

# atp | journal

3/2018

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

25  
1994  
2018

RÝCHLE, PRESNÉ  
A UŽITOČNÉ  
SCARA ROBOTY

TRANSPORTNÁ TECHNOLOGIA  
NOVEJ GENERÁCIE

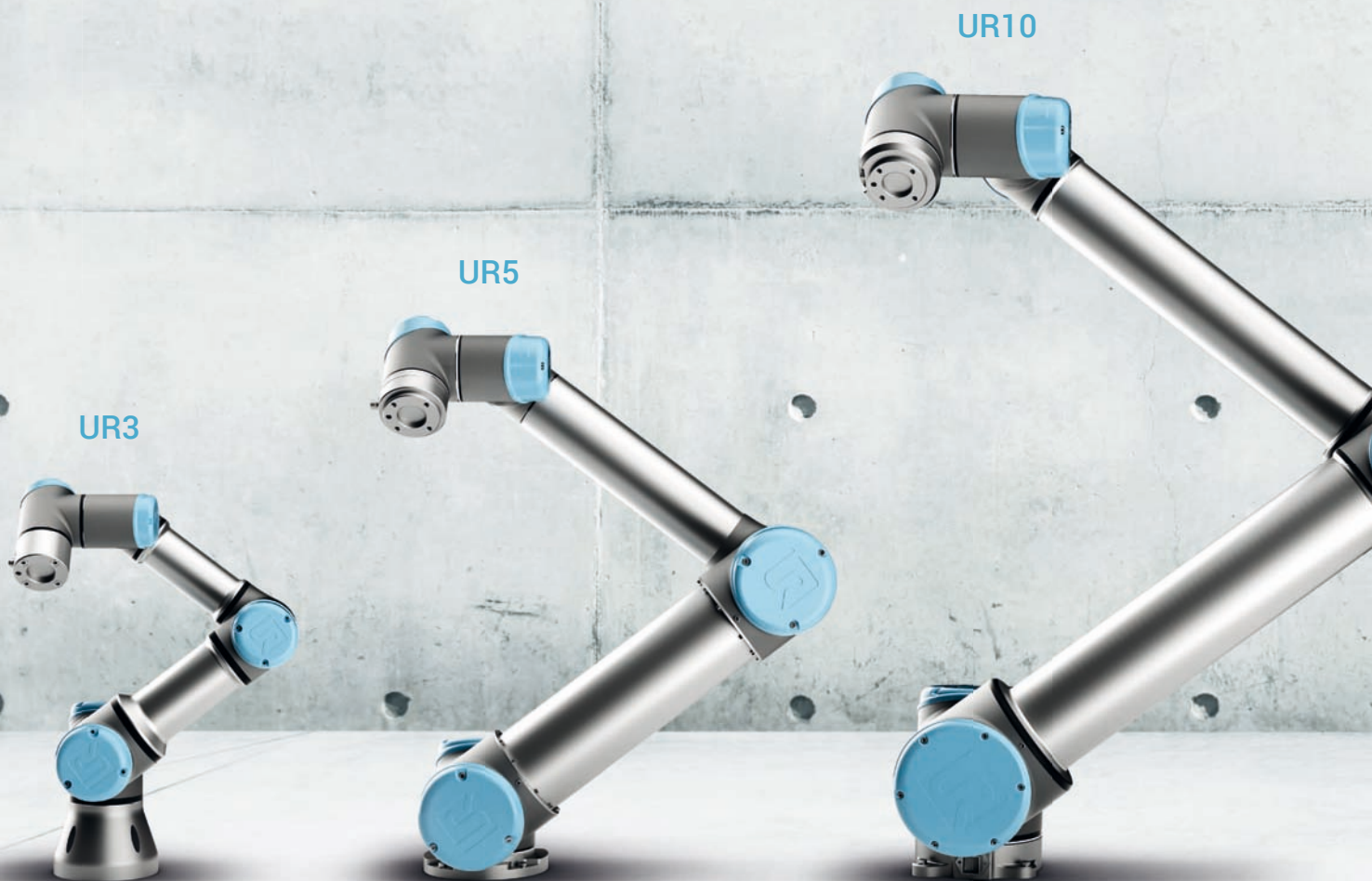


PERFECTION IN AUTOMATION  
[www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)



# Seznamte se

s kolaborativní rodinou robotů  
od Universal Robots



**195**  
DNÍ | PRŮMĚRNÁ  
DOBA  
NÁVRATNOSTI

Podívejte se, co pro vás robot může udělat:  
[universal-robots.com/cs](http://universal-robots.com/cs)

**Universal Robots A/S,**  
Siemensova 2717/4, 155 00 Praha 13 – Stodůlky,  
Czech Republic, [www.universal-robots.com/cs](http://www.universal-robots.com/cs)



**UNIVERSAL ROBOTS**

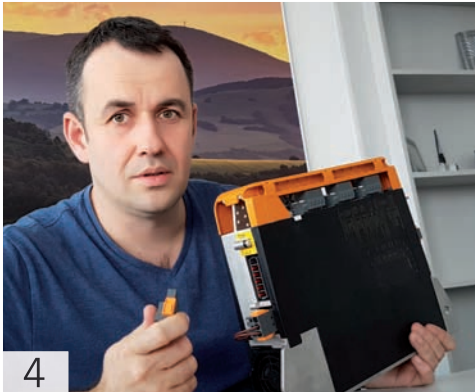
# Bezpečnostné technológie pre priemysel

EUCHNER GmbH + Co. KG je popredná svetová spoločnosť v oblasti priemyselných bezpečnostných technológií. EUCHNER vyvíja a vyrába vysoko kvalitné bezpečnostné zariadenia už počas troch generácií spoločnosti. EUCHNER bezpečnostné zariadenia monitorujú bezpečnostné kryty a dvere na strojoch. Takto pomáhajú minimalizovať nebezpečenstvá a riziká a tým spoľahlivo chránia ľudí, stroje a výrobky.



# EUCHNER

More than safety.



4



6



10



16



44

## INTERVIEW

- 4 Servopohony sa v praxi presadzujú čoraz viac
- 18 Pomáhame novým technológiám presadiť sa
- 24 Štandardizácia znamená istotu do budúcnosti

## APLIKÁCIE

- 6 Moderné technológie zefektívňujú výrobu v LUKAMASIV
- 10 Roboty SCARA zvýšili efektívnosť balenia jogurtov
- 13 Koncový efektor na inteligentnejšie balenie vyrobený 3D tlačou
- 14 Nové príležitosti znižovania nákladov na údržbu
- 16 Tradícia a kvalita projektovania

## TECHNIKA POHONOV

- 20 Sinamics S210 pre dynamické aplikácie
- 22 Nový, inovovaný frekvenčný menič Danfoss VLT® AutomationDrive si stále udržuje svoje miesto na trhu
- 23 Lisovanie hrou!

## SNÍMAČE

- 25 Senzory a svetlá di-soric s IO-Link
- 26 Euchner EKS, riešenie bezpečného a jednoznačne identifikovateľného vstupu do stroja
- 27 Presné meranie vzdialenosti a polohy lankovými snímačmi

## PRÍEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 28 Ak ide PROFIBUS do dôchodku, urobme to bezpečne a plánovane s mobilným analyzátorom PB-QONE

## PRÍEMYSELNÉ PC

- 29 Odolný panelový počítač UPC-F12C

## ZDROJE, UPS

- 30 Časovo a priestorovo úsporné napájanie a distribúcia potenciálu
- 32 Udržiavanie strojov pri živote
- 33 Výhody ukladania elektrickej energie a energetická účinnosť

## RIADIACA A REGULAČNÁ TECHNIKA

- 34 Najlepšia návratnosť investície počas životného cyklu zariadenia SBC

## ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 35 Rýchle a spoľahlivé spoje vodičov bleskozvodu v betóne
- 36 Prepäťová ochrana pre dátovú a informačnú techniku (1)

## PRÍEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 39 ERP? Ako na to!

## STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

- 40 Vozík na náradie minimalizuje riziko poranenia
- 41 Nízkoúdržbové skľučovadlo s permanentným mazaním a prechodným otvorom

## ROBOTIKA

- 42 Kolaborácia s robotom ABB – nebojte sa postaviť bližšie
- 43 NASA využíva robot UR10 v letectve
- 43 Ocenenia pre Universal Robots z celého sveta
- 44 Rozdiely medzi kartézskymi, šesťosovými robotmi a robotmi SCARA

## PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

- 47 Využitie váh a vážiacich systémov v priemyselnej praxi (4)

## NOVÉ TRENDY

- 50 Chytré zariadenia v priemysle (3)

## PRÍEMYSSEL 4.0

- 52 Továrne budúcnosti (13)

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



## Technológie a trendy, ktoré budú určovať smer

Už sme si zvykli na to, že mnohé technológie vyvinuté pre oblasť spotrebnej elektroniky a telekomu sa nakoniec po menších či väčších úpravách udomácnili aj v riešeniach v priemyselných prevádzkach. Aj tento trend napomáha čoraz užšiemu prepájaniu informačných (IT) a prevádzkových (OT) technológií. V tomto roku sa bude toto približovanie ešte viac urýchľovať, čo bude súvisieť s čoraz širším prijímaním riešení postavených na využívaní priemyselného internetu vecí, so zlepšovaním kybernetickej bezpečnosti, využívaním výpočtového výkonu na okrajových zariadeniach, rozšírenej reality, umelej inteligencie a digitálnych dvojčiat či výrazným posunom na poli otvorenej výrobnéj automatizácie.

Najväčší vplyv na spojitú aj diskretnú výrobnú procesy budú mať v tomto roku nasledujúce technologické trendy:

1. Inteligencia sa presúva do koncových zariadení – spoločnosti, ktoré využijú výhody samoriadiacich infraštruktúr s výpočtovým výkonom v koncových zariadeniach, dokážu odomknúť potenciál nových údajov, ktoré boli doteraz zatvorené vo výrobných zariadeniach a procesoch. Zároveň dokážu porovnať kvalitu produktov s podmienkami vo výrobe a lepšie určiť potenciálne problémy týkajúce sa bezpečnosti, výroby a životného prostredia.
2. Pokrok v riadení priemyselnej kybernetickej bezpečnosti – do priemyselnej sféry sa podarí dostať komerčné IT riešenia na riadenie kybernetickej bezpečnosti, a to spôsobom, ktorý obmedzí akýkoľvek negatívny vplyv na prevádzku riadiacich systémov. Čo je však dôležitejšie, nové riešenia pre priemyslennú kybernetickú bezpečnosť rozšíria takúto funkcionálnu aj na jedinečné priemyselné technické zariadenia a protokoly riadiacich systémov.
3. Vízia otvorenej automatizácie procesov – uvedená aktivita vzniká z iniciatívy spoločnosti ExxonMobil a je koordinovaná združením The Open Group. Jej cieľom je vytvorenie odskúšaných prototypov, noriem a v konečnom dôsledku aj otvorených automatizačných systémov, ktoré minimalizujú potrebu využívania uzavretých technológií špecifických pre konkrétneho dodávateľa a zároveň zrýchľujú návratnosť investícií do otvorených systémov a zlepšujú ich bezpečnosť.
4. Spájanie virtuálneho a fyzického sveta – výrobné podniky budú čoraz viac využívať služby digitálnych dvojčiat spolu s monitorovaním technických prostriedkov v reálnom čase a využívaním prediktívnej analýzy. Pri školeniach a vizualizácii sa budú čoraz viac používať technológie rozšírenej reality a vďaka využitiu IloT, cloudu, rozsiahlych údajov, umelej inteligencie a pod. bude možné vykonávať zmeny v prevádzke bez potreby programovania.
5. Distribúované analýzy – vďaka ich rozšíreniu pomocou IloT bude možné spracúvať údaje a využívať výpočtový výkon blízko zdroja údajov, a to prostredníctvom inteligentných, obojsmerne komunikujúcich zariadení, ako sú snímače, regulátory či brány.

Ak hľadáte miesto, kde by bolo najvhodnejšie začať s procesom digitálnej transformácie vo vašom podniku, skúste to pri riadení výkonu vašich technických podnikových prostriedkov vrátane predchádzania neplánovaných odstávok.



**Anton Géner**

šéfredaktor



# SERVOPOHONY SA V PRAXI PRESADZUJÚ ČORAZ VIAC

Sám som si nevedel predstaviť, či sa s niekým dokážeme porozprávať na technicky náročnú, ale zároveň aktuálnu tému o čoraz častejšie nasadzovaných servopohonoch v priemyselnej praxi tak, aby to bolo čitateľsky zaujímavé. Po vyšpecifikovaní okruhov tém sme ich poslali do B+R automatizace, spol. s r. o., o. z. Pozvanie k redakčnému mikrofónu prijal Juraj Bielesch, ktorý aj vďaka svojim niekoľkoročným skúsenostiam poodhalil pútavým spôsobom najmä praktickú stránku výberu, využívania a trendov v oblasti servopohonov.

## Kedy je vhodné uprednostniť servopohon pred iným typom riadenia pohybu?

Odpoveď na túto otázku má niekoľko rovín. Jedna je tá technická, druhá finančná. V porovnaní s inými typmi motorov, ako sú jednosmerné, striedavé s frekvenčnými meničmi či krokové motory, servomotory sú ich adekvátnou náhradou a často lepším riešením, avšak za vyššiu cenu. To, kvôli čomu sa stále používajú tie iné typy motorov a pohonov, je dané celkovou cenou samotného riešenia. Je veľký rozdiel, ak v prípade asynchrónneho motora máme jednoduchý rotor a v prípade servomotora rotor s permanentným magnetom, ktorý je niekoľkonásobne drahší. Dôležité je aj to, čo od pohonu očakávame. Každý z uvedených typov má svoje výhody aj nevýhody. Asynchrónne motory sú zaujímavé cenou, krokové motory ponúkajú pri malých rozmeroch vysoký krútiaci moment. Z hľadiska dynamiky, rýchlosti, možnosti synchronizácie či životnosti je však servopohon najmodernejším riešením. Jeho ambíciou nie je nahradiť riešenia pre jednoduchšie aplikácie, napr. riadenie otáčok čerpadiel či ventilátorov. Jeho doménou sú aplikácie presného polohovania, synchronizácie viacerých osí, CNC či robotické aplikácie a pod.

## Ako správne vyberať servopohon a ktoré parametre sú pri výbere rozhodujúce?

Hneď na začiatku je dôležitá dôkladná analýza aplikácie, čo od pohonu očakávame, čo by mal zabezpečovať. Nie je totiž servopohon ako servopohon. Sú servopohony, ktoré sú určené pre jednoduchšie typy aplikácií polohovania typu bod – bod. Robiť s nimi riadenie viacerých osí alebo synchronizované pohyby môže byť náročnejšie, alebo to celé musí zastrešovať nadradený riadiaci systém, čím sa stráca výhoda odbremenenia riadiaceho systému od zložitých výpočtov. Postup výberu by sa mal teda odraziť od konštrukcie zariadenia a tej jeho časti, ktorú má servopohon polohovať, od jeho hmotnosti, trenia a pod. V tomto momente musí existovať úzka spolupráca medzi výrobcom zariadenia a dodávateľom servopohonu, aby sa dosiahlo optimálne riešenie. Krútiaci moment a otáčky sú len niektorými z parametrov, ktoré sa zohľadňujú pri výbere servopohonu. Ďalším dôležitým parametrom je aj moment zotrvačnosti polohovanej sústavy, ktorý tiež do značnej miery ovplyvňuje výber servopohonu. Niekedy totiž treba použiť aj o rád výkonnejší servopohon alebo prevodovku, aby sme dokázali vykompenzovať práve vplyv rozdielu zotrvačných hmôt na strane pohonu a samotnej polohovanej konštrukcie zariadenia. V presných aplikáciách polohovania nemožno oscilovať okolo žiadanej hodnoty, preto sa to musí správne nadimenzovať už na začiatku. V neposlednom rade je dôležité aj rozlíšenie spätnej väzby. Či si vystačíme s inkrementálnym snímačom polohy, alebo potrebujeme absolútny snímač, čo je v podstate ľahko identifikovateľné. Čomu sa však treba venovať, je rozlíšenie enkodéra vzhľadom na rýchlosť aplikácie. Na to vplyvajú dva faktory. Minimálna a maximálne ustálená rýchlosť, akou sa pohon bude reálne pohybovať, a tiež rýchlosť polohovej slučky

samotného regulátora. Koľko impulzov dostaneme za jednu periódu vzorkovania, určuje presnosť, ako budeme schopní pohyb motora regulovať. Takže to sú také praktické skúsenosti, s ktorými prichádzame do kontaktu pri dimenzovaní servopohonov.

## Uvedené kritériá sa skôr týkali servomotora. Dajú sa definovať kritériá výberu aj pre samotnú riadiacu jednotku?

Zjednodušene sa dá povedať, že podľa tabuľky vyberieme ku konkrétnemu typu motora aj riadiacu jednotku. Často to však nie je optimálne riešenie. Malo by to byť o prepočítaní, aký reálny prúd vrátane rezervy budeme potrebovať na polohovanie záťaže a až k tomu si nadimenzujeme pohon. Ďalej výber riadiacej jednotky determinuje aj to, aké máme k dispozícii napájanie – jedno- alebo trojfázová sústava, alebo to budeme napájať priamo cez DC zbernicu. Či ide o osamelý pohon alebo sústavu pohonov, kedy má zmysel použiť riešenie s viacerými servomeničmi, ktoré využívajú spoločnú DC zbernicu, brzdné odpory a pod., podľa toho, čo je pre danú aplikáciu výhodné. Riadiacu jednotku možno umiestniť priamo na motor alebo v jeho blízkosti, alebo štandardne do rozvádzača s pripojením cez káble k motoru. Pokiaľ teda ide o aplikáciu s viacerými motormi a pohonmi, je z technického aj finančného hľadiska výhodnejšie použiť viacosový systém. Tým máme len jedno pripojenie na napájanie a zaberá to menej miesta v rozvádzači. Vďaka riešeniu so spoločnou DC zbernicou možno väčšinu prebytočnej energie, ktorá vzniká pri brzdení motora späť po zbernici, využiť pre motory, ktoré zrýchľujú pohyb. Vďaka takémuto riešeniu sa nielen šetrí energia, ktorú by sme na zrýchlenie pohybu motora museli odobrať zo siete, ale sa v rámci brzdných odporov negeneruje teplo, ktoré nie je pri činnosti elektronických zariadení práve vítané, či už sú umiestnené v rozvádzači, alebo v exteriéri.

## Je dôležité pri výbere servopohonu orientovať sa aj v tom, kto bude jeho výrobcom, dodávateľom?

Veľmi dobrá otázka, pretože si myslím, že v dnešnej dobe je to jeden z najdôležitejších parametrov. Jedna vec je servopohon dodať, ale tým sa celý proces len začína. Zákazník však bude pri jeho nasadzovaní a riešení vznikajúcich problémov potrebovať podporu. Veľa veciam sa dá predísť práve tým, že dodávateľ dokáže kompetentne poradiť a pomôcť s výberom správneho servopohonu pre konkrétnu aplikáciu vrátane pomocných prepočtov a pod. Možno sa dá v prípade zle navrhnutého riešenia nejaký komponent vymeniť, ale stratený čas sa vrátiť nedá.

## Aké možnosti ponúkajú servopohony z hľadiska náhleho výpadku napájania?

To je práve výhoda umiestnenia servopohonov na jednu DC zbernicu, keď po výpadku energie a brzdení motory samy generujú energiu, ktorú dokážu využiť na svoje bezpečné núdzové odstavenie; túto energiu zároveň dokáže zužitkovať aj riadiaci systém, ktorý môže synchronizovane odstaviť motory aj bez prítomnosti hlavného napájania.



### Čo všetko prináša digitálne riadenie servopohonov?

Vďaka digitálnemu riadeniu sa nám ponúka podstatne viac informácií o servomotore ako kedykoľvek do teraz. Dnes je už štandardom mať k dispozícii teplotu motora, ovládacej jednotky, poznať hodnotu krútiaceho momentu a prúdu a pod. Navyše môžeme mať k dispozícii aj ďalšie diagnostické informácie, napr. nielen to, že servomotor má poruchu, ale čo bolo príčinou zastavenia a pod. V našom prípade používame v oblasti servopohonov komunikačnú zbernicu Ethernet Powerlink, ktorú sme vyvinuli práve na spracovanie veľkého objemu údajov v reálnom čase. Podstatný je v tomto prípade časový determinizmus.

### Aké sú praktické prínosy využívania diagnostiky, resp. autodiagnostiky servopohonov?

Od roku 1999 máme v našom produktovom rade servopohonov ACOPOS definované teplotné modely motorov. Systém v prípade dosiahnutia hraničnej teploty nereaguje okamžitým vypnutím motora, ale na základe matematického modelu vieme povedať, že keď bude motor zaťažovaný stále tým istým spôsobom, tak sa prehreje v konkrétnom momente. No vďaka modelu vieme zabezpečiť aj to, že servopohon si priebeh nárastu teploty sleduje a aj keby už bol na hraničnej hodnote, ale trend to vyhodnotí ako ochladzovanie, tak motor automaticky nevypne. Nie je tam teda jednoduchý časovač, ale prepracovaný matematický model.

### Aký je význam a dôležitosť snímačov v servopohonoch?

Aspoň v prípade našej spoločnosti vnímame ich využívanie v čoraz menšom rozsahu, nakoľko naše systémy už namiesto nich využívajú sofistikované matematické modely. Samozrejme v aplikáciách, ktoré to umožňujú. Matematický model umožňuje v týchto prípadoch riadiť servomotor bez spätnej väzby, čo ešte nedávno vôbec nebolo možné. Model motora je priamo implementovaný v servopohone, pričom dokáže s vysokou presnosťou riadiť motor. Matematické modely sa budú neustále vylepšovať a k dispozícii bude aj čoraz vyšší výpočtový výkon. Z pohľadu výrobcu zariadení šetrí matematický model náklady na inštaláciu snímačov, čo sú pri stovkách vyrobených strojov za rok nemalé úspory. V súčasnosti je trend taký, že okrem modelu motora sa do servopohonu dá zadať aj matematický model regulovanej sústavy. A moderné servopohony sú v súčasnosti osádzané aj nejakým typom spätnej väzby, aj matematickými modelmi.

### Aký je príspevok servopohonov k energetickej účinnosti a bezpečnosti?

Pekným príkladom je porovnanie riadenia krokového motora a servopohonu. Ak v prípade krokového motora nastavíme riadiaci prúd napr. na 3 A a či pôjde otáčkami 100, 200 alebo 500 za minútu, stále bude riadiaca jednotka budiť motor prúdom 3 A, či to je, alebo nie je potrebné. Servopohon si na rozdiel od toho zoberie

zo siete len toľko prúdu, koľko reálne potrebuje na dosiahnutie stanoveného krútiaceho momentu. Servopohon môže navyše dosiahnuť definovaný krútiaci moment aj pri nulových otáčkach, čo je veľmi náročné pri asynchrónnych aj krokových motoroch. Ďalšou výhodou je aj existencia rezervy nominálneho krútiaceho momentu oproti maximálnemu, keď to predstavuje niekoľkonásobnú hodnotu nominálneho momentu, pokiaľ to dovoľuje teplota motora. Čo sa týka bezpečnosti, osobne som ešte na trhu nevidel bezpečnostný krokový pohon, ale bezpečnostných servopohonov je už niekoľko. Majú v sebe zakomponované bezpečnostné funkcie, ako je bezpečné monitorovaná rýchlosť, krútiaci moment, poloha či bezpečné zastavenie, a je ich oveľa viac. Benefit pre koncového používateľa je v tom, že aby sme mohli vyhlásiť servopohon za bezpečný, nie vždy je nutné jeho odpojenie od elektrickej energie. Pri bezpečnom zastavení pojazdu nejakého stroja riadeného viacerými servomotorami sa snažíme o to, aby brzdenie servomotorov prebiehalo po nejakej naprogramovanej trajektórii, jednak aby sa pojazd zastavil čo najrýchlejšie v takej polohe, ktorá je bezpečná, jednak aby sa motory zastavili tak synchronne, aby pri znovuspustení aplikácie plynule nabehli do synchronného chodu.

### Kde sa uberá trend v servopohonoch, alebo už je takmer všetko vyriešené?

Myslím si, že ľudská túžba neustále napredovať a zlepšovať veci okolo seba sa nevyhne ani oblasti servopohonov. Hovoril som o matematických modeloch, prídu nové možnosti z hľadiska nových softvérových aplikácií, nové materiály a spôsoby odvodu tepla, čo umožní ďalej zvyšovať výkon servopohonov. Z môjho pohľadu určite budú trendom pohony s dlhými, rozvinutými statormi, ktoré sa svojimi vlastnosťami podobajú na servopohony. Táto nová technológia, ktorú máme už aj v našom portfóliu pod označením ACOPOStrack, umožňuje umiestniť na jeden dlhý stator viacero „rotorov“, v skutočnosti vozíkov s permanentnými magnetmi. Ide tu o rýdzo mechatronické riešenie, keď môžu vozíky prechádzať medzi viacerými vzájomne prepojenými statormi. Prax si od týchto riešení sľubuje veľa. A to ešte teraz ani nevieme, z ktorého odboru nám prihrajú nejakú technológiu, ktorá pomôže možno skokovo posunúť aj oblasť servopohonov. Stále aj v praktických aplikáciách narážame na obmedzenia, ktoré nevyriešia ani samotné servopohony, ale keby sme mali ešte niečo navyše, riešenie danej aplikácie by bolo elegantné. Priestor na zlepšenia teda určite existuje.

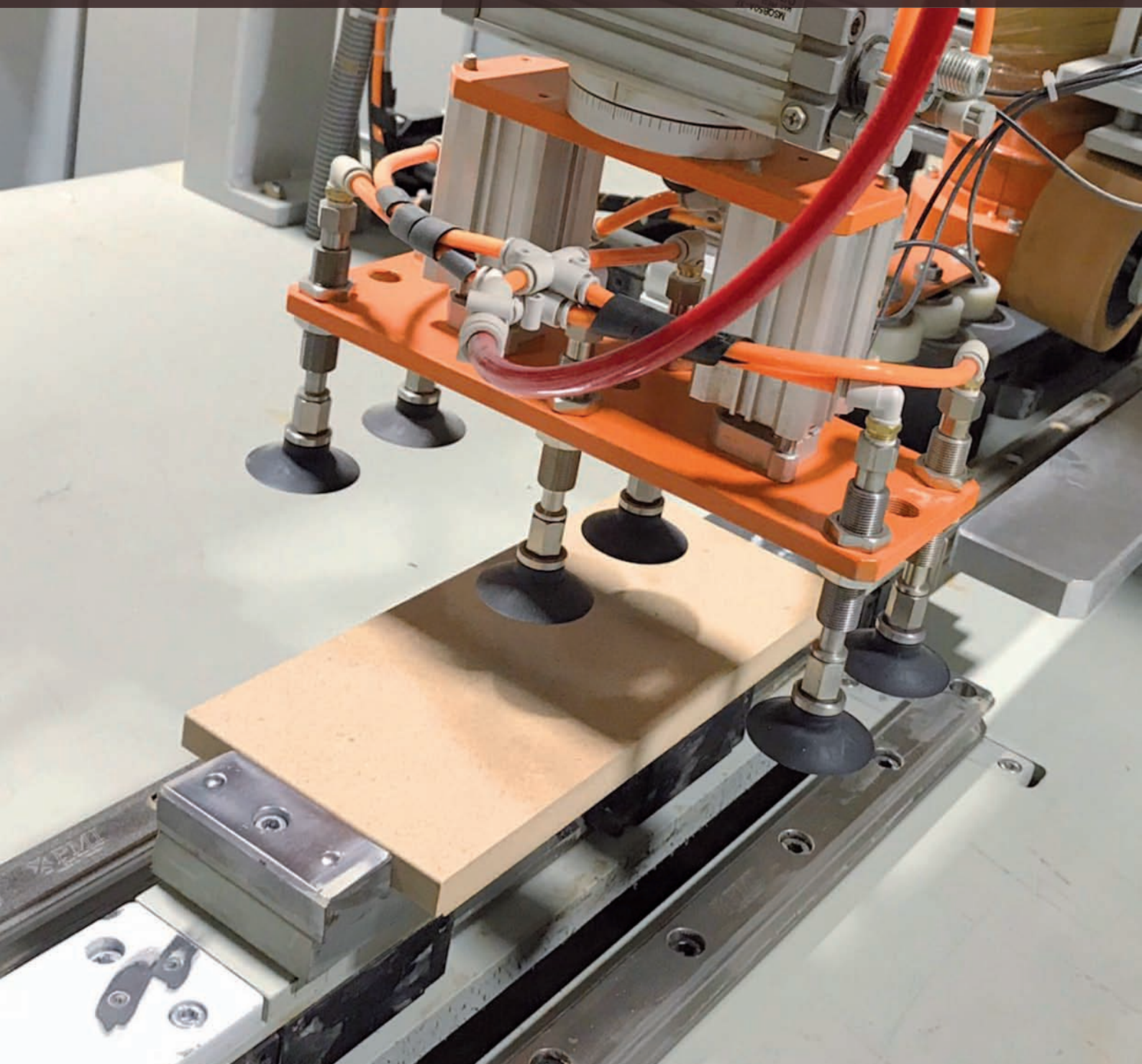
Ďakujeme za rozhovor.

ON-LINE | Celý článok nájdete v online vydaní tohto čísla na [www.atpjournal.sk/26497](http://www.atpjournal.sk/26497)

Anton Gérec

# MODERNÉ TECHNOLOGIE ZEFEKTÍVŇUJÚ VÝROBU V LUKAMASIV

Spoločnosť LUKAMASIV, s. r. o., vznikla v roku 2014 ako pokračovateľka živnosti jej zakladateľa Ľubomíra Očenáša a jeho manželky Kataríny Očenášovej. Začiatky podnikania na živnosť sa datujú do roku 1997, keď gro zamerania tvorila výroba dreveného spálňového nábytku z masívu s predajom v maloobchodnej sieti v Slovenskej republike a Českej republike. V roku 2001 sa sortiment rozšíril o výrobu ďalších nábytkových komponentov pre významného odberateľa – švédsku spoločnosť IKEA a jej závod s vtedajším názvom Swedwood Slovakia, odštepny závod Jasná v Závažnej Porube. Išlo o drevené nohy na skrine, skrinky či nočné stolíky, ktoré LUKAMASIV dodávala cez sprostredkovateľský závod.





## Požiar určil ďalšie smerovanie firmy

V roku 2009 zasiahol prevádzku firmy rozsiahly požiar. Tri mesiace pred ním sa spoločnosť rozhodla poslať do švédskej nábytkárskej firmy v Čechách vzorky komponentov nábytku pre IKEU. Tie už neboli z dreveného masívu, ale veľkoplošných drevovláknitých dosák MDF (medium density fibreboard), ktoré spoločnosť nakupovala z Nemecka, Poľska a Čiech. Ide o drevený veľkoplošný materiál, ktorý je veľmi vhodný na tvarové opracúvanie. Po požiaroch, pri ktorom zhorela celá časť výroby, spoločnosti zostal len materiál a stroje na výrobu z MDF „Požiar nás paradoxne nasmeroval do tej oblasti, v ktorej pracujeme dodnes. Po požiaroch nasledovala rekonštrukcia a rozšírenie firmy. Pri tomto procese sme začali už rozmýšľať modernejšie a veľa vecí sme urobili inak, aký bol pôvodný stav,“ konštatuje Ľ. Očenáš.

## Postupný rast (2008 – 2013)

V čase krízy sa paradoxne firme LUKAMASIV darilo rásť ročne o 70 – 100 %, a to práve vďaka orientácii na výrobný sortiment postavený na nábytkových dielcoch z MDF a aj orientácii na trh Českej republiky a Švédska. To umožnilo vyčleniť nemalé investície do modernejších strojov a technológií. To sa odrazilo aj na počte vyrábaných kusov. Zatiaľ čo firma v začiatkoch svojej činnosti expedovala jeden kamión hotových výrobkov za dva týždne, po modernizácii v roku 2013 to už bolo päť kamiónov za týždeň s podobným počtom zamestnancov.

## Boj o zvyšovanie efektivity

Česká koruna v tomto období začala výrazne oslabovať, podnik prichádzal o veľkú časť marže (10 %), preto bolo nevyhnutné hľadať úspory v rámci firmy. Vtedy sa začal veľmi náročný boj o zvyšovanie efektivity. Po analýze sa zistilo, že veľa chýb bolo v samotnom riadení výroby, vo vedení sme neboli schopní plánovať činnosti tak, aby čo najefektívnejšie využili ľudské a technologické zdroje, vo väčšej miere sa stále využívali staršie stroje a tie modernejšie, efektívnejšie boli využité nedostatočne.

Po investícii takmer 160-tisíc eur sa strojový park rozšíril o ďalší CNC obrábací stroj, ktorý však po dôkladnejšom otestovaní nespĺnil očakávania pri výrobe výrobku, pre ktorý bol zakúpený. Zhodou okolností získala firma v tom čase do výrobného portfólia nový, tvarovo komplikovaný produkt, ktorý tvorí dnes až polovicu všetkých dodávok firmy. Po trojročnom doladovaní sa nakoniec podarilo zabezpečiť výrobu tohto výrobku na omylom zakúpenom CNC obrábacom stroji. Pôvodný výkon jednej palety za zmenu sa tak podarilo zvýšiť na desať palet za zmenu uvedeného výrobku. Zvýšenie efektivity bolo enormné.

Nové, efektívnejšie usporiadanie technológií a procesov sa podarilo dosiahnuť aj v spolupráci s IPA Slovakia a profesorom Jánom Košturiakom, ktorý má v oblasti optimalizácie a zefektívňovania procesov výrobných podnikov rozsiahle a dlhoročné skúsenosti z mnohých zahraničných aj domácich projektov. „Celý tento proces viedol k zoštíhľeniu počtu pracovníkov z pôvodných cca 100 na aktuálny počet 70, pričom objem výroby sa zdvojnásobil. Tá námaha a investície za to určite stáli,“ konštatuje Ľ. Očenáš.

## Výrobný sortiment

LUKAMASIV v súčasnosti vyrába približne tri desiatky typov komponentov z veľkoformátových drevených dosák MDF pre švédsku spoločnosť BJS, ktorá ich spolu s ďalšími produktmi iných výrobcov dodáva spoločnosti IKEA ako hotový nábytok. Z hľadiska mesačnej produkcie vyrobí spoločnosť Ľ. Očenáša približne 400- až 500-tisíc dielov.

## Technologické procesy

Na vstupe celého procesu sa nachádzajú spomínané veľkoformátové dosky MDF. Tie postupne prechádzajú pracoviskami pílenia, frézovania, vrtania, brúsenia, povrchovej úpravy a expedície. Takmer 80 % strojových zariadení riadi počítač, pričom väčšina z nich je od spoločnosti HOMAG a jej dcérskych firiem.

## Pílenie

Pôvodná formátovacia píla nedokázala časom zabezpečiť požadované výkony ani zvládnuť tvarovo komplikované porezy. Navyše jej obsluhu museli zabezpečovať dvaja pracovníci. Celková efektivita zariadenia bola nízka. Moderná automatizovaná píla využíva na delenie dosák MDF nárezové plány, ktoré si dokáže podľa potreby obsluha vybrať z menu na operátorskom paneli. Nárezové plány sa zadávajú vo forme programu, v ktorom sa na základe veľkosti dosky definuje optimálny spôsob jej narezania. Automatický základník uľahčuje a zrýchľuje prístup a manipuláciu s doskami v priestore pílenia.



Moderná nárezová automatizovaná píla využíva pre delenie MDF dosák nárezové plány, ktoré si dokáže podľa potreby obsluha vybrať z menu na operátorskom paneli.

## Frézovanie

Frézovanie zabezpečujú štyri CNC frézy, ktoré sa používajú na opracovanie požadovaných tvarových profilov z dosiek MDF. Pôvodné odporúčanie výrobcu fréz bolo opracovať naraz maximálne dve dosky. Nakoľko išlo o zánovné stroje, podarilo sa po konštrukčných úpravách (nasadenie motora s vyšším výkonom, novej prevodovky a pod.) dosiahnuť to, že v súčasnosti frézy dokážu obrábať až štyri dosky naraz bez ujmy na výslednej kvalite. Výstupný výkon by bolo možné ešte ďalej zvýšiť, avšak obmedzujúcim faktorom je ľudská obsluha stroja. Preto firma zvažuje zaviesť ďalšiu automatizáciu aj do procesov obsluhy CNC fréz.

## Brúsenie

V minulosti pracovalo v tejto fáze výroby pätnásť zamestnancov. Vďaka nasadeniu inovatívnych technológií v podobe tvarových brúsok a automatizovanému systému podávania a ukladania prichádzajúcich dosák sa podarilo zefektívniť brusovanie tak, že v súčasnosti toto pracovisko obsluhuje len jeden pracovník.

## Vrtanie

Pôvodná technológia vrtania sa realizovala na troch jednoduchých ručných vrtacích strojoch, ktoré obsluhovali traja ľudia. Tie sa neskôr nahradili jedným CNC vrtacím strojom s jedným pracovníkom. Neskôr bol zakúpený novší CNC stroj obsluhovaný robotom, ktorý úplne nahradil ľudskú prácu, čo zvýšilo celkovú efektivitu tejto časti výroby. Pre iné typy výrobkov, najmä úzke a dlhé dielce, je v prevádzke ďalší automat, ktorý dokáže vrtáť otvory zo šiestich strán v jednom cykle.

## Povrchová úprava

„Surové dielce dokáže dnes vyrobiť hoci kto a hoci kde, potrebovali sme sa teda nejako odlišiť od konkurencie,“ vysvetľuje dôvody prechodu na moderné technológie povrchovej úpravy Ľ. Očenáš. Po dohode s odberateľom sa rozhodol začať s povrchovou úpravou najmä tvarovo zložitejších výrobkov, ktoré dovtedy robil málokto. Po zvýšení počtu reklamácií a interne vyradených kusoch a nízkej efektivite sa po dvoch rokoch doladovania systému, po nákupe modernej lakovacej linky a zaradení klimatizačnej komory na jej

záver podarilo dostať na štvornásobne väčší objem produkcie ako v začiatkoch nasadenia technológií povrchovej úpravy. „Zvládnutie tohto procesu nás udržalo v hre o lukratívnejšie zákazky,“ hovorí s hrdosťou L. Očenáš.

### Moderné autonómne brúsiace pracovisko

Samotná brúska je so svojimi perifériami postavená v tvare písmena U. Pôvodné riešenie bolo v tvare písmena O, aby obsluha vedela nakladať aj vykladať dosky na brúsenie. Tento stav nebol ideálny, nakoľko obsluha nie vždy stíhala svoje úkony včas splniť, navyše išlo o fyzicky náročný proces. Všetky tieto faktory ovplyvňovali celkovú efektivitu pracoviska. Preto sa vedenie firmy rozhodlo pre zautomatizovanie procesu manipulácie s doskami a využila sa celá kapacita brúsky.

Riešenie navrhla a zrealizovala spoločnosť Penop, s. r. o. Konečné riešenie prešlo mnohými postupne pribúdajúcimi vylepšeniami. Tie prichádzali aj priamo počas realizácie a vychádzali z otvorenej spolupráce a komunikácie zamestnancov LUKAMASIV s pracovníkmi Penop. Hlavnými prvkami sú dva samostatné manipulátory – jeden na vstupe a jeden na výstupe brúsky. Vďaka dvojici manipulátorov sa podarilo zabezpečiť, aby rýchlosť pohybu manipulátorov nebola vysoká a nedochádzalo tak k rýchlemu mechanickému opotrebeniu ich jednotlivých komponentov, čo by sa dialo v prípade riešenia s jedným manipulátorom. Ďalšou výhodou je, že manipulátor dokáže zobrať dve dosky pomocou podtlaku súčasne, čo opäť prispelo k tomu, že celkové technické riešenie mohlo byť postavené na kompaktnjšom zariadení s menšou spotrebou energie. Podarilo sa aj otvoriť vnútorný priestor linky, ktorý bol v prípade pôvodného riešenia v tvare O nevyužitý. Keď sa celá paleta na vstupe linky vyloží, treba mať už pripravenú novú, plne naloženú, aby sa zabezpečil plynulý chod brúsky. To sa podarilo vyriešiť vytvorením posuvných podložiek, keď na jednej je umiestnená paleta, z ktorej manipulátor dosky odoberá, a na druhej je už pripravená ďalšia plná paleta. Tým sa výrazne zvýšila plynulosť práce brúsky.



Výstupná časť brúsky s manipulátorom počas montáže bezpečnostného oplotenia. Spolu s manipulátorom na vstupe sa výrazne zvýšila plynulosť práce celého pracoviska brúsenia.

### Sofistikované riadenie interpolačných úloh

Po naložení palety na podložku sa tlačidlom potvrdí prítomnosť plnej palety. Riadenie manipulácie s doskami na vstupe a výstupe má na starosti vysoko výkonný riadiaci systém (motion controller) Lexium LMC078 od Schneider Electric so zabudovaným operačným systémom a s funkcionalitami regulátora polohy a pohybu. Systém



Zložité a presné polohovanie manipulácie s doskami a naloženými paletami na vstupe a výstupe pracoviska brúsenia majú na starosti vysoko výkonný riadiaci systém, frekvenčné meniče a servopohony od Schneider Electric

pracuje s rýchlosťou 2 ns na inštrukciu, čo je obzvlášť vhodné pri riadení rôznych interpolačných úloh. V tomto prípade ide o riadenie dvoch nezávislých interpolačných úloh výpočtom trajektórie polynómom piateho stupňa, aby mechanika dokázala pracovať s najvyššou možnou rýchlosťou a najvyšším možným zrýchlením a spomalením úplne plynule. Tým sa odstraňujú také vplyvy, ako sú trhy a trasenie mechanických častí. Okrem toho v tomto systéme beží aj štandardný program na riadenie zvyšnej časti technológie včítane bezpečnostných, ovládacích a signalizačných prvkov (okrem brúsky, ktorá má svoje vlastné riadenie).

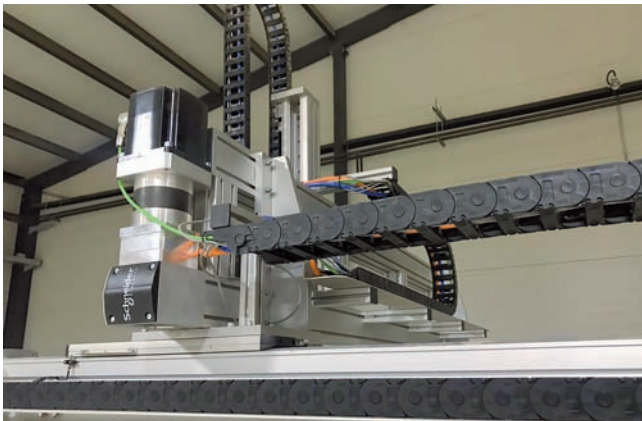
Vzhľadom na hmotnosť a výšku plne naloženej palety je v tomto prípade dôležitá dynamika pohybu pri rozbehu a dobehu podložky s paletou do žiadanej pozície. Preto je pohyb podložiek riadený tromi frekvenčnými meničmi Altivar 320 od Schneider Electric. Podložky sú poháňané reťazovými pohonmi s tromi asynchrónnymi motormi, každý s výkonom 0,4 kW a šiestimi servomeničmi Lexium 32S tiež od Schneider Electric. Servomeniče si riadia pozíčné úlohy samy, pričom servoosi pracujú v závislom pozíčnom móde. Riadiaci systém posielá servomeničom každú mikrosekundu informáciu o novej polohe, na ktorú sa majú dostať. V prípade manipulátorov sa využilo vačkovovo závislé riadenie, keď sa vačky vzhľadom na typ úlohy (paletizácia/depaletizácia) neustále prepočítavajú. Komunikácia medzi frekvenčnými meničmi a riadiacim systémom prebieha po zbernici CANopen a servomeniče komunikujú cez ethernetový protokol SERCOS III. Celá komunikácia zo šiestich osí tak zaberá len 250 mikrosekúnd. Využitie meničov opäť prispieva aj k hospodárnejšej prevádzke motorov, čo skracuje návratnosť investície celého riešenia.

### Riešenie bezpečnosti

Koncepcia bezpečnosti je postavená na produktovom rade Preventa od Schneider Electric. Pôvodne nainštalované bezpečnostné relé malo pevne definovaný počet vstupov/výstupov, v rámci nového riešenia bolo nahradené modulárnym bezpečnostným kontrolérom Preventa XPS MCM s možnosťou pridávania V/V kariet. Priestor manipulátorov je chránený posuvnými dverami, ktoré majú bezpečnostné zámky. Posuvné podložky nesúce palety sú vybavené mechanickými bezpečnostnými koncovými spínačmi. V rámci riešenia bezpečnosti pracoviska boli využité aj ďalšie prvky ako svetelné závozy či tlačidlá Total Stop.

### Mechatronika na kľúč

Celý trojosový systém bol na mieru vyrobený a dodaný z nemeckej pobočky Schneider Electric, ktorá sa špecializuje na dodávky kompletných mechatronických riešení. „Po dodaní sme s tým nemali žiadne problémy. Dodaná zostava od Schneider Electric sa osadila na pripravenú konštrukciu a vďaka vysokej precíznosti výroby a nalkalibrovaniu v nemeckom závode bolo možné pracovisko s jedným



Celý troj osový systém manipulácie s doskami bol na mieru vyrobený a dodaný z nemeckej pobočky Schneider Electric

manipulátorom v priebehu týždňa používať,“ pochvaľuje si spoluprácu so Schneider Electric Ľ. Očenáš.

### Sledovanie celkovej efektívnosti výroby

V súlade s filozofiou firmy pracovať čo najefektívnejšie sú jednotlivé technologické zariadenia pod kontrolou z hľadiska svojho vyťaženia či spotreby materiálov. Na sledovanie je nasadené riešenie Plantyst od českej spoločnosti, ktoré poskytuje prehľad o takto jednotlivých strojov v online režime. Vyťaženie stroja sledujú riadiaci pracovníci a majstri výroby nielen prostredníctvom aplikácie v počítači, ale aj na inteligentných mobilných zariadeniach (mobiloch, tabletoch).



Prostredníctvom systému Plantyst sú jednotlivé technologické zariadenia pod kontrolou z hľadiska svojho vyťaženia či spotreby materiálov.

### Plány ďalšieho rozvoja

„Nesúhlasím s tvrdením, že roboty berú ľuďom prácu,“ vysvetľuje hneď v úvode tejto témy Ľ. Očenáš. Podľa neho je v súčasnosti toľko práce, že skôr chýbajú ľudia. Kedykoľvek nahradia v LUKAMASIV pracovné miesto robotom alebo automatizáciou, nájdu pre dotknutého pracovníka náhradnú pracovnú náplň v rámci firmy. Automatizácia skôr pomáha vykonávať ťažkú či nebezpečnú prácu.

Za nemenej dôležitú považuje Ľ. Očenáš aj zmenu celkového pohľadu všetkých zamestnancov firmy na prebiehajúcu modernizáciu. „Dať do firmy robot je niekedy horšie, ako ho tam nemať. Robotu sa musí podriať veľa okolností. Od nového usporiadania jednotlivých zariadení až po zaškolenie pracovníkov na jeho obsluhu. Na to všetko treba však myslieť dopredu. Som presvedčený, že sme na ešte širšie využitie moderných technológií v našej firme pripravení,“ uzaviera naše stretnutie Ľ. Očenáš.

Ďakujeme spoločnosti LUKAMASIV za možnosť realizácie reportáže, Petrovi Sámelovi zo spoločnosti Penop, s. r. o., Marianovi Pavlíkovi zo spoločnosti Schneider Electric Slovakia, spol. s r. o., a Lubomírovi Očenášovi za poskytnuté technické informácie.

Anton Géner

**atp|journal** | Aplikácie



## MÔJ NÁZOR

### PRIBLIŽUJEME SA K ŠTANDARDIZÁCII PRIEMYSELNÉHO INTERNETU VECÍ

Rád by som vás upozornil na dokument, ktorý uverejnila Európska agentúra pre sieťovú a informačnú bezpečnosť (ENISA) s názvom *Základné bezpečnostné odporúčania pre IoT v kontexte infraštruktúr pre citlivé informácie*. Dokument stojí za zmienku nielen preto, že na jeho tvorbe sa podieľali odborníci aj z nášho tímu, ale aj preto, že rieši jeden z kľúčových problémov, o ktorom sa opakovanne diskutuje aj v rámci našej pravidelnej výročnej konferencie: chýbajúce univerzálne normy a štandardy o kybernetickej bezpečnosti v oblasti priemyselnej automatizácie vrátane noriem týkajúcich sa informačnej bezpečnosti zariadení tvoriacich priemyselný internet vecí (IIoT). ENISA definovala štyri odporúčania, nie požiadavky, avšak už aj tie predstavujú konkrétny krok vpred smerom k zjednoteniu bezpečnostných pravidiel a postupov.

Cieľovou skupinou, pre ktorú je tento dokument určený, zahŕňa nielen predajcov a používateľov IoT zariadení navrhnutých na použitie v rámci citlivých infraštruktúr výrobných a spracovateľských podnikov, ale aj pre rôzne agentúry Európskej únie, ktoré sa podieľajú na tvorbe pravidiel v oblasti informačnej bezpečnosti. To znamená, že skôr či neskôr budú tieto odporúčania štandardizované so zmenami alebo bez zmien. Naši odborníci sa najviac podieľali na témach týkajúcich sa vývoja jednotných pravidiel bezpečnosti v rámci pracovnej skupiny IoTSEC (ENISA IoT Security Expert Group).

Uvedený dokument predstavuje aktuálne jeden z najkomplexnejších pokusov, ktorý sumarizuje znalosti v oblasti bezpečnosti priemyselnej automatizácie. Zahŕňa aj model ohrozenia pre priemyselný internet vecí a opatrenia na zmiernenie súvisiacich rizík. Ak hľadáte praktické rady, určite vás zaujme Dodatok A: *Podrobné bezpečnostné opatrenia/osvedčené postupy, v ktorom sa opisujú reálne postupy*. Celý dokument si môžete stiahnuť na stránke <https://www.enisa.europa.eu/publications/baseline-security-recommendations-for-iiot>.

Nikolay Pankov  
Kaspersky Lab



# ROBOTY SCARA ZVÝŠILI EFEKTIVITU BALENIA JOGURTOV

Priemyselné spracovanie kravského mlieka v Nitre spadá do 20. – 30. rokov minulého storočia. Prvá mliekareň v Nitre sa nachádzala v priestoroch dnešného starého divadla Andreja Bagara. Tá dnešná, stojaca na Cabajskej ulici prešla viacerými zmenami a modernizáciou. Tesne pred vianočnými sviatkami v roku 1970 bol do skúšobnej prevádzky spustený nový veľký Potravinársky kombinát ako predchodca dnešnej AGRO TAMI, a. s. Od roku 2007 sa majiteľom nitrianskej mliekarene s dovtedajším názvom Friesland Slovensko stala Tatranská mliekareň, a. s., Kežmarok. Napriek tomu, že firma Friesland skončila svoju činnosť, mliekareň pokračovala bez prerušenia výroby. Hlavnou motiváciou kúpy nitrianskej mliekarene bol fakt, že ide o modernú a technicky dobre vybavenú mliekareň, ktorá na trh dodáva odlišný sortiment ako mliekareň spod Tatier.

Už pod novým názvom AGRO TAMI, s. r. o., Nitra mala spoločnosť v spomínanom roku 2007 raketový nástup a v priebehu roka sa jej podarilo zastabilizovať a rozšíriť výrobu. Čo bolo však najdôležitejšie, spoločnosť bola už v prvých mesiacoch zisková. Optimálny nástup sa prejavil v investovaní a ďalšom rozšírení výroby – linka na výrobu UHT mlieka, linka na výrobu nátierkového masla a rozšírenie portfólia kyslo-mliečnych výrobkov a tvarohov.

## Od mlieka k finálnym produktom

AGRO TAMI, a. s., nakupuje mlieko v surovom stave od slovenských farmárov v priemernom objeme 250 000 litrov za deň. „Skôr ako sa mlieko od dodávateľov preveze na ďalšie spracovanie, každá dodávka je testovaná v laboratóriu, v prvom rade na prítomnosť inhibičných látok a ďalšie fyzikálnochemické parametre. Až keď je výsledok testu v norme, prichádza k prečerpávaniu mlieka z cisterny do skladovacích tankov,“ vysvetľuje na úvod nášho stretnutia Ing. Pavel Palka, technický riaditeľ AGRO TAMI, a. s. Pri preberaní mlieka sa jednak váži hmotnosť cisterny, jednak sa množstvo mlieka pri prečerpávaní meria pomocou Coriolisových hmotnostných prietokomerov. V tankoch sa následne meria teplota a výška hladiny mlieka.

Mlieko z tankov sa prepravuje do pasterizačnej stanice, kde nastáva jeho tepelné ošetrovanie a odstredovanie. Dosiachnutie požadovanej teploty, ako aj proces ochladzovania sa vykonáva v automatickom režime. Z takto ošetrovaného a upraveného mlieka vzniknú základné vstupné suroviny ako plnotučné mlieko, odstredené mlieko a smotana. Tie prechádzajú na ďalšie strediská, kde sa z nich pripravujú zmesi ako základ na finálne produkty – jogurty, smotany, nátierky, tvarohy a pod. To, ktorý produkt sa bude z pasterizačnej stanice spracúvať, si pracovníci jednotlivých stredísk zvolia otvorením príslušných prepravných trás, a to buď manuálne, alebo pomocou pneumaticky ovládaných regulačných ventilov.

Celkovo sa v AGROTAMI nachádza niekoľko výrobných stredísk, ktoré sa podľa finálnej produkcie delia na ďalšie podstrediská. Pred samotnou výrobou aj po nej sa uskutočňuje sanitácia, t. j. čistenie a dezinfekcia výrobných technológií, kde je celý proces časovania preplachov, dávkovanie aj dosahovanie požadovanej teploty roztokov a dezinfekcie opäť riadený automaticky.

Prípravený základ fermentuje v tankoch. Výšku hladiny produktu v tanku majú na starosti snímače od spoločnosti Endress+Hauser.

Pri presne definovanej fermentačnej teplote sa pridáva mliečna kultúra. Každý produkt má presne stanovenú teplotu a čas zrenia, aby dosiahol požadovanú hodnotu pH. Po kontrole fyzikálnochemických parametrov a senzorkých vlastností v laboratóriu je tento produkt pripravený na plnenie.

## Robotizácia v stredisku špecialít

V rámci strediska špecialít sú v prevádzke štyri plniace linky na výrobu jogurtov. V rámci nich si operátor volí výšku téglíka, množstvo jogurtu a jednotlivých prísad – džemu a pod. Takto pripravená receptúra je vstupom pre plniacu linku. Na jej konci je téglík uzavretý ošetrovaným viečkom. Takto uzavreté jogurty prechádzajú na dopravnú páse k pracovisku balenia.

„Vzhľadom na výkon jednotlivých plničiek, ktorý sa pri najvýkonnejšej z nich pohybuje na úrovni 16 000 jogurtov za hodinu, by boli na ukladanie do kartónových prepraviek potrební minimálne štyria pracovníci. Preto sa vedenie našej spoločnosti rozhodlo zmodernizovať túto časť balenia,“ vysvetľuje P. Palka. Tri pracoviská balenia jogurtov boli osadené automatizovaným riešením s využitím robotov SCARA od spoločnosti Omron. Keďže v rámci tejto aplikácie nebolo potrebné vykonávať zložité trajektórie pohybu, padlo riešenie práve na tento typ robota. Návrh a realizáciu robotizovaných pracovísk vykonala spoločnosť AMT automatizácia, spol. s r. o., z Nového Mesta nad Váhom a dodávateľom veľkej časti automatizačných komponentov aj samotných robotov SCARA bola piešťanská spoločnosť ELSYS, spol. s r. o.

V prípade jedného z pracovísk s plničkou odchádzajú naplnené a uzavreté jogurty po jednom dopravníkovom páse smerom k pracovisku balenia. Rýchlosť dopravníka, ktorý prináša jogurty k robotu, bola prispôbená maximálnemu výkonu plniacej linky tak, aby z nej jogurty plynule odchádzali. Ak sa priestor za plničkou zaplní jogurtmi, snímač tento stav signalizuje nadradenému riadiacemu systému a ten plničku odstaví. V praxi k takému stavu dôjde veľmi výnimočne.

Pred jedným z robotizovaných pracovísk sa nachádza závitovkové zariadenie, ktoré rozraduje jogurty do pozícií s presne definovanými rozstupmi. Následne rameno manipulátora uchopí téglíky a umiestni ich do pripraveného kartónového obalu. Pôvodné riešenie využívalo na uchopenie téglíkov podtlak, avšak po skúsenostiach v prevádzke bolo toto riešenie nahradené mechanickým upínaním.



Závitkové zariadenie rozraďuje jogurty do pozícií s presne definovanými rozstupmi. Následne manipulátor uchopí tégliky a umiestni ich do kartónového obalu.



Najmodernejšie pracovisko je osadené robotom SCARA Omron typu R6Z-YXGSW.



Riadiaci systém robota je prepojený na nadradený systém riadenia plniacej linky.

Najmodernejšie pracovisko je osadené robotom SCARA Omron typu R6Z-YXGSW. Riadiaci systém robota je prepojený na nadradený systém riadenia plniacej linky. „Robot SCARA je navrhnutý s určitou rezervou z hľadiska užitočného zaťaženia a rýchlosti, aby bez problémov zvládol plynulý pohyb s dvadsiatimi téglikami. Za jednu minútu zvládne naložiť cca 400 téglikov, čo je výkon, ktorý v prípade tohto typu robota prináša nižšie opotrebovanie mechanických častí a tým aj jeho dlhšiu životnosť a dlhší čas bezporuchovej prevádzky,“ konštatuje Ing. Branislav Krajčírik, technický a obchodný manažér ELSYS, spol. s r. o.

Pracovisko robota je chránené mechanickými zábranami s prístupom do priestoru cez dvere, ktoré sú osadené bezpečnostnými dverovými spínačmi s blokováním D4SL-N. Ich výstup je pripojený do bezpečnostného relé G9SE. Celá uvedená koncepcia bezpečnosti je tiež postavená na produktoch spoločnosti Omron.



Výstupy bezpečnostných dverových spínačov s blokováním sú pripojené do bezpečnostného relé v riadiacom rozvádzači.



Operátor má prostredníctvom systému SCADA v reálnom čase podrobný prehľad o jednotlivých častiach výrobných technológií v jednotlivých strediskách.

## Opis a funkcie vybraných častí robotizovaného pracoviska

Základnú časť základacieho manipulátora téglikov tvorí fréma s jednotlivými podskupinami zariadenia.

### Manipulátor s uchopovačom

Pozostáva z konzoly, na ktorej je prichytený robot SCARA. Ten je vybavený uchopovačom 2 x 10 pre priemer téglika 75 mm a druhým uchopovačom 2 x 6 pre priemer téglika 95 mm. Zmena formátu je plne automatická.

### Fréma

Tvorí základnú časť celého zariadenia. Zakladací manipulátor téglikov je vybavený systémom PLC Omron CP1H umiestneným v rozvádzači. V rozvádzači je umiestnený dotykový ovládací panel a ďalšie ovládacie prvky, podobne aj frekvenčné meniče MX2 spoločnosti Omron, ktoré umožňujú nastavenie rýchlosti jednotlivých uzlov.

### Rozraďovacia jednotka

Pozostáva zo samostatne stojaceho rámu s klznými vedeniami, na ktorých je pripevnená konštrukcia z rozraďovacími hviezdicami a pneumaticky ovládaným zábradlím. Systém rozraďovania aj prechod z jedného formátu téglika na druhý (75/95) je plne automatický a ovládaný z dotykovej obrazovky stroja. Rozraďovacie hviezdice pozostávajú z centrálného stĺpika na spodnej strane ukončeného pneumatickým otočným modulom a na hornej strane doskou s hviezdicami, servomechanickým pohonom a medziprevodom, s ktorým sú previazané hviezdice. Servomechanické pohony hviezdíc sú zosynchronizované riadiacim systémom. Servomotory tiež komunikujú z pohonom dopravníka pod zakladaním.

### Systém SCADA

V miestnosti riadenia sú v prevádzke dva systémy SCADA, ktoré sú určené na nadradené riadenie a sledovanie výroby aj procesu dezinfekcie technológií. Operátor má prostredníctvom hlavného systému

SCADA v reálnom čase podrobný prehľad o jednotlivých častiach výrobných technológií v jednotlivých strediskách – ktoré suroviny sa spracúvajú, činnosť čerpadiel, čo sa má miešať, vyrábať atď. K dispozícii sú historizačné a trendové moduly, ako aj správa a riadenie alarmových hlásení.

### Príkladná spolupráca a plány do budúcnosti

Spoluprácu so spoločnosťou ELSYS hodnotí P. Palka veľmi pozitívne. „V prípade neočakávanej poruchy sme dostali okamžitú podporu či už príchodom ich technikov, alebo okamžitou dodávkou náhradných dielov alebo zariadení v priebehu jedného, dvoch dní, s čím sme sa u iných dodávateľov nestretli. Na tie časti technológií, ktoré môžeme sami ovplyvniť, si jednoznačne vyberáme produkty a riešenia Omron.“ Rovnako pozitívne hodnotí aj spoluprácu s realizátorom celého riešenia s robotmi SCARA, so spoločnosťou AMT automatizácia, s. r. o., ktorá pre AGRO TAMI dodala už niekoľko automatizovaných technologických zariadení.

Najbližšie plány z hľadiska zefektívňovania výroby smerujú najmä do náhrady manuálnych činností v časti výroby tvarohu, kde treba plniť plničky ručne, čo pre pracovníkov predstavuje manipuláciu s cca 3 až 5 tonami tvarohu za deň. Cieľom je teda zabezpečiť plnoautomatizovanú výrobu tvarohu. „Radi by sme sa dostali do stavu, keď by boli zabalené produkty vychádzajúce zo strediska kyslo-mliečnych výrobkov smerované do centrálnej miestnosti paletizácie, kde by ich robotizované pracoviská rovno ukladali na palety,“ predstavuje vízie ďalšieho rozvoja v AGRO TAMI, a. s., P. Palka.

Ďakujeme spoločnosti AGRO TAMI, a. s., za možnosť realizácie reportáže, Ing. Pavlovi Palkovi z AGRO TAMI, a. s., Ing. Branislavovi Krajčírikovi zo spoločnosti ELSYS, spol. s r. o., a Petrovi Michalkovi z AMT automatizácia, s. r. o., za poskytnuté technické informácie.

Anton Gérer

# KONCOVÝ EFEKTOR NA INTELIGENTNEJŠIE BALENIE VYROBENÝ 3D TLAČOU

Inovatívny a priemyselný koncový efektor vyrobený 3D tlačou pomáha spoločnosti Langen Group znížiť zaťaženie robotickej baliacej linky u zákazníka.

Keď sa vedúci dodávateľ zariadení pre výrobcov v oblasti potravinárskeho priemyslu, Langen Group, začal zaoberať návrhom koncového efektora, ktorý by umožnil robotom zodvihnúť zabalené a naskladané sušienky a umiestniť ich do kartónových škatúl, nové roboty pre baliacu linku už boli objednané. Technici sa dostali do úzkych: nástroj musel byť extrémny ľahký. Čo spočiatku vyzeralo nereálne, neskôr sa ukázalo ako pomerne jednoduché riešenie zabezpečené aditívnou výrobou. Spoločnosť Anubis vyvinula pre Langen Group inteligentné riešenie použitím systémov EOS.

## Výzva

Aby bolo možné dosiahnuť maximálnu rýchlosť bez narušenia ťažiska robotov, nástroj – vrátane samotného produktu – nemohol vážiť viac ako dva kilogramy. Najväčší náklad sušienok na linke váži až 1,5 kg na desať balení. Čiže ostalo iba 500 gramov na návrh perfektného nástroja. „Nebolo možné splniť tieto požiadavky pomocou hliníka a ocelových plechov. Ak by chceli používať ťažší kovový nástroj, museli by prerobiť roboty, čo by bolo vo výsledku drahšie – a zároveň by museli pracovať v extrémnych časových intervaloch,“ hovorí prezident spoločnosti Anubis Tharwat Fouad.

Nástroj musel navyše podporovať rýchle pripojenie a odpojenie. Obsluha musela totiž vedieť meniť veľkosť bez potreby skrutiek a matic, ktoré predlžovali čas montáže. „Celkovo existovali dve úplne odlišné konfigurácie rôznych tvarov s tromi veľkosťami škatúl (dve menšie škatule a jedna väčšia)“, hovorí T. Fouad. „Chceli sme jediný nástroj, ktorý by to zvládol s hmotnosťou menšou ako pol kilogramu, a chceli sme ho čo najskôr.“

## Riešenie

Len čo padlo rozhodnutie prechodu na aditívnu výrobu, T. Fouad vykonal podrobnú analýzu rozličných zariadení dostupných na trhu, až sa rozhodli pre systém FORMIGA P 100 od spoločnosti EOS.



Spodná časť chápadla so vzorom švajčiarskeho syra v tvare kanálikov, ktoré vedú k vákuovému otvoru v hornej časti obrobku. Bežným obrábaním by takéto otvory nebolo možné vyrobiť, ale pomocou aditívnej výroby to bolo ľahké (zdroj: Anubis 3D)

„Po niekoľkých dňoch od doručenia bol ich EOS uvedený do prevádzky. Práca so systémom bola jednoduchá. Spoločnosť EOS s nami spolupracovala, kým sme sa sami nestali experti. Teraz, o niekoľko rokov neskôr, sme s naším rozhodnutím veľmi spokojní.“

„Najväčšou výzvou pri prijatí aditívnej výroby,“ hovorí T. Fouad, „je zmena desiatky rokov starých spôsobov myslenia. Premena kovu na plast je možná, najmä ak je zrealizovaná na vedeckej úrovni. Musíte sa zamerať na geometriu súčiastky a treba sa vyhnúť tradičným obavám zo zložitosti súčiastky. Technológia EOS žiadne takéto obmedzenia nemá.“

Rovnako dôležitý bol pri Fouadovej vízii o produktoch pre koncového zákazníka výber materiálu – technológia EOS s práškovou vrstvou

využívajúca napríklad polyamidy, polystyrén, termoplastické elastoméry a polyaryleteryketóny. „Tento systém nám dáva možnosť vytvoriť prakticky nekonečné množstvo súčiastok pomocou materiálov, ktoré sú v priemysle všeobecne akceptované,“ uzatvára T. Fouad. Rýchlu a presnú výrobu dielov zabezpečuje výkonný laser spárovaný s presnou optikou. Laserový lúč takto aplikuje vrstvu práškoveho materiálu na seba a vytvára zložité súčiastky.

## Výsledky

V prípade projektu pre významného amerického výrobcu potravín, spoločnosť Langen Group, navrhol Anubis namiesto tradičnej kovovej vákuovej platne a pláštia (ktorých dizajn a výroba trvali mesiace) ľahší a afektívnejší súbor komponentov, ktoré poskytli štvornásobok uchopovacej sily v porovnaní so staršími vákuovými uchopovačmi. Dodatočná výroba, montáž a otestovanie nového nástroja trvali iba týždeň.

Kvôli svojej flexibilitě, schopnosti udržať nárazovú záťaž a vďaka certifikácii UPS, trieda IV pre styk s potravinami, vybrali pre hlavnú vákuovú časť materiál nylon 12 (materiál PA 2200 od spoločnosti EOS). Hrúbka steny vákuového pohárika bola 2 až 3,5 mm a líšila sa od sekcie k sekcie. Tieto diely boli navrhnuté špeciálne pre priemyselnú 3D tlač pomocou softvérového programu organicky optimalizujúceho štruktúry podľa línie geometrie, na základe čoho sa nastaví hrúbka potrebná pre pevnosť a pružnosť. „Účinnosť upraveného profilu, ktorý sme vyrobili pomocou technológie EOS, umožnila, aby koncový efektor zachytával všetko aj vďaka vlastnej hmotnosti,“ hovorí T. Fouad.

„Naš zákazník sa predtým s takýmto výkonom nikdy nestretol.“

Vákuové uchopovače dodali spoločnosti Langen Group, ktorá ich nainštalovala do nových robotov v závode výrobcu potravín. „Predtým nebolo možné navrhnuť a vyrobiť nástroje, ktoré by dokázali dvíhať tak, aby sme zostali v rozsahu pracovného zaťaženia robota,“ hovorí Robert Husnik, Engineering Manager z Langen Group. „Sloboda, ktorú aditívna výroba poskytla, nám umožňuje vyrábať takmer nemožné.“

Zdroj: Industry: Anubis 3D – 3D-printed end-of-arm for smarter packaging. EOS, Inc., Case Study. [online]. Citované 10. 1. 2018. Dostupné na [https://www.eos.info/case\\_studies/anubis-3d-3d-printed-vacuum-gripper](https://www.eos.info/case_studies/anubis-3d-3d-printed-vacuum-gripper).

ON-LINE | Celý článok nájdete v online vydaní tohto čísla na [www.atpjournal.sk/26480](http://www.atpjournal.sk/26480)

-mk-



Verzia kompletného vákuového systému Dual-box pripojená k robotu (zdroj: Anubis 3D)

# NOVÉ PRÍLEŽITOSTI ZNIŽOVANIA NÁKLADOV NA ÚDRŽBU

Siemens Industrial Turbomachinery (ST) zo Švédska vyrába plynové turbíny slúžiace na výrobu elektrickej energie v priemyselných, ropných a plynárenských aplikáciách. V snahe znížiť náklady na údržbu pracuje Siemens v súčasnosti na vývoji a implementácii aditívnej výroby s využitím technológie EOS a vybavenia.

## Výzva

Plynová turbína sa skladá z prívodu vzduchu, kompresora, zo spaľovacieho zariadenia, z turbíny a vývodu horúceho plynu. Vzduch prechádzajúci motorom je stláčaný kompresorom. V spaľovacej komore sa stlačený vzduch zmiešava s palivom a po zapálení zvyšuje kinetickú energiu prietoku. V turbíne sa kinetická energia toku premieňa na mechanickú energiu. Tá sa používa na roztočenie kompresora a generátora (na výrobu elektriny) alebo iného poháňaného zariadenia (napríklad kompresora na čerpanie plynu alebo oleja potrubím). Počas prevádzky sú komponenty v toku horúceho plynu motora vystavené vysokej teplote niekedy presahujúcej až 1 000 °C (napr. čepele a lopatky). To zase vedie k vysokej úrovni opotrebovania komponentov v toku horúceho plynu. Obzvlášť to platí pre špičku horáka, t. j. bod, v ktorom prebieha zapaľovanie zmesi paliva a vzduchu. Účinky opotrebovania sa dajú jasne vidieť a merať. Výrobca vykonal dôkladné testy, aby dosiahol predpísanú dobu prevádzky, po ktorej je zvyčajne nutné horáky opraviť.

Konvenčný postup opravy vyžadoval prefabrikáciu veľkých častí hrotu horáka. Táto prefabrikovaná jednotka sa používa na výmenu horáka po určenom čase prevádzky (vyrezaním starej a nazváraním prefabrikovanej). Konvenčný postup opravy môže byť časovo náročná záležitosť zahŕňajúca veľké množstvo čiastkových procesov a skúšok. Spoločnosť Siemens sa rozhodla zaviesť technológiu aditívnej výroby s cieľom zjednodušiť a urýchliť proces opravy.

## Riešenie

Realizácia takejto operácie vyžadovala inovačného partnera. Spoločnosť Siemens ho našla práve v EOS: okrem toho, že mali správnu technológiu aditívnej výroby, EOS dokázala v krátkom čase individuálne prispôsobiť jeden z vlastných strojov na spracovanie kovov (EOSINT M 280). Zmeny sa týkali najmä vnútorného priestoru stroja, ktorý musel vyhovovať horáku s veľkosťou 800 mm. Výrobca tiež zmenil ďalšie hardvérové komponenty, ako je kamerový systém a optický merací systém, a vykonal zodpovedajúce úpravy softvéru. Spoločnosť EOS zrealizovala rozsiahle prepracovania systému EOSINT do jedného roka.



Dr. Vladimír Navrotsky, vedúci oddelenia technológií a inovácií pre priemyselné aplikácie v oblasti energetických služieb, ropy a zemného plynu, drží v ruke špičku horáka opravenú za veľmi krátky čas pomocou aditívnej výroby (zdroj: Siemens).

výhody. Siemens namiesto toho, aby vymenil veľkú časť špičky horáka, začal odstraňovať iba poškodený materiál. Navyše mohli byť v priebehu opravy pôvodné verzie horákov znova prestavané, pričom získali najnovší dizajn. V praxi to znamenalo, že staršie verzie palivových horákov mohli byť nielen opravené, ale aj vylepšené. Ukázali nový význam termínu „aditívna výroba“.

## Výsledky

Čísla, procesné údaje a fakty jasne ukazujú na úspech nového procesu opravy. Siemens Industrial Turbomachinery bude môcť výrazne ovplyvniť hlavnú záležitosť – zníženie času opravy. Pre obsluhu je rovnako dôležité, aby boli turbíny opravené čo najrýchlejšie a mohli sa vrátiť späť do prevádzky. Pokiaľ ide o proces údržby a opráv, otvárajú sa ďalšie príležitosti na znižovanie nákladov.

Siemens teraz môže okrem zlepšenia vlastného procesu ponúknuť svojim zákazníkom ďalšie strategické výhody: vďaka novému procesu môžu experti zlepšiť technológiu turbín integráciou komponentov do procesu opravy. Týmto spôsobom môžu prevádzkovatelia využívať najnovšie technológie aj v prípade, že ich turbíny sú v prevádzke už niekoľko rokov. Dr. Vladimír Navrotsky, vedúci oddelenia technológií a inovácií pre priemyselné aplikácie v oblasti energetických služieb, ropy a zemného plynu pre Siemens, sumarizuje: „S novou technológiou opráv sa snažíme vyriešiť tieto vysoko presné úlohy oveľa rýchlejšie.“



Zákazková verzia EOSINT M 280: Systém bol individuálne prispôsobený požiadavkám spoločnosti Siemens a pomáha zjednodušiť a urýchliť opravy horákov pre priemyselné plynové turbíny (zdroj: Siemens).

Zdroj: Industry: Anubis 3D - 3D-printed end-of-arm for smarter packaging. EOS, Inc. Case Study. [online]. Citované 10. 1. 2018. Dostupné na: [https://www.eos.info/press/customer\\_case\\_studies/siemens](https://www.eos.info/press/customer_case_studies/siemens).

ON-LINE | Celý článok nájdete v online vydaní tohto čísla na [www.atpjournal.sk/26482](http://www.atpjournal.sk/26482)

-mk-



THE FACTORY AUTOMATION COMPANY

FANUC

# Jeden dodávateľ, nekonečné možnosti.



FANUC je, vďaka trom základným skupinám produktov, jedinou spoločnosťou v tomto sektore, ktorá interne vyvíja a vyrába všetky hlavné komponenty. Každý detail hardvéru aj softvéru prechádza radom kontrolných a optimalizačných procesov. Výsledkom je vynikajúca funkčná spoľahlivosť a dôvera spokojných zákazníkov na celom svete.



WWW.FANUC.SK

# TRADÍCIA A KVALITA PROJEKTOVANIA

Spoločnosť ZPA Industry, a. s., pôsobí na trhu automatizácie už od začiatku deväťdesiatych rokov. Firma s pôvodným názvom ZPA-DP, a. s., bola založená v roku 1990 ako súkromná akciová spoločnosť. V roku 2002 sa spoločnosť ZPA-DP, a. s., transformovala na ZPA Industry, a. s., a pod týmto názvom pôsobí dodnes. Od roku 2011 je ZPA Industry, a. s., členom skupiny UniControls, a. s.

ZPA Industry pôsobí v oblasti energetiky, chemického priemyslu a v posledných rokoch v spolupráci s materskou spoločnosťou tiež v oblasti plynárenstva. V rámci týchto oblastí je spoločnosť schopná ponúknuť komplexné inžinierske služby, čo zahŕňa úvodné konzultácie, spracovanie projektovej dokumentácie, vývoj aplikačného softvéru či montáž a uvedenie do prevádzky. Medzi významné projekty z posledného obdobia patrí realizácia odsírenia pre Elektráreň Opatovice, tepláreň České Budějovice, tepláreň Karviná a Plzeňskú energetiku. Významným projektom bola realizácia časti prevádzkových meracích prístrojov na membránovú elektrolyzu v spoločnosti Spolchemie. Pre skupinu ČEZ zrealizovali napr. výmenu riadiacich systémov v blokoch elektrárne Počerady.



Petr Formáček vedie projektčné oddelenie v spoločnosti ZPA Industry, a. s.

## Rozhodujúce sú kvalitné vstupné informácie

Základom začiatkovej fázy každého projektu je získať vstupné informácie od objednávateľa. V praxi sa na realizácii projektu podieľa niekoľko subjektov, ktoré vzájomne spolupracujú a koordinujú svoje činnosti. Inžinierska firma, ktorá zodpovedá za návrh a realizáciu elektro časti, je často naviazaná na informácie od dodávateľa strojno-technologickej časti, napr. o jednotlivých spotrebičoch, technologických zariadeniach, spôsoboch merania či diagramoch PID riadenia. „Ak je inžinierska firma priamym dodávateľom pre koncového zákazníka, celý proces sa môže spomaliť nejasnými predstavami zákazníka, ktorý nevie niektoré položky presne definovať,“ vysvetľuje na úvod stretnutia Petr Formáček, vedúci projektového oddelenia v spoločnosti ZPA Industry, a. s.

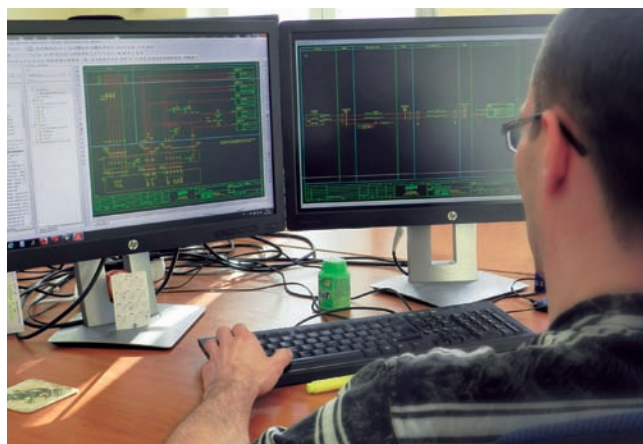
Po vyjasnení zadania so zákazníkom sa projektu chopia špecialisti, ktorí sa v rámci ZPA Industry, a. s., orientujú na oblasť merania, riadiacich systémov či elektro príslušenstva. „Tieto pracovné pozície medzi sebou od začiatku koordinujú svoje činnosti, pričom každý útvar spracúva v rámci projektu svoje zadanie,“ vysvetľuje P. Formáček.

## Tradičia počítačom podporovaného projektovania

Počítačová podpora projektovania a využívanie sofistikovaných softvérových nástrojov má v ZPA Industry, a. s., dlhoročnú tradíciu. „Už začiatkom deväťdesiatych rokov minulého storočia sme v našej firme využívali prvé verzie systémov CAE od spoločnosti EPLAN.

Tie nám pomáhali realizovať náročné projekty pre automobilový priemysel v Nemecku alebo Číne,“ spomína na začiatky využívania softvérových nástrojov na projektovanie P. Formáček.

Spoločnosť ZPA Industry využíva v rámci svojej činnosti niekoľko rôznych systémov CAD/CAE. „Vzhľadom na to, že nie sme strojárna firma, podiel využitia napr. AutoCAD v porovnaní so softvérovými nástrojmi EPLAN je minimálny,“ konštatuje P. Formáček. Ťažiskovo teda firma používa najmä nástroje EPLAN, ktoré umožňujú pracovať s vopred definovanými databázami prvkov, čo odbremeňuje projektantov od nahadzovania parametrov ručne. Následne je výhodou automatizované generovanie káblových zoznamov, svorkovnicových schém a pod. Všetky tieto aktivity a tvorba projektovej dokumentácie sa navyše odohrávajú v rámci jedného štandardizovaného prostredia a softvéru. Rovnako aj výstupy pre zákazníka sú maximálne prehľadné.



Spoločnosť ťažiskovo využíva v rámci projektovania produkty a riešenia spoločnosti EPLAN.

## Najnovšie nástroje zefektívňujú prácu projektantov

Projektanti v ZPA Industry majú k dispozícii najnovšie verzie EPLAN Electric P8 v2.6, ktorý poskytuje neobmedzené možnosti projektovania, tvorby dokumentácie a riadenia projektov elektro-technickej automatizácie. ZPA Industry, spoločne s materskou firmou Uni Controls, a. s., pre svoj projektový tím používa produkty platformy EPLAN. „Intenzívne využívame modul FieldSys, ktorý nám umožňuje veľmi efektívne určovať dĺžku káblových prepojení,“ vyzdvihuje výhody P. Formáček. Minulý rok prebehlo v rámci spoločnosti školenie týkajúce sa práve modulu EPLAN Pro Panel, čo je riešenie CAE na 3D projektovanie riadiacich skriň a rozvádzačových systémov. Softvér zahŕňa 3D projektovanie elektrickej a hydraulikkej konfigurácie riadiacich skriň, virtuálne 3D zapájanie vodičov, generovanie NC dát na montáž káblových zväzkov a obsluhu výrobných strojov či 3D konfiguráciu pre elektrické napájacie a medené lišty vrátane integrácie na účely výroby. „Vďaka tomu sa opäť odstránili nezrovnalosti medzi naprojektovaným návrhom riešenia a fyzicky zrealizovaným riešením pri výrobe a osadzovaní rozvádzačov,“ vyzdvihuje prínosy modulu P. Formáček. Dochádzalo totiž k tomu, že zamestnanci s dlhoročnými skúsenosťami pracujúci vo výrobe mali často lepší odhad pri zostavovaní finálneho riešenia ako projektanti,

ktorí zapojenie navrhli, ale nemali žiadnu možnosť kontroly, či ide o optimálne riešenie. Práve možnosti 3D zobrazenia návrhu rozvádzača posunuli kvalitu tejto časti projektovania o ďalšiu úroveň vyššie. Spoločnosť plánuje po oboznámení sa s týmto modulom jeho zakúpenie v priebehu tohto roku.

### Jednotné, praxou overené prostredie

Medzi najväčšie prínosy produktov a riešení EPLAN považuje P. Formáček prácu na jednom mieste, s jednotnou databázou, v štandardizovanom a praxou overenom prostredí. Okrem toho považuje za veľmi praktické možnosť generovania rôznych výstupov z jedného projektu a samotnú kontrolu činnosti projektantov, napr. vo forme kontroly neukončených vodičov. Množstvo významných výrobcom automatizácie aktívne spolupracuje so spoločnosťou EPLAN pri poskytovaní údajov o svojich produktoch, ktoré projektanti následne nájdu v rámci DataPortal-u. Takéto možnosti zvyšujú kvalitu samotných výstupov, ktoré spoločne využívajú viaceré oddelenia alebo ktoré projekčná spoločnosť dodáva koncovému zákazníkovi.

ZPA Industry má okrem dlhoročnej dobrej spolupráce so spoločnosťou EPLAN podpísanú aj štandardnú servisnú zmluvu, čo jej zaručuje okamžitý prístup k aktualizáciám a hot-fixom. Veľkým prínosom sú aj školenia, ktoré spoločnosť EPLAN zabezpečuje na požiadanie



Plánom do budúcnosti je využitie riešenia EPLAN Smart Wiring aj pri výrobe a montáži rozvádzačov.

zákazníka. „Práve predminulý rok sme absolvovali sériu takýchto školení, ktoré nás zásadným spôsobom posunuli vpred z hľadiska využívania vlastných makier, celkovej štandardizácie postupov či štruktúrovania projektov,“ oceňuje spoluprácu P. Formáček.

### S EPLAN-om počítame aj v budúcnosti

„Zatiaľ nemáme zakúpené všetky moduly EPLAN, ktoré by sme si sami predstavovali a ktoré by nám ešte viac zefektívnilo a uľahčilo prácu. Modul Preplanning by sme radi využili v projektoch, kde riešime napr. nasadenie prevádzkových meracích prístrojov či špecifikáciu meracích okruhov a konkrétnych prístrojov. V pláne je doplnenie o modul EPLAN Smart Wiring do oddelenia výroby, ktorý by pomohol jej pracovníkom zvýšiť efektívnosť a znížiť chybovosť pri inštalácii káblových prepojení. Tento modul umožňuje v softvérovej aplikácii postupne „odklikávať“ zrealizované prepojenia a kontrolovať stav, koľko prepojení už bolo napr. zapojených. Mali sme možnosť tento modul odskúšať priamo vo výrobe a veľmi nás to oslovilo,“ konštatuje P. Formáček.

Ďalším prínosom tohto modulu je aj zjednotenie podkladov k projektu, nad ktorými pracujú projektanti aj pracovníci vo výrobe. „Je to niečo úplne iné, ako keď projektanti vygenerujú nejaký výstup z EPLAN-u v papierovej podobe, pošlú ho do výroby a v prípade nejakých zmien treba celý proces opakovať. Nabaľuje sa tam chybovosť, strata času, pričom niekedy sa do výroby nedostane ani posledná verzia riešenia. Pri práci v jednotnom digitálnom prostredí sa tieto úzke miesta eliminujú na minimum. Navyše používateľ má možnosť nastaviť si celý systém tak, aby čo najlepšie zohľadňoval potreby jeho firmy. EPLAN je ideálnym nástrojom na to, aby sa vízia Priemyslu 4.0 a digitalizácie procesov stala skutočnosťou,“ dodáva na záver P. Formáček.

Cieľom ZPA Industry a vyššie uvádzaných a plánovaných zmien je obmedziť v krátkom čase papierové toky na minimum a prepojiť prostredie EPLAN so softvérovou aplikáciou na riadenie toku dokumentácie. Výsledkom bude ochrana životného prostredia a zvýšenie efektívnosti a kvality činností súvisiacich s návrhom riešení pre zákazníkov.

Ďakujeme spoločnosti ZPA Industry, a. s., za možnosť realizácie reportáže a P. Formáčkovi za poskytnuté technické informácie.

ON-LINE | Celý článok nájdete v online vydaní tohto čísla na [www.atpjournals.sk/26483](http://www.atpjournals.sk/26483)

Anton Gérec

## EPLAN

efficient engineering.

### Efektívna spolupráca naprieč odborními

- Elektrotechnika
- Strojárstvo
- Riadiace systémy a automatizácia

HOUSE OF  
MECHATRONICS  
by EPLAN & CIDEON  
**syngineer**<sup>®</sup>

Navštívte nás v našom stánku na veľtrhu Ampér 2018 v Brne – hala P, stánok 4.02

Viac informácií: [www.eplan-sk.sk](http://www.eplan-sk.sk)

PROCESS CONSULTING

ENGINEERING SOFTWARE

IMPLEMENTATION

GLOBAL SUPPORT

FRIEDHELM LOH GROUP





# POMÁHAME NOVÝM TECHNOLÓGIÁM PRESADIŤ SA

Počas výstavy Rockwell Automation Fair, ktorá sa uskutočnila minulý rok v novembri, sme mali ako jediní zástupcovia z krajín strednej a východnej Európy možnosť porozprávať sa s Arvindom Raom, riaditeľom divízie Globálneho obchodu spoločnosti Rockwell Automation. Témou bola predovšetkým spolupráca a rozvoj v IIoT svete.

## Mohli by ste na úvod našim čitateľom predstaviť vašu divíziu a čím sa zaoberá?

Naša časť spoločnosti Rockwell Automation sa ťažiskovo zaoberá riadením aktivít programov s našimi partnermi. Počas svojej viac ako storočnej histórie si Rockwell vybudoval množstvo partnerstiev. Ak sa pozriete na naše programy, spĺňajú všetko, čo naši partneri vyžadujú. Máme kľúčové kontakty na úrovni vedenia s takými spoločnosťami, ako sú CISCO či Microsoft a v témach ako kybernetická bezpečnosť a cloudové riešenia. Máme partnerský program pre spoločnosti vyrábajúce stroje, tiež spoločnosti zaoberajúce sa chemickým alebo ropným a plynárenským priemyslom využívajú našu riadiacu architektúru alebo pohony. Takže máme mnoho partnerov aj v tejto oblasti. A takisto máme partnerov v systémovej integrácii alebo v poskytovateľoch riešení. Títo partneri používajú hardvérové a softvérové riešenia od spoločnosti Rockwell, integrujú ich a vytvárajú unikátne riešenia pre zákazníkov. Takže mnoho z týchto spoločností má veľmi špecifickú odbornosť v danom segmente aplikácií.

My v Rockwell neveríme, že jedna spoločnosť sa dokáže postarať o všetko a že má expertov na všetky typy aplikácií, preto fungujeme uvedeným systémom. Na konci dňa to prináša maximálnu pridanú hodnotu pre zákazníka. Zhrnul by som to tak, že naši partneri sú pre nás veľmi dôležití, v našej DNA je to proste spôsob, ako sa snažíme presadiť na trhu. Samozrejme robíme to aj z racionálnych dôvodov, snažíme sa pomôcť novým technológiám presadiť sa. Čiže ak objavíme partnera, ktorý má nejaké unikátne riešenia pre priemysel, snažíme sa mu pomôcť presadiť tieto riešenia na trhu. Minimálne v tom, aby tie jeho riešenia mali väčší vplyv na trh. A samozrejme platí, to čom už povedal, ani jedna spoločnosť nevie spraviť všetko. Je tu tak veľa rôznych riešení a technológií, že nie je v nich silách pokryť celé spektrum aplikácií z pohľadu zákazníka. Takže tomuto sa venujeme v podstate každý deň a to je každodenným zadaním pre divíziu Globálneho obchodu.

## Môžete bližšie špecifikovať prepojenie Rockwell Automation a spoločnosti Microsoft? Na akých konkrétnych riešeniach pracujete?

Microsoft je pre nás digitálny partner. Znamená to pre nás toľko, že lídri v Microsofte a Rockwell Automation majú v tomto partnerstve spoločné ciele. To je to, čo každá spoločnosť získava z partnerstva. Je to práve spoločné smerovanie svojich aktivít. Každý rok

sa stretávame a uisťujeme sa, že pracujeme na tých správnych veciach. Ak sa však pozrieme na spojenie s Microsoftom, znamená to pre nás niekoľko kľúčových vecí. Prvou sú technológie. Ak sa pozriete aj na najnižšiu úroveň riadenia, prišli sme s jeho novým nastavením, kde sú riešenia Windows IoT priamo zabudované do riadiaceho systému. Takže teraz máte riadiaci systém bežiaci na Windows IoT, ktorý môžete pripojiť do mnohých ďalších aplikácií tretích strán. Takisto môžete spustiť aplikácie tretích strán priamo v našom riadiacom systéme, môžete robiť analýzy, vlastne čokoľvek, čo pobeží na Windows IoT. To bolo vybudované práve vďaka partnerstvu so spoločnosťou Microsoft. To sa týka najnižšej úrovne riadenia.

Ak sa ďalej pozrieme na posledný rok vývoja v Rockwell, vytvorili sme aplikáciu FactoryTalk Analytics for Devices, projekt Shelby, spustili sme projekt FactoryTalk TeamONE, pričom všetky tieto aplikácie boli vytvorené v spolupráci s Microsoftom. Takže TeamONE, ktorá je mobilnou platformou, má mnoho zabudovaných technológií od Microsoftu. FactoryTalk Analytics for Devices takisto obsahuje technológie od Microsoftu, napríklad vyhľadávacie nástroje alebo bot, s ktorým komunikujete v cloudových službách je tiež od Microsoftu. Takže používame veci od nášho partnera Microsoft aj v hardvéri, aj v softvéri.

Posledný príklad, ktorý uvediem, sú naše riešenia vzdialeného monitorovania. Môžete sledovať naše motory a rôzne iné hardvérové produkty z akéhokoľvek miesta na Zemi. Všetky tieto riešenia sú postavené na Azure. Nástroje na analýzu a informačné obrazovky sú takisto technológie od Microsoftu. Keď to zhrniem, všetky aktuálne riešenia vzdialeného monitoringu od Rockwell Automation sú postavené na technológiách od Microsoftu. Z hľadiska perspektívy technológie je to podporené veľmi silným vývojom a myslím si, že to bude pokračovať aj v budúcnosti. To je technologický pohľad. Z komerčného pohľadu sa spoločne zúčastňujeme na marketingu a predaji.

## Mnoho priemyselných výrobcov aktuálne podporuje riešenia postavené na cloudoch. Je tu veľa významných výziev, ktoré treba vyriešiť, napríklad bezpečnosť údajov. Čo si myslíte, čo bude trendom v tejto oblasti? Bude všetko na cloude?

Veľmi dobrá otázka. Poďme sa porozprávať najskôr o našich analytických nástrojoch. U nás tvrdíme, že analýza by mala byť vykonaná

čo najbližšie k zdroju údajov. To má najväčší efekt na optimalizáciu vašej výroby. A tu prichádza škálovateľnosť riešení. Mnoho ľudí používa slovo škálovateľný, no som presvedčený, že mnohí z nás nevedia, čo robíť, keď sa toto slovo vysloví.

Ak zoberiete spodnú vrstvu riadenia, naše riadiace systémy využívajú Windows IoT, čím môžeme vykonať analýzu zariadenia priamo na mieste v reálnom čase. Nech bol záver analýzy akýkoľvek, vieme zasiahnuť priamo do stroja a upraviť jeho správanie. To je kľúčový rozdiel nášho chápania tejto problematiky v našej spoločnosti.

Je tu mnoho start-upových spoločností, ktoré hovoria: pošlite všetky údaje na cloud. Fajn. Aj to vieme spraviť. No ako s tým vykonáte optimalizáciu správania sa nejakého stroja? Pretože na konci dňa by ste na základe analýzy mali vykonať nejakú korekciu alebo poskytnúť informáciu operátorom vo výrobe. My vieme vykonať analýzu už na spodnej úrovni riadenia, máme škálovateľné možnosti výpočtov, vieme počítať na rôznych úrovniach a vrstvách ešte predtým, kým čokoľvek pošlete na cloud. Takže naše analytické nástroje bežia v reálnom čase s vysokou rýchlosťou a nebudete mať žiadne oneskorenie vyplývajúce zo siete.

Ak vytvárate bezpečnostnú aplikáciu napríklad v ropnom priemysle, určite nechcete, aby išli všetky údaje zo stroja do cloudu; budete čakať, kým sa niečo udeje a možno ani žiaden výsledok nepríde. A v realite sa stane niečo nebezpečné. Jednoducho sú aplikácie, kde treba vykonať analýzu priamo na mieste, nemôžete všetko poslať na cloud. Takže odpoveď, či bude všetko na cloud, je, že určite možno na cloud poslať všetko, ale nie všetko môže ísť na cloud.

Cloud má skvelú pozíciu napríklad pri porovnávaní spotreby energie pätnástich fabriek rozmiestnených po celom svete. To je naozaj dobrá aplikácia pre cloud. Zobierajte všetky údaje, môžete niečo optimalizovať aj lokálne, potom pošlite údaje na cloud, a zistíte, prečo fabrika v Chicagu spotrebovala viac energie ako tá v Sydney. Naším odkazom je, že škálovateľnosť je veľmi dôležitá. Spravte analýzu dát tak blízko k ich zdroju, ako je to len možné. Tým môžete rýchlejšie reagovať a len niečo je nutné vykonať na cloud. Ak začínate s návrhom fabriky alebo cloudového riešenia, určite spájate zariadenia a rôzne veci, čím narazíte na otázku bezpečnosti. To ste povedali správne.

Aby som zodpovedal druhú časť otázky, myslím si, že bezpečnosť je veľmi dôležitou otázkou pre Rockwell a ich zákazníkov. V tomto smere sme toho už spravili veľa. Prvou z nich je napríklad naše partnerstvo s CISCO. S CISCO sme navrhli architektúru, ktorá bola overená v rôznych priemyselných segmentoch. Takže to nemusí robiť náš zákazník. Ten sa môže cítiť z hľadiska tejto oblasti veľmi komfortne. Využívame naozaj ľudí, ktorí sú špičkoví v oblasti sieťovej bezpečnosti. Takže pošleme našich expertov do vašej továrne alebo výroby, tí si ju prejdú, pozrú si, ako sú veci prepojené, odporúčia, ako by mali byť prepojené, odhalia zariadenia, ktoré nemajú žiadne bezpečnostné prvky. Takže na konci máte report, ktorý hovorí o tom, kde máte z hľadiska bezpečnosti vašich dát medzery, čo by ste mali vo svojej výrobe vylepšiť a ktoré bezpečnostné hľadiská by ste mali aplikovať ešte predtým, než začnete spájať vaše zariadenia.

Z perspektívy cloudových riešení spolupracujeme s Microsoftom. Oni majú skutočných expertov ohľadom cloudovej bezpečnosti a bezpečnosti prenosu dát na cloud. V tom sa spoliehame na skvelý vzťah týchto dvoch spoločností. No už je to naozaj dlhá odpoveď ©. Aby som to zhrnul, naozaj všetko môže ísť na cloud, ale nie je to nutné. Najväčšiu pridanú hodnotu možno získať, ak sa analýza údajov vykoná čo najbližšie k zdroju týchto údajov. A tu sme iní v porovnaní s mnohými začínajúcimi spoločnosťami. Pre ne je to jednoduchšie riešenie, poslať všetko na cloud. No nemyslím si, že to zarobí až toľko peňazí v porovnaní s naším prístupom.

**V Európe, napríklad v Nemecku, existuje mnoho menších spoločností, ktoré majú veľkú znalosť v špecifických aplikáciách, ako je napríklad aditívna výroba. A práve tieto spoločnosti sú často kúpené väčšími nadnárodnými spoločnosťami. Ako sa správa Rockwell? Robíte to takisto?**

Robíme oboje, uzatvárame partnerstvá, ale robíme aj akvizície. Kým však pridáme k nejakému rozhodnutiu, predchádza tomu veľmi náročný proces. Ak sa pozriete na Rockwell za posledných 12 mesiacov, spravili sme tri akvizície rôzneho typu. Chceli sme u nás posilniť expertízu pri poskytovaní procesov. Takže sme získali pre nás veľmi dobrú spoločnosť MAVERICK. Už predtým pracovala v našom programe pre systémových integrátorov, bola jedným z našich partnerov a veľmi sa jej darilo. Takže sme radi, že sme ich získali.

Inou akvizíciou boli Independent Cart Technology. Táto spoločnosť je pre nás veľmi užitočnou v oblasti riadenia pohybu. Takže ak zákazník požaduje viac flexibility, rôzne veľkosti prepravovaného materiálu alebo personalizáciu dopravných systémov, táto spoločnosť má naozaj super technológiu bez toho, aby ste museli zastaviť aktuálnu výrobu. To, čo by ste rekonfigurovali niekoľko hodín, teraz dokážeme spraviť za pár minút. Takže táto spoločnosť je naozaj vhodným doplnkom pre naše portfólio v oblasti riadenia pohybu. Nemôžem vám však povedať presne, ako to robíme. No máme proces hodnotenia, ktorý nám pomáha rozhodnúť sa, či uzavrieme partnerstvo alebo sa pokúsime o akvizíciu. Často však začíname najskôr partnerstvom a to môže prerásť až do akvizície.



No témy ako kybernetická bezpečnosť, cloudy, bezdrôtové pripojenia a podobne riešime vo forme partnerstva. Dáva nám to väčší zmysel. Samozrejme hľadáme vhodného partnera, napríklad veľkosť spoločnosti hrá tiež veľkú úlohu. Rockwell nie je práve malá firma a keď hovoríme napríklad o cloudových riešeniach, tak bolo logické, že Microsoft je pre nás tým optimálnym partnerom. Takže to rozhodovanie je naozaj komplikovaný proces. Sme spoločnosť, ktorá sa najskôr vždy uistí, že robí správnu vec; máme mnoho rokov po sebe skvelé finančné výsledky. Kým teda investujeme, uistíme sa, že to chceme, že to bude pre našu spoločnosť pridaná hodnota a zisková investícia. Nerobíme to tak, že to bude super, podme to kúpiť. Preto si myslím, že naša hodnota na trhu neustále rastie.

**Telekomunikačné spoločnosti v Európe pripravujú 5G siete. Veľmi sa sústreďujú na priemysel a IoT riešenia. Čo si myslíte o tomto, bude to pre priemysel užitočné?**

Naším ďalším partnerom je AT&T. Vytvárame s nimi bezdrôtové aplikácie, LTE technológie, predovšetkým na vzdialené monitorovanie. Využívame to najmä v prevádzkach, ktoré neumožňujú vytvorenie kabeláže, napríklad v ropnom a plynárenskom priemysle či v baníctve. Máme niekoľko zákazníkov, ktorí síce majú v rámci prevádzok kabeláž, ale riadenie je veľmi vzdialené od týchto prevádzok. No predpovedať, či dôjde k veľkej penetrácii týchto sietí do priemyslu, je podľa mňa príliš unáhlené. Aspoň pre Rockwell ©.

Ďakujeme za rozhovor.

ON-LINE | Celý článok nájdete v online vydaní tohto čísla na [www.atpjournals.sk/26476](http://www.atpjournals.sk/26476)

doc. Ing. František Duchoň, PhD.

člen redakčnej rady ATP Journal



# SINAMICS S210 PRE DYNAMICKÉ APLIKÁCIE

Nový frekvenčný menič na riadenie servopohonu obsahuje frekvenčný menič SINAMICS S210, servomotor SIMOTICS S-1FK2 a zodpovedajúce prepojenie pomocou jedného kábla (OCC) medzi motorom a frekvenčným meničom.

SINAMICS S210 predstavuje jednoosový kompaktný systém s vysoko výkonným servopohonom s dynamickou reakciou pre rôzne aplikácie riadenia pohybu. Servopohony SINAMICS S210 sú zatiaľ k dispozícii pre 1 AC napätia 200 – 240 V, servomotory SIMOTICS S-1FK2 sú vo výkonovom rozsahu od 0,05 – 0,75 kW s osovou výškou 20 mm, 30 mm a 40 mm pre verzie High Dynamic (HD) a Compact (CT). SINAMICS S210 možno použiť v mnohých aplikáciách.

Typické aplikácie použitia sú:

- baliace stroje,
- manipulačné zariadenia,
- zariadenia pick&place,
- automatické montážne stroje,
- laboratórna automatizácia,
- drevospracujúci, sklársky a keramický priemysel,
- digitálne tlačiarenské stroje.

## Flexibilita

SINAMICS S210 je flexibilný a všestranný systém. Integrované rozhranie (OCC) umožňuje jednoduché pripojenie motora SIMOTICS S-1FK2 len jedným káblom. Následne možno prečítať údaje o elektronickom štítku motora, čo eliminuje čas potrebný na parametrizáciu meniča. V spojení s technologickými funkciami riadiaceho systému vyššej úrovne existuje veľa možností pohybu, napr. nepretržitá prevádzka, polohovanie, synchronizácia a koordinovaný pohyb viacerých osí pomocou cyklických vačiek alebo interpolácie.

Menič SINAMICS S210 má integrované komunikačné rozhranie PROFINET na pripojenie k riadiacemu systému. Výmena dát s riadiacimi jednotkami vyššej úrovne prebieha prostredníctvom štandardizovaných protokolov – PROFIdrive pre režim určovania polohy a PROFIsafe na komunikáciu súvisiacu s bezpečnosťou. Prevádzka je optimálne zabezpečená automatizačným systémom SIMATIC S7. Os pohonu je pripojená pomocou technologických objektov a blokov riadenia pohybu v riadiacom systéme SIMATIC S7 alebo SIMOTION.

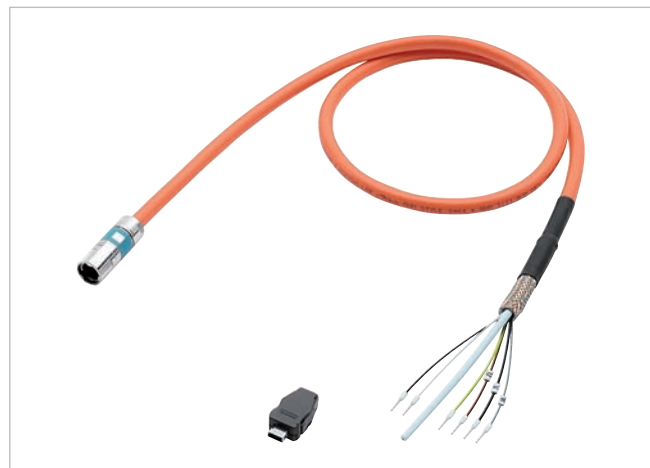
## Vysoký výkon na rýchle a presné riadenie

Vysoký výkon meniča SINAMICS S210 v spojení so servomotorom SIMOTICS S-1FK2 vyplýva z nasledujúcich vlastností:

- nízky moment zotrvačnosti a vysoká schopnosť preťaženia motora,
- snímač s vysokým rozlíšením a rýchlym skenovaním,
- takt prúdového regulátora 62,5  $\mu$ s a frekvencia impulzov 8 kHz servomeniča umožňuje krátky čas cyklu na stroji aj pri komplexnom ovládaní pohybu.

## Optimalizovaná technológia jedného kábla OCC

S technológiou jedného kábla sa zdroj energie, signály snímača a brzdový signál spájajú do jedného kábla. To má za následok nasledujúce výhody:



- úspora času položením iba jedného kábla,
- menší priestor na inštaláciu a v objémkach káblov, tesný polomer ohybu,
- motorová strana M12 (najmenší konektor OCC na svete) a konektory M17,
- otočné konektory na strane motora.

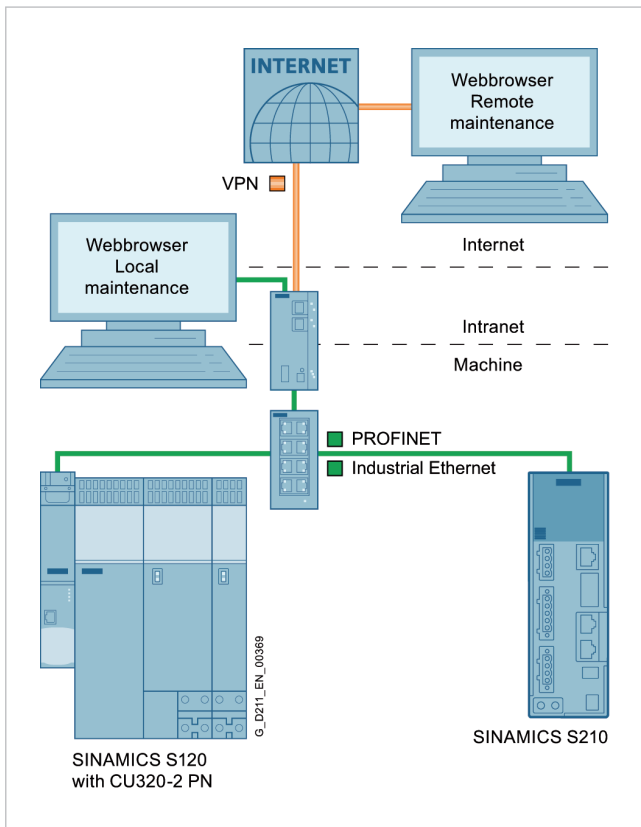
Káble sú k dispozícii v dvoch variantoch:

- MOTION-CONNECT 500,
- MOTION-CONNECT 800PLUS.

Okrem továrensky vyrobeného kábla možno objednať aj jednotlivé komponenty (konektory a káble predávané v metroch) na vlastnú montáž. Cez linku One Cable Connection (OCC) možno pripojiť a prevádzkovať len servomotory SIMOTICS S-1FK2. Motory tretej strany nemôžu byť pripojené, pretože frekvenčný menič vyžaduje údaje o typovom štítku motora. Menič má integrovaný sieťový filter, ktorý spĺňa kategóriu C2 až do dĺžky kábla 10 m a kategórie C3 do 25 m. Pomocou voliteľných sieťových filtrov sú možné aj káble s dĺžkou do 25 m pre kategóriu C2 a do 50 m pre kategóriu C3.

## Jednoduché uvedenie do prevádzky pomocou webového servera a ladenie jedným tlačidlom

S webovým serverom môže byť systém servopohonu SINAMICS S210 uvedený do prevádzky niekoľkými kliknutiami. V dôsledku čítania elektronického typového štítku pripojeného zariadenia je v prípade servomotoru SIMOTICS S-1FK2 potrebných iba niekoľko činností operátora, ako je optimalizácia automatického riadenia pomocou ladenia jedným tlačidlom, pretože motor a snímač sú automaticky detegované. Parametre regulátora sa automaticky optimalizujú. Tri voliteľné dynamické úrovne regulátora môžu optimálne zohľadňovať požadované správanie pripojenej mechaniky. Pohyb osi sa môže otestovať priamo cez ovládací panel počas uvedenia do prevádzky. Webový server poskytuje plnú diagnostickú funkcionálnu bez potreby ďalšieho softvéru. Uvedenie do prevádzky



a diagnostika sa môžu uskutočniť aj bez kábla prostredníctvom mobilných zariadení, ako sú napríklad prenosné počítače, smart telefóny a tablety (je potrebný ďalší prístupový bod siete WLAN). Ide o veľmi intuitívne používateľské rozhranie.

## Diagnostika

Chyby a upozornenia sa zobrazujú na displeji umiestnenom pod predným krytom a môžu byť potvrdené tlačidlom na potvrdenie. Rozsiahla diagnostika s jednoduchými textovými správami pre informácie o príčinách a náprave je možná prostredníctvom webservera.

## Integrovaná bezpečnosť

Integrované bezpečnostné funkcie môžu poskytnúť vysoko efektívnu aplikáciu zameranú na ochranu pre personál a strojové zariadenia. Nasledujúce základné integrované bezpečnostné funkcie sú zahrnuté ako štandard:

- bezpečné vypnutie krútiaceho momentu (STO),
- bezpečné ovládanie brzdy (SBC),
- bezpečné zastavenie 1 (SS1).

Nasledujúce rozšírené integrované bezpečnostné funkcie sú dostupné ako voľby:

- bezpečné zastavenie 2 (SS2),
- bezpečné prevádzkové zastavenie (SOS),
- bezpečne obmedzená rýchlosť (SLS),
- bezpečnostný monitor rýchlosti (SSM),
- bezpečné smerovanie (SDI).

Bezpečnostné funkcie sú plne integrované do pohonného systému. Môžu sa aktivovať pomocou digitálnych vstupov (len STO a SS1) alebo cez PROFINET s PROFI-safe. Integrované bezpečnostné funkcie sú implementované elektronicky, a preto ponúkajú krátke reakčné časy v porovnaní s externe implementovanými monitorovacími funkciami.

## Dokonalá kombinácia s riadiacim systémom SIMATIC

Komunikácia s riadiacim systémom prebieha aj cez PROFINET IRT. Pre optimálnu funkčnosť sú odporúčané riadiace systémy SIMATIC S7-1500, SIMATIC S7-1500 T-CPU a SIMOTION. SINAMICS S210 má integrované komunikačné rozhranie PROFINET s cyklom

až do 250  $\mu$ s. Na prepojenie s riadením sú použité štandardizované protokoly s RT a IRT. Je podporovaný PROFIdrive s DSC pre režim určovania polohy a PROFI-safe pre bezpečnosť. Spoločnosť Siemens ponúka testované príklady aplikácií SIMATIC PLC/HMI na pripojenie servopohonu k systému SIMATIC: [www.siemens.com/sinamics-applications](http://www.siemens.com/sinamics-applications).



## Sinamics S210 a servomotory S-1FK2

Servomotory SIMOTICS S-1FK2 sú kompaktné a vysoko dynamické synchronne motory na širokú škálu použití v priemyselnom prostredí. Vyznačujú sa vysokou výkonovou hustotou, stupňom ochrany a schopnosťou preťaženia.

SIMOTICS S-1FK2 High Dynamic (HD) sa vyznačuje najvyššou dynamickou reakciou vďaka nízkej zotrvačnosti pri vysoko dynamických aplikáciách s nízkou pohyblivou hmotnosťou. SIMOTICS S-1FK2 Compact (CT) disponuje presnou, stabilnou kontrolou so stredným momentom zotrvačnosti a je určený pre polohovanie záťaže strednej až vysokej hmotnosti.



Výhody použitia:

- krátke nastavenie a polohovanie,
- rýchla a presná kompenzácia porúch,
- stabilná regulácia uzavretej slučky s vysokou dynamickou reakciou,
- rýchly riadiaci cyklus,
- vysoká frekvencia impulzov,
- komplexné algoritmy pravidiel,
- optický snímač s vysokým rozlíšením s rýchlym skenovaním,
- nízky moment zotrvačnosti motorov,
- vysoká schopnosť preťaženia.

# SIEMENS

*Ingenuity for life*

Siemens s.r.o.

Ing. Peter Rafay  
Technológie pohonov  
Lamačská cesta 3/A  
841 04 Bratislava  
[peter.rafoy@siemens.com](mailto:peter.rafoy@siemens.com)  
[pohony.sk@siemens.com](mailto:pohony.sk@siemens.com)

# NOVÝ, INOVOVANÝ FREKVENČNÝ MENIČ DANFOSS VLT® AutomationDrive SI STÁLE UDRŽUJE SVOJE MIESTO NA TRHU

VLT® AutomationDrive, uznávaný pre svoju všestrannosť a rešpektovaný pre svoju spoľahlivosť, je teraz odolnejší a inteligentnejší ako kedykoľvek predtým. Tento odolný menič je vďaka 50-ročným skúsenostiam zostavený tak, že funguje inteligentne a efektívne aj v tých najnáročnejších aplikáciách a prostrediach.

## Odolnejšia konštrukcia

Modulárny a adaptabilný frekvenčný menič VLT® AutomationDrive sa hodí do akéhokoľvek prostredia. Vďaka novej generácii kompaktného vyhotovenia skriň veľkosti D a E a širšiemu rozsahu prevádzkovej teploty od -25 do +50 °C bez zníženia výkonu pracuje tento odolný frekvenčný menič efektívne a spoľahlivo aj v tých najnáročnejších aplikáciách a prostrediach. Navyše kompletný rad frekvenčných meničov pre napätie 690 V, voliteľné vyhotovenie odolného prídavného lakovania plošných spojov a vysoká trieda účinnosti znamenajú, že aj tie náročnejšie aplikácie, ktoré sa nachádzajú v chemickom a námornom priemysle, fungujú s nimi výborne.



Vybavené inteligenciou na zvládanie všetkých možných priemyselných aplikácií

## Ponúkame inovatívne riešenia

Frekvenčný menič VLT® AutomationDrive ponúka hardvérové a softvérové vylepšenia, ktoré maximalizujú výkon a poskytujú flexibilitu aplikácií, ktoré sa tak stanú skutočnými prínosmi pre vašu firmu. Integrovaný regulátor pohybu (IMC) poskytuje pokročilé funkcie na vykonávanie vysoko presného polohovania alebo synchronizácie s asynchrónnymi alebo PM motormi s pripojením enkodéra alebo bez neho. IMC nielenže šetrí náklady, keďže nevyžaduje dynamický výkon servopohonu pre také aplikácie, ako sú rotačné stoly, stroje na rezanie a balenie, ale tiež šetrí čas vďaka procesu uvedenia do prevádzky, ktorý nevyžaduje žiadne náročné programovanie.

Navyše možnosti regulácie pohybu Motion Control Option (MCO) poskytujú spôsob, ako nahradiť mechanické ovládacie prvky inteligentnými, energeticky úspornými elektronickými riešeniami, ktoré vedú k spoľahlivým a vysoko kvalitným postupom so zvýšenou produktivitou a výkonom. Vďaka týmto možnostiam možno pomocou VLT® Motion Control Option MCO 305 pridať elektronický vačkový hriadeľ, znížiť systémové náklady aj náklady na údržbu alebo zvýšiť kapacitu aplikácií, ako napríklad pri paletizačných systémoch s použitím VLT® Synchronizing Controller MCO 350. Bez ohľadu na vašu potrebu môžete využitím týchto možností pomocou VLT® AutomationDrive zabezpečiť vyššiu kontrolu a prevádzkovú efektívnosť a tým aj rýchlejšiu návratnosť vašich investícií.

Ak je vo vašom záujme predovšetkým bezpečnosť, VLT® AutomationDrive ponúka tiež veľa možností prispôsobenia vášho meniča tak, aby vyhovoval požiadavkám na bezpečnosť. Existuje niekoľko spôsobov, ako splniť vaše požiadavky na bezpečnosť systému – od štandardnej funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu Safe Torque Off (PL d, SIL 2) až po bezpečnostné moduly VLT® Safety Option MCB 150 a MCB 151, ktoré obsahujú niekoľko možností monitorovania bezpečných otáčok, ako je napr. funkcia Safe Limited Speed (SLS), alebo prídanie funkcie PROFIsafe s bezpečnostným modulom VLT® Safety Option MCB 152. Tiež sme zjednodušili bezpečné uvádzanie do prevádzky (nakonfigurovanie parametrov) pomocou vizuálnych pokynov prostredníctvom nástroja VLT® Motion Control MCT 10, ktorý zabezpečuje bezporuchové zapojenie a je zárukou toho, že budú bezpečnostné parametre správne prenesené z PC do meniča. Nástroj MCT 10 tiež ponúka ľahkú diagnostiku a vytvorenie správy o dynamickom uvedení do prevádzky, ktoré sa vyžaduje pri bezpečnostnom preberaní.

## Bez problémov do budúcnosti

Inteligentné továrne sú srdcom Industry 4.0. Frekvenčný menič VLT® AutomationDrive bol navrhnutý so zabudovanou inteligenciou, ktorá sa hodí priamo do tohto nového štandardu. Plne využíva všetko, čo ponúka nový digitálny vek:

- webovú konfiguráciu, EDI, transparentnú správu objednávok,
- dokumentáciu šitú na mieru v závislosti od potrieb vašich aplikácií,
- vysoko kvalitný dizajn a odolnosť vďaka integrovaným ochranným funkciám,
- nezávislosť a prispôsobivosť motora a systému,
- integrovanú inteligenciu (napríklad integrovaný ovládač pohybu, funkciu čerpadlá) a funkčnú bezpečnosť,
- rozhranie k dátam založeným na cloude (napríklad Danfoss ecoSMART™).

Rovnako ako pri všetkých meničoch Danfoss máte možnosť použiť menič VLT® AutomationDrive s optimálnym motorom a su správnou zbernicou. Podporované sú všetky bežné technológie motora – asynchrónny, permanentný magnet (IPM a SPM), synchronný reluktančný motor (SyncRM) a synchronný reluktančný motor s permanentným magnetom, čo zaručuje, že bez ohľadu na aplikáciu frekvenčný menič VLT® AutomationDrive spĺňa všetky vaše požiadavky a zaručuje optimalizáciu vašich procesov v priebehu celého životného cyklu.

**ON-LINE** | Celý článok vrátane videa nájdete v online vydaní tohto čísla na [www.atpjournals.sk/26484](http://www.atpjournals.sk/26484)



## Danfoss Drives

Továrenská 3036/49  
953 01 Zlaté Moravce  
Tel: +421 232 441 880  
[zakaznicky servis@danfoss.com](mailto:zakaznicky servis@danfoss.com)  
[drives.danfoss.sk](http://drives.danfoss.sk)





# LISOVANIE HROU!

Úspešní výrobcovia strojov v dnešnej rýchlej automatizačnej dobe nemajú čas sústrediť sa na konštruovanie a výrobu malých podsystémov skladaním jednotlivých komponentov. Čoraz častejšie hľadajú hotové a otestované riešenia, ktoré sú jednoducho a rýchlo integrovateľné do väčších celkov. Servo press kit YJKP je jedným z mnohých systémových riešení od spoločnosti Festo, spĺňajúcich vysoké nároky nielen OEM.



Modulárny lisovací servosystém YJKP je založený na elektrickom pohone s možnosťou dosiahnutia maximálnej sily až 17 kN. V šiestich silových rozsahoch (0,1 – 0,8kN; 1,5 kN; 4 kN; 7 kN; 12 kN; 17 kN) poskytuje optimálne nastavenie procesu lisovania s vysokou citlivosťou. Štandardné zdvihy sú odstupňované po 100 mm, maximálne však 400 mm. Rýchlosť polohovania je nastaviteľná v závislosti od konkrétnej aplikácie až do 250 mm/s (najčastejší rýchlostný profil je priblíženie k lisovacej polohe maximálnou rýchlosťou, následne pomalé zatlačenie a rýchly návrat do východiskovej polohy). Pri ohýbaní, tvárnení a lisovaní je okrem presnej sily nemenej podstatná aj opakovateľná presnosť polohovania, ktorá pri YJKP predstavuje  $\pm 0,01$  mm. Súčasťou celej zostavy je elektrický pohon s guľôčkovou skrutkou, servomotor, tenzometer, riadiaci systém, obšlužný softvér, webová vizualizácia a potrebná kabeláž.

## Riadenie

Spoluprácou servomeniča a riadiaceho systému, do ktorého je pripojený aj tenzometer, môže YJKP pracovať v uzavretej regulačnej slučke, a tak veľmi presne riadiť silu lisovania (0,5 % z rozsahu). Komunikačné rozhrania Modbus TCP, Ethernet IP a Profinet otvárajú dvere ovládaniu z rôznych nadradených systémov. OPC-UA ako štandardné vybavenie riadiaceho systému dovoľuje plnohodnotne začleniť Servo press kit do Industry 4.0. Funkčné bloky slúžiace na konfiguráciu, riadenie a diagnostiku sú vo Feste samozrejmosťou, ich dostupnosť je na webovej stránke v sekcii Podpora a download. Ak je lisovacia stanica jednoduchá a má pracovať ako samostatné pracovisko bez nutnosti ďalšieho PLC, môže byť YJKP ovládaný len cez DI/DO.



Riadiaci systém pre YJKP



Vyhodnocovacie metódy – okno, obálka, hraničná hodnota

## Softvérové možnosti

Softvérový balík je pripravený na okamžité používanie bez potreby programátorských znalostí. Stačí nakonfigurovať systém podľa dodaného hardvéru a požiadaviek aplikácie. Parametrizácia lisovacieho systému YJKP je jednoduchá, intuitívna a kompatibilná s rôznymi platformami – PC, tablet, iPad a inými HMI. Vďaka predprogramovaným funkciám je nastavenie procesu (sekvencie) rýchle a výrazne sa skraca čas integrácie do stroja. Monitorovanie rôznych stavov je veľmi jednoduché vďaka obslužnému softvéru a webovej vizualizácii, všetky dáta sú zobrazované jasne a logicky. Prostredníctvom HMI je operátor okamžite informovaný o úspešnom, resp. neúspešnom cykle, dosiahnutej maximálnej sile a mnohých ďalších parametroch. Tri metódy vyhodnocovania – okno, hraničná hodnota a obálka s referenčnou krivkou – poskytujú používateľovi presné ohraničenie požadovaných hodnôt. Lisovanie, dierovanie, strihanie, nitovanie, ohýbanie a testovanie sú len niektoré z mnohých aplikačných možností, ako Servo press kit YJKP využiť.

ON-LINE | Článok nájdete v online vydaní tohto čísla na [www.atpjournals.sk/26487](http://www.atpjournals.sk/26487)

# FESTO

FESTO, spol. s r.o.

Ing. Lubomír Profant  
 Gavlovičova 1, 831 03 Bratislava  
 Tel.: +421 2 4910 4910  
 info\_sk@festo.com  
 www.festo.sk



# ŠTANDARDIZÁCIA ZNAMENÁ ISTOTU DO BUDÚCNOSTI

Medzinárodná elektrotechnická organizácia IEEE prijala priemyselnú zbernicu POWERLINK ako medzinárodný štandard a vyčlenila jej normu IEEE 61158. Je to jediný priemyselný protokol na báze ethernetu, ktorému sa podarilo získať tento status. V tejto súvislosti sme sa porozprávali s Dietmarom Brucknerom, technickým manažérom otvorenej automatizácie v spoločnosti B&R o procese prijatia tejto normy a o očakávaní, ktoré z toho vyplývajú najmä pre koncových zákazníkov.

## Prečo je prijatie POWERLINKu ako normy IEEE 61158 také významné?

Je to v prvom rade dôkaz výnimočnosti zbernice POWERLINK, ktorý do budúcnosti znamená jej ešte väčšie rozšírenie a prijatie. Zjednodušuje a zlacňuje aj jej nasadzovanie. Na druhej strane nás utvrdzuje v tom, že priemyselný ethernet naberá na dôležitosti. Komunikácia v reálnom čase získava v časoch priemyselného internetu vecí a Priemyslu 4.0 čoraz väčší význam.

## Čím sa odlišuje priemyselný ethernet od štandardného, kancelárskeho?

Dvomi vecami: determinizmom a sémantickým kontextom. Pri práci na kancelárskom PC, pripojenom do rýchlej IT siete, môžeme získať dojem, že zasielame a prijímame údaje viac či menej v reálnom čase – ale nie je to celkom tak. Akonáhle máte niekoľko simultánnych požiadaviek alebo zasielate veľké súbory, sieť sa spomalí alebo dokonca vypadne. Môže to byť frustrujúce, ale nie je to koniec sveta. V priemyselnom prostredí môže spôsobiť preťaženie siete oveľa väčšie problémy.

## Napríklad aké?

Predstavte si montážnu linku v závode na výrobu automobilov a na nej robota, ktorý pripevňuje čelné sklo na šasi. Sú tam snímače, ktoré robota povedia, koľko má ešte ísť, aby sa sklo dostalo do požadovanej pozície. Ak sa signál, ktorý zastavuje robota, oneskorí čo len o sekundu, alebo ak robot nepochopí sémantiku správy, budete za chvíľu zmetať z podlahy rozbité sklo. Ak sa v blízkosti nachádza človek, dôsledky môžu byť ešte dramatickejšie. Preto je mimoriadne dôležité, aby údaje, ktoré riadia chod stroja, prišli v garantovanom, presne definovanom čase a aby im porozumeli všetky uzly v sieti.

## Ako sa to dá dosiahnuť?

Je tam na to určených niekoľko mechanizmov. Uzly siete musia byť správne zosynchronizované tak v čase, ako aj z hľadiska typov údajov. Toto a ešte oveľa viac ponúkajú protokoly priemyselného ethernetu.

## Čo predchádzalo prijatiu POWERLINKu ako normy v rámci IEEE?

V rámci IEEE bola komunikácia v reálnom čase dlhé roky neprebádanou oblasťou. Preto som v roku 2014 začal tlačiť na IES, aby sa začala zaoberať touto témou. IES je skratka pre Industrial Electronics Society – je to vlastne podskupina v rámci IEEE, najväčšej profesionálnej organizácie pre technikov v oblasti elektrotechniky a elektroniky. IES podporuje pracovnú skupinu v rámci IEEE zameranú na prijatie normy pre komunikáciu v reálnom čase.

## Ako funguje táto pracovná skupina?

Máme 38 členov z celého sveta – reprezentujúcich priemyselné spoločnosti a konzultačné firmy, až po univerzity a výskumné inštitúcie. Predstavili sme návrh technickej špecifikácie, o ktorom sa veľmi intenzívne diskutovalo. Avšak IEEE nastavila pre nové normy veľmi prísne kritériá. Nielen technický obsah, ale aj potenciálne nezгоды s inými IEEE normami, štruktúrami, formátovaním, až

po hláskovanie a interpunkcie – všetko bolo skontrolované, ešte raz skontrolované a doladené.

## Prehodnocoval sa okrem POWERLINKu aj nejaký iný protokol?

Nie. Pracovná skupina sa veľmi rýchlo zhodla na tom, že POWERLINK perfektne spĺňa požiadavky IEEE. Nielen pre svoju excelentnú technickú kvalitu, ale aj preto, že je 100 % kompatibilný s normou ethernetu. POWERLINK, ako otvorená technológia, tiež nemá žiadne proprietárne práva, ktoré by obmedzovali jej použitie.

## Kedy pracovná skupina skompletizovala svoje hodnotenie?

Súčasťou tohto procesu bolo niekoľko krokov. Najprv sme mali v rámci skupiny niekoľko kôl diskusií a hlasovaní. Následne sa v rámci IEEE vytvorila skupina s cieľom hlasovať v dvoch kolách o technických záležitostiach. Potom bol posúdený samotný proces vývoja a formálne požiadavky. Celý tento proces má v rámci IEEE jasné pravidlá a odohral sa v prvej polovici minulého roku. Finálna špecifikácia bola uverejnená v auguste minulého roku a odvtedy je POWERLINK oficiálne uznaný ako norma IEEE 61158.

## Aké výhody prináša štandardizácia POWERLINKu pre pôvodných výrobcov strojov?

Normy IEEE sú platné minimálne desať rokov. Takže pre používateľov je to istota do budúcnosti. Zároveň je to zárukou vzájomnej prepojitelnosti všetkých zariadení s POWERLINK, kým budú všetci výrobcovia dodržiavať uvedenú normu. Mimochodom, tie isté princípy vzájomnej prepojitelnosti sú aplikované na POWERLINK aj na OPC UA. Združenie Ethernet POWERLINK Standardization Group uverejnila spoločnú špecifikáciu začiatkom minulého roku.

## Sú tam aj nejaké ďalšie výhody?

Verím tomu, že uvidíme stále viac výrobcov mikroprocesorov pre ethernetový hardvér nasadzovať POWERLINK v čoraz väčšom meradle. Dodávatelia priemyselnej automatizácie budú zase prosperovať zo stále väčšieho výberu cenovo dostupných ethernetových mikročipov so zabudovaným POWERLINKom. Prevádzkovatelia podnikov a strojových zariadení tiež v konečnom dôsledku zaznamenajú pokles svojich nákladov.

ON-LINE | Článok nájdete v online vydaní tohto čísla na [www.atpjournals.sk/26501](http://www.atpjournals.sk/26501)

Hala V  
štánek 5.02



PERFECTION IN AUTOMATION  
A MEMBER OF THE ABB GROUP



**B+R automatizace, spol. s r. o. – organizačná zložka**

Trenčianska 17  
915 01 Nové Mesto nad Váhom  
Tel.: +421 32 771 95 75  
office.sk@br-automation.com  
www.br-automation.com

# SENZORY A SVETLÁ

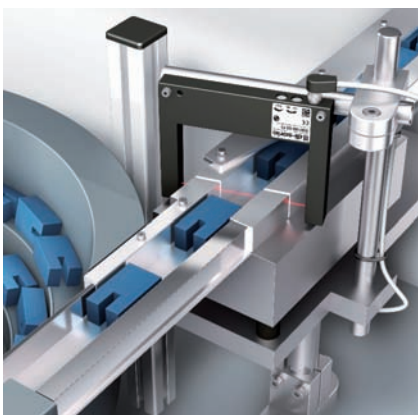
## di-soric S IO-Link

Nemecká firma di-soric sa špecializuje na vývoj a výrobu senzorov pre priemernú automatizáciu, systémov strojového videnia, identifikácie a osvetľovacích a signalizačných systémov. Vďaka nepretržitým inováciám má vo svojom sortimente aj širokú škálu senzorov a svetiel s integrovaným rozhraním IO-Link.

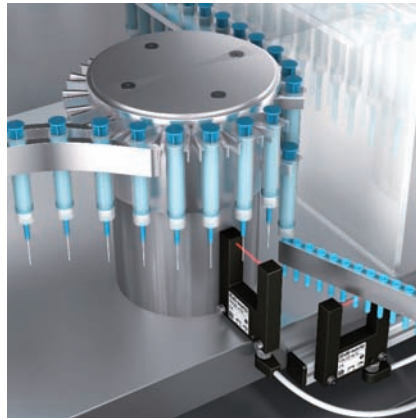
IO-Link je štandardizovaná technológia (štandard IEC 61131-9) na komunikáciu so senzormi a akčnými členmi. Komunikácia IO-Link je typu point-to-point a vyžaduje IO-Link master, ktorý môže mať niekoľko portov. Zariadenie IO-Link sa k IO-Link master pripája štandardným trojžilovým netiene-ným káblom s maximálnou dĺžkou 20 m, bežne používaným v prípade senzorov a akčných členov. Produkuje a spracúva signály (binárne, analógové), ktoré sú prenášané rozhraním IO-Link v digitálnej forme. IO-Link umožňuje centralizovanú diagnostiku porúch a lokalizáciu až na úroveň senzora či akčného člena. Veľkou výhodou je spätná kompatibilita s klasickým spínaným výstupom. Hoci je senzor vybavený IO-link, stále ho možno použiť s tradičnými binárnymi signálmi podľa štandardu IEC 61131-2.

### IO-Link v nových optických vidlicových senzoroch série OGU

Inovatívne komunikačné rozhranie IO-Link umožnilo implementovať do senzorov OGU štyri voliteľné režimy, ktoré umožňujú použiť ten istý model senzora v širokom spektre aplikácií. Prvý, štandardný režim je prednastavený vo výrobe. Už v tomto režime je reprodukovateľnosť snímača 0,02 mm. V režime rýchlosti je spínacia frekvencia zvýšená o 60 % (až na 8 000 Hz), čo zabezpečí rýchle a spoľahlivé sledovanie procesov v aplikáciách náročných na rýchlosť. Režim výkon predstavuje viac vysielacieho výkonu a zvýšenú funkčnú rezervu pri znečistení optiky. Režim vysoké rozlíšenie ponúka zlepšenie o 30 %, čo umožňuje spoľahlivé zisťovanie najmenších častí. Nové senzory OGU dosahujú z hľadiska rozlíšenia a reprodukovateľnosti takmer rovnakú úroveň ako laserové vidlicové senzory. Vďaka IO-Link



Monitorovanie na dopravníku s OGU 081 – režim výkon



Monitorovanie kanyly s OGU 031 – režim vysoké rozlíšenie

sú senzory OGU výkonnejšie, flexibilnejšie a všestrannejšie, ideálne na konštrukciu systémov konceptu Priemysel 4.0.

### Všetko v jednom vďaka IO-Link: ultrazvukové senzory série multi I/O

S integrovaním IO-Link prináša di-soric úplne nové riešenia v oblasti univerzálnych ultrazvukových senzorov. Napríklad prvý ultrazvukový senzor s analógovým výstupom a výstupom IO-Link v jednom zariadení, ktorý poskytuje rýchlu inštaláciu, jednoduché učenie a nárast možných aplikácií. Ultrazvukový snímač možno použiť podľa potreby buď ako meracie, alebo ako spínacie a meracie zariadenie. Keď sa senzor používa ako hladinový monitor, môže monitorovať oveľa viac ako len to, či sa nedosiahla definovaná minimálna úroveň plnenia. Je schopný súčasne kontrolovať, či bola kritická úroveň prekročená alebo nebola dosiahnutá, vystaviť varovný výstup, riadiť spustenie a ukončenie plnenia. Konštantná presnosť merania pri pomalých teplotných výkyvoch je zabezpečená pomocou integrovanej teplotnej kompenzácie, ktorú možno zapínať a vypínať pomocou IO-Link.

### Nové strojové a signálové osvetlenie od di-soric už aj s IO-Link

Dobre známe výkonné biele LED svetlá di-soric série MB-N, ktoré boli predstavené v článku v ATP Journal 3/2016, majú nové varianty obohatené o farebné RGB moduly a o komunikačné rozhranie IO-Link. Svetlo s označením MB-RGBW spája modul výkonných bielych LED so signálnym modulom RGB LED na farebnú indikáciu stavu zariadenia. Signálne svetlo SB-RGB je zložené z modulov RGB LED a indikuje



Ultrazvukový senzor US12 monitoruje proces plnenia.



Kombinované strojové osvetlenie a signálne svetlo MB-RGBW-480-K-B5

stav stroja alebo procesu v maximálnom farebnom rozsahu viditeľnom na veľkú vzdialenosť. Dlhú životnosť zabezpečuje inteligentná regulácia vnútornej teploty zariadenia. Obe svetlá MB-RGBW a SB-RGB ponúkajú rozšírenie funkcií pri použití rozhrania IO-Link. Osvetlenie aj signalizácia na stroji môžu byť naprogramované v celom farebnom spektre a pri rôznej úrovni jasnosti. Svetlá môžu byť použité ako nepretržité, blikajúce alebo zábleskové.

Produkty firmy di-soric prináša na český a slovenský trh firma AMTEK, spol. s r. o. Podrobnejšie informácie nájdete v brožúre, ktorú si možno stiahnuť v PDF verzii na: [http://www.amtek.cz/images/stories/Amtek\\_brozura\\_2017\\_web.pdf](http://www.amtek.cz/images/stories/Amtek_brozura_2017_web.pdf).

ON-LINE | Celý článok nájdete v online vydaní tohto čísla na [www.atpjournalsk/26488](http://www.atpjournalsk/26488)

Hala V  
stánok 6.12



AMTEK, spol. s r. o.

Vídeňská 125, 619 00 Brno  
[amtek@amtek.cz](mailto:amtek@amtek.cz)  
[www.amtek.cz](http://www.amtek.cz)

kancelária na Slovensku:  
AMTEK, spol. s r. o.  
M. Rázusa 13 A, Žilina  
Ing. Dušan Hlávka  
Tel.: +421 911 205 556  
[dusan.hlavka@amtek.sk](mailto:dusan.hlavka@amtek.sk)

# EUCHNER EKS, RIEŠENIE BEZPEČNÉHO A JEDNOZNAČNE IDENTIFIKOVATEĽNÉHO VSTUPU DO STROJA



Nemecká firma Euchner pred niekoľkými rokmi vyvinula vlastné riešenie na identifikáciu a autorizáciu osôb obsluhujúcich stroje a zariadenia s názvom EKS. Tieto riešenia dnes využívajú a čoraz častejšie integrujú mnohé nadnárodné spoločnosti a vyžadujú integráciu systémov EKS aj od svojich dodávateľov.

EKS (z angl. Electronic Key Systems, čiže elektronické kľúčové systémy) sú novodobou alternatívou na prihlasovanie do riadiacich systémov strojov a zariadení. EKS tak pomáha identifikovať osoby pracujúce na zariadeniach a vďaka identifikácii osoby a jej pridelených oprávnení môže riadiaci systém povoliť alebo zamietnuť určité operácie na zariadení. Pri štandardne používaných spôsoboch autorizácie na strojoch a zariadeniach, ako je napríklad pevne definované heslo, sa často stáva, že takýto spôsob sa dá ľahko a rýchlo prekonať bez možnosti identifikácie osoby, ktorá ho prekonala. Pri iných spôsoboch, ako je napríklad systém plávajúcich kódov, je zaistená lepšia ochrana hesla, ktorá je však spojená s vyššími nákladmi a komplikovanejšou agendou.

EKS sa skladá z kľúčov, ktoré obsahujú transpondér RFID. Ten má v sebe jedinečný 64-bitový kód, ktorý je do transpondéra vypálený laserom. Kód teda nemožno zmeniť ani zmazať a vďaka tomu nie je možné vytvárať kópie kľúčov Euchner. Okrem kódu sa na kľúči nachádza aj ďalšia pamäť, kde možno zapisovať a čítať základné informácie, ako napríklad meno, osobné číslo, oprávnenie, dátum platnosti alebo iné informácie. Kľúče sa vyrábajú vo viacerých farbách, čo zjednodušuje vytváranie skupín s rôznymi oprávneniami identifikovaných farbou (operátor, nastavovač, technolog, údržba a iné).

Ďalšou časťou EKS je čítačka kľúčov. Podľa spôsobu čítania a vyhodnotenia kľúčov je rozdelená na dva typy, pričom obidva používajú rovnaké kľúče. Jednoduchším typom je EKS Light. Táto verzia má 4-bitový paralelný výstup, teda štyri digitálne výstupy, ktorých kombináciou možno signalizovať číslo od 0 po 15, čo je 16 úrovní. Táto čítačka umožňuje tiež nadefinovať 1 024 skupín používateľov, pričom kľúče sú vyhodnotené len vtedy, ak sa kód na kľúči zhoduje s kódom nastaveným na čítačke. Toto definovanie skupín zabraňuje neautorizovaným vstupom tam, kde nemá osoba oprávnenie. EKS Light neumožňuje zapisovanie do kľúča.

Čítačka EKS Light existuje v dvoch vyhotoveniach. Základným vyhotovením je kompaktné. Čítačka má štrbinu, do ktorej sa vkladá kľúč, kde je zachytený plastovou sponkou. Dosiahnuté krytie je IP 67. Existuje aj modulárna verzia EKS Light, skladá sa z čítacej hlavy na zavesenie kľúča, ktorú možno nainštalovať do otvoru s priemerom 22 mm, a z vyhodnocovacej jednotky, pričom tá sa umiestňuje na lištu DIN do rozvádzača. Čítacia hlava je FDA certifikovaná

a možno ju použiť v prostredí s prísnyimi hygienickými normami. Obidve vyhotovenia, kompaktné aj modulárne, (čítacia hlava) sú vybavené signálnou LED, ktorá informuje o aktuálnom stave EKS.

Druhým typom EKS podľa spôsobu čítania a vyhodnotenia kľúča je EKS s dátovým rozhraním. V tomto prípade možno z kľúčov nielen čítať, ale do nich údaje aj zapisovať. EKS s dátovým rozhraním umožňuje čítanie jedinečného kódu. Pred integráciou EKS s dátovým rozhraním do strojov je dôležité definovať dátovú štruktúru informácií zapisovaných do kľúča tak, aby bola štandardná v rámci celej organizácie/závodu. EKS s dátovým rozhraním ponúka tieto verzie: RS-232/422, USB, Profibus DP, Profinet a Ethernet TCP/IP. K uvedeným typom ponúka firma Euchner podporu aj vo forme ovládačov pre riadiace systémy a počítače. Na administráciu a zápis kľúčov existuje databázový softvér EKM. EKS s dátovým rozhraním existuje len v kompaktnom vyhotovení, výnimkou je EKS Profinet vyrábaný aj v modulárnom vyhotovení.

S cieľom bezpečného výberu prevádzkového režimu sa EKS Light aj EKS s dátovým rozhraním vyrábajú aj vo verzii FSA (For Safety Application – pre bezpečnostnú aplikáciu). Táto verzia môže byť vybavená zdvojenou vnútornou elektronikou a navyše aj dvojicou rozpnacích kontaktov (pri verzii Light len jeden kontakt), ktoré sa bezpečne rozopnú pri vytiahnutí kľúča. Týmto spôsobom možno zabezpečiť výber prevádzkového režimu len autorizovanej osobe s požadovanými oprávneniami.

ON-LINE | Článok nájdete v online vydaní tohto čísla na [www.atpjournalsk/26477](http://www.atpjournalsk/26477)

Hala V  
stánok 6.01



## EUCHNER

EUCHNER electric s.r.o.

Pobočka firmy EUCHNER pro CZ/SK  
Trnkova 3069/117h  
628 00 Brno  
Tel.: +420 533 443 150  
info@euchner.cz  
www.euchner.cz

# PRESNÉ MERANIE VZDIALENOSTI A POLOHY LANKOVÝMI SNÍMAČMI

Meranie vzdialenosti pomocou lankových snímačov možno prirovnať k princípu merania posuvným meradlom. Spoločnosť Micro-Epsilon vyvíja a vyrába lankové snímače s meracím rozsahom od 50 mm až do 50 m. Sensory sú k dispozícii v rôznych vyhotoveniach, a tak nachádzajú uplatnenie v jemných medicínskych zariadeniach, ako aj v ťažkom hutníckom priemysle. Ponúkajú výhodný pomer ceny a výkonu pri meraní veľkej vzdialenosti.

## Merací princíp lankových snímačov

Metóda merania vzdialenosti lankovými snímačmi sa radí medzi kontaktné spôsoby merania. Lankové snímače sa skladajú z meracieho lanka, bubienka, pružiny, potenciometra alebo enkodéra. Vhodné puzdro chráni proti vonkajším vplyvom a prevodník poskytuje unifikovaný analógový alebo dátový signál.

Lanko je vyrobené z ocele s ochrannou vrstvou z polyamidu alebo kevlaru. Kevlarové lanko sa používa v aplikáciách, kde je neprípustné vodivé spojenie snímača a meraného objektu. Voľný koniec lanka je ukončený karabínkou, okom alebo závitnicou. Lineárny pohyb meraného objektu je prevádzaný na pohyb rotačný navíjaním na bubienok. Vnútri je predpnutá špirálová pružina so zaťažením točivým momentom podobne ako pri mechanike hodín. Čím viac je lanko vytiahnuté, tým je vyššia ťahová sila pružiny, a tak nedochádza k nežiaducemu priehybu lanka pri horizontálnej trajektórii. Enkodér alebo potenciometer následne prevádzajú rotačný pohyb na elektrický signál.

Princíp lankového snímača umožňuje použitie kladiek, čím sa zvyšuje variabilita umiestnenia tela senzora pri členitých systémoch, napríklad v testeroch. Možné je tiež predĺženie lanka a následné umiestnenie snímača v bezpečnej zóne pri zachovaní presnosti menšieho meracieho rozsahu.

Lankové snímače Micro-Epsilon sa ponúkajú s dvoma snímacími prvkami, a to s potenciometrom alebo enkodérom. Podľa použitého vysielača má používateľ k dispozícii unifikovaný analógový signál U/I/P, fázovo posunutú impulzy alebo štandardné rozhranie s absolútnym odmeriavaním ProfiBus, CANopen, SSI. Vyhodenie s enkodérom poskytuje vyššiu presnosť a životnosť. Ak používateľ preferuje špecifický protokol, Micro-Epsilon dodáva len samotnú mechaniku so spojkou a prírubou.

Snímače sú vyrábané v rôznych vyhotoveniach, plastové puzdrá na použitie v chránenom prostredí, kovové pre priemyselné prevádzky. Niektoré sú určené na vysoké



zrýchlenie, ako je testovanie tlmičov automobilov. Keďže kompletný vývoj aj výroba je v závode Micro-Epsilon v Čechách, tak je bežnou praxou zhotovenie snímača podľa špecifických požiadaviek zákazníka na použitie OEM.

Medzi najbežnejšie aplikácie patrí meranie polohy hydraulických valcov, zdvíhacích plošín, zdvihákov, dopravníkov a ramien. Typickým použitím je kontrola výsuvu podperných nôh autožeriavov a riadenie mostových žeriavov. Úspešne sa lankové snímače používajú v testeroch v automobilovom, leteckom a železničnom priemysle, v zdravotníctve na polohovanie operačných stolov, röntgenov a zubárskych kresiel, na snímanie polohy vidlíc vysokozdvížných vozíkov a podobne.

Čitateľov ATP Journalu srdečne pozývame na návštevu nášho stánku na veľtrhu Ampér v Brne. Nájdete nás v hale V, stánok číslo 2.02, kde predstavíme novinky z oblasti merania vzdialenosti, polohy a profilu. Budete si môcť vyskúšať bezkontaktné meranie teploty priemyselnými infrakamerami a tiež skontrolovať vzorky vysoko kvalitnými technickými endoskopmi. Tešíme sa na vašu návštevu.

Hala V  
stánok 2.02



Juraj Devečka

MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o.  
juraj.devecka@micro-epsilon.cz  
www.micro-epsilon.cz



## LANKOVÉ SNÍMAČE PRE MERANIE VZDIALENOSTI A POLOHY

- Široká ponuka modelov s meracími rozsahmi od 50 mm do 50 m
- Možnosť úprav podľa potrieb zákazníka
- Vhodné do priemyselného prostredia
- Rôzne typy výstupov: enkodér, potenciometer, napätie, prúd
- Absolútne výstupy: ProfiBus, CANopen, SSI
- Jednoduchá montáž a manipulácia



[www.micro-epsilon.sk](http://www.micro-epsilon.sk)

MICRO-EPSILON Czech Republic  
391 65 Bechyně · Tel. +421 911 298 922  
info@micro-epsilon.cz

# AK IDE PROFIBUS DO DÔCHODKU, UROBME TO BEZPEČNE A PLÁNOVANE S MOBILNÝM ANALYZÁTOROM PB-Q<sup>ONE</sup>

Za vyše 30 rokov sa v priemyselnej praxi osvedčil PROFIBUS ako spoľahlivá a bezpečná sieť. Predpokladaná životnosť nových strojov je minimálne desať rokov a počas tohto obdobia sú zariadenia len zriedkakedy odstavené z dôvodu údržby. Na ich spoľahlivosť majú veľký vplyv okolité faktory výrobného prostredia, ako sú teplo, vlhkosť, mechanické namáhanie či elektromagnetické vplyvy, a je zrejmé, že tzv. reaktívny prístup k údržbe (až pri poruche) nie je postačujúci. Neplánované prestoje sa len veľmi ťažko kompenzujú a vyžadujú sa tzv. prediktívne kontinuálne údržbárske procesy. Preto je nevyhnutné, aby sa už pri uvádzaní do prevádzky vytvorili predpoklady pre stabilnú sieť PROFIBUS a aby sa jej kvalita počas prevádzky priebežne kontrolovala.



Osvedčeným prostriedkom prediktívnej údržby je monitorovací systém PROFIBUS-INSPEKTOR NT, ktorý dokáže

indikovať zhoršenú kvalitu komunikácie ešte pred výpadkom zariadenia. Nezávisle od toho, či je takýto monitorovací systém inštalovaný, pomáha analýza s mobilným analyzátorom pri rýchлом vyhodnocovaní príčin problémov. Práve to bola motivácia na vývoj analyzátoru PB-QONE, ktorý je schopný do niekoľkých sekúnd analyzovať fyzikálny stav a online komunikáciu siete PROFIBUS.

Na znázornenie výsledkov sú použité prostriedky známe z iných diagnostických nástrojov vyvinutých v Indu-Sol GmbH. Napríklad aktuálny stav je zrejmy na prvý pohľad podľa farieb semafora, názorným pomocníkom pri hľadaní poruchy je tiež topológia siete.

Komfortný a predovšetkým cenovo výhodný merací prístroj sa vďaka svojim rozmerom zmestí do každého vrečka pracovných nohavíc a môže byť verným sprievodcom údržbára pri každodennej práci. Nikto nemusí byť nepríjemne prekvapený z neplánovaného výpadku stroja alebo celej prevádzky! Vychádzajúc z dlhoročných skúseností s technológiou PROFIBUS, existujú v súčasnosti vyspelé údržbárske stratégie, ktoré umožňujú praktizovať údržbu v súlade so stavom zariadenia a primerane jeho potrebám.

Navštívte nás na veľtrhu AMPER  
v hale V, stánok V 2.05.



**CONTROL  
SYSTEM**

**ControlSystem, s.r.o.**

Štúrova 4, 977 01 Brezno  
Tel.: +421 48 611 59 00  
info@controlsystem.sk  
www.controlsystem.sk

## OCHRÁŇTE SVOJE ZARIADENIA S UPS MULTI SENTRY

Spoločnosť DTW, oficiálny distribútor produktov talianskej značky Riello UPS, odporúča rad Multi Sentry ako spoľahlivú ochranu zariadení pred výpadkom elektrickej energie pre datacentrá, IT siete, telekomunikačné systémy a kritické systémy všeobecne. Multi Sentry patrí medzi najmodernejšie zdroje nepretržitého napájania a dosahuje najvyššiu možnú úroveň výkonu s on-line dvojitou konverziou.



UPS Multi Sentry využíva najmodernejšie technológie a komponenty, disponuje plne riadeným usmerňovačom IGBT, ktorý minimalizuje vplyv na sieť. Patrí k najúčinnnejším dostupným UPS s minimálnym vplyvom na prostredie a na zdroje napájania. Lahko sa inštaluje aj pri napájaní generátorom v pohotovostnom režime a tiež pri problémoch s harmonickou kompatibilitou. Plní funkciu vysoko špecifikovaného filtra chrániaceho zdroje elektrického napájania pred akoukoľvek harmonickou a jalovou energiou generovanou záťažami, ktoré napája. Poskytuje úplnú kompatibilitu s trojfázovými a jednofázovými zdrojmi energie a tiež eliminuje problémy s pripojením UPS do jednotlivých systémov. Multi Sentry poskytuje výnimočný výkon a efektivitu na malom pôdoryse.

Spoločnosť DTW patrí medzi úspešné firmy poskytujúce technické riešenia záložných zdrojov UPS pre kritické systémy na slovenskom trhu. Zákazníkom ponúka ucelené portfólio produktov a služieb na zabezpečenie kontinuálnej dostupnosti elektrickej energie. Tím skúsených špecialistov zabezpečuje produkty a služby šité na mieru klientom v rôznych trhových segmentoch.

www.dtw.sk

## SPOLOČNOSŤ ELVAC JE JEDINÝM DISTRIBÚTOROM A AUTORIZOVANÝM PARTNEROM ZNAČKY CINCOZE V ČESKEJ REPUBLIKE A NA SLOVENSKU

Spoločnosť Cincoze ponúka nové a originálne mechanické riešenie panelových počítačov, vďaka ktorému môžete jednoducho zmeniť veľkosť displeja alebo vylepšiť výkon PC. Modulárny systém ponúka oddelené LCD a výpočtové moduly, ktoré si jednoducho zostavíte podľa vlastnej potreby a v budúcnosti ich môžete jednoducho upgradovať.



Rad zabudovaných bezventilátorových počítačov možno jednoducho modulárne vylepšiť presne podľa potreby aplikácie. V danej kategórii ponúka Cincoze jedinečnú možnosť osadiť PC procesorom s až 80 W TDP aj pri prevádzke v extrémnych teplotách od -40 °C do +70 °C. Nespornou výhodou je široký rozsah napájania 9 – 48 V DC.

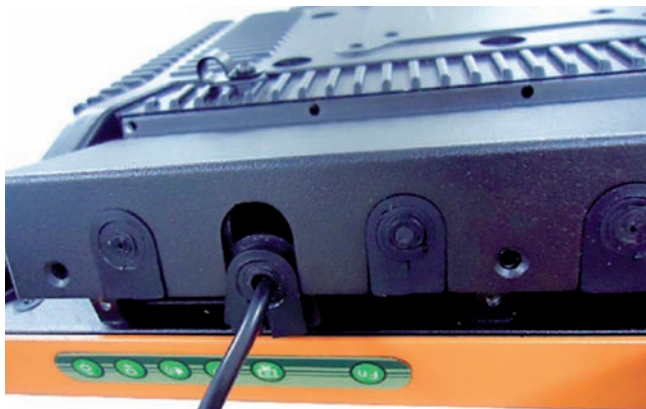
Viac o produkte nájdete na:

www.elvac.sk  
www.cincoze.com

Vonkajšie aplikácie s extrémnymi nárokmi na odolnosť alebo rôzne umývacie automaty kladú obrovské požiadavky na počítače s ochranou proti striekajúcej vode, vibráciám a širokým rozsahom prevádzkovej teploty. Spoločnosť ELVAC SK s. r. o., ponúka pre tieto projekty mimoriadne odolné riešenia. Ide o 12,1-palcový panelový počítač UPC-F12C s odporovou alebo kapacitnou dotykovou obrazovkou pre priemyselné prostredie a na vonkajšie použitie.

UPC-F12C má uzavreté a kompletne chránené hliníkové šasi. Dodáva sa v dvoch modifikáciách, a to s krytím IP66 a konektormi M12 alebo s krytím IP65 s gumovým tesnením so štandardnými výstupmi. Konektory M12 zahŕňajú rozhranie RS-232, RS-232/422/485, LAN, 2x USB 2.0 a napájací konektor DC Jack.

Počítač UPC-F12C je odolný proti vibráciám a vodotesný vďaka skrutkovému uzáveru a samostatnému tesneniu. Teplotný rozsah prevádzkovej schopnosti počítača možno rozšíriť až do  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  prostredníctvom prídavného vyhrievacieho modulu, ktorý sa umiestni medzi procesor a LCD. Redundantný napäťový vstup 12 – 36 V DC na jednosmernom konektore a svorkovnici zaisťuje neprerušované napájanie pri náhlom výpadku dodávky energie. Potrebný výpočtový výkon počítača je zabezpečený vďaka integrovanému procesoru Intel šiestej generácie Skylake-ULT Core i5 alebo Celeron ULT. Systém podporuje pamäť DDR4 typu SO-DIMM, a to až do kapacity 32 GB. Po stránke pripojenia má počítač dva vstupy USB 2.0, dva USB 3.0 a dva sériové porty. Pripojiť ďalšie monitory možno prostredníctvom VGA alebo HDMI a v neposlednom rade je k dispozícii 2x LAN konektor.



# ODOLNÝ PANELOVÝ POČÍTAČ UPC-F12C



Dôležitou funkciou priemyselných panelových počítačov all-in-one je interakcia medzi používateľom a samotným počítačom prostredníctvom rôznych foriem komunikácie. Počítač UPC-F12C je vybavený trojpásmovým modulom pre rádiové siete WiFi 802.11a/b/g/n/ac a Bluetooth 4.0, ako doplnok možno dodať čítačky RFID Mifare 13,56 MHz.

UPC-F12C je odolný panelový počítač vhodný ako výpočtová a informačná podpora vo výrobných halách, pri spracúvaní dát vo vlhkom či prašnom prostredí mlynov a cementární alebo na automatizáciu žeriavov, na ropných plošinách či iných mobilných i stacionárnych zariadeniach v ťažkom teréne.

Distribútorom výrobcu IEI Integration je na slovenskom trhu firma ELVAC SK s. r. o., ktorá ponúka široký sortiment panelových počítačov s veľkou odolnosťou určených do náročných priemyselných podmienok, a to s rozšírenou zárukou až na päť rokov.



ELVAC SK s. r. o.

Višňová 192/11  
911 05 Trenčín  
obchod.sk@elvac.eu  
www.elvac.sk

**ELVAC**  
www.elvac.sk

ELVAC SK s.r.o.  
Višňová 192/11  
911 05 Trenčín

+421 326 401 766  
+421 326 401 766  
obchod.sk@elvac.eu

ELVAC SK s.r.o. | priemyselné a špeciálne PC

Mobilné aplikácie



Jednodoskové PC

Vstavané PC



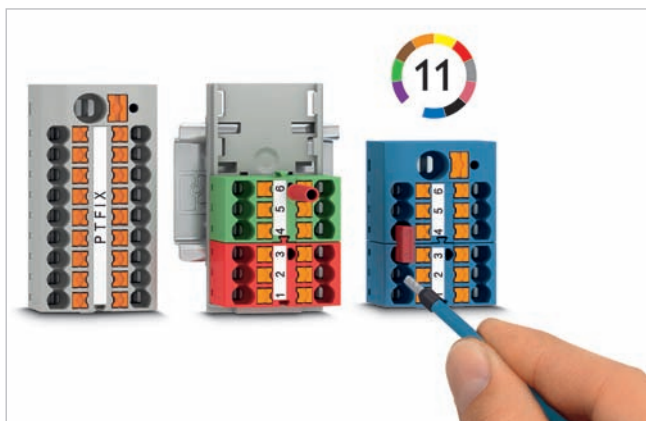
Panelové PC  
pre automatizáciu



| www.icpcon.cz | www.elvacolutions.sk | www.rtu.sk | www.eizoshop.cz | www.industrial-pc.cz |

# ČASOVO A PRIESTOROVO ÚSPORNÉ NAPÁJANIE A DISTRIBÚCIA POTENCIÁLU

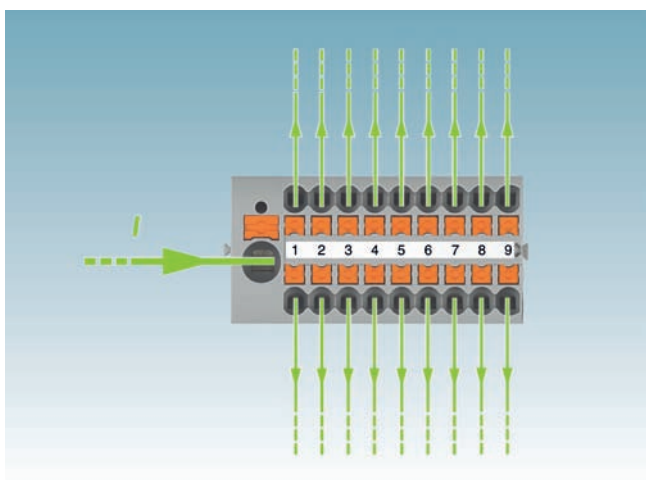
Automatizácia sa stáva čoraz dostupnejšou a bežnejšou, s čím súvisí aj neustále zvyšovanie počtu snímačov a akčných členov. Výsledkom môže byť oveľa zložitejšia distribúcia potenciálu. Vďaka novému konceptu kompaktných distribučných svoriek PTFIX s technológiou pripojenia Push-In sa výrazným spôsobom skracuje čas inštalácie. Distribučné bloky sú dostupné v rôznych farbách a spôsoboch montáže, pričom ich modularita umožňuje okamžité použitie aj dodatočné rozšírenie v budúcnosti (obr. 1).



Obr. 1 Nové distribučné bloky PTFIX sú dostupné v jedenástich farbách a pripojiteľné rýchlo, úsporne a jednoducho.

## Vítané ťaženie svorkovnic

Vďaka evolúcii pripojovacích technológií možno dnes inštalované rozvádzače a systémy svorkovnic urobiť podstatne menšie a modúlárnejšie. Prispôbitelnosť, modularita a priestorová úspora sú v priemyselných aplikáciách najdôležitejšie požiadavky na komponenty zabezpečujúce prepojenie. Neustála optimalizácia technológií pripojenia, ako napr. pružinová technológia pripojenia Push-In, šetrí množstvo času a zároveň poskytuje vysoký stupeň elektrickej ochrany. Požiadavky na priestor ešte stále zohrávajú veľkú úlohu, pretože každý centimeter v rozvádzači alebo v rozvodnej skrini je nákladový faktor. Pri výrobe výťahov, tvorbe strojných zariadení



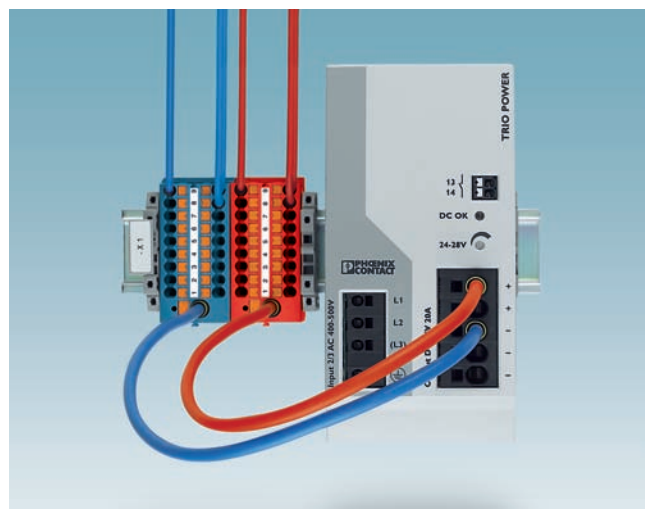
Obr. 2 Kontakty distribučných blokov PTFIX sú interne vzájomne prepojené, vďaka čomu odpadá časovo náročné prepájanie.

alebo inštalácii v budovách už nie je k dispozícii toľko priestoru, ako bolo ešte donedávna.

Spoločnosť Phoenix Contact ponúka celosvetovo najväčší produktový rad mini- a mikrosvorkovnic s rozsiahlou ponukou príslušenstva. No aj pri najmenších svorkovniciach s praktickými doplnkami a jednoduchou inštaláciou potrebujú používatelia stále čas na ich montáž na lištu DIN alebo na prepojenie. Aj z tohto dôvodu predstavuje Phoenix Contact nový produktový rad, ktorý výrazne zjednodušuje distribúciu elektrickej energie. Distribučné bloky PTFIX sú dostupné v troch vyhotoveniach so 6, 12 a 18 pripojeniami, ktoré sú všetky interne prepojené. Nominálny prierez je 2,5 mm<sup>2</sup>, pričom nie je potrebné používať doplnkové mostíky (obr. 2). K dispozícii sú aj distribučné bloky s jedným napájacím kontaktom (6 mm<sup>2</sup>).

Jedna z najväčších výhod PTFIX spočíva v tom, že pripojenie vodičov je riešené prostredníctvom technológie Push-In, ktorá je v súčasnosti už odskúšanou a osvedčenou technológiou. Produkty tak možno priamo a rýchlo nakáblovať, a to bez použitia nástroja – v prípade tuhých aj lankových vodičov ukončených káblou dutinkou už od najmenšieho prierezu 0,34 mm<sup>2</sup>. Takéto riešenie umožňuje v priebehu pár sekúnd vytvoriť distribúciu elektrického napätia (obr. 3).

Existuje niekoľko rôznych riešení na prichytenie distribučných blokov v konkrétnej aplikácii. Patria medzi ne adaptéry na prichytenie



Obr. 3 Pripojením napájania k blokom PTFIX sa napätie jednoducho prenáša, a to bez potreby použitia mostíkov.





Technická inšpekcia, a.s.  
a Slovenská zväračská spoločnosť  
Vás pozývajú  
na X. ročník konferencie

## BEZPEČNOSŤ TECHNICKÝCH ZARIADENÍ 2018

ktorá sa uskutoční  
v hoteli SITNO vo Vyhniach  
25. – 26. apríla 2018

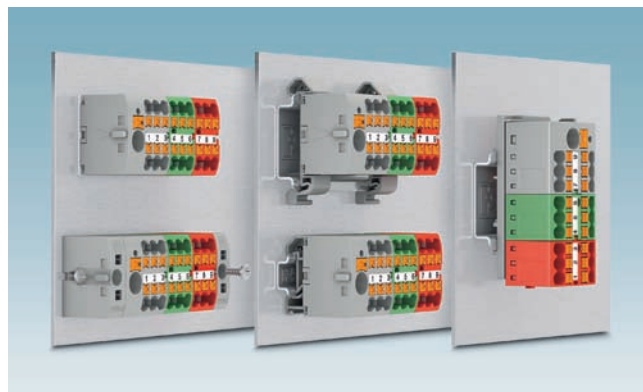
[www.tisr.sk](http://www.tisr.sk)

na lištu DIN TH 15 a TH 35. Pomocou príslušenstva možno distribučný blok namontovať na lištu DIN vertikálne alebo horizontálne. Montážne príslušenstvo možno jednoducho zatlačiť do špeciálne tvarovanej drážky v spodnej strane blokov PTFIX. Vďaka tomu dokáže používateľ inštalovať systém presne tak, ako to potrebuje. Veľkou pomocou je aj možnosť voľby vzájomného mechanického prepojenia blokov pozdĺžnym smerom – odolné prepojenie je neoddeliteľné. Navyše adaptér na prichytenie na lištu DIN nemusí byť pripojený k všetkým blokom, ale len ku každému druhému. To isté platí aj pri použití montážnej príruby na povrchovú montáž.

### Vysoká flexibilita prichytenia

Okrem možnosti prichytenia na lištu DIN alebo na stenu pomocou príruby možno PTFIX prichytiť aj obojstrannou lepiacou páskou. Páska sa prispôbi povrchu spojovacieho materiálu a okamžite prilne. Používatelovi to šetrí veľa času a pridáva ďalšiu flexibilitu. Ak treba rozvádzač alebo svorkovnicu rozšíriť, nemusíte hľadať ďalší priestor na lište DIN, PTFIX sa po nakáblovaní jednoducho prilepí na stenu rozvádzača (obr. 4). Nová možnosť prichytenia distribučných blokov je vhodná pre aplikácie v prostredí s extrémnou teplotou od  $-30\text{ °C}$  až do viac ako  $100\text{ °C}$ , a to trvale. Špeciálny lepiaci materiál spoľahlivo drží aj na tenkých a štruktúrovaných povrchoch, ako sú betónové plochy.

Uprostred bloku je vymedzený priestor na označenie pomocou samolepiacich pásov. Štandardné prepojavacie mostíky umožňujú vzájomné prepojenie jednotlivých blokov PTFIX alebo ich prepojenie s kompletným, praxou overeným systémom svorkovnic Clipline. Jednoducho možno zabezpečiť aj pripojenie väčších prierezov, ako aj ochranu prostredníctvom predradených poistkových svorkovnic.



Obr. 4 Phoenix Contact ponúka tri typy montáže distribučných blokov: lepenie, skrutkovanie a prichytenie na lištu DIN – bloky možno takýmto spôsobom navzájom spájať v pozdĺžnom smere.

Distribučné bloky PTFIX od spoločnosti Phoenix Contact prinášajú nový pohľad na distribúciu potenciálu a umožňujú šetriť priestor a čas inštalácie.

Hala P  
stánok 4.11



### Karol Greman

PHOENIX CONTACT, s.r.o.  
Mokrán záhon 4, 821 04 Bratislava  
Tel.: +421 2 3210 1470  
[obchod.sk@phoenixcontact.com](mailto:obchod.sk@phoenixcontact.com)  
[www.phoenixcontact.sk](http://www.phoenixcontact.sk)





Manuel Senk  
Business Development Manager  
Murrelektronik

## UDRŽIAVANIE STROJOV PRI ŽIVOTE

Len máločo na zariadeniach a strojoch nahnevá (a siahne do peňaženky) tak ako neplánovaná odstávka. Modul UPS Emparro ACCUcontrol od Murrelektronik, ktorý dopĺňa výkonový napájací systém Emparro, udrží stroje pri živote tým spôsobom, že v prípade výpadku siete sa bez prerušenia prepne na batériovú prevádzku. Investícia do systému UPS sa často amortizuje už pri prvom zabránení odstávky.

K modulu UPS sú pripojené externé olovené akumulátory s kapacitou do 40 Ah, ktoré umožňujú dlhé premostenie. Podľa potreby sa dá použiť variant s 20 A alebo 40 A. Montáž sa vykonáva bez potreby náradia. 20 A variant vyžaduje len to, aby bola v skriňovom rozvádzači navyše voľná stavebná šírka iba 65 milimetrov.

### Predictive Maintenance – informovanie pred výpadkom

Emparro ACCUcontrol nepretržite monitoruje vnútorný odpor pripojených batérií. V prípade prekročenia hraničnej hodnoty vyššie prístroj varovný signál cez hlásiaci kontakt. Na základe toho si môžete naplánovať výmenu batérie pri ďalšom servisnom intervale. Táto prediktívna informácia zabraňuje neplánovaným výpadkom a predchádza potrebe náhle volať servisných technikov.

### Čím chladnejšie, tým lepšie

Akumulátory majú rady nízku teplotu. Dodávajú vyšší výkon a dlhšie vydržia. Preto sa dá nabíjanie akumulátorov s Emparro ACCUcontrol vykonávať s riadením na základe teploty. Koncové nabíjacie napätie sa upraví podľa teploty okolia. Aj pri vysokej teplote okolia tak dosiahnete maximálnu životnosť svojho akumulátora.

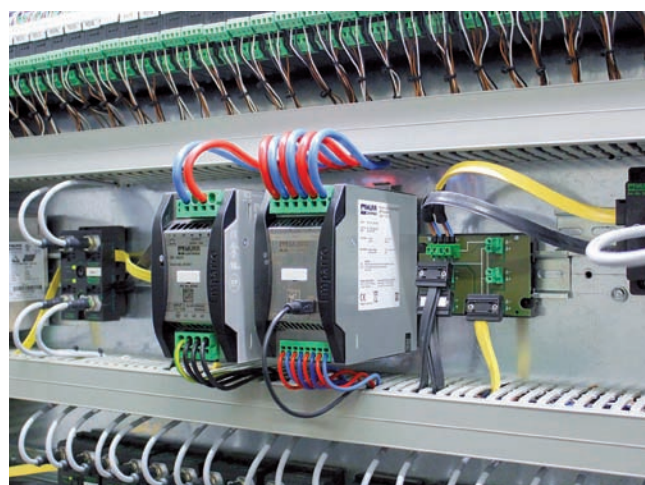
### Jednoduché pripojenie k IPC

Emparro ACCUcontrol sa dá pripojiť k priemyselnému PC jednoducho cez mini USB. Znamená to toto:

- v prípade výpadku siete sa priemyselný PC kontrolovane vypne,
- možnosť živého monitorovania sieťového napätia a stavu nabitia akumulátora,
- prevádzkové stavy sa dajú zadokumentovať do protokolu,
- jednoduché a bezproblémové nastavenie prevádzkových parametrov.

### Modul UPS alebo vyrovnávací modul na báze kondenzátora?

Modul UPS Emparro ACCUcontrol je tým správnym riešením, ak potrebujete premostiť dlhšie výpadky prúdu bez toho, aby



došlo k výpadku alebo prestoju vo výrobe. Pri externe pripojených olovených akumulátoroch sa doba premostenia ráta v hodinách. Emparro Cap funguje na základe ultra kondenzátorov, počas celej životnosti nevyžaduje žiadnu údržbu a je správnym riešením pre prípady, keď potrebujete dostatok energie na štruktúrované vypnutie strojov a riadení.

Hala V  
stánok 4.04



Murrelektronik Slovakia s.r.o.

Prievozska 4/B  
821 08 Bratislava  
Tel.: +421 2 3211 1127  
info@murrelektronik.sk  
www.murrelektronik.sk

V minulých rokoch sa trh s energiami rozvíjal exponenciálne. Veľký pokrok sa dosiahol v spôsobe zaškoľovania zdrojov a dodávok elektrickej energie až po využívanie a sledovanie spotreby elektrickej energie.

# VÝHODY UKLADANIA ELEKTRICKEJ ENERGIE A ENERGETICKÁ ÚČINNOSŤ

Technológie, ako je napríklad ukladanie energie do batérií a inteligentné monitorovacie systémy, sú teraz široko dostupné. Zvýšené obavy v súvislosti s klimatickými zmenami prinútili mnoho zákazníkov k prechodu na obnoviteľné zdroje energie a ekologickejšie možnosti využitia zdrojov energie. Kým spotrebiteľia vítajú posun v energetickej zmene v krajine, mnoho podnikov, pokiaľ ide o pokrok v oblasti riadenia spotreby energií, sa pohybuje pomalšie.



## Nie všetky kWh sa vytvárajú rovnako

Elektrické rozvodné siete čelia vysokému dopytu – ten v niektorých prípadoch prekonáva možnosti dodávok. V takýchto prípadoch organizácia National Grid poskytuje služby DSR (Demand Side Response) s cieľom vyvážiť zaťaženie a dopyt. DSR odmeňuje spotrebiteľa za zníženie spotreby, čo môže priniesť zníženie nekritickeho zaťaženia siete, napríklad pri odstavení HVAC na krátky čas alebo za generovanie vlastnej energie typicky s využitím plynových alebo naftových generátorov.

Medzi faktory, ktoré prispievajú k zvýšeniu dodávky, patrí aj systém STOR (Short Term Operating Reserve) a opäť to zvyčajne znamená generovanie elektrickej energie z fosílnych palív. Používanie tejto „znečistenej“ špičkovej komodity v spojení s faktom, že počas vysokého zaťaženia siete sú náklady na prenos a straty z distribúcie na najvyššej úrovni, znamená, že intenzita uhlíkových emisií pri výrobe elektriny v tejto dobe výrazne presahuje bežné hodnoty. Možnosť ukladať elektrickú energiu generovanú s využitím zdrojov s menšou uhlíkovou stopou (najmä s využitím obnoviteľných zdrojov energie) a využívať ju ako náhradu za generovanie energie s vysokou uhlíkovou stopou v čase špičky je jasným ekonomickým argumentom. Na mieste je aj tvrdenie, že ide o morálny imperatív.

Klesajúce náklady na ukladanie energie do batérií sú dobre načasovanou príležitosťou, ako zvýšiť využitie obnoviteľných zdrojov energie. Ekonomické nároky na toto skladovanie sa stále znižujú, čo komerčným používateľom a spotrebiteľom prináša možnosti lepšej kontroly spotreby energie a účtov za energiu.

## Prevzatie riadenia spotreby energie

Systémy ukladania elektrickej energie na mieste spotreby umožňujú obchodným a priemyselným podnikom dosiahnuť lepšiu udržateľnosť, pretože preberajú kontrolu účtov za energiu a pomáhajú riadiť riziká spojené s dodávkou energie vďaka záložným zdrojom. Najvýraznejšou výhodou ukladania energie do batérií je ich pružnosť, takže predstavujú ideálny doplnok pomalších možností ukladania energie (avšak s vyššou kapacitou), ako sú prečerpávacie vodné nádrže alebo zásobníky zemného plynu. Výhody ukladania elektrickej energie do batérií však prekračujú výhodu stability rozvodnej siete. Je to príležitosť pre spoločnosti, aby znížili veľkosť energetickej uhlíkovej stopy; vytváranie väčšieho počtu odolných miestnych rozvodných sietí umožňuje lepšie čeliť prírodným katastrofám alebo strate spojenia s hlavnou rozvodnou sieťou.

Za zváženie stoja aj finančné dôsledky. Investície do ukladania energie môžu organizáciám, ktorým sú účtované poplatky za prevádzku komerčných budov, generovať ďalšie príjmy, ušetriť prevádzkové náklady a zabezpečiť kriticky dôležitú odolnosť.

V spolupráci s agregátormi môžu podniky podstatne viac než len znižovať účty za energiu vďaka jej ukladaniu: môžu otvoriť úplne nový tok príjmov predajom podporných služieb rozvodných sietí. Pridávanie energie z úložiska do energetickeho mixu súčasne ponúka ďalšiu energetickú nezávislosť od rozvodnej siete a lepšiu kontrolu pre správcov budov.

## Prečo váhame?

Rad britských podnikov nechápe, že ukladanie energie na mieste spotreby je stále lepšie realizovateľné ako zvyšovanie hodnoty výroby energie a jej spotreby s využitím prostriedkov, ktoré už majú – od solárnych panelov až po klimatizácie alebo mrazničky. Ponúka sa otázka, prečo sa väčší počet správcov budov a čelných podnikov nepokúša zapojiť a investovať do skladovania energie. V podstate preto, že túto technológiu ľudia len zriedka chápu z komerčného hľadiska.

Aby spoločnosti mohli využívať početné výhody efektívneho ukladania energie, musia investovať a skutočne pracovať na tom, aby pochopili zložitosť spojenú so zavedením batérií do infraštruktúry organizácie. Len čo však budú integrované do zastrešujúcej stratégie, vynesú systémy skladovania energie sebestačnosť organizácie na úplne novú úroveň.

S rozvojom tohto sektora sa zdá nevyhnutné, že ukladanie energie sa stane kriticky dôležitou súčasťou britského energetickeho mixu a konkurencieschopnosť ďalších účastníkov bude klesať. Nie je na čo čakať...

**Richard Molloy,**  
vedúci divízie Energy Storage

Eaton, Veľká Británia



# NAJLEPŠIA NÁVRATNOSŤ INVESTÍCIE POČAS ŽIVOTNÉHO CYKLU ZARIADENIA SBC

Optimálna prevádzka budov a infraštruktúry vyžaduje čoraz viac interakcií, ktoré sú tiež zložitejšie a majú väčší rozsah. Skupiny používateľov a ich záujmy rastú a čoraz viac sa odlišujú. To je tiež dôvod, prečo automatizačné riešenia produkujú veľké množstvo prevádzkových dát, ktoré sú potrebné na optimálne prepojenie jednotlivých komponentov. Na prístup k týmto dátam je nevyhnutné, aby výmena dát prebiehala s použitím štandardných protokolov vo všetkých systémoch, ktoré sú v prevádzke.

Už pred viac ako 20 rokmi boli automatizačné riešenia Saia PCD navrhnuté s ohľadom na vyvíjajúce sa trendy v oblasti získavania a spracovania dát. Automaty Saia PCD využívajú komunikačné štandardy, ktoré poskytujú bezplatný a neobmedzený prístup k všetkým požadovaným dátam priamo v automate. To zamedzuje potrebe rozhrania tretích strán a poskytuje zákazníkovi jasné výhody z hľadiska transparentnosti procesov, nákladov na materiál a technických úspor.

## Prístup dát cez priemyselnú zbernicu a IT zariadenia

Riadiace systémy Saia PCD umožňujú nezávislú výmenu dát prostredníctvom rôznych typov zbernic, ako sú Modbus, BACnet alebo LonWorks. Automatizačné riešenia sa starajú o výmenu dát s IT prostredím bez ďalšieho vloženého prvku akéhokoľvek druhu a bez ohľadu na to, či ide o súbory CSV, príkazy CGI alebo priamy prístup cez SNMP alebo FTP. Všetci oprávnení technici majú vždy prístup k dátam, ktoré potrebujú na prepojenie s ich IT prostredím alebo systémom ERP.

## Prístup k dátam cez internet

Dáta poskytované automatizačnými riešeniami Saia PCD môžu byť veľmi ľahko k dispozícii na internete s priamym prístupom ako HTTP alebo prostredníctvom webového portálu. V sortimente SBC sú tiež aplikácie pre iOS, Android a Microsoft, ktoré umožňujú pohodlnú a používateľsky príjemnú interakciu s mobilnými zariadeniami, ako sú smartfóny a tablety.

## Prístup k dátam cez SCADA a v prípade špeciálneho prostredia

Okrem priameho prístupu sú všetky dáta z automatizačných riešení Saia PCD rovnako transparentné pre štandardizované systémy SCADA prostredníctvom Modbus IP, BACnet IP a OPC. Pre špecializované riešenia dátovej komunikácie, ako je cloud, IoT alebo IEC 870, ponúka niekoľko partnerov SBC aplikačné knižnice alebo prístup k dátam v automatoch Saia PCD v súlade so všetkými požiadavkami týchto špeciálnych aplikácií.

## Bezproblémová konektivita nevyhnutná pre smart metering

Pri smart metering Saia PCD sa dáta o spotrebe zaznamenávajú, konsolidujú a vysielajú multifunkčne a prostredníctvom rôznych protokolov presne na miesto, kde sa majú spracúvať. Táto jedinečná flexibilita umožňuje prispôbiť sa prakticky všetkým situáciám.

V prvom kroku môžu byť riadiace jednotky prepojené so všetkými meradlami v inštaláciách prostredníctvom impulzných výstupov alebo priemyselných zbernic, ako je Modbus alebo M-Bus, čím sú k dispozícii údaje o spotrebe vody, plynu, elektriny, vykurovacích systémov atď. V druhom kroku sa zaznamenávané dáta zálohujú v reálnom čase alebo s oneskorením prostredníctvom štandardného prístupu k internetu v obytných oblastiach alebo prostredníctvom protokolov v súlade s normou IEC 870 v priemyselnom prostredí.

Veľmi často treba tiež použiť komunikáciu s rôznymi typmi protokolov a poskytovať jednu alebo viac možností zálohovania na zaistenie prenosu dát. Rôzne spôsoby výmeny dát integrované priamo do srdca automatizačného riešenia v Saia PCD umožňujú zákazníkovi profitovať zo všetkých týchto možností.

Bez ohľadu na budúci vývoj sú investície do riadiaceho systému Saia PCD tiež dlhodobou bezpečnosťou, pretože používajú štandardné protokoly. Spoločnosť SBC kladie rovnaký dôraz na vývoj, aby dlhodobou pokračovala v poskytovaní najlepších riešení, pokiaľ ide o výkonnosť, jednoduchosť použitia a odolnosť.

## Čoraz prepojenejší svet

Toto často používané heslo neplatí len pre komunikáciu medzi ľuďmi, ale najmä pre komunikáciu medzi zariadeniami inštalovanými v budovách, pretože optimálna automatizácia vyžaduje čoraz viac interakcií medzi rôznymi funkciami. Základnými podmienkami tejto interakcie sú voľný a neobmedzený prístup k všetkým prenášaným dátam a použitie komunikačných štandardov, ktoré umožňujú komunikáciu medzi jednotlivými komponentmi, ako je HVAC, distribúcia energie, osvetlenia a bezpečnosť, rovnako ako ich koordinovaná kontrola a integrácia do systémov správy budov.

Viac informácií nájdete u oficiálneho distribútora SBC pre Českú republiku a Slovensko, spoločnosť EWWH, s. r. o., [www.ewwh.cz](http://www.ewwh.cz).

**EWWH**  
Komponenty pro automatizační řešení

**40**  
YEARS  
Saia PCD®

EWWH, s.r.o.

Hornoměřolupská 68  
102 00 Praha 10  
Tel.: +420 734 823 339  
[obchod@ewwh.cz](mailto:obchod@ewwh.cz)  
[www.ewwh.cz](http://www.ewwh.cz)

# RÝCHLE A SPOĽAHLIVÉ SPOJE VODIČOV BLESKOZVODU V BETÓNE

Potrebu realizovania opatrení zabezpečujúcich ochranu elektrických zariadení a ľudí v objektoch pred účinkami blesku už dnes spochybňuje asi málokto. Druhou stranou mince je aj to, že pod návrhom týchto opatrení sa zväčša myslí len bleskozvod.

Bleskozvod sa vníma ako niekoľko vodičov alebo zachytávačov na objekte, ktorý chceme chrániť. V skutočnosti to je komplexný systém, ktorý treba budovať súčasne s vykonávaním stavebných prác.

Mám tím na mysli napr. uloženie uzemňovača v základoch alebo základových doskách objektov a v prípade budovania neoddialeného bleskozvodu aj uloženie vodičov v stenách a podlahách objektu. Takéto riešenie je z hľadiska montáže a elektrickej účinnosti najefektívnejšie a najekonomickejšie.



Montáž vodiča FeZn bezskrutkovou svorkou na armováciu konštrukciu jednoduchým nacvaknutím

Na zriadenie neoddialeného bleskozvodu sú najideálnejšie objekty zo železobetónovej konštrukcie. Táto konštrukcia môže na objekte plniť súčasne niekoľko funkcií. Bolo by technickým hriechom nevyužiť elektrické vlastnosti takejto kovovej konštrukcie uloženej v betónových stenách a podlahách. Takáto kovová konštrukcia môže pri dôkladnom vodivom spájaní plniť aj funkciu Faradayovej kletky, teda tienenia elektromagnetického poľa vyvolaného atmosférickým výbojom. Jeho nepriaznivé a často fatálne účinky pre elektrické zariadenia netreba uvádzať.

Ďalším využitím tejto konštrukcie je zvedenie bleskového prúdu do uzemňovacej sústavy objektu. Aby táto konštrukcia mohla byť na tento účel využitá, musia byť vybrané roxorové prúty kontinuálne vodivo spojené tak, aby boli schopné zvieŕť bleskový prúd. Vyhodenie takýchto spojení je však prácné a náročné na precíznosť v označovaní jednotlivých prútov roxorovej konštrukcie, ktoré chceme využiť na zvedenie bleskového prúdu. To je na stavbách často náročné zabezpečiť. Z toho dôvodu je dôležité, aby

sa pri montáži takejto konštrukcie pridali aj vodiče FeZn, ktoré budú k tejto konštrukcii vodivo pripojené spojom schopným zvieŕť bleskový prúd. Vytvorenie takejto spoja musí byť rýchle a spoľahlivé.

V praxi sa často využívajú svorky so skrutkovým spojom. Tie však vyžadujú použitie nástrojov a čas montáže takejto svorky tiež nie je najkratší. Takáto svorka je, samozrejme, ekonomicky a časovo výhodnejšia ako vyhotovenie zodpovedajúceho zvaru. Firma DEHN+SÖHNE však vyvinula a otestovala ešte jednoduchší, časovo efektívnejší a finančne ekonomickejší spôsob vyhotovovania takýchto spojov a tým je bezskrutková svorka DEHNclip®. Nová svorka DEHNclip® na armovanie umožňuje rýchle spojenie vodiča s konštrukciou armovania, a to bez použitia náradia. Bezskrutková svorka DEHNclip® je skúšaná bleskovým prúdom 50 kA (10/350  $\mu$ s) podľa STN EN 62561-1. Vyhovuje požiadavkám noriem na základové uzemňovače podľa DIN 18014 (STN 33 23000-5-54) a bleskozvody podľa STN EN 62305-3. Vďaka vyššej montážnej bezpečnosti a spoľahlivosti patria skrutkové spoje v betóne a povinné ťahovacie momenty minulosti.

Hlavné výhody tejto bezskrutkovej svorky možno zhrnúť do týchto bodov:

- kompaktné a ľahké spoje šetrné k životnému prostrediu,
- rýchla a spoľahlivá montáž bez použitia náradia,
- ekonomicky a časovo výhodnejšia oproti svorkám so skrutkou,
- nízka hmotnosť a menšie nároky na priestor pri preprave a skladovaní.

Blížšie informácie a katalógové listy k tomuto produktu nájdete na stránke [www.dehn.cz](http://www.dehn.cz) alebo v zastúpení firmy pre Slovenskú republiku.

Hala P  
stánok 4.28



Jiří Kroupa

[j.kroupa@dehn.sk](mailto:j.kroupa@dehn.sk)  
[www.dehn.cz](http://www.dehn.cz)



## DEHN chráni.

Vaša bezpečnosť v:

- ochrane pred prepätím
- ochrane pred bleskom
- ochrane pri práci
- v mnohých priemyselných odvetviach



Veterná energia



Fotovoltaika



Komunikácie



Priemyselné procesy



Doprava



Zabezpečovacie systémy

DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG.  
[www.dehn.de](http://www.dehn.de) [www.dehn.cz](http://www.dehn.cz)

Kancelária pre Slovensko:

Jiří Kroupa  
M. R. Štefánika 13  
962 12 Detva  
Tel.: 0907 877 667  
[j.kroupa@dehn.sk](mailto:j.kroupa@dehn.sk)

# PREPÄŤOVÁ OCHRANA PRE DÁTOVÚ A INFORMAČNÚ TECHNIKU (1)

Systém dátovej a informačnej techniky zahŕňa široké spektrum aplikácií. Každý elektronický systém, pomocou ktorého sa spracúvajú informácie, má vysoký význam. Ukladá sa čoraz väčšie množstvo informácií, ktoré musia byť v čo najkratšom čase opäť k dispozícii. O to dôležitejšou sa stáva ochrana týchto systémov proti nebezpečnému prepätiu. Aby sa zabránilo výpadkom alebo dokonca zničeniu týchto systémov, musia byť zahrnuté do koncepcie ochrany pred prepätím. Týmto výpadkom možno predísť vhodnými ochrannými opatreniami.

Pre veľký počet informačných, telekomunikačných a meracích systémov je výber vhodného prepäťového ochranného zariadenia v praxi často značne náročný. Prihliadať treba na nasledujúce faktory:

- Zásuvný pripojovací systém ochranného prístroja musí zodpovedať chránenému prístroju.
- Je nevyhnutné zohľadniť rôzne parametre, akými sú najvyššia úroveň signálu, maximálna frekvencia, maximálna úroveň ochrany a inštaláčne prostredie.
- Ochranný prístroj musí mať len nepatrný vplyv (napr. útlm a odraz) na prenosovú trasu.

## Princíp ochrany

Prístroj je chránený proti prepätiu vtedy, ak sú všetky energetické a dátové vedenia prístroja na hranici zón bleskovej ochrany zahrnuté do vyrovnania potenciálov (obr. 1) – lokálne vyrovnanie potenciálov. Spoločnosť OBO Bettermann ponúka ucelený program overených, funkčne bezpečných a spoľahlivých prístrojov na ochranu dátových vedení pre najbežnejšie telekomunikačné a informačné systémy.

## Normy pre dátovú a informačnú techniku

V oblasti dátovej a telekomunikačnej techniky hrajú dôležitú úlohu národné a medzinárodné štandardy. Je nevyhnutné zohľadniť



Obr. 1 Princíp ochrany podľa koncepcie zón ochrany pred bleskom

mnohé normy – od štruktúrovanej kabeláže cez vyrovnanie potenciálov až po elektromagnetickú kompatibilitu. Vybrané dôležité normy sú uvedené v tab. 1.

## Porovnanie

Rovnako ako pri zariadeniach prepäťovej ochrany pre silnoprúdovú techniku, aj v oblasti ochrany dátových vedení prístroja sa zariadenia radia do rôznych tried. Môžu byť zaradené tiež do rôznych zón ochrany pred bleskom.

## Topológia

V informačných technológiách využívajú zariadenia na vzájomnú elektrickú komunikáciu rôzne druhy kabeláže označovanej ako topológia. V závislosti od topológie treba zodpovedajúcim spôsobom napláňovať aj prepäťovú ochranu. Ďalej uvádzame najbežnejšie topológie spoločne s vhodnými miestami použitia zariadenia prepäťovej ochrany.

## Zbernicová topológia

V rámci zbernicovej topológie sú všetci účastníci pripojení paralelne. Zbernice musia byť na konci zakončené bez odrazov (obr. 2). Typické aplikácie predstavuje 10Base2, 10Base5 a tiež riadenie strojov, napr. PROFIBUS alebo telekomunikačný systém ISDN.

	prepäťová ochrana silnoprúdovej techniky	prepäťová ochrana dátového vedenia
skúšobný štandard IEC	IEC 61643-11	IEC 61643-21
princípy aplikácie IEC	IEC 61643-12	IEC 61643-22
LPZ 0B/1 (10/350 $\mu$ s)	Class I	Class D1
LPZ 1/2 (8/20 $\mu$ s)	Class II	Class C2
LPZ 2/3 (8/20 $\mu$ s)	Class III	Class C2/C1

Tab. 2 Porovnanie noriem pre zariadenia prepäťovej ochrany

Norma	
STN EN 61643-21 (IEC 61643-21)	Nízkonapäťové ochrany pred prepätím. Časť 21: Ochrany pred prepätím zapojené do telekomunikačných a signálnych sietí. Požiadavky na spôsobilosť a skúšobné metódy
IEC 61643-22	Ochrany pred prepätím nízkeho napätia. Časť 22: Ochrany pred prepätím zapojené v telekomunikačných a signálnych sieťach. Princípy výberu a aplikácie
STN EN 50173-1	Informačná technika. Generické káblové systémy. Časť 1: Všeobecné požiadavky
DIN VDE 0845-1	Ochrana telekomunikačných zariadení proti účinkom blesku, statickým nábojom a prepätiu zo silnoprúdových zariadení – opatrenia proti prepätiu
DIN VDE 0845-2	Ochrana zariadení informačnej a telekomunikačnej techniky proti účinkom blesku, výboju statickej elektriny a prepätiu zo silnoprúdových zariadení – požiadavky a skúšky prepäťových ochranných zariadení
STN EN 50310 (EN 50310)	Siete pospájania pre telekomunikácie v budovách a iných stavbách
STN EN 61000-4-5 (EN 61000-4-5)	Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 4 – 5: Metódy skúšania a merania. Skúška odolnosti rázovým impulzom
STN EN 60728-11 (IEC 60728-11)	Káblové siete pre televízne signály, rozhlasové signály a interaktívne služby. Časť 11: Bezpečnosť

Tab. 1 Normy súvisiace s prepäťovou ochranou dátovej a informačnej techniky

použitie	obvyklá napäťová odolnosť	úroveň ochrany
Koncové TK zariadenie/ účastnícke zariadenie	1,5 kV	< 600 V
Koncové zariadenie MaR	1 kV	< 600 V
Kábel telefónneho účastníka (hviezdicová štvorka) žila – žila žila – tienenie	0,5 kV 2 kV	< 300 V < 300 V
Inštaláčny kábel – oznamovacie systémy (F-vYAY) žila – žila žila – tienenie	0,5 kV 2 kV	< 60 V < 800 V
Oznamovací kábel – ohybný vodič – interkom žila – žila žila – tienenie	1 kV 1 kV	< 60 V < 600 V
Kábel CAT7 žila – žila žila – tienenie	2,5 kV 2,5 kV	< 120 V < 700 V
Inštaláčne dátové vedenie – J-Y(ST)Y žila – žila žila – tienenie	0,5 kV 2 kV	< 60 V < 800 V
Zapojovací drôt – TK rozvádzač	2,5 kV	< 1 kV
Kábel Profibus	1,5 kV	< 800 V
Koaxiálny kábel 50 Ω	2 – 10 kV	< 800 V
Koaxiálny kábel SAT 75 Ω	2 kV	< 800 V
Kábel požiarnej signalizácie J YY BMK (JB-YY) žila – žila žila – tienenie	0,8 kV 0,8 kV	< 60 V < 600 V

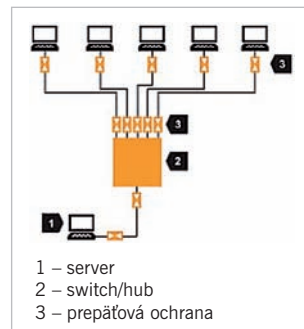
Tab. 3 Napäťová odolnosť častí informačnej techniky a úrovne ochrany OBO

## Hviezdicová topológia

Pri hviezdicovej topológii je každá pracovná stanica napojená z jedného centrálného bodu (hub alebo switch) samostatným káblom (obr. 3). Typické aplikácie predstavujú siete 10BaseT a 100BaseT, ale aj 10 Gb siete.



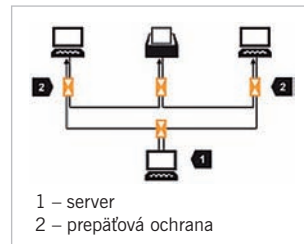
Obr. 2



Obr. 3

## Kruhová topológia

Pri kruhovej topológii je každá pracovná stanica prepojená do kruhu vždy s jednou predchádzajúcou stanicou a jednou nasledujúcou stanicou (obr. 4). Výpadok jednej stanice vyvolá výpadok celej siete. Kruhové siete sa používajú napríklad v aplikáciách Token Ring.



Obr. 4

Pokračovanie v ďalšom vydaní ATP Journalu.

Ing. Jozef Daňo  
obchodno-technický manažér

OBO Bettermann s.r.o.  
www.obo.sk

# NET DEFENDER

## Prepäťová ochrana pre dátovú a sieťovú techniku



- + Prístroj pre ochranu dátových vedení vo vysokorýchlostných sieťach
- + Kvalitné zásuvky RJ-45
- + Podpora Power over Ethernet + až 1A
- + Overená kvalita prenosu v sieťach do 10 Gb (trieda EA), resp. CAT6A
- + Nízka ochranná úroveň pri vysokom prúdovom zaťažení
- + Uzemnenie prostredníctvom profilovej lišty alebo pripojovacieho vodiča
- + Rýchla inštalácia vďaka zásuvnému prevedeniu
- + Príklad použitia: 10 Gb Ethernet, 10/100Mb Ethernet, aplikácia PoE, systémy IP kamier, rozhranie ISDN S0



Typ	Prevedenie	Bal. kus	Hmotnosť kg/100ks	Č. vyr.
ND-CAT6A/EA	Jemná ochrana, 8 žíl + tienenie	1	16,600	5081800



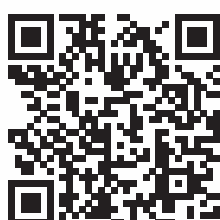
# MEDZINÁRODNÝ STROJÁRSKY VEĽTRH

**INTERNATIONAL ENGINEERING FAIR**

25. medzinárodný veľtrh strojov, nástrojov, zariadení a technológií  
25<sup>th</sup> international engineering fair of machinery, tools, equipment  
and technologies

**22. - 25. 5. 2018**  
**NITRA**

**CEFA**  
Central European Fair Alliance



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

Medzinárodný strojársky veľtrh prebieha súbežne s veľtrhom **ELO SYS**





## ERP? AKO NA TO!

V časech neustále sa zrýchľujúceho a nestáleho globálneho trhu si špičkové výrobné spoločnosti uvedomujú, že zmena je neustávajúcou – trvalou výzvou.

Plak na čoraz častejšie technologické inovácie a ekonomická neistota zmenili prostredie podnikania aj pre high-tech spoločnosti z pomerne pomalého a monolitického na súčasný, rýchlo sa rozvíjajúci, hyperkonkurenčný, citlivý na čas a čoraz náročnejších zákazníkov globálny komerčný ekosystém. Konkurencia prichádza z akéhokoľvek miesta na svete úžasnou rýchlosťou. A príležitosti a riziká sú zvyčajne, ak nie vždy, úzko previazané.

Rozhodnutia manažmentu úspešných spoločností (aj tie strategické) sú postavené okrem iného na práci s kvalitnými údajmi. Účinný podnikový softvér musí byť schopný reagovať na zmeny podnikania efektívne. Vo výrobnom sektore spoločnosti obmedzuje napríklad čoraz väčšie množstvo regulácií a nariadení a čím viac sa trh globalizuje, tým významnejšiu úlohu hrajú v podnikaní medzinárodné regulácie.

Vhodne zvolený podnikový softvér má za cieľ podporiť schopnosť reagovať na nové výzvy a zmeny na trhu. Tí, ktorí rozhodujú o kúpe systému pre svoj podnik, by si preto mali položiť otázku, či daný softvér poskytne správne údaje tým správnym ľuďom a v správny čas. To je zásadnou podmienkou správneho fungovania systému riadenia. Spoločnosť by prirodzene mala rátať s rozvojom svojho podnikania, napríklad s využitím nových technológií. Tomu by mal byť prispôbovaný aj podnikový systém. Bude teda ľahké reagovať na zmeny a koľko to bude stáť? A bude vôbec možné systém jednoducho modifikovať?

Dôležité sú tak nielen aktuálne vlastnosti systému, ale tiež náklady, ktoré bude potrebné do zmien časom investovať. Mať presné

informácie vo výrobnom sektore je, rovnako ako v politike či kďkoľvek inde, čoraz dôležitejšie. Už dnes výrobné spoločnosti nechcú brať prácu vývojárov a dizajnérov len ako nutnú režijnú položku v rozpočte, ale naopak potrebujú priebežne vedieť, koľko času a úsilia stojí za vývojom konkrétneho nového produktu. Manažéri požadujú informácie o tom, koľko času tomu venovali jednotlivé zdroje a s akou efektívnosťou, aký je stav rozpočtu daného projektu, ale napríklad aj to, koľko času pritom dizajnéri strávili konzultáciami so zákazníkmi.

Označenie ERP ako prvá začala používať spoločnosť Gartner v roku 1990. Gartner však dnes pracuje s postmodernou definíciou. Podnikové systémy sa teraz považujú za technologickú stratégiu, ktorá automatizuje prepojenie administratívy s prevádzkovými a obchodnými aktivitami výrobných firiem. Kvalitný podnikový systém sa tak stáva nevyhnutnou súčasťou konkurencieschopnosti nielen high-tech spoločností.

ON-LINE | Celý článok nájdete v online vydaní tohto čísla na [www.atpjournalsk/26475](http://www.atpjournalsk/26475)



S ERP SYSTÉMOM IFS STE PRIPRAVENÍ NA VŠETKO, ČO BUDÚCNOSŤ PRINESIE!

Viac informácií na: [IFSworld.com/sk](http://IFSworld.com/sk)

# VOZÍK NA NÁRADIE MINIMALIZUJE RIZIKO PORANENIA



Kompaktný vozík SCHUNK na náradie ponúka priestor na uskladnenie až 156 nástrojov.

Z praxe do praxe – v súlade s týmto mottom vyvinula spoločnosť SCHUNK, kompetentný líder v oblasti uchopovacích systémov a upínacej techniky, kompaktný vozík na náradie s kapacitou až 156 nástrojov. Vozík ako doplnkový zásobník stroja poskytuje najlepšiu ochranu proti porezaniu v každodennej prevádzke vďaka svojmu zásuvnému systému, ktorý je chránený ochrannou známkou. „Vozík na nástroje je výsledkom vnútorného procesu kontinuálneho zdokonaľovania v kompetentnom centre pre skľučovadlá a stacionárne upínanie v Mengene,“ vysvetľuje Markus Michelberger, manažér predaja stacionárnych systémov v Heinz-Dieter SCHUNK GmbH & Co. Spanntechnik KG. Katalyzátorom tohto vývoja bola typická pracovná nehoda pri obrábaní – pri vyberaní nástroja z bežného regálového systému si obsluha stroja porezala predlaktie na hrane susedného nástroja. V rámci procesu neustáleho zlepšovania bol spustený výskumný projekt s cieľom minimalizovať riziko poranenia pri manipulácii a skladovaní nástrojov mimo stroja.



Upínače nástrojov sú usporiadané tak, aby zaistili bezpečnú manipuláciu.



Vozík na náradie možno použiť pri stroji ako dodatočný sklad na nástroje.



Po nastavení nástroja sa celý vozík presunie k stroju.



Pretože sú kuželové rozhrania upínačov nástrojov voľne prístupné, riziko porezania je prakticky eliminované.

## Lahký prístup k nástrojom

Vozíky urobili taký dojem, keď sa zaviedli do praxe, že firma SCHUNK teraz vybavila každý závod v Mengene efektívnym mobilným skladovým regálom. „Keďže sa nás zákazníci vždy počas návštevy závodu pýtajú na vozíky na náradie, rozhodli sme sa ich pridať do nášho štandardného programu,“ hovorí M. Michelberger. Zásuvný systém vozíka na nástroje z nehrzdavejúcej ocele je navrhnutý tak, že ostré rezné hrany sú vždy šikmo od obsluhy stroja, pričom možno stále získať bezpečný prístup ku kuželu nástroja. Umiestnením protiláňových štrbín do každej medzery môžete dokonca uskladniť a sprístupniť aj upínače s dlhými nástrojmi. Vozík sa dodáva zmontovaný a vybavený priemyselnými kolieskami a rukoväťami na bezpečnú prepravu medzi prednastavením nástroja a strojom. Je k dispozícii v dvoch veľkostiach a môže byť individuálne vybavený zásuvkami pre rozhrania BT 30, 40 a 50, SK/CAT 40, 50, CAPTO C6, HSK-A 40, 63 a 100. V prípade potreby je k dispozícii aj zberná nádoba na chladiacu kvapalinu.



SCHUNK Intec s.r.o.

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

# NÍZKOÚDRŽBOVÉ SKLUČOVADLO S PERMANENTNÝM MAZANÍM A PRECHODNÝM OTVOROM



Špeciálne utesnené  
nízkoúdržbové  
sklučovadlo SCHUNK  
ROTA NCA je univerzálne  
silové sklučovadlo s veľkým  
prechodným otvorom  
a vyhovujúcim upínacím rozsahom.

Konštantná upínacia sila, minimálne náklady na údržbu a vysoká energetická účinnosť a produktivita sú zabezpečené zásluhou univerzálneho silového sklučovadla SCHUNK ROTA NCA. Vďaka veľkému dimenzovanému prechodnému otvoru na automatizované nakladanie tyče a vďaka praktickému upínaciemu rozsahu pokrýva sklučovadlo so zníženou hmotnosťou veľmi široký rozsah aplikácií. Špeciálna geometria tela sklučovadla umožňuje jednoduchý prístup k nástrojom, čo znamená, že ROTA NCA je obzvlášť vhodné na použitie na moderných sústružníckych/frézovacích centrách. Navyše odľahčená konštrukcia zaisťuje vysokú energetickú účinnosť a skrátený čas zrýchlenia a spomalenia.

## Špeciálne tesnenie zvyšuje spoľahlivosť procesu

Špeciálny tesniaci systém umiestnený na jemne zúbkovaných základných čelustiach zabraňuje vyplaveniu maziva a postupnej strate upínacej sily. V porovnaní s bežnými silovými sklučovadlami sa intervaly mazania predlžujú dvadsaťnásobne. Tesnenie zabraňuje aj vnikaniu triesok alebo nečistôt do tela sklučovadla. Aby sa zabezpečila maximálna spoľahlivosť procesu, všetky funkčné komponenty sú kalené a brúsené. Silové sklučovadlo s jemným zúbkovaním (1,5 mm x 60° alebo 1/16" x 90°) je k dispozícii v piatich veľkostiach s priemerom od 160 mm do 330 mm, s maximálnou upínacou silou od 45 kN do 160 kN a prechodným otvorom p d 32 mm do 104 mm pri rýchlosti od 3 500 do 5 500 ot./min. Zdvih čeluste je jednotný 5,3 mm. Sklučovadlo možno priamo nastaviť na stroj cez integrované rozhranie.

**SCHUNK**

SCHUNK Intec s.r.o.

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

**|atp|journal|** Strokové zariadenia a technológie

Equipped  
by

SCHUNK



**SCHUNK**

Superior Clamping and Gripping

Všetko pre Vašu  
brúsku

Najširší program upínačov  
na brúsenie nástrojov  
so 14 štandardnými  
rozhraniami stroja.

[schunk.com/equipped-by](http://schunk.com/equipped-by)

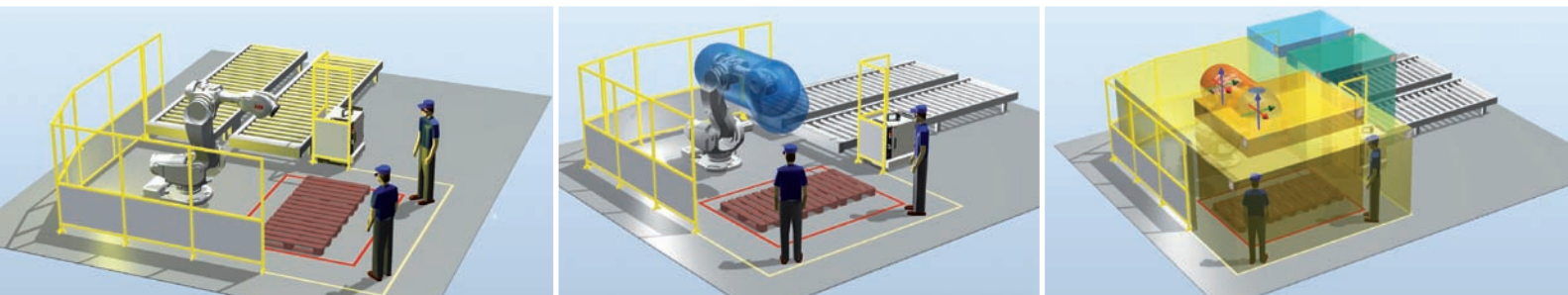


*J. Lehmann*

Jens Lehmann, nemecká brankárska legenda,  
ambasador značky SCHUNK od roku 2012  
pre bezpečné, presné uchopenie a držanie.  
[schunk.com/lehmann](http://schunk.com/lehmann)

# KOLABORÁCIA S ROBOTOM ABB – NEBOJTE SA POSTAVIŤ BLIŽŠIE

Vidieť fabriku plnú veľkých robotov v nás vyvoláva na jednej strane pocit úžasu zo stupňa automatizácie a na druhej strane strach priblížiť sa k mohutným robotickým ramenám, ktoré manipulujú s ťažkými, ostrými, nebezpečnými dielmi, prípadne nosia veľké zväzacie kliešte.



Cieľom robotizácie však nie je vyvolávať strach, ale vytvárať pracovné podmienky spolupráce, keď človek a robot budú blízko seba a nebudú sa jeden druhého báť. Ako to však dosiahnuť, keď má robot svoju rýchlosť, napr. 2, 3, 4 a viac metrov za sekundu a nosnosť od 3 kg až do 800 kg? Prenášané diely nie sú žiadne mäkké peny, ale plechy, tehly, vrecia, karosérie a pod.

Jedinečné podmienky na spoluprácu človek – robot prináša riešenie spoločnosti ABB. Jeho unikátnosť spočíva v použití opcie SafeMove2 – najnovšej generácie certifikovaného bezpečnostného softvéru na monitorovanie robotov. SafeMove2 prináša väčšiu flexibilitu, úsporu miesta, špičkové nástroje na dosahovanie vyššej produktivity v kombinácii s bezkonkurenčnou bezpečnosťou. Softvér obsahuje rad špičkových bezpečnostných funkcií vrátane optimalizácie bezpečnostných zón a bezpečných rýchlostných limitov, monitorovania stavu zastavenia a rozsahu bezpečných osí i dohľad nad pravidelnou kontrolou brzd. Väčšiu flexibilitu umožňuje väčší počet zón a až 24 bodov pri vytváraní pracovného priestoru robota, ktorý tak môže mať rôznorodý tvar. Prínosom je efektívne využitie priestoru a 15 % úspora pracovnej plochy.

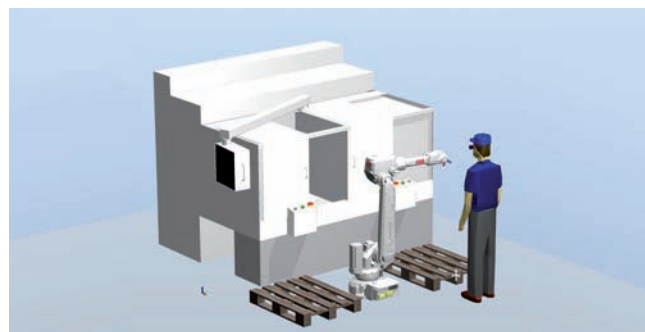
Súčasťou nového bezpečnostného softvéru sú i ďalšie vylepšené funkcie. Prináša lepšiu presnosť a citlivosť, funkcie zón vnútri pracovného priestoru, ako aj vylepšenú podporu pre monitorovacie aplikácie. Softvér je charakteristický aj intuitívnym a efektívnym uvádzaním do prevádzky. Skraca čas bezpečného spúšťania a znižuje celkové investície až o 30 %. Pôvodný objemný počítač SafeMove sa v novej verzii 2 nahradil malou rozširovacou doskou PCIe v hlavnom počítači.

Opcia SafeMove2 od ABB umožňuje vytvoriť:

- bezpečný priestor okolo ramena robota,
- bezpečný priestor okolo nástroja,
- sledovanie vybočenia z trajektórie pri SoftAct,
- nastavenie bezpečnostných limitov pre každú os,
- cyklickú kontrolu brzd,
- kontrolu rýchlostí.

## Príklad využitia v konkrétnej aplikácii

Robot vkladá diely do CNC stroja a vykladá ich z neho (obr. 1.) Diely odoberá z palety neopracovaných dielov a vkladá ich do CNC stroja; opracované diely vkladá do palety hotových výrobkov. Tradičné riešenia by kalkulovali s použitím paletizačného systému, ktorý prisúva a odsúva diely do bezpečnej vzdialenosti od robota a odtiaľ ich človek odváža na ďalšie spracovanie. To isté platí pre navážanie ešte neopracovaných dielov. Riešenie kolaborácie s robotom počíta



Obr. 1

s použitím SafeMove2 a skenera na sledovanie okolitého priestoru, pričom prináša úsporu vstupných nákladov. Okolo robota sú umiestnené len dve palety (neopracované a opracované). Robot pracuje plnou rýchlosťou bez požiadavky na oplotenie. V momente, keď sa k nemu priblíži operátor, robot spomalí na bezpečnú rýchlosť. Operátor môže zaviesť a vyviešť palety. Ak potrebuje skontrolovať obrobok priamo v uchopovači robota, príde ešte bližšie a robot zastaví. Zastaví sa ešte predtým, ako by sa ho dotkol a vytvoril mu prekážku. Operátor skontroluje nevyhnutné a vzdiali sa. Robot sa opäť rozbehne plnou rýchlosťou.

Spolupráca robotov a človeka na spôsob ABB znižuje prestoje a narušuje plynulosť výroby. Prináša až 15 % úsporu priestoru a až 10 % skrátenie času cyklu. Roboty neboli nikdy bližšie k ľuďom, ako môžu byť teraz.

Bezpečnostný softvér SafeMove2 je ďalším konkrétnym príspevkom do integrovaného ekosystému ABB Ability. ABB Ability predstavuje súbor špičkových digitálnych riešení, ktoré pomôžu transformovať priemyselné prevádzky do digitálnej éry.

ON-LINE | Článok nájdete v online vydaní tohto čísla na [www.atpjournals.sk/26490](http://www.atpjournals.sk/26490)

# ABB

Tomáš Magula

ABB, s.r.o.  
Tuhovská 29, 831 06 Bratislava  
Tel.: +421 908 676 490  
[www.abb.sk](http://www.abb.sk)

# NASA VYUŽÍVA ROBOT UR10 V LETECTVE

NASA, americký Národní úrad pre letectvo a kozmonautiku, využíva kolaboratívny robot UR10 spoločnosti Universal Robots na kontrolu kvality leteckých trupov pomocou infračervenej termografie. Cieľom projektu je urýchliť a skvalitniť proces inšpekcie kompozitných štruktúr používaných v leteckej výrobe, a tak dosiahnuť maximálnu kvalitu v odvetví, kde môže mať aj najmenšia chyba fatálne následky.

Typický inšpekčný proces využívajúci infračervenú termografiu sa skladá zo série presných svetelných zábleskov zameraných na trup lietadla. Zábleskom vznikne tepelný impulz a počas ochladzovania sa sledovaním tepelného toku zisťujú skryté defekty. Inšpekčné zariadenie je pomerne veľké a ťažké, napriek tomu musí týmto spôsobom skontrolovať celý povrch trupu. Ak inšpekcia prebieha manuálne, vyžaduje úsilie a čas mnohých operátorov, pričom komplikuje a zdrážuje celý výrobný proces.



Výskumné centrum NASA v Langley využíva na túto činnosť kolaboratívny robot UR10 spoločnosti Universal Robots, ktorý použitím infračerveného inšpekčného systému a špeciálneho softvéru od RoboDK, partnera z developerskej platformy Universal Robots+, simuluje proces inšpekcie. Celú úlohu zvládne týmto spôsobom jediný operátor dozerajúci na robotický systém, ktorý sleduje trasu naprogramovanú podľa presne definovaných pozícií. S robotom UR10 sa proces inšpekcie výrazne urýchľuje, spresňuje a zefektívňuje aj vďaka tomu, že robot pracujúci konštantnou rýchlosťou a kvalitou nevynechá jediné miesto na trupe.

Integrované bezpečnostné funkcie v UR10 dovoľujú ľuďom pracovať v bezprostrednej blízkosti robota, čo umožňuje počas inšpekcie realizovať ďalšie výrobné postupy a šetriť čas. Jednoduchosť ovládania, jednoduchá programovateľnosť a dostupné zaťaženie a dosah ramena predurčujú UR10 aj pre ďalšie metódy inšpekčných procesov, ako je napríklad testovanie ultrazvukom či prúdom vzduchu.

„Naším dlhodobým cieľom je zaviesť tento systém priamo do výrobných prostredí, ktoré tým získajú výrazné zlepšenia pri minimálnych nákladoch,“ hovorí Elliott Cramer, vedúci výskumného tímu v NASA Langley Research Center. „Popri vyššej produktivite pre výrobcu je robot tiež veľkým prínosom v oblasti kvality a bezpečnosti. Dáta získané roboticky pri prvej inšpekcii počas výroby sa ukladajú tak, aby sa mohli pri každej ďalšej kontrole rovnaké miesta porovnávať, či na nich nedošlo k akýmkoľvek zmenám, a aby sa tak predchádzalo potenciálnym defektom.“

ON-LINE | Článok nájdete v online vydaní tohto čísla na [www.atpjournalsk/26485](http://www.atpjournalsk/26485)



Video s ukážkou inšpekčného procesu.

# OCENENIA PRE UNIVERSAL ROBOTS Z CELÉHO SVETA

Spoločnosť Universal Robots získala na konci minulého a začiatkom tohto roka niekoľko významných ocenení na celom svete.

## „Oscar“ z Číny

Na významnom podujatí 2017 GaoGong Robot Annual Industry Gala, ktoré niektorí zainteresovaní nazývajú aj udeľovaním čínskych Oscarov za robotiku, získala Universal Robots Čína



nie jedno, ale hneď dve ocenenia na slávnostnom galavečere, ktorý sa konal v Dongguan v Číne. Tieto ocenenia získal v kategóriách Najlepšia robotická spoločnosť a Najvýraznejší prínos. Tesne pred touto udalosťou získala spoločnosť na Čínskom medzinárodnom priemyselnom veľtrhu (CIIF) aj ďalšie významné ocenenie Strieborná cena v kategórii Spolupráca človek – robot. Táto výstava, ktorá sa konala na konci minulého roka, sa považuje za najväčšie a najplyvnejšie podujatie v Ázii.

## Cena za vzdelávanie

Akadémia Universal Robots získala druhé miesto v kategórii Výnimčnosť pri tvorbe študijného obsahu – medzinárodný obchodný sektor, a to pred takými spoločnosťami, ako je IKEA či iné veľké značky. Cenu získala v rámci podujatia Learning Technology Award, ktoré sa konalo koncom minulého roka v Londýne. Do tejto akadémie sa už zapísalo viac ako 18 000 používateľov zo 132 krajín celého sveta, ktorí sa chcú stať programátormi robotov. Pomôže im v tom deväť online modulov, ktoré sú dostupné v rôznych jazykových mutáciách (angličtine, španielčine, nemčine, francúzštine a čínštine).

## Najlepšia robotická spoločnosť

Universal Robots Južná Ázia – ktorej súčasťou je odnedávna aj pobočka v Bangladéši – získala ocenenie pre výrobcu elektroniky v oblasti Najlepšia robotická spoločnosť, ktorú jej udelila indická asociácia elektroniky a polovodičov (IESA). Slávnostné odovzdanie cien sa konalo na konci minulého roka v indickom Dillí.

## Znovu vodcovia v automatizácii

Po dvoch rokoch opäť ocenenie Vedúce postavenie v automatizácii pre Universal Robots USA. Výročné udeľovanie ocenení od prestížneho odborného časopisu Automation World sa odlišuje od iných ocenení, nakoľko Ocenenie vedúcich spoločností v automatizácii sa určuje na základe dotazníkov od koncových zákazníkov, ktorí musia mať vlastné skúsenosti z používania produktov a sami navrhujú, t. j. nevyberajú z vopred zostaveného zoznamu výrobcov, kto ocenenie získa. Universal Robots získal toto ocenenie v kategórii Robotika.

ON-LINE | Článok nájdete v online vydaní tohto čísla na [www.atpjournalsk/26486](http://www.atpjournalsk/26486)

 **UNIVERSAL ROBOTS**

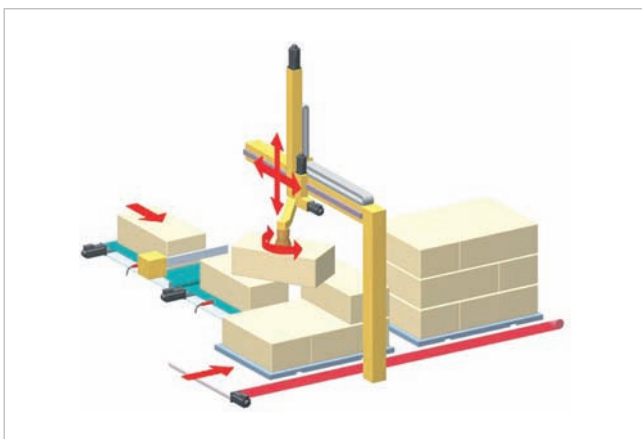
Universal Robots A/S

Siemensova 2717/4  
155 00 Praha 13 – Stodůlky  
[www.universal-robots.cz](http://www.universal-robots.cz)

# ROZDIELY MEDZI KARTÉZSKYMI, ŠEŠŤOSOVÝMI ROBOTMI A ROBOTMI SCARA

Roboty boli pôvodne určené na zautomatizovanie liniek, ktoré vyrábali, resp. spracúvali veľký objem produktov. Dnes sa situácia zmenila a roboty vykonávajú úlohy v menších aplikáciách, pretože ich nasadenie je oveľa jednoduchšie ako kedykoľvek predtým. V tomto článku porovnáme kartézske roboty so šesťosovými robotmi a robotmi SCARA.

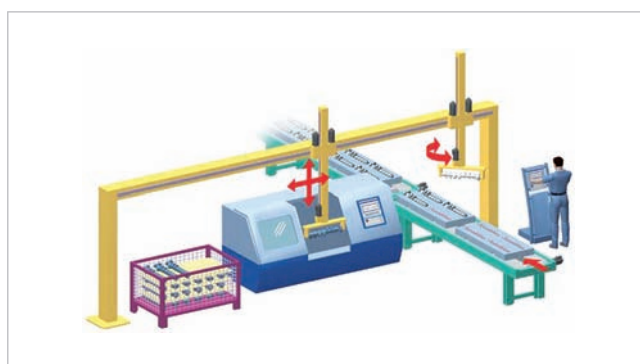
Nasadzovanie kartézskych, šesťosových a robotov SCARA je na vzostupe. Ich úlohou je automatizovať procesy, aby sa skrátil čas výrobných či montážnych cyklov, zvyšovať výkon liniek a eliminovať úzke miesta. Pokročilé riadiace systémy robia roboty dostupnejšie a príjemnejšie pre používateľa ako kedykoľvek doteraz, pričom sa zásadne znižujú nároky na ich programovanie. Online nástroje umožňujú používateľom a výrobcom strojov a zariadení v niektorých prípadoch rýchlo vybrať a nakonfigurovať vlastnosti robotov.



Baliaca linka využíva robot, ktorý preberá škatule z vysokorýchlostného dopravníka a umiestňuje ich na paletu. Tento systém musí prejsť celý meter, aby zachytil škatule a posunul ich dolu na podlahu a paletu, na čo je potrebná konzolová konštrukcia. Z tohto hľadiska sa ako výhodné riešenie ponúka nasadenie kartézskych robotov. Roboty všetkých druhov sa začínajú presadzovať v nových a kreatívnych aplikáciách, avšak kartézske roboty sú obzvlášť obľúbené vďaka lineárnym motorom, modulom, štandardizovaným komponentom a používateľsky príjemnému systému riadenia. To všetko znižuje náklady a zvyšuje výkon.

Kartézske roboty, niekedy nazývané aj portálové roboty, sú mechatronické zariadenia, ktoré využívajú motory a lineárne akčné členy na polohovanie nástrojov. Tieto roboty dokážu vykonávať pohyb v troch osiach – X, Y a Z. Fyzické riešenie tvorí rám, ktorý „nesie“ osi a záťaž. Niektoré aplikácie, napríklad vysoko presné obrábanie častí, vyžaduje úplnú podporu základnej osi, obvykle ide o os X. Na druhej strane aplikácie, ako napr. preberanie fliaš z dopravníka, nevyžadujú až takú presnosť, takže celá konštrukcia potrebuje podporovať základnú os len v súlade s odporúčaniami výrobcu akčného člena. Pohyby kartézskych robotov sa odohrávajú len v rámci rámu, pričom ten môže byť namontovaný horizontálne alebo vertikálne, alebo v niektorých konfiguráciách portálu aj vo forme nadzemnej konštrukcie.

Roboty SCARA a šesťosové roboty sú naopak zvyčajne namontované na nejakom podstavci. SCARA sa pohybujú podobne ako kartézske roboty v troch osiach – X, Y a Z, avšak využívajú aj štvrtú



Kartézsky robot sa skladá z základných stavebných blokov, ktoré možno neskôr zákaznícky prispôsobiť. Výrobca strojov môže týmto spôsobom prispôsobiť návrh riadenia a mechanických častí oddelene a následne ich spojiť s programom zákazníka pre časovač, ktorý iniciuje pohyb typu zober a ulož.

os na konci osi Z na otáčanie koncového nástroja. Vďaka tomu sa roboty SCARA veľmi dobre hodia na úlohy vertikálnej montáže, ako je napr. vkladanie kolíkov do dier bez ďalšieho upínania. Avšak rameno robota SCARA je v podstate pákou, čo obmedzuje jeho dosah: kĺby sú dosť namáhané, preto vyžadujú odolné ložiská a motor s vysokým krútiacim momentom, aby pri maximálnom vysunutí ramena dokázal manipulovať so záťažou.

Šesťosové roboty sa hýbu vpred a vzad, hore a dole, môžu zabáčať a pohybovať sa po teoreticky ľubovoľne naprogramovanej trajektórii, čo umožňuje lepšie riešenie pohybu ako pri robotoch SCARA. Takéto vlastnosti sú výhodné pri realizácii zložitejších pohybov, ktoré sa podobajú už na pohyb ľudskej ruky. Dokážu produkt napríklad uchopiť a položiť ho na dopravník. Pohyby navyše, ktoré dokáže šesťosový robot vykonávať, mu v porovnaní s robotmi SCARA umožňujú manipulovať s väčšou záťažou. Šesťosové roboty sa používajú aj v takých aplikáciách, ako je zváranie, paletizácia či obsluha strojných zariadení. Programovanie ich pohybu v trojdimenzionálnom priestore je zložité, takže softvér zvyčajne mapuje pohyb do množiny súradníc, kde je nulový bod umiestnený na prvej kĺbovej osi podstavca.

## Ako správne zvoliť typ robota

Výber robota v prvom rade závisí od potrieb konkrétnej aplikácie. Začína sa to definovaním záťaže, s ktorou bude robot pracovať, natáčania, rýchlosti, trasy, presnosti, prostredia a pracovného cyklu.

## Záťaž

Dovolená záťaž robota (definovaná jeho výrobcou) musí byť vyššia ako celková záťaž vrátane záťaže nástroja pripevneného na konci ramena robota. Roboty SCARA a šesťosové roboty z tohto pohľadu



*Kartézské roboty sú rovnako spoľahlivé ako roboty SCARA či kĺbové roboty. Sú konfigurovateľné, takže výrobné spoločnosti nemusia pri zmene pracoviska nakupovať nové zariadenia.*

obmedzuje to, že prenášajú záťaž na vysunutom ramene. Predstavte si obrábacie centrum, ktoré vyrába ložiskové zostavy s hmotnosťou sto a viac kilogramov. Takáto záťaž prekračuje možnosti všetkých robotov SCARA či väčšiny šesťosových robotov. Naopak kartézské roboty dokážu zdvihnúť a umiestniť takúto záťaž ľahko, nakoľko rám aj ložiská podopierajú celý rozsah pohybu.

Aj keď sa plánovaná hmotnosť záťaže robota nachádza v jeho prípustnom rozsahu, môže spôsobiť zníženie presnosti. Napríklad zdvíhanie a ukladanie záťaže s hmotnosťou 50 kg je v rozsahu, ktorý sú schopné zvládnuť roboty SCARA aj kartézské roboty. No 50 kg produkty a práca s nimi je z hľadiska robotov SCARA na ich hornej hranici možností a takéto riešenie by vyžadovalo nákladnejšie riadenie a prvky na zvládnutie takého krútiaceho momentu. Navyše bežné roboty SCARA dokážu umiestniť ťažkú záťaž s presnosťou do 0,1 mm, pretože taká hmotnosť vychyluje rameno a zhoršuje jeho schopnosť umiestniť záťaž s vyššou presnosťou. Kartézské roboty s guľôčkovými skrutkovými pohonmi a dobre uloženými nosnými ložiskami dokážu opakovane umiestniť 50 kg a ťažšiu záťaž s presnosťou 10  $\mu$ m.

### Natočenie

Natočenie (orientácia) závisí od toho, ako je robot namontovaný a ako sú orientované produkty alebo nejaké časti, s ktorými má manipulovať. Cieľom je dostať pôdorys robota s jeho maximálnym dosahom do pracovnej oblasti. Vzhľadom na to, že podstavce pre roboty SCARA alebo šesťosové roboty montované na zemi alebo priamo v rámci linky predstavujú prekážku, nemusia byť vždy vhodným riešením. Ak aplikácia vyžaduje pohyb len v niektorých osiach, potom možno využiť kartézské roboty s malým rámom, pričom ich možno namontovať nad manipulačný priestor tak, aby neprekážali.

Avšak pri zložitejšej manipulácii s produktmi alebo pri manipulácii vyžadujúcej štyri a viac pohybových osí môže kartézsky robot predstavovať príliš veľa prekážok. V takýchto prípadoch je vhodnejší aj malý robot SCARA, ktorý niekedy vyžaduje len 200 mm<sup>2</sup> priestoru a štyri skrutky na upevnenie podstavca.



*Kartézsky robot má riadenie, ktoré umožňuje operátorom bezpečne vstúpiť do priestoru stroja, aby naučil robot správnym pohybom, a to len uchopením jeho koncového člena a jeho presúvaním z bodu do bodu. Tým sa skraca čas, ktorý musia operátori venovať naučeniu robota správnym pohybom, a znižuje sa potreba technikov na vykonávanie zmien na strojoch, ktoré sú v prevádzke.*

Ďalším faktorom je orientácia produktov alebo častí, s ktorými roboty manipulujú. Roboty SCARA a šesťosové roboty dokážu natáčať časti pod rôznym uhlom a do rôznych polôh. Aby sme dosiahli podobnú flexibilitu pri kartézskych robotoch, sú potrebné určité subkomponenty nazývané posuvné nástroje, ktoré dokážu posúvať ľahké záťaže v osi Z. Tieto moduly zvyčajne používajú na pohyb častí alebo nástrojov v osi Z guľôčkovú ťahovú tyč, čo umožňuje ich nasadenie v aplikáciách manipulácie, ukladania alebo plnenia. Súčasťou kartézskych robotov môžu byť aj rotačné akčné členy, ktoré zabezpečujú ďalšie možnosti natáčania.

### Rýchlosť a dráha

Výrobcovia robotov uvádzajú vo svojich katalógových listoch okrem užitočnej záťaže aj údaje týkajúce sa rýchlosti. Jedným z dôležitých parametrov, ktoré treba pri výbere vhodného robota pre aplikácie typu zober a polož zvážiť, je zrýchlenie na väčšie vzdialenosti. Kartézské roboty dokážu zrýchliť na úrovni 5 m/s a viac, čo prevyšuje výkon robotov SCARA aj šesťosových robotov. Kartézské roboty sú



*Koncoví používatelia dokážu veľmi jednoducho meniť časti kartézskych robotov, ako sú montážne konzoly, akčné členy, motory a riadenie s cieľom naplniť meniace sa potreby aplikácií. Napríklad aby sa podarilo splniť nové požiadavky aplikácie, možno kartézsky robot namontovaný v nadzemnom priestore premiestniť a namontovať na stenu.*

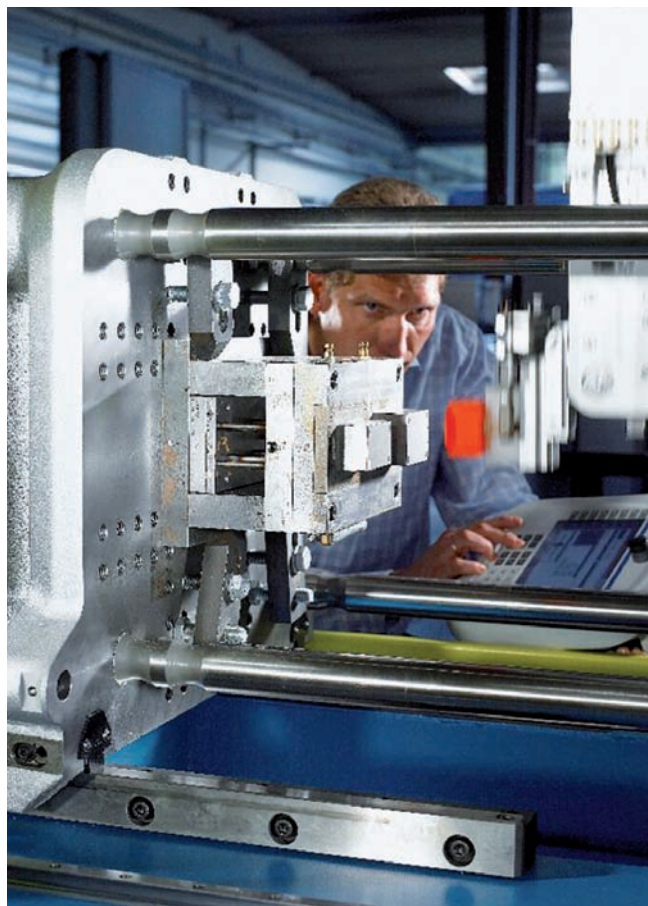
tiež vhodné pre aplikácie, kde sa vyžadujú dlhé dráhy, a to preto, že návrhári dokážu veľmi rýchlo upraviť kartézske roboty podľa potreby s rozširujúcimi modulmi tak, aby mohli pracovať na dĺžke až 20 m. Rýchlosť a vzdialenosť sa dajú teda tiež prispôbiť požiadavkám zákazníka, a to pomocou remeňov, lineárnych motorov alebo skrutkovými pohonmi. Kĺbové roboty sú na rozdiel od toho prednastavené na konkrétny dosah, napr. 500 mm.

Roboty SCARA a šesťosové roboty majú prednastavený rozsah presnosti, čo uľahčuje stanovenie ich opakovateľnej presnosti pohybu. Avšak pri ich nákupe „zväzujú“ tieto roboty vývojárov jednou úrovňou presnosti. Koncoví používatelia dokážu zmodernizovať kartézske alebo portálové roboty na množstvo rôznych úrovni presností, napr. zmenou akčného člena na skrutkové pohony až na úroveň 10  $\mu\text{m}$ . S cieľom dosiahnuť menšiu presnosť a zníženie nákladov môže koncový používateľ prejsť na pneumatický alebo remeňový pohon a iné akčné členy pre presnosť 0,1 mm.

Presnosť je kľúčovou požiadavkou pri špičkových aplikáciách, akými sú obrábacie procesy. Kartézske roboty preto potrebujú lepšie mechanické komponenty, ako napr. veľmi presne opracované stoly s guľovými kofajnicami a pohony s guľovými skrutkami. Pri aplikáciách, kde nedokážu roboty SCARA a šesťosové roboty udržať presnosť pre vychýlenie ramena, možno zvážiť použitie kartézskych robotov s vysoko presnými lineárnymi ložiskami. Rozstup medzi ložiskami minimalizuje vychýlenie, takže koncový efektor možno polohovať presnejšie. Aj keď malý zastavaný priestor favorizuje roboty SCARA alebo šesťosové roboty, niekedy sú zložitejšie a cenovo nákladnejšie.

### Okolité prostredie

Dva ukazovatele, ktoré určujú najvhodnejší typ robota pre konkrétnu aplikáciu, sú okolité prostredie pracovného priestoru robota a riziká, ktoré môžu v tomto prostredí vzniknúť. Tretí faktor, či bude robot pracovať v priestore, kde treba udržiavať čistotu, nie je vo



V prípade tohto robota prinášajú štandardizované komponenty a diagnostika menšie nároky na údržbu. Kartézske roboty sú konfigurovateľné, takže operátori dokážu menšie zmeny vykonávať priamo v prevádzke.

všeobecnosti až taký problém, nakoľko všetky typy robotov sú vyrábané vo verziách pre čisté prostredie.

Podstavce, na ktorých sú umiestnené roboty SCARA alebo šesťosové roboty, sú zvyčajne kompaktné, čo je pre obmedzený priestor veľmi výhodné. Avšak ak to aplikácia dovoľuje, rovnako užitočná je v prípade kartézskeho robota aj montáž jeho nosného rámu nad priestorom aplikácie alebo na stenu. Pre aplikácie s mechanickým kontaktom, napr. keď sa robot musí dostať do nejakej škatule a vytiahnuť z nej produkty, sa najvhodnejším riešením javí šesťosový robot. Jeho cena je však s porovnaním s kartézskym robotom vyššia, avšak takéto náklady sú oprávnené, ak neexistujú iné možnosti, ako zrealizovať aplikáciu bez zložitých pohybových sekvencií.

Faktory okolitého prostredia, ako sú napr. nečistoty a prach, tiež ovplyvňujú výber robota. Kĺby robotov SCARA a šesťosových robotov môžu byť pokryté vlnovcami a akčné členy osi Z sú chránené rôznymi tesneniami. Pre priestory využívajúce čistenie vzduchom môžu technici navrhnúť ochranu lineárnych akčných členov na úrovni IP 65, ktorá minimalizuje prienik vody a prachu. Vysoko výkonné tesnenia zase chránia množstvo prídavných prvkov, ktoré sa nachádzajú v konštrukcii jednotlivých osí.

### Pracovný cyklus

Vykonanie jedného pracovného cyklu zaberá určitý čas. Roboty, ktoré pracujú nepretržite 24/7, sa opotrebojú a dosiahnu koniec svojej životnosti skôr ako roboty, ktoré pracujú 8 hodín denne, päť dní v týždni. Vyjasnite si tieto fakty vopred a vyberte si roboty s dlhšími intervalmi mazania a nízkymi požiadavkami na údržbu, aby ste predchádzali neskoršiemu opotrebovaniu.

### Vlastnosti robotov SCARA a šesťosových robotov

Technologický vývoj znamenal pokrok vo všetkých typoch robotov, avšak roboty SCARA a šesťosové roboty:

- majú výbavu na splnenie požiadaviek na definovanú rýchlosť a pohyby a prinášajú vyšší výkon, ktorý možno ihneď využiť,
- môžu byť drahšie, pretože sa dodávajú s drahšími doplnkami, ako sú napr. proprietárne riadiace systémy,
- vykonávajú komplikované úlohy a vyžadujú viac programovania pri zložitých pohyboch,
- zaberajú menej miesta a menej vážia, čo je výhodné z hľadiska celkovej zastavanej plochy a splnenia nárokov na požadovanú rýchlosť,
- majú menší dosah ramena, pretože sú konštruované tak, aby boli ľahké a zároveň dokázali manipulovať s ťažšou záťažou,
- dodávajú sa s prednastavenými výkonnými parametrami.

### Vlastnosti kartézskych robotov

Za posledných osem rokov klesli celkové náklady na vlastníctvo kartézskych robotov o viac ako 25 %, a to vďaka prednastaveným balíkom riadenia, online návrhovým nástrojom a úspornejším rozsahom. Dnes ponúka tento typ robotov množstvo malých a stredných výrobcov, pričom oblasti ich nasadenia sú typu nakladanie a vykladanie, uchop a polož, balenie či pomocné činnosti obrábacích strojov. Kartézske roboty navyše:

- pozostávajú zo štandardných komponentov, ktoré možno pri zostavovaní robota kombinovať a stoja menej ako roboty na konkrétne účely,
- možno vyšpecifikovať v rámci dostupných online nástrojov,
- sú bezpečnejšie.

Zdroj: Vaughn, R.: The Difference between Cartesian, Six-Axis, and SCARA Robots. Bosch Rexroth, edited by Elisabeth Eitel. [online]. Publikované 2. 12. 2013. Citované 10. 1. 2018. Dostupné na: <http://www.machinedesign.com/motion-control/difference-between-cartesian-six-axis-and-scara-robots>.

-tog-





# VYUŽITIE VÁH A VÁŽIACICH SYSTÉMOV V PRIEMYSELNEJ PRAXI (4)

V minulej časti seriálu sme sa zamerali na chyby váh s neautomatickou činnosťou (NAWI) zaradených ako určené meradlá. O zaradení váhy medzi určené alebo pracovné meradlá rozhoduje účel, na aký váhu používate. Spôsoby použitia, ktoré sú kontrolované štátom, uvádza príslušná legislatíva. Zmyslom tejto kontroly je ochrana spotrebiteľa a osôb dotknutých vážením.

Hovorí o nej zákon 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v platnom znení a nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 126/2016 Z. z. o sprístupňovaní váh s neautomatickou činnosťou na trhu (Problematika váh s neautomatickou činnosťou NAWI). K tomuto nariadeniu je ešte pripojená harmonizovaná norma STN EN 45501: 2015, ktorá upresňuje ďalšie požiadavky. Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 145/2016 Z. z. o sprístupňovaní meradiel na trhu je zamerané na problematiku váh s automatickou činnosťou – AWI. Táto legislatíva stanovuje požiadavky na váhy aj na tolerancie meraní, ktoré musia byť splnené. Pre meradlá NAWI sú uvedené v harmonizovanej norme STN EN 45501: 2015.

V ostatných sférach použitia váh žiadne legislatívne požiadavky neplatia. Ide predovšetkým o oblasť vývoja, výskumu, výrobných procesov a laboratórií. Tu vo všeobecnosti platí, že každý subjekt je zodpovedný za svoj výrobok alebo službu (analýzu, rozbor) a legislatíva nerieši, akým technickým spôsobom k výsledku dospeje. Automaticky sa predpokladá, že v týchto prípadoch váhy používajú odborníci na daný proces, ktorí dobre vedú, aké požiadavky na váhy musia klásť, aby dosiahli požadovaný výsledok. Typickým príkladom môže byť miešanie farieb. Výrobca obvykle postupuje tak, že základnú surovinu farbí pomocou pigmentov na požadovaný odtieň. Len on sám vie podľa použitých surovín, aké množstvo pigmentov musí do základu primiešať, aby vznikla požadovaná farba. Musí tiež zabezpečiť, aby každá výrobná dávka mala rovnaký odtieň. Ak by každá plechovka „rovnej farby“ mala iný odtieň, zákazník by ju nechcel a výrobca by na trhu neuspel. Ďalším príkladom môže byť výrobca potravín, ktorý na obale garantuje spotrebiteľovi určité zloženie a obsah jednotlivých zložiek, ako sú cukor, tuk a pod. Pri výrobnom procese potom bude záležať na surovinách, ktoré použije, na technologickom procese spracovania a množstve vyrábaných dávok. Pre jednotlivé fázy výroby budú potrebné rôzne váhy. Podobný prístup je aj v zdanlivo veľmi kontrolovanej oblasti, akou je výroba liečiv. Aj tu len výrobca vie, ako treba liek vyrábať, aby mal požadované zloženie a účinnosť.

Samozrejme existuje legislatíva pre výrobu potravín, liekov a ďalších produktov, ktoré majú vo všeobecnosti dosah na zdravie a životné prostredie. Táto legislatíva sa však sústreďuje až na výsledný produkt pred jeho uvedením na trh. Výrobný proces táto legislatíva nerieši, lebo by to bolo veľmi zložité. Takáto regulácia by tiež bránila technickému rozvoju a hľadaniu nových prístupov.

Dnešná doba však nedovolí používateľom váh pracovať bez akýchkoľvek pravidiel. Hlavným regulátorom je predovšetkým trh a spotrebiteľ. Usmernenia a nároky kladené na výrobný proces prichádzajú z oblasti systémov riadenia kvality, systémov riadenia rizík, hygienických požiadaviek a potrieb niektorých špecifických trhov a významných odberateľov. Tieto nároky sa môžu tváriť ako celkom dobrovoľné. No pokiaľ ich výrobca nespĺňa, má obvykle malú

šancu predať alebo exportovať svoj výrobok. Môžeme uviesť niekoľko príkladov.

Systém riadenia kvality podľa ISO 9001: 2000 je azda najrozšírenejším a predstavuje štandard v priemyselnej výrobe. Mnohí odberatelia vyžadujú, aby ich dodávatelia boli certifikovaní podľa tejto normy. V oblasti potravín sa viac využíva norma ISO 22000 a systém kontroly kritických bodov HACCP, ktoré riešia hygienu a bezpečnosť potravín. Pokiaľ výrobca tieto systémy neaplikuje, má obvykle ťažkosti svoje výrobky na trhu presadiť. Európsky automobilový priemysel zase vyžaduje, aby dodávatelia a druhovýrobcovia spĺňali normy VDO, ktoré tiež určujú požiadavky na meradlá a meranie. Vo farmaceutickom priemysle sa v Európe používa Európska farmakopea, v Spojených štátoch Americká farmakopea (USP). Oba tieto systémy vyžadujú, aby mal výrobca liekov, okrem iného, zavedený systém správnej výrobných praxe (GMP) a systém správnej laboratórnej praxe (GLP). Posledný systém riadenia kvality, ktorý v oblasti váženia stojí za zmienku, je systém Akreditácie podľa noriem ISO 17025 a ISO 17020. Oba vyžadujú, aby dodávatelia akreditovaných firiem boli tiež akreditovaní alebo mali zavedené systémy kvality, ktoré musí odberateľ takejto služby pravidelne auditovať.

Tento zoznam, samozrejme, nie je kompletný a podrobná analýza by vydala na samostatnú publikáciu. Každý podnikateľ sa musí oboznámiť s požiadavkami na jeho oblasť podnikania a tie rešpektovať podľa svojho uváženia a miery rizika, ktorú je ochotný podstúpiť. My sa tu pokúsime z pohľadu váženia rozumné zhrnúť tieto „dobrovoľné“ požiadavky, ktoré vyplývajú z uvedených systémov, a budeme ich aplikovať na váhy ako pracovné meradlá. Ako sme už spomenuli, veľa informácií platí pre meradlá všeobecne. My sa sústreďujeme na váhy s neautomatickou činnosťou (NAWI). Ak nevyužívate žiaden z uvedených systémov, môžete ďalšie informácie použiť v prospech zlepšenia organizácie merania hmotnosti vo vašich procesoch.

Vo všeobecnosti môžeme požiadavky spomenutých systémov zhrnúť do niekoľkých princípov:

1. Procesy, ktoré vo svojej praxi používate, by mali byť rozdelené podľa závažnosti dosahu na bezpečnosť a výslednú kvalitu výrobku na kritické a nekritické. Napríklad navažovanie pigmentov pri miešaní farby je proces kritický, pretože ak zlyhá, vyrobíme chybný výrobok. Ak si budeme orientačne vážiť, koľko materiálu vstupuje do výroby, pravdepodobne to nebude závažné pre výsledný výrobok. Každý podnikateľský subjekt môže k určovaniu závažnosti procesu a miery rizika pristupovať inak. To, čo je pre jedného nepodstatné, môže byť pre iného kritické. Napríklad váženie odpadu u zlatníka pri výrobe šperkov môže byť pre neho veľmi kritický proces. Ako pomôcka nám môžu slúžiť tieto základné pravidlá:

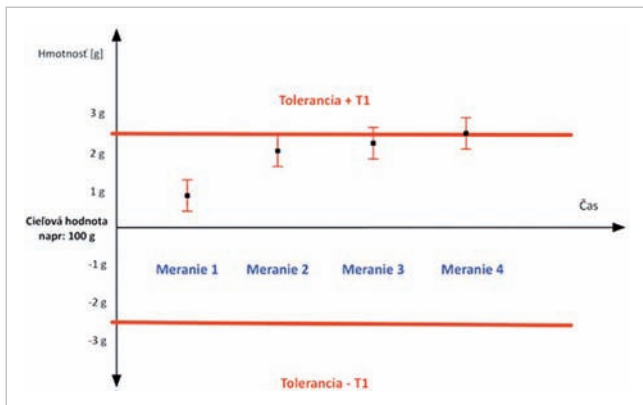
- a) Ovplyvňuje posudzovaný proces merania bezpečnosť a zdravie ľudí či zvierat a má zásadný vplyv na životné prostredie? Pokiaľ áno, reguluje ho nejaká legislatíva? Ako ju spĺňame? Čo by znamenalo zlyhanie tohto procesu? Tu môžeme nazriť

aj na určené meradlá. Požiadavky vyplývajúce z legislatívy berieme vždy ako nutné minimum. Niektorí podnikatelia si z etických dôvodov určujú ešte prísnejšie požiadavky, ako sú tie zákonom stanovené.

- b) Aký je ekonomický dosah zlyhania daného procesu na moju firmu? Bude napríklad veľká tolerancia predstavovať plytvanie drahou surovinou a moje náklady budú neúmerné príjmu? Budú zbytočne prísna tolerancia a postup zaťažovať pracovníkov tak, že budú zvoleným procesom váženia tráviť neúmerne veľa času?
- c) Ako ľahko sa dá odhaliť chyba v jednotlivých procesoch váženia? Ide o jediné meranie, ktoré rozhodne o výslednej kvalite výrobku? Alebo je jednoduché a lacné napraviť prípadnú chybu v ďalšom kroku? Aký dosah bude mať na moje podnikanie to, že po skončení výrobné dávky odhalím, že výrobok má nesprávne zloženie alebo hmotnosť? Musím výrobok prerobiť, vyhodiť a koľko ma to bude stáť práce a peňazí?

Toto sú základné kritériá, ktoré by sme mali vyhodnotiť predtým, než stanovíme tzv. kritickosť procesu merania. Ak vyhodnotíme všetky kritériá ako závažné, bude meranie podliehať prísny toleranciam a bude vyžadovať náročné sledovanie a údržbu meradla. Tak sa vám podarí dosiahnuť veľkú bezpečnosť a kvalitu. Zároveň to však bude náročné a nákladnejšie.

Bezpečnosť si môžeme v praxi predstaviť ako pomer medzi nami stanovenou toleranciou v bode merania a neistotou výsledku merania pri používaní (obr. 14).



Obr. 14

Pre dobré pochopenie si zavedieme niektoré pojmy:

**Indikácia (I):** hodnota, ktorú odčítame z displeja váhy.

**Chyba indikácie (E):** indikácia váhy (I) (údaj na displeji) mínus (konvenčne) správna hodnota hmotnosti (m). Je to hodnota hmotnosti uvedená pri kontrolnom závaží:

$$E = I - m \text{ [kg; g; mg]}$$

Takže jednoducho povedané, ak položíme na váhu kontrolné závažie, chyba váhy je určená rozdielom indikácie (čo vidíme na displeji) a hodnoty uvedenej na kontrolnom závaží. To všetko za predpokladu, že váha indikuje stabilnú polohu a že v nezaťaženom stave ukazovala nulu (0).

**Relatívna chyba (Erel):** chyba váženia vyjadrená v % vzhľadom na veľkosť navážky:

$$E_{rel} = \frac{E}{m} \cdot 100 \text{ [%]}$$

n počet meraní	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m hmotnosť kontrolného závažia	0,001 kg	0,005 kg	0,010 kg	0,040 kg	1,000 kg	2,000 kg	3,000 kg	4,000 kg	5,000 kg	6,000 kg
I údaj na displeji	0,000 kg	0,006 kg	0,008 kg	0,042 kg	1,002 kg	1,998 kg	3,004 kg	3,998 kg	5,004 kg	6,004 kg
E chyba indikácie	-0,001 kg	0,001 kg	-0,002 kg	0,002 kg	0,002 kg	-0,002 kg	0,004 kg	-0,002 kg	0,004 kg	0,004 kg
E <sub>rel</sub> relatívna chyba	100 %	20 %	20 %	5 %	0,2 %	0,1 %	0,13 %	0,05 %	0,08 %	0,067 %

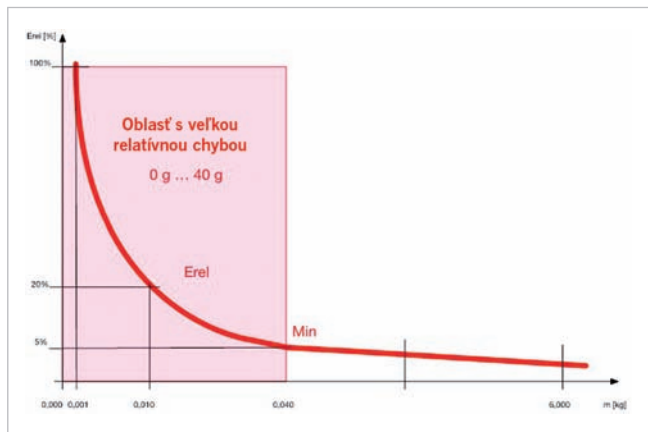
Tab. 8

Najlepšie môžeme demonštrovať relatívnu chybu na príklade:

Váha s Max = 6 kg, e = d = 2 g, Min = 20 x 2 g = 40 g. Vykonáme n (n = 1...i) vážení a hodnoty vypočítame

$$E_{rel} = \frac{E_i}{m_i} \cdot 100 \text{ [%]}$$

a zapíšeme do tab. 8. Ako vidíme z uvedenej tabuľky, najväčšia relatívna chyba je na začiatku rozsahu pri malých navážkach. Dôvodom je, že hodnotu chyby indikácie delíme malou hodnotou hmotnosti. Červeným rámkom sme označili bunky, ktoré sa vzťahujú na Min váhy. V tomto bode dochádza k veľkému poklesu relatívnej chyby na jednotky percent. Nad túto hodnotu je relatívna chyba čoraz menšia. Hodnotu relatívnej chyby môžeme vyjadriť graficky. Výsledkom je hyperbola (obr. 15).



Obr. 15

Z obr. 15 vidíme, že meradlo je najpresnejšie na konci rozsahu, preto treba venovať veľkú pozornosť malým navážkam na váhach s väčším rozsahom. V praxi ide o navážky do cca 5 % váživosti váhy.

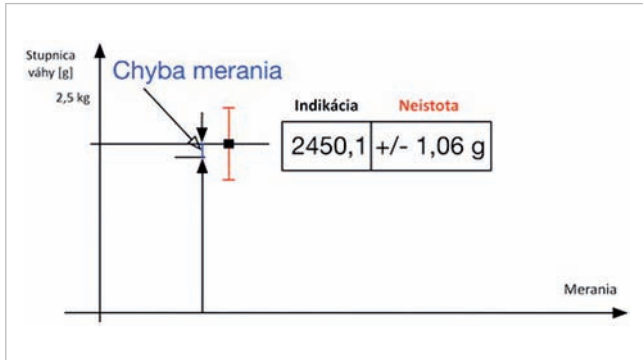
**Neistota merania:** nezáporný parameter charakterizujúci rozptýlenie hodnôt veličiny priradených k meranej veličine na základe použitej informácie (VIM, 3. vydanie, verzia 2008, © JCGM 2012).

Za referenčnú hodnotu sa považuje hodnota závažia, ktoré bolo použité pri skúške váhy. Pokiaľ zvolíme závažie vhodnej presnosti, je odchýlka závažia a neistota zanedbateľná a môžeme pracovať s nominálnou hodnotou závažia.

V praxi vytvára neistota merania interval hodnôt meranej veličiny, v ktorej nevieme presne určiť, kde výsledná hodnota leží. V našom príklade pracovník, ktorý vyhodnocuje meranie, musí vziať do úvahy, že ak na displeji váhy odčíta hodnotu 2 450,1 g, v skutočnosti môže mať navážka aj 2 449,04g alebo tiež 2 451,16 g. Výsledok váženia teda leží v uzatvorenom intervale hodnôt <2 449,04g; 2451,16 g>. Na obr. 15 je graficky znázornený červenými hranicami okolo meraného bodu.

Pod pojmom neistota máme na mysli tzv. štandardnú rozšírenú neistotu (Euramet Calibration guide No. 18). Tento pojem je v oblasti kalibrácie dôležitý. Pri používaní váhy je obvykle neistota merania vyššia a je vhodné konzultovať to s kalibračným laboratóriom. Na vyhodnotenie merania v praxi by sme mali používať štandardnú rozšírenú neistotu výsledku merania (pozri Euramet Calibration guide No. 18, kap. 7.4 a 7.5). Kalibráciám a neistotám sa budeme venovať podrobnejšie v ďalšom článku. Na podrobnejšie štúdium problematiky neistoty váhy s neautomatickou činnosťou

odporúčame dokument Postupy kalibrácie váh s neautomatickou činnosťou“ EURAMET Calibration guide No. 18, ktorý je voľne dostupný na stránkach organizácie EURAMET (www.euramet.org). Pri výbere kalibračného laboratória na stanovenie neistoty merania pre používané váhy je správne zvoliť laboratórium, ktoré vychádza z tohto medzinárodne uznávaného postupu. Na trhu kalibrácie, bohužiaľ, pôsobí mnoho organizácií, ktoré ponúkajú služby kalibrácie v rôznej kvalite. Ako však ukazuje tento článok, určenie neistoty merania je kľúčovým parametrom na vyhodnotenie správnosti procesu váženia a má priamy vplyv na konečnú kvalitu produktu či procesu.



Obr. 16

Na obr. 16 je znázornená aj chyba merania. Táto chyba je v praxi odchýlkou medzi údajom na displeji a nominálnou hodnotou položeného závažia. Vo väčšine prípadov sa však takto s chybou nepracuje. Ak vezmeme do úvahy neistotu merania, interval hodnôt už v sebe možnú chybu merania zahŕňa. Preto je dôležité, aby bola neistota merania stanovená správnym spôsobom, ktorý je medzinárodne porovnateľný a uznávaný.

Neistotu merania určíme pomocou kalibrácie váhy. Zameriame sa na tie body, ktoré sú pre náš proces významné. To znamená, že ak najčastejšie robíme navážky okolo 5 kg, mali by sme poznať neistotu merania práve pre túto hodnotu navážky. Neistota merania nie je lineárna funkcia, ale kvalitné kalibračné laboratórium uvádza na kalibračnom liste linearizovanú rovnicu, podľa ktorej sa dá vypočítať neistota v bodoch váženia, ktoré sú pre vás potrebné. Kalibráciám sa budeme venovať podrobnejšie v ďalšom texte.

Vráťme sa ešte k obr. 14. Sú na ňom štyri merania s vyjadrenou neistotou a toleranciou. Metrológ nastavil toleranciu pre navážku 100 g na  $T = \pm 2,5$  g. Neistota merania naznačená na obrázku je  $u = \pm 0,5$  g. Pri prvom meraní pracovník navážil 100,9 g. Vidíme, že navážka leží v tolerancii. Aj keď pridáme priradenú neistotu výsledku merania, dostaneme interval  $<100,4 \text{ g}; 101,4 \text{ g}>$ . Z toho vyplýva, že naše výsledky ležia bezpečne v stanovenej tolerancii.

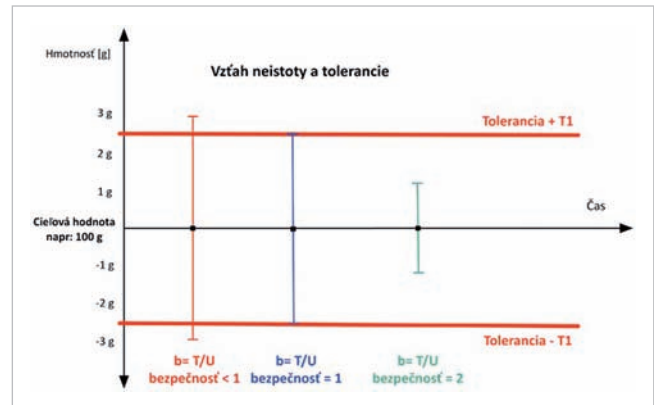
Teraz venujme pozornosť meraniu č. 3; pracovník navážil 102,3 g. Vidíme, že navážka leží zdanlivo v tolerancii  $T = \pm 2,5$  g. Keď však správne pridáme k výsledku priradenú neistotu merania, dostaneme nasledujúci interval hodnôt  $<101,8 \text{ g}; 102,8 \text{ g}>$ . Z výsledku aj jeho grafického znázornenia vyplýva, že horná medza intervalu leží mimo stanovenej tolerancie, a teda meranie nemožno považovať za vyhovujúce pre daný proces. Tento príklad ukazuje, že pokiaľ chceme mať svoj proces váženia a merania pod kontrolou, musíme vedieť pracovať s neistotami a toleranciami, pretože inak sa môžeme dopúšťať výrazných chýb.

2. Určenie tolerancie by sa malo robiť na základe reálnych požiadaviek a malo by zohľadňovať neistotu merania. Ako správne stanoviť toleranciu? Mali by sme spolupracovať s tým, kto určuje veľkosť navážky. Vhodnou pomôckou je pýtať sa na to, o koľko môže byť navážka prekročená alebo nedovážená, pričom to nebude mať vplyv na kvalitu výrobku alebo dodávky. Tam potom leží daná tolerancia. Tiež je dobré pýtať sa, o koľko sa môže líšiť navážka od cieľovej hodnoty bez toho, aby to ovplyvnilo finálny produkt. Toleranciu môžeme vyjadriť v absolútnej hodnote alebo relatívne vo forme percent z požadovanej navážky. Napríklad 5,5 kg s  $T = \pm 100$  g alebo  $T = \pm 1,8$  %. Relatívna forma má tú výhodu, že ju môžeme ľahko preniesť na inú veľkosť navážky.

3. Na základe určenej tolerancie by sa mala stanoviť cieľová neistota merania. Determinujeme ju tak, že si definujeme koeficient bezpečnosti. Ten vyjadruje pomer medzi určenou toleranciou a rozšírenou neistotou merania. Ako vidno z obr. 17, ak si zvolíme koeficient bezpečnosti  $b = 1$ , cieľová neistota zodpovedá veľkosti tolerancie  $T$ . V takomto prípade existuje reálne a relatívne veľké riziko, že i pri menšom zhoršení funkcie meradla opotrebením, vplyvom podmienok okolia, drobnou chybou obsluhy a pod., dôjde k prekročeniu požadovanej tolerancie. Význam faktora bezpečnosti môžeme vidieť na obr. 17.

$$b = \frac{T}{U} [1] > 1$$

kde  $b$  je faktor bezpečnosti procesu merania,  
 $T$  – požadovaná tolerancia,  
 $U_c$  – cieľová štandardná rozšírená neistota merania (pozri EURAMET Calibration Guide No. 18).



Obr. 17

## Zhrnutie

Pri použití pracovných meradiel by sa pri určovaní chyby malo vždy uvažovať s neistotou merania. Údaj o nej získame z kalibračného listu, kde kalibráciu vykonalo kalibračné laboratórium, ktoré postupuje podľa zavedených, medzinárodne uznávaných postupov. S ohľadom na vek a opotrebenie meradla by sa mala kalibrácia vykonávať pravidelne. (Ako určiť interval kalibrácie meradiel, uvedieme v ďalšom článku.)

Toleranciu pre pracovné meradlá si vždy určuje „vlastník procesu“, používateľ meradla podľa toho, aké má požiadavky na proces alebo výrobok. Tieto nároky zvyčajne pozná technolog výroby, ľudia, ktorí tvoria laboratórne metódy, resp. iní odborníci na požadovaný výsledok merania. Tolerancia sa dá stanoviť absolútne v jednotkách hmotnosti alebo relatívne v percentách navážky.

Pri meraní je dôležité posúdiť význam daného procesu a riziko vyplývajúce z chybného merania. Na základe analýzy rizika sa určí faktor bezpečnosti, najlepšie väčší ako 1. Ten sa aplikuje na stanovené tolerancie, aby mohla byť určená cieľová neistota merania. Podľa nej môžeme zodpovedne vybrať vhodnú váhu pre našu navážku.

Každý kalibračný list váhy by sa mal vyhodnotiť s ohľadom na to, či je štandardná rozšírená neistota výsledku merania  $U$  menšia ako cieľová neistota merania. Vtedy je váha vhodná na použitie na danú navážku.

V ďalšom článku podrobnejšie preberieme problematiku kalibrácie a neistoty váh s automatickou činnosťou a navrhujeme postupy, ako váhy kalibrovať a ako ich kalibráciu plánovať.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Ing. Daniel Šťastný  
 Daniel.Stastny@mt.com

Katarína Surmíková Tatranská, MBA  
 ktatranska@libra-vahy.sk

Únia váharov SR  
 www.uniavaharov.sk



## CHYTRÉ ZARIADENIA V PRIEMYSLE (3)

Využitie nositeľných zariadení v oblasti bezpečnosti.

Celosvetovo príde každý deň o život 6 300 pracovníkov následkom pracovného úrazu, čo predstavuje ročne približne 2 300 000 úmrtí. Okrem samotnej straty ľudského života sa akýkoľvek pracovný úraz prejaví aj v ekonomických ukazovateľoch podnikov. Podľa odhadov medzinárodnej spoločnosti pre prácu (ILO – International Labour Organization) predstavujú náklady spojené so slabou bezpečnosťou práce celosvetovo až 4 % globálneho HDP ročne [1]. Napriek tomu, že počet pracovných úrazov v Slovenskej republike neustále klesá, posledných päť rokov sa ustálil na hranici okolo 9 000 úrazov ročne. V roku 2016 išlo o 9 200 úrazov, z toho 103 vážnych a 40 smrteľných. Medzi hlavné zdroje závažných a smrteľných pracovných úrazov patria dopravné prostriedky (50 % smrteľných a 21,4 % závažných), pracovné, obrábacie a hnacie stroje (30 % závažných) a pády osôb v priestoroch či bremien a predmetov [2].

V Slovenskej republike sa z pohľadu legislatívy touto problematikou zaoberá oblasť bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (BOZP). BOZP zamestnancov predstavuje pre zamestnávateľov nielen zákonnú povinnosť, ktorá je dokonca obsiahnutá v čl. 36 Ústavy Slovenskej republiky, ale aj celkom samozrejmu stratégiu na zníženie nákladov firmy spojených s práceneschopnosťou zamestnancov. Hlavným cieľom je zabezpečiť bezpečnosť, zdravie a pracovnú schopnosť zamestnancov. Prienik nositeľných zariadení do priemyslu dokáže pomerne intenzívne podporiť procesy týkajúce sa tejto oblasti vrátane zvýšenia povedomia o interných bezpečnostných predpisoch a zlepšenia orientácie v krízovej situácii.

Pri nasadzovaní nového riešenia BOZP je pre firmy dôležitá návratnosť investície. Dôležitý je tiež fakt, že návratnosť investície nemusí nutne znamenať zvýšenie príjmov firmy, ale skôr minimalizáciu nákladov a strát spôsobených pracovným úrazom. V roku 2014 predstavovali celkové náklady v Slovenskej republike spojené s pracovnými úrazmi 206 000 € na 4 050 úrazov. Pri 1 493 úrazoch bola zamestnávateľovi priznaná úplná zodpovednosť. Na tieto úrazy boli náklady vyčíslené na 104 000 €. O niečo menej, 35 000 € boli náklady na 335 úrazov, pri ktorých zamestnávateľ niesol čiastočnú zodpovednosť [3]. Okrem týchto priamych nákladov treba zvážiť aj personálnu stránku, kde sa v dôsledku pracovných úrazov zvyšuje práceneschopnosť zamestnancov a dochádza k zvýšeniu mzdových nákladov pri zastupovaní zamestnancov.

### Význam nositeľných zariadení pre bezpečnosť

Podľa Annette Zimmermann, analytičky vo výskumnej organizácii Gartner, sú nositeľné zariadenia už celkom aktuálne v rizikových oblastiach priemyslu [1]. Za rizikový je všeobecne v tejto oblasti považovaný priemysel, kde hrozí stret s ťažkými bremenami, zrážka so strojmi, pád či zavalenie alebo kontakt s nebezpečnými látkami. Ide hlavne o stavebný priemysel, ťažký strojársky priemysel, energetický a ťažobný priemysel či dokonca aj sklady materiálov. Potrebu nasadenia nositeľných zariadení si uvedomujú aj samotné firmy, ako uviedol aj jeden z poskytovateľov IT služieb pre prostredie britského ropného a plynárenského priemyslu Mark Homer: „S klesajúcou produktivitou a rastúcimi produkčnými nákladmi, odchodom skúsenej pracovnej sily do dôchodku a relatívne nízkou odbornosťou prichádzajúcich mladých pracovníkov, neopomínajúc celkovú nebezpečnosť pracovného prostredia, je toto (ťažobné, poznámka autora) prostredie ideálnym kandidátom na aplikáciu nositeľných zariadení.“ [1]

Veľká aktivita okolo nositeľných zariadení v priemysle bola viditeľná aj na poslednej konferencii Americkej spoločnosti bezpečnostných inžinierov 2017, ktorá sa konala v štáte Denver v USA. Niekoľko sekcií bolo venovaných práve diskusii o nositeľných zariadeniach. Aj vo výstavnej časti sa týmto zariadeniam venovala značná pozornosť. Spoločnosť Caterpillar Inc. predstavila riešenie na zamedzenie stretu pracovníkov so strojmi, postavené na nositeľných zariadeniach. Riešenie pozostáva z malých bezdrôtových vysielateľov signálu (beacon tags) a prijímačov v kabíne strojov. V prípade nebezpečného priblíženia pracovníka k niektorému z pracovných strojov je vodič tohto stroja notifikovaný alarmom [4].

### Ciele nositeľných zariadení

Podľa Rachel Michael, senior konzultantky a líderky ergonomického myslenia v britskej spoločnosti Aon Risk Solutions, môžeme vo využívaní nositeľných zariadení nájsť tri hlavné ciele.

**Prvým je zber dát o aktivitách pracovníkov** a ich priebehu a porovnanie s hraničnými hodnotami. Najnáročnejšie pri tom je práve nájdenie relevantných hraničných hodnôt.

**Druhým cieľom je zmena individuálneho správania** zamestnancov. V tomto prípade však podľa klinického výskumu uverejneného v roku 2016 samotné využitie nositeľných zariadení nestačí [6]. Napriek tomu, že sa táto štúdia zameriavala na doménu životného štýlu – chudnutie, možno jej výsledky považovať za relevantné z dôvodu všeobecne platných psychologických profilov správania ľudí. Štúdia porovnávala 471 dospelých s predpísaným plánom chudnutia. Jej výsledky ukázali, že jedinci, ktorí používali nositeľné zariadenia na monitorovanie stravy a fyzickej aktivity, schudli menej ako tí, ktorí toto monitorovanie vykonávali ručne. V iných odvetviach, kde sa aktívne nositeľné zariadenia využívajú alebo kde sa ich nasadenie predpokladá, je však táto informácia pozitívna, nakoľko znamená, že nositeľné zariadenia nenarušili bežný denný cyklus ľudí pri zmene individuálneho správania. Naopak ručné zapisovanie pôsobilo na vnímanie a zmenu denného režimu ľudí intenzívnejšie.

**Tretím cieľom je zber dát s cieľom zmeny fungovania organizácie**, ako je napríklad zefektívnenie procesov alebo zvýšenie bezpečnosti a produktivity práce. Na biznis potenciál týchto riešení reagovali už aj komerčné firmy. Indická spoločnosť Tata Group predstavila smart hodinky určené do priemyselného prostredia. Tieto hodinky sú schopné notifikovať pracovníka alarmom v prípade výskytu krízovej situácie. Zároveň sú vybavené tlačidlom SOS a dokážu monitorovať kritické ukazovatele ako tep či výskyt toxických plynov. Počas pilotného testovania v spoločnosti Tata Steel v Indii boli identifikované benefity, ktoré však spoločnosť ďalej nespresnila [1].

### Existujúce smart riešenia

Spoločnosť Honeywell Industrial Safety predstavila v spolupráci so spoločnosťou Intel riešenie, ktoré bolo prezentované na zaistení bezpečnosti záchranných zložiek. Dáta z dýchacích prístrojov požiarnikov, monitoru tepla a senzora pohybov na zápästí sú prenášané na obrazovku veliteľa zásahu, ktorý tak dokáže zistiť stav a polohu záchrannárov zasahujúcich v budove a zamedziť nebezpečným situáciám, prípadne zraneniam.

Okrem bezpečnosti dokážu nositeľné zariadenia riešiť aj problém rozdielnych skúseností zamestnancov. Prilby Smart Helmets od General Electric sú vybavené hardvérom na prenos audio a video údajov medzi pracovníkom v teréne a expertom vo firme. Ten dokáže pracovníka navigovať a pomôcť mu pri realizovaní zásahov u zákazníka. Tento produkt je zameraný najmä na oblasť ropného a plynárenského priemyslu, kde vzniká problém s nedostatočnými skúsenosťami zamestnancov a s potrebou, aby bol expert čo najrýchlejšie prítomný u zákazníka s cieľom minimalizovať straty v prípade výskytu poruchy.

### Virtuálna a zmiešaná realita

Neopomenuteľnú súčasť predstavujú aj rôzne projekty virtuálnej a zmiešanej reality, ktoré umožňujú ku krízovej alebo potenciálne rizikovej situácii doplniť aj kontext. Riešenie SafeScan sa zameriava na tréning zamestnancov s využitím virtuálnej reality. V bezpečnom prostredí simuluje nebezpečné operácie, prípadne zásahy v reálne nebezpečnom prostredí. Využíva head-set od spoločnosti HTC, pričom pomocou virtuálnej reality vytvára prostredie a úlohy, na ktoré



Obr. 3 Aplikácia mobilných IR senzorov a zmiešanej reality na vyhodnotenie teploty objektu [5]

sa má zamestnanec pripraviť. Alternatívou je aj použitie zmiešanej alebo augmentovanej reality. Dobrým príkladom je zobrazenie teploty zariadenia v okuliaroch pracovníka. Ak je pre pracovníka prístupné manipulovať s potenciálne nebezpečným objektom rukami bez ochranných prostriedkov, je informovaný prekrytím objektu alebo jeho súčasti farebným, napríklad teplotným gradientom. Takáto informácia zabezpečí správnu a bezpečnú manipuláciu napriek nebezpečenstvu úrazu popálením (obr. 3) [5]. V závislosti od typu objektu je samozrejme možná modifikácia informácií (otáčky ventilátorov, turbín a iných odkrytých rotujúcich a pohyblivých častí; poruchy senzorov a častí systémov; prevádzkový tlak v tlakových potrubíach) v podobe diskretných alebo spojitých údajov (napr. vytýčenie nebezpečnej zóny).

Virtuálna a zmiešaná realita je aktuálne rýchlo sa rozvíjajúca oblasť smart nositeľných technológií a už teraz získava popredné miesto vo vývoji nových riešení v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, v operatívnom riadení, pri práci v teréne, ale aj v iných oblastiach hospodárstva vrátane predaja a reklamy, turizmu, školstva a zábavného priemyslu. Keďže ide o pomerne rozsiahlu oblasť s vysokým potenciálom využitia v budúcnosti, rozhodli sme sa aplikácii virtuálnej a zmiešanej reality v priemyselnom prostredí a hospodárstve venovať samostatnú časť tejto série článkov.

### Zdroje

- [1] Twentyman, J.: Wearable devices aim to reduce workplace accidents. [online]. In: Financial Times. Publikované 1. júna 2016. Dostupné na: <https://www.ft.com/content/d0bfea5c-f820-11e5-96db-fc683b5e52db>.
- [2] Rozbor pracovných úrazov, ochorení súvisiacich s prácou a závažných priemyselných havárií v organizáciách v pôsobnosti inšpekcie práce za rok 2016. Národný inšpektorát práce Košice, marec 2017.
- [3] Kordošová, M. – Urdziková, J.: Ekonomické vyhodnotenie strát z pracovných úrazov a chorôb z povolania u zamestnávateľov v Slovenskej republike a uplatnenie ekonomických zákonitostí na celoslovenskej aj podnikovej úrovni v riadení BOZP (motivačné prvky, ekonomická stimulácia). Správa z 2. etapy riešenia. Inštitút pre výskum práce a rodiny. Bratislava 2015.
- [4] Beckman, K.: Wearables technology gains traction in workplace safety. Business insurance. Jun 2017.
- [5] Karaila, M.: Augmented reality re-defines predictive maintenance. In: Paper360°, 2015, vol. 10, no. 4. ISSN 1933-3684.
- [6] Jakicic, J. M. – Davis, K. K. – Rogers, R. J. et al.: Effect of Wearable Technology Combined With a Lifestyle Intervention on Long-term Weight Loss. The IDEA Randomized Clinical Trial. JAMA. 2016, 316 (11): 1 161 – 1 171, September 20.

### Podakovanie

Táto séria článkov vznikla vďaka realizácii projektov podporených Kultúrno-edukačnou grantovou agentúrou Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR a Slovenskej akadémie vied pod číslom O5TUK-4/2017 a Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-16-0213.

**Ing. Pavol Šatala**  
pavol.satala@tuke.sk

**Ing. Vladimír Gašpar, PhD.**  
vladimir.gaspar@tuke.sk

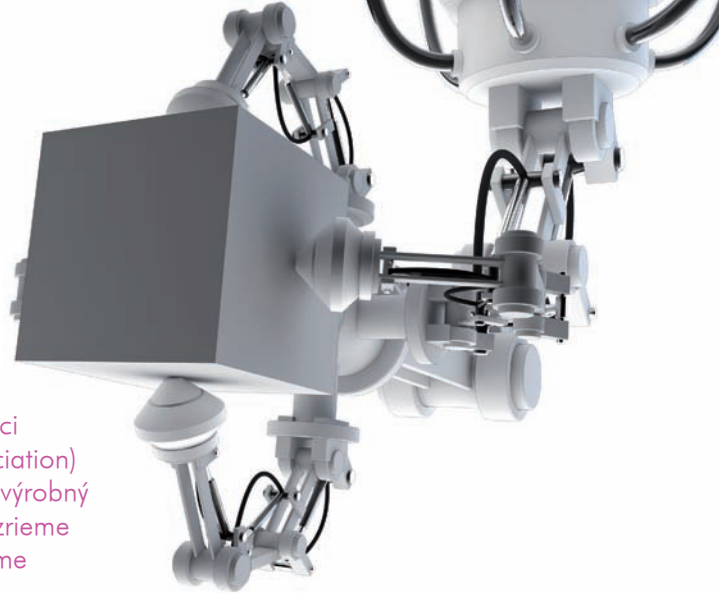
**doc. Ing. Peter Butka, PhD.**  
peter.butka@tuke.sk

Technická univerzita v Košiciach  
Fakulta elektrotechniky a informatiky  
Katedra kybernetiky a umelej inteligencie  
– Oddelenie hospodárskej informatiky  
Laboratórium chytrých technológií  
Vysokoškolská 4, 042 00 Košice  
<http://kkui.fe.i.tuke.sk/chi/smart>

# TOVÁRNE BUDÚCNOTI (13)

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 vydala v spolupráci s EFFRA (European Factories of the Future Research Association) 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.



## Možnosti prispôsobovania hromadnej výroby požiadavkám zákazníkov a integrácie zdrojov z reálneho sveta

Dnešným systémom určeným na prepojenie zariadení v rámci podniku chýba schopnosť jednoducho a automatizovaným spôsobom konfigurovať veľký počet zdrojov reálneho sveta, medzi ktoré možno zahrnúť zariadenia na úrovni prevádzok, výrobné a obchodné systémy či abstraktné reprezentácie ľudských zdrojov a nehmotných predmetov. Pri pokuse modelovať rôzne zdroje používajú administrátori dnešných systémov zastaraný softvér prepájajúci operačný, resp. databázový systém s aplikáciou (middleware) na manuálne zadávanie týchto zdrojov a ich následnú konfiguráciu každého zvlášť. Budúcnosť leží vo vývoji middleware na prepojenie zariadení pracujúcich v rámci internetu vecí (IoT). Tie sú vo svojej podstate škálovateľné a distribuované a nevyžadujú žiadne manuálne zásahy s cieľom registrácie a konfigurácie rôznych zdrojov na úrovni prevádzky, ktorými disponujú. Tým sa skraca čas konfigurácie s možnosťou automatizovaného riadenia rôznych aspektov prevádzky, ktoré majú rovnaké všeobecné špecifikácie. To by mohlo zvýšiť produktivitu v rámci jednotlivých pracovísk prevádzky, a to vďaka kratšiemu času na konfiguráciu a automatizovanému spôsobu riadenia. Ďalší výskum bude potrebné zrealizovať pri vývoji dynamických, objektovo orientovaných modelov, ktoré budú reprezentovať príklady zdrojov z reálneho sveta, ako aj sémantickú reprezentáciu na modelovanie nehmotného majetku na úrovni prevádzky. Tento postup by bolo možné prepojiť s vývojom distribuovaného middleware využívajúceho model SOA s funkciou dynamického rozmiestňovania programu a intuitívnej umelej inteligencie, ktoré prinesú holistický pohľad na rozloženie výstupov na úrovni prevádzky a konfigurácie pre ľudí s rozhodovacími právomocami.

### Doména 3

#### Digitálne, virtuálne fabriky efektívne spotrebúvajúce zdroje

Skupina výskumných priorít v rámci tejto domény sa zameriava na návrh fabriky, zber a riadenie údajov, postupy a plánovanie, a to z hľadiska optimalizácie v reálnom čase alebo z dlhodobého hľadiska. Podniky sa stávajú čoraz zložitejšie, nákladnejšie, distribuované a rýchlo sa vyvíjajúce ako kedykoľvek v minulosti a výrobcovia sa snažia zaviesť do praxe riadenie životného cyklu svojich fabriek.

Vo fabriekach budúcnosti by mohli byť podnikové technické prostriedky a zásoby spolu s výrobnými a montážnymi linkami dynamicky navrhované, konfigurované, monitorované a udržiavané. Predpokladom pokročilej správy životného cyklu fabriek je dostupnosť integrovaného a škálovateľného modelu fabriky s viacúrovňovým sémantickým prístupom k funkciám, agregáciou údajov s rôznou mierou nespojitosti, funkciami priblíženia a vzdialenia či zberu údajov v reálnom čase zo všetkých podnikových zdrojov (napr. technických prostriedkov, pracovníkov a objektov). Na úrovni procesov budú čoraz častejšie súčasťou inovačných cyklov aj zložité

numerické modely, napr. vysoko nelineárne modely FEM z viacstupňových procesov vrátane teplotných cyklov a funkčného správania. Majitelia fabriek tak získajú hĺbkový prehľad o ktorejkoľvek výrobnej časti a budú môcť sledovať výkon, kvalitu a prostredie procesov prostredníctvom vzájomne súvisiacich kľúčových ukazovateľov výkonu. Tie budú dostupné cez používateľsky príjemné rozhrania, ktoré sa budú prispôbovať rôznym pracovným pozíciám a mobilným platformám.

Fabriky, ktoré budú navrhnuté takýmto holistickým a štruktúrovaným spôsobom, budú účinnejšie z hľadiska spotreby energií a poskytnú aj bezpečnejšie pracovné prostredie. Štandardizácia návrhu a manažérske prístupy uľahčia ich nasadenie a zlacnia ich prevádzku. Dostupnosť a spoľahlivosť takýchto fabriek porastie aj využívaním pokročilých metód údržby, čo sa zase odrazí na účinnejšej výrobe.

## Integrované podnikové modely pre vyvíjajúce sa výrobné systémy

Fabriky sa rozvíjajú rýchlejšie ako v minulosti a stávajú sa zložitejšími, nákladnejšími a sú rozložené na viacerých geografických miestach. Bežne používané IT systémy nie sú ani veľmi prepojené, ani schopné interakcie s inými IT systémami, čo komplikuje holistické zobrazovanie, monitorovanie a riadenie týchto fabriek. Vývoj integrovaných škálovateľných a sémantických modelov fabriek s funkciami viacúrovňového prístupu, zberu údajov s rôznou neurčitostou, funkciami približovania a oddialenia a zberu údajov v reálnom čase zo všetkých podnikových zdrojov (napr. technických podnikových prostriedkov, strojov, pracovníkov a objektov) umožní nasadiť podporu rozhodovacích procesov, plánovanie aktivít a riadenia prevádzok a uľahčí rýchlejší rast vďaka skráteniu času dodávok na trh. Sémantické modely by mohli byť vo svojej prirodzenosti holistické a schopné reprezentovať všetky úrovne výrobných funkcií a zariadení. Na zber údajov v reálnom čase by sa mal čo najviac využívať model IoT, doplnený mobilnými rozhodovacími aplikáciami, ktoré pomôžu manažérom podnikov získať holistický prehľad o kľúčových ukazovateľoch výkonu počítaných zo získaných údajov.

*V nasledujúcej časti budeme pokračovať opisom inteligentných systémov údržby, ktoré budú prínosom pre zvyšovanie spoľahlivosti výrobných systémov. Opíšeme aj prínosy vysoko výkonných výpočtov na riadenie životného cyklu fabriek a zameriame sa na monitorovanie a správu energie vo fabriekach budúcnosti.*

### Literatúra

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

*Pokračovanie v budúcom čísle.*

-tog-

# PAMÄTNICA K 50. VÝROČIU VZNIKU VÝSKUMNÉHO ÚSTAVU VÝPOČTOVEJ TECHNIKY V ŽILINE (1)

Dnes v početnej obci hlavne mladších IT špecialistov na Slovensku už len málokto vie, že už pred cca 50 rokmi sa začala písať história vlastného výskumu, vývoja a výroby prostriedkov výpočtovej techniky na Slovensku.

Po inicializačnej etape Ústavu technickej kybernetiky (ÚTK) SAV má v tejto histórii nezastupiteľné miesto Výskumný ústav výpočtovej techniky (ďalej VÚVT) v Žiline. Z pôvodného malého výskumno-vývojového strediska Tesly Orava v Žiline vznikol vysoko hodnotený výskumný ústav s federálnou pôsobnosťou (t. j. v rámci celého vtedajšieho Československa), ktorý bol však uznávaným partnerom v celom hospodárskom priestore RVHP v projekte Systému malých elektronických počítačov (SMEP). Aj keď významným „iniciátorom“ rozvoja tohto odvetvia elektrotechniky v krajinách RVHP bolo embargo USA a ďalších krajín NATO na vývoz tejto pokrokovej technológie do krajín RVHP, zanietenosť mladých elektrotechnikov na Slovensku umožnila vybudovať, a to napriek prísneému embargu, toto nové odvetvie priemyslu v podstate z nuly na vysokú technologickú úroveň.

Prvý slovenský 16-bitový riadiaci počítač RPP 16 (ktorého výskum, zakončený laboratórnou vzorkou, riešil ÚTK SAV a vývoj zakončený realizáciou a skúškami prototypov a odovzdaním dokumentácie do výroby, riešil (predchodca) VUVT Žilina) sa začal vyrábať v závode Tesla Orava v Námestove v roku 1974 a v Československu najrozšírenejší 16-bitový minipočítač SMEP SM 4-20, tiež vyvinutý v Žiline, sa začal vyrábať v tom istom (ale medzičasom premenovanom) závode ZVT Námestovo v roku 1980, t. j. cca 3 roky po začatí výroby porovnateľného špičkového minipočítača v USA. V krajinách RVHP vôbec prvý výkonný 32-bitový minipočítač SMEP s virtuálnou pamäťou SM 52/12 bol tiež vyvinutý vo VÚVT v Žiline v r. 1984 a vyrábať sa začal v k. p. ZVT v roku 1986 (vo VÚVT Žilina už v r. 1985). Porovnateľný počítač z USA bol pritom prísne embargovaný (údajným dôvodom prísneho embarga na vývoz bolo používanie tohto počítača pri programovaní rakiet s plochou dráhou letu s jadrovými hlavicami typu Pershing, rozmiestnenými USA v 80. rokoch 20. stor. v západnej Európe).

Toto nové odvetvie elektroniky dalo prácu tisíckam vysokokvalifikovaných pracovníkov vo výskume, vývoji, výrobe, nasadzovaní a servise prostriedkov výpočtovej techniky. Je (možno) na škodu veci, že tak ako aj v iných odvetviach nastupujúca globalizácia spôsobila likvidáciu tohto výrobného odvetvia, a to nielen u nás, ale v podstate v celej Európe. No v Európe, ako aj u nás, tisícky vyškolených špecialistov v oblasti IT umožnili hladký prechod Slovenska, resp. celej Európy do éry informačnej spoločnosti.

Prvotným zámerom pri spracovaní tohto prehľadu bolo pripomenutie si jednej významnej etapy rozvoja elektrotechnického priemyslu na Slovensku a tiež pozdvihnutie sebavedomia tých výskumno-vývojových pracovníkov Výskumného ústavu výpočtovej techniky v Žiline, ktorí významným spôsobom prispievali k rozvoju IT na Slovensku. Druhým, nemenej významným zámerom bolo na základe historickej skúsenosti povzbudiť súčasných politikov a vrcholových manažérov k vytváraniu podmienok na podobné výskumno-vývojové projekty, ktoré by využili tvorivý potenciál mladých absolventov vysokých škôl a súčasne vytvárali pre slovenský priemysel realizačné projekty s vysokou pridanou hodnotou. Fondy z EÚ k tomu vytvárajú dobré predpoklady.

## Okolnosti vzniku Výskumno-vývojového strediska Tesly Orava v Žiline

V druhej polovici 60. rokov boli v Československu realizované viaceré významné opatrenia na podporu výskumu, vývoja, výroby a nasadzovania výpočtovej techniky do národného hospodárstva. V r. 1965 bola rozhodnutím ministra všeobecného strojárstva vytvorená Výrobná-hospodárska jednotka (VHJ) v Závodoch priemyselnej automatizácie (ZPA) so sídlom v Prahe. V rámci nej vznikol Výskumný ústav matematických strojov (VÚMS) v Prahe. V r. 1965 bol tiež rozhodnutím ministra všeobecného strojárstva vytvorený Výskumný ústav automatizácie priemyslu (VÚAP) v Prahe. Závod ZPA Čakovice Praha bol poverený výrobou počítačov druhej generácie ZPA 600, navrhnutých vo VÚMS Praha, závod Aritma Praha výrobou diernoštitkovej techniky a ZVS Brno okrem výroby ďalekopisov tiež výrobou elektrických písacích strojov, diernopáskovej techniky a magnetických diskových pamätí.

Mimo tohto prúdu nechcela zostať ani VHJ Tesla Praha, no tá sa rozhodla riešiť výrobu výpočtovej techniky nie vlastným vývojom, ale nákupom licencie. Štát jej schválil nákup licencie na výrobu počítača druhej (niekde uvádzanej tiež 2,5-tej) generácie na báze tranzistorov (od firmy BULL – General Electric, Francúzsko) v r. 1967 v prospech podniku Tesla Pardubice. Sériová výroba licenčných počítačov pod názvom Tesla 200 sa rozbehla r. 1969. Nadväzne sa uskutočnili veľké investície do súčiastkovej základne (zavedenie výroby TTL integrovaných obvodov v Tesle Rožnov, pamätí na báze tenkých magnetických vrstiev (TMV) v Tesle Blatná, zavedenie výroby feritových pamäťových jadier a blokov v Pramet Šumperk) a do výroby periférnych zariadení, napr. MPM 40 v Tesle Pardubice a pod. – všetko v ČR.

Medzičasom sa však v Rade vzájomnej hospodárskej pomoci (RVHP) prijalo rozhodnutie, že v podmienkach embarga uvaleného krajinami NATO na vývoz výpočtovej techniky do krajín RVHP, resp. Varšavskej zmluvy, a v súlade so svetovými trendmi, kde sa viacmenej presadila hegemonia firmy IBM vo výrobe a dodávkach počítačov tretej generácie spracúvajúcich dáta (nie však vo výrobe minipočítačov a riadiacich počítačov), treba skoordinať úsilie krajín RVHP na zabezpečenie sebestačnosti v štandardných počítačoch spracúvajúcich dáta, a preto bola v r. 1968 vytvorená Medzivládna komisia pre výpočtovú techniku (MVK VT) krajín RVHP. Tá rozhodla o vytvorení Jednotného systému elektronických počítačov (JSEP), v ktorom Československo zastupoval od r. 1969 VÚMS Praha. VÚMS tak uznal realitu a zanechal rozvíjanú líniu počítačov ZPA 600 a svoju aktivitu v oblasti počítačov spracúvajúcich dáta preniesol v plnom rozsahu na JSEP.

Slovensko nebolo nijako zahrnuté do týchto perspektívnych technologických aktivít. Len Ústav technickej kybernetiky Slovenskej akadémie vied (ÚTK SAV) v Bratislave riešil v rokoch 1965 až 1968 výskumnú úlohu SAV pod názvom Rýchly programový procesor (RPP). Úlohu v r. 1968 zakončil postavením laboratórnej vzorky (LV) 16-bitového procesora orientovaného na riadenie v reálnom

čase. Lenže aj v ÚTK SAV si uvedomovali, že od laboratórnej vzorky procesora k fungujúcemu riadiacemu počítaču schopnému sériovej výroby je veľmi dlhá cesta.

### Vznik VVS TO Žilina

Preto sa vedenie ÚTK SAV v r. 1968 spojilo s vedením najväčšieho slovenského výrobcu elektroniky n. p. Tesla Orava a spoločne predložili návrh štátnej úlohy rozvoja vedy a techniky, ktorej realizačným výstupom mal byť rýchly riadiaci počítač 3. generácie na riadenie procesov v reálnom čase pod názvom RPP 16, ktorý mal byť vyrábaný v novobudovanom závode Tesly Orava v Námestove. Projekt bol v r. 1968 schválený a od r. 1969 bola do štátneho plánu rozvoja vedy a techniky zaradená úloha č. P-04-561 079 Univerzálny riadiaci počítačový systém 3. generácie RPP 16. Funkciu koordinátora bol poverený ÚTK SAV, úlohu realizátora prevzala Tesla Orava, n. p. Na základe týchto rozhodnutí prijal podnikový riaditeľ Tesly Orava rozhodnutie vybudovať Výskumno-vývojové stredisko Tesly Orava v Žiline (ďalej VVS) ako gesčné a odborne spôsobilé pracovisko na zabezpečenie vývoja a zavedenie výroby počítačov RPP 16 v novobudovanom závode Tesly Orava v Námestove. Pracovníci VVS Tesly Orava v Žiline, väčšinou novoprijatí pracovníci – čerství absolventi vysokých škôl, sa od r. 1969 zúčastňovali na štúdiu podkladov z ÚTK SAV, niektorí na stážach v ÚTK SAV aj priamo na výskume ďalších modulov počítača, ako I/O kanál, kanál jednoslovných prenosov (KJP), kanál blokových prenosov (KBP) a riadenie referenčných prídavných zariadení.

V nasledujúcom roku 1970 už pracovníci VVS v Žiline zrealizovali a na konci roka aj oživil prvú tzv. malodoskovú (MD) verziu funkčného vzoru (FV) základnej jednotky počítača RPP 16, pozostávajúcu z vlastného procesora, feritovej operačnej pamäte, I/O kanála, KJP a referenčných prídavných zariadení (elektrického písacieho stroja, snímača a dierovača diernej pásky).

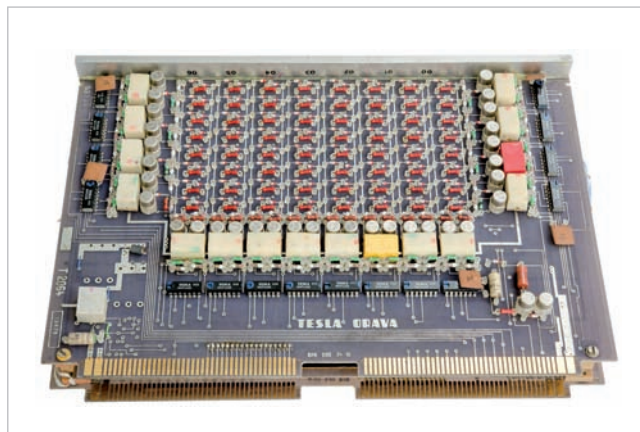
Prvýkrát vôbec bola realizovaná a oživená aj vlastná feritová operačná pamäť (ktorú v LV zastupovala pamäť dovezená zo zahraničia). Koordináčne pracovisko uznalo námietky, že technológia malých dosiek nie je vhodná na sériovú výrobu RPP 16, a preto zadalo do Konštrukty Trenčín konštrukčné a technologické prepracovanie zrealizovanej MD verzie FV na tzv. veľkodoskovú (VD) verziu FV. VVS preto po skúškach malodoskovej verzie FV odovzdalo v r. 1971 do Konštrukty verifikovanú dokumentáciu FV a Konštrukta na základe týchto podkladov vypracovala dokumentáciu VD FV, vyrobila FV základnej jednotky počítača a v r. 1972 ho odovzdala zadávateľovi.

VVS Žilina bolo v roku 1972 premenované na Výskumno-vývojové laboratóriá Tesly Orava (ďalej VVL TO) v Žiline, no stále zostali detašovaným hospodárskym strediskom technického úseku. VVL Žilina vypracovali po testovaní a skúškach VD FV RPP 16 prototypovú (PT) dokumentáciu a v r. 1973 vyrobili a oživil prvý prototyp (PT), vykonali typové skúšky a koncom roka aj tzv. komisionálne skúšky PT, ktoré odporučili odovzdať počítač do výroby v Námestove. Začiatkom r. 1974 VVL Žilina odovzdali podľa výsledkov skúšok upravenú výrobnú dokumentáciu výrobnému závodu a ten do konca r. 1974 vyrobil sériu prvých desiatich výrobných kusov.

V r. 1971 sa začal vo VVS Žilina samostatný vývoj zjednodušenej (tzv. mini) verzie počítača pod označením RPP 16 M, pričom pôvodné RPP 16 sa začalo označovať ako RPP 16 S. Pri verzii RPP 16 M sa vo VVL Žilina – na rozdiel od RPP 16 S – realizovala kompletne i veľkodosková verzia FV RPP 16 M, samozrejme aj PT a skúšky v termínoch ako RPP 16S vrátane typových a komisionálnych skúšok koncom r. 1973; následne začiatkom r. 1974 sa odovzdala upravená výrobná dokumentácia výrobnému závodu.

### Transformácia a rast VVL TO Žilina

VVL Žilina v rokoch 1974 – 1978 už samostatne riešili samostatnú odborovú úlohu technického rozvoja RC-1-22-0210: Inovácia systému počítačov RPP 16 a rozvoj technológie výroby.



Základom inovovaných stolových aj stojanových verzii feritovej operačnej pamäte počítačov RPP 16 M aj RPP 16 S bol planárny pamäťový blok 4K18, ktorý okrem planárneho kvádra (v strede) obsahoval aj dve dosky adresných výberov pre súradnice X a Y.

V rámci tejto úlohy vyriešili tiež inovovanú, tzv. stojanovú verziu RPP 16 S, ako aj inovovanú stojanovú verziu RPP 16 M, pričom riešenie výrazne technicky zdokonalili:

- doplnili základnú jednotku oboch počítačov RPP 16 aj o riadiacu jednotku (RJ) diskových pamätí DP 4 a RJ 1/2" magnetických páskových pamätí MPM 40, pripojené cez kanál blokových prenosov (KBP),
- doplnili pripojenie mozaikovej tlačiarne DZM 180, displejov EC 7063 (vyvinutých vo VVL Žilina v rámci programu JSEP I) a ďalekopisov T 100 cez kanál jednoslovných prenosov (KJP),
- doplnili základnú jednotku oboch počítačov RPP 16 aj o modulárnu stavebnicovú jednotku styku s prostredím (JSP) v stojanovej verzii, pripojiteľnú cez KJP alebo KBP,



Inovované stojanové vyhotovenie počítačov RPP 16 S aj M bolo nielen kompaktnějšíe, lacnejšie, spoľahlivejšie, ale aj ergonomickéjšie. Na obr. je dochovaná základná konfigurácia stojanového vyhotovenia RPP 16 M, ktorá sa nachádza v SV DVT SAV.



- rozšírili základný 16-úrovňový prerušovací systém do 256 úrovni,
- vyriešili feritovú operačnú pamäť 64K18 tak, aby v stojanovej verzii pre RPP 16 S zaberala iba jeden stojan, zatiaľ čo v pôvodnej stolovej verzii z Konštrukty Trenčín by zaberala štyri dvojskrine,
- procesor RPP 16 S v stojanovej verzii doplnili o aritmetiku v dvojnásobnej presnosti v pevnej rádovej čiarke a v pohyblivej rádovej čiarke v jednoduchej presnosti (DP&FP).

Modulárna JSP pritom v náročných inštaláciách, napr. v Elektrárni Nováky, blok ENO IV, niekoľkonásobne prekračovala rozsah samotného počítača. Realizované výsledky vo forme dokumentácie pre výrobu priebežne odovzdávali VVL realizátorovi tak, že prvé dodávky počítačov RPP 16 S a RPP 16 M v stojanovej verzii z výroby začali už v r. 1978 a dodávky JSP v stojanovej verzii začali už v r. 1977.

Počítače RPP 16 boli základom týchto riadiacich systémov:

- Elektrárň Nováky ENO IV – dvojpočítačový systém riadenia výroby elektrickej energie v energobloku 2 x 200 MW,
- Slovenský energetický dispečing Žilina – dvojpočítačový systém riadenia rozvodu elektrickej energie v pôsobnosti SSR,
- Vodné elektrárne Trenčín – riadenie Vážskej kaskády vodných elektrární,
- ZVL Kysucké Nové Mesto – riadenie automatizovaného skladu,
- SCP Ružomberok – riadenie papierenského stroja,
- ORGREZ Brno – trenažér obsluhy atómových elektrární.

### Rozvoj závodu VVL TO Žilina

Rok 1976 znamenal pre dovtedy hospodárske stredisko Výskumno-vývojové laboratóriá Tesly Orava v Žiline významný krok vpred. Od r. 1976 sa pretransformovalo na Výskumno-vývojové laboratóriá Tesly Orava, závod v Žiline (ďalej VVL), čím sa výrazne rozšírili ich právomoci, ale aj zodpovednosť. No hlavne na seba prevzali funkciu koordinačného aj hlavného riešiteľského pracoviska programu Systému malých elektronických počítačov (SMEP) v Československu.

VVL začali intenzívne presadzovať plnenie národných potrieb v tzv. malej výpočtovej technike programom SMEP a v rámci tohto programu sa stali významným hráčom i v celom medzinárodnom programe SMEP. Po skúsenostiach s dodatočným zabezpečením základného programového vybavenia pre už vyrábané počítače RPP 16 presadzovali VVL od začiatku líniu maximálnej systémovej kompatibility so systémovými vzormi.

V prvej etape projektu SMEP (neskôr označovanej SMEP I) sa VVL sústredili na presadenie a realizovanie vývoja dvoch výkonovo odstupňovaných, no modernejších 16-bitových minipočítačov SM 3-20 a SM 4-20 namiesto starších SM 3 a SM 4, riešených a vyrábaných v ostatných krajinách SMEP. Napriek úspešnému zvládnutiu novej generácie feritových operačných pamätí s feritovými jadrami s priemerom 0,55 mm a kompaktným pamäťovým modulom 8K18 presadzovali VVL použitie polovodičových operačných pamätí pre perspektívne mini- a mikro počítače SMEP, čo sa potvrdilo ako správne koncepčné rozhodnutie po zavedení výroby dynamických pamäťových prvkov NMOS RAM MHB 4116 v Tesle Piešťany.

Napriek prvotným námietkam z ostatných členských krajín SMEP VVL presadili pripojovanie terminálov cez asynchrónny sériový prenos prúdovou slučkou IRPS (na ktorý spracovali aj normatívny materiál), čo sa napokon stalo všeobecne zavedeným štandardom počítačov SMEP.

Ako závod Tesly Orava sa VVL prioritne sústredili na vyriešenie obrazkových videoterminálov CM 7202, ktoré sa stali štandardom minimálne v Československu, a ich zavedenie do výroby v Tesle Orava. Škoda len, že výrobca obrazoviek Tesla Rožnov nebol ochotný zainvestovať do zvýšenia kvality ich zobrazovania.

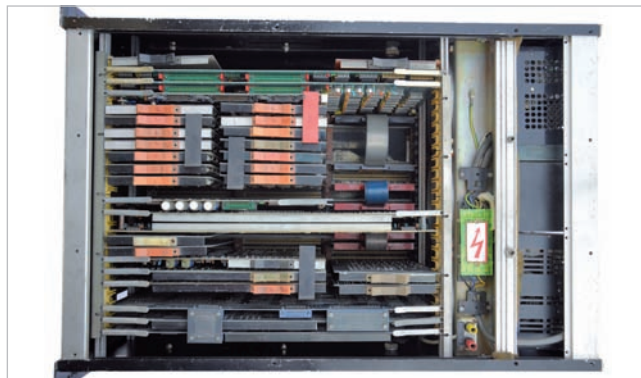
Vývoj základného 16-bitového minipočítača SM 3-20 so spoločnou zbernicou (SZ) s feritovou operačnou pamäťou (FOP) 32K18, podsystemom kazetových diskových pamätí (KDP) s mechanizmami CM 5400 s kapacitou 5 MB, podsystemom snímača a dierovača diernej pásky a videoterminálmi CM 7202 VVL úspešne zakončili v r. 1978 medzinárodnými skúškami, ktoré kladne hodnotili



Na základe počítača SM 3-20 vznikla aj interaktívna grafická stanica GS 1, ktorá obsahovala okrem počítača SM 3-20 aj abecedné číslicový videoterminál CM 7202 a interaktívny vektorový grafický displej CM 7405.

hlavne jeho technickú pokrokovosť a dosiahnutú úroveň systémovej kompatibility.

Vývoj výkonnejšieho 16-bitového minipočítača so spoločnou zbernicou (SZ) SM 4-20 so 64-bitovým procesorom FPP, operačnou polovodičovou pamäťou (OPP) 256 KB so samoopravou jednej chyby a s indikáciou dvojchyby (ECC), podsystemom KDP s mechanizmami CM 5400 s kapacitou 5 MB, podsystemom 1/2" magnetickej páskovej pamäte (MPP) a videoterminálmi CM 7202 VVL úspešne zakončili r. 1979 medzinárodnými skúškami. Tento systém sa stal – hlavne pre výhodný pomer výkonu a ceny – na relatívne dlhý čas štandardom v minipočítačoch SMEP nielen v Československu. Pre tieto minipočítače VVL zabezpečili tiež základné programové vybavenie obsahujúce jednopoužívateľské a viacpoužívateľské operačné systémy vhodné aj na prácu v reálnom čase s prekladačmi z vyšších jazykov vrátane jazykov Basic a Fortran.



Riešenie počítača SM 4-20, ktorý bol výkonnejší ako inovovaný počítač RPP 16 S, bolo nielen výrazne kompaktné (porovnateľná zostava z dvoch stojanov RPP 16 S sa zmestila do jedného 19" roštu, ktorý je na obrázku a ktorý obsahoval nielen procesor a operačnú pamäť 256 KB, ale aj riadenie magnetických diskových pamätí a pripojenie viacerých videoterminálov), ale hlavne výrazne lacnejšie.

Počítače SM 3-20, resp. SM 4-20 boli základom týchto riadiacich systémov:

- VÚLB Bratislava – využitie SM 4-20 v NsP,
- TOS Hostivař – využitie počítačov SMEP v priamom dispečerskom riadení výroby,
- OZ 026 Nový Jičín – využitie SM 4-20 v dispečerskom riadení strojárskej výroby,
- VSŽ Košice – využitie počítačov SMEP v riadiacom systéme vysokej pece.

*Pokračovanie v ďalšom čísle.*

**Ing. Milan Gábik**

## NOVÉ KAPACITNÉ TLAČIDLO BANNER

Americký výrobca Banner Engineering predstavil novú sériu tlačidiel s plochým tvarom s výškou 17 mm. Tlačidlo, resp. prvok Pick to Light, má stupeň krytia IP69K a je ideálne do stiesnených montážnych priestorov. Na aktivovanie tlačidla stačí slabý dotyk prsta alebo dlane, dokonca aj v rukaviciach. Tlačidlo možno použiť ako potvrdzovacie či privolávacie alebo na aplikácie Pick to Light.

Nové tlačidlo K50 je k dispozícii v jednej, dvoch alebo troch farbách a je tiež dobre viditeľné aj v jasnom prostredí. Je odolné a imúnne voči aktivovaniu nečistotami, vodou, čistiacimi prostriedkami a podobne.

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



## MIKROSKOPICKÉ MERANIE INFRAKAMEROU

Spoločnosť Micro-Epsilon, výrobca meracích infračervených kamier, uviedla na trh špeciálne mikroskopické objektívy na rozpoznávanie miniatúrnych detailov. Objektívy sú určené pre kamery TIM450 s rozlíšením 382 x 288 bodov s citlivosťou 90 mK a TIM 640 (640 x 480, 120 mK). Teplotný merací rozsah je od -20 °C až do 900 °C.



V spojení s výkonným softvérom TIMconnect umožňujú detailnú analýzu teplotných dejov na malej ploche, a to zo záznamu alebo v reálnom čase až do rýchlosti 125 obrázkov za sekundu. Súčasťou dodávky je laboratórny statív a procesné rozhranie vhodné napríklad pre externý trigger na zhotovovanie fotografií, riadenie emisivity alebo signalizáciu alarmu. Veľkosť snímaného bodu od 28 μm a vzdialenosť kamery od objektu až 100 mm umožňuje vykonávať analýzu elektrických obvodov bez ovplyvňovania ich činnosti samotnou prítomnosťou kamery. Filozofia termokamier Micro-Epsilon umožňuje dokúpenie mikroskopického objektívu už aj k existujúcim kamerám.

[www.micro-epsilon.sk](http://www.micro-epsilon.sk)

Hala V  
stánok 2.02



## NOVÁ VÝKONOVÁ TRIEDA – A UŽ AJ DOSTUPNÁ. PRI HYBRIDNÝCH KLIMATIZAČNÝCH JEDNOTKÁCH RITTAL Blue E+

Do svetovo zatiaľ najefektívnejšej rodiny chladenia rozvádzačov, teda chillerov a klimatizačných jednotiek, pribúda teraz najmenší člen, ktorý však zasahuje práve spravidla najpoužívanejšiu veľkosť. Chladiaci výkon 1,6 kW je postačujúci vo veľkej, možno aj najväčšej skupine aplikácií. Veľmi dôležitou vlastnosťou je, že sa dá použiť okrem veľkých skriní aj na skrinky AE alebo jednoducho akúkoľvek skrinku s výškou od 1 000 mm a hĺbkou od 500 mm. Ostatní členovia rodiny majú chladiaci výkon 2 – 6 kW a jednotnú veľkosť. V prípade nového člena je dôležitá práve nevedne malá veľkosť, ktorá zjednodušuje manipuláciu a súčasne umožňuje nasadenie aj na menšie rozvádzače. Ináč má všetky vlastnosti väčších sestier: ohromne vysokú efektívnosť a presné riadenie teploty.

Sme radi, že týmto doplnením uspokojíme veľké množstvo záujemcov, ktorí očakávajú a najviac používajú práve túto výkonnostnú triedu. Len zopakujeme, že azda najvýznamnejším pokrokom v tomto rade je efektívna prevádzka, pričom úspora energie v kombinovanom režime predstavuje až viac ako 70 %.

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

Hala P



## BECKHOFF NA AMPER 2018

Spoločnosť Beckhoff predstaví koncom marca na veľtrhu AMPER výber toho najlepšieho zo svojho portfólia radiacích systémov a pohonov vrátane mnohých novinek v hale V, stánok 3.08. Návštevníci sa môžu tešiť na ukážku nových terminálov ELM. Ide o meracie terminály, ktoré sú určené pre najnáročnejšie meracie aplikácie. Zákazníkom prinášajú štyri základné benefity – rýchlosť a presnosť merania, presnú synchronizáciu a proaktívne funkcie vrátane pokročilej diagnostiky. Vďaka vyhotoveniu z kovu sa dosiahla vysoká úroveň odolnosti proti rušeniu a dobrá teplotná stabilita.

Beckhoff predstaví aj nové priemyselné kompaktné PC C6030, ktoré sa vyznačujú flexibilnými možnosťami využitia. Majú len polovičnú veľkosť oproti porovnateľným PC, napriek tomu ponúkajú aj vo svojej základnej konfigurácii viac rozhraní.

Návštevníci stánku sa môžu tešiť aj na mechatronický systém XTS, ktorý je kombináciou mechanických dráh a jazdcov ovládaných nezávisle od seba, a tiež na širokú škálu viacdotykových panelov a panelov v zákazníkovi vyhotovení.

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

Hala V  
stánok 3.08



**AMPER**  
2018

# AMPER – SVET NAJMODERNEJŠEJ ELEKTROTECHNIKY

Veľtrh AMPER je najväčším B2B podujatím v oblasti elektrotechniky, elektroniky, automatizácie, komunikácie, osvetlenia a zabezpečenia v Českej republike aj na Slovensku. Pravidelne sa ho zúčastňuje viac ako šesťsto vystavovateľov z tuzemska aj zahraničia a navštívi ho až 40 tisíc odborníkov a nadšencov. V dňoch 20. – 23. 3. 2018 sa už tradične uskutoční na brnianskom výstavisku.

Návštevníci sa môžu tešiť na popredné spoločnosti z oblasti energetiky, medzi ktoré patrí napr. spoločnosť KOČÍ-VALÁŠEK, pôsobiaca na českom a slovenskom trhu s transformátormi viac ako 20 rokov. Chýbať nebude ani DCK Holubov Bohemia, vyrábajúca vonkajšie rozvádzače pre energetické spoločnosti, Elpro-Energo, dodávateľ transformátorov, alebo jeden z najvýznamnejších energetických koncernov v Európe innogy Česká republika.

Ďalším neprehliadnuteľným odborom sú elektroinštalácie, kde sa predstaví svetová jednotka v oblasti decentralizovaných riadiacich systémov, spoločnosť ABB. Svojimi inovatívnymi produktami sa pochvávajú aj Rittal, jeden zo šiestich najrýchlejšie rastúcich podnikov v Nemecku a súčasne dodávateľ riešení v oblasti rozvádzačov, rozvodu prúdu, chladenia, IT infraštruktúry a softvéru a služieb. Tešiť sa môžete aj na WAGO-Elektro, ktoré sa zaoberá pružinovým prepojením vodičov od roku 1951.

Medzi tradične silné odbory sa radia Elektronické súčiastky a moduly. V hale F sa predstaví celý rad výrobcov a distribútorov. Ako každý rok nebude chýbať AQ electronic, ELING BOHEMIA, GM electronic, HARTING, OFFICIAL ELECTRONIC, FARNELL ELEMENT14, Quittner & Schimek, SENO, Qess, TME CZECH REPUBLIC a ďalší. Svoju premiéru na veľtrhu budú mať napr. Börsig, Burish Elektronik, EASTtec components alebo VS Technology Poland. Hala F hostí aj spoločnosti so zameraním na Výrobné zariadenia pre elektrotechniku a elektroniku. V nadchádzajúcom ročníku veľtrhu sa ich zúčastní rekordný počet a rovnako obsadia rekordnú plochu. Nebudú chýbať AMTECH, Amtest Slovakia, ELPRO, Lintech, MAROX, MK TEK, MP ELEKTRONIK TECHNOLOGIE, NETA SMT, PBT Rožnov p. R., Realtime Technologies alebo TPC.

Hale V bude ako každý rok dominovať priemyselná automatizácia, kde sa predstaví napr. Murrelektronik CZ, ktorý je systémovým partnerom a dodáva riešenia šité na mieru vašim aplikáciám v oblasti priemyselnej automatizácie. Spoločnosť Turck, jedna z popredných firiem v oblasti automatizácie, či Weidmüller s viac ako 160-ročnou



históriou v oblasti konštrukcie strojov, spracovateľského priemyslu, výroby prístrojov, energetického sektora a dopravného inžinierstva. Svoje portfólio novínok predstaví aj špecialista na pohony a automatizačnú techniku firma Lenze, či jeden z najúspešnejších výrobcov spínačovej technológie – Balluff CZ.

Vystavovatelia v rámci svojich expozícií predstavujú rad technologických novínok a zaujímavostí, prebehne tradičná prestížna súťaž o najprínosnejší exponát veľtrhu ZLATÝ AMPER a odborný sprievodný program v podobe konferencií a seminárov.

Veľtrh AMPER podporuje prepojenie spolupráce súkromného sektora s vysokými školami, ktoré na veľtrhu AMPER pravidelne predstavujú svoje projekty. Vytvára tak vhodné podmienky pre úspešnú obchodnú prezentáciu začínajúcim firmám vstupujúcim na trh prostredníctvom projektu AMPER Start Up, ktorý sa pri predchádzajúcom ročníku stretol s veľkým záujmom, ako zo strany vystavujúcich spoločností, tak zo strany návštevníkov a odborných médií. Už tradičnou súčasťou veľtrhu je aj najväčšia tuzemská prehliadka elektromobilov a najmodernejších infraštruktúrnych zariadení pre elektromobily – AMPER Motion, FÓRUM AUTOMATIZACE – živý program prednášok tento rok s podtitulom Digitálna transformácia priemyslu alebo FÓRUM OPTONIKA – zahrňajúce desiatky odborných prednášok z oblasti optickej a fotonickej techniky.

Veľtrh AMPER je jedinečným prostriedkom pre rozšírenie povedomia o nových trendoch v odbore a príležitosťou na nadviazanie nových obchodných kontaktov, upevnenie pozície na trhu a stretnutie spoločností s odbornou verejnosťou. Kompletný program a ďalšie informácie o veľtrhu AMPER nájdete na adrese [www.amper.cz](http://www.amper.cz).

**TERINVEST, spol. s r. o.**

Bruselská 266/14, 120 00 Praha 2  
Tel.: +420 221 992 130  
[www.terinvest.com](http://www.terinvest.com)



# KAM KRÁČA MODERNÁ ENERGETIKA?

mediálny partner

|atp|journal|

Hlavnou témou 7. ročníka konferencie Smart metering/smart grid boli trendy a stratégie. Jednou z ústredných prednášok bola problematika Energetika 4.0 ako energetická revolúcia. Názov Energetika 4.0 je konotáciou k názvu Priemysel 4.0, čo je už zavedený pojem, Energetika 4.0 čaká na zavedenie. Prečo? Príznaky pre Priemysel 4.0 možno definovať napríklad nasledovne: digitalizácia výroby, prudký rozvoj komunikačných technológií a IT, rozsiahla automatizácia činností, náhrada ľudskej práce robotizáciou, virtualizácia prvkov, celkov, priestorov aj objektov, prechod riadenia zložitých systémov na IT či internet vecí.

Len ťažko si možno predstaviť, že v energetike sa tieto príznaky neobjavujú. Áno, objavujú, aj keď energetika má vlastné špecifiká. Príznaky pre pojem Energetika 4.0 možno oproti Priemysel 4.0 rozšíriť o: inteligentné meranie, inteligentná sieť, inteligentné domy, dediny, lokality a mestá, flexibilita, agregátor, prosumer (výrobca aj odberateľ energie zároveň), e-Mobilita, intermitentné obnoviteľné zdroje. Väčšina týchto pojmov v energetike však pred pár rokmi vôbec neexistovala.

## Elektromobilita

Elektromobilita je dnes jednou z najviac diskutovaných tém. Zatiaľ sa ukazuje, že v krátkodobom horizonte bude elektromobil alternatívou, ak sa bude využívať na krátke vzdialenosti. Ale bude potrebné rátať s posilnením domácej elektroinštalácie, na programe je vybudovanie firemného nabíjania, spotreba elektriny mierne vzrastie a bude nárazová, bezstresové jazdenie je dnes reálne na úrovni do pár desiatok kilometrov. Predstavované sú už aj komplexné riešenia zamerané na autonómne riadenie a na organizáciu zdieľania elektromobilov. Ak by sme mali ambíciou presadiť prepravu elektromobilmi na dlhšie vzdialenosti, je potrebná hustá sieť nabíjajúcich staníc, rýchlonabíjacie systémy. Veľká volatilita spotreby elektriny sa potom stane realitou. Navyše je potrebná časová rezerva pri plánovaní ciest a manažment nabíjania batérií. Vzhľadom na vyššie uvedené, najširšie využitie majú naďalej benzínové a dieselové



motory, čoraz rozšírenejšie sú hybridné pohony a posledné slovo ešte nepovedali motory na vodíkový pohon.

## Nový energetický model

Na základe výsledkov analýzy nákladov a prínosov v zmysle smernice Európskeho parlamentu a Rady č. 2009/72/ES (z 13. júla 2009) aj Slovenská republika začala v roku 2013 podľa podmienok vo Vyhláske MH SR č. 358 s inštaláciou inteligentných meracích systémov, ktoré by sa mali budovať tak, aby podporovali decentralizovanú výrobu a zabezpečovali vyššiu energetickú účinnosť. Napriek doteraz vynaloženému úsiliu sa zatiaľ nepodarilo zvrátiť globálny trend v produkcii skleníkových plynov. Svetová meteorologická organizácia 30. októbra 2017 oznámila nový rekord koncentrácie oxidu uhličitého v atmosfére na najvyššiu úroveň za 800 000 rokov, keď globálne priemerné koncentrácie CO<sub>2</sub> dosiahli v roku 2016 až 403,3 ppm (dielov v milióne). Zvrátenie doterajšieho vývoja si vyžaduje zásadnú zmenu. Decentralizácia, digitalizácia a dekarbonizácia sa stali paradigmami pre nový energetický model Európy. Iniciatívu čoraz viac na seba preberajú aktívni odberatelia (tzv. prosumeri), t. j. mestá, priemysel, poskytovatelia služieb alebo obyvateľstvo, ktorí sú najviac motivovaní hľadať riešenia pre úsporu spotreby energií a ochranu životného prostredia, ale na to potrebujú čo najpresnejšie informácie zo všetkých významných spotrebičov, či už sú to budovy, verejné osvetlenie alebo dopravné systémy, ako aj zo zariadení na výrobu a uskladnenie elektriny a tepla. V tomto úsilí





im veľmi účinne pomáhajú moderné technológie z oblasti Industry 4.0, IoT alebo blockchain, ktoré posúvajú možnosti implementácie energetických riešení čoraz bližšie k reálnemu času. Tomuto trendu sa prispôsobujú aj inteligentné meracie systémy (IMS) poskytujúce možnosti pripájania meradiel aj ostatných energetických médií (plyn, teplo...) alebo ďalších smart zariadení a umožňujúce zaslanie informácií o výrobe a spotrebe v reálnom čase, čím poskytujú dáta analytickým nástrojom (tzv. Big Data), či už vo forme personalizovaných alebo tzv. open dát. IMS otvárajú priestor pre lokálnu predikciu, riadenie a modelovanie komplexného energetického hospodárstva (tzv. Microgrids) s využitím integrovaných obnoviteľných zdrojov, úložísk energie alebo nabíjajúcich staníc pre elektromobily. Celé úsilie by malo smerovať k energeticky efektívnym až sebestačným komunitám a mestám, atraktívnym pre ich obyvateľov s bezuhlíkovým udržateľným energetickým hospodárstvom.

### Balíček čistá energia

Európska komisia 30. novembra 2016 zverejnila balíček legislatívnych návrhov („Zimný balíček“ alebo balíček „Čistá energia“) vrátane návrhov na zmenu usporiadania trhu s elektrinou (tzv. „new market design“). Jeho súčasťou je revidovaná Smernica o spoločných pravidlách na vnútornom trhu s elektrinou, ktorá uvádza niektoré objasnenia existujúcich ustanovení o inteligentných meracích systémoch (články 19, 20, 21 a príloha III.). Okrem iného každému spotrebiteľovi priznáva právo žiadať o inteligentné meradlo vybavené určitým minimálnym súborom funkcií.

Na zaangažovanie spotrebiteľov sú potrebné primerané stimuly a technológie. Inteligentné meracie systémy posilňujú postavenie spotrebiteľov, keďže im takmer v reálnom čase poskytujú presnú spätnú väzbu o ich spotrebe či výrobe, ktoré vďaka tomu môžu lepšie riadiť; zároveň sa môžu zapájať do programov riadenia spotreby a iných služieb a využívať ich výhody ako zníženie si faktúry za elektrinu. Okrem toho, inteligentné meranie poskytuje prevádzkovateľom distribučných sústav lepší prehľad o ich sieti, čím znižuje ich náklady na prevádzku a údržbu a tieto úspory sa môžu premietat do distribučných taríf, ktoré v konečnom dôsledku znáša spotrebiteľ.

Pri rozhodovaní o zavádzaní inteligentného merania na vnútroštátnej úrovni by malo byť naďalej možné, aby sa zavedenie inteligentných meracích systémov zakladalo na ekonomickom hodnotení.

V záujme podpory aktívnej účasti spotrebiteľov na trhu s elektrinou by mali byť inteligentné meracie systémy, ktoré členské štáty na svojom území zavedú, interoperabilné, nemali by byť prekážkou pri zmene dodávateľa a mali by byť vybavené účelnými funkciami, ktoré spotrebiteľom umožnia takmer v reálnom čase pristupovať k údajom o svojej spotrebe, upravovať spotrebu energie a v rozsahu, v akom to umožňuje podporná infraštruktúra ponúkať systave svoju flexibilitu, získavať za ňu odmenu a dosahovať úspory nákladov na elektrinu.

### Mikrogridy

Majú mikrogridy budúcnosť na Slovensku? Elektroenergetika zažíva revolúciu. Dekarbonizácia, decentralizácia a digitalizácia (3-D)

presúvajú ťažisko v energetickom reťazci smerom ku koncovému zákazníkovi. Na trhu s elektrinou tak vznikajú príležitosti pre nové obchodné modely. Jedným z nich je aj koncept mikrogridov, ktorý je postavený na inteligentných technológiách. Riešenie umožňuje aktívne riadenie výroby z obnoviteľných zdrojov a spotreby elektriny medzi koncovými zákazníkmi. Súčasťou je uskladnenie elektriny v rámci inteligentnej siete a rozúčtovanie dodaných prebytkov elektriny malovýrobcem. Tu zase vzniká priestor pre ďalší technologický trend – Blockchain.

### Kam smerujem Európa

Zmeny sa očakávajú aj v oblasti „veľkej“ energetiky. Viaceré európske krajiny plánujú zmeniť svoj energetický mix. Dokonca aj tradične jadrové Francúzsko plánuje znížiť postupne pokrývanie svojej spotreby z jadra zo súčasných asi 72% na predpokladaných asi 50%. Mal by to byť dôsledok dožívania starých elektrární a absencie budovania nových.

Pozoruhodne rozdielne názory ale boli na tohtoročnom European Utility Week prezentované na tému nový model trhu. Prezentujúci očakávajú od nového trhu riešenie mnohých problémov – v tom sa zhodovali, priority riešení ale videli veľmi rozdielne. Podľa zástupcu Medzinárodnej energetickej agentúry sú súčasné konvenčné výrobné kapacity zo strednodobého hľadiska aktívované len v 14 % obchodných periód a je potrebné určiť pravidlá pre prevádzku obnoviteľných a záložných zdrojov, zároveň je potrebné posilnenie obchodovania na krátkodobých organizovaných trhoch. Podľa zástupcu Enelu je ale takáto trhová volatilita novým normálnym stavom a je potrebné využiť nové príležitosti prostredníctvom digitalizácie aktív cez 3 kroky:

1. základné aplikácie (IMS, AMM, vzdialené riadenie ERP);
2. sieťové senzory internetu vecí (IoT), softvér v zariadeniach pripojených do internetu;
3. Big Data - umiestnené v cloude.

Diskutujúci sa zhodli najmä v tom, že nové technológie predstavujú revolučné zmeny v energetických technológiách a tiež v ich využívaní. Moderné technológie skracujú inovačné cykly a to vytvára tlak na investície. Predpokladá sa zvýšenie záujmu odberateľov o riadenie svojej spotreby, ale viacerí spochybnili, či to prinesie aj presun zaťaženia mimo špičku. Skôr očakávajú, že sa rozdielne záujmy (a špekulácie) dodávateľov premietnu vo volatilita diagramov a to spôsobí nárast potreby vytvoriť dostatok regulačnej rezervy. Cezhraničné prenosy budú ďalej narastať a lokálne problémy sa budú šíriť aj cez hranice. Nie je vyriešený potrebný nárast kapacít pre pokrytie nárokov na vzrastajúce cezhraničné toky. Zhoda vládla aj v tom, že sa očakáva aj nárast volatility cien a tlak na väčšiu flexibilitu cezhraničných dodávok, práve z dôvodu vytvorenia väčšieho priestoru pre trhové špekulácie.

Značná pozornosť bola venovaná spracovaniu veľkého množstva údajov a informácií. Téma Big Data bola prezentovaná veľmi často a veľmi rozdielne. S týmito úvahami boli spojené aj úvahy o prijateľnej bezpečnosti dát pred zneužitím. Zástupcovia belgických, talianskych a nemeckých sieťových spoločností prezentovali pilotné





riešenia v rámci problematiky veľkých dát a manažmentu dátových tokov a snahu o štandardy pre využitie dát medzi DSO a TSO. Bola prezentovaná aj myšlienka vytvoriť jeden alebo viac tzv. Data Hubs, čo by malo byť úložisko enormného množstva dát, ich predspracovania do štatistických foriem a s prístupovými mechanizmami. Mali by prispievať do neho všetci hráči a všetci by mali mať aj prístup. Niektoré úvahy smerovali až k dostupnosti nameraných odberov jednotlivým odberateľom pre všetkých záujemcov s tým, že to je v prospech odberateľa, lebo sa podporí konkurenčné prostredie pre dodávateľov.

Prezentovali sa aj noví hráči na trhu – agregátor a prosumer. Agregácia podľa definície z nového dizajnu trhu spája viacero odberateľských zariadení alebo vyrobenú elektrinu na účely predaja, nákupu alebo aukcie, pričom nezávislý agregátor nie je prepojený s klasickým dodávateľom. V podstate by to mal byť hráč, ktorý sústreďuje prostriedkami IT virtuálne rezervy (flexibilitu) a obchoduje s nimi. V konečnom dôsledku by mal byť schopný poskytnúť aj podporné služby (napríklad TRV).

Prosumer je vlastne odberateľ a výrobca v jednom mieste a jeho energetický manažment nie je podnikaním v energetike. Teda môže ísť aj o domácnosť s mikro-kogeneračnou jednotkou. Prosumeri by mohli veľmi účinne spolupracovať s agregátorom. Problémom sú rozdielne názory na pravidlá a súvisiace trhové modely. Očakávania sú aj v prechode od pasívneho odberateľa k aktívnemu nielen v zmysle smeru toku elektriny, ale aj prístupu k trhu. Prosumer je potenciálne zaujímavým subjektom z dôvodu ponuky využiteľných rezerv. Narastá tiež úroveň samozásobovania, čo pravdepodobne bude smerovať k úplnému odpojeniu od DS. Tomuto trendu sa má prispôbiť aj regulácia zo súčasného zohľadňovania oprávnených vstupov na reguláciu efektivity výstupov, napríklad ako uznanie nákladov na vytvorenie a prevádzku služieb pre odberateľa, resp. jednotkou by nemala byť kWh, ale kvalita poskytovanej služby.



Obmena technológií, resp. ich zastarávanie sa dynamicky mení. Životné cykly zariadení sa skracujú a trend je neopravovať ale vymieňať. Tým sa mení pohľad na plánovanie financií na výmeny a organizáciu údržby.

Veľkou témou je integrácia decentralizovaných zdrojov do DS. Nejedná sa len o OZE, ale aj iné formy výroby. FVE sú brané ako takmer štandardná výbava nových stavieb. Na trh sa dostávajú aj také produkty ako polopriehľadné škridly s integrovanými fotovoltaickými panelmi. Ukladaním na seba sa vytvorí kontakt medzi nimi a takáto krytina by v budúcnosti mohla byť široko rozšírená. S touto problematikou súvisí aj očakávanie revolučných zmien v distribučných systémoch v dôsledku autonómnych systémov a narastajúcej energetickej efektívnosti (hlavne budov) v mestách, pri ktorých má byť úlohou prevádzkovateľov DS len zabezpečenie vyrovňovania pri bilancie medzi Smart Cities.

Z hľadiska bezpečnosti kritickej infraštruktúry (KI) bol veľký priestor venovaný Cyber Security z dôvodu narastajúceho podielu IT a komunikačných technológií v silových sieťach a to nielen elektrizačných, ale aj teplárenských, vodárenských a plynárenských. Narušenie KI je jednoduchšie cez internet ako cez samotnú infraštruktúru. S tým je prepojená aj nová búrlivo sa rozvíjajúca oblasť elektromobility (aj autonómnych vozidiel jazdiacich bez vodičov) a IoT (internet vecí). V podstate sa očakáva dokonca loE (Internet of Everything). Tieto oblasti sú veľmi zraniteľné cez internetom vedené útoky.

V rámci sprievodných panelových debát bola veľmi relevantná diskusia zameraná na nový dizajn trhu, kde sa zadefinovali tri hlavné očakávania:

1. Zapojiť do dispečerského riadenia vyrovnanej bilancie aj OZE ako poskytovateľov regulačnej rezervy, ktorá by mala byť dostupná na trhovej báze aj pre ostatných hráčov na trhu. Teda nastaviť legislatívu tak, aby obsahovala povinnosť nielen akumulácie, ale aj ponuky podporných služieb a zodpovednosti OZE za odchýlku.
2. Vytvoriť z odberateľov virtuálne zdroje. Odberateľ by sa mal prostredníctvom agregácie prebytkov či znížením odberu stať centrom energetického trhu.
3. Vytvoriť podmienky pre uzatváranie obchodov čo najkratšie pred aktuálnym momentom, pre ktoré bude kľúčová rýchla výmena a spracovanie dát.

Najmä tá posledná idea je veľkou výzvou pre PPS, pretože skracuje časový priestor pre zásah dispečera do prevádzkovej situácie. V rovnakom paneli rezonovala aj téma vytvorenia jedného centra pre sústredenie prevádzkového, technologického a legislatívneho know-how zabezpečujúceho služby pre celú Európu.

Na záver European Utility Week sa uskutočnil panel k víziám pre ďalší vývoj:

Zástupcovia agregátora, regulačného orgánu, startupu pre loE, dodávateľa a PPS sa zhodli, že budúcnosť vidia ako kombináciu centrálného riadenia s decentralizovanými užívateľmi sústavy. Vplyv na celkovú spotrebu budú mať aj energetické komunity, ktoré nebudú pripojené do centrálnej sústavy. Vývoj má preto priniesť nové biznis modely a nové partnerstvá energetikov s netradičnými hráčmi, ktorých trhovú silu nie je rozumné podceňovať.

Modely financovania OZE, prípadne formy podpory sú veľmi rozmanité. Rovnako aj podpora prosumerov. Spoločným rysom sú úľavy od platenia niektorých zložiek koncovej ceny. Napríklad obdoba našej TPS označovaná vo Francúzsku CSPE činí 22,50 eura/MWh a prosumeri s inštalovaným výkonom do 1 MW ju neplatia. Samozrejmosťou sú dynamické tarify a ústup od regulácie, ktorý bol pozitívne hodnotený viacerými prezentujúcimi.

*Spracoval:* Jozef Šupšák, organizátor konferencie, z príspevkov F. Pecha (SEPS), P. Chochola (Atos), M. Nicza (MH SR), L. Lázníčku (Sféra), M. Slivu (OKTE) ako aj z prezentácii na European Utility Week 2017 v Amsterdame.

**Jozef Šupšák**

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

Slovenská technická univerzita v Bratislave  
Národné centrum pre výskum a aplikácie  
obnoviteľných zdrojov energie  
Slovenský výbor Svetovej energetickej rady

organizujú

**MEDZINÁRODNÉ  
VEDECKÉ PODUJATIE**

# **ENERGETIKA 2018**

**ENERGIA PRE VŠETKÝCH**

Podujatie zastrešuje tri medzinárodné  
vedecké konferencie:

**ENERGETIKA  
EKOLÓGIA  
EKONOMIKA  
2018**

**RIADENIE  
V ENERGETIKE  
2018**

**OBNOVITEĽNÉ  
ZDROJE  
ENERGIE  
2018**

Tatranské Matliare, Slovensko  
5. – 7. jún 2018

[www.power-engineering.sk](http://www.power-engineering.sk)

Slovak University of Technology in Bratislava  
National Center for Research and Application  
of Renewable Energy Sources  
Slovak Committee of World Energy Council

organize

**INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC EVENT**

# **POWER ENGINEERING 2018**

**ENERGY FOR ALL**

Includes three international  
scientific conferences:

**ENERGY  
ECOLOGY  
ECONOMY  
2018**

**CONTROL OF  
POWER SYSTEMS  
2018**

**RENEWABLE  
ENERGY  
SOURCES  
2018**

Tatranské Matliare, Slovakia  
June 5 – 7, 2018

[www.power-engineering.sk](http://www.power-engineering.sk)



**CPS**



**Hlavní partneri / Main Partners**



V prvním říjnovém týdnu na brněnském výstavišti proběhne jubilejní 60. ročník MSV a spolu s ním dalších pět specializovaných veletrhů: 11. mezinárodní veletrh obráběcích a tvářecích strojů IMT, 17. mezinárodní slévárenský veletrh FOND-EX, 24. mezinárodní veletrh svařovací techniky WELDING, 7. mezinárodní veletrh technologií pro povrchové úpravy PROFINTECH a 6. mezinárodní veletrh plastů, pryže a kompozitů PLASTEX. Pořadatelé očekávají účast více než 1 600 vystavujících firem a nejméně 80 tisíc odborných návštěvníků.

Největší a nejvýznamnější tuzemský veletrh oslaví jubileum ve výborné formě. České ekonomice se daří, průmysl šlape na plné obrátky a o účast na MSV je v posledních letech enormní zájem. K uspokojení všech požadavků na výstavní plochu by brněnské výstaviště potřebovalo další pavilon. Ze zahraničí přijíždí vystavovat už polovina firem a MSV přitahuje také stále více odborných návštěvníků jak z okolních, tak ze vzdálenějších zemí. Stejně nabitý by měl být i letošní veletrh – prognózy pro rok 2018 předpokládají pokračující ekonomický růst, který se odrazí i v expozicích vystavovatelů.

Šedesátý ročník MSV bude jedním z mnoha jubileí, která v „osmičkovém roce“ oslavíme. To nejkulatější výročí – 100 let od vzniku Československa – se bude na brněnském výstavišti připomínat po celý rok a na MSV vyvrcholí účastí Slovenska jako partnerské země. Připomene se tak dlouhá společná historie této akce, vždyť delší část své existence byl MSV veletrhem československým a dodnes je pro mnohé slovenské průmyslové podniky nejvýznamnějším místem prezentace na mezinárodní scéně. Navíc nejde pouze o historii, protože i 25 let od rozdělení na dva samostatné státy jsou si Česká

# JUBILEJNÍ 60. MEZINÁRODNÍ STROJÍRENSKÝ VELETRH

a Slovenská republika navzájem druhými nejvýznamnějšími hospodářskými partnery. Poprvé bylo Slovensko oficiální partnerskou zemí MSV již v roce 2009, ale letošní partnerství v roce velkých jubileí dostane ještě slavnostnější rámeček.

Vedle dalších významných výročí se Brně letos připomíná ještě 90 let od otevření výstaviště a uspořádání Výstavy soudobé kultury v Československu. Akce konaná v roce 1928 pod patronátem prezidenta T. G. Masaryka oslavila první desetiletí nového státu a založila tradici Brna jako veletržního centra republiky. U příležitosti MSV 2018 se uskuteční výstava, která připomene všechna tato výročí, ale především šedesátiletou historií strojírenských veletrhů.

## Přihlášky do konce března

60. mezinárodní strojírenský veletrh se uskuteční od 1. do 5. října 2018 a uzávěrka přihlášek pro vystavovatele spojená s termínovou slevou proběhne k datu 31. března. V minulých letech byly nejatraktivnější plochy vyprodány již dlouhé měsíce předem, proto by zájemci neměli s přihláškou dlouho otálet. Nejjednodušší je přihlásit se elektronicky na [www.bvv.cz/e-prihlaska.msv](http://www.bvv.cz/e-prihlaska.msv).

## Jiří Erlebach

Veletrhy Brno, a.s.



17. – 19. 4. 2018, Lisabon, Portugalsko

## Konferencia SAP pre sieťové odvetvia

Spoločnosti SAP a T. A. Cook pozývajú všetkých odborníkov z oblasti energetiky, vodárenského či plynárenského priemyslu v dňoch 17. – 19. apríla 2018 do Lisabonu v Portugalsku na medzinárodnú konferenciu, ktorej hlavnou témou bude „Dosiahnite nové obzory digitálneho sveta“.

Účastníci sa budú mať možnosť stretnúť s vedením spoločnosti SAP, odborníkmi na odvetvové riešenia, zákazníkmi a partnermi tejto nadnárodnej spoločnosti – a to všetko na v jednom termíne a na jednom mieste – Lisabonskom kongresovom centre. V jednotlivých prezentáciách zaznejú skúsenosti zákazníkov spoločnosti SAP o tom, ako sa im darí byť na špičke vo svojom odbore. Prezentácie budú doplnené aj viacerými prierezovými prednáškami od pozvaných významných odborníkov, predstavením odvetvových riešení a prípadovými štúdiami z celého sveta. Prácu s niektorými produktami SAP si môžu účastníci vyskúšať priamo počas praktických seminárov.

Vďaka viac ako 17-tim hodinám interaktívneho obsahu a 12-tim hodinám čistého času pre vytváranie partnerstiev a obchodných rozhovorov predstavuje toto podujatie skutočne jedinečnú príležitosť pre získanie skúseností, inšpirácií a kontaktov.

### Viac informácií o podujatí:

Kontakt: +44 (0)121 200 3810 alebo [info@tacook.com](mailto:info@tacook.com)

Web: <https://goo.gl/DMkzV5>

Twitter: #SAPUtilities

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/groups/4210520/profile>

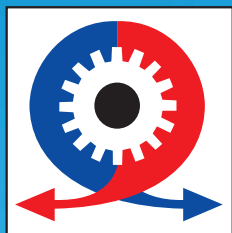


mediálny partner

|atp|journal|

17. – 19.4.2018

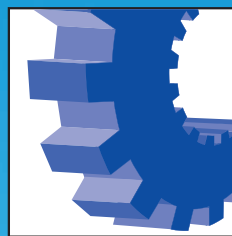




60. mezinárodní  
strojírenský  
veletrh

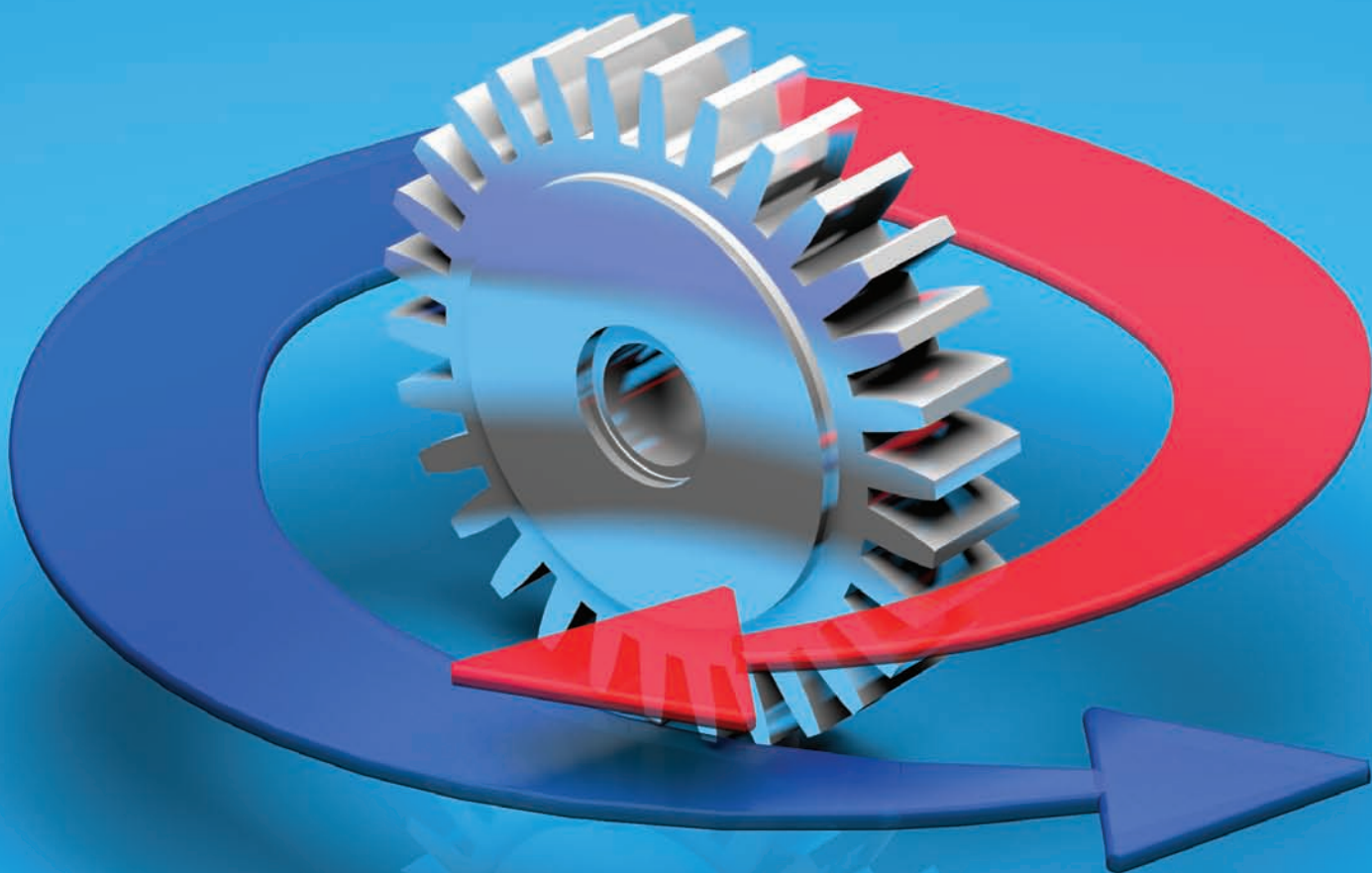
MSV 2018

**AUTOMATIZACE**

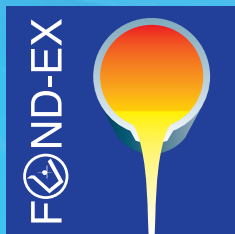
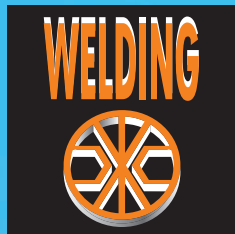


11. mezinárodní  
veletrh obráběcích  
a tvářecích strojů

IMT 2018



**NEJVÝHODNĚJŠÍ CENOVÉ PODMÍNKY DO 31. 3. 2018**  
elektronická přihláška k účasti: [www.bvv.cz/e-prihlaska.msv](http://www.bvv.cz/e-prihlaska.msv)



**1.–5. 10. 2018**

Výstaviště Brno

[www.bvv.cz/msv](http://www.bvv.cz/msv)

Veletrhy Brno, a.s.  
BVV Trade Fairs Brno  
Výstaviště 1  
603 00 Brno  
Czech Republic  
[www.bvv.cz](http://www.bvv.cz)

**B | R | N | O**

BVV   
Veletrhy  
Brno

## 4. PLES ZEP SR

Zväz elektrotechnického priemyslu Slovenskej republiky je moderná a dynamicky sa rozvíjajúca zamestnávateľská organizácia združujúca takmer 100 výrobných i obchodných spoločností, odborných škôl a univerzít naprieč celým Slovenskom. Členské spoločnosti aktuálne zamestnávajú viac ako 13 500 zamestnancov a majú súhrnný obrat presahujúci 2 miliardy eur.

Činnosť ZEP SR sa zameriava na systémové riešenia, akými sú zastupovanie záujmov svojich členov v legislatívnych otázkach, podpora duálneho vzdelávania a mnohé ďalšie. Rovnako významná je i podpora podnikania členských firiem prostredníctvom aktivít organizovaných dcérskou spoločnosťou ZEP s.r.o., portálu pracovných ponúk [www.industryjobs.sk](http://www.industryjobs.sk) či plánovaného prepájania obchodných možností v zväze i mimo neho. ZEP SR organizuje aj pravidelné spoločensko-networkingové podujatia, ktoré sa tešia veľkej obľube.

Najväčším spoločenským podujatím je práve ples ZEP SR s podtitulom Večer elektrotechnikov, energetikov a informatikov. Štvrtý ročník plesu sa konal 20. januára 2018 v priestoroch hotela DoubleTree by Hilton v Bratislave. Tento rok zväz privítal viac ako 280 účastníkov z podnikateľskej sféry i akademickej obce. Na ples bolo možné stretnúť zástupcov spoločností ako Osram, Rittal, Siemens, SAT automation, Murat, Vuki, Marpex, OBO Bettermann, ZTS Elektronika SKS, Schrack Technik a mnohých ďalších. Zopár stolov obsadili i projektanti a elektroinžinieri vďaka úzkej spolupráci ZEP SR a SEZ-KES či zástupcovia APPO.

„Pre hostí bol pripravený bohatý program i chutný catering. Ples sme otvorili predstavením pomalej párovej akrobacie skupiny Vertigo. Pri večeri nám zahral talentovaný klavirista Norbert Daniš. Večerom



Otvorenie plesu – hovorí nový prezident ZEP SR Ing. Róbert Verbich z OSRAM, a.s.



Tento rok zväz privítal viac ako 280 účastníkov z podnikateľskej sféry i akademickej obce.



Neklamným znakom toho, že sa podujatie rozrastá a teší obľube je aj to, že generálnymi partnermi projektu sa stali spoločnosti: Osram, a. s., Rittal, s.r.o., Siemens s.r.o. a SAT Systémy automatizačnej techniky, spol. s r.o.

moderátorsky sprevádzal herec Maroš Kramár, ktorý ho spríjemnil i svojím spevom. Následne známa plesová kapela Happyband Orchestra roztočila celý parket a do rána zabával hostí video DJ Miro,“ hovorí generálny sekretár ZEP SR, Mgr. Andrej Lasz.

„Podujatie na reprezentatívnej úrovni sme mohli zorganizovať aj vďaka podpore partnerov. Peniaze vyzbierané na vstupenkách a sponzorských príspevkoch sme investovali výlučne na organizáciu plesu, vrátane programu,“ doplnil Mgr. Andrej Lasz.



Súčasťou programu bola aj tombola, kde jednu z cien venoval aj mediálny partner plesu – ATP Journal

ZEP SR už teraz začína pripravovať ďalší, v poradí piaty ročník Plesu. Preto veríme, že sa účastníci budú mať na čo tešiť i v nasledujúcej plesovej sezóne.

Video a fotografie z plesu nájdete na [www.zep.sk/ples2018](http://www.zep.sk/ples2018)

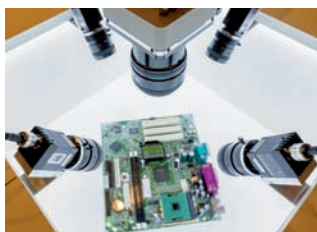
Viac informácií o Zväze elektrotechnického priemyslu SR a jeho ďalších aktivitách nájdete na stránkach [www.zep.sk](http://www.zep.sk)

mediálny partner  
**[atp]journal**



Osem mesiacov pred otvorením veľtrhu VISION, ktorý sa bude konať v Stuttgarte od 6. do 8. novembra, sú už prípravy na jeho úspešný priebeh v plnom prúde. „Vyhliadky sú veľmi pozitívne,“ konštatovali zástupcovia Messe Stuttgart aj odborovej organizácie VDMA Machine Vision Association.

# VEĽTRH VISION AJ TRH SPRACOVANIA OBRAZU NA VZOSTUPE



Oblasť strojového spracovania obrazu je stále na vzostupe. Len v Nemecku dosiahol tento sektor medziročný nárast o 18 %, pričom obrat v rámci Európy dosiahol v minulom roku rast 12 – 14 %. A všetko nasvedčuje tomu, že tento pozitívny trend bude pokračovať aj v roku 2018.

Na tohtoročnom veľtrhu sa očakáva účasť okolo 450 vystavovateľov. Nebudú medzi nimi chýbať významní hráči ako Cognex, ISRA Vision, Teledyne DALSA, Sony, MVTec a ďalší. Okrem aplikácií z rôznych oblastí priemyslu sa už po minulé roky začali viac zviditeľňovať aj aplikácie mimo tradičných priemyselných odvetví. Tento rok sa predstavia riešenia z odvetví, ako je doprava, potravinársky a nápojový priemysel, zdravotnícke technológie či poľnohospodárstvo. Práve v posledne uvedenej oblasti nachádzajú systémy strojového spracovania obrazu využitie v rámci úloh triedenia pred zberom alebo po ňom, v tzv. presnom farmárčení, alebo pri čoraz väčšom využívaní dronov.

Vďaka zabudovaným systémom spracovania obrazu sa inteligencia strojového spracovania obrazu presúva z PC priamo do zariadení. Najväčšou hnacou silou zabudovaných technológií spracovania obrazu sú autonómne vozidlá, ako aj integrované rozpoznávanie tváre a objektov v inteligentných mobiloch či záchranárskych kamerách. Dnes už takisto nie je nič výnimočné, ak sa integrujú inteligentné kamerové moduly priamo do strojných zariadení alebo robota, čím sa stávajú neoddeliteľnou súčasťou konceptu inteligentnej továrne.

Hĺbkové učenie je úplne nový prístup k riešeniu úloh rozpoznávania tváre v budúcnosti. Na rozdiel od dnešných prístupov sú tieto samoučiace sa systémy schopné naučiť sa veľké množstvo obrázkov a scenárov, ktoré pri testovaní porovnávajú s prebiehajúcim výrobným procesom, takže dokážu rozpoznať aj tie najmenšie odchýlky. A tieto systémy sa neustále zdokonaľujú.

[www.vision-fair.de](http://www.vision-fair.de)



## Automatizácia procesov v obrábaní

Termín: **10. máj 2018**

Miesto: **Village Resort Hanuliak, Belá**

Odborní garanti



Zámerom konferencie je informovať o nových inteligentných technológiách, produktoch a systémoch v obrábaní s dôrazom na Priemysel 4.0.



Viac informácií a registrácia

[www.leaderpress.sk/konferencia](http://www.leaderpress.sk/konferencia)

Generálny partner



Hlavní partneri



Partneri



Mediálni partneri



Kontaktujte nás: [leaderpress@leaderpress.sk](mailto:leaderpress@leaderpress.sk), 0904 209 549, 0911 209 549

# NOVÁ ÚROVEŇ PRIEMYSLU 4.0 NA HANNOVER MESSE

Tempo digitálneho prepájania priemyslu, energetiky a logistiky sa zrýchľuje, hranice medzi týmito tradičnými odvetvami sa stierajú, rastie produktivita a nové obchodné modely sa objavujú ako huby po daždi. Výstavy Hannover Messe a CeMAT posunú v apríli tohto roku Priemysel 4.0 na novú úroveň. Spolu pootvoria okno do budúcnosti, v ktorej digitalizovaná výroba, vzájomne prepojené energetické systémy a riešenia pre inteligentnú logistiku radikálne zmenia celý hodnotový reťazec a životný cyklus produktov a fabriek.

V každom scenári o inteligentných výrobných závodoch zohrajú dve hlavné úlohy ľudia a stroje. Aby obidve tieto skupiny dokázali podávať najvyššie výkony, bude potrebné naplno využiť silu a možnosti ich digitálneho prepojenia. „Prepojenie automatizačných technológií, IT platforiem a strojového učenia posunie Priemysel 4.0 na novú úroveň,“ konštatuje Dr. Jochen Köckler, predseda predstavenstva Deutsche Messe. „Tohtoročný Hannover Messe ponúkne pod hlavným mottom „Integrovaný priemysel – prepojenie a spolupráca“ úplne nové formy podnikania, práce a spolupráce, ktoré je možné využívať len vďaka čoraz prepojenejšiemu, digitálne zosieťovanému priemyselnému prostrediu. Návštevníci budú prvými svedkami prínosov prepojeného priemyslu: vyššej produktivity, do budúcnosti žiadaných profesií a vzrušujúcich nových obchodných modelov.“

## Strojové učenie, IT platformy a prepojená priemyselná robotika

Priemyselné prostredie sa mení veľmi rýchlo. Výrobné technológie sú čoraz účinnejšie, priemyselné IT platformy sú už dostupné na trhu a čoraz viac dodávateľov z oblasti priemyslu je digitálne prepojených s hodnotovými reťazcami svojich zákazníkov. Vďaka strojovému učeniu dokážu stroje a roboty čoraz viac vykonávať autonómne rozhodovanie. „Budú tu všetci celosvetovo poprední výrobcovia a dodávatelia z oblastí automatizačných technológií, robotiky ako aj globálne IT a softvérové spoločnosti, vďaka čomu sa veľtrh stáva globálne najvýznamnejším miestom pre prezentáciu Priemyslu 4.0,“ konštatuje J. Köckler.

K najdôležitejším témam v rámci automatizácie patrí robotika. Na HANNOVER MESSE demonštrujú svoje riešenia pre Smart Factory firmy ponúkajúce roboty, integrované systémy a úchopovú techniku. Pretože roboty a dopravné systémy bez vodiča sú dnes už neodmysliteľnou súčasťou modernej výroby. Kooperácii človek-stroj dávajú permanentne nový rozmer. Nové



odvetvie výstavy sa okrem toho zaoberá inovatívnymi konceptami elektromobility a dopravy. Názov „Electric Transportation Systems“ nezahŕňa iba vozidlo, ale aj potrebnú infraštruktúru, do ktorej bude energetický systém budúcnosti integrovaný.

## Čoraz rýchlejšie prepájanie výroby a logistiky

Digitalizácia je čoraz viac kľúčová aj pre úspech v oblasti logistiky, kde je jednou z najväčších výziev riadenie zložitých procesov a ich zefektívnenie. Platí to najmä pre rozhranie medzi logistikou a online obchodom. „Zákazník je pán – chce všetko teraz a hneď,“ popisuje výzvy v rámci online predaja J. Köckler. V tomto odvetví sú automatizované procesy stále viac výnimkou ako pravidlom. Budúcnosť odvetvia závisí od inovatívnych logistických procesov, ktoré dokážu obslúžiť stále zložitejšie dodávateľské reťazce. Na začiatku bude potrebné zautomatizovať sklady, kde sa všetky procesy riadia cez softvér, kde budú pracovať roboty, autonómne sa presúvať cez haly a doručovať tovar na správne miesto, v správnom čase a v správnom množstve. Podobné veci sa už dejú aj vo výrobnom sektore, kde sa podarilo úzko prepojiť výrobné a logistické procesy pomocou inteligentných technológií. Cieľom je zvýšiť účinnosť a flexibilitu výroby a logistiky a zároveň znížiť náklady.

## Program pre startupy: Young Tech Enterprises

Spracovateľský priemysel sa čoraz viac pozerá na startupy. Investori hľadajú niečo nové a veľké. Priemyselné koncerny závidia startupom ich inovačnú silu. Spolupracovníci oceňujú kreatívnu kultúru práce. HANNOVER MESSE sleduje tieto trendy a posilňuje svoj startupový program „Young Tech Enterprises“. Preto budú na nastávajúcom podujatí vytvorené dve dodatočné výstavné plochy v oblastiach energetiky a logistiky. V hale 19/20 sa budú môcť predstaviť startupy z oblastí intralogistiky a riadenia dodávateľských reťazcov. V hale 27 bude priestor pre startupy z oblasti energetiky.

Foto: Deutsche Messe

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



# ELO SYS 2018

Jedno miesto, dva úzko späté odbory, množstvo kvalitných prednášok a konferencií, stovky vystavovateľov, technických noviniek, tisícky návštevníkov a obchodných príležitostí. O tom bude 2. spoločná prezentácia na výstavisku v Nitre – ELO SYS a Medzinárodný strojársky veľtrh. Reprezentačné fórum slovenského priemyslu, do ktorého sa po úspešnom prvom ročníku vyprofilovalo toto podujatie, je ideálnym priestorom na prezentáciu nových technológií a najnovších trendov z oblasti elektrotechniky, elektroniky, energetiky, komunikácie, osvetlenia a zabezpečenia.

Inteligentné mestá – inteligentné domácnosti – úspora energie – čistý život – ochrana životného prostredia. Všetko vysoko aktuálne témy, ktoré sú viac či menej spojené s elektrotechnikou a energetikou. Každá čo i len milimetrová súčiastka je zapojená do procesu, ktorého výsledkom je elektrotechnická súčiastka, súčasť niečo väčšieho, čo nám nakoniec zjednoduší či zefektívni život.



Ako vidieť, téma inteligentných miest už dávno nie je sci-fi a stáva sa čoraz aktuálnejšou s ohľadom na potrebu miest využívať na svoj rozvoj možnosti, ktoré ponúkajú moderné technológie. Nemenej dôležitou oblasťou je školstvo. Radi by sme ukázali nielen

vysokoškolské možnosti, ale aj ich úspechy v oblasti modernej elektrotechniky. V tejto súvislosti je čoraz aktuálnejšia téma teoretickej prípravy v súčinnosti s praxou. Majú naši študenti možnosť nazrieť, ba čo viac zapojiť sa do výrobných procesov, čo by im umožnilo lepšie pochopiť naštudované teoretické znalosti? Nielen naše popredné univerzity v Bratislave, Žiline a Trenčíne, ale aj Duálna akadémia v Bratislave predstavujú svoje skúsenosti so zapájaním študentov do elektrotechnickej praxe.

Táto otázka je možno ešte nástojčivejšia zo strany druhej – firmy pociťujú nedostatok kvalifikovaných mladých ľudí, a preto sa čoraz viac zapájajú do ich praktickej prípravy, čím si týchto kvalifikovaných odborníkov vlastne sami pripravujú.

ELO SYS je nielen miestom, kde sa prelína ponuka s dopytom po tovaroch a službách v odbore, ale aj vhodnou záležitosťou dôležitých spoločenských stretnutí. To je samozrejme ďalší dôležitý argument, prečo mať svoju vlastnú firemnú expozíciu práve na tomto veľtrhu.

**Nezabudnite! 22. – 25. 5. 2018 na výstavisku v Nitre!**

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

# ELO SYS

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



## 22. – 25. 5. 2018

Miesto konania: **VÝSTAVISKO 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: +421-905 551 124  
e-mail: [lلكesova@expocenter.sk](mailto:lلكesova@expocenter.sk)

**EXPO CENTER**  
TRENČÍN

# ELEKTROTECHNICKÉ STN

Prehľad vydaných elektrotechnických STN a ich zmien (triedy 33, 34, 36, 92).

STN 33 2000-4-41: 2018-02 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom.\*)

STN EN 50131-1/A2: 2018-02 (33 4591) Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové poplachové systémy. Časť 1: Požiadavky na systém.\*)

STN EN 60079-30-2: 2018-02 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 30-2: Elektrické odporové sprievodné ohrevy. Návod na postup pri navrhovaní, inštalácii a údržbe.\*)

STN P CLC/TS 50136-7: 2018-02 (33 4596) Poplachové systémy. Poplachové prenosové systémy a zariadenia. Časť 7: Pokyny na používanie.\*)

STN P CLC/TS 50136-9: 2018-02 (33 4596) Poplachové systémy. Poplachové prenosové systémy a zariadenia. Časť 9: Požiadavky na spoločný protokol na prenos poplachu používajúci Internet Protocol (IP).\*)

STN EN 50153/A1: 2018-02 (34 1515) Dráhové aplikácie. Dráhové vozidlá. Ochranné opatrenia vzťahujúce sa na elektrické ohrozenia.\*)

STN EN 60154-4: 2018-02 (34 7911) Špecifikácie prírub pre kruhové vlnovody.\*)

STN EN 60317-0-10: 2018-02 (34 7307) Špecifikácie jednotlivých typov vodičov na vinutia. Časť 0-10: Všeobecné požiadavky. Medený vodič kruhového prierezu, holý alebo lakovaný, ovinutý polyesterovým skleneným vláknom, zatavený, neimpregnovaný alebo impregnovaný živicom alebo lakom.\*)

STN EN 60317-70: 2018-02 (34 7307) Špecifikácie jednotlivých typov vodičov na vinutia. Časť 70: Medený vodič kruhového prierezu, holý alebo lakovaný, ovinutý polyesterovým skleneným vláknom, zatavený, neimpregnovaný alebo impregnovaný živicom alebo lakom, teplotný index 155.\*)

STN EN 60317-71: 2018-02 (34 7307) Špecifikácie jednotlivých typov vodičov na vinutia. Časť 71: Medený vodič kruhového prierezu, holý alebo lakovaný, ovinutý polyesterovým skleneným vláknom, zatavený a impregnovaný živicom alebo lakom, teplotný index 180.\*)

STN EN 60317-72: 2018-02 (34 7307) Špecifikácie jednotlivých typov vodičov na vinutia. Časť 72: Medený vodič kruhového prierezu, holý alebo lakovaný, ovinutý polyesterovým skleneným vláknom, zatavený, impregnovaný silikónovou živicom alebo lakom, teplotný index 200.\*)

STN EN 60500: 2018-02 (34 0880) Akustika v kvapalinách. Hydrofóny. Vlastnosti hydrofónov vo frekvenčnom rozsahu 1 Hz až 500 kHz.\*)

STN EN 60695-11-5: 2018-02 (34 5630) Skúšanie požiarneho nebezpečenstva. Časť 11-5: Skúšobné plamene. Metóda skúšky ihlovým plameňom. Zariadenie, zostava na overovaciu skúšku a návod.\*)

STN EN 60695-1-30: 2018-02 (34 5630) Skúšanie požiarneho nebezpečenstva. Časť 1-30: Návod na posudzovanie požiarneho nebezpečenstva elektrotechnických výrobkov. Skúšobné procesy predbežného výberu. Všeobecné usmernenie.\*)

STN EN 61188-7: 2018-02 (34 6512) Dosky s plošnými spojmi a zostavy dosiek s plošnými spojmi. Konštrukcia a používanie. Časť 7: Elektronické komponenty v základnej polohe pre konštrukčnú knižnicu CAD.\*)

STN EN 61189-5-503: 2018-02 (34 6513) Skúšobné metódy na elektrotechnické materiály, dosky s plošnými spojmi a iné spájacie štruktúry a zostavy. Časť 5-503: Všeobecné skúšobné metódy na materiály a zostavy. Skúšanie vodivých povrchových vlákien (CAF) na doskách s plošnými spojmi.\*)

STN EN 62090: 2018-02 (34 6515) Štítky na obaly elektronických súčiastok s čiarovými kódmi a dvojrozmernými symbolmi.\*)

STN EN 62127-2/A2: 2018-02 (34 0883) Ultrazvuk. Hydrofóny. Časť 2: Kalibrácia pre ultrazvukové polia do 40 MHz.\*)

STN EN 50527-1: 2018-02 (36 7938) Postup posudzovania expozície pracovníkov s aktívnymi implantovateľnými zdravotníckymi pomôckami elektromagnetickým poliam. Časť 1: Všeobecne.

STN EN 60061-1/A56: 2018-02 (36 0340) Päťice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 1: Päťice pre zdroje svetla.\*)

STN EN 60061-2/A52: 2018-02 (36 0340) Päťice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 2: Objímky.\*)

STN EN 60061-3/A53: 2018-02 (36 0340) Päťice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 3: Kalibre.\*)

STN EN 60061-4/A15: 2018-02 (36 0340) Päťice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 4: Smernice a všeobecné informácie.\*)

STN EN 60809/A1: 2018-02 (36 0180) Svetelné zdroje do cestných vozidiel. Rozmery, elektrické a svetelné požiadavky.\*)

STN EN 60838-1/A1: 2018-02 (36 0385) Rozličné objímky na svetelné zdroje. Časť 1: Všeobecné požiadavky a skúšky.\*)

STN EN 60901/A6: 2018-02 (36 0277) Jednopäťicové žiarivky. Požiadavky na vyhotovenie.\*)

STN EN 61184: 2018-02 (36 0382) Bajonetové objímky.\*)

STN EN 61215-2/AC: 2018-02 (36 4630) Terestriálne fotovoltaické (PV) moduly. Posúdenie návrhu a typové schválenie. Časť 2: Skúšobné postupy.\*)

STN EN 61672-2/A1: 2018-02 (36 8813) Elektroakustika. Zvukomery. Časť 2: Typové skúšky.\*)

STN EN 61724-1: 2018-02 (36 4620) Požiadavky na prevádzkové vlastnosti fotovoltaického systému. Časť 1: Monitorovanie.\*)

STN EN 62952-3: 2018-02 (36 7030) Zdroje napájania pre bezdrôtové komunikačné zariadenia. Časť 3: Špecifikácia získavania energie.\*)

STN EN 16750: 2018-02 (92 0431) Stabilné hasiace zariadenia. Systémy na redukciu kyslíka. Návrh, inštalácia, plánovanie a údržba.\*)

*Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2018-02“.*

*\*) Normy boli vydané v anglickom jazyku.*

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

[www.sez-kes.sk](http://www.sez-kes.sk)

mediálny partner

|atp|journal|

Koncom januára sa konal už tradičný  
zákaznícky deň spoločnosti ZAT,  
najväčšej českej firmy s vlastným  
vývojom a výrobou riadiacich systémov  
pre priemysel a energetiku.

## 15. ZÁKAZNÍCKY DEŇ ZAT BOL OPĀŤ REKORDNÝ

Po piatich rokoch sa podujatie znovu vrátilo do sídla spoločnosti v Příbrami. „Minulý rok na jeseň sme tu otvorili nové výrobné priestory a chceli sme sa o ne podeliť s našimi zákazníkmi, dodávateľmi a partnermi. Aj tentoraz ich prišlo rekordných 130, maximum našej kapacity,“ hovorí Ivo Tichý, člen predstavenstva ZAT.

V dopoludňajšom bloku firma predstavila inovácie v riadiacom systéme SandRA, úplne nový produktový rad určený k bezdrôtovému zberu a prenosu údajov prostredníctvom internetu vecí, trendy v priemyselnej elektronike a top zákazky. Vývojári firmy tiež predstavili unikátne mobilné pracovisko TED 22, vďaka ktorému ZAT smeruje vo výrobe k bezpapierovej dokumentácii. V popoludňajšej časti si návštevníci prehliadli výrobné priestory vrátane testovania i FAT skúšok a zúčastnili sa odborných workshopov. Zaujal ich tiež nový ozvučený showroom, kde im sympatický hlas známeho moderátora Michala Jančaříka predstavil históriu ZAT, ako aj vývoj riadiacich systémov firmy za ostatných 55 rokov.

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



## 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.

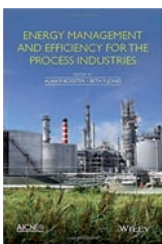
ZOZNAM AUTORIZOVANÝCH STAVEBNÝCH INŽINIEROV  
NÁJDETE NA STRÁNKE [www.sksi.sk](http://www.sksi.sk)

# ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly  
v oblasti automatizácie.

## Energy Management and Efficiency for the Process Industries, 1<sup>st</sup> Edition

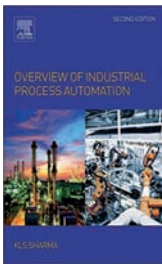
Autor: Iyer, A., rok vydania: 2015,  
vydavateľstvo Wiley-AIChE, ISBN: 978-1118838259,  
publikáciu možno zakúpiť na Amazon Digital Services LLC,  
www.amazon.com



Energetická efektívnosť v priemysle je témou na celom svete. Mnohí technici a manažéri sa v rámci svojej náplne práce venujú tejto téme, avšak len málo z nich si uvedomuje príležitosti alebo dostupné metódy, aby nakoniec dosiahli úspory. Predložená publikácia je jedinečným zdrojom pre technikov a manažérov, ktorí tvoria a nasadzujú vo svojich prevádzkach pravidlá a programy pre riadenie spotreby energií a energetickú účinnosť. Popísaný je rámec pre program riadenia spotreby energií v priemyselných prevádzkach, ktorý je doplnený ilustráciami a diskusiami o základných princípoch, ktoré vedú k odolným a trvalo udržateľným zlepšeniam z hľadiska energetických výkonov. Publikácia vďaka príspevkom viacerých uznávaných odborníkov z viacerých oblastí prináša jedinečný prehľad k téme riadenia spotreby energií v priemysle, doplnený o popis technológií a problémov, ktoré stoja za potrebou zvyšovania energetickej účinnosti vo výrobnom priemysle. Kniha je rozdelená na dve časti, pričom sa venuje odporúčaniam tak v oblasti postupov riadenia, ako aj samotných technológií. Časť venujúca sa téme riadenia ponúka návody, ako navrhnúť a implementovať programy pre riadenie spotreby energií a to z hľadiska návrhu organizačných štruktúr, vzájomnej spolupráce na úrovni pracovníkov či technické aspekty riadenia spotreby energií. Kapitoly venujúce sa riadeniu obsahujú definovanie a nastavenie cieľov programov, spôsoby hodnotenia týchto cieľov, stratégie, priority, nástroje či úlohy jednotlivých pracovníkov. Dobrou pomocou pre čitateľov sú aj prípadové štúdiá, ktoré popisujú tri úspešné programy pre riadenie spotreby energií.

## Overview of Industrial Process Automation, Second Edition, 2<sup>nd</sup> Edition

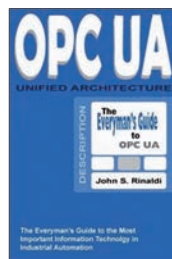
Autor: Sharma. K. L. S., rok vydania: 2016,  
vydavateľstvo Elsevier; 2<sup>nd</sup> edition, ISBN: 978-0128053546,  
publikáciu možno zakúpiť na Amazon Digital Services LLC,  
www.amazon.com



Predložená publikácia uvádza základy filozofie, technológie, terminológie a praxe moderných automatizačných systémov prostredníctvom prezentácie aktualizovaných príkladov, ilustrácií, prípadových štúdií a obrázkov. Inovované vydanie navyše prináša prehľad najnovšieho vývoja v oblasti automatizácie, pričom nové usporiadanie kapitol a dodatkov prináša možnosť lepšieho využitia uverejnených poznatkov. Technici výrobných a spracovateľských prevádzok, ktorí majú na starosti automatizáciu procesov, ako aj študenti so zameraním na priemyselnú automatizáciu zistia, že táto publikácia je kvalitným a komplexným zdrojom pre ich ďalší rast a štúdium. Obsahuje sprievodcov pre viacero tém a to bez potreby predchádzajúcich znalostí. Kniha prináša najnovšie informácie z takých oblastí ako automatizácia spojených aj diskretných procesov, integrácia IT/OT, ISA 95, Priemysel 4.0, internet vecí, atď. spolu s popisom bezpečnostných systémov pre výrobné podniky a strojné zariadenia.

## OPC UA – Unified Architecture: The Everyman's Guide to the Most Important Information Technology in Industrial Automation

Autor: Rinaldi, J. S., rok vydania: 2016,  
vydavateľstvo: CreateSpace Independent Publishing Platform,  
ISBN: 978-1530505111,  
publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Otázka, čo je to OPC UA je veľmi jednoduchá. Avšak, ak sa rozprávame o zložitej technologickej architektúre ako je OPC UA, odpoveď až tak jednoduchá nie je. OPC UA je nová generácia technológie OPC. Unified Architecture (UA) je bezpečnejšia, otvorenejšia a disponuje spoľahlivejším mechanizmom prenosu informácií medzi serverom a klientmi. Ponúka oveľa otvorenejší prenos, lepšiu bezpečnosť a kompletnejší informačný model ako OPC. UA ponúka veľmi prispôsobiteľný a adaptovateľný mechanizmus pre prenos údajov medzi systémami na úrovni podniku a určitými druhmi radiacích systémov, monitorovacích zariadení a snímačov, ktoré sa dostávajú do kontaktu s údajmi z reálneho sveta.

## Roboti nastupujú – Automatizace, umělá inteligence a hrozba budoucnosti bez práce

Autor: Ford, M., rok vydania: 2015,  
vydavateľstvo Rybka Publishers, ISBN 9788087950463,  
publikáciu možno zakúpiť na www.martinus.sk



Svetoznáma kniha Roboti nastupujú amerického počítačového experta a spisovateľa Martina Forda, ktorú denník Financial Times vyhlásil za najlepšiu ekonomickú knihu roku 2015 a ktorá bola doteraz preložená do 19-tich jazykov, prináša fascinujúci pohľad do rozvoja umelej inteligencie, ktorá dnes v čoraz väčšej miere ohrozuje pracovné miesta. Ak panuje všeobecná zhoda, že v dohľadnej dobe môžu stroje nahradiť akúkoľvek ľudskú prácu, ktorá je do určitej miery rutinná – či už ide o prácu v továrňach, zdravotníctve alebo v potravinárstve – Martin Ford varuje, že hrozby, ktorým do budúcnosti čelíme, sú oveľa väčšie. Nielenže ukazujú, že tradičné recepty na negatívne dopady technologických zmien, ako je rekvalifikácia a vyššie vzdelanie už nebudú fungovať, ale predovšetkým vyvracajú predstavu, že nástup robotov a automatizácie práce postihne len tie najhoršie platené miesta. Na základe podrobného výskumu a zberu údajov najmä v USA a Veľkej Británii dokazuje, že technológie šliapu na päty aj vzdelanej elite. Roboti sú totiž čím ďalej tým chytrejší, dokážu pracovať so stále sofistikovanejšími algoritmi a predovšetkým sa dokážu sami učiť. Či už ide o právnikov, technických expertov, finančných odborníkov ale aj učiteľov, prekladateľov alebo novinárov, a paradoxne, aj počítačových programátorov a analytikov údajov, skoro nikto si nemôže byť istý budúcnosťou. Ford zároveň skúma dopady automatizácie na ľudskú spoločnosť. Roboti v práci totiž nepotrebujú plat, oddych, súkromie ani spánok. Nemusia jesť, pretože nemajú hlad. Nás ľudí bude skrátka potrebných čoraz menej. Ocitáme sa na križovatke, kde sa rozhoduje o našej budúcnosti. Je preto čas začať na tieto témy diskutovať – a Fordova kniha je pre to ideálnou príležitosťou.

-bch-



## Hlavní sponzori

PERFECTION IN AUTOMATION  
A MEMBER OF THE ABB GROUP   
B+R automatizace, spol. s r.o.  
– organizačná zložka  
www.br-automation.com

**SIEMENS**

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

 **AutoCont**  
CONTROL

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

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto hlavné ceny:



Herná konzola PlayStation 4 1 TB  
(Slim Star Wars Battlefront II Limited Edition)



Športtester Garmin  
Forerunner 235



AV prijímač Sony HT-DH550  
(s reproduktormi a subwooferom)

# ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATP JOURNAL 3/2018

## Sponzori kola súťaže:

Life Is On |  **Schneider**  
Electric

Schneider Electric, s.r.o.

 **dtw**  
power solutions

DTW, s.r.o.

**FESTO**

FESTO, s.r.o.

V tomto kole súťažite o tieto vecné ceny:



Mikina



Nabíjačka MVA 888



Tričko, power banka

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.sk](http://www.atpjournalsk.sk).

Súťažné otázky:

1. Pre aký typ úloh je výhodné použiť vysoko výkonný riadiaci systém Lexium LMC078 od Schneider Electric, ktorý pracuje s rýchlosťou 2ns na inštrukciu?
2. V akých výkonových rozsahoch možno získať UPS Multi Sentry pre riešenia s trojfázovým vstupom a výstupom?
3. Aká je opakovateľná presnosť polohovania modulárneho lisovacieho servosystému YJKP?
4. Ako možno využiť energiu pri brzdení viacerých servopohonov, ak tieto využívajú spoločnú DC zbernicu?

Súťažite prostredníctvom [www.atpjournalsk.sk/sutaz/otazky](http://www.atpjournalsk.sk/sutaz/otazky)

Odpovede posielajte najneskôr do 16. 4. 2017

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2018 na str.63 a na [www.atpjournalsk.sk/sutaz](http://www.atpjournalsk.sk/sutaz)

# ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

## ATP JOURNAL 1/2018

### VYHODNOTENIE

#### Správne odpovede

- 1. Čo zabezpečuje pohyb sekacích jednotiek voči profilu v rámci postupového sekacieho automatu firmy StankoTech?**  
3-fázový servomotor Festo typu EMME.
- 2. Vymenujte tri prínosy inteligentného flexibilného dopravného systému ACOPOStrak.**  
Zvyšuje celkovú efektívnosť zariadení (OEE), znásobuje návratnosť investícií (ROI) a urýchľuje čas nasadenia na trh (TTM).
- 3. Pre aké typy vedení sú vhodné prepäťové ochrany Blitzductor® XT pre použitie v sieťach MaR?**  
Pre dvoj- (BCTXT ML2) alebo štvorvodičové (BCT XT ML4) vedenia
- 4. Vymenujte aspoň tri výhody zariadení komunikujúcich pomocou siete Sigfox?**  
Extrémna výdrž na batériách, bezpečnosť odosielania dát, nenarušiteľnosť signálu.

#### Výhercovia

Peter Hajduk, Veľký Šariš  
Ludovít Zimáni, Košice  
Tomáš Páleník, Trenčín

*Srdečne gratulujeme.*

**Bezplatný odber**  
[www.atpjournal.sk/registracia](http://www.atpjournal.sk/registracia)

tlačenej alebo digitálnej verzie

### ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

#### Firma • Strana (o – obálka)

ABB, s.r.o. • 42	FESTO, s.r.o.
agrokomplex	• 23, obalovaná, vkladná reklama
NÁRODNÉ VÝSTAVISKO, š. p. • 38	IFS Slovakia, spol. s r.o. • 39
AMTEK, s.r.o. • 25	MARPEX s.r.o. • 56
<b>AMPER</b> V 6.12	MICRO-EPSILON
B+R automatizácie, spol. s r.o.	Czech Republic, spol. s r.o. • 27, 56
– organizačná zložka • 01, 24	<b>AMPER</b> V 2.02
<b>AMPER</b> V 5.02	Murrelektronik Slovakia s.r.o. • 32
Beckhoff Česká republika s.r.o. • 04, 56	<b>AMPER</b> V 4.04
<b>AMPER</b> V 3.08	OBO BETTERMANN s.r.o. • 36 – 37
ControlSystem, s.r.o. • 28	PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 30 – 31
<b>AMPER</b> V 2.05	<b>AMPER</b> P 4.11
Danfoss, s.r.o. • 22	Rittal, s.r.o. • 56
DEHN+SÖHNNE GmbH + Co.KG. • 35	<b>AMPER</b> P
<b>AMPER</b> P 4.28	SIEMENS, s.r.o.
DTW, s.r.o. • 28	• 03, 20 – 21, prikladná reklama
ELVAC SK, s.r.o. • 28, 29	SCHUNK Intec s.r.o. • 40 – 41
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o.	SCHNEIDER ELECTRIC
– organizačná zložka • 16 – 17	SLOVAKIA, s.r.o. • 6 – 9
<b>AMPER</b> V 4.02	Slovenská komora
EUCHNER electric, s.r.o. • 1, 26	stavebných inžinierov • 69
<b>AMPER</b> V 6.01	Terinvest, s.r.o. • 57
EWWH, s.r.o. • 34	<b>AMPER</b> organizátor
EXPO CENTER, s.r.o. • 67	Universal Robots A/S • 02, 43
FANUC Czech s.r.o. • 15	Veletřhy Brno, a.s. • 62, 63

#### Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina  
Ing. Balogh Richard, PhD., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Belavý Cyril, CSc., SJF 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  
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 Alajos, 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  
doc. Ing. Žďánsky Juraj, PhD., EF ŽU, Žilina

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

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

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

Kroupa Jiří,  
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN+SÖHNNE

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

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

Mík Pavel,  
obchodný riaditeľ ABB, s.r.o.

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

Ing. Széplaky 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  
vydavateľstvo@hmh.sk  
www.atpjournal.sk

Ing. Anton Géer, šéfredaktor  
gerer@hmh.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik  
dtp@hmh.sk

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

Mgr. Bronislava Chocholová  
jazyková redaktorka

#### Vydavateľstvo

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

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

#### Spoluzakladateľ

Katedra ASR, EF STU  
Katedra automatizácie a regulácie, EF STU  
Katedra automatizácie, ChtF STU  
PPA CONTROLL, a.s.

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH & Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adrese & Tlač a knižárske spracovanie WELTPRINT, s.r.o. & Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania: marec 2018

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

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

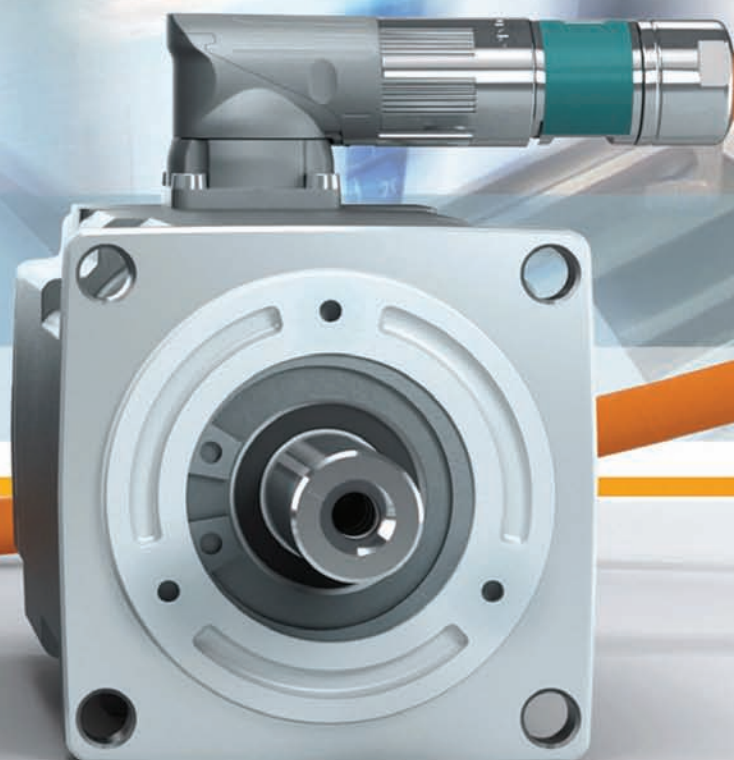


## SINAMICS S210

Jednoduchý, vysoko-výkonný  
a bezpečnostný servo systém.

One Cable Connection

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



# Až 12jádrový procesor na DIN lištu.

Řada Embedded PC s vysokým výpočetním výkonem  
a procesory Intel® Xeon® D.



## [www.beckhoff.cz/Many-Core-CX](http://www.beckhoff.cz/Many-Core-CX)

Embedded PC řady CX2000 zavádí nové standardy pro průmyslové počítače na DIN lištu. Nabízí výrazné zvýšení výkonu díky procesorům s 4, 8 nebo 12 jádry a s cyklem tisku až 100  $\mu$ s na jádro. Řadu CX2000 lze provozovat v širokém teplotním rozsahu od -25 °C do + 50 °C. Výsledkem je minimální velikost a nejvyšší výkon na DIN liště – ideální pro aplikace vyžadující velký výpočetní výkon a pro aplikace s pohony.

- CPU varianty:
  - CX2042: Intel® Xeon® D-1527 2.2 GHz, 4jádrový
  - CX2062: Intel® Xeon® D-1548 2.0 GHz, 8jádrový
  - CX2072: Intel® Xeon® D-1567 2.1 GHz, 12jádrový
- Paměť: 8 GB DDR4 RAM až do 32 GB DDR4 RAM
- Grafický adaptér: samostatný GPU, 2 GB GDDR5
- Rozhraní: 2 x GBit Ethernet, 4 x USB 3.0, 1 x DVI-I, 1 x opčně volitelné rozhraní
- I/O: modulárně rozšiřitelný EtherCAT terminály a bus terminály