

INFORMAČNÝ SPRAVODAJCA



Spoločnosť údržby, výroby a montáží podnikov chemického, farmaceutického a papierenského priemyslu

Návraty k histórii SUZ – 3. časť



Na foto vľavo: (zľava) Ing. Jozef Žbirka, Ing. Vladmír Kopáček, st., Ing. Milan Halomí.
Foto vpravo: Profesorka Pačiová a Ing. Vladimír Kopáček, st.

Konferencie

Konferencie SUZ boli v prvých rokoch štyrikrát do roka, neskôr sa dohodol systém troch konferencií (v letných mesiacoch bolo problémom zladenie termínu a dovoleniek). Od vzniku SUZ bolo týchto konferencií 97. Miestta ich konania sa volili tak (s heslom: „Poznaj svoje Slovensko“), aby mali členovia možnosť poznať i také oblasti, kam by sa bežne nedostali. Zachovával sa systém, že gestorstvo nad konferenciou prebral vždy jeden člen SUZ. Pre zaujímavosť spomeniem niektoré miesta, kde sa konferencie konali: Nimnice, Mojmirovce, Belušké Slatiny, Vinné, Čilistov, Soláň, Dubová – Hronec, Bojnice, Častá Papiernička, Stará Turá, Liptovský Ján, Stupava, Terchová, Barónka – Rača, Vadičov, Rajecké Teplice, Vranov nad Topľou, Chvojníca, Lopušná,

ĽUDIA, ROKY, ŽIVOT

V predošlých dvoch číslach časopisu Informačný spravodajca SUZ boli články o histórii SUZ – prvý (č. 1/2019) bol zameraný hlavne na celkovú situáciu v údržbe – nárast tendencií na vytlačenie údržieb z podnikov, znížovanie nákladov na údržbu, niektoré časti radšej nakupovať... K týmto problémom bolo žiaduce vymieňať si názory, skúsenosti, čo potvrdilo potrebu nezávisle sa stretávať. Druhý (č. 2/2019) opísal históriu založenia SUZ – zvýraznený rozsah pôsobnosti, spolupráca s partnermi v ČR, podiel SUZ na založení SSU, naznačené trendy pre budúce obdobie. V mojom príspevku rozvediem ďalšie skutočnosti.

V čase, keď niektoré spoločnosti v rámci chemického, farmaceutického a papierenského priemyslu zanikli, alebo privatizácia, vstup zahraničných podnikov spôsobila výrazné zníženie ich produkcie, počet členov SUZ napriek tomu narastal. Boli tu nové informácie, ku ktorým v bežnom náročnom pracovnom rytme väčšinou nie je časový priestor sa dostať, a, samozrejme, nové osobné kontakty.

Nemali pravdu a veľmi sa mýlili tí vedúci predstavitelia spoločností, ktorí tvrdili, že: „...nie je treba nikam chodiť, všetko sa dá vyriešiť e-mailovou komunikáciou...“ Preto často svojich pracovníkov nikam nepúšťali. V tom čase bola účasť na konferenciách SUZ okolo 60, teraz je to väčšinou nad 100 ľudí. Zvyšujúci

lepších podmienok, nie vždy sme úspešní.

Počas celého obdobia bolo krédom vedenia SUZ trvale zabezpečovať pre členov najaktuálnejšie informácie – technické, ekonomické, právne, sociálne a iné, a to prizývaním odborníkov na konferencie s prednáškami, ktoré často vyplývali z konkrétnych požiadaviek a návrhov našich členov. Pre propagáciu týchto informácií vznikol i časopis SUZ, tiež stránka www.suz.sk, a využíva sa e-mailové doručovanie informácií. Zdrojmi sú rôzne ministerstvá, ako i združenia ktorých sme členmi, napr. ZChAFP, SAMP, SSU, ZSVTS...

počet účastníkov nás núti hľadať vyhovujúce zariadenie s dostatočnými priestormi i ubytovaním. Väčšie zariadenia sú nákladnejšie, žiadajú vysoké nájomné. Vždy je tu problém náročného vyjednávania pre získanie naj-



Tradičná večera počas konferencie SUZ



Ing. Michal Ambráhmfy v diskusii so someliérom

Pokračovanie na 2. str.



Dokončenie z 1. str.

Podjavorník, Oravská priehrada, Stará Ľubovňa, Jankov Vášok, Zemplínska Šírava, Stará Lesná, Bešeňová, Patince, Tále, Nitrianske Rudno... Spomeniete si niekedy na tieto miesta? Pre zachovanie spomienky slúži i kronika SUZ, z ktorej časť (2004 – 2014) bola i prenesená na CD-a pred rokmi rozdaná členom. Prijímanie členov do radov SUZ prebiehalo z počiatku náročnejším spôsobom, ktoré nikoho nepohnevalo, vždy vládlo veselie a konkrétni prijímaní si proces prijímania isto natrvalo zapamätali v dobrom.

Časopis

Časopis Informačný spravodajca SUZ (vydávame ho 24. rok), pôvodne vydávaný čierno-bielo, dnes, ako sami vidíte, vo farebnom prevedení v štandardnom počte 500 ks. Posielame ho i bývalým členom, ako i posledným prezentujúcim sa. Vydávanie časopisu bolo zabezpečované rôznymi cestami – od Slovaftu po terajšieho vydavateľa Fantázia média, s. r. o., Šaľa. Šťastie sme mali i na voľbu redakčnej rady, ktorá, samozrejme, prešla generačnými výmenami, výsledkom toho je neustále zlepšovanie úrovne časopisu. Je škodou, že sa viac nevyužíva členmi SUZ, ktorým trvale ponúkame bezplatné uverejnenie zaujímavých udalostí z ich života, technologické i pracovné úspechy. Témam neklademe žiadne ohraničenie.

Členovia SUZ

Za to dlhé obdobie 25 rokov, nám členovia ubúdali i pribúdali. Kým pri vzniku SUZ bol počet 21, v súčasnosti je 53 členov. Pritom rozdelením republiky nám odišli členovia ako Biocel



Konferencia SUZ v Šoporni



Auditórium konferencie SUZ



Konferencia SUZ v Šoporni

Paskov, Chempetrol... Na Slovensku postupne odišli (prevažne skončili) spoločnosti: Istrochem Bratislava, Benzinol, Chemes, Chemlon Humenné, PCHZ Žilina, JCP Štúrovo, CHemat, VUCHT, Apolloprojekt, Dak Nováky, Eldus Šaľa, Chemika, Larf, Montservis, Petrochema Dubová, Slovenský hodváb Senica, SVUM Šaľa, Vegum, Vusapl... Chémia na Slovensku bola výrazne oslabená či už z dôvodu staršej technológie či konkurencie. Konkurencie aj takej, že napr. JCP Štúrovo kúpil a následne zlikvidoval zahraničný investor vyslovene preto, aby udržal zamestnanie vlastných pracovníkov. Že to boli často i obeť „veľkej privatizácie“, to už tu nebudem rozvádzať.

Vzdelávanie

Dôležitou oblasťou bolo i je vzdelávanie pracovníkov členov SUZ. Riešili sme ho v spolupráci so Slovenskou spoločnosťou údržby, konkrétne – Majster údržby a Manažér údržby. Snažili sme sa využiť prostriedky 2% z daní, ktoré sa môžu využiť práve na vzdelávacie aktivity. Do tejto oblasti zapadli i vynikajúce prednášky, napr. doc. Jelemský, doc. Lešínský, prof. Šoš. Sem zaraďujem i prednášky z ECHOZU JUDr. Dvoranovej, ktorá vhodným spôsobom rozoberala právne otázky dôležité pre riadiacich pracovníkov v spoločnostiach – napr. Zákoník práce. Detto platí i o Technickej inšpekcii, kde Ing. Konický s ročným predstihom upozorňoval, s čím musia spoločnosti počítať a na čo sa pripraviť.

Partnerstvá

SUZ je rovnoprávnym členom troch spoločností: Zväz chemického a farmaceutického priemyslu, Slovenská spoločnosť údržby (SUZ bol spoluzakladateľ), kde v PaDR pracujú 3 z členov SUZ, Asociácia malých a stredných podnikov a živnostníkov, kde v prezídiu pracuje jeden člen z vedenia SUZ. Jeden člen z vedenia SUZ pracuje v rade ZSVTS. Uvádzam to preto, že tu sú zdroje ďalších dôležitých informácií, ktoré sa postupujú väčšinou elektronicky členom SUZ.

Bolo veľa hodín strávených spolu s partnermi z ČR, kde sme si vzájomne vymieňali skúsenosti, vždy to bolo obojstranné, oni chválili nás, my, samozrejme, ich, ale dôležité bolo že sme sa vzájomne hodne poučili. Tu by som vyzdvihol Ing. Votavu, ktorý vykonával identické funkcie ako ja, s ktorým bola diskusia a výmena materiálov priama a úprimná. Žiaľ, začiatkom roka 2019 choroba ukončila je život.

Aké si pripomíname výrocie, práve toľko rokov pracujú v predstavenstve SUZ Ing. Iro, Ing. Žilka a Ing. Petráš, a prví dvaja v nezmenených funkciách. Patrí spomenúť aspoň dve ďalšie mená – Ing. Vladimír Kopáček, Ing. Jozef Žbirka, ktorí s mimoriadnou aktivitou pomáhali zabezpečovať náročné úlohy SUZ.

Dochádzalo i k zmenám v predstavenstve a dozornej rade SUZ, či už z pracovných alebo osobných dôvodov. Náhrada, dopĺňovanie bolo vždy bezproblémové, tu uvediem trochu – Ing. Zákutný, Ing. Zsilinský a Ing. Nosko – napriek náročným pracovným zaradeniam sú zárukou, že SUZ vo svojej tradícii bude pokračovať.

Ing. Vendelín Iro



Slávnostná večera počas konferencie v rámci 20. výročia založenia SUZ



Predseda stola počas konferencie SUZ – Ing. Vladimír Jančík a Ing. Štefan Hladký

Z konferencie SUZ z 25. 9. 2019 vo Village Resort HANULIAK v Belej**V BELEJ POD HLAVIČKOU STREICHER SK**

Dňa 25. 9. 2019 sa uskutočnila v poradí druhá konferencia SUZ v priestoroch hotela Village Resort HANULIAK**** v obci Belá. Hostiteľom konferencie bola spoločnosť STREICHER SK, a. s. Konferenciu SUZ otvoril prezident spoločnosti Ing. Vendelín Íro spolu s predsedom predstavenstva spoločnosti STREICHER SK, a. s., Ing. Borisom Osadským. Ten predstavil profil spoločnosti STREICHER SK pričom poukázal na mnohoročné skúsenosti v odbore, v ktorom spoločnosť STREICHER SK pracuje.

Následne pokračovala odborná časť konferencie, počas ktorej sa prezentovali rôzne spoločnosti v nasledovnom poradí:

Prednášky a prezentácie, ktoré odzneli na konferencii

- Ing. Michal Hudák za Národný inšpektorát práce predniesol príspevok s názvom „Požiadavky na zaistenie BOZP vo vzťahu k prevádzke technických zariadení“
- Riaditeľ spoločnosti Metas, s. r. o. Ing. Marek Košťál prezentoval tému „Návrh, dodávka a servis zdvihačích za-

riadení a istiacich systémov proti pádu a bezpečnosť flexibilných zábran“

- Mgr. Pavel Vrbíčan predstavil spoločnosť Deltech, a. s. a možnosti spolupráce so spoločnosťou SUZ
- S témou „Automatizácia využívania kontrolných zoznamov v pravidelnej údržbe“ sa prezentovala spoločnosť VERDE GROUP, s. r. o., ktorú zastupoval Ing. Pavel Homola
- Obchodný manažér Ing. Rudolf Chochula prezentoval spoločnosť Reflow ako zastúpenie spoločnosti Riken Keiki a Metso pre Slovenskú republiku

**NASLEDUJÚCA KONFERENCIA SUZ**

Dovoľujeme si vás upozorniť, že najbližšia konferencia SUZ sa uskutoční dňa 1. 4. 2020.

**Gestorm konferencie bude spoločnosť
ENERGETICKÉ STROJÁRNE, s. r. o.**



- Posledná prednáška pred obedňajúcou prestávkou odznela z úst Ing. Slavomíra Paľovčíka – obchodného zástupcu spoločnosti Emerson Automation Solutions BA s témou „Monitorovanie stavu výmenníkov tepla a čerpadiel“.
- Po obedňajúcej prestávke pokračovala odborná časť konferencie prednáškou spoločnosti AFINIS Group, s. r. o., ktorú zastupoval jej konateľ Ing. Robert Melíšek. Hovoril na tému „Správna voľba tesnenia pre bezpečnú údržbu“
- Nasledovala veľmi inšpiratívna prezentácia spojená s prednáškou spoločnosti DIN Technik, s. r. o. Ing. Miloš Lipka, riaditeľ spoločnosti, na príkladoch uviedol, ako sa vyhnúť obchodným trikom dodávateľských spoločností v oblasti údržby strojov a zariadení
- Mierny náhľad do nedávnej minulosti a následne poučenie sa z rokov 90-tych podal Ing. Miroslav Horák, vedúci údržby v spoločnosti PARAMO, ktorý hovoril o stratégii outsourcingu údržby, jeho prínosoch a skúsenostiach v Českej republike
- Ing. Tanczos zo spoločnosti S-ARMAT TL, s. r. o., predstavil spoločnosť a nové typy ar-

matúr pre priemysel

- Po krátkej prestávke na diskusiu a návštevu prezentačných stolíkov pokračovala konferencia prezentáciou spoločnosti TUV SUD Slovakia, ktorú uviedol Ing. MSc. Martin Tichý, MBA.
- Poslednú prezentáciu v rámci odbornej časti mala spoločnosť Affida, s. r. o., ktorú už tradične reprezentuje Ing. Soňa Sopóci Brchnelová. Veľmi kreatívnym spôsobom ukázala ako sa oslobodiť od zaneprázdnenosti.

...

Prezident spoločnosti SUZ Ing. Vendelín Íro sa poďakoval všetkým prítomným poslucháčom – účastníkom konferencie a tiež prezentujúcim spoločnostiam za príspevky a ukončil odbornú časť konferencie. Zároveň pozval všetkých prítomných na večerný program, počas ktorého si mohli vymeniť svoje skúsenosti a nadviazať na ďalšiu úspešnú spoluprácu v SUZ i mimo nej.

Na druhý konferenčný deň si mohli účastníci vybrať z dvoch možností programu a to: turistika miernej náročnosti, alebo exkurzia v spoločnosti KIA Motors pri Žiline.

Ing. Gabriel Zsilinszki

INFORMAČNÝ SPRAVODAJCA SÚZ

Vydáva: Spoločnosť údržby, výroby a montáží podnikov chemického, farmaceutického a papierenského priemyslu EV 1754 / 08 • ISSN 1338-1458

Redakcia: SÚZ, Pionierska 15, 831 02 Bratislava, tel.: 0905 234 433

Redakčná rada: Ing. Vladimír Kopáček (MICROWELL, s. r. o.), Ing. Ferdinand Chromek (EURO PUMPS TECH, s. r. o.), Ing. Gabriel Zsilinszki (DUSLO, a. s.)

Grafické a redakčné spracovanie: Fantázia media, s. r. o.

INZERCIA:

1 strana (210 x 297 mm + 3 mm orez): 165,97 € • 1/2-strany (190 x 130 mm): 82,98 €



DIAGNOSTIKA NIE JE VŠELIEK – HAVÁRIA KOMPRESORA

Turbokompresor talianskeho výrobcu Nuovo Pignone v lete 2018 nielenže prekvapil diagnostické oddelenie Slovnaftu, ale následne na viac ako dva mesiace zamestnal početný okruh odborníkov údržby. Dôvodom bola havária tohto cirkulačného turbokompresora, ktorý je sôlo strojom bez záložnej pozície a zabezpečuje cirkuláciu reakčnej zmesi vo vysokotlakovom okruhu výrobné jednotky v Slovnafte.

Prvou indikáciou mimoriadnej udalosti bol krátky neštandardný zvuk v kompresore, počas ktorého nastala skoková zmena v poklese prietoku a zmena tlakových pomerov. Komplexný diagnostický systém turbokompresora Bently Nevada – System1 nepoukázal na žiadne anomálie, takže na základe týchto skutočností sme pokračovali v prevádzkovaní, výrobe s obmedzeniami. Avšak, podozrenia o poškodení kompresora sa o niekoľko dní neskôr potvrdili. Kompresor a výrobná jednotka boli odstavené z iného prevádzkového dôvodu, čo zároveň viedlo k rozhodnutiu vykonať inšpekciu cirkulačného kompresora. Tá zistila úplnú deštrukciu prvého obežného kolesa.

Odstávka výrobné jednotky trvala viac ako dva mesiace. Prezentácia popisovala analýzu problému a jednotlivé kroky vedúce až ku kompletnej inšpekcii a oprave sústrojenstva kompresora a turbíny s podporou výrobcu zariadenia.

Prezentáciou sme chceli poukázať na fakt, že aj napriek moderným diagnostickým systémom a metódam môže nastať situácia, ktorá neodhalí závažné poškodenie zariadenia.

Kompresor je kompresor recyklového plynu, ktorý stláča a dopravuje vodíkový plyn v jednom kompresnom stupni z vysokotlakového separátora do reakčnej časti výrobné jednotky, čím zabezpečuje využitie nezreagovaného vodíka v procese hydrokrakovania.

Odstredivý turbokompresor výrobcu Nuovo Pignone je barelového typu s vertikálne deleným telesom, s piatimi obežnými kolesami menovitého priemeru 300 mm. Kompresor je poháňaný protitlakovou parnou turbínou, tak tiež od výrobcu Nuovo Pignone, s výkonom 3 MW, ktorá je spojená s kompresorom zubovou spojkou firmy RENK. Stroje sú namontované na spoločnej základovej doske. Točivý pohyb turbíny zabezpečuje vysokotlaková 3,5 MPa(g) para, ktorá v telese turbíny expanduje na tlak cca 0,4 MPa(g). Otáčky turbíny sú riadené mechanickým governorom Woodward typu PG/PL.

Počas Generálnych revízií 2017 boli na turbokompresore a parnej turbíne danej výrobné jednotky vykonané komplexné generálne opravy, vrátane výmeny potrebných náhradných dielov. Realizátorom opravy bola dcérska servisná spoločnosť SLOVNAFT MONTÁŽE A OPRAVY a.s. (SMaO) za podpory supervízorov výrobcu zariadenia, značky Nuovo Pignone.

Po oprave parnej turbíny bol vykonaný sôlo chod, vrátane funkčných a tripovacích skúšok, ktoré viedol nábehový technik z Nuovo Pignone.

Sústrojenstvo bolo po generálnej oprave uvedené do prevádzky bez problémov. Počas chodu zariadenia neboli indikované žiadne problémy a sústrojenstvo bolo pravidelne podrobené diagnostickej kontrole podľa plánu merania. Zariadenie pracovalo v ustálenom trende otáčok, bez známk anomálií, so štandardnými hodnotami relatívnych vibrácií a ustáleným trendom procesných parametrov.

Opis neštandardnej udalosti na kompresore

Dňa 16. 7. 2018 o 15.13 hod. bola spozorovaná mimoriadna udalosť, keď za krátkeho kvilivého zvuku v kompresore na-

stala skoková zmena v prietoku a zmena tlakových pomerov. Zároveň došlo k zakolísaniu otáčok na kompresore. Skokovú zmenu prevádzkových parametrov sa podarilo zachytiť a systém vyregulovať bez nutnosti obmedzenia chodu výrobné jednotky. Následne po udalosti bola zistená pretrvávajúca strata upchávkového oleja v množstve cca 150 litrov/12 hod, ktorú až do odstavenia kompresora sa nepodarilo eliminovať a zistiť príčinu.

K zisteniu príčin neštandardného chodu kompresora boli vykonané analýzy procesných dát technologického uzla kompresora, ktoré nenaviedli na problém v technológii.

Boli taktiež viackrát preverené parametre cirkulačného plynu analýzou, či prípadne nedošlo k zmene objemovej hmotnosti plynu a tým k zmene procesných parametrov. Všetky procesné dáta a veličiny boli opätovne posúdené a preverená ich správnosť.

Z dôvodu straty upchávkového oleja bola preverená aj funkčnosť upchávkového systému a kontrola funkčnosti olejových odlučovačov, ako aj vizuálna kontrola celého sústrojenstva.

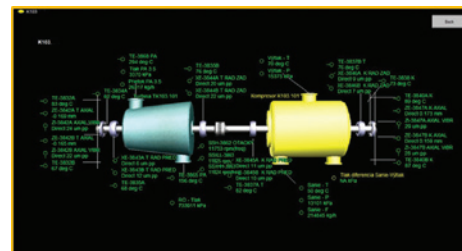
Nakoľko je kompresor vybavený komplexným diagnostickým systémom Bently Nevada – System1, mechanický chod a stav kompresora bol preverený diagnostickou kontrolou, na základe ktorej sústrojenstvo kompresora nevykazovalo známky anomálií a z pohľadu relatívnych vibrácií mohlo byť naďalej štandardne prevádzkované.

Aj napriek ustáleným trendom, ktoré boli v norme, kompresor nedosahoval optimálne výkonové parametre, ktoré na druhej strane nepredstavovali obmedzenia pre chod výrobné jednotky. Z tohto dôvodu bolo zástupcami prevádzky a údržby rozhodnuté vo výrobe pokračovať, no s obmedzeniami v prevádzkovaní a zo zvýšenou monitorovacou aktivitou. Stále však pretrvávali vážne podozrenia na poškodenie stroja, ktoré sa neskôr aj potvrdili.

Kompresor a výrobná jednotka boli nakoncom odstavené až o štyri dni od spozorovania udalosti, no z iného technologického dôvodu.



Dušan Gerlachovský



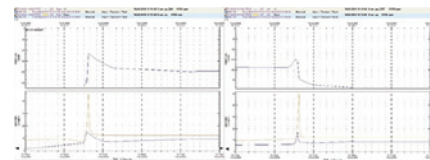
Obr. 1 Obrazovka diagnostického systému

Analýza zaznamenaných vibrácií

Keďže ide o zariadenie, ktoré nemá záskokovú pozíciu a pre chod prevádzky je nevyhnutné, je osadené kompletným systémom pre meranie vibrácií na každom ložiskovom uzle – relatívnymi snímačmi vibrácií a axiálnych posuvov. Vzhľadom na fakt, že turbokompresor je prevádzkovaný v oblasti s možnosťou výskytu pumpáže, tak okrem axiálnych posuvov sú na ňom navyše sledované aj axiálne vibrácie. Navyše, do diagnostického softwaru System1 sú privedené aj hlavné procesné veličiny z DCS.

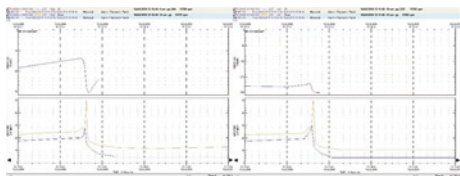
Turbosústrojenstvo bolo od predchádzajúcej generálnej revízie v roku 2017 prevádzkované s ustáleným trendom všetkých sledovaných vibračných parametrov. Pričom merané hodnoty relatívnych vibrácií vo všetkých radiálnych smeroch sa pohybovali pri nefiltrovaných vibráciách do 25 μm , a to všetko pri výrobcom stanovených hraniciach 80 μm pre Výstrahu a 130 μm pre Nebezpečenstvo.

Po zaznamenaní neštandardnej udalosti sa Diagnostické oddelenie ihneď pustilo do analýzy zaznamenaných údajov. No hneď prvý rýchly pohľad bol prekvapením – počas udalosti neboli dosiahnuté žiadne prednastavené alarmové hodnoty. Z toho dôvodu systém vykonával iba sekvenčné ukladanie meraných údajov, a tak nedošlo k zaznamenaní údajov uložených v buffere, ani k následnému ukladaniu podrobných meraní. To znamená, že v čase udalosti sa zaznamenávali iba celkové trendové hodnoty a podrobnejšie údaje (spektrá, orbity a pod.) boli zaznamenané iba s odstupom niekoľkých hodín pred a po udalosti.



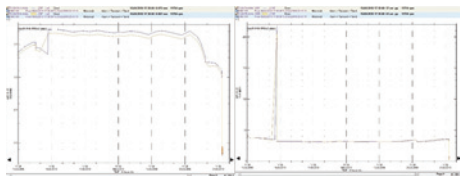
Obr. 2: Radiálne vibrácie na spojovom konci

Je zrejmé, že síce vibrácie v čase udalosti krátkodobo významne vzrástli (hlavne celkové vibrácie), no nedosiahli žiadnu alarmovú hodnotu a po udalosti sa amplitúdy vrátili na porovnateľné hodnoty s hodnotami pred udalosťou. Významne sa ale zmenila situácia s fázou zložky 1X.



Obr. 3: Radiálne vibrácie na voľnom konci

Aj na voľnom konci kompresora vibrácie v čase udalosti krátkodobo významne vzrástli (hlavne celkové vibrácie), no nedosiahli žiadnu alarmovú hodnotu a po udalosti sa amplitúdy vibrácií dokonca mierne znížili. Mierne sa zmenila aj situácia s fázou zložky 1X. Obrazne povedané, na voľnom konci, aspoň čo sa týka radiálnych vibrácií, sa situácia ešte zlepšila.

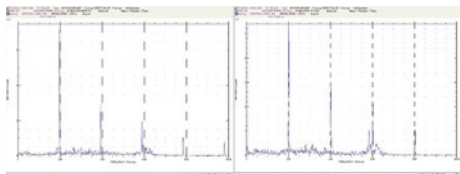


Obr. 4: Axiálny posuv a axiálne vibrácie na kompresore

Najvýznamnejší nárast bol zaznamenaný pri axiálnych vibráciách, kde pri iba miernej zmene axiálnej polohy rotora došlo k niekoľkonásobnému krátkodobému zvýšeniu axiálnych vibrácií.

Tieto položky sú ale iba doplnkové k meraniu axiálnej polohy. Tá je zaradená ako blokovacia, ale pri vibráciách sú obidve položky brané len ako pomocné pri určovaní pumpáže, a preto nie sú zaradené do blokovej schémy. V každom prípade, tento nárast bol iba krátkodobý a po krátkej chvíli sa aj axiálne vibrácie vrátili prakticky na rovnaké hodnoty ako pred udalosťou.

Citeľne chýbali podrobnejšie záznamy vibrácií z momentu udalosti. Takto bolo možné porovnávať iba záznamy z obdobia rádozo hodiny pred udalosťou, a taktiež rádozo hodiny po udalosti. Taktiež ani tieto údaje nesignalizovali nejaké významné zmeny.

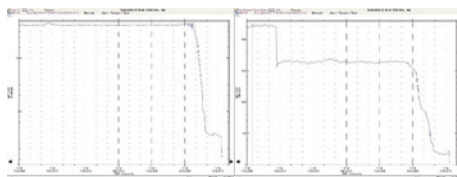


Obr. 5: Frekvenčné spektrum na voľnom konci pred (vľavo) a po (vpravo) udalosti

Zmena fázových pomerov pre zložku 1X v radiálnych vibráciách naznačovala významnejšie poškodenie kompresora. No veľkosť vibrácií počas udalosti a hlavne návrat veľkosti vibrácií do oblasti pôvodnej veľkosti vôbec nenaznačovali závažné problémy s dynamikou rotora. To bol dôvod na podmienený súhlas s ďalšou prevádzkou turbosústrojenstva z hľadiska vibrácií, za podmienky zvýšenej kontroly.

Oveľa vypovedateľnejšie boli ale záznamy

z prevádzkových parametrov, ktoré sú taktiež zavedené do diagnostického systému. Tu boli zmeny jasnejšie a trvalejšieho charakteru.



Obr. 6: Tlak na saní kompresora a tlaková diferencia na kompresore

Napríklad, tlak na saní kompresora iba mierne zakolísal v čase udalosti, no pokles tlakovej diferencie na kompresore jasne naznačoval, že na kompresore došlo k strate výstupného tlaku, a tým aj k zníženiu funkčnosti zariadenia. Dôležitou vlastnosťou ale bolo, že v prípade procesných veličín bola zmena trvalá. Bez náznaku vrátenia sa k pôvodným hodnotám.

Na základe týchto údajov bola vyslovená domnienka, že na kompresore došlo k strate integrity na jednom z obežných kolies.

Revízie zistenia

Dňa 20. 7. 2018 bola odstavená jednotka. Hlavným dôvodom odstavenia boli technologické problémy na inom zariadení výrobné jednotky. Po odstavení výrobné jednotky sa pristúpilo k inšpekcii kompresora, ktorej prvotným cieľom bolo zistenie dôvodu netesnosti olejových upchávok. Štyri dni na to bol zaslepený kompresor a následne sa pokračovalo v odstavení a kontrole MaR prvkov.

Prvotné kroky inšpekcie boli zamerané na kontrolu a opravu kompresora bez demontáže vnútorného telesa a telesových viiek, s cieľom kontroly ložísk, výmeny labyrintov a výmeny olejových upchávok. Súčasne bola zabezpečená kontrola hriadeľa kompresora endoskopom cez sacie hrdlo, ktorá dňa 26. 7. 2018 avizovala, že pracovná časť kompresora nie je v poriadku a pravdepodobne došlo k deštrukcii niektorých jej častí.

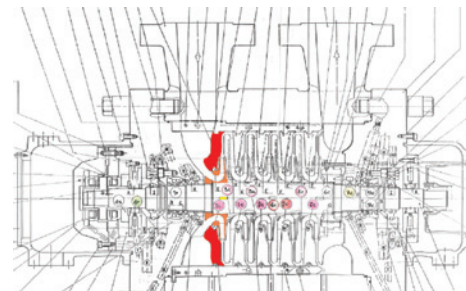


Obr. 7: Pohľad do kompresora cez sanie kompresora, pohľad endoskopom do oblasti 1. obežného kola.

Na základe vážneho podozrenia z možného poškodenia kompresora K103, vykonanej analýzy dát a rovnako odporúčania výrobcu kompresora pre vnútornú inšpekciu kompresora bolo rozhodnuté, že pôvodný variant sedemdnovej opravy upchávkového systému, bude rozšírený o otvorenie a inšpekciu kompresora.

Po otvorení kompresora bol konštatovaný jeho havarijný stav, ktorý naznačoval dlhšie trvanie opravy:

- prvá sacia medzistena rozlámaná;
- prvé obežné koleso zničené, v jednom mieste otvorené a úplne oddelené od hriadeľa;
- poškodený hriadeľ rotora;
- oterom poškodená druhá medzistena;
- jedno z dvoch pier nájdene zachytené v priestore poslednej medzisteny;
- kombináciou erózie a chemickej korózie poškodená sacia príruha.



Obr. 8: Poškodené časti kompresora



Obr. 9: Stav kompresora po odstránení sacie príruby.



Obr. 10: Poškodenie OK a vstupnej medzisteny

Dokončenie na str. 7



OSLOBOĎTE SA OD ZANEPRÁZDNENOSTI, alebo ako sa neupracovať k smrti

- » Ako získať dostatok času na potrebné veci?
- » Ako zistiť, čo skutočne je potrebné teraz urobiť na dosiahnutie úspechu?
- » V čom sa líši pracovitosť a produktivnosť?



Soňa Sopóci Brchnelová

Asi sa viacerí zhodneme na tom, že v súčasnosti manažérom najviac chýba čas. Deň má 24 hodín a ak chceme mať aspoň ako taký life balance, je potrebné zvládať stále viac vecí v obmedzenom množstve času a tak neustále musíme odložiť množstvo úloh na neskôr, keď bude času viac. Medzi týmito úlohami sú často dlhodobé systematické úlohy, na ktoré nemáme čas, lebo nás valcuje operatíva, ktorá neustále narastá.

Typy úloh

Z hľadiska času a dôležitosti vieme úlohy rozdeliť na 4 typy úloh, ktoré riešime počas pracovného času:

- Urgentné dôležité úlohy** – čiže operatívne úlohy
- Neurgentné dôležité úlohy** – sem patria najmä úlohy na budovanie a zlepšenie systému fungovania a ich kontroly
- Urgentné nedôležité úlohy** – čiže urgentné úlohy niekoho iného – úkolovanie
- Neurgentné nedôležité úlohy** – úlohy, ktoré netreba robiť, resp. úlohy, ktoré si hľadáme na to, aby sme nemuseli robiť to, do čoho sa nám nechce

ÚLOHY	Urgentné	Neurgentné
Dôležité	I. Kvadrant Operatívne úlohy, naliehavé problémy, termíny, krízové situácie	II. Kvadrant Budovanie systému, smernice, plánovanie, kontrola, zlepšovanie sa, príležitosti a rast
Nedôležité	III. Kvadrant Úlohy iných, preberanie zodpovednosti iných	IV. Kvadrant Pokrastinácia, práca pre prácu, kavičkovanie, sociálne siete

I. Kvadrant – Operatívne úlohy

Problémom operatívnych úloh je to, že ich **nevieme riadiť a stávame sa efektom toho, čo sa nám deje**. Úlohy prichádzajú zo všetkých strán a často máme dojem, že čím viac sa im venujeme, tým viac ich prichádza. A je to skutočne tak, lebo tomu, čomu sa venujeme, to narastá. Možno budete prekvapení, ale mnohí trávajú v tomto kvadrante drvivú väčšinu svojho pracovného času.

Najväčším negatívom operatívnych úloh je to, že tým, že sa stávame efektom niekoho iného a úlohu MUSÍME pre neho urobiť, **stojí nás urobenie takejto operatívnej úlohy omnoho viac energie** ako keby sme si úlohu sami dali. Splnenie takejto úlohy nám málokedy dá pocit naplnenia a víťazstva.

Čím je človek vo firme pozíčne nižšie, tým

viac je efektom toho, čo sa mu deje a ťažšie to riadi. Dobrou správou ale je, že na každej úrovni riadenia sa dá operatíva riadiť a to tak, že každej úlohe priradíme čas, za ktorý ju stihneme urobiť a tento čas, čo možno najpresnejšie, dodržíme.

Ak úlohám čas nepriradíme, budú trvať dovtedy, dokým príde niečo iné. Ak napríklad pridete ráno do kancelárie a začnete riešiť maily je pravdepodobné, že ich budete riešiť celé doobedie, resp. dovtedy, dokým nebude musieť niekam odísť alebo urobiť niečo iné.

Osvedčilo sa **dať riešeniu mailov 3x30 minút denne** – ráno po príchode do práce, okolo obeda a tesne pred odchodom z práce. Za 30 minút dokážete veľa mailov efektívne vyriešiť s tým, že ak na riešenie daného mailu potrebujete viac času proste si jeho riešenie a čas naplánujete v rámci pracovného dňa, resp. týždňa.

Týmto spôsobom **získate 6 hodín pracovného času na to, čo je skutočne dôležité**, čo vám pomôže zlepšiť a zefektívniť systém a robiť veci, ktoré z dlhodobého hľadiska zabezpečia životaschopnosť vašej skupiny.

II. Kvadrant

– Dlhodobé systematické úlohy

Aby sme ako skupina mohli rásť a zlepšovať sa je potrebné **NEUSTÁLE** budovať a zlepšovať systém práce a fungovania tímu a teda:

1. **Plánovať**, čo je treba pre rast robiť, čiže si stanoviť, čo ako skupina chceme dosiahnuť a prečo to chceme dosiahnuť,
2. **Organizovať** systém tak, aby sme vedeli náš plán zrealizovať,
3. **Viesť** tím správnym príkladom, komunikáciou, povzbudzovaním, chválením a usmerňovaním a
4. **Kontrolovať** seba aj tím, či sa plány naplňujú, prípadne korigovať aktivity tak, aby sme vytyčený cieľ dosiahli.

Všetky tieto činnosti sú nevyhnutné na budovanie životaschopnej skupiny, či už ide o firmu, alebo o jej oddelenie, prípadne pracovný tím a spadajú do kvadrantu neurgentných, ale za to veľmi dôležitých úloh. Ich výhodou je, že si ich sami plánujeme a CHCEME ich robiť, lebo vieme, že sú nevyhnutné a pomáhajú nám k úspechu. Preto, **keď ich splníme, dobije nás to energiou** a získame pocit zadostatočenia a spokojnosti a motiváciu pokračovať ďalej.

Bohužiaľ na tieto úlohy nám častokrát ne-

ostáva čas. Ale ak sa postupne naučíme riadiť a obmedziť čas venovaný operatívnym úlohám, **vieme sa denne týmto úlohám venovať až 80% pracovného času**. Počas ich riešenia je ale vhodné nenechať sa vyrušovať kolegami, mobilmi a rôznymi upozoreniami v počítači, či na inteligentných hodinách, ktoré vždy prerušia cyklus a znižujú výslednú efektívnosť.

III. Kvadrant – Urgentné a nedôležité úlohy – úlohy iných

Málokedy šéf si v svojej добрote uvedomuje, že robí medvediu službu svojim zamestnancom tým, že **preberá ich úlohy a zodpovednosť**. Zamestnanci si rýchlo zvyknú na to, ak prídu za svojim šéfom, že majú problém, on im pomôže ho vyriešiť. Je to síce sľachetné, ale výrazne to **znižuje zodpovednosť jednotlivcov**, nakoľko ak sa niečo následne stane je to predsa chyba šéfa, lebo on to spravil, nie pracovníka, ktorý šéfa zaúkoloval...

Zároveň šéf preberaním zodpovednosti svojho podriadeného a pomocou nepriamo poukazuje, že jeho **podriadený nevie dostatočne dobre situáciu zvládnuť**. Preto NIKDY nepreberajte zodpovednosť svojich podriadených a VŽDY žiadajte od nich riešenie. Vždy, keď idete robiť nejakú úlohu si uvedomte, či je to VAŠA úloha, alebo nebudaj úloha niekoho iného a podľa toho sa zariadte.

IV. Kvadrant

– neurgentné a nedôležité úlohy

Je rozdiel pracovať a produkovať. Mnoho ľudí v práci tvrdo pracuje, ale neprodukuje, lebo síce pracujú, ale nie na tom, čo je dôležité. Robia to, čo ich v práci baví a čo im ide dobre a to bez ohľadu na to, či je teraz potrebné.

Niektorí pracovníci sa v tomto kvadrante nachádzajú aj preto, že podvedome odkladajú splnenie úloh, ktorým nerozumejú, nevedia ako má vyzeráť ich výsledok, nechápu ich význam alebo si nevedia predstaviť, ako sa majú splniť. Preto je vždy dôležité pri zadávaní úloh sa uistiť, že podriadený v úplnosti rozumie, presne **čo a prečo** od neho chceme, **ako a dokedy** to má urobiť a **komu** výsledok odovzdať. Ak zamestnanec tieto informácie má a šéf si **vždy skontroluje, či bola úloha včas a úplne vyriešená a odovzdaná**, etickí zamestnanci nemajú dôvod sa v tomto kvadrante nachádzať.



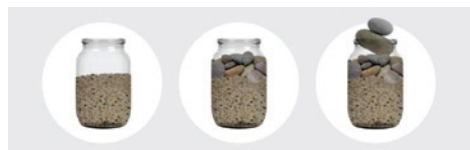
Ako zmeniť zažitý systém

Jedna vec je zistiť, čo by sme chceli a druhou je prísť na to, **ako sa zažité veci dajú zmeniť**. Reálne výsledky by sa mali pri klasickom pracovnom čase a pri pravidelnom opakovaní dostaviť do mesiaca a po 5 mesiacoch by ste mali systém používať tak automaticky, že by ste už nemali mať potrebu zamýšľať sa nad ním, lebo sa stane vašou integrálnou súčasťou.

ÚLOHY	Urgentné	Neurgentné
Dôležité	20-30% I. Kvadrant - piesok Naliehavé problémy, operatívne termíny, krízová STRESOVANÁ STE EFEKTOM	70-80% II. Kvadrant - kamene Prevenencia, nové vzťahy, príležitosti, budovanie DOBRIE ENERGIE kontrola STE PRIČINOU
Nedôležité	III. Kvadrant - voda Úlohy iných ľudí, zberanie zodpovedností iných	IV. Kvadrant - bahno Práca, práca, prokrastinovanie, internet a FB

1. Začnite si plánovať pracovný čas

Prázdny diár je ako vákuum, ktoré priťahuje množstvo odpadu a operatívnych úloh vo forme piesku a štrku, ktoré „musíte“ urobiť a tak vám neostane dostatok času na to čo je skutočne nevyhnutné, čiže systémové úlohy – kamene. Ale čomu sa venujete, to rastie, preto je rozumnejšie sa plánovane venovať systémovým úlohám ako sa nechať zahliť operatívou.



2. Naplánujte si dĺžku trvania každej úlohy

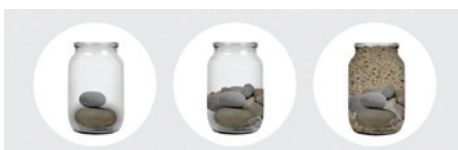
Každú úlohu dajte čas, za ktorý má byť urobená a snažte sa ho dodržať. Ak budete mať na obchodné stretnutia a úlohy rezervovanú presnú dĺžku je veľká šanca, že ju dodržíte a stihnete toho počas dňa omnoho viac a vaša efektivita výrazne narastie.

Zo začiatku je potrebné si plánovať aj reálny čas, ako sú napríklad presuny medzi stretnutiami, porady, opakujúce sa úlohy, ktoré súvisia s prevádzkou a réžiou firmy a tímu, aby ste na ne nezabudli. Nezabudnite si naplánovať a hlavne dodržiavať čas venovaný operatívne – 3x30 minút denne.

3. Majte kalendár plný systémových úloh

Systémové úlohy z druhého kvadrantu sú **KAMENE**, ktoré dávame do pohára ako prvé, aby vyplnili 80% nášho pracovného času. Je ideálne mať v štvrtok poobede, resp. piatok doobeda plný diár na nasledujúci týždeň, čím vzrastie šanca, že sa budete venovať tomu, čo je potrebné.

Ak robíte aktívny obchod a stretávate sa s klientmi, je dobré si vždy plánovať radšej trochu viac stretnutí ako je plán, lebo je šanca, že plán splníte aj v prípade, ak sa nejaké stretnutie presunie alebo zruší, čo hrozí vždy.



4. Ráno „zjedzte“ žabu

Ak viete, že vás cez deň čaká nepríjemná úloha je ideálne ju urobiť hneď ako prvú. Po zdarnom splnení vás to nabije energiou a ostatné pôjde ako po masle. Ak by ste to tak neurobili a nepríjemnú úlohu odkladali, s najväčšou pravdepodobnosťou vás bude v hlave očakávanie, aké to bude ťažké urobiť, natoľko zamestnávať, že budete omnoho menej efektívnejší, ak sa s ňou popasujete ako s prvou úlohou.

5. Kontrolujte seba a aj podriadených
Najťažšie sa kontroluje človek sám, lebo často má „múdre“ zdôvodnenia, prečo niečo nemohol stihnúť urobiť. Buďte k sebe ale naozaj objektívny a tak ako vyžadujete splnenie sľubov od vašich podriadených, tak isto vyžadujte dodržanie vašich sľubov vám vo forme plnenia plánu v diári.

Áno, nie vždy všetko vyjde ako sme si naplánovali. Je lepšie si naplánovať 10 úloh a splniť 7 ako si naplánovať 5 a splniť 4. V druhom prípade máte síce vyššie percentuálne plnenie plánu, ale reálne o tri splnené úlohy naviac. Preto som za to si dať radšej vyššie plány a odpustiť si preloženie tých menej dôležitých úloh na náhradný termín, kedy je ich ale už potrebné urobiť.

Prajem vám, nech sa vám darí dostať svoj čas pod kontrolu a zistiť ako urobiť za ten istý čas viac dôležitých vecí a môcť ušetriť čas venovať tomu, čo je pre vás v živote dôležité.

Ing. Soňa Sopóci Brchnelová

Affida, s. r. o.

www.affida.sk

Dokončenie zo str. 5



Oprava turbosústrojenstva

Slovnaft má k dispozícii náhradné rotory pre dané turbosústrojenstvo. Tieto náhradné rotory (kompresor aj turbína) sa v čase udalosti nachádzali vo výrobnom závode BHGE vo Florencii, kam boli poslané na repasiu po výmene počas Generálnych revízií 2017. Obidva rotory boli v rôznom stave rozpracovanosti.

Do výrobného závodu bol urýchlene odoslaný aj rotor z kompresora bez roztrhnutého obežného kolesa. Tu bol rotor podrobený podrobnej prehliadke na určenie rozsahu poškodenia, a zároveň aj na určenie postupu čo najrýchlejšej opravy 1 kusu rotora. Na určenie postupu sa podieľali aj pracov-

níci Slovnaftu a SMAO, ktorí vycestovali do výrobného závodu BHGE vo Florencii.

Po vykonaní prehliadky sa ukázalo ako najrýchlejšie riešenie poskladanie jedného rotora z dvoch dostupných rotorov – z rotora po generálnej revízii boli použité obežné kolesá, z ktorých dve boli po núdzovej oprave použiteľné a ostatné dobré, a z havarovaného rotora sa použil hriadeľ, ktorý bol po malej repasii použiteľný na kompleť rotora. Čo sa týka rozlámanej medzisteny, tak tá sa musela vyrobiť úplne nanovo.

Po dodaní potrebných komponentov z výrobného závodu sa pristúpilo ku skladaniu kompresora za účasti supervízorov BHGE.

ZÁVER

V tomto čase ešte nie je úplne presne určená príčina vzniku poškodenia kompresora, pričom na jej určení sa pracuje od prvých indícií o poškodení.

Do analýzy novej príčiny bol, so súhlasom výrobcu, zainteresovaný aj Výskumný ústav zväračský – Priemyselný inštitút. Ten vykonal analýzu roztrhnutého obežného kolesa z hľadiska metalografického aj materiálového. Samozrejme, na analýzu príčin sa podujal aj výrobca BHGE, ktorý taktiež vypracoval svoju správu.

Analýzou bolo potvrdené, že poškodené obežné koleso bolo vyrobené z materiálu

špecifikovaného v sprievodnej dokumentácii kompresora. Je potrebné však posúdiť vplyv technológie výroby obežného kolesa, pretože rozlomené obežné koleso bolo v prevádzke len jeden rok a bolo vyrobené z výkovku, zatiaľ čo ostatné obežné kolesá boli vyrobené zvarovaním. Rovnako je potrebné preveriť a preukázať možný vplyv veľkosti zrnitosti materiálu obežného kolesa.

Obidve inštitúcie zatiaľ došli k predbežným správam, ktoré je potrebné ešte doplniť o metalografické porovnanie aj ďalšieho obežného kolesa, ktoré nebolo poškodené.

Z pohľadu prítomnosti trhlín na obežnom kolese boli posudzované množstvá H₂S a chloridov na základe v minulosti vykonaných analýz plynu. Obsah H₂S a chloridov v médiu bolo zistené v rámci limitov špecifikovaných v pôvodnej dokumentácii.

Poučením z tejto udalosti je fakt, že aj keď je zariadenie osadené monitorovacím a diagnostickým systémom na vysokej úrovni, aj napriek tomu môže vzniknúť poškodenie vedúce k deštrukcii častí kompresora bez priameho kontaktu rotujúcich a statických častí za prevádzky a bez predchádzajúcej signalizácie.

Dušan Gerlachovský,
vedúci údržby,

údržba a opravy strojných zariadení,
SLOVNAFT MONTÁŽE A OPRAVY, a. s.



VZDELÁVANIE ZAMESTNANCOV POMOCOU VIRTUÁLNEJ REALITY

Spoločnosť Slovnaft, a. s., tak ako mnoho iných výrobných podnikov vo svete, čelila nedávno situácii, keď vekový priemer zamestnancov rástol a bolo potrebné situáciu riešiť. Vytvorilo sa viacero podporných programov pre mladých absolventov a pre novo prijatých zamestnancov, vekový priemer začal klesať. Generačná výmena vohnala do plachiet v radoch zamestnancov nový svieži vietor. Otázkou však stále zostávalo, ako efektívne a v čo najkratšom čase odovzdať čo najväčšie množstvo rokmi nadobudnutých informácií.

V rafinérii Slovnaft, a. s. sa ročne spracuje približne 6 000 000 ton ropy a na takéto množstvo ropy je potrebné kvantum technológií, desiatky tisíc zariadení, stovky kilometrov potrubí a MW energie. Niektoré zariadenia a technológie sú jednoduché a ich obsluhu zvládne takmer ktokoľvek, avšak existujú zariadenia, ktorých nábeh a odstavenie je popísaný v manuáloch na deviatich stranách A4 (obr. 1). Viete si predstaviť, čo dá obsluhu zabráť, ak je takýchto zariadení na prevádzke viac a všetko musia nosiť v hlave.

Niektorí zamestnanci sú na výrobnej jednotke od jej prvopočiatku desiatky rokov a poznajú každé zariadenie takmer naspamäť. Čo však, ak daný zamestnanec nie je práve v práci a treba vykonať odborný zásah/manipuláciu a na študovanie manuálov nie je čas? Ide o minúty a každý neodborný zásah môže viesť k výpadku technológie, poruche zariadenia a mnohokrát i k zraneniu či ohrozeniu života samotného zamestnanca. Pre takéto kritické zariadenia sme sa rozhodli pripraviť pilotný tréningový a testovací model vo virtuálnej realite.

Prečo práve VR?

Štúdie ukázali, že sa pri spracovaní informácií a učení spoliehame na naše zmysly a zapájanie viac než jedného zmyslu napomáha pri spracovaní informácií. Použitie viacerých zmyslov umožňuje vytvoriť viac kognitívnych spojení a asociácií s koncepciou. To znamená, že je ľahšie prístupný pre toho kto sa učí, pretože existuje viac spôsobov, ako môžu byť informácie spúšťané a získavané zo svojho centra kognitívneho učenia. Všetci máme rôzne štýly učenia, no vo všeobecnosti platí zásada: čím viac zmyslov pri učení zapojíme, tým skôr si danú problematiku dokážeme osvojiť.

Učiaci pyramída (viď obr. 2) ukazuje percentuálne rozloženie nadobudnutých informácií v závislosti na tom, ktoré zmysly v procese učenia zapojíme.

Je evidentné, že samotné ploché čítanie textu (tak ako to býva zvykom pri študovaní manuálov) je naozaj zdrojom chabých 10% želaného obsahu a sami poznáme ten pocit, keď si niečo musíme prečítať viackrát, prípadne si veci zapísať alebo nahlas zopakovať.

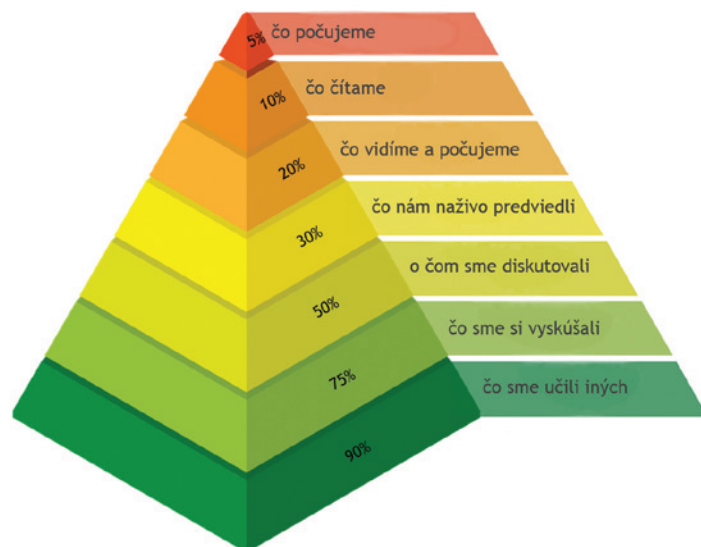
Práve toto bolo hnacou silou pre kritické zariadenia v spoločnosti Slovnaft, a. s. pripraviť niečo, čo by posunulo efekti-

vitu učenia o viacero stupňov. Virtuálna realita a riešenie ponúknuté spoločnosťou sféra, a. s. sa javilo ako naozaj vhodné riešenie.

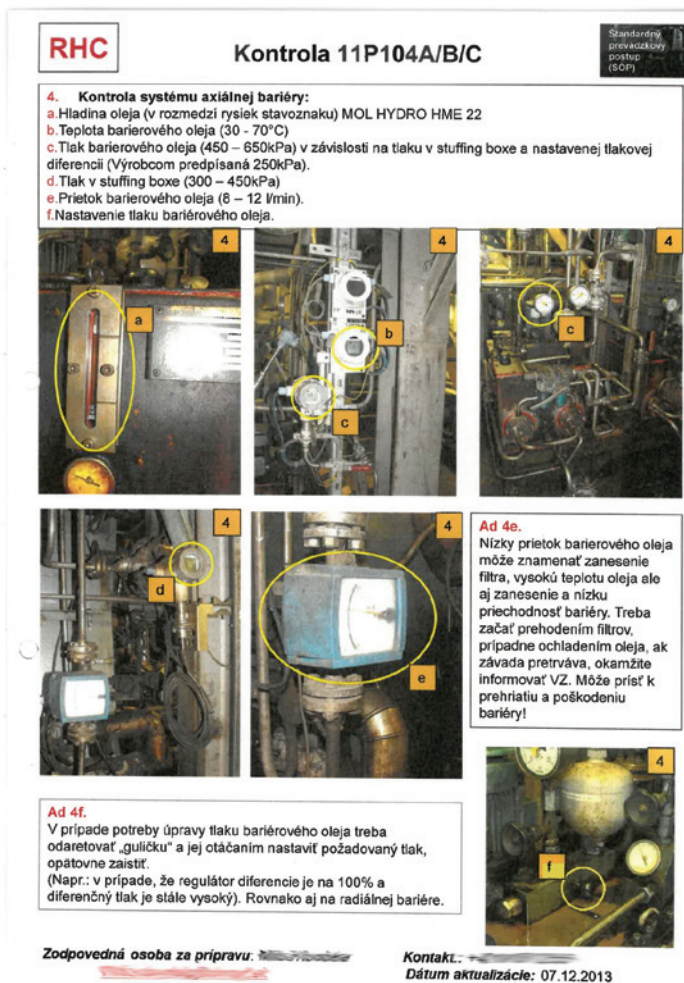
Výsledné riešenie

Pre pilotný projekt sme sa rozhodli zmapovať, skresliť, namodelovať, rozhybať a otestovať technológiu nástrekových čerpadiel suroviny na výrobnej jednotke „Hydrokrak ťažkých zvyškov – RHC“. Ide o funkčnú pozíciu P104ABC. Teda 3 zariadenia, keď dve z troch musia byť vždy v chode. Pozícia A je čerpadlo hnané parnou turbínou, zvyšné pozície B a C sú hnané elektromotormi. Tieto čerpadlá sú kritické stroje, ktoré nastrekujú surovinu do reaktorov a pri ich výpadku dochádza k odstaveniu celej výrobnej jednotky a nadväzujúcej technológie na iných VJ v rámci rafinérie. Priame straty sa počítajú v miliónoch eur denne, nepriame straty spôsobujú nemalé problémy na logistike, skladovaní, predaji a celkovo takmer vo všetkých oblastiach.

Samotné školenie obsluhy čerpadiel spočíva v kontrole a príprave zariadení pred ich spustením a zo samotného spustenia a uistení sa, že všetko je tak, ako má byť. Tak ako je vidno na obr. 1, manuál samotnej kontroly technologických parametrov (teplo-ty, tlaky, prietoky a i.) sa nachá-



Obr.2: Učiaci pyramída, množstvo informácií, ktoré si dokážeme zapamätať v závislosti na zapojení konkrétnych zmyslov

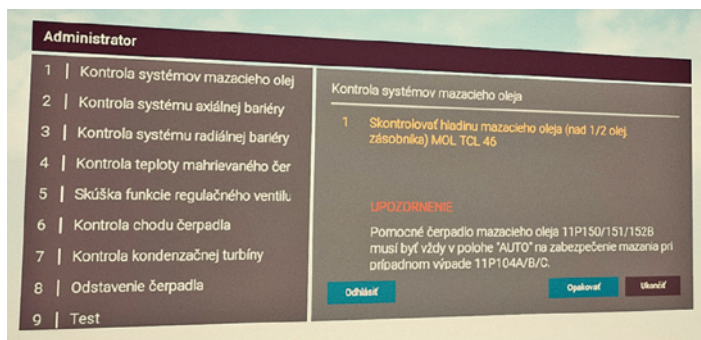


Obr.1: Jedna strana z manuálu nábehu čerpadla

dza na 6 (šiestich) stranách A4 a pre človeka, ktorý sa nepohybuje dennodenne medzi danými zariadeniami je takmer nemožné určiť, kde sa dané snímače v prevádzke nachádzajú.

Nezabúdajme na všadeprítomný rušivý element – hluk a počasie. Čerpadlá s takýmto výkonom a spomínanou funkciou sú pochopiteľne v chode 24/7 a prejsť si spolu so školiteľom technológiu s patričným odborným výkladom kedykoľvek v klude je takmer nemožné. I tento element je vďaka školeniu vo VR odstránený. Počasie už nie je problém, či je zima a mrzne alebo je vonku 38°C v tieni, technológiu si viete prejsť v pohodlí školiacej miestnosti za prítomnosti školiteľa a „ošahať“ si veci štýlom pokus-omyl, ktoré by ste si inak v živej prevádzke nemohli dovoliť.

Samotná aplikácia má 2 funkčné moduly. Je to školiaci modul a testovací modul. V oboch moduloch sa nachádza interaktívna tabuľa, na ktorej si zamestnanec môže prečítať čo má vykonať, v akých rozmedziach je odporúčaná hodnota, čo je potrebné urobiť ako nasledujúci krok atď (viď obr.3). Táto tabuľa je niečo ako manuál, alebo ak chcete pomôcka, pre tých, ktorí neovládajú postup na 100%. V školiacom režime je každý krok vysvietený v prevádzke zelenou farbou a navádza zamestnanca na správne miesto v scéne a následne pri kontrole parametrov systém ponúka infografiku s odporúčaným rozsahom hodnôt pre bezpečné odstavenie/nábeh zariadenia. V testovacom režime takáto farebná nápoveda chýba a zamestnanec musí vedieť, kde sa daný budík/vypínač, spínač, ventil nachádza a aký je doporučený rozsah pre bezpečné prevádzkovanie. Pri spustení testovacieho



Obr.3: Interaktívna tabuľa pre školenie vo VR aplikácii

režimu je možnosť zapnúť funkcionality pre počítanie prejdenej vzdialenosti a teda nastaviť zamestnancovi optimálnu trasu a skrátenie času prepínania pozícií; je možné aplikovať meranie času alebo počítanie chybných krokov. Možnosti sa medze nekladú.

Neposlednou výhodou VR riešenia pre školenie zamestnancov je implementácia náhodnej chyby do procesu školenia. Zamestnanec sa už nepohybuje po scéne len ako zombie a „neodklikáva“ zelené budíky so správnymi hodnotami. Systém mu generuje náhodne zvolené chyby a tak si zamestnanec (takmer) naživo otestuje reakciu na neštandardný stav a v reálnej situácii dokáže zachovať chladnú hlavu z titulu nadobudnutej empirickej skúsenosti. Niekedy sa jedná o zvýšený tlak, ktorý vie vnútorný operátor z veľiny po telefóne znížiť, inokedy sa jedná o nesprávny tlak oleja na bariére, ktorý musí zamestnanec doladiť skrutkou priamo na mieste (vo VR).

Prínosy VR pre nasadenie v petrochemickom priemysle

Virtuálna prehliadka neprístupných zariadení s možnosťou prezentácie dodávateľom údržby za

účelom tvorby cenových ponúk, projektových riešení a i.

Simulovanie neobvyklých havarijných situácií pokrytých dosiaľ iba teoretickým školiacim materiálom a následné odprezentovanie havarijnej situácie priamo zamestnancom – nadobudnutie skúsenosti, intenzívnejší zážitok.

Redukcia tzv. paperless office v reálnej praxi, keďže administratíva ktorá je nevyhnutná pri písaní manuálov k obsluhu výrobných zariadení a ktorá je doprevádzaná obrázkami s popisom daných úkonov-pracovných postupov.

Tréning technológie ešte pred jej inštaláciou do prevádzky a v momente inštalácie už vyškoliený personál.

Investičné projekty a simulácia novej technológie do prevádzky.

Výroba a technické detaily:

Na samotné vyhotovenie takéhoto modelu sa využívajú technické 3D CAD výkresy, ktoré je potrebné optimalizovať pre rozhranie VR. V prípade že zákazník nemá k dispozícii CAD výkresy, podkladové dáta sú tvorené 360-stupňovým videozáznamom a detaily doplnané fotografickými snímkami.

Takto kreovaný model pre tvorbu VR možno využiť ako parci-

álny technický podklad riešeného prvku, prípadne využívať ho ako digitálnu formu prezentácie technológie. Pre realistickejšie vizualizovanie modelovaného objektu je model dotváraný textúrami a materiálovými referenciami. V rámci rozhrania VR je možnosť prostredie dotvoriť aj o zvukové záznamy, ktoré dotvárajú technické a pracovné postupy nahrané v interaktívnom školiacom postupe.

Využitelnosť horeuvedených dát pre potreby VR je možné modifikovať aj pre výstup do foriem: RT – Real Time, kde je umožnené absolvovanie školenia bez potreby špeciálnych periférií. Výhodou školenia v RT je možnosť tímového školenia na viacerých počítačoch simultánne (ideálne riešenie pre školy, atď.)

Ďalšou formou výstupu je AR – rozšírená realita, ktorej pridanou hodnotou je použiteľnosť priamo v pracovnom prostredí.

Dĺžka výroby závisí od komplexnosti podkladových dát a počtu modelovaných elementov. Spravidla tvorba jednej scény trvá približne 2 mesiace, ktoré sú potrebné na prípravu obsahov, testovanie obsahov vo VR a vizualizovanie. Následne 1 mesiac je potrebný na prípravu logiky teda prípravy postupov a interakcie s prostredím.

Ing. Dávid Ondruš
Engineering, Reliability
SLOVNAFT, a. s.
Vičie hrdlo 1, Bratislava
+421 2 40 55 68 34
david.ondrus@slovnaft.sk

Ing. Marek Molnár
Manažér pre obchod
sféra, a. s.
Karadžičova 2, Bratislava
+421 905 362 343
Marek Molnár@sfera.sk



Obr.4: Časť výrobnej jednotky zachytená vo VR

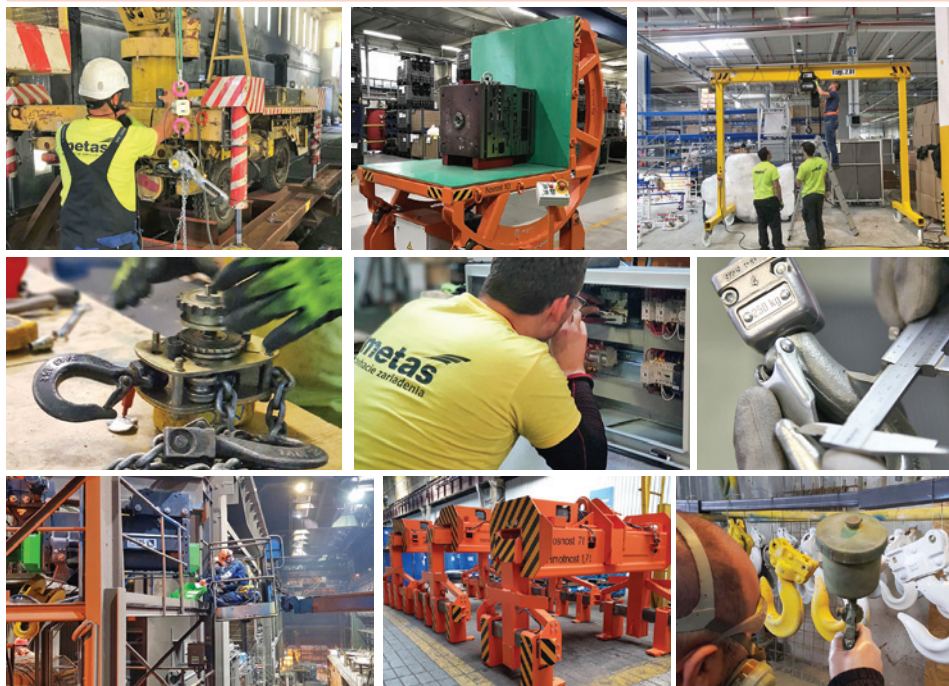


Obr.5: Level detailov vo VR aplikácii je na vysokej úrovni



ELEKTRONICKÁ EVIDENCIA TECHNICKÝCH ZARIADENÍ

METAS, s. r. o., je leadrom na trhu v oblasti zdvihačích prostriedkov a zdvihačích zariadení. Jej štatutári v nej pôsobia už takmer 30 rokov. Za ten čas spoločnosť zrealizovala množstvo technicky náročných projektov. Od návrhu, výroby, dodávky a montáže, až po uvedenie do prevádzky a následný servis v podobe opráv, rekonštrukcií a revízií.



A práve o revízii, konkrétne jej neoddeliteľnej súčasť – evidencii, je tento článok.

...

Inšpektor dozorného orgánu prechádza prevádzkou, zastaví sa pri reťazovom závese na stojane, pozrie sa na jeho výrobný štítok s rokom výroby 2016 a pýta sa prevádzkovateľa:

„Má toto zdvihačie zariadenie vykonanú odbornú skúšku?“

Prevádzkovateľ odpovedá, že samozrejme a inšpektor chce, aby mu ukázal súvisiaci dokument – protokol. Po pár telefonátoch a zistení, kto je poverený evidenciou zdvihačích zariadení, prichádzajú k zodpovednému a zisťujú, že na tom konkrétnom závese odborná skúška ešte nikdy robená nebola a vlastne nemá založenú ani evidenčnú kartu. Inšpektor konštatuje, že prevádzkovateľ si neplní jeden zo základných bezpečnostných predpisov.

Klasický prípad, ktorý opisalo už veľa prevádzkovateľov. Ale hovoria tiež: „... nejakú evidenciu máme, ale vlastne ani nevieme kde“. Alebo: „... tej evidencii sú plné šanóny, už nevieme, kde to máme skladovať. A keď niečo hľadáme, nemáme šancu to nájsť“. Alebo: „Evidenciu máme, ale často prešvihujeme interval revízie, lebo ju musíme pracne, ručne kontrolovať a máme aj plno iných povinností“.

U niektorých našich zákazníkov sa ale ten rozhovor pri audite alebo inšpekcii ubera úplne iným smerom:

„Má toto zdvihačie zariadenie vykonanú odbornú skúšku?“

„Samozrejme“

„Môžete mi ukázať protokol?“

Prevádzkovateľ vytiahne z vrečka telefón a cez pár klikov otvorí na internetovom prehliadači webovú stránku a prihlási sa do systému. K telefónu pripojí cez krátky dátový kábel drobnú čítačku, ktorú priloží na čip vsadený do štítku reťazového závesu. Čítačka čip prečíta a na obrazovke telefónu vyskočí karta zariadenia, na ktorej ukáže inšpektorovi, že najbližšia revízia zariadenia je o štyri mesiace a otvorí pdf súbor – protokol o poslednej odbornej skúške.

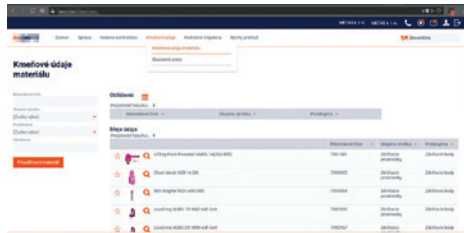
Inšpektor s nefaľšovaným údivom povie iba: „Wau...“



Prevádzkovateľ, posilnený úspechom, ale pokračuje: „To nie je celé. V tej karte mám o tom zariadení všetko – návod na jeho používanie, ES Vyhlásenie o zhode, záznamy o jeho opravách, fotografie, všetko okamžite k dispozícii vtedy, keď to potrebujem... Dokonca tam vidím, na ktoré stredisko a ktorému majstrovi je priradené, lebo sa nám stávalo, že reťaze si strediská požičiavali, nevracali a potom v tom bol neporiadok... mám tam tiež nastavené, že keď sa blíži termín revízie, príde mi o tom oznámenie na e-mail – nemusím to sledovať v papieroch a nemôžem to prepásť. A takto tam mám všetky zdvihačie zariadenia – reťaze, zvierky, magnety, traverzy, kladkostroje, žeriavy... keď nám dodávateľ dodáva nové zdvihačie zariadenie, rovno ho do systému sám nahráva... a aj jemu chodí upozornenia o najbližších revíziách. Dohodneme sa na prehliadke alebo skúške, on príde a urobí, čo treba, takže to mám skoro úplne bez starostí a pod kontrolou.“

Inšpektor súhlasne a s obdivným výrazom kýva hlavou: „Wau, takto poriešené som to ešte nevidel... škoda ale, že to je iba pre zdvihačie zariadenia. Takto by mohli byť vytvorené aj systémy pre ostatné technické zariadenia. A ten čip... všade sa asi ten čip nedá vložiť...“

Prevádzkovateľ vie ale svoje: „Ten systém je vytvorený pre evidenciu akýchkoľvek zariadení, na ktoré je treba vykonávať revízie, nie len na zdvihačie. My sme začali so zdvihačmi, veľmi sa nám to takto páči a vážne sa interne bavíme o tom, že tam pridáme aj ostatné – elektrické, tlakové, plynové. Všetky pod jednou strechou, pod kontrolou a na poriadku... a koniec tisícim papierov. A ten čip? Nie, vôbec nemusí byť na všetkých zariadeniach... vlastne nemusí byť ani na jednom. Do tej karty v systéme sa dostanem buď načítaním toho čipu, alebo tam ručne naťukám výrobné číslo zariadenia, ktoré má na štítku... jednoduché, rýchle, prehľadné... elektronické... doba pokročila aj v tomto smere...“



METAS, s. r. o., vás v tejto oblasti privádza do elektronického veku. Kontaktujte nás, ak máte záujem o prezentáciu.

Marek Košťál, konateľ METAS, s. r. o.



METAS, s. r. o., Šoltésova 17, Hlohovec
www.metas.sk • kostal@metas.sk
tel./fax: 00421 33 73420 30 • mobil: 0905 915 990



RIZIKÁ A PRÍNOSY ROZVOJA PRIEMYSELNEJ VÝROBY NA SLOVENSKU

Súčasný stav vo svete automobilov a kroky do roku 2030 – zmeny a zmeny zmien.

a) Človek v aute i jeho vlastník sa stáva súčasťou globálneho sveta, prepojeného rozsiahlymi možnosťami informačného a komunikačného systému v aute aj mimo neho. K megatrendom dneška patrí riešenie „Cyber Safety“, teda kybernetickej bezpečnosti, lebo snímače, aktuátory, kamery a ďalšie elektronické zariadenia (radar, LIDAR) sú závislé na podmienkach – atmosférických (počasie – dážď, sneh), znečistenia i výbavy infraštruktúry najmä okolo automobilu.

b) Potreba umnej spolupráce dodávateľov a finálnych výrobcov z hľadiska vzájomného plnenia kritérií presnej výroby, kreativity, riešenia logistiky a i., je veľmi závislá na ľudských zdrojoch – komunikácia je už globálna, vybavenosť jazykovými schopnosťami aj poznanie kultúry je citlivá, v multikultúrnych prostrediach výrob nemôže byť škodlivo kritická... Legislatíva je na kontinente temer rovnaká, ale globálne jej poznanie je podmienkou rozširovania spolupráce a obchodu.

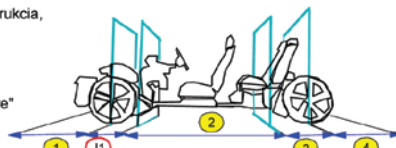
c) Za najzložitejší problém dneška považujeme energetickú dostatočnosť a udržateľnosť aj v dopravných prostriedkoch vrátane sprísňovaných noriem emisií. „Energetický mix“ by mal a bude pre individuálnu dopravu podmienkou zníženia vplyvu na životné prostredie (emisie vrátane hluku). Pevné častice z dopravy (oter pneumatík, cesty i diaľnice, mikročastice z výfukových plynov, a i.) sú tiež pod drobnohľadom.

2.0 Globálne zmeny v budúcom desaťročí

Rozhodnutia o troch skupinách očakávaných zmien pre automobilový priemysel a celý sektor okolo automobilov zasiahne rozsiahle pracovné príležitosti. Aj keď vo svete (kde rýchlo pribúda obyvateľstvo) stagnuje podiel pracujúcich v priemysle – je to cca 20% obyvateľstva planéty, v najbližšom desaťročí azda práve ďalej komentované zmeny

VW Gr.
MQB – modulárna priečne členená konštrukcia,
MLB – s pozdĺžnym uložením motora,
MEB – pre elektro-pohon

TOYOTA
TNGA – “TOYOTA new global architecture”



- 1 - čelo vozidla (predný nárazník, ventilátor chladenia a klimatizácie, predná maska, umiestnenie svetlomietok, kamier, senzorov, a i.)
- 2 - karoséria s konzolou riadenia, sedačky a vzduchové vankúše, vnútorné časti dverí, ovládanie prevodovky, strop, podlaha, a i.
- 3 - moduly delenia interiéru a spevnenia,
- 4 - priestory a vonkajší tvar zadnej časti karosérie, interiér odkladacieho priestoru, svetelné efekty, elektronické zabezpečenie, senzory, kamera, radar,
- J1 - spoločná časť pre jednu generáciu - rovnaké riešenie usporiadania hlavnej panelovej a prístrojovej dosky, prvky IKT s počítačovým výstupom, LIDAR, podľa veľkosti pohonného agregátu.

Obr. 1.: KONCEPCIA – MODULY – Príklad členenia automobilu na časti, ktoré umožňujú výrobu a montáž vozidiel podľa modulov – dve najväčšie skupiny výrobcov – VW Gr. a TOYOTA pracujú podľa koncepcie modulov už niekoľko rokov [Zdroj: Rôzne, autor]

„udržať“ toto číslo temer rovnaké. Na rozdiel od poľnohospodárstva, kde v ostatných 25 rokoch klesol podiel pracovných síl zo 40 % na 31 %, ale stúpol v službách (z 32 % na 45,5 %). Na Slovensku máme podľa medzinárodných porovnaní v poľnohospodárstve 3,9 %, v priemysle 22,7 % a v službách 73,4 % pracovných síl.

Ak vychádzame z predpokladov, že prorastové faktory by sme mohli definovať v troch skupinách potrebných činností, a to:

A) Investovanie do budúcnosti

B) Posilnenie produktivity

C) Mobilizáciu pracovnej sily,

... potom pre štáty v strednej Európe by sme mohli očakávať riešenie niektorých nedostatkov:

ad A) zníženie energetickej náročnosti, investovanie do infraštruktúry (diaľnice, servis), podpora inovácií ekosystému, podpora rozvoja regiónov a miest,

ad B) zvýšenie produktivity vo verejnom sektore, integrácia trhu v oblasti služieb – napr. digitalizácia,

ad C) zvýšenie flexibility na trhu práce, rozsiahle zapojenie neefektívnej pracovnej sily, i „prorastové“ prístahovateľstvo.

Do tejto skupiny dôvodov očakávaných zmien patrí aj doterajšie možné „spoliehanie sa“ auto-priemyslu z úspešnej minulosti na svoju budúcnosť. Sú to hlavne

- demografický vývoj (svet sa rozrastá tempom zvyšovania počtu obyvateľov v tomto desaťročí až 77 miliónov ročne),
- existuje infraštruktúra (cesty, rýchle cesty, sieť plniacich sta-

níc a autoservisov),

- je inovatívny – od návykov postupného vylepšovania mechanického diela, pribúdajúca akcelerácia vybavenia automobilov počítačmi a softvérom, vrátane informačnej komunikačnej techniky (IKT),
- aj schopnosť už vybavených pracovísk výskumu a vývoja mnoho miliardovými ročnými dotáciami vrátane „presunu“ veľkého podielu práce a zapojenia ľudí na pracoviskách dodávateľov.

ALE zmenili sa podmienky!
– Individuálne vlastníctvo automobilu začína byť nahradzované spoločným využívaním,
– Sieť (i4.0) vplyvajú na spôsob výroby aj služieb – diagnostiku, údržbu, plánovanie.

Postupne sa mení pohľad na možnosti alternatívnych postojov zákazníka

- bude mať zákazník naďalej dôveru k osobným automobily (OA), k výrobcovi OA?
 - sú údaje na monitore OA pracovné či osobné?
 - ponúkané obrovské možnosti získania aj spracovania dát sú exkluzívne, sú primerane chránené?
 - za výrobcov hovorí skúsenosť i výskum a vývoj, ale je dostatočný? So zárukou?
 - výrobca získava aj vsadením na emocionálnu, v racionálnej situácii je to isté?
 - spojenie výrobca – užívateľ je záväzné či zaväzujúce?
- Tlak na novú techniku i inovácie je veľký, exponenciálne rastie vybavenie automobilov HW



Ján Lešinský

a SW, vo výbavách automobilov sú to už milióny riadkov softvéru, ale chyby môžu byť katastrofálne – ako prikrčíme ku kvalitatívnej zmene? Ako sa rozhodne väčšina, ako rýchlo budú zjednotené normy, aby sme tvorili infraštruktúru informácií, komunikácie a pohybov všetci bezpečne zvládali? Kľúčové pre budúcnosť bude zvládnutie kvality na úrovni možností, lebo

a) Výroba bude využívať modulu a post-modulovú koncepciu, nové technológie, nové metódy paralelného vývoja – výroby – i prevádzky, ovládaného z jedného centra...

b) Energia (v AP hlavne na pohon) bude prechádzať na energetický mix, ktorý umožní postupne pretvárať auto ako spotrebiteľ energie (tepelný stroj, elektrosť, elektrosť...) na stroj meniaci energiu,

c) Prevádzka automobilov bude mať charakter spoločného využívania príležitostne automobilu, ako súčasť dopravnej služby, resp. nového mobilného systému.

Nie je pravdepodobné, aby pri realizácii predností, bolo ich uplatňovanie metódami VŠADE, VŠETKO a NARAZ. Individuálna zodpovednosť (hygiena, kultúra, osobné vzťahy človek – stroj, človek ako súčasť pohybujúceho sa priestoru na ceste i tesne nad terénom), dodržiavanie zásad, noriem, pravidiel a zákonov prinesie ešte mnoho otázok.

Zmena 1:

Koncepcia vozidla

V minulom storočí bola koncepcia pod stálym záujmom technikov ako koncepcia stroja z hľadiska mechanického. Prešla mnohými etapami, ktoré nechávali stopy na ďalších ročníkoch, ale najväčšie múdrenie AP zaznamenal v tejto oblasti pod vplyvom kritérií bezpečnosti posádky (deformačné zóny, pripútanie bezpečnostným pásom, vzduchové vankúše).

Z ekonomického hľadiska to bolo prispôbenie riešení pre montážne linky, robotizáciu i defbu práce pre dodávateľov, od unifikácie dielov, neskôr platformizácia a dnes už modularizácia...

Na obr. 1 je príklad vyznačenia



modulov alternatívne umožňujúcich na jednej montážnej linke vyrábať niekoľko druhov vozidiel jednej skupiny typov, ktorú vlastne generálne určuje spoločná časť – tu označená J1.

Zmena 2: Materiály

Vedecko-technický pokrok po druhej svetovej vojne v Európe, Severnej Amerike a Japonsku aj z dôvodov narastajúceho počtu obyvateľov a pribúdania výrobkov, núti tvorcov znižovať hmotnosť výrobkov z ekonomického hľadiska, ekologického hľadiska, spotreby energie a materiálov vyrábaných z pôvodných minerálov, napríklad aj normami „tlačiacimi“ na tvorcov recyklovateľných riešení. Tab. 1 aj obr. 2 a 3 príkladmi, ktoré poukazujú na cesty a kvantifikovateľné pokroky. Automobilová výroba v roku 2018 využívala na viac ako 70% kapacity výrob – teraz už podstatne širších oblastí elektronického, elektrotechnického, hutníckeho priemyslu, ale aj spracovania ropy, plynu, plastov, textilu a i.

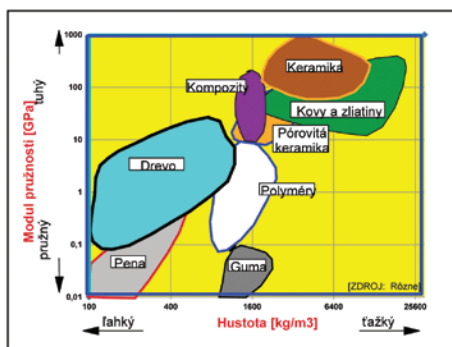
Poznámka: Pre dosiahnutie pevností na príslušnom mieste používajú sa spevnené plasty, pritom sú zohľadnené aj nároky na ich recykláciu. Najviac sú to uhlíkové vlákna – skratka zosilneného plastu je CFK, sklennými vláknami zosilnený plast GFK, a prírodnými vláknami zosilnený plast NFK. Prírodné vlákna sú obvyčajne vyrobené a aplikované z celulózy, ľanu alebo z konope. Riziko nevhodného použitia plnenia na odľahčenie je dané napr. chuťami hľadavcov.

Zmena 3. Energia

Zlou správou v tejto oblasti je, že 2/3 zdrojov primárnej (82% v roku 2015) i elektrickej ener – gie (66%) vo svete vyrábame z fosílnych zdrojov. Iba 11% elektrickej energie a 5% primárnej energie vo svete vyrábame v atómových elektrárnach a aj keď niekde pribúdajú, bezpečnostná zdržanlivosť neumožňuje očakávať rapídne zvýšenie ich podielu.

3.0 AUTOMOBILY A INFRAŠTRUKTÚRA

Máme diaľnice a rýchle cesty so zápachmi (veď počet individuálne sa pohybujúcich automobilov sa zvýšil na Slovensku z 850-ti-



Obr. 2.: MATERIÁL – V AP je využívaných 13 veľmi výkonných plastov z nich tri typy polymérov majú 2/3 zastúpenia – polypropylén – 32%, polyuretán – 17% a PVC-16% [Zdroj: Rôzne]

síc v roku 1989 na viac ako 2,5 milióna, to je už 507 OA+MÚA na 1 000 obyvateľov) a stále pomerne slabú infraštruktúru pre automobilizáciu – reštaurácie, bezpečné a vhodné priestory na oddych vodičov i cestujúcich, osobitné zdravotnícke služby, servisy, plničky palív. Niektoré možnosti môžeme predpokladať aj porovnaním situácie v iných štátoch Európy i v susedných štátoch (hustota automobilov, hustota ciest).

Na Obr. 5 je zaznamenaný rozvoj diaľničnej siete za ostatných 20 rokov. Priprava podmienok, nedostatok finančných prostriedkov a zložité geologické podmienky spolu s formou vlastníctva zdedenou z minulosti – rozsiahle trieštenie pozemkov, a ďalšie kroky neprospeievajú k rýchlejšiemu napojeniu Slovenska k západnej časti kontinentu ani na pohyb medzi dodávateľmi a zákazníkmi v priemysle a službách. Dá sa očakávať, že práve táto slabina prinesie pre organizáciu mobility v etape i4.0 u nás mnohé problémy.

Aj keď najviac sú sledované osobné automobily (k nim sa teraz už počítajú aj malé úžitkové automobily (MÚA) – ročné registrácie kolíšu medzi 15 až 18 miliónmi, na



Obr. 3.: MATERIÁL – Budúci automobil bude mať samonosnú karosériu z uzavretých slučiek z CFRP (plasty zosilnené karbónovými vláknami), spojené do štruktúry lepením [Zdroj: Koncept „Hyundai Intrado Crossover“, WMS2018]

obr. 4 je zjavný postupný úbytok nákupu autobusov, čo pri chcení prechodu od individuálnej k verejnej doprave znamená prechod na skôr leteckú dopravu.

Aj na Slovensku sú diskutované tri hlavné (spoločné pre kontinenty) trendy:

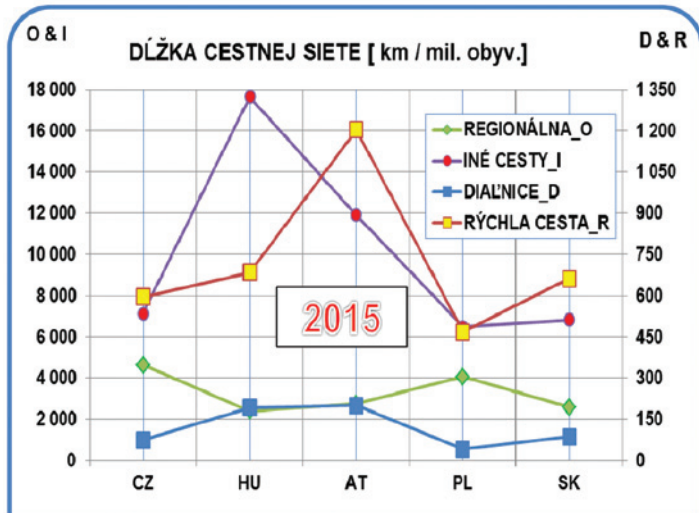
- A) Pohony (využívanie energetického mixu)
- B) Posun od mechanického stroja ku (veľmi) kybernetizovanému stroju
- C) Kapacity a budúcnosť

A) Pohony automobilov

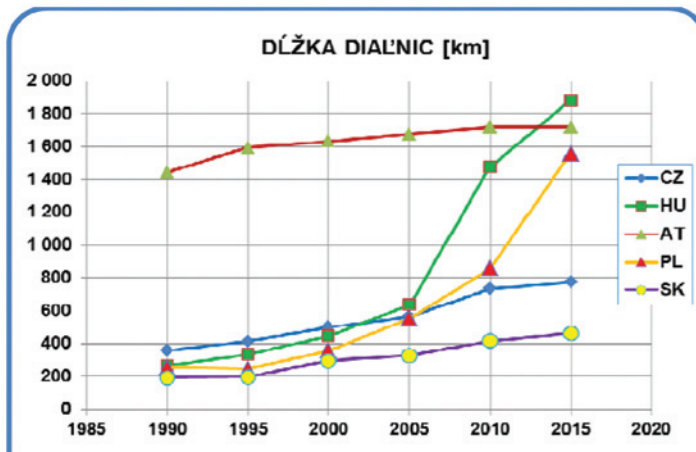
Pohon nie je riešením otázky znižovania hmotnosti vozidiel, ani riešenie problémov infra – štruktúry (parkoviská, zápchy, a i.). Rozšírenie možnosti zahrnutia elektrického pohonu prispieva k udržateľnosti mobility. Nie však povrchne – na úkor spotrebičov a veľkých investícií do ľahko realizovaných, ale nie perspektívnych možností. Vyspelé štáty Európy majú 10 – tisíce elektromobilov (e_MV), Japonsko má viac ako 6 miliónov hybridných vozidiel pod tlakom veľkej hustoty obyvateľstva v mestách. Dnes najviac rozvíjajúce sa štáty automobilizáciou – Čína a India, majú relatívne malé možnosti masového nasadenia e_MV – ich priemerný HDP na obyvateľa

Tab.1.: Porovnanie materiálového mixu – 1975 – 2005 v % z celkovej hmotnosti OA [Zdroj.: VDI]

	Oceľ + liatina	Plasty	Hliník	Neželezné kovy	Iné (kvapaliny, nátery, laky)
1975	75	6	3	4	13
2005	55	15	10	6	14



Obr. 4.: Cestná sieť na Slovensku a v okolitých štátoch – stav 2015 [Zdroj: EU]

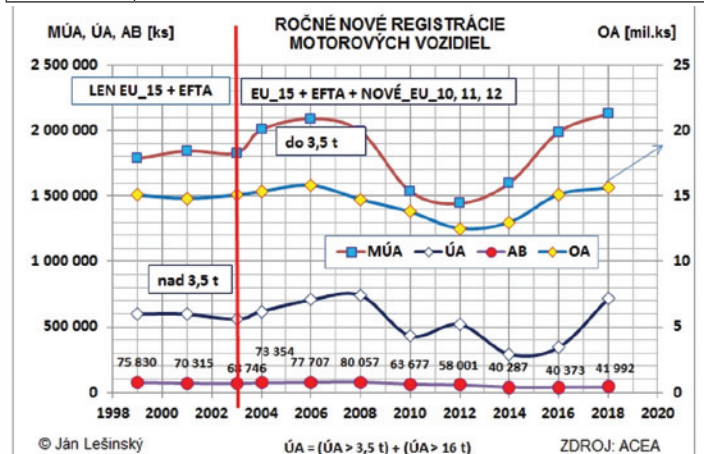


Obr. 5.: Rozvoj dĺžky diaľnic na Slovensku a v okolitých štátoch, 2015 [Zdroj: EU]



Tab. 2.: Hustota automobilov – osobných a malých úžitkových – na 1000 obyvateľov (stav 2016) [Zdroj: ACEA]

700 – 800	LUX (740), FIN (732), CYP (726), MAL (725), ITA (707),
600 – 699	PL (672), A (665), EST (620), E (611), DE (610), GR (605),
500 – 599	FR (590), SLO (587), B (585), CZ (570), UK (544), NL (543), SW (542), IRL (525), BG (516), DK (508), LIT (501),
400 – 499	P (479), SK (455), CRO (416),
300 – 399	H (394), LAT (387), ROM (329)



Obr. 6.: Ročné registrácie nových automobilov v EU 27. [Zdroj: ACEA]

to nebude umožňovať ešte pomerne dlho. Sú však vo veľkom pohybe nielen vo výrobných kritériách, ale aj v ekonomických a spotrebiteľských kritériách.

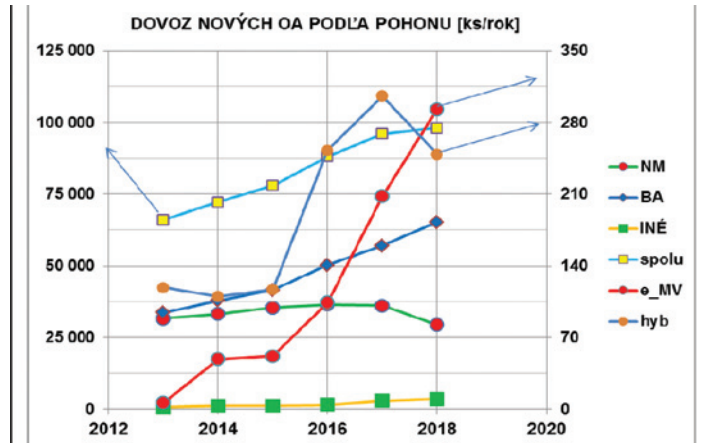
Za elektrické automobily (e_MV) sú dnes kvalifikované motorové vozidlá, ktoré majú elektrickú energiu v akumulátoroch, resp. v kombinácii so spaľovacím motorom – tzv. hybridné MV. Ak pohon je realizovaný elektromotorom a akumulátor je dopĺňaný z elektrickej siete je to plne poháňané vozidlo elektricky (anglicky BEV), alebo je to kombinácia so spaľovacím motorom a výrobu elektrickej energie zabezpečuje spaľovací motor na benzín alebo motorovú naftu (angl. plug in hybrid – PHEV). Ak nie je elektrická energia dopĺňaná zo siete a spaľovací motor poháňa a dopĺňa akumulátor podľa možnosti prebytku výkonu, resp. elektrická energia je dopĺňaná regeneráciou energie pri brzdení, sú to skrátene nazývané hybridné vozidlá (HEV). V roku 2017 bolo v Európe v predaji realizovaných 1,5% BEV + PHEV z nových vozí – diel. Európska asociácia výrobcov automobilov (ACEA) predpokladá, že v roku 2025 podiel týchto vozidiel stúpne na 3,9% a v roku 2030 na 5,4% z novo registrovaných automobilov.

Slovensko nemá ani infraštruktúru ani zákazníkov na „predražené“ automobily. Na Obr.7 vidíme, že ročný nákup elektrických a hybridných vozidiel nedosahuje ani 6 promile registrácií. Ak by sme počítali aj dovoz ojazdených automobilov v danom roku, podiel by bol menej ako 2 promile. Väčšina je nakúpená pre štátne a verejné inštitúcie a organizácie.

B) Posun od mechanického stroja ku (veľmi) kybernetizovanému stroju

Nástup alternatívnych palív a pohonov (už podľa výsledkov úsilia) môžeme datovať od minulého desaťročia. Tlak na znižovanie hmotnosti automobilov umožňuje zníženie spotreby, elektronizácia „manažmentu“ práce motora v nezávislých režimoch vodičom dopĺňa úspešne viacej úspor. Pri spojení výhod dvoch pohonov (využívaných podľa prostredia) je možné krok po kroku očakávať aj naplnenie cieľov pre roky ďalších desaťročí.

Kybernetizácia automobilu, aj keď „začala“ riadiacou jednotkou spaľovacieho motora na úsporný beh vo väčšine režimov, i zvýšenou bezpečnosťou funkcií v aute a postupným pribúdaním ďalšieho elektronického príslušenstva a zariadení, ktoré umožňujú „byť v spojení“ vodičovi i stroju s blízkym i vzdialeným okolím, dnes podstatne presahuje stupne iných kybernetizovaných zariadení. Kapacita výpočtov a povolov presahuje v SW 100 miliónov riadkov softvéru, ktoré v podpore infraštruktúrou umožňujú vytvoriť auto ako robot. Predstava autopilota v tak rozsiahlom kontaktnom pohybe denne stá miliónov vozidiel je veľ-



Obr. 7.: Nové registr. os. automobil. podľa paliva [Zdroj: ZAP SR 2019]

Tab. 3.: Rozvoj výrobných kapacít AP a skutočná výroba 1990 – 2022* [Zdroj: Rôzne, prepočet autor 2019]

AP – SVET	1990	1999	2015	2022*
VÝR. KAPACITA [mil.CMV/rok]	57	77	126	141
VÝROBA [mil. CMV/rok]	46	57	91	105
% využitia	81	74	72	74

Tab. 4.: Výrobné kapacity AP v roku 2015, prognóza do 2022* [Zdroj: Statista 2019]

KONTINENT	2015	2022*
ÁZIA	68,1	77
EÚ	22,2	23,5
S. V. EUR	5,9	7
S. AMERIKA	19,9	22,8
J. AMERIKA	5,8	6,4
Str. Východ	3,7	4,4
Celkom [mil. CMV/rok]	125,6	141,1

mi odvážna. Výrobné kapacity umožňujú stále väčšiu produkciu vozidiel, ľudský faktor prispieva ku kreatívnym zmenám, mobilita je málo pravdepodobne zastaviťelná, iba formy a trendy sa dajú očakávať iné.

V týchto údajoch nie sú oddelené kapacity pre výrobu automobilov s rozdielnym pohonom. Na dnešnej úrovni riešenia (2019) výrobné technológie nie sú riešené oddelene, pohonný agregát málo rozhoduje o architektúre MV, uloženie a predpokladaná výmena batérií aj ich hmotnosť neumožňujú znižovať celkovú hmotnosť motorového vozidla. Nebezpečie ohrozenia človeka zvyšovaním napätia v elektrickej sieti vozidla je dnes intenzívne riešené.

C) Kapacity a budúcnosť

Hromadné využívanie osobných automobilov v každodennom živote komplikovalo rodinám i jednotlivcom nákup účelného automobilu. Preto najčastejšie sa uplatnila koncepcia rodinného automobilu vybaveného pre celoročnú prevádzku vrátane dlhších ciest rodiny na dovolenku. Až po roku 1980 bolo vidieť snaženie jednotlivých výrobcov na rozšírenie predaja automobilov pre konkrétny účel – cestu do práce, resp. za nákupom, do terénu, a i. Je to cesta aj zníženia priemernej ceny automobilu, ale vyžaduje si to aj viacej parkovacích miest a garáží. Slovensko má práve v tomto období podmienky na rozhodnutie o vplyve na rozvoj infraštruktúry pre e_MV ako druhého auta – malé vzdialenosti v obývanom priestore, bez výfukových plynov, s dobíjacími alternatívami pre stále sa zlepšujúci akumulátor. Ponuka automobilového priemyslu v oblasti mini-automobilov prudko rastie – i s elektrickým pohonom.

4.0 ZÁVER

Na Slovensku sme už štvrtý rok za sebou vyrobili viac ako 1 milión moderných automobilov, vrátane elektrických a hybridných. Pribudla štvrtá automobilka, ktorá našu produkciu ešte rozširuje. Sledovanie vývoja pre tento sektor v priemyselných štátoch a na Slovensku je veľmi potrebné. Ľudské zdroje budú z hľadiska potreby špičkového vzdelaných jednotlivcov, ktorí budú pre tvorbu produktov a technológií, aj pre už vytvorenú techniku s jej náležitým využívaním, veľmi vyhľadávané. Pribudnú aj pre predvídavú údržbu (predpísanú pravidelnú i prediktívnu), budú potrebovať potrebné vzdelanie – rozvoj zručností na úrovni doby, i už opustené zručnosti, i rozumných užívateľov automobilov, a vo výrobných závodoch aj pre nové technológie (napr. robotizované pracoviská).

Ján Lešinský, Strojnícka fakulta STU v Bratislave

POŽIADAVKY NA ZAISTENIE BOZP VO VZŤAHU K PREVÁDZKE TECHNICKÝCH ZARIADENÍ

Bepečnosť technického zariadenia je stav technického zariadenia a spôsob jeho používania, pri ktorom nie je ohrozená bezpečnosť a zdravie zamestnanca. Bezpečnosť technického zariadenia je neoddeliteľnou súčasťou BOZP. Technické zariadenia, ktoré využívajú zamestnanci alebo fyzická osoba, ktorá je podnikateľom a nie je zamestnávateľom na plnenie pracovných úloh sú definované ako pracovné prostriedky, t. j. stroje, zariadenia, prístroje a nástroje.

Aby bolo technické zariadenie vyrobené ako bezpečné, a aby bola zabezpečená jeho bezpečná prevádzka, musia byť splnené požiadavky právnych a ostatných predpisov v oblasti BOZP. Medzi tieto predpisy patria predovšetkým zákony, nariadenia vlády, vyhlášky, technické normy.

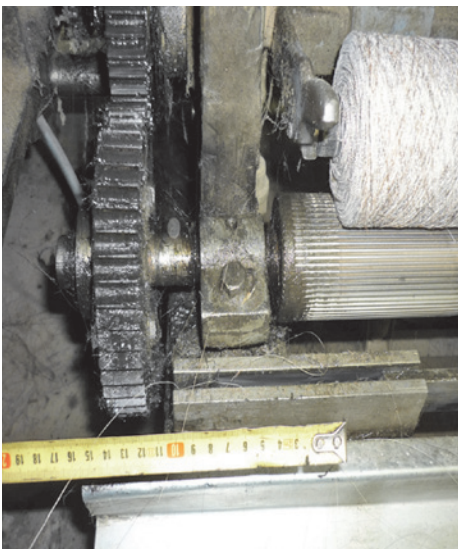
Najväčšiu úlohu vo vzťahu k bezpečnosti technických zariadení zohráva projektant, musí vyhotoviť projekt, návrh stroja alebo iného technického zariadenia, ktoré je určené na použitie v práci tak, aby vyhovovalo požiadavkám vyplývajúcim z právnych predpisov a ostatných predpisov na zaistenie BOZP. Súčasťou tohto projektu, návrhu stroja alebo iného technického zariadenia musí byť vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození, ktoré vyplývajú z navrhovaného riešenia v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach, posúdenie rizika pri jeho používaní a návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam. Súčasťou projektov, návrhov strojov alebo iných technických zariadení sú informácie o ich bezpečnom umiestnení, inštalácii, používaní, kontrole, **údržbe a oprave**.

Prevádzkovateľ (zamestnávateľ prevádzkujúci pracovné prostriedky) je povinný zabezpečovať potrebnú údržbu a opravy pracovných prostriedkov, aby neohrozovali bezpečnosť a zdravie zamestnancov. Na prevádzku zariadení s vysokou mierou ohrozenia života a zdravia musia byť vydávané miestne prevádzkové poriadky a iné pravidlá a pokyny na zaistenie BOZP. Prevádzkovateľ takýchto zariadení môže poveriť ich obsluhou len

zamestnancov, ktorí majú potrebnú odbornú a zdravotnú spôsobilosť. Následne je prevádzkovateľ povinný kontrolovať stav BOZP vrátane stavu bezpečnosti technických zariadení. Na ten účel v intervaloch určených osobitnými predpismi zabezpečovať kontrolu tohto stavu, meranie a hodnotenie faktorov pracovného prostredia, úradné skúšky, odborné prehliadky a odborné skúšky vyhradených technických zariadení.

Stav bezpečnosti technického zariadenia sa v zmysle § 9 ods. 1 vyhlášky č. 508/2009 Z. z. kontroluje:

- » typovou skúškou, úradnou skúškou a opakovanou úradnou skúškou oprávnená právnická osoba,
- » skúškami u výrobcu technického zariadenia výrobcou určená osoba alebo revíznym technik (ďalej RT),
- » odbornou prehliadkou a odbornou skúškou RT,
- » revíziou elektrického ručného náradia počas používania a revíziou elektrického spotrebiča počas používania prevádzkovateľom určená osoba s odbornou spôsobilosťou samostatného elektrotechnika až RT alebo prevádzkovateľom určená poučená osoba pod dohľadom osoby s odbornou spôsobilosťou samostatného elektrotechnika až RT,
- » kontrolou elektrického ručného náradia počas používania a kontrolou elektrického spotrebiča počas používania prevádzkovateľom určená osoba s odbornou spôsobilosťou poučenej osoby až RT,
- » inými prehliadkami a skúškami osoba s osvedčením na opravu, osoba určená prevádzkovateľom podľa bezpečnostno-technických požiadaviek, a ak to nevyplýva



z bezpečnostnotechnických požiadaviek, osoba určená prevádzkovateľom podľa sprievodnej technickej dokumentácie.

Pri technických zariadeniach, ktoré nespájajú pod pôsobnosť vyhlášky č. 508/2009 Z. z. sa postupuje podľa ustanovení nariadenia vlády SR č. 392/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov (ďalej nariadenie vlády).

V zmysle § 5 ods. 1 nariadenia vlády, ak bezpečnosť pracovného prostriedku závisí od podmienok jeho inštalácie, zamestnávateľ je povinný zabezpečiť vykonanie jeho kontroly po jeho inštalovaní a pred jeho prvým použitím a kontroly po jeho inštalovaní na inom mieste, aby zabezpečil jeho správnu inštaláciu a jeho správne fungovanie. Kontrolu vykonávajú oprávnené osoby podľa právnych a ostatných predpisov na zaistenie BOZP.

Uvedená oprávnená osoba pri kontrole zisťuje napríklad aj nedostatky týkajúce sa chýbajúcich krytov a ochranných zariadení (ilustračné fotografie).

Takéto nedostatky sú najčastejšou príčinou vzniku závažných pracovných úrazov (ťažká ujma na zdraví a smrteľné pracovné úrazy) súvisiacich s bezpečnosťou technických zariadení. Ak takýto nedostatok zistí inšpektor práce pri vyšetrovaní závažného pracovného úrazu a sa preukáže, že zo strany zamestnávateľa sa jedná o trpený stav, t. j. že k odstráneniu krytu nedošlo svojvoľne zo strany zamestnanca pred vznikom daného úrazu, tak zamestnávateľ dostane pokutu vo výške od 33 000 do 100 000 eur.

Ing. Michal Horňák,
vedúci oddelenia BOZP odboru inšpekcie
práce Národného inšpektorátu práce





ZO SEPEMBROVEJ KONFERENCIE V OBCI BELÁ

Fotografie: Gabriel Zsilinszki



CHRÁŇTE VAŠE ZARIADENIA ZNÍŽTE ČASY ODSTÁVOK



- zníženie spotreby energie čerpadiel
- odstránenie bimetalickej korózie výmenníkov
- zvýšenie životnosti nádrží
- egalizácia prírub, uložení, hriadel'ov a plôch


BELZONA®
Opravy • Vylepšenia • Ochrana