

# atp | journal

8/2015

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

## Sviatok spracovateľského priemyslu



# Meistermacher.

Made in Germany.

*J. Lehmann*

Jens Lehmann, nemecká brankárska legenda, ambasador značky SCHUNK od roku 2012 pre presné uchopenie a bezpečné držanie.

Nemecký šampión  
s Borussia Dortmund 2002

Anglický šampión  
s Arsenal Londýn 2004



[www.sk.schunk.com/chuckjaws](http://www.sk.schunk.com/chuckjaws)

Thilo Schumacher,  
majster –  
čeluste ku skľučovadlám

1945 – 2015

70  
Years

Superior Clamping and Gripping

**SCHUNK** 

SCHUNK štandardné čeluste  
ku skľučovadlám  
**1 200** typov čelustí  
z jedného zdroja

Až do **50%**  
väčší upínací rozsah  
**SCHUNK drapákové čeluste**  
Neprekonateľné, keď musí byť prenesený vysoký  
krútiaci moment.

SCHUNK štandardný program čelustí ku skľučovadlám.  
Svetovo najväčší výber pre každé mysliteľné použitie na silových  
skľučovadlách a upínačoch z jedného zdroja.



ROTA THW silové  
silové skľučovadlo



Univerzálna základná  
čelusť



PRONTO rýchlovýmenný  
systém čeluste



Stupňovité čeluste



02.9. - 18.9.

2015

### Yamada roadshow 2015, viaceré mestá v SR

Yamada, japonský výrobca čerpadiel na vzduchový pohon a Boyser s.r.o., oficiálny predajca pre SR, Vás pozývajú na akciu, na ktorej Vám predstavia vzduchové membránové čerpadlá Yamada, ich konštrukciu, funkciu, materiálové prevedenie, použitie, výhody a servis.

14.9. - 18.9.

2015

### Medzinárodný strojárenský veľtrh 2015, Brno, ČR

Medzinárodný strojárenský veľtrh je najvýznamnejším priemyslovým veľtrhom v strednej Európe, s každoročnou účasťou viac ako 1 500 vystavovateľov a 80 000 návštevníkov. Cez 35 % vystavovateľov a 10 % návštevníkov je zo zahraničia.

16.9. - 17.9.

2015

### Fórum praktickej logistiky, Žilina

Využite priestor na výmenu skúseností a získanie nových poznatkov z oblasti logistiky. Stretnutie a diskusia s dodávateľmi a poskytovateľmi logistických služieb vám pomôže zlepšiť vaše služby a podnikanie. (Témy: Novinky v manipulačnej logistike, Moderné automatizované logistické sklady, Logistika pre zákazkovú výrobu, Logistický software ako podpora traceability, Outsourcing v logistike)

21.9. - 23.9.

2015

### EDPE 2015, Tatranská Lomnica

Podujatie organizované Národným organizačným výborom v koordinácii so SES, FEI TUKE a v spolupráci s KoREMA (Chorvátska spoločnosť pre komunikáciu, elektroniku, meranie a riadenie), FER (Fakulta elektrotechniky a výpočtovej techniky na Univerzite v Záhrebe). 18. ročník Medzinárodnej konferencie o elektrických pohonoch a výkonovej elektronike, EDPE 2015.

22.9.

23.9.

24.9.

2015

### Eaton Tour 2015, Trenčín – Bratislava – Nitra

Spoločnosť Eaton Electric, s.r.o. pôsobiaca v oblasti riadenia energie organizuje aj tento rok sériu odborných technických seminárov s novým názvom „Eaton Tour 2015“ (v predošlých rokoch Informačné dni). Tento súbor školení určených pre širokú odbornú verejnosť ponúka príležitosť zdokonaľiť sa a načerpať poznatky o vývoji v elektrotechnickom sektore.

Pravidelne aktualizovaný zoznam veľtrhov, konferencií, seminárov, roadshow:

# EDITORIÁL



## SLÁVNOSŤ SPRACOVATEĽSKÉHO PRIEMYSLU

Nie je umením spraviť veľtrh. Umením je spraviť taký veľtrh, ktorý je v kalendári vystavovateľov a návštevníkov zapísaný veľkými písmenami. Na ktorý sa všetci tešia, lebo pre všetkých znamená prínos. Pre jedných v podobe utuženia existujúcich partnerstiev a získania množstva dobrých kvalitných kontaktov s perspektívou obchodných príležitostí. Pre druhých je to zdroj inšpirácie, zoznámenia sa s trendmi a aj nájdienia riešení ich každodenných úloh, ktoré vo svojej výrobnej či spracovateľskej prevádzke riešia. A to všetko podporené perfektnými službami zo strany organizátora, modernými výstavnými priestormi a stúpajúcimi štatistikami vo väčšine podstatných ukazovateľov. Úprimne? Nechcem byť prísny, ale na Slovensku uvedené kritériá nespĺňa žiaden veľtrh. A už vôbec nie technicky zameraný. AACHEM vo Frankfurte nad Mohanom však áno. Štatistiky o veľtrhu si môžete prečítať v samostatnom článku v tomto čísle, prípadne si ich pozrieť na stránke podujatia. Podstatné je ale iné. Napriek tomu, že väčšina vystavovateľov je z Nemecka, väčšina návštevníkov je zo zahraničia. Nejde teda o žiaden lokálny veľtrh. To si pochvalovali aj slovenskí a českí vystavovatelia, ktorí sa na veľtrhu zúčastnili a v krátkych rozhovoroch sa podelili o svoje dojmy aj s vami, našimi čitateľmi. Dalším dôkazom v tomto smere je aj skutočnosť, že po nemeckých vystavovateľoch prišlo svoje vlastné produkty a riešenia prezentovať najviac firmám z Číny. Aj medzi návštevníkmi podujatia bol veľký podiel práve zástupcov z ázijského regiónu. Ako pre ATP Journal potvrdil aj jeden

zo slovenských vystavovateľov, „je potešiteľné, že sa začína zvyšovať počet návštevníkov z ázijských krajín, ktorí prejavujú seriózny záujem o naše výrobky v tom zmysle, že by si ich chceli kúpiť, nie kopírovať.“ Či chceme alebo nie, globalizácia stále silnie a dosah čínskych, taiwanských či kórejských firiem aj v oblasti automatizácie, merania a riadenia procesov sa zvyšuje takmer zo dňa na deň. Nechcem to preceňovať, ale takisto by asi bolo chybou tento fakt podceňovať. V sprievodnom programe podujatia sa musel nájsť každý. Viac ako 800 prezentácií, prednášok a workshopov pokrylo celé spektrum technologických a podnikateľských tém v spracovateľskom priemysle. Nadpriemerný počet návštevníkov zaujali témy tepelných výmenníkov a energetickej účinnosti. Avšak dve témy boli kompletne „vypredané“ – „Bioekonómia a pasca na bridlicový plyn“ a „Nemecký energetický obrat – budúcnosť alebo krajina nikoho“. Trendy prezentované nielen na týchto podujatiach hovorili jasnou rečou – inovácia ako hnacia sila pre najbližšie obdobie, rozsiahle využívanie presných simulácií a testov nahrádzajúcich experimenty a testy priamo v prevádzkach, otvorenosť softvérových platforiem, štandardizácia údajov, ako správne využívať rozsiahle údaje či všadeprítomná iniciatíva Industry 4.0. A aby to nebolo len o čerpadlách, ventiloch či snímačoch – na AACHEM sa prezentovali aj roboty pre široké spektrum aplikácií vo farmaceutickom a potravinárskom priemysle, ako aj pre laboratória. Veľtrh s veľkým „V“. Tak dovidenia na AACHEM 2018!

*Anton Géger*  
Anton Géger  
gerer@hmk.sk

## Čitateľská súťaž 2015

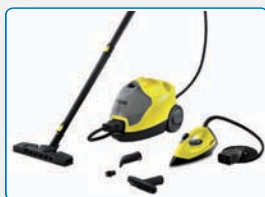
Hlavní sponzori

SIEMENS



Robotický vysávač iRobot  
Roomba 620

AutoCont  
CONTROL



Parný čistič KÄRCHER SC  
2.600 CB

Schneider  
Electric



Notebook Acer Aspire E15

Súťažné otázky do ďalšieho kola nájdete na strane 53



4



6



34

ELO SYS 2015, Trenčín

ATP Journal 10/2015

**Priemysel**Prenos a distribúcia elektrickej energie  
Elektromobilita**Priemyselné IT**

Softvérové riešenia – správa údajov

**Hlavné témy**

- Inteligentné siete (Smart Grid)
- Spoľahlivosť dodávky a dostupnosť energie
- Kvalita elektrickej energie
- Infraštruktúra pre elektromobilitu
- Rozvádzače
- Zariadenia WN, VN
- Ochrana, istenie

**Produktové zameranie**

- Riadiace systémy pre rozvodne a podstanice
- Systémy pre diaľkové ovládanie
- Komunikačné systémy pre rozvodne
- Záznamníky a analyzátory kvality elektrickej siete a energie
- Systémy nabíjania elektromobilov
- Rozvádzače a rozvodnice, pripojnicové systémy
- Chladenie a klimatizácia rozvádzačov
- Transformátory
- Výkonové ističe, spínače, odpínače

Uzávierka podkladov: 26. 8. 2015

**INTERVIEW**

- 4 Štvrtá priemyselná revolúcia je o znalosti technológií

**APLIKÁCIE**

- 6 Po nezávislom audite sme zistili, že máme priestor na výrazné zlepšenia  
9 Monitorovanie prostredia v galvanizovni  
10 Efektívna modernizácia úpravne vody  
12 Termovízia v kokpíte lietadla  
14 Generácia NEXX  
15 Riadenie na báze PC je štandardom pre testovanie a montáž

**PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE**

- 16 SITRANS DA400 – monitorovanie stavu čerpadiel akustickou diagnostikou  
18 Nový prevodník Micro Motion 5700 pre hmotnostné prietokomery – evolúcia v komforte procesného merania  
20 Kompletní nabídka bezkontaktních radarových hladinoměřů

**AKČNÉ ČLENY**

- 22 LDM – nové výrobky 2015

**ROBOTIKA**

- 23 YASKAWA na veľtrhu AACHEM 2015  
– moderný robot pre laboratória a čisté prevádzky

**SNÍMAČE**

- 24 Detekcia od Telemecanique Sensors alebo vždy niečo navyše  
25 Ultrazvukové snímače Turck  
28 Systém monitorovania bezpečnosti vysokotlakových prírubových spojov (MPS)

**STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE**

- 26 Bezpečnosť vo všetkých variantoch  
29 Predstavujeme projekt unikátneho výskumného reaktora MBIR

**PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR**

- 30 O polovicu kratší čas na konštrukčné práce  
31 PLM ako súčasť prepojenej budúcnosti  
40 Návrh optimalizácie binárneho modelu chybovo odolného softvéru simulačných systémov (1)

**ÚDRŽBA, DIAGNOSTIKA**

- 34 Nasadenie správy technických prostriedkov nie je otázkou toho či, ale kedy! (1)

**RIADIACA A REGULAČNÁ TECHNIKA**

- 36 Výpočtová inteligencia v priebežnom monitorovaní technológií hydroabrazívneho delenia materiálov (2)

**NOVÉ TRENDY**

- 39 Rozšírená realita v logistike (5)

**PODUJATIA**

- 43 Nový smer v logistike  
44 AACHEM 2015 – nestratili sa ani slovenskí a českí vystavovatelia  
48 Potravinársky priemysel – dynamický trh s potenciálom na inovácie

**VZDELÁVANIE, LITERATÚRA**

- 51 InnoChem – príprava talentov v chémii pre podnikateľský úspech inovácií v malých a stredných podnikoch  
52 Odborná literatúra, publikácie

# Štvrtá priemyselná revolúcia je o znalosti technológií

Horúcou témou dneška je Industry 4.0. Každý o nej hovorí, každý by ju chcel implementovať, no aké sú reálne výhody jej nasadenia? Na tohtoročnej odbornej tlačovej konferencii skupiny Lapp v Nemecku nám o skutočných výsledkoch využitia Industry 4.0 porozprával Ralf Moebus, vedúci produktového manažmentu Automation & Networks.

## Sme práve súčasťou štvrtej priemyselnej revolúcie?

Pred tým, ako vám odpoviem, môžem mať jednu otázku ja? Aký majú postoj slovenské priemyselné podniky ku téme Industry 4.0?

**Je to rôznorodé. Stále dostávame otázky typu „načo nám to bude“, „aké konkrétne výhody Industry 4.0 prináša“ poprípade „nič také nepotrebujeme“. S akými otázkami ste sa stretávali vy?**

Hneď od začiatku sme boli konfrontovaní rovnakými otázkami. Naši zákazníci technológiu poznali z médií, ale pýtali sa nás, čo to vlastne znamená, čo sa za témou Industry 4.0 skrýva a ako ju musím využiť, aby sme sa dostali ku žiadaným výsledkom. Z týchto dôvodov sme sa hneď od začiatku pripojili k rôznym výskumným projektom. Hľadali sme odpovede na ich otázky a čo môže Industry 4.0 priniesť nám – výrobcovi káblov. Zistili sme, že veľa tém úzko súvisí s káblami a pripojením. Veď aj pojem Industry 4.0 vo všeobecnosti znamená budovanie siete – všetko je prepojené a káble tam zohrávajú dôležitú úlohu. Výsledky z výskumných projektov boli dôležité a pomohli definovať našu stratégiu v Industry 4.0. Veď skupina Lapp robí prepojenia medzi zariadeniami.

## Späť k mojej prvej otázke. Sme svedkami štvrtej priemyselnej revolúcie?

Závisí to od mnohých faktorov. Musíme sa pozrieť do minulosti. Asi pred desiatimi rokmi sa začali diskusie o využití ethernetu v priemyselných závodoch. Ľudia používali ethernet v kanceláriách a povedali si: prečo to neskúsiť aj vo výrobe. Začali sa vymieňať existujúce priemyselné zbernice, respektíve sa tieto zbernice pripájali cez ethernet. Zákazník však žiadne výhody nevidel. V minulosti mali Profibus káble dva drôty a teraz máme ethernetové káble s ôsmimi drôtmami. Aká je to teda výhoda? Veď musím prepájať oveľa viac káblov.

Teraz, o 10 rokov neskôr, sme sa dostali ďalej. Ľudia začínajú badať nové možnosti. Máme snímače a iné komponenty pripojené na rovnakej sieti a môžeme z nich získať informácie. Informačné systémy ako napríklad SAP získali priamy prístup k údajom z výroby. Teraz sa dá priamo komunikovať so snímačom priamo vo výrobe. Zoberme si taký RFID snímač, ktorý zbiera údaje z RFID tagov na paletu alebo na dopravníku. Tieto údaje sa automaticky ukladajú do ERP systému. Z výroby získame obrovské množstvo údajov. Dostávame sa do fázy, ktorá je podľa môjho názoru dôležitejšia ako prvá.

## Hovoríte o big data?

Presne tak. Ľudia začínajú zase uvažovať, ako môžu big data využiť. V priemysle sa to práve teraz deje. Big data je veľmi úzko prepojené s Industry 4.0. Zoberte si takého majiteľa spoločnosti alebo výkonného riaditeľa – ich nezaujímajú snímače alebo protokoly. No v novinách si prečítajú o výhodách Industry 4.0, investujú financie na implementáciu a posunú výrobu a produkty na inú úroveň.

## Čo myslíte pod pojmom na „inú úroveň“? Viete pomenovať konkrétne výhody implementácie Industry 4.0?

Jednou z veľkých výhod je prediktívna údržba. V informačných systémoch je uložené množstvo údajov z výrobných procesov, ktoré sa dajú využiť na predikciu porúch v závodoch. Napríklad, súčasná spotreba na výrobné linke je vyššia ako štandardná. Po preskúmaní údajov údržba zistí, že jeden motor sa správa inak a na základe údajov z minulosti a predikcie navrhne výmenu. Údržba resp. výmena chybného komponentu sa dá naplánovať vopred, čiže nehrozí nepredvídaná odstávka výrobného procesu. S big data vieme naplánovať výmenu komponentov oveľa jednoduchšie. To je prediktívna údržba.

## Spomínali ste, že kvôli Industry 4.0 ste sa pripojili k výskumným projektom. Aké výsledky ste dosiahli?

Spojili sme sa s ďalšími veľkými výrobcami automatizácie do projektu Smart Factory. Cieľom výskumného projektu bolo v priebehu 160 dní vyrobiť modulárny stroj z existujúcich komponentov, ktorý by ukázal výhody Industry 4.0. Jednalo sa o stroj vyrábajúci puzdro na vizitky. Išlo o štandardný výrobný proces, no filozofia stroja bola vcelku inovatívna. Myslíme si, – nielen v skupine Lapp, ale aj ine spoločnosti z projektu – že budúcnosť výroby budú predstavovať individuálne produkty, ktoré budú akceptovať požiadavky zákazníkov. Víziou projektu bol modulárny a ľahko konfigurovateľný stroj.

Súčasný výrobný stroj majú hlavnú riadiacu jednotku, ktorá riadi celý výrobný proces. Ak chcete v takejto štruktúre niečo zmeniť, pridať tlačiareň alebo RFID snímanie, musíte preprogramovať proces. Integrácia nových procesov môže zabrať pracovníkom aj mesiace.

Cieľom Smart Factory bola modularita výrobného procesu. Ak napríklad do výrobného procesu pridáte laserovú tlačiareň, tá bude automaticky pripojená a dostupná bez namáhavého nastavovania. Tento koncept sme nazvali Plug & Produce (pripoj a vyrábaj). Po pripojení konektora do zásuvky a stlačení tlačidla „Štart“ sa výrobný proces automaticky spustí. V tomto prípade môže výroba a testovanie takéhoto modulu prebiehať u konkrétneho výrobcu. Neskôr ho prinesie na miesto realizácie a zapojí do výrobného procesu, systém ho automaticky identifikuje a spustí výrobný proces. Jeden modul môže výrobca strojov z výrobného procesu odstrániť a druhý pridať. Výsledky našej spoločnej práce sme potvrdili a predviedli na Hannover Fair tento rok.

## Čo z projektu Smart Factory malo najväčší úspech?

Určite modularita. Poradie modulov na stroji nemusí byť rovnaké ako výrobný proces. Môžeme meniť poradie, vybrať moduly alebo vložiť nový modul medzi ostatné. Ak máte za sebou 100 modulov, je veľmi ťažké vložiť jeden úplne nakoniec. Tak ho jednoducho vložte na iné miesto. Na výrobnom procese sa ale nič nezmení. Každý modul mal integrovaný RFID tag, pomocou ktorého modul poznal svojich najbližších susedov.

## Modularita výrobného stroja predstavovala pre nadradené systémy veľký výzvu?

Hovorím o diametrálne odlišnom spôsobe výroby. Pri výrobe stroja prednávom ste museli poznať celý výrobný proces vopred. Ak chcel zákazník niečo zmeniť, tak to bolo príliš komplikované. Ak máte koncept Plug & Produce, riadiaca jednotka nevie, ako vyzerá kompletný výrobný proces. Modul sa po pripojení „ohlási“ riadiacemu systému a povie mu, kde sa nachádza a čo dokáže robiť. Tieto informácie sa automaticky uložia do ERP systému. Môže sa dynamicky upraviť objednávací formulár a zákazník si môže vybrať ďalšiu službu – napríklad laserové gravírovanie.

## S akými problémami ste sa pri návrhu systému Industry 4.0 stretli v skupine Lapp?

Skupina Lapp nevyrába riadiace systémy ani softvér. Z pohľadu Industry 4.0 sme sa zamerali na ethernet. Napríklad pri projekte Smart Factory sme používali na pripojenie k hlavnej sieti káble CAT 6A s prenosovou rýchlosťou do 10 Gbit/s. Keďže je na hlavnej sieti prepojený celý závod, je dôležité mať vysokú prenosovú rýchlosť. V prípade kamier sme použili káble CAT 5E pracujúce do prenosovej rýchlosti 1 Gbit/s. Iný prípad predstavovalo pripojenie snímačov. Kvôli tomu sme vyvinuli veľmi tenký kábel s prenosovou rýchlosťou 100 Mbit/s. Snímače sú väčšinou umiestnené na malom priestore

a kábel preto musí mať veľmi malý polomer ohybu. Dokonca sme zmenili typ konektora – pre tieto najužšie káble používame konektor M8, ktorý nie je veľmi typickým zástupcom v priemyselnom prostredí. My ho začíname používať stále viac a viac. Je ideálnym kandidátom pre Internet of Things alebo kyber-fyzické systémy.

#### Kyber-fyzický systém?

V projekte Smart Factory sa nachádza chápadlo, ktoré nepracuje na pneumatickom, ale na elektrickom princípe a má v sebe integrované rozhranie Profinet. Čiže veľmi malý komponent je pripojený k ethernetu a samostatne komunikuje s nadradeným systémom. To je ideálny príklad kyber-fyzického systému.

#### Využíva skupina Lapp tieto trendy vo vlastných výrobných závodoch?

Vo výrobe sme rozbehli jeden projekt, ale nie kvôli Industry 4.0. Až po implementácii sme zistili, že sa jedná o ukážkový príklad. Možno ste počuli, že na našich stránkach máme konfigurátor káblov a konektorov série EPIC. V tomto konfigurátore si môže zákazník individualizovať produkt presne podľa svojich predstáv, či už podľa výkresu alebo pomocou webového nástroja.

#### Zatiaľ to nezná ako Industry 4.0.

Dôležité je, čo sa deje procesne v pozadí. Prvá fáza je konfigurácia. Zákazník si vytvorí alebo upraví konektor. Ihneď dostane predajnú cenu a môže si produkt objednať priamo cez stránku. Objednávka sa dostane priamo do SAP systému a odtiaľ priamo do výroby, kde sa zaradí do produkčnej fronty. Vyrobili sme vlastný flexibilný stroj, ktorý automatizovane vyrába tieto konektory, zabalí ich a vloží do kartónovej škatule a vyplní adresu doručenia. V týchto krokoch mu neasistuje žiadny zamestnanec. V tomto prvotnom projekte človek zatiaľ kontroluje prichádzajúce objednávky z internetovej stránky – skôr kvôli vyladeniu systému. Teraz to už znie ako Industry 4.0 – máme konfigurátor, flexibilný výrobný stroj a možnosť malej objednávky. V tejto verzii je minimálny objem štyri kusy. Naším cieľom je jeden kus.

#### Čo by mali výrobné spoločnosti vedieť ešte pred implementáciou Industry 4.0?

Mali by vedieť, aké technológie sú práve dostupné, musia ich vedieť použiť a riešiť údržbu. Know-how je veľmi dôležitý. Jeden konkrétny sieťový príklad: ak mám v celom výrobnom závode profibus, neznamená to, že môžem ihneď implementovať a udržiavať ethernetovú sieť. Sú to dve kompletne odlišné technológie.

Veľkí výrobcovia, napríklad automobilové závody, majú niekoľko stoviek ľudí zodpovedných za údržbu. Tieto výrobné koncerny vo svojich výrobných procesoch nezmenia nič, čo by nevedela údržba opraviť.

V dnešnej dobe sú vedomosti dosť podceňovaná téma. Ľudia rozprávajú o nových, pekných a „vyblýskaných“ technológiách – tablety vo výrobe, rozšírená realita, RFID systémy. Ale keď ich nebudú vedieť udržiavať, je kontraproduktívne ich vôbec vo výrobných procesoch nasadiť.

Alebo vo svojom výrobnom závode nedodržiavam základné IT bezpečnostné podmienky a hackeri mi napadnú systém. Technológia je dôležitá, ale znalosť technológie ešte dôležitejšia.

#### Horúcou témou je IT bezpečnosť v priemysle.

Úplne s vami súhlasím. Výrobcovia strojov nie sú IT špecialisti. Vedia naprogramovať PLC, pridať a nakonfigurovať snímače a pripojiť stroj k sieti. Ich v podstate nezaujíma aká ethernetová sieť je vo výrobnom závode alebo ako je riešená IT bezpečnosť. Štandardne majú

títo výrobcovia dve oddelenia: IT, ktoré rozpráva o IP, MAC adresách a výrobné, ktoré rozpráva o signáloch a prúdoch. No súčasnosť si žiada symbiózu medzi týmito oddeleniami. Len takto sa dostane bezpečnosť v automatizácii do povedomia všetkých zúčastnených.

#### Ako bude vyzerať ďalšia priemyselná revolúcia? Továrne bez ľudí?

V skutočnosti si myslím, že už aj víziu Industry 4.0 je výrobný závod bez zamestnancov, v ktorom budú pracovať iba roboti. No nemyslím si, že sme už v takom štádiu. Ľudia v priemyselných závodoch stále pracujú a stále ich budeme potrebovať. Veď to sa dialo aj v minulosti. Ťažké manuálne pozície nahradili roboty a ľudia sa presunuli na iné pozície, napríklad do údržby.



Ralf Moebus

Ďalšiu priemyselnú revolúciu sa neodvážim predpovedať. Mobilné telefóny prišli pred ôsmimi rokmi, tablety pred piatimi a už dokázali kompletne zmeniť život celej spoločnosti. Teraz máme k dispozícii veľké množstvo rôznych technológií, no musíme sa naučiť ich využiť v priemysle.

Napríklad medzi skupinou Lapp a zákazníkmi je stále užší kontakt. Reagujeme oveľa rýchlejšie a dodávame personalizované produkty porovnateľné s kusovou výrobou. Osobne si myslím, že ešte nevidíme na koniec tejto revolúcie. Najbližšie môžeme očakávať výrobu rôznych produktov pre rôznych zákazníkov aj pri minimálnych množstvách.

#### Nutná otázka pre výrobcu káblov na záver. Nebojíte sa stále viac nasadzovaných bezdrôtových technológií?

Bezdrôtové technológie sú všade okolo nás. A zákazník potrebuje prepojenia a je mu jedno, či drôtové alebo bezdrôtové, hlavne musia byť spoľahlivé. Pre nás je dôležité pochopiť zákazníkov a ponúknuť im širšie riešenia. Nemyslím si, že všetko výrobné zariadenie bude prepojené bezdrôtovo. Musíte myslieť nato, že vo výrobe potrebujete aj napájanie. V tejto dobe ešte nemáme riešenie na bezdrôtový prenos energie na veľké vzdialenosti. Druhý faktor je rušenie – vo vnútri výrobných závodov je obrovské množstvo rušiacich prvkov.

Pre pohyblivé zariadenia ako sú tablety, mobily, PDA alebo pre transportné systémy bez vodiča je bezdrôtová technológia priam stvorená. No pre fixne inštalované prvky je oveľa jednoduchšie použiť káble.

Ďakujem za rozhovor.

Martin Karbovanec



## Po nezávislom audite sme zistili, že máme priestor na výrazné zlepšenia

Inalfa Roof Systems je jedným z celosvetovo najväčších dodávateľov strešných systémov pre automobilový priemysel. Spoločnosť disponuje vlastnými návrhárskymi, vývojárskymi a výrobnými kapacitami, ktorých výsledkom sú slnečné strechy alebo otvárateľné strešné systémy pre takmer 50 najdôležitejších výrobcov automobilov, ako sú Audi, Volkswagen, Bentley, Ford, KIA, Volvo, BMW, IVECO, Scania, MAN a ďalší. Centrála a jeden z výrobných závodov sa nachádzajú v holandskom Venray a okrem Afriky a Austrálie je spoločnosť prítomná na všetkých kontinentoch. V Európe má Inalfa Roof Systems tri výrobné závody, pričom posledný pribudol v Poľsku.

### Jeden z troch výrobných závodov v Európe

Spoločnosť Inalfa Roof Systems Slovakia, s. r. o., bola založená v roku 2011 a v tom istom roku bol slávnostne uvedený do prevádzky aj výrobný závod so sídlom v Krakovanoch. V ňom našlo prácu približne 320 ľudí. Dvomi nosnými programami sú strešné systémy pre osobnú a nákladnú dopravu. Hlavnými zákazníkmi slovenského výrobného závodu sú luxusnejšie značky, ako Daimler Mercedes, BMW Group (BMW, Mini Cooper) a Volkswagen (Audi Q7). „V rámci nových projektov, ktoré sa v slovenskom výrobnom závode rozbiehajú pre výrobcov nákladných vozidiel Volvo a Scania, sa už prechádza na podobné systémy ako pri osobných autách, kde ide o veľký sklený panel, manuálne alebo elektricky otvárateľný,“ vysvetľuje na úvod Ondrej Meliš, vedúci údržby v Inalfa Roof Systems Slovakia, s. r. o.

Strešné systémy sa v slovenskej Inalfe kompletne montujú z dodaných dielov. No napr. rám pre panoramatickú strechu Audi Q7, MINI s novým odľahčeným dizajnom sa vyrába priamo v Inalfe. Rám sa s vodiacími lištami a skleneným oknom spojí technikami spájania za studena, nazývanými rivetovanie a klinčovanie. Pri rivetovaní dochádza k spájaniu dvoch materiálov pomocou tretieho (podobne ako pri nitovaní) a pri klinčovaní sa materiály spájajú tlakom pomocou hydraulických razníc.

Výrobné linky sa skladajú z jednotlivých stanovišť, kde prebiehajú rôzne technologické operácie. Na výstupe každej linky je ešte umiestnené testovacie pracovisko postavené na hardvérových

a softvérových komponentoch spoločnosti National Instruments. Pracovisko je určené na meranie a kontrolu kompletnej funkčnosti strešného systému a záznam procesných a testovacích údajov, ktoré sa ukládajú do databázového systému. Kamerový systém navyše kontroluje aj prítomnosť a správne osadenie všetkých dielov.

### Model údržby prevzatý z Holandska

„Oddelenie údržby v súčasnosti vykonáva hlavne preventívnu a operatívnu údržbu, v blízkom čase však začíname s nasadzovaním systému preventívnej údržby,“ uvádza na margo činnosti svojho oddelenia O. Meliš. Celkovo osem ľudí, z toho šesť so zameraním na elektrotechniku, jeden elektromechanik a jeden vedúci oddelenia údržby – to je zloženie tímu údržby v slovenskej Inalfe. Pracovníci dokážu sami riešiť technické problémy a úlohy či už z hľadiska programovania softvérovej platformy LabView spoločnosti National Instruments, používanej v rámci spomínaných testovacích pracovísk, alebo programovania a obsluhy PLC Simatic od spoločnosti Siemens, robotov od spoločnosti FANUC či pneumatických systémov FESTO. „Celý proces automatizácie máme vo vlastných rukách a v prípade, že sa nám to z hľadiska zvýšenia kvality alebo efektivity zdá adekvátne, zmeny si dokážeme realizovať vo vlastnej réžii,“ vysvetľuje O. Meliš.

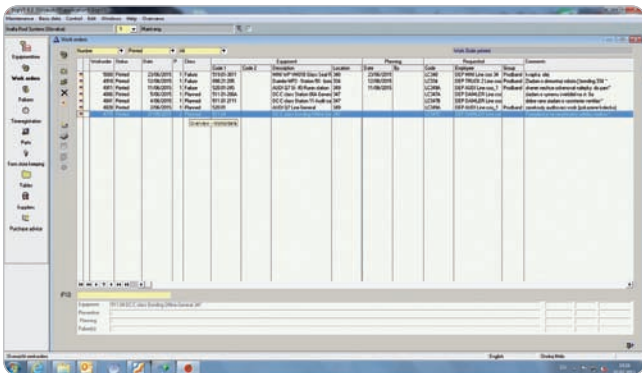
Celý model výkonu údržby bol na začiatku takmer kompletne prevzatý z materskej holandskej spoločnosti. Išlo najmä o spôsob vykonávania údržby, zaznamenávania porúch, stromovej štruktúry



technológie a pod. Je postavený na v súčasnosti už zastaranom informačnom systéme údržby Bop V.5, ktorý neposkytuje až také komfortné možnosti zaznamenávania výkonov údržby, ako by si to pracovníci v Inalfa želali. V prípade vizualizácie kľúčových výkonových ukazovateľov tento systém neposkytuje priame výstupy v podobe grafov či analytík, ale údaje treba preniesť do Crystal Report a následne ich spracovať do požadovanej podoby. Informačný systém pre skladové hospodárstvo náhradných dielov si pracovníci údržby vytvorili sami v Exceli. „Aktualizácia skladového systému prebieha v reálnom čase a okamžite vieme reagovať na nedostatok v niektorej skladovej položke,“ konštatuje O. Meliš. V systéme Bop V.5 sa aktuálne zaznamenávajú objednávky údržby zo strany pracovníkov výroby. V nej sa presne špecifikuje, na ktorej časti linky problém vznikol a o aký problém ide. Následne údržbár zaznamená do systému informácie o tom, čo v rámci zásahu spravil, aký prestoj to na linke spôsobilo, koľko času celkovo venoval riešeniu daného problému a pod., a hneď na to sa objednávka z výroby spáruje s týmto záznamom. Druhou funkcionalitou Bop V.5 je automatické generovanie plánu preventívnej údržby na týždňovej, dvojtýždňovej alebo mesačnej báze. „Z uvedených informácií si vieme externe vygenerovať napr. rebríček najčastejšie sa opakujúcich porúch a dostupnosť zariadení s vyhodnotením ich celkovej efektívnosti,“ dodáva O. Meliš.



Obr. 1 Ondrej Meliš, vedúci oddelenia údržby pred jednou z výrobných línií



Obr. 2 Systém Bop V.5 ponúka záznam objednávok na výkon údržby aj automatické generovanie plánu preventívnej údržby

## Výkonnostný audit údržby

Avšak po istom čase, najmä po audite zo strany odberateľov a TS audite špeciálne určeného pre dodávateľov pre automobilový priemysel, bolo potrebné zamyslieť sa nad niektorými postupmi. „Zrazu sme zistili, že napriek systému údržby, ktorý sme prevzali z Holandska, sme mali výrazné rezervy,“ hovorí O. Meliš. „To bol jeden z impulzov dať si skontrolovať to, čo robíme nezávislým subjektom, a zistiť, ako sme na tom v porovnaní s okolitým svetom.“ V Inalfa Roof Systems Slovakia, s. r. o., sa priebežne vykonávali interné a zákaznícke audity, ako aj audity podľa noriem ISO. V rámci rôznych školení, ktoré mal Ondrej Meliš a jeho kolegovia možnosť

absolvovať, bolo možné porovnávať systém údržby so systémami iných výrobných podnikov na Slovensku. A objavili sa rezervy.

Na základe informácií získaných v Slovenskej spoločnosti údržby (SSU) sa nakoniec tím okolo O. Meliša rozhodol využiť produkt s názvom Výkonnostný audit údržby. Cieľom bolo zistiť, kde nasmerovať systém výkonu údržby a pritom sa nezameriavať na činnosti, ktoré vlastne zákazníci ani nechcú. Je zrejmé, že každý výrobný závod má svoje špecifiká, ale výhodou SSU je práve skutočnosť, že združuje výrobcov z rôznych odvetví, ktorí sa dokážu o svoje skúsenosti deliť a vzájomne sa inšpirovať. „Mali sme možnosť ísť sa pozrieť do spoločnosti Hella v Bánovciach nad Bebravou, kde sme videli prínosy zavedenia systému úplnej prediktívnej údržby (TPM). Veľmi nás oslovil aj systém Andon, ktorý v Helle využívajú, a radi by sme sa v krátkom čase vydali asi týmto smerom aj my,“ uviedol O. Meliš.

Výkonnostný audit údržby realizovali členovia SSU, Ing. Gabriel Dravecký, PhD., zo spoločnosti GD Project a prof. Ing. Hana Pačaiová, PhD., z Katedry bezpečnosti a kvality produkcie, Strojnickej fakulty TU Košice. Na audite sa zúčastnili pracovníci rôznych úrovní – od technického riaditeľa cez vedúceho údržby, vedúcich zákazníckych tímov, pracovníkov oddelenia ľudských zdrojov až po vedúcu riadenia kvality. Všetci mali možnosť vyjadriť svoje názory na výkon údržby vo forme odpovedí na vopred stanovené otázky v dotazníku, osobnými rozhovormi s audítormi či spoločnou návštevou výrobných prevádzok a hodnotením existujúcej situácie. Skúmali sa dokonca aj pracovné zmluvy a náplne práce operátorov výroby, pracovníkov zodpovedných za kvalitu pri jednotlivých zákazníckych tímoch, údržbárov a pod. „Jedným z konštatovaní auditu napr. bolo, že ak chceme požadovať od pracovníkov výroby, aby udržiavali na pracovisku primeranú čistotu, musia to mať zahrnuté v zmluvne dohodnutej náplni práce,“ vysvetľuje O. Meliš. V rámci auditu sa skúmal aj rozpočet vyčlenený v Inalfa Roof Systems, s. r. o., na výkon údržby, či je porovnateľný s európskym štandardom pre takto zameranú firmu alebo je pod- či predimenzovaný, či sa tieto prostriedky aj efektívne využívajú a pod.



Obr. 3 Po absolvovaní auditu získala spoločnosť aj certifikát s platnosťou tri roky. Ondrejovi Melišovi (vľavo) ho odovzdali audítormi prof. Ing. Hana Pačaiová, PhD., a Ing. Gabriel Dravecký, PhD.

## Zistenia auditu: „To snád' ani nie je z našej firmy!“

Na základe uvedených aktivít bola spracovaná aj záverečná správa, ktorá výkon údržby ohodnotila vo forme školského známkovania na 2/3 (priemerný). „To nás len utvrdilo v tom, že stále je priestor na zlepšovanie,“ uviedol na margo výsledku auditu O. Meliš. Tým, že sa človek denne-denne pohybuje vo výrobných priestoroch, niektoré veci nemusí vnímať ako problém. „No keď sme sa spolu s audítormi prešli po linkách, urobili zopár fotiek a tie sme si potom spolu prezerali v zasadačke, tak sme sa sami seba pýtali, či je to vôbec z našej výroby, či tie fotky niekto nevymenil ☺,“ hovorí o jednom z najväčších prekvapení z výkonu auditu údržby O. Meliš. Napriek tomu si údržba aj v rámci auditu zachovala vcelku dobré meno. Prispieva k tomu aj skutočnosť, že samotné vedenie tohto oddelenia je naklonené zavádzaniu moderných systémov a postupov, ako je

napr. 5S. Ide o metodiku alebo skôr princípy vytvárania a udržiavania organizovaného, čistého a vysoko výkonného pracoviska, čo je základom a prirodzenou súčasťou tzv. štíhlych (lean) prístupov. V každej hale sa napr. nachádza malé pracovisko údržby s pojazdmi s náradím.

Ďalším miestom na zlepšenie sú viaceré systémové záležitosti týkajúce sa údržby, napr. presné definovanie postupov a návodov výkonu údržbárskych zásahov, ktoré by vylúčili chybový subjektívny činiteľ, ktorý do toho vnáša každý údržbár. Výsledkom bolo aj konštatovanie, že oddelenie údržby je z hľadiska počtu pracovníkov mierne poddimenzované a bolo by vhodné ho doplniť. To bude nevyhnutným krokom najmä v prípade, ak budú chcieť v Inalfa Roof Systems, s. r. o., realizovať aj prediktívnu údržbu; budú tak musieť kompletne dopracovať spomínané návody a postupy nielen pre samotných údržbárov, ale aj pracovníkov výroby, ktorí ich budú v prípade vzniku poruchy na ich pracovisku povinní dodržiavať. Bude potrebné zlepšiť aj oblasť motivácie pracovníkov údržby, nakoľko audítori upozornili na to, že u niektorých pracovníkov môže dôjsť k tzv. vyhoreniu, čo môže ovplyvniť ich pracovný výkon a tým aj výkon celého oddelenia.

Na základe odporúčania auditu sa v spoločnosti chystajú zaviesť aj analytickú metódu FMEA (Failure Mode and Effects Analysis – analýza možného výskytu a vplyvu porúch), ktorej cieľom bude identifikovať miesta možného vzniku chýb vo výrobe. „Našou doterajšou slabou stránkou, ktorá sa ukázala aj po vykonaní auditu, bolo sledovanie kľúčových ukazovateľov výroby. Nedokážeme napríklad presne určiť, aký je podiel operatívnej a preventívnej údržby. V materskej spoločnosti v Holandsku, odkiaľ sme prevzali informačný systém údržby, na toto neboli pripravené reporty a sami ich do systému nevieme zakomponovať,“ vysvetľuje úskalia terajšieho informačného systému O. Meliš. Logickým cieľom je, aby preventívna údržba prevyšovala operatívnu, aby chyby ubúdali, avšak bez adekvátnej podpory moderných informačných systémov je komplikované dopracovať sa k tomuto stavu.

## Perspektívy rozvoja oddelenia údržby

V rámci záverečnej správy bola veľmi dobre hodnotená oblasť riešenia problémov. Systém v Inalfa postavili na metóde „5x prečo?“, robia sa pravidelné mítingy pracovníkov, problémy, ktoré možno vyriešiť hneď, sa vyriešia, a na tie, ktoré vyžadujú dlhší čas, sa spracujú koncepčné projekty. Pozitívne dopadlo aj hodnotenie



Obr. 4 Novinkou na oddelení údržby je aj tabuľa s aktuálnymi informáciami o kľúčových ukazovateľoch

priebežného vzdelávania pracovníkov údržby. „Snažím sa využiť prostriedky z materskej spoločnosti, ktoré na školenie poskytujú, takže pracovníci pravidelne absolvujú školenia ohľadom systémov spoločnosti Siemens alebo FANUC.“



V rámci prediktívnej údržby, ktorú by chceli v Inalfa zaviesť už tento rok, sa plánuje s využitím termodiagnostiky a investovalo sa aj do nákupu ultrazvukových detektorov úniku stlačeného vzduchu pre pneumatikové systémy. Novinkou od tohto roku bude aj zavedenie autonómnej údržby, ktorá by sa mala zamerať na nasadenie štíhlych procesov v rámci TPM. Všetky spomínané zlepšenia musia byť podľa O. Meliša v rámci firmy koordinované na všetkých úsekoch, aby prišiel očakávaný efekt a prínosy.

Zaviesť by sa mal aj systém Kaizen, ktorého cieľom je podporiť kreativitu zamestnancov a finančne ich motivovať pri podávaní zlepšovacích a inovatívnych návrhov a riešení týkajúcich sa ich činnosti práce. Z hľadiska informačného systému údržby sa chce spoločnosť zamerať na jeho modernizáciu a prechod buď na systém Infor, ktorý sa už aktuálne využíva v oblasti logistiky, alebo na systém Act-In, ktorý sa zase používa pri výrobných linkách na meranie celkovej efektívnosti zariadení. Obidva tieto systémy majú zabudované aj moduly na riadenie údržby. „Už teraz sme pod odborným dohľadom Ing. G. Draveckého pripravili a uviedli na oddelení údržby „do prevádzky“ novú informačnú tabuľu, aby pracovníci nášho oddelenia boli informovaní o dôležitých ukazovateľoch, ako sú 5S, KPI, OEE a pod.,“ uvádza O. Meliš príklad aktivity, ktorú zrealizovali na základe odporúčaní Výkonnostného auditu údržby.

Aj tieto aktivity by mali prispieť k naplneniu globálneho cieľa spoločnosti Inalfa Roof Systems stať sa svetovou jednotkou v oblasti strešných systémov pre osobné a nákladné autá. Bez moderných informačných systémov to nebude možné. „Čas ani energiu, ktoré sme venovali výkonnostnému auditu údržby, nefutujeme. Nezávislý pohľad nám v mnohom otvoril oči a nasmeroval nás v mnohých oblastiach smerom k moderne fungujúcej výrobnej spoločnosti s moderným systémom riadenia údržby. Vrelo takýto audit odporúčam každej firme.“

Ďakujeme spoločnosti Inalfa Roof Systems Slovakia, s. r. o., za možnosť realizácie reportáže a Ondrejovi Melišovi za odborný výklad.

Anton Gérer

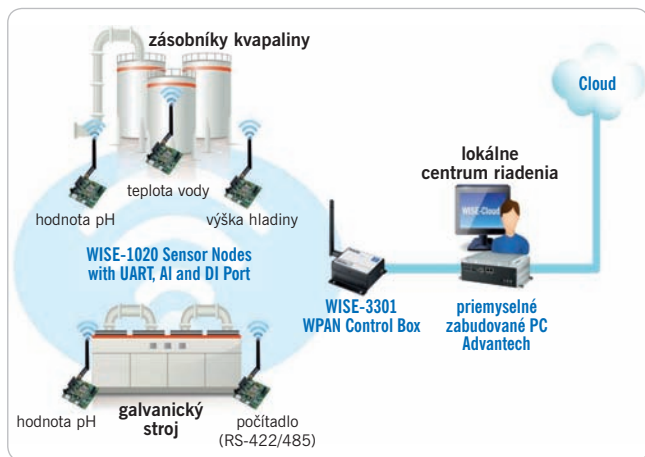
# Monitorovanie prostredia v galvanizovni

Prostredie galvanizovni je plné škodlivých chemikálií, ako sú prchavé látky kyselín, ktoré sú nebezpečné pre zamestnancov a môžu zničiť alebo spôsobiť koróziu na iných prevádzkových zariadeniach. Z tohto dôvodu je dôsledné monitorovanie a ochrana pracovného prostredia základnou požiadavkou.

Jeden z takýchto výrobných podnikov v Číne plánoval zmodernizovať celý svoj výrobný proces s cieľom zvýšiť jeho bezpečnosť. V pláne bolo nahradiť existujúce zariadenia s tradičným kábovým prepojením za bezdrôtové riešenie odolávajúce korózii, ktorá ovplyvňovala pôvodnú kábovú infraštruktúru. Zároveň podnik potreboval spoľahlivé riešenie na zber údajov so stabilným bezdrôtovým pripojením podporujúcim pripojenie rôznorodých kombinácií snímačov.

## Riešenie

Zákazník si vybral riešenie spoločnosti Advantech pre internet vecí (IoT) s označením WISE, ktoré zahŕňa WPAN riadiaci modul WISE-3301 a súbor 35 WPAN uzlov snímačov WISE-1020 (IEEE 802.15.4a samoorganizujúca sa sieť). S týmito zariadeniami sa podarilo vytvoriť vysoko spoľahlivú bezdrôtovú sieť snímačov. Vďaka použitiu priemyselného Embedded Box PC s podporou výstupu na niekoľko displejov ako lokálneho riadiaceho centra boli na monitorovanie a riadenie prostredníctvom zabudovaného vzdialeného IoT softvéru WISE-Cloud použité zariadenia WISE IoT Solution vrátane WPAN riadiaceho boxu, uzlov snímačov a komunikačnej brány.



Obr. 1 Galvanizovňa využívajúca riešenia internetu vecí (IoT)

Advantech spolupracoval so zákazníkom pri integrácii všetkých 35 uzlov snímačov WISE-1020, ktoré sa používajú na snímanie takých prevádzkových veličín, ako sú hodnoty pH, vodivosť, teplota či výška hladiny vody. Bezdrôtové riešenie je postavené na samoorganizujúcej sa (MESH) sieti s možnosťou centralizovanej správy dynamickej siete, ktorá dosahuje spoľahlivosť na úrovni 99,999 %. Vďaka nasadenému riešeniu možno ušetriť až 50 % výkonov súviacich s údržbou.

Zdroj: Fast-build Reliable Wireless Sensor Networks for Environmental Monitoring in IoT-based Industrial Electroplating Factory. [online]. Citované 17. 7. 2015. Dostupné na: <http://www.advantech.com/success-stories/article/59DEAD04-87E1-4568-854D-F17AC4FA6377>.

-tog-

|atp|journal| Aplikácie

# |môj| názor|



## K šetreniu stačí zmena v prístupe

Mnohí zákazníci kladú pri nákupe elektrosportrebičov hlavný dôraz na energetickú náročnosť. V priemysle je okrem investičných nákladov ďalším dôležitým faktorom dôraz na údržbu počas životnosti zariadenia a vplyv na životné prostredie. Plytvaniu energiou možno zabrániť rôznymi zásahmi, akými sú technické opatrenia, konštrukčné úpravy, efektívne riadenie výrobných procesov, racionálna organizácia údržby a iné.

Náklady na výrobu a prenos energie sa za posledných dvadsať rokov podľa štatistických zistení nedarí výrazne znížiť. Je pozoruhodné porovnať prístup ľudí v rozvinutých krajinách s tzv. rozvojovými. Napríklad v Etiópii sa v začiatkoch podnikania drobní poľnohospodári učia čo najviac vyťažiť z výhod ekologického hospodárenia využívaním kompostovania. V rozvinutých krajinách sa zisk zvyšuje modernými technológiami. Vznikajú tak škodlivé emisie oxidu uhličitého, čo zhoršuje bývanie v husto osídlených častiach. Podľa prof. Petra Dobsna z technologickej univerzity v Oxfordskej univerzite sa skleníkové plyny môžu použiť na výrobu paliva. Proces sa nazýva fotokatalytická konverzia, ktorá dokáže CO<sub>2</sub> pôsobením slnečných lúčov za prítomnosti nanočastíc premeniť na metán alebo letecký petrolej. Takto sa dá odpad z priemyslu druhotne zužitkovať.

Opatrenia a racionálne využívanie energetických zdrojov prispieva k zníženiu nákladov a ochrane ovzdušia. Jedným z prístupov k efektívnemu nakladaniu s energiami môže byť aj znížovanie otáčok pohonov. Napríklad pri čerpadlách zníženie otáčok o pätinu prispieje k polovičnej spotrebe energie. Pohon, ktorý je predimenzovaný, spotrebúva zbytočne veľa energie a spôsobuje stratu, ktorá nemusí byť. Nemci spočítali, že na pohone čerpadiel možno ročne ušetriť až 15 miliárd kilowatthodín, čo predstavuje 1,2 miliardy eur. Ak sa prispôbia otáčky aktuálnej spotrebe výkonu, vedie to k úsporám elektrickej energie. To je podobné ako pri jazde autom. Ak vodič tlačí na plynový pedál bez radenia, zvyšuje spotrebu vozidla. Aj brzdiť sa dá radením rýchlosti, plynom. Pri častom používaní brzďového pedála sa zvýši spotreba paliva a viac sa opotrebia brzďové platničky.

K pokroku nie sú vždy potrebné nové technológie. Stačí len nový spôsob uplatnenia tých existujúcich.

doc. Ing. Viera Peťková, PhD.  
vedúca oddelenia diagnostiky strojov, Eustream, a. s.

# Efektívna modernizácia úpravne vody

Distribučná sieť úpravne vody Kúty – Šaštín – Gbely začala písať svoju históriu začiatkom deväťdesiatych rokov minulého storočia. V roku 1990 sa začala využívať pre potreby obyvateľov voda z Karpát. Objemové požiadavky stále narastali a riešením bola výstavba úpravne vody Kúty. Paradoxne, práve výstavba tejto úpravne priniesla horšiu kvalitu vody. Pri doprave vody sa začala rozpúšťať inkrustná vrstva na potrubí, čo spôsobilo zvýšenú prítomnosť železa a mangánu. Táto skutočnosť sa najviac odzrkadlila na rozvoze vody v Gbeloch.

V roku 2013 teda postavili novú úpravňu vody Gbely. Projekt modernizácie realizovaný spoločnosťou Prominent – špecialistom na úpravu vody a dávkovanie chemikálií a spoločnosťou FESTO trval rok a vo finále viedol ku spokojnosti občanov a ku čírej vode s „iskrou“.



Voda vychádza z úpravne v Kútoch vo veľmi dobrom stave, na trase do Gbeloch sa však obohacovala o stopové prvky železa a mangánu. Z pohľadu spotrebiteľov nebola voda číra a mala mierne červenú farbu. Zadanie pre spoločnosť Prominent bolo jednoznačné: odstrániť zvyškové železo, mangán, farbu a zákal. Na riešenie tohto problému sa na prevádzke použila metóda ultrafiltrácie. Ultrafiltrácia je technológia spoločnosti Prominent a funguje na princípe mechanickej filtrácie. Filtračné moduly obsahujú tzv. tyčinky, ktoré prepustia vodu a zachytia nečistoty.

## Proces úpravy

Prívod z Kútov ústi asi 800 metrov od prevádzky v Gbeloch a na distribúciu sa využilo existujúce potrubie. Upravená voda sa vlastnou gravitáciou dostane späť do vodojemu a odtiaľ už klasickou cestou prúdi priamo do mesta. Ak by sa z nejakého dôvodu nedalo použiť gravitačné čerpanie vody, je k dispozícii aj pomocné čerpadlo.



Alfou a omegou riešenia je snímač tlaku a prietokomer, pomocou ktorých je možné zistiť tlakové rozdiely na vstupe a výstupe. Operácie prebiehajú pri konštantnom tlaku. Tlak sa upravuje podľa úrovne hladiny vodojemu. Monitorovanie a prenos informácií z vodojemu do prevádzky zabezpečujú snímače. V niektorých prípadoch je potrebné filtráciu zastaviť – napríklad ak je vodojem plný, alebo v noci, kedy sú minimálne požiadavky.

Príchodom tzv. surovej vody sa otvorí veľký ventil a prísun vody sa uzatvorí. Následne voda prechádza cez základnú mechanickú filter, ktorý zachytia najväčšie nečistoty a nezaťažujú membránu

ultrafiltra. Na prevádzke sú k dispozícii posilňovacie čerpadlá pre prípad vyššieho odberu alebo neštandardnej situácie. Ak napríklad z nejakých dôvodov poklesne tlak, aktivujú sa posilňovacie čerpadlá a zvýšia tlak na membránu ultrafiltra, inak by filtrácia nebola účinná.

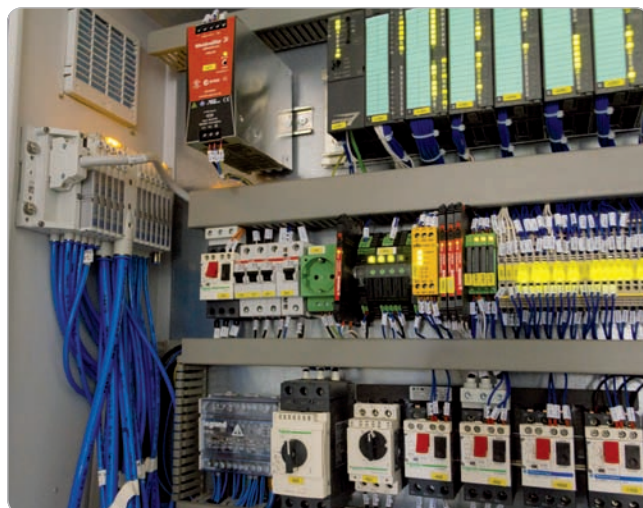
Voda prechádza do membrán zospodu, po odfiltrovaní smeruje upravená voda do preplachovacieho zásobníka. Po dosiahnutí požadovanej hladiny systém prepne ventily a čistá voda prúdi späť do vodojemu a odtiaľ do spotreby.

Otvory vo filtračných moduloch sa po určitom čase zanesú a preto je potrebné vyšším tlakom prepláchnuť filtračné moduly a potrubia. Preplach (odkalenie) sa robí automaticky pri určitej tlakovej diferencii a je rozdelený na viac cyklov. Najprv sa začínajú preplachy obyčajnou vodou z preplachovacieho zásobníka. Po 10 až 20-tich mechanických preplachoch sa začína cyklus chemického preplachu.



## Veľké pranie

V prípade veľkého chemického prania sa všetky ventily uzatvoria a do okruhu sa pridá kyselina, ktorá rozleptá všetky nečistoty. Vodu z chemického prania systém následne pustí do neutralizačných zásobníkov. Podľa normy o odpadových vodách sa musí voda z neutralizačných zásobníkov pred vypustením do recipientu najprv neutralizovať. Preto sa na zariadení nachádza ďalšie čerpadlo, ktoré na základe nameranej hodnoty pH dávkuje požadované množstvo pH korektorov (buď kyselinu alebo lúh). Po dosiahnutí limitnej



hodnoty neutralizácie sa prepnú ventily a čistá, neutralizovaná a ničím nezaťažená voda sa vypustí do kanalizácie.

Početnosť cyklov chemického prania sa mení s ročným obdobím – v lete je väčší odber ako v zime. Keďže sa jedná o podzemnú vodu, tak zmeny počasia nevyplývajú na filtráciu.

## Úplná automatizácia

Prevádzka je plne automatizovaná. Všetky procesy, od diferencie tlaku na vstupe a výstupe až po neutralizáciu vody, zabezpečuje riadiaci systém. Na hornom poschodí budovy sa nachádza chemický sklad s automatizovanými dávkovacími čerpadlami, ktoré na základe informácií zo systému dávajú potrebné chemické látky. Kvôli bezpečnosti však na chemické pranie vždy dozerá jeden pracovník obsluhy, ktorý skontroluje nadávkované chemikálie a dáva povel na spustenie.



## Ovládanie všetkých pneumatických armatúr

Dlhodobým partnerom Prominentu je spoločnosť FESTO, ktorá pre túto prevádzku dodala časť pneumaticky ovládaných armatúr a integrovaný ostrov. Pneumatické armatúry riadia všetky procesy v súčinnosti s pracími cyklami, ale aj bežným fungovaním prevádzky. Integrovaný ostrov je umiestnený v rozvádzači. Najväčšou výhodou integrovaného ostrova je, že dokáže všetky pneumaticky ovládané prvky od rôznych výrobcov ovládať z jedného miesta. Integrovaný ostrov je prepojený s riadiacim systémom a všetky informácie z pneumatických prvkov sa zobrazujú buď na HMI paneli alebo vzdialeným prístupom na centrálnom dispečingu.

## Vzdialený prístup

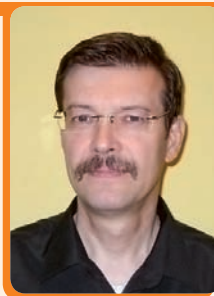
Jednou z podmienok pred modernizáciou bola integrácia vzdialeného prístupu k informáciám. Teraz sú všetky informácie z úpravne vody Gbely prenášané na centrálny dispečing. Každé ráno má službukonajúca obsluha dostupné informácie o kvalite vody z prevádzky, stave jednotlivých pneumatických prvkov, o množstve chemických látok. Autorizovaní dispečeri dokonca môžu vzdialene riadiť procesy na úpravni vody.

## Spokojnosť občanov

Úpravňa vody v Gbeloch je plne funkčná od jari 2013 a za menej než dva roky dokázala bez poruchy spracovať skoro 300 tisíc m<sup>3</sup> vody. Energetická náročnosť prevádzky sa po modernizácii znížila aj vďaka gravitačnému čerpaniu vody z vodojemu. Využitá technológia ultrafiltrácie je prvá svojho druhu pre vodárenské zdroje na Slovensku a v tomto prípade prispela aj k zníženiu dávok chemických látok v procese prania. No z modernizáciou sú spokojní hlavne občania – ich voda je teraz číra, bez zápachu a zafarbenia.

Martin Karbovanec

|atp|journal| Aplikácie



## Implementácia zásad EMC v bežnej praxi

*Staršie výrobné zariadenia, dlhoročne spoľahlivo pracujúce, treba časom osadiť automatizačnými prvkami, ktorých úlohou je vylepšiť niektoré ich technické, ekonomické alebo aj len ergonomické parametre, prípadne treba takéto zariadenia skĺbiť s modernejšou časťou výrobných liniek a vtedy zrazu dochádza k zvýšeniu nárokov na elektrické rozvody s ohľadom na možné rušenia.*

*Hneď na úvod treba zdôrazniť, že zásady EMC sa často na starších výrobných zariadeniach zanedbávajú, až bagatelizujú, a to hlavne zo strany pracovníkov dlhoročne pracujúcich so staršími elektrickými zariadeniami, ale len dovtedy, kým sa nestretnú s výsledným efektom elektromagnetického rušenia v praxi. Zväčša je to z dôvodu potreby aplikovať znalosti, ktoré donedávna neboli potrebné, a tiež z dôvodu chýbajúcich skúseností z oblasti vysokofrekvenčných zariadení, ktoré doteraz nemali ako získať.*

*Takými to prevádzkovými vlastnosťami, „novými“ z hľadiska EMC, sa v súčasnosti prejavujú napríklad aj snímače či frekvenčné meniče elektrických pohonov a ich ovládanie, ktoré sa s novšími generáciami zariadení stávajú na jednej strane čoraz závažnejšími zdrojmi rušenia, na druhej strane analógové aj digitálne vstupy takýchto zariadení pracujú s nižšími napäťovými úrovňami v širšom frekvenčnom pásme, s vyššími vzorkovacími frekvenciami, z čoho vyplýva ich ľahšia zarušiteľnosť. V porovnaní so staršími generáciami použitých zariadení sa tým výrobné linky stávajú citlivejšie aj na existujúce rušenia, ktoré pred aplikovaním novších zariadení nespôsobovali nestabilitu či výpadky systémov. Asi netreba ozrejmovať, že tieto negatívne vlastnosti modernejších zariadení sú zanedbateľným mínusom oproti prínosu využívaniu nových funkcií alebo zlepšením prevádzkových vlastností z technického aj ekonomického hľadiska.*

*Čoraz častejšie veľkú úlohu zohrávajú také detaily elektrických rozvodov, ako indukčnosť prívodov, blízkosť ďalších vodičov a kovových povrchov, intenzita pretekajúcich prúdov a najmä povrchový jav, takzvaný skinefekt. Uzemia zariadení a vodičov už nestačí realizovať a kontrolovať len z hľadiska noriem zameraných na bezpečnosť prevádzky. Tento spôsob spoľahlivo vedie k problémom už pri oživovaní zariadení.*

*U nás v prevádzke sa osvedčilo zadeliť elektrické káblové vedenia aspoň do štyroch skupín, z ktorých by každá mala byť inštalovaná dôsledne podľa zásad EMC. Niekedy treba vyčleniť kritické vedenia aj mimo rámca týchto skupín a úplne ich osamostatniť, prípadne cielene na kritických frekvenciách tieniť a filtrovať. V praxi to však znamená kompromis medzi požiadavkami inštalácie, zohľadňujúcimi EMC a rozumnou úrovňou zvýšenia nákladov či už priamo nákladmi na tienené káble, špeciálne filtre a iné vyhotovenie káblových žľabov, alebo nepriamo napríklad zvýšenou prácnosťou pri jej realizácii.*

*Vytváranie skupín vodičov s podobnými vlastnosťami z hľadiska EMC preferujú a podporujú čoraz viac samotní výrobcovia odporúčaniami priamo v technickej dokumentácii*

výrobcov, samostatnými firemnými publikáciami alebo aj nepriamo cez publikácie organizácií zastrešujúcich výrobcov najmä automatizačnej techniky, aby uľahčili aplikovanie svojich elektrických a elektronických prvkov a zrejme tiež aby predchádzali zbytočným problémom, resp. reklamáciám pri využívaní ich produktov.

Triedenie vedení s ohľadom na EMC býva bežne v nasledujúcej forme:

- I. veľmi citlivé (napr. vodiče analógových signálov),
- II. citlivé (digitálne signály, vodiče k snímačom, 24 V rozvody...),
- III. zdroj rušenia (rozvody 230 V a viac, prírody od stýkačov k elektromotorom...),
- IV. zdroj silného rušenia (vodiče od frekvenčných meničov k motorom, zväracie káble,...).

Okrem zdrojov rušení vznikajúcich priamo v rozvodoch technologických zariadení treba uvažovať aj cudzie zdroje súvisiace napríklad s mobilnými sieťami telefónnych operátorov alebo poskytovateľov internetového pripojenia. V neposlednom rade môže byť rušenie prijímané cez napájacie káble z rozvodov elektrickej energie.

Pri realizácii elektrických rozvodov je najlepšie všetky spomenuté faktory v čo najväčšej miere implementovať už do návrhu elektrických rozvodov, či už formou odporúčení, alebo priamo predpísaných postupov a použitých odrušovacích komponentov v projekte. Problémy môže totiž spôsobiť napríklad aj úhľadne stočený, zbytočne dlhý kábel v blízkosti vodičov s vyššou úrovňou rušenia, pričom v určitých prípadoch stačí viesť vodiče vedľa seba po dĺžke necelého metra, aby došlo k naindukovaniu impulzov s úrovňou aj stovky voltov schopných odstaviť alebo zničiť frekvenčný menič cez kábel k elektromotoru.

Aplikovanie zásad EMC pri predchádzaní rušeniu a najmä jeho odstraňovaní kladie vysoké nároky na vedomosti zodpovedných pracovníkov aj z oblasti šírenia elektromagnetického vlnenia, rezonátorov a filtrov. Tu majú vplyv okrem bežných elektrických veličín charakteristických pre nízkofrekvenčné aplikácie aj parametre typické pre vysokofrekvenčné zariadenia, napríklad povrchový odpor a indukcia vodičov na určitých frekvenciách, permitivita a permeabilita použitých materiálov v cievkach, kondenzátoroch a v neposlednom rade v izoláciách použitých káblových rozvodov, čím sa napríklad menia aj nároky na správny výber káblov a vhodné vyhotovenie vodičov a tienení.

Aj keď nezanedbateľnú časť vplyvov rušenia možno obísť modernými prostriedkami, napríklad rozvodmi s optickými káblami či dátovými prenosmi s vyššou redundanciou, takéto technológie sa nedajú aplikovať všade a nie vždy vyriešia všetky problémy. Nezanedbateľným efektom ich implementácie sú aj výrazne vyššie náklady pri ich realizácii a servisovaní.

Ako sa postupom času ukazuje, rušenie a minimalizácia jeho vplyvu na zariadenia sa najmä pre svoju zložitosť stáva samostatnou odbornosťou, ktorú bude v praxi nutné akceptovať v menšom rozsahu možno iba formou konzultácií so špecialistami a v prípade rozsiahlejších projektov participovaním firiem zaoberajúcich sa touto oblasťou už aj na úrovni predprojektovej prípravy.

Ing. Ivan Balla  
technicko-obchodný manažér  
Ametys s.r.o.

## Termovízia v kokpite lietadla

Kontroly kokpitu lietadla, a to ako pred tak aj po lete, sa skladajú zo širokého spektra predpísaných postupov, ktorými sa zaisťuje bezpečnosť cestujúcich počas letu. Okrem toho je dôležité, aby sa kontroly vykonávali tak efektívne, ako je to len možné, pretože každá nečinná hodina lietadla na zemi je strata času a peňazí. V tejto súvislosti technickí revízní špecialisti z holandskej spoločnosti Thermografisch & Adviesbureau Uden BV našli spôsob ako výrazne urýchliť kontrolu elektrických častí v kokpite lietadla a pritom garantovať adekvátnu presnosť a spoľahlivosť. Skrýva sa za tým použitie termovízie.

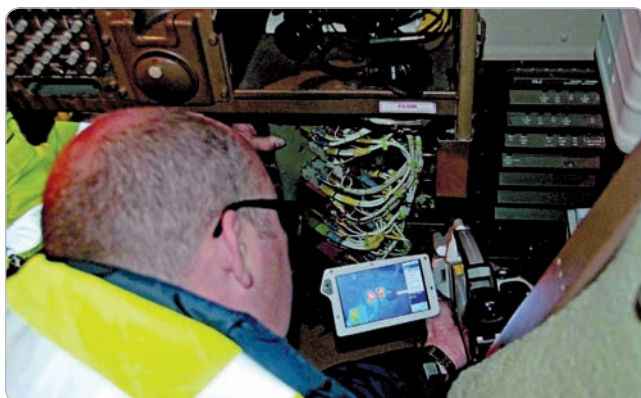


Thermografisch & Adviesbureau Uden BV je skúsená agentúra špecializujúca sa na nezávislú inšpekciu a poskytovanie odporúčaní pre priemysel a stavebníctvo. Odbornosť spoločnosti siaha od kontrol v stavebníctve, cez preverovanie mechanických inštalácií až po procesné kontroly a inšpekciu elektronických súčiastok. Pri všetkých aplikáciách sa pritom Thermografisch & Adviesbureau Uden BV veľmi výrazne spolieha na termovíziu.

„Máme za sebou dlhú históriu vykonávania kontrol elektrických rozvádzačov v priemyselných aplikáciách pomocou termovízných kamier, ale ešte nikdy sme túto technológiu nepoužili pre kontrolu elektroniky v kokpite,“ poznamenáva Ralf Grispen, majiteľ Thermografisch & Adviesbureau Uden BV. V skutočnosti prišiel tento nápad od dlhodobého zákazníka Thermografisch & Adviesbureau Uden BV dánskej nákladnej leteckej spoločnosti Star Air patriacej do skupiny A. P. Moller-Maersk Group špecializujúcej sa okrem iného na poskytovanie vysoko spoľahlivej nákladnej prepravy.

### Termovízia pre kontrolu kokpitu

„Predstavitelia Star Air vedeli, že by sme mohli úspešne vykonávať kontroly vniknutia vody do kompozitných materiálov lietadiel pomocou termovízných kamier. Ale technici leteckej spoločnosti chceli vedieť, či by sme mohli použiť rovnakú technológiu tiež pre revízie elektroinštalácií a kabeláže vo vnútri kokpitu. Povedali sme si, že to skúsime,“ pokračuje Ralf Grispen.

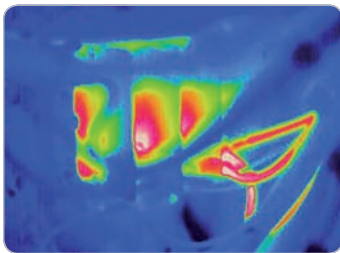


Ralf Grispen s Robom Hutingom, spolujajiteľom holandskej firmy, cestovali na letisko pri Kolíne nad Rýnom, kde sa nachádza flotila lietadiel Star Air. Technici leteckej spoločnosti pripravili kokpit Boeingu 767-200 pre kontrolu elektrických častí a Thermografisch & Adviesbureau Uden BV tím začal vykonávať svoje postupy. Kontrola prostredníctvom termovíznych kamier odhalila rozdiely teplôt v elektrických rozvádzačoch kokpitu v podrobných detailoch a inšpekčný tím bol naozaj schopný detegovať počiatočný defekt na jednom z odporov. Výsledkom z tejto pokusnej kontroly bola zákazka pre Thermografisch & Adviesbureau Uden BV na inšpekciu ďalších 11 lietadiel typu Boeing 767-200.



## Časovo úsporné kontroly

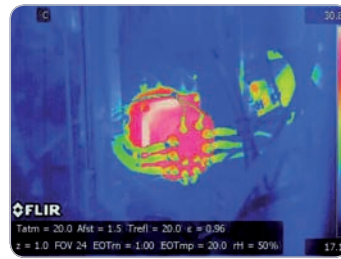
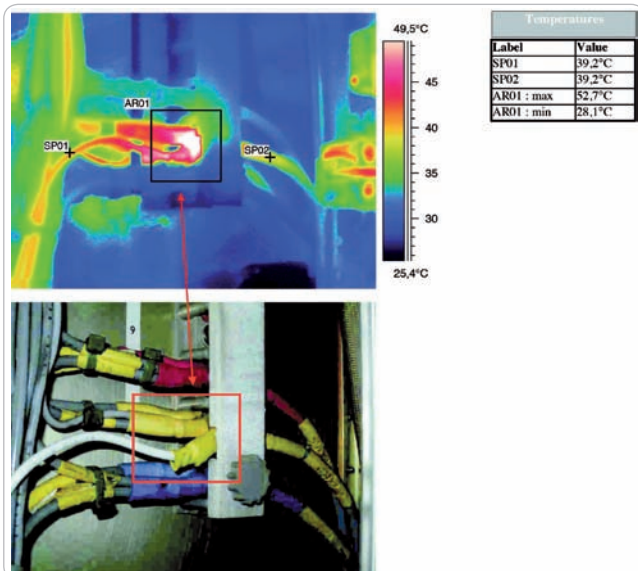
„Chybné rezistory sa zahrievajú a to je presne dôvod, prečo termovízia dokáže ľahko zistiť takéto defekty a to aj veľmi malé problémy v počiatočnej fáze vzniku. V prípade Star Air sa táto technológia ukázala byť ideálna vo všeobecnosti pre preventívnu údržbu a elektrickú inšpekciu vo vnútri kokpitu. Najmä u starších opotrebovanejších lietadiel je kľúčové kontrolovať pripojenia a upevnenia na pravidelnej báze. S termovíznymi kamerami to vieme zrealizovať rýchlo, presne a nákladovo efektívne,“ hovorí Ralf Grispen.



Kontroly kokpitu termovíznou technológiou sú veľmi presné a časovo úsporné. Hlavnou výhodou termovízie je veľmi rýchla a presná lokalizácia problémov v elektrických obvodoch. Z termovízných snímkov je možné okamžite vidieť, ktorý komponent je príčinou problému.

„Nabádali sme k využitiu termovízie na kontrolu kokpitu, pretože nám dáva presný obraz o stave našich lietadiel. Ako jeden z

„Nabádali sme k využitiu termovízie na kontrolu kokpitu, pretože nám dáva presný obraz o stave našich lietadiel. Ako jeden z



nadväzuje Carsten Holm, technický viceprezident Star Air.

## Najmenšie detaily v obraze

Thermografisch & Adviesbureau Uden BV používa termovíznou kameru FLIR P640 disponujúcou vysokým rozlíšením a celým radom pokročilých funkcií, vďaka ktorým je múdrou voľbou pre termovízne prieskumy.

„Kamera nám poskytuje vysoké rozlíšenie, ktoré nám umožňuje zobraziť tie najmenšie elektrické časti, ako aj najmenšie teplotné rozdiely. Ďalšou výhodou veľkého farebného displeja FLIR P640 je, že môžete súčasne zdieľať snímky s vaším zákazníkom alebo kolegami. Pre nás je to vlastnosť, ktorú nemožno podceňovať, pretože nám umožňuje uistiť našich zákazníkov a ukázať im, že odvádzame dobrú prácu. Tiež možnosť nahrávania krátkych filmov robí z tejto termovíznej kamery veľmi šikovný nástroj. Myslím, že kamera má zároveň veľmi dobrú rovnováhu medzi robustnosťou a ergonomiou,“ vysvetľuje Ralf Grispen.



## Termovízná kamera

Kamera FLIR P640 je ľahko ovládateľný prístroj poskytujúci presné merania teploty z bezpečnej vzdialenosti. Pre profesionálnych používateľov ako sú konzultanti alebo termovízni technici predstavuje neoceniteľnú pomôcku. Model P640 má k dispozícii vyššie rozlíšenie, čo znamená vyššiu presnosť merania teploty, najmä pri malých objektoch. Tie je možné teraz mapovať z väčšej vzdialenosti bez zníženia kvality získaných dát.

## Rozsiahle možnosti hlásení a záznamu

„Softvér dodaný spolu s P640 sa ľahko ovláda a umožňuje poskytovať perfektne zdokumentované a detailné správy o našich zisteniach technickému tímu, ktorý na základe toho uskutoční potrebnú opravu. Od výrobcu kamery dostávame pravidelné aktualizácie softvéru, vďaka čomu môžeme využívať ďalšie extra vlastnosti,“ pokračuje Ralf Grispen.

## Certifikácia FLIR

Thermografisch & Adviesbureau Uden BV využíva služby školiaceho centra FLIR Infrared Training Center (ITC). „Máme troch ľudí, ktorí sú plne certifikovaní FLIR ITC. Pravidelne sa zúčastňujeme školení organizovaných FLIR-om a preto sme vždy informovaní o najaktualnejšom vývoji v produktovom portfóliu spoločnosti. Školenia nám pomáhajú implementovať technológiu termovízie v reálnych aplikáciách,“ dodáva na záver Ralf Grispen.

www.flir.com

-bb-



## Generácia NEXX

Spoločnosť NEXX bola prvým výrobcom v Portugalsku, ktorý vyrábala motocyklové prilby z kompozitného tuhého, pevného a pritom ľahkého materiálu spevneného uhlíkovými vláknami. V súčasnosti sa pri všetkých špičkových výrobkoch používa zmes skleneného vlákna, uhlíkového vlákna a kevlaru, ktoré mimoriadne intenzívne pohlcujú nárazy. Kompozitné prilby teraz predstavujú asi 60 % obratu spoločnosti.

Sortiment prilb NEXX je široký, v mnohých farbách, štýloch a dekoratívnych materiáloch, v závislosti od toho, či kupujúci plánuje jazdiť na skútri do práce alebo na endure naprieč Afrikou. Zdá sa, že všetci zákazníci NEXX chcú niečo odlišné, ale bez ústupkov voči kvalite a bezpečnosti. Dizajn hrá v spoločnosti NEXX preto naozaj veľmi dôležitú úlohu. „Chceme, aby ľudia pri pohľade na prilby videli a vedeli, že ich vyrobila firma Nexx,“ hovorí Helder Loureiro, zakladateľ spoločnosti a generálny riaditeľ. Spoločnosť investovala aj do robotov, poloautomatických lakovní a presného strojárstva na zväčšenie továrne. S príslubom finančnej pomoci z EÚ sa H. Loureiro rozhodol investovať do oddelenia vývoja výrobkov spoločnosti a kúpiť doplnkový stroj na výrobu rýchlych prototypov (RP – rapid prototyping), čiže do činnosti, ktorú vtedy zabezpečovali subdodávateľia.

„Spolupráca so subdodávateľmi pri výrobe prototypov nie je uspokojivým riešením. Chceli sme naše nové návrhy utajiť a čo najrýchlejšie vyskúšať mnohé nápady dizajnérov. Spolupráca s externými dodávateľmi bola našim citlivým miestom, najmä z hľadiska nedodržiavania termínov. Po určitej úvahe sme našli vhodný stroj na výrobu rýchlych prototypov a boli sme úplne pripravení vydať sa cestou doplnkovej výroby. Keď však skutočne prišiel rad na nákup, distribútor v Portugalsku a Španielsku skončil s podnikaním. Znovu sme vec posudzovali. Necítil som sa vo svojej koži, keď som mal kupovať stroj zo zahraničia, zabezpečovať zaškolenie a podporu až z takej diaľky. Práve vtedy robila spoločnosť Haas Automation Europe reklamnú kampaň na výstave v Portugalsku, ktorá ma zaujala, pretože cena stroja Haas bola viac-menej rovnaká ako cena stroja na rýchle vyvíjanie.“

Dizajnérske oddeleniu, ktoré potrebuje funkčné diely alebo formy a matrice, však dokáže obrábací stroj CNC ponúknuť oveľa praktickejšie a univerzálnejšie riešenie. V prípade spoločnosti NEXX sa zvislé obrábacie centrum VF-2 ukázalo ako správna investícia. „So strojom CNC značky Haas dokážeme v lehote dvoch mesiacov prejsť od myšlienky k prototypu prilby,“ hovorí H. Loureiro. „To znamená, že sa už nemusíme obracať na subdodávateľov; všetko sa robí doma. Obrábanie je rýchle a my môžeme skúšať všetky druhy rôznych návrhov dovtedy, kým nedostaneme prvý kus.“

Luís Da Fonte je vedúcim oddelenia dizajnu v spoločnosti NEXX: „Schopnosť vyrábať vlastné prototypy je veľmi dôležitá,“ hovorí. „Bez stroja Haas by bolo nemožné realizovať správny dizajn za taký krátky čas. Vedeli sme, že stroj Haas bude najlepším riešením, pretože môžeme robiť väčšie prototypy vďaka väčšej kapacite stola, než by to bolo možné pomocou stroja RP. VF-2 používame aj na výrobu

hliníkových a oceľových foriem, čo by sme nemohli robiť s doplnkovým systémom.“



„V súčasnosti je Nemecko trhom číslo jeden,“ hovorí marketingový riaditeľ André Varandas. „No ďalšími silnými trhmi sú Francúzsko, Taliansko, Portugalsko, Brazília a USA. Rôzne krajiny uprednostňujú rôzne veci: v Brazílii napríklad skutočne milujú jasné farby, zatiaľ čo v Nemecku majú radšej dizajn v čiernej farbe. Veľmi aktívne vyhľadávame príležitosti na Ďalekom východe, teda v Južnej Kórei, Taiwane, Japonsku a Indonézii. Trhy so skútrami v niektorých ázijských krajinách majú veľký potenciál. Krok za krokom celosvetovo rastieme.“ Spoločnosť NEXX tiež dúfa, že zvýši svoje pôsobenie na svetových pretekárskych okruhoch, aby ešte viac posilnila svoj značkový profil.

„Stroj Haas pracuje na plný úväzok 9 – 10 hodín denne,“ hovorí H. Loureiro. „Pracuje bez problémov a podpora zo strany portugalského distribútora (HFO AfterSales) je vynikajúca. Čoskoro budeme určite potrebovať ďalší stroj CNC a na základe našej skúsenosti verím, že kúpim stroj Haas.“

Celý článok nájdete v online vydaní tohoto čísla na [www.atpjournalsk](http://www.atpjournalsk)



[www.haascnc.com](http://www.haascnc.com)





## Riadenie na báze PC je štandardom pre testovanie a montáž

Spoločnosť Chassis Brakes International je globálne fungujúci výrobca kotúčových a bubnových brzd pre automobily. Medzi významných zákazníkov tejto spoločnosti patria vedúci výrobcovia automobilov, ako sú PSA Peugeot, Citroën, Toyota, Mercedes, Ford a Honda. Viac ako 25 000 kotúčových brzd opustí každý deň rušný závod vo francúzskom meste Angers. Po nasadení technológie riadenia na báze PC od spoločnosti Beckhoff sa strojový čas jedného cyklu skrátil o skvelých 10 až 15%. Vďaka tomu sa Chassis Brakes International rozhodli nasadiť riadenie na báze PC s využitím zbernice EtherCAT ako svoj globálny PLC štandard pre oblasť testovania a montáže kotúčových brzd.

Výrobu kotúčových brzd v závode v Angers zabezpečujú štyri úplne automatizované výrobné linky a tri robotické bunky. Linky pozostávajú z 20 až 30 modulov, z ktorých každý je určený pre špecifický montážny úkon. Prevádzka je konfigurovaná podľa požiadaviek zákazníka na jednotlivé typy brzd, čo znamená, že jednotlivé moduly strojných zariadení sa podľa potreby nahrádzajú, presúvajú alebo pridávajú. Aby sa zabezpečila bezproblémová a efektívna zmena na novú výrobnú linku alebo typ brzd, bolo potrebné vybrať mimoriadne prispôsobiteľný a modulárny riadiaci systém.

### Otvorenosť zjednodušila modernizáciu riadiaceho systému

Aby sa podarilo zefektívniť výrobu brzd, rozhodlo sa vedenie závodu v Angers kompletne zmodernizovať celý riadiaci systém prevádzky. Arnaud Pillet a Guillaume Neveu, manažéri projektu modernizácie PLC v závode v Angers, vysvetlili svoje ciele: „Kľúčovou požiadavkou bolo zabezpečiť, aby nová PLC platforma podporovala existujúce softvérové aplikácie, ktoré boli vyvinuté v Chassis Brakes International. Máme rozsiahle knižnice PLC a HMI objektov a funkcií, ktoré sme potrebovali využívať aj v budúcom riešení,“ uviedol Guillaume Neveu. Veľmi žiadanou bola aj kompatibilita HMI s vývojovou platformou od Indusoft. Spoločnosť takisto chcela prepojiť existujúce zariadenia prepojené zbernicou Interbus a zabezpečiť aj prepojenie na zbernicu PROFIBUS, pretože niektoré strojné zariadenia sú postavené práve na tejto zbernici.



**Obr. 1** Manažéri PLC projektu Arnaud Pillet a Guillaume Neveu zaviedli riadiacu platformu od Beckhoff ako štandard pre systémy testovania a montáže kotúčových brzd v závode Angers

Na základe tejto špecifikácie sa manažéri nakoniec rozhodli zvoliť za svoju platformu riadenia priemyselné PC C6920 od Beckhoff a automatizačný softvér TwinCAT. „Najskôr sme zmodernizovali jednu stanicu Flexline, čo sa ukázalo ako bezproblémové a veľmi jednoduché z hľadiska konfigurácie a prepojenia,“ uviedol Arnaud Pillet. „Jasným prínosom nového riadiaceho systému je 10 až 15% zlepšenie času cyklu stroja, ktoré sa podarilo dosiahnuť

vďaka výnimočnému výpočtovému výkonu C6920,“ dodal Guillaume Neveu.

### Riadenie na báze PC zvolené ako PLC štandard

Chassis Brakes International sa rozhodol prejsť na riadiacu platformu Beckhoff v celom závode v Angers. „Tuto štandardizáciou sledujeme niekoľko cieľov,“ uviedli odborníci na riadenie v Angers. „Snažili sme sa použiť jednotný programovací softvér ako aj obmedzený počet prvkov, ktoré používame a tým znížiť počet špecializovaného personálu potrebného pre prevádzku a údržbu jednotlivých strojných liniek.“



**Obr. 2** Kotúčová brzda Chassis Brakes International. Zo závodu v Angers ich odchádza denne približne 25 000

Vzhľadom na stupeň zložitosti príslušného testovacieho a montážneho systému používa teraz spoločnosť na DIN lište namontované Embedded PC CX5020 a CX8090 od Beckhoff ako doplnok k existujúcemu priemyselnému PC C6920. Po uvedení modernizácii riadiaceho systému používa spoločnosť ako primárny komunikačný systém zbernicu EtherCAT. „Používanie tejto zbernice nám umožňuje využívať podstatne širšie spektrum priemyselných zariadení, nakoľko trh s automatizačnou technikou ponúka obrovský rozsah hardvérových komponentov postavených na zbernici EtherCAT,“ uviedol Arnaud Pillet. Prepojenie so zbernicou PROFINET sa dosiahlo použitím riadiaceho terminálu EL6731 alebo zbernicových kariet FC3101, resp. FC3151 cez TwinCAT a to podľa použitej hardvérovej platformy. „Ďalším krokom pre našu spoločnosť je definovanie PLC štandardu pre naše viaceré závody v Poľsku, Číne, Španielsku, Portugalsku, Turecku a Indii,“ uviedol Arnaud Pillet.

Zdroj: *PC-based control is the standard for testing and assembly*, publikované v *PC Control*, Beckhoff, April 2015, dostupné 17. 7. 2015 online na <http://www.pc-control.net/english/012015/default.htm>

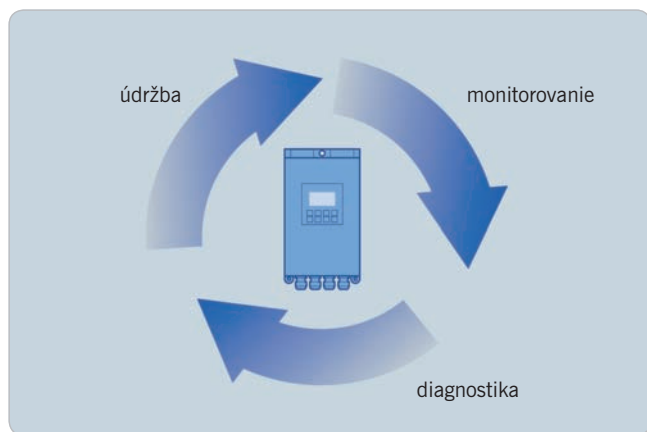
[www.beckhoff.com/cz](http://www.beckhoff.com/cz)

# SITRANS DA400

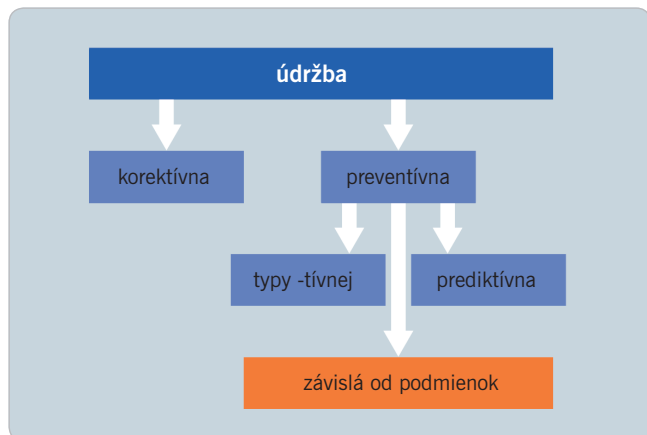
## – monitorovanie stavu čerpadiel akustickou diagnostikou

Diagnostická jednotka SITRANS DA400 kontinuálne, súbežne a autonómne monitoruje stav otváracích a uzatváracích ventilov čerpadiel oscilačného typu. Toto zariadenie odhalí aj tie najmenšie netesnosti ventilov membránových čerpadiel s kmitavým pohybom, piestových čerpadiel alebo hadicovo-membránových piestových čerpadiel prostredníctvom snímačov akustickej emisie.

SITRANS DA400 využíva skutočnosť, že úniky média spôsobujú kavitáciu, ktorá je zosnímaná prostredníctvom ňou vytvorených akustických emisií a po prekročení konkrétnych hraničných hodnôt sa tento stav zobrazuje na miestnom displeji aj prostredníctvom digitálneho výstupu cez PROFIBUS DP alebo PROFIBUS PA. On-line diagnostika umožňuje prevádzkovateľovi jednoznačne identifikovať poškodené ventily už na samom začiatku poškodenia, takže môže optimalizovať naplánovanie ich údržby podľa svojich požiadaviek.



Obr. 1 Cyklus údržby



Obr. 2 Stratégia údržby

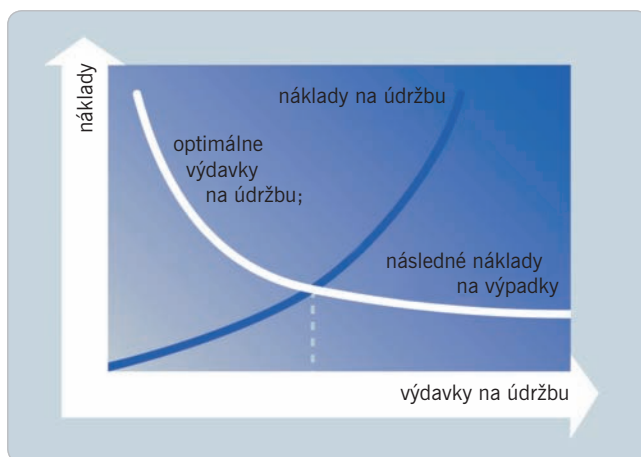
### Vysoká dostupnosť systému

#### – páka, ktorá zvyšuje produktivitu

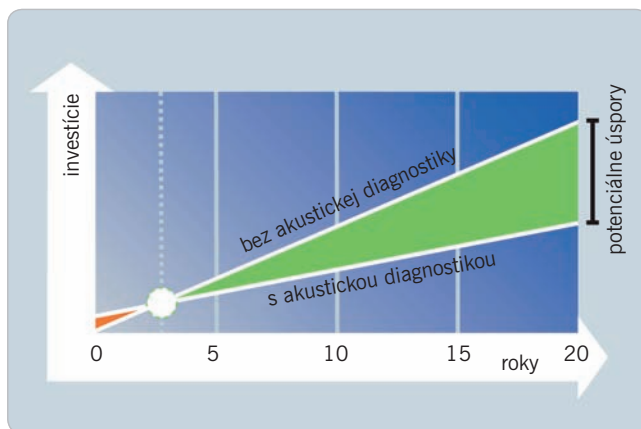
Priebežné stanovenie stavu čerpadla je rozhodujúcim kľúčovým rysom užitočnosti diagnostického systému SITRANS DA400. To umožňuje prevádzkovateľovi vhodné načasovanie opravy v závislosti od konkrétnych podmienok prevádzky a pomáha mu:

- zvýšiť účinnosť technologického systému:
  - skrátením dĺžky odstávky,
  - predĺžením intervalov údržby,
  - zvýšením spoľahlivosti čerpadiel;
- zabezpečiť prevenciu proti vzniku drahých následných škôd:
  - detekciu poškodenia už v prvotnej fáze;
- minimalizovať náklady:
  - prostredníctvom opravy závislej od prevádzkových podmienok,
  - nepretržitou on-line diagnostikou zvýšením bezpečnosť technologického systému, a to aj v prípade kritických aplikácií
  - v žiadnom okamihu nezostane čerpadlo bez dozoru;

- znížiť náklady na skladovanie:
  - skladovanie komponentov môže byť minimalizované, prípadne úplne eliminované;
- podstatne skrátiť čas opravy:
  - poškodené ventily možno jednoznačne identifikovať, čím je vylúčené časovo náročné hľadanie chyby;
- pokročilé plánovanie údržby umožnením detekcie konkrétnej chybnej súčasti;
- znížiť náklady na majetok vo vlastníctve:
  - vyššie investičné náklady sa amortizujú už o pár rokov, čo podstatne znižuje celkové náklady na údržbu počas životnosti čerpadla.



Obr. 3 Sledovanie stavu (CM) bráni drahému následnému poškodeniu

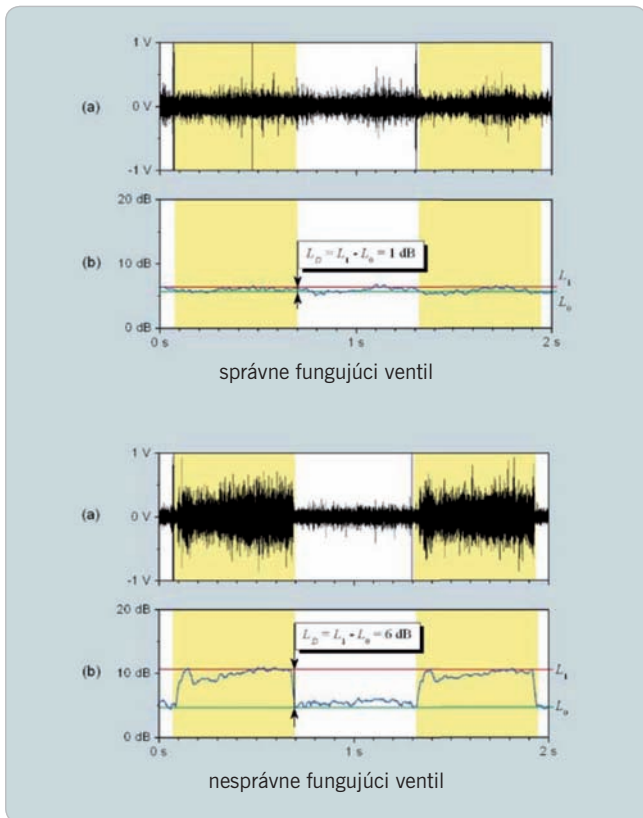


Obr. 4 Znížené náklady na vlastníctvo

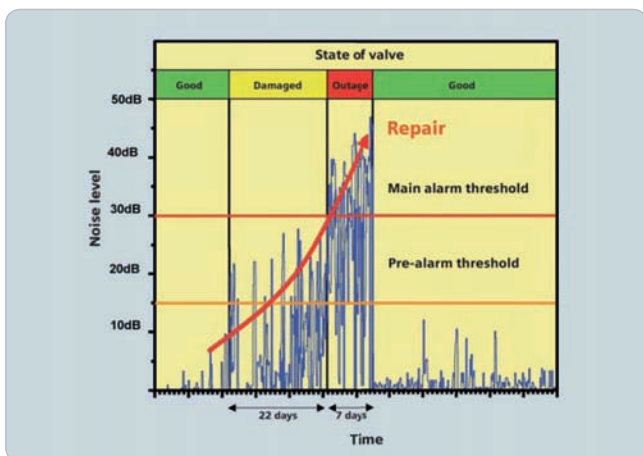
- Poškodenia spojené s poklesom funkčnosti sú zaznamenané už v prvých fázach vývoja poruchy. Diagnostický systém SITRANS DA400 umožňuje kontinuálne, súbežne a autonómne sledovanie tesnosti až štyroch ventilov piestového čerpadla. Netesnosti sú detegované na úrovni 1 % (v prípade aplikácie na vode).
- Komplexný monitoring integráciou až štyroch ďalších signálov. Napríklad meranie tlaku pri sledovaní vzniku trhlin na membráne čerpadla a meranie teploty pri sledovaní stavu hydraulického oleja alebo jeho nedostatočného prísunu.
- Vysoko výkonný softvér automaticky rozpozná rozdiel úrovne medzi správne a chybnou fungujúcim ventilom, čím sa eliminuje proces „samovzdelávania“ a kalibrácie – je teda samoadaptívny. Softvér tiež rozpoznáva prevádzkové podmienky čerpadla, takže

rôzne pracovné podmienky, napríklad tlak alebo veľkosť zdvihu, nespôsobia problémy v iných oblastiach. To eliminuje potrebu ďalších snímačov, takže už nie je potrebné žiadne ďalšie nastavenie čerpadla.

- Prispôbitelná stratégia alarmov – signalizačné úrovne predbežného a hlavného alarmu môžu byť nastavené nezávisle a nezávisle priradené k digitálnym výstupom.
- Jednoduché ovládateľné doplnkové vybavenie čerpadla a jeho inteligentné riešenie pomáha jeho jednoduchej integrácii do existujúcich systémov.



Obr. 5 Úroveň signálu v piestovom čerpadle



Obr. 6 Príklad vývoja poškodenia

## Kompletná integrácia do riadiaceho systému

Rovnako ako klasickú integráciu so zapojením point-to-point do HW vstupov ponúka aj pripojenie cez PROFIBUS. V plnom súlade s koncepciou TIA firmy Siemens (Totally Integrated Automation) zariadenie poskytuje kompletné údaje a umožňuje výmenu informácií medzi riadiacou úrovňou (riadiacim systémom) a zariadeniami umiestnenými priamo v prevádzke, v našom prípade čerpadlom a SITRANS DA400.

Pripojenie stanice údržby, ktorá je jednou z voliteľných možností riadiaceho systému Simatic PCS 7, umožní zobraziť informácie

o všetkých pripojených perifériách, spínacích zariadeniach, pohonoch a ďalších komponentoch inštalovaných v prevádzke, dôležité pre pracovníkov údržby.

## SITRANS DA400 v detailoch

Diagnostická jednotka SITRANS DA400 bola všeobecne navrhnutá tak, aby spĺňala najširšie požiadavky rôznych technológií. Prevádzkovateľ čerpadiel má k dispozícii veľké množstvo funkcií, aby toto zariadenie splnilo čo možno najväčší rozsah požiadaviek. Z tohto dôvodu existuje celý rad variantov na použitie v konkrétnom procese.



Kryt diagnostickej jednotky:

- vysoko kvalitný syntetický materiál (Makrolon) na vonkajšie použitie s IP65.

Vstupné signály:

- štyri akustické emisné senzory,
- štyri univerzálne vstupy, každý využiteľný pre:
  - aktívne/pasívne digitálne signály,
  - NAMUR (nie pre Ex),
  - analógové signály 0/4 až 20 mA.

Výstupné signály:

- šesť digitálnych signálov s voľným využitím, napríklad:
  - výstup pre jednu alarmovú správu,
  - výstup pre skupinovú alarmovú správu,
  - výstup pre správu o stave zariadenia.

Komunikácia je vždy zaistená cez:

- PROFIBUS DP (pre ne-Ex verziu),
- PROFIBUS PA (pre Ex verziu).

Používateľské rozhranie:

- miestny displej – segmenty a symboly poskytujú kompletný prehľad o stave čerpadla,
- membránová klávesnica – na kompletnú parametrizáciu zariadenia, a to aj bez pomoci SIMATIC PDM,
- používateľsky nenáročná parametrizácia – možná je tiež prostredníctvom parametrizačného SW SIMATIC PDM alebo ako súčasť riadiaceho systému SIMATIC PCS 7.

Prípustné teploty okolia:

- -20 až +60 °C pre ne-Ex verziu,
- -20 až +50 °C pre Ex verziu s T6.

Rozmery:

- 172 x 320 x 80mm (Š x V x H)

Napájanie:

- 24 V DC, spotreba < 100 mA pre ne-Ex verziu,
- z iskrovo bezpečného zdroja (napr. z riadiaceho modulu ventilu).

Certifikát Ex na použitie v zóne 1 v zmysle ATEX:

- II 2(1) G EEx ia [ia] IIC T4/T5/T6

# SIEMENS

Ing. Róbert Görner

Siemens s.r.o.  
 Lamačská cesta 3/A  
 841 04 Bratislava  
 Tel.: +421 2 5968 2424  
 Fax: +421 2 5968 5242  
 robert.goerner@siemens.com  
 sitrans.sk@siemens.com

# Nový prevodník Micro Motion 5700 pre hmotnostné prietokomery – evolúcia v komforte procesného merania

Emerson Process Management predstavil nový prevodník Coriolisového prietokomera Micro Motion 5700, ktorý je navrhnutý tak, aby transformoval namerané hodnoty na zmysluplné informácie. Tie majú zlepšiť pochopenie samotného technologického procesu a jasných pokynov s cieľom jeho optimalizácie. Prevodník Micro Motion 5700 možno použiť v širokom rozsahu aplikácií, od fakturačného merania kvapalín a plynov až po jednoduché riadenie procesov.

„Pri konštrukcii prevodníka Micro Motion 5700 bol prvýkrát využitý systém nazývaný Human Centered Design spoločnosti Emerson,“ uviedol Jason Leapley, produktový manažér spoločnosti Micro Motion, Inc. „Vykonali sme rad prevádzkových skúšok u konkrétnych používateľov, aby sme pochopili súčasné požiadavky všetkých bežných aj extrémne náročných aplikácií a tiež aby sme zistili, aké informácie používateľa dnes potrebujú. Každá funkcia prevodníka Micro Motion 5700 bola navrhnutá, aby sa skrátil čas potrebný na inštaláciu a uvedenie do prevádzky, a to bez špecifických znalostí a špeciálnych nástrojov.“



„Prevodník Micro Motion 5700 neprináša len viac meraných údajov z Coriolisového prietokomera, ale poskytuje aj viac užitočných informácií, aby sa zlepšil pohľad do vlastného technologického procesu,“ uviedol Bill Graber, viceprezident pre marketing v spoločnosti Micro Motion Inc. „Vo výsledku to našim zákazníkom umožní lepšie využiť rozsiahle údaje (big data) z Coriolisových prietokomerov, čím sa zlepši pochopenie a optimalizácia ich technologických procesov, a dosiahnuť tak vyššiu úroveň účinnosti, efektivity a produktivity.“



**Obr. 1** Nová vlnková loď spoločnosti Micro Motion – Coriolisový prietokomer Micro Motion ELITE s prevodníkom 5700, navrhnutým s cieľom jednoduchšej inštalácie a uvedenia do prevádzky – prináša lepší prehľad o procese

Prevodník Micro Motion 5700 poskytuje používateľom prístup k podrobnej histórii merania na detailnú analýzu vlastného technologického procesu. Grafické používateľské rozhranie bolo navrhnuté

s cieľom intuitívneho ovládania, nastavovania a diagnostiky prevodníka. Tento nový prevodník prvýkrát prináša zabezpečený súbor s časovými záznamami meraných hodnôt, diagnostických údajov, zmien nastavenia a alarmových hlásení.



**Obr. 2** Navrhnuté pre vás – nový prevodník Micro Motion 5700 bol vyvinutý s využitím nového systému Human Centered Design spoločnosti Emerson

Digitálna architektúra spracovania signálov prevodníka Micro Motion 5700 optimalizuje fakturačné merania a rýchle dávkové aplikácie, a to najmä vďaka krátkym reakčným časom pri zmene prietoku. Funkcia Smart Meter Verification zabezpečí maximálnu dôveryhodnosť výsledkov merania a jednoduché dosiahnutie zhody s platnými predpismi.

Prevodník Micro Motion 5700 je k dispozícii s vonkajším vyhotovením, ktoré je vhodné do najnáročnejších prostredí, na integrálnu aj oddelenú montáž a môže sa kombinovať s novými aj skôr nainštalovanými Coriolisovými snímačmi prietoku Micro Motion. Nový prevodník v súčasnosti ponúka analógový, impulzný, stavový, Modbus a HART výstup a analógový a HART vstup. Ďalšie možnosti digitálnej komunikácie budú k dispozícii v blízkej budúcnosti.

Viac informácií o prevodníku Micro Motion 5700 možno získať na adrese [www.micromotion.com/57000](http://www.micromotion.com/57000).



**Emerson Process Management, s.r.o.**

Ševčenkova 34, 851 01 Bratislava 5  
Tel.: +421 2 5245 1196  
Fax: +421 2 5244 2194  
Info.sk@emerson.com  
[www.emersonprocess.sk](http://www.emersonprocess.sk)

# VEGAPULS 69

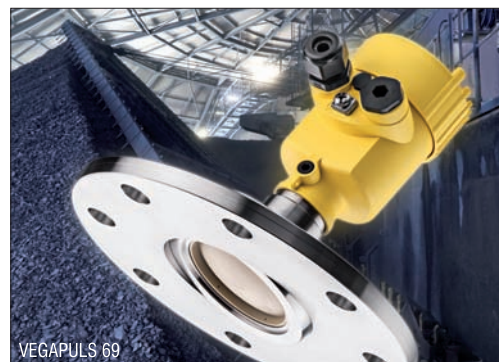
Nová generace radarových hladinoměrů  
pro měření sypkých materiálů



## Spolehlivé měření hladiny sypkých materiálů pomocí radarového hladinoměru

Představujeme novou generaci radarových hladinoměrů s označením **VEGAPULS 69**. Nejmodernější radarový hladinoměr s frekvenčním rozsahem 79 GHz slouží pro spolehlivé a přesné měření hladiny sypkých materiálů. Tento hladinoměr je schopen měřit výšku hladiny sypkých materiálů se špatnými odrazivými vlastnostmi, na velké vzdálenosti, v úzkých nebo dokonce segmentových silech.

- Měřicí rozsah: do 120 m
- Přesnost: +/- 5 mm
- Doba odezvy: < 1 s
- Zapouzdřený anténní systém: poskytuje spolehlivé výsledky měření v případě nánosů
- Vyzařovací úhel: 4° | Velmi dobré zaostření: zjednodušuje nastavení
- Jedno zařízení pro veškeré sypké materiály | Standardizace senzorů
- Provozní teplota: -40 ... +200 °C
- Provozní tlak: -1 ... +3 bar



VEGAPULS 69

LEVEL EXPERT  
Rešení pro vaše aplikace...

Výhradní zástupce společnosti VEGA Grieshaber KG pro ČR a Slovensko:



**LEVEL INSTRUMENTS CZ - LEVEL EXPERT s.r.o.**    
Příbramská 1337/9, 710 00 Ostrava  
Česká republika  
Tel.: 00420 599 526 776, 00420 599 526 171 nebo 174  
Fax: 00420 599 526 777, Hot-line: 00420 774 464 120  
E-mail: [info@levelexpert.cz](mailto:info@levelexpert.cz)  
<http://www.levelexpert.cz>

Partner společnosti na Slovensku:

**K - TEST, s.r.o.**  
Letná 40  
042 60 Košice  
Tel.: 055/62 536 33,  
E-mail: [ktest@iol.sk](mailto:ktest@iol.sk)

# Kompletní nabídka bezkontaktních radarových hladinoměrů

Společnost Level Instruments CZ – Level Expert, s. r. o., dodává široký sortiment kontaktních i bezkontaktních hladinoměrů, limitních spínačů hladiny a snímačů tlaku pro měření v různých průmyslových odvětvích. Článek je zaměřen na kompletní přehled radarových hladinoměrů včetně novinek od společnosti Vega Grieshaber KG.

## Měřicí princip

Prostřednictvím anténního systému jsou do prostoru k měřenému produktu vysílány extrémně krátké mikrovlnné impulzy. Impulzy se odrážejí od hladiny zpět k anténě. Měřena je doba potřebná k průchodu elektromagnetických vln z vysílače k hladině a zpět k přijímači a z ní je stanovována poloha hladiny. Radarové hladinoměry Vegapuls pracují s krátkými mikrovlnnými impulzy s frekvencí v pásmu K (26 GHz), C (6,3 GHz) nebo W (79 GHz). Vysokou spolehlivost a přesnost měření zajišťuje mikroprocesorem řízená elektronika a software Echofox, který zpracovává odražené signály, potlačuje falešné odrazy a počítá přesnou vzdálenost k hladině měřeného média. Během nastavování není nutné vyprazdňovat a naplňovat nádrž.

## Kompletní řada radarových hladinoměrů

Firma Vega Grieshaber KG, přední světový výrobce hladinoměrů, snímačů tlaku a limitních spínačů, představila v roce 1997 první dvouvodičový radarový hladinoměr na světě a radarovými hladinoměry další generace ERA II nastavila nový standard pro kontinuální měření sypkých materiálů.

V současnosti nejmodernější snímače firmy Vega na trhu jsou její radarové hladinoměry řady Vegapuls. Od roku 1997 bylo instalováno více než 400 000 hladinoměrů značky Vega. Toto číslo řadí hladinoměry Vega mezi nejprodávanější radarové hladinoměry na světě.

## Měření polohy hladiny kapalin

Pro tyto úlohy se používají dvě odlišné vizařovací frekvence. Kompaktní, vysokofrekvenční snímače (pásmo K) jsou obzvláště vhodné tam, kde je vyžadována velká přesnost měření. Dokonce i u malé antény je dosaženo vynikajícího odrazu. Signál nízkofrekvenčních snímačů (pásmo C) je naproti tomu schopen proniknout hustou pěnou na hladině a snímačům nevadí ani silná kondenzace měřeného média nad hladinou.

## Hladinoměr pro nejběžnější úlohy

Základní a nejprodávanější radarový hladinoměr Vegapuls 61 (obr. 1) je určen pro běžné úlohy. K dispozici je ve dvou verzích: se



Obr. 1 Radarový hladinoměr Vegapuls 61 pro nejběžnější měření

zapouzdřenou trychtýřovou anténou o průměru 40 mm nebo s plastovou trychtýřovou anténou o průměru 80 mm.

Předností hladinoměru Vegapuls 61 je velká přesnost a nezávislost měření na vlastnostech produktu. Je vhodný tam, kde provozní teplota nedosahuje +80 °C a tlak nad měřeným médiem je menší než 0,3 MPa.

## Speciální hladinoměr pro vodní hospodářství

Cílem vývoje hladinoměru Vegapuls WL 61 (obr. 2) bylo nabídnout kvalitní, cenově dostupný radarový hladinoměr pro všestranné použití v běžných provozních podmínkách, zejména ve vodním hospodářství. Speciální pouzdro i celá konstrukce tohoto hladinoměru jsou přizpůsobeny podmínkám zamýšlené oblasti použití. Tento hladinoměr může být díky konstrukci pouzdra s vysokým stupněm krytí (IP68, odolnost do 0,2 MPa) a integrovanému kabelu zcela ponořen (zaplaven). Kompletní anténní systém je převzat z radarového hladinoměru Vegapuls 61, prověřeného provozem v praxi, a elektronické moduly jsou přizpůsobeny požadavkům na zpracování signálů ve vodním hospodářství. Anténa radarového hladinoměru Vegapuls WL 61 o průměru 80 mm se zdokonalenou směrovou charakteristikou výborně směřuje měřicí signál a umožňuje bez problémů měřit i v oblasti krátkých měřících rozsahů.



Obr. 2 Radarový hladinoměr Vegapuls WL 61 pro vodní hospodářství

## Hladinoměr pro potravinářství a farmacii

Pro agresivní kapaliny např. v chemickém průmyslu a také pro potravinářství a farmaceutickou výrobu, kde jsou velké požadavky na hygienu, je určen bezkontaktní radarový hladinoměr Vegapuls 63 (obr. 3). Čelní anténa umožňuje čištění a sterilizaci nádrže postupy CIP a SIP, protože je absolutně necitlivá na proud vody o vysokém tlaku a odolává teplotním šokům. Hladinoměr je k dispozici se širokou nabídkou mechanických přípojení používaných v potravinářství a farmacii. Anténa spolu s celou částí radaru, která může přijít do styku s měřeným médiem, je zapouzdřena krytem z materiálu PTFE. Zamezením kontaktu jakékoliv kovové části snímače s médiem je zajištěna dokonalá odolnost přístroje proti korozi.

## Měření polohy hladiny sypkých materiálů

První radarový hladinoměr vyvinutý speciálně pro měření sypkých látek ERA II byl představen v roce 2004. Díky měřicímu rozsahu



Obr. 3 Radarový hladinoměr Vegapuls 63 pro potravinářství a farmacii

do 75 m a širokému rozsahu provozní teploty a tlaku (+450 °C, 16 MPa) představoval novou třídu přístrojů k měření hladiny sypaných materiálů. Za dobu jedenácti let si vybudoval velmi dobré jméno mezi zákazníky po celém světě. K měření polohy hladiny sypaných materiálů jsou v současné době určeny vysokofrekvenční snímače Vegapuls 67, SR68 a 68, měřící v pásmu.

Hladinoměry mají velmi citlivou elektroniku a vynikající zaostření signálu. To jsou parametry, které umožňují měřit polohy hladiny nejrůznějších sypaných produktů v rozsahu do 120 m. Měření je nezávislé na nánosech materiálu na stěně zásobníku a není ovlivňováno ani velkou prašností nebo pneumatickým plněním sypaného materiálu, ani změnami teploty. Tyto hladinoměry se používají v potravinářství, zpracovatelském průmyslu, při výrobě plastů, v hutním průmyslu a také k měření hladiny surovin v obalovnách.

### Novinka: Vegapuls 69

Naprostou novinkou je hladinoměr Vegapuls 69 (obr. 4). Tento hladinoměr pracuje na frekvenci 79 GHz (pásmo W), což umožňuje podstatně zlepšit zaostření vysílaného signálu. V zásobnících a silicích s mnoha vnitřními překážkami lepší zaostřování pomáhá snížit vliv falešných odrazů. Znamená to, že spolehlivé a přesné měření je možné i při složité vnitřní struktuře zásobníku. Nové mikrovlnné komponenty dovolují hladinoměru Vegapuls 69 detekovat i ty nejslabší odražené signály. Dokonce i produkty, které až donedávna



Obr. 4 Radarový hladinoměr Vegapuls 69 pro náročné úlohy měření polohy hladiny sypaných látek

byly velmi obtížně měřitelné pro jejich špatné odrazné vlastnosti (např. plastový prášek nebo dřevní štěpka), je nyní možné měřit s velkou spolehlivostí. Tím je výrazně rozšířen rozsah použití radarové techniky k měření sypaných materiálů.

S měřícím rozsahem 120 m a opakovatelností  $\pm 5$  mm je snímač vhodný i pro úkoly, jako je např. měření polohy hladiny v důlních šachtách nebo měření vzdálenosti ne dopravníkových systémech. Přes svůj velký měřicí rozsah je však tento snímač vhodný i pro malé zásobníky nebo kontejnery a různá provedení antén umožňují zvolit pro danou úlohu optimální variantu.

Nový radarový hladinoměr Vegapuls 69 je k dispozici ve dvou verzích, s jednoduchou lehkou plastovou anténou nebo s čočkovou anténou v přírubě s připojením na ofuk. Čočkový kryt antény zaručuje bezúdržbový provoz i v těch nejnáročnějších podmínkách.

### Příklad použití – měření množství popílku

Příkladem použití tohoto hladinoměru je monitorování odběru popílku v závodech, kde se kombinací pyrolýzy a zplyňování mění domácí a průmyslový organický odpad na dále použitelné produkty. Pyrolýza probíhá bez přítomnosti vzduchu při teplotách až 500 °C. Meziproduct, dřevěné uhlí, je pak zplyňován přidáním vzduchu. Výslednými produkty jsou generátorový plyn a popílek jako aditivum pro stavební průmysl. Spolehlivý a nepřerušovaný provoz procesu vyžaduje přesné monitorování procesu odebírání popílku. Zásobník popílku musí být vyprazdňován podle potřeby, aby nebyla zahlcena výsypka.

Nepříznivé podmínky měření popílku a úzké vstupní hrdlo představují skutečný problém.

Vhodným řešením této úlohy je právě radarový hladinoměr Vegapuls 69. Vzhledem ke svému úzkému vyzařovacímu paprsku měří s mimořádnou přesností i v úzkém vstupu až na dno zásobníku z korozivzdorné oceli. Díky velkému dynamickému rozsahu této měřicí metody získává hladinoměr spolehlivá data i navzdory špatným odrazným vlastnostem popela. Vzhledem k tomu, že jde o bezkontaktní měření, není třeba téměř žádná údržba.

### Závěr

Uvedené i další hladinoměry v nejrůznějších verzích pro velmi široký rozsah použití vyrábí a dodává německá firma Vega Grieshaber KG, kterou na českém trhu výhradně zastupuje společnost Level Instruments CZ – Level Expert, s. r. o. Všechny dodávané přístroje vyhovují příslušným českým i evropským normám a jejich spolehlivost je ověřena dlouholetým provozem u nás i v zahraničí. Mnoho let zkušeností umožňuje pracovníkům obou společností porozumět specifickým požadavkům daného odvětví a správně na ně reagovat. Společnost Level Instruments CZ – Level Expert je připravena kompletně dodat tuto i další měřicí techniku pro jakoukoliv oblast průmyslu, a to včetně bezplatného technického poradenství, vypracování návrhu řešení, zapůjčení snímačů a jejich vyzkoušení u zákazníka.



LEVEL INSTRUMENTS CZ – LEVEL EXPERT s.r.o.

Příbramská 1337/9  
710 00 Ostrava, ČR  
Tel.: +420 599 526 176  
Fax: +420 599 526 177  
info@levelexpert.cz  
www levelexpert.cz

# LDM – nové výrobky 2015

Firma LDM založená v roku 1991 v Českej Třebovej v Českej republike patrí v súčasnosti k významným výrobcem priemyselných armatúr určených pre energetiku, teplárenstvo, kúrenárstvo, chladiarenstvo, vzduchotechniku, chemický a potravinársky priemysel a pod. Zaoberá sa vývojom, výrobou, predajom a servisom regulačných ventilov, uzatváracích ventilov, poistných ventilov, priamočinných regulátorov tlaku, spätných ventilov, filtrov a pohonov k vyrábaným ventilom.

Pre rok 2015 pripravila firma LDM pre svojich zákazníkov vo svojom výrobnom programe niekoľko zaujímavých novinek, ktoré by sme Vám radi touto cestou stručne predstavili.

## RV/UV 3x0, RV 3x2

Rozšírenie svetlostí ventilov 300 line až do DN 400

- DN 15 – 400
- PN 40, 63 (PN 40 len s privarovacím pripojením)
- $t_{max} = 550\text{ °C}$
- pripojenie: prírubové, privarovacie
- ovládanie: elektromechanické pohony, pneumatické pohony, ručné koleso
- materiálové prevedenie: uhlíková oceľ, legovaná oceľ, nerezová oceľ



## CV/SV 3x0, CV 3x2

Nové prevedenie ventilov RV/UV 3x0 a RV 3x2 podľa ANSI / ASME noriem

- NPS 1/2" – 16"
- Class 150, 300, 600 (Class 150 a 300 len s privarovacím pripojením)
- $t_{max} = 1020\text{ °F}$
- pripojenie: prírubové, privarovacie
- ovládanie: elektromechanické pohony, pneumatické pohony, ručné koleso
- materiálové prevedenie: uhlíková oceľ, legovaná oceľ, nerezová oceľ



## ZV 226 E, ZV 236 E, ZV 226 F, ZV 236 F

Nové prevedenie spätných uzatvárateľných ventilov s ručným kolesom

- DN 15 – 200
- PN 16, 25, 40
- $t_{max} = 400\text{ °C}$
- pripojenie: prírubové
- ovládanie: spätná pružina, ručné koleso
- materiálové prevedenie: uhlíková oceľ, legovaná oceľ, nerezová oceľ



## UV 227, UV 237

Nový ručný uzatvárací ventil s návrom tesniacich plôch tvrdokovom

- DN 15 – 400
- PN 16, 25, 40
- $t_{max} = 550\text{ °C}$
- pripojenie: prírubové
- ovládanie: ručné koleso
- materiálové prevedenie: uhlíková oceľ, legovaná oceľ, nerezová oceľ

## RV 504

Nový vysokotlakový 3-cestný regulačný ventil

- DN 25 – 150
- PN 16, 40, 63, 100, 160 (dohodou aj vyššie PN)
- $t_{max} = 550\text{ °C}$
- pripojenie: prírubové, privarovacie
- ovládanie: elektromechanické pohony, pneumatické pohony, ručné koleso
- materiálové prevedenie: uhlíková oceľ, legovaná oceľ, nerezová oceľ



## PV 25

Nový pružinový poistný ventil proporcionálny s uzavretým krytom pružiny

- DN 15/15 – 200/200
- PN 16, 40
- $t_{max} = 400\text{ °C}$
- pripojenie: prírubové
- ovládanie: pružina
- materiálové prevedenie: liatina, uhlíková oceľ, nerezová oceľ



## PV 61

Nový pružinový poistný ventil plnozdvíhový s otvoreným krytom pružiny

- DN 20/32 – 400/500
- PN 40, 63, 100
- $t_{max} = 400\text{ °C}$
- pripojenie: prírubové
- ovládanie: pružina
- materiálové prevedenie: liatina, uhlíková oceľ



## PV 63

Nový pružinový poistný ventil plnozdvíhový s uzavretým krytom pružiny

- DN 20/32 – 400/500
- PN 16, 40, 63, 100
- $t_{max} = 400\text{ °C}$
- pripojenie: prírubové
- ovládanie: pružina
- materiálové prevedenie: liatina, uhlíková oceľ, nerezová oceľ



## UV 526

Nový vysokotlakový uzatvárací ventil

- DN 10 – 65
- PN 63, 100, 160
- $t_{max} = 600\text{ °C}$
- pripojenie: prírubové, privarovacie
- ovládanie: ručné koleso, elektromechanické pohony
- materiálové prevedenie: uhlíková oceľ, legovaná oceľ, nerezová oceľ



## Výpočtový program Ventily LDM

Nová verzia výpočtového programu

- nové, moderné programátorské a užívateľské prostredie

Výpočtový program slúži k určeniu prietokového súčiniteľu ventilu ( $Kvs$ ,  $Cvs$ ), kontrole parametrov navrhnutého ventilu, návrhu optimálnej menovitej svetlosti, návrhu vhodnej armatúry zo sortimentu LDM a pod. V novej verzii programu je aktualizovaná databáza ponúkaných ventilov o nové výrobky a prevedenia. K dispozícii je tiež kompletná databáza rozmerových výkresov ventilov s pohonmi.

Bližšie údaje o nových výrobkoch, katalógové listy, pokyny pre montáž a údržbu a pod. sú k dispozícii na firemnej webovej stránke. Na uvedenej stránke je k dispozícii aj inštalácia sada aktualizovaného výpočtového programu.



LDM Bratislava s.r.o.

Mierová 151, 821 05 Bratislava  
Tel.: +421 2 43415028, +421 903 724 400  
Fax: +421 2 43415029  
ldm@ldm.sk, www.LDM.sk



# YASKAWA na veľtrhu AACHEMA 2015

## – moderný robot pre laboratóriá a čisté prevádzky

Výrobca robotov Yaskawa sa prvýkrát zúčastnil na tohtoročnom veľtrhu AACHEMA v nemeckom Frankfurt nad Mohanom a predstavil aktuálne modely Motoman na využitie v chemickom a spracovateľskom priemysle, laboratórnych a analytických úlohách a tiež vo farmaceutickom priemysle, baliacej a skladovacej technike. Predstavený bol aj robot Motoman MH3BM určený špeciálne na úlohy automatizácie v biomedicínskej oblasti. Okrem toho robot Motoman CSDA10F podobný človeku vykonával komplexné laboratórne práce v rámci aktívnej demonštračnej bunky.

Vhodnosť na zdravotne rizikové postupy s jedinečnou presnosťou a opakovateľnosťou robí z robotov ideálnych pomocníkov v laboratóriách a čistých prevádzkach. Spoločnosť Yaskawa, jeden z popredných svetových výrobcov priemyselných robotov s európskou pobočkou v Allershausen pri Mníchove, sa na tomto trhu zapísala už od začiatku.



Obr. 1 Robot Motoman CSDA10F podobný človeku od spoločnosti Yaskawa vykonáva komplexné laboratórne práce v aktívnej demonštračnej bunke (zdroj: Yaskawa)

### Robot Motoman C SDA10F s dvojími ramenami

Yaskawa predstavila na veľtrhu AACHEMA robot Motoman C SDA10F s dvojími ramenami. V prvých inštaláciách v biomedicínskej syntéze (vývoj lieku proti rakovine) a analytickej chémii (príprava vzoriek) predviedol sériový robot upravený špeciálne

podľa hygienických požiadaviek v laboratóriu, že dokáže pracovať s prakticky akýmkoľvek v súčasnosti používaným laboratórnym zariadením, ako aj bežnými analytickými nástrojmi. A navyše nie sú potrebné ani zariadenia na automatickú analýzu so špeciálnymi systémami na manipuláciu s kvapalinami a drahými pomocnými materiálmi. Robot, ktorý je ideálny na štandardizované skúšobné postupy, je zároveň prispôsobiteľný a schopný ľahko a rýchlo sa naučiť úplne nové pracovné postupy. Takisto je zaujímavým riešením aj pri vývoji procesov.

### Manipulačný robot Motoman MH3BM

V stánku spoločnosti Yaskawa bol predstavený aj model manipulačného robota Motoman MH3BM, ktorý je určený špeciálne pre aplikácie v biomedicínskom sektore. Splňa tie najprísnejšie hygienické normy a možno ho preto použiť pri vývoji nových liekov, spracúvaní vzoriek alebo aplikáciách dávkovania farmaceutík. Navyše jeho použitie je schválené aj pre čisté prevádzky triedy ISO5, čo umožňuje jeho nasadenie pri širokej škále montážnych, manipulačných a baliacích úkonov v laboratóriách či výrobných zariadeniach v mnohých odvetviach.

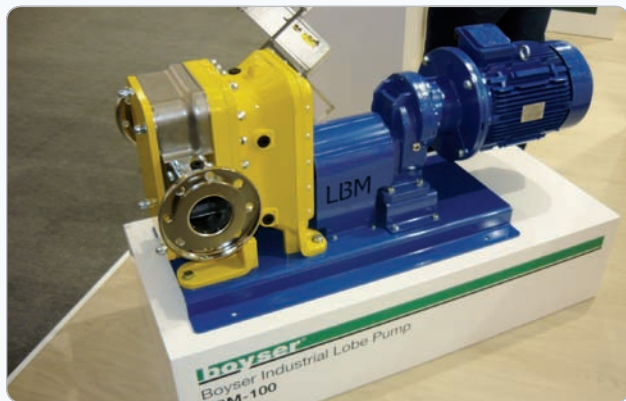
## YASKAWA

YASKAWA Czech s.r.o.

West Business center Chrášťany  
252 19 Rudná u Prahy, ČR  
Tel.: +420 25 941 718  
Info.cz@yaskawa.eu.com  
www.yaskawa.eu.com

### Moderné riešenie čerpania problematických tekutín

Je známou skutočnosťou, že čerpadlá sú druhým najpoužívanejším strojným zariadením hneď po elektromotore. O tom, aký je široký rozsah čerpacích technológií, svedčí aj nedávno skončená AACHEMA 2015, na ktorej sa prezentovala väčšina svetových výrobcov. Medzi vystavovateľmi nechýbala ani firma Boyser. Predstavili sme kompletný sortiment čerpadiel značky Boyser.



Osvedčené rady hadicových resp. peristaltických čerpadiel DS-M, AMP, FMP a RBT. Naši klienti vedia, že sortiment firmy Boyser patrí k najširším v danom segmente. Valčekové verzie čerpadiel

sú vhodné do tlaku 8 bar, čo je postačujúci tlak pre absolútnu väčšinu aplikácií prepravy média medzi nádržami. Výhodou valčekových verzií je aj to, že nepotrebujú náplň polovice objemu čerpadla lubrikantom, pretože valček sa odvaluje po hadici s minimálnym trením. Rada RBT pre tlak do 15 bar má vačkovú konštrukciu rotora, ktorý je uložený v 3 valivých ložiskách. Toto riešenie má obrovskú konštrukčnú výhodu, lebo hriadeľ prevodovky nie je zaťažovaný radiálnym tlakom, z čoho profituje dlhá životnosť prevodovky a nízke prevádzkové náklady. Hadicové čerpadlá Boyser sa s úspechom používajú na čerpanie najmä lepidiel, živíc, tužidiel, glejov, farieb, kalov, flokulantov, vápenného mlieka a potravinárskych kvapalín. K hadicovým čerpadlám sme predstavili aj tlmiče pulzov rady Flexodamp. Tieto zariadenia kombinujú v sebe výhody dynamického (aktívneho) tlmiča pulzov s pružným pripojením potrubia, čím nahrádzajú kompenzátor. V konečnom dôsledku je to lacnejšie riešenie ako samostatný tlmič pulzov na výtlaku a kompenzátor výtlaku. Firma Boyser na veľtrhu predstavila aj kompletný rad čerpadiel s rotačnými piestami rady LB (lobe pump). Tieto čerpadlá majú rotor pogumovaný NBR, EPDM alebo FPM. Je to riešenie pre čerpanie médií až do objemu 100 m<sup>3</sup>/hod. Novinkou boli hygienické čerpadlá rady LIS. Sú to čerpadlá s rotačnými piestami pre farmaceutické a potravinárske aplikácie s antikorovým rotorom a rôznymi typmi upchávkov.

www.boyser.sk

# Detekcia od Telemecanique Sensors alebo vždy niečo navyše

Na slovenský trh práve vstupujú dva nové rady laserových fotoelektrických senzorov – OsiSense XUK8T a OsiSense XUK9T. Vzdialenosť (až 70 m) merajú nielen spoľahlivo a presne, ale i v reálnom čase.

Značka Telemecanique Sensors síce zostala pod krídlami spoločnosti Schneider Electric, avšak výrobky a riešenia z oblasti priemyselnej detekcie ponúka ako nezávislý špecialista. Časom preverený základ jej ponuky tvoria fotoelektrické a indukčné senzory, rotačné kodéry, polohové spínače, senzory na reguláciu tlaku, RFID senzory a senzory na špeciálne aplikácie. Obe novinky – OsiSense XUK8T i OsiSense XUK9T – dokážu merať vzdialenosť v reálnom čase (Time of Flight, TOF). Rad XUK8T sa môže pochváliť dosahom 5 m, rad XUK9T dokonca celých 70 m.

## OsiSense XUK8T: poradí si s nežiaducim pozadím i problematickými predmetmi

Flexibilné fotoelektrické senzory OsiSense XUK8T dokážu uspokojiť i vysoké a stále sa meniace požiadavky súčasných výrobcov strojov. Môžu sa pochváliť menovitým dosahom (Sn) od 0 do 5 m, napájacím napätím 18 až 30 V DC a analógovými výstupmi 4 až 20 mA,



Obr. Kompaktné OsiSense XUK8T merajú vzdialenosť v reálnom čase (Time of Flight)

resp. 0 až 10 V. So svojimi rozmermi 50 x 50 x 23 mm patria OsiSense XUK8T k najkompaktnejším fotoelektrickým senzorom na trhu. Plast použitý na výrobu puzdra je však vysoko odolný proti chemickým látkam a vysokotlakovému čisteniu (garantované napr. certifikátom spoločnosti ECOLAB). Tomu zodpovedá i stupeň krytia IP 67, resp. IP 69K.

Montáž vrátane pripojenia káblov uľahčuje otočný konektor M12. Nastavenie požadovanej detekčnej vzdialenosti sa vykonáva prostými dvoma stlačeniami tlačidla Teach-in buď priamo na

senzore, alebo diaľkovo. Jej presné a spoľahlivé meranie tak prebieha v reálnom čase. Vďaka jemnému laserovému lúču vo viditeľnom spektre (laser triedy 1 podľa IEC 60825-1) zvládne OsiSense XUK8T súčasne dva podstatné úkony. Dokáže potlačiť i „nežiaduce“ (napr. reflexné) pozadie a presne detegovať často i „problematické“ predmety s malými rozmermi pootočené oproti osi (typicky na dopravníku) alebo rýchlo sa pohybujúce. Poradí si s celým radom materiálov a povrchov, napr. kovom, plastom, gumou, drevom alebo nepriehľadnou kvapalinou. Nové fotoelektrické laserové senzory OsiSense XUK8T sú vhodným riešením pre rad odvetví – od drevospracovateľského (píly alebo výroba nábytku) a automobilového priemyslu cez rôzne dopravníky a montážne linky až po hutníctvo.

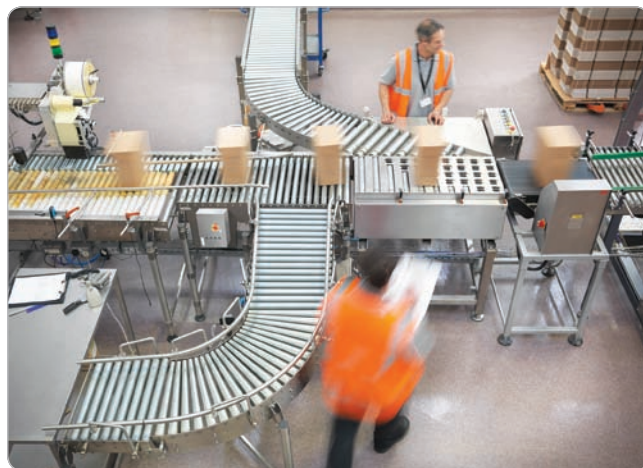
## Prakticky vzaté: OsiSense XUK8T a balíky

Typickou aplikáciou, kde už našiel rad XUK8T svoje uplatnenie, je spracovanie balíkových zásielok na dopravníkoch. Podáva – v reálnom čase – presné informácie o odstupe jednotlivých balíkov. Podchytí i tie, ktoré neležia presne v strede (v osi) pásu, a vďaka frekvencii 500 Hz si poradí tiež s rýchlo sa pohybujúcimi predmetmi. Zároveň tu využije svoju schopnosť potlačovať nežiaduce vplyvy pozadia za balíkmi, napríklad lesklé steny.

## OsiSense XUK9T: ponúka žeriavom unikátny dosah až 70 m

Druhú novinku predstavuje fotoelektrický senzor OsiSense XUK9TAH2MM12 (zatiaľ jediný zástupca radu OsiSense XUK9T). Je určený hlavne pre žeriavové aplikácie, v ktorých jeho využívaná technológia viditeľného laserového lúču citelne zvyšuje bezpečnosť

operátorov. OsiSense XUK9TAH2MM12 pracuje spoľahlivo a s vysokou presnosťou (60 mm) v menovitom dosahu 0,3 až 70 m, a to pri teplotách od -10 až do +60 °C. Precízne meranie – samozrejme opäť v reálnom čase – zaisťuje systém senzora a odrazky, ktorá sa umiestňuje na pevnú časť žeriavovej dráhy alebo na protiahly žeriav. Samozrejme podľa toho, či tento systém hodlá užívateľ nasadiť v antikolíznom alebo tandemovom režime.



Obr. Pri spracovaní balíkov dokáže OsiSense XUK8T potlačiť i nežiaduce pozadie a presne detegovať často problematické predmety, napr. pootočené voči ose

## Prakticky vzaté: OsiSense XUK9T zabráni kolízii a hravo zvládne tandem

Antikolízny režim sa používa na udržanie definovanej vzdialenosti medzi dvoma mostovými žeriavmi – čím sa prakticky zabráni hlavne tomu, aby sa zrazili. Funkciu zaisťujú dva fotoelektrické senzory OsiSense XUK9TAH2MM12, ktoré sú inštalované na príslušných žeriavoch. Len čo žeriavy dosiahnu niektoré z definovaných hraníc (či už vzdialenosti minimálnej alebo maximálnej), výstup druhého snímača zapne bezpečnostný certifikovaný vstup PWR na frekvenčnom meniči a žeriavy sa zastavia. Nastavenia oboch hodnôt sa i v tomto prípade nastavujú tlačidlom Teach-in, a to buď ich stlačením na hornej ploche senzora, alebo diaľkovo.

Tandemový režim sa využíva hlavne pri preprave ťažkých a/alebo rozmerných bremien dvoma mostovými žeriavmi, ktoré sa po žeriavovej dráhe pohybujú súbežne. Hlavná úloha OsiSense XUK9TAH2MM12 spočíva v bezpečnom spomalení a následnom zastavení tandemom. Na senzore si používateľ opäť nastaví dve vzdialenosti, prvú na spomalenie pred zastavením (napr. vo vzdialenosti 8 m), druhú následne na samotné zastavenie (napr. 0,5 m).

Viac informácií o oboch novinkách – rovnako ako o kompletnej ponuke priemyselnej detekcie od Telemecanique Sensors – možno získať na špecializovanom webe [www.tesensors.com](http://www.tesensors.com).

**Schneider**  
Electric

Antonín Zajíček

[www.schneider-electric.cz](http://www.schneider-electric.cz)  
[www.schneider-electric.sk](http://www.schneider-electric.sk)

# Ultrazvukové snímače Turck

Ktokoľvek chce snímať objekty umiestnené v krátkej vzdialenosti, môže si vybrať zo širokej škály snímačov s niekoľkokentimetrovým dosahom – induktívne aj kapacitné. Objekty umiestnené vo väčšej vzdialenosti možno detegovať ideálne fotoelektrickými alebo radarovými snímačmi. Na detekciu objektov v strednej vzdialenosti (do 300 cm) sú často najlepšou voľbou ultrazvukové snímače. Tie však majú tú nevýhodu, že pre ich slepé zóny a limitovanú vzdialenosť môžu často poskytnúť iba obmedzený rozsah merania – veľká nevýhoda pre tých, ktorí požadujú pokrytie rôznych snímaných vzdialeností. Pri takýchto aplikáciách musí mať používateľ väčší počet rôznych typov ultrazvukových snímačov.

## Ultrazvuková výzva

Ultrazvukové snímače snímajú pomocou zvukových vln bezkontaktné a bez opotrebenia predmety rôznych tvarov. Pritom nie je dôležité, či je objekt priehľadný alebo nepriehľadný, kovový, plastový, kvapalný alebo sypký. Špeciálna charakteristika ultrazvukových snímačov je daná meracím princípom: všetky ultrazvukové snímače majú veľké slepé zóny presne pred zvukovým prevodníkom. Veľkosť týchto zón závisí od frekvencie, pri ktorej snímač spína medzi vysielacom a prijímačom. Ak sú objekty umiestnené príliš blízko snímača, ten pokračuje vo vysielaní, kým sa prijímaný signál neodrazí od objektu. Objekt je teda príliš blízko na to, aby mohol byť detegovaný. Je to to isté ako komunikácia s niektorými partnermi: ak príde odpoveď príliš rýchlo, snímač „nepočuje“ reflektovaný signál, pretože ešte stále „hovori“. Snímače s veľkou vzdialenosťou detekcie pracujú na nízkych frekvenciách a majú veľké slepé zóny. Zámer výrobcu je udržať slepé zóny také malé, ako je to možné pri pokrytí veľkých operačných vzdialeností s jedným snímačom.

Turck urobil práve s novou sériou RU-R ultrazvukových snímačov dôležitý krok týmto smerom. S vývojom novej technológie využili špecialisti z firmy Turck dlhoročné skúsenosti s ultrazvukovými snímačmi a zamerali sa na redukovanie slabých stránok predchádzajúcich modelov.

## Krátke slepé zóny, veľké snímacie vzdialenosti

Extrémne malé slepé zóny umožňujú detegovať objekty, ktoré sú v tesnej blízkosti snímača. Napríklad verzia M18 so 40-centimetrovým dosahom má slepú zónu dlhú iba 2,5 cm. Vďaka menším slepým zónam mohla firma Turck redukovat' množstvo variantov v sérii. Zostupná kompatibilita nových ultrazvukových snímačov je ich špeciálna funkcia: každý snímač série môže byť nahradený priamo modelom zo série RU-U. Možné je aj použitie predchádzajúcich doplnkov.



## Zvýšená operačná bezpečnosť

Ultrazvukové snímače sa používajú v drsnom prostredí, takže musia byť schopné odolávať prachu, vode, teplotným zmenám a zmenám vibrácií. Séria RU-U spĺňa všetky tieto kritériá. Operačná bezpečnosť je zlepšená hlavne vďaka odolnému dizajnu kovového krytia: puzdro so závitom sú riešené ako jeden kus. To eliminuje potenciálne slabé stránky, ktoré môžu spôsobiť poškodenie v drsnom prostredí a v nízkych teplotách. Závit na všetkých nových modeloch ide po celej dĺžke senzora, a tak si zákazníci môžu prispôsobiť montážnu pozíciu pomocou montážnej konzoly. Hladká predná strana membrány zvukového prevodníka tiež prispieva k lepšej procesnej bezpečnosti, keďže sa na nej nehromadia nečistoty, ktoré môžu spôsobiť nekorektné signály. Mechanický pohyb membrány sa trasie a tým sa jednoducho čistí. Častice, ktoré sa tam môžu pre veľkú vlhkosť nahromadiť, sa zväčša tiež odstránia samovoľne bez vzniku usadenín zostávajúcich v prechodovej oblasti medzi prevodníkovou vrstvou a prevodníkovým prstencom.

## Jednoduché nastavenie pomocou Easy-Teach

Flexibilita pri montáži je tiež prítomná v operačnom koncepte od teach-in nastavenia pomocou pin 5 pre všetky snímače. Používatelia

sa môžu naučiť so snímačom pracovať pomocou tlačidiel umiestnených priamo na ňom, pomocou adaptéra Teach alebo pomocou kábla. Funkcia učenia umožňuje nastavovanie individuálneho spínania alebo limitov vzdialenosti merania. Tlačidlá majú čistú tlakovú zónu a sú zabudované v kryte snímača, takže ich používateľ nemôže stlačiť náhodne. So sériou M18 je možné nastavenie snímanej vzdialenosti a spínania bez doplnkového softvéru. Alternatívne koncepty využívajú potenciometre, ale nastavenie týchto zariadení je často nespoľahlivé a nepresné.

## Plná flexibilita s verziou high-end

Verzie high-end nových ultrazvukových snímačov majú rozhranie IO-Link, takže môžu ponúknuť rozšírené parametrizačné a komunikačné možnosti. Široko používaný a voľne šíriteľný Pactware umožňuje precízne nastavenie parametrov podľa požiadaviek danej aplikácie. Snímače môžu byť napríklad nastavené ako čistý vysielateľ alebo prijímač, takže dva snímače možno nainštalovať tak, aby vytvorili jeden ultrazvukový snímač.

Okrem toho sú k dispozícii ďalšie nastavenia, napríklad časového uzamknutia, teplotnej kompenzácie interného alebo externého teplotného snímača, resp. nastavenie analógového výstupného signálu.

Ak je viacero zariadení inštalovaných v tesnej blízkosti, používateľ môže synchronizovať snímače, aby zabránil vzájomným rušeniam. Alternatívou je multiplexná operácia, v ktorej individuálne zariadenia pracujú v sekvencii. Okrem možného nastavenia parametrov IO-Link poskytuje jednoduchú komunikáciu medzi snímačom a masterom. Tiež umožňuje čítanie posledného procesu priamo a v ktoromkoľvek čase, ak sa práve nevyžaduje spínanie alebo analógový signál.

Flexibilita, ktorú ponúka IO-Link, umožnila Turck-u zlepšiť udržateľnosť ich ultrazvukových snímačov v mnohých aplikáciách so špecifickými požiadavkami.

## Tri línie produktov

Turck ponúka snímače RU-R v troch produktových líniách:

- Kompaktné a cenovo výhodné snímače v puzdre M18 majú jeden spínací výstup a snímací rozsah 2,5 – 40, resp. 15 – 100 cm. Pri tomto type je nastavovací vodič vyvedený na pin 5 a 2, čo umožňuje priamu náhradu starších typov ultrazvukových snímačov.
- Štandardné typy M18 a M30 majú snímací rozsah 2,5 – 40, 15 – 130, resp. 40 – 300 cm, a sú vybavené dvoma spínacími výstupmi, pričom k dispozícii sú aj typy s tlačidlami.
- Analógové snímače sú tiež v puzdrách M18 a M30 a majú rovnaký snímací rozsah ako štandardné snímače. Majú jeden spínací a jeden analógový (prúdový) výstup a rozhranie IO-Link.

Výhradným zástupcom firmy Turck v SR je Marpex, s. r. o., so sídlom v Dubnici nad Váhom.

**MARPEX**



Marpex, s.r.o.

Športovcov 672, 018 41 Dubnica nad Váhom  
Tel./Fax: +421 42 4440 010 – 1  
marpex@marpex.sk  
www.marpex.sk

# Bezpečnosť vo všetkých variantoch

Pred rokom firma SCHUNK prezentovala svetovo prvý certifikovaný bezpečnostný uchopovací systém. Teraz robí kompetentný líder v oblasti upínacej techniky a uchopovacích systémov ďalší krok a poskytuje bezpečnostné koncepty pre každý z jeho mechatronických pilierov. Cieľom je poskytnúť efektívnu metódu na nepretržitú spoluprácu medzi človekom a manipulačným systémom.

Ralf Steinmann, obchodný riaditeľ pre uchopovacie systémy firmy SCHUNK, je presvedčený, že spolupráca človek – robot sa rozšíri v priebehu celého výrobného procesu v stredne dlhodobom období. Namiesto toho, aby práca prebiehala vedľa seba v mechanicky oddelených priestoroch, v budúcnosti budú človek a robot spolupracovať v bezbariérovom prostredí, a to špeciálne pri montáži, kde sa výrazne zvýši počet spolupracujúcich systémov," vysvetľuje R. Steinmann. Kým dnešné systémy musia byť prepnuté do bezpečnej polohy, aby sa napr. odstránili chybné dielce alebo dodali nové, v budúcnosti budú jednotlivé činnosti systému iba dočasne spomalené alebo zastavené počas zásahu človeka. Len čo bude bezpečnostná zóna opäť voľná, systém automaticky nabehne na pravidelný prevádzkový režim.



Obr. 1 Bezpečnostný modul SCHUNK ECS mení uchopovače EGN a EZN na certifikované bezpečnostné systémy bez zmeny

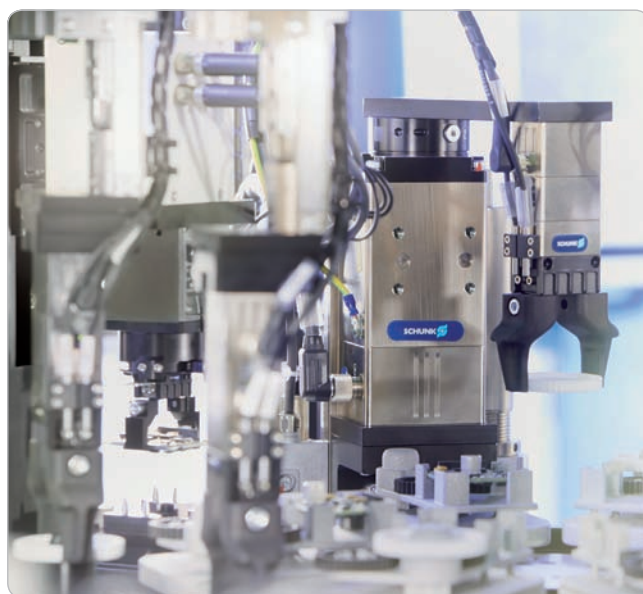
## SLS, SOS a STO

Firma SCHUNK zaviedla už v roku 2014 štandard s bezpečnostnými uchopovacími systémami EGN a EZN, certifikovanými v súlade s DIN EN ISO 13849. V kombinácii s regulátorom SCHUNK ECM a bezpečnostným modulom SCHUNK ECS umožňujú pripravené moduly použitie funkcií SLS, SOS a STO. Splňajú výkonnosť úroveň d a SIL 3. Pri súčasnom použití s tlakovými rohožami, dvorovými snímačmi, svetelnými clonami alebo 3D kamerami na monitorovanie priestoru možno definovať bezpečnostné zóny, a to bez úplného prerušenia výrobného procesu pomocou núdzového vypnutia v prípade príliš blízkeho kontaktu medzi človekom a strojom.



Obr. 2 Oba bezpečnostné uchopovacie systémy SCHUNK EGN a EZN sú certifikované podľa DIN EN ISO 13849. V kombinácii s regulátorom SCHUNK ECM a bezpečnostným modulom SCHUNK ECS umožňujú použitie funkcií SLS, SOS a STO

Namiesto toho sa uchopovače prepnú buď na bezpečnú obmedzenú rýchlosť, alebo bezpečné prevádzkové zastavenie, v závislosti od aktivovanej bezpečnostnej zóny. Na rozdiel od existujúcich riešení na trhu sú oba bezpečnostné uchopovacie systémy v prípade bezpečného prevádzkového zastavenia napájané kontinuálne, takže uchopené dielce sú spoľahlivo držané aj bez mechanickej uchopovacej sily obsluhy. Keď sa bezpečnostná zóna uvoľní, uchopovače sa prepnú priamo späť do pravidelného prevádzkového režimu bez zdržania a bez nutnosti reštartu systému. To bude umožňovať nové scenáre priamej spolupráce človeka so strojom. Uchopovacia sila, rýchlosť a poloha prstov modulov môže byť počas manipulačného procesu flexibilne nastavená a regulovaná. Riešenie, ktoré je pripojené priamo v motore, nepretržite kontroluje polohu servomotora a umožňuje presné polohovanie uchopovacích prstov.



Obr. 3 S bezpečným uchopovačom malých komponentov SCHUNK EGP sú uchopené dielce spoľahlivo držané dokonca aj počas bezpečného prevádzkového zastavenia. Po zásahu obsluhy v zostave bunky sa uchopovač okamžite vracia do pravidelného prevádzkového režimu

EGN/EZN je riadený pomocou regulátora SCHUNK ECM, ktorý predstavuje štandardnú technológiu pripojenia pomocou Profibus (až do 12 Mbit/s) alebo CAN-Bus (až do 1 Mbit/s). To umožňuje uvedenie do prevádzky a nastavenie parametrov vďaka PC, USB alebo otočného prepínacieho kódu. Aby bolo možné použiť certifikované funkcie SLS, SOS a STO, uchopovač a regulátor sú doplnené bezpečnostným modulom SCHUNK ECS, ktorý následne sleduje rozlišovač. Na to nie je potrebná žiadna modifikácia uchopovača. Vďaka štandardnej konštrukcii môžu byť bezpečnostné funkcie namontované kedykoľvek. V závislosti od veľkosti sú možné uchopovacie sily až do 1 000 N.

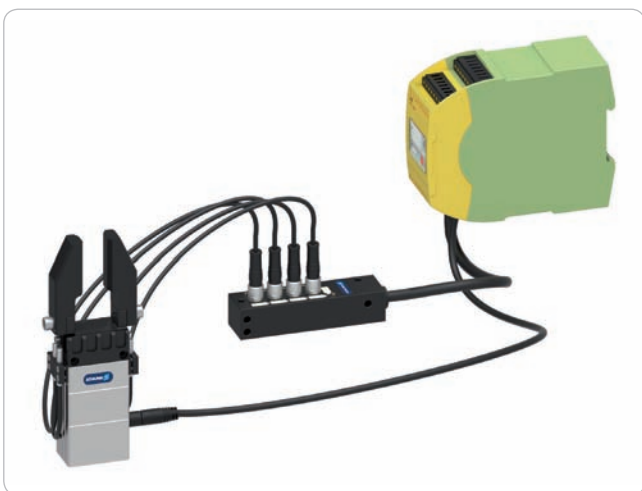
## Bezpečnostný uchopovač pre malé komponenty

So svetovo prvým bezpečnostným uchopovačom SCHUNK EGP, ktorý spĺňa certifikovanú výkonnosť úroveň d/SIL3 elektrického uchopovača malých komponentov na trhu so všestrannou bezpečnosťou sily uchopenia, inovatívna rodinná firma teraz ponúka priekopnícke riešenie na manipuláciu s malými komponentmi. Obzvlášť v komplexných montážnych systémoch je cieľom minimalizovať nevyhnutnosť úplného zastavenia systému. Namiesto toho sa v prípade ručného zásahu jednotlivé stanice prepnú do bezpečného prevádzkového zastavenia (SOS). Spoľahlivé uchopenie dielcov je



**Obr. 4 Človek a robot budú v budúcnosti pracovať ruka v ruku. Základom toho je bezpečnostný uchopovací systém SCHUNK**

zachované zvnútra alebo zvonka. V ideálnom prípade budú zatiaľ ostatné nevyťažené stanice aktívované, aby vykonávali potrebné úlohy. Len čo je bezpečnostná zóna otvorená, uchopovač prepne späť do normálneho prevádzkového režimu bez zdržania a bez nutnosti reštartovať systém. Bezpečnostný uchopovač SCHUNK EGP je riadený bezpečnostným regulátorom PNOZmulti od PILZ. Sledovanie sa dosahuje pomocou štyroch induktívnych bezdotykových snímačov. S týmto patentovaným riešením SCHUNK opäť určuje štandardy, pretože kombinácia nevyťaženeho sledovania s bezpečnostným modulom efektívne spĺňa podmienky spoľahlivého uchopenia a bezpečného zastavenia. Preto bezpečnostný uchopovač EGP úplne zapadá do piliera „alternatívnych“ mechatronických modulov od firmy SCHUNK, ktoré môžu byť ľahko použité ako náhrada pneumatických v pomere 1 : 1. Bezpečnostná verzia SCHUNK EGP nevyžaduje ani interný alebo externý regulátor. Bezpečnostný regulátor je jednoducho umiestnený v spínacej skrinke a pripojený k senzoru distribútor.



**Obr. 5 Bezpečnosť SCHUNK EGP je riadená pomocou PNOZ multi bezpečnostného regulátora. Monitorovanie sa dosiahne pomocou štyroch bezdotykových spínačov**

### Bezpečnostná stratégia pre všetky piliere

A to nie je všetko: SCHUNK ako priekopník v oblasti bezpečnostných uchopovacích riešení medzitým vyvinul bezpečnostné koncepcie pre každý zo svojich troch mechatronických pilierov. Zatiaľ čo „alternatívne“ mechatronické moduly dosiahnu bezpečnostné funkcie pomocou bezpečnostného regulátora PILZ a nepotrebného sledovania, „adaptabilné“ mechatronické moduly umožňujú maximum

slobody voľby pohonu a bezpečnostných funkcií. Používatelia sa môžu slobodne rozhodnúť, ktorý servomotor a regulátor použijú pri stanovení bezpečnostných funkcií. Hlavnou výhodou je, že možno realizovať štandardnú bezpečnostnú stratégiu pre všetky komponenty bez technologických kompromisov. To platí pre uchopovače SCHUNK, ako aj pre otočné a lineárne moduly.

Tretí pilier inteligentných mechatronických modulov, ktoré zahŕňajú dva bezpečnostné uchopovače EGN a EZN, používa bezpečnostný modul SCHUNK ECS na sledovanie integrovaných regulátorov. Zrýchlenie, rýchlosť uchopenia, uchopovacia sila a poloha môžu byť flexibilne definované a pozmenené. Celá kontrola a výkonná elektronika sú plne integrované v regulátore SCHUNK ECM. Vzhľadom



**Obr. 6 Inteligentný miniatúrny otočný modul SCHUNK ERD bude v blízkej budúcnosti tiež certifikovaný pre bezpečnostné aplikácie**

na to, že bezpečnostné moduly SCHUNK ECS môžu byť dodané neskôr, uľahčuje to dodatočnú montáž existujúcich inteligentných riešení s bezpečnostnými funkciami.

Ďalší krok v bezpečnostnej koncepcii firmy SCHUNK je už istý: v blízkej budúcnosti bude inteligentný miniatúrny otočný modul ERD obsahovať SIL2 – certifikovaný plnohodnotný prevodník, ktorý môže vyhodnocovať spoľahlivo, aby sa zaistili poloha a zastavenie sledovania, ako aj bezpečné prevádzkové zastavenie, a aby sa limitovala rýchlosť. Rozhranie Hyperface umožňuje kombináciu modulu so zariadením Bosch-Rexroth IndraDrive CS alebo IndraDrive s pokročilým riadením pohonu a integráciou v existujúcich regulátoroch.



**SCHUNK Intec s.r.o.**

Levická 7, 949 01 Nitra  
Tel.: +421 37 326 0610  
Fax: +421 37 326 0699  
info@sk.schunk.com  
www.schunk.com

# System monitorovania bezpečnosti vysokotlakových prírubových spojov (MPS)

Spoločnosť DATALAN poskytuje široké portfólio služieb zameraných na zvyšovanie bezpečnosti technologických zariadení. Jednou z nich je služba s názvom operatívny monitoring. Ide o špecifickú službu, ktorú využívajú naši zákazníci v prípade problému na technologickom zariadení, ktorý treba neodkladne riešiť, k čomu treba získať množstvo informácií o samotnom zariadení alebo o jeho správaní. Väčšinou ide o kritické alebo až havarijné stavy, prípadne o stavy, ktoré sú trvalé, ale je potrebná ich analýza a náprava.

Táto služba je zaujímavá pre zákazníka hlavne preto, že poskytuje možnosť veľmi rýchlo získať informácie potrebné pre dôležité rozhodnutia. Konkrétnym príkladom tejto služby je systém MPS – systém monitorovania bezpečnosti vysokotlakových prírubových spojov.

Potreby našich zákazníkov v chemickom priemysle boli prvotným impulzom vývoja systému monitorovania bezpečnosti prevádzkovania vysokotlakových prírubových spojov. Základnou ideou vývoja bolo zamedzenie vzniku podmienok v prevádzke kritického prírubového spoja, ktoré by mohli mať za následok znefunkčnenie prírubového spoja, prípadne vznik priemyselnej havárie tohto spoja a z nej vyplývajúcej neplánovanej odstávky technológie.



Syntézny reaktor

Správne zmontovaný prírubový spoj môže pracovať bez úniku dlhé obdobie, avšak pri demontáži a montáži prírubových spojov, hlavne v prípade veľkorozmerných a ťažko prístupných spojov, môže dôjsť k nedosiahnutiu pôvodnej kvality montáže s kratšou bezporuchovou prevádzkou prírubového spoja. Napríklad v prípade prevádzkovania prírubového spoja s transportom vodíka pri vysokej teplote a tlaku môže malá netesnosť spôsobiť nepozorovaný únik média, pričom dôjde k jeho samovznieteniu, ktoré, ak je dlhšie nepozorované, môže mať za následok roztesnenie prírubového spoja a masívny únik média s nepriaznivými následkami pre prevádzku.

Samotný proces montáže je kľúčový pre bezporuchovú prevádzku prírubového spoja. Nesprávna montáž sa môže prejaviť rôznymi chybami (napr. malými netesnosťami) po dlhšom čase prevádzkovania spoja. Práve včasné odhalenie týchto chýb môže značne predĺžiť prevádzkyschopnosť spoja.

MPS navrhujeme pre konkrétne prírubové spoje na základe definície zákazníka, vlastnej obhliadky a analýzy stavu prírubového spoja. Následne zvolíme vhodné technológie snímania mechanických a procesných veličín (napr. deformácia skrutiek, akustické emisie, teploty), umiestnenie a technológiu montáže samotných snímačov, umiestnenie elektroniky na zber, spracovanie a archiváciu dát a nasadíme systém ešte pred samotnou montážou prírubového spoja. Montáž prírubového spoja už prebieha za asistencie systému MPS.

MPS je zostavený ako komplexný systém monitorovania mechanických a procesných veličín vysokotlakových prírubových spojov s automatizovaným vyhodnocovaním bezpečnosti ich prevádzkovania. Kombináciou monitorovania vhodne zvolených mechanických a procesných parametrov možno dosiahnuť pokrytie širokého spektra udalostí, ktoré môžu negatívnym spôsobom ovplyvniť prevádzku prírubových spojov, t. j. vznik netesností, stratu predpätia skrutiek spoja a tiež závažných udalostí alebo priemyselných havárií, napr. roztesnenie spoja a masívny únik média.

Tento systém je vhodný na aplikáciu na kriticky dôležitých, vysoko teplotne, chemicky a mechanicky namáhaných veľkorozmerných

a neštandardných prírubových spojoch v chemických a petrochemických výrobných prevádzkach, resp. pri transporte výbušných, horľavých alebo inak nebezpečných tekutých látok.

Základná verzia systému obsahuje:

- meranie deformácií skrutiek prírubového spoja,
- meranie teploty skrutiek prírubového spoja,
- meranie akustických emisií na prírubu,
- synchronizovaný zber procesných dát,
- komplexné vyhodnocovanie osových síl a ohybov skrutiek prírubového spoja,
- automatické vyhodnocovanie stavu prírubového spoja,
- komunikáciu výstupov do nadradeného riadiaceho systému.

Postup nasadenia systému:

- analýza,
- návrh meraných veličín,
- nasadenie systému MPS a realizácia meraní,
- prepojenie s nadradeným riadiacim systémom príslušnej technológie,
- signalizácia neštandardných stavov,
- vyhodnotenie a interpretácia nameraných dát,
- zväzovanie dlhodobého monitoringu.

## Zaujímavé skúsenosti s dlhodobým nasadením systémov

- zvýšenie bezpečnosti prevádzkovania VT klapky:
  - informácie o okamžitom stave klapky,
  - včasná signalizácia prípadných problémov,
  - zdokumentovaný životný cyklus klapky,
- zvýšenie životnosti/počtu nábehov VT klapky:
  - kontrola správnosti procesu montáže,
  - úprava technológie na základe údajov o zaťažení jednotlivých skrutiek spoja pri rôznych prevádzkových stavoch s následným znížením zaťaženia spoja počas nábehu technológie, čím sa dosiahlo zvýšenie životnosti VT klapky,
- vplyv jednotlivých prevádzkových stavov na mechanické zaťaženie prírubového spoja:
  - údaje z dlhodobého nepretržitého monitorovania mechanického zaťaženia skrutiek prírubového spoja nám umožnili dokonale spoznať zaťaženie prírubového spoja v jednotlivých prevádzkových stavoch,
  - tieto dáta sa následne používajú pri hodnotení životnosti a prevádzkyschopnosti prírubového spoja a plánovaní jeho servisu,
- zvýšenie dôvery obsluhy voči prevádzkovanému technologickému zariadeniu:
  - dostupné informácie a poznanie jednotlivých prevádzkových stavov zvýšili dôveru obsluhy voči danému zariadeniu.

## DATALAN

DATALAN, a.s.

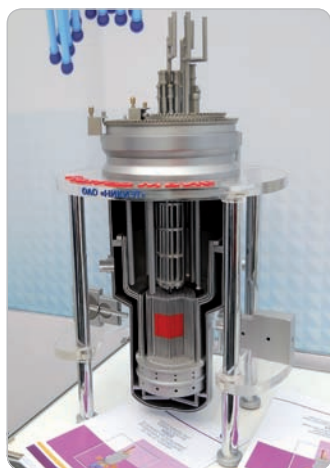
oddelenie Riadiacich a kontrolných systémov  
Púchovská 8, 831 06 Bratislava  
Tel.: +421 2 50 25 77 77  
Fax: +421 2 50 25 77 00  
qi.datalan.sk

# Predstavujeme projekt unikátneho výskumného reaktora MBIR

MBIR je viacúčelový rýchly výskumný reaktor, ktorý vznikne v ruskom výskumnom ústave NIIAR blízko mesta Dimitrovgrad. Pôjde o najvýkonnejší a jeden z mála rýchlych výskumných reaktorov na svete. Unikátne je aj zapojenie zahraničných spoločností pri budúcom výskume aj pri projektovaní a výstavbe. Na projekte sa okrem ruských odborníkov zúčastňujú aj odborníci z USA, Francúzska alebo Českej republiky.

V ruskom inštitúte pre výskum jadrových reaktorov NIIAR, ktorý patrí do ruskej korporácie pre atómovú energiu Rosatom, je prevádzkovaný dosluhujúci rýchly výskumný reaktor BOR-60. Jeho spustenie prebehlo v roku 1969 a prevádzka bola niekoľkokrát predĺžovaná, pretože zaň ešte neexistuje náhrada. V roku 2020 by ho mal nahradiť moderný reaktor MBIR, na ktorom bude možné vykonávať oveľa širší okruh výskumných aktivít. Reaktor BOR-60 chladený sodíkom nevznikol kvôli overeniu princípu rýchlych reaktorov. Ruskí vedci mali už dostatok skúseností z prvých experimentálnych reaktorov. Jeho účelom je testovanie nových materiálov pre veľké reaktory a výskum jadrového paliva.

Reaktor MBIR nebude mať oproti pôvodnému reaktoru BOR-60 iba moderné zariadenia a prístroje, ale vedcom prinesie aj veľa nových výskumných možností. Okrem vyššieho výkonu (BOR-60 má tepelný výkon 55 MWt, MBIR až 150 MWt) bude mať štyrikrát viac ožarovacích kanálov a bude používať rôzne chladivá aktívnej zóny. Nemožno ho zaradiť do žiadnej z obvyklých skupín rýchlych reaktorov, keďže v troch chladiacich slučkách bude paralelne cirkulovať sodík, plyn a olovo alebo zmes olova a bizmutu.



Obr. Model reaktora MBIR

## Palivo

Nový reaktor bude používať palivo typu VMOX. Ide o palivo MOX vyrobené v spoločnosti TVEL zo zmesi oxidov uránu a plutónia neobvyklým spôsobom. Výroba jadrového paliva spravidla prebieha tak, že práškový oxid uraníčitý je zlisovaný do malých valcových tabliet, ktoré sú v peci spečené a tým získajú potrebnú mechanickú odolnosť. Tablety sú neskôr zasunuté do trubíc zo zliatiny zirkónia, v ktorej sú hermeticky uzavreté. Tento spôsob výroby je však spojený s veľmi prísnyimi toleranciami rozmerov tabliet.

Písmeno „V“ v názve paliva VMOX odkazuje na odlišný výrobný postup a je prvým písmenom anglického slova vibropacked. Práškový oxid uraníčitý a oxid plutónia sú spoločne nasýpané do trubice, ktorá tvorí kryt jadrového paliva, a až potom sú zlisované a spečené, aby nadobudli potrebnú mechanickú odolnosť.

Podiel plutónia v palive VMOX pre reaktor MBIR je plánovaný na 38 %, pričom celosvetovo tento podiel predstavuje v priemere 9,5 %. Podobne ako v prípade chladenia je reaktor MBIR univerzálny, aj čo sa týka paliva, takže ho možno prevádzkovať aj s palivom MOX s 24 % podielom plutónia alebo s klasickým palivom.

## Aktuálny stav projektu

V máji tohto roku získal Vedeckovýskumný ústav jadrových reaktorov od federálnej služby pre ekologický, technologický a jadrový dozor (Rostechnadzor) stavebnú licenciu pre reaktor MBIR. Tento ústav je súčasťou štátnej korporácie pre atómovú energiu Rosatom. Získanie licencie, ktorej platnosť je 10 rokov, umožňuje Vedeckovýskumnému ústavu jadrových reaktorov pristúpiť k prvej

fáze výstavby. Začiatok prác, konkrétne betónovanie základovej plošiny hlavnej budovy MBIR, je plánovaný na leto 2015.

„Začiatok výstavby MBIR, ktorý sa stane najvýkonnejším z prevádzkovaných, projektovaných a budovaných výskumných reaktorov na báze rýchlych neutrónov na svete, otvára úplne novú stránku v dejinách nášho ústavu. Ide o najvýznamnejšie vedeckovýskumné centrum, v ktorom je realizované celé spektrum výskumu jadrových reaktorov. Viacúčelový výskumný reaktor MBIR má nahradiť rýchly výskumný reaktor BOR-60, ktorý je v prevádzke takmer 50 rokov, a zabezpečiť zásadné rozšírenie experimentálnych možností v odbore, rovnako ako vytvorenie unikátnej technologickej základne Medzinárodného výskumného centra MBIR,“ vyhlásil riaditeľ Vedeckovýskumného ústavu jadrových reaktorov Alexandr Tuzov v reakcii na získanie licencie na výstavbu reaktora MBIR.

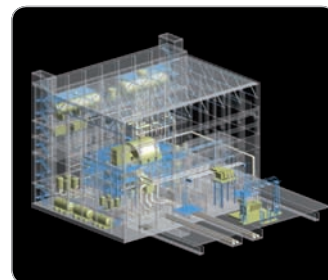


Obr. Plánovaná podoba budov reaktora MBIR

## Česká strojoňa

Unikátnosť reaktora MBIR spočíva aj v zapojení zahraničných spoločností. Korporácia pre jadrovú energiu Rosatom plánuje zriadiť medzinárodné združenie výskumníkov, ktoré bude využívať reaktor MBIR a príslušné laboratóriá. Na súčasných výskumných reaktoroch síce prebieha medzinárodná spolupráca, ale doteraz nikde nemali vedecké tímy z iných krajín možnosť ovplyvniť podobu aktívnej zóny reaktora a prispôsobiť ju svojim potrebám.

Na príprave projektu reaktora MBIR sa zúčastňujú aj české firmy. V rámci kontraktu v hodnote 2,5 milióna eur vypracovala spoločnosť EGP INVEST z Uherského Brodu projekt strojoňa pre MBIR. Spoločnosť riešila veľmi náročnú úlohu, keď dostala značne obmedzený priestor na strojoňa a transformátory vyvážajúce výkon z elektrogenerátorov. V projekte bola použitá 60 MW turbína od spoločnosti Doosan Skoda Power.



Obr. 3D model strojoňa od spoločnosti EGP Invest

## To najlepšie pre svetový výskum

Celková cena projektu MBIR je 16,4 miliardy rubľov (asi 295 miliónov eur). Po uvedení do prevádzky sa tento reaktor s tepelným výkonom 150 MWt stane najvýkonnejším výskumným reaktorom vo svetovom meradle. Podľa údajov Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu je dnes po celom svete prevádzkovaných cca 240 výskumných reaktorov. Ďalších cca 360 výskumných reaktorov už bolo vyradených z prevádzky. Najväčší počet prevádzkovaných jadrových výskumných reaktorov na svete je v Rusku (62), nasleduje USA (54), Japonsko (18), Francúzsko (15), Nemecko (14) a Čína (13). V Českej republike existujú tri neenergetické reaktory – dva výskumné v ÚJV Řež a jeden školský reaktor na ČVUT v Prahe.

Zdroj: AMI Communications Slovakia

# O polovicu kratší čas na konštrukčné práce

Ako môžu výrobcovia zložitých rozvádzačov pre riadiace systémy dosiahnuť výhody v porovnaní s konkurenciou? Automatizáciou svojich procesov! Spoločnosť Bilfinger GreyLogix so sídlom v nemeckom Flensburgu začala využívať systém EEC One od firmy EPLAN, vďaka čomu sa jej podarilo skrátiť čas potrebný na tvorbu elektrických schém až na polovicu.

Spoločnosť GreyLogix so 650 zamestnancami je jednou z najväčších firiem v oblasti návrhov riešení automatizovaných systémov.



Obr. 1 Návrh montáže spracúvajú odborníci s praktickými skúsenosťami

Firma podniká už pätnásť rokov a špecializuje sa na veľké projekty s využitím automatizačnej techniky, ktorá vyžaduje inžinierske znalosti aj špecifické know-how pre dané priemyselné odbery. To je dôvod, prečo sa ich projekčné a konštrukčné tímy združujú do rôznych odborných skupín, z ktorých sa každá špecializuje na určitú časť trhu, napr. petrochémiu, potravinársky, chemický či farmaceutický priemysel.

Spoločnosť GreyLogix navrhuje a vyrába rozvádzače pre riadiace systémy určené pre rozsiahle projekty automatizácie – dokonca aj na riadenie celých závodov alebo elektrární.



Obr. 2

„Nemáme žiadne štandardné projekty – všetko sa vždy vytvára odzovu,“ hovorí Thomas Besser, vedúci tímu vývojového strediska CAE. „Preto sú pre nás dôležité znalosti aj skúsenosti.“ Týka sa to nielen programovania, ktoré dnes tvorí najväčší objem prác, ale tiež konštrukcie elektrozaariadení a návrhu rozvádzačov pre riadiacu techniku. Spoločnosť GreyLogix využíva vysoký stupeň automatizácie: „Čoskoro sme zistili, že musíme byť silní v riadení projektov aj procesov. Chceme svojim zákazníkom ponúkať pridanú hodnotu: byť rýchlejší a vyrábať inteligentne. A nepretržite na tom pracujeme.“



Obr. 3 Thomas Besser (vľavo), vedúci tímu vývojového centra CAE spoločnosti Bilfinger GreyLogix, vysvetľuje: „Automatizovanými postupmi projektovania dokážeme pokryť až 50 – 60 % z celkového objemu prác na projekte.“

konštruktér najprv zadáva do tabuľky základné parametre, napr. napätie. Potom vyberie z individuálne usporiadaného zoznamu

potrebné komponenty, napr. motor 75 kW, stlačí tlačidlo „konfigurácia“, a tak získa schému zapojenia.

## Prípravné práce sa vyplatia

Automaticky vytvorené výkresy stále potrebujú individuálne prispôbenie, ale sú dobrým základom a ušetria veľa času. T. Besser vysvetľuje: „Pomocou automatizovaných konštrukčných procesov môžeme vytvoriť až 50 – 60 % z celkového objemu prác na projekte. Inžinieri potom môžu takto ušetrený čas využiť na kreatívnu prácu.“ Treba síce vopred definovať komponenty a štruktúry, ale toto úsilie sa vyplatí. To je práve dôvod, prečo GreyLogix postupne zavádza EEC One do všetkých konštruktérskych tímov. Technici môžu systém slobodne používať vždy, keď sa im to hodí. „Nemusíte všetko vytvárať v EEC One,“ hovorí T. Besser. „Inžinieri môžu napríklad rovnako ako doteraz nastavovať premenné jednotlivých zariadení v EPLAN Electric P8 – je to na ich rozhodnutí.“ Výhody, ktoré GreyLogix nachádza v automatizovanej konštrukcii elektrozaariadení, sú také významné, že viedli firmu k tomu, aby uvažovala o podobnom koncepte pre programovanie softvéru; ako poznamenáva T. Besser: „Mohli by sme takýmto spôsobom ušetriť ešte 10 až 15 % času potrebného na tieto časovo veľmi náročné úlohy.“

GreyLogix nevyrába rozvádzače do skladu. Montáž dostupných súčastí prebieha v systéme Kanban. Keď komponenty prechádzajú výrobným procesom, každý panel rozvádzača je umiestnený na špeciálnu montážnu prepravku, čo zvyšuje flexibilitu. Veľká plánovacia tabuľa na čelnej stene haly zobrazuje aktuálne cykly, do ktorých je výroba jednotlivých produktov štruktúrovaná, a obsadenie pracovných staníc. Aj tu vidno vysokú úroveň automatizácie: spracovanie plechov je riadené priamo z CAE systému EPLAN Pro Panel – na výrobnom stroji Perforex od firmy Kiesling.

Návrh montáže rozvádzačov riadiacich systémov s využitím EPLAN Pro Panel je úlohou odborníkov, ktorí zodpovedajú výlučne za túto úlohu. „Traja naši kolegovia pôvodne pracovali vo výrobe,“ hovorí T. Besser. „Vedia, ako čo najlepšie pripraviť výrobnú dokumentáciu. Títo inžinieri sa podieľajú na konštrukcii a sú takisto zodpovední za zavádzanie objednávok a tlač schém zapojení.“ Zákazníci aj obchodné oddelenie oceňujú 3D výkresy vytvorené v EPLAN Pro Panel. Pokiaľ ide o výber inžinierskych nástrojov, rešpektuje GreyLogix želania svojich zákazníkov. „Používame deväť rôznych systémov ECAD. No ak sa môžeme rozhodnúť sami, používame EPLAN. Výrobná dokumentácia sa vždy navrhuje v systéme EPLAN.“



Obr. 4 GreyLogix pracuje s EPLAN Electric P8 a EEC One – spoločnosť vidí v automatizácii konštrukcie elektrozaariadení veľké výhody



EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk





## PLM ako súčasť prepojenej budúcnosti

Svety riadenia životného cyklu výrobkov (PLM) a automatizácie sa začínajú vďaka technologickému vývoju čoraz užšie prepájať, čo bude prinášať výhody nielen vo výrobnom sektore, ale vo všetkých oblastiach priemyslu. Medzi dodávateľmi PLM sa táto kombinácia prejavuje vzostupom výskumných a vývojových aktivít, akvizícií a vo vytváraní nových partnerstiev. Pre tých z priemyslu, ktorí sa rozhodujú, kde nasmerovať svoje investície v blízkej budúcnosti z hľadiska perspektívneho zlepšenia technologických alebo obchodných činností, nebude rozhodovanie také jednoduché. Hnacou silou bude kombinácia prvkov hardvéru, inteligentných zariadení a cloudu.

### Hardvér a zariadenia

Komponenty vyrábané technológiou vrstvenia alebo 3D tlače sú najlepším príkladom toho, ako sa produkty vyvíjajú a dodávajú. Kompletne definované 3D modely poskytujú informácie priamo do miesta výroby. Nové priemyselné zariadenia sa stávajú čoraz výkonnejšie a schopnejšie, umožňujú priamu komunikáciu so 4. a 5. úrovňou podnikových systémov. Skenery a samonavádzacie vozíky prinášajú nové možnosti, ako pracovať v reálnom prostredí.

### Inteligentné zariadenia

Produkty, budovy a dokonca celé mestá sa vďaka automatizačným zariadeniam a sieťam poskytujúcim úplnú prepojitelnosť stávajú čoraz inteligentnejšími. Neustály vývoj v oblasti schopností zariadení však vyžaduje definovanie pripojenia k produktom a technickým prostriedkom a spôsobu riadenia procesov v uzavretej slučke.

### Cloud

Všadeprítomné mobilné technológie umožňujú prístup k informáciám odkiaľkoľvek. Infraštruktúra postavená na cloudových riešeniach sa javí ako cenovo prijateľnejší mechanizmus pre menšie spoločnosti, čo im umožní byť plnohodnotným subjektom vo vysoko poprepájanom prostredí. Uvedené vplyvy sú časťou vertikalizácie naprieč priemyselnými odvetvami, od služieb až po hardvér, ktorá ovplyvňuje to, ako sú produkty definované, vyrábané, inštalované

a servisované. Inými slovami, trendom je pokryť celý životný cyklus a to je aj dôvod, prečo je PLM základnou súčasťou tohto procesu.

Chceme poukázať najmä na to, ako sa PLM vyrovnáva s týmito hnacími silami a opísať zmeny, ktoré sa začínajú objavovať naprieč rôznymi priemyselnými odvetvami. V článku používame výrazy ako produkt, služba, prevádzka a podnikové technické prostriedky, aby bolo zrejmé, že riadenie životného cyklu sa dotýka všetkých týchto oblastí, pričom v jednotlivých oblastiach sa môžu vyskytovať výrazné rozdiely.

### Vplyv naprieč priemyselnými odvetvami

Riadenie celého životného cyklu je pre niektoré priemyselné odvetvia otázkou dlhodobej udržateľnosti, pretože technické prostriedky používané v týchto oblastiach majú dlhú životnosť. Ide predovšetkým o oblasti priemyslu s veľkými kapitálovými investíciami, ktoré podliehajú regulačným nariadeniam, ako sú jadrová energetika, námorníctvo či občianske stavby.

Stavebný, výrobný či bankový priemysel už dlhé roky monitoruje, zhromažďuje a spracúva prevádzkové údaje. Pri sledovaní prevádzok, technických podnikových prostriedkov a polohy sa každý deň zbierajú obrovské množstvá údajov. Má PLM technológia svoje miesto v tomto budúcom, vzájomne poprepájanom svete? PLM v tomto kontexte predstavuje „obaľovač“ životného cyklu jednotlivých technických prostriedkov. Dokáže takto poskytnúť parametre jednotlivých zariadení, týkajúce sa ich definovania a prevádzky – či už sú to čerpadlá, akčné členy, zdvíhacie zariadenia či výťahy,

systemy vetrania, kúrenia a klimatizácie, alebo ťažké zariadenia, a tým reagovať na problémy, ktoré sa môžu v prevádzke vyskytnúť. Údaje o výkone – či už ide o prietok alebo teplotu vo výrobných prevádzkach, povrchové deformácie materiálov alebo riadenie vplyvu na životné prostredie v nebezpečných priestoroch – môžu byť spracované nielen s cieľom krátkodobých nápravných opatrení. Možno ich takisto využiť pri opätovnom nasimulovaní určitých procesov a postupov ako súčasť dlhodobého trvalého zlepšovania a tiež ako vstup pri vývoji novej generácie produktov.

Jednou zo súčastí tohto trvalého boja za čoraz lepšie využívanie podnikových technických prostriedkov v priemyselnych oblastiach je nasadzovanie mobilných technológií. Z historického hľadiska išlo o také aktivity, ako napr. riadenie úloh, vizualizáciu a správu prevádzkových údajov či záznam a reportovanie chýb. Trendy v tejto oblasti však smerujú k poskytovaniu „živých“ informácií, ako sú 3D modely, animácie či servisné údaje. V niektorých výrobných spoločnostiach však už s nasadením a využívaním mobilných technológií takýmto spôsobom majú skúsenosti. Inštrukcie týkajúce sa výroby a simulácií či informácie ohľadom vykonávania kontroly a reportovania výnimočných stavov sa spracúvajú priamo na mieste výroby, a to prostredníctvom PLM.

Vzhľadom na to, že stavebný priemysel a budovy sa čoraz viac modularizujú a smerujú až k „tlačným“ budovám, môže úloha PLM významne vzrásť. Procesy s tým súvisiace sú skôr z oblasti tradičnej výroby a montáže ako zo stavebníctva. Modulárne stavebníctvo sa vo veľkej miere využíva napr. v Číne a rastúci trend má aj v USA. Spojenie tejto oblasti s nasadzovaním inteligentných snímačov v budovách – s cieľom nielen optimalizovať využitie energií, ale takisto výkon zariadení – a schopnosti prestavovania priestorov a PLM sa javia v tomto sektore ako kľúčové vlastnosti. Svet stavebníctva a výroby sa čoraz viac prepájajú. Informácie o produktoch, procesoch a strojných zariadeniach, ktoré produkty vyrábajú, o súvisiacich prevádzkach a dodávateľských sieťach, ktoré ich zásobujú, sa stretávajú v takom rozsahu, ako nikdy doteraz.

Treba si však dať pozor na to, aby sme sa nenechali uniesť myšlienkou, že PLM je všeobjímajúca technológia. Mnohé ďalšie podnikové systémy už teraz ponúkajú veľa z týchto možností, od tradičných riešení pre prevádzky a správu podnikových technických prostriedkov až po rýchlo sa rozvíjajúci sektor riadenia informácií o budove (BIM). Tak ako sa fyzické prostredia čoraz viac prepájajú, treba vytvoriť aj základné podporné infraštruktúry, ktoré musia bezproblémovo a spoľahlivo navzájom komunikovať a byť navzájom prepojené. To platí pre svet PLM rovnako, ako to už funguje aj vo svete automatizácie, kde boli zavedené protokoly a normy (napr. ISA-95, OPC UA, BACNet) vytvorené tiež preto, aby umožnili novú úroveň prepojenia.

## Príspevok PLM

Aby sme uvedené skutočnosti dali do súvislostí, obzrime sa na chvíľu a prejdeme si niektoré hlavné možnosti spojené s PLM. Oblasť, na ktoré by sme sa mohli zamerať, je veľa, ale pozrime sa bližšie na dve kľúčové oblasti obzvlášť dôležité pre náš článok: riadenie definície produktu a riadenie konfigurácie.

Definovanie produktu v PLM zahŕňa požiadavky, model systému, 3D modely, testy, inštrukcie, plány procesov, náradie, kvalitatívnu metriku, servisné informácie a balenie. Uvedené oblasti sa doteraz viedli vo forme dokumentácie, avšak čoraz častejšie sa stávajú súčasťou kompletnej virtuálnej definície. Definícia produktov takisto zahŕňa definíciu zloženia produktu (zoznam materiálov) a, čo je veľmi dôležité, cestu, ktorá viedla k vytvorenej definícii. Táto nová schopnosť je mimoriadne dôležitá pri zvažovaní potenciálneho nárastu spätnej väzby z výroby aj prevádzkového monitorovania inteligentných produktov.

Predmet definície produktu sa však mení. PLM sa vyvinul z prostredia diskretnej výroby – sústredeného na hardvér s ťažiskom v inžinieringu a klasickom zozname materiálov. PLM však dnes možno nájsť aj v priemysle služieb, ako sú telekomunikácie, finančníctvo, móda či farmaceutika. Spravuje produkty pozostávajúce z hardvéru, softvéru, elektrických a elektronických prvkov. Aj tie najtvrdšie

komponenty sa vďaka nástupu nových materiálov a kompozitov menia. To však prináša zmenu z hľadiska definície produktov aj výrobných postupov a zariadení.

Najväčší hodnotový prínos pre finálne produkty predstavuje čoraz viac softvér, ktorý umožňuje postupné vylepšovanie produktov a služieb. V kombinácii s monitorovaním prevádzok posúva definíciu produktov smerom k poskytovaniu služieb, keď je fyzický výrobok len súčasťou „produktu“. Výrobné spoločnosti sa môžu poučiť od firiem z oblasti služieb, ktoré PLM nasadili a využívajú ho veľmi účinne na definovanie a podporu portfólia ponúkaných služieb.

Presun smerom k službám sa stále zrýchľuje a otázka znie, ale to ovplyvní poskytovateľov množstva sledovaných údajov z výrobných prevádzok. Budeme svedkami nástupu systému, keď budú mať výrobcovia aj zákazníci prístup k väčšiemu objemu informácií o nepodarkoch a rôznych rizikách? Je zrejmé, že čoraz dôležitejším sa bude stávať sledovanie kompletného auditu od definovania produktov až po ich dodávku.

Správa konfigurácie je druhou kľúčovou oblasťou. Nejde len o riadenie rôznych verzií, ale o správu rôznorodých zložitých konfigurácií viacerých výrobných liniek, udržiavanie nielen súpisky definícií materiálov, ale všetkých súvisiacich údajov patriacich k danej definícii. Nakoľko produkty sa čoraz viac zákaznicky prispôbujú, aj ich správa bude čoraz dôležitejšia. Zvlášť ak sa aktualizácia softvéru stane súčasťou životného cyklu služby, produkt musí byť definovaný tak, aby umožňoval budúce modifikácie takým spôsobom, ktorý vytvorí dostatočný priestor na zmenu. Samozrejme, že nejde o nejaký nový problém. Výrobcovia automatizácie už pred viac ako 25 rokmi deklarovali, že zosúladenie konfigurácií hardvéru a verzií firmvéru bolo hlavným problémom, ktorý viedol k mnohým reklamáciám. V súčasnosti už máme k dispozícii lepšie systémy, ktoré nám pomáhajú vyhnúť sa takýmto neprijemnostiam, ale v budúcnosti budú systémy o niekoľko rádoz zložitejšie.

Koordinovanie všetkých informácií týkajúcich sa vývoja, výroby, tvorby a servisovania rôznorodých technológií a materiálov (vyrábaných lokálne a dodávaných do čoraz viac zákaznicky orientovaného sveta) si vyžiada veľmi účinné schopnosti riadenia konfigurácií skombinované s presnou sledovateľnosťou.

## Širšie vízie

Ako sa dokážu poskytovatelia riešení zapojiť do správy životného cyklu v širších súvislostiach? Medzi tými najdôležitejšími poskytovateľmi PLM bol zaznamenaný pozoruhodný vývoj. Siemens vytvoril prepojenia medzi PLM a priemyselnou automatizáciou ešte skôr, ako v roku 2007 prevzal spoločnosť Unigraphics. Spoločnosť Dassault Systèmes sa po prevzatí Apriso prioritne tiež zamerala na túto oblasť. Apriso, teraz už pod značkou Delmia, je súčasťou rozsiahleho riešenia pre virtuálnu simuláciu plánovania a uvádzania do prevádzky celej výroby a správy prevádzkových systémov. Spoločnosť PTC sa namiesto akvizície rozhodla pre partnerstvo, pričom na vertikalizáciu v rámci spracovateľského priemyslu ponúka riešenia postavené na GE Intelligent Platforms. Aby bolo možné dosiahnuť prínosy a ciele definované v stratégii Industry 4.0 a internetu vecí, bude potrebné v rámci trhu priemyselnej automatizácie vytvoriť sofistikovanejšie a vzájomne prepojené PLM systémy.

Vývoj v rôznych priemyselných oblastiach vyžaduje znalosti a skúsenosti nad rámec historicky obmedzeného vnímania PLM. Organizácie poskytujúce služby, ako IBM, HP či Accenture, sa na to už pripravujú, pričom Accenture aktuálne rozšírila svoje schopnosti v oblasti PLM služieb. Spolu s uvedenými skutočnosťami možno vidieť aj to, že iné priemyselné odvetvia a treťostranní poskytovatelia už rozpoznali potrebu spojiť údaje týkajú sa definovania produktov a výrobných prevádzok. Spoločnosť Rand Worldwide spojila svoje divízie Imaginit Technologies a facility management (FM), vďaka čomu sa spojil svet správy informácií o budove so správou a starostlivosťou o budovu (facility management).

Mnohí poskytovatelia zo súvisiacich trhových segmentov rozširili svoje možnosti takým spôsobom, aby sa prekrývali a dokázali spolupracovať aj s PLM systémami. Bentley Systems vyvíja riešenia pre oblasť infraštruktúry správy technických prostriedkov, čím doplní

svoju kompetenciu v oblasti správy informácií o budove a v riadení projektov. Spojili sa so spoločnosťou Siemens, aby doplnili svoje služby v oblasti výstavby a prevádzky výrobných technológií. To by mohlo byť signálom posunu smerom k ďalšej spolupráci medzi rôznymi odvetvami priemyslu. Autodesk ponúka PLM riešenie postavené na cloudových systémoch a takisto vytvoril partnerstvo so spoločnosťou NetSuite, poskytovateľom ERP riešení postavených na cloudových technológiách. Tiež je to príklad demonštrácie potenciálu otvorenej spolupráce medzi rôznymi podnikovými platformami. Autodesk je zároveň jedným z vedúcich poskytovateľov riešení pre architektúru, strojárstvo a stavebníctvo (ako je napr. správa informácií o budove). Vďaka sústrednému posunu k riešeniam na báze cloudových technológií si Autodesk buduje dobrú pozíciu v oblasti riadenia životného cyklu naprieč rôznymi priemyselnými odvetvami.

Cloudové technológie prinášajú novým spoločnostiam príležitosť rýchlo vyvinúť PLM riešenia a poskytovať služby bez potreby investícií do rozsiahlych infraštruktúr. Takéto riešenia sa zameriavajú na fázu definície produktov v rámci životného cyklu, avšak už sa objavujú aj ďalšie zaujímavé trendy. Jedným z nich je prevzatie spoločnosti GrabCAD spoločnosťou Stratys – lídra v oblasti 3D tlače. GrabCAD nemožno striktno považovať za kompletný PLM systém. Avšak úzke prepojenie medzi definíciou produktu a jeho výrobou je dôležité, pretože v určitom momente to môže zmeniť chápanie samotnej priemyselnej výroby. Druhou oblasťou je využívanie rôznych možností PLM, ako je napr. správa pracovných postupov a konfigurácií s cieľom podpory vývoja aplikácií pre internet vecí. Niektoré spoločnosti, ako napr. Solair Srl. z Talianska, začali ponúkať aplikačné platformy pre internet vecí na báze cloudových technológií, ktoré prepájajú údaje z prevádzky s údajmi o produkte.

## Vyhnutie sa zásobníkom budúcnosti

Prostredia na správu životného cyklu, podporované podnikovým softvérom, boli roztrieštené na organizačné a funkčné silá spoločností

a ich rozsiahle hodnotové reťazce. Nejde už o tradičné funkčné a organizačné silá, ako sú strojárstvo, výroba a dodávky, softvér, hardvér a elektronika, architektúra, inžiniering a výstavba či výroba energií a plánovanie sietí; ide o silá údajov, ktoré v sebe ukrývajú potenciál enormnej hodnoty.

Existuje na otázku „kde by sa tieto údaje mali nachádzať?“ len jedna odpoveď? Pojem jediného zdroja pravdy sa často spája s PLM svetom, ale čo to znamená v praxi? Bude možné v budúcnosti pracovať s yottabytmi (1 0008 bytov)? To nie je práca pre jediný zdroj pravdy. Bude to vyžadovať rozsiahle, vzájomne prepojené riešenie zložené v rámci výrobného podniku minimálne z PLM, ERP a MES a s rozšírením v celej prevádzke a správe podnikových technických prostriedkov a informácií o budovách či v ďalších, pre priemysel špecifických prostrediach.

Samozrejme odpoveďou musí byť aj otvorenosť protokolov, štandardov a architektúr. Tieto protokoly sú však zároveň základom komunikácie medzi automatizačnými prvkami; podobné protokoly, ktoré sú v súčasnosti doménu na úrovni podnikových systémov, budú potrebné na prepojenie platforiem na úrovni prevádzky. Avšak v súlade s konštatovaním, že „údaje sú novou ropou“ môže byť v stávke príliš veľa, aby sa takáto otvorenosť dosiahla. Bez nej však nič z inteligentnej, vzájomne prepojenej budúcnosti a všetkého, čo s tým súvisí, nevyužije svoj skutočný potenciál.

Zdroj: Hailstone, S.: *PLM as part of a connected future* by Simon. [online]. InTech 2015. Citované 7. 7. 2015. Dostupné na: <https://www.isa.org/intech/20150403/>.

Translated and reprinted with permission of ISA. Copyright © 2015 InTech magazine. All rights reserved.

Publikované so súhlasom International Society of Automation.

[www.isa.org](http://www.isa.org)



Asociácia technických diagnostikov SR  
Technická univerzita v Košiciach  
Asociácia technických diagnostikov ČR  
Slovenská spoločnosť údržby  
Zväz slovenských vedecko-technických spoločností



# DIS 2015

XVIII. ročník medzinárodnej vedeckej konferencie  
TEÓRIA A APLIKÁCIA METÓD TECHNICKEJ DIAGNOSTIKY

6. a 7. októbra 2015, Košice

DIS  
DIAGNOSTIKA STROJOV

Online registrácia na konferenciu  
<http://www.sjf.tuke.sk/kbap/Aktivita/DIS>

Mediálni partneri:



## Nasadenie správy technických prostriedkov nie je otázkou toho či, ale kedy! (1)

Ak ste to ešte nezaregistrovali, v oblasti priemyselnej automatizácie je nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily. Z pracovného pomeru neustále odchádzajú ľudia, ktorí si zo sebou odnášajú množstvo znalostí a skúseností, ktoré nemožno získať z kníh, na školeniach alebo videách na YouTube®. Podľa magazínu Industry Week® „medzi odchádzajúcou generáciou a mladou, nezaujatou generáciou si vek jasne vyberá svoju daň na zručnostiach potrebných pre výrobný sektor v USA.“ V tomto článku sa pozrieme na to, akú úlohu môže zohrať systém na správu technických prostriedkov v rámci zachovania väčšieho objemu vedomostí a zároveň ako môže prilákať súčasnú a budúcu generáciu technicky zručných pracovníkov. Nasadenie a používanie systému na správu technických prostriedkov v kombinácii s účinným plánom implementácie môže pomôcť lepšie spravovať technické prostriedky a zlepšiť tak spoľahlivosť prevádzky, získať alebo udržať konkurencieschopnosť a pomôcť prilákať a zaujať mladších technikov a pracovníkov so skúsenosťami, aby zaplnili medzeru po odchádzajúcej generácii pracovníkov.

Oblasť automatizácie, obzvlášť spracovateľský priemysel, čelí v súčasnosti nedostatku kvalifikovanej pracovnej sily. Toto odvetvie ako celok nevykonalo najlepšiu prácu pri oboznamovaní študentov o mnohých príležitostiach, ktoré ich v tejto oblasti čakajú. Navyše v rokoch, keď spoločnosti obmedzovali svoje výdavky a stavy pracovníkov, redukovali sa aj rôzne vzdelávacie a interné programy. Celkový počet pracovníkov v rámci USA, ktorí by mali v krátkom čase ukončiť pracovný pomer pre vek, sa odhaduje na 76,4 milióna, čo je 25 % celkovej populácie USA. Najstarší z nich majú teraz 69 rokov a v rekordnom počte odídu do dôchodku. Tí, ktorí sa narodili na konci baby-boomu, majú teraz 50 rokov, pričom mnohí z nich pracujú v manažmente alebo na kľúčových rozhodovacích pozíciách a už čoskoro zavrú za sebou dvere a nasmerujú si to do svojich obľúbených bungalovov, aby si užili dôchodok. Tí vyšší vyškolení a skúsení pracovníci s výhľadom na skorý odchod do dôchodku sa môžu zdráhať prijať riziká a iniciovať viacročné programy vyžadujúce zmenu firemnej kultúry v organizácii alebo pracovných postupoch.

Riadenie zmeny v stratégii údržby, napr. zavedenie systému na správu technických prostriedkov, sa môže javiť ako malé riziko a organizačný problém v prostredí dnešných spoločností. Avšak aj pri obmedzenom finančnom rozpočte môže použitie nízkorizikového štandardizovaného technologického riešenia ako programu na správu technických prostriedkov postaveného na technológii FDT® takúto zmenu výrazne zrealizovať a viesť ju do úspešného konca.

### Kde je digitálny svet?

Absolventi inžinierskeho štúdia sa môžu rozhodnúť pre prácu v rafinérii alebo chemickom podniku alebo môžu pracovať pre high-tech digitálne spoločnosti, ako sú Google®, Apple®, Microsoft®, Amazon®, Facebook® a iné. Personalisti v priemyselných podnikoch často v súčasnosti uvádzajú, že absolvent inžinierskeho štúdia pri nástupe do zamestnania vo výrobnom závode nachádza len analógový, mechanický a malý alebo takmer žiadny digitálny prístup k informáciám, čo ho vedie k záveru, že si vybral zlú prácu, takže veľmi skoro z takejto spoločnosti odchádza.

Nastupujúca generácia, tzv. Millenials, je digitálna! Absolventi – inžinieri a kvalifikovaní technickí pracovníci majú s digitálnym svetom vzťah a niekedy sú rozčarovaní, keď v spracovateľskom priemysle väčšinou vidia iba analógový svet. Napriek stále rastúcej potrebe po informáciách, analytikách a rozsiahlych údajoch musí priemysel zostať jednou nohou pevne stáť v analógovom svete a druhá noha sa musí pohnúť do digitálneho sveta. No zdanie môže klamať, keď sa zamyslíte nad všetkými tými nevyužitými digitálnymi informáciami, ktoré možno sprístupniť z inteligentných meracích zariadení aktuálne pracujúcich v mnohých prevádzkach a obsahujúcich informácie o stave procesov.

Zamyslíte sa teraz nad tým, že 80 – 90 % všetkých dodaných meracích prístrojov za rok je inteligentných. S vysokou pravdepodobnosťou teda možno povedať, že aj zariadenia nainštalované vo vašej

prevádzke v priebehu posledných 5 – 10 rokov sú inteligentné. Tieto zariadenia predstavujú dôležitý základ systému na správu technických prostriedkov. Dokážu komunikovať cez tradičný 4 – 20 mA analógový signál (HART®) a/alebo kompletne digitálnu priemyselnú komunikačnú zbernicu (Foundation Fieldbus®, Profinet® a pod.). Sú inteligentné, obsahujú digitálne informácie a dokážu poskytovať údaje, ktoré pomáhajú zlepšiť spoľahlivosť celej prevádzky. Čiže to už nie je otázka, kedy prejsť na digitál a začať s prechodom na správu technických prostriedkov, pretože pravdepodobne vy už teraz máte väčšiu časť potrebnej infraštruktúry v prevádzke a môžete začať!

## Správa technických prostriedkov a inteligentné meracie zariadenia

Spracovateľský priemysel zahŕňa digitálne trendy – analytiky, priemyselný internet vecí, priemysel 4.0, rozsiahle údaje, cloudové výpočty, mobilní pracovníci, prediktívna údržba, inteligentné miestnosti riadenia a mnohé iné, ktoré pútajú pozornosť z hľadiska dostupnosti a zároveň nedostatku technológií meniacich spôsob, akým udržiavate vašu prevádzku a zásadne tak zlepšujete prevádzkové procesy a ich spoľahlivosť.

Správa technických prostriedkov môže poskytnúť riešenie už uvedenej situácie. Nielenže prináša výhody vo všetkých fázach životného cyklu prevádzky, ale zároveň predstavuje odrazový mostík pri riešení rastúcej potreby prenosu informácií z prevádzky na všetky ďalšie podnikové úrovne. Táto iniciatíva „priemyselného internetu vecí“ je hnaná potrebou dodávania správnych informácií do správnych rúk v správnom čase, čo umožňuje vykonávať správne rozhodnutia smerujúce k správnym výsledkom. Technológia FDT ako súčasť konfigurácie väčšiny zariadení a aplikačných riešení na správu technických prostriedkov poskytuje rýchly, jednoduchý a spoľahlivý prístup k digitálnym informáciám z vašich prevádzkových meracích prístrojov, a to bez ohľadu na používaný komunikačný protokol. Dodávateľ automatizačného riešenia vám môže povedať, či je váš riadiaci systém alebo systém na správu technických prostriedkov technológiou FDT vybavený. Ak áno, ste oveľa bližšie k dosiahnutiu efektívnejšieho riešenia na správu technických prostriedkov.

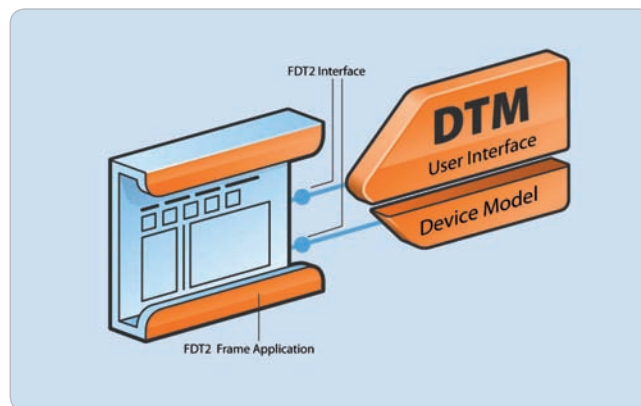
## Prechod na správu technických prostriedkov nie je otázkou toho či, ale kedy

Väčšina spoločností sa nenachádza v období výmeny riadiacich systémov a navyše má na väčšinu modernizačných aktivít obmedzený rozpočet. Avšak o zavedení systému na správu technických prostriedkov na báze technológie FDT alebo len o zmene stratégie správy zariadení, využívajúcej uviaznuté informácie o zariadeniach, sa písalo veľa krát a dokázalo sa, že prináša rýchlu návratnosť investícií a prínosy viditeľné aj z hľadiska tvorby príjmov a zisku. Možno ani netreba uvažovať o investíciách potrebných na nákup inteligentných meracích zariadení, pretože takéto zariadenia už existujú a sú vo vašej prevádzke nainštalované. Existuje niekoľko dôvodov, prečo zlepšiť využitie informácií z inteligentných zariadení a dopracovať sa k proaktívnej stratégii riadenia podnikových technických prostriedkov. Tu sú niektoré z nich:

**Cenová dostupnosť** – vďaka mnohým cenovo dostupným riešeniam na správu technických prostriedkov získanie prístupu k informáciám nevyžaduje modernizáciu tých najdôležitejších systémov. Aby ste mohli efektívne využiť a sprístupniť informácie zo zariadení do nadradeného systému len v malom rozsahu, potrebujete na to len počítač, softvérovú aplikáciu s FDT funkcionalitou na správu a nastavovanie zariadení a komunikačné rozhranie (HART, FF a pod.) – všetko z toho už možno vo svojej prevádzke aj máte. A ak ste už predtým nakúpili aj inteligentné zariadenia, možno máte úplne všetko, čo na to potrebujete.

**Rozšíriteľnosť** – od občasného monitorovania jedného zariadenia až po automatické monitorovanie stoviek zariadení – záber a veľkosť systému závisí jedine od situácie v prevádzke. Systém dokáže rásť a rozširovať sa tak, aby splnil vaše potreby. Niektoré z najväčších spracovateľských závodov na svete využívajú riešenia so zabudovanou FDT technológiou.

**Otvorené štandardy menia všetko na spolupracujúce** – mnohé riešenia zahŕňajú otvorené technológie alebo technológie postavené na štandardoch, ktoré sú nezávislé od dodávateľa komunikačnej zbernice, riadiaceho systému či meracieho prístroja a otestované z hľadiska prepajiteľnosti. Technológia FDT je otvorená, medzinárodne platná norma zahrnutá v IEC 62453, ISA 103 a GB/T 29618, ktorá poskytuje ovládače zariadení nazývané Device Type Managers (DTMs), konfiguráciu zariadenia, ako aj softvérové aplikácie na údržbu. Väčšina dodávateľov automatizácie, riadenia a meracích zariadení ponúka takéto hodnotné riešenie nezávislé od protokolu, dodávateľa a riadiaceho systému, ktoré má zabudovanú FDT technológiu. A vzhľadom na veľmi prísny testovací a certifikačný program sa môžete spoľahnúť na to, že zariadenia od rôznych dodávateľov bude možné navzájom kompletne prepojiť na akúkoľvek aplikáciu – a tým znížiť riziko problémov.



Obr. 1 FDT DTM poskytuje používateľské rozhranie a spolupracuje s aplikáciou na správu podnikových aktív

**Zmena kultúry** – výsledky účinného programu správy podnikových technických prostriedkov možno spozorovať veľmi skoro, avšak vyžaduje to organizačné zmeny a zmeny pracovných postupov, ktoré sa budú týkať rôznych častí podniku vrátane manažmentu. Len čo sa informácie začínajú v rámci prevádzok zdieľať, často je k dispozícii viac podpory na rozhodovanie. Rozhodnutia vykonávané tímami z rôznych oddelení spájajú akcionárov, špecialistov na technológiu, IT, oddelenie financií a riadenia rizík, ako aj pracovníkov zodpovedných za zvyšovanie spoľahlivosti prevádzky. Aby sa dosiahli výrazné zlepšenia spoľahlivosti prevádzky prostredníctvom využívania lepších postupov v oblasti správy podnikových technických prostriedkov, treba prejsť na vyššiu úroveň spolupráce.

**Prínosy z hľadiska údržby** – veľa sa dosiahne vtedy, keď sa informácie o výkone a zariadeniach zbierajú, analyzujú a kontrolujú a následne sa prijímajú adekvátne opatrenia. Ak dokážete fungovať v súlade s novou stratégiou prostredníctvom využívania informácií z inteligentných zariadení, budete schopní identifikovať problémy spojené s týmito zariadeniami, prijímať skoršie varovania ohľadom vznikajúcich problémov, upravovať nastavenie zariadení, sprístupniť si doplnkové merania, určiť, ktoré zariadenia vyžadujú pozornosť (a ktoré nie), kontrolovať, či v procese nevzniká nejaký problém, určiť závažnosť problému a ešte oveľa viac. Väčšinu z toho by ste dokázali spraviť zo vzdialeného miesta (riadiacej miestnosti, alebo kancelárie údržby) a znížiť tak výjazdy do prevádzky – čím ušetríte zdroje a zvýšite bezpečnosť. Nová generácia technikov sa tak bude cítiť posilnená, ak bude mať prístup k digitálnym informáciám.

*Zdroj: Utilizing asset management is not a matter of if, but when! [online]. FDT Group 2014. White paper. Citované 14. 7. 2015. Dostupné na: [http://www.fdtgroup.org/sites/default/files/pages/FDT\\_WP\\_UtilizingAssetManagementIsNot-a-MatterOf\\_IfButWhen-Final.pdf](http://www.fdtgroup.org/sites/default/files/pages/FDT_WP_UtilizingAssetManagementIsNot-a-MatterOf_IfButWhen-Final.pdf).*

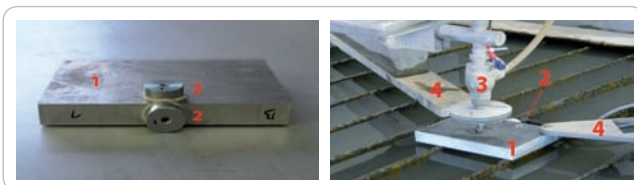
Pokračovanie v nasledujúcom čísle.

-tog-

# Výpočtová inteligencia v priebežnom monitorovaní technológie hydroabrazívneho delenia materiálov (2)

## Experimentálna štúdia

Aby sme našli závislosti medzi vibráciami (ako sprievodným fyzikálnym javom technológie) a kvalitou generovaného povrchu a tiež získali dátové podklady na vytváranie a tréovanie modelov umelých neurónových sietí, vykonali sme experiment opísaný ďalej. Deleným materiálom počas tohto experimentu bola nehrdzavejúca oceľ AISI 304. Obrobok, na ktorom sa vykonávali merania vibrácií, tvorila platňa s rozmermi 100 mm x 150 mm x 12 mm (obr. 1). Počas experimentu bola táto platňa delená celkovo štyrikrát.



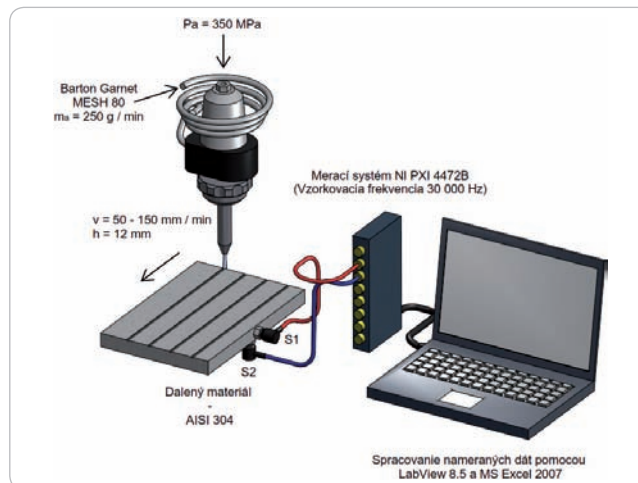
Obr. 1 Delený materiál a jeho upevnenie na stroji (1 – obrobok AISI 304, 2 – snímače vibrácií PCB IMI 607 A11, 3 – deliaca hlavica, 4 – prítlačné platne na stabilizáciu obrabku)

Zozbieranie údajov potrebných na hlbšiu analýzu vibrácií sa vykonávalo opakovane niekoľkokrát. Ako zberače údajov slúžili dva snímače umiestnené priamo na obrobku (prvý bol umiestnený axiálne, druhý radiálne) vo forme akcelerometrov PCB IMI typového radu 607 A11 s integrovaným káblom. Citlivosť týchto snímačov bola 100 mV/g a ich frekvenčný rozsah sa pohyboval do 10 kHz. Tieto snímače boli napojené na merací systém NI PXI, ktorý pozostával z meracej karty PXI 4472B a vyznačoval sa 8-kanálovým simultánnym zberom a 24-bitovým analógovo-digitálnym prevodníkom. Vzorkovacia frekvencia tohto systému bola 102 kHz pri dynamickom rozsahu 110 dB. Frekvenčným analyzátorom SKF Microlog Gx-S boli vykonané kontrolno-kalibračné merania, analýza nameraných údajov sa vykonávala programovým vybavením SKF Aptitude Analyst. Meranie parametrov profilu povrchov vytvorených danou technológiou bolo uskutočnené optickým bezkontaktným spôsobom pomocou optického profilometra Microprof FRT od výrobcu Fries Research & Technology GmbH, ktorý umožňoval 3D hodnotenie povrchu. Experiment bol uskutočnený za technologických podmienok uvedených v tab. 1.

Faktory	Označenie [veličina]	Hodnota
Tlak	p [MPa]	350
Rýchlosť posuvu	v [mm/min.]	50; 75; 100; 150
Hmotnostný tok abrazíva	ma [g/min.]	250
Hrúbka materiálu (Nehrdzavejúca oceľ)	b [mm]	12
Druh abrazíva (Granát Barton Garnet)	MESH	80
Zdvih	z [mm]	2
Zaostrovacia trubica	d <sub>f</sub> [mm]	0,8
Vodná dýza	do [mm]	0,14

Tab. 1 Technologické podmienky experimentu

V rámci experimentu bolo potrebné systémom NI PXI zosnímať a zaznamenať zmenu vzniknutých vibrácií na mieste upevnenia snímačov v závislosti od podmienok delenia. Na obr. 2 je zjednodušené znázornenie priebehu experimentu.



Obr. 2 Zjednodušené znázornenie experimentu

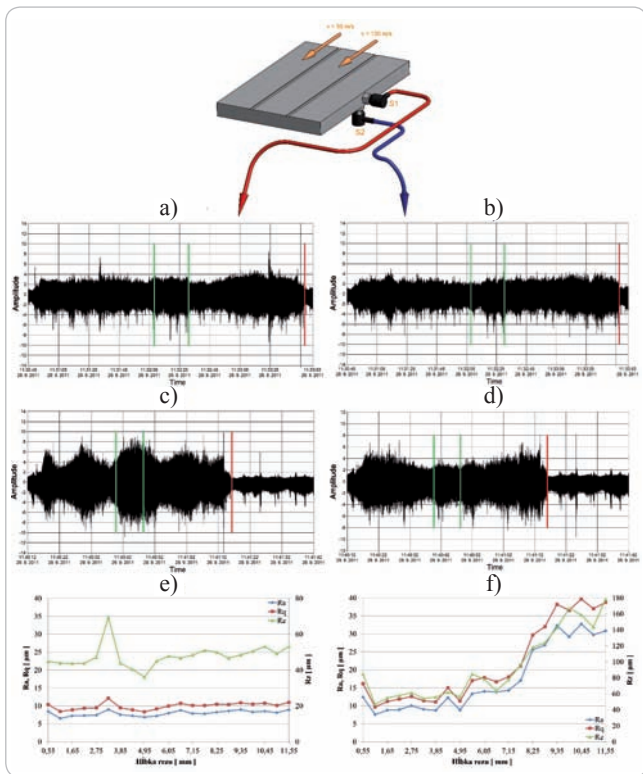
## Výsledky a diskusia

Zo zostrojených grafických závislostí (obr. 3e, 3f) je zrejmé, že s narastajúcou hĺbkou deliacej škáry sa mení aj celkový priebeh jednotlivých parametrov drsnosti generovaného povrchu. Tento jav je spôsobený skutočnosťou, že s narastajúcou hĺbkou rezu prúd pôsobiaci na obrobok postupne stráca svoju energiu a tým dochádza k jeho postupne väčšiemu zakriveniu vo väčších hĺbkach a tiež k poklesu kvality povrchu v daných hĺbkových líniiach.

Parametre drsnosti Ra, Rq, Rz (Ra – stredná aritmetická odchýlka profilu, Rq – stredná kvadratická odchýlka profilu, Rz – aritmetický priemer najväčších výšok profilu) boli merané v 21 hĺbkových hladinách na úseku dlhom 20 mm, označenom zelenými hranicami, kde červená hranica predstavuje koniec delenia vzorky (obr. 3a, 3d). Keď porovnáme grafické zobrazenie závislostí parametrov drsnosti povrchu Ra, Rq a Rz od hĺbky rezu pri rýchlosti v = 50 mm/min s grafickým znázornením závislostí parametrov drsnosti povrchu Ra, Rq a Rz od hĺbky rezu pri rýchlosti v = 150 mm/min (obr. 3e, 3f) z hľadiska vplyvu rýchlosti na priebeh hodnôt týchto parametrov, možno tvrdiť, že okrem hĺbky deliacej škáry má na priebeh hodnôt parametrov drsnosti podstatný vplyv aj rýchlosť, akou sa pohybuje deliaca hlavica počas delenia. Pri rýchlosti v = 50 mm/min pozorujeme, že priebeh spomínaných parametrov je lineárnejší, ako je to v prípade, keď bola rýchlosť nastavená na hodnotu v = 150 mm/min. Tento jav možno vysvetliť z hľadiska interakcie vysokorýchlostného permeátu s obrobkom. Pri rýchlosti posuvu deliacej hlavice v = 50 mm/min mal vysokorýchlostný hydroabrazívny prúd dostatok času nato, aby častice abrazíva boli schopné rovnako intenzívne erodovať povrch materiálu počas celej hĺbky delenej vzorky, čo však neplatí pri rýchlosti posuvu v = 150 mm/min. Kombináciou vyšších rýchlostí posuvu deliacej hlavice s väčšou hĺbkou deliacej škáry dochádza k neschopnosti prúdu v dostatočnej miere erodovať povrch materiálu delenej vzorky, čo sa v konečnom dôsledku prejavuje vo vzniku ryhovanej zóny, ktorej drsnosť z hľadiska vstupných požiadaviek na kvalitu povrchu nestačí.

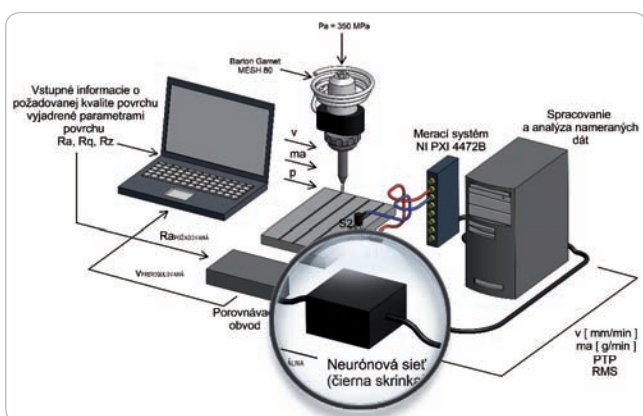
## Využitie výsledkov experimentu v návrhu priebežného monitorovania technológie

Nakoľko návrh monitorovania technológie hydroabrazívneho delenia nie je ani zďaleka jednoduchou úlohou, treba samotnú realizáciu



Obr. 3 Časový priebeh vibračného signálu:  
 a) pri rýchlosti  $v = 50\text{ m/s}$  – snímač S1  
 b) pri rýchlosti  $v = 50\text{ m/s}$  – snímač S2  
 c) pri rýchlosti  $v = 150\text{ m/s}$  – snímač S1  
 d) pri rýchlosti  $v = 150\text{ m/s}$  – snímač S2  
 Závislosť parametrov profilu drsnosti:  
 e) od hĺbky rezu a rýchlosti  $v = 50\text{ m/s}$   
 f) od hĺbky rezu a rýchlosti  $v = 150\text{ m/s}$

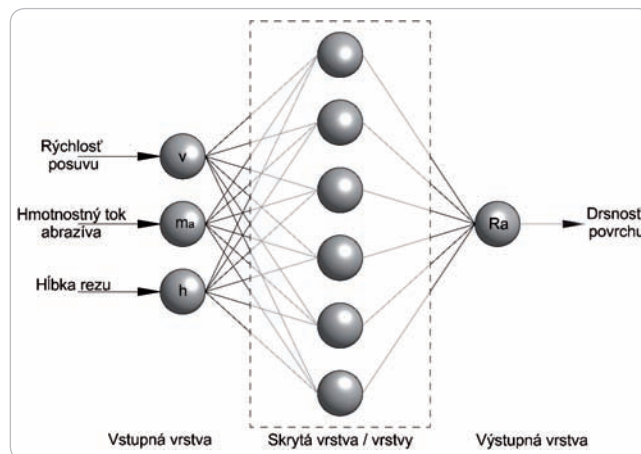
návrhu rozdeliť do niekoľkých etáp. Prvotná myšlienka návrhu vyobrazeného na obr. 4 spočíva vo využití predikcie drsnosti povrchu, kde by drsnosť povrchu bola predikovaná na základe vstupných požiadaviek na kvalitu povrchu a na základe reálneho priebehu delenia materiálu. Teda základ tohto návrhu tvorí meranie a kontrola hlavných parametrov profilu drsnosti povrchu, a to parametrov  $R_a$ ,  $R_q$  a  $R_z$ . Na predikciu výslednej kvality povrchu využijeme vstupnú maticu údajov, ktorú v danom návrhu tvoria procesné veličiny, ako  $v$  – rýchlosť posuvu deliacej hlavice,  $ma$  – hmotnostný tok abrazíva a v neposlednom rade aj hodnoty získané meraním (pri vibračnej analýze), a to hodnoty Peak-To-Peak či hodnota RMS, ktorá predstavuje efektívnu hodnotu periodicky sa opakujúceho priebehu signálu, v našom prípade priebehu vibrácií. Vstupná matica údajov je spracovaná modelom umelej neurónovej siete predikujúcej reálnu hodnotu parametra profilu drsnosti, ktorá sa ďalej porovná s požadovanou hodnotou a v prípade nezahodý dôjde k prerogulovaniu niektorej z procesných veličín. Takto opísaný teoretický návrh pôsobí v skutku jednoducho, no skrýva množstvo nezodpovedaných otázok.



Obr. 4 Zjednodušený náčrt možného spôsobu on-line monitorovania technológie AWJ

## Návrh modelu umelej neurónovej siete

Keďže predikcia hodnoty parametra profilu drsnosti  $R_a$  je vo vyobrazenom návrhu (obr. 4) zabezpečená modelom umelej neurónovej siete, budeme sa ďalej venovať vytvoreniu takéhoto modelu. Pri tvorbe štruktúry umelej neurónovej siete sme vychádzali z prvotného návrhu, v ktorom sa počítalo s využitím informácií získaných z vibračného signálu, no vzhľadom na nedostatok dát získaných z vykonaného experimentu nebolo možné prvotný návrh realizovať a bolo potrebné ho zmeniť. Nový návrh modelu umelej neurónovej siete prezentovaný na obr. 5 počíta s trojicou vstupných parametrov, ako rýchlosť posuvu deliacej hlavice, hmotnostný tok abrazíva a hĺbka rezu. Výstupom tejto štruktúry je predikovaná hodnota parametra profilu drsnosti  $R_a$ .



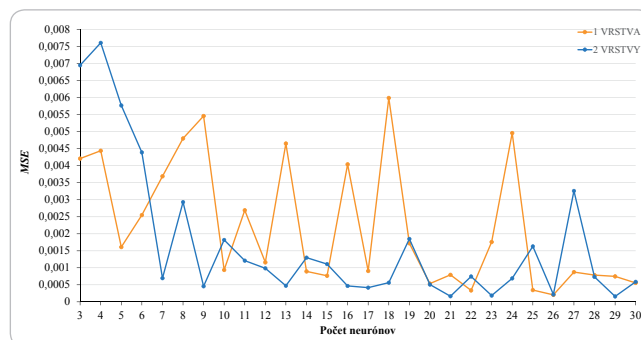
Obr. 5 Štruktúra modelu umelej neurónovej siete

Model umelej neurónovej siete sme vytvárali s využitím programového vybavenia MathWorks® MATLAB®, verzie R2013b. Nami vytvorený model umelej neurónovej siete mal štruktúru viacvrstvového perceptrónu s dopredným šírením. Pri hľadaní vhodnej topológie siete na riešenie nášho problému sme vytvorili niekoľko desiatok rôznych konfigurácií počtu neurónov a skrytých vrstiev. Ako funkciu tréningu sme volili Bayesovu regularizáciu alebo algoritmus učenia podľa Levenberga-Marquardta. Aktivačná funkcia neurónov predstavovala tangenciálny sigmoid.

Cieľom tejto práce bolo teda nájsť takú topológiu umelej neurónovej siete, pri ktorej by daná umelá neurónová sieť bola schopná predikcie správnej hodnoty parametra profilu drsnosti  $R_a$  na základe privedených vstupov. Sledovaným parametrom bola minimálna hodnota parametra MSE (Mean Square Error). Celkovo sme vytvorili vyše 150 rôznych konfigurácií daného perceptrónu, pričom každá konfigurácia bola odlišná v počte neurónov a skrytých vrstiev a vo zvolenej tréningovej funkcii. Výsledky sú opísané ďalej.

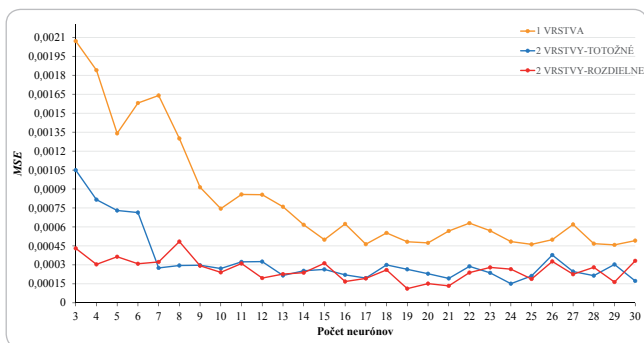
## Tréningovanie podľa Levenberga-Marquardta

Obr. 6 predstavuje grafické zobrazenie závislosti hodnôt parametra MSE od počtu neurónov a skrytých vrstiev, pričom ako tréningová funkcia bol zvolený algoritmus Levenberg-Marquardt. Z obrázka je zrejmé, že použitím dvoch skrytých vrstiev dosiahneme rádovo



Obr. 6 Grafické zobrazenie závislosti hodnoty parametra MSE od počtu skrytých vrstiev a neurónov (Levenberg-Marquardt)

menšie hodnoty parametra MSE. Pri tréningu pomocou algoritmu Levenberga-Marquardta dosiahla minimálnu hodnotu parametra MSE sieť s konfiguráciou 3-29-29-1 (tri vstupné neuróny, dvadsaťdeväť neurónov v prvej skrytej vrstve a rovnako v druhej, jeden neurón vo výstupnej vrstve). Opätovným pretrénovaním sieť nedosiahla ani v jednom prípade približne rovnaké hodnoty parametra MSE, a preto je na riešenie nášho problému nevhodná.



Obr. 7 Grafické zobrazenie závislosti hodnoty parametra MSE od počtu skrytých vrstiev a neurónov (Bayesova regularizácia)

## Tréning prostredníctvom Bayesovej regularizácie

Na obr. 7 je vidieť grafické zobrazenie závislosti hodnôt parametra MSE od počtu neurónov a skrytých vrstiev pri použití Bayesovej regularizácie ako funkcie tréningu. Rovnako ako v predchádzajúcom

prípade, aj v tomto máme možnosť pozorovať pokles hodnôt parametra MSE s postupným zvyšovaním počtu neurónov a skrytých vrstiev. Víťaznou topológiou, t. j. topológiou s minimálnou hodnotou parametra MSE, sa stala sieť s konfiguráciou 3-24-19-1, ktorá aj opätovným pretrénovaním dosahovala podobné hodnoty parametra MSE, a tak sa stala vhodnou na riešenie predikcie hodnoty parametra profilu drsnosti Ra.

*Pokračovanie v budúcom čísle.*

**Ing. Daniel Kinik**  
**doc. Ing. Alexander Hošovský, PhD.**

Technická univerzita v Košiciach  
Fakulta Výrobných technológií do sídlom v Prešove, KMJK  
Bayerova 1, 080 01 Prešov  
daniel.kinik@tuke.sk  
alexander.hosovsky@tuke.sk

**Ing. Beáta Gánovská**

Uralská 8, 040 12 Košice  
aksvonag@gmail.com

**doc. Ing. Sergej Hloch, PhD.**

Technická univerzita v Košiciach  
Fakulta výrobných technológií do sídlom v Prešove, KVT  
Bayerova 1, 080 01 Prešov  
hloch.sergej@gmail.com

## Roboty do prevádzky rýchlo a ľahko

B&R rozširuje svoje už rozsiahle technologické portfólio mapp o komponenty pre všetky bežne používané robotické kinematické systémy. Nielenže to používateľom umožňuje ovládať roboty oveľa rýchlejšie, podstatne jednoduchšia je aj údržba a diagnostika.

Nové robotické funkcie v mapp zahŕňajú aj sériové, aj paralelné roboty, napríklad SCARA a delta roboty. Používateľské rozhranie je založené na známych metódach programovania IEC 61131. Robotické funkcie sú integrované do celkového systému, takže nie je potrebná špecializovaná riadiaca jednotka.



Roboty sa konfigurujú graficky vo vhodnom webovom rozhraní. Programovanie v bežnom slova zmysle nie je nutné. Komponenty mapp môžu dokonca zvládnuť také manuálne operácie, ako je jogging alebo pohyb bod – bod stredu nástroja. Technici môžu spustiť diagnostiku na robote cez ľahko použiteľné webové rozhranie. Technológia mapp sa skladá z jednotlivito zapuzdrených blokov, ktoré zefektívňujú vývoj nového softvéru. Tieto komponenty poskytujú základné funkcie a sú graficky nakonfigurované. Každý komponent načítava potrebné dáta z iných komponentov s použitím modelu klient – server. Vďaka technológii mapp je vývoj aplikačného softvéru urýchlený v priemere o 67 %.

www.br-automation.com

## Aplikácia SCADA v podobe framework s integráciou softvérových nástrojov

CitectSCADA je jeden z najspoľahlivejších flexibilných a vysoko výkonných systémov SCADA na dnešnom trhu. Je to plno integrovateľný, vysoko spoľahlivý a ľahko rozšíriteľný riadiaci a monitorovací softvér HMI/SCADA zaisťujúci používateľom zvýšenie návratnosti investícií do výrobného zariadenia.

CitectSCADA umožňuje previazanosť na projekčné nástroje a systémy, riadenie údržby a prevádzky a dokumentáciu prevádzky (prevádzkové denníky, pracovné postupy, previerky a skúšky zariadení a iné). Ďalšou výhodou je možnosť integrácie softvérov tretích strán do CitectSCADA a opačne, čím možno implementovať komplexné dispečerské riadenie. CitectSCADA obsahuje aj natívnu podporu komunikačných ovládačov a technológií ako OPC alebo SNMP.

Softvéroví špecialisti v oblasti priemyselnej automatizácie spoločnosti APPLIFOX, a. s., už viac ako 15 rokov úspešne implementujú a prevádzkujú automatizačné riešenia, dispečerské systémy a aplikácie MES tvoriace rozhranie pre inžinierske a riadiace činnosti. Inžinieri spoločnosti APPLIFOX, a. s., disponujú certifikátmi CitectSCADA Certified Professional a Certified Engineer pre verziu 7, vydávanými spoločnosťou Schneider Electric, ktoré potvrdzujú kvalifikovanosť ich odborníkov predovšetkým v oblastiach ako architektúra a komunikácia, ktoré sú pri implementácii geograficky rozľahlých a distribuovaných riadiacich a dispečerských systémov stále kľúčové a pri ďalších technických a ekonomických faktoroch výrazne vplyvajú na jej úspešnosť.

Softvérová platforma produktov rodiny Citect umožňuje svojim zákaznícky orientovaným prístupom s možnosťou dlhodobej hardvérovej a softvérovej upgradovateľnosti inštalovaného riešenia dlhodobu zhodnocovať firemné know-how a finančné prostriedky investované do jeho vybudovania.

www.applifox.com



# Rozšírená realita v logistike (5)

## Optimalizácia prepravy

Využívanie pokročilých informačných technológií u poskytovateľov logistických služieb v poslednom desaťročí výrazným spôsobom zlepšilo efektívnosť, spoľahlivosť a bezpečnosť nákladnej dopravy. Rozšírená realita má potenciál ešte viac optimalizovať nákladnú prepravu v takých oblastiach, ako kontrola kompletnosti, medzinárodný predaj, navigácia šoférov či vyťaženie prepravy.

## Kontrola kompletnosti

Vďaka rozšírenej realite bude možné dosiahnuť účinnejšie nakladanie. Nakladacie zariadenie vybavené rozšírenou realitou sa dokáže rýchlo pozrieť na zásielku a skontrolovať, či je kompletná. V súčasnosti to vyžaduje manuálne prepočítavanie alebo časovo náročné skenovanie čiarových kódov pomocou ručných zariadení. V budúcnosti by mohlo použitie „obliekateľných“ zariadení tvorených kombináciou skenerov a 3D snímačov hĺbky určiť počet paliet alebo jednotlivých balíkov (skenovaním špecifických značiek na každom balíku) alebo ich objem (použitím meracích zariadení). Tieto hodnoty sa porovnávajú s preddefinovanými a výsledok – dúfajúc, že zhodný – sa zobrazí na nakladacom zariadení. Takýto systém s rozšírenou realitou by takisto mohol snímať položky s cieľom odhaliť akékoľvek poškodenia či chyby.



- zariadenie s virtuálnou realitou kontroluje, či je zásielka kompletná a pripravená na naloženie
- sledovanie počtu a objemu paliet a balíkov s využitím značiek alebo pokročilých

technológií na rozpoznávanie objektov

- automatizované potvrdenie nakládky zo strany zariadenia s virtuálnou realitou po tom, ako sa skontroloval správny počet nepoškodených balíkov
- hlavné ciele: úspora času, kontrola kompletnosti a poškodenia

Obr. 28 Kontrola kompletnosti

## Medzinárodný predaj

Mnoho regiónov na celom svete je na najlepšej ceste zlepšiť svoju ekonomickú úroveň, a preto sa aj výrazne zvyšujú dopravné toky do/z rozvíjajúcich sa trhov. S tým prichádzajú aj veľké príležitosti pre poskytovateľov logistiky, avšak vzhľadom na značné odlišnosti v obchodných pravidlách a požiadavkách na celom svete narastá aj celková zložitosť.

Rozšírená realita sa, pravdepodobne, preukáže ako cenný nástroj pre poskytovateľov globálnych predajných služieb. Ešte pred samotným odoslaním môže asistovať pri zabezpečovaní zhody s relevantnými nariadeniami týkajúcimi sa exportu a importu alebo toho, aby bola obchodná dokumentácia kompletná a v poriadku. Zariadenie využívajúce rozšírenú realitu môže preskenovať



- podpora rozšírenej reality poskytovateľom globálnych predajných služieb
- zariadenie využívajúce rozšírenú realitu dokáže skontrolovať (vytlačené) obchodnú

dokumentáciu a určiť klasifikačný kód tovaru

- preklad balíkových štítkov alebo zahraničných odborných výrazov v reálnom čase
- hlavné ciele: pomoc pri spracovaní obchodnej dokumentácie a medzinárodnej preprave tovaru

Obr. 29 Medzinárodný predaj

obchodné dokumenty alebo tovar, zistiť prítomnosť kľúčových slov a automaticky navrhnuť zmeny alebo opraviť klasifikáciu kódu danej komodity. Po odoslaní dokáže technológia rozšírenej reality výrazne skrátiť meškanie vznikajúce na miestach prekládok alebo v skladoch, súvisiace s prekladom textov obchodnej dokumentácie (najmä odborných výrazov), a to v reálnom čase (pozri aplikáciu World Lens, o ktorej sme písali v 2. časti nášho seriálu).

## Podpora dynamickej prepravy

Dopravné zápchy často bránia hladkému priebehu mnohých ekonomických procesov, ktoré závisia od hladkého toku tovaru. Odhaduje sa, že dopravné zápchy stoja Európu asi jedno percento HDP každý rok [9]. Vzhľadom na to, že dopravných zápch stále pribúda, je vysoká potreba zlepšiť čas dodávok.



- náhrada navigačných systémov v dopravných vozidlách za zariadenia využívajúce rozšírenú realitu (okuliare alebo zobrazenie na čelnom skle)
- analýza dopravných údajov v reálnom čase a zobrazenie relevantných informácií

(napr. upchaté alebo alternatívne cesty) v zornom poli šoféra

- pokrytie dôležitých informácií o okolí, aute a náklade (napr. teplota chladiaceho boxu)
- hlavné ciele: optimalizácia trasy za jazdy, zlepšenie bezpečnosti dopravy, minimalizácia rozptyľovania šoféra

Obr. 30 Podpora dynamickej prepravy

V blízkej budúcnosti budeme preto svedkami nárastu používania podpory dynamickej prepravy prostredníctvom využívania dopravných údajov v reálnom čase s cieľom optimalizovať dopravné cesty alebo presmerovať dodávky cez leteckú dopravu. Asistenčné aplikácie pre vodičov využívajúce rozšírenú realitu (buď s okuliarmi, alebo zobrazované na čelnom skle) možno využiť na zobrazenie informácií v reálnom čase v zornom poli vodiča. Systémy využívajúce rozšírenú realitu sa v skutočnosti stanú nástupcami dnešných navigačných systémov, ale s veľmi zásadnou výhodou – vodič nebude musieť odtrhnúť zrak od vozovky. Systémy s rozšírenou realitou takisto prinášajú šoférom dôležité informácie týkajúce sa ich auta a nákladu (napr. potvrdenie teploty nákladu).

## Literatúra

[9] European Commission (2011): Transport 2050: The major challenges, the key measures. [online]. Dostupné na: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-11-197\\_ga.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-11-197_ga.htm).

Zdroj: Glockner, H. – Jannek, K. – Mahn, J. – Theis, B.: *Augmented Reality in Logistic, Changing the way we see logistic – a DHL perspective*. 2014.

Seriál je publikovaný so súhlasom autorov a spoločnosti DHL.  
© DHL Customer Solutions & Innovation

Pokračovanie v ďalšom čísle.

[www.dhl.com](http://www.dhl.com)  
[www.dhl.com/trendradar](http://www.dhl.com/trendradar)

# Návrh optimalizácie binárneho modelu chybovo odolného softvéru simulačných systémov (1)

Chybovo-odolné systémy sú technologicky závislé na zvyšovaní stability výpočtových simulačných systémov. Článok prezentuje metódu, ako navrhnuť optimálnu formu štruktúry chybovo-odolných simulačných softvérových systémov v spojení s princípom N-verziového programového prístupu a N-verziového systému. Hlavný zámer predstavenej práce je binarizácia modelu na počítači s rozširujúcou grafickou kartou a prezentácia problému v tvaroch pseudoparalelnej optimalizácie. Predstavené sú niektoré vlastnosti zodpovedajúce vlastnej funkcii, kde chybovo-odolný simulačný softvér sa stáva významnou súčasťou. Spôľahlivostne navrhnutý softvér neobsahuje chyby, základné optimalizačné procedúry sú navrhnuté podľa uvedených požadovaných vlastností. V danom článku sú predstavené vlastnosti aplikovania deterministických a stochastických procedúr. Opis N-verziového simulačného softvéru je navrhnutý s realizovanými procedúrami.

Vývoj vysoko dostupných paralelných chybovo-odolných systémov je výzvou pre inžinierov, ktorá nemá jedine technický, ale aj všeobecný význam. Systémy v tejto kategórii určujú vo všeobecnosti stabilitu v technickom prostredí a viaceré príklady porúch týchto systémov poukazujú na potrebu spoľahlivejších štruktúr, ktoré možno vytvoriť prostredníctvom moderných prístupov a metód. Podľa tohto môžu byť implementované rôznou počítačovou architektúrou. Počítačová simulácia v dnešnej počítačovo založenej spoločnosti musí byť vysoko nezávislá. Aktuálny stav rozvoja počítačovej technológie v posledných rokoch umožnil, že softvér sa stal podstatnou súčasťou všetkých zložitejších riadiacich systémov. Stabilita zložiek simulačného softvéru môže určovať stabilitu celého hardvérovo-sofťvérového systému. Dnes sa kladie dôraz na vynikajúci, vysoko dostupný hardvér, ktorý sa približuje k softvéru, pretože chyby softvéru sú podstatné, príčinou sú vo vysokom percente chyby operačných systémov. Toto je dôvod prečo sa počas posledných rokov všetka pozornosť sústreďuje na metodologický vývoj návrhu vysoko stabilného softvéru ako celku [1].

Z praktického hľadiska možno povedať, že viac-kanálové nástroje zvyšujú stabilitu systému namiesto viacnásobného zdvojovania niektorých častí štruktúry. Tento prístup má v návrhu zadaný počet samostatných hardvérových častí komplexov simulačných systémov. Použitie týchto metód vedie k výraznému zníženiu pravdepodobnosti náhodných chýb fyzikálnej povahy. Na druhej strane takýto prístup nemá vplyv na stabilitu softvéru, pretože sa tam neobjavujú tzv. latentné chyby, ktoré sa môžu objaviť pri písaní programu podľa uvedenej špecifikácie.

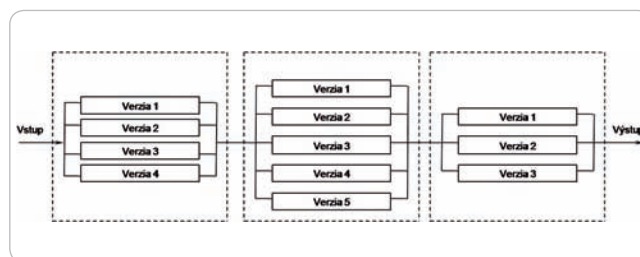
N-verziové programovanie ako metóda návrhu chybovo-odolného softvérového systému, umožňuje úspešné riešenie uvedených úloh pri podmienke integrácie s inžinierskymi programovacími metódami [2]. Použitie prístupu N-verziového programovania sa ukazuje ako podstatne efektívnejšie, nakoľko simulačný systém je navrhnutý a zostavený z niekoľkých paralelne vykonateľných verzií niektorých softvérových modulov. Proces zápisu každej verzie reálneho simulačného softvéru sa v nijakom prípade nemôže prelínať alebo závisieť na verzií zapisovaného kódu. Hlavný význam aktuálnej práce je využívanie pseudobooleovského optimalizačného algoritmu pre návrh štruktúry optimálneho N-verziového paralelného simulačného systému.

## Predstavenie binarizácie modelu

Existujú modely, nazývané aj formuláciami, ktoré boli vyvinuté pre vytvorenie N-verziových systémových štruktúr (NSS) [2] – [4]. Formulácia N-verziového simulačného systému (NVS) matematických modelov je založená na binarizácii modelu. Ako bolo uvedené, hlavná myšlienka N-verziového programovacieho postupu je zavedenie redundancie do štruktúry systému pomocou tzv. softvérových verzií. Viaceré verzie každého simulačného softvéru matematického modelu sú programované nezávisle jedna na druhej a sú spojené v štruktúre systému paralelnou formou. Funkcionalita celého systému je polosamočinná v N-verziovom prostredí. NVS poskytuje všetky potrebné nástroje pre spúšťanie verzií modulov simulačného

softvéru, ako aj porovnávanie získaných výsledkov z každej verzie a vytvorenie rozhodnutia o správnosti výsledkov. Na obr. 1 je príklad schémy takejto formulácie pre NVS model. Predstavený systém pozostáva z troch simulačných softvérov matematických modelov, kde každý z modelov pozostáva zo 4, 5 a 3 zhodných verzií softvérových modulov.

Podľa tejto schémy postup formovania NVS štruktúry je založený na obsiahnutí alebo vylúčení verzií modulov simulačných softvérov s účelovo optimálnymi simulačnými hodnotami z parametrov primárneho systému. Musíme určiť rozsah parametrov – týmito parametrami sú spoľahlivosť, časové trvanie celého procesu, zhromaždenie základnej požiadavky každého modelu atď.



Obr. 1 Návrh N-verziového simulačného systému

Vzhľadom na to, že opis každej možnej konfigurácie simulačného systému je možné vykonať pomocou posúvania jeho jednotlivých zložiek, môžeme povedať, že uvedený problém je binárnej povahy. Existujúca teória pseudobooleovských funkcií a ich optimalizácie navyše obsahuje účelové nástroje na riešenie takýchto problémov. Proces binarizácie problému pozostáva z nastavenia vzťahov medzi stavmi systému a vektorov v binárnom priestore. V prípade nášho systému simulačných modelov potrebujeme určiť istý booleovský vektor zložiek, z ktorých budeme definovať štruktúru výpočtového systému. Každá zložka booleovského vektoru dokazuje prítomnosť alebo absenciu zodpovedajúcej zložky systému [1].

Pred začatím opisu exaktného procesu binarizácie, musia byť všetky nevyhnutné zložky spojené a potom môže byť predstavený simulačný systém matematických modulov.

## NVS vo výrazoch booleovej algebry

Riešenie úloh patriacich do určitej triedy, ktorou je softvérový simulačný model, môže byť implementované pomocou jej verzií. Nech  $K$ ,  $\text{card } K = J$  – je množina softvérových modulov. Potom môžeme definovať vektor  $S = \{S_j\}$  ( $j = 1, J$ ), ktorého každá zložka je rovná počtu verzií modulov ( $S_j$  – počet verzií modulov riešiacich úlohu triedy  $j$ ).

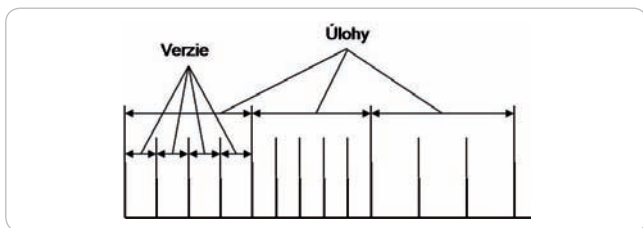
Povolené je použitie len jednej množiny s obsahom rovnajúcim sa počtu úloh v simulačnom systéme. Každý prvok z tejto množiny je rovný počtu tried patriacich úlohe. Potom množina  $B$ ,  $\text{card } B = I$  je množina členstva triedy úloh, t.j. prvok  $B_i$  množiny  $B$  predstavuje počet tried patriacich  $i$ -tej úlohe.

Ak  $B_i$  je prvok množiny  $B$  a určuje počet tried patriacich  $i$ -tej úlohe, pričom je prvokom množiny  $S$ , potom číslo indexu je rovné  $B_i$  a definuje počet verzií v module riešiacich  $i$ -tú úlohu matematického modelu. Preto toto číslo môže byť zapísané ako  $S_{B_i}$  [5].

Najsôr budeme definovať booleovskú premennú  $X_s^i$  popisujúcu následok riadenia rôznych verzií modulu:

$$X_s^i = \begin{cases} 1, s - \text{tej } (s=1, S_{B_i}) \text{ verzia modulu } B_i \\ \text{je použitá na riadenie } i - \text{tej } (i=1, I) \text{ úlohy} \\ 0, s - \text{tej } (s=1, S_{B_i}) \text{ verzia modulu } B_i \\ \text{nie je použitá na riešenie } i - \text{tej } (i=1, I) \text{ úlohy.} \end{cases} \quad (1)$$

Dosadením uvedených premenných do vektora dôsledku riadenia sa dostávame k hlavnému momentu pri využívaní metód pseudobooleovskej optimalizácie v návrhu simulačného systému. Vzhľadom na to, že počet zložiek vektora je určený jedine pomocou jedného indexu a my používame dvoj-indexové premenné, tak je nevyhnutné vytvoriť algoritmus, ktorý vytvorí vektor riadenia (pozri obr. 2) a algoritmus, ktorý určí indexy zložiek tohto vektora.



Obr. 2 Príklad riadenia vektora

Uvedieme jeden z viacerých algoritmov opísaných v rôznych literárnych zdrojoch, ktorý určuje problém konvertovania návrhu optimálnej štruktúry pre NVS systém ako hlavnú pseudobooleovskú optimalizáciu.

## Algoritmus pseudobooleovskej optimalizácie

Uvedený prevodný algoritmus dovoľuje popísať NVS štruktúru v tvare booleovského vektora. Optimálny simulačný systém je navrhnutý pre rozdielne parametre: stabilita, stanovená cena obsluhy a iné [7].

Z hľadiska optimalizačnej teórie nie je funkcia stability štruktúry systému simulačného systému ničím iným, ako len vlastnou funkciou. Podmienky, ktoré sú kladené na štruktúru systému predstavujú množinu obmedzení, ktorá ohraničuje oblasť vlastnej funkcie. Vzhľadom na to, že dokážeme prepojiť štruktúru systému s booleovským vektorom, potom aj vlastná funkcia je tiež pseudobooleovská [4] a tým aj požiadavka optimalizácie sa stáva tiež pseudobooleovskou.

V návrhu koncepcie uvedeného modelu použijeme funkciu spoľahlivosti systému ako vlastnú funkciu a cena systému bude obmedzenie definované pre tento systém. V analytickej forme tento koncept môže byť zapísaný ako systém z  $l$  podsystémov nasledovne:

$$R_s = \prod_{i=1}^l R_i, \quad (2)$$

kde  $n$  je počet paralelných podsystémov

$$R_s = 1 - \prod_{s=1}^n (1 - R_{B_s}) X_s^i, \quad (3)$$

a takže

$$\sum_{i=1}^l \sum_{s=1}^n X_s^i C_{B_s} \leq B. \quad (4)$$

$R_{B_{is}}$  a  $C_{B_{is}}$  je spoľahlivosť a cena softvérovej verzie  $s$  z modulu, ktorý rieši úlohu triedy  $B_i$ .

Rovnica (2) a (3) znamená, že každé  $\varphi$  patrí k jednej zo sériovo-paralelných štruktúr, v takom prípade je možné uviesť definíciu vo vektorovej forme pre  $n$  podsystémov pomocou nasledujúcich zápisov

$$\mathbf{X} := X_1, \dots, X_n \quad (5)$$

ako

$$X_s = \varphi(\mathbf{X}) = \sum_{i=1}^m \left( c_i \prod_{k=1}^{k_i} (X_{I_k}) \right), \quad (6)$$

kde

$$c_i = \{\pm 1, \pm 2, \dots\}; I_{ik} = \{1, 2, \dots, n\}; I_{ij} \neq I_{ik} \text{ pre } k \neq j.$$

Skúmanie tohto optimalizačného problému odhalí nejaké charakteristiky vlastnej funkcie a jej obmedzenia. Pre funkcie vektorového zápisu a charakteristiky vlastnej funkcie je podstatné, že sú unimodálne a monotónne zároveň. To znamená, že obe z nich majú len jedno globálne maximum a povaha zmien hodnôt každej funkcie zostáva tá istá, pokiaľ dosiahne každá funkčné maximum, tzv. batohový efekt (úloha kombinatorickej optimalizácie).

Existujú rozdielne spôsoby pomocou, ktorých je možné prejsť od začiatku na koniec v sériovo-paralelnej blokovej schéme, môže ich označiť ako vlastnú funkciu. Systém je funkčný pokiaľ všetky podsystémy patria jednej paralelnej funkcii a sú funkčné [10].

## Literatúra

- [1] POPOV, A. A. The binary model of fault-tolerant software systems. In: Proceedings 4<sup>th</sup>. International Conference Information System Modelling „ISM'01“, Ostrava : MARQ. ISBN 80-85988-51-8, p. 189-196. (2001)
- [2] AVIZIENIS, A. The N-Version approach to fault-tolerance software. In: IEEE Trans. Software Engineering. Vol. SE-11, p. 1491-1501. (Dec.1985)
- [3] SCOTT, R. K., MCALLISTER, D. F. Cost Modeling of N-Version Fault-tolerant Software Systems for Large N. In: IEEE Trans. Reliability. Vol. 45, No. 2., p. 297-302. (June 1996)
- [4] ASHARI, N., BERMAN, O., CUTLER, M. Optimal design of large software-system using N-Version programming. In: IEEE Trans. Reliability. Vol. 43, No. 2, p. 334-350. (June 1994)
- [5] ANTAMOSKIN, A. N. Optimizing functional of Boolean variables. [s.n.]. Tomsk. (1987)
- [6] KVASNICA, P., KVASNICA, I. Parallel Modelling of Fault-Tolerant Software Systems. In: International Review on Computers and Software (IRECOS), Vol. 7, N. 2. ISSN 1828-6003, p. 621-625. (March 2012)
- [7] VAVARIGOU, T., TROTTER, J. Module replication for fault-tolerant real-time distributed system. In: IEEE Trans. Reliability. Vol. 47, No. 1., p. 8-18. (March 1998)
- [8] SPALL, J. C. Introduction to stochastic search and optimization: estimation, simulation, and control. San Francisco : John Wiley & Sons. ISBN 978-0-471-33052-3, p. 618. (2003)
- [9] EL-REWINI, H., ABD-EL-BARR, M. Advanced Computer Architecture and Parallel Processing. New York : John Wiley & Sons. ISBN 978-0-471-46740-3, p. 288. (2005)
- [10] DUBOVSKÁ, R., MAJERÍK, J. Modeling and virtual simulation of hard surface milling and forming process using advanced CAE systems. In: Advanced Materials Research, vol. 941-944, Transtech publications Switzerland, p. 2321-2331. (2014)

Pokračovanie v ďalšom čísle.

**Peter Kvasnica, Mgr., Ing., PhD.**

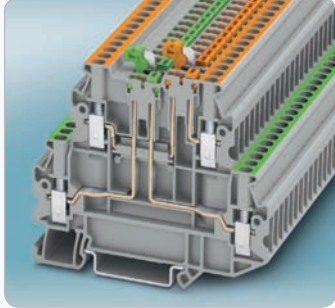
Ministerstvo spravodlivosti  
Sekcia informatiky a riadenia projektov  
Župné nám. 13, 811 31 Bratislava  
peter1.kvasnica@gmail.sk

**Igor Kvasnica, Mgr., Ing., PhD.**

Sociálna poisťovňa, pobočka v Trenčíne  
Jilemnického 3760, 912 50 Trenčín  
igor.kvasnica@gmail.com

## Dvojúrovňové nožové rozpojovacie svorkovnice s univerzálnym skrutkovým pripojením

Kompaktné dvojúrovňové nožové rozpojovacie svorkovnice UTT 2,5-2MT-P/P od spoločnosti Phoenix Contact sú dostupné v rôznych vyhotoveniach s jedným alebo dvomi rozpojovacími nožmi pre vodiče s prierezom až 4 mm<sup>2</sup>. Priestorovo úsporná konštrukcia s rozstupom 5,2 mm umožňuje dosiahnutie vysokej hustoty zapojenia elektrických vodičov riadiacej jednotky. Veľkosť medzery medzi dvomi úrovňami umožňuje ľahký prístup k spodnej úrovni pripojenia pri úplnom elektrickom zapojení, čo je výhodné najmä pri skúšaní. Pri rôznych spínacích úlohách, a obzvlášť pri použití technológie MCR, možno v rozpojovacej zóne rozpojovacích svorkovnic použiť izolačný konektor, priechodný kov, komponentový konektor na inštaláciu elektronických komponentov bez potreby spájkovania alebo poistkovú zástrčku pre 5 x 20 sklenených valcových poistiek. Meracie prístroje možno zapojiť do uzavretého obvodu pomocou pripojovacích skrutiek so zabudovanou skúšobnou zásuvkou, čo umožňuje kedykoľvek merať napätie a prúd bez prerušenia. Medzisystémové príslušenstvo kompletného svorkovnicového systému CLIPLINE možno použiť pri všetkých skrutkových svorkovniciach radu UT. Okrem použitia rovnakého premostovacieho systému je príslušenstvo rovnaké aj na značenie a skúšanie v prípade metód prepojenia push-in, pomocou pružiny, COMBI a IDE.



[www.phoenixcontact.sk](http://www.phoenixcontact.sk)

## Zvodič DEHNgard® SE DC pre jednosmerné obvody

Firma DEHN + SÖHNE neustále potvrdzuje svoje líderstvo vo vývoji zvodičov SPD a priniesla na trh zvodič prepätia pre aplikácie s jednosmerným napájaním. DEHNgard® SE DC zabezpečuje ochranu pre DC obvody s vysokovýkonným rozpínacím zariadením DCD pre jednosmerné prúdy. DCD (DC – Disconnection) poskytuje vyššiu úroveň zabezpečenia a predlžuje životnosť istenia v DC obvodoch. Modulárne zariadenia DEHNgard® SE DC sú koordinované jednopólové zvodiče prepätia s funkčným dizajnom. Hlavné prednosti tohto zvodiča sú:

- používateľský komfort (možno ho inštalovať aj bez predradených poistiek),
- spoľahlivá ochrana pred prepätím (nízka úroveň ochrannej hladiny, vysoký zvodový prúd),
- bezpečnostné zariadenie (výkonné rozpínacie zariadenie DC prúdom, DCD).

DEHNgard® SE DC je špeciálne konštruovaný do aplikácií s jednosmernými obvodmi. Bez predradených poistiek zvláda skratové prúdy až do 300 A DC! V kombinácii s predradenými poistkami sa jeho skratová odolnosť zvýši až na 2 000 A DC, čo predstavuje obrovský skok v rozmedzí jednosmerných aplikácií.

Jednopólové zariadenia DEHNgard® SE DC sa vyrábajú pre napätie od 60 V do 900 V DC, majú mechanický indikátor vizuálnej kontroly so zelenými a červenými značkami bez potreby prevádzkového prúdu a v prípade potreby aj kontrolu cez pomocný kontakt. Okrem iného je určený na inštaláciu v núdzových napájacích obvodoch, DC sieťach na priame napájanie DC pohonov, riadiacich obvodoch s batériovým napájaním a vo všetkých jednosmerných sieťach, kde treba inštalovať zvodič SPD, typ 2.

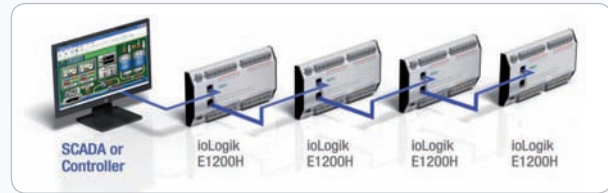
[www.dehn.sk](http://www.dehn.sk)

## Efektívny zber údajov v náročných podmienkach s ioLogik E1261H-T a ioLogik E1263H-T

Predstavujeme model E1261H-T disponujúci 12 digitálnymi I/O kanálmi, piatimi analógovými vstupmi, tromi teplotnými vstupmi a jedným konektorom DB-9 sériového rozhrania RS-232/422/485 a jeho väčšieho brata E1263H-T, ktorý obsahuje 24 digitálnych I/O kanálov, 10 analógových vstupov, tri teplotné vstupy a podobne ako predošlý model jeden konektor DB-9 sériového rozhrania RS-232/422/485. Konektivitu zariadení ioLogik E1261H-T a E1263H-T s okolitým svetom zabezpečuje na každom z nich dvojica ethernetových portov s prenosovou rýchlosťou 10/100 Mbps. Ich prepojením do série vytvoríme sieťovú topológiu Daisy-chain. Takýto spôsob zapojenia sa výraznou mierou podieľa na znižovaní nárokov na rozšírenie pôvodnej siete alebo vytvorenie novej siete a s tým súvisiacich nákladov. Nastavenie zariadení nám umožňuje jednoduché používateľské webové rozhranie.



- Vlhké prostredie – certifikát IEC 60945
- Pracovná tepla od -40 do 75 °C
- Aktívny zber dát prostredníctvom servera MX-AOPC UA a Active OPC
- Dvakrát ethernetový switch port
- Konfigurovateľné adresovanie Modbus/TCP
- Ľahko ovládateľné používateľské webové rozhranie

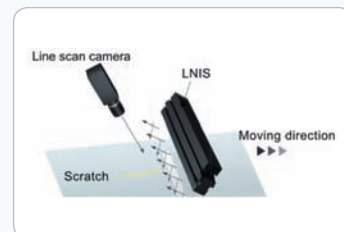


Zariadenia ioLogik E1261H-T a E1263H-T spoločnosti MOXA sú navrhnuté tak, aby zvládali aj náročné podmienky priemyselného prostredia a extrémne výkyvy teploty. Zodpovedá tomu pevná kovová konštrukcia a široký rozsah pracovných teplôt.

[ipcautomatizacia.sofos.sk](http://ipcautomatizacia.sofos.sk)

## Lineárne svetlo pre detekciu škrabancov a povrchových chýb

Líniové osvetlenie rady LNIS a LNIS FN je určené pre optickú identifikáciu pozdĺžnych škrabancov na pohyblivých filmoch, fóliách, plechu alebo tabuľovom skle. Unikátna konštrukcia líniového osvetlenia LNIS a LNIS FN zaisťuje dopad svetla na kontrolovaný povrch z dvoch rôznych uhlov. To spôsobuje vykreslenie a tým aj jednoduchú identifikáciu aj nepatrných pozdĺžnych škrabancov na povrchu kontrolovaného materiálu. Svetlo je určené na použitie s riadkovou kamerou. Svetlo má v základnom prevedení bielu farbu. Osvetlenie sa vyrába v dĺžke od 100 mm do 1000 mm, v zázakovom prevedení až do 3000 mm.



[www.visionx.cz](http://www.visionx.cz)

# Nový smer v logistike

Vďaka svojej práci vidím ročne mnoho logistických riešení vo výrobných a obchodných spoločnostiach, v rozličných odvetviach priemyslu a sériovej výrobe. Jedno majú tieto firmy spoločné: hľadajú, ako byť lepší, chcú nasledovať najnovšie trendy vo svete. Keď sa povie logistika, predstavíme si ľudí s vozíkmi, ako rozvážajú materiál z bodu A do bodu B, odvážajú odpad a zvyšky, skladujú, prepravujú alebo distribuujú. Toto už však dávno nie je pravda, je to len kvapka v mori logistiky.

Stretávam sa s odborníkmi z logistickej praxe a som im za to vďačná. Každý rok pribudne niekoľko logistických noviniek, inšpirujúcich riešení a konceptov, či už v oblasti skladovej, internej, alebo distribučnej logistiky. Majú spoločné jedno – „lepšie, flexibilnejšie, presnejšie a rýchlejšie zabezpečiť logistické procesy“.

V každej spoločnosti, v ktorej som tento rok bola, som sa stretla s enormným nárastom produkcie. S tým nesporne súvisí i problematická logistika a zviditeľnenie úzkych miest, ktoré predtým nikto nevidel, boli to skaly pod hladinou mora. Riešenia sú často podobné, rozbíjeme skaly: rozšírime halu, prijmeme nových ľudí, kúpime nové vozíky, ... Toto je podľa môjho názoru krátkodobé riešenie, ktoré sa môže vypomstiť. Zamyslime sa nad tým, ako robiť logistiku lepšie a rýchlejšie. Keď som hľadala odpoveď na túto otázku, napadlo mi, či vôbec vieme, ako sa to dá. Ako to robia tí najlepší, čo nám to môže priniesť, kde sú hranice logistiky, naozaj to inak nejde? Práve preto hľadáme vo firmách odpovede na tieto otázky, aby sme predišli možným chybám.

V posledných rokoch som absolvovala veľa školení, logistických konferencií, stretnutí so zaujímavými osobnosťami i spoločnosťami, videla som mnoho logistických noviniek a všetko ma nesmierne obohatilo. Uvedomila som si, že nie je prínosom len pozitívna, ale i negatívna skúsenosť, riešenie problémov, ktoré nastali, keď sme ich nečakali, alebo jednoducho zlyhanie ľudského faktora či chybné rozhodnutia z nevedomosti.

To všetko boli pre mňa podnety k zamysleniu nad tým, ako sa v myšlienkami, novinkami a so skúsenosťami podeliť ďalej. Vznikla

tak myšlienka Fóra praktickej logistiky, na ktorom priamo odborníci a manažéri z firiem budú diskutovať o logistických riešeniach a novinkách a deliť sa tak s nami o svoje know-how. Pozvali sme veľa zaujímavých osobností z výrobných i nevýrobných spoločností, ako je napríklad AIMTEC, a. s., ANASOFT APR, s. r. o., DHL Logistics (Slovakia), spol. s r. o., INNOV8, s. r. o., IS Berghof, s. r. o., JASPOL, s. r. o., Miele technika, s. r. o., Nedcon Sales, s. r. o., TESCO, s. r. o., a mnoho ďalších. Osobne tieto spoločnosti poznám a ich riešenia a ponímanie logistických problémov ako výziev boli a sú pre mňa stále obrovským prínosom.

„Lidé se obávají neznáma. Jest pravda, že každé opuštění starého znamená nejistotu – skok do tmy. Avšak kdo chce pomoci sobě a jiným, musí opustit dobré, aby mohl vybojovat lepší. Nesmí držeti pevně vrabce v hrsti jen proto, že je lepší než holub na střeše. Bez odvahy ke změně není zlepšení, a tak není ani blahobytu!“ Tomáš Baťa.

**Srdečne vás spolu s realizačným tímom pozývame na Fórum praktickej logistiky 16. – 17. 9. 2015 do Žiliny a teším sa na diskusiu s vami.**

**Monika Uhrová**

IPA Slovakia s.r.o.  
Komora logistických auditorov SR  
[www.ipaslovakia.sk](http://www.ipaslovakia.sk)

## Fórum praktickej logistiky

16.-17. 9. 2015 Holiday Inn Žilina

» Nový smer v logistike

### Hlavné témy

- Novinky v manipulačnej logistike
- Automatizované logistické sklady
- Logistika pre zákazkovú výrobu
- Logistický software ako podpora traceability
- Moderné skladovacie riešenia
- Outsourcing v logistike

### Rečníci zo spoločností

- AIMTEC a. s.
- ANASOFT APR, s.r.o.
- DHL Logistics (Slovakia), spol. s r.o.
- Innov8 s.r.o.
- IS Berghof s.r.o.
- JASPOL s.r.o.
- Miele technika, s.r.o.
- NEDCON SALES s.r.o.
- TESCO, s.r.o.
- a ďalší

Partneri



[www.forumlogistiky.sk](http://www.forumlogistiky.sk)

[www.ipaslovakia.sk](http://www.ipaslovakia.sk)





## ACHEMA 2015 – nestratili sa ani slovenskí a českí vystavovatelia

19. júna tohto roku sa vo Frankfurte nad Mohanom skončil ďalší ročník veľtrhu ACHEMA. Viac ako 166 000 návštevníkov využilo toto päť dňové podujatie na to, aby si pozreli ponuku 3813 vystavovateľov pre oblasť chemického, farmaceutického a potravinárskeho priemyslu. „Sme veľmi radi, že nielen čísla sa zdvihli, ale hlavne, že kvalita tohto podujatia bola zo strany všetkých účastníkov hodnotená ako veľmi dobrá,“ uviedol Dr. Ing. Thomas Scheuring, výkonný riaditeľ spoločnosti DECHEMA Ausstellungs-GmbH, ktorá veľtrh organizuje.

Takmer 140 000 m<sup>2</sup> výstavnej plochy bolo rozdelených do 11 obových skupín. Viditeľný nárast bol najmä v sektoroch farmácie, baliaceho priemyslu a logistiky skladov, ktoré navýšili plochy v porovnaní s predchádzajúcim ročníkom. Podobne to bolo aj v prípade vystavovateľov, ktorí prezentovali riešenia v oblasti prevádzkových meracích prístrojov a riadenia procesov. Táto skupina bezpochyby profitovala z neustáleho trendu v oblasti spracovateľského priemyslu čoraz viac využívať automatizáciu a snahu po väčšej flexibilitě svojich procesov. Obidve tieto skutočnosti majú spoločný menovateľ – iniciatívu Industry 4.0. Mierny pokles naopak zaznamenali oblasti výrobných zariadení spolu s laboratórnymi a analytickými systémami.



Naša redakcia oslovila aj niekoľkých slovenských, českých a zahraničných vystavovateľov, aby zhodnotili svoju tohtoročnú účasť na veľtrhu a zároveň predstavili novinky, ktoré na veľtrhu prezentovali.

1. Prečo ste sa rozhodli prezentovať na zahraničnom veľtrhu a prečo ste si zvolili práve veľtrh ACHEMA?
2. Ak by ste mali porovnať veľtrh ACHEMA a lokálne veľtrhy v SR/ČR, v čom vidíte tie najväčšie rozdiely?
3. S akými novinkami ste prišli na tento ročník veľtrhu ACHEMA?
4. Ako by ste zhodnotili vašu účasť na veľtrhu z hľadiska pomeru cena/prínos a z hľadiska perspektívy presadenia sa na zahraničných trhoch?
5. Akú najpozitívnejšiu skúsenosť si z tohto veľtrhu odnášate, prípadne čo vás, naopak, prekvapilo v tom horšom zmysle slova?

**Veronika Deutschová, Marketing Manager Junior, ABO valve, s.r.o., Česká republika**

1. Skupina ABO valve je primárne exportne založená, čo si priamo vyžaduje našu marketingovú aktivitu na zahraničných trhoch. Minulý rok predstavoval podiel exportu na tržbách viac ako 73%. Účasť na tomto veľtrhu nám dáva možnosť zaradiť sa medzi významných európskych výrobcov. ACHEMA je najväčší veľtrh pre oblasť chemického, farmaceutického a potravinárskeho priemyslu v Európe s prakticky celosvetovým dosahom. Prezentujú sa tu výrobcovia armatúr, čerpadiel, priemyselnej automatizácie a veľkoobchody.
2. ACHEMA je svojou rozlohou niekoľko krát väčšia ako veľtrhy v ČR alebo SR. Príležitostí je tu oveľa viac. Už samotné meno veľtrhu je

zárukou, že sa idete pozrieť na špičku výrobných spoločností z najroznejších priemyselných oblastí.

3. Na tomto ročníku veľtrhu ACHEMA sme verejnosti prezentovali nový rad chemických klapiek Sériá 500, ktoré ponúkame vo veľkostiach DN 50-200. PTFE pokrytie disku tejto klapky vytvára najlepšie riešenie pre jej použitie v podmienkach agresívnych médií v najnáročnejších priemyselných aplikáciách (chémia, potravinárstvo, farmácia, korozívne a toxické média, kyseliny a lúhy, výroba chlóru a iné).

4. Účasť na veľtrhoch predovšetkým posilní vnímanie našej značky. Zvýšenie predaja však tak isto pravidelne sledujeme, avšak teraz je ešte priskoro na kvantifikáciu prínosov. Tie sú viditeľné s 1-2 ročným oneskorením. Tento rok sme ako jediný z českých výrobcov boli umiestnení v Hale 8, čo je vynikajúci výsledok a záruka ďalšieho rastu spoločnosti.

5. Asi najpôsobivejším dojmom z veľtrhu ACHEMA bolo množstvo nemeckých zákazníkov, ktorí navštívili náš stánok a ktorí s nami aktívne spolupracujú. Nemecko je dnes pre ABO najväčším exportným trhom.



Obr. 1 Medzinárodný tím v stánku spoločnosti ABO valve

#### Ing. Vladislav Dziak, konateľ, Boyser, s.r.o., Slovenská republika

1. Veľtrh ACHEMA je najväčší európsky veľtrh v danom priemyselnom segmente. Preto medzi vystavovateľmi nemohla chýbať ani firma Boyser. Na veľtrhu sa prezentovali aj naši kľúčoví dodávatelia s ktorými úzko spolupracujeme a preto bol jedinečnou príležitosťou pre pracovné stretnutia aj s našimi obchodnými partnermi.

2. Nesporným rozdielom medzi veľtrhom ACHEMA a lokálnymi veľtrhmi v SR/ČR bolo neporovnateľne väčšie množstvo vystavovateľov, ako aj samotná organizácia a kvalita veľtrhu. Nehovoriac o vyššom potenciáli na obchodné príležitosti.

3. Firma Boyser predstavila tento rok na výstave nové produkty vyvinuté pre priemyselný sektor, potravinárske a hygienické prevádzky. Boyser vystavoval celú škálu produktov peristaltických púmp,



Obr. 2 Stánok spoločnosti Boyser na veľtrhu ACHEMA

hadicových čerpadiel, čerpadiel s rotačnými piestami, sanitárnych a hygienických zariadení, veľkých čerpadiel novej rady LB, tlmiče pulzácií a iné. Viac o našich produktoch na str. 23.

4. Veríme, že naša účasť na veľtrhu nám prinesie do budúcnosti viac obchodných príležitostí a nových zákazníkov, ako aj novoobjavených dodávateľov. V akej miere sa nám to podarí resp. podarilo, sa ukáže v najbližšej dobe.

5. Našou najpozitívnejšou skúsenosťou na veľtrhu ACHEMA bola jeho dokonalá organizácia a ústretový prístup personálu výstavniska vo Frankfurte. Čo sa týka negatívnych skúseností, musíme priznať, že sme sa s ničím takým nestretli.

#### Dalibor Novák, vedúci exportu, LDM, spol. s r.o., Česká republika



Obr. 3 Dalibor Novák

1. Rozhodnutie o účasti na veľtrhu ACHEMA sme riešili už v roku 1999, kedy naša firma začala expandovať na zahraničné trhy a hľadala pre to vhodný veľtrh zodpovedajúci vyrábanému sortimentu. Voľba na ACHEMU padla práve z dôvodu veľmi širokej nomenklatúry ako aj celosvetového významu veľtrhu. Napriek tomu, že na prvej našej ACHEME v roku 2000 sme nemali stánok v hale určenej nášmu výrobnému programu, bol veľtrh pre nás zaujímavý ako z pohľadu množstva, tak aj štruktúry návštevníkov a rozhodli sme sa zúčastniť aj nasledujúceho ročníka ACHEMA 2003 a objednať si stánok už v predstihu, aby sme si zabezpečili miesto v správnej hale. Odvtedy sa na ACHEME zúčastňujeme pravidelne a v priebehu veľtrhu si už objednáваме miesto pre stánok na nasledujúci ročník.

2. Najväčší rozdiel medzi ACHEMA a lokálnymi veľtrhmi spočíva predovšetkým v tej lokalnosti, kedy na tieto veľtrhy prídu len miestni návštevníci alebo nanajvýš z okolitých krajín. ACHEMA vďaka svojej širokej nomenklatúre, ktorá zahŕňa nielen produkty a riešenia týkajúce sa chémie, ako aj skutočnosti, že Nemecko patrí historicky k veľmociam v tejto oblasti, priláka návštevníkov z celého sveta. Títo majú k dispozícii perfektnú infraštruktúru frankfurtského výstavniska. Podobne ani organizácii veľtrhu a sprievodným podujatiam nie je čo vytknúť a len ťažko možno túto výstavu porovnávať s tými našimi.

3. Čo sa týka prezentovaných noviniek, tie sme si dovolili predstaviť čitateľom ATP Journal v samostatnom článku v tomto čísle s názvom „LDM – nové výrobky 2015“ na str. 22.

4. V podstate samotný fakt, že sa na veľtrhu zúčastňujeme pravidelne už 15 rokov, svedčí o našom pozitívnom hodnotení veľtrhu z hľadiska jeho významu pre náš vývoz na zahraničné trhy. Veľa našich zákazníkov aj obchodných zástupcov v minulosti vzišlo práve z kontaktov získaných na ACHEME. Veľtrh ale treba hodnotiť aj z toho pohľadu, že počas niekoľkých dní máte možnosť stretnúť sa s väčšinou svojich zákazníkov, partnerov, obchodných zástupcov, ale aj konkurentov alebo dodávateľov a v prípade pravidelnej účasti navyše sledovať trendy vývoja v odbore. Porovnanie cena/prínos vychádza dobre aj napriek tomu, že sa veľtrh koná na jednom z najlepších výstavnísk v Európe, obzvlášť v porovnaní s veľtrhmi v krajinách smerom na východ.

5. Pozitívne by som hodnotil skutočnosť, že sa začína zvyšovať počet návštevníkov z ázijských krajín, ktorí prejavujú seriózny záujem o naše výrobky v tom zmysle, že by si ich chceli kúpiť, nie kopírovať. Naopak, výrazne sa prejavil nižší počet návštevníkov z Ruska, čo nás zase až tak veľmi neprekvapilo.

#### Ing. Dušan Mikluš, vedúci oddelenia Marketing, REGADA, s.r.o., Slovenská republika

1. Medzinárodný chemický veľtrh ACHEMA vo Frankfurte patrí medzi najvýznamnejšie veľtrhy v Európe nielen z pohľadu chémie ako takej, ale aj z pohľadu procesov riadenia týchto chemických médií pomocou armatúr a servopohonov. Z tohto dôvodu sa aj firma REGADA, s.r.o. ako výrobca automatizačnej techniky, hlavne

elektrických servopohonov, rozhodla zúčastniť v roku 2015 na tejto prestížnej výstave. Cieľom účasti na AICHEMA bolo viac zviditeľniť spoločnosť vo svetovom meradle, nakoľko naša výroba vysoko prevyšuje potreby slovenského a českého trhu. REGADA, s.r.o. sa každý druhý rok zúčastňuje aj výstavy VALVE WORLD v Düsseldorfe v Nemecku, ktorá je zameraná výlučne na priemyselné armatúry, servopohony, prípadne aj riadiace systémy. Z nášho pohľadu sa na veľtrhu AICHEMA už z historického hľadiska zúčastňuje viac nemeckých firiem, ktoré sa nezúčastňovali výstavy VALVE WORLD v Maastrichte v Holandsku. Presunutím z Maastrichtu do Düsseldorfu sa aj táto výstava stáva čoraz populárnejšou. A ešte by som si dovoľil jednu poznámku: veľtrhu AICHEMA 2015 sa zúčastnilo 28 českých firiem a len 3 firmy zo Slovenska. Tento rozdiel svedčí o prístupe a podpore vlády SR k exportným firmám, ako je aj tá naša.



Obr. 4 Návštevníci na stánku spoločnosti REGADA s.r.o.

2. Po minulé roky sme sa zúčastňovali aj strojárskych veľtrhov v Nitre a v Brne. Po príchode krízy pre nás prestali byť efektívne a preto sa zúčastňujeme len zahraničných výstav. Avšak na svojich zákazníkov zo SR a ČR sme nezabudli a vsadili sme na inú formu stretnutí. Každý rok sa s nimi stretávame na našich prezentáciách s uvedením našich noviniek. Veľa z nich nás tiež našlo aj na AICHEMA a VALVE WORLD, keďže veľtrhy takéhoto charakteru a v takomto rozsahu sa u nás neorganizujú.

3. REGADA v tomto roku pre svojich zákazníkov pripravila a na AICHEME predstavila elektrické servopohony v krytí IP 68, rozšírila certifikáciu nevýbušných servopohonov o výbušné prachy a certifikáciu podľa noriem EN/IEC Ex. Zároveň rozšírila ovládanie elektrických servopohonov REMATIC pomocou komunikačných protokolov Profibus a Modbus.

4. Účasť na veľtrhu AICHEMA je cenovo rovnaká ako aj na iných zahraničných veľtrhoch. Prínosom je už to, že sme ukázali svetu, že existuje ďalší výrobca elektrických servopohonov o ktorého si môžu rozšíriť svoj obzor. Výhodou účasti na AICHEMA je aj to, že nás navštívili používatelia servopohonov z rôznych častí sveta, ktorí si mohli priamo pozrieť naše vystavované exponáty. Je len otázkou času, kedy nás oslovia so svojimi dopytmi. Ďalšou výhodou je, že sme mali možnosť stretnúť sa na jednom mieste s našimi terajšími zákazníkmi, ale aj s takými, čo sme ich doposiaľ pre veľkú vzdialenosť osobne nepoznali. Preto, ak nechceme ostať zabudnutí, naďalej sa musíme pravidelne zúčastňovať takýchto výstav. Táto sa opakuje po troch rokoch. Takže nás tam opäť uvidíte v roku 2018.

5. Veľtrh AICHEMA organizuje spoločnosť DEICHEMA, ktorá bez problémov zvláda jeho zabezpečenie. Všetky služby si môžete objednávať on-line cez AICHEMA portál vytvorený ako pre vystavovateľov, tak aj pre návštevníkov. To, že všetko bolo dopredu perfektne pripravené, nám uľahčilo náš päť dňový pobyt na AICHEME a bez problémov sme sa mohli venovať našim návštevníkom. Nevýhodou tohto podujatia bola doprava na výstavisko z okolia Frankfurtu. Ale to už nie je problém samotnej výstavy.

**Ing. Mgr. Kamila Kurandová, marketing,  
KSB – PUMPY + ARMATURY s.r.o., koncern, Česká republika,  
KSB ČERPADLÁ A ARMATURY, s.r.o., Slovenská republika**

1. Na veľtrhu sa zúčastňuje naša materská spoločnosť KSB Aktiengesellschaft už pravidelne.

2. Veľtrh AICHEMA je neporovnateľný s lokálnymi veľtrhmi z pohľadu rozsahu, služieb aj sprievodného programu.

3. Prezentovali sme celú škálu výrobného programu zameraného na chemický a petrochemický priemysel s viacerými novinkami. Ťažisko bolo upriamené na našu koncepciu „FluidFuture“ – produkty a riešenia pre optimalizáciu nákladov na celý životný cyklus v oblasti čerpadiel, armatúr a servisných služieb. Spoločnosť KSB Aktiengesellschaft vystavovala prvýkrát na veľtrhu bez-upchávkové čerpadlá konštrukčného radu Ecochem NonSeal. Sú určené pre dopravu nebezpečných, agresívnych, horľavých a takisto výbušných kvapalín. Možno ich takisto použiť na čerpanie jedovatých, veľmi horúcich alebo studených a vzácných médií. Koncepcia vychádza z modulárneho, navzájom vymeniteľného systému skladajúceho sa z hydrauliky chemického normovaného čerpadla MegaCPK a najmodernejších motorov s obtekaným rotorom od japonského kooperačného partnera Nikkiso. Veľký záujem zo strany návštevníkom bol taktiež o inovatívny prístup k dodávkam náhradných dielov, najmä v urgentných prípadoch. KSB vyrobí a dodá náhradný diel bez ohľadu na výrobnú značku, na základe exaktných rozmerov, dokonca aj podľa extrémne opotrebeného vzorku. Ďalšou novinkou v súlade s konceptom Industry 4.0 je nová mobilná aplikácia KSB Sonolyzer. Funguje na všetkých štandardných inteligentných telefónoch a tabletoch s iOS alebo Android. Len 20 sekúnd potrebuje táto aplikácia, aby zistila účinnosti neregulovaných čerpadiel. S aplikáciou možno zisťovať stav vyťaženia každého odstredivého čerpadla poháňaného asynchrónnym motorom s neregulovanými otáčkami. Tento náš produkt získal na AICHEME aj cenu Innovation Award od odborného časopisu PROCESS.



Obr. 5 KSB Sonolyzer získal cenu Innovation Award

4. Sme členom koncernu KSB a na základe tejto skutočnosti sme tým pádom plnohodnotne zastúpení v medzinárodnom meradle.

5. Máme len pozitívne dojmy, veľtrh mal vysokú úroveň a bol veľkým prínosom tak pre našich zákazníkov a obchodných priateľov, ako aj pre samotných zamestnancov koncernu KSB.

**V rámci redakčného prieskumu sme oslovili aj Sebastiana Appela, vedúceho oddelenia predaja a marketingu pre Európu spoločnosti FESTO AG.**

#### 1. Prečo ste si pre svoju prezentáciu zvolili veľtrh AICHEMA?

AICHEMA je vedúcim odborným veľtrhom pre oblasť automatizácie procesov. Vidno to aj na číslach, kedy počet návštevníkov, ktorí si mohli pozrieť počas piatich dní ponuku 3813 vystavovateľov z oblasti chémie, farmácie a potravinárstva, prekročil 166 000 tisíc. Polovica z týchto návštevníkov prišla zo zahraničia.

#### 2. Aké nové produkty a riešenia ste na veľtrhu predstavili?

Aby bolo možné zabezpečiť konkurencieschopnosť spracovateľského priemyslu na prudko sa meniacich trhoch, bude potrebné zamerať sa na prispôsobiteľné výrobné procesy; FESTO skúma tieto možnosti v rámci viacerých výskumných projektov a v špecifických aplikáciách v súlade s koncepciou Industry 4.0. Kľúčovými požiadavkami sú adaptívne, samo-nastavujúce sa a samo-organizujúce sa výrobné prevádzky s vysokým stupňom sieťového prepojenia. Na veľtrhu sme napríklad prezentovali náš nový inovatívny koncept pre automatizáciu modulárnych výrobných jednotiek. Zariadeniam na úpravu vody to napríklad umožní, aby ich bolo možné rýchlo a pružne nainštalovať a v prípade potreby ich pohodlne prispôbiť a to bez potreby zložitého prestavovania. Takéto zníženie zložitosti nielen že produktom umožňuje rýchle nasadenie na rôznych trhoch,





ale znižuje aj náklady na plánovanie, výstavbu a uvedenie do prevádzky rôznych výrobných technológií. Medzi ďalšie prezentované novinky patrili nové štandardné NAMUR ventily VSCN certifikované v súlade s bežnými normami pre ochranu pred výbuchom. Ventily je možné použiť pre aplikácie účinného a spoľahlivého riadenia prietoku širokého spektra médií, ako napr. kvapaliny, sypké materiály či plyny. Pre spoľahlivé odstavenie prietoku hladkých médií a ako jednoduchú alternatívu guľovým či membránovým ventilom, sme prezentovali škrtiace ventily VZQA, ktoré sú obzvlášť odolné, energeticky účinné, jednoducho servisovateľné a flexibilné z pohľadu použitia vďaka svojej otvorenej architektúre. A ešte by som spomenul aj lineárny akčný člen DFPI-NB3 so zabudovaným snímačom polohy. Je mimoriadne odolný voči náročným prostrediam, bol navrhnutý v súlade s normou ISO 15552 a prináša výnimočný výkon počas dlhého obdobia.



Obr. 6 Lineárny akčný člen DFPI-NB3 so zabudovaným snímačom polohy

**3. Ako by ste zhodnotili vašu účasť na tomto ročníku veľtrhu z hľadiska kvality/počtu návštevníkov a perspektívy ďalšieho rastu vašich aktivít? Vidíte nejaký posun z hľadiska počtu projektov, ktoré sa chystajú realizovať koncoví používatelia z priemyslu v najbližšom období?**

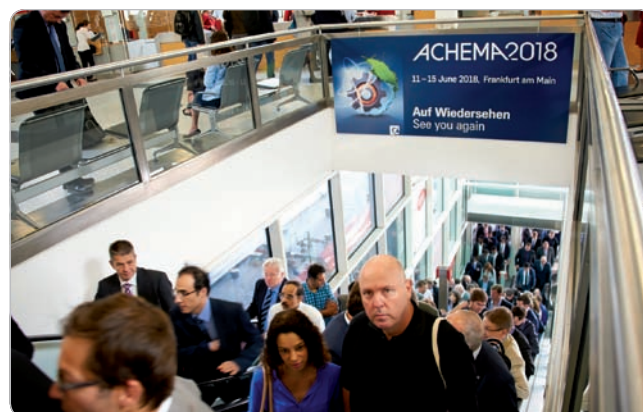
Tento rok sme mali dva samostatné stánky a zaznamenali sme veľký počet návštevníkov, tak terajších ako aj nových! Môžem smelo povedať, že počet návštevníkov na oboch stánkoch prekročil naše očakávania! A čo sa týka nových projektov: vo všeobecnosti sme na trhu zaznamenali zvýšený počet projektov. Súvisí to aj s našimi vlastnými predajnými aktivitami, ako aj s tým, že každý rok našu ponuku obohacujeme o nové veci. Aktuálne pracujeme na maximálny možný výkon a dodávame riešenia pre takmer všetky oblasti spracovateľského priemyslu: vodárenský, bio-farmaceutický, chemický, ropný a plynárenský, potravinársky, banský a spracovanie hornín, energetický či papierenský.

**4. Identifikovali ste na základe rozhovor s návštevníkmi, príp. inými vystavovateľmi nejaké nastupujúce trendy v oblasti spracovateľského priemyslu, ktoré budú pre výrobcov priemyselnej automatizácie, merania a riadenia a súvisiacich technológií smerodajné?**

Najnovšie trendy smerujú jednoznačne k modulárnej automatizácii a autonómnym inteligentným jednotkám. Odpoveďou sú teda prevádzky a podniky vystavané „Legó“ princípom. Digitalizácia a sieťové prepojenia umožňujú automatizovaným modulom na úrovni prevádzky, aby boli jednoducho a spoľahlivo prepojené s hlavným riadiacim systémom a zároveň aby dokázali komunikovať aj medzi sebou navzájom – rovnakým spôsobom, ako sa spájajú Legó kocky a vytvárajú pevný ale napriek tomu prispôsobiteľný celok. A celé to pokrýva iniciatíva Industry 4.0 – štvrtá priemyselná revolúcia.

**5. Akú najpozitívnejšiu skúsenosť si z tohto veľtrhu odnášate, príp. čo vás, naopak, prekvapilo v tom horšom zmysle slova?**

Najväčším pozitívom boli stretnutia s našimi zákazníkmi a partnermi z priemyslu. Je to veľmi pozitívne, keď sa môžeme porozprávať o nových projektoch s našimi stálymi aj novými zákazníkmi a navyše vedieť, že naše nové produkty a riešenia sú trhom prijímané veľmi dobre. To nás utvrdzuje v tom, že sme na správnej ceste rozvoja nášho podnikania v oblasti spracovateľského priemyslu. Vo všeobecnosti nás takisto teší, že trendy v priemysle smerujú k ešte väčšej energetickej účinnosti. To je niečo, kde sa už roky pohybujeme a skutočnosť, že sa to stáva všeobecným trendom, je pre nás pozitívna. Ale je to pozitívne hlavne pre celý priemysel a spoločnosť ako takú.



Nasledujúci ročník veľtrhu Achema sa na frankfurtskom výstavisku uskutoční v termíne 11. – 15. 6. 2018.

[www.achema.de](http://www.achema.de)

# Potravinársky priemysel

## – dynamický trh s potenciálom na inovácie

Každoročná odborná tlačová konferencia Lapp Group sa tento rok konala od 16.7. do 17.7.2015 v nemeckom Stuttgarte a medzi pozvanými európskymi médiami bol aj ATP Journal. Hlavnou témou konferencie bol potravinársky priemysel – dynamický trh s potenciálom na inovácie. Podľa slov Georg Stawowy, vedúceho pre výskum a vývoj v Lapp Group, očakávajú potravinársky priemysel vzrušujúce časy: rastúca celosvetová populácia vyžaduje viac potravín vyššej kvality a menia sa aj návyky zákazníkov zo západnej Európy.



Georg Stawowy



Andreas Bauer



Manfred Hauck

Prvý deň tlačovej konferencie rozdelenej na dva dni, začal prednáškou Georg Stawowy: Potravinársky a nápojový priemysel ako strategický trh pre Lapp Group. Druhá prezentácia o certifikácii a normách technických komponentov v potravinárskom priemysle od Achima Zeidlera z Hygienic Design Weihenstephan vyvolala najviac otázok z publika. Produktový manažér Andreas Bauer nám ukázal akým vývojom prešli elektromechanické komponenty pre potravinársky priemysel z dielne skupiny Lapp v nasledujúcej prezentácii. Švajčiarsku pobočku Lapp Group zastupoval Manfred Hauck s prednáškou o receptúrach materiálov pre potravinársky a nápojový priemysel.

### Hohenheim

Jeden z prvých výrobných závodov skupiny Lapp na ulici Oskar-Lapp-Strasse bol cieľom poobedňajšieho programu tlačovej konferencie. V priebehu dvoch hodín novinári získali podrobný pohľad na spôsob výroby štandardných káblov. Ako u každého iného závodu skupiny Lapp sa o najväčšiu pozornosť zaslúžil stroj na výrobu opletu káblov, ktorý bol (ako väčšina ostatných strojov na výrobné linke) vyrobený priamo pre Lapp Group.



Cieľom druhého dňa konferencie bol Inštitút výskumu a vývoja mliekarenských technológií na Univerzite Hohenheim. Priamo na univerzitnej pôde sa chopil slova Prof. Dr. Jörg Hinrichs a porozprával prítomným o histórii univerzity a o spolupráci s rôznymi výrobcami

automatizácie. Neskôr nasledovala prehliadka mliekarene priamo na univerzite, kde spolupracujú pri analýze pôsobenia na svoje produkty v potravinárskom priemysle aj iní veľkí výrobcovia automatizácie, nielen skupina Lapp.



### Ambiciózne ciele

Trh s potravinami celkovo vzrástol, no 15% zo všetkých výrobcov strojov pre potravinársky priemysel z trhu v období od 2008 do 2012, zmizlo. Konsolidácia trhu povedie ku ešte vyššej produktivite a efektívite v rámci väčších štruktúr. Skupina Lapp, ako dodávateľ vysokokvalitných riešení pre spájajúcu technológiu, plánuje na tomto trende profitovať. Plán obrátov na najbližšie roky má nastavený ambiciózne, zo súčasnej hodnoty 25 miliónov na 100 miliónov eur. Podľa slov Georg Stawowy je to len začiatok pre Lapp, ktorý plánuje obsiahnuť v rámci biologických vied farmaceutický a biotechnologický priemysel, kde už majú etablovanú pozíciu s mnohými riešeniami.

Martin Karbovanec

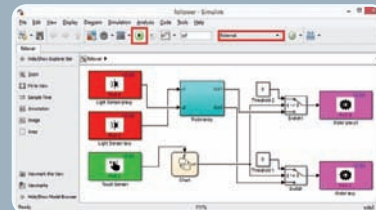
# TIPY a TRIKY

## Príklad sledovania číary LEGO MINDSTORMS NXT spracovaný v MATLABe

V tomto tipe si ukážeme, ako možno nainštalovať balíček, ktorý obsahuje všetky potrebné bloky nato, aby ste si vedeli naprogramovať svoje LEGO NXT alebo EV3. Zároveň uvedieme aj konkrétny príklad sledovania číary lega NXT. Spoločnosť MathWorks zaradila do základného MATLABu možnosť nainštalovania si tzv. Add-Ons balíčkov, ktoré vám umožnia pracovať s menšími zariadeniami, ako je napríklad LEGO, Arduino, Raspberry Pi, Android, Apple zariadenia atď. a naprogramovať si v MATLABe rôzne príklady.

Podrobné riešenie: [www.atpjournalsk/typytriky/21698](http://www.atpjournalsk/typytriky/21698)

Tip zaslal: Humusoft, spol. s r. o.

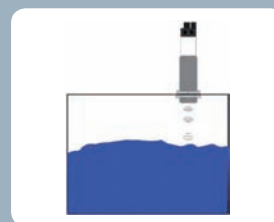


## Jednoduché meranie a regulácia hladiny

Na jednoduchú realizáciu regulácie hladiny s možnosťou zobrazenia jej výšky nie je vždy nutné používať komplikované riadiace systémy. Je veľa aplikácií, kde plne postačuje jednoduché modulárne programovateľné relé – napríklad Simatic LOGO!. K realizácii takéhoto riadenia nám postačujú tri hlavné prvky – LOGO!, snímač hladiny a akčný člen na dopĺňanie hladiny.

Podrobné riešenie: [www.atpjournalsk/typytriky/21699](http://www.atpjournalsk/typytriky/21699)

Tip zaslal: Siemens s.r.o.



## Justovanie nulového bodu

V tomto tipe si ukážeme, ako možno nastaviť funkciu potlačenia malého množstva pre termický prietokomer Endress+Hauser Proline T-mass 65. Pri podmienkach nulového prietoku závisí výstup väčšiny termických zariadení na meranie hmotového prietoku silne od procesného tlaku. Účinok statického tlaku v potrubí na pravý nulový bod zariadenia závisí od typu plynu a požiadaviek nasadenia, a vo veľa prípadoch postačuje použitie funkcie potlačenia malého množstva, aby sa vynuloval výstup zariadenia. U veľa plynov a/alebo statických tlakov potrubia sa však musí podľa možnosti justovať nulový bod za procesných podmienok, aby sa obnovila schopnosť zariadenia merať veľmi nízke hodnoty.

Podrobné riešenie: [www.atpjournalsk/typytriky/21700](http://www.atpjournalsk/typytriky/21700)

Tip zaslal: TRANSCOM TECHNIK, spol. s r. o.

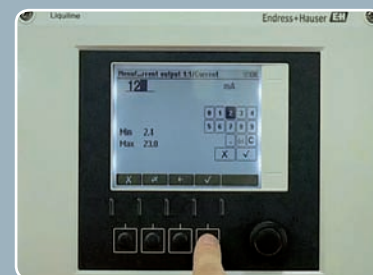


## Nastavenie simulácie v prevodníku CM44

V tomto tipe si ukážeme, ako možno simulovať rôzne vstupy a výstupy na viacparametrom prevodníku Liquiline CM44 od spoločnosti Endress+Hauser. Modulárny štvorvodičový prevodník je dostupný ako jednokanálové zariadenie, ktoré možno kedykoľvek rozšíriť až na 8 kanálov. CM44 dokáže rozpoznať rôzne druhy snímačov, pričom bez potreby reštartu dokáže hneď spracúvať merané údaje.

Podrobné riešenie: [www.atpjournalsk/typytriky/21701](http://www.atpjournalsk/typytriky/21701)

Tip zaslal: TRANSCOM TECHNIK, spol. s r. o.



## Vaše tipy

na HW/SW zapojenia, nastavenia, funkcie – štandardné aj špeciálne zasielajte na adresu [podklady@hmk.sk](mailto:podklady@hmk.sk) a my ich uverejníme bezplatne v tlačenej verzii časopisu aj na [www.atpjournalsk](http://www.atpjournalsk) a [www.e-automatizacia.sk](http://www.e-automatizacia.sk) (inzerenti v neobmedzenom počte, ostatní záujemci 1x mesačne)

Ďalšie info na [www.atpjournalsk/typytriky](http://www.atpjournalsk/typytriky)

### ELVAC SK s.r.o.

#### Odolný notebook Getac B300

Firma ELVAC SK je dodávateľom značky Getac. B300 je ultra odolný notebook vybavený najvýkonnejšími mobilnými procesormi 4. generácie Intel® Core® s neuveriteľnou životnosťou batérie, bezdrôtovým pripojením 4G, najjasnejším displejom a s novou grafikou Intel® HD 4600, ktorá prináša úžasný grafický výkon. Piata generácia B300 je tou najlepšou voľbou pre používateľov, ktorí pracujú v najnáročnejších pracovných podmienkach na našej planéte.



Viac informácií nájdete na [www.elvac.sk](http://www.elvac.sk) alebo [www.getac.com](http://www.getac.com).

### ELVAC SK s.r.o.

#### Odolný počítač NISE 105-E3845

Firma ELVAC SK je dodávateľom značky Nexcom. Nise 105-E3845 beží na najnovšej generácii štvorjadrového procesora Intel® Atom E3845, vďaka ktorému poskytuje nielen vynikajúce výpočtové, ale aj grafické výkony, čo predstavuje celkom nové príležitosti pre náročnejšie priemyselné aplikácie, pri ktorých je dôležitá malá spotreba energie. Nise 105-E3845 ponúka bohatú konektivitu, vynikajúci výkon, vysokú spoľahlivosť práce v rozšírených teplotných rozsahoch od -5 do 55 °C a vďaka lego blokom aj jednoduchú údržbu a inštaláciu.



Viac informácií nájdete na [www.elvac.sk](http://www.elvac.sk) alebo [www.nexcom.com](http://www.nexcom.com).

### ELVAC SK s.r.o.

#### Procesorová karta WSB-H810-R10

Firma ELVAC SK je dodávateľom značky iEi Integration. Nová procesorová karta s plnou veľkosťou WSB-H810-R10 v štandarde PICMG 1.0 je vybavená socketom LGA1150 a podporuje 4. generáciu procesorov Intel® Core™ z rodiny Haswell. Táto karta s čipsetom H81 ponúka novú úroveň cenovo dostupného riešenia pre priemyselné aplikácie. Je vybavená 2 DIMM pre operačnú pamäť DDR3, samozrejmosťou je aj podpora USB 3.0. Na využitie grafického čipu integrovaného v procesore je pripravený VGA výstup a možnosť pripojenia DVI-D, HDMI alebo DisplayPort cez iDP rozhranie na podporu dvoch nezávislých displejov.



Viac informácií nájdete na [www.elvac.sk](http://www.elvac.sk) alebo [www.ieiworld.com](http://www.ieiworld.com).

### FESTO spol. s r.o.

#### Proporcionálny ventil VZQA

Proporcionálny ventil pre média je 2/2-cestný ventil na riadenie prietokov. V kľudovej polohe je otvorený. Škrtiaci prvok je hadicový lisovací prvok z elastoméru. Privedením stlačeného vzduchu k ventilu sa uzavrie hadicový lisovací prvok a prietok sa tesne uzavrie. K otvoreniu ventilu dochádza, keď prestane pôsobiť tlak a to v dôsledku vlastného napätia stlačacieho prvku resp. tlaku média. Ventil umožňuje zastaviť prietoky kvapalných a prašných médií, pevných látok (granuláty) ako aj zmesí látok. Voľný prechod v otvorenom stave zaisťuje minimálny odpor prúdenia a zabraňuje tvorbe nánosov a upchatiu ventilu.



[www.festo.sk](http://www.festo.sk)

### FESTO spol. s r.o.

#### Regulátor polohy CMSX

Regulátor polohy CMSX-P-S slúži na reguláciu polohy dvojčinných pneumatických kyvných pohonov v procesno-technických zariadeniach. Pre prevádzku sú vhodné kyvné pohony s kyvným uhlom cca. 90° s mechanickým rozhraním v zmysle smernice VDI/VDE 3845. Regulátor CMSX umožňuje jednoduchú a účinnú reguláciu polohy na základe regulačného algoritmu PID. Zadanie polohy sa realizuje cez analógový signál. Prostredníctvom hriadeľa sníma integrovaný potenciometer aktuálnu polohu kyvného pohonu a odovzdá nameranú hodnotu integrovanému regulátoru. Regulátor porovná požadovanú hodnotu v analógovej reprezentácii s nameranou hodnotou a pomocou PWM riadi dva interné rýchlospínacie ventily.



[www.festo.sk](http://www.festo.sk)

### SOFOS, s.r.o.

#### Advantech predstavuje UNO-2483G s procesormi Intel 4. generácie a funkciami iDoor

Nové UNO-2483G je najnovším výrobkom zo série UNO, obsahujúcim procesory 4. generácie Intel a nové modulárne technológie iDoor Advantech. Tento počítač má nový, vysoko výkonný Intel 4. generácie a dodáva sa s možnosťou výberu z troch procesorov (Core i7-4650U, Core i3-4010U a Celeron 2980), aby sa naplnili viaceré SCADA a aplikačné potreby. Na monitoring sa UNO-2483G dodáva so štyrmi sieťovými portmi Intel GbE, ktoré zaisťujú odolnosť proti chybám, agregáciu a vyrovňovanie záťaže pre sieťovú redundanciu. Nová technológia iDoor je modulárny spôsob, ako pridať ďalšie funkcie do UNO-2483G. Moduly pre systém iDoor zahŕňujú: zbernice protokolov ako Profibus, Profinet, EtherCAT a PowerLink; rozšírenie pamäte a skladovania dát; digitálne a analógové I/O; WAN, MAN a LAN komunikácia s Wi-Fi, GPS, GPRS a LTE; doplnkové moduly, ako sú meradlá teploty, jasu, inteligentné meradlá a iné.

[ipcautomatizacia.sofos.sk](http://ipcautomatizacia.sofos.sk)



## InnoChem

### – príprava talentov v chémii pre podnikateľský úspech inovácií v malých a stredných podnikoch

S podporou prostriedkov z Programu EÚ pre vzdelanie, odbornú prípravu, mládež a šport ERAZMUS+ odštartovala na Slovensku príprava talentov v chémii pre podnikateľský úspech inovácií v malých a stredných podnikoch – InnoChem. Vytvorenie užšieho partnerstva medzi študentmi univerzít a organizácií zaoberajúcich sa chémiou by malo byť impulzom rozvoja chémie a na druhej strane by mali mladí inovátori z vysokých škôl dostať šancu pre svoj osobný rozvoj, čím sa zvýšia ich možnosti získať zaujímavé zamestnanie. Informovala o tom Ing. Silvia Surová, generálna sekretárka Zväzu chemického a farmaceutického priemyslu (ZCHF) SR.

„Vedúcim partnerom celého projektu, ktorý pomôže zvládnuť zmeny v priemysle, ekonomickom prostredí a v technológiách, je ZCHF SR. Program ERAZMUS+ v rámci projektu InnoChem zastupuje Slovenská akademická asociácia pre medzinárodnú spoluprácu (SAAIC) a Národná agentúra programu ERAZMUS+ pre vzdelávanie a odbornú prípravu. Projekt potrvá 36 mesiacov, od 1. 9. 2014 do 31. 8. 2017. Základným cieľom projektu je vytvoriť podmienky na vznik strategického partnerstva univerzít a zamestnávateľov, zameraného na rozvoj podnikateľských zručností a znalostí súčasných a budúcich trendov vo výrobných inováciách so špecifickým dôrazom na malé a stredné podniky (MSP). Cieľom je využitie know-how v chemickom priemysle pri nadobúdaní podnikateľských schopností a zručností u mladých talentov a pomoc pri výchove novej generácie výskumníkov schopných podporiť rozvoj týchto podnikov cestou inovácií,“ pokračuje S. Surová.

Dodala, že projekt kladie dôraz najmä na pomoc malým a stredným podnikom a na hraničné regióny EÚ. Vychádza pritom zo skúseností, že v týchto oblastiach je množstvo investičných príležitostí, ktoré zostávajú nevyužitú. Projekt sa zameriava na podnietenie kreativity a inovatívnosti vo výučbe na vysokých školách a univerzitách.

Východiskovým materiálom je štúdiá Rozhodujúce potreby v zručnostiach pre inovácie v chemickom priemysle, ktorú vypracovalo Európske združenie chemického priemyslu (CEFIC). Práca na projekte je v zmysle uvedenej štúdie rozdelená na postupné logické kroky:

- analýza súčasného stavu (Status Quo Analysis) s cieľom identifikovať potreby v oblasti inovatívnych zručností študentov univerzít, rozpoznať a pomenovať bariéry ich rozvoja a navrhnúť, ako sa dajú prekonať,
- návrh a vypracovanie cestovných máp (Road maps) na implementáciu know-how a odporúčaní s cieľom inovácie vo vysokoškolskom a univerzitnom vzdelávaní,
- prediskutovanie a odsúhlasenie cestovných máp,

- vypracovanie akčného plánu,
- rozšírenie výstupov projektu a odporúčaných postupov prostredníctvom siete národných zväzov chemického priemyslu, ktorí sú členmi CEFIC.

Očakávané pozitívny vplyv výsledkov projektu:

- Projekt pomôže zvládnuť zmeny v priemysle, ekonomickom prostredí a v technológiách.
- Vysoké školy a zamestnávatelia budú mať zadaný postup rozvoja rozhodujúcich kompetencií a invenčného myslenia mladých inovátorov.
- Zlepší sa šanca absolventov vysokých škôl a univerzít nájsť si zaujímavé zamestnanie.
- Zvýši sa kreativita a inovácie vo vysokoškolskom vzdelávaní prostredníctvom spolupráce zamestnávateľov a vysokých škôl.
- Vytvorí sa lepšie predpoklady rozvoja MSP a využitia investičných príležitostí, čím sa zlepšia podmienky rastu chemického a farmaceutického priemyslu.

Partneri projektu:

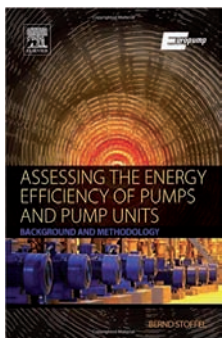
- hlavný partner: Zväz chemického a farmaceutického priemyslu Slovenskej republiky (ZCHF SR)
- ostatní partneri:
  - Slovenská technická univerzita, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie (STU, FCHPT), Bratislava,
  - Európske združenie chemického priemyslu (CEFIC), Brusel,
  - Národná technická univerzita v Aténach (NTUA), Atény,
  - Vysoká škola chemicko-technická (VŠCHT), Praha,
  - Helénsky zväz chemického priemyslu (HACI), Atény,
  - Česká technologická platforma pre udržateľnú Chémiu (Sus Chem), Praha.

[www.zchfp.sk](http://www.zchfp.sk)

# Odborná literatúra, publikácie

## 1. Assessing the Energy Efficiency of Pumps and Pump Units, Background and Methodology

Autori: Stoffel, B., rok vydania: 2015, vydavateľstvo Elsevier, ISBN 9780081005972, publikáciu možno zakúpiť Sloart-GTG, s.r.o., [www.sloart-gtg.sk](http://www.sloart-gtg.sk), [galandova@sloart-gtg.sk](mailto:galandova@sloart-gtg.sk)

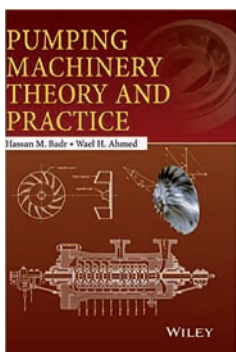


Titul Assessing the Energy Efficiency of Pumps and Pump Units, vytvorený v spolupráci s EUROPUMP, je prvým dostupným titulom venujúcim sa pozadiu, metodológii pre pochopenie a výpočet energetickej účinnosti pre čerpadlá a súvisiace zariadenia (čerpadlá, motory, pohony). Reagovaním na nové požiadavky EÚ na účinnosť čerpadiel kniha poskytuje vysvetlenia, odôvodnenia a ilustrácie PA a EPA metód pre posúdenie energetickej účinnosti. Kniha mapuje právne predpisy týkajúce sa energetickej účinnosti, poskytuje podrobný popis účinnosti čerpadiel a motorov a popisuje koncept Indexu energetickej účinnosti – Energy Efficiency Index (EEI) pre obehové čerpadlá a jednoduché alebo multi-čerpacie zariadenia.

Titul Assessing the Energy Efficiency of Pumps and Pump Units, vytvorený v spolupráci s EUROPUMP, je prvým dostupným titulom venujúcim sa pozadiu, metodológii pre pochopenie a výpočet energetickej účinnosti pre čerpadlá a súvisiace zariadenia (čerpadlá, motory, pohony). Reagovaním na nové požiadavky EÚ na účinnosť čerpadiel kniha poskytuje vysvetlenia, odôvodnenia a ilustrácie PA a EPA metód pre posúdenie energetickej účinnosti. Kniha mapuje právne predpisy týkajúce sa energetickej účinnosti, poskytuje podrobný popis účinnosti čerpadiel a motorov a popisuje koncept Indexu energetickej účinnosti – Energy Efficiency Index (EEI) pre obehové čerpadlá a jednoduché alebo multi-čerpacie zariadenia.

## 2. Pumping Machinery Theory and Practice

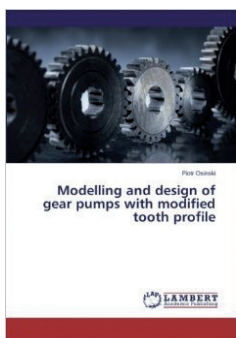
Autori: Badr, H. M., Ahmed, W. H., rok vydania: 2015, vydavateľstvo Wiley, ISBN 9781118932087, publikáciu možno zakúpiť Sloart-GTG, s.r.o., [www.sloart-gtg.sk](http://www.sloart-gtg.sk), [galandova@sloart-gtg.sk](mailto:galandova@sloart-gtg.sk)



Kniha Pumping Machinery Theory and Practice komplexne pokrýva teoretické základy a aplikácie čerpadiel. Titul sa venuje charakteristike odstredivých, axiálnych čerpadiel a objemových čerpadiel, problematike výkonnosti čerpacích strojov a možným prevádzkovým problémom, progresívnym témam v oblasti čerpacej techniky vrátane viacfázovým prietokom ako aj čerpadlovým systémom pre dvoj- či trojfázový prietok. Popísané sú aj rôzne metódy riadenia prietoku a jeho súvis s účinnosťou čerpadla a spotrebou energie.

## 3. Modelling and design of gear pumps with modified tooth profile

Autor: Osinski, P., rok vydania: 2014, vydavateľstvo LAP, ISBN 9783659526626, publikáciu možno zakúpiť Sloart-GTG, s.r.o., [www.sloart-gtg.sk](http://www.sloart-gtg.sk), [galandova@sloart-gtg.sk](mailto:galandova@sloart-gtg.sk)

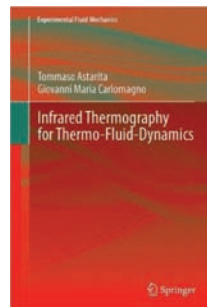


Táto kniha vyplní medzeru na trhu medzi publikáciami venujúcimi sa modelovaniu a návrhu externých prevodových čerpadiel. Kniha je určená projektantom, technologom a výskumným pracovníkom, ale aj študentom, ktorí si chcú rozšíriť svoje znalosti v oblasti hydraulických pohonov a ovládacích prvkov. Kniha je syntézou poznatkov o štruktúre čerpadiel a technológiách výrobných zariadení. Osobitná pozornosť je venovaná obrysu zubov obehových čerpadiel úpravám špičiek zubov. Tieto nové riešenia otvárajú vyhliadky

pre zníženie emisií hluku a zníženia dynamického zaťaženia v prevodovkách. Poznatky boli využité pri návrhu a budovaní čerpadiel vo vodárni.

## 4. Infrared Thermography for Thermo-Fluid-Dynamics

Autori: Astarita, T., Carlomagno, G. M., rok vydania: 2012, vydavateľstvo Springer, ISBN 9783642295072, publikáciu možno zakúpiť Sloart-GTG, s.r.o., [www.sloart-gtg.sk](http://www.sloart-gtg.sk), [galandova@sloart-gtg.sk](mailto:galandova@sloart-gtg.sk)



Infračervená termovízia (termografia) je meracia technika, ktorá umožňuje vykonávať bezkontaktné merania povrchových teplôt. Jednou zo zaujímavých vlastností tejto techniky je jej schopnosť merať úplné dvojrozmerné teplotné mapy povrchov a z toho dôvodu je široko využívaná ako metóda pre vizualizáciu tepelných tokov. Vzhľadom na to, že meranie teploty môže byť veľmi presné, je možné vďaka použitiu snímača tepelného toku merať tiež konvekčný súčiniteľ rozloženia prestupu tepla na povrchu,

čo tejto technike umožňuje de facto stanoviť kvantitatívne metriky. Na začiatku sa kniha venuje objasneniu teoretických základov infračervenej termografie, návodom na použitie snímačov tepelného toku a to v súvislostiach konkrétnych aplikácií. Kvôli širokému záberu je táto kniha určená tak pre výskumníkov, ako aj pre študentov.

## 5. Control System Engineering

Autor: Nise, N. S., rok vydania: 2015, vydavateľstvo Wiley, ISBN 978-1118170519, publikáciu možno zakúpiť na [www.amazon.com](http://www.amazon.com)



V tejto oblasti sa jedná o jednu z najpredávanejších kníh a to najmä kvôli praktickým prípadovým štúdiám a veľmi prístupnému spôsobu, akým Norman Nise svoju knihu napísal. Prináša praktické prístupy a veľmi jasné a úplne vysvetlenia. Príklady z reálnych prevádzok popisujú procesy analýzy a návrhu, praktické cvičenia zase pomáhajú osvojiť si niektoré zručnosti. Knihu dopĺňa aj desať úplne nových online laboratórnych experimentov, ktoré vhodne

dopĺňajú textovú časť. Toto vydanie takisto obsahuje experimenty z Hardware Interface Laboratory pre platformu MyDAQ od National Instruments™.

## 6. Total Productive Maintenance: Strategies and Implementation Guide (Industrial Innovation Series)

Autor: Agustyadi, T. K., Cudney, E. A., rok vydania: 2015, vydavateľstvo CRC Press, ISBN 978-1482255386, publikáciu možno zakúpiť na [www.amazon.com](http://www.amazon.com)



Totálna produktívna údržba (TPM) ako systematický nástroj pre zlepšovanie výrobných systémov a systémov riadenia kvality zapája do procesu údržby všetkých zamestnancov. Z tohto dôvodu si jeho úspešné zavedenie v podniku vyžaduje účasť všetkých zamestnancov od úrovne C a nižšie. Predložená publikácia zvyrazňuje dôležitosť efektívnej komunikácie na všetkých úrovniach, aby implementácia TPM bola úspešná. V knihe autori načrtli rámec metód pre riešenie problémov a nástroje zo sady TPM, ktorá pomôže záujemcom

lepšie pochopiť problémy, navrhnuť zlepšenia procesov a vytvoriť plán implementácie zmien.

-bch-

# Čitateľská súťaž

ATP Journal 8/2015

## Sponzori kola súťaže:



Súťažíte o tieto vecné ceny:



HAAS AUTOMATION, N.V.



Schneider Electric, s.r.o.



SCHUNK Intec s.r.o.

### Súťažné otázky

Otázky sú veľmi jednoduché. Ak by ste predsa len nepoznali odpovede, pretože vašou parketou je iná oblasť, môžete ich nájsť v tomto čísle ATP Journal, ako aj v článkoch uverejnených na stránke [www.atpjournalsk](http://www.atpjournalsk).

1. Koľko trvá spoločnosti NEXX prejsť od myšlienky k prototypu prilby aj vďaka strojom Haas?
2. Akú max. vzdialenosť dokáže merať nový laserový fotoelektrický snímač OsiSense XUK9T v reálnom čase?
3. Akú certifikovanú bezpečnostnú úroveň spĺňa svetovo prvý bezpečnostný uchopovač SCHUNK EGP?
4. V ktorých medzinárodných normách je zahrnutá technológia FDT?

Súťažte prostredníctvom [www.atpjournalsk/sutaz/otazky](http://www.atpjournalsk/sutaz/otazky)  
Odpovede posielajte najneskôr do 6. 9. 2015

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2015 na str. 49 a na [www.atpjournalsk](http://www.atpjournalsk).

### Vyhodnotenie mesačnej súťaže ATP Journal 6/2015

1. Aké stroje Haas ako posledné nakúpila spoločnosť GAT?  
*Päťosové univerzálne obrábacie centrá UMC-750.*
2. Vymenujte aspoň dve inteligentné služby integrované do nových frekvenčných meničov Altivar 930 a Altivar 950.  
*Krivky účinnosti čerpadiel; energetické monitorovacie panely (tzv. dashboards); webový server; dynamický QR kód.*
3. Čo je prednosťou vákuového upínacieho systému PLANOS od spoločnosti SCHUNK?  
*Bezdeformačné upnutie tenkých komponentov náchylných na deformáciu, hliníkových obrobkov a iných neželezných materiálov.*
4. Čo by malo byť prvým krokom pri zvažovaní využitia outsourcingu v oblasti výkonu údržby?  
*Posúdenie vlastného strojného vybavenia a technológií.*

### Výhercovia

Peter Oravec  
Bratislava

Roman Richter  
Žiar nad Hronom

Ondrej Andó  
Vrútky

## Najsilnejší robot na svete? Volá sa M-2000iA/1700L

Priemyselné roboty majú veľkú silu. FANUC však predstavil robota, ktorý predstihol všetkých ostatných. Najsilnejší robot na svete sa volá M-2000iA/1700L a budete prekvapení, koľko kilogramov zdvihne!

Nový prírastok do rodiny japonského výrobcu robotov je po najpresnejšom robotovi na svete ďalším strojom od FANUC, ktorý je vo svojom odbore najlepším. Dokáže skvele vzdorovať gravitácii, nie je pre neho žiadny problém zdvihnúť až 1,7 tony.

Môže zdvíhať napríklad karosérie veľkých vozidiel, preto nájde skvelé využitie napríklad v automobilovom priemysle. Robot má taktiež veľmi silné zápästie. Dokáže transportovať aj kompletný automobil, jeho užitočné zaťaženie je o celých 189 % vyššie, než u robota M-2000iA/900L. Zdvihne aj veľké časti, ako sú kompletné automobilové diely.

Robotické rameno najsilnejšieho robota na svete má veľký dosah. Robot dosiahne až do vzdialenosti 4683 mm a dokáže vykonávať jednoduché i zložité úlohy. Dokáže pracovať na veľkom pracovnom priestore s vysokým stupňom presnosti. Šesťosý robot má navyše vynikajúci vertikálny ťah až 6200 mm.

Okrem toho, že je silný, presný a automatizuje oblasť ťažkej manipulácie s materiálom, M-2000iA/1700L znižuje riziko poškodenia výrobného materiálu. Zaisťuje preto bezpečnú manipuláciu s ťažkými predmetmi. Dokáže navyše znížiť prevádzkové náklady a posúva tak možnosti automatizácie výroby na úplne inú úroveň.

Roboty FANUC majú levý podiel na trhu priemyselných robotov a patria medzi najvyššie na svete. Okrem manipulácie s ťažkými materiálmi vykonávajú rôzne druhy prác od zvarovania až po vyrezávanie vrtule supertankerov.

Veľkou výhodou je, okrem iného, ich dlhovekosť a spoľahlivosť. Všetky komponenty robotov zo série M2000 prešli rozsiahlymi testami, ktoré sú zárukou najvyššej kvality. FANUC M-2000iA/1700L je preto schopný tisíce hodín nepretržitej práce.

Robotické rameno a zápästie robota M-2000iA/1700L je odolné voči prachu a vode. Hodí sa preto aj do drsného prevádzkového prostredia, riziko poškodenia je takmer nulové. Robot má kvalitné vzduchové chladenie motorov, preto umožňuje vysoké zaťaženie a intenzívne pracovné cykly. Vďaka štíhlemu dizajnu ramena má robot aj napriek svojej veľkosti prístup do úzkych priestorov.

[www.fanuc.cz](http://www.fanuc.cz)



## Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

### Firma • Strana (o – obálka)

AppliFox, a.s. • 38

AMI COMMUNICATIONS  
SLOVAKIA, s.r.o. • 29

B+R automatizace, s.r.o. • 38

Beckhoff Česká republika, s.r.o. • 15

Boyser, s.r.o. • 23

DATALAN, a.s. • 28

DEHN+SÖHNE + Co. KG • 42

ELVAC SK, s.r.o. • 50

Emerson Process  
Management, s.r.o. • 04, 18

EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. • 30

### Firma • Strana (o – obálka)

FESTO, s.r.o. • 50

Haas Automation Europe, N.V. • 14

LEVEL INSTRUMENTS CZ  
– LEVEL EXPERT s.r.o. • 19, 20 – 21

LDM Bratislava, s.r.o. • 22

MARPEX, s.r.o. • 25

PHOENIX CONTACT s.r.o. • 42

Siemens, s.r.o. • 03, 16 – 17

SOFOS, s.r.o. • 42, 50

SCHUNK Intec s.r.o. • 02, 26 – 27

Schneider Electric, s.r.o. • 24

YASKAWA Czech s.r.o. • 23

## Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina  
Doc. Ing. Michal Kvasnica, PhD., FCHPT STU, Bratislava  
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava  
doc. Ing. Hantuch Igor, PhD., Bratislava  
doc. Ing. Hrádický Ladislav, PhD., SJF TU, Košice  
prof. Ing. Hultó Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava  
prof. Ing. Jurišica Ladislav, PhD., FEI STU, Bratislava  
doc. Ing. Kachaňák Anton, CSc., SJF STU, Bratislava  
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., KKUI FEI TU Košice  
prof. Ing. Madarász Ladislav, PhD., FEI TU, Košice  
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice  
prof. Ing. Mészáros Alojz, CSc., FCHPT STU, Bratislava  
prof. Ing. Mikleš Ján, DrSc., FCHPT STU, Bratislava  
prof. Dr. Ing. Moravčík Oliver, MTF STU, Trnava  
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., KRIS ŽU, Žilina  
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava  
prof. Ing. Skyva Ladislav, DrSc., FRI ŽU, Žilina  
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava  
doc. Ing. Šturcel Ján, PhD., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Taufer Ivan, DrSc., Univerzita Pardubice  
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Žalman Milan, PhD., FEI STU, Bratislava

Ing. Bartošovič Štefan,  
generálny riaditeľ ProCS, s.r.o.

Ing. Csölle Attila,  
riaditeľ Emerson Process Management, s.r.o.

Ing. Horváth Tomáš,  
riaditeľ HMH, s.r.o.

Ing. Hrica Marián,  
riaditeľ divízie A & D, Siemens, s.r.o.

Jiří Kroupa,  
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN + SÖHNE

Ing. Mašláni Marek,  
riaditeľ B+R automatizace, spol. s r.o. – o. z.

Ing. Muraňčan Ladislav,  
PPA Controll a.s., Bratislava

Ing. Petergáč Štefan,  
predseda predstavenstva Datalan, a.s.

Marcel van der Hoek,  
generálny riaditeľ ABB, s.r.o.

## Redakcia

ATP Journal

Galvaniho 7/D

821 04 Bratislava

tel.: +421 2 32 332 182

fax: +421 2 32 332 109

vydavatelstvo@hmh.sk

www.atpjournal.sk

Ing. Anton Géer, šéfredaktor  
gerer@hmh.sk

Ing. Martin Karbovanec, vedúci vydavateľstva  
karbovanec@hmh.sk

Ing. Branislav Bložon, odborný redaktor  
blozon@hmh.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik  
dtp@hmh.sk

Dagmar Votavová, obchod a marketing  
podklady@hmh.sk, mediamarketing@hmh.sk

Mgr. Bronislava Chocholová  
jazyková redaktorka

## Vydavateľstvo

HMH, s.r.o.

Tavariškova osada 39

841 02 Bratislava 42

IČO: 31356273

Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva alebo podiely na základnom imaní žiadneho vydavateľa.

## Spoluzakladateľ

Katedra ASR, EF STU

Katedra automatizácie a regulácie, EF STU

Katedra automatizácie, ChtF STU

PPA CONTROLL, a.s.

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH & Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adrese & Tlač a knižárske spracovanie WELTPRINT, s.r.o. & Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných článkov & Nevyžiadané materiály nevracame & Dátum vydania: august 2015

ISSN 1335-2237 (tlačaná verzia)

ISSN 1336-233X (on-line verzia)



**SIEMENS**

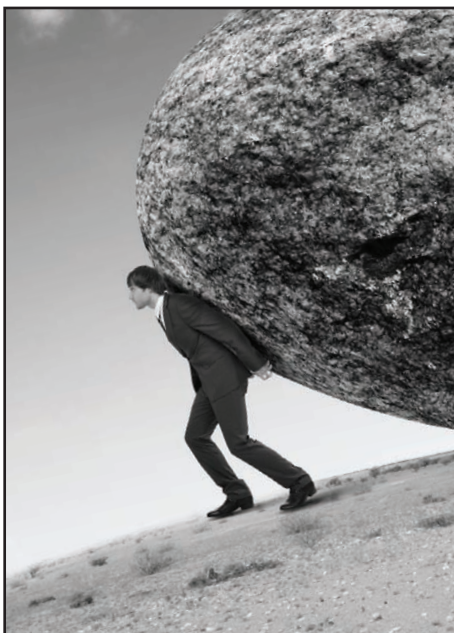


[www.siemens.sk/priemysel](http://www.siemens.sk/priemysel)

# SITRANS DA400

Monitorovanie stavu čerpadiel akustickou diagnostikou

Answers for industry.



**Splnenie regulačných nariadení týkajúcich sa bezpečnosti a ochrany životného prostredia si vyžaduje čoraz viac úsilia a nákladov. Potrebujeme tieto nariadenia dodržiavať a zároveň zostať ziskoví.**

# DOKÁŽETE TO

**ROSEMOUNT®** Vaša prevádzka môže byť bezpečnejšia a v súlade s regulačnými nariadeniami vďaka prevádzkovým prístrojom Rosemount®. Prevádzkové meracie prístroje Rosemount vám umožnia ochrániť vašich pracovníkov a životné prostredie a zároveň udržať maximálny možný výkon prevádzky. Naše riešenia sú vytvorené tak, aby odolali aj tým najťažším prostrediam a zároveň ich možno ľahko nainštalovať. Vďaka tomu sa významne skrátí čas pobytu vašich pracovníkov v prevádzke z hľadiska konfigurácie a kalibrácie prístrojov. Zároveň prístroje poskytujú pokročilú diagnostiku, ktorá pomáha identifikovať a riešiť miesta vznikajúceho problému ešte skôr, ako by spôsobili vážne bezpečnostné či environmentálne riziká. Automatizované riešenia, ako napr. bezdrôtové vysielacie, navyše dokážu zvýšiť prehľad o vzdialených procesoch a zároveň ochrániť personál od nebezpečných činností a výjazdov. Aby ste spoznali všetky možné spôsoby, ako vám spoločnosť Emerson môže pomôcť zaručiť bezpečnosť prostredníctvom prevádzkových meracích prístrojov, pozrite si prípadové štúdie na stránke [www.Rosemount.com/fullpotential](http://www.Rosemount.com/fullpotential)



Pozrite si video  
o zlepšovaní  
bezpečnosti.



Emerson logo je registrovaná ochranná známka a servisná značka spoločnosti Emerson Electric Co. © 2015 Emerson Electric Co.

**EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™**