

ÚDRŽBA

MAINTENANCE - INSTANDHALTUNG

VYDÁVA SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY

Ročník I

Cena 49 Sk / 49 Kč

Číslo 1 / september 2001

Národné fórum údržby 2001

JURAJ GREŇČÍK

V dňoch 23.- 24.mája 2001 sa vo Vysokých Tatrách na Podbanskom uskutočnil 1. ročník medzinárodnej konferencie Národné fórum údržby 2001. Konferencia nadviazala na „nulť“ ročník, ktorý sa konal 17.mája 2000 na pôde Žilinskej univerzity v Žiline. Tento si kládol za prvoradý cieľ vytvoriť tradíciu stretávania sa odborníkov pôsobiacich v oblasti údržby s čo najširším profesionálnym a geografickým záberom. Zároveň bolo zámerom položiť základ pre vznik Slovenskej spoločnosti údržby. Tieto ciele boli splnené a nulť ročník sa stretol s pozitívnou odozvou v radoch účastníkov.

Už nulť ročník mal vyše 100 účastníkov, i keď konferencia trvala len jeden deň. V tomto roku sa pristúpilo k dvojdnému trvaní konferencie, predovšetkým z dôvodu vytvorenia väčšieho časového priestoru na odborné i spoločenské stretnutia účastníkov.

Na výzvu k zaslaní príspevkov prišlo vyše tridsať odpovedí, v zborníku bolo potom uverejnených **33 príspevkov, z toho 6 z Českej republiky, 1 z Chorvátska, 2 z Maďarska a 1 z Rakúska**. Pre porovnanie, na konferencii „Održavanje 2001“, ktorá sa konala o mesiac neskôr v chorvátskej Opatiji, bol zhodou okolností rovnaký



...pokračovanie strana 9

ISBN

Údržba ako prostriedok pre minimalizáciu rizika

JURAJ SINAY

Vychádzajúc z jednej z možných definícií údržby, ktorá definuje údržbu ako súhrn činností zabezpečujúcich bezpečnú prevádzku, technickú spôsobilosť, pohotovosť a hospodárnu prevádzku základných fondov sú formulované úlohy pre vývojových pracovníkov, konštruktérov a následne aj užívateľov všetkých druhov základných fondov [1]. To teda znamená, že sa musí pozornosť orientovať na to, aby bol výrobok bezpečný počas všetkých etáp technického života t.j. aj počas údržby a opráv. Je to dané tým, že komplexný systém človek – stroj – prostredie (environment) ako aj vzájomné ovplyvňovanie sa týchto prvkov navzájom, musí byť objektom vykonávania bezpečnostných analýz. Stratégia minimalizovania rizika musí byť uplatňovaná už v etape projektovania a konštruovania. V tejto etape musia byť zohľadnené aj podmienky pre vykonávanie údržbárskych činností na danom technickom zariadení a to tak, aby počas ich vykonávania boli možné riziká vylúčené príp. minimalizované. V technických podmienkach pre prevádzku zariadení musia byť uvedené zostatkové riziká a to aj pri vykonávaní údržby a opráv. Aby tieto činnosti boli efektívne je potrebná spolupráca výrobcov a užívateľov strojov [2].

Základné princípy súčasného navrhovania strojov a ich výroby je možné zhrnúť do nasledovných bodov:

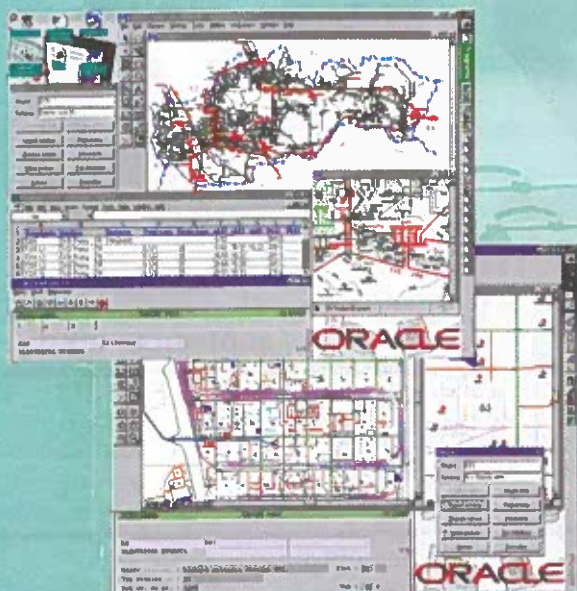
- Technické poruchy, bez rozdielu kedy vzniknú, nesmú spôsobiť následné riziká. Prístroj, stroj príp. komplexné zariadenie musí byť skonštruované tak, aby nedošlo k šíreniu poruchy aj v prípade, že vznikne niekoľko porúch naraz.
- Technický systém nesmie akceptovať informácie, ktoré by viedli k vzniku nebezpečného prevádzkového stavu.



- Technický systém musí byť prispôsobený kvalifikácii obslužného personálu.
- Návod na obsluhu musí obsahovať všetky zostatkové riziká a musí byť v ňom poukázané na všetky ohrozenia, ktoré môžu počas prevádzky vzniknúť tzn. aj počas jeho údržby.
- Charakteristiky opotrebovania materiálu príp. jeho starnutia u časti, ktoré sú z pohľadu bezpečnej prevádzky stroja rozhodujúce, musia byť presne definované. Sú východiskovou základňou pre aplikáciu posudzovania stroja na základe jeho technického stavu. Súčasne sú predpokladom pre aplikáciu stratégie údržby a opráv.
- Návrhy údržbárskych činností musia zodpovedať možnostiam užívateľa stroja.

Úloha údržby sa v dôsledku posilnenia významu bezpečnosti strojov a ich prevádzky podstatne modifikovala. Ide totiž o to, že vznik poruchy stroja môže spôsobiť nielen jeho prestoj, ale vytvára prirodzene aj konkrétne typy ohrození v zmysle STN EN 292- 1,2. V tomto smere definuje požiadavky v rámci údržby a opráv aj Smernica 98/37/EÚ (predtým 89/392/EG) v prílohe I., odst. 1.6 ako aj zákon NR SR č. 264/1999 a k nemu vydané uznesenie vlády SR č. 391, príloha č.4, odst. 2.7.

... pokračovanie strana 3



Matik M

sprava majetku **Potrebujete**

nástroj na efektívnu správu a údržbu majetku?

My vieme, že áno.

Ponúkame riešenie pomocou systému

Matik M

Chcete vedieť viac?

Radi Vám systém predvedieme a zodpovieme Vaše otázky.



sféra, a.s., Továrenská 14, 815 71 Bratislava 1
Tel.: 02 5021 3142, Fax: 02 5021 3262
graphics@sfera.sk, www.sfera.sk

MVAR (MicroStation Value Added Reseller)
EDP (Bentley Developer Program)
Oracle Alliance Member
Compaq Partner

OBSAH

NA ÚVOD ...

ADOLF MURÍN

Strana

	Juraj Sinay Údržba ako prostriedok pre minimalizáciu rizika
3	Na úvod ...
4	Ladislav Horváth RCM 2 - koncepčný prístup k údržbe
7	Alois Daněk, Jaromír Široký Výpočty spoľahlivosti a jejich využití v údržbe
8	Juraj Grenčík Národné fórum údržby 2001
9	Slovenská spoločnosť údržby Pravidlá členstva v SSU
11	Karol Štefanko Nová verzia AMS od Emerson Proces Management (Fisher-Rosemount)

Po zaregistrovaní na Ministerstve kultúry Slovenskej republiky vydala

Slovenská spoločnosť údržby

pri príležitosti konania konferencie
Národné fórum údržby 2001 nulté číslo časopisu **Údržba**.

Slovenská spoločnosť údržby tak splnila jednu zo svojich základných úloh : vytvoril informačné fórum pre účastníkov procesu údržby na Slovensku bez ohľadu na to v akej profesijnej, alebo inštitucionálnej oblasti pôsobia. Vytvoril priestor to je síce nevyhnutná, ale nie postačujúca podmienka k tomu, aby tento nástroj pomohol naplniť poslanie SSU: iniciovať a rozvinúť širokú diskusiu medzi organizáciami aj jednotlivcami, ktorí sa akýmkoľvek spôsobom zúčastňujú na procese údržby.

Preto od akademickej obce a špecializovaných inštitúcií sa očakáva, že budú

prezentovať výsledky svojich vlastných prác a sprostredkovať najnovšie poznatky zo sveta.

Od manažérov údržby okrem prezentovania vlastných poznatkov a skúseností v riadení údržby sa očakáva, že budú vytvárať spätnú väzbu pre akademický a teoretický front. Takýto mechanizmus vytvorí podhubie pre vytvorenie tak potrebného komplexného pohľadu na riadenie procesu údržby .

Dostávame do rúk prvé číslo periodika **Údržba**. Som presvedčený a verím že to je presvedčenie väčšiny účastníkov údržby, že tento časopis pomôže rastu úrovne riadenia údržby na Slovensku. Želám periodiku **Údržba** za nás všetkých vykročiť tým správnym smerom.

(Autor je predseda predstavenstva Slovenskej spoločnosti údržby)

... pokračovanie za strany 1

V súčasnej dobe sa používa aj v oblasti teórie údržby a opráv stále viac pojem „ohrozenie“ príp. miera ohrozenia t.j. „riziko“. Definícia tohto pojmu v súlade s legislatívou platnou skoro vo všetkých častiach sveta totiž umožňuje sledovať nie len početnosť porúch, ale aj ich dôsledok, čo pre stratégiu plánovania údržby znamená zásadnú zmenu myslenia.

Niektoré prejavy nedostatočnej údržby strojových zariadení majú v konečnom dôsledku významný vplyv na vznik úrazov príp. skoroúrazov. V tejto súvislosti je možné uviesť predovšetkým:

- procesy starnutia, materiálov napr.: oceľ, umelá hmota, tesniace materiály, únava materiálu pri dynamickom prevádzkovom namáhaní,
- korózia, povrchová korózia, korózia na hranách zŕn,
- elektrolytické efekty,
- opotrebovanie v dôsledku trenia,
- starnutie mazacích prostriedkov a pod.

V súvislosti s vykonávaním činnosti v rámci údržby sa oblasť aplikácie systémov riadenia rizika aplikuje na:

- riziká, ktoré vzniknú počas vykonávania údržbárskych činností,
- riziká ako súčasť stratégie údržbárskych činností,
- riziká v dôsledku nedostatočne vykonávanej údržby.

Kvalita a bezpečnosť konečného výrobku je funkciou času, doby prevádzky, intenzity pôsobenia vonkajších vplyvov a pod. tzn. že bezpečnosť výsledného produktu je viac parametrickou funkciou

$$F = (t, x, z, \dots)$$

Na základe tohto tvrdenia je nutné bezpečnosť stroja príp. zariadenia sledovať, kontrolovať a vytvárať neustále podmienky pre minimalizovanie rizík. Riadenie bezpečnosti nie je statický problém, je to nepretržitá úloha. Je teda zrejmé, že užívateľ stroja je najneskôr po uplynutí záručnej doby právne a morálne zodpovedný za vykonávanie činnosti v rámci riadenia rizika - Smernica 89/391/EÚ. Do rozsahu jeho pôsobnosti patria prirodzene a v podstatnej miere aj údržbárske činnosti. Prevádzkovateľ technického zariadenia musí ovládať metodiku a nástroje pre vykonávanie analýzy rizika, musí mať k tomu vytvorenú príslušnú organizáciu riadenia tak, aby mohli byť stroje a zariadenia prevádzkované bezpečne.

Na základe uvedených dôvodov je nutné aplikovať všetky účinné údržbárske činnosti tak, aby počas technického života stroja príp. komplexného strojového zariadenia boli zabezpečené podmienky pre jeho bezpečnú prevádzku t.j. aby bolo možné neustále aplikovať opatrenia na minimalizáciu technických a humánnych rizík.

Vzhľadom na to, že moderné údrž-

bárske metódy sa vyznačujú interdisciplinárnym charakterom, sú v nich zahrnuté moderné metódy technickej diagnostiky, používajú sa aplikácie matematickej štatistiky, zohľadňuje sa ľudský faktor je nutné, v rámci celoživotného vzdelávania, vypracovať také študijné programy, ktoré budú odzrkadľovať moderné trendy v rámci nových údržbárskych technológií. Jeho realizácia musí byť zabezpečená odborníkmi z univerzít, výskumných ústavov a musí byť vhodne doplnená o prezentáciu poznatkov a skúseností odborníkov z takých firiem a spoločností, ktoré majú už skúsenosti so zavádzaním moderných metód údržby.

Použitá literatúra:

- [1] Lehder, G., Pačaiov, H.: *Teória údržby a opráv - Projekt TEMPUS- Phare IB-JEP 1340698, SJF TU, Košice, 2000-Modul 2.4.*
- [2] Strnad, H.: *Sicherheitstechnische Bewertung von industriellen Anlagen und Geräten durch Betreiber und Benutzer, Interný materiál BUGH Wuppertal, Fachbereich 14, 1997.*

Autor:

Prof. Ing. Juraj Sinay, DrSc.

rektor Technickej univerzity Košice
Strojnícka fakulta
Katedra bezpečnosti a kvality produkcie

RCM 2 - KONCEPČNÝ PRÍSTUP K ÚDRŽBE

LADISLAV HORVÁTH, v spolupráci s firmou ALADON Ltd., Anglicko

PREČO SA ORIENTOVAŤ NA KONCEPČNÚ ÚDRŽBU?

Keď základné prostriedky zlyhávajú, nielenže prestanú plniť svoju funkciu, prípadne erodujú imanie, ale to môže viesť aj k vážnemu ohrozeniu zdravia a životov ľudí v tomto okolí. **Poruchy technologických zariadení sa podieľali** (a aj sa podieľajú) v nemalej miere **na najhorších haváriách a environmentálnych nehodách v histórii priemyslu** – na udalostiach, ktoré sa stali varovnými symbolmi, akými sú **Černobyl'** (následok ľudského faktoru a počet obetí je nevyčísľiteľný, počet priamych obetí je 185 000), **Bhopal** (nesprávny výkon údržby a počet mŕtvych bol 3500), **Piper Alpha** (séria príhod a prehliadnutí následkom nedôslednej údržby – uhorelo celé osadenstvo – 186 ľudí) alebo aj havárie vo **VSŽ Košice** v októbri 1995 (11 mŕtvych), či **horského vlaku v Rakúskom Kaprune** na jeseň v roku 2000 (prišlo o život 155 ľudí). Mementom týchto udalostí je, že analýza možných porúch hmotných prostriedkov a posúdenie ich následkov, čím ďalej tým viac nadobúda väčší význam s cieľom prevencie porúch, ktorých následky sú neakceptovateľné.

Okrem toho žijeme v **dynamickom svete**, kde **sa všetko mení**. Na jednej strane je to všadeprítomná **globalizácia**, ktorá značne vyhrcoje **konkurenčné prostredie**, to už nehovoriac o **ekologických a bezpečnostných aspektoch**, ktoré nadobúdajú stále väčší význam, dokonca niekedy tieto podmieniajú prípustnosť ďalšej existencie daného procesu. Preto okrem požiadavky na ekonomickú efektívnosť prevádzky do popredia sa dostáva aj tzv. faktor rizikovosti objektu. Tento mimochodom má mimoriadny význam aj pri poisťovaní hmotných prostriedkov, pretože riziko havárie poisťovaných objektov (tzv. risk management) má **zásadný vplyv na výšku poisťnej sumy**.

Naviac preukazovanie spoločnosťou ako celkom akceptovateľného rizika vyplývajúceho z prevádzkovania hmotných prostriedkov ohrozujúcich bezpečnosť a životné prostredie nadobudne na Slovensku **mimoriadny význam najmä po prijatí už pripravovaného zákona o prevencii závažných havárií**, ktorý by mal byť schválený v NR SR do konca roku 2001. To súvisí aj s úsilím Slovenskej republiky o vstup do EÚ, čo vyžaduje implementáciu zákonov, ktoré sú platné v EÚ. Obdobný zákon bol prijatý aj v Českej republike (Zákon č. 353/1999), ktorý **prevádzkovateľom nebezpečných technológií stanovuje povinnosť zhodnotiť riziko vzniku závažnej havárie a dokladovať preventívne opatrenia na zamedzenie vzniku takejto havárie**.

Medzi základné opatrenia znižujúce riziko vzniku fatálnej udalosti alebo riziko ohrozenia prevádzkovej continuity a pohotovosti patrí program koncepcnej údržby.

CIEĽ ÚDRŽBY

Vo svete za posledné dve storočia boli minulé miliardy na nábor, tréning a odmeňovanie ľudí v údržbe priemyselných zariadení. Samozrejme miliardy boli vynaložené aj na nákup náhradných dielov, pracovných pomôcok, náradia, ako aj moderných monitorovacích a diagnostických systémov. Hitom posledných pätnástich rokov sú mnohomiliónové investície do nákupu počítačom riadených systémov údržby (CMMS) alebo iných systémov riadenia údržby. Väčšina týchto systémov je zameraná na to, aby údržbárske práce boli vykonávané korektne, efektívne, včas a kompetentnými osobami.

Napriek úsiliu vykonávať údržbu presne podľa plánu,

veľká väčšina údržbárskych činností **neprináša ten úžitok, ktorý by sa od nich očakával**, ba dokonca niektoré z nich sú prekážkou continuity technologického procesu, ak nie sú priam potenciálne nebezpečné. Toto obzvlášť platí v prípade činností, ktoré sú označované ako preventívna údržba.

Na druhej strane mnohé údržbárske činnosti, ktoré sú potrebné pre bezpečné prevádzkovanie moderných priemyselných komplexov nie sú zahrnuté do systémov plánu údržby. Inými slovami, vo všeobecnosti v priemysle **sa venuje veľká pozornosť správne (odbornému) vykonávaniu údržbárskych prác** (robiť prácu dobre), ale menšia **pozornosť sa venuje k uisteniu sa, či tá činnosť by mala byť aj naplánovaná** (robiť dobrú prácu).

Nemá význam robiť prácu dobre...

...pokiaľ nerobíte dobrú prácu !

Keďže dnešné moderné výrobné podniky a ich zariadenia sú nanajvýš komplexné a následky porúch týchto zariadení sú nesmierne vážne, ďalej už nie je možné zostaviť všestranne vyhovujúcu a kompaktnú zodpovednú stratégiu manažérstva fyzikálnych základných prostriedkov tradičným prístupom. Tento stav je príčinou zrodu celého radu systematických analytických metód a systémov manažérstva základných prostriedkov. Naviac, väčšina metodík týchto techník sa prekrýva. Prevažne všetky sú aplikované tými istými ľuďmi. Preto ich vzájomne nepreviazané aplikácie sú neefektívne.

Z uvedeného pohľadu **RCM – systém údržby zameranej na spoľahlivosť** sa stáva ničím **nenahraditeľným nástrojom zodpovedného manažérstva hmotných prostriedkov**, dnes v praxi je **jedinou** známou **komplexnou metodikou koncepcnej údržby**.

RCM – Reliability Centred Maintenance

Počiatky RCM siahajú do obdobia šesťdesiatych rokov 20. storočia. Táto metóda bola zo začiatku rozvinutá v civilnom leteckom sektore, na základe akútnej potreby sformovania primeranej stratégie pre zodpovedné manažovanie civilných dopravných lietadiel s ohľadom na možné riziká vyplývajúce z ich prevádzkovania, akceptovateľné nielen pre prevádzkovateľov, ale aj pre užívateľov. Tento systém dnes v leteckom priemysle je známy pod označením MSG 3 (Maintenance Steering Group) a mimo nej ako RCM.

RCM predstavuje koncepčný model zodpovedného manažérstva hmotných prostriedkov a slúži na identifikáciu skutočne potrebnej a bezpečnej minimálnej údržby, ktorá musí byť vykonávaná pre zabezpečenie funkcií fyzikálnych základných prostriedkov, **špeciálne pre potenciálne rizikové alebo nebezpečné technológie a technologické zariadenia**. Avšak RCM je nielen metódou pre vybudovanie zodpovedného manažérstva fyzických základných prostriedkov, ale aj finančného manažérstva týchto prostriedkov.

Základom postupu podľa RCM je štruktúrované posúdenie následkov každého možného zlyhania zariadenia technologického procesu v jeho aktuálnom prevádzkovom kontexte.

Veľkou **prednosťou RCM** je, že poskytuje presné a ľahko zrozumiteľné **kritéria pre rozhodovanie** o tom, ktorá (ak vôbec nejaká) z preventívnych činností údržby je **technicky uskutočniteľná** a zároveň aj **užitočná** (ekonomicky efektívna) a to v danom pre-

vádzkovom kontexte technologického zariadenia.

Jedinečnosť RCM spočíva v tom, že rozpoznávanie následkov porúch považuje za oveľa dôležitejšie než ich technický charakter. Preto pri stanovovaní stratégie spravovania predmetnej poruchy rozhodujúcim **faktorom** je možný **následok** danej **poruchy**, čo je vlastne jediným dôvodom pre vykonávanie akejkoľvek aktívnej (preventívnej alebo prediktívnej) údržby. Teda nejde **iba** o *snahu zabrániť vzniku poruchy*, **ale** o *elimináciu* alebo o *najväčšiu možnú redukciu následkov*.

Aplikácia RCM v stávajúcom globálnom konkurenčnom prostredí je predovšetkým **konkurenčnou výhodou**, pretože prináša so sebou primeranú ekonomickú efektívnosť údržby hmotných prostriedkov. Ekonomická efektívnosť úzko súvisí s kvalitou produkcie, so znižovaním environmentálneho zaťažovania prostredia, s akceptovateľnou hladinou bezpečnosti a stabilitou výrobných procesov.

Metodika **RCM je vhodná** pre všetky oblasti priemyslu. Od polovice 80. rokov sieť anglickej firmy ALADON Ltd. pomohla mnohým klientom prevádzkovateľom základných prostriedkov mať plný úžitok z aplikácie RCM po celom svete (više 1 300 aplikácii v 41 krajinách všetkých kontinentov), či už v chemickom, plynárenskom, potravinárskom, papierenskom, farmaceutickom, hutnom, ľahkom aj ťažkom priemysle, alebo i v takých oblastiach, akými sú údržba budov a hotelov, liehovary a sódovkárne, vodárenstvo, vojsko, energetika, doprava, a podobne. Možno povedať, že výnimkou zatiaľ sú iba sektory bankovníctva a zdravotníctva.

Keď to zhrnieme, **RCM nadobúda mimoriadny význam**:

1. **pri potrebe dokladovaného koncepčného programu údržby**, pretože neexistuje žiaden iný porovnateľný postup pre identifikáciu skutočne bezpečnej minimálnej údržby, ktorá musí byť vykonávaná pre zabezpečenie funkcií fyzických základných prostriedkov, špeciálne pre potenciálne rizikové a nebezpečné technologické zariadenia;
2. **pre zavedenie komplexného a ekonomicky efektívneho manažérstva** hmotných prostriedkov za účelom zabezpečenia prevádzkovateľom akceptovateľnej bezpečnosti a pohotovosti jeho zariadení.

Know- how RCM 2 – licencia firmy Aladon Ltd.

V oblasti priemyselnej aplikácie RCM je najrozšírenejšia metóda pod licenčne chránenou značkou RCM 2. Know- how metódy RCM 2 je licenciou anglickej firmy ALADON Ltd. a na Slovensku **a. s. Slovaft SOMEA** má uzavretú Franchise- ovú (licenčnú) zmluvu s touto anglickou firmou na **výhradné spravovanie a obchodné rozširovanie tejto licencie** s pôsobnosťou na území Slovenskej a Českej republiky.

RCM 2 integruje charakteristické prvky najvýznamnejších metodík a to s jasným a zrozumiteľným spôsobom, čo jej umožňuje vyhnúť sa problému paralýzy analýzy, pretože:

- **metodika RCM 2 je založená** – na najkomplexnejšej osvedčenej metóde budovania koncepčnej údržby využívajúcej pokrokové techniky, pôvodne vyvinuté pre civilný letecký priemysel, ktoré mimo sektoru leteckého priemyslu sú obsiahnuté v metodike RCM (Reliability Centred Maintenance), pritom RCM 2 v organizačnej, technickej a riadiacej adresnosti zachádza ďaleko nad pôvodný rámec tejto metódy.
- pre identifikáciu problémov **sú do RCM 2 pojaté také techniky akými sú FMEA** (analýza možných chýb a ich účinkov) **a RCA** (analýza koreňovej príčiny porúch) – a tak poskytuje účinné podklady pre rozhodovací proces stanovovania stratégie spravovania každej jednej poruchy a to z kom-

pletnej dostupnej množiny úkonov údržby.

- **RCM 2 poskytuje exaktne a špecifické kritériá pre rozhodovanie** o tom, či investícia do nových údržbárskych technológií je ekonomicky efektívna [napríklad CBM (údržba založená na monitorovaní stavu – diagnostike)], či a ako často by sa mali činnosti údržby robiť, atď.
- **RCM 2 presahuje rámec** tzv. štúdie HAZOP (štúdia rizík pri prevádzkovaní), a to tým, že **manažérstvo rizika robí súčasťou manažérstva základných prostriedkov**, pretože posudzuje vhodnosť projektu a berie do úvahy možné ľudské pochybenia a prirodzené opotrebovanie zariadení. Obzvlášť je účinným nástrojom pre správu nových komplexných technológií, ktoré vyžadujú vysokú úroveň bezpečnosti.
- **RCM 2 rešpektuje** to, že úspešné manažérstvo hmotných prostriedkov vyžaduje úplnú zhodu a **spoluprácu medzi poskytovateľom údržby a prevádzkovateľom**, a poskytuje súdržnejšiu vzájomnú kooperáciu než ako je to v prípade menej rigorózných metód, napríklad TPM.
- keďže integračnou súčasťou metódy RCM 2 sú tak vedecké ako aj praktické skúsenosti, to **umožňuje manažérom údržby správnu voľbu činnosti v údržbe**.

Z hľadiska štandardov je potrebné poznamenať, že metodika RCM2 je v zhode:

- **s normou SAE Standard JA 1011** (vydaná v auguste 1999): "Evaluation Criteria for Reliability Centered Maintenance (RCM) Processes" Táto norma je stručný dokument stanovujúci kritériá, ktoré musí splniť každý proces označovaný ako RCM, v prípade, že táto metóda je aplikovaná na fyzikálne zariadenie alebo systém.
- **ČSN IEC 60300- 3- 11 (01 0690)**: „Management spoľiehlosti – Časť 3- 11: Návod k použitiu – Údržba zaměřená na bezporuchovost“. Táto norma je českou verziiu medzinárodnej normy IEC 60300- 3- 11. RCM 2 obsahovo ide značne nad rámec tejto normy a to vo využívaní pravdepodobnostných výpočtov v prospech zvyšovania a dokladovania spoľahlivosti zariadení.

Dostupnosť know- how na aplikáciu RCM 2

V súvislosti aplikáciou treba poďakovať, že **RCM prináša trvalý úžitok v oblastiach týkajúcich sa bezpečnosti, spoľahlivosti a efektívnej údržby, iba ak je dôsledne aplikovaná** a to primerane **kvalifikovanými osobami, ktorým na výsledkoch aplikácie záleží**, pretože sú trvale a osobne zainteresovaní do procesu.

Ako to už bolo uvedené vyššie, jedinou oprávnenou organizáciou v Slovenskej aj v Českej republike, ktorá má oprávnenie poskytovať akékoľvek know- how týkajúce sa RCM 2 je Slovaft SOMEA a. s. V rámci tohto oprávnenia Slovaft SOMEA a. s. za úplatu poskytuje záujemcom o metodiku RCM 2 interaktívne workshopy za účelom predstavenia princípov RCM 2; trojdňové základné kurzy RCM 2; špeciálne desaťdňové kurzy pre moderátorov riešiteľských skupín RCM 2 a poradenskú službu na implementáciu RCM 2.

Interaktívne predstavenie princípov RCM 2 je 2- 3 hodinový interaktívny workshop RCM 2 určený najmä pre vyšších manažérov firmy, ktorí rozhodujú o koncepcii údržby.

3- dňové základné kurzy RCM 2 sú určené najmä pre vedúcich pracovníkov údržby a výroby objektov, kde má byť implementovaný projekt (prípadne pilotný projekt) RCM 2 a pre členov riešiteľských skupín RCM 2. Avšak takéto 3- dňové kurzy sú poriadané i pre odbornú verejnosť a tieto sú vhodné pre každého, kto má záujem o optimálne pôsobenie nimi prevádzkovaných základných prostriedkov (riadiaci pracovníci, vedúci prevádzok, technologovia výroby, správcovia základných prostriedkov,

pracovníci vykonávajúci technický dozor a všeobecne technických pracovníkov – špecialistov). Tieto kurzy koncentrujú skúsenosti celosvetovej siete firmy ALADON Ltd. v implementácii RCM 2.

Účastníci 3-dňových kurzov obdržia učebné materiály v slovenskom jazyku a knihu RCM 2 – Reliability-centred Maintenance (zatiaľ v angličtine), ktorého autorom je John Mobrey, väčšinový akcionár firmy ALADON Ltd.

10-dňové špeciálne kurzy sú určené pre tých, ktorí sa vo svojich spoločnostiach rozhodli pre konkrétnu aplikáciu metódy RCM 2 a potrebujú pre vedenie vlastných riešiteľských skupín moderátorov, ktorí sú výbornými znalcami metódy RCM 2, ale aj miestnych pomerov a sú schopní aplikovať pravdepodobnostné výpočtové metódy pre určenie intervalov výkonu náhradných činností údržby. Je samozrejmé, že účastníci týchto kurzov obdržia ďalšie učebné materiály týkajúce sa aplikácie výpočtových metód spoľahlivosti zariadení podľa RCM 2.

Okrem workshopov RCM 2 pre manažérov organizácie, 3-dňového základného (úvodného) kurzu RCM 2, kurzov pre moderátorov riešiteľských skupín RCM2, Slovnafť SOMEA a. s. je pripravená poskytovať poradenské služby pri implementácii RCM2 v rozsahu podľa dohody so zákazníkom a sprostredkovať software pre záznamy podľa RCM 2 (RCM Toolkit od ALADON Ltd.).

Záver

Výsledkom postupu podľa RCM 2 je koncepčný, podrobný a úplne kontrolovateľný zoznam požiadaviek na údržbu pre tie hmotné

prostriedky organizácie, na ktoré metodika RCM 2 bola aplikovaná. Tento zoznam požiadaviek je základným a nevyhnutným elementom koncepcnej údržby, na ktorú musia nutne naväzovať vhodné vybavenie údržby (kvalifikovaní ľudia, náhradné diely, nástroje) a zavedený systém údržby. Následne sa výsledky veľmi rýchlo dostavia. Na vybudovanie vlastnej koncepcnej údržby v súlade s metodikou RCM 2 pre kľúčové zariadenia organizácie, sa v praxi osvedčilo využívanie svojich vlastných zamestnancov, ktorí samozrejme si osvojili metodiku RCM 2 prostredníctvom oprávneného správcu licencie. Takto niekedy už po niekoľkých týždňoch sú výsledky výrazne zreteľné. Ak je RCM 2 správne aplikovaná, výsledkom je vždy **adresnejšia, systematickejšia a efektívnejšia údržba**.

Súhrnne vyjadrené, RCM 2 je metóda pre implementáciu takého programu údržby hmotných prostriedkov, ktorá prevádzkovateľom hmotných prostriedkov umožňuje účelne a účinne dosiahnuť požadovanú úroveň bezpečnosti a pohotovosti nimi spravovaných zariadení, teda aplikácia RCM 2 vedie ku zlepšeniu bezpečnosti,

Autor:

Ladislav HORVÁTH

v spolupráci s firmou ALADON Ltd., Anglicko

Slovnafť SOMEA a.s.,

Vlčie hrdlo

824 12 BRATISLAVA

Slovenská republika

Tel. +421 2 4055 8115; Fax: +421 2 4055 8420;

e-mail: ladislav.horvath@somea.slovnafť.sk

Invensys Intelligent Automation Systems GmbH

Divizia Foxboro Eckardt

Slovnafť Javorina 722

POB 3 Vlčie Hrdlo 54

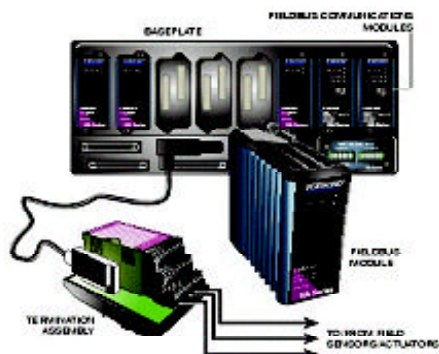
Bratislava 23 820 03

Tel: +421 2 4524 5088

Fax: +421 2 4524 9253

Mail: jkarovic@foxboro.com

WebSite: www.foxboro.sk



Riešenia priemyselnej automatizácie

Riadiace systémy

Systémy havarijného odstavenia

Meracie a regulačné prístroje

Analyzačná technika

Regulačné ventily

Optimalizácia



VÝPOČTY SPOLEHLIVOSTI A JEJICH VYUŽITÍ V UDRŽBĚ

ALOIS DANĚK, JAROMÍR ŠIROKÝ

Príspevek informuje o souboru výpočetních metod v problematice údržby a oprav dopravních prostředků (DP). Jsou zde např. uvedeny aplikace Weibullova trojparametrického modelu, řešení hustoty obnovy a potřeby náhradních dílů - jako dvou problémů z více okruhů metod, se kterými na ID-FS pracujeme. Prostředím pro aplikaci dat, výpočty a prezentaci výsledků je převážně Excel.

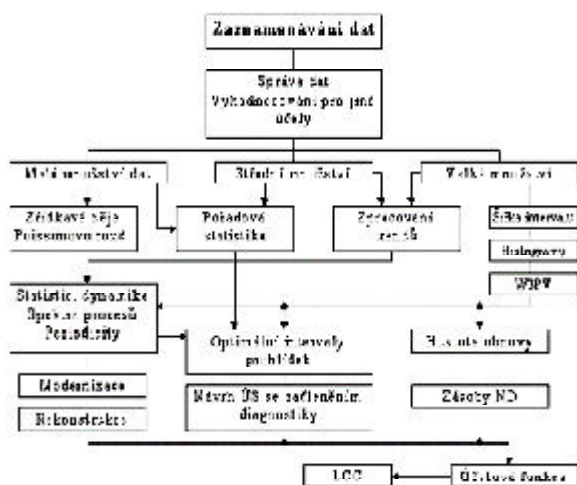
ÚVOD

Nové systémy obnovy DP umožňují sledování poruchovosti, vyhodnocování spolehlivosti, jakosti, řízení a uplatnění systémů technické diagnostiky. Jde o začlenění zásad prvotní výroby do celého životního cyklu výrobku. Výpočetní technika umožňuje tyto uplatnit a charakterizovat ekonomické efekty obnovy, např. snížení spotřeby paliva a jeho účinnější využití (pozitivní ekologický efekt), odložení plánované opravy, snížení potřebné pracovní doby pro údržbu, snížení spotřeby náhradních dílů - v systémovém pohledu účelových funkcí.

1. STRUKTURA UPLATNĚNÝCH METOD

V minulých deseti letech soustředila se pozornost odborné veřejnosti na otázky kvality, spolehlivost (její hlavní provozní atribut) jako by se dostala do „stínu“. V té době se často používala kniha [1], velmi užitečná pro návrhy údržbových systémů, tato vycházela ze zkušeností kolektivu VŠZ Praha. Pramen [2] uvádí již konkrétní postupy měření spolehlivostních charakteristik, vytváří potřebnou vazbu na procesy opotřebení a užívá zvláštních účelových funkcí pro stanovení řídicích parametrů údržbových systémů. Autoři [3] si dali za cíl soustředit nejčastěji používané metody při řízení spolehlivosti a obnovy do jednoho souboru s tím, že je třeba objasnit principy metod a možnosti jejich aplikace v inženýrské praxi. Zvolený cíl byl promítnut do následujícího schématu.

Základní úloha - zjišťování (měření) spolehlivosti je v souboru vybraných metod řešena. Nemůžeme vystačit pouze s informacemi, hodnotícími spolehlivost z hlediska minulosti a přítomnosti, ale je nutné využít vědeckých metod stanovení chování vozidel v daných podmínkách provozu.



Soubor metod [3] je určen inženýrské veřejnosti, jež se zabývá řízením obnovy strojů a zařízení, vývojovým pracovníkům z oblasti údržby zařízení. Slouží jako učební text vysokoškolským studentům technického zaměření. V řešených aplikacích jde o modelová řešení a jsou zpracovány tak, aby za určitých podmí-

nek umožnily přímo získat výsledky ze zadaných podkladů. V dalším uvádíme dvě ukázky z okruhů problémů.

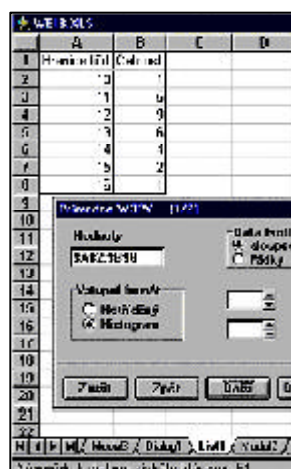
2. PŘÍKLAD ŘEŠENÍ W3PV MODELU (WEIBULLŮV TROJPARAMETRICKÝ MODEL)

Weibullovo trojparametrické rozdělení pravděpodobnosti je charakterizováno známou distribuční funkcí ve tvaru:

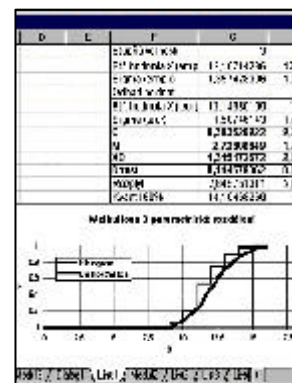
$$F(t) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{t - c}{t_0} \right)^m \right],$$

pro $t < c$, kde t je nezávislá proměnná, c je parametr polohy, m je parametr tvaru, t_0 je parametr měřítka. Tento model se jeví jako vhodný pro aplikace v technické praxi. Univerzálně popisuje náhodné děje pomocí tří parametrů a jeho charakteristiky se dají výhodně použít při řešení spolehlivostních ukazatelů zařízení. Vytvořený model využívá pro proložení dat metody nejmenších čtverců s váhou. Toto numerické řešení přináší vyhovující výsledky s dobrou přesností pro další aplikace. Do modelu jsou zadávány vstupní empirické veličiny buď jako tříděný či netříděný náhodný výběr. Pomocí „Průvodce“ se určí základní vlastnosti vstupních údajů a požadavky na formát výstupu (viz obr. 1). Vypočtené parametry tohoto rozdělení s dalšími charakteristikami jsou zpracovány tabelárně včetně grafického zobrazení proložení do empirických dat.

Příklad je na obr. 2.



Obr. 1 Vstup dat



Obr. 2 Výstup modelu

3. PŘÍKLAD ŘEŠENÍ HUSTOTY OBNOVY

Hodnota parametru proudu poruch $z(t)$ v okamžiku t určuje u daného objektu počet poruch vzniklých v intervalu $(t, t + \Delta t)$ pro $\Delta t \rightarrow 0$. Proto je tuto veličinu možno použít v technické praxi pro plánování údržby, predikci potřeby náhradních dílů a po-

dobně. Pro tento parametr platí: $z(t) = \frac{dZ(t)}{dt}$, kde $Z(t)$ je

funkce obnovy, definovaná: $Z(t) = \sum_{n=0}^{\infty} F_n(t)$, kde F_n je distri-

bucní funkce doby do n -té poruchy. Průběh parametru proudu poruch pro objekt s vybranými parametry Weibullova rozdělení ($t_0 = 16500$) je na obr. 3. Zde je průběh parametru pro jediný objekt.

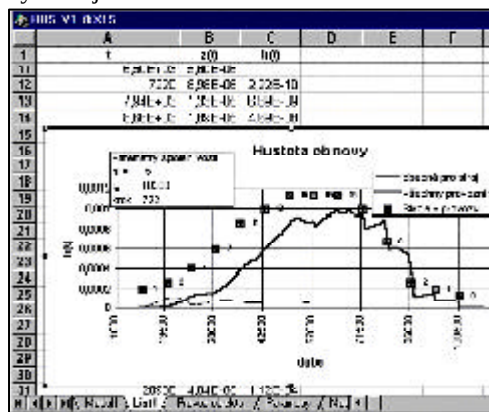


Obr. 3 Parametr proudu poruch

V praxi však v provozu je objektů více. Jejich provoz je popsán funkcí $n(t)$. Pak pro takovýto stav je vyjádřením parametru proudu poruch $h(t)$ jako konvoluci funkcí:

$$h(n) = \sum_{k=0}^n z(n-k) \cdot n(k)$$

Podle tohoto vztahu pak probíhá výpočet. Funkce provozu objektu $n(t)$ je zadávána jako diskretní funkce určená okamžikem uvedení do provozu a předpokládanou dobou provozu jednotlivých objektu.



Výstupem modelu je časový průběh hodnoty parametru $h(t)$, grafické zobrazení jeho průběhu včetně znázornění počtu objektu v provozu. Ukázka je na obr. 4.

Obr. 4 Průběh parametru proudu oprav $h(t)$

5. Závěr

V moderne vybavených a organizovaných opravných a údržbových základnách se uskutečňuje sber, vyhodnocení a využití informací při řízení obnovného procesu s počítačovou podporou plánování a zajišťování jakosti. Na jedné strane sem patří stanovení údržbových plánů, opravných programu a kontrolních hodnot, na druhé strane provádění počítačové podporovaných měřeních a zkušebních postupu. Nejproblematickejší složkou informacního systému je verohodnost tech podkladu, které jsou porizovány ručne. Tam se může zapojit jistý stupeň „fantazie“. Objektívni počítačové sledování provozu vozidel přináší radu nových údajů, které je potřebné novými metodami zpracovat za účelem získání charakteristik, tedy jako podpora pro rozhodovací procesy.

Použitá literatura:

- [1] Havlíček, J., a kol.: Provozní spolehlivost strojů. SZN Praha 1989.
- [2] Stuchlý, V.: Teória údržby, skriptum, VŠDS Žilina, 1993
- [3] Daněk, A., Široký, J., Famfulík, J.: Výpočetní metody obnovy dopravních prostředků. Repronis Ostrava 1999

Autori:

Prof. Ing. Alois Daněk, DrSc.

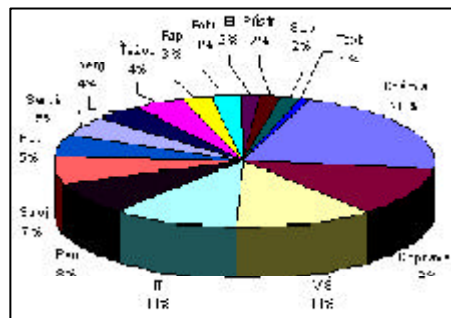
Ing. Jaromír Široký

Vysoká škola báňská - Technická univerzita
Institut dopravy - Fakulta strojní
OSTRAVA - Česká republika

... pokračovanie za strany 1

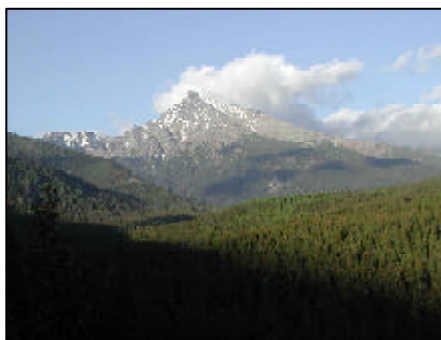
počet článkov. Tematické členenie vychádzalo zo vzoru pripravovanej konferencie Euromaintenance 2002, ktorá sa uskutoční o rok v Helsinkách. Základné okruhy boli: „Riadenie údržby“, „Údržbárske technológie“, „Informačné technológie“ a „Špeciálne témy“. Až na poslednú oblasť boli prvé tri vcelku rovnomerne zastúpené. Nie je možné striktné rozdeliť príspevky na teoretické a praktické, lebo všetky „teoretické“ príspevky sa snažili aj o aplikáciu v praxi a naopak, príspevky z „praxe“ vychádzali z určitých teoretických základov. Počtom však prevládali príspevky od autorov z praxe (24) oproti autorom z vysokého školstva (9).

Konferencia mala oficiálne **prihlásených 120 účastníkov**, z toho **12 z Českej republiky**, **3 z Chorvátska**, **2 z Maďarska**, **1 z Nemecka a Rakúska**. Štruktúru účastníkov podľa oblastí priemyslu



a odvetví zobrazuje priložený graf.

Z grafu vidno, že zastúpenie účastníkov bolo veľmi široké, ale dosť nevyvážené. Najsilnejšie bola údržba zastúpená z chemických (20%) a dopravných podnikov (12%), dosť bolo zastúpené aj vysoké školstvo (VŠ), informačné technológie (IT), plynárenstvo, strojárstvo a hutníctvo. V grafe sú zahrnutí aj zahraniční účastníci. Tematike príspevkov je venovaný ďalší článok, ale v zásade možno konštatovať, že nie veľmi koreloval počet príspevkov z určitej oblasti s počtom účastníkov z príslušného odvetvia. Dominovali oblasti informačných technológií, železničnej dopravy, ale problematike údržby v chemickom a plynárenskom priemysle nebola venovaná pozornosť zodpovedajúca počtu účastníkov, čo sa prejavilo aj v niektorých kritických vyjadreniach na skladbu prednášok. Tieto skutočnosti, dobré i menej priaznivé pocity, by mali nájsť odozvu v kvalitnejšej príprave ďalšieho ročníka konferencie.



Pohľad, ktorý sprevádzal účastníkov počas celej konferencie

Zborník prednášok z konferencie si možno objednať na adrese **SLOVENSKEJ SPOLOČNOSTI ÚDRŽBY**



INFORMÁCIE
O KONFERENCII MOŽNO
NÁJSŤ AJ NA WEBOVSKEJ
STRÁNKE SSU:

<http://www.udrzba.sk>

PRAVIDLÁ ČLENSTVA V SSU

STAŇTE SA ČLENOM SSU !

I. Všeobecne

Členmi spoločnosti sa môžu stať fyzické alebo právnické osoby, ktoré pôsobia v oblasti údržby, alebo sú nejakým spôsobom priamo zviazané s údržbou.

Členovia súhlasia a podporujú ustanovenia stanov spoločnosti.

II. Členstvo

Záujemcovia sa môžu uchádzať o niektorý z týchto druhov členstva:

1. Základné členstvo - A, B, C

Obchodné spoločnosti, štátne podniky a ostatné verejnoprávne organizácie :

Členské príspevky sú závislé na počte pracovníkov v údržbe, alebo tých, čo sú priamo zviazaní s údržbou

Výška členského príspevku:

A. viac ako 250 pracovníkov	20.000,- Sk
B. 21 až 250 pracovníkov	10.000,- Sk
C. 1 až 20 pracovníkov	2.500,- Sk

2. Základné členstvo zvýhodnené - D

Vzdelávacie inštitúcie - školy a univerzity, zamestnávateľské zväzy a iné záujmové združenia pôsobiace v údržbe sa môžu uchádzať o zvýhodnené členstvo.

Výška členského príspevku D je 2.500,- Sk.

3. Fyzické osoby - E, F

Fyzické osoby, zamestnanci v organizáciách typu 1. a 2. a študenti sa môžu uchádzať o individuálne členstvo.

Výška členského príspevku:

E: fyzické osoby:	500,- Sk
F: študenti :	100,- Sk

III. Práva členov

Práva a povinnosti členov sú uvedené v stanovách SSU. Každý člen má jeden hlas. Študenti nemajú hlasovacie právo.

Členský príspevok sa platí od 1. dňa mesiaca nasledujúceho po termíne odsúhlasenia členstva.

Členský príspevok platí na obdobie 12. mesiacov. Členstvo na nasledujúci rok pokračuje, pokiaľ nebolo 2 mesiace pred ukončením členského obdobia vypovedané.

IV. Postup

- Osoba, ktorá má záujem stať sa členom, vráti prihlášku spolu s príslušnými prílohami. V prílohe musí byť doklad podpísaný oprávneným vedúcim organizácie, v ktorom prejaví súhlas so stanovami SSU.
- Organizácia, ktorá podá prihlášku za člena, bude informovaná o rozhodnutí SSU do jedného mesiaca od obdržania prihlášky.
- Vedúci organizácie nového člena určí zástupcu pre vytvorenie kontaktu s SSU.

V. Služby a výhody ponúkané členom

- Zástupcovia členských organizácií sa zúčastňujú konferencií a seminárov organizovaných SSU za znížené vložné.
- Členovia budú pozývaní k účasti na aktivitách, ktoré sú blízke ich poľu pôsobnosti. Mnohé z týchto aktivít budú k dispozícii iba členom.
- Školenia a semináre budú ponúkané členom za znížené ceny.

ČLENOVIA OBDRŽIA VŠETKY OFICIÁLNE PUBLIKÁCIE SSU ZA ZNÍŽENÚ CENU, ALEBO ZADARMO.

PRIHLÁŠKA ZA ČLENA SSU

Prihlasujeme sa za člena Slovenskej spoločnosti údržby. Súhlasíme so stanovami združenia **Slovenská spoločnosť údržby**.

Druh členstva, vyznačte (pozri pravidlá členstva)

A B C D E F

Názov organizácie:

Adresa:

Telefón:

Fax:

E-mail:

Bankové spojenie:

Číslo účtu:

IČO:

DIČ:

Počet pracovníkov ktorí majú priamy vzťah k údržbe:

Náša organizáciu bude v SSU reprezentovať:

Meno:

Priezvisko:

Titul:

Rodné číslo:

Funkcia:

V , dňa

Podpis štatutárneho zástupcu

SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY

Moyzesova 20, 010 26 Žilina

Tel: 041 - 513 2551

Fax: 041 - 565 2940

E- mail: ssu@fstroj.utc.sk

http://www.udrzb.sk

IČO: 37803310

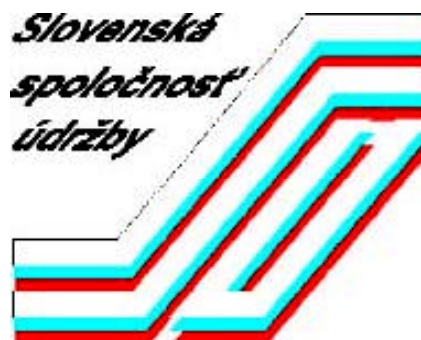
Bankové spojenie:

Tatrabanka Bratislava,

Číslo účtu: 2662704030/1100

Vo svojej platbe členského príspevku uvádzajte variabilný symbol: MMRR (mesiac a rok platby).

Stiahnite si formulár vo formáte Word 97 - **Prihlaska.doc** z webovskej stránky SSU.



ČASOPIS ÚDRŽBA

V TOMTO ROKU EŠTE VYJDE....

Údržba 2, október / 2001

AKO POMÁHA ÚDRŽBE VÝPOČTOVÁ TECHNIKA?

Informačné systémy údržby, počítačovo podporované riadenie údržby, využitie výpočtovej techniky pri riadení údržby, údržba a počítačové siete (internet a intranet firmy), GIS, projektové riadenie v údržbe.

Údržba 3, december / 2001

AKÉ SÚ OPTIMÁLNE NÁKLADY NA ÚDRŽBU?

Aké sú druhy nákladov v údržbe?

Ako analyzovať a vyhodnocovať náklady na údržbu, ako hodnotiť úroveň a efektívnosť údržby vo vzťahu k nákladom na údržbu, metodika analýzy.

SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY
má novú adresu webovskej stránky

<http://www.udrzba.sk>

ČASOPIS ÚDRŽBA

vydáva SSU

objednajte si jeho odoberanie



OBJEDNÁVKA ČASOPISU ÚDRŽBA

na rok 2001

Cena jedného výtlačku je 49 Sk.

Pre členov SSU je časopis zadarmo.

Názov organizácie:

Adresa:

Telefón:

e- mail:

Bankové spojenie:

Číslo účtu:

IČO:

Meno:

Titul:

DIČ:

Priezvisko:

Rodné číslo:

V , dňa

Podpis a pečiatka

ÚDRŽBA

časopis pracovníkov údržby

Šéfredaktor: Ing. Adolf Murín

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

Redakčná rada: Ing. Vendelín Iro

Ing. Ladislav Kirchner

Ing. Ladislav Smrtník

Prof. Ing. Peter Zvolenský, PhD.

Doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD.

Adresa redakcie: Slovenská spoločnosť údržby,
Moyzesova 20, 010 26 Žilina

Inzertné oddelenie: Slovenská spoločnosť údržby,
Moyzesova 20, 010 26 Žilina

Tel. ústredňa s automatickou

predvoľbou: 041 513 2551, fax: 041 5652940

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

e- mail: ssu@fstroj.utc.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

Sadzba: M&P, a.s., Žilina

Tlač: Vydavateľstvo ŽU, Žilina

Predplatné a reklamácie: Slovenská spoločnosť údržby,
Moyzesova 20, 010 26 Žilina
e- mail: ssu@fstroj.utc.sk

Distribúcia: Slovenská spoločnosť údržby,
Moyzesova 20, 010 26 Žilina

Registrácia MK SR

Registračné číslo: 2553/2001

Tematická skupina: B 6

Dátum registrácie: 9. 5. 2001

Za pôvodnosť príspevkov zodpovedá autor, nevyžiadané materiály sa nevracajú. Autor berie na vedomie, že jeho príspevok môže byť bezplatne rozšírený v sieti publikácií Slovenskej spoločnosti údržby.

Zoznam inzerujúcich firiem

TU Košice (www.tuke.sk)	1
Slovnaft Somea, a.s.	4
Invensys (www.foxboro.sk)	6
VŠB TU FS Ostrava (www.fs.vsb.cz)	7
K OSZ (kosz.utc.sk)	8
SSU (www.udrzba.sk)	9
Emerson Process Management, Fisher-Rosemount (www.frco.com , www.plantweb.com)	11

Nová verzia AMS

od Emerson Process Management (Fisher-Rosemount)

KAROL ŠTEFUNKO



AMS – Asset Management Solution je softvérové hardvérové vybavenie technologických procesov určené na ich efektívne riadenie s využitím inteligencie prevádzkových prístrojov. Nová verzia 5.00 v porovnaní s predchádzajúcou 1.4.1 (AT&P Journal 10/2000) ponúka používateľom v tejto oblasti ďalšie nové možnosti:

- podporu pre 5 000 prevádzkových prístrojov,
- doplnenie 188 prístrojov HART od 38 výrobcov,
- funkciu klient/server,
- využitie servera SQL pre rozsiahle databázy,
- kalibračný manažment,
- server OPC,
- aplikácie SNAP- ON,
- podporu pre ďalšie multiplexéry a kalibrátory,
- voliteľné aplikácie alarmov.

AMS je podľa požiadavky zákazníka možné inštalovať na PC od najjednoduchšej zostavy so softvérom na 25 prístrojov a modemom HART až po sieťovú verziu na viacerých počítačoch. Prvá možnosť je vo svojej podstate náhradou ručného komunikátora typu 275 určeného na konfiguráciu inteligentných prístrojov HART. V tomto prípade je paralelne možné pripojiť zároveň až 15 prístrojov.



Obr. 1 Pripojenie prístrojov cez HART modem

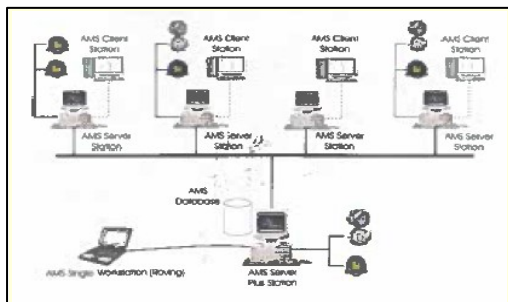


Obr. 2 Ručný komunikátor model 275 (v 10/2000, str. 47)



Pomocou sieťovej verzie je možné monitorovanie

prakticky všetkých prevádzkových prístrojov HART pripojených v procese celého výrobného podniku.



Obr. 3 Sieťová verzia systému AMS

Pripojenie a komunikovanie s prevádzkovými prístrojmi počas prevádzky pod AMS sa zabezpečuje prostredníctvom multiplexérov od firiem Elcon, MTL, P+F, ARCON a Stahl. Rovnako je možné priame pripojenie z riadiacich systémov firmy Fisher/Rosemount - Provox, RS3 a DeltaV. Pri využití multiplexérov je možné paralelné alebo sériové pripojenie na svorky prevádzkových prístrojov alebo, čo je výhodnejšie, priamo v paneloch na rozvodové svorky. Dodávané prepájacie káble sú prispôbené



priamej montáži do existujúcich zapojení prístrojov, čo podstatne zjednodušuje celkovú inštaláciu AMS. Jeden multiplexér zabezpečí priame sledovanie až 32 prevádzkových prístrojov HART.

Obr. 4 Multiplexér pre pripojenie prevádzkových prístrojov

AMS používa jednu databázu, ktorá je na stanici Server Plus. Prístroje je možné pripájať rovnako na Server Plus, ako aj na jednotlivé stanice AMS Servera. Na sledovanie prevádzkových prístrojov, ktoré sú na odľahlých miestach, je možné použiť prenosný PC – Roving stanicu alebo využiť ručný komunikátor typu 275. Údajmi z týchto zariadení sa doplní spoločná databáza po ich pripojení do siete AMS. Každú stanicu AMS Servera je možné doplniť o klienta AMS. Na komplexné evidovanie databázy prevádzkových prístrojov umožňuje AMS aj zapisovanie prístrojov, ktoré protokol HART nemajú. AMS je doplnený serverom OPC na prepojenie a komunikáciu s inými systémami.

V záujme zabezpečenia kompletnej a jednotnej evidencie kalibrácií jednotlivých prístrojov používa AMS aplikáciu zvanú Calibration Assistant SNAP- ON. Uvedený program je vybavený príslušnými kalibračnými postupmi. Kalibrátor teploty alebo tlaku sa pripojí priamo k počítaču a všetky úkony kalibrácie prístrojov sa automaticky zaznamenávajú v systéme AMS. Na záver kalibrácie je možné preddefinovaný záznam o kalibrácii vytlačiť. AMS podporuje výrobcov kalibrátorov ako sú Beamex, Druck, Fluke a Fisher- Rosemount. Týmto spôsobom je možné kalibračné úkony automatizovať a kalibrovať prístroje aj bez ich demontáže od technológie.



Obr. 5 Využitie Valve Link na údržbu ventilov

Veľké výhody pri diagnostike ventilov v prevádzke prináša AMS vo forme aplikácii Valve Link SNAP- ON. Komplexná diagnostika vrátane tzv. podpisu ventilu zabezpečuje minimalizáciu neplánovaných výpadkov výroby a úsporu pri samotnej údržbe ventilov. Počas prevádzky je možné ventily vybavené inteligentným korektorom DVC 5000

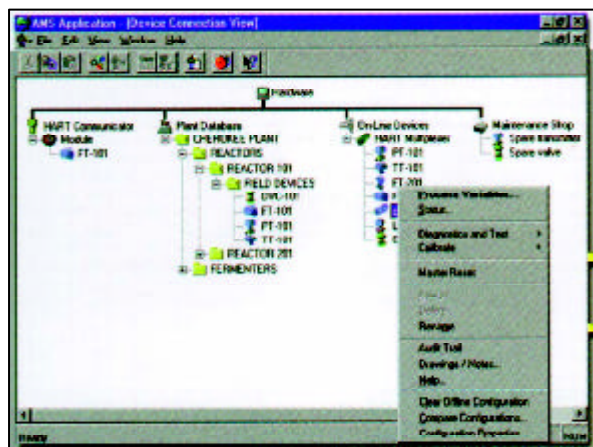


sledovať a nutnú opravu ventilov naplánovať pred poruchou. Pomocou takejto diagnostiky sa priamo dá určiť, ktoré ventily je v rámci plá-

novanej odstavky potrebné demontovať z technologických zariadení a pri ktorých je možné vykonať údržbu bez demontáže.



Úplná evidencia všetkých zásahov na prevádzkových prístrojoch od prezerania údajov, cez nastavovanie parametrov pripojených prístrojov, až po ich kalibráciu sa automaticky zaznamenáva do AMS pomocou programu Audit Trail. Tým je zabezpečená spätná kontrola vykonaných činností na sledovaných zariadeniach.



Obr. 6 Obrazovka softvéru AMS na osobnom počítači

Na analýzu porúch prístrojov pri prevádzke sa s výhodou používa funkcia Alarm Monitor. Jednotlivé prístroje je možné zaradiť do skupín identifikujúcich rovnaké poruchy. Skupinám sa priradzujú časové intervaly, v ktorých sa stav prístrojov pravidelne vyhodnocuje. Tak je možné jednoduchým spôsobom odhaliť aj poruchy, ktoré sa vyskytujú nepravidelne.

Prístup do programu sa používateľom umožňuje cez pridelené heslá. Rôznu úroveň prístupu pri využívaní systému AMS je možné prideliť administrátorom systému. Tak je zabezpečené, že každý zásah do zariadení vrátane prezerania údajov na prístrojoch, je jednoznačne evidovaný a následne preukázateľný.

Firma Fisher- Rosemount zabezpečuje komplexnú podporu systému AMS pre zákazníkov vrátane bezplatnej inštalácie softvéru. Systém sa neustále dopĺňa o nové prístroje HART od všetkých výrobcov. Podrobné informácie o uvedenom systéme získate na internetovej stránke www.assetweb.com, alebo vo firme Fisher- Rosemount.



Obr. 7 AMS ako súčasť architektúry PlantWeb



Emerson Process Management Fisher- Rosemount, s. r. o.

Ing. Karol Štefunko

Hanulova 5/b

841 01 Bratislava

Tel.: 07/64287811

Fax.: 07/64287245

<http://www.frco.com>, www.plantweb.com