

ÚDRŽBA

MAINTENANCE - INSTANDHALTUNG

VYDÁVA SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY

Ročník V

ISSN 1336 - 2763

Číslo 3/ december 2007

Vážení členovia a priaznivci Slovenskej spoločnosti údržby,

dostáva sa Vám do rúk ďalšie číslo časopisu Údržba, vydávané ho Slovenskou spoločnosťou údržby. Vydávanie odborného časopisu pre ľudí so vzťahom k údržbe je jedným zo strategických cieľov, ktoré si SSU stanovila hneď pri svojom vzniku a má to explicitne vyjadrené aj vo svojich stanovách. Tento cieľ sa dari naplňať, i keď s mnohými ťažkosťami a nie vždy na úrovni, akú by sme si predstavovali. Činnosť SSU je však založená na dobrovoľnej základni, čo je na jednej strane jej silnou stránkou v tom, že je nezávislá. Na druhej strane je jej činnosť poznamenaná tým, že ju ľudia vykonávajú popri množstve ďalších svojich aktivít a nemôžu sa jej venovať v plnej miere.

Slovenská spoločnosť údržby združuje ľudí, ktorí chcú niečím prispieť k zvyšovaniu úrovne starostlivosti o hmotný majetok a zariadení. Zároveň sa chcú dozvedieť nové veci. Sú si vedomí, že sa to dá najlepšie vzájomnou výmenou skúseností, prezentovaním svojich overených riešení a hľadaním riešení u tých, ktorí dokázali vyriešiť podobné problémy, aké trápia ich samotných.

Asi doteraz najúspešnejšou aktivitou SSU je pravidelné organizovanie konferencie „Národné fórum údržby“. Toto podujatie sa stalo pevnou súčasťou kalendára mnohých ľudí z údržby, či už výkonných údržbárov a manažérov, firiem, ponúkajúcich svoje produkty v oblasti údržby, ako aj členov akademickej obce. Pravidelne je navštevované zahraničnými hosťami z Európskej federácie národných spoločností údržby (EFNMS), či ďalších organizácií a podnikov.

Chcem však upozorniť aj na ďalšie oblasti činnosti SSU a možnosti firiem i jednotlivcov, ktoré môžu prispieť k vzájomnému prospechu. Prvou z nich je vzdelávanie. Od roku 2003 sa uskutočnili štyri behy celoživotného vzdelávania „Manažér údržby“ a piaty bude ukončený začiatkom roku 2008. O tomto kurze prinášame viac v čísle. Podobne aj o dôležitosti celoživotného vzdelávania a problematike odborného školstva na Slovensku. V tejto súvislosti chcem spomenúť jednu možnosť financovania kurzu – poukázaním 2 % z daní pre SSU je možné pokryť náklady na kurz svojich zamestnancov, pretože prostriedky sú viazané len na oblasť vzdelávania a môžu sa teda použiť na tento kurz. SSU už má vybavenú registráciu na rok 2008, takže opäť bude oprávnenou organizáciou na poukávanie časti daní z príjmu. Ďalšou ponúkanou vzdelávacou aktivitou od roku 2007 je kurz „Majster údržby“, ktorý však doteraz nenašiel odozvu. Je to škoda, lebo i na tejto úrovni je žiaduce, aby si výkonní pracovníci osvojili nové poznatky. Samozrejme, aj na tento účel je možné využiť 2 % z daní (údaje o prijímateľovi nájdete na 2. strane časopisu).

Slovenská spoločnosť údržby má už dlhé roky svoju webovú stránku, na ktorej informuje o svojich pripravovaných akciách a tiež dokumentuje v minulosti uskutočnené podujatia a aktivity. Sú tam informácie aj o podujatiach našich partnerských údržbárskych organizácií a samozrejme EFNMS. Chceme však ponúknuť túto stránku aj ako platformu na výmenu ponúkaných, respektíve hľada-

ných údržbárskych kapacít a ďalších súvisiacich služieb. Platforma by mohla slúžiť ako burza, kde by záujemcovia zverejnili svoje požiadavky týkajúce sa predovšetkým ponúkanych / požadovaných pracovníkov, profesií, technológií, služieb či ďalších aktivít z oblasti údržby. V prvej fáze by táto



burza mohla fungovať v tzv. statickej forme, teda ponuky a požiadavky by boli zverejňované prostredníctvom SSU. Ak by sa preukázal dostatočný záujem o využívanie služby, zadávanie a prístup k údajom by mohol byť dynamický, teda priamo používateľmi burzy. Myslíme si, že takáto služba by mohla byť zaujímavá pre členov SSU, ale aj ďalšie firmy a organizácie mimo SSU.

Časopis, ktorý sa k Vám dostáva niekoľkokrát do roka, je ďalším prostriedkom prinášania informácií. Dostáva sa do rúk okolo pol tisícky čitateľov, ktorí sú však vo veľkej väčšine vysoko kompetentní v oblasti údržby a sú teda špecifickou cieľovou skupinou pre firmy ponúkajúce svoje produkty v tomto odbore. Je škoda, že možnosť propagácie firiem je pomerne málo využívaná. Sme presvedčení, že takýto časopis má svoje miesto, ale žiada si zaujímavé príspevky. Využite možnosť, ktorá sa Vám ponúka a propagujte sa aj na jeho stránkach.

V predošlom čísle bola uverejnená informácia o konferencii Euromainenance 2008, ktorá sa uskutoční v dňoch 8.-10. apríla 2008 v Bruseli. Je to vrcholné podujatie v európskej údržbe konané každé dva roky od r 1970. Iste, je finančne dosť náročné zúčastniť sa ho, ale pre účastníkov prihlásených do konca roka 2007 ponúka organizátor 35% zľavu na vložnom, navyše 10% pre členov EFNMS, teda i SSU. Preto ti, ktorí plánujú účasť, by nemali premeškať uvedený termín prihlášky. Zároveň na tomto mieste pripomeniem aj termín nadchádzajúcej konferencie „Národné fórum údržby 2008“, ktorá sa uskutoční v tradičnom termíne na osvedčenom mieste, teda 27.-28. mája 2008, na Štrbskom Plese v hoteli Patria.

Na záver mi dovoľte, aby som Vám všetkým v mene svojom a v mene predstavenstva SSU poďakoval za doterajšiu spoluprácu a priazeň a poprial do ďalšieho roku veľa zdravia sil, ale aj veľa zdraru a dobrého pocitu z vykonanej práce pri údržbe či iných činnostiach s ňou súvisiacich.

Autor: DOC. ING. JURAJ GRENČÍK, PhD.
predseda predstavenstva SSU

CELOŽIVOTNÉ VZDELÁVANIE NA SLOVENSKU

Dňa 12. 11. 2007 sa konala v Bratislave v gestorstve **Zväzu slovenských vedecko-technických spoločností (ZSVTS)** konferencia so zahraničnou účasťou so zameraním na poskytnutie fóra formou diskusie k problematike celoživotného vzdelávania, tiež k otázkam vedy a techniky v súvislosti nielen s dospelou populáciou, ale aj s mládežou.

Hlavné vystúpenie prezentovali:

- p. Čaplovič – podpredseda vlády SR,
- p. Cimbáková – ministerstvo školstva,
- p. Figel – eurokomisár (cez video),
- p. Lešinský – predseda ZSVTS.

Z hlavných vystúpení, ako i ostatných vystúpení (Slovenská rektorská konferencia, Dr. Kollár, Slovenská akadémia vied) vyznieva zásadná zmena v potrebe celoživotného vzdelávania, tiež zamestnanosti na Slovensku resp. v krajinách EU.

V krajinách EU zaužívaný trend, že vysoké percento ľudí mení počas svojej kariéry svoje zamestnanie, i viackrát sa čoraz viac bude prejavovať i na Slovensku. Nevyhnutnou podmienkou je pripraviť sa na túto zmenu - a to jedine ďalším vzdelávaním.

K tomu je potrebné:

1. uvedomiť si, že celoživotné vzdelávanie je najdôležitejšou činnosťou v spoločnosti,
2. umožniť maximálne čerpanie štrukturálnych fondov pre celoživotné vzdelávanie,
3. uviesť do života národný kvalifikačný systém (uznávanie kvalifikácie),
4. mať kvalitných učiteľov,
5. mať dobre vybavené školy (investície do škôl),
6. mať podmienky na nabíeranie zručnosti,
7. akceptovať podmienky mobility.

Predmetom boli i ďalšie hodnotné návrhy, ktoré budú zverejnené v materiáloch ZSVTS.

Predseda ZSVTS p. Lešinský sa vo svojom vystúpení zameriaval:

- na porovnanie stavu a perspektívy (a tým i potrieb) kvalifikovaných síl či už v krajinách EU resp. na Slovensku s poukázaním na potrebu vzdelávania a tým i dopadu na vývoj v spoločnosti,
- uviedol TOP ciele ZSVTS na budúce roky, zvlášť program na najbližšie roky, príprava konferencie 2008, zapojenie do regionálnej činnosti,
- dosah aktivít spoločnosti ZSVTS na dianie v spoločnosti.

BRATISLAVA, 12.11.2007

VENDELÍN IRO
PREZIDENT SUZ, PODPREDESA SSU

Údaje o prijímateľovi 2% zo zaplatenej dane

IČO: **378 033 10**
právna forma: **701, združenie**
názov: **Slovenská spoločnosť údržby**
sídlo: **Kocel'ova 15, 815 94 Bratislava**

Pre inzerujúcich do časopisu ÚDRŽBA:

Titulná strana: **10 000,-Sk**
Ďalšie strany obálky: **6 000,-Sk**
Inzercia resp. reklamný článok v časopise: **5 000,-Sk**

AKTIVITY ČLENOV SUZ – SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY, VÝROBY A MONTÁŽÍ PODNIKOV CHEMICKÉHO FARMACEUTICKÉHO A PAPIERENSKÉHO PRIEMYSLU

Spoločnosť údržby, výroby a montáží podnikov chemického, farmaceutického a papierenského priemyslu v roku 2007 ako člen SSU organizovala celý rad úspešných podujatí pre svojich členov.

SUZ eviduje v súčasnosti 42 členov predovšetkým v oblasti realizácie údržby v chemickom priemysle, ale aj v obchodných, projekčných a dodávateľských aktivitách, ktoré predstavujú široké spektrum aktivít pre chemický, papierenský a farmaceutický priemysel.

Stretnutia SUZ sa už viac rokov pravidelne uskutočňujú každý štvrtok na celom území Slovenskej republiky, usporiadateľmi sú vždy iní členovia SUZ, ktorí sa súčasne prezentujú v svojom regióne a prezentujú aj svoje aktivity, svoj výrobný či obchodný program, úspechy ale aj problémy s ktorými zápasia a pre ktoré hľadajú riešenie.

V marci t.r. bola usporiadateľom konferencie Matador Machinery Púchov. Okrem odborného programu sa v rámci konferencie uskutočnilo aj Valné zhromaždenie SUZ, ktoré zhodnotilo uplynulé obdobie a prijala plán aktivít na rok 2007. Z odborného hľadiska na konferencii vystúpili zástupcovia ZCHFP-generálny sekretár Zväzu Ing. Š. Petkanič a za českú spoločnosť chemického inžinierstva Ing. J. Čížek. Odborné prednášky sa týkali systémov starostlivosti o hmotný investičný majetok, informačných technológií v riadení údržby. Prezentovali sa viaceré firmy so zameraním na nové technológie ako sú HE -testy, výrobky z polyuretanu, odznela odborná prednáška o kompozitných návrkoch odolných voči abrázii a iné.

Júnová konferencia sa uskutočnila v Bojniciach, organizačným garantom konferencie bola spoločnosť LARF Nova z Novák, ktorá vznikla na pôde NCHZ Nováky a ktorá realizuje strojárenské technológie najmä pre chemické zariadenia a pre chemický priemysel. Na tomto stretnutí odznela mimoriadne zaujímavá prednáška Doc. Ing. J. Lešinského o súčasnej situácii v slovenskom priemysle, ďalej odznela informácia o protipožiarnej ochrane objektov, predstavila sa spoločnosť TUV Slovensko, prezentovalo sa viacero spoločností s novými technológiami a s ich používaním v chemickom a papierenskom priemysle.

Stretnutie SUZ v septembri t.r. sa uskutočnilo s garantom ktorým bola spoločnosť Duslo Šaľa. Odborné prednášky predniesli Prof. S. Vejvoda z ústavu aplikovanej mechaniky z Brna a týkala sa životnosti zariadení vo výrobnom procese a nákladov na udržanie prevádzkyschopného stavu. Prednáška o výchove odborného dorastu v priemysle pomenovala problémy, akými prechádza školský systém na Slovensku vo výchove odborného dorastu na stredných školách a aké sú východiská riešenia tejto situácie. Prednášku predniesol Paedr J. Buran. Prezentácia firiem sa dotýkala technológií opráv železobetónových konštrukcií, zvyšovania spoľahlivosti strojno-technologických zariadení a znižovania škodlivých emisií. Odznela aj prednáška a prezentácia o nevybušných zariadeniach a elektrických nevybušných zariadeniach pre chemický, papierenský a farmaceutický priemysel.

Štvrté stretnutie sa uskutočňuje v tomto roku pod organizačnou garanciou spoločnosti Mondi BP Ružomberok. Pre rokovanie je pripravovaný odborný program zameraný na bezpečnosť práce a prevádzkovú ochranu podnikov, o nových zmenách v legislatíve informuje Slovenská technická inšpekcia. Okrem toho sa konferencia bude zaoberať Zákoníkom práce, Vyhláškou 124/2006 o vyhradených technických zariadeniach a niektorými novinkami v oblasti technológií monitorovania prevádzkyschopnosti zariadení, čerpacou technikou, prístrojovou technikou.

Činnosť a aktivity SUZ sú pestré a bohaté, členskej základni poskytujú dostatok priebežných informácií. Predstavenstvo nepodceňuje ani výmenu skúseností medzi jednotlivými členmi a pripravuje na dobrej úrovni aj spoločenskú stránku jednotlivých podujatí v rôznych kútoch Slovenska. Súčasťou konferencie bývajú pravidelne ponúkané odborné exkurzie a návštevy usporiadateľských podnikov a nových výrobných prevádzok. Aktivity SUZ sú akceptované aj členskou základňou, záujem o prijatie za členov evidujeme viacerou žiadosť.

5.11.2007

Ing. Michal Žilka
Riaditeľ, Chemosvit Strojsevis, a.s.

NÁHRADA PRÚDOVÝCH MENIČOV HALLOVOU SONDOU ZA ÚČELOM ZNIŽOVANIA NÁKLADOV NA ÚDRŽBU A ZVÝŠENIE SPOLAHLIVOSTI PRI REGULÁCII ELEKTRICKEJ LOKOMOTIVY

STANISLAV MALINČÍK,
MAREK DERMEK,
ANDREJ KRAJMER

Úvod

Úlohou každého prevádzkovateľa železničných vozidiel a ich zariadení súvisiacich s prevádzkou na železniciach je nájsť efektívnejšie prevádzkové riešenia, dosiahnuteľné modernizáciou a novými metódami pri nízkych nákladoch.

Súčasný trend smeruje k minimalizácii nákladov spojených s údržbou daného zariadenia a nákladov potrebných pre obsluhu.

Spolupráca pracovníkov Žilinskej univerzity, prevádzkovateľov a údržbárov železničných koľajových vozidiel vyústila do konkrétnej podoby vo forme doktorandskej práce, ktorej cieľom je návrh riešenia náhrady prúdových meničov umiestnených v kotvových impulzových meničoch elektrickej jednosmernej lokomotivy radu 162 Hallovou sondou a návrh zdroja napájania Hallovej sondy a ich umiestnenie. Návrhu predchádza podrobná analýza jednotlivých porúch a nepresnosti merania. Vhodným výberom podľa potrebných parametrov bolo navrhnúť Hallovu sondu a jej príslušajúci zdroj.

Úlohou návrhu je zvýšiť efektívnosť presnosti merania v závislosti na teplote pomocou Hallovej sondy, ktorej výstupná veličina je odosielaná do centrálneho regulátora EDYN 22 bez prevodu na požadovanú spracovateľnú veličinu, ktorým ovládame chod trakčných motorov a znížiť poruchovosť použitím iného princípu merania.

ELEKTRICKÁ JEDNOSMIERNA LOKOMOTIVA RADU 162

Elektrická jednosmerná lokomotiva radu 162 (obr. 1), je určená pre prevádzku na hlavných tratiach, elektrifikovaných jednosmernou sústavou 3000 V.

Štyri trakčné motory sú šesťpólové s cudzím budením. Menovité napätie trakčných motorov (ďalej TM) je 1150 V, izolačná hladina motorov odpovedá meno-



Obr. 1 Elektrická lokomotiva radu 162

vitému trolejovému napätiu 3000 V. Dve kotvy TM každého podvozku sú zapojené trvale v sérii ako jedna motorová skupina. Každá motorová skupina je napájaná z dvoch impulzových meničov (ďalej IM), ktoré sú vzájomne fázové posunuté.

Budiacie vinutie hlavných pólov všetkých štyroch TM je zapojené v sérii a napájané oddelene zo samostatného IM.

Regulácia otáčok TM pri rozjazde lokomotivy sa vykonáva otváraním dvoch IM v obvode kotiev. Tým je dosiahnuté plynulé zvyšovanie ťažnej sily aj rýchlosti lokomotivy. Pri dosiahnutí plného otvorenia IM v obvode kotiev sa otáčky TM ďalej regulujú zoslabovaním budenia, otváraním tyristorov IM budenia. Trakčný obvod neobsahuje výkonové spínacie prvky, regulácia je bezkontaktná. IM používajú stabilizované pracovné frekvencie 33, 100, 300 Hz.

Pre zaistenie lepších adhézných vlastností lokomotivy je vykonávané nerovnomerné rozdelenie ťažnej sily podvozkov tak, že TM zadného podvozku v smere jazdy sú prúdové zaťaženie o 10 % viac ako motory predného podvozku.

Schéma trakčných obvodov je usporiadaná tak, že umožňuje prevádzku lokomotivy s poruchovým TM alebo IM. V takom prípade sa celá vetva odpojuje.

Trakčný obvod lokomotivy je usporiadaný celkovo tak, že umožňuje využívanie TM k elektrodynamickému odporovému brzdeniu. Riadenie elektrodynamického brzdovania je uskutočňované pomocou IM obvodu kotiev TM aj pomocou IM budenia, aby bolo dosiahnuté maximálne využitie výkonu brzdových odporov aj TM s optimálnym priebehom brzdovej charakteristiky.

Pri rýchlostiach nad 65 km/hod sa brzdná sila reguluje budením TM. Pri poklese rýchlosti lokomotivy pod túto hodnotu dochádza úmerne aj k poklesu napätia na kotvách TM a pre stanovenú ohmickú hodnotu odporníka klesá aj brzdný prúd. Po dosiahnutí plného budenia TM prechádza regulácia brzdovej sily na reguláciu kotvových IM, ktoré plynulým otváraním tyristorov znižujú fiktívne ohmickú hodnotu odporníka. Tým je dosiahnuté, že brzdný prúd a tým aj brzdná sila sa v širokom rozsahu nemení i pri poklese napätia na kotvách TM. Postup regulovania IM je v brzdovom režime lokomotivy opäť ako v režime trakčnom.

Popísaným spôsobom sa brzdná sila lokomotivy udržiava až do rýchlosti 25 km/hod. Pri ďalšom poklese rýchlosti sa otvorené tyristory už nemenia, lebo sú na hranici

pripustného otvorenia vzhľadom k napätiu na kotvách TM a komutačných obvodov IM. Tým brzdný prúd a brzdná sila klesajú lineárne s klesajúcou rýchlosťou.

Výhodou takého usporiadania brzdového obvodu je dosiahnutie najvyšších možných brzdových síl aj v širokom rozsahu nižších rýchlostí.

ŠPECIFIKÁCIA PRÚDOVÝCH MENIČOV

Prúdový menič (obr. 2), taktiež nazývaný ako prevlek je určený pre snímanie jednosmerných alebo striedavých prúdov do hodnoty 3000 A.

Popis: Magnetický obvod je vytvorený navinutím z pásu orientovaného plechu EO 11 so šírkou 20 mm a hrúbkou 0,35 mm. Navinuté jadro má prierez 20 × 15 mm a je rozdelené na dve polovice.



Obr. 2 Prúdový menič

Sekundárne vinutie je tvorené dvoma cievkami, ktoré sú navzájom prepojené tak, aby ich magnetické toky pôsobili v magnetickom obvode rovnakým smerom. Každá cievka obsahuje 4930 závitov navinutých z Cu vodiča o priemere 0,335 mm zloženého z 26 vrstiev, ktoré sú preložené papierom.

Vývody prúdového meniča sú označené ako K, L alebo K, 1. Po odskúšaní je celý prúdový menič zaliaty epoximom.

Technické parametre:

- primárny prúd 0–3000 A
- sekundárny prúd 0–0,3 A
- odpor sekundárneho vinutia $2030 \pm 20 \Omega$

Popis činnosti:

Sníma impulzový prúd v troch bodoch: vstup a výstup z impulzového meniča, komutačný obvod, ktorý je odosielaný do prevodníka prúdu PIR – 5. Výstupná veličina z prevodníka je jednosmerná analógová veličina o hodnote 10 V a 500 A, ktorá pokračuje do regulátora ako skutočná hodnota prúdu cez impulzový menič, ktorým sa ovláda chod TM.

Princíp činnosti:

Pracuje na princípe elektromagnetickej indukcie. Ak sa v magnetickom poli nachádza vodič, ktorým preteká prúd indukuje sa v ňom napätie.

Prúdové meniče sú použité na lokomotivách radu 162, 163, 362, 363.

Prúdový menič sa nachádza vo výkonových častiach lokomotivy a to v skriní UNIPULS 80 C, v kotvových impulzových meničoch PULS, kde sa realizuje náhrada Hallovou sondou a v budiacom impulzo-

- pokračovanie na strane 4

- pokračovanie zo strany 3
vom meniči BATIR.

PORUCHOVOSŤ PRÚDOVÝCH MENIČOV

Bezprostredne s prúdovými meničmi súvisí prevodník prúdu (obr. 3), ktorý je tiež predmetom vyradenia. Práve na týchto prevodníkoch vznikajú tieto poruchy:

- a) prierazy na diódach,
- b) prierazy medzi plošnými spojmi.

Na prúdových meničoch vznikajú tieto poruchy:

- a) medzizávitový skrat na cievkach,
- b) preskoky z cievok na jadro.



Medzizávitový skrat na cievkach spôsobí úplne vyradenie z činnosti. Pri preskokoch

z cievok na jadro dochádza k rušeniu a následnému skresleniu merania. K tomu prispieva aj skutočnosť, že prúdový menič je teplotne závislý.

Spomínané poruchy patria medzi hlavné vyskytujúce sa v elektrickom obvode prúdového meniča.

VÝBER HALLOVEJ SONDY

Pre optimálnu voľbu Hallovej sondy, ktorá nahradí prúdový menič sú stanovené tieto kritéria:

1. Rozsah meraného prúdu 1000 A
2. Skúšobné napätie 9 kV
3. Presnosť $\pm 0,5$
4. Prevádzkové napätie 3 kV
5. Rozmery

Pri rozmeroch vhodnej sondy sa kladie dôraz na otvor cez, ktorý prechádzajú tri silové káble, kde priemer jedného silového kábla je 30 mm.

Náhrada prúdového meniča je vyriešená Hallovou sondou s typovým označením LF 2005-S/SP8, ktorá je produktom firmy LEM a spĺňa všetky požiadavky.

HALLOVA SONDA LF 2005-S/SP8

Tento priemyselný prúdový snímač (obr. 4) slúži pre elektronické meranie prúdov: DC, AC a impulzových s galvanickou izoláciou medzi primárnym obvodom s vysokým výkonom a sekundárnym obvodom s elektronickým obvodom.

Výhody:



Obr. 4 Hallova sonda LF 2005-S/SP8 (ilustračný obrázok)

- Vynikajúca presnosť
- Nízky tepelný prúd,
- Široké frekvenčné pásmo,
- Odolnosť externého rušenia,
- Malé vnútorné straty

Používa sa pre statický menič, zväčšenie zdroje, napájacie zdroje, servopohony, nepretržitý zdroj napájania, komutovaný zdroj napájania.

Hallova sonda nahradí tri prúdové meniče, prúdový menič T_1 - sníma prúd prechádzajúci cez nulovú diódu - oblasť 1, prúdový menič T_2 - sníma prúd prechádzajúci cez hlavný tyristor a zážiaci tyristor - oblasť 2, prúdový snímač T_3 - sníma prúd prechádzajúci do motora - oblasť 3.

Hallova sonda bude umiestnená namiesto prúdového meniča T_3 , ktorý vykonáva kontrolnú funkciu meraných prúdov prúdovými meničmi T_1 , T_2 z tohto dôvodu prechádzajú cez tento menič 3 silové drôty.

Miesto uchytenia zodpovedá miestu uchytenia prúdového meniča, čiže sa uchyti 4 skrutkami M 6 (4) o pertinax.

VÝBER DC/DC ZDROJA

Požadované hodnoty technických parametrov DC/DC zdroja:

1. Vstupné napätie $U_{in} = 48V$, kde rátame s rezervou až na hodnotu 72 V.
2. Výstupné napätie $U_{out} = \pm 24 V$.
3. Výstupný prúd $I_{out} = 200 mA$.

Podľa požadovaných technických parametrov DC/DC zdroja je vhodný DC/DC menič typu ELEN FBC 48 - 40 - 2 x 24 V (obr.: 5), ktorý vyhovuje daným požiadavkám návrhu. Tento typ zdroja je produktom firmy ELEN sídlacej v Brne.



Obr. 5 DC/DC menič ELEN FBC 48 - 40 - 2 x 24 V

Po pripojení vstupného napájacieho napätia dôjde k nábehu napätia na výstupe s oneskorením cca 0,5 s.

Činnosť obidvoch sekcií výstupov meniča je signalizovaná svetlom LED diód.

Pri preťažení na výstupe dôjde k obmedzeniu prúdu na výstupoch a tým k poklesu výstupného napätia. Pokiaľ záťaž spôsobí pokles výstupného napätia pod stanovenú medzu, menič prejde do skúšobného stavu. Ak sa odstráni nadmerná záťaž alebo skrat, napätie na výstupe sa obnoví.

Pri nadmernej záťaži alebo skrate iba v jednej výstupnej vetve sa obvykle prepáli vonkajšia tavná poistka. V prípade ak nie je dosadená, postupne sa zvyšuje teplota výstupného obvodu až do jeho pravdepodobnej deštrukcii.

Zdroj DC/DC je umiestnený vpravo od prevodníka prúdu PIR - 5, pričom sa uchyťava na vodorovne orientovanú DIN lištu o šírke 35 mm pomocou držiaku.

Lištu je potrebné umiestniť do rozvodnice tak, aby bol zaistený privod a odvod chladiaceho vzduchu, ktorý prechádza zo spodku nahor okolo rebier zadnej steny meniča.

Orientácia zvislej polohy je určená výrobným štítkom zariadenia.

Menič nevyžaduje za prevádzky obsluhu. Signálky na panely slúžia k rýchlemu vizuálnemu kontrolovaniu prítomnosti všetkých napätí.

Údržba spočíva v občasnom očistení usadeného prachu jemným nástrojom alebo vzduchom.

ZÁVER

Efektívnosť môžeme posúdiť výhodami Hallovej sondy a jej zdroja oproti zastaraným prúdovým meničom a prevodníkoch prúdu.

Pričom hlavná výhoda je presné meranie skutočnej hodnoty prúdu, ktorú porovnávame s požadovanou hodnotou sprostredkovanú od rušňovodiča. Ich rozdiel predstavuje regulačnú odchýlku, ktorej hodnota ovláda spínanie impulzových meničov. Presnosť regulácie je ovplyvnená práve touto skutočnou hodnotou závislej na teplote.

Hlavnou nevýhodou prúdových meničov a prevodníkov prúdu je nepresnosť merania a poruchovosť.

Kontrola a meranie sa vykonáva pri hlavnej oprave elektrického hnacieho vozidla.

Pri samotnej kontrole a údržbe prúdových meničov, ktorá je v trvaní 6 hodín sa vykonáva meranie sýtiaceho prúdu pri rozpojených prevodníkoch prúdu multi-metrom. Týmto prúdom sa zmagnetizuje jadro a ak sa vyskytuje skrat na niektorom mieste prúdového meniča dosahuje prúd vysoké hodnoty. Preskokmi z cievok na jadro prúdový menič pôsobí ako zdroj rušenia, ktoré sa prenáša do regulátora EDYN 22. Ďalej údržba spočíva v premeriavaní diód na prevodníku prúdu vysokonapäťovým zdrojom 1000 V.

Po týchto náhradách celá údržba spočíva v indikovaní výstupného napätia $\pm 15V$ LED diódami.

Autori:

Doc. Ing. Malinčík Stanislav, PhD.
Ing. Dermek Marek
Ing. Krajmer Andrej
Katedra dopravnej a manipulačnej techniky,
Strojnícka fakulta,
Žilinská univerzita v Žiline

ANKETA O VZDELÁVANÍ MANAŽÉR ÚDRŽBY

VLADIMÍR STUCHLÝ

Súčasný rozvoj informačných technológií spôsobuje prevratnú zmenu metód vzdelávania. Čoraz viac dospelých sa musí pravidelne vzdelávať, aby dokázali držať krok s požiadavkami na pracovné miesta. Tým vzniká nové trhové prostredie v oblasti vzdelávania, ktoré so sebou prináša aj reformu pedagogického procesu, a to nielen v obsahu a forme, ale aj štýle riadenia škôl.

Dospelý záujemca o vzdelávanie má veľmi presné očakávania. Vie, čo sa potrebuje naučiť, pretože spravidla pracuje v oblasti, v ktorej sa chce vzdelávať. Má veľa praktických skúseností. Jeho vedomosti sú však užko špecializované. Chýba im hlbší teoretický základ a chápanie vnútornej previazanosti. Viac ako o vzdelanie mu ide o „dovzdelanie“ t.j. o doplnenie toho, čo mu pomôže efektívnejšie vykonávať svoju profesiu. Chce to spraviť v čo najkratšom čase, aby sa mu námaha a investície, ktoré do vzdelania vložil, čo najrýchlejšie vrátili.

Len vo výnimočných prípadoch je ochotný dlhodobo prerušiť zamestnanie kvôli štúdiu. E-learning je z jeho pohľadu výhodný, lebo mu umožňuje prístup k vzdelaniu presne šitému na jeho konkrétne potreby. Privíta, ak sa v ponuke dajú nájsť také metodické pristupy, ktoré ľahko zosúladi so svojimi pracovnými a rodinnými povinnosťami a osobnými možnosťami. Je ochotný platiť za štúdium a pripravený mať trvalé pripojenie na internet. To však zároveň znamená, že bude mať vysoké nároky na kvalitu poskytovaného vzdelávania, aby sa mu tieto investície vyplátili.

AKO ZEFEKTÍVNIť VZDELÁVANIE?

Nedostatky klasického vzdelávania eliminuje elektronické vzdelávanie e-Learning. E-Learning si nekladie za cieľ nahradiť klasické vzdelávanie vo všetkých oblastiach, ale je vhodným doplnkom aj pre tie oblasti, kde je klasické vzdelávanie pre priamy kontakt s lektorom považované za nezastupiteľné.

E-Learning – jednoducho povedané je to proces, ktorý rieši výrobu študijných materiálov (nie nevyhnutne multimediálnych, stačia aj kvalitné písané texty), ich distribúciu k používateľom a riadenie výučby na základe týchto študijných materiálov.

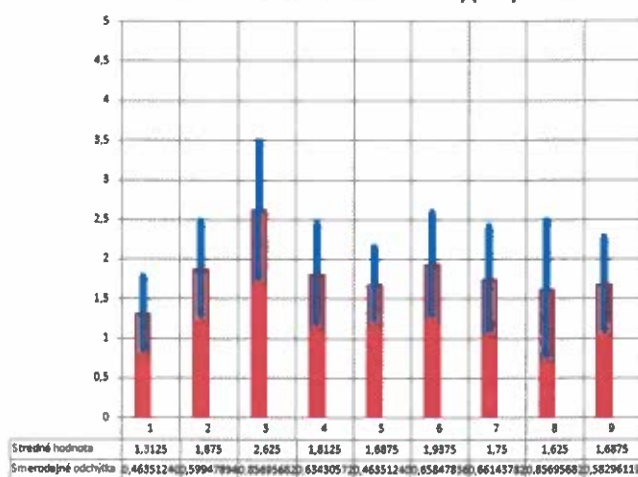
Forma e-learningu, kombinovaná s prezenčnou, je zavedená aj v celoživotnom vzdelávaní pracovníkov údržby, známe ako „Manažér údržby“. Vzdelávanie je dvojsemestrové. Na začiatku každého semestra sa uskutoční jednotýždňové sústredenie v rozsahu 40 hodín. Z každého predmetu je k dispozícii písomná študijná literatúra, za všetky predmety celkom 670 strán formátu A4. Z každého predmetu je k dispozícii literatúra aj v elektronickej forme (pdf formát).

Uskutočnené konzultácie sú doplnené konzultáciami na serveri elektronického vzdelávania „Manažér údržby“ katedry dopravnej a manipulačnej techniky. Využíva riadiaci systém MOODLE (Learning Managment Sys-

tem – open source), ktorý má všetky potrebné vlastnosti. Cez tento systém možno zverejniť elektronickú študijnú literatúru doplnenú o multimediálne prezentácie (audio a video), organizovať diskusné fóra a konzultácie s učiteľmi jednotlivých predmetov, elektronicky zadať a odovzdávať vypracované zadania z jednotlivých predmetov. Učiteľ predmetu môže vypracované zadania kontrolovať a zverejniť výsledky a úspešnosť vypracovaného zadania. Na konci semestra zverejniť testy, v stanovených termínoch sprístupniť testy a otestovať kvalitu a dostatočnosť získaných vedomostí, evidovať výsledky testov, atď. Samozrejmosťou je 24 hodinová dostupnosť servera a prakticky stála možnosť komunikácie s ostatnými účastníkmi vzdelávania, učiteľmi a odborným garantom.

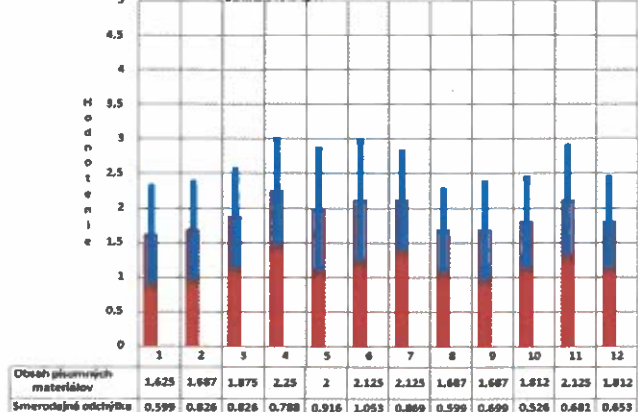
Obr. 1

Prínos vzdelávania Manažér údržby (MU) CELKOVO



1. Rozloženie testov
2. Celkové náročnosť vzdelávania
3. Nácvik používania prednáškových metód (praktické precvičenie)
4. Zapínanie (náchylnosť) pre použitie nových metód
5. Úroveň, zrozumiteľnosť a obsah písomných materiálov
6. Vhodnosť organizácie tutoriálov (jednotlivých sústredení)
7. Vhodnosť a dostupnosť elektronického vzdelávania
8. Vhodnosť vykonávania testov elektronickej formou
9. Vhodnosť a požadovaný obsah záverečnej práce

Prínos vzdelávania MU: zrozumiteľnosť a obsah písomných materiálov



1. Organizácia učebnej a skúšobnej výučby
2. Analýza príčin a následkov porúch (FMEA)
3. Použitie výpočtovej techniky v údržbe
4. Inžinierska štatistika a pravdepodobnosť
5. Údržba vyhradených technických zariadení (VTC)
6. Oprávnené technológie
7. Kvalita a spoľahlivosť technických systémov
8. Koncepty údržby TPM
9. Koncepty údržby RCM
10. Plánovanie a benchmarking údržby
11. Technická diagnostika
12. Informačné systémy údržby

V priebehu vzdelávania „MANAŽÉR ÚDRŽBY“ sa vypracováva záverečná práca, ako projekt údržby podľa potrieb a podmienok

organizácie účastníka vzdelávania v rozsahu približne 35 strán formátu A4. Vypracovaná a odovzdaná záverečná práca (v písomnej forme) sa recenzuje a obhájuje pred komisiou.

Pre úspešné ukončenie vzdelávania „MANAŽÉR ÚDRŽBY“ treba dosiahnuť potrebné percento úspešnosti z testov a úspešne obhájiť záverečnú prácu. Dokladom úspešnosti je certifikát, ktorý spoločne vydáva Strojnícka fakulta Žilinskej univerzity a Slovenská spoločnosť údržby.

Doteraz sa uskutočnili 4 behy vzdelávania manažér údržby. Obsah vzdelávania aj zoznam absolventov možno nájsť na web stránke Slovenskej spoločnosti údržby <http://www.udrba.sk>. Posúdenie kvality vzdelávania sa uskutočnilo pomocou ankety.

O vyplnenie anketových otázok sme požiadali absolventov. Anketové otázky boli rozdelené do dvoch kategórií. V prvej bolo hodnotené celé vzdelávanie podľa 9 otázok na obr. 1, v druhej kategórii boli hodnotené jednotlivé predmety znova podľa 9 otázok. Hodnotenie bolo v piatich stupňoch (1 – najlepšie, 5 – najhoršie).

Výsledky pre celé vzdelávanie sú uvedené na obr. 1. V obr. je uvedená stredná hodnota a smerodajná odchýlka celkového prínosu vzdelávania. Na obr. 2 uvedené hodnotenie vlastností „Úroveň, zrozumiteľnosť a obsah písomných materiálov“ pre jednotlivé predmety.

Záverečná otázka ankety bola „Vyznačte jeden predmet, ktorého obsah Vám najviac pomohol pri zlepšení Vašej práce“ a po vyhodnotení v percentách pre 25% absolventov to bol predmet Organizácia údržby a údržbové systémy, pre 18,75% to boli zhodne predmety Použitie výpočtovej techniky v údržbe a Údržba vyhradených technických zariadení (VTC), zostávajúce predmety si percentá skoro rovnomerne rozdelili.

ZÁVER?

Záverom možno konštatovať veľmi priaznivé hodnotenie vzdelávania „MANAŽÉR ÚDRŽBY“.

Kompletné výsledky budú prezentované na konferencii NFU 2008.

Obr. 2

Autor: DOC. ING. VLADIMÍR STUCHLÝ, PH.D., odborný garant vzdelávania Manažér údržby

ODBORNÉ VZDELÁVANIE A PROBLÉMY TRHU PRÁCE

JOZEF BÚRAN,
STREDNÉ ODBORNÉ UČILIŠTE CHEMICKÉ, ŠAĽA

Motto:

V hospodársky vyspelých krajinách sa Vás nepýtajú na tituly, ale sú zvedaví na školu, ktorú ste navštevovali.

HISTÓRIA ŠKOLY, VZŤAH K FIRME

Pri pohľade do nedávnej histórie musíme konštatovať, že odborné vzdelávanie od roku 1990 prešlo mnohými vonkajšími zmenami. Bohužiaľ výraznejšie to nezasiahlo ich vnútornú štruktúru. Do roku 1992 boli stredné odborné učilišťa takmer všetky pričlenené k výrobným podnikom. Tento spôsob prípravy kvalifikovaných odborníkov v období pred rokom 89 bol súčasťou plánovitého riadenia rozvoja pracovnej sily a z hľadiska prepojenia školy so životom a teórie s praxou mal svoje opodstatnenie. Jednotlivé podniky mohli cez vyučovanie odborného výcviku a pedagógov, majstrov odborného výcviku, ktorí boli zamestnancami týchto firiem, priamo ovplyvňovať vzdelávací proces podľa svojich potrieb. Je treba povedať, že v tom čase obsah učiva bol prisnejšie viazaný štátnymi normami a predpismi ministerstva školstva, ako je tomu v súčasnosti. V nadväznosti na postupnú privatizáciu vtedajších štátnych podnikov bol prijatý zákon v zmysle ktorého sa v roku 1992 všetky stredné odborné učilišťa mali stať školami zriaďovanými z úrovne vtedajšej školskej správy. Táto zmena sa skutočne v rámci celej republiky zrealizovala s výnimkou piatich veľkých firiem, ktoré si už vtedy uvedomili, že bez prilevu mladej pracovnej sily je ohrozená ich existencia a požiadali, aby im ich učilišťa zostali zachované. Stalo sa tak v Slovnafte Bratislava, v Matadore Púchov, v Dusle Šaľa, DPM Bratislava a v Hydrostave Bratislava. V týchto vzdelávacích zariadeniach akoby v experimente pokračovala odborná príprava absolventov základných škôl po starom, teda v úzkom prepojení na jednotlivé podniky. Pri vyhodnocovaní experimentu sa ukázalo, že pre veľké firmy je koncepcia vlastného vzdelávacieho zariadenia opodstatnená, ba priam žiaduca (Wolkswagen Bratislava, Strojárne Podbrezová a iné). Napriek pozitívnym hodnoteniam experimentu a opodstatneným požiadavkám predstaviteľov výrobných sféry na zachovanie tohto modelu postupne podnikové učilišťa zanikali. Príčinou tohto javu bol nedostatok politickej vôle zrovnoprávniť žiakov týchto škôl so žiakmi v štátnych školách. Z večera do rána prestal štát prispievať na žiakov, ktorí boli prijatí ako tzv. štátni žiaci, mali dokončiť štúdium za týchto podmienok, ale administratívny zásah a následný nedostatok finančných prostriedkov zo štátnych zdrojov na pokrytie nákladov odbornej prípravy viedol manažmenty podnikov k postupnému vypúšťaniu SOU zo svojej zriaďovateľskej pôsobnosti. V roku 1995 sa tak stalo aj v poslednej bašte podnikového odborného vzdelávania v Dusle, a. s. Šaľa (rok predtým Slovnaft Bratislava).

Táto zmena priniesla nielen výrazný posun postavenia zamestnancov a žiakov vo výchovnovzdelávacom procese, ale aj výrazný odklon vyučovacieho procesu od výrobných pra-

xe. V podmienkach podnikovej školy si totižto počet novoprijímaných žiakov a ich kvalitu priamo ovplyvňovala firma, pôsobila na kurikulum školy cez svojich odborníkov a inštruktorov odborného výcviku, podieľala sa na vytváraní materialnotechnických podmienok vyučovania a na druhej strane mala zabezpečený pravidelný prísun mladej dobre vyškolennej pracovnej sily. Prvé skúsenosti s novou pozíciou školy viedli k poznaniu, že imidž školy ako dobre fungujúceho vzdelávacieho zariadenia pri prosperujúcej firme utrpel.

Prejavilo sa to okamžitým znížením záujmu rodičovskej verejnosti a absolventov základných škôl o štúdijné a učebné odbory technického zamerania, ktorých absolventi do toho času úspešne pokračovali vo svojej kariére v podmienkach podniku. K tomuto nežiadúcemu efektu prispela určite aj zmenená situácia v podniku, keď všeobecná mienka v regióne sa klonila k názoru, že Duslo bude prepúšťať, zhoršujú sa podmienky práce a nie je tam taká perspektíva, ako bola doposiaľ. Prejavilo sa to drastickým znížením počtu záujemcov o štúdium chemickej technológie, strojárenských odborov a silnoprúdovej elektrotechniky. Súčasne s týmto trendom sa v našom regióne vytvorili nové študijné možnosti v štátnych školských zariadeniach s orientáciou na bankovníctvo, informatiku a výpočtovú techniku, čo tiež zásadným spôsobom negatívne vplyva na záujem o štúdium technických odborov, predovšetkým spomínanej chémie a strojárstva.

Tento jav sa bohužiaľ prejavuje už aj na trhu práce a som presvedčený, že aj vy ako manažeri firiem zabezpečujúcich údržbárske činnosti a opravy technologických zariadení pociťujete nedostatok mladých kvalifikovaných odborníkov potrebných na dopĺňanie a regeneráciu pracovnej sily.

ZMENY V POSTAVENÍ ŠKOLY A V SPOLOČNOSTI

V nadväznosti na pokles počtu žiakov v SOUCH vznikla otázka ekonomickej udržateľnosti veľkého účelového zariadenia s kompletným športovým areálom včítane bazéna, sauny a posilňovni. Po odpredaji majetku a prevode žiakov a zamestnancov do zriaďovateľskej pôsobnosti NSK došlo k fúzii stanovených škôl odborného zamerania. V meste Šaľa vznikla Spojená škola na báze SOUCH, SPŠ a SPŠCH, ktorá vytvára nové možnosti pre rozvoj odborného vzdelávania v Šali. Vytvorili sa nielen podmienky na ekonomické prežitie týchto škôl, ale očakávame aj synergický efekt smerom k zvýšeniu ponuky vzdelávacích aktivít k zlepšeniu kvality odbornej prípravy, ale aj aktivít zameraných k celoživotnému vzdelávaniu, k zvyšovaniu kvalifikácie, rekvalifikáciám a iným vzdelávacím aktivitám pre podnikateľské okolie školy. V tejto etape rozvoja Spojenej školy sa snažíme vytvoriť iný model fungovania vzťahu medzi školou a podnikateľskou verejnosťou. Po vzájomných konzultáciách pripravujeme zmluvy o výchove a vzdelávaní, ktorých základným prvkom spolupráce je umiestnenie žiakov tretieho a štvrtého ročníka na odbornú prax a odborný rozvoj do prevádzok jednotlivých firiem.

POTREBA NOVEJ KVALITY

V koncepcii rozvoja Spojenej školy a osobitne v jej organizačnej zložke SOUCH, v ktorej sa pripravujú výkonní pracovníci pre činnosť v robotníckych a technických pozíciách, chceme využiť dlhodobé skúsenosti s dobre fungujúcou interaktivitou medzi teóriou a praxou, medzi školou a výrobou. Vychádzame pritom zo základnej premisy, že budúcnosť nielen školy, ale aj národov, či štátov závisí od kvality vzdelávania. Škola súčasnosti musí reagovať na výzvy dnešnej reality. Hlavným cieľom zavedenia a uplatnenia podmienok kvality v školskej príprave je okrem iného aj zlepšiť orientáciu školy na partnerov. Uvedomujeme si tiež, že sa v týchto globálnych zmenách mení aj úloha pedagóga, či inštruktora odborného výcviku. Súčasný učiteľ už nemôže iba mechanicky odovzdávať informáciu. Potrebujeme učiteľa, ktorý dokáže motivovať a získať žiaka pre učenie sa. Rovnako je dôležité, aby sa už v škole pripravil na to, že sa u budúceho zamestnávateľa bude celoživotne vzdelávať. Jeden z vážnych problémov je naďalej skutočnosť, že vyučovanie v odborných školách prebieha podľa povinných centrálnych učebných osnov. V prípade ďalšieho uvoľnenia týchto podmienok by mohla škola reagovať na vonkajšie podnety a napríklad aj na vaše požiadavky a očakávania. Je narušený starý model, že človek sa jedenkrát vyučí a potom 30 až 40 rokov vykonáva tú istú prácu. Súčasná situácia ukazuje, že zamestnanec bude nútený v živote tri až štyrikrát meniť alebo aspoň inovovať svoju kvalifikáciu. Spoločnosť budúcnosti bude teda učiacou sa spoločnosťou. Vzdelanie a vedomosti budú akýmsi hnacím motorom. Z tohto pohľadu sa začne naplňovať zmysel nášho motto, že budeme hovoriť o úspešnej, či menej úspešnej škole. Úspešná škola bude zrejme taká, kde všetci žiaci ukončia štúdium, nikto neopusti školu predčasne pre neprospech, pričom nás ani často nezaujíma, či vyštudoval odbor, ktorý chcel, či nájde svoje uplatnenie v zamestnaní a podobne. Skôr by som chcel hovoriť o škole, ktorá nebude úspešná v zmysle vyššej úvahy, ale ktorá bude mať istú úroveň, čo v našom chápaní znamená vyhovieť očakávaniam školy vyššieho typu, ale v našom prípade predovšetkým požiadavkám trhu práce. Táto snaha bude korunovaná iba vtedy, ak aj na školy a samozrejme aj na tú našu Spojenú školu prenikne stratégia i taktika zameraná na kvalitu. Niektorí myslitelia dokonca tvrdia, že v budúcnosti kvalita je stratégiou prežitia. Znamená to, že nielen vaše firmy a spoločnosti prijímajú programy kvality so samozrejmosťou, ale aj v školách sa musí budúci zamestnanec na toto poslanie pripraviť a škola samotná musí princípy kvality vo výchovnovzdelávacom procese aplikovať. Kvalitu výchovnovzdelávacieho procesu môžeme posúdiť a charakterizovať ako súhrn vlastností, vedomostí, schopností a postojov absolventov, ktoré im dávajú schopnosť uspokojovať vopred stanovené, alebo predpokladané potreby a očakávania.

Kedy bude žiak spokojný, bude považovať školu za kvalitnú? Zrejme vtedy, keď sa v škole bude cítiť dobre, keď s ním budú zaobchádzať

ako s partnerom, keď ho škola pripraví na úspešný záver štúdia, ale čo je hlavné, keď bude mať pocit, že jeho štúdium a príprava majú zmysel a povedú k úspešnému zaradeniu sa do pracovného procesu a k budovaniu si vlastnej kariéry. V tejto oblasti máme na Slovensku jeden systémový nedostatok. Tým, že sa žiaci nepripravujú pre konkrétnu organizáciu, nepociťujú na sebe tlak zodpovednosti a povinnosti úspešnosti ako je tomu v iných vyspelých krajinách, kde sa odborné vzdelávanie realizuje na základe zmluvného vzťahu s budúcim zamestnávateľom (rozvinúť skúsenosti z partnerstva).

Tak ako sme sa pýtali na spokojnosť žiaka, spýtajme sa aj na spokojnosť budúceho zamestnávateľa. Kedy bude spokojný zamestnávateľ? Keď dostane absolventa, ktorý má dobré komunikačné schopnosti, je odborne zdatný po teoretickej a praktickej stránke, má chuť na seba pracovať, ovláda cudzie jazyky, vie použiť osobný počítač, dokáže riešiť problémy atď.

Kvalita v škole a teda aj úroveň školy znamená vyhovieť požiadavkám žiakov, očakávaniam rodičov ale predovšetkým vyhovieť potrebám budúcich zamestnávateľov ale tiež aj školám vyššieho typu, na ktorých budú niektorí žiaci pokračovať v štúdiu. Dovoľte mi jedno prirovnanie: všeobecne vieme, že darmo by dnes firma efektívne a lacno vyrábala kvalitné čiernebiele televízory, nepredá ich. Tento fenomén platí aj vo vzdelávaní. Škola bude musieť skúmať svoje okolie a vychovávať odborníkov, ktorí sú v reálnom regióne očakávaní a potrební. Tento proces sa realizuje po dvojsmernej ceste. Znamená to, že nielen škola bude zisťovať očakávania svojich partnerov, ale je nevyhnutné vybudovať komunikačné kanály medzi školou a jej partnermi tak, aby aj podnikateľské prostredie výraznejšie ovplyvňovalo vzdelávacie programy škôl.

Zvláštne a nezastupiteľné miesto v tomto procese majú v iných vyspelých krajinách obchodné a priemyselné komory. Žiaľ, v minulosti po niekoľkonásobne opakovaných snahách vedenia SOUCH nadviazať živší kontakt s týmito stavovskými organizáciami, nepodarilo sa myšlienky, ktoré vznikli v rámci programu PHARE – reforma odborného vzdelávania v programe Európskej únie realizovať. Na Slovensku sa zatiaľ obchodná a priemyselná komora angažuje iba účasťou na záverečných a maturitných skúškach. Je to náznak, že aj tieto inštitúcie si uvedomujú svoju časť zodpovednosti za vzdelávanie a odbornú prípravu. Na základe dlhoročných skúseností z partnerskej spolupráce so vzdelávacím zariadením PROVIDIS vo Frankfurte nad Mohanom musím konštatovať, že nevypracovaný systém podielu SOP komory na komplexnej príprave obsahu a formy vzdelávania znamená obrovský deficit vo vytváraní kurikula škôl.

Táto pôda by predsa mala byť určujúcim faktorom pre stanovovanie obsahu vzdelávania a kvality prípravy budúcich zamestnancov. Vzhľadom na dĺžku odbornej prípravy 3 až 5 rokov ukazuje sa veľmi potrebné už v predstihu dať školám informácie o očakávanom vývoji a o budúcich potrebách podnikateľskej verejnosti vo vzťahu k trhu práce. Chcem vás aj touto cestou požiadať, aby ste aj vy pri svojich pracovných stretnutiach a rokovaníach na rôznych úrovniach túto myšlienku ďalej tlmočili

a zdôrazňovali.

VÝCHODISKÁ A NÁVRHY RIEŠENIA

Z doterajších úvah vyplýva povinnosť modernej školy v kontexte zvyšovania kvality a udržiavania pozitívneho rastu začať sa orientovať viac ako doteraz na svoje okolie – partnerov. Zameriame sa na jednu z najdôležitejších partnerských zložiek – odberateľov služby, ktorú poskytuje škola – zamestnávateľov.

Ukazuje sa, že aj vzhľadom na historický vývoj Slovenského školstva aj vzhľadom na niektoré moderné európske vzdelávacie systémy vyspelých krajín bude potrebné v budúcnosti tesnejšie a možno aj inštitucionálne prepojiť výchovnovzdelávací proces s výrobnou praxou. Školy budú v budúcom období plniť spoločenskú objednávku kvalifikovanej pracovnej sily viac ako doposiaľ, nakoľko rezervoár voľných zamestnancov z radov nezamestnaných je vyčerpaný. Nedá sa očakávať, že príliv zahraničnej pracovnej sily z krajín na východ od nás dostatočne saturuje požiadavky na vysokú odbornú prípravu a pružnosť zamestnancov vstupujúcich na trh práce. Riešenia sa budú musieť hľadať vo vytvorení flexibilného vzťahu medzi školskými orgánmi ako zriaďovateľmi škôl, ministerstvom školstva ako garantom vzdelávacej sústavy a zamestnávateľským prostredím včítane obchodnej a priemyselnej komory.

Výchovnovzdelávací proces sa začína už v procese získavania absolventov ZŠ na ten ktorý študijný, alebo učebný odbor. V súčasnosti ešte pretrvávajú akýsi haló efekt v rámci ktorého rodičia svoje deti prihlasujú na tzv. vychytené školy a lukratívne odbory. Tak sa stáva, že triedy obchodných akadémií, gymnázií, hotelových akadémií a iných medzi ľuďmi momentálne uznávaných školách praskajú vo švíkoch a školské orgány často v snahe rešpektovať vôľu rodičov a ich detí dávajú súhlas na rozširovanie týchto odborov. Štatistiky úradov práce však ukazujú, že absolventi týchto odborov veľmi často nenájdu uplatnenie v praxi a po evidencii v radoch nezamestnaných sa musia rekvalifikovať. Na druhej strane triedy s technickým zameraním predovšetkým do oblasti stavebníctva, strojárstva, ale aj silovej elektrotechniky sú prevádzkované len s udelením výnimky zriaďovateľa na podlimitný počet žiakov. Rovnako ako v prvom prípade aj tu je problém vyplývajúci z bilancii úradov práce, nakoľko o absolventov týchto odborov je v súčasnom období veľký záujem. Tento stav ako aj pridelovanie finančných prostriedkov zo štátneho rozpočtu v závislosti od počtu žiakov priviedlo vedenia stredných škôl do situácie, keď v snahe zachovať pracovné miesta a „zachrániť“ školu prijímajú žiakov na náročné študijné odbory s nízkymi a často nedostatočnými predpokladmi pre úspešné zvládnutie náročného učiva. Okrem toho, že to vedie k postupnému znižovaniu úrovne vedomostí a schopností žiakov vytvára tiež postupný deficit kvalifikovaných odborníkov v tzv. nepopulárnych vyššie uvedených študijných odboroch v strojárstve, stavebníctve, elektrotechnike, ale aj v iných. Za súčasného stavu legislatívy nedá sa očakávať náhla zmena k lepšiemu. Keďže mnohí kapitáni slovenského priemyslu verejne vyjadrili svoj názor, že slovenskému priemyslu a ekonomike vôbec hrozí kríza z nedostatku kvalifikovanej

pracovnej sily, je potrebné niečo urobiť zo strany škôl a podnikateľského prostredia.

Už som uviedol, že Spojená škola, Nivy 2, Šaľa má vo svojom strategickom pláne rozvoja zakotvenú ideu prehlbovania vzťahu výchovy a vzdelávania k výrobnej praxi. Táto úloha sa bude v budúcnosti plniť rôznymi postupovými krokmi. Dovoľte mi teda naznačiť niektoré východiská, v ktorých my vidíme zmysel pre postupné odstraňovanie deficitu kvalifikovanej pracovnej sily.

a) *zainteresovať predstaviteľov podnikov do procesu prijímania žiakov*

- propagovať firmu,
- propagovať odbor,
- osobná účasť na náborových aktivitách,
- spoluorganizovať dni otvorených dverí so školou,
- zabezpečiť kontakt s rodičmi.

Najsilnejším argumentom pre získanie žiaka na študijný odbor s ktorým sa uplatní v konkrétnej firme sú dobré pracovné a v neposlednom rade aj platové podmienky zamestnancov, inými slovami dobré meno a spoľahlivosť firmy.

b) *zabezpečiť participáciu firmy na vzdelávacom procese*

- poskytovať príručky, reglementy, návody,
- poskytovať konkrétne produkty, materiál, náradie, stroje, prístroje a podobne,
- poskytovať požiadavky na obsah vzdelávania (posúdiť a v zmysle zákona 30% rozsahu učiva prispôsobiť potrebám firmy),
- personálne zabezpečiť časť vyučovacieho procesu vybraným zamestnancom firmy,
- poskytnúť podklady pre výchovu žiakov ku konkrétnej podnikovej kultúre.

c) *podieľať sa na odbornom rozvoji žiakov (odborný výcvik)*

- uzavrieť zmluvu o vykonaní odborného výcviku v rámci odborného rozvoja na pracoviskách firmy,
- uzavrieť zmluvu o vykonaní odborného výcviku v rámci odborného rozvoja na pracoviskách firmy,
- rešpektovať obsah vzdelávania určený schválenými upravenými učebnými dokumentami,
- zabezpečiť kvalifikovaného inštruktora pri výkone jednoduchých činností na pracoviskách podniku,
- zabezpečiť osobné ochranné pomôcky,
- vytvoriť predpoklady pre bezpečnú prácu,
- spolupracovať so školou pri príprave praktickej časti záverečnej alebo maturitnej skúšky,
- poskytnúť žiakom počas odborného rozvoja symbolickú finančnú podporu ako stimul.

d) *podieľať sa na odbornom rozvoji žiakov (odborný výcvik)*

- získať najlepších absolventov do pracovného pomeru,
- získať najlepších absolventov do pracovného pomeru,
- sledovať a vyhodnocovať študijné výsledky počas praxe,
- zúčastniť sa na záverečných, respektívne maturitných skúškach,

- pokračovanie zo strany 7

- vykonať besedu o možnostiach uplatnenia sa v konkrétnom podniku,
- uskutočniť jednanie k podpisu pracovnej zmluvy

ZÁVER

Nedá sa očakávať, že školské orgány bez tlaku vrcholových orgánov podnikateľskej sféry, stavovských organizácií, odborových organizácií a iných partnerov bude efektívne riešiť nedostatky na trhu práce. Je preto potrebné,

aby sa okrem konkrétnych krokov navrhnutých v našom východisku vytváral aj systematický tlak na vrcholové riadiace orgány Slovenskej republiky tak, aby sa riešili systémové otázky rozmiestňovania žiakov na jednotlivé typy škôl, aby sa vytvorila seriózna informačná kampaň o súčasných, ale hlavne perspektívnych potrebách podnikateľskej sféry. Dá sa predpokladať, že významne by sa pohli veci dopredu, ak by v legislatívnom procese boli prijaté také normy, ktorými by podnikateľské subjekty za účinnú

a efektívnu pomoc školským a vzdelávacím zariadeniam mohli získať určité úľavy v oblasti zdaňovania.

AUTOR:

PAEDDR. JOZEF B Ů R A N

ZÁSTUPCA RIADITEĽKY SPOJENEJ ŠKOLY,
NIVY 2 ŠALA

ORGANIZAČNÁ ZLOŽKA

STREDNÉ ODBORNÉ UČILIŠTE CHEMICKÉ, NIVY
2, ŠALA

OPTIMALIZÁCIA RIADENIA ÚDRŽBY, OPRÁV A REKONŠTRUKCIÍ

MARIÁN SANITRA

LUBOMÍR BERKA

SPP, A.S. BRATISLAVA

Systematické zlepšovanie procesov je štandardný jav v prístupe k riadeniu firiem vo vyspelých ekonomikách. Práve systematickosť v riadení a podpora v používaných nástrojoch riadenia otvárajú mnohým veľkým firmám nové možnosti v optimalizácii nákladov na údržbu ich výrobných zariadení.

A ako vieme dnes určiť s akou pravdepodobnosťou a na koľký pokus padne pri vrhu kockou šestka, takým istým spôsobom vieme presne predpovedať výskyt náhodného javu pre akúkoľvek činnosť. To je však možné len za predpokladu, že vychádzame z dostatočného množstva presných informácií. Dnes sa dá napríklad celkom jednoducho spočítať, že k zrúteniu dopravného lietadla môže dôjsť v priemere raz z 2 miliónov letov. V tomto prípade ide o tzv. metódu six sigma na určenie miery výskytu náhodných javov. Letecké spoločnosti preto evidujú nielen počty vzletov, ale aj všetky nedostatky a poruchy zistené pri údržbe a opravách pri konkrétnych lietadlách, aby včas predišli haváriám. Haváriám alebo poruchám spôsobených práve zlým technickým stavom. Tieto čísla a informácie analyzujú rôznymi štatistickými metódami práve preto, aby odhadli čo najpresnejšie okamih, kedy by už ďalší vzlet bol príliš veľkým rizikom, a to nielen pre posádku, ale aj pre dobré meno spoločnosti.

Vieme dnes v SPP, a. s., povedať to isté o plynárenských zariadeniach, čo napríklad letecké spoločnosti o svojich lietadlách? Vieme dnes presne povedať, dokedy je únosné plynárenské zariadenie ešte prevádzkovať a s akými nákladmi? Kde sú hranice predpokladanej spoľahlivosti a čo ak sa prekročia? Ako dať do súvisu údržbu plynárenských zariadení s hodnotením spoľahlivosti a nákladmi na vynaloženú údržbu? Je možné do procesu údržby na vyhradených technických zariadeniach ešte nejak zasahovať, keď je všetko okolo prevádzkovania týchto technických zariadení striktné viazané legislatívou a technickými pravidlami?

DÔVODY HODNOTENIE STAVU PLYNÁRENSKÝCH ZARIADENÍ

Podobne ak v mnohých iných organizáciách, možno aj v SPP podrobiť všetky potrebné technické informácie a dôležité zistenia z údržby odporúčaným štatistickým rozborom a preskúmať, ako dlho a za akých podmienok je možné ešte prevádzkovať technologické za-

riadenia v prijateľných medziach spoľahlivosti a prijateľnej miere rizika. Časom možno dokonca prognózovať očakávaný ročný výskyt porúch alebo dokonca ich rozsah. Ak bude známa predpokladaná početnosť výskytu negatívnych javov, potom možno sledovať, či sa poruchovosť jednotlivých druhov zariadení prejavuje v štatisticky určených medziach, alebo smeruje do „červených čísiel“. Od sledovania početnosti a druhov porúch alebo napríklad od možnosti monitorovania alebo zálohovania príslušného zariadenia možno prejsť k ohodnoteniu a zaradeniu plynárenských zariadení do rôznych kategórií so stanovenou mierou rizika ich prevádzkovania a následne k prijatiu opatrení v oblasti plánovania údržby a rekonštrukcií.

Od začiatku roka 2005 platí novela zákona o energetike a o zmene niektorých zákonov č. 656/2004 Z. z., kde sa v § 43, odseku 6 a) uvádza, že prevádzkovateľ distribučnej siete je povinný zabezpečovať spoľahlivé, bezpečné a efektívne prevádzkovanie distribučnej siete. Z tohto vyplýva, že SPP musí vedieť preukázať, že má v tomto procese systém, ktorý mu umožňuje sledovať spoľahlivosť a bezpečnosť svojich zariadení. Ak tento systém má preukázať aj účelnosť vynakladaných nákladov na údržbu a rekonštrukcie, potom musí byť jednoducho podporený aj použitím vhodných štatistických metód. Iba trvalým monitorovaním a zaznamenávaním všetkých druhov porúch a chýb, priebežným hodnotením a následnou korekciou plánov údržby sa môže preukázať efektívne prevádzkovanie distribučnej siete. Ak by však takéto hodnotenie nemalo mať v konečnom dôsledku priamy vplyv na riadenie údržby, a najmä dosah na plánovanie nákladov, potom by bolo toto hodnotenie absolútne zbytočné a nemalo by nič spoločné s pojmom „efektívnosť“.

POPIS METÓDY HODNOTENIA

Ako systém hodnotenia technických zariadení vlastne pracuje? Na akom princípe je založený a ako je možné potom riadiť údržbu? To sú otázky v skriptách pre poslucháčov technických univerzít a vyčerpávajúca odpoveď na ne by bola záležitosťou jedného celého semestra.

Jednoducho povedané, systém hodnotenia je založený na metóde analýzy jednotlivých faktorov, ktoré môžu ovplyvniť výpadok zariadenia z prevádzky. Faktorov je naozaj veľa a tak sú zoradené a váhovo ohodnotené podľa ich vplyvu na výsledný technický stav zariadenia. Typickým faktorom je napríklad vek zariadenia. Je všeobecne známe, že čím je staršie zariadenie, tým je väčšia pravdepodobnosť jeho poruchy.

Alebo využívaná kapacita zariadenia, t. j., či je zariadenie počas svojej prevádzky zaťažované viac ako sa projektovalo, alebo bolo využívané iba na polovicu kapacity? Ďalej to môže byť napríklad samotná únikovosť, meraná priamo na zariadení (počet nameraných únikov za rok). Dnes máme presné informácie, ako často bol na ten ktorý úsek plynovodu privolaný pracovník havarijnej služby, aby preveril, či skutočne išlo o únik plynu alebo iba o planý poplach. Sú informácie o presnom zásahu poruchovej služby a jeho nákladovosti, takže možno hodnotiť nielen príčinu, ale aj celú ekonomiku zásahu.

Iným výborným ekonomickým faktorom, alebo skôr kritériom pri hodnotení je napríklad výška zostatkovej hodnoty zariadenia. Toto kritérium (tento faktor) významne vplyva na rozhodovanie, či zariadenie bude potrebné naďalej prevádzkovať s vedomím nutnosti občasných opráv, alebo sa už približuje okamih jeho rekonštrukcie.

Je tu množstvo ďalších technických kritérií a ich podkritérií, podľa konkrétneho druhu zariadenia. Ako príklad možno uviesť „poruchovosť“ regulačnej stanice, ktorá sa skladá z porúch na technológii regulačného radu, z porúch ohrevu plynu, porúch na elektrickej časti, alebo dokonca možných porúch na stavebnej časti. Každá z týchto porúch môže v konečnom dôsledku ovplyvniť výpadok technológie a spôsobiť tak prerušenie plynulej dodávky. Rozdiel medzi týmito poruchami je však v tom, že každá z nich môže mať na hypotetický výpadok väčší vplyv.

Existuje však množstvo ďalších dobrých dôvodov, ktoré môžu závažiť (ak nastanú) pri rozhodovaní: čo ďalej? Môže to byť rozrastajúca výstavba a s ňou rastúca krivka prepravovanej alebo regulovanej kapacity plynu, očakávané prekládky plynovodov, súvisiace s približujúcou sa diaľničnou sieťou alebo spomínanou bytovou zástavbou. V neposlednom rade sú to otázky súvisiace s neustále sa sprísňujúcou legislatívou v oblasti bezpečnosti a environmentu, keď nové predpisy vyvolávajú tlak, napríklad na znižovanie emisií alebo hlučnosti, čím vzniká ďalší dôvod na čiastočné opravy a rekonštrukcie. Pretože každé z týchto kritérií má inú váhu (dôležitosť) v konkrétnom čase, sú týmto kritériám priradené bodové hodnoty. Je veľa zariadení, ktoré dnes vyhovujú všetkým technickým a legislatívnym požiadavkám a nevykazujú žiadne, resp. vykazujú mini-

mum drobných porúch (pozri graf na obr. 1 - zelená farba).



Obr. 1 Rozdelenie plynárenských zariadení do troch skupín

OPTIMALIZÁCIA ÚDRŽBY A OPRAV

Predpokladá sa, že bude veľmi mnoho plynárenských zariadení, ktorým bude pri hodnotení pridelené minimálne množstvo bodov. Prevažná väčšina zariadení je v absolútnom poriadku a nevykazujú žiadne známky nespôľahlivosti. V podstate budú obodované iba za svoj vek a za svoje prevádzkovanie v rámci naprojektovanej kapacity. Z tohto dôvodu je na týchto zariadeniach vykonávaná iba základná údržba a kontroly v zmysle zákonov, vyhlášok a technických noriem. V tabuľke na obr. 2 sú ako príklad uvedené 4 regulačné stanice. Regulačná stanica č. 3 vykazuje väčšie množstvo porúch, ale ostatné, takmer bezporuchové regulačné stanice č. 1, 2 a 4 sú zaradené do stĺpca A.

RS	Index	Hodnotenie stavu zariadenia		
		A Základné činnosti v zmysle platných predpisov	B I. stupeň - zvýšená frekvencia kontrol, zariadenie do dlhodobého plánu rekonštrukcie	C II. stupeň - zariadenie do plánu rekonštrukcie
Prevádzková obhliadka RS I.		1 x za mesiac	1 x za 14 dní	1 x za 7 dní
Prevádzková obhliadka RS II.		1 x za 7 dní	1 x za 3 dni	1 x za 3 dni
Prevádzková obhliadka RS III.		1 x za 3 dni	1 x za 3 dni	1 x za 1 deň
Odborná prehliadka RS		1 x za 6 mesiacov	1 x za 6 mesiacov	1 x za 3 mes.
Regulačná stanica č. 1	12	◆		
Regulačná stanica č. 2	9	◆		
Regulačná stanica č. 3	41		◆	
Regulačná stanica č. 4	24	◆		

RS I. - regulačná stanica monitorovaná, RS II. - regulačná stanica nemonitorovaná, zokruhovaná
RS III. - regulačná stanica nemonitorovaná, nezokruhovaná

Obr.2 Výstup z hodnotiaceho systému a rozdelenie do skupín (A, B, C) pre regulačné stanice

Je tu však aj skupina zariadení (žltý výsek v grafe na obr. 1), ktoré nejaké tie kritické body nazbierali. Tu sú zoskupené zariadenia, ktoré môže byť relatívne spoľahlivé. Napríklad môže ísť o regulačnú stanicu, ktorá zásobuje významnú skupinu odberateľov a táto distribučná sieť nie je zatiaľ plnohodnotne zokruhovaná. To znamená, že v prípade výpadku zariadenia bude síce sieť zásobovaná nejaký čas ešte z druhej regulačnej stanice, ale pri maximálnych odberoch by mohol tlak postupne klesať. Za nezokruhovanosť siete, čiastočnú zokruhovanosť, alebo problém s monitorovaním tlakov v sieti sa v bodovacom systéme priraduje pomerne veľké množstvo kritických bodov, hoci je pravdepodobnosť výskytu tohto negatívneho javu malá. Ale ide tu predovšetkým

o prevenciu, predchádzanie možným stratám a zachovanie dobrého mena spoločnosti. V procese údržby sa v takýchto prípadoch pristúpi k zahusteniu počtu kontrol, pri ktorých sa pozorne skúmajú všetky možné príčiny, ktoré by mohli mať vplyv na prípadný výpadok stanice.

Ak je možné po analýze príčin prijať také riešenie, ktoré dostane hodnotenie zariadenia nazad do „zelených“ čísiel, potom sa ustúpi od zvýšenej cyklickosti kontrol. Naopak, ak na časti plynovodu bol napríklad nameraný únik plynu a pri oprave sa zistilo, že korózia postúpila v tejto časti plynovodu hlbšie, ako na iných miestach, tak sa ďalej skúmajú príčiny. Pričom na celom skúmanom úseku plynovodu je zatiaľ vedený sprisnený režim diagnostikovania a merania. Ak by sa bez zisťovania príčin mali zakaždým vymieňať celé kilometre potrubia, bolo by to neefektívne riešenie.

Rovnako neefektívne by bolo ponechať rizikovú časť, po čiastočnej oprave bez dohľadu. Dosahy havárie by finančne samozrejme mohli niekoľkonásobne prevýšiť plánovanú rekonštrukciu, nehovoriac o následkoch na majetku alebo

Ďalšou diagnostikou, napríklad meraním hrúbky stien sa získajú nové informácie, ktoré sa opätovne dostanú do bodovacieho systému a môžu v priebehu krátkého času „vyniesť“ zariadenie cez červenú hranicu do „rekonštrukčných“ hodnôt.

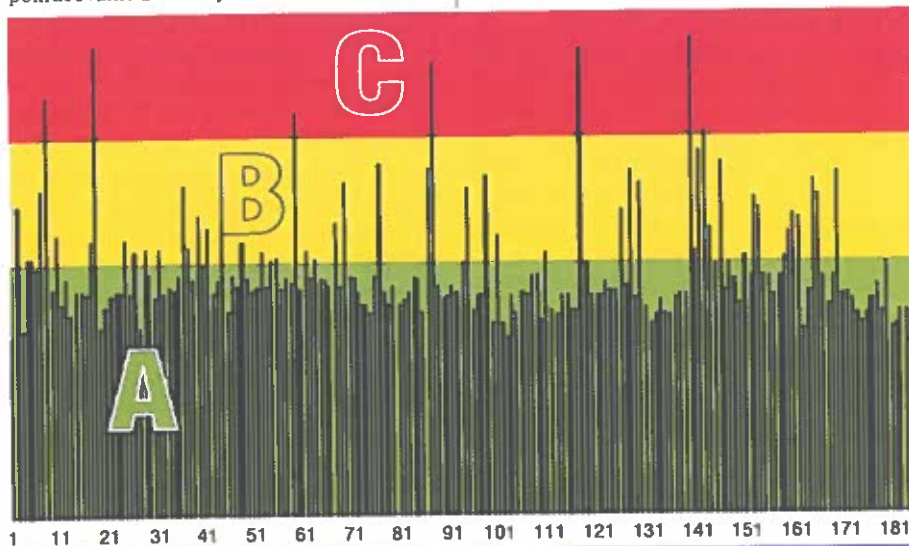
Na obr. 1 vidieť aj tretiu skupinu zariadení, ktoré dosiahli najvyšší počet bodov v štatistickom bodovacom systéme. Do pásma zariadení s najvyššou mierou rizika sa „vyšplhajú“ iba také plynárenské zariadenia, ktoré si rekonštrukciu naozaj zaslúžia. Vyšší počet porúch, ako je štatisticky bežný, vysoký vek zariadenia, vysoké náklady na údržbu, nulová zostatková hodnota a ak sa k tomu pridá ešte napríklad začínajúci problém s legislatívou alebo porušenie ochranného pásma, tak tu máme skutočného „šampióna“. Na obr. 3 je stĺpcový graf ako vhodný grafický výstup pre technikov prevádzky plynárenských zariadení, z ktorého vidieť, ako najmenej spoľahlivé zariadenia výrazne zasahujú až do rekonštrukčného pásma (C - červené pásmo).

Tu sa treba zmieniť, že môže existovať niekoľko pásiem alebo úrovní kritickosti, v závislosti od určenia prevádzkyschopnosti distribučného systému. Tieto úrovne - hranice týchto pásiem si každý prevádzkovateľ technologických zariadení stanovuje sám. Pre popisovaný systém hodnotenia technického stavu plynárenských zariadení je predbežne navrhnuté riešenie dvoch hraníc, čo je rozhranie pre tri pásma (zelené, žlté a červené - A, B, C). Signálom na prípravu podkladov pre plánovanie investičných a nákladových projektov na rekonštrukciu alebo opravu plynárenských zariadení budú práve tie zariadenia, ktoré z priebežnej analýzy hodnotenia celkového technického stavu plynárenských zariadení zasahujú do červeného pásma.

TESTOVANIE A ZLEPŠOVANIE SYSTÉMU HODNOTENIA

Ešte na konci roka 2004 bolo vykonané prvé testovanie systému hodnotenia technického stavu plynárenských zariadení. Analyzoval sa vplyv jednotlivých kritérií a ich rozptyl, pričom sa dospelo k zaujímavým zisteniam. Výsledky súboru dát, vložených do kritérií hodnotenia technického stavu plynárenských zariadení potvrdili, že zamestnanci, vkladajúci dáta do systému musia byť primerane usmernení.

Rovnako sa analyzovali výsledky aj z pohľadu vhodnosti kritérií pre posudzovanie B (žltú) skupinu zariadení. Tu sa vychádzalo zo samotnej definície spoľahlivosti, ktorá je iba jedným z hlavných kritérií hodnotenia celkového technického stavu plynárenských zariadení. Pri kritériách sa potom posudzovala ich povaha a rozdeľovali sa z hľadiska investičného a z hľadiska prevádzkového. Kritériá, ktoré budú používané na hodnotenie v B (žltom) pásme, sú kritériami prevádzkovými a nie sú v nich zaradené napríklad ekonomické kritériá. Jednoduchým vysvetlením je fakt, že napríklad samotná výška zostatkovej hodnoty nijako nezvyšuje pravdepodobnosť zlyhania zariadenia. Ale vysoký počet porúch na zariadení za posledné sledované obdobie už čosi naznačuje. Popri týchto rozboroch boli zaznamenané rôzne



Obr. 3 Příklad grafického spracovania z bodového hodnotenia

vrhy na zlepšenie komfortnosti a prehľadnosti používaného systému. Všetky tieto návrhy boli zapracované do prezentácii za jednotlivé plynárenské zariadenia a prezentácie boli využité na diskusiu o problémoch a možných spôsoboch vylepšenia celej spoľahlivostnej metódy. Pri prezentáciách boli prediskutované najmä príčinné súvislosti medzi možnými poruchami podsystemov až po samotné zlyhanie technológie. Metóda analýzy spoľahlivosti bola po úprave niektorých kritérií opätovne testovaná a poskytla ďalšie zaujímavé výsledky. Napríklad ukázala prvý odhad - pri akom percentuálnom množstve plynárenských zariadení by bolo potrebné

blížšie preskúmať podmienky zvýšenej cyklickosti kontrol a prehľadov.

ZÁVER

Treba ešte dopovedať, že na zavedenie takéhoto systému nestačí iba vytipovať vhodné kritériá, ale nemej podstatné je zabezpečiť trvalý a aktuálny zdroj primeraného množstva relevantných informácií. Ak to má byť fungujúci systém, tak, samozrejme, musí byť v zmysle ISO noriem ešte aj dobre popísaný. Na zabezpečenie aktuálnych zdrojov spomínaných informácií bol v roku 2004 zavedený systém na zber a triedenie všetkých druhov porúch. Tento systém poskytuje všetky potrebné informácie v čase tým, ktorí poruchy analyzujú. Aj tento

druhý systém je v stave naplňovania a analyzovania, s cieľom jeho prípadných korekcií.

Nakoniec možno len naznačiť, že už dnes sa plánuje v SAP-e v PM module previazanie nielen týchto dvoch systémov (zber všetkých porúch + hodnotenie spoľahlivosti plynárenských zariadení), ale do týchto systémov sa budú automaticky načítavať informácie o už vynaložených nákladoch na jednotlivé zariadenia pri údržbe alebo opravách. Budú obsahovať aj informácie o výške odpisov z týchto zariadení, resp. o zostatkovej hodnote. Plánovanie nákladov na nasledujúce obdobie bude potom otázkou iba niekoľkých minút. Výhodou bude aj skutočnosť, že prevádzkovateľ distribučnej siete bude mať na jednom mieste všetky potrebné informácie, ktoré mu budú cez prehľadný štatistický nástroj presne ukazovať, ktorým smerom sa celkový technický stav plynárenských zariadení ubera. SPP bude môcť takto jednoducho preukázať, že náklady na údržbu a plánované rekonštrukcie sú optimálne riadené. Ak sa systém podarí včas dobre nastaviť a spustiť, je veľký predpoklad, že rok 2005 bude prelomovým rokom v procese riadených rekonštrukcií a samotnej optimalizácie údržby.

Lektor: Ing. Kazimír Kmeť, CSc., SPP, a. s.

Autori:

Ing. Marián Sanitra
Ing. Lubomír Berka

Slovenský plynárenský priemysel, a. s.
e-mail: marian.sanitra@spp.sk

SYSTÉMOVÝ PRÍSTUP V RIADENÍ ÚDRŽBY – AUDIT ÚDRŽBY

HANA PAČAIOVÁ

SÚČASNÉ TRENDY V RIADENÍ ÚDRŽBY A ICH ZHODNOTENIE

Historická snaha podnikov o vyriešenie problémov týkajúcich sa optimálneho riadenia údržby je spätá najmä s plánovanou preventívnou údržbou v podobe bežných, stredných a generálnych opráv. Prioritou pri tejto stratégii údržby boli najmä ekonomické dopady definované dĺžkou prestoja a stratou vyrábanej produkcie. Východiskovým prvkom plánovania je vytvorenie spôsobu evidencie zariadení a príslušných činností údržby. Odtiaľ prameň, v súčinnosti s vývojom a implementáciou výpočtovej techniky, vytváranie tzv. číselníkov zariadení. Tieto číselníky mali minimálne dva základné ciele:

1. vytvoriť prehľadnú štruktúru o stave hmotného investičného majetku (zariadení, budov a pod).
2. umožniť sledovať náklady na údržbu tohto majetku (vrátane spotreby náhradných dielov, výkonov údržby a pod.)

Avšak trendy vo svete (USA, Japonsko) poukázali na nevyhnutnosť sledovania nákladov na údržbu, ako aj možných nákladov vznikajúcich ako výsledok zlyhania zariadení v prípade závažnej poruchy (straty).

Tento prístup mal za následok vytvorenie nových koncepcií v riadení údržby, a to pod názvom RCM (Reliability Centred Maintenance) – Údržba orientovaná na bezporuchovosť a TPM (Total Productivity Maintenance) – Totálne produktívna údržba.

RCM je typický nástroj na vytvorenia „znalostnej“ databázy o zariadeniach na základe analýzy príčin a následkov porúch (FMEA), t.j. analýza vo svojej modifikovanej podobe (analýza, pri zohľadnení 4 základných typov dôsledkov).

TPM predstavuje koncepciu riadenia údržby postavenú na „disciplinovanosti“ japonského spôsobu riadenia, kde sa údržba chápe ako integrovaná časť systému manažérstva a rozhodnutie o jej plnej implementácii a stratégii riadenia jej krokov je na vrcholovom vedení podniku. Viac menej je to spôsob riadenia údržby, ktorý aktivizuje všetky oddelenia podniku (ako podporné aktivity údržby) sledujúce základný cieľ manažmentu údržby (ako aj vrcholového manažmentu) zvyšovať efektívnosť využitia zariadení na báze vyhodnocovania ukazovateľa tzv. celkovej efektívnosti (resp. účinnosti) zariadení - CEZ (angl.OEE – Overall effectiveness Equipment).

Výsledkom obidvoch koncepcií je vytvorenie takého plánu činností údržby, ktorý by zohľadňoval ciele manažmentu, stav zariadení a ciele spoločnosti (verejnosti).

Avšak realnosť týchto výsledkov závisí od kvality a dodržania postupnosti implementácie niekoľkých základných krokov:

- a) **určenie cieľov** – zadefinovanie cieľov manažmentu podniku a ich zosúladienie s cieľmi manažmentu údržby, poprípade určenie ďalších cieľov vyplývajúcich z legislatívnych požiadaviek,
- b) **analýza údajov o zariadení** – aktuálnosť, spôsob zberu, spôsob zápisu, forma zápisu, úroveň prepojenosti s inými údajmi (napr. sklad náhradných dielov, dodávateľia, externé služby, a pod.),
- c) **rozsah a podpora implementácie** – stanovenie postupnosti krokov, určenie zodpovedností za príslušné stupne implementácie (čas, zdroje finančné a personálne), spôsoby a rozsah školení,
- d) **špecifikácia vhodného nástroja a formy výstupov** – napr. softvérová podpora v podobe novej aplikácie alebo využitie tzv. „excelovských výstupov“, plány údržby, štatistické ukazovatele, ukazovatele výkonnosti údržby (IKP),
- e) **spätná väzba** - pravidelné stretnutia manažmentu riadené gestorom projektu za účelom odstránenia nežiaducich postupov popr. spresnenia ďalších aktivít, auditu, benchmarking, atď.

- pokračovanie na strane 11

- pokračovanie zo strany 10

RCM aj TPM dávajú dobrý návod na zlepšenie riadenia údržby na báze efektívnosti nákladov a znižovania strát. Pravdou je, že bez podpory vedenia ostáva táto snaha na „pleciach“ manažmentu údržby v podobe aplikácie metódy FMEA, avšak bez reálne použiteľných výsledkov a v podobe hodnotenia ukazovateľa CEZ len informatívne pre úzky okruh ľudí, bez spätnej väzby (zlepšovanie, motivácia operátorov a pracovníkov údržby).

AKO STANOVIT' CIELE PRE RIADENIE V ÚDRŽBE

V údržbe, ako v každom systéme manažérstva, je potrebné definovať víziu (politiku) manažmentu údržby a stanoviť konkrétne ciele v podobe programu údržby. Samozrejme aj tu platí princíp merateľnosti úrovne stanovených cieľov, ako princíp neustáleho zlepšovania.

Norma STN EN 13306 Terminológia údržby stanovuje hneď v úvode zodpovednosť manažmentu údržby definovať svoju „politiku“ údržby pri splnení minimálne troch základných kritérií:

1. zabezpečiť pohotovosť objektov na danú funkciu s minimálnymi nákladmi,
2. zvažovať bezpečnostné požiadavky, súvisiace s objektom, ktoré môžu mať dopad na personál údržby a prevádzky, popri prípade zvažovať vplyv na environment,
3. udržiavať životnosť objektu a/alebo kvalitu produktu alebo služby pri súčasnom zvažovaní nákladov.

Z tejto politiky vyplývajú pre manažment údržby rámce, ktoré sa musia zohľadniť ako pri plánovaní, tak aj realizácii činností údržby v podobe konkrétnych cieľov. Údržba je definovaná ako kombinácia všetkých technických, administratívnych a riadiacich činností počas cyklu životnosti objektu s cieľom obnoviť taký jeho stav, v ktorom môže vykávať požadovanú funkciu. Túto definíciu je potom možné upraviť nasledovne:

Údržba predstavuje proces riadenia všetkých technických a administratívnych činností počas životného cyklu objektu, s cieľom obnoviť taký jeho stav v ktorom môže vykávať požadovanú funkciu, pri zohľadnení optimálnych nákladov a požiadaviek na kvalitu, bezpečnosť a environment.

Z tejto definície vyplýva, že ciele údržby je nutné špecifikovať v týchto základných oblastiach podľa tabuľky č.1.

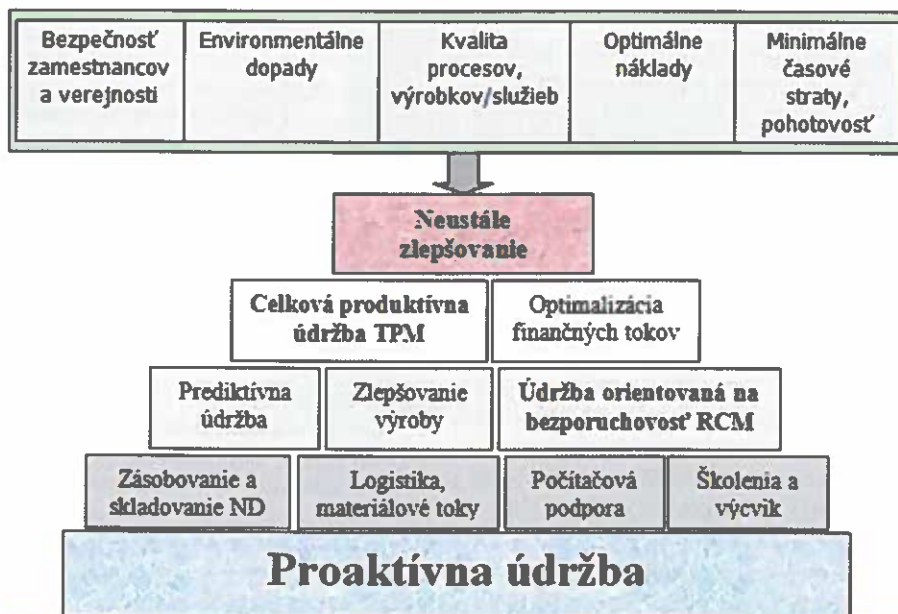
Otázka minimalizácie nákladov na údržbu je závislá na optimalizácii vynakladaných zdrojov vo vzťahu k hodnoteniu možných strát v definovaných cieľoch manažmentom podniku (napr. bezpečnosť zamestnancov, závažné havárie, kvalita výrobkov, požiadavky zákazníkov a pod).

Na obrázku č.1 je znázornená tzv. Pyramída riadenia údržby s jednotlivými vplyvmi požiadaviek, ktoré sa musia premietnuť z politiky do cieľov údržby.

Z predchádzajúceho obrázku je zrejmé, že vedenie údržby – manažment údržby vo svojej deklarovanej politike musí definovať minimálne tieto aspekty:

Tab.1 Ciele údržby.

Oblasť strát	Ciel	Popis	Činnosť
Spôľahlivosť	max. pohotovosť	zabezpečenie stavu zariadenia v jeho prevádzkových podmienkach tak, aby výskyt porúch bol minimálny,	- denné ošetrovanie, - preventívna plánovaná údržba, - preventívna údržba podľa legislatívy, - prediktívna údržba (merania stavu),
Bezpečnosť	0 úrazov	minimálny výskyt porúch, ktorých dôsledok môže mať dopad na bezpečnosť a zdravie obsluhy alebo zamestnancov, minimálny výskyt úrazov pri výkone údržbárskych činností,	- analýza FMEA/CA, - kvalitatívne alebo kvantitatívne hodnotenie rizík, kde sa hodnotí možná funkčná porucha a jej dôsledky, - školenia personálu údržby z bezpečnostných predpisov a tréningy bezpečných postupov v údržbe,
Environment	0 nehôd pri ktorých dôjde k výronu nebezpečných látok pre životné prostredie	minimálny výskyt porúch, ktorých dôsledok môže mať dopad na environment,	- analýza FMEA/CA, - kvalitatívne alebo kvantitatívne hodnotenie rizík, kde sa hodnotí možná funkčná porucha a jej dôsledky - „environmentálne riziká“, - školenia personálu údržby z požiadaviek a postupov na znižovanie úrovne environmentálnych dopadov,
Kvalita	min. množstvo nepodarkov, t.j. nezhôd v procese výroby a údržby	minimálny počet porúch alebo chýb zariadení, ktoré ovplyvnia plynulosť výroby alebo kvalitu vyrábanej produkcie, maximálna kvalita pri vykonávaní činností údržby,	- procesný prístup v údržbe, - analýza FMEA/CA, - podpora činností vhodným informačným systémom, - ukazovatele zlepšovania, - audity údržby, - benchmarking údržby,
Ekonomika/majetok	0 strát	minimálny počet porúch, ktorých dôsledky majú dopad vo forme možného trvalého poškodenia zariadení alebo majetku spoločnosti, popri prípade môžu poškodiť cudzí majetok.	- analýza FMEA/CA, FTA, ETA, ... - prediktívne činnosti údržby, - podpora činností vhodným informačným systémom, - ukazovatele zlepšovania, - audity údržby, - benchmarking údržby,



Obr. 1 Základná pyramída riadenia údržby s definovanými cieľmi spoločnosti

1. Zabezpečovať pohotovosť objektov vhodnou stratégiou údržby.
2. Neustále zlepšovať kvalitu svojich činností pri súčasnej akceptácii cieľov kvality spoločnosti.
3. Zohľadňovať požiadavky na bezpečnosť zamestnancov (personál výroby a údržby), ako aj minimalizovať výskyt a dopady po-

4. Podporovať požiadavku na minimalizáciu environmentálnych dopadov vhodnou optimalizáciou údržbárskych činností pre zariadenia, ktorých poruchy môžu mať dopad na environment.

- pokračovanie strana 12

- pokračovanie zo strany 11

5. Zabezpečovať neustále vzdelávanie personálu údržby a jeho výcvik za účelom skvalitnenia a zefektívnenia činnosti údržby.
6. Zabezpečiť prístup a sledovanie legislatívnych požiadaviek týkajúcich sa činnosti a riadenia údržby.
7. Podporiť činnosti údržby vhodným softvérovým a hardvérovým vybavením – za účelom histórie porúch, sledovania a vyhodnocovania činnosti údržby najmä početnosť porúch, ich príčiny a dôsledky.
8. Implementovať štandardné analytické metódy a postupy, pravidelne ich aplikovať a prijímať rozhodnutia na zlepšovanie na základe ich výsledkov (napr. FMEA, kritičnosť zariadení, Paretova analýza a pod.).
9. Optimalizovať proces zabezpečovania a nákupu náhradných dielov.
10. Minimalizovať náklady na údržbu pri optimálnom využívaní zdrojov a súčasnom zohľadnení cieľov vedenia spoločnosti.

Preverenie úrovne riadenia údržby nie je možné bez podrobného preskúmania definovaných procesov údržby a stanovenie ukazovateľov výkonnosti, t.j. ukazovateľov na zlepšovanie. V praxi sa aplikuje z hľadiska požiadaviek normy ISO 9001 – pre zavádzanie systémov manažérstva kvality v prvom rade vytvorenie tzv. mapy procesov (procesný prístup v riadení). Příklad základnej štruktúry mapy procesov v riadení údržby je na obrázku č.2.

AUDIT V ÚDRŽBE

Audit je kontrola zavedeného systému manažérstva organizačnej jednotky a zisťovanie nezhody v porovnaní s normami, alebo inou predpísanou dokumentáciou.

Na základe zistení sú zadávané nápravné alebo preventívne opatrenia na odstránenie nezhôd, splnenie ktorých sa ako prvé preveruje pri ďalšom plánovanom, prípadne neplánovanom audite. Splnenie týchto opatrení predpokladá zavedenie zistených skutočností do rutinného systému práce a tým kontinuálne zlepšovanie auditovanej oblasti.

Druhy auditov z pohľadu organizácie resp. spoločnosti môžeme rozdeliť na:

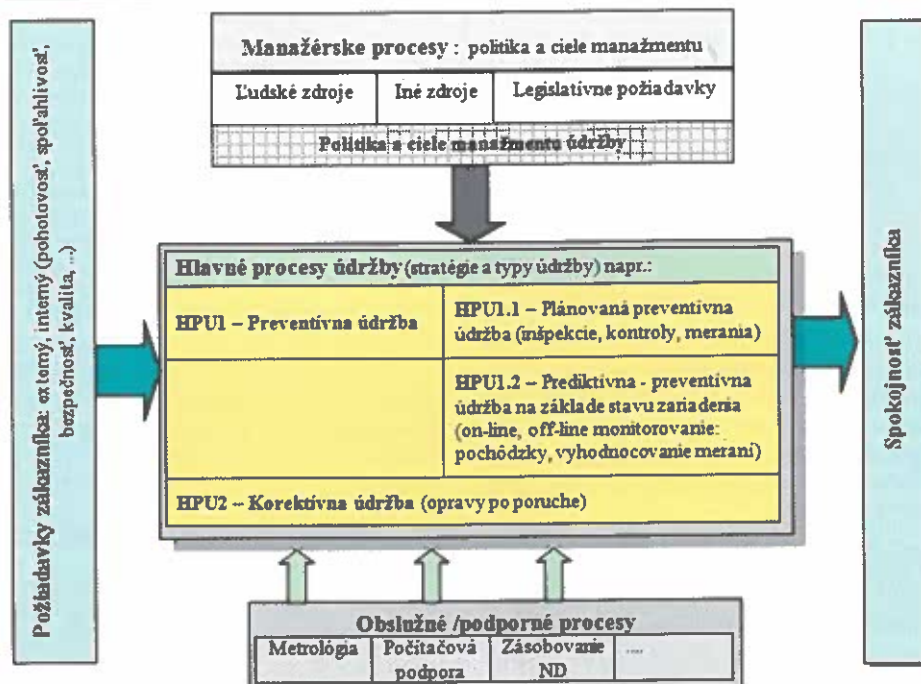
- audit systému,
- audit procesu,
- audit operácie/činnosti.

Operácia je definovaná ako opakujúca sa činnosť organizácie zameranej na výrobu produktu, alebo poskytnutie služby. Cieľom auditu operácie, tak ako aj u auditov vyššej úrovne (proces a systém), je zvýšenie efektivity podniku.

Z hľadiska požiadaviek na systém riadenia/manažérstva údržby je možné vytvoriť súbor sledovaných a hodnotených oblastí na základe Demingovho cyklu riadenia procesov (PDCA). Příklad základnej štruktúry je v tabuľke č.2. Je potrebné vytvoriť skupinu okruhov sledujúcich a hodnotiacich úroveň systému riadenia t.j. tzv. základné otázky (Core Questions) a okruh otázok pre preverenie špecifických činností napr. údržba VTZ, diagnostické merania a pod., t.j. špecifické otázky (Specific Questions).

Tab. 2 Štruktúra dotazníka auditu údržby.

Zhoda s ISO 9001		Oblasti	Príklad zo súboru otázok vo vzťahu k preverovanej oblasti	Zhoda s le- gislatívou	Typ otáz- ky Z/Š
5.3	<u>Politika</u>	Politika a ciele údržby	Odráža politika údržby aktívny záväzok manažmentu spoločnosti voči BOZP a kvalite, environmentu a plneniu požiadaviek zákazníkov?	Zhoda s ISO 18001, 14001	Z
			Sú ciele údržby definované na zá- kladne politiky údržby?	Norma 13306 bod 2.3	Z
5.4	<u>Plánovanie</u>	Planovanie údržby a opráv	Má organizácia vypracovaný plán údržby a opráv		Z
			Existuje metóda popisujúca spôsob do- siahnutia stanovených cieľov údržby. (stratégia údržby)?	Norma 13306 bod 2.2	Z
		Bezpečnosť práce	Má organizácia zdokumentované postupy na identifikovanie ohrození a hodnotenia rizík v údržbe?	ISO 18001, bod 4.3.1	Z
		Kontrola vply- vov na environ- ment	Sú pracovníci údržby zaangažovaní do starostlivosti o zariadenia z hľa- diska možných únikov látok / emisií?	ISO 14001	Z
8.2.2		Interný audit údržby	Sú interné audity a plánované a zdo- kumentované v programoch auditov údržby?		Z



Obr. 2 Příklad Mapy procesov údržby

ZHODNOTENIE A ZÁVER

Audit je vlastne previerka zhody zdokumentovaného procesu resp. činnosti so skutočným vykonávaním daného procesu, alebo činnosti za účelom jeho zlepšenia. Aby bolo možné takýto audit vykonať, je nevyhnutné v prvom rade popísať jednotlivé procesy, ktoré budú auditované. K popisaniu jednotlivých procesov je potrebné vytvoriť tím odborníkov, ktorí jednotlivé procesy sice odsledujú, ale popíšu ich tak, ako by mali byť správne vykonávané. Nasleduje určenie postupnosti a vzájomných vzťahov jednotlivých procesov a určenie kritérií a metód potrebných k zaisteniu, že vykonávanie týchto procesov a ich kontrola budú efektívne. Samozrejme, že tieto procesy musia byť zaznamenávané, aby mohli byť kontrolované.

V praxi sa na identifikáciu procesov a ich

vzájomných vzťahov zaviedlo tzv. mapovanie procesov a vytvorenie Mapy procesov. Aj keď sa auditor oboznámi s Príručkou zavedených jednotlivých riadiacich systémov alebo Príručkou integrovaného riadiaceho systému, východiskom prvkom je Mapa procesov a informácie, ktoré obsahuje. Teda prvým najdôležitejším krokom v procese auditovania je vytvorenie správnej riadiacej dokumentácie. Na základe takto vytvorenej dokumentácie je možné vykonávať kontrolu/audit, aby sa zistilo, či rovnaké pracovné profície nevykonávajú predpísanú rovnakú činnosť rozdielne, čo by mohlo mať negatívny dopad na kvalitu výsledného produktu, alebo služby, a zároveň aj na naplnenie požiadaviek zákazníka.

autor: doc. Ing. HANA PAČAIKOVÁ, PhD.
Strojnícka fakulta,
katedra Bezpečnosti a kvality produkcie
Technická univerzita Košice