

atp | journal

2/2017

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

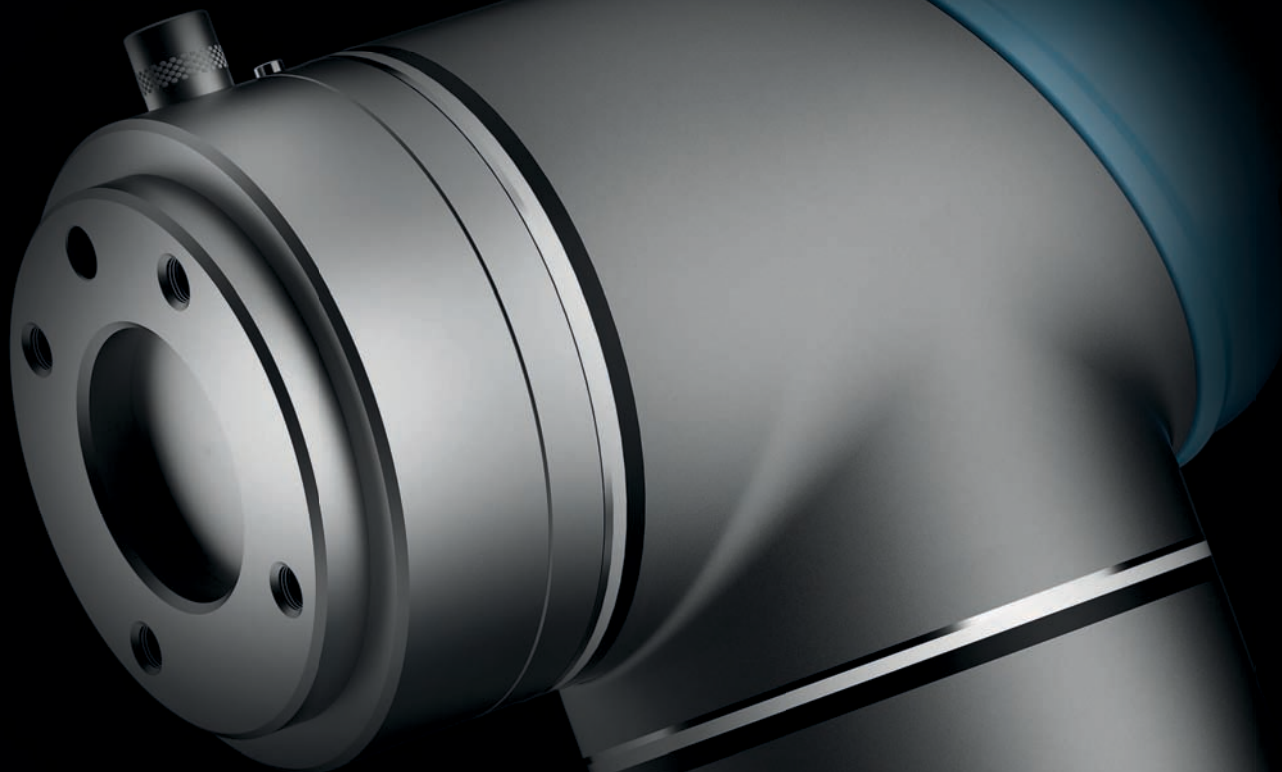
NAJMODERNEJŠIA AUTOMATIZÁCIA PRI PREPRAVE A SKLADOVANÍ ZEMNÉHO PLYNU



Reaktívnu údržbu
nahradila preventívna
a prediktívna údržba

Nové technológie v údržbe áno,
ale podstatou zostáva človek

Seznamte se s jedničkou mezi kolaborativními roboty



- > Universal Robots není pouhá značka. Ramena UR mohou být implementována prakticky v každém odvětví, v každém procesu a každým zaměstnancem.
- > Více než 10 000* UR robotů pracujících po celém světě je toho důkazem.
- > Zpřístupňujeme kolaborativní robotickou technologii podnikům všech velikostí.



195 | PRŮMĚRNÁ
DNÍ | DOBA
NÁVRATNOSTI

Podívejte se, co pro vás robot může udělat:
universal-robots.com/cs

 **UNIVERSAL ROBOTS**

Spoľahlivé meranie prietoku



Proline 300/500 – technológia merania prietoku pre budúcnosť



Heartbeat Technology
Audited and attested.
Reliable self-monitoring.
(TÜV certified)

Nová generácia prietokomerov Proline 300/500 je založená na jednotnom koncepte zariadenia, ktorá vás stavia od samého začiatku do správnej pozície pri riešení narastajúcich požiadaviek na bezpečnosť prevádzky. Prináša úsporu času a nákladov a maximálnu bezpečnosť v celom životnom cykle závodu.

- Multifunkčné prevodníky na dosiahnutie prémiového meracieho výkonu.
- Kombinovateľné so všetkými senzormi Promass a Promag.
- Rýchle uvedenie do prevádzky cez webový server (WLAN).
- Vyvinuté v súlade so SIL (IEC 61508).
- Jednoduchá integrácia do systému prostredníctvom HART, PROFIBUS PA/DP, FOUNDATION Fieldbus, Modbus RS-485, EtherNet/IP a PROFINET.
- Heartbeat Technology na verifikáciu prístroja počas prevádzky (overené inštitúciou TÜV).

TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o.
Výhradné zastúpenie Endress+Hauser pre SR
Bojnická 18
P.O.BOX 25
830 00 Bratislava 3

Tel.: +421 2 3544 8800
info@transcom.sk
www.transcom.sk

TRANSCOM
technik

Endress+Hauser 

People for Process Automation



INTERVIEW

4 Nové technológie v údržbe áno, ale podstatou zostáva človek

APLIKÁCIE

- 6 PZP v Dambořiciach disponuje technológiami na svetovej úrovni
- 10 Recept na spoľahlivé meranie vibrácií potrubia
- 12 Reaktívnu údržbu nahradila preventívna a prediktívna údržba
- 15 Armáda meracích prístrojov na nórskej ropnej plošine
- 16 Zjednotenie softvérových nástrojov prinieslo o 50 % vyššiu efektivitu
- 30 Popredný český výrobca kolotočov KOLMAX dobýva nové trhy aj vďaka systému Preventa

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

- 18 Vážiace systémy Siemens s osvedčenou spoľahlivosťou
- 20 Možnosti úspory energie v priemyselnej výrobe
- 22 V čom sme najlepši. Kontinuálna analýza plynov prístrojmi ABB
- 23 Prírubový vysielateľ hladiny STF800 fy Honeywell
- 24 Emerson zavřil akvizíciu spoločnosti Pentair Valves & Controls
- 38 Skrotenie výbušného prachu

TECHNIKA POHONOV

- 26 Hybridný spúšťač motora s inteligentným pripojením SmartWire DT – inteligentný rozbeh a šikovní kabeľáři

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 28 Systémy uloženia vedení v priemysle

PRÍEMYSEL 4.0

- 31 Rozvážače pre Priemysel 4.0
- 32 Priemyselný internet vecí významne rozširuje model údržby
- 34 Továrne budúcnosti (2)

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNÓGIE

- 36 Maximálna flexibilita a efektivita s upínacími silovými blokmi

ÚDRŽBA, DIAGNOSTIKA

- 37 Aplikácia Beamex bMobile pre servisných technikov

TECHNICKÁ INFRAŠTRUKTÚRA PRIEMYSELNÝCH PREVÁDZOK A OBJEKTOV

- 44 Bezpečnosť priemyselných podnikov (8)

PODUJATIA

- 46 Večer elektrotechnikov, energetikov a informatikov
- 47 Vzdelávanie v problematike ochrany pred účinkami blesku
- 48 ELO SYS 2017 s novou koncepciou, ale stále v rukách Expo Center, a. s.
- 49 Semináre zo sveta robotiky
- 50 ZAT zacieliil na kybernetickú bezpečnosť a inovatívne služby

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

- 52 Nástroje pre simulácie energetických požiadaviek pomocou BIM
- 54 Elektrotechnické STN

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 55 Študentov najviac láka štipendium a garantované pracovné miesto
- 56 Odborná literatúra, publikácie

OSTATNÉ

- 25 Zákazník až na prvom mieste
- 41 Analýza stability rýchleho reaktora chladeného kvapalnými kovmi (2)

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



Správni ľudia a technológie posúvajú podnik vpred

Ak dokážu spoločnosti zaoberajúce sa prepravou a skladovaním zemného plynu či spracovaním ropy získavať, analyzovať a využívať prevádzkové údaje v reálnom čase, budú ich investície z hľadiska času a finančných prostriedkov z dlhodobého hľadiska prospešné. Cloudové a mobilné technológie využívajúce výhody priemyselného internetu vecí prinášajú úplne novú úroveň o prehľade prevádzky, pomáhajú producentom okamžite reagovať na dynamicky sa meniace podmienky na trhu a robiť lepšie obchodné rozhodnutia. Mať tých správnych ľudí a technológie vybavené modernými zariadeniami znižuje prevádzkové náklady a zvyšuje produktivitu. Technológie na vzdialené monitorovanie umožňujú operátorom riadiť zariadenia a prevádzkové údaje z rôznych aplikácií a pristupovať k nim z jedného miesta. Vďaka vhodnému hardvéru, softvéru a snímačom možno získať z rôznych prevádzkových zariadení a aplikácií dôležité informácie a v reálnom čase ich posilať do centrálného dispečingu. Operátori tak dokážu trvale monitorovať prevádzkové stavy, riešiť akékoľvek odchýlky a nastavovať procesy tak, aby včas predchádzali potenciálnym poruchám a predlžovali bezporuchový stav činnosti prevádzky. Okrem vzdialeného monitorovania dokážu tieto systémy zbierať, analyzovať, spoločne využívať informácie a dávať ich do súvislosti, čo spoločnostiam ropného a plynárenského priemyslu pomáha optimalizovať ich prevádzky. Prepojením aplikácií pre výrobnú inteligenciu s intuitívnymi obrazovkami a historizačnými funkciami dokážu systémy na riadenie prevádzok automaticky zbierať údaje z výroby, vypočítavať kľúčové výkonové ukazovatele a poskytovať údaje v ľahko zrozumiteľnej forme bezdrôtovým spôsobom rôznym mobilným platformám. Takéto „akcieschopné“ informácie sú základom merateľného zlepšovania, a to vo forme zvýšenia prevádzkového výkonu, účinnosti alebo „zdravia“ podnikových technických prostriedkov. O tom, že aj v teritóriu Slovenska a Čiech možno nájsť moderne vybavené prevádzky na distribúciu a skladovanie plynu, sme sa presvedčili aj pri našich reportážnych výjazdoch.

Druhou hlavnou témou februárového vydania je údržba. Toľko diskutovaná, pretriasaná na mnohých odborných fórach. Jej postavenie v podniku, vnímanie zo strany pracovníkov manažmentu či ekonomických oddelení v mnohých prípadoch stále nie je také, aké by si táto odborná disciplína zaslúžila a pracovníci údržby priali. Aj preto sme sa pokúsili hľadať na túto tému odpovede s dlhoročnými odborníkmi v oblasti údržby na Slovensku a zavítali sme aj do praxe, aby sme vám sprostredkovali úspešný príbeh výrobného podniku, kde sa oddelenie údržby aj vďaka externému auditu posunulo vo svojej efektívite o viditeľný krok vpred.




Anton Géner
šéfredaktor

NOVÉ TECHNOLOGIE V ÚDRŽBE ÁNO, ALE PODSTATOU ZOSTÁVA ČLOVEK



Digitalizácia ponúka úplne nový prístup aj pre oblasť údržby. Čím presnejšie meranie, tým presnejší digitálny obraz prevádzky. Údaje nestačí však len zbierať, treba ich aj vhodne interpretovať a následne vedieť použiť na spätnú optimalizáciu prevádzky. Sú toto aktuálne otázky údržby a údržbárov na Slovensku? Ako by mala vyzeráť moderná údržba a ako by mal fungovať vzťah údržba – výroba – oddelenie IT? S doc. Ing. Vierou Peťkovou, PhD., vedúcou diagnostiky strojov v Eustream, a. s., a súčasťou prezidentkou Asociácie technických diagnostikov SR, sme hľadali odpovede aj na ďalšie zaujímavé otázky.

Čo najviac trápí oblasť údržby na Slovensku v súčasnosti?

Z môjho pohľadu je najväčším problémom nedostatok kvalifikovaných odborníkov pre oblasť údržby. Vekovo starší odborníci, ktorí pôsobili v údržbe, mali tú výhodu, že mali veľa skúseností a boli aj manuálne zruční, aby dokázali improvizovať a aj napriek chýbajúcej špeciálnej technike opraviť zariadenia. Je pravdou, že stroje pred 20 – 30 rokmi boli podstatne jednoduchšie ako tie dnešné, ktoré sú už často vybavené rôznou elektronikou a informačnými technológiami. Na ich opravu a údržbu sú potrební kvalifikovaní odborníci z rôznych oblastí. Strojári, elektrikári aj informatici. Dnes je už akútny nedostatok odborníkov zameraných na údržbu. To je výsledok aj toho, s akými vedomosťami a zručnosťami končia absolventi stredných odborných škôl a univerzít svoje štúdium. Výrobné firmy potom majú problém nájsť vhodných kandidátov na voľné pozície, ktoré vznikajú odchodom už spomínaných, vekovo starších pracovníkov údržby. Druhým problémom je motivácia mladých ľudí k tejto profesii a samotné ohodnotenie práce údržbárov. Dôležitou oblasťou je aj celoživotné vzdelávanie.

Údržba sa často v podnikoch chápe ako oddelenie, ktoré len „vyrába“ náklady. Je to skutočne tak?

Naopak, práve kvalifikovanou údržbou sa dajú dosiahnuť veľké úspory, prevenciou možno predchádzať neočakávaným poruchám a dá sa aj predĺžiť predpokladaná životnosť technických zariadení. Týmto sa zaoberá proaktívna starostlivosť o zariadenia ako moderný druh stratégie údržby. To sú predsa reálne výnosy pre podnik a nie náklady. Pretože ak by sa údržba nevykonávala, následné poruchy by mohli ohroziť nielen finančné výsledky podniku, ale aj ľudské životy.

Ako by mal fungovať vzťah údržba – výroba – oddelenie IT?

Aby všetko správne fungovalo, musí byť dobrá komunikácia. Veľmi závisí aj od spôsobu riadenia organizácie práce v podniku. V našej

spoločnosti máme rozdielne profesie vzájomne koordinované, sú súčasťou jedného organizačného útvaru a hlavne jednotliví kolegovia sú si vedomí toho, že jeden bez druhého by svoju prácu nedokázali vykonávať efektívne. V rámci útvaru, v ktorom pracujem, máme tri oddelenia – strojárske, IT a elektrotechnika a technická diagnostika a spoľahlivosť zariadení. Každý deň sa manažéri týchto oddelení stretávajú na spoločných ranných poradách, tu sa vzájomne o všetkom informujú a následne prijímajú veľmi efektívne a rýchle rozhodnutia. To má veľký význam pre celkovú operatívnosť a pripravenosť na riešenie rôznych situácií. Ak je napríklad odstávka nejakého zariadenia, dajú sa týmto spôsobom naplánovať súčasne viaceré aktivity, ktoré práce údržbárov racionálne využijú a pritom zosúladiu potreby dispečerov pri preprave plynu.

Existuje nejaké všeobecne platné pravidlo, ako nastaviť systém údržby optimálne?

V prvom rade to, aký systém údržby v danom podniku bude, do veľkej miery závisí od typu výroby, prevádzky. Iná metóda je vhodná pre diskretné, iná pre spojité či dávkové procesy. V prípade spojitých procesov nie je možné prerušovať ich chod a zisťovať (pátrať), čo sa deje. Preto treba využívať spojitú fungujúci systém diagnostiky. Musíme mať k dispozícii genézu problému, vedieť vyhodnotiť súčasný stav a odhadnúť prognózu vývoja. V hre je totiž nielen riziko neočakávaných výpadkov výroby, zníženie kvality produkcie a pod., ale aj strata dobrého mena firmy. O tom sa dnes hovorí veľmi málo. Každá firma potrebuje predsa byť pre svojich zákazníkov spoľahlivým partnerom. Vo verejných obstarávaníach je často jediným kritériom cena. No je to vždy skutočne najlacnejšie? Neprerobí sa na dodatočných opravách, ak sa kúpi ten najlacnejší produkt? Veľmi dôležité je aj stanovenie intervalu vykonávania kontrol zariadení a spôsob výkonu kontroly. Typickým príkladom je oblasť mazania a kontroly olejov. Ak nebudeme vedieť správne metodicky a v správnom čase vykonať kontrolu kvality oleja, môže sa úplne obyčajná súčiastka zadrieť a odstaviť celý stroj.

Možno vo výrobnom podniku „preskakovať“ od vykonávania reaktívnej údržby hneď napr. k proaktívnej? Alebo by malo byť dodržané nejaké štandardné poradie jednotlivých metód údržby?

Je to možné, ale je to zase vec optimalizácie nákladov na údržbu. Je niekoľko kritérií, podľa ktorých sa vyberá charakter údržby. Na zariadeniach, ktoré nie sú často v prevádzke, majú zabezpečenú zálohu alebo vo výrobnom procese nie sú až také kritické, nie je rentabilné vykonávať časté kontroly. Niekedy sa oplatí napr. vymeniť lacnejší elektromotor alebo čerpadlo namiesto realizácie rozsiahleho výkonu údržby, ktorý je nákladovo drahší a vyžaduje množstvo času. To je typický príklad olejových čerpadiel. Pri väčšine zariadení je nepredstaviteľný chod pohybujuúcich sa častí bez mazania. Preto sú väčšinou tieto zariadenia inštalované v pároch, pričom jeden je ako stopercentná záloha v prípade poruchy druhého. V prípade preventívnej pochôdzkovej údržby treba správne nastaviť jej interval kontrol a opráv. Dnes už existujú normy, podľa ktorých sa dá vypočítať optimálny čas tohto intervalu. No tu je opäť problém, že o tom ten údržbár musí vedieť, že nejaká pomôcka existuje a ako ju použiť. To je skôr úloha manažéra údržby. Mnohí hovoria, že sa tým nebudú zaoberať, lebo normy sú nezáväzné, ale je to skvelá sofistikovaná pomôcka.

Myslíte si, že by výraznejšiemu používaniu osvedčených postupov aj v údržbe, ktoré sú často uvedené v spomínaných normách, pomohlo aj to, že by poisťovne zohľadňovali ich používanie pri hodnotení príčin vzniku poistných udalostí?

Som o tom presvedčená, pretože vo vyspelých ekonomikách je to bežná prax. Jedna vec je totiž nejaké zariadenie alebo technológiu poistiť v prípade neočakávanej havárie, ale nikoho nezaujímajú, ako sa o to zariadenie staráte, aby k tomu nedošlo. A na tom by malo záležať okrem prevádzkovateľov aj poisťovním, ktoré po udalosti odškodňujú. Z pozície Asociácie technických diagnostikov vieme výrobným podnikom aj poisťovním podať pomocnú ruku vo forme workshopov či školení, aby získali informácie o možnostiach správnej a prínosnej diagnostiky a údržby zariadení. Takto zaškolení pracovníci vo výrobnom podniku vedia správne zvoliť typ údržby pre konkrétne zariadenia, či je potrebná prediktívna alebo stačí preventívna a pod. A opäť sme u človeka, do akej miery je zorientovaný v danej problematike a aké má skúsenosti.

Na viacerých odborných fórach ste spomenuli, že koncept Priemyslu 4.0 máte vo vašej firme zavedený už niekoľko rokov. Môžete ho predstaviť?

Okrem vzdialeného monitorovania turbosústrojov v kompresorových staniách sme nedávno zaviedli aj vzdialené monitorovanie vibrácií na potrubných dvoroch. Dôvodom bolo to, že systém prepravy plynu sa v porovnaní s obdobím pred 10 – 15 rokmi zmenil v tom, že okrem štandardnej prepravy sa v súčasnosti stáva, že prepravu plynu musíme vedieť prispôbiť zmenám na hodinovej báze. V takýchto prípadoch vznikajú v prepravnom potrubnom systéme rôzne zmeny. Preto sme na určité uzly potrubného systému nainštalovali snímače vibrácií, ktoré cez monitorovací systém posielajú údaje na diagnostické oddelenie aj na dispečing v Nitre a dávajú nám obraz o reálnom dianí v sústave. Počet snímačov sa postupne rozširuje na ďalšie kriticky dôležité miesta v sústave, čo nám pomáha podstatne lepšie zabezpečiť spoľahlivý chod zariadení. Pri prevádzke zariadení využívame aj bezdrôtové meracie prístroje na báze komunikačného protokolu WirelessHART®. Tie používame na špecifické merania na miestach, ktoré nie sú trvalo osadené bežnými meracími prístrojmi. Ide o meranie teploty a tlaku prevádzkových médií a prietoku procesného plynu. Výhodou je, že ich nasadenie nevyžaduje veľké nároky na obslužný personál a meranie môže prebiehať aj dlhšie. Využívame aj tzv. adaptéry, ktoré dokážu plynule zberať údaje z už inštalovaných meracích zariadení a prenášať signál do centrálnej ústredne.

Existuje Údržba 4.0? Čo je to?

V tzv. sieťových odvetviach, ako je energetika, plynárenský či vodárenský priemysel, sa na systémy a procesy, ktoré začínajú dostávať prívlastok 4.0, nابهlo podľa môjho názoru už oveľa skôr. Iný stav je v oblasti riadenia klasických výrobných spojitéch, diskretných

či dávkových procesov. A neoznačovala by som to ako revolúciu, ale ako prirodzený vývoj. Dôležité je, že na prvom mieste naďalej zostáva človek, ktorý stále bude v nejakej forme rozhodovať, či je zásah automatizovaného systému správny alebo nie. A to platí aj v údržbe. Jej výkon musia mať stále pod palcom kvalifikovaní, zaškolení odborníci so skúsenosťami. Opäť sa to pokúsím ilustrovať na príklade z našej firmy. Sústava na prenos plynu sa skladá z množstva zariadení a potrubí. Ak v nej dochádza k tlakovým rázom, dochádza aj ku kmitaniu určitých zariadení. Dispečeri mali v tomto smere ťažkú úlohu, aby uregulovali a ustabilizovali celý proces. No vďaka množstvu snímačov, ktoré sme nasadili pozdĺž celej prepravnej trasy, máme k dispozícii toľko užitočných údajov, ktoré dispečerom bez problémov pomáhajú tieto situácie zvládnuť. Vedia, ktorý guľový uzáver a kedy otvoriť, aby sa tok plynu rozprúdil, aby sa znížilo kmitanie a aby nenastal na kritickom mieste veľký tlakový spád. My už teda so systémami a procesmi 4.0 pracujeme niekoľko rokov. Nejde len o to, že online monitorujeme vibrácie, ale do centrálného informačného systému máme stiahnuté aj prevádzkové údaje, čo nám umožňuje sledovať jednotlivé zariadenia a to, kde sa aktuálne nachádza ich pracovný bod. Na základe zozbieraných údajov a dopytu od zákazníkov vieme do prevádzky zaraďovať len tie zariadenia, ktoré sú v danom momente z hľadiska efektivity nákladov najvhodnejšie. Prínosom väčšieho množstva snímačov a tým informácií z prevádzky je aj hospodárnejšia prevádzka zariadení. Je to Priemysel 4.0? Údržba 4.0? Myslím si, že áno.

Čo bude teda základným znakom Údržby 4.0?

Do procesu výroby aj údržby vstúpi v najbližšom období ešte viac technických faktorov, ale človek bude hrať stále prvé husle. Môžete si sadnúť do Mercedesu, ale keď budete využívať iba štart, chod a stop, tak ste zbytočne investovali veľké peniaze. Zoberme si počítače, aplikačný softvér a pod. Keď s nimi nerobí človek, ktorý vie, ako ich funkcie využiť, ktorý nemá vedomosti, na čo jednotlivé položky menu slúžia, opäť sú to zle investované peniaze. Podľa môjho názoru to teda ešte dlho bude o ľuďoch a ich schopnostiach, vedomostiach a skúsenostiach.

Ako môže byť v tomto smere nápomocná Asociácia technických diagnostikov Slovenska (ATD SR), ktorej ste aktuálne prezidentkou?

Máme ambície prepojiť prax so školami. Chceme školám a nie len školám, ale aj odborníkom z praxe ponúknuť istú formu dovedzovania o najnovších poznatkoch, kde účastníci – študenti dostanú na konci školenia osvedčenie o absolvovaní takéhoto kurzu. Z našej strany zabezpečíme odborníkov z praxe, ktorí sa témami diagnostiky zaoberajú dlhé roky, a prednášajúci zo školy doplnia najnovšie teoretické poznatky. Absolventi pri nástupe do zamestnania budú môcť takýmto spôsobom preukázať základné znalosti z oblasti diagnostiky a údržby. Druhou aktivitou je certifikácia odborného personálu v technickej diagnostike a poradenstvo v oblasti vibrodiagnostiky, tribodiagnostiky, infračervenej diagnostiky, elektrodiagnostiky, akustiky a vibrácie a prediktívnej údržby. Prostredníctvom ATD SR sme pred niekoľkými rokmi vydali knihu Tribotechnika a koncom minulého roku k nej pribudla kniha s názvom Termodiagnostika. Je našou povinnosťou, aby sme pre nasledujúce generácie zanechali skúsenosti a vedomosti, ktoré sme nadobudli, a vychovali si nasledovníkov. Aby mladá generácia neutekala do zahraničia, lebo naozaj máme množstvo šikovných mladých ľudí a potrebujem ich „len“ správne motivovať, usmerniť a naštartovať, aby robili dobré veci. Zachovať si ľudskosť a zostať človekom. A to nielen v údržbe.

Ďakujeme za rozhovor.

ON-LINE | Celý článok nájdete v online vydaní tohto čísla na www.atpjournalsk/24524

Anton Gérec



PZP V DAMBOŘICIACH DISPONUJE TECHNOLOGIAMI NA SVETOVEJ ÚROVNI

Zemný plyn sa nachádza v podzemných náleziskách buď samostatne, alebo spoločne s ropou a vodou. V ložisku sa nachádza v jeho vrchnej časti, kde tvorí tzv. plynovú čiapku. Len výnimočne má vyčistený zemný plyn takú kvalitu, že sa dá komerčne využívať bez ďalších úprav. Väčšinou obsahuje množstvo látok, ktoré by mohli negatívne pôsobiť na distribučné systémy. Na miestach, kde sa spoločne so zemným plynom nachádza aj ropa, sa musí vyčistený zemný plyn zbaviť kvapalných uhľovodíkov. V rámci našej odbornej reportáže sme tentoraz zavítali do Damboříc, kde spoločnosť Moravia Gas Storage, a. s., prevádzkuje podzemný zásobník plynu vybavený svetovo najmodernejšími technológiami.

V roku 1996 boli položené základy prvého stabilného piliera skupiny KKCG – oblasti Oil & Gas. Skupina KKCG získala akcionársky podiel v Moravských naftových doloch (MND), ktorých tradícia sa datuje od roku 1913. Vďaka miliardovým investíciám do nových technológií a nových prieskumných a ťažobných metód sa nové MND stali jednou z najdynamickejších sa rozvíjajúcich skupín v oblasti ropy a plynu v strednej a východnej Európe. MND Group sa v súčasnosti venuje štyrom oblastiam – ťažbe a prieskumu, vrtným službám, skladovaniu plynu a obchodu. V rámci našej odbornej reportáže sme navštívili jednu z dcérskych spoločností MND Group – Moravia Gas Storage, a. s., ktorá je spoločným podnikom skupiny MND a ruského Gaspromu a prevádzkuje podzemný zásobník plynu v Dambořiciach. Ten bol vybudovaný na najväčšom ropnom ložisku v Českej republike, ktoré už bolo vyčerpané.

„Podzemný zásobník plynu (PZP) Dambořice, ktorý bol do komerčnej prevádzky spustený v júli minulého roku, je vybavený najmodernejšími riadiacimi a bezpečnostnými systémami, vďaka ktorým sa radí medzi najmodernejšie a najbezpečnejšie PZP na svete,“ konštatuje na úvod nášho stretnutia Petr Zajíček, vedúci prevádzky PZP Dambořice. Kľúčové technologické uzly sú vzhľadom na svoje umiestnenie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu zabezpečené na úrovni SIL2. Samozrejmosťou je inštalácia podpovrchových bezpečnostných ventilov na všetkých prevádzkových vrtoch a aplikácia programov kontrolujúcich integritu vrtoch, potrubných rozvodov a povrchovej technológie. „Pri výstavbe PZP boli použité najmodernejšie technológie – najmä kompresorové jednotky na vrcholnej svetovej úrovni,“ dodáva s hrdosťou P. Zajíček. V areáli PZP Dambořice sa nachádzajú meracia a kompresorová stanica, technológia sušenia plynu, technický dispečing a pomocné technológie – zálohový napájací zdroj, plynová kotolňa a pod..

Hlavné parametre a kapacita PZP

- Aktívna náplň: 448 mil.Nm³
- Poduška: 436 mil.Nm³
- Max. vtláčny výkon: 4,5 mil.Nm³/deň
- Max. ťažobný výkon: 7,5 mil.Nm³/deň
- Rozsah pracovného tlaku: 9,5 – 18,5 MPa

Tento rok by sa prevádzkový objem na vtláčanie a ťažbu plynu mal pohybovať na úrovni 170 mil.Nm³ a postupne do roku 2020 by sa mala táto hodnota zvyšovať na plánovanú kapacitu 448 mil.Nm³.

Slovenský inžiniering

Spracovaním projektovej dokumentácie bola ako generálny projektant poverená firma Tebodin Czech Republic, s. r. o. Spracovanie realizačnej projektovej dokumentácie v rozsahu meranie, regulácia, riadiace systémy okrem kompresorovne a technológie sušenia, spracovanie štúdie HAZOP, inštaláciu a oživenie vybraných častí merania a regulácie, riadiacich systémov PLC a SCADA a ich programovanie a riadenie komplexných skúšok zabezpečila slovenská inžinierska spoločnosť ART-Ex, s. r. o., ktorá má s technológiami na prepravu a uskladnenie plynu dlhoročné skúsenosti. „Najväčšou výzvou v tomto projekte bol z nášho pohľadu výber správnej technológie merania vyšších uhľovodíkov v plyne a celkový návrh bezpečnostného riadiaceho systému v súlade s aktuálnymi legislatívnymi požiadavkami. To sa nám aj vďaka najmodernejším technológiám merania, regulácie a riadenia, ktoré sme pri návrhu využili, podarilo,“ konštatuje Ing. Juraj Bízík, konateľ ART-Ex, s. r. o. Spolupráca s investorom bola podľa J. Bízika aj vzhľadom na dlhoročnú spoluprácu medzi MND Group, Moravia Gas Storage, a. s., a ART-Ex, s. r. o., a kompetentnosť a technickú zdatnosť pracovníkov PZP Dambořice až nadštandardná.

Skladovanie plynu

Plyn sa skladuje v podzemných plynosných vrstvách (ložisko) prepojených so zemským povrchom jedenástimi vtláčno-ťažobnými sondami cez tzv. produkčný kríž. „Technológia sondy je vybavená bezpečnostnými uzávermi (podpovrchovým a nadpovrchovým), horizontálnym separátorom na odlúčenie voľnej kvapaliny strhnutej prúdom plynu pri ťažbe z ložiska a reguláciou prietoku plynu

(obojsmerná meracia trať) na základe údajov z prevádzkových meraní v režimoch vtláčanie a ťažba. „Aby sa zamedzilo tvorbe hydrátov, je sonda vybavená nástrekom etanolu a nádržou na skladovanie odlúčenej kvapaliny,“ vysvetľuje J. Bízík.

Zber údajov a riadenie sondy zabezpečuje riadiaci systém Allen-Bradley ControlLogix od spoločnosti Rockwell Automation prislúchajúci danej ploche, na ktorú môže byť zaústených niekoľko sond. Riadiace systémy z jednotlivých plôch sú navzájom prepojené pomocou ethernetu a optickým spojením pripojené do spoločného uzla, kde údaje spracúva nadradený systém SCADA. Okrem PLC z jednotlivých plôch sú do systému SCADA pripojené aj ďalšie riadiace systémy, napr. z kompresorovne, technológie sušenia, regulačnej stanice plynu, kotolne.



Riadiaci systém Allen-Bradley ControlLogix na riadenie jednotlivých sond

Meracia stanica

Meracia stanica (MS) je vstupným a zároveň výstupným objektom celého PZP Dambořice. Od vstupných armatúr pripojovacieho plynovodu prechádza plyn potrubným dvorom MS. Plyn pri obidvoch režimoch – zatlačanie do zásobníka, resp. ťažba zo zásobníka – prechádza samotnou technológiou MS vždy jedným smerom. Na vstupe technológie MS sú dva filtrové separátory. Každý z nich je navrhnutý na 100 % kapacity výkonu PZP. Cez tieto separátory, ktoré dokážu zachytiť vysoké množstvo nečistôt, tuhých a kvapalných látok, vstupuje plyn na vstupný kolektor meracích radov. Tri meracie trate sú usporiadané paralelne, každá trať je osadená dvomi turbínovými plynomerami, pričom prvé v poradí je obchodné a druhé kontrolné. Prietok meracím radom je regulovaný armatúrou s elektrickým servopohonom. Za meracími radmi plyn vstupuje do výstupného kolektora, z ktorého je cez potrubný dvor MS smerovaný do technológie PZP (režim vtláčania) alebo do pripájacieho plynovodu (režim ťažba).



Prepočítavače prietoku vypočítavajú v rámci meracej stanice množstvo pretečeného plynu a jeho spälné teplo.



Na výstupe technológie MS je umiestnený kontinuálny odber vzorky prúdiaceho plynu na procesnú analýzu. Zloženie plynu a rosný bod uhľovodíkov je analyzovaný procesnými plynovými chromatografmi od spoločnosti Emerson Process Management. Množstvo pretečeného plynu a jeho spalné teplo sa vypočítava v prepočítavačoch prietoku, do ktorých sú pripojené vstupy z turbínových plynomerov a chromatografu, určeného na meranie zloženia plynu a energetickej hodnoty/spalného tepla. Ďalšími sledovanými parametrami zemného plynu sú:

- rosný bod vody,
- obsah kyslíka v zemnom plyne,
- hustota/relatívna hustota zemného plynu.

Celý systém obchodného merania (turbíny, prepočítavače prietoku, chromatograf, prevodník tlaku a teploty) je metrologicky overený. Všetky hodnoty fakturačných meraní sa navyše ukladajú na samostatné databázové servery.

Kompresorová stanica

V rámci technológie vtláčania sú v PZP Dambořice nainštalované tri totožné kompresorové agregáty, určené na zatlačanie zemného



Tri piestové kompresorové agregáty určené na zatlačanie plynu do podzemných horninových štruktúr

plynu do podzemných horninových štruktúr. Pohonnou jednotkou je šestnášťvalcový plynový motor CAT G 3616 s maximálnym výkonom 3,5 MW. Z pohľadu emisií sú tieto motory vybavené trojcestnými katalyzátormi na zníženie obsahu škodlivín vypúšťaných do ovzdušia. Kompresorové agregáty sú vybavené systémom HydroCom na plynulú reguláciu výkonu v rozsahu 50 – 100 %.

Z pohľadu bezpečnosti je kompresorová stanica vybavená detektormi plynu a protipožiarnym systémom, ktorý v prípade úniku plynu alebo v prípade požiaru automaticky odstaví a odtlačuje všetky tri agregáty. „Nebezpečný plyn je vďaka uvedeným systémom rýchle odvedený z priestoru budovy preč,“ konštatuje P. Zajíček.

Technológia sušenia plynu

Úlohou tejto technológie je úprava plynu dopravovaného pri režime ťažby plynu zo sond do plynovodnej siete. Technológia pracuje na princípe nízкотеплотného sušenia plynu, t. j. kondenzáciou a odvádzania nežiaducich látok z plynu, pričom sa využíva tzv. Joulov-Thomsonov efekt, keď dochádza k ochladeniu plynu pri jeho expanzii na tlakovom regulačnom ventilu. Cieľom úpravy je dodržanie rosných bodov uhľovodíkov a vody v plyne na výstupe v súlade s normatívnymi požiadavkami na distribúciu plynu.

Samotná technológia sa skladá z dvoch identických jednotiek. Každá má prietokovú kapacitu 1 – 4 mil.Nm³ plynu za deň pri vstupnom tlaku od cca 7,7 až do 16,3 MPa, a to podľa aktuálneho tlaku v ložisku. Každá linka sa skladá zo šiestich nosných rámov obsahujúcich príslušné technologické aparáty, armatúry, potrubné prístroje a zariadenia merania a regulácie a káblové rozvody. O elektrické napájanie, automatickú prevádzku, monitoring prevádzkových veličín a bezpečnosť prevádzky sa starajú pomocné a ovládacie systémy nainštalované v rozvádzačoch v miestnosti rozvádzačov. Celý technologický proces sušenia možno sledovať a ovládať diaľkovo prostredníctvom operátorského pracoviska na technickom dispečingu.

Správa prevádzkových meracích prístrojov

S ohľadom na stále sa zvyšujúcu zložitosť a inteligentnosť meracích prístrojov a akčných členov, ako aj s cieľom zabezpečenia

aktuálneho prehľadu o ich kondícii bol v rámci PZP nainštalovaný systém na správu podnikových technických prostriedkov AMS (Asset Management Suite) od spoločnosti Emerson Process Management. Prevádzkové zariadenia sú vybavené komunikačným protokolom HART a cez multiplexory sú pripojené do systému AMS. Operátor má tak možnosť upravovať napr. kalibračný rozsah meracích prístrojov, príp. pri zložitejších zariadeniach (napr. radarových snímačoch výšky hladiny pri horizontálnych a vertikálnych separátoroch) priebežne nastavovať parametre, čo je potrebné vzhľadom na meniace sa parametre zemného plynu. Nasadenie AMS zlepšilo dostupnosť technológie, minimalizovalo výskyt neočakávaných odstávok a zefektívnilo aj výkon údržby či nákup a skladovanie náhradných dielov.

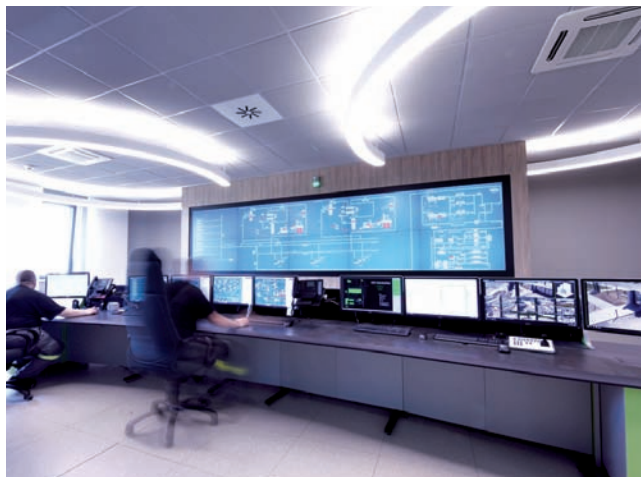
Bezpečnostný riadiaci systém

Dôležitým nástrojom na bezpečné a spoľahlivé riadenie PZP Dambořice je bezpečnostný riadiaci systém (BRS) Allen-Bradley ControlLogix vo vyhotovení SIL2 od spoločnosti Rockwell Automation. „Technický dispečing je vybavený havarijnými panelmi bezpečnostného riadiaceho systému, ktorý slúži na monitorovanie a riadenie technológie v prípade kritických stavov, keď nebude možné zabezpečiť riadenie prostredníctvom systému SCADA,“ vysvetľuje J. Bízík. Jeden havarijný panel je umiestnený priamo na dispečingu a druhý v rozvádzači bezpečnostného riadiaceho systému. Zdvojenie havarijných panelov plní úlohu zvýšenia bezpečnosti a na druhej strane zaisťuje komfort obsluhy pri nábehu celého strediska.

Technický dispečing

Hlavnou úlohou technického dispečingu je zabezpečenie riadenia bezpečnej a spoľahlivej prevádzky zásobníka plynu v nepretržitej prevádzke 24/7 tak, aby sa podarilo splniť všetky zmluvné požiadavky zákazníkov. Chod technológie je úplne automatický. Nadradený systém SCADA od spoločnosti Citect, ktorý je nasadený v redundantnom usporiadaní (dva identické servery v režime Hot-standby), vykonáva zber informácií zo všetkých častí technológie, spracúva ich a po vyhodnotení posielajú na úroveň operátorov. Operátor vydáva príkazy (napr. hodinové množstvo vtláčaného plynu) a následne systém SCADA pomocou prednastavených sekvencií a algoritmov riadenia aktivuje jednotlivé akčné členy v technológii. Na hlavnom veľkoplošnom paneli s rozmermi 2 x 5 m je v reálnom čase zobrazený celkový prehľad všetkých technologických celkov – meracie stanice Brumovice a Dambořice, kompresorovňa, technológia sušenia plynu a prevádzkové sondy.

Na jednotlivých operátorských pracoviskách (celkovo štyroch) sa sledujú detaily jednotlivých častí technológie, ako aj údaje z elektronického požiarneho systému, zo systému na detekciu plynu, ako aj z kamerového systému ochrany areálu a jednotlivých plôch



Moderné vybavený technických dispečing získava údaje v reálnom čase zo všetkých technologických celkov

sond. V systéme Citect Historian sa priebežne ukladajú prevádzkové údaje, ktoré možno na požiadanie sprístupniť aj jednotlivým odberateľom.

Ochrana pred účinkami blesku a prepätia

Vzhľadom na to, že PZP Dambořice je priestor s potenciálnym nebezpečenstvom výbuchu, bolo potrebné dodržať všetky legislatívne požiadavky na ochranu pred účinkami blesku a prepätia. „V tejto súvislosti sme pomocou výpočtov a princípov valivej gule realizovali oddialený bleskozvodný systém, pri ktorom nedochádza k zavlečeniu bleskových prúdov do vnútra technológií a k zariadeniam, napr. kovovým armatúram alebo elektrickým zariadeniam. K vyrovnaní potenciálov medzi kovovými zariadeniami a vlastnou ochranou pred bleskom dochádza až na úrovni zeme,“ vysvetľuje koncepciu riešenia Michal Martiňák, energetik, revízy technik elektro spoločnosti MND Gas Storage, a. s. Vonkajšia ochrana je riešená čiastočne pomocou teleskopických stožiarov s výškou 22 m – ide hlavne o miesta, kde nebolo možné inštalovať klasickú zachytávaciu sústavu. Na ostatných objektoch bola vytvorená oddialená zachytávací sústava pomocou vodičov HVI. Na všetkých napájacích sieťach, či už ide o vonkajšie napájacie siete, alebo rozvody vnútri areálu (silové, MaR), sú nainštalované zvodiče bleskových prúdov triedy I. Vzhľadom na to, že ide o systém koordinovanej ochrany, pre najcitlivejšie prístroje sú nainštalované zvodiče triedy II. Zároveň medzi zariadeniami MaR a riadiacimi systémami sú nainštalované aj prepäťové ochrany.

Na obvodoch MaR sú použité zvodiče bleskových prúdov od spoločnosti DEHN+SÖHNE GmbH typového radu Blitzductor. „Vzhľadom na ich veľké množstvo by ich fyzická kontrola bola nerealizovateľná. Preto sú tieto zvodiče vybavené online riadením pomocou modulu LifeCheck, ktoré majú spätnú väzbu do riadiaceho systému,“ dopĺňa M. Martiňák. Operátor na technickom dispečingu má tak prehľad o tom, či na niektorom zvodiči nie je nejaký problém.

Certifikácia

„Cieľom Moravia Gas Storage, a. s., v tomto roku je získanie certifikátov kvality pre PZP Dambořice podľa noriem ISO 9001, 14001 a OHSAS 18001, ktoré budú dôležitým míľnikom nielen pre samotných akcionárov, ale aj pre zákazníkov a odberateľov z pohľadu preukázania dosahovanej kvality, bezpečnosti a ochrany životného prostredia.“ ozrejmjuje na záver našej návštevy ciele do najbližšieho obdobia P. Zajíček.

Ďakujeme spoločnosti MND Group a Moravia Gas Storage, a. s., za možnosť realizácie reportáže, Petrovi Zajíčkovi, Michalovi Martiňákovi, Ing. Jurajovi Bízíkovi a Ing. Jozefovi Prevajovi za poskytnuté technické informácie.

Anton Gérec





RECEPT NA SPOĽAHLIVÉ MERANIE VIBRÁCIÍ POTRUBIA

História Eustream siaha až na koniec 60-tych rokov, kedy začala výstavba prvého plynovodu. V roku 2008 bola spoločnosť SPP – preprava, a.s., premenovaná na eustream, a.s. Odvtedy sa prepravná sústava neustále modernizuje v súlade s narastajúcimi požiadavkami európskeho trhu s plynom. Dnešný trh vyžaduje dynamické zmeny v preprave plynu. Požiadavky sa môžu meniť každý deň a každú hodinu, čo sa odzrkadilo na nových spôsoboch prevádzkovania a často aj na nových prevádzkových stavoch, ktoré si vyžiadali nové prístupy k diagnostike.

Tranzitná súprava bola po svojej výstavbe prevádzkovaná v stabilných režimoch na úrovni 70 – 90 % výkonu. Teraz sa prevádzkové režimy menia v oveľa väčšom rozsahu a to si vyžiadalo automatizované meranie vibrácií. Samotné stroje majú vlastné monitorovacie a vyhodnocovacie systémy. Za posledných 15 rokov Eustream nainštaloval na sústave zariadenia schopné autonómnej prevádzky. Moderné riadiace systémy zabezpečujú chod samotného stroja a na vyššej úrovni riadia aj chod celej kompresorovej stanice.

Vznik vibrácií na potrubí

Keďže sa požiadavky trhu začali meniť dynamicky a stroje sa začali prevádzkovať pri celom výkonnostnom spektre, bolo potrebné monitorovať aj iné systémy v rámci celej tranzitnej súpravy. V prvom rade do úvahy prichádzali špecifické časti potrubných systémov – meracie trate, potrubia nad povrchom, T odbočky alebo potrubia s vysokými prietokovými rýchlosťami. Tieto miesta bývajú obyčajne zdrojom rôznych vibrácií.

Hlavný rozdiel medzi meraním vibrácií na rotačných strojoch a potrubíach je vo frekvenčnom rozsahu. Pri rotačných strojoch je dôležitá frekvencia 10 Hz až 1000 Hz, no pri masívnych potrubíach sú vlastné frekvencie podstatne nižšie a dôležitý frekvenčný rozsah je od 1 Hz do 50 Hz. Každá časť potrubia má inú vlastnú frekvenciu. Stačí mať v trase pripojený masívny odliatok, napríklad guľový ventil, a charakteristika potrubia sa úplne zmení.

Špecifické miesta na potrubných systémoch bývajú obyčajne zdrojom vibrácií, ktoré môžu pri zanedbaní prerásť do únaravých lomov a poškodenia meracích zariadení, ako sú ultrazvukové a prietokové meradlá. Odchýlky na týchto snímačoch potom môžu generovať nerelevantné údaje pre vyhodnotenie stavu zariadenia aj pre obchodné prípady.

Na hraničné hodnoty vibrácií neexistuje žiadna technická norma, z časti o tom pojednáva americká norma API, no nie je definovaná pre potrubné systémy. Eustream vytvoril na meranie vibrácií vlastný prevádzkový príkaz vychádzajúci z dlhodobých prevádzkových skúseností a zo spolupráce s prevádzkovateľmi z celého sveta.

V minulosti musel človek vycestovať do terénu a skontrolovať jednotlivé miesta manuálne, čo nebolo z dlhodobého hľadiska efektívne. Teraz si môže zákazník Eustream vybrať iné množstvá plynu alebo inú transportnú cestu. „Hlavným cieľom vzdialeného monitorovania vibrácií na kľúčových miestach tranzitnej súpravy boli eliminácia manuálneho merania, zabezpečenie zberu a centralizácie údajov, a zvýšenie bezpečnosti a flexibility pre prípadné nové



varianty prevádzkovania," hovorí Ing. Anton Zelenaj, PhD., riaditeľ kompresorovej techniky eustream, a.s.

Príprava a realizácia projektu vzdialeného monitorovania trvala dva roky. Najprv oddelenie diagnostiky, Eustream v Nitre, definovalo kritické miesta v sústave a prebehla hĺbková analýza a testovanie merania priamo v teréne. Súčasťou projektu bolo aj použitie existujúcich komponentov, komunikačných systémov a snímačov z modernizovaných technologických prevádzok. Následne celý projekt otestovali vo vlastnom laboratóriu na diagnostickom oddelení. Analýza, príprava, otestovanie a výsledné nasadenie technológie prebiehalo svojpomocne pod taktovkou Eustream.

Centralizovaný prístup k informáciám

Na vybraných miestach na potrubí nasadili piezoelektrické akcelerometre B&K, ktoré namerané vibrácie zasielali cez ModBus do snímacieho monitora. Z pohľadu inštrumentácie a údržby išlo o nadštandardné riešenie, keďže použité snímače slúžili na meranie vibrácií strojov. Všetky použité prvky sú certifikované na použitie v ex prostredí. Historické údaje, trendy a archív sa nachádzajú na serveri prepojenom so snímacím monitorom cez Ethernet. Kvôli bezpečnosti sa každý server automaticky zálohuje a zrkadlí do diagnostického centra Eustream v Nitre.



Pre dispečerov na kompresných staniciach sú zaujímavé iba hodnoty vibrácií, na základe ktorých dokážu v prípade potreby realizovať obmedzenia – napríklad zníženie výkonu alebo použitie iného variantu, ako presmerovanie toku cez iné potrubia. Výsledky komplexnejších meraní pre spektrálnu analýzu sa automaticky zasielajú diagnostikom do centrály Eustream. Niektoré vybrané údaje, týka sa to hlavne monitorovania turbín, sú k dispozícii priamo výrobcovi. Monitorovanie vibrácií prebieha 24 hodín denne, 7 dní v týždni a analýzy sa realizujú podľa potrieb.

Pokiaľ sú namerané hodnoty vibrácií vyššie, je možné realizovať prevádzkové opatrenia ako je zmena konfigurácie sústavy, inštalácia nového typu opôr alebo pridanie tlmiacich sústav. Zároveň sa však skúmajú hlbšie príčiny a podľa historických dát sa porovnávajú s parametrami strojov, prietokmi a vonkajšími vplyvmi, aby bolo možné nájsť zdroj a príčinu vibrácií.

Pripravení na budúcnosť

V súčasnosti sú monitorované kľúčové objekty na potrubných systémoch, kde dochádza k najväčším zmenám prevádzkových podmienok – Lakšárska Nová Ves a Vysoká pri Morave na Západnom Slovensku a kompresorová stanica Kapušany a odovzdávacia stanica Budince na Východnom Slovensku. „Eustream je dlhodobý spoľahlivý medzinárodný tranzitný partner. Vzdialené meranie vibrácií prispieva k zvýšeniu bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky. Kľúčové parametre tranzitnej súpravy automatizovane monitorujeme a vďaka týmto informáciám a nášmu know-how vieme včas reagovať.“ Uzatvára Ing. A. Zelenaj, PhD. Spoločnosť Eustream plánuje do budúcnosti osadiť meranie vibrácií na ďalších vytipovaných miestach kompresorových staníc.

Martin Karbovanec

atp|journal | Aplikácie



MÔJ NÁZOR

KEĎ TECHNOLOGIE ZAKRÝVAJÚ ČLOVEKA

Už počas štúdia na vysokej škole ma fascinovali nové technológie. Vtedy to boli prvé počítače, NC stroje a roboty, neskôr som pracoval vo Fraunhofer IPA Stuttgart, kde sa tieto technológie pripravovali do života. Pred 30 rokmi sme s nadšením pracovali na konceptoch CIM (Computer Integrated Manufacturing) a vyvíjali sme simulačný program Simple++ (dnes sa predáva pod názvom PlantSimulation ako súčasť PLM konceptu od firmy Siemens).

30 rokov vývoja potvrdzuje zákon Gordona Moora – digitálne technológie zdvojnásobujú svoj výkon približne každých 18 mesiacov pri minimálnej cene komponentov. Náš svet sa vďaka technológiám zlepšuje – žijeme dlhšie a bezpečnejšie, na získanie základných potrieb pre život vynakladáme oveľa menej námahy a času, máme viac informácií, vzdelanie, slobodu. Otrokárstvo, mučenie, zabíjanie a iné krutosti, ktoré boli v histórii bežné, sú dnes odsudzované a potláčané.

Na druhej strane sme z ľudí urobili zdroje a zo škôl linky na ich výcvik a programovanie. Organizáciu práce sme zdokonalili tak, aby sme optimálne vyťažili ľudské zdroje, ktoré dnes síce nenosia okovy otrokov, ale nesplatené úvery.

Diskusia na tému Industrie 4.0 mi trochu pripomína naše projekty CIM pred 30 rokmi. Je mi jasné, že technológie sú dnes oveľa výkonnejšie, dostupnejšie a vzájomne prepojené. Trochu mi však uniká zmysel celého snaženia. O koľko viac voľného času pre svoje deti a rodinu máme dnes v porovnaní s našimi rodičmi a starými rodičmi?

Nehovoríme o tom, že zvyšovanie produktivity práce v minulosti vytlačilo ľudí z poľnohospodárstva do priemyslu a z priemyslu do služieb. A dnes aj tieto sektory práce ďalej redukujú počty zamestnaných ľudí. V poslednom období pracujem čoraz viac s ľuďmi, ktorí stratili strechu nad hlavou, sú starí a opustení, nemajú peniaze a mnohí z nich trpia duševnými alebo fyzickými chorobami. Nepomôže im Uber alebo robot na doručenie jedla. Lieči ich ľudské prijatie a jednoduchá práca, ktorá je terapiou. Nové technológie odsunú veľkú časť ľudí do pozície „nepotrebných zdrojov“ a veľkou výzvou bude dať ich životu zmysel.

Myslím si, že nie je možné predpovedať zásadné zmeny do budúcnosti iba z technokraticko-ekonomickej perspektívy. Práve tento pohľad na svet, kde sme všetko podriadili produktivite, výkonnosti a rastu, je zlý a spôsobil rany našej planéte a ľuďom. Táto Zem nepatrí bohatým, nepatrí žiadnemu človeku, máme ju v prenájme, aby sme ju spravovali a chránili v prospech spoločného dobra.

Ján Košťuriak
IPA Slovakia, s.r.o.

REAKTÍVNU ÚDRŽBU NAHRADILA PREVENTÍVNA A PREDIKTÍVNA ÚDRŽBA

HELLA Slovakia Signal-Lighting, s. r. o., člen rodiny nemeckého koncernu HELLA, ktorý je popredným svetovým dodávateľom v oblasti automobilového priemyslu, začal písať svoju históriu v Bánovciach nad Bebravou v roku 2003, keď bol vyrobený prvý zadný reflektor. Spolu s výrobným závädom v Nemecku a Mexiku patrí ku kľúčovým závädom koncernovej divízie svetiel v oblasti signálnych svetidiel. Výrobné portfólio tvoria zadné reflektory osobných vozidiel, prídavné brzdom svetlá, osvetlenia EČV, hmlovky, bočné smerovky na osobné a úžitkové vozidlá – celkovo 35 typov produktov.

HELLA je technologický líder v oblasti osvetlenia

Koncern HELLA určuje mílniky v oblasti osvetlenia už od čias vynájdenia prvých automobilov a k tvorbe produktov a systémov osvetlenia neustále pristupuje veľmi inovatívne. Hoci sa zameriava najmä na zvyšovanie pohodlia a bezpečnosti vodiča, atraktívnym zväzkom svojich svetelných produktov zároveň umožňuje výrobcom automobilov dosahovať konkrétny dizajn vozidiel a naplňovať ich stratégie. Najsilnejšou stránkou spoločnosti HELLA sú roky skúseností a spôsob, akým využíva vzájomné väzby medzi svojimi základnými obchodnými oblasťami: osvetlením, elektronikou a troch náhradných dielov. Koncern HELLA je ako technologický líder zodpovedný za zavedenie mnohých inovatívnych produktov, napr. prvých svetlometov LED alebo prvých neoslňujúcich diaľkových xenónových svetlometov. Vďaka neustálemu vývoju a zdokonaľovaniu je už dlhé roky vedúcim dodávateľom elektronických pedálov. Patrí jej tiež celosvetové prvenstvo vo vývoji 24 GHz radarových snímačov, ktoré sa používajú v asistentoch na prechádzanie medzi jazdnými pruhmi a v iných funkciách.

Výrobné procesy

Vstupom pri výrobe svetidiel je plastový granulát rôznych farieb, ktorý treba v prvej fáze vysušiť technológiou centrálného sušenia horúcim suchým vzduchom. Granulát sa následne potrubnými cestami dopravuje k celkovo 43 vstrekolisom, z ktorých väčšina využíva technológiu viackomponentového vstrekovania. Obsluhu vstrekolisov zabezpečujú robotizované pracoviská vybavené troj- alebo šesťosovými robotmi. Po vystreknutí roztaveného granulátu do požadovanej formy a jeho ochladení prechádza polotovár k vákuovým peciam na proces pokovovania – napaľovania hliníkovej vrstvy a nanášania rôznych typov ochranných vrstiev podľa požiadaviek zákazníka. Hliníková vrstva má jednak dizajnovú funkciu, jednak zabezpečuje odrazivosť svetla smerom von zo svetidla, ochranná vrstva chráni hliník proti skorodovaniu. V procese predmontáže sa využívajú rôzne ručné, poloautomatizované aj robotizované postupy, napr. skrútkovanie, zatlačovanie či rastrovanie, po ktorých sa svetlomet osadí príslušnou elektronikou. Následne sa plastové časti svetlometu – vrchná časť s puzdrom – spoja pomocou procesu vibračného alebo laserového zvarovania, ktoré je tiež v niektorých prípadoch realizované robotom. Každý svetlomet prechádza výstupnou kontrolou kvality zameranou na jeho úplnosť a správnu funkčnosť. Poslednou operáciou je odstránenie vnútorných napätí pomocou procesu temperácie.

Oddelenie údržby

Na oddelení údržby v súčasnosti pracuje 70 pracovníkov a je jedným z troch oddelení patriacich pod útvar technického manažmentu, ktorého vedúcim je Ing. Marek Juríček. Jeho súčasťou je aj

nástrojáreň a oddelenie výrobných technológií. Pracovníci údržby sú profesijne rozdelení na mechanikov, elektrotechnikov, programátorov a pracovníkov skladu údržby. Systém výkonu a riadenia údržby bol v začiatkoch činnosti závodu v Bánovciach kompletne prevzatý podľa vzoru materskej spoločnosti HELLA z Nemecka. „Systém bol postavený na moduloch ERP systému SAP, určených pre údržbu. Slabšou stránkou takto nastaveného systému bol fakt, že stále sa používalo pomerne veľa papierových záznamov. Keď som prevzal vedenie útvaru technického manažmentu, nebol som s tým až tak stotožnený, nakoľko nie som zástancom iba papierových záznamov.“ konštatuje M. Juríček. Takýto systém má podľa neho vplyv na akcieschopnosť a reakčný čas pracovníkov údržby.



Ing. Marek Juríček, manažér technického úseku v HELLA Slovakia Signal-Lighting, s. r. o.

V rámci preventívnej prehliadky je presne definované, čo a ako sa má na danom stroji skontrolovať, kto to má vykonať, aké náhradné a kritické diely treba k stroju zabezpečiť a pod. „Preventívna údržba sa formálne diala, opäť slabším miestom bolo, že nie vždy dôsledne,“ konštatuje M. Juríček. Navyše dokumentácia, podľa ktorej sa mala preventívna údržba vykonávať, obsahovala viaceré nezrovnalosti. Dôsledkom bolo, že strojné zariadenia boli často odstavené. To bol moment, keď sa pristúpilo k prehodnoteniu dokumentácie, prísnejšiemu sledovaniu výkonu preventívnej údržby a keď sa do nej zaintegrovala aj spätná väzba z činnosti mechanikov a elektrotechnikov. „To nám pomohlo posunúť sa o rázny krok dopredu, výkony údržbárov sú lepšie koordinované, údržba je lepšie dokumentovaná a kontrolovaná, čo v minulosti chýbalo,“ hovorí M. Juríček.

„Keď som na svoju terajšiu pozíciu nastúpil, pomer medzi reaktívnou a preventívnou údržbou bol asi sedemdesiat a dvadsať percent, zvyšných desať percent tvorila prediktívna údržba, čo nebol dlhodobý udržateľný stav,“ vysvetľuje M. Juríček. V priebehu dvoch rokov sa vedeniu oddelenia údržby podarilo dať pomer reaktívnej

a preventívnej údržby do rovnováhy. Na najbližšie obdobie je vytvorená koncepcia aplikácie prediktívnej údržby, ktorá bude tvoriť najväčší podiel údržby v starostlivosti o technologické zariadenia. Už v súčasnosti sa v tomto smere vykonáva tribodiagnostika, vibro-diagnostika, termografia, sleduje sa zaťaženie strojov a pod., ktoré pomáhajú odhaľovať možné problémy skôr, ako nastanú.

Výkonnostný audit údržby (VAU)

Snaha oddelenia údržby napredovať vo svojich smelých víziách sa pretavila do konkrétnych činov. Jedným z nich bolo aj prizvanie nezávislého odborníka, Ing. Gabriela Draveckého, PhD., dlhoročného odborníka v oblasti riadenia údržby a člena Slovenskej spoločnosti údržby. Ten po svojom nástupe do spoločnosti HELLA Signal Lighting, spol. s r. o., vykonal ešte v roku 2013 predbežný audit údržby. Z neho vyplynuli niektoré námety na zlepšenia, ktoré si osvojil aj M. Juríček ako vtedajší novozvolený vedúci útvaru technického manažmentu. Išlo o zmenu organizačnej štruktúry, nové postupy v rámci preventívnej údržby, zavedenie postupov 5S, nasadenie informačného systému údržby a pod. Výkon údržby sa aj vďaka tomu posunul do fázy, keď sa vedenie rozhodlo pre komplexnejší oficiálny audit, ktorý zverilo do rúk ďalším odborníkom zo Slovenskej spoločnosti údržby. Hlavnou audítorkou bola prof. Ing. Hana Pačaiová, PhD., a druhým audítorom súčasný predseda predstavenstva Slovenskej spoločnosti údržby doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD.

V auguste roku 2016 sa začal v bánoveckom závode výkonnostný audit údržby, ktorý trval tri dni. Jeho cieľom bolo v súlade s požiadavkami štandardov EÚ spraviť kontrolu všetkých interných činností údržby aj „zákazníckych“ požiadaviek, ktoré prichádzali z výroby. Ťažiskovo sa zamerlal na nasledujúce oblasti:

- preveriť procesy riadenia a organizácie údržby vo vzťahu k požiadavkám výroby, bezpečnosti, kvality produkcie, ochrany životného prostredia a efektívnosti nákladov,
- preveriť účinnosť efektívneho plánovania, riadenia, realizácie a vyhodnocovania údržbárskych úloh s cieľom zefektívniť a skvalitniť výrobný proces,
- na základe výsledku auditu, využívajúc politiku kvality, environmentu a BOZP v spoločnosti HELLA Slovakia Signal Lighting, odporučiť systémové kroky k zlepšeniu procesu údržby vo vzťahu k výrobe ako k internému zákazníkovi.

„Dôležitou súčasťou auditu boli aj rozhovory s pracovníkmi výroby, aby sme zistili, ako vnímajú oddelenie údržby, jeho pracovníkov a ich výkony,“ dopĺňa G. Dravecký. Audit sa vykonával v zmysle normy ISO 19011 na auditovanie systémov manažerstva kvality.

Výkonnostný audit sa zamerlal na hodnotenie nasledujúcich oblastí:

- vodcovstvo a politika údržby,
- ľudské zdroje a motivácia v údržbe,
- rozpočet údržby,
- plánovanie a rozvrhovanie zdrojov,
- plánované opravy,
- prediktívna údržba,



Pracovníci údržby spolu s audítormi zo Slovenskej spoločnosti údržby pri realizácii výkonnostného auditu údržby

- totálne produktívna údržba,
- korektívne opravy,
- zlepšovanie v údržbe,
- bezpečnosť v údržbe,
- environment v údržbe,
- informačné systémy v údržbe,
- pohotovosť strojov.

„Interní pracovníci či už údržby, alebo výroby boli vopred o pripravovanom audite informovaní. Pozitívom bolo, že oni samotní boli zvedaví na výsledok, čo bolo dobrým vstupom na začiatku auditu,“ vysvetľuje M. Juríček. Aj vďaka ich pozitívnemu postojú a dobrej spolupráci s audítormi sa podarilo získať skutočný obraz o stave údržby v podniku. Dôležitým momentom v procese auditu bol aktívny prístup viacerých vedúcich pracovníkov údržby. Spolu s vedúcim mechanickej údržby Ing. Branislavom Krajčom a manažérom údržby Ing. Jurajom Bátorom poskytli počas auditu najväčšiu podporu.

Zistenia a odporúčania VAU

Po realizáciu auditu priamo v závode spracovali audítori v priebehu dvoch týždňov záverečnú hodnotiacu správu. Po jej doručení nasledovali ešte obojstranné konzultácie, aby sa obidve strany uistili správnou interpretáciou uvedených záverov. V zisteniach výkonnostného auditu bolo niekoľko zásadných odporúčaní, ktoré pracovníci oddelenia údržby očakávali, ale aj prekvapivých zistení. „To, že sme sa v našej rutínnej práci často do hĺbky sústredili na vykonávanie určitých procesov, prehliadli sme niektoré základné veci, ktoré audit odhalil. Osobne na prístupe prof. H. Pačaiovej oceňujem aj to, že napriek tomu, že do spoločnosti HELLA chodia audítori aj na iné systémové procesy a spoločnosť opakovane tieto certifikáty obhajuje, dokázala načrtnúť zjednotenie interných postupov do jedného prehľadného dokumentu zrozumiteľného pre všetky úrovne pracovníkov v podniku, od vrcholového manažmentu až po radových zamestnancov v údržbe, vo výrobe a pod.,“ dopĺňa G. Dravecký.



Ing. Gabriel Dravecký, PhD., zo Slovenskej spoločnosti údržby inicioval už v roku 2013 prvé zásadnejšie systémové zmeny v činnosti údržby v spoločnosti HELLA Slovakia Signal-Lighting, s. r. o.

Za najväčšie pozitívum a prínos VAU považuje M. Juríček to, že sa na štandardne fungujúce procesy pozrie nezávislý odborník, ktorý dokáže identifikovať rezervy a navrhnúť aj zlepšenia. „Ak sa chce niekto posunúť z hľadiska výkonu údržby, VAU je na to jedinečný nástroj, ktorý vrelo odporúčam vyskúšať,“ konštatuje M. Juríček.

Na ceste k novým cieľom

Po ujasnení si záverov auditu nasledovali stretnutia útvaru technického manažmentu, kde sa už definovali konkrétne kroky na najbližšie obdobie. „Okrem toho som stanovil aj termín, kedy by sme radi tento audit zopakovali a v akom časovom horizonte sa budeme v rámci stupnice VAU posúvať vpred,“ vysvetľuje M. Juríček.

Po necelom polroku od auditu má oddelenie vypracovanú strednodobú víziu do roku 2020 hovoriacu o tom, kde sa chce oddelenie dostať z hľadiska viacerých kľúčových ukazovateľov, čo k tomu bude potrebné, ako proces postupu kontrolovať, pričom má spracovanú



Certifikát VAU odovzdal pracovníkom údržby audítor doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD. (druhý sprava)

už aj politiku riadenia kvality údržby. Pod lepšou kontrolou sú teraz zákazky prichádzajúce z výroby, reakčný čas ich vybavenia, koľko vybavenie trvalo či opakovanosť daného typu zákazky. „Prvé skúsenosti so zavedením nového systému sú pozitívne. Aj keď na začiatku bolo podstatne viac zákaziek, ako pred jeho zavedením, teraz sme sa dostali do stavu, že údržbári majú oveľa viac času na výkon preventívnej a prediktívnej údržby ako reaktívnej,“ vyzdvihuje prínosy M. Juríček. Najlepšou pochvalou podľa G. Draveckého je aj to, že zavedenie zmeny pozitívne hodnotí aj interný zákazník oddelenia údržby – výroba. Zaviedli sa aj pravidelné stretnutia pracovníkov údržby a výroby. Za podstatné považuje G. Dravecký nielen nasadenie nových postupov či techniky do údržby, ale aj zmýšľanie ľudí. „Ak príde požiadavka od interného zákazníka, t. j. z výroby, tak všetko je už zachytené v systéme, zobrazované na obrazovkách, ktoré vidí zadávateľ požiadavky, vrátane jej stavu, či už na požiadavku niekto reagoval, či sa už vybavuje a pod. Čiže to vedomie, že sa na nás „pozerajú“ kolegovia, ktorí niečo od nás očakávajú, posúva aj údržbu k riešeniu vecí promptne a kvalitne.“

Veľkým prínosom a posunom pre pracovníkov údržby bolo aj to, že v poslednom čase absolvovali viaceré odborné školenia – či už interné, týkajúce sa strojov, zariadení, komponentov, alebo externé, ktoré zase zabezpečujú



Pri výrobných strojoch sa nachádzajú tlačidlá (a), ktorými obsluha dokáže okamžite informovať údržbu o vzniknutom probléme. Stav zákazky sa v rovnakom čase zobrazí aj na veľkej informačnej obrazovke ako zelené pole (b).



Mnohé výrobné pracoviská sú osadené informačnými tabuľkami totálne produktívnej údržby s presne definovanými postupmi.

odovdávatelia technológií. Vzhľadom na to, že je HELLA Slovakia Signal-Lighting, s. r. o., člen Slovenskej spoločnosti údržby, má navyše šancu podeliť sa o svoje skúsenosti a inšpirovať sa aj od jej ďalších členov, medzi ktorých patrí aj ich najväčší obchodný partner, známa nemecká automobilka s pôsobnosťou na území Slovenska.

Pokiaľ nebude existovať prepojenie medzi informačným systémom riadenia údržby a podnikovým informačným systémom SAP, bude ešte stále dosť procesov závislých od papierových dokumentov. Oddelenie údržby využíva v súčasnosti niekoľko informačných systémov, napr. Andon, Performance Analyzer, Maintenance Control, ručné zariadenia PDA na kontrolu stavu zariadení, zadávanie požiadaviek pracovníkov výroby pre údržbu. Do budúcnosti sa plánuje využitie zariadení PDA aj pri výkone preventívnej údržby. Stroje sú označené kódom QR, čo pracovníkovi po zoskenovaní kódu zariadením PDA sprístupní všetky relevantné informácie o stave stroja, jeho dokumentáciu, o realizovaných výkonoch údržby a pod. „Ešte stále máme rezervy v efektívnom využívaní týchto softvérových nástrojov, pretože nie všetci sa dokázali s nimi stotožniť a využiť ich pri riešení každodenných úloh,“ priznáva M. Juríček.

Z hľadiska najbližších cieľov sa chce oddelenie údržby posunúť v rámci stupnice hodnotenia podľa VAU z terajšej pozície 5 na stupeň 7. „Väčšou výzvou však pre mňa a celú údržbu v našom závode je, aby sme dokázali prepnúť pomer vykonávaných postupov údržby tak, aby bol podiel reaktívnej údržby minimálny a aby dominovala preventívna a prediktívna údržba.“ objasňuje ciele M. Juríček. To so sebou priniesie nemalé investície do výkonu prediktívnej údržby a zlepšenia celkového know-how oddelenia údržby o prediktívnej údržbe. Cieľom je zvýšiť dostupnosť strojov a znížiť počet ich prestojov, poruchovosť aj náklady na údržbu.

Ambíciou oddelenia údržby je nastúpiť do rozbehnutého vlaku Priemyslu 4.0. Prvým krokom by malo byť získavanie údajov z výroby a údržby v oveľa väčšom meradle ako doteraz. „V súčasnosti získavame údaje iba z aktuálne inštalovaných softvérových nástrojov, pričom ide o také informácie, či je stroj v chode alebo nie, či je tam mechanická alebo elektrická porucha a pod. Cieľom bude pripojiť strojné zariadenia do siete a online získavať informácie o stave stroja.“ konštatuje M. Juríček. Druhým krokom pri zvyšovaní pohotovosti výrobných a montážnych zariadení bude podľa charakteru porúch postupné používanie špecifických nástrojov prediktívnej údržby.

Ďakujeme spoločnosti HELLA Slovakia Signal-Lighting, s. r. o., za možnosť realizácie reportáže a Ing. Markovi Juríčkovi a Ing. Gabrielovi Draveckému, PhD., za poskytnuté informácie.

Anton Géner



ARMÁDA MERACÍCH PRÍSTROJOV NA NÓRSKEJ ROPNEJ PLOŠINE

Ropa je v súčasnosti jednou z najdôležitejších svetových surovín. Jej ťažba prebieha vo veľkej miere z morského dna. Popredným producentom čierneho zlata je Nórsko, ktoré má v okolí svojich pobrežných vôd vybudované početné ropné plošiny. Jednou z nich je Edvard Grieg, kde sa o monitorovanie dôležitých veličín stará celá plejáda meracích prístrojov.

Ropnú plošinu Edvard Grieg nachádzajúcu sa v Severnom mori 180 km západne od nórskeho Stavangeru uviedli do prevádzky na konci roka 2015. Pomenovaná je po významnom nórskom pianistovi a skladateľovi. S prvými prácami na otvorenom mori, ktoré sa týkali ukotvenia mohutnej ocelevej konštrukcie, sa začalo už na začiatku roka 2014. Celá stavba sa skladá z niekoľkých modulov – hlavnej paluby, procesného modulu, ubytovacej časti, utility modulu a veže pre odvod spáleného plynu.

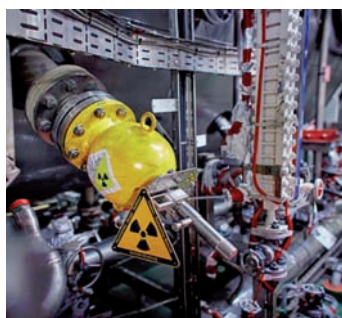
Posledné práce na pevnine sa uskutočňovali v marci a apríli 2014 v mestečku Egersund na juhozápade Nórska. Kompletizovali sa tu všetky moduly plošiny, aby sa následne na špeciálnych lodiach transportovali na miesto ropného vrtu. Prevádzkovateľom plošiny je nórska spoločnosť Lundin Norway, ktorá sa špecializuje na vyhľadávanie a ťažbu ropy a zemného plynu. Tá časť plošiny, ktorou sa reálne ťaží ropa z hĺbky morského dna a dopravuje nad hladinu je procesný modul. Ten je kompletne vybavený meracou technikou od spoločnosti Endress+Hauser. Svoje uplatnenie si tu našli snímače tlaku (tlakovej diferencie Deltabar FMD78, digitálne tlakomery Cerabar), snímače teploty Omnigrad S, prietokomery Promag, snímače hladiny Levelflex a radiometrické snímanie, všetky v odolnom vyhotovení z ušľachtilej ocele so špeciálnym lakovaním, aby dokázali vydržať vysoký obsah soli vo vzduchu.



Prvá dva prístroje vľavo sú Cerabar PMP71, vpravo je Deltabar PMD75

Presný proces oddelovania

Ropa ťažená z hĺbky morského dna je zanesená vodou a pieskovými časticami a k tomu sa navyše objavuje aj plyn. Pred ďalším spracovaním sa musia z ropy oddeliť ostatné neželané zložky. Pre tento účel sa ropa privádza v rámci procesného modulu do tzv. separátora. Na plošine sa nachádzajú dva paralelné separátory a jeden testovací separátor so spoločnými procesmi na stabilizáciu ropy a úpravu plynu. Pre kvalitu ropy má veľký význam presné meranie výšky hladiny a určenie oddeľujúcej vrstvy medzi ropou, vodou a pieskom. Vďaka rozličným hustotám sa v separátore mechanicky oddeľujú rôzne zložky. Vysoká efektívnosť separácie plošiny sa dosahuje najmä



Kontajner na zachytávanie rádioaktívneho žiarenia pri meraní hustoty a hrúbky vrstiev v separátore



Levelflex FMP5x v sekcii úpravy vody

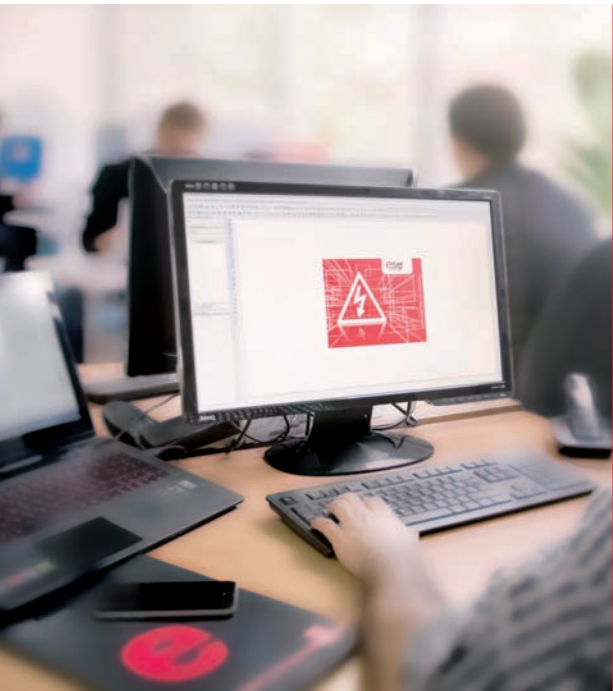
optimálnym využitím separátorov. Na každej z piatich úrovní plošiny sa nachádza početné zastúpenie prístrojov na meranie výšky hladiny, tlaku, teploty a prietoku. Je možné ich nájsť v kompresoroch, pri zisťovaní netesností a presakovania, pri úprave vody a odpadovej vody a tiež v strekovacích staniách chemikálií s protikoróznym účinkom. Dovedna ide o približne 2800 meracích prístrojov na celej plošine. V utility module sa realizujú všetky procesy zásobovania. Napríklad vzduch pre kompresor sa pred tým vysušuje v špeciálnom zariadení, pričom tlak vzduchu sa monitoruje prostredníctvom snímačov tlakovej diferencie Deltabar S. Vo vákuovom vyvíjači pary sa vyrába z morskej vody pitná, pričom výšku hladiny v zásobníku meria niekoľko prístrojov Levelflex FMP51. V utility module sa tiež pripravuje procesná voda a uskladňuje v pohotovostných zásobníkoch, z ktorých ju je možné v prípade požiaru použiť na hasenie.

Sto tisíc barelov ropy denne

Nórsko je tretím najväčším exportérom ropy na svete, pričom k jeho významným zdrojom tejto suroviny patria práve morské ropné plošiny. Výstavba tej nesúca meno spomínaného nórskeho skladateľa stála 7,5 miliardy eur. Od ukotvenia na dne mora po najvyšší bod meria 202 metrov a váži vyše 30 000 ton, čo je trikrát viac ako hmotnosť Eiffelovej veže. Jej životnosť je stanovená na minimálne 30 rokov, pričom je projektovaná na maximálnu produkciu 100 tisíc barelov ropy denne, ktoré čerpá z pätnástich vrtov. Ropa sa podmorským potrubím s dĺžkou 42 km prepravuje do najbližšieho ropného poľa Grane, odkiaľ ďalej pokračuje do ropného terminálu Sture na nórskej pevnine. Okrem toho sa z Edvard Grieg prepravuje aj získavaný plyn potrubím dlhým 90 km ústiace v Sage vo Veľkej Británii.

www.endress.de
www.lundin-petroleum.com

-bb-



ZJEDNOTENIE SOFTVÉROVÝCH NÁSTROJOV PRINIESLO O 50 % VYŠŠIU EFEKTIVITU

Skupina BEC Solution Group, založená v roku 2015, pod sebou združuje tri výrobné spoločnosti s jednotným menovateľom – vývoj a výroba produktov prebieha pod jednou strechou. Základným kameňom skupiny je najstaršia a aj najúspešnejšia firma Bomar, ktorá vyrába pásové píly na kov. Druhou je spoločnosť ExactCut vyrábajúca automatizované kotúčové píly na kov a celé rezacie centrá podľa požiadaviek zákazníkov. Posledným členom je najmladšia spoločnosť CTM Austria, ktorá vyrába vŕtacie stroje. Skupina dodáva nielen štandardné sériové produkty, ale ponúka aj riešenia presne podľa potrieb zákazníkov – trebárs aj s dopravníkmi a rôznymi perifériami.

Samostatná výroba

Štandardné sériové produkty sú vyrábané opakovane vo väčších dávkach so zapojením systému kanban. Špeciálne produkty podľa požiadaviek zákazníka sa spracúvajú individuálne. Aj keď ide o rôzne produkty, samostatný vývoj a výroba prebieha pri všetkých produktoch skoro rovnako. Na začiatku je spracovanie požiadaviek od zákazníka, keď si môže vyšpecifikovať parametre stroja, periférie a dodatočné zariadenia. Oddelenie inžinieringu tieto požiadavky spracuje a pripraví kompletný model, ktorý pokryje všetky zákaznícke potreby. Následne do výroby smerujú už vygenerované výkresy výroby a nákupu. Väčšinu dielov si vyrábajú spoločnosti samy. Ak sú vyrobené a nakúpené komponenty na sklade, presunú sa na montáž a testovanie mechanickej kvality. Po elektrickom zapojení stroja sa do procesu zapojí programátor, stroj naprogramuje a uvedie do prevádzky. Celý výrobný proces uzatvára intenzívna kontrola funkcie a kvality. Dodacie lehoty závisia od požiadaviek zákazníka. Pri sériových produktoch je termín dodania od jedného mesiaca, pri atypických strojoch šesť až osem mesiacov.

Inžiniering

Celá skupina má viac ako 250 zamestnancov, z toho približne 25 pracovníkov pôsobí na inžinieringu. Vývojové oddelenie sa skladá z mechanickej a elektrickej konštruktérov a programátorov. Pri vývoji jednotlivých produktov sa všetky podklady navrhujú a projektujú z mechanickej, elektrickej a fluidnej stránky pomocou

softvérových nástrojov. Všetky mechanicke časti sa pripravujú v softvéri ProEngineer automaticky prepojením s informačným systémom IFS, do ktorého vstupujú všetky diely na výrobu alebo nákup.

Z hľadiska elektriky a fluidných systémov sa v minulosti používal softvérový program, ktorý sa nehodil na tvorbu elektrických schém. Vývojári ho vo väčšine prípadov využívali ako kresliaci nástroj. Výsledná elektrická schéma však bola bez kusovníka, náhradných dielov alebo dielov na objednávku. Všetky kusovníky a zoznam materiálov manuálne pridávali do tabuliek, ktoré tvorili súčasť podkladov pre výrobu. Schémy fluidných systémov vytvárali v ďalšom softvérovom nástroji, no takisto bez možnosti pridania kusovníkov. Práve tieto nesúrodé schémy a nesúvisiace dokumenty spôsobovali nižšiu prehľadnosť a tým aj nižšiu efektívitu pri výrobe.

Prehľadný projekt

To bol hlavný dôvod, prečo sa pred deviatimi rokmi v spoločnosti Bomar rozhodli využiť na projektovanie elektrických a fluidných systémom softvérový nástroj EPLAN. Druhý, nemenej dôležitý dôvod predstavovali klienti. Vyrobené stroje sú určené na export a hlavne zo západných krajín bol tlak na skvalitnenie výrobnej dokumentácie. Po sérii úvodných školení vo vlastných priestoroch aj mimo nich začali navrhovať nové schémy už pomocou nového nástroja. Už prvé školenia ukázali základné funkcie a projekčnú činnosť.

Ak boli v minulosti elektrické a fluidné schémy od seba oddelené, pomocou EPLAN-u sú schopní spojiť tieto schémy do jednej vrátane





kompletnej dokumentácie s fungujúcimi odkazmi medzi elektrickými a fluidnými dielmi. Celý projekt má spoločnú dokumentáciu a obsahuje odkazy z elektrickej na fluidnú časť a opačne. Ktokoľvek zo servisu alebo z výroby sa môže pozrieť na nadväznosti, napr. ako je konkrétny fluidný diel prepojený s elektrickým.

Keď teraz príde požiadavka na nový stroj so základným opisom funkcií, začína sa projekčná činnosť v systéme EPLAN. Najprv sa použijú štandardné moduly, z ktorých sa stroj skladá, a zákaznicke úpravy sa robia dodatočne. Na základe automaticky vygenerovaného kusovníka sa posunú požiadavky na výrobu a objednanie jednotlivých dielov a elektrická schéma smeruje na montážne oddelenie. Použitím starého softvéru nebolo možné vidieť nadväznosti schém a orientácia bola nižšia. Teraz je vďaka kompletne vygenerovanej štruktúre a krížovým odkazom projekt kompletný a prehľadný.

„Zo začiatku sme pripravovali jeden projekt s dokumentáciou dva až tri týždne. Teraz sme pomocou EPLAN-u schopní menší projekt pripraviť do jedného týždňa. Vďaka krížovým odkazom a využivaniu schematických modulov EPLAN pripravených v rámci



štandardizácie v spolupráci s konzultantmi spoločnosti EPLAN sme boli schopní zrýchliť našu prácu až o 50 %“, hovorí Lukáš Vícena, projektový manažér zo skupiny BEC Solution Group.

Koniec manuálnemu prepisovaniu

Pre pracovníkov vo výrobe predstavujú výkresy z EPLAN rozhodne zjednodušenie práce. Predtým dostali schému a všetky opisy prístrojov, vodičov a svoriek museli riešiť manuálne prepisovaním značenia z PC priamo na výkres. Bol to zdĺhavý a zbytočný proces. Minulý rok v skupine zrealizovali individuálne školenia, na ktorých projektanti riešili komfortnejšie využívanie funkcií EPLAN-u. Nešlo o pasívne školenie, bola to skôr spolupráca školiteľov so zamestnancami pri príprave prispôsobiteľných funkcií EPLAN-u.

Spoločne vytvoril moduly, pomocou ktorých EPLAN vyexportuje údaje potrebné pre elektrickú montáž automaticky. V systéme EPLAN sa teraz dajú rozdeliť svorky podľa potreby alebo vyhotovenia a vopred je určené, v ktorom rozvážači budú. Elektrickí konštruktéri už nemusia prepočítavať, koľko svoriek sa do rozvodných škatúl zmestí. EPLAN automaticky vygeneruje súpis vodičov a svoriek a kompletný súpis použitých komponentov. Tieto súpisy dokážu tlačiť na ich tlačiarňu a získali tak kompletné značenie pre vyrobené stroje.

Veľkú výhodu pri projektovaní pre BEC Solution Group predstavuje aj EPLAN Data Portal, katalóg s viac ako 750-tisíc produktmi od 150 výrobcov. Všetky komponenty a súčiastky potrebné pri návrhu nových riešení si môžu stiahnuť z portálu.

„Z obrovskej databázy EPLAN Data Portal môžeme stiahnuť potrebné komponenty a súčiastky, ktorých súčasťou sú aj špecifické informácie o nich. V priebehu posledných dvoch rokov sa portál stal neoceniteľnou pomôckou pri našej každodennej práci,“ uzatvára L. Vícena.

Cielom je ešte vyššia efektivita a automatizácia

Začiatkom tohto roku využili analytický koncept EPLAN Experience, ktorý krok za krokom pomáha zvýšiť efektivitu projektovania a optimalizácie návrhov. Výsledkom tohto konceptu boli kroky modulárneho projektovania a príprava na automatizáciu projektov. Cieľom na najbližšie obdobie je prepojenie systému EPLAN s informačným systémom IFS. Výsledkom bude automatické vygenerovanie požiadaviek na diely zo systému EPLAN priamo do informačného systému. Prípravnú fázu už majú v skupine BEC Solution Group za sebou, v prvej polovici roku 2017 plánujú prepojiť EPLAN s informačným systémom naostro.

Martin Karbovanec

VÁŽIACE SYSTÉMY SIEMENS S OSVEDČENOU SPOĽAHLIVOSŤOU

Kvalita, náklady a čas sú rozhodujúcimi faktormi pre všetky výrobné spoločnosti, zvlášť v dnešnom konkurenčnom prostredí. Presné a spoľahlivé váženie a ovládacie zariadenia pomáhajú zvládať tieto faktory optimalizáciou procesov, znížením množstva odpadov a zvýšením produkcie. V konečnom dôsledku zdokonalené procesy znamenajú zvýšenie zisku.

Vážiace a dávkovacie systémy hrajú čoraz väčšiu úlohu vo výrobe v rôznych priemyselných odvetviach. Vážiace systémy Siemens ponúkajú spoľahlivé, presné, nákladovo efektívne a dlhodobé výsledky.

Ako líder v oblasti automatizácie a vážiacich systémov je Siemens po viac ako 50 rokoch jedinou spoločnosťou, ponúkajúcou kompletný rad vážiacich výrobkov, ktoré spĺňajú prísne požiadavky našich zákazníkov. To je dôvod, prečo výrobcovia OEM, ako aj koncoví zákazníci používajú práve naše vážiace systémy. Nájdete nás takmer v každom odvetví, ktoré sa zaoberá narábaním so sypkými materiálmi, napr. v baníctve, ťažbe kameniva, cementu, pri spracovaní potravín, chemikálií alebo liečiv.

Skúsenosti, ktorým môžete veriť

S viac ako päťdesiatročnými skúsenosťami vo vážení je Siemens tým správnym partnerom pre vašu aplikáciu. So Siemensom môžete profitovať:

- zo špecializovaných vážiacich produktov so širokou škálou funkcií a flexibilitou,
- z výrobkov určených na fakturačné účely,
- z bezproblémovej integrácie do svetových automatizačných systémov Siemens – Simatic S7, TIA Portal a PCS7,
- z autonómne zostavených vážiacich produktov,
- z univerzálnych a flexibilných systémov, ktoré umožňujú ich rozšírenie, ak sa zmenia vaše požiadavky,
- z globálnej spoločnosti, ktorá poskytuje celosvetovú podporu kedykoľvek a všade tam, kde ju budete potrebovať,
- z najoptimálnejších nákladov na vlastníctvo, ktoré sú k dispozícii prostredníctvom vysoko presných a spoľahlivých produktov

Nejde len o výrobky...

Plošinové váhy

Plošinové váhy sú najčastejšie používané váhy v priemysle. Bez ohľadu na to, aký je váš náklad, či už ide o kamión, odpadkový kôš, alebo vedro naplnené surovinou. Siemens ponúka širokú škálu snímačov zaťaženia (silomerov) a vážiacich elektroník na dosiahnutie čo najoptimálnejšieho cenového riešenia.



Možno použiť silomery Siwarex na meranie záťaže v rozmedzí od 5 kg do 1 000 ton s triedou presnosti až C3 v súlade s normou OIML R60. Údaje o vážení sa dajú ľahko spracovať vážiacimi elektronikami typu SIWAREX U, CS alebo WP321, WP521 ST a WP522 ST pri jednoduchých aplikáciách a SIWAREX WP231 alebo SIWAREX FTA na fakturačné účely.

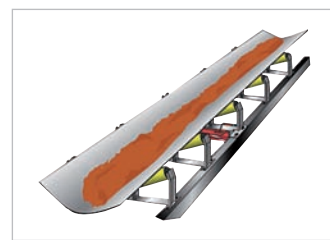
Násypníkové váhy

Kvapaliny, prášky, pevné látky a plyny sa uskladňujú alebo vyrábajú v širokej škále rôznych nádrží a zásobníkov. Je dôležité poznať presné množstvo skladovaných surovín, aby sa zabezpečila ich dostupnosť na následné spracovanie. S vážením od firmy Siemens, budete môcť merať ich množstvo bez ohľadu na to, akého druhu je uložený materiál – či už ide o materiál žieravý, penivý, materiál s vysokou alebo nízkou dielektrickou konštantou alebo prašný. Použitím montážneho príslušenstva SIWAREX sa vyhnete nesprávnemu meraniu z dôvodu prenosu sekundárnych síl (napr. z prepojených potrubí, prípadne vplyvom vetra). Toto montážne príslušenstvo umožňuje tiež rýchlu a jednoduchú montáž snímačov zaťaženia. Možno použiť rovnaké vážiace elektroniky ako pri plošinových váhach.



Pásové váhy

Pásové váhy pomáhajú maximalizovať využitie suroviny, riadenie skladových zásob a dôsledné zabezpečenie výrobného procesu. Pásové váhy Siemens kombinujú jednoduchú a rýchlu inštaláciu, nízke nároky na údržbu (bez pohyblivých častí) a opakovateľnú presnosť. Vykazujú minimálnu hysterézu, výbornú linearitu a tiež eliminujú bočné zaťaženie. Všetky snímače zaťaženia sú vybavené ochranou proti preťaženiu. Pásové váhy Siemens môžu byť použité v takmer každom priemyselnom odvetví v rôznych aplikáciách, vo výbušnom prostredí, ako aj na fakturačné účely. V kombinácii s vyhodnocovacou jednotkou Milltronics BW500, prípadne BW500/L, SIWAREX FTC alebo SIWAREX WP241, pásové váhy Siemens ponúkajú prevádzkovo osvedčené technológie a spoľahlivý výkon. K dispozícii sú modely s vysokou presnosťou pre merania malých hmotností, ako aj pre ťažké aplikácie.

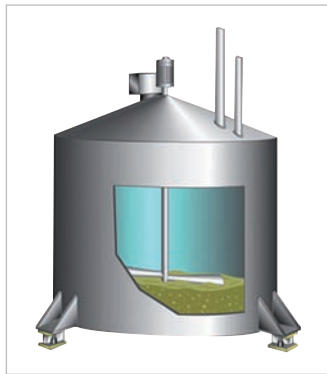


... ale aj o riešenie problémov

Dávkovacie systémy

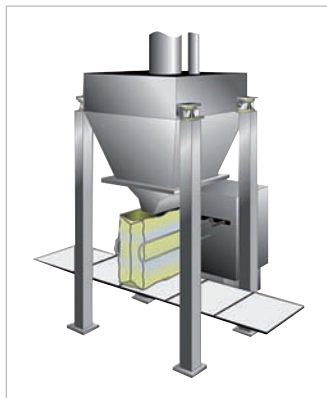
Úspešné, vysoko kvalitné výrobky závisia od presného dávkovania komponentov. Vysoko kvalitné meracie zariadenia zaisťujú presné dávkovanie. Vážiace elektroniky a snímače zaťaženia SIWAREX

dosahujú najlepšie výsledky pri presnej a rýchlej regulácii tokov hrubých surovín i jemných materiálov, ako aj pri zabezpečení plnenia a vyprázdňovania. Z dôvodu vysokej rozširiteľnosti a širokej možnosti integrácie prvkov SIWAREX, okrem iného aj elektronikami typu WP251 alebo FTA, v systémoch SIMATIC je veľmi jednoduché zautomatizovať autonómne alebo zložené dávkovacie systémy jedinou automatizačnou stanicou SIMATIC.



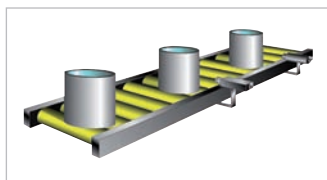
Plniace zariadenia

Zariadenia na plnenie do vrecúšok a veľkých vriec sa používajú v mnohých priemyselných odvetviach. Plnenie pevných alebo kvapalných tovarov, napríklad cementu, musí byť vykonané rýchlo a presne. V tomto prípade je SIWAREX vynikajúcou voľbou. Tieto vážiace elektroniky poskytujú vysoké rozlíšenie, vysokú presnosť a sú určené aj na fakturačné účely. So spínaním dávkovacieho signálu pod 1 ms pracujú vážiace elektroniky SIWAREX aj na tých najrýchlejších aplikáciách. Tie možno ľahko integrovať do automatizačných systémov Siemens SIMATIC S7 alebo PCS7 (iba SIWAREX FTA), aby sa zabezpečila správna komunikácia systému váženia s okolitým automatizovaným prostredím. Používajú sa tu rovnaké vážiace elektroniky ako pri dávkovacích systémoch.



Kontrolné váženie

Kontrolné váženie zabezpečuje správnu hmotnosť balíka. Elektroniky spolu so správnym návrhom mechanickej konštrukcie váhy sú nevyhnutnou požiadavkou pri zabezpečení funkčnosti kontrolnej váhy. Najmodernejšie vážiace elektroniky SIWAREX dosahujú vysoké rozlíšenie a presnosť. Sú programovateľné a použiteľné pre široké spektrum kontrolných váh. Elektroniky sú jednoducho integrovateľné do automatizačných systémov SIMATIC.



S elektronikami SIWAREX je veľmi ľahké vybudovať jednotlivé kontrolné stanovišťa pre kompletne systémy kontroly postavené na snímačoch zariadenia SIWAREX, identifikačných systémoch, spínačoch priblíženia alebo systémoch riadenia pohybu tovarov. Vážiace elektroniky sú rovnaké ako pri dávkovacích systémoch.

Za najlepšie náklady na vlastníctvo!

Prietokomery pevných látok

Prietokomery pevných látok zlepšujú proces riadenia, čo prispieva aj k zlepšovaniu kvality finálneho výrobku. Tieto vysoko odolné prietokomery s nízkymi nárokmi na údržbu poskytujú kontinuálne in-line váženie suchých sypkých materiálov, gravitačne tečúcich práškov alebo zrnitých materiálov. Autonómny prevodník SF500 alebo SIWAREX FTC doplní systém spracovaním signálov z procesných snímačov na prevádzkové údaje na meranie prietoku.

Všetky modely poskytujú presné a opakovateľné výsledky a môžu byť použité v prípade kritických funkcií ako odmeranie požadovanej dávky alebo pri miešaní komponentov. Spoľahlivá ochrana proti

preťaženiu je tiež štandardnou výbavou. Všetky modely sú úplne uzavreté a prachotesné a sú vyrobené z povrchovo lakovanej mäkkej ocele. Tiež sú k dispozícii verzie z nerezovej ocele a verzie do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu. Podľa účelu použitia a meraného množstva sú k dispozícii typy prietokomerov SITRANS WF100, WF200, WF300 so snímacími hlavicami SITRANS WFS300, vyhodnocovacou elektronikou SIEMENS Milltronics SF500 a vážiacou elektronikou SIWAREX FTC.



Váženie úbytku na hmotnosti (Loss-in-weight)

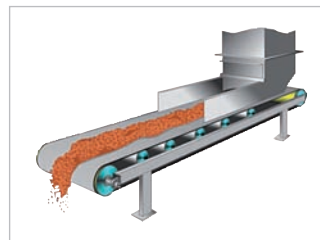
Systém úbytku materiálu na váhe vám môže pomôcť k dosiahnutiu potrebnej úrovne presnosti v aplikáciách s nepretržitým dávkovaním. Pomocou vážiacich modulov SIWAREX FTC si môžete takýto systém ľahko zostaviť. Funkcia automatického nastavenia vám pomôže pri uvedení váhy do prevádzky. Vážiaca elektronika presne určuje najdôležitejšie nastavenia, ako sú výstupy, PID alebo parameter stability. SIWAREX FTC neustále optimalizuje zvolené nastavenia.



SIWAREX FTC poskytuje vysoké rozlíšenie, spracovanie signálu v reálnom čase, detekciu a filtrovanie signálov, ktoré umožňuje dosiahnuť extrémne vysokú presnosť dávkovania. Cez rozhranie HMI, pripojenie k PC alebo do riadiaceho systému má operátor možnosť ovládať systém manuálne. Okrem uvedenej elektroniky SIWAREX FTC treba použiť aj vhodné snímače zaťaženia spolu s montážnymi súčasťami.

Dávkovacie váhy

Systém dávkovacej pásovej váhy pozostáva z dopravníka s integrovanou montovanou pásovou váhou SITRANS a rýchlostným snímačom. Pohon pásu s variabilne riadenou rýchlosťou umožňuje tok materiálu na základe žiadanej hodnoty zvolenej v integrátore BW500 alebo z PLC prostredníctvom elektroniky SIWAREX FTC. To umožňuje dávkovacej pásovej váhe zabezpečiť odváženie presnej dávky, aby sa dosiahla rovnomerná konzistencia v procese miešania, sledovateľnosť procesu výroby a vedenie záznamov. Dávkovacie pásové váhy sú nenahraditeľné pri automatizovaných výrobných procesoch vyžadujúcich nepretržité in-line váženie a dávkovanie. Ich prakticky bezúdržbová konštrukcia zaručuje bezkonkurenčný výkon. Šírka a dĺžka dopravníkového pásu je vyrobená na mieru podľa požadovanej aplikácie.



SIEMENS

Ing. Róbert Görner

Siemens s.r.o.
Lamačská cesta 3/A
841 04 Bratislava
www.siemens.sk

MOŽNOSTI ÚSPORY ENERGIE V PRIEMYSELNEJ VÝROBE

V oblasti priemyselnej výroby treba spĺňať prísne legislatívne požiadavky týkajúce sa hospodárenia s energiou. Ich splnenie však nie je skutočným cieľom – tým je zvýšenie energetickej účinnosti, zníženie nákladov na energiu a súčasne príspevanie k ochrane životného prostredia. Článok opisuje typicky energeticky náročné zariadenia v procesnom priemysle, pričom sú uvedené odporúčania, ako optimalizovať ich prevádzku z hľadiska spotreby energie.

Aby bolo možné zvyšovať energetickú účinnosť priemyselných procesov, treba mať predovšetkým presné a aktuálne informácie o tokoch energie. Podnik musí sledovať svoje energetické ukazovatele – v minulosti, na analýzu účinnosti jednotlivých zariadení a technologických celkov, ako aj v súčasnosti na okamžitú reguláciu spotreby. Musí tiež predpovedať vývoj spotreby v budúcnosti, aby bol schopný optimalizovať prevádzku jednotlivých zariadení tak, aby boli celkové náklady na energiu čo najmenšie.

Priemyselné podniky sú do znižovania spotreby energií vedené snahou znížiť náklady, ale tiež tlakom verejnosti, pre ktorú majú otázky ochrany životného prostredia čoraz väčší význam, a legislatívnymi požiadavkami. Uplatňujú sa napr. normy EMAS (Eco-Management and Audit Scheme), ISO 14001 (Systémy environmentálneho manažmentu – Požiadavky s návodom na použitie) alebo EN 16001 (Systémy manažmentu hospodárenia s energiou – Požiadavky s návodom na použitie).

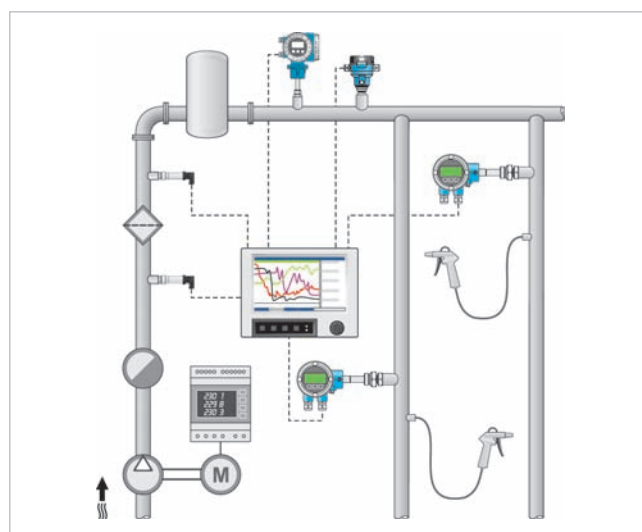
Základom získavania informácií o tokoch energií v podniku je meracia technika, spoľahlivá a pritom cenovo nenáročná, aby náklady na jej inštaláciu neprevýšili očakávané úspory. Meracia technika však sama o sebe nestačí, treba ju doplniť tiež komunikačnou technikou, ktorá umožní namerané hodnoty preniesť tam, kde sa spracujú a využijú, a tiež vhodným riadiacim alebo monitorovacím systémom, ktorý dokáže namerané hodnoty analyzovať a buď sám zasiahnuť, alebo aspoň zásah odporučiť. Zbierať a analyzovať údaje možno aj ručne, ale treba zvážiť, či čas pracovníkov, keď sa zaoberajú odčítavaním nameraných údajov a výpočtami efektivity, nemožno využiť lepšie. Do úvahy treba zobrať aj možnosť vzniku náhodných alebo dokonca zámerných chýb pri odpočte nameraných hodnôt. Nevýhodou ručných odčítavaní je tiež fakt, že namerané hodnoty sú k dispozícii s oneskorením, ktoré môže obmedzovať účinnosť riadiacich zásahov.

Vodné hospodárstvo

Voda je vo výrobných procesoch veľmi dôležitá. Často sa po vhodnej úprave používa ako surovina (demineralizovaná, čistá voda a pod.), ale tiež slúži ako teplotné médium na chladenie a ohrev. Podnik musí mať zavedený aj systém na zaobchádzanie s odpadovou vodou. Energeticky náročné procesy sú najmä úprava vody, jej ohrev alebo chladenie a doprava na požadované miesto. Meraním prietoku možno obmedziť straty spôsobené únikom z poškodeného potrubia a netesniacich spojov. Na meranie prietoku možno spravidla použiť magneticko-indukčné prietokomery, s výnimkou demineralizovanej alebo čistej vody, ktorá má príliš malú vodivosť, a preto sa meria napr. ultrazvukovými prietokomermi. Veľké úspory možno dosiahnuť predovšetkým otáčkovou reguláciou čerpadiel podľa aktuálnej spotreby vody.

Stlačený vzduch

Príprava stlačeného vzduchu (obr. 1) je energeticky veľmi náročný proces. Úspory možno dosiahnuť už správnym návrhom obvodov



Obr. 1 Systémy výroby, rozvodu a spotreby stlačeného vzduchu so snímačmi tlaku, prietoku, detekcie úniku a záznamom nameraných hodnôt

stlačeného vzduchu, aby kompresory na ich výrobu neboli zbytočne predimenzované a tlak v systéme nebol vyšší, ako je potrebné.

Veľkým problémom sú úniky stlačeného vzduchu. Vzduch, ktorý z obvodov unikne, nie je nejaký nebezpečný alebo nepríjemný, a preto sa údržba tlakových rozvodov často zanedbáva. Odhaduje sa, že takto sa stratí až 30 % stlačeného vzduchu. Po zavedení systému kontroly možno úniky podľa dlhodobých skúseností znížiť len na 10 %. Firma navyše získava informácie o tom, ako sa mení spotreba stlačeného vzduchu v priebehu dňa a koľko stojí jeho výroba.

Na meranie prietoku stlačeného vzduchu sa často používajú termické prietokomery (obr. 2). Ak sa meria prietok vlhkého alebo znečisteného vzduchu, je vhodnejší vírový prietokomer.



Obr. 2 Termické prietokomery t-mass sa často používajú na meranie prietoku stlačeného vzduchu, technických plynov aj plyných palív.



Obr. 3 Cerabar T je cenovo výhodný snímač na meranie tlaku vzduchu, plynu a pary.

Kompresory sú zdrojom odpadového tepla. Vždy je výhodné, keď je vzduch, ktorý sa do nich privádza, čo najstudenší. V niektorých prípadoch možno odpadové teplo využiť na ohrev, napr. technologickej vody alebo vzduchu. Tiež treba sledovať tlakovú stratu na filtroch a v jednotkách úpravy vzduchu (obr. 3). Na kontrolu filtrov treba nainštalovať tlakomer pred filter a za neho a vyhodnocovať tlakovú stratu. Prudký pokles tlakovej straty znamená poruchu a postupný nárast znečistenia filtrov. Pneumatické zariadenia v obvodoch so zanesenými filtermi pritom stále pracujú a spotreba narastá.

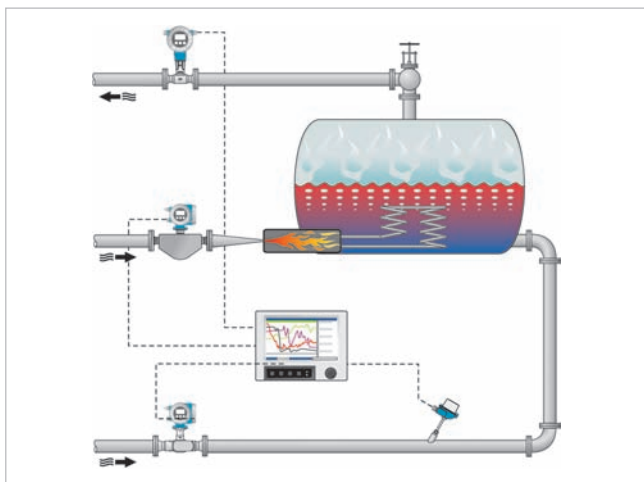
Technické plyny a zemný plyn

Pre technické plyny a zemný plyn platí v podstate to isté, čo pre stlačený vzduch. Podstatný rozdiel je v tom, že často ide o horľavé, výbušné alebo jedovaté látky a sledovať ich únik je preto oveľa dôležitejšie. Tieto médiá bývajú navyše podstatne drahšie ako stlačený vzduch. Na meranie prietoku technických plynov a zemného plynu sa najčastejšie používajú termické prietokomery.

Para

Ďalším médiom, pri ktorého výrobe, distribúcii a spotrebe možno výrazne ušetriť, je para (obr. 4). Nasýtená para sa používa na ohrev a kúrenie, prehriata para na výrobu elektrickej energie. Para je tiež potrebná pre mnohé priemyselné prevádzky kvôli sterilizácii alebo čisteniu. Odhaduje sa, že v priemysle sa až 40 % fosílnych palív spotrebuje práve na výrobu pary.

Dôležitá je najmä optimalizácia celých parných okruhov. Už pri návrhu treba mať na pamäti čo najlepšiu tepelnú izoláciu rozvodov a možnosť uzatvárať vetvy, ktoré sa práve nepoužívajú. V prevádzke treba sledovať stav parného kotla, potenciálne úniky v rozvodoch a pravidelne kontrolovať kondenzačné puzdrá.



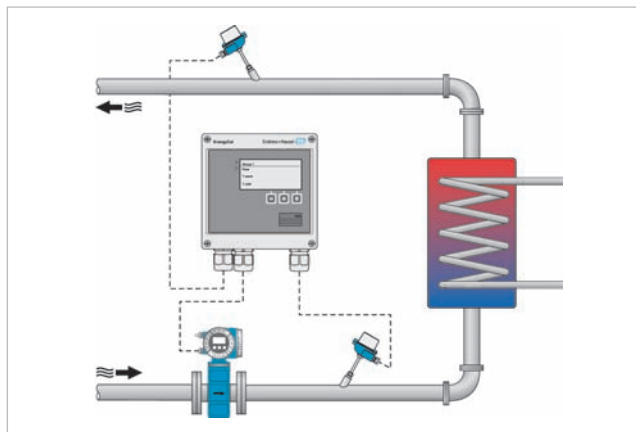
Obr. 4 V parných okruhoch sa meria spotreba paliva a vyrobenej pary a prietok napájajúcej vody.

Z hľadiska merania sa v parných okruhoch v súčasnosti meria oveľa viac ako len výška hladiny, vodivosť, pH, teplota a tlak v kotle. Meracia technika Endress+Hauser sa využíva aj pri analýze vody, pri sledovaní napájajúcej vody a kondenzátu. Meria sa napr. obsah rozpusteného kyslíka, tvrdosť alebo elektrická vodivosť.

Parné okruhy ponúkajú nespočetné množstvo možností na úsporu a znovu použitie odpadovej energie pri optimalizácii prevádzky parných kotlov a v rozvodoch pary. Z hľadiska riadenia spotreby energie treba sledovať aj spotrebu jednotlivých odberných miest. Inštalácia meracej techniky a využitie meraných veličín dokážu znížiť spotrebu energie až o 30 %.

Ohrev a chladenie

V chemických reaktoroch, podporných prevádzkach, pri chladiení potravín či pri sušení biomasy pred spaľovaním – všade sa zásobníky a potrubia vyhrievajú alebo ochladzujú. Chladiace a vyhrievacie systémy (obr. 5) často vyžadujú nepretržitú prevádzku a spotrebúvajú obrovské množstvo energie.



Obr. 5 Aj okruhy ohrievania a chladenia, časté v chemickej a potravinárskej výrobe, treba vybaviť meracou technikou a záznamom údajov na analýzu energetickej efektívnosti.

Prevádzkovatelia si kladú v súvislosti so zlepšovaním účinnosti systémov ohrevu a chladenia množstvo otázok, z ktorých mnohé pomôžu zodpovedať vhodne implementované snímače. Takto možno napr. zistiť mieru tvorby usadenín vo výmenníkoch tepla alebo sledovať, či je chladenie alebo ohrievanie dostatočne účinné. Meranie hustoty umožňuje určiť starnutie chladiaceho média.

Na meranie prietoku chladiacich médií alebo horúcej vody sa často používajú magneto-indukčné prietokomery, voliteľne s elektrickým čistením elektród, ktoré zabraňujú usadzovaniu elektricky vodivých úsad na snímači. Alternatívou môžu byť vírové, ultrazvukové alebo prierezové prietokomery. Dôležité je aj meranie teploty – najčastejšie sa používajú snímače so senzormi Pt100. Presné sledovanie výroby a spotreby tepla v okruhoch ohrevu a chladenia umožňujú merače tepla určené na meranie v okruhoch kvapalných teplotnosných médií a v parných okruhoch.



Obr. 6 Na záznam nameraných hodnôt, ich zobrazovanie a analýzu okamžitého stavu a trendov je vhodný bezpapierový zapisovač Memograph M RSG40.

Zhrnutie

Na analýzu toku energií v priemyselnom podniku je nutná spoľahlivá meracia technika. Spoločnosť Endress+Hauser na to dodáva inteligentné snímače umožňujúce meranie veličín aj prenos nameraných hodnôt. K dispozícii je tiež softvér, ktorý dokáže namerané údaje analyzovať a vyhodnocovať.

Cielené sledovanie výroby, rozvodu a spotreby energií nie je potrebné len pre splnenie zákonných požiadaviek kladených na priemyselné podniky. Zavedením takéhoto systému možno takisto dosiahnuť výrazné zníženie spotreby energie, štandardne až o 5 až 15 % a tým zníženie nákladov a obmedzenie negatívneho vplyvu priemyselnej výroby na životné prostredie.



TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o.

Výhradné zastúpenie Endress+Hauser pre SR
Bojnická 18
P. O. BOX 25
830 00 Bratislava 3
Tel.: +421 2 3544 8800
info@transcom.sk
www.transcom.sk

V ČOM SME NAJLEPŠÍ. KONTINUÁLNÁ ANALÝZA PLYNOV PRÍSTROJMI ABB

Advance Optima AO2000

Najznámejším a najpredávanejším produktom je modulárny systém je Advance Optima AO2000. Je to voľne kombinovateľný modulárny systém, ktorý môže obsahovať najviac štyri analyzačné moduly. Môžu kvantitatívne vyhodnocovať až šesť meraných zložiek analyzovaného plynu. Je to vysokovýkonná meracia technológia so zjednodušenou kalibráciou bez kalibračných plynov.

Meracie moduly môžu byť fotometre (Uras26, Limas21 UV, Limas11 IR), paramagnetický analyzátor kyslíka (Magnos206, Magnos27), tepelnovodivostné analyzačné moduly (Caldos25, Caldos27), elektrochemický snímač kyslíka, zirkóniový snímač kyslíka (ZO23), plameňo-ionizačný princíp merania uhľovodíkov a celkového obsahu uhlíka (Multi-FID14), in-situ laserová jednoosová spektroskopia (LS25).

Ovládací modul s displejom umožňuje súčasne zobrazenie všetkých šiestich meraných zložiek. Pripojenie na nadradený systém zberu údajov je pomocou analógových výstupov 4 – 20 mA, digitálnych výstupov, pomocou komunikačných rozhraní RS-232, RS-485 Modbus, TCP/IP a PROFIBUS-u. Maximálna vzdialenosť centrálnej jednotky od meracích modulov je 350 m. Možné sú rôzne druhy vyhotovení: skrine do 19" s krytím IP20, nástenné skrine s krytím IP54 a nástenné skrine v Ex vyhotovení. V prípade korozívnych médií je tu možnosť preplachovania skrine dusíkom.

EasyLine EL3000

Zjednodušená, lacnejšia verzia kontinuálneho analyzátoru plynu. Môže obsahovať tie isté meracie moduly ako AO2000 s výnimkou LS25.

EasyLine EL3060

Modulárny systém analyzátorov určených do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu v pevnom uzávere d s certifikáciou ATEX II 2 G, zóna 1. Môže obsahovať moduly Uras26, Magnos206, Caldos25 a Caldos27.

K extrakčným meraniam plynu vie firma ABB dodať kompletne vybavenie úpravy vzoriek, rôzne odberové sondy, filtre, vyhrievané vedenia vzoriek, dopravné jednotky, chladiče, prietokomery, redukory tlaku, ventily, regulátory a konvertor NO₂/NO.

Samostatný in-situ laserový analyzátor LS4000

Samostatný analyzátor na meranie kyslíka v spalínach na umiestnenie v komíne alebo v dymovode. Analyzátor sa skladá z vysielača a prijímača. Maximálna teplota použitia je 1 500 °C, optická dĺžka do 20 m, krytie IP 65, vyhotovenie Ex-d.

Kompletné analyzačné systémy ACF-NT a ACX-SCK

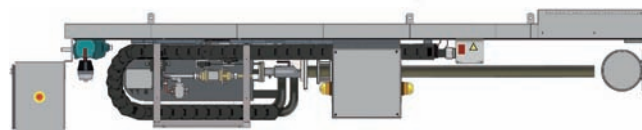
Analyzačný systém ACF-NT je určený na analýzu emisií na meraní HCl, NH₃, SO₂, CO, NO, NO₂, H₂O, O₂, HF a celkového obsahu uhlíka. Používa sa v spaľovniach a v cementárňach. Obsahuje spektrometer FTIR s automatickou kompenzáciou odchýlky nula, zirkóniovú sondu na meranie obsahu kyslíka a analyzačný modul FID na stanovenie obsahu TOC. K nadradenému systému zberu dát môže byť pripojený s analógovými a digitálnymi výstupmi, komunikácia



ABB je svetovým lídrom vo výrobe prevádzkových analyzátorov plynu a systémových riešení. Súčasným základom vývoja a výroby analyzačnej techniky je aj nadväznosť na vyše 75-ročné skúsenosti a inovácie firmy Hartman&Braun, ktorú odkúpilo ABB v roku 1999. Dnes predstavujú výrobky ABB najlepšiu dostupnú technológiu, ktorá sa predáva všade vo svete skoro vo všetkých odvetviach priemyslu. Celosvetovo vybudovaná servisná sieť firmy podporuje bezproblémovú prevádzku a dlhú životnosť týchto výrobkov.

prebieha prostredníctvom Modbusu a PROFIBUS-u. Ráta aj s možnosťou vzdialenej údržby cez modem alebo ethernet a integráciou zobrazenia veličín z ďalších analyzátorov, napr. prach, ortuť, teplota, tlak, prietok.

Systém ACK je určený na meranie emisií z rotačných pecí cementární. Obsahuje analyzačné moduly ako AO2000. Maximálny počet analyzačných modulov je štyri a meraných zložiek je šesť. SCK je cementárenská sonda na odber vzoriek z rotačnej pece použiteľná do teploty 1 400 °C, s vodným chladiacim okruhom v spojení s analyzátorom ACK.



V článku v krátkosti predstavujeme sortiment prístrojov na kontinuálnu analýzu plynov, produktov svetového lídra ABB, vyrábaných vo výrobnom závode vo Frankfurte, v bývalom závode Hartmann&Braun. Na analyzačnú techniku ABB vlastní ďalšie výrobné závody vo Veľkej Británii, v USA a v Kanade. V prípade záujmu o tieto výrobky vám radi poskytnú podrobnejšie informácie odborníci a obchodní zástupcovia ABB Slovensko a zároveň vypracujú cenovú ponuku vašej aplikácie.

ABB

František Fodor

Technical Sales Support
Instrumentation & Analytics
ABB, s.r.o.
Tuhovská 29
831 06 Bratislava
www.abb.sk



PRÍRUBOVÝ VYSIELAČ HLADINY STF800 FY HONEYWELL

Vysielače STF800 patriace do skupiny SmartLine sú vysoko výkonné prírubové vysielače hladiny s piezoelektrickým senzorom kombinujúcim snímač tlaku s teplotnou kompenzáciou priamo na jednom čipe. To poskytuje vysokú presnosť a stabilitu v širokom rozsahu aplikácií.

Vysielače môžu byť namontované priamo na príruby nádrže a ponúkajú sa s rôznymi procesnými pripojeniami vrátane vyhotovenia so zapustenou alebo vysunutou membránou. STF800 ponúka vysokú presnosť a stabilitu v širokom rozsahu aplikácií. Vysielače SmartLine sú plne testované a v spolupráci s Experionom PKS poskytujú najvyššiu úroveň presnosti a spoľahlivosti. Splňajú aj tie najnáročnejšie požiadavky v aplikáciách na meranie hladiny v nádržiach.

Hlavné parametre STF800:

- presnosť až $\pm 0,025\%$, štandardne $\pm 0,0375\%$,
- stabilita $\pm 0,01\%$ /rok z rozpätia počas 10 rokov,
- automatická kompenzácia statického tlaku a teploty,
- pomer merateľnosti až 100 : 1,
- reakčný čas kratší ako 80 ms,

model	dolná hranica	horná hranica	min. rozpätie	max. rozpätie
STF828	-1 000 mbar	1 000 mbar	10 mbar	1 000 mbar
STF82F	-1 000 mbar	1 000 mbar	10 mbar	1 000 mbar
STF832	-7 bar	7 bar	0,07 bar	7 bar
STF83F	-7 bar	7 bar	0,07 bar	7 bar

- výstup 4 – 20 mA s protokolom DE, HART 7 a FOUNDATION™ Fieldbus,
- lokálny LCD displej v štandardnom a grafickom vyhotovení,
- tlačidlá na nastavenie nuly, rozpätia a konfigurovanie,
- nezáleží na polarite napájania,
- komplexné diagnostické funkcie,
- konštrukcia s dvojitým tesnením zabezpečuje najvyššiu bezpečnosť v súlade s ANSI/NFPA 70-202 a ANSI/ISA 12.27.0,
- plná zhoda SIL 2/3,
- modulárna konštrukcia,
- certifikát ATEX,
- možnosť až 15-ročnej záruky.

MARSEM

MARSEM s.r.o.

Akreditovaný distribútor fy Honeywell
Tel.: +421 903 228 570
Furdekova 7
851 04 Bratislava

NAJDLHŠIE „PUTOVANIE“ ZELENEJ ENERGIE VO SVETE. BUDE MAŤ VIAC AKO 1 800 KILOMETROV. ZATIAĽ.

Nové elektrické vedenie s dĺžkou 1830 km prinesie elektrinu z alternatívnych zdrojov vyše 80 miliónom ľudí Indie. S kapacitou 6000 megawattov, čo predstavuje viac ako 6 veľkých elektrární, bude patriť k najdlhším na svete. Elektrické vedenie bude prenášať energiu z tepelných a veterných zdrojov tisíce kilometrov vzdialených od miest s vysokou spotrebou. Pokryje dopyt po elektrine v južnej časti Indie v čase, keď je tu sila vetra nízka a naopak prepraví čistú energiu na sever, keď bude veternej energie prebytok.

Dodávateľom prenosového vedenia UHVDC (jednosmerné vedenie pri ultra vysokom napätí) v hodnote viac ako 640 miliónov USD bude spoločnosť ABB, ktorá vlastní patent na výkonový vypínač pre riešenia HVDC. Ten totiž vyriešil technologický problém konverzie z jednosmerného elektrického prúdu vhodného na prenos veľkých objemov na dlhé vzdialenosti na striedavý, ktorý sa bežne využíva v domácnostiach. V Indii je to už šiesty HVDC projekt dodávateľa.

Prenosové vedenie UHVDC je vyšším stupňom technológie HVDC, ktorá dokáže integrovať obnoviteľné zdroje energie, spoľahlivo a efektívne preniesť elektrinu aj na dlhé vzdialenosti. Nový mega projekt v Indii spojí mesto Raigarh v strednej Indii s mestom Pugalur v juhoindickom štáte Tamilnádu. Prevádzkovateľ indickej elektrickej



Podobné haly ako táto sa postupne vybudujú aj pre nové UHVDC vedenie medzi Raigarhom a Pugalurom

siete Power Grid Corporation of India Limited (POWERGRID) ho plánuje uviesť do prevádzky v roku 2019.

www.abb.sk



EMERSON ZAVŘŠIL AKVIZÍCIU SPOLOČNOSTI PENTAIR VALVES & CONTROLS

Touto akvizíciou Emerson spojil dokopy uznávaných a rešpektovaných vedúcich výrobcov ventilov (regulačných, poistných, oddeľovacích), regulátorov a pohonov. Takto zložená entita tvorí základ novej skupiny Final Control, ponúkajúcej najkomplexnejšie portfólio riešení v oblasti ventilov a najrozsiahlejšiu servisnú sieť na svete.

Emerson sa angažuje v riešení problémov a venuje sa náročným výzvam vo vašom podnikaní, prevádzkach a aplikáciách. Rozšírením našej ponuky technológií a riešení pre ventily sme schopní pre vás ako našich zákazníkov vytvoriť ešte vyššiu hodnotu.

- Pracovať s Emersonom znamená, že vám pomôžeme odstrániť zložitosti z procesu zásobovania a zaistiť kompatibilitu technológií.
- Ako jednotný globálny výrobca vieme pozitívne ovplyvniť načasovanie a dodávky pre projekty a rýchle odstávky.
- Naš rozšírený rozsah servisných služieb na úrovni prevádzky vám pomôže predĺžiť život vašich aktív.

Spolu s týmto oznámením neprichádza okamžitá zmena v spoločnosti, ktorým v súčasnosti rukujete, obchodujete alebo pracujete s Emersonom alebo ktoroukoľvek produktovou divíziou Valves & Controls. Určite sa počas práce na vzájomnej obchodnej integrácii

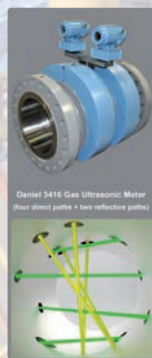
objavia zmeny, ale sľubujeme, že budete vždy dobre informovaní. Naším zámerom a plánom je ochrániť a zlepšiť vzťahy, služby a dôveru, ktoré ste doteraz tak dobre poznali z našich spoločností.



Emerson Process Management, s.r.o.

Ševčenkova 34
851 01 Bratislava
Tel.: +421 2 3232 3111
www.emersonprocess.sk

Emerson Process Management uvádza novú platformu merania plynu ultrazvukovým prietokomerom, ktorá zvyšuje jeho celosvetovo osvedčené riešenie, pri ktorom dva meracie prístroje a prijímače v jednej meracej trubici pomáhajú prevádzkovateľom skladovania a prepravy zemného plynu a produktovodu zlepšiť spoľahlivosť a účinnosť merania v reálnom čase. Prietokomer je navrhnutý tak, aby maximalizoval kapitálové rozpočty tým, že umožňuje realizovať dve úplne nezávislé merania inštaláciou len jedného prietokomeru.



Nové modely ultrazvukového prietokomeru s označením 3415 (štyri-lúče + jeden lúč) a 3416 (štyri-lúče a dva-lúče) sú kombináciou štvorcestného fakturačného merania s dodatočným kontrolným meraním a nový model 3417 (štyri-cesty + štyri cesty) poskytuje dve fakturačné merania, plnú redundanciu a rovnakú presnosťou na jednom tele. Toto dva-v-jednom redundantné meranie poskytuje nepretržité on-line overenie integrity merania v prevádzkových podmienkach a zvyšuje dôveru fakturačného merania prietoku plynu pri dodržaní legislatívnych požiadaviek.

www.emersonprocess.sk

EMERSON
Process Management

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™



ZÁKAZNÍK AŽ NA PRVOM MIESTE

Viete si predstaviť, že by vaše technologické procesy mohli fungovať optimálnejšie, efektívnejšie, bezpečnejšie? Záleží vám na dlhodobej udržateľnosti vášho podniku, konkurencieschopnosti či ochrane životného prostredia? Toto sú otázky, na ktoré sa spolu s našimi zákazníkmi sústredíme pri hľadaní riešení ich projektov a úloh.

Spoločnosť ART-Ex, s. r. o., ktorá pôsobí na slovenskom aj zahraničných trhoch, sa vyprofilovala ako dodávateľ služieb v oblasti priemyselnej automatizácie s hlavným zameraním na automatizáciu spracovania a prepravy zemného plynu a ropy. Sme držiteľmi oprávnení na návrh a dodávky riešení aj pre priestory s nebezpečenstvom výbuchu.

Toto sú oblasti, kde disponujeme rozsiahlym know-how a skúsenosťami:

Metrológia. Spoločnosť je držiteľom oprávnenia na opravu a montáž určených meradiel a je teda oprávneným subjektom na výkon týchto činností na slovenskom trhu. Okrem formálnej stránky disponujeme aj kvalitnou vedomostnou bázou v oblasti metrológie, ktorú vieme poskytnúť potenciálnemu zákazníkovi formou poradenskej činnosti.

Meranie a regulácia (MaR). Poskytujeme komplexné služby v oblasti prevádzkových meracích prístrojov a akčných členov (návrh riešenia, projekčné riešenie, dodávky, montáže, servis). Spolupracujeme s dodávateľmi zariadení MaR pre priemyselnú automatizáciu, pričom návrhy riešení akceptujú platnú slovenskú a európsku legislatívu.

Napájanie elektrickou energiou. Zabezpečujeme návrh, projekciu a dodávky zariadení na napájanie elektrickou energiou vo všeobecnosti vrátane aplikácií v priestoroch s nebezpečenstvom výbuchu.

Riadiace systémy. Disponujeme bohatými skúsenosťami s návrhom a realizáciou riadiacich systémov počnúc jednoduchými riadiacimi obvody na úrovni lokálnych riadiacich slučiek cez lokálne riadiace automaty (PLC) až po komplexné riešenia zahrnujúce najvyššiu úroveň riadenia. Spoločnosť disponuje softvérovým oddelením, ktoré vie zabezpečiť služby od návrhu (systémovej analýzy) cez spracovanie softvérového riešenia, oživenie až po záručný a pozáručný servis riadiacich systémov.

Poradenská činnosť. Zahŕňa spracovanie štúdií o realizovateľnosti projektov a posúdenie kvalitatívnych parametrov technických riešení aj bezpečnosti prevádzkových súborov metódou HAZOP.

Servisná činnosť. Na svoje produkty poskytujeme záručný aj pozáručný servis na základe zmluvného vzťahu s definovanými rozhraniami.

www.art-ex.sk



Automatizácia od profesionálov

- metrológia
- merania a regulácia
- napájanie elektrickou energiou
- riadiace systémy – PLC a SCADA
- riešenia pre prostredia s nebezpečenstvom výbuchu
- základný návrh (štúdia)
- spracovanie všetkých stupňov projektovej dokumentácie
- vyrába a dodáva
- pozáručný servis dodávaných zariadení

spracovanie a preprava zemného plynu a ropy

chemický priemysel
potravinársky priemysel
čistiarne odpadových vôd



ART-Ex s.r.o.

START AUTOMATION, spol. s r.o.

Radlinského 2751/1, 901 01 Malacký, tel.: +421 34 7723837, www.art-ex.sk

HYBRIDNÝ SPÚŠŤAČ MOTORA S INTELIGENTNÝM PRIPOJENÍM SmartWire DT – INTELIGENTNÝ ROZBEH A ŠIKOVNÁ KABELÁŽ



Riadiaca fáza elektromechanických a elektronických spúšťačov trojfázových motorov má zvyčajne paralelnú kabeláž. Z tohto dôvodu si mnoho používateľov žiada priamu integráciu s bežnými zbernicovými systémami, čo v minulosti nebolo vždy možné. S technológiou SmartWire DT od spoločnosti Phoenix Contact možno elektronické hybridné spúšťače motorov vrátane reverzných funkcií, núdzového vypnutia, motorovej ochrany a ochrany pred skratom jednoducho integrovať do prostredia zbernicového systému.

Trojfázové asynchrónne motory patria medzi najrozšírenejšie komponenty v automatizácii. Tieto motory sa používajú na implementáciu početných procesov a pohybov, z ktorých niektoré sú vysoko komplexné a z bezpečnostných dôvodov potrebujú byť odpojiteľné. Obzvlášť v strojnom a systémovom inžinierstve sa elektromotory často používajú na pohon podávačov, čerpadiel, ventilátorov, dopravníkov a v ďalších aplikáciách. Väčšina pohonov sa pohybuje vo výkonovom rozpätí niekoľkých wattov až do 3 kW. Mechanické spínače sa typicky používajú na zapnutie a vypnutie motorov, ochranné relé motora so zabudovanou bimetalovou charakteristikou zase na monitorovanie prúdu motora pri preťažení a blokovaní, čo pri výskyte poruchy umožňuje motor odpojiť.

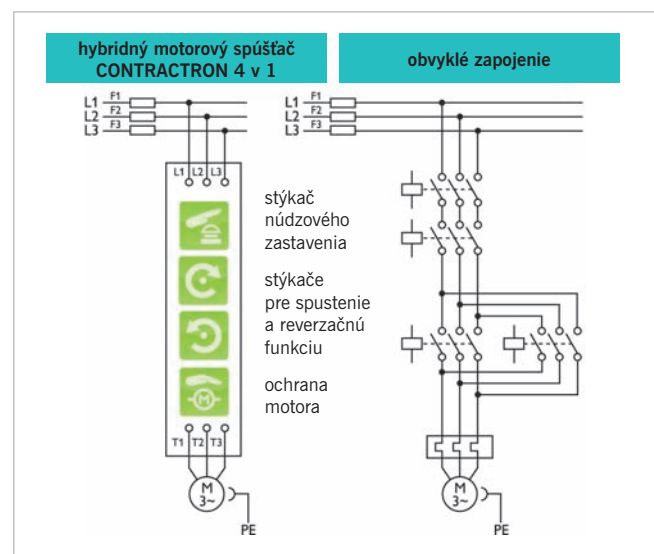
Ak sa má motor prevádzkovať v oboch smeroch otáčania, tak sa funkcia spínania, ktorá zahŕňa výmenu dvoch externých vodičov, musí realizovať prostredníctvom dodatočného spínacieho elementu. Ak musí aplikácia spĺňať aj požiadavky na funkčnú bezpečnosť, treba do série zapojiť jeden alebo dva dodatočné spínacie prvky. Ide tu o základný princíp, kde treba detegovať všetky chyby a poruchy a vyhnúť sa akémukoľvek zníženiu úrovne bezpečnosti. Navyše sa musí zabrániť opätovnému spusteniu motora, čo vyžaduje redundantnú koncepciu systému. Technológia spínania musí ďalej umožňovať rýchle hlásenie a riešenie porúch súvisiacich s bezpečnosťou. Veľa aplikácií si vyžaduje štyri alebo dokonca päť zariadení, ktoré treba naplánovať, prepojiť kabelážou a dať do adekvátneho spínacieho stavu.

Dlhá životnosť s nízkymi priestorovými nárokmi

Hybridné spúšťače motorov sú schopné združovať v jednom zariadení až štyri funkcie. Medzi ne patria okrem iného aj priamy chod, napr. prostredníctvom PLC kariet s výstupom 24 V jednosmerných, a spätný chod využitím voliteľnej reverznej funkcie vrátane kabeláže so záťažou. Do hybridného spúšťača motora je integrovaný aj uzamykací obvod na reverznú funkciu, čo z neho robí jediný spúšťač motora certifikovaný v súlade s UL 508a a novým štandardom UL 60947-1. Spúšťač motora navyše chráni motor využitím zabudovaného ochranného relé s automatickou a diaľkovou funkciou resetovania. Implementovaná bezpečnostná funkcia podľa kat. 3, PL (Performance Level) e v súlade s EN ISO 13849-1, sa

dodatočne aplikuje na implementáciu požiadavky núdzového vypnutia. Prechodné signálové kontakty poskytujú informáciu o dostupnosti zariadenia a stave motora. To druhé znamená, že motor beží, ak je jeho riadenie aktivované a nie je hlásená žiadna chyba integrovaným meraním prúdu a snímaním symetrie. Aj s týmito funkciami je hybridný spúšťač motora široký iba 22,5 mm.

Táto technológia od Phoenix Contact používa mikroprocesorom riadenú kombináciu neopotrebovateľnej polovodičovej technológie a odolného relé. Polovodiče majú na starosti operácie zapnutia a vypnutia, zatiaľ čo relé vedú prúd s nízkymi stratami. To umožňuje hladké prepínanie a výrazne znižuje záťaž na kontakty relé. Takisto nie sú potrebné komplikované a drahé chladiče. Navyše prevádzkyschopnosť hybridných spúšťačov motorov je až desaťnásobne dlhšia ako zariadenia čisto na báze elektromechanického spínania. Vďaka internej záťaži a uzamykaciemu obvodu nie je potrebných viac ako šesť terminálových bodov na hlavnú prúdovú cestu. V porovnaní s koncepciou konvenčného reverzného stýkačového obvodu je potrebných o 75 % menej kabeláže.

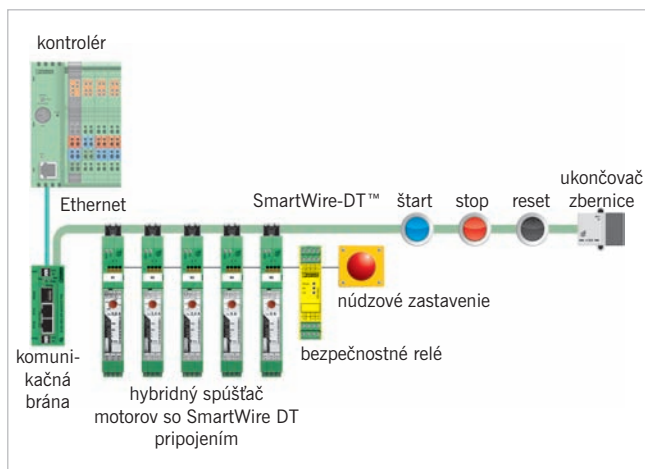


Menej kabeľáže na úrovni riadenia a signálov

Väčšina aplikácií vyžaduje viacero motorových výstupov. Preto by spúšťače motorov mali byť integrovateľné do bežných zbernicových systémov, ako sú Profibus, CANopen, Ethernet/IP, Profinet, Ethercat, Powerlink alebo Modbus TCP. V minulosti sa táto požiadavka zvyčajne riešila prostredníctvom digitálnych vstupov/výstupov, t. j. riadiaci systém/PLC prijímal všetky systémové stavové dáta cez V/V karty. Systém SmartWire DT disponuje rýchlejšou alternatívou priamym pripojením zariadení do daného zbernicového systému. SmartWire DT je plne štandardizovaný systém pripojenia a komunikácie a je založený na známych priemyselných normách a štandardoch. Pri použití SmartWire DT nepotrebujú spúšťače motorov s elektronickou širokopásmovou ochranou proti preťaženiu dodatočné komponenty ako prúdové transformátory alebo analógové V/V moduly. Táto technológia ponúka popri jednoduchšej štruktúre a prevádzke znamenitú vnútornú ochranu proti manipulácii.

Systém pripojenia a komunikácie sa skladá z kontroléra, prevádzkového a monitorovacieho zariadenia alebo zbernicovej komunikačnej brány s integrovaným SmartWire DT a z inteligentných lokálnych komponentov. Z riadiaceho panelu pripája SmartWire DT zariadenia ako tlačidlá, signalizačné svetlá, spínače, hybridné spúšťače motorov a senzory. Funkcia núdzového vypnutia pre spúšťače motorov je implementovaná prostredníctvom bezpečnostného relé alebo bezpečnostného kontroléra cez príslušný vstup na adaptéri SmartWire DT. Vstup má dvojkanálové usporiadanie, aby spĺňal ešte vyššie bezpečnostné požiadavky.

SmartWire DT podstatne redukuje náklady na kabeľáž praktickým eliminovaním komplexnej úlohy paralelného káblovania riadiacej a signálovej úrovne. Rozvážače sa tak môžu navrhovať kompaktnejšie a prehľadnejšie dimenzovať. Nielenže možno spúšťače motorov prepínať medzi chodom vpred a vzad, systém poskytuje aj diagnostické hlásenia, resetovanie a automatické resetovanie.



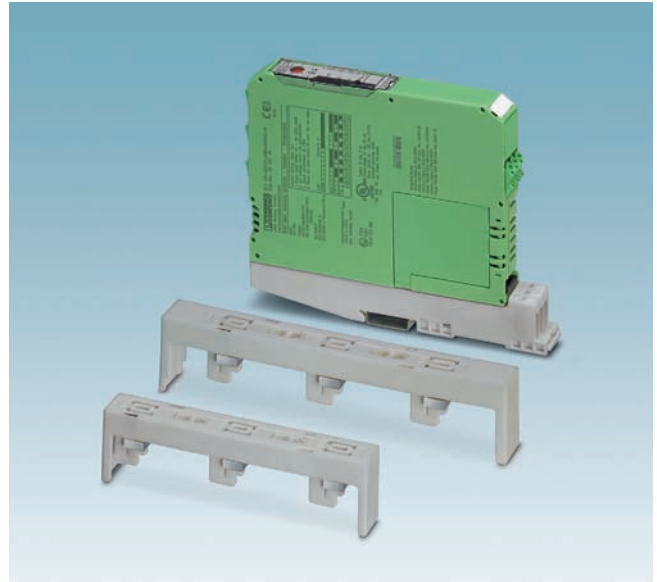
Automatické adresovanie až do 99 zariadení sa realizuje jednoduchým stlačením tlačidla na komunikačnej bráne. Cez rozhranie smeruje výstup projektu do externého počítača, kde môže byť formátovaný ako GSD alebo podobný súbor. Navyše softvér SWD Assist umožňuje používateľovi vykonávať testy zapojenia kabeľáže priamo na mieste bez potreby programovacích znalostí.

Vysoká dostupnosť vďaka ochrane pred skratom

V prípade skratu sú elektromechanické spínače pomerne odolné. Z hľadiska noriem majú klasifikáciu 2 podľa IEC/EN 60947, čo znamená, že je možné a prípustné, aby sa funkcionality spínača dala obnoviť bez veľkej námahy. Okrem iného to znamená, že je dovolené preraziť lisovanie spínaných kontaktov so skrutkovačom. Povrch kontaktov je zvyčajne po skrate poškodený a elektromechanické spínače sú tak neskôr náchylné na trvalé poškodenie.

V spolupráci s Wöhner GmbH & Co. KG sa preto Phoenix Contact snažil svoje hybridné spúšťače motorov vylepšiť a vybaviť ich dokonaljšou ochranou proti skratu. Zakomponovaním rýchlych poistiek sú tak štartéry série ELR H51 opäť dočasne prevádzkyschopné aj po výskyte skratu. Znamená to, že sú v súlade s klasifikáciou 2 podľa normy IEC/EN 60947. Osoby, systémy a stroje sú chránené pred rizikami, ako sú akustické efekty, popáleniny, oheň, oslepenie alebo elektrodynamické sily. Len čo používateľ vymení poistky, je spínač opäť pripravený vykonávať svoju činnosť.

Hybridné spúšťače motorov s ochranou proti skratu sa môžu inštalovať na 60 mm prípojnicové systémy a montážne lišty s využitím adaptérov. Inštalčné adaptéry umožňujú bezpečne odpojiť výstupy motorov.



Zariadenie môže byť odpojené od adaptéra počas údržby alebo servisu bez odstávky systému alebo iných komponentov v rozvážači. Ak je hybridný spúšťač motorov inštalovaný na prípojnicovom systéme, môže byť umiestnený hneď vedľa veľkých záťaží, čím sa šetrí čas a náklady. Zariadenia s integrovanou ochranou proti skratu kooperujú so systémom SmartWire DT bezproblémovo. Táto kombinácia tak dáva používateľom k dispozícii až šesť funkcií v rámci rozmerovej šírky 22,5 mm.

Zhrnutie

Hybridné spúšťače motorov od Phoenix Contact sú konštruované na použitie v drsnom priemyselnom prostredí a vyznačujú sa spoľahlivým spínaním s malým opotrebovaním s výrazne dlhšou životnosťou. K ostatným výhodám patrí nízky štartovací prúd a priamy prístup k PLC kartám. Rýchlo a jasne usporiadaná kabeľáž zaručuje skrátený čas inštalácie. Dôležitú úlohu tu hrá aj široká škála diagnostických možností. Použitie zariadení s ochranou proti skratu umožňuje stroju alebo systému rýchlo reštartovať svoju činnosť v prípade výskytu skratu, čím sa zvyšuje dostupnosť celej aplikácie. Hybridný spúšťač motora môže byť jednoducho pripojený k akémukoľvek zbernicovému systému, vďaka čomu môžu byť spoľahlivo prevádzkované a monitorované s vysokým stupňom decentralizácie aj rozsiahle systémy.

Jan Kadlečík

PHOENIX CONTACT, s.r.o.
Mokrň záhon 4, 821 04 Bratislava
Tel.: +421 2 3210 1470
obchod.sk@phoenixcontact.com
www.phoenixcontact.sk



SYSTÉMY ULOŽENIA VEDENÍ V PRIEMYSLE

Priemyselné prostredie definuje významnú a pomerne špecifickú skupinu požiadaviek na všetky výrobky, ktoré sú v tomto prostredí použité a inštalované.

Medzi hlavné kritériá, ktoré treba spĺňať v priemyselnom prostredí, patria pri káblových nosných systémoch obzvlášť:

- zaťažiteľnosť a dynamické namáhanie,
- životnosť materiálov s ohľadom na ich korozívnu odolnosť,
- vyrovnanie potenciálov a ochranné pospojovanie,
- elektromagnetická kompatibilita,
- požiadavky pre výbušné prostredie,
- požiadavky na zachovanie funkčnosti systémov ukladania káblov počas požiaru.

Pri spĺňaní uvedených kritérií je nevyhnutné postupovať podľa viacerých medzinárodných a národných noriem, napríklad STN EN 61537, STN EN ISO 1461, STN EN ISO 12944, STN 920205 a iných. Základnou normou pre káblové nosné systémy a ich príslušenstvo je STN EN 61537. Táto norma špecifikuje požiadavky na skúšky pre systémy káblových žľabov a káblových roštov, ktoré sú určené na podoprenie a uloženie káblov, prípadne iných elektrických zariadení v elektrických inštaláciách a/alebo v inštaláciách komunikačných systémov.

Pri výbere správnych komponentov určených na realizáciu bezpečného a trvácneho káblového nosného systému treba zväžiť viacero faktov. Zťažovacie diagramy od výrobcov týchto systémov nezohľadňujú zaťaženie človekom; ak je pri inštalácii a počas prevádzky nevyhnutné zaťažovať tieto trasy dynamicky, treba zvoliť systémy na to určené alebo získať posúdenie od oprávnenej osoby. Postup pri výbere vhodného nosného systému je nasledujúci:

Určenie maximálnej hmotnosti vedení na uloženie v žľabe/rošte

1. Orientácia na empirické hodnoty

Priemernú zaťažiteľnosť káblového žľabu možno zhruba zistiť na základe empirických hodnôt. Pritom platí: pre systém s výškou bočnice 60 mm na každý meter káblového žľabu alebo káblového rebríku je dovolené zaťaženie 15 kg na každých 100 mm šírky.

2. Výpočtový vzorec podľa VDE 0639 T1

Nemecká norma DIN VDE 0639 T1 ponúka vzorec na výpočet maximálneho prípustného zaťaženia káblami. Uvedený vzorový výpočet určuje maximálne prípustné zaťaženie káblami pre káblový žľab s rozmermi 60 mm × 300 mm a užitočným prierezom 178 cm².

$$F = \frac{0,028N}{m \times mm^2} \times \text{užitočný prierez}$$

$$F = \frac{0,028N}{m \times mm^2} \times 17800mm^2 = 500 N/m$$

F – maximálne zaťaženie káblami

Ak teda uvažujeme, že 10 N ≈ 1 kg, tak to znamená prípustné zaťaženie 50 kg/m podľa výpočtu a 45 kg/m podľa empirického určenia.

3. Presný výpočet podľa údajov výrobcu

Presné zaťaženie je možné určiť zo zťažovacích diagramov výrobcu. Tieto diagramy zohľadňujú aj rozstup podporných bodov a hrúbku materiálu. Vytvárajú sa podľa skúšok opísaných v STN EN 61537 a VDE 0639, časť 1. Cieľom skúšok je zistiť maximálnu zaťažiteľnosť pre každý prvok v závislosti od parametrov, ako je šírka prvkov, vzdialenosť podpier atď., a zobraziť výsledok do diagramu. Výsledok

trieda	materiál a povrchová úprava
0	žiadne
1	elektrolyticky pokovované s minimálnou hrúbkou 5 μm
2	elektrolyticky pokovované s minimálnou hrúbkou 12 μm
3	predbežne galvanizované na stupeň 275 podľa EN 10327 a EN 10326
4	predbežne pokovované na stupeň 350 podľa EN 10327 a EN 10326
5	dodatočne pokovované na priemernú hrúbku zinkového povlaku min. 45 μm podľa ISO 1461
6	dodatočne pokovované na priemernú hrúbku zinkového povlaku min. 55 μm podľa ISO 1461
7	dodatočne pokovované na priemernú hrúbku zinkového povlaku min. 70 μm podľa ISO 1461
8	konečné pokovovanie na zinkovú vrstvu min. 85 μm podľa ISO 1461
9A	nehrdzavejúca oceľ podľa EN 10088, stupeň 1-4301 bez konečnej úpravy
9B	nehrdzavejúca oceľ podľa EN 10088, stupeň 1-4301 bez konečnej úpravy
9C	nehrdzavejúca oceľ podľa EN 10088, stupeň 1-4301 s konečnou úpravou
9D	nehrdzavejúca oceľ podľa EN 10088, stupeň 1-4404 s konečnou úpravou

Tab. 2 Triedy odolnosti proti korózii podľa STN EN 61537

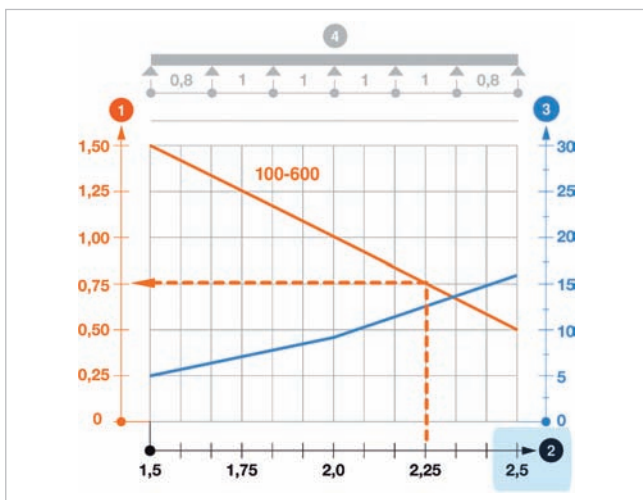
stupeň koróznej agresivity	typické prostredie: vnútorné	typické prostredie: vonkajšie	zaťaženie koróziou	rýchlosť korózie zinku za rok
C 1	vyhrievané budovy s neutrálnym prostredím, napr. kancelárie, obchody, školy, hotely	–	nepodstatné	< 0,1 μm/a
C 2	nevysušené budovy, v ktorých môže vzniknúť kondenzácia, napr. sklady, športové haly	atmosféra s nízkym znečistením, predovšetkým vidiecke oblasti	malé	0,1 až 0,7 μm/a
C 3	výrobné priestory s vysokou vlhkosťou a miernym znečistením vzduchu, napr. zariadenia k výrobe potravín, práčovne, pivovary, mliekare	mestské a priemyselné ovzdušie, mierne znečistenie oxidom siričitým, pobrežné oblasti s miernou koncentráciou solí	mierne	0,7 až 2,1 μm/a
C 4	chemické zariadenia, kúpaliská, prístrešky pre malé plavidlá nad morskou hladinou	priemyselné a pobrežné oblasti s malým zaťažením solí	silné	2,1 až 4,2 μm/a
C 5-I	budovy alebo priestory s trvalou kondenzáciou a veľkým znečistením	priemyselné priestory s vysokou vlhkosťou a agresívnym prostredím	veľmi silné (priemysel)	4,2 až 8,4 μm/a
C 5-M	budovy alebo priestory s trvalou kondenzáciou a veľkým znečistením	pobrežné oblasti alebo oblasti na voľnom mori zaťažené soľou	veľmi silné (more)	> 4,2 až 8,4 μm/a

Tab. 1 Stupne koróznej agresivity atmosféry podľa STN EN ISO 12944

takejto skúšky je graficky znázornený na obr. 1. Zaťažiteľnosť káblových žlabov v závislosti od rozostupu podpier môžeme zistiť z diagramu podľa záťažových kriviek. Teoreticky možné vzdialenosti podpier pre káblový žlab sú uvedené na osi x (označená číslom 2). Podľa záťažových kriviek možno ľahko odčítať, v akom rozsahu sa znižuje zaťažiteľnosť systému so vzrastajúcou vzdialenosťou podpier. V zásade platí pre všetky káblové nosné systémy (s výnimkou žlabov pre veľké rozpätia) odporúčanie, ak to situácia umožňuje, neprekračovať vzdialenosť podpier 1,5 m.

Aké je maximálne zaťaženie žlabu pri určenom rozstupe podpier?

Príslušné informácie možno ľahko vyčítať z diagramu. V našom príklade oranžová prerušovaná čiara označuje káblový žlab s



Obr. 1 záťažový diagram káblového žlabu
1 – zaťaženie v kN/m bez záťaže človekom;
2 – vzdialenosť podpier v m; 3 – prehyb bočnice v mm

rozstupom podpier 2,25 m a maximálnou zaťažiteľnosťou 0,75 kN na bežný meter káblového žlabu.

V akej miere spôsobuje zaťaženie káblového žlabu priehyb bočnice?

Túto informáciu poskytuje modrá prerušovaná krivka v podobe údaju v milimetroch 3. V našom príklade bol označený priehyb pri vzdialenosti podpier 2,25 m, ktorý je približne 12 mm.

Pri návrhu správneho systému však treba brať do úvahy aj maximálne možné zaťaženie závesov a výložníkov, ktoré tento systém budú vytvárať. Je teda nevyhnutné pamätať na to, že akýkoľvek nosný systém je len taký pevný ako jeho najslabší článok.

Výber správneho druhu materiálu a povrchovej úpravy pre rôzne prostredia

Správny výber materiálu a druhu povrchovej úpravy závisí od viacerých faktorov. V prvom rade si treba uvedomiť a zdefinovať stupeň korózie podľa normy STN EN ISO 12944. Presné zatriedenie jednotlivých stupňov aj s príkladmi prostredia sú uvedené v tab. 1. Špeciálne v priemyselnom prostredí sa uvažuje so stupňom minimálne C3. Vyššie stupne sa odvíjajú od vnútropodnikových požiadaviek a miery agresivity prostredia. Vo všeobecnosti pre priemyselné prostredie platí, že podľa STN EN 61537 treba použiť minimálne materiál triedy 3 z tab. 2. V priemyselnom prostredí treba venovať zvýšenú pozornosť výberu nielen hlavných komponentov pre káblové trasy, ale tiež výberu drobného spojovacieho materiálu.

Norma STN ISO 9223: Korózia kovov a zliatin. Korózna agresivita atmosféry. Klasifikácia stanovenia a odhad opisuje možné pôsobenia vonkajšej atmosféry na kovové konštrukčné časti a stupne koróznej agresivity podľa tab. 1.

Ing. Jozef Daňo

dano.jozef@obo.sk

OBO
BETTERMANN

Komplexné systémy OBO pre ukladanie vedení

Building Connections

www.obo.sk



POPREDNÝ ČESKÝ VÝROBCA KOLOTOČOV KOLMAX DOBÝVA NOVÉ TRHY AJ VĎAKA SYSTÉMU PREVENTA

Popredný český výrobca a exportér detských kolotočov a kolotočových atrakcií, spoločnosť Kolmax, zvyšuje svoj obchodný podiel na zahraničných trhoch. Deje sa tak vďaka novo zavedeným mechanizmom riadenia kvality a následnej certifikácii všetkých produktov, ktorá je pre vývoz nevyhnutná. Medzi ťahúňmi exportu patrí predovšetkým Veľká Británia, Holandsko, Nemecko a ďalšie európske krajiny. Popri tom však Kolmax hľadá nové vývozné destinácie a obzerá sa napríklad po USA alebo Austrálii.

Na zahraničnom trhu majú šancu iba certifikované výrobky

„Pokiaľ ide o export, sme čoraz úspešnejší, medzioročne rastieme v celkovom obrate zhruba o 40 percent. Zásadnou podmienkou vstupu na zahraničné trhy je nevyhnutná certifikácia našich produktov od renomovaných auditorských firiem. Zákazníci certifikáciu striktné vyžadujú, bez príslušných štandardov vlastne nemožno v konkurencii obstáť. To platí nielen pre vývoz do západnej Európy, ale aj pre Ameriku alebo Austráliu, kde budeme rozširovať odbyťiská. Pre zahraničné trhy navyše chystáme v tomto a budúcom roku významné produktové novinky so zaujímavým obchodným potenciálom,“ hovorí Rudolf Kamenický, majiteľ firmy Kolmax.



Flying Elephants na veľtrhu zábavných atrakcií Nottingham Goose Fair, konkrétne táto atrakcia na tomto veľtrhu v roku 2015 získala pohár v kategórii noviniek.

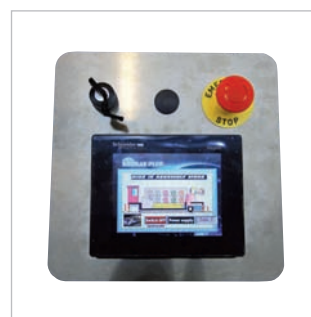
Ako uviesť výrobky do súladu so zahraničnými normami

Aby spoločnosť Kolmax uspela v náročných certifikačných procesoch, musela najprv nájsť zodpovedajúcich profesionálov, aby firme pomohli uviesť výrobky do súladu so zahraničnými bezpečnostnými normami. Kolotoče musia spĺňať napríklad štandardizované požiadavky na bezpečný nástup a výstup, musia mať spoľahlivé ovládače núdzového zastavenia a musia disponovať presným prepínaním režimov pohybu (hore, dole, rýchlo, pomaly) alebo bezchybným fungovaním čerpadla hydraulického systému. V tomto zmysle sa prejavilo kľúčové spojenie frekvenčných meničov Altivar 32 a bezpečnostného kontroléra Preventa XPS MCM od Schneider Electric.

„Veľkou výhodou použitia bezpečnostného modulárneho systému Preventa je možnosť jeho rozšírenia aj do budúcnosti. V prípade požiadaviek na monitorovanie ďalších bezpečnostných funkcií stačí iba upraviť program a pridať príslušné moduly vstupov a výstupov.



Vďaka modulárnemu kontroléru Preventa XPS MCM majú atrakcie výborne vyriešené bezpečnostné obvody.



Riadiaci panel „Flying Elephant“ v móde hydraulického ovládania rektifikácie podvozku.

Celková kapacita môže dosiahnuť až 128 vstupov a 16 výstupov. Všetky kľúčové body sú zobrazené na operátorskom paneli. Obsluha zariadenia tak má dokonalý prehľad o všetkých dôležitých funkciách,“ hovorí Ing. Petr Konvičný, ktorý je integrátorom technického riešenia.

Kontrolér Preventa XPS MCM pomáha vytvárať nové exportné príležitosti

Konateľ spoločnosti Kolmax R. Kamenický priznáva, že skvele vyriešené bezpečnostné obvody vďaka systému Preventa výrazne pomáhajú vytvárať nové exportné príležitosti. „Pomáha nám to udržať technologický náskok pred konkurenciou, získavame certifikáty, darí sa nám oslovovať nových zákazníkov a reagovať na ich požiadavky – okrem iného aj tým, že obnovujeme výrobu niektorých výrobkov a prinášame produktové novinky.“

Popri obchodných úspechoch sa Kolmax teší aj z ocenenia na prestížnych výstavách a veľtrhoch, v minulom roku napríklad na IISF Trade Show Gibsonton na Floride, kde firma získala dve hlavné ceny za najkrajší výrobok a za najvyšší počet uzatvorených kontraktov v rámci jednej výstavy. Silné zastúpenie bude mať Kolmax aj na tohtoročnej februárovej výstave v americkom Orlande.

Kolmax-Plus s.r.o.

info@kolmax.cz

Ing. Petr Konvičný – KONVEL

petr@konvel.cz

Schneider Electric CZ, s. r. o.

podpora@schneider-electric.com
www.schneider-electric.cz

ROZVÁDZAČE PRE PRIEMYSEL 4.0

Modul IMX12-CCM od spoločnosti Turck priebežne monitoruje vybrané podmienky vnútri rozvádzačov.



Dostupnosť a spoľahlivosť sú parametre, ktoré majú rozhodujúci význam pre prevádzku strojov alebo výrobných liniek, keďže neplánované odstávky výrazne znižujú ziskovosť. Z tohto dôvodu je prevádzka zariadení bez inteligentných snímačov v dnešnej dobe veľmi zriedkavá. Okrem aktuálnych parametrov procesu sú na riadiacu úroveň odosielané aj dodatočné informácie, napríklad meracie rozsahy môžu byť nastavené počas prevádzky alebo stav zariadenia môže byť zobrazený na požiadanie. Tieto funkcie ponúkajú niekoľko výhod a redukovujú prestoje strojov a zariadení.

Ak vezmeme do úvahy príčiny neplánovaných odstávok výroby, často zistíme, že chyba nie je v technike prístrojového alebo ovládacieho prvku, na ktorom sa zastaví výrobný proces, ale v spojení medzi úrovňami. Po dôkladnej analýze sa dá zistiť, že informačné trasy, meniče a prípojné miesta v tejto oblasti sú tie prvky, ktoré sú slabými miestami. Táto infraštruktúra nie je väčšinou vhodná na priame vystavenie drsnému prostrediu, a preto sú zariadenia inštalované do skríň, ktoré ich chránia pred vlhkosťou, teplotou a inými rizikami, napríklad mechanickým zaťažením.

Ochrana nie je trvalá

Kým rozvádzač nemá žiadne nedostatky, zariadenia inštalované v ňom sú dobre chránené pred vonkajšími vplyvmi. Avšak poskytnutá ochrana môže skrátiť obdobie prevádzky a tiež môže priniesť zvýšenie zaťaženia. To môže byť spôsobené mechanickým poškodením, starnutím tesniaceho materiálu, ale aj zlyhaním ľudského faktora, napríklad nesprávnym zatvorením. Príčiny môžu často zahŕňať postupné procesy, ktoré vedú k zlyhaniu zariadení inštalovaných v zberniciach, a teda aj k úplnému odstaveniu zariadenia.

Moderné elektronické zariadenia majú svoju vlastnú kontrolu teploty. Meranie sleduje teplotu v kritických bodoch na PCB. Tieto dáta môžu byť napríklad prečítané pomocou moderných systémov priemyselných zberníc a ďalej spracúvané. Aj keď v princípe ide o dobré vlastnosti, v zásade ignorujú niektoré dôležité body; nie každá koncepcia zariadenia je založená na jednom type zberníc. V takom prípade je možné získať dodatočné diagnostické informácie len pridaním ďalšieho rozhrania, čo však predstavuje ďalšie náklady (finančné aj časové).

Okrem toho teplotu v rozvádzači nemožno odvodiť spoľahlivo od teploty na doske s plošnými spojmi. To sa týka najmä veľkých jednotiek. Meranie teploty v jednom bode môže skrývať všeobecnú teplotu. Teplota zariadenia preto poskytuje len málo informácií o stave rozvádzača a mohla by viesť k chybným interpretáciám. Okrem toho samotná teplota nie je parameter, z ktorého možno odvodiť všeobecný stupeň ochrany uzavretého priestoru alebo rozvádzača. Ďalšie premenné, ako je vlhkosť, svetlo a poloha, musia byť integrované v monitorovacom poňatí, aby bola zaistená optimálna a spoľahlivá prevádzka.

Monitorovanie podmienok v rozvádzači

Spoločnosť Turck riešila tento problém a vyvinula zariadenie, ktoré môže byť dodatočným vybavením prakticky v akomkoľvek rozvádzači alebo skríni a ktoré môže byť konfigurované na miestne podmienky prostredníctvom jednoduchého procesu teach-in. Nový

IMX12-CCM (Cabinet Condition Monitoring) poskytuje ochranu rozvádzača s jediným spínacím výstupom. 12 mm široké zariadenie je dodávané s iskrovo bezpečným dvojžilovým oddeľovačom, ktorý umožňuje použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu. To znamená, že inštalácia IMX12-CCM je potrebná s maximálne štyrmi žilami a miestom na DIN lište. Proces teach-in sa môže vykonávať bez nutnosti použitia počítača alebo ďalšieho nástroja. Štandardné rozhranie HART je k dispozícii na ďalšiu diagnostiku, ako je napríklad čítanie absolútnej nameranej hodnoty.

Multifunkčné zariadenie

Okrem technológie rozhrania ponúka modul IMX12-CCM celý rad snímačov, ktoré sledujú aktuálny stav prostredia: teplotný snímač, snímač absolútnej vlhkosti a triangulačný snímač. Triangulačný snímač meria presnú vzdialenosť ku krytu alebo k dvierkam. Ak nie sú dvierka skrine zatvorené správne, prístroj tento stav ukáže a operátor tak môže ihneď odstrániť chybu.

Vlhkosť v uzavretých systémoch je stále sa opakujúci problém, jej nepretržité sledovanie je dôležitým aspektom monitorovania stavu. Príčinou vlhkosti môže byť tesnenie, ktoré sa stalo porézne a deravé vzhľadom na okolité vplyvy, alebo tiež chybné ventilačné systémy. Vlhkosť vzduchu sa zvyšuje pomaly, ale neustále a náhle môže spôsobiť zlyhanie zariadenia. Keďže sú tieto účinky väčšinou zistiteľné až po dlhšom čase, IMX12-CCM sleduje tieto dlhodobé trendy a vysielá signál na riadiacu úroveň, ak sú prekročené limitné hodnoty, s cieľom vyrovnať sa s poruchou zariadenia včas. Modul IMX priebežne spracúva zaznamenané údaje zo snímačov a porovnáva ich s bezpečným stavom. Len čo boli prekročené definované medzné hodnoty, informácia sa odoslala do riadiaceho systému. To umožňuje zásahy, ktoré majú byť vykonané rýchlo a efektívne.

Záver

Modul IMX12-CCM od spoločnosti Turck je vhodný na kontinuálne monitorovanie ochrany uzavretých priestorov a rozvádzačov vo výrobe, a to aj v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu. Jednoduchá montáž a integrácia do existujúcej topológie umožňuje jeho využitie nielen v nových zariadeniach, ale aj v existujúcich častiach výroby. Žiadna ďalšia kabeláž nie je nutná, pretože môže byť väčšinou použitý už existujúci signálny kábel. Kombinovanie rôznych parametrov v jednom prístroji – zatváranie dvierok, vlhkosť či teplota – vytvára optimálnu monitorovaciu funkciu a výrazne zlepšuje dostupnosť a spoľahlivosť strojov a zariadení. Rozsiahlejšie programovanie nie je pre normálnu prevádzku nutné. Ďalšiu úplnú diagnostiku možno uskutočniť cez rozhranie HART.



Marpex, s.r.o.

Športovcov 672
018 41 Dubnica nad Váhom
Tel.: +421 42 444 0010-1
marpex@marpex.sk
www.marpex.sk



PRIEMYSELNÝ INTERNET VECÍ VÝZNAMNĚ ROZŠIRUJE MODEL ÚDRŽBY

Vznikom priemyselného internetu vecí (IIoT) sa zber údajov zo zariadení presúva od manuálnych papierových kontrol k systémom automatizovaného zberu. Automatizovaný systém nielen zlepšuje kvalitu údajov, ale aj ich množstvo. Vzdialené monitorovanie zariadení pomocou IIoT tiež výrazne rozširuje počet a rôznorodosť parametrov, ktoré možno účinne použiť na sledovanie nákladov.

V kombinácii so súčasnými pokročilými analytickými nástrojmi môžu výrobné závody zaviesť nové, účinnejšie stratégie rozvoja údržby od reaktívnej údržby k preventívnej údržbe podľa technického stavu, od prediktívnej až ku predpísanej údržbe. S vyššou vyspelosťou údržby prichádzajú rozsiahlejšie obchodné výhody, ktoré presahujú rámce znižovania nákladov na údržbu. Medzi ne patrí rýchlejšie dodanie tovaru a služieb zákazníkom, spokojnosť zákazníkov, kvalita produktov, bezpečnosť pri práci a znižovanie objemu skladových zásob. Tieto výhody sú zladené s výkonnými metrikami: keď sa zvýši pravdepodobnosť podpory projektu aj zdrojov potrebných na jeho realizáciu.

Vyspelosť údržby sa zvyšuje

Z pohľadu aktív súvisiacich s údržbou prináša IIoT potenciál posunúť vyspelosť údržby na vyššiu úroveň a zrevidovať aj definície s tým súvisiace. No nedávny prehľad o aktuálnych modeloch údržby odkryl množstvo verzií a nezrovnalostí. V priemysle neexistuje norma, na ktorej by sa dalo stavať. Nejasnosť sťažuje porovnanie riešení, vedie k zmätku medzi potenciálnymi používateľmi a odďaľuje implementáciu.

Ľudia z priemyslu majú vo všeobecnosti dobré znalosti o reaktívnej a preventívnej údržbe, väčšie rozdiely boli pri výklade údržby podľa technického stavu. IIoT vstupuje do hry pri prediktívnej a normatívnej údržbe. Treba jasnejšie definovať tieto vyššie úrovne údržby, aby používatelia dokázali lepšie posúdiť nasadenie nových riešení.

Vyššie úrovne údržby

Spoločnosť ARC predstavila vo svojej správe z roku 2015 vyspelý model údržby s pohľadom na blížiaci sa vplyv IIoT. V súčasnosti klasifikuje vyspelosť údržby v piatich úrovniach: reaktívna, preventívna, údržba podľa technického stavu, prediktívna a normatívna.

Reaktívna údržba

Reaktívna údržba (až do zlyhania zariadenia) predstavuje najčastejší prístup k zariadeniu, hlavne v prípade nízkej pravdepodobnosti zlyhania a v prípade, že dané zariadenia nie sú kľúčové. Tento

prístup pomáha udržiavať náklady na údržbu pod kontrolou, no je vhodný iba pri nekritických zariadeniach.

Preventívna údržba

Preventívna údržba sa vykonáva na základe času alebo použitia (analógia výmeny oleja v automobile po 6 000 km). Vztahuje sa na zariadenia, pri ktorých frekvencia zlyhania narastá s vekom, časom alebo počtom cyklov.

Údržba podľa technického stavu

Údržba podľa technického stavu alebo údržba CBM (Condition-based Maintenance) zahŕňa sledovanie konkrétnych parametrov zariadení. Vo všeobecnosti ide o amplitúdu hodnoty, pričom najbežnejšou je monitorovanie vibrácií. CBM sa zvyčajne vzťahuje na výrobné (rotačné prvky) a automatizačné (nástroje a systémy) zariadenia. V prípade statických zariadení v prevádzke (ako sú parné kotly, potrubia alebo tepelné výmenníky) sa často realizujú pravidelné kontroly.

Prediktívna údržba

Prediktívna údržba (PDM) používa technické algoritmy a strojové učenie s niekoľkými vstupnými parametrami s cieľom zabezpečiť väčšiu presnosť (menej falošných poplachov alebo zmeškaných „udalostí“) a vyspelejšie varovanie pred zlyhaním. Táto údržba kombinuje „malé dáta“ z určitého zariadenia alebo systému do virtuálneho modelu s algoritmom (niekedy je označovaný ako virtuálne zariadenie alebo digitálne dvojča) a takto monitoruje stav a v prípade potreby vyvolá požadovanú udalosť. PDM poskytuje rozšírenú podporu pre plánovanie a vykonávanie údržby počas plánovaných odstavkov.

Predpísaná údržba (Prescriptive Maintenance)

Predpísaná údržba je postavená na PDM a využíva informácie, ktoré poskytujú diagnostiku a pokyny na opravu. Tieto údaje o načasovaní a príčinách chýb pomáhajú vyhodnotiť prioritu a naliehavosť údržby.

Rastúca úroveň údržby vyžaduje vyššie investície do inžinieringu. Algoritmizácia a virtuálne modely pre prediktívnu a predpísanú údržbu prinášajú schopnosť replikovať, tzv. šablónu zariadenia

na iné podobné zariadenia. Tento prístup znamená výrazné úspory a pomáha pri finančnom zdôvodnení väčších technických a vývojových nákladov.

Výhody vyššej úrovne údržby

Používatelia pri prechode od preventívnej k prediktívnej alebo predpísanej údržbe hlásili dosiahnutie úspor až 50 % na údržbu a súvisiace materiály. Pomocou prediktívnej a predpísanej údržby možno dosiahnuť takmer nulové neplánované odstávky kritických zariadení. Táto úroveň spoľahlivosti zariadení sa transformuje do ďalších významných obchodných výhod vrátane zlepšenia času dodávok, príjmov, spokojnosti zákazníkov, kvality, bezpečnosti a stavu zásob.

KPI údržby	Metrika vedenia
obdobie prevádzky	výnosy
spoľahlivosť zariadení	ochrana hotovosti
riadenie nákladov	tržby
bezpečnosť	znižovanie rizika
kvalita	spokojnosť zákazníka

Údržba a prevádzkový personál majú, bohužiaľ, tendenciu sústrediť sa na znižovanie nákladov na pracovnú silu a materiál, aby mohli

finančne vyrovnať projekt. Širší pohľad s väčším obchodným dosahom zvyčajne zaujíma vedúcich pracovníkov, ktorí tak získajú zdroje potrebné na dosiahnutie úspechu.

Odporúčania

Priemyselné IoT umožňujú výrobným spoločnostiam prejsť od manuálneho zberu dát k automatizovaným systémom. Ako možno zlepšiť prevádzkovú výkonnosť spoločnosti? Podľa výskumu a analýz ARC:

- Používajte aktualizovaný graf údržby na komunikáciu svojej stratégie s ostatnými.
- Zahrňte služby IIoT dodávateľov do výberových kritérií.
- Začnite s projektom IIoT pre kritické zariadenia, ktoré majú vysokú viditeľnosť a značný dosah na obchod alebo bezpečnosť a životné prostredie.
- Pretavte začiatkový úspech do širšieho programu a môžete dosiahnuť takmer nulové neplánované prestoje pre kľúčové aktíva a širšie obchodné výhody.
- Vytvorte konzistentný súbor technológie IIoT na prediktívnu a predpísanú údržbu s cieľom zlepšiť udržateľnosť projektu.

www.industrial-iot.com

DIGITÁLNA TRANSFORMÁCIA: ŽIJEME BUDÚCNOSŤ?



Všeobecne sa digitálna transformácia prejavuje zmenami, ku ktorým došlo v dôsledku aplikácie digitálnych technológií na spoločnosť ako takú – stačí sa len prejsť po ulici alebo zísť do kaviarne a sledovať oči ľudí naokolo, prilepené k displejom všadeprítomných smartfónov. Digitálna transformácia je prevládajúci trend, ktorý v súčasnosti v globálnom meradle ovplyvňuje aj výrobné podniky.

Pre výrobcov však digitálna transformácia prekračuje hranice aplikácie technológií na taktickej úrovni – tá prakticky funguje v podnikoch už celé roky. Stáva sa článkom začleňujúcim digitálne technológie ako základný kameň do stratégie budovanej s cieľom zabezpečenia konkurenčnej výhody. A tým mení spôsob, akým spoločnosti premýšľajú o prieniku na trh. Ako príklad môže poslužiť spoločnosť Jotun, ktorá je svetoznámy výrobcom náterových látok. Pre lodný priemysel zároveň dodáva senzory, ktoré sú inštalované na trupoch lodí pod čiarou ponoru a automaticky odosielať do systému informácie, či je potrebná obnova náteru.

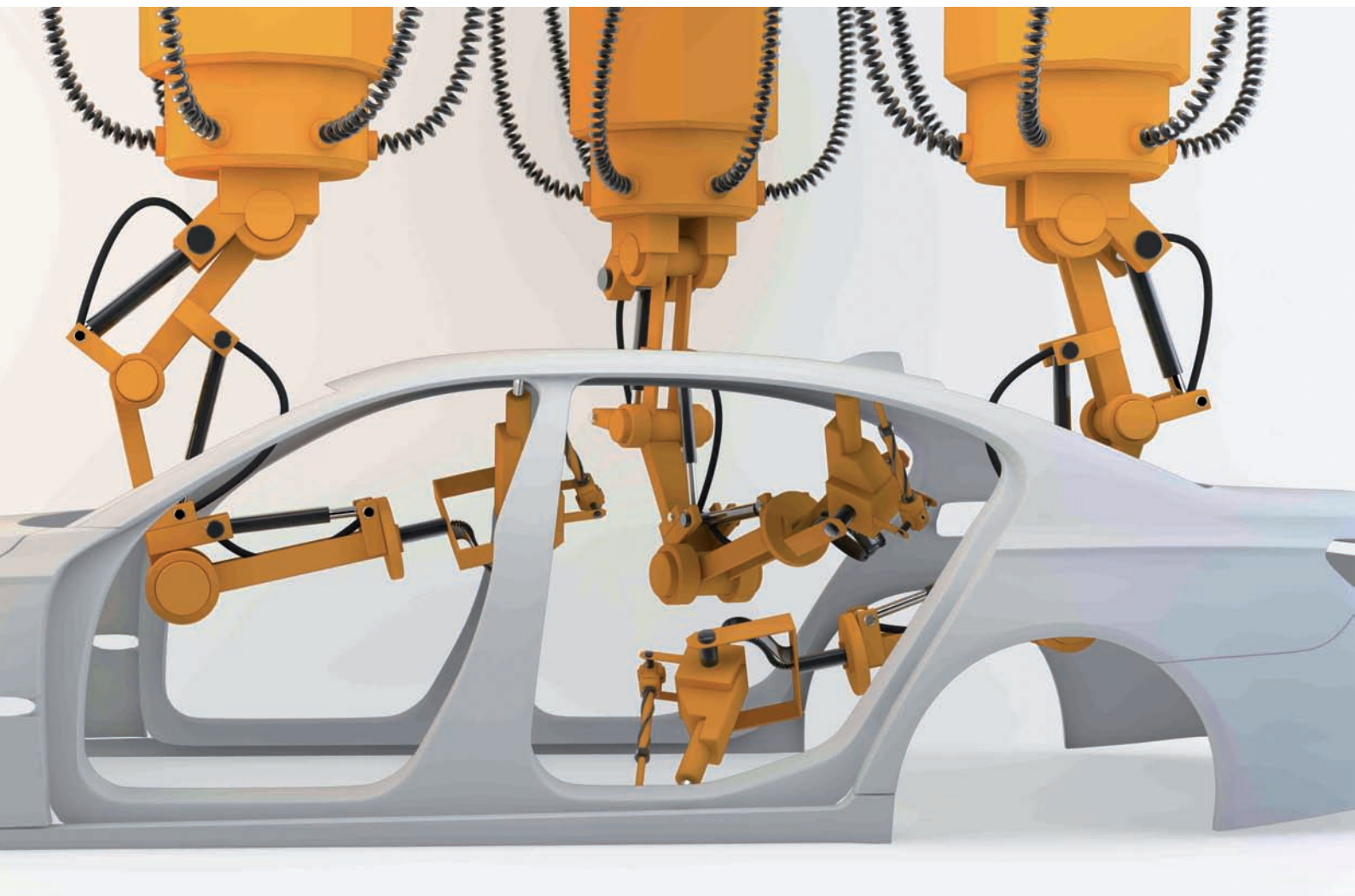
V priebehu najbližších pár rokov sa s vývojom hardvéru a softvéru stroje premienia z programovateľných nástrojov výroby na zariadenia schopné samoučenia a kognitívneho vývoja. Napríklad v japonskej továrni spoločnosti FANUC možno už teraz vidieť prakticky len roboty: tie vyrábajú ďalšie roboty – približne 50 kusov za jeden deň, pričom zvládnu pracovať bez dozoru celých 30 dní.

Sme súčasťou tejto evolúcie, podporujeme komunikáciu medzi systémami a inteligentnými strojmi, ktorá im umožňuje učiť sa, podávať hlásenia a plánovať a riadiť realizáciu výroby vo výrobných jednotkách.

Na strane druhej potrebujú výrobné podniky nástroje umožňujúce vedúcim pracovníkom kontrolovať a organizovať procesy, ktoré zladujú ich priebeh s novou obchodnou stratégiou. Táto schopnosť nakoniec umožní podnikom urýchliť realizáciu ich obchodnej stratégie, vďaka rýchlemu prijímaniu kvalitnejších rozhodnutí. To je dosiahnuteľné hodnotením výkonnosti podniku v reálnom čase v kontexte toho, ako táto výkonnosť ovplyvňuje kľúčové podnikové procesy a ciele. Manažéri tak majú k dispozícii prevádzkové informácie a nástroje, ktoré im umožnia riešiť nedostatky v reálnom čase ešte pred tým, ako sa z nich stanú vážnejšie problémy.

Riešenie spočíva v urýchlení a dôslednosti realizácie tejto stratégie. Zákazníci IFS sú toho príkladom.





TOVÁRNE BUDÚCNOSTI (2)

Ako by mali vyzerať továrne budúcnosti? Aké technológie budú kľúčové pre výrobné podniky a čo by mali priniesť? Na tieto aj mnohé ďalšie otázky dáva odpoveď Európska komisia, ktorá v spolupráci s EFFRA (European Factories of the Future Research Association) vydala vyše stotridsaťstranový prehľad očakávaných zmien, ktoré výrobný sektor čaká v nasledujúcich rokoch. V tomto seriáli sa pozrieme na to najdôležitejšie z uvedeného dokumentu a predstavíme aj niektoré projekty, ktoré sa už stali realitou.

Kľúčové technológie a faktory umožňujúce vznik tovární budúcnosti

V nasledujúcej časti podrobnejšie opíšeme technológie a faktory, ktoré by mali umožniť vznik tovární budúcnosti.

Pokročilé výrobné procesy

Efektívita a trvalá udržateľnosť výroby v súčasnosti existujúcich, ako aj budúcich produktov je ešte stále veľmi ovplyvnená procesmi, pomocou ktorých sa tieto produkty formujú alebo montujú z rôznych komponentov. V čoraz väčšej miere sa začínajú objavovať inovatívne produkty a pokročilé materiály (vrátane nanomateriálov), avšak ich vývoj ešte nie je dotiahnutý do fázy využitia ich plného potenciálu. Dôvodom je, že ani výrobné metódy na vytvorenie týchto produktov a materiálov nie sú dostupné na ich masovú výrobu. Výskum v uvedenej oblasti by mal potvrdiť, že nové výrobné postupy dokážu

efektívne využiť potenciál budúcich produktov v širokom spektre aplikácií.

Medzi pokročilé výrobné procesy, na ktoré sa bude potrebné zamerať, patria:

- aditívna výroba;
- technológie spracovania materiálov využívajúcich fotóny;
- technológie tvárnenia, napr. (prírastkové) tvárnenie a obrábanie ako riešenie výzvy spojenej s ťažko tvárniteľnými materiálmi a pri objavovaní nových metód spracovania s cieľom získať komponenty na úrovni mikro- a nanoštruktúr;
- vysoká produktivita a vývoj technológií „samomontáže“ pre tradičné výrobné procesy (spájanie, tvárnenie, obrábanie), ako aj nové mikro-/nanovyrobné procesy;
- metódy pre oblasť manipulácie s časťami, metrológiu a kontrolu vrátane nedeštruktívnych technológií zabezpečujúcich schopnosť

vyrábať vo veľkých sériách s vysokou spoľahlivosťou a v prostredí s menšou reguláciou, aká platí pre dnešné výrobné procesy;

- prispôsobiteľné výrobné technológie S2S (sheet-to-sheet) a R2R (roll-to-roll), pokrok v plastovej elektronike, nanášanie vzorov vo veľkých objemoch v nanorozmeroch (fotolitografia) a nových materiáloch a lepšie využitie priestoru ma CMOS;
- inovatívne fyzikálne, chemické a fyzikálno-chemické procesy;
- klonovanie, zariadenia pre prispôsobiteľnú škálovateľnú výrobu/montáž a nanášanie;
- prepojenie nekonvenčných technológií (laser a iné lúčové technológie, ultrazvukové alebo nízkofrekvenčné technológie) s vývojom nových multifunkčných alebo hybridných výrobných procesov (zahnutých v koncepte procesov: kontrola, tepelná úprava, odstránenie prnutí, obrábanie, spájanie, metrológia a pod.).

Mechatronika pre pokročilé výrobné systémy

Do výrobných systémov spadajú strojné zariadenia, moduly a komponenty, ktoré prepájajú strojnú časť, technológie pre oblasť spracovania materiálov, elektroniku a výpočtové schopnosti s cieľom vykonávať predpísané úlohy s požadovaným výsledkom. Mechatronické systémy neprichádzajú do kontaktu len so spracúvaným materiálom, časťami či produktmi, bezpečne spolupracujú aj s pracovníkmi prevádzky a zároveň komunikujú s inými systémami vo fabrike. Sú tiež prepojené na systémy riadenia a správy výroby (MES/MOM) a monitorovacie systémy na vyšších úrovniach v rámci fabriky.

Preto sú výrobné systémy čoraz inteligentnejšie a ich cieľom je generovať vysokú hodnotu (kvalitu, produktivitu) pri nižšej spotrebe energií a vytváraní menšieho odpadu. Sú charakterizované vysokým stupňom autonómnosti a kognitívnych schopností, vo veľkej miere inšpirovaných a využívajúcich robotické technológie. Požiadavka rekonfigurovateľnosti a schopnosti výroby malých sérií produktov podľa osobného želania zákazníka vyžaduje nielen inteligentnú mechatroniku, ale aj vyššiu účinnosť a efektívnosť pri plánovaní a konštruovaní takýchto výrobných systémov.

Najväčší dosah možno očakávať z nasledujúcich technologických oblastí:

- Technológie riadenia – naďalej sa bude zvyšovať výpočtový výkon, schopnosti a inteligencia snímačov a to všetko s cieľom splniť požiadavky na čoraz väčšiu rýchlosť a presnosť pri výrobe. Pokročilé stratégie riadenia umožnia použitie ľahších akčných členov a štrukturálnych prvkov pri vytváraní veľmi stabilných a presných riešení namiesto pomalších a energeticky náročnejších prístupov. Učiac sa regulátory sa budú vedieť prispôbiť správaniu systémov s cieľom meniť prostredie alebo predchádzať zničeniu systémov. A to všetko pri zväžení obmedzení a alternatívnych riešení. Na druhej strane budú závislé od odolných technológií zabezpečujúcich komunikáciu v reálnom čase, prístupov k modelovaniu systémov a architektúr distribuovanej inteligencie.
- Inteligentné funkcie založené na poznaní v rámci strojných zariadení a robotike – výrazne zmenia ich prepojenie na ľudského operátora vo výrobnom prostredí. Strojné zariadenia a roboty sa posunú k intuitívnej spolupráci a budú využívať technológie navigácie a vnímania, ktoré im pomôžu „vnímať“ svoju prácu a okolie.
- Pokročilá interakcia človek – stroj vďaka všadeprítomným mobilným zariadeniam – a tiež vďaka novým zariadeniam s prirodzenou interakciou umožní používateľom prijímať relevantné informácie o výrobe a podniku, a to bez ohľadu na ich geografickú polohu a podľa kontextu a zručností/zodpovedností, ktoré majú. Prepojenie s infokomunikačnými infraštruktúrami a zariadeniami bude intuitívne a prostredníctvom prirodzeného komunikačného jazyka.
- Trvalé monitorovanie – stavu a výkonu výrobných systémov na úrovni procesov, prvkov a zariadení umožní trvalú udržateľnosť a konkurencieschopnosť výroby. Navyše sa budú využívať aj také veci, ako možnosť autonómnej diagnostiky a kontextové povedomie. Detegovanie, meranie a monitorovanie premenných, udalostí a situácií zvýši výkon a spoľahlivosť výrobných systémov. V tejto súvislosti sa bude hovoriť o pokročilej metrológii, kalibrácii a snímaní, spracovaní signálov a na modeloch založených virtuálnych snímačoch pre široké spektrum aplikácií, ako je napr. detekcia

a diagnostika vzorov udalostí, detekcia anomálií či prognostická a prediktívna údržba.

- Architektúra a komponenty inteligentných strojných zariadení – umožnia nasadenie bezpečných, energeticky účinných, presných a prispôsobiteľných alebo rekonfigurovateľných výrobných systémov. K tomu bude potrebné, aby vznikli inteligentné akčné členy a využívali sa pokročilé koncové efekty vytvorené z pasívnych a aktívnych materiálov umožňujúcich manipuláciu a montáž zložitých častí. Uvedené technológie umožňujú znížiť vibrácie a hluk a zvýšiť rýchlosť, presnosť a kvalitu. Inteligentné komponenty umožňujú vyššiu úroveň modularity, vyšší výkon a škálovateľnosť v dynamických stavoch.
- Energetické technológie – napr. (super)kondenzátory, pneumatické uskladňovacie zariadenia, batérie a technológie zberu energie z okolia, ktoré naberajú čoraz viac na dôležitosť.
- Výrobné zariadenia stále nedokážu využiť výhody a prínosy, ktoré nové a pokročilé materiály ponúkajú, a továrne budúcnosti budú potrebovať pokročilejšie zariadenia, aby dokázali splniť požiadavky na ochranu životného prostredia, energetickej efektívnosti a vo vzájomne prepojenom svete. V budúcnosti budú k dispozícii moderné, ľahké, flexibilné a inteligentné zariadenia s dlhou životnosťou schopné vyrábať terajšie produkty a tie, ktoré sa objavia aj v blízkej budúcnosti pre existujúce aj nové trhy. Nastane zmena pri konštrukcii takýchto zariadení, ktorá povedie k trvalo udržateľnej výrobnej základni schopnej dodávať produkty s vysokou pridanou hodnotou a výrobou orientovanou na požiadavky zákazníka. Zvyšujúca sa inteligentnosť výrobných zariadení takisto umožní systémový prístup vďaka strojom schopným učiť sa jeden od druhého a bude mať vplyv aj na rozhranie človek – stroj.

Informačné a komunikačné technológie (IKT)

Medzi najväčšie výzvy, pred ktorými stojí dnešné výrobné podniky, sú stále narastajúca zložitosť ich procesov a dodávateľské siete, tlak na ceny a náklady, rastúce očakávania zákazníkov a používateľov ohľadom kvality, rýchlosti a produktov vytvorených na zákazku a tiež bezpečnosť a podpora pracovníkov. Výroba sa začína posúvať z pozície zameranej na prevádzku smerom k biznisu zameranom na človeka s oveľa väčším dôrazom na pracovníkov, dodávateľov a zákazníkov, ktorí tvoria uzatvorenú slučku [2].

Jednou z najdôležitejších požiadaviek, ktorá by mohla pomôcť vyriešiť uvedený problém, je spolupráca. V rámci spolupracujúcej výroby poskytujú IKT trvalú spätnú väzbu bez prerušenia komunikácie medzi vývojármi, technikmi, najmodernejšími výrobnými prevádzkami a zákazníkmi. V rámci spolupracujúcich dodávateľských reťazcov dokážu výrobcovia strojov ponúknuť služby s pridanou hodnotou (napr. údržbu, modernizáciu) či predávať svoje produkty ako službu (PaaS – Product as a Service). Riadenie vzdialeného servisu pomáha zlepšovať dostupnosť zariadenia, znižovať náklady na servis (napr. vo forme cestovných nákladov), zvyšovať účinnosť servisu (t. j. fixná cena za prvú návštevu) a zrýchľovať proces inovácií (napr. vzdialená aktualizácia softvéru zariadenia). Prostredníctvom spolupráce zákazníkov by nastupujúce riešenia mohli umožniť extrakciu informácií o zákazníkoch a popredajných informácií z takých zdrojov, ako sú sociálne siete, a v budúcnosti ich využiť pri vývoji personalizovaných a zákaznicky prispôbených koncových produktov.

V nasledujúcej časti sa zameriame na dôležitosť a smerovanie vývoja v konektivitě, mobilite a opíšeme technologické oblasti IKT, ktoré by mali hrať pri vzniku inteligentných tovární prvé husle.

Literatúra

[1] Factories of the Future, Multi-annual roadmap for the contractual PPP under Horizon 2020. European Commission 2013.

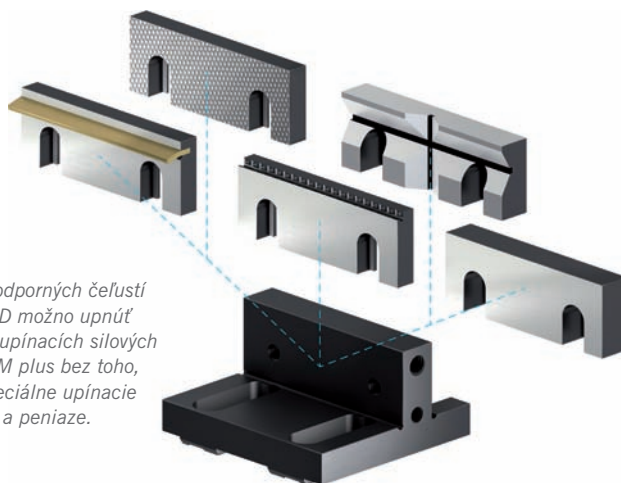
[2] ICT for manufacturing. The ActionPlanT Roadmap for Manufacturing 2.0.

Pokračovanie v budúcom čísle.

-tog-

MAXIMÁLNA FLEXIBILITA A EFEKTIVITA S UPÍNACÍMI SILOVÝMI BLOKMI

Podporný systém čelustí
SCHUNK TANDEM TBA-D
mení upínacie silové bloky
SCHUNK TANDEM plus
na viacúčelových silákov.



S flexibilným systémom podporných čelustí SCHUNK TANDEM TBA-D možno upnúť široké spektrum dielcov na upínacích silových blokoch SCHUNK TANDEM plus bez toho, aby bolo nutné použiť špeciálne upínacie čeluste. To šetrí čas a peniaze.

Prvýkrát možno pokryť celé upínacie oblasti s upínacími vložkami so štandardným programom čelustí SCHUNK na stacionárne upínanie obrobkov. Namiesto niekoľkých rôznych špeciálnych čelustí, s podporným systémom čelustí TANDEM TBA-D potrebuje používateľ iba pár štandardných vložiek, ktoré môžu byť rýchlo nakonfigurované a sú zvyčajne k dispozícii zo skladu. Tým sa znižuje objem investícií a čas implementácie na minimum. Štandardné rozhrania umožňujú rôzne varianty pre surové a hotové diely ako jednu z možností vrátane upínacích, stupňovitých, prizmových a mäkkých čelustí, čelustí s vťahom, s T-maticou a oveľa viac. Podporné čeluste sú pripevnené pomocou štyroch skrutiek na základnej čelusti upínacieho silového bloku, čím je zaistená maximálna tuhosť. Vďaka jemnému zúbkovaniu sa môže jeho poloha meniť v niekoľkých jednoduchých krokoch. SCHUNK TANDEM TBA-D je k dispozícii v troch veľkostiach pre upínací rozsah 8 až 70 mm, 18 až 120 mm alebo 30 až 200 mm. Je vhodný na vonkajšie a vnútorné upínanie na upínacích silových blokoch SCHUNK TANDEM plus vo veľkosti 100, 160 a 250.

Vysoká upínacia sila a opakovateľná presnosť

Upínacie silové bloky SCHUNK TANDEM plus vyvíjajú vysokú silu v uzavretých priestoroch. Jednodielne tuhé základné telo, kinematika klin – hák a dlhé prízemné vedenie čeluste poskytujú koncentrovanú upínaciu silu až do 55 kN. Zaisťujú tiež opakovateľnú presnosť až do 0,01 mm. To znamená, že upínacie silové bloky sú tiež vhodné aj pre náročné frézovacie procesy, kde dochádza k odstraňovaniu

kovu pri vysokej rýchlosti, vysokým časovým cyklom a minimálnym toleranciam. Optimalizované vonkajšie obrysy a minimálna vôľa zabráňujú vniknutiu triesok a udržiavajú triesky a nečistoty mimo upínacieho modulu. Presné skrutky zaisťujú, že upínací modul možno meniť pri vysokej opakovateľnej presnosti. Štandardizovaný silák je k dispozícii v niekoľkých variantoch: pneumatický, hydraulický, s pružinou alebo manuálne ovládaný vo veľkostiach medzi 64 a 250 mm so štandardným alebo dlhým zdvihom alebo ako upínací silový blok s pevnou čelustou. Je vhodný pre vrchné čeluste s perom a drážkou, ale tiež pre čeluste s jemným zúbkovaním.

Viac informácií o možnostiach získate vďaka rýchlovyhľadávaču, ktorý ponúka firma SCHUNK zdarma na svojej webovej stránke www.schunk.com a ktorý robí vyhľadávanie pre najlepší upínací silový blok oveľa jednoduchšie. Päť klikov, to je všetko, čo treba urobiť pre nájdenie vhodnej kombinácie pre zodpovedajúce moduly.



SCHUNK Intec s.r.o.

Levická 7
949 01 Nitra
Tel.: +421 37 3260 610
info@sk.schunk.com
schunk.com

APLIKÁCIA Beamex bMobile PRE SERVISNÝCH TECHNIKOV

Ak ešte stále vediete „papierovú vojnu“ s plánovaním kalibrácií, preventívnymi prehliadkami, inšpekciami bezpečnostných systémov (SIS), revíziami inštalácií v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu, požiarnymi revíziami a ďalšími pravidelne opakovanými servisnými úkonmi a s ich dokumentáciou, iste vás zaujme ponuka, ktorá odstráni rutinné práce a obmedzí riziko omylov a opomenutí.

Spoločnosť Beamex s viac ako štyridsaťročnými skúsenosťami v odbore kalibrácií v procesnom priemysle dobre vie, že v každom podniku je nutné pravidelne vykonávať množstvo rôznych prehliadok a revízií. Naplánovať všetky na vhodné obdobie a na nič nezabudnúť je takmer nadľudská úloha. Riešením tohto problému je softvér CMX Calibration Management s voliteľnou aplikáciou Beamex bMobile, určenou pre mobilné zariadenia.

Ten, kto používa softvér CMX, môže v ňom už teraz naplánovať všetky svoje servisné a revízne aktivity. Určí si nielen čas, kedy sa majú akcie vykonať, ale tiež ich detailný postup. Revízny technik si však vždy do prevádzky nenosí notebook, preto si skôr musel postup prehliadky vytlačiť a vziať so sebou v papierovej podobe. Na papier

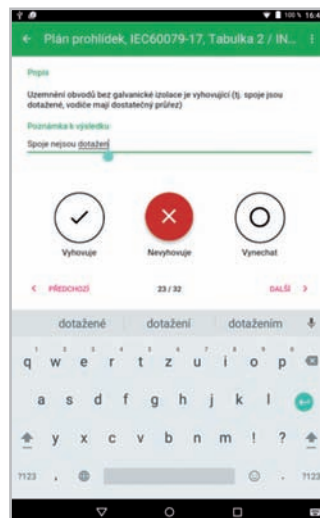


Aplikácia Beamex bMobile uľahčí revíznym a servisným technikom pravidelné kontroly, prehliadky a revízie.

potom zaznamenával i výsledky jednotlivých čiastkových revíznych úkonov. Teraz si môže do svojho tabletu alebo smartfónu s operačným systémom Android nainštalovať aplikáciu, ktorá komunikuje so softvérom CMX. Keď je čas vykonať príslušnú akciu, revíznemu technikovi sa na jeho mobilnom zariadení, ktoré si so sebou môže viesť do prevádzky, zobrazia pracovné zákazky a aplikácia ho postupne prevedie jednotlivými krokmi prehliadky. Celý pracovný postup je pritom uložený v pamäti

mobilného zariadenia a nie je teda nutné žiadne pripojenie ku komunikačnej sieti. Až po ukončení revízie technik odošle výsledky do softvéru CMX, kde sú automaticky zaznamenané do databázy. Možno vytvoriť správu o revíznej prehliadke, uložiť ju, odoslať e-mailom alebo ju, ak sa to požaduje, vytlačiť, podpísať a založiť do papierového archívu.

Mobilnú aplikáciu Beamex bMobile možno stiahnuť prostredníctvom webových stránok firmy Beamex alebo z Google Play. Bližšie informácie sú k dispozícii na <http://bit.ly/2jLktef>. Na slovenskom trhu spoločnosť Beamex zastupuje firma D-Ex Instruments.



Technik v aplikácii bMobile odškrtnáva splnenie jednotlivých krokov postupu prehliadky



D-Ex Instruments

D-Ex Instruments, s.r.o.

Pražská 11
811 04 Bratislava
Tel.: +421 2 5729 7421
info@dex.sk
www.dex.sk

Meracia a kalibračná technika aj do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu

Kalibrátory a kalibračná technika



Meradlá výšky hladín

Vlhkomery a meradlá rosného bodu



Síreny, majáky a hlásiče

Zobrazovače a oddeľovače



Meradlá tlaku a prietoku

Regulátory tlaku a prietoku



D-Ex Instruments

D-Ex Instruments, s.r.o. • Pražská 11 • 811 04 Bratislava • Tel.: +421(02)/57297421 • Fax: +421(02)/57297424
E-mail: info@dex.sk • http://www.dex.sk



SKROTENIE VÝBUŠNÉHO PRACHU

Počas manipulácie, skladovania a spracovania surovín vo farmaceutickej výrobe je isté riziko výbuchu väčšieho množstva prášku vždy prítomné. Existujú rôzne metódy ochrany pred výbuchom, ktorými sa toto riziko dá kontrolovať a udržať ho tak na únosnej miere.

K výbuchom zmesi prachu so vzduchom dochádza vtedy, keď zdroj vznietenia zapáli horľavý organický materiál, ktorého palivom je kyslík v uzavretom prostredí. Toto sa môže udiť napríklad vo vnútri sila, v procesných a skladovacích priestoroch, alebo dokonca vo vnútri zariadení na drvenie alebo mletie. K explózii dochádza prakticky za niekoľko milisekúnd a v stiesnených priestoroch ako sú skladovacie alebo zmiešavacie nádoby môže mať nárast výbušného tlaku devastačné dôsledky.

V roku 2003 bola v Kinstone v americkej Severnej Karolíne prakticky zničená fabrika spoločnosti West Pharmaceutical Services reťazcom šíriacich sa výbuchov zo vznieteného prachu. Zahynulo pri nej šesť ľudí a 36 zamestnancov sa zranilo. Tlaková vlna porozbýjala okná v okruhu 300 metrov.

Hoci bola škoda tak veľká, že presné miesto vznietenia sa nepodarilo v následnom vyšetovaní určiť, vzniklo niekoľko teórií, ktoré sa snažili objasniť pôvod explózie. Vyšetrovatelia dospeli k záveru, že v najpravdepodobnejšom scenári zohral ústrednú úlohu práškový polyetylén a vznietenie v procesnom zariadení, ktoré túto substanciu nanášalo na gumené pásiky. Toto zariadenie bolo známe tým, že v minulosti ho zachvátilo niekoľko vnútorných požiarov vrátane jedného vážnejšieho, kedy výbuch odtrhol dverka na miešači. Bez ohľadu aká to bola záhada, prvotnou príčinou bola bezpochyby iskra. Zvyšok potom zariadil nahromadený prach vo vzduchu.

Najskôr testujte prach

V Európe a vo Veľkej Británii sa požaduje na pracovisku identifikácia akejkoľvek potenciálne výbušnej substancie. Vo Veľkej Británii je táto požiadavka zakomponovaná v smernici DSEAR. Obe, DSEAR aj ATEX, považujú prach za výbušnú látku. Pred aplikovaním akejkoľvek ochrany proti výbuchu sa vždy odporúča testovať prach na vznik potenciálneho výbuchu. Vo farmaceutickom priemysle to nie je len otázka ochrany pred prachom s vysokou mierou výbušnosti (merané ako P_{max}), hoci má najvyššiu prioritu. Do úvahy je potrebné zobrať aj povahu spracovávaných látok a či ich uvoľnenie

do vzduchu predstavuje popri riziku výbuchu aj riziko toxické. Môžu totiž obsahovať napríklad steroidy, hormóny alebo narkotiká, ktoré môžu mať škodlivé účinky na zamestnancov.

Rôzne druhy prachu sa od seba odlišujú rozlične veľkými časticami, vlastnosťami, teplotami a zdrojmi vznietenia. Prach má stanovené triedy výbušnosti – od St 1 do St 3, resp. od nevýbušného až po najvýbušnejší.

Testovanie prachu má za úlohu identifikovať jeho dve kľúčové charakteristiky, ktoré následne ovplyvňujú návrh prostriedkov ochrany pred výbuchom. Prvý parameter meria maximálny výbušový tlak prachu P_{max} (v MPa alebo baroch), ktorý sa pri výbuchu vyvinie. Druhý identifikuje rýchlosť nárastu tlaku po iniciácii resp. popisuje tzv. konštantu výbušnosti KSt ($MPa \cdot m \cdot s^{-1}$ resp. $bar \cdot m \cdot s^{-1}$). Napríklad pšenica má priemernú veľkosť častíc okolo $80 \mu m$, jemné drevené piliny okolo $65 \mu m$, hygienický papier $54 \mu m$ a horčík $28 \mu m$, ktorý patrí do triedy St 3 a je vysoko výbušný. Magnéziový prášok má hodnotu KSt približne $500 bar \cdot m \cdot s^{-1}$. Pre porovnanie, pšeničná múka má iba $110 bar \cdot m \cdot s^{-1}$, čo je výrazne nižšia rýchlosť nárastu tlaku výbuchu, napriek tomu to je však dostatočne veľa na to, aby pšeničná múka predstavovala významné nebezpečenstvo.

Pre ilustráciu, vo farmaceutickom priemysle sa používajú bežné látky s relatívne podobnými hodnotami KSt. Ide napríklad o celulózu ($229 bar \cdot m \cdot s^{-1}$), organický pigment ($73-228 bar \cdot m \cdot s^{-1}$), dextrín ($168 bar \cdot m \cdot s^{-1}$) alebo kukuričný škrob ($202 bar \cdot m \cdot s^{-1}$). Tieto látky majú podstatne vyššie hodnoty KSt ako prach pšeničnej múky, o ktorom je známe, aké vie mať devastačné výbušné následky. Z týchto uvedených hodnôt tak nie je ťažké si vyvodit, akému riziku je vystavená farmaceutická výrobná sféra.

Takisto je potrebné určiť minimálnu teplotu vzplanutia. Inými slovami, pri akej teplote bude ešte prach odolávať, pred tým, než bude predstavovať riziko vznietenia? Je možné určiť všetky aspekty spracovania sa prachu vo vzťahu k jeho procesnému prostrediu a zaviesť tak správne preventívne opatrenia proti vzniku podmienok potenciálneho výbuchu.

K riziku prislúcha adekvátna ochrana

Za predpokladu vykonania testov prachu a určenia všetkých jeho kľúčových charakteristík je čas na zavedenie správnych riešení ochrany. K dispozícii je celá plejáda riešení ochrany pred výbuchom, ktoré sú účinné pri manipulácii s väčšinou organických prachov.

Ako bolo uvedené skôr, rôzne druhy prachov majú rozličné výbušné vlastnosti a manipulácia ako aj ich skladovanie sa realizuje rozmanitými spôsobmi a na rôznych miestach. Ochranné opatrenia by mali byť preto prispôbené konkrétnemu riziku. Do úvahy prichádzajú alternatívy uvedené nižšie.

Zariadenia na detekciu iskry: Tieto zariadenia snímajú horúce častice, iskry a plamene, ktoré by sa mohli stať zdrojom zážihu ohňa alebo explózie. Môžu obsahovať automatizované systémy vypnutia na prerušenie prívodu horľavého materiálu do technologického zariadenia. Všetky procesy môžu byť monitorované operátorom z riadiaceho panelu pre posúdenie akéhokoľvek ďalšieho rizika. Detekcia iskry je obzvlášť užitočná pre riadenie rizika vzniku ohňa alebo výbuchu v procesných technologických zariadeniach, ako sú napr. prachové kolektory, zásobníky a silá.

Chemické systémy potlačenia: Sú určené na detekciu tlakovej vlny v samom začiatku výbuchu a na uvoľnenie suchých, inertných chemických hasiacich prostriedkov, ako je napr. jedlá sóda, do rozvíjajúceho sa vnútorného náhleho vznietenia. Tieto systémy potlačenia môžu aktivovať senzory tlaku, svetla alebo vetrania. Akékoľvek náhle vznietenie putujúce prepojenými technologickými zariadeniami je rýchlo a efektívne uhasené, čím sa predchádza akémukoľvek rozšíreniu škôd spôsobených výbuchom.

Ventilačné prieduchy do výbušného prostredia: Je to preferovaný spôsob ako zmierniť výbušný tlak v procese alebo skladovacej nádrži, kde sa vyskytuje horľavý materiál. Nie je vždy praktické alebo bezpečné odvetrávať tlak alebo plamene do určitej oblasti, preto tieto prieduchy zachytávajú, potláčajú a zadržiavajú všetok horiaci materiál, čím zabraňujú, aby sa dostal do atmosféry. Užitočné sú najmä pre prachové kolektory, zásobníky a korčekové dopravníky.

Jedno alebo aj kombináciu týchto opatrení je možné aplikovať v závode alebo zariadení, kde sa spracováva organický materiál produčujúci prach.

Vo farmácii je všetko o kontrole

Bez ohľadu na spôsob použitej ochrany je hlavným cieľom vo farmaceutickom priemysle pre bezpečnosť v súvislosti s potenciálnym výbuchom dosiahnutie kontroly. Hrozba výbuchu a požiaru resp. toxikkej kontaminácie znamenajú, že je bezpečnejšie držať veci na uzde. Kombinované riešenie je zvyčajne extrémne efektívne.

Napríklad pokrokové chemické systémy potlačenia a izolačné systémy často pracujú v tandeme. Sú určené na detekciu a uhasenie výbuchu vo veľmi skorom štádiu (bod vznietenia), pričom hasiacim prostriedkom sú chemické látky.

Chemické hasiace systémy ponúkajú veľmi účinnú a rýchlu ochranu. Môžu ľahko zabrániť rýchlemu zhoreniu pri šírení sa požiaru potrubiami, žlabmi a prepojenými zariadeniami a takto predísť akémukoľvek šíreniu škôd spôsobených výbuchom. Najúčinnnejšie môžu byť použité tak, kde nie je riziko ohrozenia kvality farmaceutických surovín, pokiaľ sú vystavené chemickým hasiacim látkam počas prvej udalosti výbuchu.

V prípadoch, keď použitie chemických hasiacich prostriedkov môže zamoriť drahé suroviny v zariadení, môže potom vstúpiť do hry mechanická izolácia a zachrániť deň. V prevencii rýchleho rozhorzenia alebo výbuchu a predídeniu šírenia požiaru do ďalších technologických celkov je rovnako účinná ako chemické metódy.

Avšak, mechanická izolácia funguje len vtedy, keď môže prebehnúť prvotný výbuch. Môže to zničiť kontraproduktívne, ale v dlhodobom horizonte môže zabrániť značným materiálnym a ekonomickým stratám. A funguje takto:

- Mechanická izolácia je čistejšia forma ochrany pred výbuchom. Neexistujú žiadne ďalšie látky púšťané do technologického



vybavenia, aby sa zabránilo explózii a preto nie je potom potrebné nič čistiť a upratovať.

- Zabraňuje sa úniku toxického prachu do ovzdušia aj napriek prebehnutiu prvotnej explózie. Výbušný tlak sa zníži použitím oddeľovacích ventilov. Keď dôjde ku skutočnému výbuchu, tlak pôsobí na jedno alebo dvojčinný ventil (v závislosti od požadovanej špecifikácie), ktorý utesňuje tlakovú vlnu vnútri ventilu a zabraňuje jej šíreniu po celom zariadení.

Existujú dva spôsoby izolácie:

- Pasívna izolácia – nevyžaduje detektory, alebo ovládacie a indikačné zariadenia. Môžu to byť zachytávacia mriežka, rotačné ventily, poistné ventily, rotačné skrutky, klapky alebo rozvádzacie ventily.
- Aktívna izolácia – je aktivovaná detektormi a elektrickými ovládacími a indikačnými zariadeniami. Príkladom môžu byť škrtiace ventily, chemická izolácia alebo rýchle ventily.

Pokročilé izolačné ventily sú vyrábané vo vyhotovení pre farmaceutický priemysel, ktoré uľahčujú čistenie povrchov prichádzajúcimi do priameho styku so spracovávanými produktmi. Všetky ventily majú klasifikáciu výbuchu vyššiu ako spracovávaného prachu. Preto je v prvom rade dôležité testovanie prachu, ktorým sa zistí parameter P_{max} . Druhý zásadný dôvod pre zabezpečenie primárneho zachytenia výbuchu v zariadení je riziko šírenia výbuchu prachu v atmosfére. Kvalitné čistenie a upratovanie v závodoch sa nedá ničím nahradiť. Pravidelné odstraňovanie nahromadeného prachu v prevádzkach je primárnym bezpečnostným opatrením proti výbuchu, ako prax je však bežne prehliadané.

Prach hromadiaci sa v odkvapoch, v priestoroch stropov a nosníkoch je v princípe vyčkávané palivo na šírenie sekundárnej explózie. V prípade spomínaného zničujúceho výbuchu v roku 2003 v Kinstone sa preukázalo, že v priestoroch výroby bola nahromadená až jedna tona prachu. Vyšetrenie odhalilo, že prach sa zbieral v priestoroch stropov a pracovníci ani len netušili, že nebezpečenstvo číha priamo nad ich hlavami. Keď teda nastal prvý výbuch, v nosníkoch sa skrýval prach v podobe paliva, ktorý výrazne napomáhal šíreniu explózie. Ako vieme, dôsledky boli fatálne pre mnohých.

Či už sa manipuluje alebo nemanipuluje s hodnotnými alebo nestálymi surovinami, k dispozícii sú také možnosti ochrany pred výbuchom, ktoré sú relevantné pre každú priemyselnú prevádzku. Vždy je potrebné zrealizovať nevyhnutné povinnosti a vyhodnotenie rizika, aby sa dali zaviesť príslušné preventívne opatrenia. Dodávateľský reťazec od výrobcu až po koncového používateľa závisí od takých opatrení, ktoré zaisťujú bezpečnosť a neprerušujú výrobu. Doslova na tom závisia ľudské životy.

www.bsbsystems.com

-bb-

Intelligentné riešenia pre údržbu od RS

Pracujte ľahšie a efektívnejšie

Vyhňte sa zbytočným
prestojom a investujte do
najnovších produktov z oblasti
údržby od RS a nechajte veci
bežať hladko.

Navštívte RS Online ešte dnes

 sk.rsdelivers.com



PRIEMYSELNÉ MOBILNÉ ROBOTY NA PREPRUVU MATERIÁLU V DYNAMICKOM PROSTREDÍ

Spoločnosť Omron predstavila koncom januára tohto roku svoj prvý produktový rad priemyselných mobilných robotov – platformu LD. Mobilné roboty Omron poskytujú novú úroveň efektivity a finančných úspor v oblasti presunu tovarov v rámci veľkých výrobných prevádzok. Sú navrhnuté tak, aby trvalo a spoľahlivo prepravovali materiál, pričom sa dokážu sami navigovať aj v tých najdynamickejších prostrediach. Platforma mobilných robotov LD,



ideálna na manipuláciu s tovarom v skladoch, distribučných centrách a výrobných závodoch, zvládne prepravu až 130 kg ťažkých kusov. V porovnaní s tradičnými automaticky navádzanými vozidlami sa mobilné roboty Omron vedú sami navigovať výhradne

na základe prirodzených vlastností podniku. Nie sú potrebné žiadne časovo ani cenovo náročné úpravy infraštruktúry, odpadá aj inštalácia podlahových magnetov, navádzacích pásov či laserových skenerov, ktoré sa vyskytujú pri klasických, automaticky navádzaných vozidlách. Z robotov možno vytvárať skupiny (až 100 robotov v jednej skupine), ktoré sú centrálné riadené manažérom skupiny, pracujúcim so softvérom na správu závodu alebo skladu (MES alebo WMS).

<https://industrial.omron.cz/cs/products/mobile-robot>

ŠKOLENIE

OPTIMALIZÁCIA SKLADOVÉHO HOSPODÁRSTVA ÚDRŽBY

SLOVENSKÁ POŠTA, a.s.,
Centrum vzdelávania v Beluškých Slatinách

9. – 10. marca 2017

Okrem iného sa účastníci zoznámia aj s týmito témami:

- stratégie údržby a logistický systém riadenia údržby,
- hodnotenie stavu obstarávania a riadenia NDaM,
- informačného systém údržby – požiadavky na údaje pre plánovania a riadenia NDaM, požiadavky na NDaM,
- návrh výpočtu intervalov preventívnej údržby (PPO) a periodickej výmeny NDaM,
- plánovanie a riadenie zásob NDaM, ich vplyv na náklady,
- politika objednávaní a riadenia zásob pre jednotlivé kategórie NDaM,
- zber údajov z procesov údržby, základ pre obstarávanie NDaM, ...

a praktické ukážky jednotlivých postupov, metód a konceptov.

Uzávierka prihlášok 6. 3. 2017

Viac informácií na
www.tpm.sk alebo miroslav.rakyta@tpm.sk

odborný partner



mediálny partner

[atp] journal

9. – 10. 3. 2017

ANALÝZA STABILITY RÝCHLEHO REAKTORA CHLADENÉHO KVAPALNÝMI KOVMI (2)

V prvej časti seriálu sme uviedli stručnú charakteristiku reaktorov štvrtej generácie, teoretické pozadie riešenia problému stanovenia analýzy stability rýchleho reaktora chladeného sodíkom a výsledky analýzy statickej stability základnej konfigurácie aktívnej zóny, ako aj výsledky analýzy priestorového rozloženia hustoty toku neutrónov. V druhej časti sa ešte budeme venovať výsledkom analýzy vplyvu pomeru D/H na statickú stabilitu reaktora.

Analýza vplyvu pomeru D/H na statickú stabilitu reaktora

Súčasťou vývojového procesu pokročilých jadrových reaktorov je optimalizácia ich aktívnych zón, či už vzhľadom na bezpečnostné parametre, alebo ekonomické ukazovatele. Pri optimalizácii sa okrem materiálového zloženia často menia aj rozmery jednotlivých komponentov, čo priamo vplyva aj na celkové rozmery aktívnej zóny. Vzhľadom na dostupnú literatúru [8] za jeden z hlavných indikátorov statickej stability možno považovať pomer D/H, čiže pomer priemeru a výšky AZ. V ďalšej časti tohto článku budú prezentované výsledky analýzy vplyvu pomeru D/H na separáciu vlastných hodnôt a rozloženia vyšších zložiek hustoty toku neutrónov. Analýzy boli vykonané pre 10 modifikácií pôvodnej AZ. Nakoľko pomer D/H referenčnej konfigurácie AZ je približne 1,8, boli analyzované pomery D/H v rozsahu 1,3 – 2,2.

Transformácia aktívnej zóny

Ako je známe, parametre D a H predstavujú priemer a výšku palivovej časti aktívnej zóny, ktorá však pre jednoduchosť musí mať valcový tvar. Keďže sa aktívna zóna reaktora PGSFR skladá z hexagonálnych palivových článkov rozmiestnených v trojuholníkovej mriežke, pomer D/H nemožno určiť priamo. Pri istých zjednodušeníach však možno zadefinovať priemer výšky ekvivalentnej AZ, čiže D_{core}^{eq} a H_{fuel}^{eq} pomocou vzťahov (3) a (4):

$$D_{core}^{eq} = \sqrt[3]{\frac{4 \cdot V_{fuel}^{core}(D/H)}{\pi}} \quad (3)$$

$$H_{fuel}^{eq} = \frac{4 \cdot V_{fuel}^{core}(D_{core}^{eq})^2}{\pi} \quad (4)$$

Podmienkou aplikovateľnosti výrazov je, aby bol objem palivovej časti V_{fuel}^{core} v prípade každého pomeru D/H konštantný. Po získaní parametrov D_{core}^{eq} a H_{fuel}^{eq} zodpovedajúcich danému pomeru D/H ekvivalentnej valcovej AZ možno túto zónu spätne transformovať do hexagonálnej geometrie. Krok mreže palivových článkov možno následne určiť pomocou vzťahu P_{fuel}^{eq} (5):

$$P_{fuel}^{eq} = \sqrt{\frac{\pi(D_{core}^{eq})^2}{2 \cdot N_{fuel} \sqrt{3}}} \quad (5)$$

Je dôležité podotknúť, že kým pomer D/H reprezentuje pomer priemeru a výšky palivového stĺpca AZ ekvivalentnej aktívnej zóny, pozostávajúceho len z paliva, pri príprave geometrického modelu reaktora treba poznať aj rozmery ďalších častí AZ, ako sú radiálny a axiálny reflektor, tienenie a v neposlednom rade regulačné kazety. Aby zmenou pomeru D/H nebola výrazne zmenená koncepcia rozmiestnenia častí AZ, treba dbať na adekvátne stanovenie rozmerov týchto komponentov. Keďže chýbajúce radiálne a axiálne rozmery možno definovať viacerými spôsobmi, analyzovali sa dva koncepty, označené ako BASIC a RMOD. Ako samotné označenie naznačuje,

v základnom koncepte BASIC sa vychádzalo z rozmerov referenčnej aktívnej zóny reaktora PGSFR.

Výška axiálnych komponentov bola preto v prípade každého ďalšieho pomeru D/H doladená na hodnotu referenčného modelu. Jedným z hlavných obmedzení bolo, že kód DIF3DHH pri definícii geometrického modelu nerozlišuje medzi palivovými článkami obsahujúcimi palivo a reflektorom či tienením, a preto nie je ani možné, aby bol krok mreže rôznych typov kaziet odlišný. Je zjavné, že uvedený prístup vedie k zmene pomeru objemu paliva a zvyšných materiálov v prípade rôznych hodnôt D/H, čo výrazne vplyva aj na spektrum neutrónov. Aby boli tieto vplyvy čo najviac potlačené, skúmal sa aj koncept RMOD. Pri tomto koncepte sa rovnosť pomeru výšky paliva a ostatných materiálov zabezpečila zmenou hrúbky radiálneho reflektora a tienenia podľa vzťahu (6):

$$H_{iseg}^{adj} = H_{fuel}^{eq} \cdot \frac{H_{iseg}^{ref}}{H_{fuel}^{ref}} \quad (6)$$

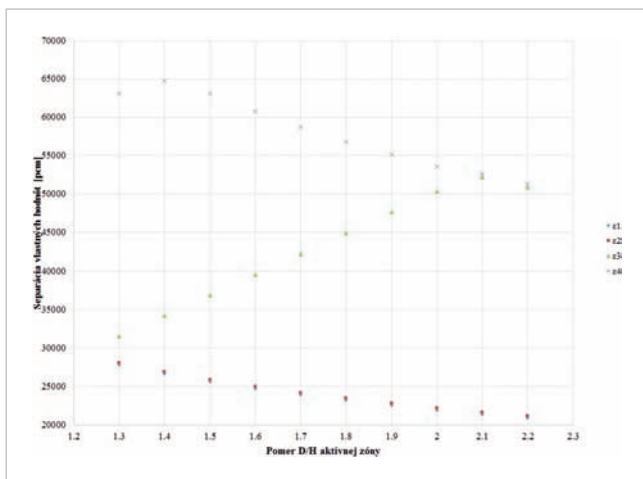
V uvedenom výraze H_{iseg}^{ref} a H_{fuel}^{ref} predstavujú výšku nepalivových a palivových segmentov referenčnej aktívnej zóny a H_{fuel}^{eq} je ekvivalentná výška palivového stĺpca zodpovedajúca danému pomeru D/H. Keďže použitie rôzneho kroku mreže pre palivové a ostatné kazety nebolo možné, rovnosť pomeru objemu radiálnych materiálových komponentov bola zabezpečená pomocou zmeny objemovej frakcie radiálneho reflektora a tienenia podľa vzťahu (7):

$$V_{frac}^i = \frac{V_{rad}^i}{V_{fuel}} \quad (7)$$

Výsledky separácie vlastných hodnôt

V ďalšej časti sú uvedené výsledky separácie vlastných hodnôt v závislosti od pomeru D/H pre obe modifikácie aktívnej zóny. Grafické závislosti pri koncepte BASIC sú znázornené na obr. 2 a pre scenár RMOD na obr. 3.

Z obr. 2 je vidieť, že prvé dve separácie vlastných hodnôt majú klesajúcu tendenciu. Na rozsahu parametra D/H 1,3 – 2,2 bol v prípade prvej harmonickej zaznamenaný pokles 6 914 pcm a v prípade druhej harmonickej 6 925 pcm. Krivky prvej a druhej harmonickej sú skoro identické, ich priemerná odchýlka bola len 260 pcm. Na rozdiel od prvých dvoch tretia harmonická má vzhľadom na väčšie hodnoty parametra D/H silne narastajúci trend, ktorý v absolútnej hodnote predstavuje nárast 19 200 pcm. Možno pozorovať, že nárast separácie tretej harmonickej vlastnej hodnoty pretrváva len po hodnotu D/H 2,1, v ktorej nastáva náhly pokles o hodnotu 6 467 pcm. Rovnako ako krivky prvej a druhej harmonickej, aj separácia štvrtej harmonickej má klesajúci trend, avšak možno vidieť aj lom krivky pri hodnote 1,4. Keďže sa predpokladá, že najväčší vplyv na stabilitu reaktora budú mať prvá a druhá harmonická vlastná hodnota, možno skonštatovať, že vzhľadom na prijaté zjednodušenia by mal byť reaktor najstabilnejší pri malých hodnotách D/H. Aby sme však mohlirobiť ucelené závery, treba venovať pozornosť



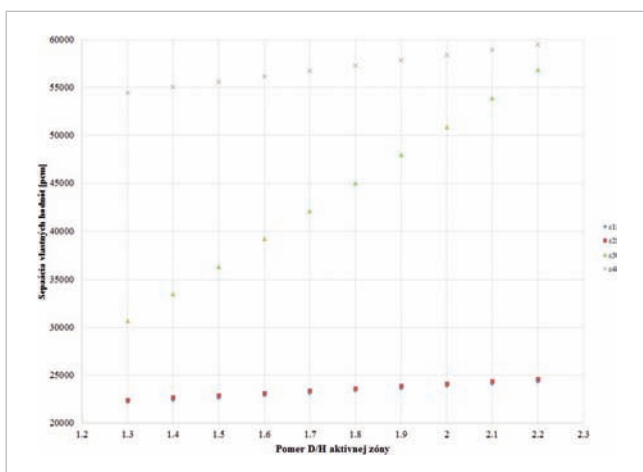
Obr. 2 Výsledky separácie vlastných hodnôt v závislosti od pomeru D/H v prípade konceptu BASIC

aj náhlym zmenám trendu separácie vlastnej hodnoty, ktoré boli zaznamenané pri tretej a štvrtej harmonickej. Na pochopenie posúžia závislosti konceptu RMOD znázornené na obr. 3.

Predpokladalo sa, že úpravou hrúbky a objemovej frakcie reflektora budú vplyvy zmeny neutrónového spektra spôsobené moderačnými efektmi potlačené a zo závislostí separácie vlastných hodnôt bude jednoduchšie odčítať vplyv zmeny pomeru D/H samotnej aktívnej zóny. Z prezentovaných závislostí je zjavné, že predpoklady boli korektné. Závislosti všetkých štyroch vyšších harmonických sú monotónne, neobsahujú žiadne lomy a celkové zmeny v rozsahu parametra D/H 1,3 – 2,2 sú omnoho menšie. Kým v prípade variantu BASIC sa stabilnejšími zdali menšie hodnoty D/H, pri variante RMOD je správanie opačné. V absolútnej hodnote boli nárasty separácie prvých štyroch vlastných hodnôt 2 172 pcm, 2 202 pcm, 26 000 pcm a 5 027 pcm.

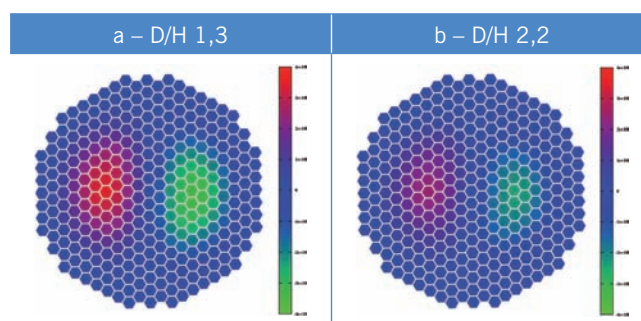
Porovnanie rozloženia hustoty toku neutrónov

Ako bolo preukázané v predošlých častiach, závislosť separácie vlastných hodnôt od pomeru D/H nebolo vždy možné opísať monotónnou funkciou. V prípade variantu BASIC bolo zaznamenaných niekoľko lomov a skokov medzi susednými hodnotami. Predpokladalo sa, že tieto skoky môžu byť spôsobené zmenou tvaru vyšších harmonických vlastných funkcií v dôsledku posunu neutrónového spektra v aktívnej zóne. Aby bolo možné predpoklady potvrdiť, resp. vyvrátiť, pristúpilo sa ku grafickému hodnoteniu rozloženia vyšších zložiek hustoty toku neutrónov. Výsledky v prípade prvých štyroch harmonických zložiek hustoty toku neutrónov sú v tab. 3 – 6. V prípade prvej a druhej harmonickej boli grafické výstupy vytvorené len pre okrajové hodnoty pomeru D/H (1,3 a 2,2), avšak v prípade tretej a štvrtej harmonickej boli vytvorené aj grafické výstupy pre hodnoty D/H, pri ktorých dochádzalo k náhlym skokom na obr. 2. Grafické výstupy boli vytvorené programom DIFRES.

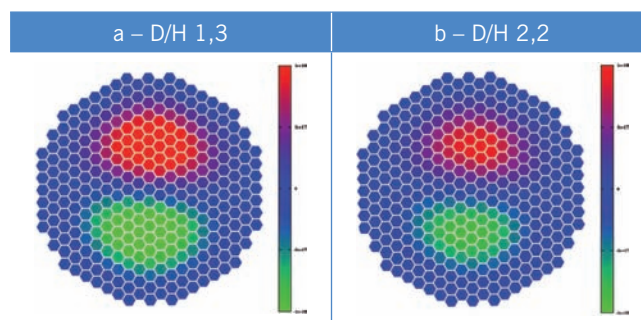


Obr. 3 Výsledky separácie vlastných hodnôt v závislosti od pomeru D/H v prípade konceptu RMOD

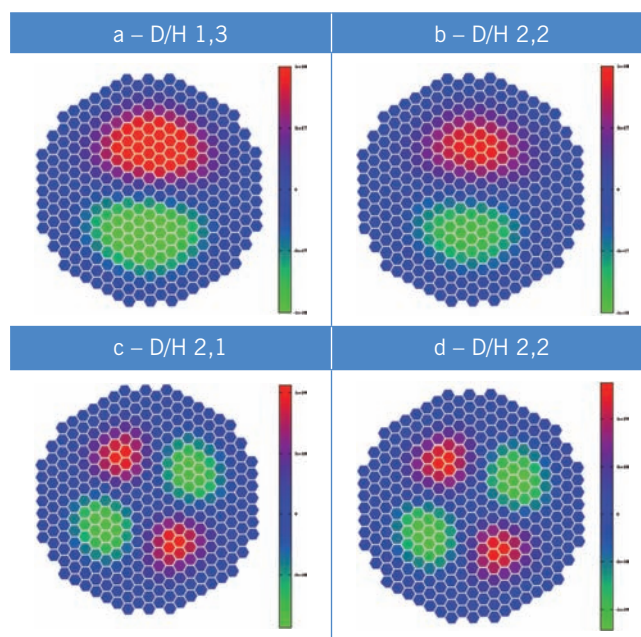
Ako bolo možné predpokladať, v prípade prvej a druhej harmonickej nedošlo k deformácii tvaru rozloženia hustoty toku neutrónov. Pri každom z vyšetovaných pomerov D/H bolo možné identifikovať jedno kladné a jedno záporné maximum. Nárast pomeru D/H viedol k miernemu nárastu absolútnych hodnôt hustoty toku neutrónov a k zníženiu veľkosti zón patriacich do oblasti kladného a záporného maxima. V rozsahu parametra D/H 1,3 až 2,0 zodpovedá tvar tretej harmonickej hustoty toku neutrónov tvaru referenčnej konfigurácie AZ (tab. 2). Dominuje axiálna zložka zo silným maximom v centre AZ. Zmena nastáva pri hodnote D/H 2,1, pri ktorej dochádza k deformácii zón hustoty toku neutrónov. Dominancia axiálnej zložky sa zmení na radiálnu závislosť s dvomi kladnými a dvomi zápornými maximami, čím pripomína tvar neutronických zón štvrtej harmonickej hustoty toku neutrónov referenčnej konfigurácie AZ (tab. 2). Keďže ide o oveľa komplexnejšiu závislosť, z hľadiska stability reaktora je výhodnejšie, ak tvar neutronických zón zodpovedá závislostiam uvedeným v tab. 5a a 5b, a preto by mal byť pomer D/H rovný 2,0 alebo menší.



Tab. 3 Rozloženie prvej harmonickej zložky hustoty toku v radiálnom smere v strede AZ pre prípad BASIC



Tab. 4 Rozloženie druhej harmonickej zložky hustoty toku v radiálnom smere v strede AZ pre prípad BASIC



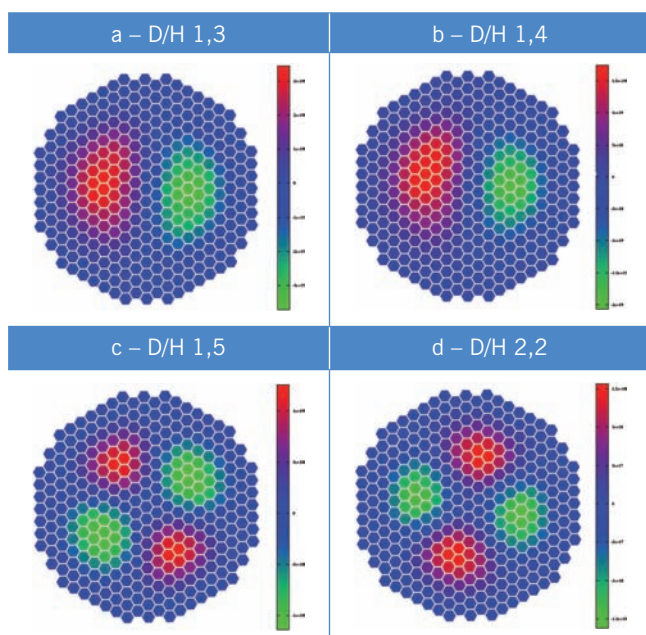
Tab. 5 Rozloženie tretej harmonickej zložky hustoty toku v radiálnom smere v strede AZ pre prípad BASIC

Podobný jav možno sledovať aj v prípade štvrtej harmonickkej zložky, kde k zmene dochádza medzi hodnotami D/H 1,4 a 1,5. Pri hodnotách D/H 1,3 a 1,4 má rozloženie hustoty toku neutrónov tvar radiálnej vlny s jedným kladným a jedným záporným maximom, čím pripomína tvar prvej harmonickkej hustoty toku neutrónov. Po prekročení hodnoty D/H 1,5 nastáva rozdelenie radiálnej vlny na dve kolmé vlny, tvarovo podobné základnej konfigurácii AZ (tab. 2). Keďže maximum separácie štvrtej vlastnej hodnoty zodpovedá pomeru D/H 1,4 a zároveň tvar rozloženia hustoty toku neutrónov je oveľa jednoduchší, z hľadiska štvrtej harmonickkej možno túto hodnotu považovať za optimálnu na dosiahnutie stability reaktora.

Záver

Prezentovaný článok poskytuje prehľad o dosiahnutých výsledkoch unikátnej štúdie vykonanej v rámci výskumu reaktorov štvrtej generácie na Slovensku. Aj keď boli výpočty zamerané výlučne na kórejský koncept rýchleho reaktora chladeného sodíkom, rozpracovaná metodika má všeobecnú aplikovateľnosť na ľubovoľný systém pracujúci v tepelnom alebo v rýchlom spektre neutrónov. Predpokladá sa, že dosiahnuté výsledky budú prínosom nielen pre ďalší vývoj reaktora PGSFR, ale aj pri optimalizácii aktívnych zón rýchlych reaktorov v Európe a môžu byť prospešné aj pri pokračovaní výskumu reaktora ALLEGRO na Slovensku.

Pri analýze zameranej na reaktor PGSFR bolo dosiahnutých niekoľko unikátnych výsledkov. Za jeden z najzaujímavejších výsledkov možno považovať vplyv objemových frakcií palivových a nepalivových častí aktívnej zóny na spektrum neutrónov. Aj keď sa predpokladalo, že zmena vyšetovaných parametrov v dôsledku zmeny pomeru D/H bude riadená hlavne zmenou rozmerov palivovej časti aktívnej zóny, ukázalo sa, že dominantným efektom je zmena neutrónového spektra v dôsledku axiálneho a radiálneho reflektora. Zistilo sa, že tento efekt je taký výrazný, že určuje smer závislosti separácie vlastných hodnôt od pomeru D/H reaktora. Kým pri základnej koncepcii, označenej BASIC, bol nárast pomeru D/H sprevádzaný poklesom troch zo štyroch harmonických vlastných hodnôt, v prípade modifikovanej koncepcie RMOD mali všetky štyri vyššie harmonické vlastné hodnoty narastajúci trend. Interpretácia výsledkov ukazuje, že kým pri koncepcii BASIC sa najstabilnejším ukázal pomer D/H 1,4, v prípade koncepcie RMOD to bola hodnota 2,2. Potvrdilo sa, že pri základnej koncepcii dochádza v dôsledku nárastu pomeru objemu reflektora vzhľadom na pomer paliva k posunu neutrónového spektra a tým k zmene správania aktívnej zóny. Tento fenomén spôsobil aj zmenu tvaru rozloženia vyšších zložiek hustoty toku neutrónov, čo sa prejavilo skokmi na krivkách separácie vlastných hodnôt. Čo sa týka reaktora PGSFR, možno skonštatovať, že z



Tab. 6 Rozloženie štvrtej harmonickkej zložky hustoty toku v radiálnom smere v strede AZ pre prípad BASIC



hľadiska jeho stability má objem reflektora väčší vplyv ako samotná zmena pomeru D/H aktívnej zóny. Potvrdilo sa, že z hľadiska dodržania korektného postupu pri zmene rozmerov aktívnej zóny je dôležité vždy zachovať pomer objemu paliva a reflektora, resp. biologického tienenia.

Literatúra

- [1] GIF. A Technology Roadmap for GEN IV Nuclear Energy Systems. 2002. [online]. Citované 5. 1. 2011. Dostupné na: http://www.gen-4.org/PDFs/GenIV_Roadmap.pdf.
- [2] Jeong, H. Y.: Safety Approach of PGSFR in Korea. The 3rd Joit GIF-IAEA Workshop on Safety Design Criteria for SFRs. 2013.
- [3] Vrban, B. – Lee, M. J. – Kim, S. J.: Higher Harmonic Calculation in DIF3D, No. SFR-113-DR-486-018. KAERI, Daejeon 2013.
- [4] ORNL. DIF3D: Code System Using Variational Nodal Methods and Finite Difference Methods to Solve Neutron Diffusion and Transport Theory Problems. RSIC 2011.
- [5] Kim, D. H. – Gil, C.S. – Lee, Y.O.: ZZ KAFAX-E70, 150 and 12 Groups Cross Section Library in MATXS Format based on ENDF/B-VII.0 for Fast Reactors. Korea Atomic Energy Research Institute, Nuclear Data Evaluation Laboratory, Daejeon 2008.
- [6] Chadwick, M. B. – Obložinský, P. – Herman, P.: ENDF/B-VII.0: Next Generation Evaluated Nuclear Data Library for Nuclear Science and Technology. Nuclear Data Sheets, 2006, zv. 107, s. 2 931 – 3 060.
- [7] Salvatore, M.: Fast Reactor Calculations. Rev. Handbook of Nuclear Reactors Calculation, Boca Raton, CRC Press, Inc. 1986.
- [8] Obaidurrahman, K. – Singh, P. O.: Spatial Neutronic Coupling Aspects in Nuclear Reactors. Nuclear Engineering and Design, 2010, s. 2 755 – 2 760.

Záver seriálu.

Ing. Štefan Čerba, PhD.
Ing. Branislav Vrban, PhD.
Ing. Jakub Lüley

B&J NUCLEAR s.r.o.
stefan.cerba@bjnuclear.eu

Dr. Sang Ji Kim

Korea Atomic Energy Research Institute
sjkim3@kaeri.re.kr



BEZPEČNOSŤ PRIEMYSELNÝCH PODNIKOV (8)

V predošlých dieloch seriálu sme si priblížili základné a najpoužívanejšie súčasti tvoriace bezpečnostný systém objektov. Záverečný diel sa bude venovať prepojeniu všetkých vstupných elementov, ktoré vzájomným pôsobením vytvárajú efektívny nástroj na ochranu a zabezpečenie funkčnosti priemyselných objektov.

Projektovanie a implementácia systémov ochrany objektov

Bez ohľadu na to, či spomenieme pojem systém ochrany objektov, bezpečnostný systém alebo v anglickej literatúre používaný pojem physical protection system, bavíme sa v skutočnosti o súčinnosti ľudského faktora s inštalovanými technologickými zariadeniami používanými v rámci stanovených režimových opatrení s cieľom ochrániť aktíva podniku. Efektívne fungujúci systém ochrany kladie vysoké nároky už na činnosť vo fáze projektovania a návrhu. Projektant musí vziať do úvahy všetky dôležité faktory, na základe ktorých následne vyberie najvhodnejšie riešenie.

Na takýto výber vplýva charakter chráneného záujmu, aktuálny stav prostredia, druh činnosti a v neposlednom rade aj preferencie a možnosti prevádzkovateľa. Súčasťou efektívne navrhnutého systému musí byť aj implementácia poznatkov získaných pri analýze rizík. V nej musia byť jednoznačne definované ciele samotného systému ochrany objektu, analýza interných a externých rizík, charakteristika implementácie konkrétnych riešení do praxe a kontrolné nástroje. Tento krok vo väčšine prípadov prevádzkovateľa zanedbávajú pre nedostatok teoretických znalostí, času a prostriedkov. Mnoho spoločností vrátane štátnych má dostatočné kapacity na detailné analytické štúdie, no systém ochrany nezodpovedá ani minimálnym požiadavkám. Tieto spoločnosti zlyhávajú nielen na úrovni prevádzkovej, ale nevládajú riešiť bezpečnostné otázky na najvyššej úrovni manažmentu ani systémovo.

Základné funkcie systémov ochrany objektov

V súvislosti s prvkami opísanými v predošlých dieloch tohto seriálu môžeme zdefinovať základné funkcie systémov ochrany objektov, ktorými sú detekcia, spomalenie a reakcia.

Detekcia je reprezentovaná najmä elektrickými zabezpečovacími systémami, ale z časti tiež systémami kontroly vstupov. Detekcia sa zväčša logicky poníma v zmysle registrácie neoprávneného konania osôb, no v prípade spomínaných systémov kontroly vstupu má aj pozitívnu rovinu vo vzťahu k identifikácii oprávnenej osoby, napr. pri vstupe do budovy. V súvislosti s detekciou môžeme spomenúť aj kamerové systémy, ktorých súčasné funkcie umožňujú okrem konvenčného monitoringu priestoru aj spoľahlivú identifikáciu pohybu.

Spomalenie je funkcia, ktorej nositeľom sú výhradne mechanické zábranné prostriedky. Úlohou týchto systémov je pôsobiť svojou konštrukciou, pevnosťou a pasívnou odolnosťou proti potenciálnemu narušiteľovi, ktorý v snahe dosiahnuť chránený záujem využíva všetky dostupné nástroje. Obe opísané funkcie sa svojou povahou viažu k technologickým riešeniam a v rámci celého zabezpečovacieho systému vytvárajú jednu stranu pomyselné rovnice ochrany. Druhú stranu predstavuje reakcia reprezentovaná ľudským faktorom a režimovými opatreniami. Pod pojmom reakcia sa môže skrývať zásahová jednotka, hliadka vykonávajúca obchádzkovú činnosť, vrátnik alebo operátor zodpovedný za dohľad nad výstupmi bezpečnostných technológií. Označuje však aj samotný zásah vedúci k prerušeniu negatívnej činnosti narušiteľa alebo zabráneniu iného druhu hrozby. Dôležitými vlastnosťami reakcie ostáva včasnosť, adekvátnosť a správnosť vyhodnotenia danej situácie.

V prípade najoptimistickejšieho scenára môžeme spomenúť ešte jednu funkciu, ktorú možno označiť pojmom odradenie. Celkový dojem zabezpečenia a odolnosti systému ako takého môže vyvolať pochybnosti o úspešnom prekonaní a odradí narušiteľa od plánovaného útoku. V porovnaní s predchádzajúcimi funkciami, pri ktorých môžeme merať pravdepodobnosť detekcie, poruchovosť, prielomovú odolnosť, kvalitu prenosu alebo rýchlosť zásahu, v prípade funkcie

odradenia nemožno určiť kvantitatívne merateľnú veličinu. Mnohé štúdie aj praktické skúsenosti získané pri riešení bezpečnostných otázok však jasne poukazujú na jej pozitívny vplyv, ktorý nemožno pri bezpečnosti podceňovať.

Úloha systémov ochrany objektov

Systém ochrany objektov môžeme definovať ako integrovanú množinu prvkov, ktoré sú navrhnuté s cieľom dosahovania stanovených bezpečnostných cieľov. Pri projektovaní systémov ochrany musíme zohľadniť základné bezpečnostné úlohy, ktorými je ochrana osôb a majetku. Tento chránený záujem musí byť schopný čeliť klasickým scenárom, ako sú krádež, sabotáž, neoprávnená manipulácia, únik informácií a podobne. Efektívne fungujúci systém ochrany objektov musí tieto hrozby prostredníctvom detekcie, spomalenia a včasnej reakcie minimalizovať na akceptovateľnú úroveň. Takýto systém musí tiež trvalo znižovať následky mimoriadnych udalostí neantropogénneho charakteru.

Návrh systému ochrany objektu

Ako bolo spomenuté v úvode, proces návrhu a projektovania systémov ochrany objektov je mnohostranná činnosť, ktorá vyžaduje systematický prístup so zmyslom pre detail. Projektant alebo poverený bezpečnostný manažér musí v prvom rade definovať reálne ciele. Už v tomto kroku sa v mnohých prípadoch objavuje chyba, ktorá následne vedie k nemožnosti efektívnej implementácie navrhnutých riešení. Druhým najčastejším pochybením je absencia charakteristiky prostredia, v ktorom prevádzkovateľ vykonáva svoju podnikateľskú činnosť. V praxi sa tak môžeme často stretnúť s príkladmi, keď prevádzkovateľ investoval obrovské sumy do zabezpečenia, no jeho výber a následná dislokácia nevedla k dosiahnutiu stanovených cieľov a očakávanej úrovni.

Okrem základných charakteristík musí projektant v spolupráci so samotným prevádzkovateľom vziať do úvahy aj povinnosti, ktoré upravuje platná legislatíva Slovenskej republiky v rámci konkrétneho odvetvia podnikateľskej činnosti prevádzkovateľa. V špecifických prípadoch je direktívnym spôsobom určená bezpečnostná trieda, resp. trieda odolnosti technologických riešení, ktoré musia byť povinne implementované. Zohľadniť sa musí, samozrejme, aj finančná stránka problematiky. Ako sa už viackrát spomenulo, projektant musí byť v dostatočnej miere oboznámený o výrobnom procese alebo špecifikách činnosti prevádzkovateľa. Len tak je schopný určiť najpravdepodobnejšie hrozby, ktorým by mohol byť systém vystavený. V praxi treba tiež už vo fáze návrhu počítať s existujúcim zabezpečovacím systémom, ktorý treba následne zapracovať, modernizovať alebo odstrániť. Po výbere vhodných technológií prichádza na rad dislokácia ich prvkov v rámci chráneného objektu.

Rovnako ako výberu, aj tomuto kroku treba venovať patričnú pozornosť. V opačnom prípade môže aj vhodne vybraná špecifikácia prvku viesť k zníženej funkčnosti spôsobenej nevhodnou inštaláciou. Vo fáze návrhu musí byť zohľadnená schopnosť systému reagovať na negatívnu činnosť vo vzťahu k druhu potenciálneho narušiteľa. Často sa vyskytujúcou chybou je nastavenie ochranných procesov výhradne na narušiteľa z externého prostredia. Výsledky vyšetrovania mnohých prípadov poukazujú na nárast kriminálneho správania zo strany vlastných zamestnancov. Ak aj nejde priamo o narušiteľa z interného prostredia, treba zohľadniť možnosť spolupráce so zamestnancami najmä v oblasti poskytovaných informácií o chránenom záujme, dislokácii zabezpečovacích prostriedkov a v neposlednom rade prostredníctvom tzv. sociálneho inžinierstva.

Inštalácia a implementácia systému ochrany objektov

Po fáze návrhu a jeho schválení prevádzkovateľom nasleduje fáza inštalácie. Tá vyžaduje rovnako ako predošlé kroky odborný prístup, a preto je z dlhodobého hľadiska výhodnejšie obrátiť sa na renomované spoločnosti. Tie predstavujú prvotne vyššie náklady pre prevádzkovateľa, no v konečnom dôsledku sa tieto náklady vrátia v podobe kvality poskytovaných služieb. Mnohé spoločnosti ponúkajúce výhodnú cenu nie sú schopné zaručiť plnohodnotný servis, školenie

používateľov a podobne. Práve tieto služby zaručujú bezchybnú funkčnosť a minimalizáciu poruchových stavov, ktoré v prípade vzniku mimoriadnej udalosti môžu viesť k prehĺbeniu následkov.

Z dôvodu vysokej fluktuácie bezpečnostných pracovníkov charakteristickej pre všetky štáty strednej Európy sú práve spomínané školenia kľúčovou službou, ktorú musí vybraný dodávateľ plniť, a to nielen v pravidelných intervaloch. Prevádzkovateľ je následne oprávnený preverovať pripravenosť, odbornosť, funkčnosť a akcie-schopnosť systému ako celku, a to vlastnými zdrojmi alebo spoločnosťami špecializujúcimi sa na vykonávanie externých auditov, penetračných testov alebo konvenčných teoretických testov.

V závere tohto dielu i seriálu treba uviesť, že sila každého systému zodpovedá jeho najslabšiemu článku. Vysoké investície do bezpečnostných technológií nemusia byť vynaložené efektívne, ak nie je prevádzkovateľ schopný zabezpečiť personál, ktorý bude tieto systémy obsluhovať. Samozrejme, že to platí aj opačne, a preto je vždy potrebné, aby bol systém ochrany objektov vybraný na základe reálnej potreby. Na základe existencie mnohých vedeckých štúdií, postupov a metód treba k tvorbe systému pristupovať odborne, no v žiadnom prípade nemožno zabúdať aj na použitie zdravého sedliackeho rozumu. Len tak možno zaručiť, že implementovaný systém ochrany objektov bude pôsobiť dlhodobo a efektívne.



Literatúra

- [1] FENELLY, L. J. 2004. Effective Physical Security. USA: Elsevier 2004. ISBN 0-7506-7767-8.
- [2] GARCIA, M. L. 2001. The Design and Evaluation of Physical Protection Systems. USA: Elsevier 2001. ISBN 0-7506-7367-2.
- [3] MACH, V. 2010. Bezpečnostné systémy. Žilina: Žilinská univerzita 2010. 199 s. ISBN 978-80-970410-6-9.
- [4] Zákon č. 473/2005 Z. z. o poskytovaní služieb v oblasti súkromnej bezpečnosti

Záver seriálu.

Ing. Vlastimil Mach, PhD.

vlastimil.mach@fsi.uniza.sk

Ing. Martin Durovec

martin.durovec@fsi.uniza.sk

Ing. Anton Šiser

anton.siser@fsi.uniza.sk
Žilinská univerzita v Žiline
Fakulta bezpečnostného inžinierstva
Katedra bezpečnostného manažmentu

VEČER ELEKTROTECHNIKOV, ENERGETIKOV A INFORMATIKOV

Zväz elektrotechnického priemyslu SR je zamestnávateľskou organizáciou združujúcou v súčasnosti takmer 90 spoločností s 9500 zamestnancami a ročným obrátom 800 miliónov eur. Zväz sa koncentruje na otázky systémových riešení, ako je národná sústava povolaní, legislatívne otázky alebo účasť v tripartite. Nemenej dôležitá je podpora podnikania členských firiem pomocou novej dcérskej spoločnosti ZEP s.r.o., nového portálu pracovných ponúk a diplomových prác Industry Jobs a samozrejme pomocou pravidelných spoločenských stretnutí na úrovni riaditeľov a majiteľov firiem.

Práve najväčším spoločenským podujatím svojho druhu je pre zväz ples ZEP SR s podtitulom Večer elektrotechnikov, energetikov a informatikov. V poradí už tretí ročník plesu sa konal v bratislavskom hoteli DoubleTree By Hilton v polovici januára. Medzi viac než 240 účastníkmi plesu bolo možné stretnúť zástupcov spoločností Siemens, SAT Automation, Murrat, VUKI, Osram, SEPS, PPA Controll, Rittal, či OBO Bettermann. Zopár stolov obsadili projektanti a elektroinžinieri vďaka úzkej spolupráci ZEP SR a SEZ/KEZ. Za akademickú oblasť sa plesu zúčastnili zástupcovia vysokých škôl v Bratislave a Žiline.

„Na programe sa skutočne nešetřilo. Peniaze vybrané na vstupom a na sponzorskom putovali späť do priestorov a do programu. Najväčším ťahákom tohto roku bola určite Adela Banášová, ktorá ples moderovala s nadhľadom a humorom. Otvárací ceremoniál patril slávnostnej árii v podaní nevidomého operného speváka Maroša

Banga. Následne kapela Funky Emotions roztočila celý parket a do svitanja zabával hostí DJ Juló alias Python z Fun Rádia,“ hovorí generálny sekretár ZEP SR, Mgr. Andrej Lasz.

Vedenie Zväzu elektrotechnického priemyslu SR nezaspalo na vavrínoch a už druhý deň po plesu zarezovali priestory pre štvrtý ročník. „Už teraz viem povedať, že štvrtý ročník plesu ZEP sa bude konať 20. 1. 2018 v hoteli DoubleTree By Hilton. Vo veľmi krátkej dobe budeme mať zostavený program. Dobrou správou je, že týždeň po plesu máme pred-rezervovaných približne 10 stolov už na rok 2018.“ uzatvára Mgr. Andrej Lasz.

Viac informácií o Zväze elektrotechnického priemyslu SR a jeho ďalších aktivitách nájdete na stránkach www.zep.sk.

mediálny partner
[atp]journal



VZDELÁVANIE V PROBLEMATIKE OCHRANY PRED ÚČINKAMI BLESKU



Ani tuhé mrazy v januári tohto roku neodradili elektrotechnikov od účasti na druhej časti štvrtého cyklu vzdelávacieho programu v problematike ochrany pred bleskom a prepätím, ktoré pravidelne organizuje Medzinárodný klub ochrany pred bleskom (ILPC – International Lightning Protection Club) a svetový líder vo vývoji komponentov a zariadení na ochranu pred účinkami blesku firma DEHN+SÖHNE GmbH z nemeckého Neumarktu.

Každý cyklus má dve časti. Prvá časť sa venuje vonkajšej ochrane (bleskozvodu a vyrovnaniu potenciálov) a druhá časť vnútornej ochrane (ochrana pred LEMP – ochrana pred prepätím).

V dňoch 17. až 19. januára sa tieto vzdelávacie školenia už tradične konali v mestách Košice, Banská Bystrica a Senec. V tejto časti sa účastníci venovali problematike výberu správnych zvodíčov bleskových prúdov a prepätia, pričom ťažisko bolo postavené na požiadavkách na parametre týchto zvodíčov, aby v konkrétnej inštalácii zabezpečovali svoju ochrannú funkciu. Pri podrobnom otvorení témy si väčšina účastníkov uvedomila, že problematika ochrany pred prepätím vyžaduje hlboké odborné znalosti a že návrh takýchto opatrení musí vypracovať skutočný odborník v tejto problematike. V odborných diskusiách, či už v kuloároch, alebo počas prednášok, sa účastníci zhodli, že v súčasnosti je na Slovensku možno len pár jedincov, ktorí vzhľadom na náročnosť túto problematiku profesionálne zvládajú. Tiež skonštatovali, že táto problematika je na Slovensku, či už investormi, projektantmi, montážnikmi, alebo revíznymi technikmi, vnímaná veľmi povrchno a zjednodušene.

Vypracovanie seriózneho návrhu koncepcie ochrany pre daný objekt alebo zariadenie je časovo náročná záležitosť a investori sa bránia

vypracovaniu takýchto projektových dokumentácií. Dôvodom sú tradične tlaky na zníženie nákladov na projektovú dokumentáciu a snaha o zrealizovanie stavby za čo najmenšie náklady.

„Drvivá väčšina stavieb sa realizuje len podľa dokumentácie na získanie stavebného povolenia a na stavbách absentuje koordinácia technických riešení jednotlivých profesií. Všetky tieto veci sa v konečnom dôsledku riešia priamo na stavbe počas realizácie. V tejto etape výstavby je už neskoro na dosiahnutie technicky správneho, najekonomickejšieho a hlavne funkčného riešenia,“ dopĺňa Jiří Kroupa, lektor školení a zástupca spoločnosti DEHN+SÖHNE GmbH na Slovensku.

Uvedené konštatovania účastníkov seminárov sú jasným signálom, aby takýto program vzdelávania pre slovenských elektrotechnikov pokračoval aj v roku 2017. Medzinárodný klub ochrany pred bleskom a firma DEHN+SÖHNE GmbH prisľúbili podporu takýchto vzdelávacích akcií a budú v nich aj naďalej pokračovať. O termíne a mieste konania týchto vzdelávacích akcií vás budeme, samozrejme, informovať na stránkach nášho časopisu.

-tog-



17. ročník

Národné fórum údržby 2017

Vysoké Tatry, Štrbské Pleso, Hotel PATRIA

30. – 31. mája 2017

Tematické okruhy konferencie

- Nové trendy v riadení údržby
- Najlepšia prax v prevádzke a údržbe
- Asset Management a údržba
- Industry 4.0 a Internet vecí
- Informačné systémy údržby
- Prediktívna údržba a diagnostika
- Inovatívne technológie údržby
- Bezpečnosť a ochrana zdravia
- Údržba infraštruktúry

Spríevodné akcie 2. deň konferencie popoludní:
Špecializované semináre a workshopy na témy:
Optimalizácia skladového hospodárstva údržby,
Správa hmotného majetku – Asset Management,
Outsourcing údržby, Kultúra bezpečnosti v údržbe.
(Konkrétne témy budú uvedené v pozvánke.)

Podrobné informácie ohľadom účasti a o programe:

www.ssu.sk

iro@ssu.sk

grencik@ssu.sk



ELO SYS 2017 S NOVOU KONCEPCIOU, ALE STÁLE V RUKÁCH EXPO CENTER, A. S.



Niekoľkomesačné rokovania vyústili v Nitre k podpisu zmluvy o partnerstve a spolupráci, ktorej výsledkom je spojenie dvoch samostatných technických veľtrhov ELO SYS a MSV na jednom mieste – na výstavisku Nitra – v jednom termíne 23. – 26. 5. 2017.

Snaženie organizátorov veľtrhu ELO SYS sa stretáva u vystavovateľov s rôznymi názormi, častejšie však kladnými, a práve kvôli nim veríme, že spojenie prinesie očakávaný efekt – širšiu ponuku a väčšiu návštevnosť.

Projekt má plnú podporu Ministerstva hospodárstva SR, ktoré považuje spojenie prezentácie dvoch nosných odvetví priemyselnej výroby na Slovensku, strojárskoho a elektrotechnického priemyslu, do jedného prestížneho podujatia – reprezentatívneho priemyselného veľtrhu za výborný nápad a takejto aktivity vyjadruje plnú podporu. Súhlasné stanoviská vyjadrili aj profesijné zväzy, ktoré tak ako po iné roky svojou odbornou pomocou prispievajú k zabezpečeniu kvalitného sprievodného programu.

Slovenský elektrotechnický zväz – Komora elektrotechnikov Slovenska sa tradične predstaví v panelovej diskusii.

Fakulta špeciálnej techniky TU AD v Trenčíne pripravuje sekciu prednášok na aktuálne témy v odbore.

Pokračovanie bude mať i energetická konferencia, tento rok na tému **Nové smerovanie slovenskej energetiky a priemyselná konkurencieschopnosť SR**, podporená opäť vstupom podpredsedu Európskej komisie M. Šefčoviča.

Už teraz vieme, že na tohtoročnom veľtrhu sa predstavia mnohé firmy s tradičnou účasťou ako Dehn, Enersys, Efen, Jablotron, Marpex, Megger, Sprecher, Tesla Stropkov, TMV SS, ZPA Nová Paka, ZTS Elektronika, ale aj množstvo nových – AP Lighting, AQ electronic, Helios light, Kobolt a iné. Po niekoľkoročnej prestávke sa budú na ELO SYS-e prezentovať spoločnosti GkW, Sez Krompachy a Proelektro.

Je to len zlomok z ponuky, ktorá vás čaká na veľtrhu ELO SYS 2017. Nepremeškajte aj vy jedinečnú príležitosť.

Viac informácií nájdete na www.elosys.sk.



23. ročník medzinárodného veľtrhu
elektrotechniky, energetiky,
elektroniky, osvetlenia
a telekomunikácií

23. – 26. 5. 2017

Miesto konania: **Agrokomplex Nitra**

Organizátor: EXPO CENTER a.s., Trenčín



Veľtrh ELO SYS prebieha súbežne
s Medzinárodným Strojárskym Veľtrhom

K výstavisku 447/14
911 40 Trenčín
Slovenská republika

tel.: +421-32-770 43 32
mobil: +421-905-55 11 24
e-mail: lelkedsova@expocenter.sk


EXPO CENTER
TRENČÍN



SEMINÁRE ZO SVETA ROBOTIKY

Zámerom seminárov je budovať komunitu odborníkov (presahujúcu akademickú sféru) zaoberajúcich sa robotikou, a to z rôznych uhlov pohľadu. Semináre, ktoré sa konajú pravidelne každú prvú stredu v mesiaci, organizuje občianske združenie Robotika.SK.

Najbližšie sa uskutoční seminár

Vývoj mobilných robotických systémov pre prax od A po Z

Prednášajúci: Rastislav Tribula, Ján Capák

**Termín a miesto konania: 1. 3. 2017,
 17:30 – 19:00 hod., FabLab, CVTI, Ilkovičova 8, Bratislava**

Seminár sa bude skladať z troch častí:

1. časť: Začiatky projektov pre prax, prerod z laboratórnych testov do praxe. Prednášajúci predstavia ako začínali, od súťaží cez malé stolové riešenia, prvé prototypy, prvá „malosériová výroba“ na pôde univerzity, prvé reálne nasadenie u zákazníka a testovanie vo výrobnom procese až po súčasnú výrobu a realizáciu projektov.
2. časť: Mechanické vyhotovenie prvej až tretej modulárnej konštrukcie. Spojenie s údržbou a servisom. Nepredvídané a neočakávané poruchy, ktoré sa prejavovali až po reálnom nasadzovaní, na čo myslieť pri návrhu konštrukcií.
3. časť: Hardvérový a softvérový vývoj, riešenia od vlastných PC až po súčasné priemyselné platformy. Vývoj navigácie po magnetickej páske a laserová navigácia. Nepredvídané vlastnosti prevádzkových podmienok, spoľahlivosť a stabilita systému.



Ing. Rastislav Tribula, PhD., v súčasnosti pracuje ako vedúci technického oddelenia pre vnútorný výskum a vývoj vo firme CEIT Technical Innovation, s. r. o. Vede tím ľudí ktorý sa špecializuje na vývoj produktov v oblasti automatizácie logistiky po konštrukčnej, hardvérovej a softvérovej stránke. Ukončil vzdelanie tretieho stupňa na Žilinskej univerzite v Žiline v odbore časti a mechanizmy strojov. Je autorom a spoluautorom piatich úžitkových vzorov. V roku 2015 získal ocenenie „Národná cena produktivity za rok 2014 za dlhodobý prínos k zvyšovaniu produktivity na Slovensku“.



Ing. Ján Capák v súčasnosti pracuje vo firme CEIT Technical Innovation, s. r. o., ako špecialista pre hardvérový a softvérový vývoj produktov pre automatizovanú logistiku. Je špecialista v oblasti navigácie mobilných robotických systémov a tiež riadenia pohonov. Inžinierske štúdium absolvoval na Žilinskej univerzite v Žiline na Katedre riadiacich a informačných systémov. Je autorom a spoluautorom troch úžitkových vzorov spojených s riadením automaticky vedeného vozidla.

www.robotika.sk

**Pozývame Vás k účasti a návšteve
 25. medzinárodného veľtrhu elektrotechniky, elektroniky,
 automatizácie, komunikácie, osvetlenia a zabezpečenia**

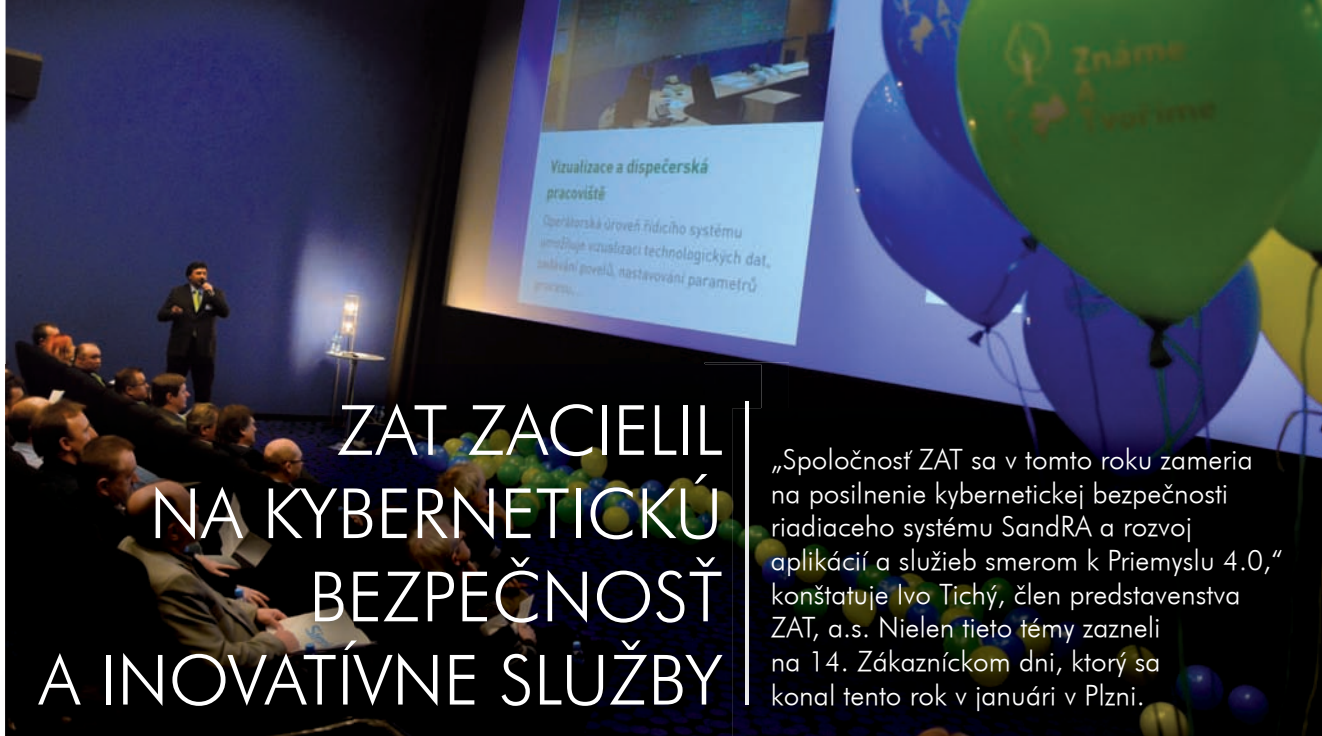
**2017
 AMPER**
 future technologies

21. - 24. 3. 2017 | BRNO

www.amper.cz

organizuje **TERINVEST**





ZAT ZACIELIL NA KYBERNETICKÚ BEZPEČNOSŤ A INOVATÍVNE SLUŽBY

„Spoločnosť ZAT sa v tomto roku zameria na posilnenie kybernetickej bezpečnosti riadiaceho systému SandRA a rozvoj aplikácií a služieb smerom k Priemyslu 4.0,“ konštatuje Ivo Tichý, člen predstavenstva ZAT, a.s. Nielen tieto témy zazneli na 14. Zákazníckom dni, ktorý sa konal tento rok v januári v Plzni.

Tohtoročný Zákaznícky deň priniesol hneď niekoľko noviniek. „Predovšetkým ZAT v tomto roku oslavuje 55 rokov od svojho založenia. ZAT rastie nielen čo do počtu zamestnancov a významu zákaziek v Českej republike a vo svete. V súčasnosti dodávame do 60-tich krajín na piatich kontinentoch a etablujeme sa na nových teritóriách, napr. v Indonézii či Iráne. Rastie aj záujem našich partnerov o predstavenie každoročných noviniek na Zákazníckom dni. Preto sme po novom presunuli doobedňajší program do veľkej sály susedného multikina, do ktorého sa mohli účastníci zviešť elektromobilom,“ doplnila Vladislava Česáková, členka predstavenstva ZAT.

Technické novinky

V úvodnej časti predstavil Pavel Kulík, riaditeľ útvaru Technický rozvoj, novinky v riadiacom systéme SandRA (Safe and Reliable Automation). „Minulý rok bol v znamení vizualizácie a komunikácie. Aplikovali sme do systému prvky, ktoré rozširujú jeho komunikačné možnosti a spríjemňujú používateľské rozhranie,“ konštatuje P. Kulík. V oblasti hardvéru ide najmä o nové typy kompaktných staníc radu SandRA Z210, pri softvéri o nové funkcie návrhových nástrojov Pertinax a Projektovej databázy Pertinax. V spolupráci s Regionálnym inovačným centrom pri Elektrotechnickej fakulte Západočeskej Univerzity v Plzni vyvinuli vývojári ZAT automatizované testovacie pracovisko pre rad SandR Z100, primárne určeného pre použitie v jadrovej energetike.

V energetike je bezpečnosť prevádzkovaných systémov prioritná. S rastúcimi funkcionalitami a službami v súvislosti s Priemyslom 4.0 je potrebné neustále vyvíjať nové bezpečnostné prvky. „My, ako vývojári a výrobcovia riadiaceho systému v najvyššej bezpečnostnej kategórii, tom venujeme maximálnu pozornosť. Preto chceme spoľahlivosť z výrobných fáz čo najviac rozšíriť aj na prevádzkové

zariadenia. Sem patrí aj rozšírenie funkčnosti aplikačne nezávislej diaľkovej diagnostiky,“ dopĺňa P. Kulík.

ZAT v jadrovej energetike

Produkcia spoločnosti ZAT je v súčasnej dobe nasadená na desiatich percentách jadrových elektrární vo svete a 26% v Európskej únii. „Poznáme požiadavky noriem štátov prevádzkujúcich jadrové systémy v najvyššej bezpečnostnej kategórii A, B aj C a vieme sa im prispôbiť. Aj náš bezpečnostný riadiaci systém SandRA je na jadrových elektrárnach s technológiami VVER veľmi žiadaný. V súčasnej dobe realizujeme zákazky pre obidve jadrové elektrárne v Českej republike, pre slovenské jadrové elektrárne Jaslovské Bohunice a Mochovce a jadrovú elektrárňu Pakš v Maďarsku,“ upresňuje Karel Stočes, riaditeľ divízie Jadrová energetika.

A aké novinky predstavila divízia Jadrovej energetiky na Zákazníckom dni? „Nastavili sme nové procesy pre systémy s vplyvom na bezpečnosť a to od prípravnej a projektovej fázy, cez výrobnú, testovaciu, inštaláciu, až po servisnú fázu. Všetky procesy majú implementovanú najvyššiu bezpečnostnú normu IEC 60880 (SW pre bezpečnostné systémy),“ hovorí K. Stočes. Podľa neho sa chce divízia v tomto roku zamerať na ďalší rozvoj bezpečnostných systémov a know-how v špeciálnych aplikáciách. V spojení s Priemyslom 4.0 sa zameria na zber a spracovanie údajov a vytvorenie expertných systémov pre ich analýzu pre potreby zákazníka.

Energetika budúcnosti je o službách

„Energetika postupne zotiera hranice, kde sa striktné rozlišujú dodávatelia pre výrobu elektrickej energie, jej prenos a spotrebu. V súčasnosti dokážeme riadiť technológie od paroplynových cyklov, cez uhľové a vodné elektrárne, spaľovne až po solárne systémy. Vo vývoji sa chceme zamerať na rozširovanie produktov pre energetické zdroje a optimalizáciu prevádzky celých systémov, vrátane spotreby. To predpokladá vývoj nových produktov a prispôbenie existujúcich,“ dodáva František Kural, riaditeľ divízie Energetika.

Smart systémy

Segment, ktorému venuje ZAT zvýšenú pozornosť, sú riadiace systémy pre tzv. smart systémy. V súčasnosti ide o oblasť železničných systémov, bioplynových staníc, vodární a pod. „Chceme sa v tomto obore zamerať na vývoj nových technológií v kontexte Priemyslu 4.0, ako sú internet vecí, big data a nové služby pre zákazníkov, vrátane vývoja inteligentných systémov pre Smart City,“ hovorí Václav Jenoch, riaditeľ divízie Smart systémy.

www.zat.cz



14 - 15. 3. 2017 | BRATISLAVA

6. ROČNÍK KONFERENCIE

FPÚ FÓRUM PRAKTICKEJ ÚDRŽBY

MODERNÉ TRENDY
A VÝZVY v údržbe

HODNOTENIE
VÝKONNOSTI
údržby a jej optimalizácia

EXKURZIA
vo **VOLKSWAGEN** Slovakia

ZMENY V SYSTÉME
údržby a ich zmysel

HLAVNÍ PARTNERI

KLÜBER
LUBRICATION

inseko
akciová spoločnosť Žilina

EasySoft

East Gate

REGISTRÁCIA A PROGRAM

WWW.forumudrzby.sk

MEDIÁLNI PARTNERI

atp | journal

MM PRŮMYSLOVÉ
SPEKTRUM

P RIEMYSSEL.sk

PRŮMYSLOVÉ
INŽENÝRSTVÍ

ŘÍZENÍ ÚDRŽBA
Řízení údržby vozidel

**STROJÁRSTVO
TROJARENSTVÍ**

tribo technika

IPA



NEWMATEC 2017



KONFERENCIA O AKTUÁLNYCH A BUDÚCICH TRENDCH
V AUTOMOBILOVEJ VÝROBE A VOZIDLÁCH

MAREC 28 & 29 | 2017 | HOTEL PARTIZÁN - TÁLE

GARY HAMEL - MANAGEMENT EXPERT, STRATEGOS • ANDREAS MAASHOFF - DIRECTOR INDUSTRIAL DESIGN & RESEARCH, ADIENT
NORBERT BRATH - R&D GLOBAL PRODUCT ENGINEERING DIRECTOR, EMBRACO • IVAN HODAČ - PREZIDENT, ASPEN INSTITUTE CE
MAROŠ ŠEFCOVIČ - PODPREDESA EURÓPSKEJ KOMISIE ZODPOVEDNÝ ZA ENERGETICKÚ ÚNIU

JUNGHEINRICH
Machines. Ideas. Solutions.

SOVA DIGITAL
Product Lifecycle Management

ai magazine

TRANSPORT

INNOVS

Yanfeng
Global Automotive Interiors

an **ATU** company

**REVUE
PRIEMYSLU**

www.priemysel.info

SPK

SBA
Small Business Administration

PlasPort

atp | journal

www.newmaterc.sk

NÁSTROJE PRE SIMULÁCIE ENERGETICKÝCH POŽIADAVIEK POMOCOU BIM

Ak si predstavíme ideálny stav, tak by mali byť energetické simulácie a nástroje pre BIM projektovanie tak dobre integrované, že zakaždým, keď projektant presunie stenu, pridá okno, alebo zmení špecifikáciu osvetlenia, energetická náročnosť budovy by mala byť okamžite aktualizovaná. S takýmto druhom real-time spätnej väzby by sa projektanti rýchlo stali skúsenými odborníkmi v optimalizácii energetickej účinnosti a nové budovy by sa nezadržateľne rýchlo blížili nielen k nulovej spotrebe, ale aj k uhlíkovej neutralite. Samozrejme, z modelu by sa dali využiť ďalšie dáta a vedeli by sme hodnotiť napríklad, ako dobre využívame denné svetlo, aký bude mať vplyv použitý materiál na planétu a aj to, koľko presne stavba bude stáť.

Stratégia 2020

Termíny pre dosiahnutie jednotlivých energetických úrovní v súlade so stratégiou Európa 2020 a nezadržateľne blížia. Budovy, ktoré užívajú a vlastnia orgány verejnej moci, musia do 31. 12. 2018 splniť požiadavky na úroveň A0 a následne pre všetky nové budovy je táto požiadavka záväzná k 31. 12. 2020. Asi nikto nebude namietat', keď povieme, že spotreba energie má významný vplyv na náklady životného cyklu navrhovanej stavby. Zoberme do úvahy fakt, že od začiatku roka 2016 platia prísnejšie požiadavky na stavby, a to najmä v súvislosti so spotrebou energie a charakteristikou obvodových konštrukcií a už len pár rokov nás delí od dátumu, kedy by sme v súlade so spomínanou stratégiou Európa 2020 mali navrhovať a stavať budovy, ktoré budú spĺňať požiadavky takmer nulovej spotreby energie. Využitie BIM nástrojov môže pomôcť investorovi a projektantovi nielen splniť tieto požiadavky, ale prijímať rozhodnutia spojené s výberom komponentov a materiálov efektívnejšie a tým priamo ovplyvniť budúcu spotrebu energie.



Interoperabilita

Jednotlivé softvérové aplikácie určené pre BIM projektovanie ukladajú informácie primárne v ich natívnych formátoch, čo je nemalá výzva v digitálnom svete stavebného priemyslu. Aby bolo možné sprístupniť informácie všetkým účastníkom projektu počas celého životného cyklu, softvérové aplikácie musia umožniť a zabezpečiť spoľahlivú výmenu dát. Interoperabilita vyjadruje vlastnosť produktu alebo systému komunikovať a pracovať s ďalšími produktmi či systémami bez akéhokoľvek obmedzenia. Tiež by sa dalo povedať,

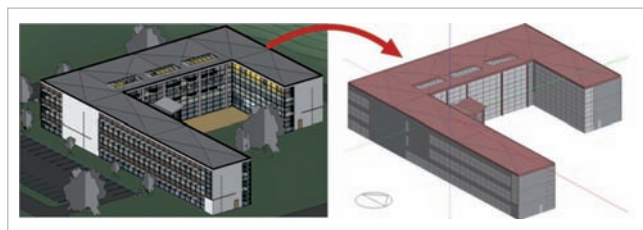


Interoperabilita systémov

že interoperabilita je schopnosť systému alebo produktu pracovať s inými systémami alebo produktmi bez potreby vynaložiť zvláštnu námahu zo strany používateľa. Platí, že interoperabilné systémy sú schopné navzájom komunikovať a vymieňať si informácie tak, aby nedošlo k ich nekontrolovateľnej modifikácii a strate.

Je dôležité poznamenať, že proces BIM sa v súčasnosti stále vyvíja, vznikajú nové produkty a technológie a tiež existujú určité obmedzenia v procese odovzdávania informácií medzi BIM aplikáciami. Primárnym obmedzením je, že veľa BIM aplikácií nevie vhodne narábať s informáciami potrebnými pre pokročilé energetické analýzy a rozumne ich zdieľať. Okrem toho súčasná dátová výmena prostredníctvom IFC a XML je nedokonalá a nie vždy spoľahlivá. Ďalším dôležitým obmedzením je, že nie všetky programy sú schopné pracovať s konštrukčnými detailmi, preto musí byť BIM model pred generovaním geometrických informácií na účely energetických simulácií zjednodušený.

Rozdielom analýzy energií na báze BIM modelu oproti tradičnému prístupu je, že model nemusí byť manuálne znova prekreslený.

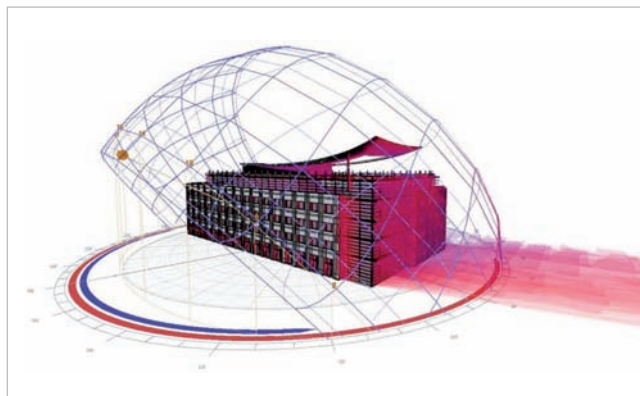


Analytický model vytvorený z BIM modelu

Proces prekresľovania geometrie je možné hodnotiť ako neefektívny, nakoľko je náročný na čas a pracovnú silu. Geometria energetického modelu môže byť v prípade BIM modelu vytvorená priamo z už existujúceho 3D návrhu, čím sa proces výrazne zefektívni. Okrem geometrie samozrejme vieme teoreticky čerpať z dátového modelu stavby aj ďalšie parametre a informácie, ktoré sú potrebné pre spracovanie analýzy. Pridanou hodnotou BIM navyše je, že významne mení čas, kedy môže poskytnúť užívateľom možnosť preskúmať rôzne alternatívy energeticky úsporných riešení a posúva ich do ranej fázy návrhu, čo má celý rad výhod.

Pri energetických simuláciách budov sa používajú modely energetickej analýzy (Energy Analysis Models - EAM). EAM je abstrakciou celkovej podoby budovy a jej dispozície do „výpočtovej siete“, ktorá môže efektívne zachytiť všetky kľúčové cesty a procesy prenosu tepla v celej budove. Simulačné nástroje, ako také, umožňujú predpovedať energetickú hospodárnosť budov a stav vnútorného prostredia budovy v čase. Umožňujú taktiež pochopiť prevádzku budov z hľadiska rôznych kritérií a porovnať rôzne alternatívy návrhu. Najbežnejším formátom, ktorý reprezentuje tieto modely, je gbXML. Ako som už naznačil vyššie, transformácia dát priamo z informačného modelu na vytvorenie analytického energetického modelu je však dnes až notoricky náchylná k chybám. Je na mieste zdôrazniť, že akékoľvek výsledky simulácií sú natoľko presné, ako sú presné vstupné údaje. A tu v súčasnosti narazíme na problém. Väčšina modelov obsahuje konštrukčné chyby, ktoré majú negatívny vplyv na vytvorenie analytického modelu. Možno práve z tohto dôvodu dodnes na Slovensku neevidujeme takto spracovanú energetickú analýzu, ktorá by vychádzala priamo z BIM modelu.

Najmä z dôvodu funkčnosti dátovej výmeny je potrebné sa zaoberať touto otázkou už v ranných fázach projektu a projekčný tím musí úzko komunikovať so spracovateľom analýz za účelom optimalizácie tvorby BIM modelu tak, aby analytický model nebolo nutné prekresľovať. Tento implementačný proces je charakteristický intenzívnou spoluprácou, vyžaduje si vysokú úroveň zručností ľudí nielen v podobe komunikácie, ale aj ovládania softvérových nástrojov.



Ďalšou výzvou je, že energetická analýza vyžaduje celý rad vstupov, z ktorých len niektoré sú zahrnuté v typickom informačnom modeli stavby. Energetický model potrebuje okrem spomínanej geometrie napr. aj informácie o umiestnení, o spôsobe prevádzkovania, nastavení TZB systémov, atď. Ďalším príkladom sú parametre pre výpočet denného svetla, ktorý potrebuje ako vstup informáciu o odrazivosti povrchov a tiež prúdenie vzduchu, ktoré je závislé od koeficientu trenia. Tieto dáta však v modeli dnes budete hľadať márne. Väčšina z týchto parametrov, resp. prvkov v architektonickom modeli neexistuje, takže musia byť dodatočne vytvorené. Hoci konštrukčný návrh a energetické simulácie sa týkajú tej istej budovy a vychádzajú z toho istého virtuálneho modelu, pre každý z nich je potrebné vedieť rôzne informácie, takže ich modely sú v zásade úplne odlišné. Je však predpokladom, že časom bude možné tvoriť BIM modely tak, aby sa dali ďalej využiť na zmysluplné energetické simulácie. Každopádne to však nebude práca jedným tlačidlom.

Ing. Tomáš Funtík, PhD.

Stavebná fakulta, STU v Bratislave
BIM asociácia Slovensko

SLOVENSKÁ KOMORA STAVEBNÝCH INŽINIEROV

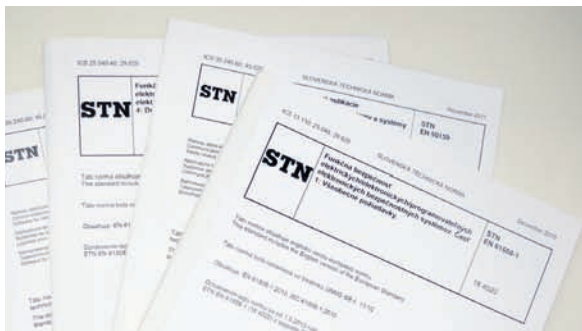


Stavovská organizácia autorizovaných stavebných inžinierov

AUTORIZOVANÍ STAVEBNÍ INŽINIERI poskytujú komplexné inžinierske a architektonické služby v oblasti projektovania, realizácie a užívania budov a inžinierskych stavieb

– mostov, ciest, železníc, tunelov, vodohospodárskych stavieb a technického, technologického a energetického vybavenia stavieb.

ZOZNAM AUTORIZOVANÝCH STAVEBNÝCH INŽINIEROV
NÁJDETE NA STRÁNKE www.sksi.sk



ELEKTROTECHNICKÉ STN

Prehľad vydaných elektrotechnických STN
a ich zmien v mesiaci január 2017 (triedy 33, 34).

STN 33 2000-5-557/A11: 2017-01 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-557: Výber a stavba elektrických zariadení. Pomocné obvody.*)

STN 33 2000-6: 2017-01 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 6: Revízia.*)

STN EN 50131-2-7-1/A2: 2017-01 (33 4591) Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 2-7-1: Detektory narušenia. Detektory rozbitia skla (akustické).*)

STN EN 50131-2-7-2/A2: 2017-01 (33 4591) Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 2-7-2: Detektory narušenia. Detektory rozbitia skla (pasívne).*)

STN EN 50131-2-7-3/A2: 2017-01 (33 4591) Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 2-7-3: Detektory narušenia. Detektory rozbitia skla (aktívne).*)

STN EN 50341-2-23: 2017-01 (33 3300) Vonkajšie elektrické vedenia so striedavým napätím nad 1 kV. Časť 2-23: Národné normatívne hľadiská (NNA) pre SLOVENSKO (založené na EN 50341-1: 2012).

STN EN 50628: 2017-01 (33 2315) Stavba elektrických inštalácií v hlbinných baniach.*)

STN EN 55015/A1: 2017-01 (33 4215) Medze a metódy merania charakteristík rádiového rušenia zariadení elektr. osvetlenia a podobných zariadení.

STN EN 55032/AC: 2017-01 (33 4232) Elektromagnetická kompatibilita multimediálnych zariadení. Požiadavky na emisie.*)

STN EN 61000-6-5: 2017-01 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 6-5: Všeobecné normy. Odolnosť zariadení používaných v prostredí elektrární a elektrických staníc.

STN EN 61000-6-7: 2017-01 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 6-7: Všeobecné normy. Požiadavky na odolnosť zariadení určených na plnenie funkcií v bezpečnostnom systéme (funkčná bezpečnosť) v priemyselných lokalitách

STN P CLC/TS 50131-2-9: 2017-01 (33 4591) Poplachové systémy. Elektrické

zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 2-9: Detektory narušenia. Aktívne infračervené detektory.*)

STN P CLC/TS 50612: 2017-01 (33 5010) Prenosné elektrické prístroje na meranie parametrov spalín. Návod na používanie v procese uvádzania do prevádzky, údržby a opráv plynových kotlov.*)

STN 34 7605: 2017-01 (34 7605) Silnoprádové káble s vytlačanou izoláciou a ich príslušenstvo na menovité napätia nad 36 kV ($U_m = 42$ kV) do 150 kV ($U_m = 170$ kV).*)

STN EN 50152-3-2: 2017-01 (34 1570) Dráhové aplikácie. Pevné inštalácie. Osobitné požiadavky na spínacie zariadenia striedavého prúdu. Časť 3-2: Meracie, riadiace a ochranné zariadenia na osobitné použitie v trakčných systémoch striedavého prúdu. Prúdové transformátory.*)

STN EN 50152-3-3: 2017-01 (34 1570) Dráhové aplikácie. Pevné inštalácie. Osobitné požiadavky na spínacie zariadenia striedavého prúdu. Časť 3-3: Meracie, riadiace a ochranné zariadenia na osobitné použitie v trakčných systémoch striedavého prúdu. Napäťové transformátory.*)

STN EN 50290-2-35: 2017-01 (34 7032) Komunikačné káble. Časť 2-35: Spoločné pravidlá na vývoj a konštrukciu. Polyamidová plášťová zmes.*)

STN EN 50290-2-36: 2017-01 (34 7032) Komunikačné káble. Časť 2-36: Spoločné pravidlá na vývoj a konštrukciu. Zosietená izolačná zmes na báze silikónového kaučuku.*)

STN EN 50399/A1: 2017-01 (34 7104) Spoločné metódy skúšok káblov v podmienkach požiaru. Meranie uvoľňovania tepla a tvorby dymu na kábloch počas skúšky šírenia plameňa. Skúšobné zariadenia, postupy, výsledky.*)

STN EN 50553/A1: 2017-01 (34 1520) Dráhové aplikácie. Požiadavky na jazdnú schopnosť v prípade požiaru na koľajových vozidlách.*)

STN EN 50582: 2017-01 (34 7019) Postup na vyhodnotenie funkčnej odolnosti optických vlákien v kábli v podmienkach skúšania požiarnej odolnosti.*)

STN EN 60153-1: 2017-01 (34 7910) Duté kovové vlnovody. Časť 1: Všeobecné požiadavky a metódy merania.*)

STN EN 60153-2: 2017-01 (34 7910) Duté kovové vlnovody. Časť 2: Špecifikácie bežných pravouhlých vlnovodov.*)

STN EN 60154-1: 2017-01 (34 7911) Vlnovodné príruby. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN 60332-1-2/A11: 2017-01 (34 7101) Skúšky elektrických a optických káblov v podmienkach požiaru. Časť 1-2: Skúška samostatného izolovaného vodiča alebo kábla proti vertikálnemu šíreniu plameňa. Postup pre 1 kW zmiešaný plameň.*)

STN EN 60702-3: 2017-01 (34 7471) Káble s minerálnou izoláciou a ich koncovky na menovité napätie do 750 V. Časť 3: Návod na používanie.*)

STN EN 60708/AC: 2017-01 (34 7832) Nízko-frekvenčné káble s polyolefinovou izoláciou a polyolefin. plášťom zabraňujúcim vnikaniu vlhkosti.*)

STN EN 60966-2-4: 2017-01 (34 7720) Súbory vysokofrekvenčných a koaxiálnych káblov. Časť 2-4: Podrobná špecifikácia súborov káblov pre rozhlasové a televízne prijímače. Rozsah frekvencie od 0 MHz do 3 000 MHz, konektory podľa IEC 61169-2.*)

STN EN 61466-1: 2017-01 (34 8054) Kompozitné závesné izolátory pre vonkajšie vedenia s menovitým napätím nad 1 000 V. Časť 1: Normalizované triedy pevnosti a koncové armatúry.*)

STN EN 62631-3-1: 2017-01 (34 6460) Dielektrické a odporové vlastnosti tuhých izolačných materiálov. Časť 3-1: Určovanie odporových vlastností (jednosmerné DC metódy). Objemový elektrický odpor a objemová rezistivita. Všeobecná metóda.*)

*) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

Ing. **Ludovít Harnoš**
viceprezident SEZ-KES



ŠTUDENTOV NAJVIAC LÁKA ŠTIPENDIUM A GARANTOVANÉ PRACOVNÉ MIESTO

Spoločnosť Kia Motors Slovakia sa v školskom roku 2016/2017 prvýkrát zapojila do systému duálneho vzdelávania. Od septembra minulého roka 22 študentov Strednej odbornej školy strojníckej v Kysuckom Novom Meste získava teoretické a praktické skúsenosti v odboroch mechanik špecialista automobilovej výroby a programátor obrábacích a zvracích strojov a zariadení. Vyvážené praktické a teoretické vyučovanie prebieha v priestoroch školy, vo Vzdelávacom stredisku spoločnosti Kia Motors Slovakia v Gbeľanoch a v závode v Tepličke nad Váhom.

O dôvody, ktoré boli hlavnou motiváciou zapojenia do duálneho vzdelávania, sa podelil Michal Gavuliak, študent odboru programátor obrábacích a zvracích strojov a zariadení: „Poznám veľa chalanov, ktorí by chceli robiť v Kia Motors Slovakia. Ja som veľmi rád, že sa v školskom roku, keď som končil základnú školu, dalo prihlásiť na štúdium v duálnom systéme. Najviac sa teším na prax priamo vo firme – to bude úplne najlepšie. Pre mňa je výhodou, že od zamestnávateľa získam štipendium a že odborný výcvik a teoretické vyučovanie sú v rovnakom pomere.“

Ďalší zo študentov je Michal Mravec, ktorý si zvolil rovnaký odbor: „O možnosti učiť sa v Kia Motors Slovakia som sa dozvedel pri prezentácii na našej základnej škole. Veľmi som sa potešil, pretože som tam už bol predtým na školskej exkurzii. Mňa osobne najviac motivovalo štipendium, moji rodičia zase oceňujú, že sa hneď po škole do firmy zamestnám. Teší ma, že máme výborného pána majstra.“

V nasledujúcom školskom roku 2017/2018 bude závod Kia Motors Slovakia aj naďalej pokračovať v spolupráci so Strednou odbornou školou strojnickou v Kysuckom Novom Meste nielen v súčasných odboroch, ale otvorí aj nový odbor mechanik – mechatronik. Nový odbor kombinuje zručnosti technika, opravára, nastavovača a elektrikára. Zároveň je ešte viac zameraný na CNC obrábacie stroje.

„Kia Motors Slovakia predstavuje pre školu stabilného partnera, s ktorým spolupracujeme už niekoľko rokov. Systém duálneho vzdelávania prináša náročnú organizáciu vyučovania hlavne v oblasti praktickej prípravy a z toho vyplýva mimoriadne aktívna spolupráca oboch strán. Spoločnostiam ponúka jedinečnú možnosť podieľať sa na odbornej príprave svojich budúcich zamestnancov,“ vysvetlila Mgr. Zdenka Ballayová, zástupkyňa riaditeľa pre praktické vyučovanie Strednej odbornej školy strojníckej v Kysuckom Novom Meste.

Výhody systému duálneho vzdelávania pre študentov zhrnul i majster odbornej výchovy Strednej odbornej školy strojníckej v Kysuckom Novom Meste Ing. Miroslav Hromada: „Kia Motors Slovakia v spolupráci so Strednou odbornou školou strojnickou v Kysuckom Novom Meste vytvára najlepšie podmienky na vzdelávanie našich študentov v automobilovom priemysle. Určite ide o veľký prínos pre našich študentov vzhľadom na to, že Kia je najmodernejšia výrobná fabrika v regióne, v ktorej môžu vidieť novodobé technológie a nadobudnúť cenné skúsenosti priamo z výroby. Po úspešnom absolvovaní štúdia majú žiaci duálneho vzdelávania isté zamestnanie. Za výsledky dosiahnuté v škole a na praxi sú však finančne odmeňovaní už počas štúdia.“

Podľa vedúceho oddelenia vzdelávania spoločnosti Kia Motors Slovakia Ing. Branislava Hadára prichádzajú absolventi na trh práce nedostatočne odborne pripravení. „Chápem, že pre stredné



Odborný výcvik v priestoroch SOŠ strojníckej v Kysuckom Novom Meste

odborné školy nebolo jednoduché udržať si technickú vybavenosť na prípravu študentov v dôsledku vysokej dynamiky rozvoja technológií predovšetkým v automobilovom odvetví. Aj preto sme sa rozhodli vstúpiť do procesu prípravy budúcich zamestnancov cez duálne vzdelávanie. Touto cestou chcem poďakovať za veľmi príkladný prístup zo strany vedenia Strednej odbornej školy strojníckej v Kysuckom Novom Meste. Tento projekt má perspektívu, pretože v konečnom dôsledku nám všetkým ide o jedinú vec, aby každý absolvent mal uplatnenie.“

Deviatci sa môžu do programu prihlasovať do konca februára na tel. čísle 041/515 1714 alebo prostredníctvom e-mailovej adresy vzdelavanie@kia.sk. Štúdium v systéme duálneho vzdelávania účastníkom prinesie stabilné pracovné miesto po ukončení štúdia, podnikové štipendium a štartovací príspevok v hodnote 300 eur či odmenu za produktívnu prácu. Študenti získajú praktické skúsenosti s najmodernejšími technológiami. Podobne ako ostatným zamestnancom v závode, spoločnosť Kia prispieva aj študentom na stravu a autobusovú dopravu a poskytuje im pracovné oblečenie i ďalšie pomôcky. Zároveň absolvujú bezplatnú zdravotnú prehliadku.

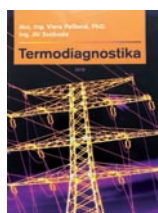
www.kia.sk

ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly
v oblasti automatizácie.

Termodiagnostika

Autor: Peťková, V. – Svoboda, J., rok vydania 2016,
vydavateľstvo Viena, s. r. o., ISBN 9788081261329,
publikáciu možno zakúpiť na adrese: atdsr.petkova@gmail.com



Cieľom monografie je podať čo možno najkomplexnejšie informácie najmä tým, ktorí sa zaujímajú o infračervenú termodiagnostiku a pracujú s termografickými kamerami. Manažéri v nej majú možnosť získať informácie, ako aplikovať danú techniku v rôznych odvetviach, vo svojich prevádzkach pre zvýšenie ich bezpečnosti, spoľahlivosti a vysokú investičnú návratnosť vložených prostriedkov. Kniha je rozdelená na kapitoly: teplo a teplota, prostriedky na meranie teploty, rôzne druhy prenosu tepla a teória termografie. Čitateľ má možnosť podrobne sa oboznámiť s infračervenou technikou merania, ktorá doteraz v takom rozsahu nebola publikovaná, a jej praktickou aplikáciou. V závere knihy sú opísané zásady tvorby správ a dokumentácie merania ako i certifikačný proces. Autori knihy sú doc. Ing. Viera Peťková, PhD., a Ing. Jiří Svoboda, dlhoroční skúsení pracovníci v danej oblasti.

Manažérstvo údržby – synergia teórie a praxe

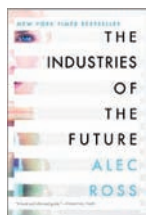
Autor: Grenčík, J. a kol., rok vydania: 2013,
vydavateľstvo Slovenská spoločnosť údržby,
ISBN 9788089522033,
publikáciu možno zakúpiť na www.martinus.sk



Predložená publikácia prechádza cez manažérstvo majetku a jeho údržby, ekonomiku a hodnotenie výkonnosti údržby, systémy manažérstva kvality, bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a environmentálneho manažérstva. Predstavuje teoretický základ údržby, ktorým je prevádzková spoľahlivosť a manažérstvo rizík, ako aj inžinierske základy technickej diagnostiky a technológie údržby a opráv. Napokon sa venuje problematike informačných technológií v údržbe. Údržba je predovšetkým technická disciplína, ale potrebuje kvalitné manažérstvo, aby bola efektívna. Publikácia je určená pre tých, ktorí chcú lepšie poznať podstatu problematiky a chcú byť dobrými „lekármi“ strojov a zariadení. Je určená riaditeľom a technickým pracovníkom v praxi, ako aj študentom študujúcim odbory priamo alebo nepriamo zamerané na údržbu.

The Industries of the Future

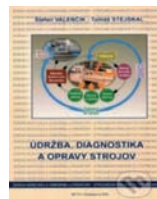
Autor: Ross, A., rok vydania: 2017,
vydavateľstvo Simon & Schuster, ISBN 9781476753669,
publikáciu možno zakúpiť www.amazon.com



Táto kniha od experta na inovácie Alexa Rossa ponúka podľa časopisu Forbes fascinujúcu víziu toho, čo čaká svet v najbližšom období, a ako preplávať búrlivými vodami zmien, ktoré táto budúcnosť prinesie. A. Ross pracoval ako starší poradca pre inovácie na Ministerstve zahraničných vecí USA a v rámci tejto pozície precestoval 41 krajín, kde sledoval najnovší vývoj. Od start-up centier v Keni až po výskumno-vývojové laboratóriá v Južnej Kórei – všade mal možnosť vidieť, čo prinesie budúcnosť. Podľa ďalšieho významného denníka Financial Times prináša A. Ross jasnú a informovanú príručku zmien, s ktorými sa v najbližších desiatich rokoch stretne.

Údržba, diagnostika a opravy strojov

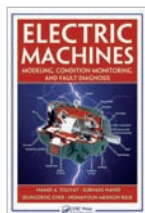
Autori: Valenčík, Š. – Stejskal, T., rok vydania: 2015,
vydavateľstvo Technická Univerzita Košice,
ISBN 9788055322490,
publikáciu možno zakúpiť na www.martinus.sk



Vysokoškolská učebnica čerpá z výsledkov pedagogickej a výskumnej činnosti autorov. Zdokonaľovanie a zefektívnenie výroby, rast kvality produkcie a schopnosť pružne reagovať na požiadavky zákazníkov závisia od úrovne a pokroku vývoja a využívania strojových a výrobných systémov.

Electric Machines: Modeling, Condition Monitoring, and Fault Diagnosis

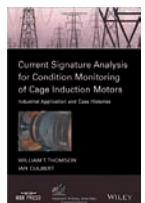
Autori: Toliyat, H. A. – Nandi, S. – Choi, S. – Meshgin-Kelk, H.,
rok vydania: 2012, vydavateľstvo CRC Press,
ISBN 9780849370274,
publikáciu možno zakúpiť v Slovert-GTG, s. r. o.,
www.slovert-gtg.sk, galandova@slovert-gtg.sk



Pri množstve elektrických motorov využívaných v každodennom živote – od dopravy po medicínsku liečbu, vojenské operácie a komunikácie – môže ich nečakané zlyhanie viesť k strate cenného ľudského života. Aby k tomu nedošlo, je dôležité presne rozpoznať a priebežne sledovať prevádzkový stav motora. Táto kniha skúma diagnostické technológie a poskytuje aplikačného sprievodcu pre čitateľov, ktorí skúmajú, vyvíjajú a implementujú účinné diagnostiky a schémy monitorovania stavu zariadení, čím dochádza k zlepšeniu bezpečnosti a spoľahlivosti v prevádzke elektrických motorov. Kniha poskytuje aj pevný základ v princípoch príčin a následkov porúch.

Current Signature Analysis for Condition Monitoring of Cage Induction Motors: Industrial Application and Case Histories

Autori: Thomson, W. T. – Culbert, I.,
rok vydania: 2017, vydavateľstvo Wiley,
publikáciu možno zakúpiť v Slovert-GTG, s. r. o.,
www.slovert-gtg.sk, galandova@slovert-gtg.sk



Kniha je určená primárne pre priemyselných inžinierov. Je rozdelená do 13 kapitol a obsahuje unikátnu databázu 50 priemyselných anamnéz o aplikácii MCSA v diagnostike prerušenej tyče rotora alebo neprijateľnej úrovne vzduchovej medzery v asynchrónnych motoroch s výkonom od 127 kW až do 10,160 kW. Kniha je výnimočná aj tým, že opisuje aj neúspešné anamnézy, konkrétne rad prípadov, kde bola zaznamenaná/diagnostikovaná nesprávna prevádzka pripojenej záťaže. Posledná, 13. kapitola opisuje kritické zhodnotenie MCSA vrátane úspechov, neúspechov a z toho vyplývajúcich poučení. Autori majú spolu 108 rokov skúseností s inštaláciou, údržbou, opravou, konštrukciou, prevádzkou, výrobou a monitorovaním stavu SCIM.

-bch-

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ 2017

Pravidlá čitateľskej súťaže 2017

1. Organizátorom súťaže je HMMH, s. r. o. a redakcia odborného časopisu ATP Journal. Súťaž sa začína 1. 1. 2017 a končí 31. 12. 2017.
2. V číslach ATP Journal 1 – 10/2017 sa súťaží o ceny Mesačnej súťaže.
3. Záverečné losovanie o ceny Hlavnej súťaže sa uskutoční po ukončení Mesačnej súťaže v ATP Journal 10/2017, najneskôr však do 31. 12. 2017.
4. V každej Mesačnej súťaži sú uverejnené 4 súťažné otázky týkajúce sa článkov v príslušnom čísle. Odpovede treba odoslať prostredníctvom formulára na stránke www.atpjournalsk/sutaz do termínu uvedeného na stránke a v príslušnom čísle ATP Journal.
5. V Mesačnej súťaži môže jeden súťažiaci vyplniť formulár iba raz. Súťažiaci nemôže späťne korigovať svoje odpovede. V prípade odoslania formulára po stanovenom termíne, súťažiaci už nebude zaradený do losovania Mesačnej súťaže, bude však zaradený, pri splnení ďalších podmienok, do záverečného losovania Hlavnej súťaže.
6. Pre zaradenie súťažiaceho do losovania Mesačnej súťaže musí mať 3 správne odpovede. Pre zaradenie súťažiaceho do losovania Hlavnej súťaže musí odpovedať na Mesačnú súťaž minimálne v 5 číslach počas roka 2017, pričom musí byť splnená podmienka minimálne 3 správnych odpovedí v každom mesiaci.
7. V každej Mesačnej súťaži sa losujú minimálne 3 výhercovia cien, ktoré sú uvedené spolu so súťažnými otázkami v príslušnom čísle ATP Journal a na www.atpjournalsk. Vyhodnotenie Mesačnej súťaže (správne odpovede a mená výhercov) budú uverejnené v najbližšom čísle ATP Journal po termíne na zasielanie odpovedí a na www.atpjournalsk/sutaz
8. V záverečnom losovaní o ceny Hlavnej súťaže sa losujú 3 výhercovia zo všetkých súťažiacich, ktorí splnili všetky podmienky uvedené v bode 6. Vyhodnotenie Hlavnej súťaže bude uverejnené najneskôr v ATP Journal 1/2018 a na www.atpjournalsk. Výhercovia budú písomne informovaní o výhre a spôsobe i termíne doručenia výhry. Ceny budú odovzdané najneskôr do 31. 12. 2017.
9. Výhry z tejto súťaže nemožno v zmysle § 845 Občianskeho zákonníka súdne vymáhať, ani za ne žiadať inú finančnú alebo nefinančnú náhradu.
10. Do súťaže sa môžu zapojiť iba registrovaní čitatelia ATP Journal, ktorí sú občanmi Slovenskej republiky.
11. Súťaže sa nemôžu zúčastniť osoby v pracovnom pomere s organizátorom súťaže, rodinní príslušníci týchto osôb a osoby, ktoré sa priamo podieľajú na činnostiach súvisiacich s organizovaním súťaže.

Hlavní sponzori

SIEMENS

Siemens s.r.o.
www.siemens.sk



Kávovar SIEMENS
TK 53009

Life Is On | **Schneider Electric**

Schneider Electric
www.schneider-electric.sk



Inteligentný dron DJI
Phantom 3 Standard 1/10

 **AutoCont CONTROL**

AutoCont Control spol. s r.o.
www.autocontcontrol.sk

APPLE iPad Mini 2 with Retina
Wi-Fi 32GB Space Grey



Aj v roku 2017 pokračujeme vo Vašej obľúbenej súťaži o hodnotné ceny od našich sponzorov. Ak pozorne čítate každomesačné vydanie ATP Journal, neváhajte a zasielajte nám odpovede na súťažné otázky. Stačia tri správne odpovede v aspoň piatich vydaniach ATP Journal a pre troch výhercov máme pripravené:

- od januára do októbra zaujímavé ceny od publikujúcich firiem,
- v záverečnom losovaní atraktívne hlavné ceny.

Súťažte s ATP Journal na www.atpjournalsk/sutaz

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATP JOURNAL 2/2017

Sponzori kola súťaže:



SCHUNK Intec s.r.o.



EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o.



Schneider Electric, s.r.o.

Súťažte o tieto vecné ceny:



Lopta, hrnček, USB, šnúrka



Dáždnik, hrnček



Multifunkčný nožík

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.

Súťažné otázky:

1. Aká je veľkosť upínacích síl a opakovateľná presnosť upínacích silových blokov SCHUNK TANDEM?
2. Spojenie ktorých dvoch technológií pomohlo firme Kolmax uspieť v náročných certifikačných procesoch a dať svoje výrobky do súladu so zahraničnými normami?
3. O koľko percent sa podarilo zrýchliť prácu v spoločnosti Bomar vďaka krížovým odkazom a využívaniu schematických EPLAN modulov?
4. Aké chromatografy boli použité v PZP Dambořice pre analýzu zloženia plynu a rosny bod uhľovodíkov?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 10. 3. 2017

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2017 na str. 55 a na www.atpjournalsk/sutaz

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

ABB, s.r.o. • 22	PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 26 – 27, vkladaná reklama
ART-Ex, s.r.o. • 25	RS Components • 40
D-Ex Instruments, s.r.o. • 37	Siemens, s.r.o. • o3, 18 – 19
Emerson Process Management, s.r.o. • 24	Schneider Electric, s.r.o. • 30
EXPO CENTER, a.s. • 48	SCHUNK Intec s.r.o. • o4, 36
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 16 – 17	Slovenská komora stavebných inžinierov • 52 – 53
FESTO, s.r.o. • obaloovaná reklama, vkladaná reklama	TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o. • v1, 20 – 21
IFS Slovakia spol. s r.o. • 33	Terinvest, s.r.o. • 49
MARPEX s.r.o. • 31	Universal Robots A/S, odštepny závod • o2
MARSEM s.r.o. • 23	
OBO BETTERMANN, s.r.o. • 28 – 29	

Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina
Ing. Balogh Richard, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Duchoň František, PhD., FEI STU – NCR, Bratislava
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Hulko Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Janiček František, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Kachaňák Anton, CSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
prof. Ing. Mészáros Alojz, CSc., FCHPT STU, Bratislava
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. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Taufer Ivan, DrSc., FEI Univerzita Pardubice
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice
prof. Ing. Žalman Milan, PhD., FEI STU, Bratislava

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

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

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

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

Jiří Kroupa,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN+SÖHNE

Ing. Lásik Vladimír,
PPA CONTROLL, a.s.

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

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

Szeplaky Ladislav,
riaditeľ Emerson Process Management, 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.atpjournalsk

Ing. Anton Géner, šéfredaktor
gener@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 Chochoľová
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

HMH, s.r.o.
Tavarikova osada 39
841 02 Bratislava 42
IČO: 31356273

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

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 knihárske spracovanie WELTPRINT, s.r.o. & Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzertných článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania: február 2017

ISSN 1335-2237 (tlačaná verzia)
ISSN 1336-233X (on-line verzia)

SIEMENS
Ingenuity for life



Váženie Siemens

Integrovaná
technológia váženia
pre SIMATIC S7-1500

[siemens.com/siwarexwp521](https://www.siemens.com/siwarexwp521)



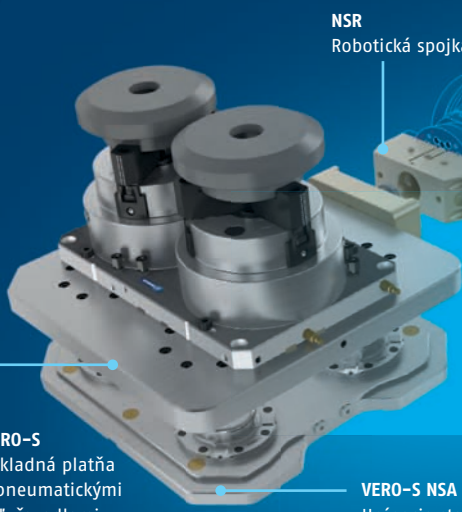
www.gb.schunk.com/vero-s

Superior Clamping and Gripping



Robotické nakladanie stroja

100% flexibilita s VERO-S rýchlovýmenným paletovým systémom a najväčším modulárnym systémom s viac ako 500 spôsobmi upnutia obrobku. Pre automatické nakladanie a vykladanie stroja a nastavenie paralelne s výrobným časom.



NSR
Robotická spojka

Špičková technológia od rodinnej firmy
o **90%** skrátenie nastavovacích časov
vďaka nastavovaniu počas výrobného času a automatickému nakladaniu s **VERO-S** rýchlovýmenným paletovým systémom

VERO-S
Základná platňa s pneumatickými skľučovadlami

VERO-S NSA plus
Upínacia stanica

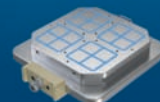


J. Lehmann

Jens Lehmann, nemecká brankárska legenda
ambasador značky SCHUNK od roku 2012
pre bezpečné, presné uchopenie a držanie.
www.gb.schunk.com/Lehmann



Upínacia paleta s **HANDEM** upínacími silovými blokmi



Upínacia paleta s **MAGNOS** magnetickou upínacou technikou



Upínacia paleta s **ROTA** skľučovadlom



Upínacia paleta s **VERO-S** upínacou vežou