich dostupnosť v čase. Každý pracovník v procese údržby by mal mať k dispozícii odpovedajúce dáta, na základe ktorých usmerňuje svoju činnosť. Dáta by mali byť vo vhodnej forme a obsahovať len relevantné informácie.

Kvalita evidovaných údajov úzko súvisí so predchádzajúcimi atribútmi (štruktúrou a dostupnosťou). Ak pracovník, ktorý dáta do IS eviduje, nie je presvedčený o ich využiteľnosti (štruktúra) a nevidí pridanú hodnotu ich evidencie pre svoju budúcu prácu (dostupnosť), nie je motivovaný ku korektnému plneniu evidencie.



Otázka: Ako optimalizovať využívanie IS pri riadení údržby?

Odpoveď: Poskytnúť dáta !

- správnym ľuďom
- v správnom čase
- v správnej forme
- v odpovedajúcej kvalite

IFS Aplikácie ponúkajú širokú možnosť uplatnenia pri procese riadenia údržby a správy majetku. Ponúkajú vhodné prostredie pre všetky úrovne riadenia procesu (manažér údržby, smenový majster, údržbár) a svojou komplexnosťou umožňujú plnohodnotne začleniť proces riadenia údržby do procesu riadenia celého podniku v rámci jedného IS, čo má obrovský prínos pre celkovú optimalizáciu informačných tokov v podniku.

Pre riadiacich pracovníkov je pripravená loby obrazovka, na ktorej majú k dispozícii všetky potrebné údaje pre riadenie, grafické prehľady a informácie o stave údržby ale aj celého podniku, ale aj mobilné aplikácie upozorňujúce na zmenu stavu.

Pre výkonných pracovníkov – údržbárov sú pripravené jednoduché možnosti vstupu údajov o výkone údržby, prehľady pracovných príkazov, prístup k dokumentácii zariadení priamo v aplikácii alebo pomocou mobilnej aplikácie s možnosťou práce v off-line režime. Funkcie sú optimalizované s ohľadom na jednoduchosť ovládania pri práci, tak aby nezaťažovali užívateľa zbytočnými činnosťami.

V spoločnosti INSEKO a.s., kde sa venujeme implementácii informačných systémov na riadenie údržby od roku 1997 sme 18 rokov skúseností pretavili do riešení, ktoré dokáže priblížiť IS pracovníkom na všetkých úrovniach riadenia a výkonu údržby a zvýšiť pridanú hodnotu informácií vo všetkých etapách procesu údržby - teda: „Správnym ľuďom v správnom čase v správnej forme a odpovedajúcej kvalite“

inseko®

Autor:

Ing. Martin Vrana

procesný analytik EAM IS
INSEKO a.s.

Bytčická 2
010 01 Žilina
Slovensko
IFS BUSINESS PARTNER

VYUŽITIE JEDNODUCHÝCH PRÍSTROJOV NA MERANIE VIBRÁCIÍ PRI MONITOROVANÍ STROJOV

LUMÍR KOLÁŘ

VLADIMÍR ORAVČÍK

Pred niekoľkými desaťročiami začala snaha odborníkov na údržbu zariadení udržiavať stroje podľa ich stavu, resp. predvídať blížiacu sa haváriu pomocou rôznych metód. Historicky už dávno v minulosti strojnici pozorovali že s opotrebovaním zariadenia sa menilo správanie stroja, blížiacu haváriu sa niekedy vopred ohlasovala symptómami, ktoré skúsený pracovník mohol rozpoznať vopred svojimi zmyslami. Rozvoj rôznych diagnostických metód prinieslo až obdobie nástupu elektroniky a výpočtovej techniky. Prichádzali snahy využiť rôzne fyzikálne javy a trendovaním rôznych veličín, prípadne ich analyzovaním stanoviť stav stroja a určiť správny cyklus opráv resp. zabrániť havárii včasnou opravou. V dnešnej dobe dosiahol odbor sledovania stavu a diagnostiky naozaj solídnu úroveň a firmy si môžu vyberať medzi rôznymi meracími metódami:

- Vibračná analýza a diagnostika
- Analýza mazív
- Akustická emisia
- Termografia
- Detekcia ultrazvuku
- Diagnostika elektromotorov resp. Prúdová analýza elektromotorov

Súčasná údržba sa však zmieta v snahe robiť údržbu moderne s využitím moderných technológií ale zároveň s minimálnymi investíciami do ľudí a zariadenia. Potom občas vidíme firmy ktoré modernú údržbu budujú nekonšepčne, preskakujú niektoré nutné kroky a sú sklamaný, pretože investícia do modernej techniky nepriniesla požadované výsledky.

Ako správne postupovať pri budovaní modernej údržby. Najdôležitejšie je asi ísť postupne krok za krokom a priebežne vyhodnocovať tie kroky ktoré boli vykonané a robiť korekcie. Nemožno očakávať

ekonomický prínos ihneď a v prípadoch, keď robíme jednosmerné nesystémové opatrenia. U niektorých firiem ktoré začali s jednoduchou meracou technikou sa často objavuje fáza sklamaní a pocit že meranie je nepresné a že neprináša žiadne výsledky pretože namerané hodnoty skáču, stane sa že nezachytia blížiacu sa haváriu a pod. Občas vzniká situácia, keď pri nameraní vyšších hodnôt vibrácií zastavia stroj, skontrolujú ho a zistia že mu nič závažné nie je a takto strácajú dôveru ku meraniu.

Pre monitorovanie stavu sa hodia jednoduché prístroje, ktoré nám poskytujú dostačujúcu informáciu o stave zariadenia. Obvykle sú to prístroje, ktoré merajú pomocou priloženia meracieho hrotu (špička akcelerometra) na merané miesto.

Na základe týchto skúseností sme sa rozhodli vykonať meranie s jednoduchým prístrojom ktorý dokonca pri malých rozmeroch a relatívne nízkej cene meria 3 veličiny- teplotu rýchlosť vibrácií a obálku zrýchlenia. Pre monitorovanie rotačných zariadení používame hlavne celkovú hodnotu rýchlosti vibrácií, meranú

obvykle v pásme od 10 Hz až do 1 kHz (ISO 10 816).

V praxi sa objavujú námietky od metrologov, že prístroj pre meranie rukou pri kalibrácii vykazuje vyššiu odchýlku ako 10%. Obvykle ide o odchýlky, ktoré sa objavujú vo vyšších frekvenciách (väčšinou v oblasti od 700 Hz vyššie). Tieto odchýlky sú však spôsobené meraním dotykom - vplyvom prítlaču prístroja rukou. Pritlačenie snímača rukou ovplyvňuje rezonančnú frekvenciu sústavy, zariadenie - akcelerometer.

Toto ovplyvnenie je obecné známe. Táto problematika ovplyvnenia merania upevnením akcelerometra je popísaná v ČSN-ISO 5348 - Vibrácie a rázy - Mechanické pripojenie akcelerometrov. Dokonca aj ČSN-ISO 2954 uvádza dôležitú poznámku: „**Pokiaľ sa používa hrotová sonda držaná v ruke, nemusia byť skutočné vibrácie prenášané na snímač.**“

Vzhľadom na to, že tieto jednoduché prístroje sú všeobecne veľmi rozšírené, a zároveň sa objavujú aj pochybnosti o správnosti merania, vykonali sme kalibráciu jednoduchého prístroja pre meranie celkových hodnôt vibrácií v Českom metrologickom inštitúte, certifikovanom pre takéto merania. Kalibrácia bola vykonaná len priložením rukou k etalónu, následne s použitím externého akcelerometra pripojeného pomocou magnetu a nakoniec bol tento akcelerometer priskrutkovaný.

Priebeh odchýlky nameranej hodnoty od hodnoty etalónovej by mal byť max ± 10 % (graf č. 1).

Kalibrácia sa vykonala pomocou vibračného stola (shaker), ktorý je vybavený vlastným akcelerometrom pre kontrolu a reguláciu systému. Tento integrovaný snímač kontroluje veľkosť aj tvar sínusovky a podľa potreby upravuje elektrický signál, ktorý budí tento stôl tak, aby vo frekvencii

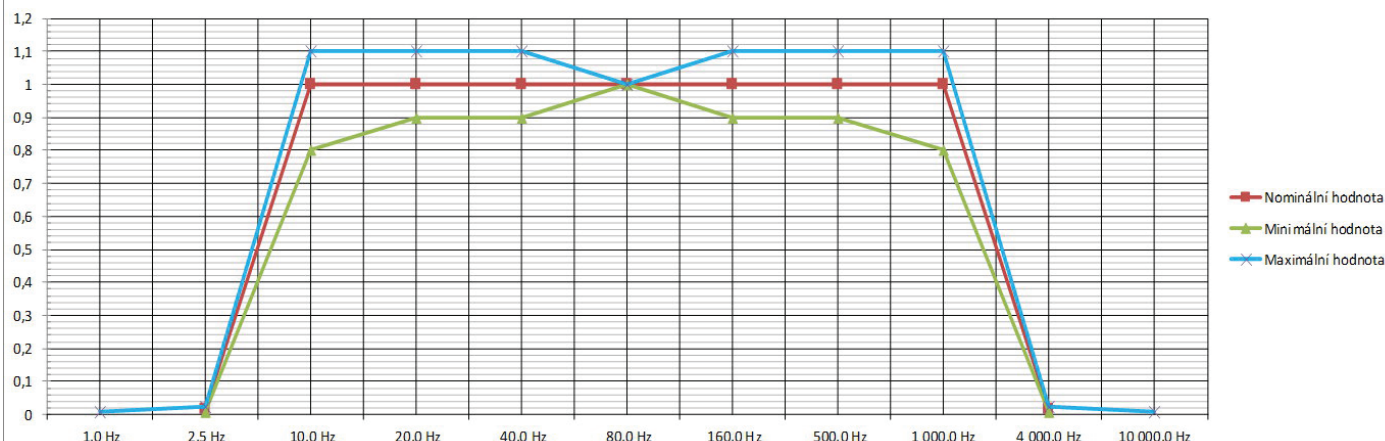


Obr. 1 Merací prístroj CMAS100



CMAC 112-K extension sensor kit

Obr. 2 Snímač s magnetom



Graf č. 1

a v tvare sínusovky bolo skreslenie takmer nulové. Tým zároveň eliminuje aj vplyv hmotnosti testovaného zariadenia. V priebehu kalibrácie sa kontroluje, či skreslenie budiaceho signálu je v norme a zároveň sa zbiera viac meraní v každom bode kalibrácie. Kalibrácia bola vykonaná v 23 frekvenčných bodoch pri amplitúde $10 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ efektívnej hodnoty. Systém dopočítava aj relatívnu chybu a je plne automatizovaný. Do systému sa manuálne zadáva iba odčítaná hodnota. Výsledky z vykonanej kalibrácie prístroja sú uvedené v tab. č. 1. (budiaci signál: sínus – ef. hodnota rýchlosti vibrácií = $10 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$)

Meranie „rukou“ - prítlačkom

Prvé vykonané meranie „rukou“ (obr. 3) simuluje praktické použitie prístroja v prevádzke. Pri tomto meraní sa ukázalo, že vplyv pritlačenia je výrazný. Je vidieť že nad 500 Hz sú odchýlky pomerne výrazné. Pre trendovanie však meriame celkové

hodnoty rýchlosti vibrácií z celého pásma 10 Hz – 1 kHz, kde mechanické stavy, ktoré

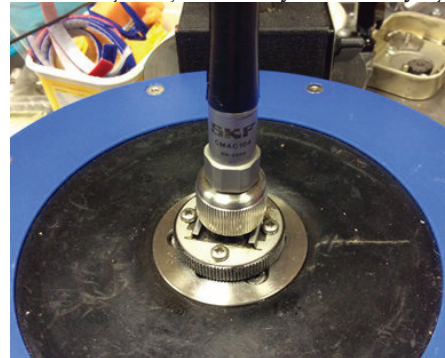


Obr. 3

týmto parametrom sledujeme, sa prejavujú na nízkych frekvenciách.

Meranie externým akcelerometrom s magnetom

Pri meraní s externým akcelerometrom (obr. 4) sú namerané hodnoty s relatívne malou chybou a tiež vykazujú linearitu, čo ukazuje že prístroj meria hodnoty s veľmi malou chybou. Porovnanie medzi meraním s akcelerometrom pripevneným na magnet a naskrutkovaným priamo ku meranému bodu, nevykazuje žiadne výrazné odchýlky.



Obr. 4

Toto kalibračné meranie sme vykonali z dôvodu reálneho porovnania možných odchýlok hodnôt pri meraní „rukou“ a s akcelerometrom. Môžeme konštatovať, že pre základné monitorovanie – meranie je tento spôsob bez problémov použiteľný, ale vzhľadom k zachovaniu opakovateľnosti a eliminácii odchýlok pri trendovaní možno externý akcelerometer s uchytením na magnet len odporučiť. Použitie tohto prístroja je výhodné z hľadiska ľahkej obsluhy, jednoduchého monitorovania celkových hodnôt a taktiež z cenového hľadiska. Táto kategória prístrojov je výhodná a dobre použiteľná. Problém s možnou odchýlkou pri meraniach rukou možno riešiť použitím externého akcelerometra.

Záverom možno konštatovať, že na bežné meranie a trendovanie zariadení (inšpekčná činnosť) úplne dostačujú tieto pomerne jednoduché prístroje. Dôležité však je aby sa merania robili pravidelne a zapisovali sa namerané hodnoty, prípadne sa kreslil graf. Je nutné aby pracovníci vykonávajúci túto činnosť boli zaučení a poznali merané zariadenia. Musia si byť vedomí chýb merania a v prípade zvýšených nameraných hodnôt najprv urobiť bežné opatrenia ako domazanie, kontrola, dotiahnutie a podobne. Potom v krátkom čase urobiť opakované merania a až potom keď sa potvrdí vysoká hodnota meraných veličín (niekedy aj použitím inej meracej metódy) je nevyhnutné robiť závažnejšie kroky. Najskôr je vhodné potvrdiť diagnózu pomocou frekvenčnej analýzy a až následne odstaviť zariadenie a vykonať opravu.

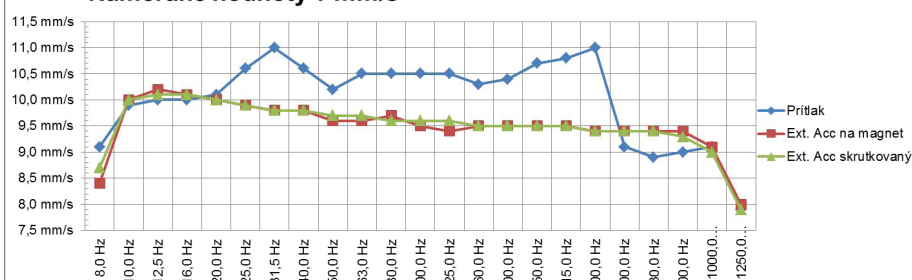
Autori:

Lumír Kolář - SKF-CZ

Vladimír Oravčík - SKF Slovensko, s.r.o.

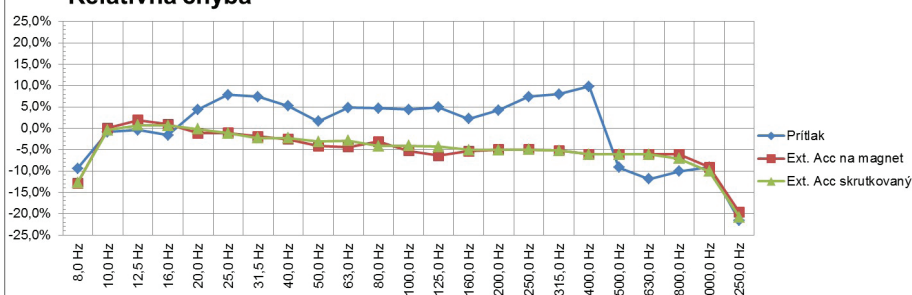
Hz	Prítlač	Rel.Chyba	Ext. Acc na magnet	Rel.Chyba	Ext. Acc skrutkovaný	Rel.Chyba
8,0 Hz	9,1 mm/s	-9,4%	8,4 mm/s	-12,9%	8,7 mm/s	-12,7%
10,0 Hz	9,9 mm/s	-0,9%	10,0 mm/s	0,0%	10,0 mm/s	-0,4%
12,5 Hz	10,0 mm/s	-0,4%	10,2 mm/s	1,9%	10,1 mm/s	0,7%
16,0 Hz	10,0 mm/s	-1,6%	10,1 mm/s	0,9%	10,1 mm/s	0,6%
20,0 Hz	10,1 mm/s	4,4%	10,0 mm/s	-1,2%	10,0 mm/s	-0,2%
25,0 Hz	10,6 mm/s	7,8%	9,9 mm/s	-1,1%	9,9 mm/s	-1,2%
31,5 Hz	11,0 mm/s	7,4%	9,8 mm/s	-1,9%	9,8 mm/s	-2,3%
40,0 Hz	10,6 mm/s	5,2%	9,8 mm/s	-2,6%	9,8 mm/s	-2,3%
50,0 Hz	10,2 mm/s	1,6%	9,6 mm/s	-4,2%	9,7 mm/s	-3,1%
63,0 Hz	10,5 mm/s	4,8%	9,6 mm/s	-4,4%	9,7 mm/s	-2,9%
80,0 Hz	10,5 mm/s	4,7%	9,7 mm/s	-3,1%	9,6 mm/s	-4,2%
100,0 Hz	10,5 mm/s	4,4%	9,5 mm/s	-5,3%	9,6 mm/s	-4,1%
125,0 Hz	10,5 mm/s	4,9%	9,4 mm/s	-6,4%	9,6 mm/s	-4,3%
160,0 Hz	10,3 mm/s	2,2%	9,5 mm/s	-5,4%	9,5 mm/s	-5,1%
200,0 Hz	10,4 mm/s	4,2%	9,5 mm/s	-5,0%	9,5 mm/s	-5,1%
250,0 Hz	10,7 mm/s	7,4%	9,5 mm/s	-5,0%	9,5 mm/s	-5,0%
315,0 Hz	10,8 mm/s	8,0%	9,5 mm/s	-5,2%	9,5 mm/s	-5,2%
400,0 Hz	11,0 mm/s	9,8%	9,4 mm/s	-6,1%	9,4 mm/s	-6,1%
500,0 Hz	9,1 mm/s	-9,2%	9,4 mm/s	-6,1%	9,4 mm/s	-6,1%
630,0 Hz	8,9 mm/s	-11,9%	9,4 mm/s	-6,1%	9,4 mm/s	-6,1%
800,0 Hz	9,0 mm/s	-10,1%	9,4 mm/s	-6,1%	9,3 mm/s	-7,1%
1000,0 Hz	9,1 mm/s	-9,1%	9,1 mm/s	-9,1%	9,0 mm/s	-10,1%
1250,0 Hz	7,9 mm/s	-21,6%	8,0 mm/s	-19,7%	7,9 mm/s	-20,8%

Namerané hodnoty v mm/s



Tab. č. 1

Relatívna chyba



Tab. č. 2

VOĽBA OCHRANNÉHO PLYNU PRI ZVÁRANÍ NELEGOVANÝCH A NÍZKOLEGOVANÝCH MATERIÁLOV

RENÁTA KOZMOVÁ

Zváranie možno považovať za základnú technológiu výroby nerozoberateľných spojov kovov. Používa sa vo všetkých výrobných odvetviach, predovšetkým v strojárskom priemysle, ale aj v stavebníctve pri montážnych prácach, v poľnohospodárstve pri opravách ako aj pri renováciách strojových častí a ďalších častiach priemyslu.

V praxi sa kladie neustále väčší dôraz na kvalitu zvarov, rýchlosť zvárania a hlavne na ekonomickosť.

Preto vývoj v oblasti MAG zvárania sa zameriava na :

- zvýšenie stability MAG procesu a zníženie,
- rozstrek,
- zvýšenie produktivity zvárania,
- zvýšenie kvality zvarových spojov,
- zlepšenie hygieny pri zváraní.

Firmy sa zamerali na vývoj nových zväracích zariadení vyvinuli sa nové plynové zmesi na báze argónu, vyvinuli sa aj nové druhy prídavných materiálov.

Ochranná atmosféra plynov zabezpečuje ochranu zvarového kúpeľa a vysoko vyhriatych častí zváraných materiálov proti škodlivým účinkom okolitej atmosféry najmä proti oxidácii a naplynieniu.

Ochranné plyny používané pre zváranie metódou MAG ovplyvňujú :

- tepelný výkon elektrického oblúka,
- prenos zvarového kovu v oblúku,
- chemické zloženie, formu a rozmery zvaru,
- celistvosť a úžitkové vlastnosti zvarových spojov,
- produktivitu a hospodárnosť zvárania.

Základné komponenty používané pri zmesi plynov sú: argón, oxid uhličitý, kyslík, hélium.

Dominantné postavenie oxidu uhličitého, ako ochranného plynu pre zváranie MAG je dávno minulosťou. Jeho spotreba v oblasti zvárania poklesla.

CO₂ - bezfarebný, netoxický a nehorľavý plyn, je silne oxidačný. Má veľký vplyv na rozstrek. Nedá sa aplikovať pre sprchový prenos zvarového kovu. Stabilizuje elektrický oblúk

Argón - inertný plyn nehorľavý, netoxický a bezfarebný. Má veľmi dobrú tepelnú vodivosť a elektrický oblúk, ktorý horí v Ar, má vysokú teplotu. Na zváranie v ochrannnej atmosfére metódou MAG sa čistý Ar nepoužíva, lebo nemá stabilný elektrický oblúk.

Kyslík - nehorľavý, ale podporuje hozenie horľavých materiálov. Stabilizuje elektrický oblúk pri metóde MAG. Má asi dvojnásobnú aktivitu oproti CO₂, znižuje povrchové napätie roztaveného kovu a znižuje rozstrek

Hélium - inertný plyn, na rozdiel od Ar má nízku atómovú hmotnosť dôsledkom toho aj nízku hustotu. Pri zváraní je potrebné aplikovať vyššiu výtokovú rýchlosť. Používa sa v zmesi Ar+He+CO₂. Zvyšuje napätie a výkon elektrického oblúka

Firma Messer ponúka celý rad zmesných plynov na báze argónu. Sú to dvojzložkové ale aj najnovšie trojzložkové ochranné plyny pre zváranie metódou MAG nelegovaných a nízkoalegovaných materiálov.

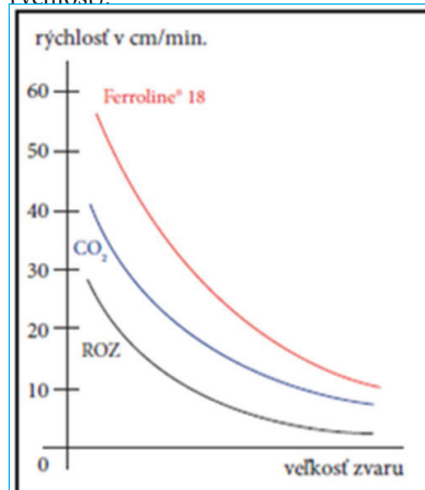
Dvojzložkové plyny na báze Ar+CO₂, Ar+O₂.

Najrozšírenejším a najčastejšie používaným plynom je Ferroline C18 a Ferroline C8 (tab. 1).

Tab. 1

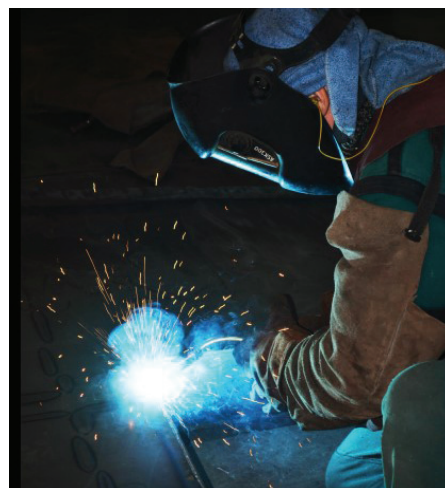
Názov	Zloženie
Ferroline C8	92% Ar + 8% CO ₂
Ferroline C18	82% Ar + 18% CO ₂

Optimálnym zložením zmesi a vhodnou koncentráciou jednotlivých zložiek možno podstatne zvýšiť stabilitu procesu MAG, znížiť rozstrek, zlepšiť formovanie zvaru a zvýšiť produktivitu zvárania MAG (odstavovací, výkon, hĺbku prievaru a zväraciu rýchlosť).



Pomer rýchlosti zvárania v ochrannej atmosfére CO₂, FERROLINE® C18 a ROZ.

Z uvedených grafov, ktoré boli zostavené na podkladoch overených pri zváraní vyplýva, že rýchlosť zvárania v ochrannej atmosfére Ferroline C18 je oproti CO₂ cca o 20% vyššia.



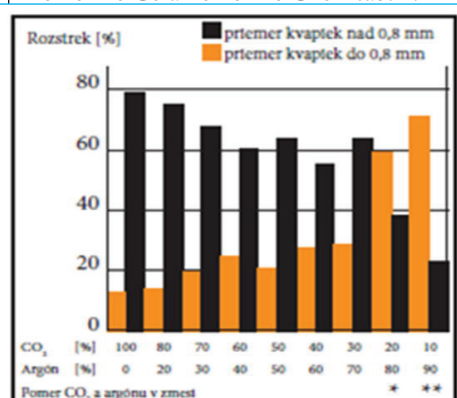
Rozstrek zvarového kovu t.j. prídavného materiálu je podstatne nižší ako pri CO₂, čo má za následok šetrenie prídavného materiálu cca. o 10% a tým aj zníženie prácnosti pri konečnej úprave zvarov. (čistenie).

Vývoj ochranných atmosfér používaných na MAG zváranie nelegovaných a nízkoalegovaných materiálov sa nezastavil.

V súčasnej dobe do popredia sa dostávajú trojzložkové ochranné plyny. Sú to plyny o zložení argón + oxid uhličitý + kyslík, argón + hélium + oxid uhličitý.

Najrozšírenejším plynom pre zváranie nelegovaných a nízkoalegovaných materiálov je Ferroline C6X1 a Ferroline C12X2 (tab. 2)

Sú to plyny, ktoré majú ešte lepší vplyv na zvärací proces než dvojzložkové plyny Ferroline C8 a Ferroline C18 - tab. 2.



Pomer veľkosti kvapiek v rozstreku pri použití rôznych pomerov CO₂ a argónu v zmesi.

* FERROLINE® C18
** FERROLINE® C8

Tab. 2

Názov	Zloženie
Ferroline C6X1	93% Ar + 6% CO ₂ +1% O ₂
Ferroline C12X2	86% Ar + 12% CO ₂ +2% O ₂

Prednosťou týchto zmesí je vzhľadom k podielu kyslíka vyššia metalurgická aktivita z čoho vyplýva vyšší odtavovací výkon. Použitím týchto plynov sa zvyšuje rýchlosť zvarovania. Tým, že rýchlosť zvarovania je vyššia znižuje sa spotreba ochranného plynu. Obsah oxidačných zložiek je oproti dvojzložkovým plynom Ferroline C8 a C18 nižší čo má vplyv na pokojné horenie elektrického oblúka a minimalizuje rozstrek. Plyn vplyva na hladký povrch zvaru s plynulým prechodom do základného materiálu.

Výhodou trojzložkových plynov je:

- Hladká kresba zvaru – nie je potrebné zvar zabrusovať, nie je náchylný na chyby ako sú vruby,
- Nízky návar pri dostatočnom prievare,
- Minimálny rozstrek – skoro žiadny, úspora prídavného materiálu, šetrenie

alebo úplne odbúranie operácie čistenia zvarov na konštrukciách (úspora pracovného času),

- Zvýšený odtavovací výkon a tým aj zvýšená rýchlosť zvarovania, zvýšenou rýchlosťou zvarovania sa zníži spotreba ochranného plynu,
- Plynysú vhodné pre skratový aj pre sprchový prenos kovu.

Použitá literatúra :

- [1] RNDr. Peter Országh, CSc., Ing. Viktor Országh, CSc.: Zváranie MIG/MAG ocelí a neželezných kovov, Bratislava, 2000
- [2] Firemná literatúra Messer Tatragas

Autor:

Renáta Kozmová
Messer Tatragas spol. s r.o.
Chalupkova 9
819 44 Bratislava

NORMY O SPOĽAHLIVOSTI

STN 01 0641/a (01 0641). Dátum vydania: 01.06.1988. Spôľahivosť v technike. Plánovanie pozorovaní.

STN 01 0601 (01 0601). Dátum vydania: 03.05.1984. Spôľahivosť v technike. Technické objekty. Pravidlá na stanovenie kritérií porúch a medzných stavov.

STN 01 0602 (01 0602). Dátum vydania: 08.05.1985. Spôľahivosť v technike. Hľadiská triedenia porúch a medzných stavov objektov.

STN 01 0606 (01 0606). Dátum vydania: 26.09.1980. Spôľahivosť v technike. Postup voľby nomenklatúry normovaných ukazovateľov spôľahivosti.

STN 01 0611 (01 0611). Dátum vydania: 18.01.1983. Spôľahivosť v technike. Pravidlá na stanovenie bodových a intervalových odhadov ukazovateľov spôľahivosti. Parametrické metódy.

STN 01 0611/a (01 0611). Dátum vydania: 01.05.1990. Spôľahivosť v technike. Pravidlá na stanovenie bodových a intervalových odhadov ukazovateľov spôľahivosti. Parametrické metódy.

STN 01 0631 (01 0631). Dátum vydania: 26.09.1980. Spôľahivosť v technike. Systém zberu prevádzkových informácií. Základné ustanovenia.

STN 01 0642 (01 0642). Dátum vydania: 12.01.1987. Spôľahivosť v technike. Metódy určovania a overovania normalizovaných ukazovateľov spôľahivosti. Všeobecné požiadavky.

STN 01 0651 (01 0651). Dátum vydania: 13.07.1981. Spôľahivosť v technike. Preberacie plány jedným výberom založené na exponenciálnom rozdelení doby bezporuchovej prevádzky.

STN 01 0652 (01 0652). Dátum vydania: 20.11.1980. Spôľahivosť v technike. Preberacie plány porovnávaním jedným výberom založené na Weibullovom rozdelení doby bezporuchovej prevádzky.

STN 26 7420 (26 7420). Dátum vydania: 01.09.1995. Osvedčenie výkonov regálových základáčov. Spôľahivosť a pohotovosť.

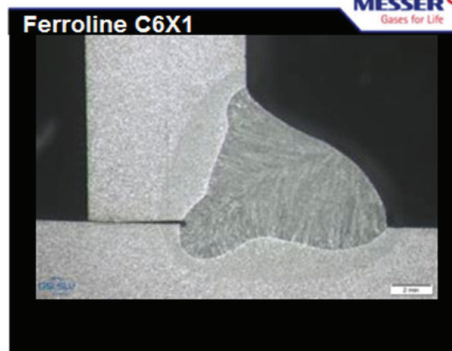
STN EN 12830 (25 8351). Dátum vydania: 01.04.2002. Prístroje na zaznamenávanie teploty pri preprave, skladovaní a distribúcii chladených, zmrazených a hlboko zmrazených/rýchlo zmrazených potravín a zmrzlín. Skúšky, prevádzkové charakteristiky, spôľahivosť.

STN EN 50389 (36 7019). Dátum vydania: 01.08.2006. Zabezpečenie výrobkov pre kozmonautiku. Ovíjané elektrické spoje s vysokou spôľahivosťou.

STN EN 60300-3-4 (01 0690). Dátum vydania: 01.06.2008. Manažérstvo spôľahivosti. Časť 3-4: Návod na používanie. Návod na špecifikáciu požiadaviek na spôľahivosť.



Izv = 252 A
Uzv = 32,3 V
Rýchlosť podávania drôtu 13 m/min
Rýchlosť zvarovania 32 cm/min

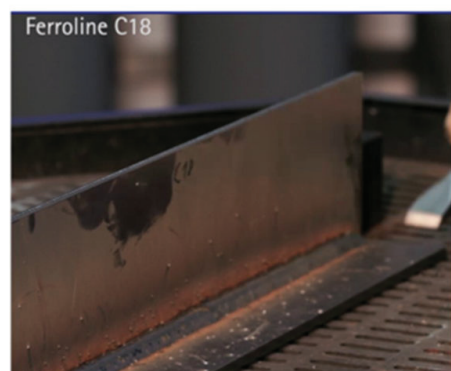


Izv = 292 A
Uzv = 31,5 V
Rýchlosť podávania drôtu 15,6 m/min
Rýchlosť zvarovania 38,4 cm/min

Obr. 1 Makro zvarového spoja-porovnanie Ferroline C18 a Ferroline C6X1



Obr. 2 Kresba zvaru – porovnanie Ferroline C18 a Ferroline C6X1



Obr. 3 Rozstrek – porovnanie Ferroline C18 a Ferroline C6X1

MODEL RIADENIA ÚDRŽBY A RBT

HANA PAČIAIOVÁ

Anotácia

Risk-based Thinking (RBT) alebo slov. uvažovanie založené na riziku (ISO 9001) je zdanlivo nový prístup v riadení manažérskych systémov. Stanovenie strategických cieľov organizácie a identifikovanie možných hrozieb/ohrození alebo aj príležitostí, ktoré vyplývajú z rámca pôsobenia organizácie predstavuje základný princíp jej efektívneho riadenia v globálnom podnikateľskom prostredí. Zavedenie jednotnej štruktúry manažérskych systémov (tzv. HLS) vyžaduje vytvorenie prepojenia zdrojov rizík a ich riadenia tak aby požiadavky zainteresovaných strán boli splnené. Princíp RBT je však súčasťou manažérstva údržby strategicky a metodicky popísaný a implementovaný v rozvinutých organizáciách. Tento článok sa zameriava na stanovenie rámca systému manažérstva údržby a poukazuje na nástroje využívané v riadení údržby na báze RBT.

Úvod

Údržba, ako pojem, je citovaná v mnohých odborných a vedeckých publikáciách a má svoju definíciu od roku 2001 v európskej norme EN 13306. Táto definícia odráža jej historický vývoj, vyplývajúci z jej úlohy v rozvíjajúcej sa spoločnosti. Prechod z jednoduchej, mohutnej konštrukcie strojov a zariadení k zložitým robotickým výrobným linkám vyžaduje zmenu v chápaní údržby [1].

Avšak nejedná sa len o samotnú údržbu, resp. jej riadenie. Požiadavky na efektívnosť a udržateľnosť podnikateľských aktivít v globálnom trhovom prostredí vyžadujú zmenu v prístupe k riadeniu celej organizácie, až na jej korporátnej úrovni. Od roku 2012 nárast manažérskych systémov, ako osvedčená dobrá prax v riadení strategicky dôležitých činností, vyžiadala potrebu nutnej integrácie manažérskych prístupov prostredníctvom jednotných pravidiel. Rámec pre tieto pravidlá zadefinovala organizácia ISO vydaním tzv. Prílohy SL (*angl.* Annex SL - Proposals for management system standards), ktorá vymedzuje jednotnú štruktúru manažérskych systémov (HLS – *angl.* High Level Structure) a prienikom pre ich vzájomnú integráciu sa stalo riziko, resp. uvažovanie založené na riziku (RBT). Dôvod je zrejmý, vyplýva z aktivity britskej inštitúcie pre normalizáciu BSI, ktorá v roku 2006 vydala štandard tzv. PAS99 (nová verzia bola vydaná v roku 2012) a prvý krát využila pojem riziko ako nástroj integrácie manažérskych systémov. Tento britský štandard sa odvoláva na medzinárodnú normu ISO 31000:2009 (Manažérstvo rizík), ktorej pôvodcom je austrálsko-novozélandská norma AS/NZS 4360 (jej tretie vydanie bolo v roku 2004).

Tieto aktivity (ISO, BSI) viedli k tomu, že od roku 2012 sú takmer všetky nové a revidované normy týkajúce sa manažérskych systémov postavené na princípoch jednotnej štruktúry - štruktúry na vysokej úrovni - HLS.

PRINCÍPY HLS A RBT

High Level Structure

HLS v štruktúre manažérskych systémov je charakteristická tromi základnými prvkami:

- 10 identických kapitol popisujúcich prvky systému manažérstva (MS),
- RBT ako základný integrujúci prvok pod-

porujúci fungovanie celého systému manažérstva,

- PDCA cyklus v riadení MS.

Samozrejme základná konštrukcia MSs je vytvorená na báze procesného prístupu, či sa jedná o systém manažérstva kvality (ISO 9001:2016), environmentálny manažérsky systém (ISO 14001:2015) a pod. (pozri tab. 1).

prvkom fungovania efektívneho manažérstva tzv. pochopenie súvislostí samotného pôsobenia organizácie. Jedná sa o identifikáciu požiadaviek a limitov jej pôsobenia v danom podnikateľskom prostredí, a tým aj zdrojov možných rizík a príležitostí R&O (obr. 1 - s. 13).

Ďalšie zmeny v MSs sa dotýkajú najmä požiadaviek na väčšie zapojenie zamestnancov,

Tab. 1 Súčasný stav štruktúry vybraných noriem MSs s ohľadom na požiadavky HLS

Oblasť	Norma		HLS			CE*
			10 kapitol	PDCA	RBT	
Kvalita	ISO 9001:2015	SMK	X**	X	X	X
	ISO/TS 16949		-	X	-	X
	IATF 16949:2016		X	X	X	X
BOZP	STN OHSAS 18001:2008	SMBOZP	-	X	-	X
	(ISO 45001:2017)		(X)	(X)	(X)	(X)
Environment	ISO 14001:2015	SEM	X	X	X	X
Energia	ISO 50001: 2011	SEnM	-	X	-	X
Majetok	ISO 55001:2014	SMA	X	X	X	-
Iné	ISO 13485:2016	SMKZp	X	X	X	X
	ISO 22000:2005	SMPB	-	X	-	X
	(ISO 22000:2018)		(X)	(X)	(X)	(X)
	ISO 22301:2012	SMBK	X	X	X	X
	ISO/IEC 27001:2013	SMIB	X	X	X	X

* CE – certifikácia manažérskych systémov; X** - zhoda s požiadavkou.

Jednotlivé kapitoly MSs sú definované nasledovne [9]:

1. Predmet normy
2. Normatívne odkazy
3. Termíny a definície
4. Súvislosti (kontext) organizácie
5. Vodcovstvo
6. Plánovanie
7. Podpora
8. Prevádzka
9. Hodnotenie výkonnosti
10. Zlepšovanie.

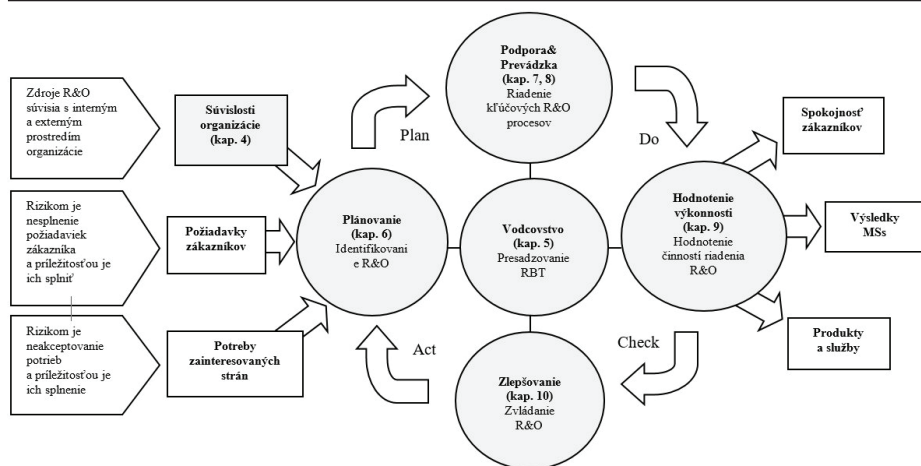
UVAŽOVANIE ZALOŽENÉ NA RIZIKU - RBT

V mnohých normách týkajúcich sa manažérskych systémov pojem riziko nie je novým prvkom [9, 10]. Avšak chápanie manažérstva rizík ako integrujúceho prvku pre všetky MSs v súlade s ISO 31000:2009 predstavuje posun od procesov riadenia podnikových činností na báze rizík ku generickému manažérstvu rizík. Jednoducho povedané, vyžaduje od vrcholového manažmentu organizácie preukázateľne manažovať všetky podnikateľské aktivity tak, aby súčasne s nimi boli zvažované všetky riziká súvisiace s interným a externým podnikateľským prostredím. Toto myslenie RBT je chápané ako komplexný pohľad, kde riziko je výsledkom neistoty v rozhodovaniach, činnostiach pri dosahovaní stanovených cieľov (*angl.* Effect of uncertainty on objectives) [10]. Okrem tejto definície mení sa aj pohľad na samotný pojem riziko - R, keďže kľúčová norma ISO 31000 pripúšťa pojem príležitosti (*angl.* Opportunities - O), čo je možné chápať vo vzťahu k identifikácii rizík a ich riadeniu ako tzv. pozitívne riziko. Pri takomto proaktívnom prístupe ako je RBT v riadení MSs je kľúčovým

ich znalostí a skúseností do riadenia organizácie. Zdôraznenie procesného prístupu v systémovej riadení, súvisí s generickým prístupom v riadení rizík a príležitostí. Teda manažérstvo rizík (RBT) musí byť súčasťou zodpovednosti manažmentu a integrálnou súčasťou všetkých procesov, vrátane strategického plánovania, riadenia projektov a zmien [9]. Podľa [3] je prístup založený na riziku obecné tvorený dvoma základnými krokmi, a to je riešenie problémov na základe rizík (RB-PS, *angl.* Problem Solving) a rozhodovanie na základe rizík (RB-DM, *angl.* Decision Making), čoho výsledkom je požiadavka v MSs na rozhodovanie na základe faktov [9].

DEFINOVANIE INTERNÉHO A EXTERNÉHO PROSTREDIA

Posudzovanie a riadenie rizík je systematický a logický proces, postupnosť krokov, ktoré musia byť dodržané za účelom efektívneho a účinného riadenia neistoty súvisiacej s rizikom. Podnikateľské prostredie organizácie je ovplyvnené externými a internými faktormi – obr. 2. Každý z týchto faktorov je zdrojom možného rizika (napr. dodávateľ alebo tretia strana). Logický sled krokov posudzovania rizika vyžaduje identifikáciu rizika, t. j. identifikáciu ohrození, resp. hrozieb pôsobiacich z externých a interných faktorov * analýzu rizika, ktorá je základom pre odhad veľkosti rizika (Riziko = Pravdepodobnosť x Dôsledok) * hodnotenie rizika (napr. vysoké, nízke, stredné, popr. tolerovateľné, netolerovateľné). Odhad závažnosti rizika závisí od stanovenej úrovne pravdepodobnosti a dôsledku na základe definovaných kritérií. Tieto kritériá sú vymedzené rozsahom činností organizácie. Hodnotenie rizika, závisí od vyjadrenej úrovne a kritérií rizika, porovnáva výsledky analýzy rizika so



Obr. 1 Požiadavky MSs - RBT a PDCA cyklus

stanovenou hranicou tolerovateľnosti (prijaateľnosti) rizika.

MANAŽÉRSTVO ÚDRŽBY PODEA ŠTRUKTÚRY HLS

Riadenie údržby je už dlhodobo popisované rôznym spôsobom. Jednoduchú definíciu popisuje základná európska norma pre terminológiu údržby EN 13306. Údržbu chápe ako kombináciu činností technických, administratívnych (a „našťastie“) aj riadiacich počas celého životného cyklu objektu s cieľom udržať alebo obnoviť jeho stav, v ktorom môže vykonávať požadovanú funkciu.

Cambridge dictionary - slovník [16] ju definuje ako prácu potrebnú na udržanie cesty, stavieb, strojov a pod., v dobrých podmienkach (*angl.* „The work needed to keep a road, building, machine, etc. in good condition“). Obdobne Oxford dictionary [18], definuje údržbu ako proces zachovania podmienok alebo situácie alebo stavu, ktorý má byť zachovaný (*angl.* „The process of preserving a condition or situation or the state of being preserved“).

Bez nejakých ďalších analýz je zjavné, že pojem údržba je vymedzený pre činnosti, prácu, popr. proces ak je chápaný len ako súbor činností, ktorý je riadený len obecné, t. j. nie je jasne vymedzený jeho cieľ a spôsob riadenia.

Manažérstvo údržby – ďalej len MM (*angl.* Maintenance Management), definuje norma EN 13306 ako všetky činnosti manažmentu, ktoré určujú ciele, stratégie a zodpovednosti v rámci údržby sú realizované prostredníctvom

plánovania, riadenia a dozoru (kontroly), zlepšovaním metód riadenia s ohľadom na ekonomické aspekty (*angl.* „All activities of the management that determine the maintenance objectives, strategies, and responsibilities and implement them by means such as maintenance planning, maintenance control and supervision, improvement of methods in the organization including economical aspects“) [8].

Podľa [11] manažérstvo údržby (ďalej len MM) je proces smerovania a riadenia údržbárskej organizácie. Business dictionary – slovník [17] uvádza že, MM predstavuje administratívny, finančný a technický rámec pre posudzovanie a plánovanie údržbárskych činností na základe ich rozvrhovania (*angl.* „Administrative, financial, and technical framework for assessing and planning maintenance operations on a scheduled basis“).

Viac do hĺbky sa riadením údržby zaoberá nie veľmi známa a málo citovaná norma, ozn. ako EN 60300-3-14 z roku 2004 [5], ktorá v kapitole 6.2 definuje činnosti MM a zabezpečenosť údržby nasledovne:

- Vypracovanie a prehodnocovanie politiky údržby.
- Zabezpečenie finančných zdrojov.
- Koordinácia a kontrola údržby.

SPRÁVA MAJETKU A MANAŽÉRSTVO ÚDRŽBY

Súčasný stav vo vývoji manažérskych systémov sa odráža aj v potrebe prehodnotiť chá-

panie údržby [3, 6, 7, 13] a vytvoriť prijateľný rámec pre definovanie jej postavenia a úlohy v kontexte integrácie manažérskych systémov na báze RBT.

Prvým závažným impulzom bolo vydanie noriem radu ISO 55000 týkajúcich sa systému manažérstva aktív (*angl.* Asset Management System - AMS), ISO 55001 – Systém manažérstva aktív, ISO 55000 – Princípy a terminológia, ISO 55002 – Návod na implementáciu AMS. Keďže norma AMS vznikla po roku 2012, t. j. v roku 2014 je zjavné, že má jednotnú štruktúru HLS a definovaný integrujúci prvok RBT.

Cieľom tohto systému je implementovať, realizovať, udržiavať a zlepšovať systém manažérstva aktív v kontexte pôsobenia organizácie so zameraním najmä na fyzický (hmotný majetok), pričom nevylučuje aplikovateľnosť tohto systému aj na iné typy majetku (nezahŕňa finančníctvo a účtovníctvo) [14].

Táto norma (ISO 55000) definuje manažérstvo aktív (AM) ako koordinované činnosti v rámci organizácie, prostredníctvom ktorých sa realizuje dosahovanie hodnoty z majetku, pričom táto realizácia prínosov je podmienená „vyvažovaním“ nákladov, rizika, príležitostí a jej výkonnosti.

Keďže sa jedná najmä o fyzický majetok, prirodzeným vývojom vznikla potreba vytvoriť špecifický rámec pre riadenie údržby fyzického majetku. Takto vznikla európska norma o manažerstve údržby fyzického majetku (EN 16646:2014 Údržba v rámci manažérstva fyzického majetku), ktorá popisuje interakciu medzi požiadavkami organizácie, fyzickým majetkom a riadením jeho údržby.

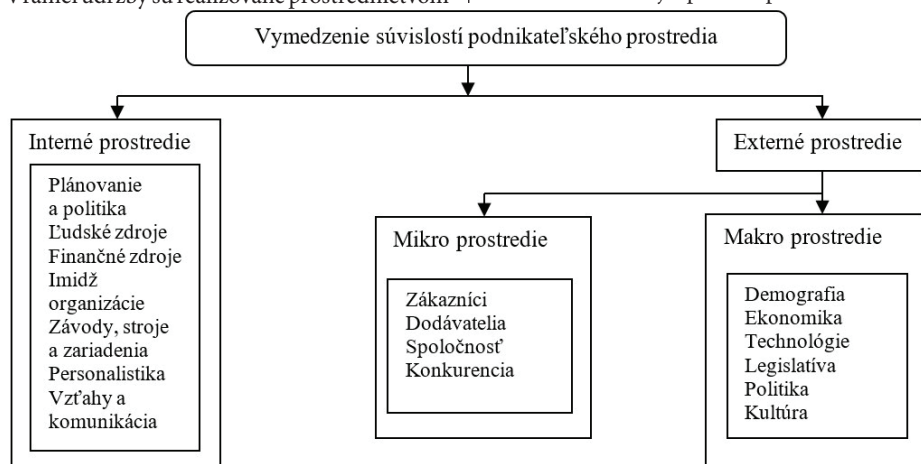
Vychádza zo základných štyroch oblastí požiadaviek na organizáciu, ktoré sa prostredníctvom strategickej analýzy presúvajú na požiadavky AM (kap. 5.2 normy).

Jedná sa o požiadavky týkajúce sa:

- samotnej organizácie, napr. strategické plánovanie, intenzita kapitálu, „core“ biznis, konkurenčná pozícia a pod.
- trhu (požiadavky, konkurencia, fáza životného cyklu produktu, logistika, zmluvy),
- spoločnosti (legislatíva, infraštruktúra, predpisy, zákazníci a pod.),
- technológií z hľadiska skladby použitého výrobného systému, jeho flexibility, spoľahlivosti, životnosti, „know-how“.

Norma popisuje, ako sa prostredníctvom strategického manažérstva tieto požiadavky odrážajú v politike a cieľoch manažérstva hmotného majetku, ktoré sa prostredníctvom plánovania (*angl.* Asset management plan) premietajú do cieľov a stratégie manažérstva údržby.

V 4. kapitole norma definuje manažérstvo hmotného majetku - *angl.* Physical Asset Management (PAM) v súlade s ISO 55000 nasledovne: „Physical asset management is defined as coordinated activities of an organization to realize value from physical assets. Resp. dodáva, že manažérstvo hmotného majetku predstavuje manažérstvo optimálneho životného cyklu fyzického majetku s cieľom dlhodobého dosahovania stanovených podnikateľských zámerov. Hodnota majetku závisí od určenia súvislosti pôsobenia organizácie.



Obr. 2 Vymedzenie súvislosti organizácie pre identifikáciu zdrojov rizika

V 5. kapitole norma popisuje systém manažerstva hmotného majetku – *angl.* Physical Asset Management System (PAMS) ako súbor súvisiacich alebo ovplyvňujúcich sa prvkov organizácie, ktoré vymedzujú politiku a ciele, ako aj procesy potrebné na dosiahnutie týchto cieľov (*angl.* „An asset management system (management system for physical asset) is a set of interrelated or interacting elements of an organization, that establish asset management policies and objectives, and the processes needed to achieve those objectives).

V kapitole 5.4 sa zameriava na definovanie **systému manažerstva údržby** MMS nasledovne: MMS je časťou PAMS (*angl.* „The maintenance management system is a part of management system for physical assets“). Činnosti, ktoré MM plánuje, rozhoduje o nich a realizuje priamo závisia od podnikateľského a technologického prostredia organizácie. V stabilnom trhovom a technologickom prostredí činnosti údržby majú rôzne zameranie v porovnaní s dynamicky meniacim sa podnikateľským a technologickým prostredím. Na druhej strane v rannej etape životného cyklu zariadenia, priority údržby sú odlišné od priorit pre zariadenie na konci svojho plánovaného životného cyklu. Úloha MM v systéme plánovania a rozhodovania je ovplyvňovaná podnikateľským a technologickým prostredím.

PASM a MMS majú zakomponovaný cyklus PDCA a odkaz na podnikateľské ciele, teda je možné povedať, že obidva systémy manažerstva, tak ako sú definované aplikujú RBT do svojich systémov.

Avšak, ak sa prijala zásada, že MSs by mali mať, po roku 2012, jednotnú štruktúru s cieľom zjednotiť ich integráciu, je zrejme, že MMS nie je v tejto norme koncipovaný v zhode s touto požiadavkou – tab. 2. Kapitola 6 normy popisuje procesy PAMS a ich vzťah s procesmi MMS. Úlohou údržby je podporovať stratégiu PAM vzhľadom na špecifické požiadavky na majetok v závislosti od podnikateľských cieľov. V kapitole 6.2.1 sú úlohy MM definované nasledovne:

- participovať na úrovni systému majetku pri plánovaní návrhov a konštruovaní,
- vytvoriť podnikový MMS,
- vytvoriť politiku pre unifikáciu, napr. náhradné diely, dodávateľa, dokumentáciu,
- plánovať a vyvíjať činnosti údržby pre systém majetku, ktorý formuje portfólio majetku.

Poznámka: portfólio majetku (podľa ISO 55000) je majetok v rozsahu AMS. Definuje sa za účelom kontroly riadenia majetku, napr. fyzický hardvér môže byť členený na kategórie (podnik, zariadenia, náradie a pod.). Softvérové portfólio môže byť stanovené tým, kto softvér vyvíja, alebo to môže byť softvérová platforma (napr. počítač, server a pod.)

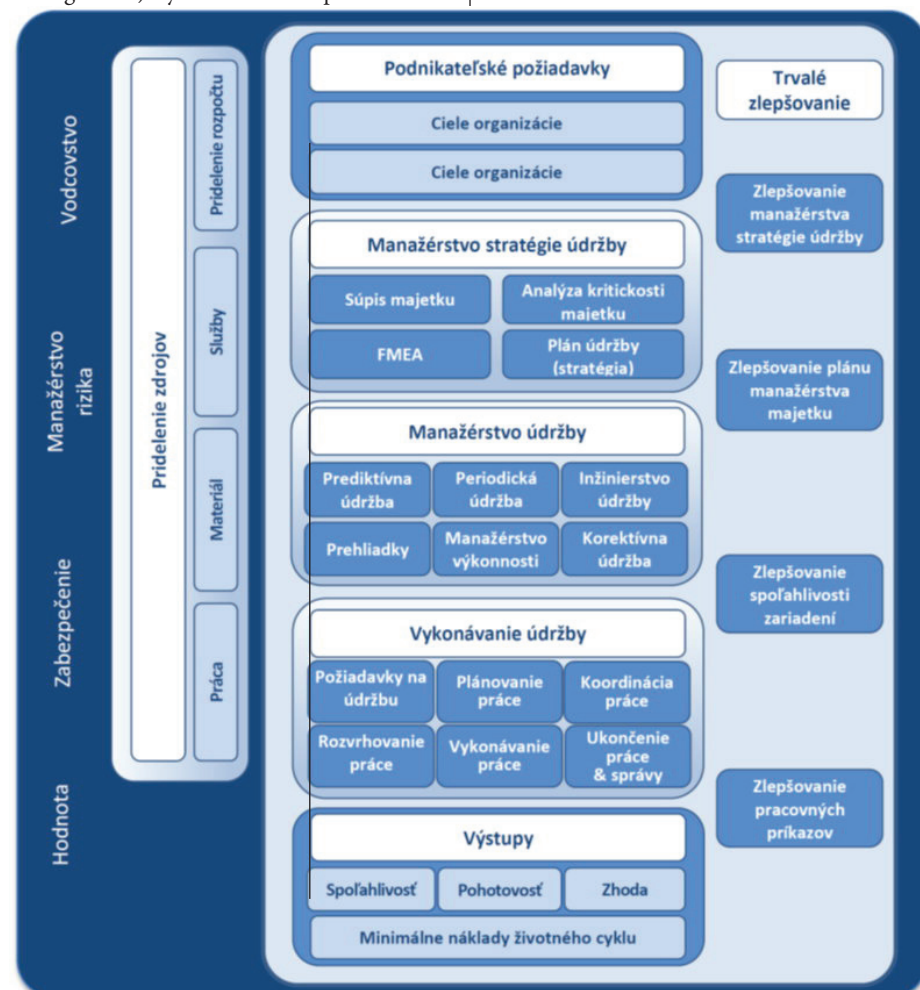
Pri orientovaní sa v MMS ich úloha a koncepcii je veľa nezrovnalostí. Norma EN 16646 v kapitole 5 sa odvoláva na 7 špecifických elementov PAMS, v kapitole 5.4 na 6 elementov MMS a popisuje ich len 5 (chýba zrejme hodnotenie výkonnosti údržby). Pri popisovaní vzťahov AMS a MMS chýba stanovenie politiky údržby, pričom je definovaná ako manažérsky systém ale očakávajú sa od nej len činnosti na základe plánu manažerstva aktív.

Tab. 2 Porovnanie MMS a PAMS so štruktúrou HLS

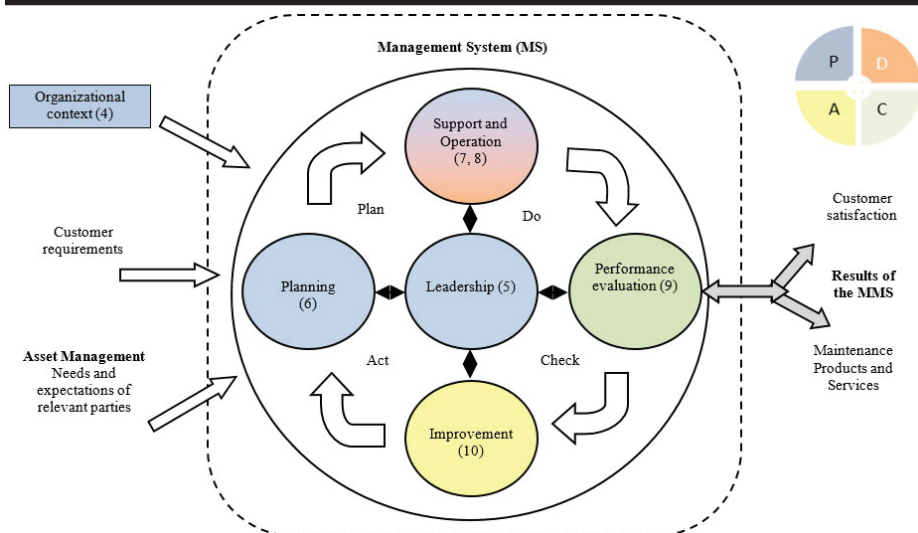
Pč.	Annex SL (ISO)	EN 16646		GFMAM
		PAMS (kap. 5) podľa ISO 55001	MMS (kap. 5.4)	
1.	Predmet normy <i>Scope (subject of standard)</i>	Scope		
2.	Normatívne odkazy <i>Normative references</i>	Normative references		
3.	Termíny a definície <i>Terms and definition</i>	Terms and definition		
4.	Súvislosti organizácie <i>Organizational context</i>	Organizational context		Business requirement
5.	Vodcovstvo <i>Leadership</i>	Leadership	Maintenance objectives and strategies	Maintenance strategy management
6.	Plánovanie <i>Planning (RBT)</i>	Planning	Planning of maintenance activities and replacements	
7.	Podpora <i>Support</i>	Support	Resources management and development	Allocation of resources
8.	Prevádzka <i>Operation</i>	Operation	Maintenance processes	Maintenance execution
9.	Hodnotenie výkonnosti <i>Performance evaluation</i>	Performance evaluation		Deliverables (Value)
10.	Zlepšovanie <i>Improvement</i>	Improvement	Follow-up and continuous improvement	Continual Improvement

Obdobne pri snahe posunúť chápanie údržby, jej rozsah a štruktúru riadenia v rámci požiadaviek organizácie, vydala v roku 2015 medzinárodná organizácia GFMAM (*angl.* Global Forum on Maintenance and Asset Management) vydáva materiál pod názvom

Rámec údržby – *angl.* „The Maintenance Framework“ pričom principiálne sa odkláňa od základnej HLS štruktúry a popisuje 7 oblastí, ktoré opäť len vnášajú chaos do chápania MM ako MMS – pozri tab. 2 a obr. 4 [3].



Obr. 3 Schéma Rámca manažerstva údržby podľa GFMAM [3]



Obr. 4 Schéma MMS na báze HLS

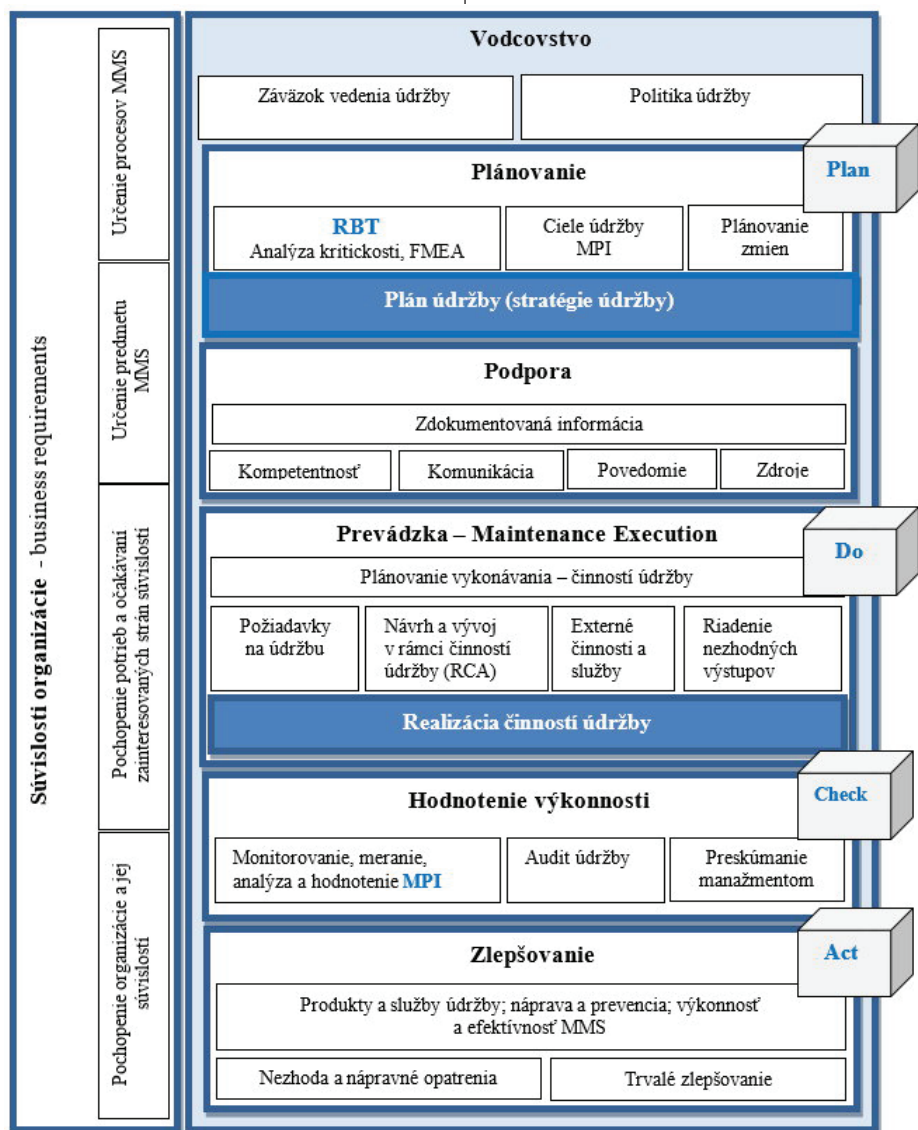
NÁVRH MMS NA BÁZE HLS

Prečo vlastne neustále pretrvávajú problémy priradiť údržbe postavenie systému manažérstva? Podpora AM vyžaduje podporný systém nezávisle fungujúci na identifikovaných procesoch, ale tak aby boli splnené požiadavky na efektívne účinné manažérstvo majetku.

Pri aplikovaní požiadaviek systému manažérstva kvality (ISO 9001:2015) do štruktúry

MMS je možné definovať potenciálne prínosy implementácie MMS (obr. 4) nasledovne:

- schopnosť trvalo poskytovať služby, ktoré plnia požiadavky zákazníkov, aplikovateľné požiadavky predpisov a regulačné požiadavky (napr. bezpečnostné a environmentálne požiadavky),
- existencia podpory príležitostí na zveľaďovanie spokojnosti zákazníkov (majiteľ,



Obr. 5 Model MMS

ČASOPIS ÚDRŽBA

ÚDRŽBA časopis pracovníkov údržby
Šéfredaktor: doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD.

Zástupca šéfredaktora:
doc. Ing. Vladimír Stuchlý, PhD.

Redakčná rada:

Ing. Michal Abrahámfy
Ing. Dušan Belko
Ing. Gabriel Dravecký
Ing. Katarína Grandová
Ing. Peter Herman
Ing. Vendelín Ľro
prof. Ing. Hana Pačaiová, PhD.
Ing. Marko Rentka
prof. Ing. Peter Zvolenský, PhD.
Ing. Michal Žilka

Adresa redakcie:

K DMT SJF Žilinská univerzita,
Univerzitná 1, 010 26 Žilina

Inzertné oddelenie:

K DMT SJF Žilinská univerzita,
Univerzitná 1, 010 26 Žilina

Tel. ústredňa s automatickou predvolbou:

041 513 2551, fax: 041 565 2940

Internet: <http://www.ssu.sk>

e-mail: ssu.kocelova@mail.t-com.sk

REDAKCIA:

Pracovníci redakcie:

doc. Ing. Vladimír Stuchlý, PhD.
doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD.
Ing. Roman Poprocký

Vedúci čísla: doc. Ing. Vladimír Stuchlý, PhD.

Vydáva: SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ
ÚDRŽBY, 4 x za rok

Projekt: Katedra obnovy strojov a zariadení ©

Tlač: MIRA Foto & Design Studio,
Dolné Naštice

Registrácia MK SR

Registračné číslo: EV 1196/08

Tematická skupina: B 6

Dátum registrácie: 9. 5. 2001

pre inzerujúcich do časopisu ÚDRŽBA:

titulná strana: 330 €

ďalšie strany obálky: 200 €

inzercia resp.

reklamný článok v časopise: 166 €

Linky:

<http://www.ssu.sk/>

<http://www.efnms.eu/>

Strojnícka fakulta Žilinská univerzita

<http://fstroj.uniza.sk/>

Katedra dopravnej a manipulačnej techniky

<http://fstroj.uniza.sk/kdmt/>

Maintenance.sk

<http://www.maintenance.sk>

Vzdelávanie „Manažér údržby“

<http://www.is-udrzby.sk:70/vzdelavanie1>

SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY

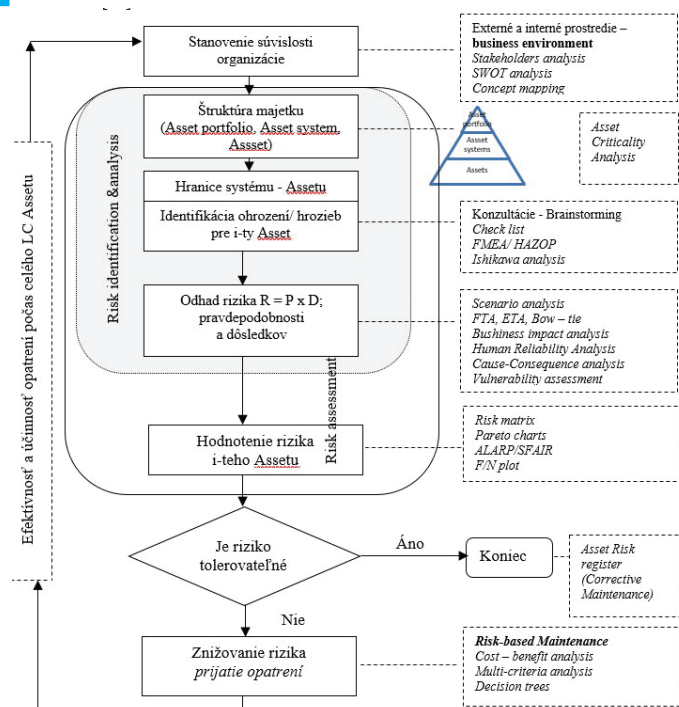
Kocelova 15

815 94 Bratislava

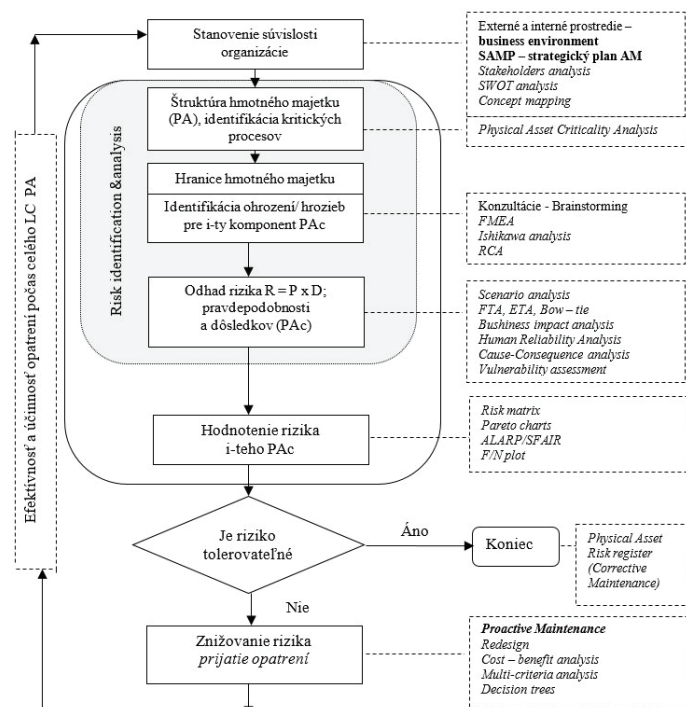
Tel./fax: (+421) 02 55410343

mobil: (+421) 0905 234433

e-mail: ssu.kocelova@mail.t-com.sk



Obr. 6 AM na báze RBT



Obr. 7 MM na báze RBT

spoločnosť, zamestnanci a pod.)

- zvládanie rizík a príležitostí spojených so súvislosťami a cieľmi organizácie.

Návrh Rámca manažérstva údržby v súlade s HLS je na obrázku 5.

Na obr. 3 je sedem základných blokov vymedzujúcich Rámec manažérstva údržby podľa modelu GFAMAM. Jednotlivé bloky sú porovnané v tabuľke 2 z pohľadu požiadaviek na HLS. Je zrejmé, že pri tvorbe tohto Rámca nebola dodržaná požiadavka na HLS. Avšak ak má byť MMS integrovanou súčasťou AMS (resp. PAMS), ktorý spĺňa požiadavky na HLS potom je potrebné vytvoriť Rámec manažérstva údržby tak aby vzájomné vzťahy procesov jednotlivých systémov boli konzistentné a efektívne [9].

NÁVRH MMS NA BÁZE HLS

Pri aplikovaní RBT musí byť dodržaná základná postupnosť logických krokov ako pri každom manažérstve rizík v súvislosti s požiadavkami ISO 31000 Manažérstvo rizík. Z toho dôvodu sú navrhované algoritmy (obr. 6 a 7) v súlade s touto požiadavkou jednak pre preukázanie RBT v AMS a MMS, pričom v algoritme na obrázku 6 je jasne definovaná pozícia a funkcia MM pri dosahovaní cieľov AM [13].

Obdobným postupom bol konštruovaný algoritmus pre MM na báze RBT na obrázku 7.

VYHODNOTENIE A ZÁVER

Vytvorenie a popisanie vzájomných väzieb medzi AMS (PAMS) a MMS je dôležitým krokom nielen pre efektívne fungovanie AM ale aj pre integráciu AMS s ostatnými systémami manažérstva na báze RBT. Nie je možné aby požiadavky a ciele AMS boli vo vzťahu k údržbe špecifikované odlišným spôsobom alebo na báze iných krokov a postupov ako vyžadujú, napr. systém manažérstva kvality alebo environmentálny manažérsky systém. Zvažovanie v rámci AM všetkých etáp životného cyklu majetku – Assetu, znamená prepojenie manažérskych systémov, t. j. koordinovanie

činností v súlade s požiadavkami zákazníka v podnikateľskom prostredí. Z toho dôvodu je nevyhnutné, aby MMS ako integrovaný prvok AMS bol koncipovaný tak, aby jeho štruktúra a procesy boli konzistentné so štruktúrou ďalších manažérskych systémov.

ACKNOWLEDGEMENT

Tento príspevok vznikol vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj, pre projekt: Univerzitný vedecký park TECHNICOM pre inovačné aplikácie s podporou znalostných technológií - II. fáza, kód ITMS: 313011D232, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.“

POUŽITÁ LITERATÚRA:

- [1] Blecha, P., Blecha, R., Bradáč, F. (2011) Integration of risk management into the machinery design process. *Mechatronics: Recent Technological and Scientific Advances*, pp. 473 – 482. ISBN: 978-364223243-5.
- [2] Dekker, R. (1996) Application of Maintenance Optimization Model. A Review and Analysis. *Reliab. Eng. and Syst. Safety*, pp. 229 – 240.
- [3] CERM Academy. (2016) ISO 31000. Enterprise Risk management.
- [4] EN 16646 (2014) Maintenance - Maintenance Within Physical Asset Management.
- [5] EN 60300-3-14 (2004) Dependability management - Part 3-14: Application guide - Maintenance and maintenance support.
- [6] Fredriksson, G., Larsson, H. (2012) An analysis of maintenance strategies and development of a model for strategy formulation, Department of Product and Production Development, Chalmers University of Technology, Sweden, pp. 29 – 31.
- [7] Garg, A., Deshmukh, S.G. (2006) Maintenance management: literature review and directions, in: *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, vol. 12, iss: 3, pp. 205 – 238.

- [8] Grenčík, J, et al.: Manažérstvo údržby. Synergia teórie a praxe. 1. vyd. Košice: Slovenská spoločnosť údržby. 2013. 630 s. ISBN 978-80-89522-03-3.
- [9] ISO 9001:2015: Quality management systems – Requirements.
- [10] ISO 31000:2009 Risk management - Principles and guidelines.
- [11] Marquez, A.C., Gupta, J.N.D. (2006) Contemporary maintenance management: process, framework and supporting pillars. *The International Journal of Management Science*, Omega 34, pp. 313 – 326.
- [12] Pačaiová, H. (2008) The Risk Management Processes in Maintenance, in: *National Forum of Maintenance*. High Tatras, Štrbské Pleso, Slovakia, pp. 158 – 161.
- [13] Pacaiova, H. et al. (2013). Systematic approach in maintenance management improvement. *International Journal of Strategic Engineering Asset Management*. Vol. 1, no. 3, pp. 228 – 237.
- [14] Wilson, A. et al. (2013). Asset management. *Conference Communication*, pp. 680.
- [15] www.gfmam.org (2015) The Maintenance Framework vs 1.
- [16] <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/maintenance>.
- [17] <http://www.businessdictionary.com/definition/maintenance-management.html>.
- [18] <https://en.oxforddictionaries.com/definition/maintenance>.

Autor:

prof. Ing. Hana Pačaiová, PhD.
zástupca vedúceho katedry
Technická univerzita v Košiciach, SjE,
KBaKP
Letná 9, 040 01 Košice
Tel.: +421903719474
E-mail: hana.pacaiova@tuke.sk