

ÚDRŽBA

MAINTENANCE - INSTANDHALTUNG
VYDÁVA SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY

Ročník XIII

ISSN 1336 - 2763

Číslo 3/september 2013

AKÉ BOLO NARODNÉ FÓRUM ÚDRŽBY 2013

JURAJ GREŇČÍK

Koniec mája a hotel Patria na Štrbskom Plese sa pre údržbársku obec na Slovenku už 14 rokov spája s konferenciou „Národné fórum údržby“, ktorú organizuje Slovenská spoločnosť údržby (SSU). Za toto obdobie si podujatie dokázalo vybudovať pevnú pozíciu a každý rok sústreďuje na jedno miesto ľudí, ktorí majú čo povedať k problematike údržby. Stalo sa vrcholovým stretnutím odborníkov z oblasti údržba predovšetkým zo Slovenska, ale aj z viacerých zahraničných štátov.

Napriek pretrvávajúcej ekonomickej kríze počet účastníkov nenasvedčuje, že by sa kríza dotýkala aj údržby. Alebo je to tým, že údržba môže byť jedným z liekov na prekonávanie krízy, nakoľko výraznou mierou prispieva ku kvalite výroby, zvyšovaniu spoľahlivej a bezpečnej prevádzke zariadení, či šetreniu energie. Je prirodzená snaha dozvedieť sa o nových poznatkoch a predovšetkým používaných riešeniach, ktoré vedú k zvyšovaniu efektivity činnosti zariadení podnikov a firiem. Preto vízia konferencie, formulovaná už na začiatku v roku 2000: „Prinášať aktuálne informácie vysokej odbornej úrovne a vytvárať vhodné podmienky na výmenu skúseností odborníkov v údržbe zo Slovenska a zahraničia“ zostáva stále aktuálna.

Konferencia sa snaží obsiahnuť údržbu z čo najširšieho pohľadu, lebo už svojou podstatou sa týka takmer všetkých oblastí, nielen priemyselnej výroby. Týmto širokospektrálnym zameraním prináša pohľady z rozličných uhlov, čo môže inšpirovať k nekonvenčným riešeniam. Manažérom dáva možnosť nahliadnuť do oblasti technológií a diagnostiky, technikom do oblasti riadenia a informačných systémov, „praktikom“ zoznámiť sa s teoretickými prístupmi „akademikov“ a naopak.

Účasť na tomto ročníku sa prakticky vyrovnala rekordnej z roku 2008, v ktorom sme zaznamenali číslo 223. V tomto roku to podľa zoznamu účastníkov bolo 222, z toho 199 domácich a 23 zahraničných - tradične najviac z Českej republiky - 17, z Holandska - 2, z Litvy, Maďarska, Poľska a Rakúska po 1.

Prehľad vývoja počtu účastníkov za všetky uskutočnené konferencie od roku 2000 do 2013 dokumentuje priložená tabuľka a graf. Rekordnou bola tentoraz účasť zo Slovenska, takmer 200.

Zastúpenie účastníkov z jednotlivých odvetví na konferencii sa každý rok mení, ale poradie

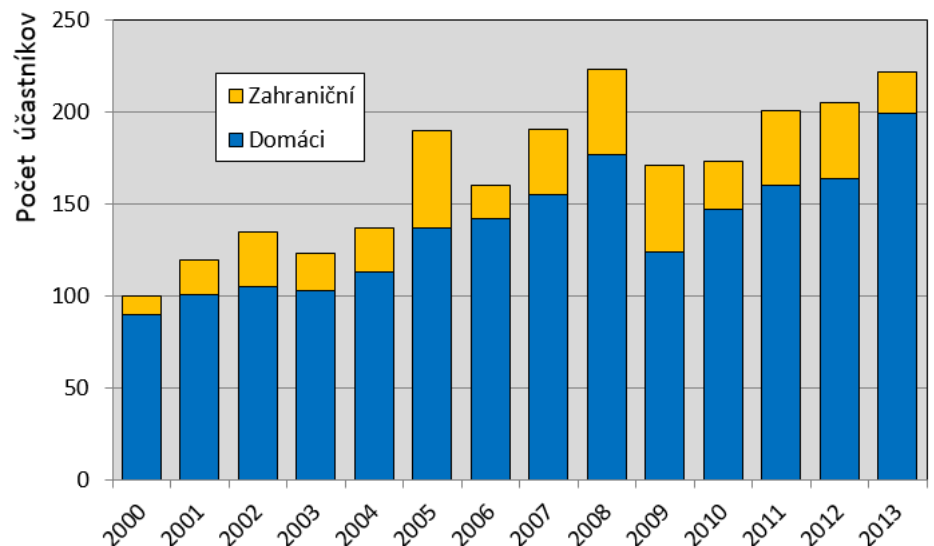
Rok	Počet účastníkov	domácich	zahraničných
2000	100	90	10
2001	120	101	19
2002	135	105	30
2003	123	103	20
2004	137	113	24
2005	190	137	53
2006	160	142	18
2007	191	155	36
2008	233	187	46
2009	171	124	47
2010	173	147	26
2011	201	160	41
2012	205	164	41
2013	222	199	23



Zastúpenie jednotlivých odvetví, vrátane zahraničných účastníkov zobrazuje nasledovný graf (na strane 2).

Prvé dve miesta zostali za posledné štyri ročníky nezmenené. Najväčší podiel mali opäť účastníci v kategórii servis, tvorenej hlavne zástupcami firiem ponúkajúcich služby v údržbe (20,7 %). Takmer rovnako vysoký podiel patrilo energetike (19,8 %). Ďalšie odvetvia boli so

Národné fórum údržby - prehľad účasti



na prvých a posledných priečkach zostáva pomerne stabilné. Zaradenie do kategórie sa často nedá jednoznačne určiť, a preto sú údaje len orientačné. Zostáva široké spektrum účastníkov, čo zodpovedá zámeru organizovať konferenciu naprieč všetkými odvetviami a oblasťami údržby, aj keď by sme radi videli väčšie zastúpenie z oblasti údržby dopravných prostriedkov a infraštruktúry (budov).

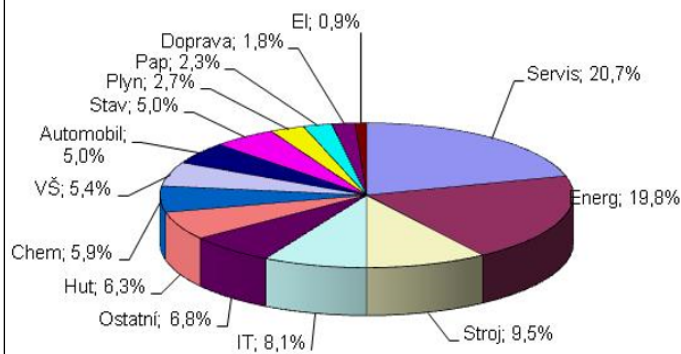
Sme radi, že sa podarilo, dúfame natrvalo, získať účasť z automobilového priemyslu, ktorý je v súčasnosti nosným odvetvím na Slovensku.

značným odstupom, ale našťastie zostáva pomerne pestré zloženie. Potvrdil sa trend z posledných rokov stabilných účastníkov, ale bolo dosť aj nových, ktorých bolo viac ako tých, ktorí sa nevrátili.

Vývoj percentuálneho zastúpenia účastníkov z jednotlivých odvetví za celé obdobie od roku 2001 do 2013 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke a grafe. Odvetvia sú zoradené zostupne podľa poradí kategórií z roku 2013 (na strane 2).

- pokračovanie na strane 2

Národné fórum údržby 2013 - skladba účastníkov



ÚČASTNÍCKA ANKETA

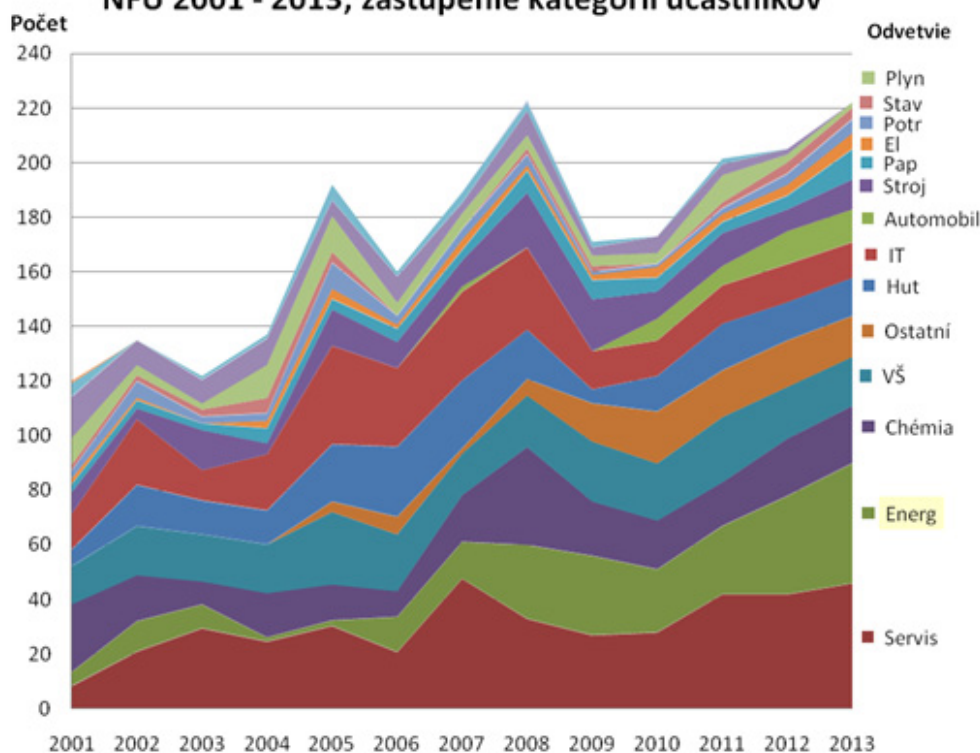
Pre získanie spätnej väzby o úrovni konferencie, od začiatku majú účastníci možnosť vyjadriť názory v ankete. Vďaka zberovaniu odovzdaných anketových lístkov, spojenému s vecnými odmenami pre víťaza a druhého v poradí, sa darí získať odpovede od takmer polovice účastníkov, aj keď v tomto roku to bolo o niečo menej ak v predošlom 91, čo je vyše 41 %.

Účastníci známkujú organizačnú a odbornú úroveň konferencie a navyše sa môžu vyjadriť k ďalším šiestim otázkam. Tieto otázky zostávajú od začiatku nezmenené a tak je možné sledovať vývoj hodnotenia od prvého ročníka v roku 2001. Od roku 2009 môžu v ankete navyše uviesť aj 3 prednášky, ktoré pre nich boli najzaujímavejšie.

Potvrдил sa trend vysokej spokojnosti predovšetkým s miestom

Odvetvie	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Servis	7	16	24	18	16	13	25	14,8	15,8	16,2	20,9	20,5	20,7
Energ	4	8	7	1	1	8	7	12,1	17,0	13,3	12,4	17,6	19,8
Stroj	7	3	12	3	7	6	5	9,0	11,1	5,8	6,0	3,9	9,5
IT	11	18	9	15	19	18	17	13,5	8,2	7,5	7,0	6,8	8,1
Ostatní					2	4	1	2,7	8,2	11,0	8,5	8,3	6,8
Hut	5	11	10	9	11	16	13	8,1	2,9	7,5	8,5	6,8	6,3
Chémia	21	13	7	12	7	6	9	16,1	11,7	10,4	8,0	10,2	5,9
VŠ	12	13	14	13	14	13	8	8,5	12,9	12,1	11,9	9,3	5,4
Automobil							1	0,0	0,0	4,6	3,5	5,9	5,0
Stav	2	1	2	4	2	0	0	0,9	1,2	0,0	1,0	2,0	5,0
Plyn	8	3	2	9	7	3	3	2,2	2,3	2,3	5,0	1,5	2,7
Pap	3	2	2	4	2	3	2	3,6	4,1	2,9	2,0	2,4	2,3
Doprava	13	7	7	7	3	6	2	4,0	1,8	3,5	2,0	1,0	1,8
El	2	1	0	2	2	1	2	0,9	1,2	2,3	1,5	2,0	0,9
Potr	3	4	2	2	5	2	2	1,8	0,6	0,6	1,0	2,0	
Ťažob	4	0	1	1	3	1	2	1,3	1,2	0,0	1,0	0,0	
Text	1	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Nábytok								0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	

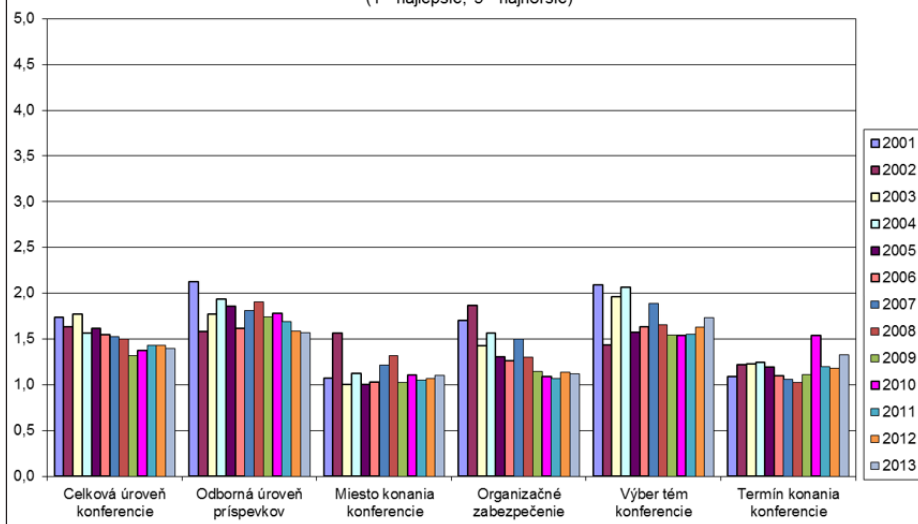
NFU 2001 - 2013; zastúpenie kategórií účastníkov



a organizáciou konferencie. O niečo kritickejšie sú názory na odbornú úroveň a témy konferencie, kde to už nie sú čisté jednotky, ale skôr jedna mínus až dvojka. Celkovo však hodnotenia zostávajú trvalo vysoko pozitívne.

Už po štvrtý raz účastníci hodnotili aj **tri prednášky, ktoré sa im najviac páčili**. Z hodnotenia vyplynulo, že len 2 prednášky neboli uvedené ani raz, čo znamená, že prakticky všetky zaujali tak, že sa dostali aspoň raz medzi prvé tri. Kľúč na určovanie poradia je nasledovný: prednáška uvedená na prvom mieste získava 3 body, na druhom 2 a na treťom 1. Súčet bodov je prvým kritériom určenia poradia, druhým je počet hodnotení a tretím je priemer zo známok. Výsledky na prvých 14 miestach, (výsledky na 11. až 14. mieste boli úplne rovnaké) je v nasledovnej tabuľke (na strane 3).

Vývoj hodnotenia konferencií za obdobie 2001- 2013
(1 - najlepšie, 5 - najhoršie)



P.č.	Meno	Organizácia	Prednáška	Suma	Počet	Priemer
1	Vladimír Oravčík	SKF Slovensko, spol. s r.o.	Vady valivých ložísk + predstavenie diagnostického vozidla SKF	88	40	2,20
2	Euboslav Jasovský, Emanuele Zamponi	SE - Elektrařeň Bohunice	Spätná väzba z vykonanej údržby, efektívny nástroj zvyšovania spoľahlivosti zariadenia	54	25	2,16
3	Ján Petko	U.S.Steel Košice, s.r.o.	Etika v údržbe a podnikaní	37	15	2,47
4	Miroslav Rakýta	Žilinská univerzita v Žiline, KPI	Implementácia pilierov TPM	26	13	2,00
5	Miroslav Šandor	INSEKO, a.s. Žilina	Assetmanagement – prínosy a výhody zavedenia profesionálneho EAM systému od firmy INFOR	23	9	2,56
6	Pavol Habala, Pavol Stračár	NAFTA, a.s., Bratislava	Plánovanie údržby a disponibilita zariadení v podmienkach spoločnosti Nafta a.s.	20	11	1,82
7	Rudolf Beránek, Dušan Majer	SSE, a.s. Žilina	Mobilný klient EAM - skúsenosti z nasadenia v SSE a.s.	18	8	2,25
8	Václav Slabý	TSI systems, s.r.o.	Ultrazvuková diagnostika ložísk a mazaní	16	9	1,78
9	Mário Šotter	Východoslovenská energetika a.s. Košice	EWolution – Elektronické pracovné príkazy	15	9	1,67
10	Patrik Vdovičik	VENIO, s.r.o., Žilina	Monitorovanie zaťaženia pohonov - Emotron M20	12	7	1,71
11-14	Marián Osúch	MARPEX, s.r.o. Dubnica nad Váhom	Manažment preventívnej údržby s využitím prvkov RFID	12	5	2,40
11-14	Hana Pačaiová	TU v Košiciach	Risk Based Inspection, prekážky a príležitosti	12	5	2,40
11-14	Viera Petková	eustream,a.s	Diagnostické testy energetických systémov v priebehu ich životného cyklu	12	5	2,40
11-14	Peter Tirinda B &K,s.r.o.	Ochrana, monitorovanie tech. stavu a diagnostika strojov z pohľadu realizácie a prevádzkovania veľkých investičných celkov	12	5	2,40	

Ktoré bloky ste sledovali:

	áno	sčasti	nie
Najlepšia prax a riadenie údržby	87%	10%	3%
Informačné systémy a podpora údržby	53%	40%	7%
Prediktívna údržba a diagnostika	71%	25%	4%
Progresívne technológie údržby	60%	25%	15%

Ako hodnotíte (stupnica: 1= najlepší až 5 = najhorší):

Celková úroveň konferencie	1,40±0,55
Odbornú úroveň príspevkov	1,57±0,66
Miesto konania konferencie	1,10±0,33
Organizačné zabezpečenie	1,12±0,33
Výber tém konferencie	1,73±0,70
Termín konania konferencie	1,33±0,58

ODBORNÝ PROGRAM

Konferencia aj v tomto roku pokračovala v zaužívanom modeli jeden a poldňovej konferencie, doplnenej sprievodnými akciami. V programe bolo zaradených a odznelo 44 prednášok, z ktorých významnú časť predstavovali prezentácie riešení a produktov partnerov konferencie. Zástupca U. S. Steel Košice, s.r.o. Ing. Ján Petko, predstavil zaujímavý pohľad na etiku v údržbe a podnikaní, kde zdôraznil potrebu korektného a transparentného prístupu k zákazníkovi a dodávateľovi, lebo len taký môže zabezpečiť dlhodobú prosperitu podniku. Druhý generálny partner, firma VERTICAL Industrial, a.s. predstavila inú oblasť údržby ako je priemyselná údržba, a to stavebnú údržbu, konkrétne sanáciu technologických objektov. Potvrdilo sa, že údržba skutočne pokrýva široké spektrum odvetví a stavebná údržba je jej neoddeliteľnou súčasťou, hoci býva často odsúvaná. Rozbité cesty po tohtoročnej zime iste každému dali pocítiť, že zanedbávanie nielen tejto údržby sa nevypláca. V prezentáciách častejšie zaznelo aj slovo „asset management“ (napr. v prednáške profesora Legáta z ČZU Praha, alebo Ing. Šandora z firmy Inseko), ktoré začína byť v posledných rokoch veľmi frekventované. Chce sa tu poukázať na miesto údržby ako významnej a neoddeliteľnej súčasti širšie chápaného využívania hmotného majetku.

V prvý deň konferencie boli prednášky zamerané hlavne na riadenie údržby, najlepšiu prax ako aj na podporu údržby s využitím informačných systémov. Druhý deň boli témy z oblasti technickej diagnostiky a prediktívnej údržby ako aj progresívnych technológií údržby.

- pokračovanie na strane 4

V úvode konferencie SSU udeľuje aj svoje ceny ako uznanie za prínos k rozvoju údržby. Už po jedenásty krát bola udelená **cena SSU „Údržbár roka“**. Aj v tomto roku ju dostali dvaja ocenení – pán **Ladislav Topolčány**, vedúci technického úseku SLOVCEM spol. s r.o. Malacky, za prínos v oblasti progresívnych technológií renovácií využitím tekutých kovov a náterových systémov, a **Ing. Ivan Ševčík**, dlhoročný riaditeľ firmy INSEKO, a.s., priekopník a vedúca osobnosť pri zavádzaní informačných systémov údržby na Slovensku a v Čechách. Po desiaty krát bola udelená **cena SSU za diplomovú prácu**. V tomto roku ju dostal **Ing. Vladimír Gajdoš**, absolvent TU v Košiciach, Fakulty baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Ústavu logistiky priemyslu a dopravy, za prácu na tému: „Návrh systému údržby Transpetrol, a.s. – PS-1 Budkovce“.

Pri otvorení konferencie bola predstavená aj dlho avizovaná publikácia „**Manažérstvo údržby – synergia teórie a praxe**“, ktorú v spolupráci s Českou spoločnosťou pro údržbu vydala SSU. Publikácia je dielom vyše 30 autorov z oboch krajín. Na vyše 600 stranách predstavuje prakticky všetky aspekty údržby od manažérstva údržby, cez otázky rizík, spoľahlivosti,

diagnostiky, technológií až po informačné systémy. Je skutočnou „encyklopédiou údržby“ a prináša ucelený pohľad na danú problematiku. Paralelne so slovenskou publikáciou s malým predstihom vyšla v Českej republike kniha „Management a inžinýrství údržby“. Z českej strany hlavnými aktérmi tvorby knihy boli profesor Václav Legát a Ing. Zdeněk Votava, zo slovenskej strany profesorka Hana Pačaiová, doc. Juraj Grenčík a Ing. Vendelín Íro. Slovenskú publikáciu je možné objednať priamo od SSU. Veríme, že aj táto kniha svojim dielom prispeje k rozvoju údržby na Slovensku.

Neoddeliteľnou časťou konferencie boli aj firemné výstavy, v tomto roku s rekordným počtom 30 vystavovateľov. Na týchto výstavkách bola možnosť osobne vyskúšať a prekonzultovať možnosti využitia vystavovaných prístrojov a systémov.

Popri hlavnom programe hneď na druhý deň konferencie popoludní sa uskutočnil seminár „SKF – riešenia pre Asset Management“, ktorý viedol pán Paul Dugalis z Litvy, pôvodom Austrálie, kde dlhé roky aj pôsobil. Predstavil koncepciu asset managementu, využitia informačných systémov pre podporu údržby, pričom zdôraznil potrebu využívania údajov zo systémov,

nakoľko údaje samotné úžitok neprinesú, ale treba ich vedieť správne využiť. V závere sa venoval metódam RCFA (Root Cause Failure Analysis a RCM – Reliability Centred Maintenance). Na tretí deň boli ešte ďalšie dva semináre. Prvý na tému „Praktické skúsenosti z implementácii Totálne produktívnej údržby, ktorý viedli Ing. Gabriel Dravecký a Ing. Lubomír Drahoš, druhý na tému „Risk based inspection - základné nástroje a možnosti využitia v praxi“, ktorý viedli prof. Hana Pačaiová a Ing. Štefan Zöbel.

Konferencia opäť potvrdila svoju pevnú pozíciu popredného podujatia údržbárov na Slovensku. Ak je na začiatku uvedené, že koniec mája a hotel Patria sa automaticky spájajú s konferenciou, tak na budúci rok to nebude celkom pravda. Oblúbené miesto zostáva, ale termín bude posunutý o jeden týždeň neskôr na začiatok júna. Dúfame, že tento posun nič nezmení v doterajšej úspešnej histórii série konferencií Národné fórum údržby.

Už teraz pozývame na štrnásty ročník konferencie Národné fórum údržby 2014 v dňoch 3. - 4. júna 2014 na Štrbskom Plese.

doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD.
predseda predstavenstva SSU

Kniha MANAŽÉRSTVO ÚDRŽBY - synergia teórie a praxe

Juraj Grenčík a kol.



MANAŽÉRSTVO ÚDRŽBY

SYNERGIA TEÓRIE A PRAXE

Vydala Slovenská spoločnosť údržby
BEKI design, s.r.o. Košice © 2013

Vydanie publikácie „Manažérstvo údržby – synergia teórie a praxe“, pripravovala Slovenská spoločnosť údržby v spolupráci s Českou spoločnosťou pro údržbu niekoľko rokov.

Tím autorov pod vedením doc. Ing. Juraj Grenčíka, PhD. a prof. Ing. Hany Pačaiovej, PhD. za slovenskú stranu a prof. Ing. Václava Legáta, DrSc. za českú stranu zostavil publikáciu určenú pre inžinierov, technikov i výkonných pracovníkov vo výrobných spoločnostiach, ako aj akademikov a študentov na vysokých školách. Prípravu, organizáciu a program jej vydania zabezpečovali za slovenskú stranu Ing. Vendelín Íro a za českú stranu Ing. Zdeněk Votava.

Publikácia na vyše 600 stranách predstavuje údržbu zo všetkých aspektov a je monograficky koncipovanou „encyklopédiou údržby“. Prechádza cez manažérstvo majetku a jeho údržby, ekonomiku a hodnotenie výkonnosti údržby, systémy manažérstva kvality, bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, systémy environmentálneho manažérstva. Predstavuje teoretický základ údržby, ktorým je prevádzková spoľahlivosť a manažérstvo rizík, a následne sa venuje inžinierskym základom technickej diagnostiky a technológii údržby a opráv. Napokon predstavuje problematiku informačných technológií v údržbe. Doplnená je troma prípadovými štúdiami.

Predkladaná publikácia by mala poslúžiť ako zdroj najnovších informácií z oblasti údržby pre pracovníkov rôznej úrovne riadenia, pracovného zaradenia i profesie, ako aj napomôcť pri riešení denných zložitých problémov v tejto špecifickej oblasti. Je užitočným študijným materiálom pre študentov vysokých škôl technického zamerania.

Vydala Slovenská spoločnosť údržby
Vydavateľstvo BEKI design, s.r.o. Košice, 2013
ISBN 978-80-89522-03-3

Publikáciu je možné objednať na adrese:
Slovenská spoločnosť údržby, Kocelova 15, 815 94 Bratislava
e-mail: ssu.kocelova@mail.t-com.sk
Cena: 25,- Eur: **pre členov SSU a študentov: 20,- Eur**

RIEŠENIE PROBLEMATIKY PRASKANIA KOTVIACICH SVORNÍKOVÝCH SKRUTIEK DESORBÉRA NA VÝROBNI ČPAVKU 3 V DUSLO A.S. ŠAĽA

LADISLAV BOMBIC
CENA SSU - ÚDRŽBÁR ROKU 2009

ÚVOD

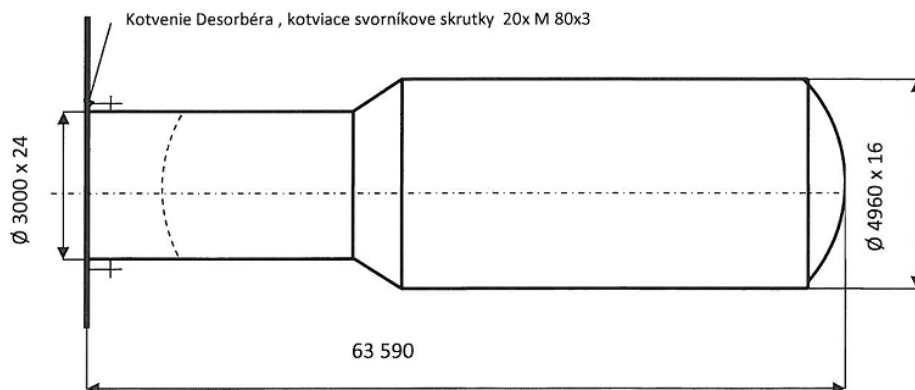
Desorbér je stojatá valcová tlaková nádoba o rozmeroch \varnothing 4.95 m a výšky 64 m (obr. 1) a slúži na vypieranie CO_2 na výrobní čpavku 3. Postavením výrobné jednotky OT syntézy čpavku sa zvýšila celková kapacita výrobné čpavku z 1000 t/deň na 1300 t/deň. Zvýšením zaťaženia desorbéra sa podstatne zvýšili aj vibrácie aparátu. Orientácia a veľkosť vibrácií je na obr. 2. Po ustálení prevádzky OT syntézy vznikli praskliny na kotviacich skrutkách aparátu.

Niektoré skrutky M80x3 praskli po celom priereze a u niektorých skrutiek praskliny vznikli cca od 20 až 50 % prierezu materiálu. Dva kusy skrutiek sme opravili odrezaním poškodenej časti a privarením nového kusa so závitom. Ostatné skrutky boli kontrolované UT skúškou na zistenie šírenia prasklín (obr. 5). Na opravovaných skrutkách, ktoré sú zrejme najviac zaťažené po dvoch mesiacoch prevádzkovania už vznikli nové praskliny a museli sme opravu vykonať tak isto odrezaním m poškodenej časti a privarením nového kusa. Analýzou bolo zistené, že sa jedná o únavový lom materiálu skrutiek (obr. 6, 7).

NÁVRH NA RIEŠENIE PROBLÉMU

Na monitorovanie a na určenie najviac zaťažených skrutiek bolo na kotviace skrutky namontované tenzometrické meranie. Výsledky merania potvrdili, že najviac namáhané skrutky sú v smere najväčších vibrácií desorbéra. Na zvýšenie životnosti a zníženie zaťaženia skrutiek bola navrhnutá úprava matic s drážkou a predpokladali sme tým rovnomernejšie rozloženie síl v závitoch (obr. 3).

Na navrhnutý skrutkový spoj s upravenou maticou bol vykonaný pevnostný výpočet. Pevnostný výpočet potvrdil, že napätia na prvých závitoch klesli na upravenej matici o cca 8 krát a zaťaženie závitov po výške matic bolo podstatne rovnomernejšie ako u pôvodnej matici (obr. 4). Výpočet vykonala firma ROEZ STRESS ANALYSES, Bratislava. Na základe týchto poznatkov sme sa rozhodli na najviac zaťažených skrutkách (8 ks) odrezat' hornú časť kotviacej skrutky so závitom (popraskaná časť kotviacej skrutky) a nahradiť novým kusom z materiálu 11 523.1 s valcovanými závitmi M80x3. K zabetónovaným pôvodným závrtným kotviacim skrutkám boli privarené nové závitové časti za predohrevu 120-150 °C a následne vyžihané na zníženie napätí pri

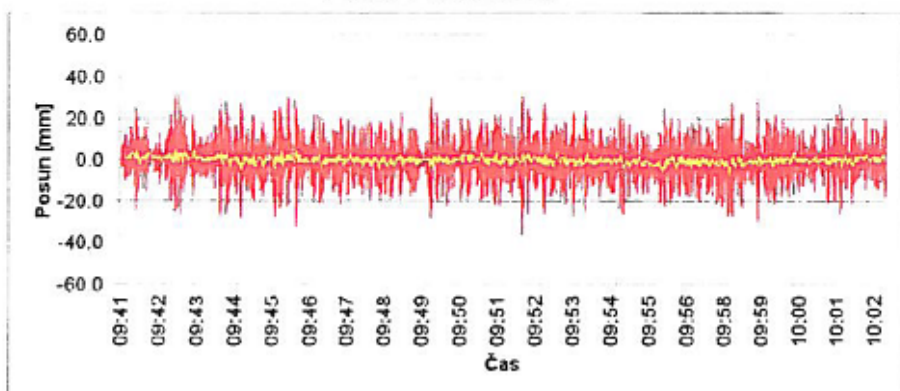


obr. 1

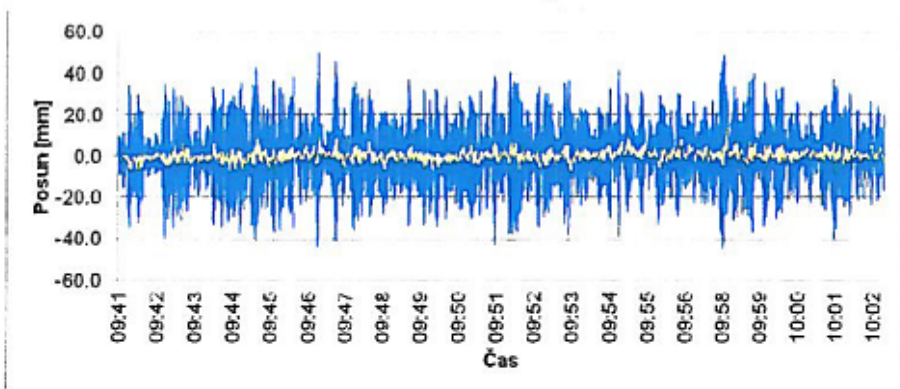
DUSLO ŠAĽA, a.s. – kolóna desorbéra úroveň vrcholu desorbéra

Vodorovné posuny pozorovaného bodu v smere osi x a y
Dátum a čas merania: 21.02.2013, 09:41 – 10:02 hod.

Posun v smere osi x



Posun v smere osi y

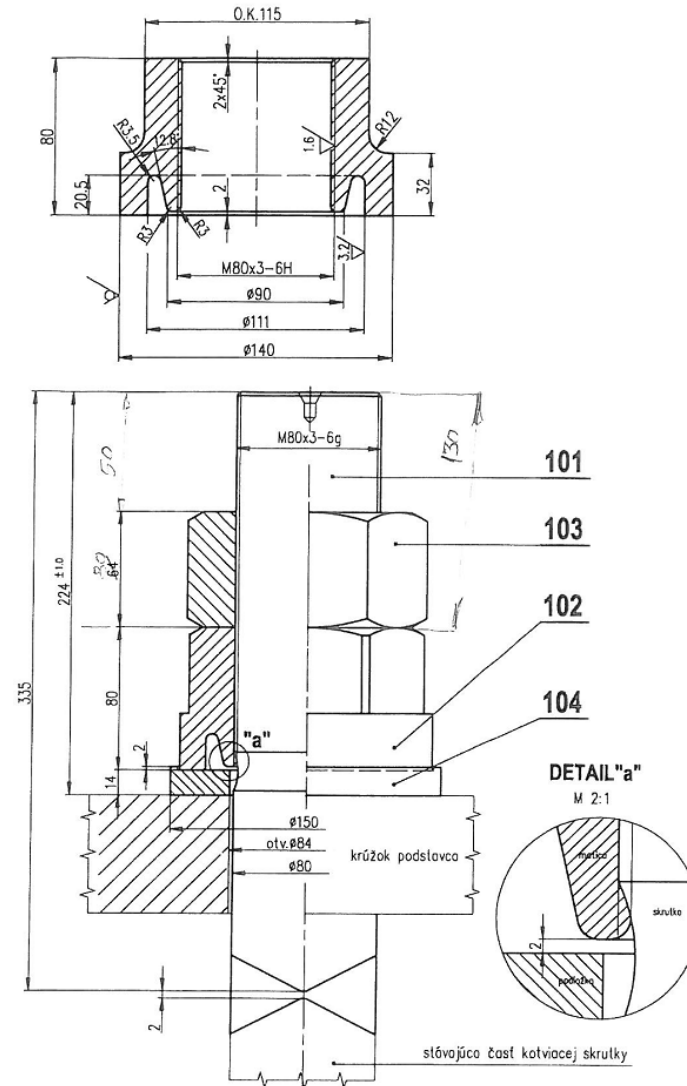


Legenda

—	Posun v smere osi x
—	Posun v smere osi y
—	Priebeh posunov (signál) po eliminovaní šumovej zložky metódou klzavých priemerov s dĺžkou 20 záznamov

Súradnica	Minimum (mm)	Maximum (mm)	Rozptyl (mm)
x	-36,6	+31,9	68,5
y	-45,5	+49,9	95,4

obr. 2



obr. 3 Upravená matica a privarenie novej závitovej časti kotviacej skrutky na pôvodnú zabetónovanú časť kotviacej skrutky



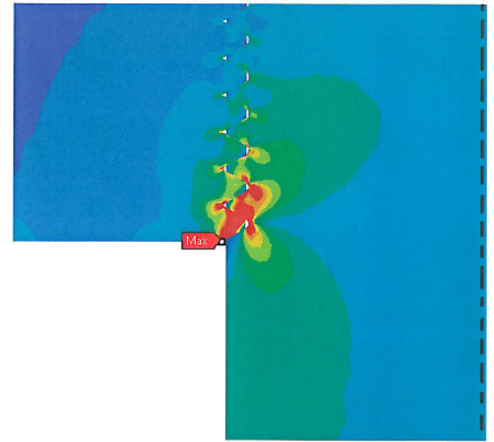
obr. 5 Ultrazvuková kontrola kotviacej skrutky – žltá šrafovaná časť je popraskaná



obr. 6 Praskliny vychádzajúce z päty závitov kotviacich skrutiek

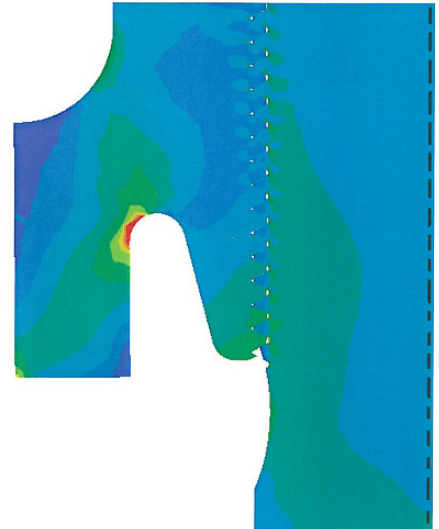
B: Static Structural
Equivalent Stress
Type: Equivalent (von-Mises) Stress
Unit: MPa
Time: 1
25. 1. 2012 12:30

2120.8 Max
375
328.13
281.25
234.38
187.5
140.63
93.75
46.875
7.3828e-7 Min



B: Static Structural
Equivalent Stress
Type: Equivalent (von-Mises) Stress
Unit: MPa
Time: 1
25. 1. 2012 12:31

570.82 Max
375
328.13
281.25
234.38
187.5
140.63
93.75
46.875
3.0269e-5 Min



obr. 4



obr. 7 Únavový lom na kotviacich skrutkách

580-600°C. Zvary sme kontrolovali vizuálne, penetračnou a ultrazvukovou skúškou (obr. 3). Na všetky kotviace skrutky 20 kusov boli použité nové upravené matice.

- pokračovanie na strane 7

- pokračovanie zo strany 6

ZÁVER

Záverom sa dá konštatovať nasledovné:

- Navrhnutou úpravou matíc na kotvenie desorbéra sa znížilo zaťaženie prvých závitov podľa výpočtu cca o 8 krát,
- Zaťaženie závitov skrutiek po výške matice je podstatne rovnomernejšie,
- Po desaťmesačnom prevádzkovaní UT skúškou neboli zistené žiadne praskliny na skrutkách,
- Úpravou matíc sme podstatne zvýšili životnosť skrutiek a je predpoklad, že sme sa dostali pod medzu únavy materiálu a tým sme odstránili problém praskania kotviacich svorníkových skrutiek desorbéra na výrobní čpavku 3.

Ing. Ladislav Bombic
EWT

technický pracovník Odboru podpory
a rozvoja údržby
Duslo a.s. Šaľa

VÝKONNOSTNÝ AUDIT ÚDRŽBY

Výkonnostný audit údržby preveruje procesy riadenia a organizácie údržby vo vzťahu k požiadavkám výroby, bezpečnosti, kvality produkcie, ochrany životného prostredia a efektívnosti nákladov.

Výkonnostný audit údržby je vytvorený na základe systémových krokov ISO štandardov v oblastiach kvality a ďalších systémov manažérstva.

Cieľom výkonnostného auditu údržby je preveriť účinnosť efektívneho plánovania, riadenia, realizácie a vyhodnocovania údržbárskych úloh pre zefektívnenie a skvalitnenie výrobného procesu.



Kontakt

Ing. Gabriel Dravecký

E-mail: gabriel.dravecky@gdproject.sk

Mobil: +421 905 432 078

http://www.udrzbba.sk



MOŽNOSTI ZNIŽOVANIA RIZÍK PREVÁDZKY NÁKLADNÝCH VOZŇOV PREVENTÍVNÝMI OPATRENAMI

JURAJ GREŇČÍK
FRANTIŠEK RUMAN

Anotácia

V článku sú všeobecne opísané železničné cisternové vozne a konštrukcia vybraného typu spolu s jeho funkčnou schémou. Vykonaná je analýza FMECA na základe ktorej sú určené najkritickejšie časti a následne navrhnuté opatrenia na zníženie rizika z následkov porúch v prevádzke vozňov. Analýza môže slúžiť ako vstup pre uplatnenie údržby RCM.

ÚVOD

Na prepravu osôb, surovín a materiálu sa používajú rôzne druhy dopravy. Medzi tieto patrí cestná, železničná, vnútrozemská vodná, námorná, letecká a špeciálne druhy dopravy (lanovky, zubačky). Jedným z najdôležitejších kritérií pri výbere druhu využívanej dopravy je jej hospodárnosť a ekologickosť. Z tohto hľadiska by mala byť preferovaná železničná a vodná doprava.

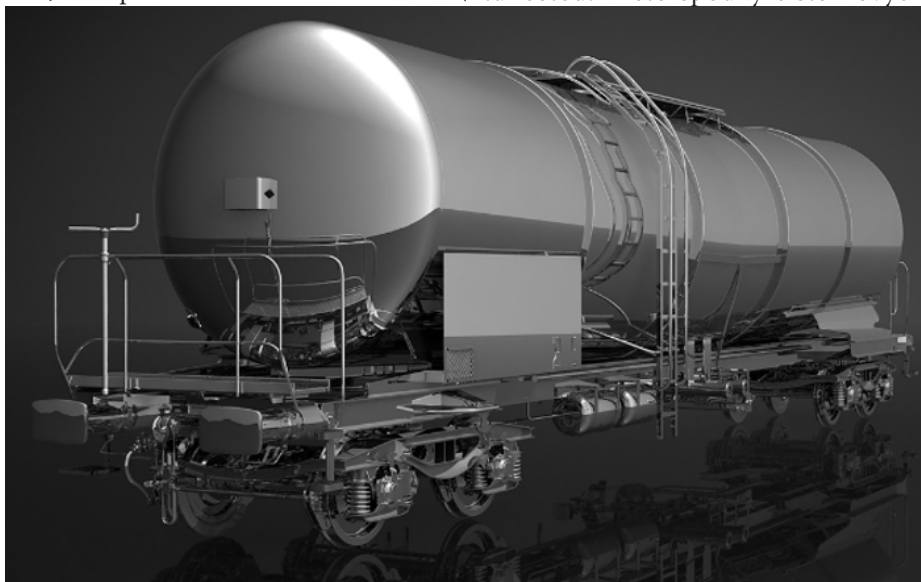
Významnú časť parku nákladných vozňov predstavujú cisternové vozne (na Slovensku cca 20%). Každý cisternový vozeň musí spĺňať podmienky pre interoperabilitu, bezpečnosť a prevádzku na európskych železničiach - v zmysle predpisov TSI, UIC, RID, EN a pod.

prepravovanej látky, majú alebo nemajú sľečnú strechu. Podobne sa môžu odlišovať spôsobom plnenia a vyprázdňovania cisterny a z toho vyplývajúcich príslušných zariadení (armatúrou). Líšia sa tiež objemom, nadimenzovanými hrúbkami pláštia a dien, ktoré závisia od predpísaného vnútorného výpočtového a prevádzkového pretlaku, akosťou materiálu cisterny, spôsobom povrchovej ochrany vnútorného povrchu cisterny, príslušenstvom a ďalšími detailmi. Tieto odlišnosti závisia predovšetkým od druhu prepravovaného produktu, pre ktorý je vozeň určený.

KONŠTRUKCIA CISTERNOVÝCH VOZŇOV

Pri konštrukcii cisternových vozňov je nevyhnutné rešpektovať najmä Vyhlášku UIC 573 (128), skupinu noriem STN EN 12561 a pretože ide často o prepravu nebezpečných látok, tak aj predpis RID.

Cisterna je obvykle oceľová, zvarovaná z niekoľkých oblúkov a dvoch dien. K spodku vozňa je buď privarená po celej dĺžke, alebo na sedlá na koncoch cisterny. Niekedy je na sedlá upevnená sústavou skrutiek. Okrem veľkej torznej tuhosti sa cisterny vyznačujú aj veľkou ohybovou tuhosťou. Preto spodky cisternových



Obr. 1 Cisternový vozeň Zacns 88 m³

DRUHY CISTERNOVÝCH VOZŇOV

Cisternové vozne sa dajú rozdeliť do troch hlavných skupín:

- vozne na prepravu ľahkých a ťažkých minerálnych olejov a ropných produktov,
- vozne na prepravu stlačených, prípadne skvapalnených plynov,
- vozne na prepravu chemických produktov.

Ďalej cisternové vozne majú alebo nemajú tepelnú izoláciu, prípadne majú alebo nemajú zariadenie na vykurovanie

vozňov sa nemusia dimenzovať na veľké zvislé zaťaženia od cisterny, ale iba na pozdĺžne zaťaženia, ktoré z väčšej časti prenáša spodok. Preto sa často spodok navrhuje ako chrbticový nosník s predstavkami, na ktorých je cisterna uložená a kde sa prenášajú zvislé zaťaženia. Takéto konštrukčné usporiadanie rieši problém s teplotnou rozťažnosťou cisterny, najmä v prípadoch ak je vybavená vykurovaním. Vyhrievanie sa musí používať pri preprave

- pokračovanie na strane 8

- pokračovanie zo strany 7

niektorých látok, ktorých viskozita pri nízkych teplotách výrazne stúpa a bez zohriatia prepravovanej látky by ich nebolo možné vyprázdniť.

KONŠTRUKCIA VYBRANÉHO TYPU CISTERNOVÉHO VOŽŇA

Zvolený štvornápravový cisternový vozeň Zacns s objemom kotla 88 m³ s kotlovou nádobou typu L4BH. Je určený na prepravu kvapalných ropných produktov. Prevádzková životnosť vozidla je počítaná na 35 rokov. Konštrukcia vozidla a výrobné technológie sú volené tak, aby funkčné a prevádzkové vlastnosti vozidla boli zachované počas celej doby medzi dvoma technickými kontrolami.

Pozn. Podvozok bol riešený samostatne, nakoľko sa jedná o najdôležitejší konštrukčný celok z hľadiska bezpečnosti prevádzky.

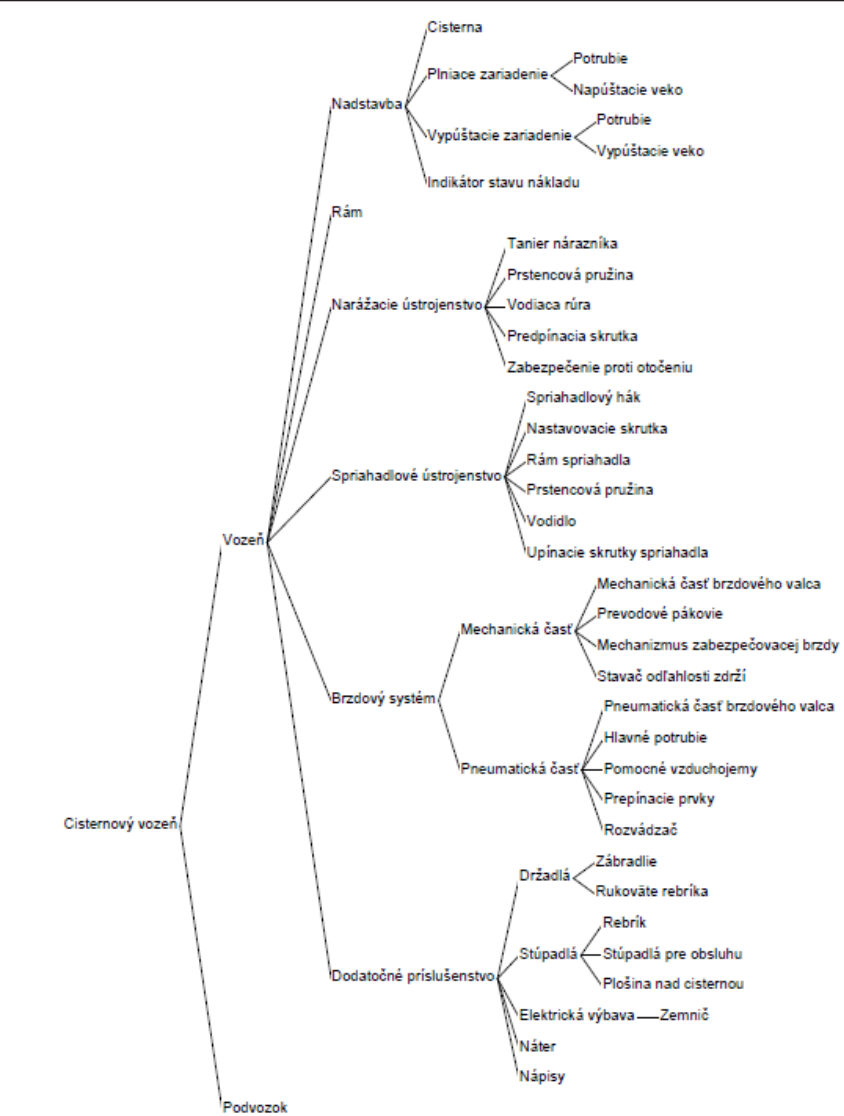
ANALÝZA FMECA

FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) je systematický súbor činností, ktoré sa vykonávajú s cieľom:

- identifikovať a vyhodnotiť možnú chybu výrobku/procesu a následky tejto chyby,
- určiť opatrenia, ktoré by mohla pravdepodobnosť vzniku (výskytu) nožnej chyby obmedziť,
- celý proces dokumentovať.

FMEA – ŠTRUKTÚRA CISTERNOVÉHO VOŽŇA Zacns 88 m³

Prvým krokom je vytvorenie štruktúry systému, v mojom prípade štruktúry cisternového vožňa Zacns 88 m³, znázornenej na obr. 2. Ďalej je potrebné stanoviť pre jednotlivé prvky štruktúry ich funkcie



Obr. 2 Popis konštrukcie cisternového vožňa

a chybové poruchy, čiže spôsoby porúch. Spôsob poruchy je definovaný ako jav, prostredníctvom ktorého je porucha na prvku pozorovaná. Je dôležité, aby bol vypracovaný zoznam všetkých možných alebo potenciálnych spôsobov porúch systému, čo je základom metódy FMEA (obr. 3 na strane 9).

HODNOTENIE RIZÍK

Ďalším krokom FMEA je hodnotenie rizík, ktoré vyžaduje zostavenie formulárov, ktorých výsledkom je poznanie rizika vzniku poruchy. Toto riziko je mierou hodnotenia následkov.

- pokračovanie na strane 9

VÝZVA PRE ZÁUJEMCOV O VZDELÁVANIE „MANAŽÉR ÚDRŽBY“

Slovenská spoločnosť údržby, ako organizačný garant, a Strojnícka fakulta Žilinskej univerzity, ako odborný garant dištančného vzdelávania, pozývajú záujemcov aby sa prihlásili do kurzu Manažér údržby. V prípade dostatočného záujmu (minimálne 12 účastníkov) je možné otvoriť ďalší beh.

Kurzy sú organizované v jarnom alebo jesennom behu. Pozostávajú z dvoch týždňových sústredení, na ktoré nadväzuje individuálne štúdium a konzultácie prostredníctvom e-learningu. Sústredenia môžu byť rozdelené aj na viac častí.

Predpokladaný termín začiatku ďalšieho kurzu je plánovaný na jar roka 2014.

Termín je možné po dohode zmeniť.

Miestom sústredení a obhajoby záverečných prác je Žilinská univerzita v Žiline, prípadne, ak viac vyhovuje, v mieste zabezpečenom účastníkmi kurzu.

Program celoživotného vzdelávania „MANAŽÉR ÚDRŽBY“ je určený pre absolventov technických odborných škôl, univerzít a vysokých škôl. Absolvovanie vysokoškolského štúdia nie je podmienkou.

MAXIMÁLNY POČET ÚČASTNÍKOV JEDNÉHO BEHU JE 14.

Cena pre jedného účastníka je:

Pre člena SSU 660.- €

Pre nečlena SSU 1 000.- €

ORGANIZÁCIA ŠTÚDIA

Podrobnejšie informácie o odbornom zameraní štúdia možno získať od odborného garanta:

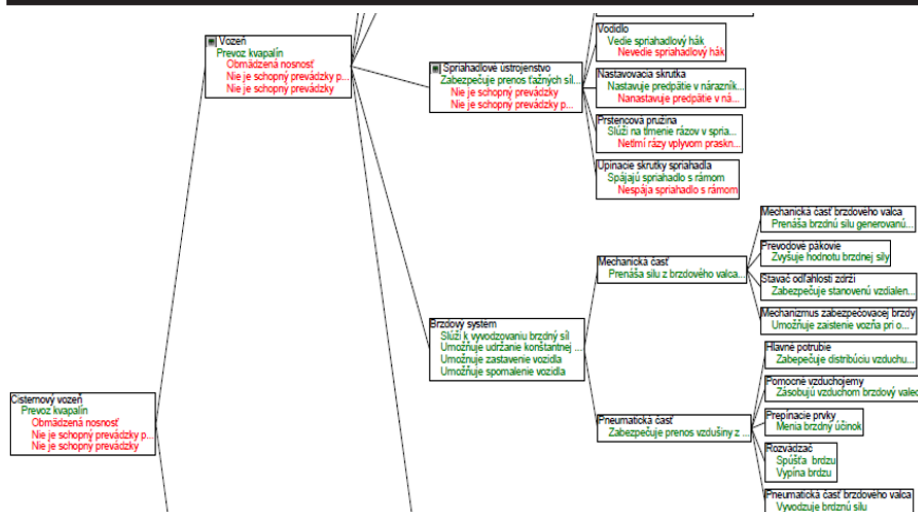
doc. Ing. Vladimír Stuchlý, PhD., tel: +421 41 513 2560

e-mail: vladimir.stuchly@fstroj.uniza.sk

a od organizačného garanta:

doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD., tel: +421 41 513 2553

e-mail: juraj.grencik@fstroj.uniza.sk



Obr. 3 Príklad funkcií a následkov

Následky chyby	Z	K	Druh chyby	Príčiny chyby	Preventívni opatrenia	V	Opatrenia detekcie	D	RPN	O/T
APIS Informationstechnologien GmbH Editor formuláře VDA 96 / VDA 96: Vozň (Cisternový vozň Uacns 80m3 [desing]) FMEA desing Typ/Model/Vyhotovení/Várka: Cisternový vozň Uacns 80m3 Včny kód: Vytrořeno: 20. 10. 2011 Stav opatření: Firma: FMEA/Systémový element: Vozň Včny kód: Vytrořeno: 29. 10. 2011 Stav opatření: Změněno: 6. 12. 2011 Firma:										
Následky chyby	Z	K	Druh chyby	Príčiny chyby	Preventívni opatrenia	V	Opatrenia detekcie	D	RPN	O/T
Systémový element: Vozň Funkce: Prevoz kvapalín [Cisternový vozň] 5 Obmážená nosnosť [Rám] Čiastočne neprenáša pozdižne a priečne sily Počáteční star. 8. 11. 2011 Obmážená nosnosť Ziadne 10 Vizualná kontrola na lokálne poškodenia a premeranie geometrie každých 6 rokov 2 100 [Rám] Ojdbrebenie kľzných dosiek Ziadne 10 Vizualné kontrolovať kľzné dosky každých 6 rokov 2 100 [Cisternový vozň] 9 Nie je schopný prevádzky podľa predpisov železníc [Nadstavba] Nie je schopný prevozu určeného nákladu Počáteční star. 8. 11. 2011 Nie je schopný prevádzky podľa predpisov železníc Ziadne 10 Vizualné kontrolovať nastavenie mer. bař. 4 360										

Obr. 4 Formulár hodnotenia rizík

č.	%	RPN	Z	V	D	Následky chyby	K	Príčiny chyby	Preventívni opatrenia	Opatrenia detekcie
APIS Informationstechnologien GmbH Paretova analýza 15. 1. 2012 Struktura: Cisternový vozň Uacns 80m3										
č.	%	RPN	Z	V	D	Následky chyby	K	Príčiny chyby	Preventívni opatrenia	Opatrenia detekcie
1	5,08	700	7	10	10	[Vozň] Nie je schopný prevádzky		[Prstencová pružina] Netlmí rázy vplyvom prasknutia	Ziadne	Skontrolovať celistvosť prstencovej pružiny
2	3,27	450	9	10	5	[Vozň] Nie je schopný prevádzky podľa predpisov železníc [Vozň] Nie je schopný prevádzky		[Vodidlo] Nevedie spriahadlový hák	Ziadne	Pri údržbovom zásahu skontrolovať stav vodila

Obr. 6 Formulár Pareto analýzy

K ohodnoteniu rizík daného systému sa priradujú v etape vývoja a plánovania dostupné opatrenia na obmedzenie ich výskytu a ich odhalenie. Mierou tohto hodnotenia je ukazovateľ – RPN – miera rizika/priorita, ktorý je tvorený tromi činiteľmi:

- Z – vo význame závažnosti následku (dôsledku) poruchy,
- V – pre pravdepodobnosť výskytu príčiny poruchy,
- D – pre pravdepodobnosť odhalenia vzniknutej príčiny poruchy, resp. jej dôsledku.

Tieto prvky Z, V a D môžu nadobúdať

hodnoty od 1 po 10 a potom miera rizika sa vypočíta podľa vzťahu:

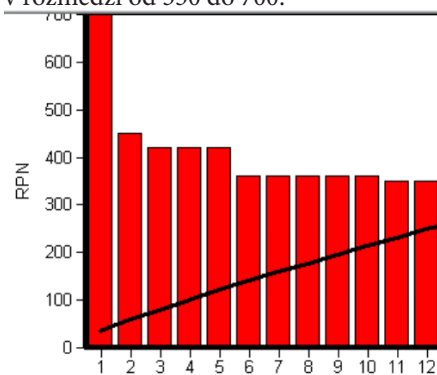
$$RPN = Z \times V \times D$$

HODNOTENIE RIZIKA

Po vykonaní analýzy FMEA vybraného cisternového vozňa a následného vykonania hodnotenia rizika si musíme určiť prípustné hodnoty rizika RPN, ktoré sme schopní akceptovať a z ktorých vyplýva, že zvolené opatrenia detekcie sú postačujúce. Akceptovateľná hodnota rizika RPN nebude mať ďalší vplyv na prevádzku cisternového vozňa a ani na ľudské životy. Taktiež nie je potrebné vykonávať žiadne preventívne opatrenia.

Zvolená hodnota rizika RPN, ktorá je prípustná môže byť maximálne 300. Všetky hodnoty nachádzajúce sa pod touto hodnotou sú akceptovateľné. Avšak hodnoty nachádzajúce sa nad hodnotu rizika RPN 300 a viac nie sú prípustné. Preto sa musia vykonávať ďalšie preventívne opatrenia aby sme zabránili vzniku poruchy a tým nedôjde k obmedzeniu prevádzky cisternového vozňa.

Po vykonaní hodnotenia rizika vplyvulo, že 12 opatrení detekcie nespĺňa nami stanovenú prípustnú hodnotu rizika 300 a preto je nevyhnutné vykonať ďalšie preventívne opatrenia na zníženie hodnoty rizika RPN pod prípustnú hranicu. Hodnoty rizika RPN, ktoré nespĺňajú akceptovateľnú hranicu sú na obr. 5 sa pohybujú v rozmedzí od 350 do 700.



Obr. 5 Hodnoty rizika, ktoré nespĺňajú akceptovateľnú hranicu

Po vykonaní štatistického vyhodnotenia zobrazí formulár obr. 6 v ktorom sú zoradené od najväčšieho po najmenšie hodnoty rizika RPN. Vo formulári sú uvedené taktiež následky a príčiny chýb a taktiež opatrenia detekcie. Teraz môžeme pristúpiť k ďalšiemu kroku a to je vytváranie preventívnych opatrení pre tie hodnoty rizika RPN, ktoré nespĺňajú akceptovateľnú hranicu.

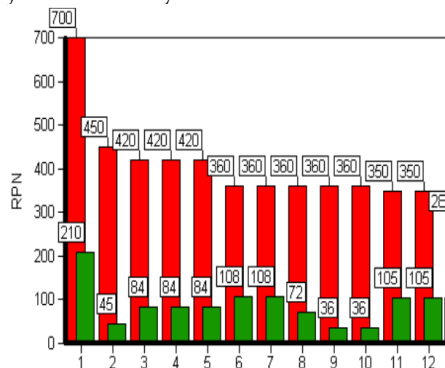
PREVENTÍVNE OPATRENIA

Stanovila sa akceptovateľná hodnota rizika RPN na 300, zistilo sa, že tejto hranici nevyhovuje 12 hodnôt v rozmedzí od 350 do 700 RPN. Dôležité je vykonať také preventívne opatrenia aby sa hodnota rizika RPN dostala pod stanovenú prijateľnú hranicu a tým nedôjde k obmedzeniu prevádzky vybranej cisterny, pretože zvolené preventívne opatrenia tomu zabránia. Všetky preventívne opatrenia pre zvolený cisternový vozň sú navrhnuté na základe poskytnutého údržbového plánu pre cisternové vozne. Jednotlivé preventívne opatrenia vychádzajú z malej prehliadky, ktorá sa vykonáva po 4 rokoch. Po doplnení preventívnych opatrení pre jednotlivé hodnoty rizika RPN, ktoré nespĺňajú stanovenú hodnotu do FMEA formulárov sa dajú graficky znázorniť jednotlivé hodnoty

- pokračovanie na strane 10

- pokračovanie zo strany 9

pred a po vykonaní týchto preventívnych opatrení. Na grafe obr. 7 sú znázornené červenou pôvodné hodnoty rizík RPN pre jednotlivé celky, ktoré nespĺňali stanovenú prijateľnú hodnotu rizika 300 RPN a zelenou sú znázornené hodnoty rizika po zapísaní jednotlivých preventívnych opatrení do FMEA formulára pre jednotlivé celky.



Obr. 7 Hodnoty rizík pred a po preventívnych opatreniach

Ukážka výsledných formulárov analýzy rozdielov, v ktorých sú už zahrnuté jednotlivé preventívne opatrenia sú zobrazené na obr. 8.

č.	Následky chyb	Příčiny chyb	RPN	Z	V	D	Preventivní opatření	Opatření detekce
APIS Analýza rozdielů Informační technologie GmbH Struktura: Cisternový vozeň Uacns 80m3 16. 1. 2012								
č.	Následky chyb	Příčiny chyb	RPN	Z	V	D	Preventivní opatření	Opatření detekce
1	[Vozeň] Nie je schopný prevádzky [Cisternový vozeň] Nie je schopný prevádzky	[Prstencová pružina] Netlmí rázy vplyvom prasknutia	700 (210)	7 7	10 3	10 10	Žiadne pružinu vymeniť každé 4 roky	Skontrovať celistvosť prstencovej pružiny Skontrovať celistvosť prstencovej pružiny
2	[Vozeň] Nie je schopný prevádzky podľa predpisov Železníc [Cisternový vozeň] Nie je schopný prevádzky podľa predpisov Železníc [Vozeň] Nie je schopný prevádzky [Cisternový vozeň] Nie je schopný prevádzky	[Vodidlo] Nevedie spriahadlový hák	450 (45)	9 9	10 1	5 5	Žiadne vymeniť vodidlo každé 4 roky	Pri údržbovom zásahu skontrovať stav vodila Pri údržbovom zásahu skontrovať stav vodila

Obr. 8 Ukážka výsledných formulárov s preventívnymi opatreniami

ZÁVER

Železničné nákladné vozne sú určené na rýchlu a bezpečnú prepravu nákladu po železničnej dopravnej ceste. Je preto nevyhnutné venovať náležitú pozornosť technickému stavu dráhového vozidla ako celku a taktiež aj jednotlivým konštrukčným časťami z hľadiska bezpečnosti železničnej prevádzky a spoľahlivosti. Na príklade vybraného cisternového vozňa Zacns 88 m³, bežne používaného v sieti ŽSR, je predstavená dôležitosť určenia kritických uzlov, ktoré môžu mať za následok vznik poruchy, či už s malými alebo veľkými následkami, a preventívnych opatrení údržby, ktoré týmto následkom môžu predchádzať.

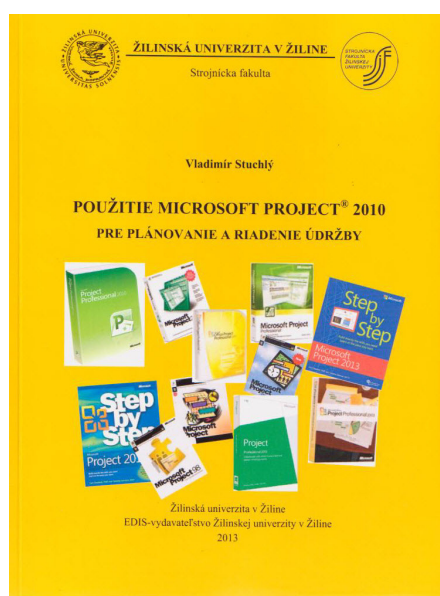
zdať. Z postupu analýzy je zjavné, že najkritickejšie celky sú tie, ktoré dosahujú v hodnotení rizika najvyššie hodnoty RPN. Týmto celkom je potrebné v ďalšom venovať zvýšenú pozornosť. Analýza FMEA/FMECA je prvým ale dôležitým stupňom k údržbe zameranej na bezporuchovosť (RCM), ktorá môže byť aplikovateľná na celkovú údržbu dráhových vozidiel, čo by vo svojom dôsledku malo viesť z zvýšeniu bezpečnosti (zníženiu rizík následkov porúch) následnému zníženiu nákladov vynaložených na údržbové zásahy.

Tento článok bol vydaný s finančnou podporou Európskej únie. „Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku/Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ.

Názov projektu: „Vývoj dvoch typov nákladných vagonov s podvozkami pre neštandardný rozchod alebo rázvor dvojkoleší, splňujúce kritéria pre interoperabilitu, environmentalistiku, bezpečnosť a spoľahlivosť“ ITMS 26220220070.

- [1] FRANK H, J. 2001. Analýza možných spôsobu a dôsledkov závad (FMEA). 3. vyd. Praha: Česká spoločnosť pro jakost. 2001. 72 s. ISBN 80-02-01476-6
- [2] STN EN ISO 14121 – 1: Bezpečnosť strojov. Posudzovanie rizika. Časť 1: Princípy, SÚTN.

SKRIPTÁ PLÁNOVANIE A RIADENIE ÚDRŽBY. POUŽITIE MICROSOFT PROJECT 2010 (2013)



Skriptum obsahuje 20 kapitol: organizácia procesu údržby, princípy projektového riadenia s orientáciou na riadenie procesov údržby, postup vytvorenia rozvrhu – projektu (od definovania typov úloh, kalendárov, vytvárania nadväzností medzi úlohami a vytvorenie štruktúry projektu), práca s prostriedkami a zdieľaním prostriedkov, optimalizácia priradenia prostriedkov, projektové náklady a náklady na prostriedky, vykonávanie naplánovaného projektu – priebeh projektu, práca s viacerými projektmi, získané hodnoty (Earned Value), funkcionality Microsoft Project 2010 cez dialógové okná a pásy nástrojov.

Podáva návody na vytváranie, riadenie, manažment projektu a vytváranie výstupných správ. Tiež ukazuje možnosti prispôsobovania si Microsoft Project svojim potrebám.

Táto publikácia bola vydaná s finančnou podporou Európskej únie. „Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť/Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ“. Názov projektu: „Flexibilné a atraktívne štúdium na Žilinskej univerzite pre potreby trhu práce a vedomostnej spoločnosti“ – ITMS 26110230005.

doc. Ing. Vladimír Stuchlý, PhD. Plánovanie a riadenie údržby. Použitie Microsoft Project 2010 (2013). Žilinská univerzita v Žiline v EDIS-vydavateľstve ŽU v júni 2013 ako svoju 3554 publikáciu, 233 strán A4. ISBN 978-80-554-0703-6.

Autori:

doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD.
Ing. František Ruman
Žilinská univerzita v Žiline, Strojnica fakulta
Katedra dopravnej a manipulačnej techniky
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
<http://kdmt.uniza.sk/>
e-mail: juraj.grencik@fstroj.uniza.sk
frantisek.ruman@fstroj.uniza.sk

VÝZVA NA ZASLANIE PRÍSPEVKOV

Výzva na predloženie abstraktov na kongres EuroMaintenance do 31. októbra 2013. Abstrakty s rozsahom 250 až 500 slov majú obsahovať ciele, výsledky, závery a aktuálnosť riešenej problematiky s udaním kontaktných údajov všetkých autorov.

Témy konferencie:

- stratégie v asset manažmente,
- efektivita údržby,
- riadenie LCC,
- bezpečnosť, zdravie a životné prostredie,
- údržba v rámci asset manažmentu,
- riadenie údržby,
- organizačné témy v asset manažmente,

- kvalifikácia, vzdelávanie a školenie,
- riadenie rizík,
- certifikácia a štandardizácia,
- moderné technológie pre údržbu,
- aplikácie v údržbe.

Kontakty:

CONGRESS

Mr. Antti Heljo

info@euromaintenance2014.org

mob +358 44 720 7994

Finnish Maintenance Society Promaint

EXHIBITION

Ms. Jutta Kainua

jutta.kainua@expomark.fi

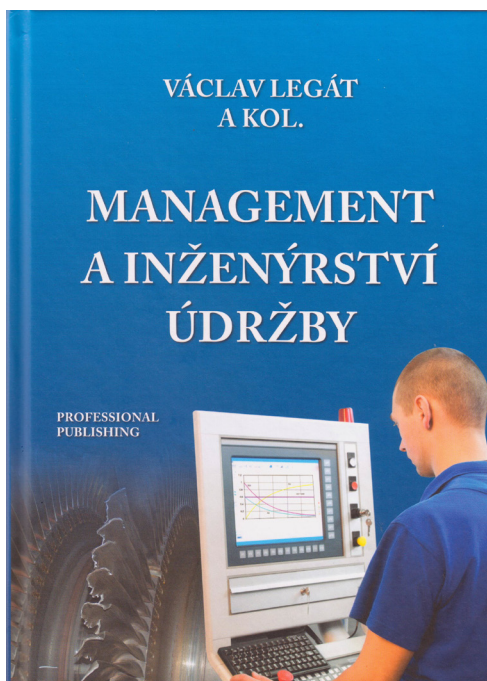
mob +358 40 701 4184

Expomark Oy

Abstrakt možno poslať elektronicky na adrese:
<https://e-lomake.fi/lomakkeet/3308/lomake.html>

MANAGEMENT A INŽENÝRSTVÍ ÚDRŽBY VÁCLAV LEGÁT A KOL.

Údržba predstavuje interdisciplinárny proces, ktorý je kombináciou technických, technologických, řídicích, ekonomických a administratívnych činností, směřujících k zachování nebo obnovení stavu, ve kterém hmotný majetek splňuje všechny požadované funkce. Tato ojedinělá kniha, jejímiž autory jsou nejlepší čeští a slovenští odborníci a která byla vydána péčí České společnosti pro údržbu, komplexně pojednává o celé problematice údržby (strategie, řízení, práce s lidmi, technické informace, normy, zákonná opatření, vybavenost, externí kapacity, finanční zdroje, software aj.). Zcela jistě se stane nepostradatelným pomocníkem všem manažerům a přinese mnoho potřebných poznatků při řízení údržby jako významné součásti zvyšování konkurenceschopnosti podniků a excelence v oblasti managementu majetku. Z obsahu: Organizace a řízení údržby; Ekonomika a hodnocení výkonnosti údržby; Management kvality v údržbě; BOZP; Provozní spolehlivost strojů a zařízení; Management rizik v údržbě; Technická diagnostika; Technologie udržování a oprav strojů; Počítačová podpora řízení údržby.



Formát B5, pevná vazba, 572 stran, 598 Kč.

ISBN 978-80-7431-119-2

ČSPÚ
Česká společnost pro údržbu

ČASOPIS ÚDRŽBA

ÚDRŽBA časopis pracovníkov údržby

Šéfredaktor: doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD.

Zástupca šéfredaktora:

doc. Ing. Vladimír Stuchlý, PhD.

Redakčná rada:

Ing. Michal Abrahámfy

Ing. Dušan Belko

Ing. Gabriel Dravecký

Ing. Peter Herman

Ing. Vendelín Ćro

prof. Ing. Hana Pačaiová, PhD.

Ing. Marko Rentka

Ing. Anton Vrba

prof. Ing. Peter Zvolenský, PhD.

Ing. Michal Žilka

Adresa redakcie:

K DMT SĳF Žilinská univerzita,

Univerzitná 1, 010 26 Žilina

Inzertné oddelenie:

K DMT SĳF Žilinská univerzita,

Univerzitná 1, 010 26 Žilina

Tel. ústredňa s automatickou predvolbou:

041 513 2551, fax: 041 565 2940

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

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

REDAKČIA:

Pracovníci redakcie:

doc. Ing. Vladimír Stuchlý, PhD.

doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD.

Ing. Roman Poprocký

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

Vydáva: SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ

ÚDRŽBY, 4 x za rok

Projekt: Katedra obnovy strojov a zariadení ©

Tlač: MIRA Foto & Design Studio,
Dolné Naštice

Registrácia MK SR

Registračné číslo: EV 1196/08

Tematická skupina: B 6

Dátum registrácie: 9. 5. 2001

pre inzerujúcich do časopisu ÚDRŽBA:

titulná strana: 330 €

ďalšie strany obálky: 200 €

inzercia resp.

reklamný článok v časopise: 166 €

Linky:

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

Žilinská univerzita v Žiline

<http://www.uniza.sk>

Strojnícka fakulta Žilinská univerzita

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

Katedra dopravnej a manipulačnej techniky

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

Maintworld Magazine

<http://www.maintworld.com/>

<http://www.efnms.org>

SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY

Kocelová 15,

815 94 Bratislava

Tel./fax: (+421) 02 55410343

mobil: (+421) 0905 234433

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



NÁRODNÉ FÓRUM ÚDRŽBY 2013