

ÚDRŽBA

MAINTENANCE - INSTANDHALTUNG

VYDÁVA SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY

Ročník IV

Číslo 3/ december 2004

SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY V RODINE ÚDRŽBÁROV EURÓPY

V dňoch 29. a 30. októbra 2004 sa konalo 8. zasadnutie Predstavenstva EFNMS (BoD 08, 8th meeting of the EFNMS vzw) a 4. zasadnutie Valného zhromaždenia EFNMS (GA 04, 4th meeting of the EFNMS vzw General Assembly). Pre vysvetlenie, číslovanie zasadnutí je od transformácie EFNMS na právnickú osobu v máji 2003. Obidve akcie organizačne zabezpečovala Slovenská spoločnosť údržby v súlade s programom schváleným Predstavenstvom SSU. Sprievodnou akciou bol workshop Benchmarking údržby EFNMS (bližšia informácia viď osobitný článok). Ako už tradične, uskutočnili sa rokovania pracovných skupín. V Bratislave boli na programe rokovania pracovných skupín WG 5 Vzdelávanie, WG 6 Certifikácia a WG 7 Benchmarking. Zaujímavé bolo najmä spoločné rokovanie pracovných skupín WG 5 a WG 6, ktorého cieľom bolo pripraviť spoločný návrh na ďalší postup EFNMS v oblasti vzdelávania a certifikácie údržbárov tak, aby toto bolo v súlade s platnou normou ISO 17 024 Certifikácia. Hlavnou náplňou rokovania Predstavenstva EFNMS bolo pripraviť stanoviská a odporúčenia tohoto výkonného orgánu pre rokovanie Valného zhromaždenia EFNMS, ako vrcholového orgánu EFNMS.

Rokovanie Predstavenstva EFNMS ako obvykle začínalo prezentáciou hosťujúcej spoločnosti, v tomto prípade Slovenskej spoločnosti údržby. Naša prezentácia bola dôležitejšia ako obvykle, pretože bola aj prezentáciou činnosti a dosiahnutých výsledkov za



Predseda predstavenstva SSU A. Murin v úvode prezentácie

trojročné obdobie, kedy sme boli členom - pozorovateľom EFNMS.

Vlastná prezentácia, ktorú komentoval Juraj Grenčík, bola vyhodnotením zámerov a úloh, ktoré SSU predstavila na Valnom zhromaždení EFNMS v Miláne, kedy bola prijatá za asociovaného člena. Bolo dobré, že sme mohli dokumentovať nielen splnenie vtedy prijatého programu ale aj skutočnosť že SSU je spoločnosť ktorá sa trvale sa rozvíja v snahe naplniť svoje poslanie a svoju víziu.

Po krátkej diskusii a prihovore predsedu EFNMS pána Arjo Klijna, Valné

zhromaždenie EFNMS prijalo jednomyhlasne Slovenskú spoločnosť za svojho plnoprávneho člena. Predseda SSU poďakoval za prejavenu dôveru a prisľúbil prítomným, že Slovenská spoločnosť údržby bude aktívnym členom rodiny údržbárov Európy. Následne prijal z rúk nového predsedu Predstavenstva EFNMS pána

Hansa Overgaarda zástavku EFNMS s podpismi odstupujúceho aj nastupujúceho predsedu EFNMS.



Nastupujúci predseda EFNMS pán Hans Overgaard odovzdáva pamätnú zástavku predsedovi SSU A. Murinovi

Rokovanie Predstavenstva SSU sa potom riadilo prijatým programom. Niektoré zaujímavé témy rokovania sú stručne uvedené v ďalšom:



Juraj Grenčík pri prezentácii činnosti SSU

- Spoločnosť údržby Srbska a Čiernej Hory (DOTS) požiadala o prijatie za riadneho člena EFNMS ako následnícka organizácia bývalej Juhoslávie. Vzhľadom k tomu, že v minulosti bolo uznané plné členstvo následníckym organizáciám Chorvátska a Slovinska, bola táto žiadosť akceptovaná a DOTS bola prijatá za riadneho člena EFNMS.
- Voľba členov predstavenstva na uvoľnené miesta. Nominácia Wernera Tschuschke nominanta Nemeckej spoločnosti údržby bola Predstavenstvom stiahnutá vzhľadom na rozpor so stanovami EFNMS. Nominácia Bryarlie Dear, nominanta Francúzskej spoločnosti bola schválená všetkými hlasmi prítomných členov EFNMS. Predseda požiadal všetkých členov EFNMS, aby nominovali potencionálnych adeptov na dve voľné miesta v Predstavenstve EFNMS tak, aby títo mohli byť zvolení na jarnom zasadnutí EFNMS v Paríži.
- Po krátkej rozprave bol schválený rozpočet EFNMS na rok 2005 tak ako bol predložený na rokovanie.
- V súlade s prijatými pravidlami (Honorary President je prednostne nominovaný z krajiny, ktorá organizuje najbližšiu konferenciu Euromaintenance XX) bola schválená nominácia Švajčiarskej spoločnosti na Prezidenta EFNMS na obdobie 2005 - 2006 Quido Walta, ktorý je riaditeľom projektu EUROMAINTENANCE 2006 v Bazileji vo Švajčiarsku.
- Aj v súvislosti so žiadosťou J. Fränlunda, predsedu Švédskej spoločnosti, o preplatenie nákladov na aktivity, ktoré vykonával pre

EFNMS, ale ktoré neboli dopredu schválené ako platený projekt, vznikla široká diskusia o ekonomických pravidlách EFNMS. Výsledkom diskusie bol záver, aby členovia predložili návrhy na úpravu ekonomických pravidiel. Návrh J. Fränlunda bol zamietnutý väčšinou prítomných členov Predstavenstva.

- Rozsiahla diskusia sa rozvinula k návrhom na ďalší postup EFNMS v oblasti vzdelávania a certifikácie údržbárov. Následne boli schválené návrhy na certifikáciu a tréning údržbárov, tak ako boli predložené po spoločnej porade pracovných skupín Tréning WG 5 a Certifikácia WG 6. Tieto návrhy by mali zosúladiť súčasný stav s platnou normou ISO 17 024.
- Per Schjoelberg podal informáciu o aktivitách a projektoch v rámci EFNMS. Zaujímavá bola najmä informácia Wernera Tschuschke o novej spolupráci EFNMS a SAMA (Juhoafrická spoločnosť údržby) pri spoločnom projekte certifikácie organizácií poskytujúcich služby v oblasti údržby.
- EUROMAINTENANCE 2004. Pedro Rodriguez, zástupca Španielskej spoločnosti podal informáciu o EM 2004. Po dlhšom čase bola táto konferencia aj ekonomicky úspešná, najmä vďaka sponzorom.
- Quido Walt predseda Švajčiarskej spoločnosti informoval o príprave EM 2006. Bude organizovaná v spolupráci s Nemeckou spoločnosťou údržby.

- O organizáciu EUROMAINTENANCE 2008 prejavila záujem Slovinská spoločnosť údržby na Valnom zhromaždení v Barcelone. Konkurenčnú ponuku predložila Belgická spoločnosť údržby, ktorá vo svojom návrhu vyzdvihla veľmi dobré podmienky Bruselu na organizáciu takéhoto podujatia. Podporu väčšiny členov predstavenstva získal návrh Slovincov.
- Posledným bodom programu bolo oficiálne odovzdanie funkcie Predsedu EFNMS, vzw. z rúk Arjo Klijna do rúk Hans Overgaarda.

Súčasťou pracovných rokovaní orgánov EFNMS je večera členov Valného zhromaždenia a predstavenstva.



Arjo Klijn odovzdáva predsednícke žezlo novému predsedovi Hansovi Overgaardovi.

Koliba v Limbachu bola príjemným prostredím pre neformálne debaty, ale aj na rozlúčku s pánom Arjo Klijnom, ktorý deväť rokov riadil činnosť EFNMS ako jej predseda.

Čo povedať na záver? Rokovanie orgánov EFNMS v Bratislave v plnom rozsahu splnilo svoj odborný program. Rovnako splnilo naše očakávania ohľadne členstva v EFNMS. Neoficiálny program bol prijatý účastníkmi rokovaní priaznivo. Slovom odstupujúceho predsedu EFNMS, ktoré uviedol vo svojom liste adresovanom Slovenskej spoločnosti údržby:

„On behalf of EFNMS vzw in broadest sense, I want to thank you and entire SSU organization for a perfectly organized meeting arrangement in Bratislava for our General Assembly meeting on October 30 and the meetings of Board of directors and Working Groups.

OBSAH

Strana

1-3 SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY V RODINE
ÚDRŽBÁROV EURÓPY

4,10 Juraj Grenčík

WORKSHOP BENCHMARKING ÚDRŽBY EFNMS

6,12 Eric Huston

IAM (INTELLECTUAL ASSET MANAGEMENT -
MANAŽMENT INTELEKTUÁLNEHO KAPITÁLU) NOVÁ
POČÍTAČOM PODPOROVANÁ GENERÁCIA SYSTÉMOV
MANAŽMENTU ÚDRŽBY

11,12 Dušan Belko

SKÚSENOSTI Z OBLASTI OPRÁV A ÚDRŽBY
JADROVÝCH ZARIADENÍ



NA ÚVOD ...

Posledné októbrové dni boli mimoriadne významné pre celú údržbarsku obec na Slovensku. Slovenská spoločnosť údržby dostala od Európskej federácie národných spoločností údržby poverenie organizovať rokovanie jej vrcholových orgánov v Bratislave. Tento fakt sám osebe je dostatočne významný. Jeho význam v tomto konkrétnom prípade výrazne narástol tým, že Slovenská spoločnosť po trojročnom období asociovaného člena, mala prezentovať svoju pripravenosť stať sa plnoprávnym členom.

Môžem s potešením konštatovať, že hlavný problém pri príprave prezentácie o činnosti Slovenskej spoločnosti údržby nebola jej obsahová náplň. Program ktorý naša spoločnosť predstavila pred tromi rokmi na valnom zhromaždení Európskej federácie národných spoločností údržby v Miláne bol ambiciózný, ale jeho plnenie bolo bez akéhokoľvek prikrášľovania lepšie. A tak bolo možné zamerať sa na formálnu stránku prezentácie. Aj po tejto stránke bola prezentácia činnosti Slovenskej spoločnosti údržby prijatá priaznivo.

Nebolo pochyb že Slovenská spoločnosť údržby bude prijatá za plnohodnotného člena. Nasvedčovali tomu postoje zástupcov ostatných členov federácie v predchádzajúcom období, postavenie zástupcov SSU v orgánoch federácie. Tu je stručný výťah zo zápisu z rokovania valného zhromaždenia EFNMS:

Installation of SSU, Slovak National Maintenance Society, as a Full Member of

EFNMS vzw. Following three years of Associate Membership, and active participation in EFNMS, there was a vote on this issue. This was a unanimous decision to accept as a full member SSU.

Je príjemné uvedomiť si že Slovenská spoločnosť údržby a prostredníctvom nej celá údržbarska obec na Slovensku sa ako prví z krajín východnej Európy stali rovnocennými členmi veľkej rodiny údržbárov Európy.

V tejto chvíli sa natiska otázka čo to v realnom živote pre nás znamená. Ak by sme chceli byť skeptickí tak vlastne nič moc: budeme môcť rozhodnutia valného zhromaždenia ovplyvniť nielen pripomienkami, ale aj platným hlasom. A budeme platiť členský príspevok. Realistický pohľad odкрýva možnosti, ktoré sa ponúkajú. Ich využitie si vyžaduje širšiu účasť na aktivitách EFNMS, najmä jej pracovných skupín, ktoré sa v súčasnom období významne aktivizujú. Forma a schopnosť ako využiť potenciál EFNMS budú predmetom diskusie členov Slovenskej spoločnosti údržby pri príprave rokovania Valného zhromaždenia v máji budúceho roku. Verím, že táto diskusia prinesie svoje ovocie; tak aby rodina slovenských údržbárov trochu zbohatla. Zbohatla nielen ekonomicky ale aj intelektuálne. Aby sa zlepšilo jej postavenie v spoločnosti. Aby sa to prejavilo aj v pohode jej členov a členov ich rodín.

To Vám prajem na prelome rokov.

(Autor je predseda predstavenstva SSU)



Arjo Klijn pri svojom rozlúčkovom prihovore

„V mene celej EFNMS vzw chcem poďakovať Tebe a celej organizácii SSU za perfektné zabezpečenie rokovania nášho Valného

mňa, že v deň môjho odstúpenia z funkcie predsedu som mohol oficiálne ustanoviť SSU ako plnoprávneho člena EFNMSvzw. Ako som povedal vo svojom prihovore: toto ukazuje kontinuitu Asociácie. Prajem Tebe a SSU aby členstvo v Asociácii bolo prínosom. Pre Teba, ale hlavne pre členov SSU a ich priemyselné a akademické organizácie.“

It was a pleasant coincidence for me that on the day of my resignation from the chair, I could officially install SSU as full member of EFNMS vzw. As I said in my speech: this shows the continuity of the Association. I wish you, and SSU, profitable membership of Association. For you, but more important for members of SSU and their industrial and academic organizations.”

zhromaždenia 30. októbra a rokovaní Predstavenstva a Pracovných skupín v Bratislave.

Bola to šťastná zhoda okolností pre



Arjo Klijn s úsmevom prijíma dar SSU - črpák

WORKSHOP BENCHMARKING ÚDRŽBY EFNMS

JURAJ GREŇČÍK



T é m a
benchmarkingu údržby nie je nová. Pracovná skupina 7, Benchmarking, pôsobiaca v rámci Európskej federácie národných spoločností údržby (EFNMS) je aktívna už

viac rokov. V prvej fáze vybrala a zadefinovala 13 základných ukazovateľov výkonu údržby, ktoré majú slúžiť ako kritériá pre hodnotenie údržby v jednotlivých podnikoch a organizáciách zúčastnených členských štátov EFNMS. Zámerom bolo, aby sa na základe týchto ukazovateľov mohlo porovnať čo najväčšie množstvo spoločností a získať tak rozsiahlu databázu slúžiacu pre vzájomné porovnanie a hodnotenie v rámci jednotlivých štátov ako aj v rámci odvetví medzi štátmi. Napriek takémuto všeobecne akceptovanému a podporovanému zámeru doteraz úspešnou akciou bol len takzvaný Severský benchmarking, ktorý bol v rokoch 2000 – 2001 vykonaný v troch škandinávskych krajinách - Fínsku, Švédsku a Dánsku. Na škodu veci, boli zverejnené len priemerné hodnoty za všetky odvetvia v uvedených krajinách, avšak bez ďalšieho detailnejšieho analyzovania po jednotlivých odvetviach.

Dôvodov, prečo sa podniky vo väčšej miere nechcú zapojiť do projektu je určite veľa, ale jedným z nich je aj nepochopenie prínosu, ktorý môžu získať z účasti na benchmarkingu údržby. Iste, vystupuje aj obava z vyzradenia svojich slabín, či firemného tajomstva. Ale ak sa majú získať údaje na porovnanie, musí byť aj poskytnuté vlastné. Pritom základným pravidlom projektu je absolútna dôvernitosť a nezverejňovanie ukazovateľov konkrétnej firmy, ale len priemerných hodnôt. Samozrejme, kvalita a vypovedacia hodnota priemerných hodnôt rastie s množstvom účastníkov v každom odvetví.

TRI WORKSHOPY O BENCHMARKINGU

Snáh o prelomenie bariéry a rozšírenie projektu bolo viacero. Jednou konkrétnou akciou Pracovnej skupiny 7, Benchmarking, bolo pripravenie a zorganizovanie pilotného

workshopu o kľúčových ukazovateľoch výkonu údržby, ktorý sa uskutočnil pred stretnutím Valného zhromaždenia EFNMS v Bratislave koncom októbra 2004, na ktorom bola Slovenská spoločnosť údržby (SSU) prijatá za plnoprávného člena tejto organizácie. Pôvodne bol plánovaný len workshop v Bratislave, nakoniec sa však situácia vyvinula tak, že workshopy boli postupne tri za sebou – 26. októbra v Dánsku, 27. októbra v Slovinsku a napokon 28. októbra na Slovensku. Dôvodom bolo jednak to, že predseda pracovnej skupiny, pán Tom Svantesson, je z Dánska, a ďalej to, že Slovinsko je veľmi aktívnou krajinou v rámci spoločnosti údržby a dokázalo promptne zorganizovať workshop tak, aby bol časovo zosúladený s ďalšími dvoma. Celkovo sa workshopov zúčastnilo 79 osôb z 56 spoločností, z toho na Slovensku 19 z 12 podnikov (reprezentujúce SUZ, energetiku, US-Steel, železničné opravovne, pivoar). Zo zahraničia, okrem predsedu pracovnej skupiny, sa zúčastnili ešte Christer Olsson zo Švédska a Marjan Brus zo Slovinska.

Čo bolo cieľom workshopov?

- 1) Oboznámiť zástupcov slovenských spoločností s 13-mi ukazovateľmi výkonu údržby, ktoré EFNMS odporúča pre porovnanie úrovne procesu údržby.
- 2) Dokázať, že je možné vypracovať údaje o spoločnostiach, ktoré môžu poslúžiť k porovnaniu s národným priemerom resp. so svetovou (európskou) úrovňou.

Slovenská spoločnosť údržby organizovala benchmarkingový workshop aj s tým cieľom, aby sa získal v budúcnosti rozsiahlejší súbor údajov, ktorý bude slúžiť zúčastneným spoločnostiam.

Preto sa bude snažiť o ďalšie workshopy, pokiaľ možno s účastníkmi z jedného alebo len niekoľkých odvetví, aby sa výsledky mohli lepšie porovnať a boli pre účastníkov vypovedajúcejšie.

Ako prípravu k workshopom dostali účastníci dotazníky keď sa prihlasovali na workshop. V dotazníkoch boli vysvetlené jednotlivé ukazovatele a ich definície. Ukazovatele boli rozdelené do troch skupín – „Človekohodiny“ (ukazovatele I05, I07, I08, I09), „Náklady na údržbu“ (ukazovatele I01, I02, I03, I04, I06) a „Pohotovosť“ (ukazovatele I10, I11, I12, I13).

Na workshope zúčastnené spoločnosti mali za úlohu vypočítať svoje ukazovatele a navzájom ich porovnať.

Slovenský workshop otvoril predseda pracovnej skupiny Benchmarking, Ing. Vendelin Íro, ktorý privítal zahraničných hostí a domácich účastníkov. Ďalej sa stručne predstavili jednotlivé firmy. Celý workshop viedol Tom Svantesson, ktorý najprv predstavil problematiku a potom moderoval diskusiu, ktorá sa vytvorila v priebehu podujatia.

Možno povedať, že najdôležitejšou časťou workshopov boli práve diskusie o definíciách ukazovateľov. Stali sa prostriedkom na vytvorenie lepšieho porozumenia definíciám, takže zúčastnené spoločnosti mohli „porovnávať jablká s jablkami“ a porozumieť, čo je obsiahnuté v ukazovateľoch.

Workshopy tiež podporili vytvorenie kontaktov a výmenu skúseností medzi zúčastnenými pracovníkmi údržby.

Na konci workshopov boli vypočítané kľúčové ukazovatele ako priemery pre zúčastnené spoločnosti údržby. Tieto sú a budú zverejnené, či už na web stránkach EFNMS a zúčastnených národných spoločností údržby, ako aj ďalšími formami a prostriedkami.

HODNOTENIE WORKSHOPU

Účastníci všetkých troch workshopov, nielen slovenského, pozitívne hodnotili ich priebeh a užitočnosť. Svedčí o tom i skutočnosť, že i keď v úvode sa ešte rozporuplne diskutovalo, v priebehu a v závere podľa vysvetľovania vedúceho workshopu už sa rodili pomerne ľahko i čísla. Napriek tomu, že niekde chýbala presnejšia údajová základňa, bolo možné porovnávať, lebo účastníci mali prehľad o svojich podnikoch.

V závere, keď sa vyhotovila tabuľka z hodnotenia slovenského workshopu voči Slovinsku a Dánsku, dalo sa o niektorých kritériách hodne diskutovať, zvlášť, keď sa uviedlo, aké čísla prezentuje svetový trend.

V diskusii bolo poukázané, že by bolo dobré sa venovať aj ďalším ovplyvňujúcim faktorom, ako je plánovanie údržby, spolupráca výroba - údržba, dopad outsourcingu údržby a organizácia práce.

Zaiste to nebol posledný workshop - v budúcnosti budú zaujímavé odvetvové hodnotenia. Až budú k dispozícii údaje z iných krajín, nájde svoju priečku i každý hodnotiteľ.

SLUŽBY EFNMS

EFNMS je Európska federácia národných spoločností údržby, v súčasnosti

pozostávajúca z 19 národných organizácií údržby a stále sa rozširuje. EFNMS podporuje viacero pracovných skupín zaoberajúcich sa záležitosťami údržby a rozvojom údržby.

Pracovná skupina 7, Benchmarking vytvorila koncepciu workshopu. Po tom, čo bol zorganizovaný prvý workshop, budú pripravené ďalšie workshopy národnými spoločnosťami údržby, ktoré budú mať o ne záujem, s prípadnými nutnými zmenami, ktoré by mali odrážať miestne potreby.

VÝSLEDKY

Cieľom workshopu je vytvoriť lepšie porozumenie toho, čo je za ukazovateľmi, definíciami a ako interpretovať ukazovatele. Hodnotenie a komentáre účastníkov jasne ukázali, že ciele boli dosiahnuté a účastníci dali viacero návrhov pre ďalšie workshopy. Tieto návrhy budú zahrnuté do ďalších workshopov.

Je potrebné zdôrazniť, že výsledky sú z rozličných odvetví s rôznou veľkosťou výroby a podmienkami výroby. Preto výsledky z workshopov sa nedajú použiť na benchmarking a porovnania, ale slúžia len ako orientačné hodnoty (Tabuľka).

AKTIVITY PRACOVNEJ SKUPINY 7

Okrem workshopov členovia pracovnej skupiny 7 tiež podporujú normotvornú aktivitu CEN 319. Výsledkom činnosti je pripravovaná európska norma „Kľúčové výkonové ukazovatele v údržbe“.

Výsledky a pripomienky z workshopov budú podporovať aj tieto normotvorné aktivity. Očakáva sa, že norma bude v prvej verzii pripravená koncom roku 2005.

Pracovná skupina tiež podporuje projekt E-famemain. E-famemain bude internetovou službou, ktorá umožní manažerovi údržby zadať svoje údaje do databázy E-famemain a nechať si porovnať údaje vlastnej spoločnosti s národnými aj odvetvovými priermi. Projekt pripravuje Fínska a Švédsko spoločnosť údržby, ale bude za stanovený poplatok prístupná všetkým záujemcom priamo alebo prostredníctvom národnej spoločnosti údržby. Služba by mala byť aktívna koncom roku 2005, ale skúšobná prevádzka by mala začať už na jar roku 2005.

Jednou zaujímavou výzvou od účastníkov workshopu bola otázka benchmarkingu medzi vlastnou a outsourcovanou údržbou. Pracovná skupina nevedela dať odpoveď na túto otázku, ale pracovná skupina si osvojila túto myšlienku a bude pracovať na workshope o benchmarkingu medzi vlastnou údržbou a outsourcovanou údržbou.

Tabuľka: Výsledky z workshopov v spoločnostiach údržby Slovenska, Slovinska a Dánska.

Ukazovateľ		Výkon svetovej triedy	Severská benchmarkingová analýza 2000	Priemer DVS - Slovensko	Priemer SSU - Slovensko	Priemer DDV - Dánsko
I:01 Náklady na údržbu ako % Reprodukčnej hodnoty objektu (výrobné, závodu)	%	<1.8	3	4.84	4.25	3.58
I:02 Skladové zásoby ako % Reprodukčnej hodnoty objektu (výrobné, závodu)	%	<0.25	0.8	3.46	0.945	1.21
I:03 Náklady na externé výkony ako % Nákladov na údržbu celkom	%		34.7	28.25	27.8	20.48
I:04 Náklady na preventívnu údržbu ako % Nákladov na údržbu celkom	%		36.2	34.62	47.1	37.27
I:05 Človekohodiny na preventívnu údržbu ako % Človekohodin na údržbu	%	40	38.4	37.12	49.1	37.33
I:06 Náklady na údržbu ako % Obratu		<3	4.1	3.09	8.28	3.82
I:07 Človekohodiny na školenie a tréning ako % Človekohodin na údržbu	%		3.1	1.4	2.72	4.96
I:08 Človekohodiny údržby po poruche ako % Človekohodin na údržbu	%	5	29.8	30.27	20.6	28.2
I:09 Plánované a rozvrhované človekohodiny ako % Človekohodin na údržbu	%	>90	63	49.88	58.6	41.0
I:10 Požadovaný čas prevádzky ako % Celkového disponibilného času	%		73.6	57.91	74.4	78.3
I:11 Skutočný čas prevádzky ako % Plánovaného času prevádzky	%	90-95	88.1	71.34	95.0	74.8
I:12 Skutočný čas prevádzky / Počet zásahov údržby po poruche	hod.		240	113	652.1	339
I:13 Celkový čas údržby po poruche / Počet zásahov údržby po poruche	hod.		6.9	4.41	10.1	4.0

Každý príspevok podporujúci túto zaujímavú myšlienku je vítaný.

ČLENOVIA PRACOVNEJ SKUPINY 7 BENCHMARKING

Tom Svantesson	DDV, vedúci skupiny
Bryarlie Dear	AFIM
Jan Fränlund	UTEK
Christer Olsson	UTEK
Kari Komonen	KPY
Robert O'Conner	MEETA
Per Schjölberg	NFPV
Marjan Brus	DVS
Juraj Grenčík	SSU
Josip Horvat	HDO

P.S. Pre vysvetlenie významu obrázku na začiatku článku - znázorňuje pôvodný význam slova „benchmark“ - zememeračská značka označujúca vzťažný bod.

IAM (INTELLECTUAL ASSET MANAGEMENT - MANAŽMENT INTELEKTUÁLNEHO KAPITÁLU)

NOVÁ POČITAČOM PODPOROVANÁ GENERÁCIA SYSTÉMOV MANAŽMENTU ÚDRŽBY

ERIC HUSTON

Článok pojednáva o skutočnosti, že ďalším logickým krokom pri vývoji manažérskych systémov je zakomponovanie funkcií vedomostného manažmentu, na podporu zlepšovania úrovne rozhodovacích systémov (DSS- Decision Support System). Článok popisuje budovanie DSS, využívajúc logiku stromu porúch na vytvorenie pravidiel a činností pre hodnotenie podmienok vzniku možných porúch a stanovenie nápravných opatrení.

Detaily sú popísané v dvoch prípadových štúdiách realizovaných vo výrobných závodoch. Výrobný proces je vysvetlený a popísaný ako typický procesný tok (flow process) výroby v priemysle. Informácie o projekte sú popisované tak, aby dávali presný obraz aktivít, ktoré boli realizované (zahŕňajúc náklady) pri implementácii systému, taktiež aj konkrétne úlohy, vyplývajúce z ich realizácie.

1. Úvod

Hlavným cieľom CMMS je usmerňovať a podporovať riadenie a kontinuálne zlepšovanie procesu údržby. Úspešná implementácia CMMS závisí od zberu správnych údajov v oblasti údržby. Funkčnosť je zabezpečovaná všeobecnou analýzou týchto údajov v nie lacnom systéme (ktorý sa často spolieha na exportované dáta). Analýza dát by mala poskytovať významné informácie, ktoré uľahčujú rozhodovanie v oblasti údržby. Hlavní dodávatelia v tejto oblasti ponúkajú zaznamenávanie údajov v reálnom čase a možnosť ich zdieľania cez sieť. Aj napriek tomu však štúdie z oblasti CMMS odhaľujú, že takmer všetky z nich majú nedostatočnú kapacitu na podporu správnych rozhodnutí.

2. CMMS A PODPORA PRE ROZHODOVANIE (DS-DECISION SUPPORT)

Vzťah medzi prvkami CMMS, podpornými rozhodovacími systémami DS a ich cenou je v tab. č. 1.

Na rozdiel od mnohých výrobných procesov, aktivity v rámci údržby sú často vnímané a považované za nepredvídateľné a neopakujúce sa čiže nevhodné pre systemizáciu. Napriek tomu však zlepšovanie a presnosť pri zbere údajov v údržbe, za podpory CMMS systémov, spojené s využívaním nástrojov proaktívnej údržby TPM (Total Productive Maintenance), riadiacej spoľahlivosti ODR (Operator Driven Reliability), sledovania stavu zariadení CBM (Condition-based Maintenance), atď. mení tento postoj.

Udalosti, ktoré v očiach expertov nemusia byť bežné a ktoré sa objavujú v podnikoch v pravidelných intervaloch (ako napríklad poruchy motorov každých 6 mesiacov), ešte stále môžu byť hodnotené ako normálne udalosti. Často citované pravidlo „80-20“ (Paretovo pravidlo) je aplikovateľné na údržbu, presne tak ako aj na ďalšie oblasti obchodných procesov. Okolo 80% rozhodnutí v údržbe môže byť pravdepodobne pokladaných za rutinu sprevádzanú kombináciou zdravého rozumu a dobrej inžinierskej praxe na základe minulých skúseností.

3. MANAŽMENT INTELEKTUÁLNEHO KAPITÁLU - IAS

CMMS/EAMS (Enterprise Asset Management Systems) uľahčuje zhromažďovanie a sprístupňovanie historických dát v údržbe. Sprístupňovanie minulých skúseností je tiež veľmi dôležité, pretože predtým mnohé informácie a fakty existovali len v nevyslovene forme (boli len v hlavách ľudí). Napríklad, konzultanti v oblasti manažmentu spoľahlivosti a údržby v firme IDCON hlásili, že ich klienti indikujú celkové straty v počte údržbárov okolo 40 a 60% behom budúcich piatich až siedmych rokov. Len 10% týchto klientov malo dobrý vzdelávací program, alebo iné plány pre udržanie zručnosti v tejto oblasti.

Zručnosti sú, pravdaže, kombináciou tréningu a skúsenosti. Neschopnosť organizácie udržať a sprístupniť cenné skúsenosti má za následok značné finančné straty. Môžu sa totiž opakovať chyby z minulosti a ich následky sa prejavujú v nákladoch, strate času a menšiemu zisku. Súčasná štúdia udáva, že v roku 2003 boli predpokladané straty na majetku v 500 spoločnostiach 31,5 miliárd USD, najväčšie dôvody boli opätovné prepracovávanie nekvalitných produktov a neschopnosť získať potrebné informácie.

Koncept prehľadu zamestnancov a ich akumulovaných vedomostí a skúseností, tzv. „intelektuálny kapitál“ vedie v súčasnosti k vysokej úrovni záujmu o techniky zberu, štruktúrovania, kontrolovania a manažovania tohto aspektu v organizáciách. Tieto iniciatívy sú vo všeobecnosti označované ako **manažment znalostí/vedomostí** a ich potenciál pre návrat investícií (ROI-Return on Investment) je uvádzaný ako veľmi vysoký, možno v rozsahu viac ako

Tab. č. 1: Vzťah medzi vlastnosťami CMMS a cenou

Prvky	\$1.5K+	\$15K+	\$45K+	\$65K+
Zber údajov	x	x	x	x
Analýza údajov		x	x	x
V reálnom čase			x	x
Sieť				x
Podpora rozhodovania	Nie je možná	Nie je možná	Nie je možná	Nie je možná

1000%. Zavádzanie manažmentu znalostí do CMMS umožňuje formuláciu DSS, ktorá integruje IAM („manažment znalostí“) s manažmentom HIM (Physical asset management - Hmotný investičný majetok), a tak predstavuje ďalší logický evolučný krok pre CMMS/EAM systémy.

4. Rozvoj DSS

Vychádzajúc z viac ako storočnej skúsenosti s točivými strojmi, spoľahlivostný systém SFK rozvíjal techniku zvanú vedomostný kapitál (asset knowledge science), ktorá je používaná pri tvorbe stromu rozhodovania, ktorý môže byť využitý na:

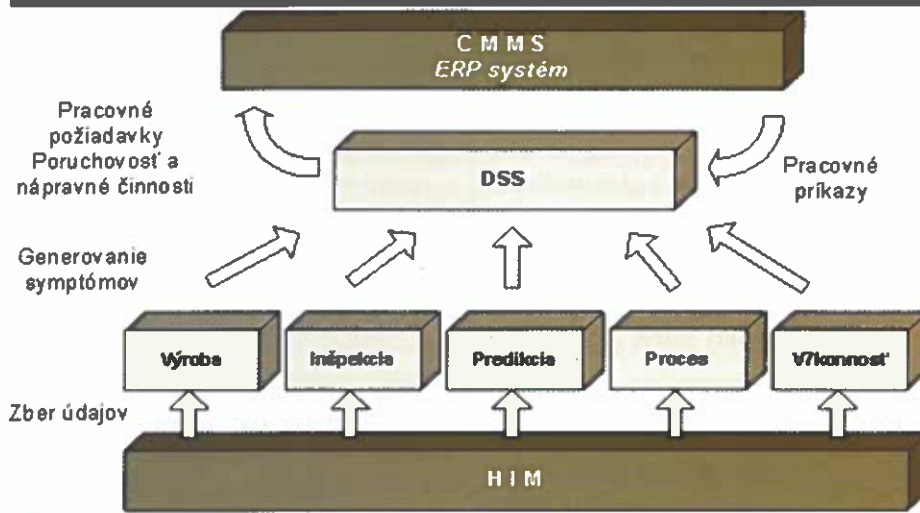
- zaistenie inšpekcie/ monitorovacie procesy sú vhodné, kompletne a oprávnené.
- poskytovanie špecifického strojového a procesného kontextu, v ktorom sú automaticky vykonané dátové analýzy.

Systém využíva časť pracovnej histórie dosiahnutej cez prepojenie k CMMS, ako časti rozhodovacieho procesu, a prepojenie s CMMS, aby mohol vytvoriť také pracovné príkazy aby sa zabezpečili adekvátne nápravné opatrenia (obr. 1).

Výsledný systém bol rozvíjaný tak, aby sa integroval so systémom dodávateľov a prepojil s rôznymi monitorovacími systémami a systémami distribučnej kontroly. Výstupom je dokumentácia, ktorá sa uchováva aj digitálnej forme. Strom rozhodovacieho procesu je kontinuálne zlepšovaný získavaním nových skúseností. Napríklad, ak nastane neočakávaná porucha, výstup z analýzy kľúčových príčin sa využije pre ďalšie zlepšenie základných pravidiel intelektuálneho kapitálu. Blokový diagram systému DSS je na obr. 2.

DDS Systém má mnoho funkcií, ale všetky sú orientované na jeden cieľ: dosiahnutie existujúceho a efektívneho rozhodovacieho procesu a jeho neustáleho zlepšovania. Je to možné za podpory:

- FMEA analýzy pre stanovenie pravidiel pre identifikáciu poruchy a definovanie vhodných opatrení.



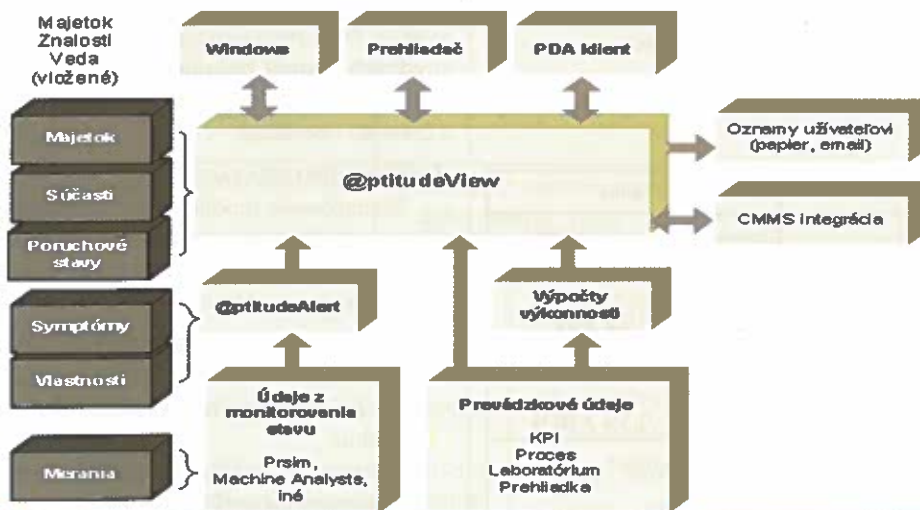
Obr. 1 DSS - jednotlivé toky

- Vizualná reprezentácia kapitálu zdravia (Asset health) - pozn. napr. čistota, poriadok.
- Notifikácia alarmu pre rôznych ľudí používajúcich rôzne médiá.
- Charakteristiky manažerskej dokumentácie.
- Centralizovaný „sklad“ vedomostí pre manažerstvo intelektuálneho kapitálu.

Vyhľadávače, PDA (Personal Digital Assistant) a ďalšie klientske softwéry za-

Vo výrobnom prostredí SFK, proces ktorý zahŕňa skupinu strojov uskutočňujúcich nespojitú (pretržitú) strojovú operáciu na komponentoch (ako napr. vonkajšie krúžky na pohyblivých elementoch ložísk), a ktoré sú spojené dopravným systémom, je označovaný za výrobný „kanál“.

Hrubé hotové vnútorné a vonkajšie krúžky sú vstupom do procesu na vnútornej a vonkajšej strane brúsok (v SFK žargóne známe ako „micro“s“). Sú vedené cez kanál dopravným systémom s robotmi



Obr. 2 Prvky systému DSS

ložené na Microsoft Windows a pracujúce na lokálnych staniciach umožňujú, aby boli podmienky procesov a kapitálu simultánne viditeľné každým, kto je zahrnutý v procese výroby a údržby. Všetci zamestnanci majú rovnakú možnosť získať podporné informácie cez linky k elektronickým dokumentom, ktoré sú prístupné na počítačovej sieti.

4.1 PRÍPADOVÉ ŠTÚDIE - IMPLEMENTÁCIA SYSTÉMU V ZÁVODOCH SFK

Svetovo najväčší výrobca ložísk, SFK má stroje zapojené vo vysoko objemovej produkcii rôznych komponentov na celom svete. Tieto lokality tvoria ideálne prostredie pre praktizovanie IAM.

používanými k naloženiu a vyloženiu krúžkov v každom strojovom centre. Stanica kvality po každej strojovej operácii krúžky skontroluje, aby sa zabezpečilo, že sú v tolerančných medziach. Na montážnej tabuli sú krúžky dokončené a doplnené valivými telieskami, po tejto operácii sa realizuje finálna kontrola kvality pred ich balením.

Kanál môže vyrábať ložiská mnohých typov a veľkostí. Vždy, keď je výrobná dávka kompletná, stroje musia byť prestavené na nový typ ložiska. Keď je výrobný cyklus ukončený, všetky z nedokončených krúžkov idú cez kanál na finálne opracovanie. Tieto krúžky potom ležia nezmontované a uskladnené, pokiaľ opracovanie ložísk

danej veľkosti opäť nezačne.

Finálny výrobok nemôže byť produkován, pokiaľ nie je kompletná každá operácia. Takto je produktivita limitovaná najpomalšou strojovou operáciou. Meranie celkovej efektívnosti zariadení (OEE) pre celý proces počas ich chodu je skomplikované existenciou týchto najpomalších strojov a tiež použitím nárazníkov, vyradených materiálov a prídavných materiálov.

Z dôvodu riadenia OEE, každý z týchto parametrov musí byť meraný a vyhodnocovaný v tej istej situácii a čase. Alternatívny prístup by mohol zaznamenať OEE na konci výrobného série, čiže keď je celý produkt už „von“ zo systému. Takto je SFK produkčný kanál analogický s mnohými tokovými procesmi, ktoré v priemysle existujú.

PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA 1: VÝROBNÝ ZÁVOD SFK, HANOVER PENNSYLVANIA USA

Zlepšovateľský tím bol vytvorený v SFK závode v Pensylvánii, projekt sa zameriaval na zlepšenie profitu dvoch kľúčových výrobných kanálov sférických valcových ložísk.

Najlepšia prax v SFK je monitorovať zisk vyplývajúci zo zlepšovacích iniciatív pomocou kalkulácie celkovej hodnoty pridanej hodnoty TVA (Total Value Added). Nazýva sa to aj EVA (Economic Value Added - ekonomická pridaná hodnota), obchodná značka Stern Stewart Company.

TVA percentuje reálny zisk obchodu alebo procesov. Berie do úvahy fixné náklady, variabilné náklady a najdôležitejšie - kapitálové náklady. Keďže mnoho veľkých projektov bolo kapitalizovaných, je dôležité, aby sa zobrali do úvahy celkové obchodné charakteristiky.

$$TVA = \text{Predaj} - \text{Fixné náklady} - \text{Variabilné náklady} - \text{Kapitálové náklady} \quad (1)$$

Kde:

Predaj je predajná cena produktu,

Fixné náklady - materiál použitý pri výrobe, energia, práca,

Variabilné náklady - náklady na skladovanie, administratívne náklady, náklady na prístroje,

Kapitálové náklady - náklady kapitálu použitého na nákup nových strojov a zariadení.

Ak sa prezentujú výsledky vyššiemu manažmentu, je dôležité poukázať na to, ako vplyvajú na obchod. Použitím TVA ako vysoko strategického indikátora a prepojením aktivít a výsledkov možno

- pokračovanie strana 8

- pokračovanie zo strany 7

demonštrovať napríklad pozitívny vplyv na obchod.

Boli identifikované tri oblasti a boli zamerané na vznik partnerstva (partnership inception), a to:

- zlepšovať dostupnosť (pohotovosť),
- redukovať mieru vyradených produktov,
- zvyšovať produktivitu.

Implementácia programu proaktívnej spoľahlivosti a údržby generovala zlepšenia v každej z týchto oblastí, ale bolo potrebné

Tab.č.2: Predmet štúdie

POPIS	POČET
Počet zariadení v posudzovanom modeli	220
Počet zariadení s CMS	40
Počet zariadení so sledovaním výkonnosti	1
Počet zariadení s procesnou kontrolou	30
Dokumentácia	3000 elektronických dokumentov
Klient Workstation	8
Školenia	2 oblasti

identifikovať expanziu ich vplyvu bez prídavných zdrojov. Rozhodovací proces existujúci v prevádzke zahŕňa ľudí, ktorí robia rutinné rozhodnutia na všetkých úrovniach rozhodovacieho procesu. Tito

Tab.č.3: Náklady na projekt

ROZVOJ - ÚČET	ODDELENIE ÚDRŽBY	VÝROBA
jeden inžinier pre rozvoj 8 týždňov Náklady - 2,2% z BOI	jeden vibro - technik 1,5 týždňa Náklady - 0,4% z BOI Počet zariadení so sledovaním výkonnosti	jeden technik pre inform. technológie 0,5 týždňa Náklady - 0,1% z BOI
		výrobný manažér 1,5 týždňa Náklady - 0,5% z BOI
		Výrobný inžinier 0,5 týždňa Náklady - 0,6% z BOI
Celkové náklady /čas - 3,8% z BOI Celkové náklady / softvér - 2,0% z BOI Celkové náklady - 5,8% z BOI		

Ľudia používajú svoje zručnosti a skúsenosti a tak posudzujú prvotné dáta, rozpoznávajú symptómy, spájajú ich s poruchami, definujú vhodné aktivity a realizujú ich. Je to uzavretý kruh. Ľudia väčšinou strávia 90% až 95% svojho času na tomto kruhu. Približne 50 až 60% ich času strávia orientáciou na dáta a ich symptómy, asi 30% času sa využíva na poruchy a ich nápravné opatrenia. Myslelo sa, že pomocou DSS možno redukovať čas strávený v tomto „kruhu“ uvoľnením zdrojov požadovaných na expandovanie zlepšovacích aktivít. Tak začal pilotný projekt IAM.

Očakávalo sa, že použitie DSS by umožnilo uvoľniť viac ako 60% potenciálu pre zručných a schopných ľudí, aby sa títo zamerali na zlepšovanie procesov a zariadení, zatiaľ čo v tom istom čase by bolo umožnené profitovať z už existujúcich procesov údržby urýchlením rozhodnutí, ktoré vedú k obnovovacím akciám.

VYTVORENIE ŠTÚDIE

Podstata pilotnej štúdie je v tabuľke č. 2.

Z dôvodu utajenia, náklady asociované s implementáciou sú tu uvedené v percentách hospodárskeho zisku z bežnej činnosti (BOI). Implementačné náklady pre štúdiu boli zdieľané viacerými SFK organizáciami na základe tab. č.3.

Implementácia systému požaduje určitú úroveň infraštruktúry a internej organizácie, aby fungovala správne. Počas procesu implementácie DSS veľká pozornosť bola venovaná tomu, ako proces pracuje a ako je udržiavaný a monitorovaný kapitál.

ON-LINE MONITORING KANÁLU

Pre čiastočné zvýšenie výkonnosti bol

OPERÁTOROM RIADENÁ SPOĽAHLIVOSŤ (ODR)

Pre plnú podporu DSS nástrojov bol vytvorený program na spoľahlivosť riadenú operátorom. Program využíval ručný priemyselný PDA prístroj, ktorý elektronicky zaznamenával stredné hodnoty parametrov, napríklad tlak a teplotu. Symptómy stromu porúch v DSS umožňovali, že dáta boli automaticky spájané s ďalšími mechanickými a prevádzkovými dátami.

Táto aktivita pomohla zlepšiť nastavovacie praktiky, ako mazací pomer a tlak vzduch - oleja v systéme, ktoré sú kritické pre zabezpečenie optimálnej prevádzky a životnosti. Predtým neboli tieto informácie rutinne zaznamenávané a lišili sa významne v závislosti od prístupu operátora. Výsledky operačnej kontroly operátorov tiež posunuli do popredia potrebu sprehľadniť požiadavky na masenie. Aplikační inžinieri SKF boli vyzvaní, aby boli zaobstarané informácie o optimálnom mazacom pomere pre každé vreteno ložiska.

Táto operátormi riadená spoľahlivosť tiež podtrhla hodnotu a dôležitosť zakomponovania operátora do preventívnej údržby. Bolo to implementované, použitím „Kaizenu“ ako nástroja pre umožnenie aplikovať program rýchlo a s vysokým stupňom kvality. DSS pokračovalo poskytovaním stredných hodnôt zbieraných, zdieľaných a reagujúcich na informácie vyplývajúce z činnosti operátora.

ZLÚČENÁ DOKUMENTÁCIA

Manažovanie vhodnosti dokumentácie DSS je jadro zamerania na manažment znalostí. Počas projektu, všetci zamestnanci boli poverení:

- identifikovať pravidelne používanú dokumentáciu,
- zabezpečiť, že bola inovovaná, ak to bolo potrebné,
- umiestniť ju na spoločnom priestore vytvorenom na sieť,
- spojiť ju s vhodnou schránkou v DSS.

Cvičenie poskytlo viac ako 3000 elektronických dokumentov a kresieb. Predtým mnoho z nich nebolo zdieľaných medzi oddeleniami alebo osobami a veľa času bolo stráveného tým, aby sa našli potrebné informácie. Spoločný priestor okamžite zdieľal tieto informácie v organizovaných postupoch tak, že každý mohol vstúpiť k dokumentácii kliknutím myškou.

Kľúčové ukazovatele

Počiatočné ciele merania vplyvu DSS mali za následok preskúmanie a rozmnoženie existujúcich kľúčových ukazovateľov. Toto preskúmanie viedlo k záverom, že strategické indikátory kvality, vhodnosti a rýchlosti (ceny) a TVA boli veľmi dobre

sledované a dokumentované. To isté nie je možné povedať o taktických ukazovateľoch, ktoré požadovali ďalší rozvoj. Vhodné údaje a mechanizmy na sledovanie boli stanovené podľa požiadaviek taktických indikátorov. Bolo stanovených päť prídavných indikátorov:

1. MTBR stredná doba do opravy, vretena.
2. Náklady na opravy vretena.
3. MTBR stredná doba do opravy, motora.
4. Náklady na opravy motorov.
5. Proaktívne vs. reaktívne pracovné príkazy.

PRÍNOS PROJEKTU

Počas projektu všetky faktory, ktoré vplývali na celkovú efektívnosť zariadení (OEE) ukázali zlepšenia, podľa tab. č. 4. Predovšetkým čiastočne sa pohotovosť zvyšovala už počas doby štúdie:

Program proaktívnej údržby zahŕňal implementáciu činností ako:

1. Činnosti preventívnej údržby na základe

Tab.č.4: Prínos projektu

CHARAKTERISTIKY	CIEĽ	REALITA
Rast celkovej efektívnosti (OEE)	+10%	+13,7%
Pokles prestojov (nárast pohotovosti zariadení)	-1%	-4,1% (-20,9 hodín)
Nárast sieťových výstupov	+15%	+25,5% (+6 kusov za hodinu)
Nárast produktivity personálu	Ušetrenie 25 minút denne doba analýzy (5%)	Ušetrenie 1 hodiny denne doba analýzy (>12%)

hodnotenia rizika (Risk Based Preventive Maintenance).

2. Program kvality pre motor.
3. Program kvality pre vretená.
4. Projekt pre „zúžené miesta“ výrobného toku.
5. Program pre hľadanie vrcholovej príčiny poruchovej udalosti (Root Cause Failure Analysis).

4.2 PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA 2:

SKF VÝROBNÝ ZÁVOD, GOTHENBURG ŠVÉDSKO

Paralelne s Hanoverským projektom, ktorý bol spomínaný vyššie, sa realizoval ďalší v SKF továrni na výrobu ložísk vo švédskom Gothenburgu.

Postup aplikácie bol v podstate rovnaký ako v Hanoveri, DSS boli rozmiestnené na rôznych staniciach. Zahŕňali:

1. Server osobných počítačov v oddelení projektov - „centrálny“ počítač, kde boli všetky dáta zozbierané, uchované a analyzované.
2. Server osobných počítačov vo výrobnej

hale (PRODUCTION CHANNEL FACTORY FLOOR). Použil sa bezdrôtový systém (pre meranie on-line vibrácií na jednom stroji) a spájal sa so systémom merania prietokov a výkonových charakteristik.

3. Server osobných počítačov v oddelení CHANNEL inžinierov/prevádzkových manažérov, ONE HANDLES a HARD WIRED on-line systém, ktorý zbieral hodnoty vibrácií z ďalších strojov.
4. PDA pre operátorov zabezpečujúcich spoľahlivosť. Ručný prístroj na zber dát z operačných prehliadok (ako napríklad úroveň vibrácií, teplota a pod.) Dáta sú synchronizované jedným zo serverov osobných počítačov.
5. Rôzne osobné počítače „klientov“ - multi počítač v lokálnej sieti, kde môžu dáta a správy vidieť rôzni ľudia.

Implementácia softvéru tvorí len časť celého procesu manažmentu zmeny.

Naviac boli starostlivo definované metódy a postupy pre zber a analýzu dát. V Gothenburgskej továrni bola však veľká

pozornosť venovaná aj participácii operátorov na zbere a analýze dát, ako časti ODR programu. DSS bol navrhnutý kvôli tomu, aby bola zabezpečená hladká integrácia dát odvodených z ODR s ďalšími dátami súvisiacimi so zariadením.

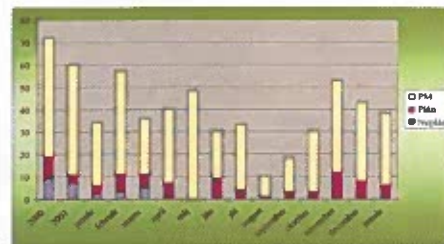
VÝHODY PROJEKTU

DSS už beží od roku 2001. Množstvo pracovných príkazov v priebehu roku 2002 sa znížilo. Ich kategorizácia je v nasledovných oblastiach:

- **Preventívna údržba (PM)**, časovo rozvrhnuté úlohy ako časť programu preventívnych opatrení.
- **Plánované pracovné príkazy**, úlohy plánované na podmienky sledované na strojoch (Monitored machine condition). Tieto úlohy môžu byť odložené na príhodný časový úsek a ponúkajú flexibilitu v termínoch ich načasovania (>=48 hodín).
- **Neplánované pracovné príkazy**, generované podľa podmienok monitorovacieho procesu ale požadujúce vykonanie podľa prípadov núdze, väčšinou do 48 hodín.

Počet plánovaných pracovných príkazov ostal taký istý, ale počet neplánovaných príkazov klesol. Číslo PM kleslo z dôvodu programu ODR.

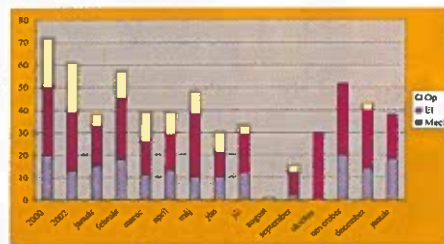
Predpokladané úspory v priebehu roku 2002 možno sumarizovať nasledovne:



Obr. 3 Počet pracovných príkazov za mesiac, kanál C2

- nárast produktívneho času (menej odstávok prevádzky): 49 hodín,
- redukcia v používaní externých nákupných služieb (personál): 20 hodín,
- náhradné časti (menej generálnych opráv): 15 000 SEK.

Špecifické príklady, v ktorých sa DSS osvedčil ako efektívny, sú uvedené nižšie.



Obr. 4 Počet pracovných príkazov za mesiac, kanál C2

Zároveň sú vyčíslené predpokladané úspory:

PROBLÉM S PÁSOM (REMEŇOM)

Nárast vibrácií z poškodeného pásu, ktorý poháňa jedno z vretien v brúske, inicioval poplach. Ak by pás nebežal, mohol spôsobiť horenie vnútorných krúžkov v ložisku. Pás bol skontrolovaný a zistilo sa, že je poškodený, následne bol vymenený. Ak by nebola chyba detekovaná, nastali by problémy s kvalitou a hľadanie kľúčových príčin by bolo viac problematické a náročnejšie na čas.

PREDPOKLADANÝ ODHAD ÚSPOR: 2 HODINY PRODUKcie.

VYSOKÁ TEPLOTA CHLADIACEJ ZMESI

Pri meraní a zaznamenávaní teploty chladiacej zmesi a pri možnosti identifikovať trend, boli operátori upozornení, že je teplota dosť vysoká. Hneď na to bol kontaktovaný dodávateľ chladiacej zmesi a operátorom trvalo pol dňa, aby situáciu dočasne zafixovali. Teplota bola sice ešte stále dosť vysoká, ale umožnila pokračovanie operácií a návrh plánov finálneho riešenia. Na žiadnom kanáli nebola práca zastavená. Ak by operátori neboli upozornení včas, nastali by problémy s motormi

- pokračovanie strana 12



Otvorenie workshopu – Ing. Vendelín Íro, vedúci pracovnej skupiny SSU benchmarking údržby, privítal účastníkov



Účastníci workshopu, tretí sprava Christer Olsson zo Švédskej spoločnosti údržby UTEK



Otvorenie Tom Svantesson – zapisuje údaje od jednotlivých skupín účastníkov workshopu

Autor:

DOC. ING. JURAJ GREŇČÍK, PhD.
K OSZ SJF ŽU v Žiline

ČASOPIS ÚDRŽBA

ÚDRŽBA časopis pracovníkov údržby

Šéfredaktor: Ing. Adolf Murín
Zástupca šéfredaktora: Doc. Ing. Vladimír Stuchlý, PhD.
Redakčná rada: Ing. Vendelín Íro
Ing. Ladislav Kirchner
RNDr. Július Grňo, CSc.
Ing. Ivan Ševčík
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@kosz.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@kosz.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 publikácii Slovenskej spoločnosti údržby.

Zoznam publikujúcich a inzerujúcich firiem

EFNMS (http://www.ini.hr/efnms.htm).....	3
SSU (www.udrzba.sk).....	6
ŽU, SJF ŽILINA (fstroj.utc.sk).....	3
ŽU, SJF ŽILINA, K OSZ (kosz.utc.sk)	3

SKÚSENOSTI Z OPRÁV A ÚDRŽBY JADROVÝCH ZARIADENÍ - OPRAVA TESNIACICH PLŔCH HLAVNEJ DELIACEJ ROVINY JADROVÉHO REAKTORA VVER 440

DUŠAN BELKO

Normatívne prestojie plánovaných opráv jadrových energetických blokov VVER 440 Atómových elektrární Bohunice sú nasledovné:

- 1. a 2. blok V-1: generálna oprava 43 dní a každý štvrtý rok 76 dní (kontrola tlakovej nádoby reaktora),
- 3. a 4. blok V-2: generálna oprava 46 dní a každý štvrtý rok 78 dní (kontrola tlakovej nádoby reaktora).

Vykonávanie údržbárskych a kontrolných prác je na vysokej profesionálnej úrovni v súlade s medzinárodným uznávaným štandardom a pri splnení základnej úlohy prevádzkovateľa jadrových zariadení (JZ) - zabezpečiť bezpečnú, spoľahlivú a efektívnu prevádzku atómových elektrární.

Údržba, opravy a kontroly JZ sú neoddeliteľnou súčasťou prevádzkovania jadrových elektrární a sú teda neoddeliteľnou súčasťou zvyšovania jadrovej bezpečnosti a prevádzkovej spoľahlivosti.

Hlavné trendy vývoja v uvedenej oblasti sú:

- a) zvyšovanie kvality opravárenského zásahu,
- b) zvyšovanie kvalifikácie opravárenského personálu,
- c) zvyšovanie kvality používaných kontrolných zariadení,
- d) aplikácia diagnostických systémov a využitie ich výsledkov,
- e) zavádzanie systému zabezpečenia kvality do oblasti opráv a kontrol

Všetky uvedené trendy rozvoja vychádzajú:

- z doporučení medzinárodných organizácií (MAAE, WANO...),
- z doporučení a rozhodnutí národných dozorných orgánov (ÚJD, NIP...),
- zo skúseností prevádzkovateľov atómových elektrární,
- z vlastných analýz a skúseností, ktoré sú podložené vykonaním viac ako niekoľko desiatok generálnych opráv na blokoch VVER-440

Prínos: Zavedenie a aplikácia hlavných trendov rozvoja sa prejaví v nasledovných ukazovateľoch:

- a) zabezpečenie jadrovej bezpečnosti a prevádzkovej spoľahlivosti,
- b) zvýšenie využiteľnosti inštalovaného výkonu blokov,
- c) znížovanie dĺžky prestojov blokov na opravy,
- d) zníženie poruchovosti blokov,
- e) zníženie porúch v dôsledku nekvalitného údržbárskeho zásahu,
- f) znížovanie podielu korektívnej údržby,

- g) znížovanie nákladov na údržbu zariadení,
- h) včasná diagnostika stavu zariadení a predchádzanie poruchám,
- i) znížovanie pracovnej úrazovosti,
- j) znížovanie KDE pri výkone opravárenských a kontrolných zásahoch.

Pre zabezpečenie jadrovej bezpečnosti a prevádzkovej spoľahlivosti komponentov primárneho okruhu jadrovej elektrárne je zabezpečenie ich spoľahlivej tesnosti. Požiadavku tesnosti na jadrovom reaktore zabezpečujú dve dvojice drážok tvaru „V“, vytvorené v deliacej rovine reaktora, do ktorých sa vkladá niklové tesnenie vo forme drôtu. Prevádzkovaním reaktora, opakovaným roztesňovaním hlavnej deliacej roviny (HDR) a výmenou niklového tesnenia sa kvalita povrchu a tvaru „V“ - drážok znižuje, čím narastá pravdepodobnosť vzniku netesnosti.

Ich stav je pravidelne, počas generálnej opravy (GO) bloku, monitorovaný vizuálnou, kapilárnou a rozmerovou kontrolou.



OBRÁBACIE ZARIADENIE

Súhrnnú informáciu o stave tesniacich drážok HDR reaktora na 4. bloku JE V-2 spracoval úsek údržby SE EBO a predložil vedeniu elektrárne, ktorá bola následne predstavenstvom prerokovaná, schválená a súčasne bolo prijaté rozhodnutie o oprave drážok. Bola vypracovaná koncepcia technológie opravy a jej dodávateľský systém. Prípravou a realizáciou opravy tesniacej plochy veka reaktora a tesniacich drážok TN reaktora bol poverený úsek údržby SE EBO. (Atómové elektrárne Bohunice)

Technológia opravy spájala v sebe opravu oboch tesniacich častí deliacej roviny reaktora, t.j. veko reaktora a tlakovú nádobu reaktora.

Ako spôsob opravy bola navrhnutá metóda renovácie tesniacich plôch kombináciou trieskového obrábania so zváraním.

Vypracovaním technologického postupu zvárania, výberom prídavného materiálu, konštrukčným vývojom a výrobou zväracieho modulu bol poverený VÚZ Bratislava.

Vykonané metalografické a mechanické skúšky potvrdili vhodnosť navrhovaného technologického postupu (WPS).

Pre navrhovaný obrábací stroj boli zadané požiadavky jeho požadovaných funkčných vlastností:

- byť nosičom zväracieho modulu, pri splnení požiadaviek kladených na rovnomernosť obvodovej rýchlosti nosného ramena stroja,
- byť schopný vykonávať základné postupy trieskového obrábania /frézovať, sústružiť, vŕtať, brúsiť/ pri konečnom dosiahnutí kvality povrchu opracovávaných plôch Ra do 1,6 µm,
- mať možnosť ustavenia na HDR reaktora a veku reaktora v horizontálnej rovine a vertikálnej osi v tolerancii, ktorá nenaruší vzájomné ustavenie veka reaktora vo vzťahu

ku tlakovej nádobe reaktora a jeho vnútorným častiam,

- byť dekontaminovateľný, spôsobilý práce nad hlavou, transportovateľný a mať zábrany voči pádu cudzieho predmetu do tlakovej nádoby reaktora

Tieto požiadavky boli splnené spoločnosťou PROTEM (Francúzsko), ktorá navrhla a vyrobila obrábacie zariadenie US 3000 R, do ktorého bol včlenený spoločnosťou Prvá zväračská a.s. Bratislava zvärací modul pod označením VÚZ ZTK-I.

Pohon pracovného ramena a jednotlivých pracovných modulov umožňuje hydraulická



ZVAROVACIE ZARIADENIE

alebo elektrická pohonná jednotka.

Po skončení výroby stroja a jeho prevzatí, pokračoval zácik obslužného personálu,

- pokračovanie strana 12

- pokračovanie zo strany 11

drobné úpravy stroja a atestácia technológie opravy na cvičnom stende, ktorý v mierke 1:1 simulovalo technologické zariadenie, na ktorom sa následne bude zásah vykonávať.

Výsledky atestácie boli predložené dozorným orgánom ÚJD SR a NIP SR pre vydanie stanoviska k oprave. Realizácia opravy na zariadení si vyžiadala zriadenie pracovísk, ktoré zohľadňujú rozmery a možnosti manipulácie so zariadením.

Pracovisko opravy HDR reaktora je dané umiestnením reaktora a jeho zviazanosťou so stavebným objektom a ostatným technologickým zariadením primárneho okruhu je teda netransportovateľné zariadenie a tým je jednoznačne určené. Pracovisko na opravu veka reaktora bol zvolený transportný koridor obj. 800 vzhľadom na rozmery veka reaktora. Pre využitie uvedeného priestoru bolo potrebné vykonať vystuženie ocelevej nosnej konštrukcie koridoru a vyrobiť priečnu závesnú travertu s ťahlom.

Vývoj zariadenia, pomocných konštrukcií, vyskúšanie zariadenia, akceptačné skúšky bolo koordinované firmou VÚJE Trnava a.s., ktorá má v uvedenej oblasti najlepšie skúsenosti.

Funkčné skúšky - predkomplexné vyskúšanie a základné zaškolenie personálu úseku údržby SE a.s. EBO, z. (5 pracovníkov sa uskutočnilo 19.11. - 28.11.2003 vo firme PROTEM, Etoil sur Rhone vo Francúzsku. Následne sa zariadenie previezlo do obj. 760 II v SE a.s., EBO, z., kde sa uskutočňovali akceptačné skúšky zariadenia na skúšobnom pracovisku TNR a veka v dňoch 15.12.2003 - 30.1.2004 a zaškolenie personálu úseku údržby SE EBO pre 3-smenovú prevádzku opravy.

Na základe úspešných skúšok a povolenia dozorných orgánov ÚJD SR a NIP Nitra sa vykonával transport zariadenia PROTEM do HVB. Oprava HDR reaktora bola vykonaná počas RGO 4. bloku v dňoch 24.5.2004 - 24.6.2004 a pozostávala:

- osadenie zariadenia PROTEM na horný blok reaktora
- oprava tesniacej plochy horného bloku
- vykonané kontroly tesniacej plochy horného bloku reaktora s vyhovujúcim výsledkom
- montáž a vycentrovanie zariadenia PROTEM na HDR reaktora
- oprava tesniacej plochy HDR reaktora - frézovaním pôvodných drážok, zváranie drážok, frézovanie tesniacej plochy po zváraní a výroba nových drážok
- vykonané kontroly tesniacej plochy HDR reaktora s vyhovujúcim výsledkom.

Autor:

ING. DUŠAN BELKO

Vedúci útvaru údržby,

Atómové elektrárne Jaslovské Bohunice

- pokračovanie zo strany 9

v mnohých kanáloch, náklady na opravu by boli vysoké a vznikli by prestojové straty.

PREDPOKLADANÝ ODHAD ÚSPOR: 16 HODIN VÝROBNÉHO ČASU A 5000 V NAHRADNÝCH DIFELOCH.

VRETEŇA

Vreťená mali problémy s kvalitou a boli príčinou množstva havárií strojov. Vibrečné alarmy umožnili, aby zmeny v činnosti vretien spôsobovali minimum prerušení vo výrobe.

PREDPOKLADANÝ ODHAD: 3 HODINY PRODUKcie.

Podľa očakávaní v Hanoveri, DSS bol nápomocný pri dosiahnutí užšej kooperácie medzi oddeleniami výroby a údržby. ODR program bol hladko integrovaný s možnosťami DSS.

Strom porúch v DSS umožňuje, aby boli dáta spojené s ďalšími mechanickými a funkčnými dátami, identifikujúc špecifické poruchy a iniciujúc akcie založené na štruktúrovanom IAM.

ZÁVER

Informačné technológie majú v súčasnej dobe podstatný vplyv na údržbu zariadení. Schopnosť počítačov zbierať, kontrolovať a analyzovať veľké množstvo údajov a potom rozširovať výsledné informácie je principiálnym faktorom pri rozvoji a schvaľovaní rôznych filozofií údržby počas posledných dvoch alebo troch dekád.

Počítač má, napríklad dôležitý vplyv v oblasti podmienok monitorovania, operátormi zabezpečenú spoľahlivosť a kontrolné systémy, cez zabezpečenie automatizovaného zberu údajov, ktorý je kombinovaný so zlepšenou komunikáciou a spätnou väzbou medzi tými, ktorí ich zbierajú a tými, ktorí požadujú činnosť založenú na výsledných informáciách.

Možno vždy viac dôležitá je cesta, v ktorej informačné technológie (IT) boli hlavnou vedúcou silou v evolúcii manažmentu údržby do manažmentu HIM, a jej spojitosť so systémom podnikového plánovania zdrojov.

Dnes existujú rýchlo rastúce realizácie, v ktorých ľudia by mali byť tiež považovaní za HIM. Informácie a skúsenosti ľudí na všetkých úrovniach organizačnej hierarchie sú nepochybne principiálnym faktorom pri dosahovaní obchodných úspechov.

Manažment znalostí je o zdieľaní informácií tak, aby to bolo vzájomne výhodné, o eliminovaných potrebách pre talentovaných a vzdelaných ľudí stať sa BOGGED DOWN v každodenných opakujúcich sa (rutinných) aktivitách a o možnosti pri-

ležitosti pre inováciu a ďalšie zlepšovanie ich schopností.

IAM cez vývoj DSS je takto chápaný ako ďalší logický krok v evolúcii CMMS.

Uvedené pilotné štúdie bol realizované vo výrobných procesoch, ktoré sú typické plynulou výrobou v rámci širokého spektra priemyslu. Úspešne demonštrovali potenciál podporného systému priemyselných rozhodnutí zlepšiť efektívnosť výrobného procesu.

O autorovi:

Eric Huston je viceprezident Business Development spoločnosti SKF Reliability Systems so sídlom v San Diegu, Kalifornia, USA. Má vyše šesťnásť rokov skúseností v priemysle z oblasti programov zlepšovania spoľahlivosti a údržby. Za toto obdobie Huston vytvoril programy preventívnej a prediktívnej údržby a napísal mnoho článkov. Má titul B.Sc. zo Strojnickej fakulty, University Maine. Huston je členom SMRP, MIMOSA, TAPPI, ASME, the Vibration Institute a PHI KAPPA, a je registrovaný ako certifikovaný inžinier pre tréning v State of Maine, USA.

Autor:

Adresa:

Eric Huston, B.Sc.

Vice President, Business Development
SKF Reliability Systems

4141 Ruffin Road

San Diego, California 92123

USA

e-mail: Eric.Huston@SKF.com

STREDOEURÓPSKE FÓRUM ÚDRŽBY 2005

9. - 10. 5. 2005

Vysoké Tatry

Štrbské Pleso, Hotel PATRIA

TEMATICKÉ OKRUHY
KONFERENCIE

1. Nové smery v starostlivosti o hmotný majetok
2. Manažment rizika a bezpečnosti
3. Údržba budov a infraštruktúry
4. Údržba na základe predpokladaného stavu
5. Ekonomika údržby

Chcete podporiť vzdelávanie slovenských údržbárov?

Poukážte 2% Vami zaplatených daní z príjmov v prospech Slovenskej spoločnosti údržby. Slovenská spoločnosť údržby je príjemca 2% z dane pre podporu vzdelávania na rok 2005.